

Study on the Big Data Platform Construction of Fisheries

Choi Joowon[†] · Jung Jaewook^{††} · Kim Youngae^{††} · Shin Yongtae^{†††}

ABSTRACT

The fisheries industry is rapidly shifting from a traditional fishery to aquaculture paradigm and it faces various problems such as depletion of fishery resources and aging of fishing villages. We need the establishment of a fisheries big data platform that includes both the data of the central and surrounding industries of the fisheries industry for enhancement of establishment of a fisheries, 6th industrialization of fishing villages, establishment of related technical standards, and discovery of the new industries to overcome this. Data center agencies should collect, link, and pre-processing, and the platform organizer should create a water industry data virtuous circle through the establishment, operation, and data market of big data platforms to help overcome the current crisis, secure smart fisheries hegemony, and use it as a key to value transfer. Through this study, I would like to propose a policy and technical big data platform construction plan to successfully promote it.

Keywords : Fisheries Industry, Fisheries Data, Big Data, Data Market, Data Ecosystem

수산업 빅데이터 플랫폼 구축 방안에 대한 연구

최 주 원[†] · 정 재 옥^{††} · 김 영 애^{††} · 신 용 태^{†††}

요 약

수산업은 현재 전통어로어업에서 양식업으로 패러다임이 급속히 전환되고 있으며, 수산자원 고갈, 어촌 공동화에 따른 기반 약화 등 다양한 문제점에 직면하여 있다. 이를 타개하기 위한 수산업의 기반 강화, 어촌 6차산업화, 관련 기술표준 수립, 신산업 발굴 등을 위해서 수산업의 중심산업, 주변 산업의 데이터와 공공 및 민간의 유관 데이터를 모두 포함하는 수산업 빅데이터 플랫폼의 구축이 필요하다. 데이터 센터기관이 수집, 연계, 전처리를 수행하고, 플랫폼 주관 기관이 빅데이터 플랫폼 구축, 운영 및 데이터마켓을 통한 수산업 데이터 선순환 체계를 조성하여 당면 위기 극복 및 스마트 수산업 체계모니 확보, 가치이동의 핵심역대로 활용하여야 한다. 본 연구를 통하여 이를 성공적으로 추진하기 위한 정책적·기술적 빅데이터 플랫폼 구축 방안에 대하여 제안하고자 한다.

키워드 : 수산업, 수산데이터, 빅데이터, 데이터마켓, 데이터생태계

1. 서 론

수산업은 현재 큰 패러다임 전환 시기를 맞고 있다. 2018년 FAO(Food and Agriculture Organization of the United Nations)의 세계 수산양식 현황보고서에 따르면 전 세계적으로 연평균 1인당 수산물 소비량은 1961년 9.0kg에서 2015년 20.2kg으로 연간 평균 1.5%씩 성장하고 있다[1]. 하지만 전통적 수산물 생산방식인 어로어업(포획 및 잡는 방식의 어업)에 의한 수산물 생산량의 증가는 어족자원의 한계와 남획, 오염 등의 문제로 성장세가 둔화되었다. 이에 대한

대안으로 1980년대 후반부터는 양식업(기르는 방식의 어업)이 꾸준히 발전하게 되었고 2013년에는 전 세계 양식어업 생산량(9,713만톤)이 어로어업 생산량(9,394만톤)을 앞서게 되었다[2].

이러한 수산업 패러다임 변화는 국내에서도 동일하게 진행되고 있다. 해양수산부에서는 양식어민 지원을 위해 친환경 양식어업 보조사업, 수산 u-IT융합 모델화 사업 등을 추진하였으며, 이러한 정책 지원에 힘입어 2017년 기준 국내 수산물 총 생산량 374만톤 중 양식업이 231만톤(총 생산량의 62%)의 수준을 보인다[3].

하지만 이러한 양식 산업의 발전에도 불구하고 국내 수산업은 다양한 문제점으로 인해 위기에 봉착하게 됐다. 첫 번째 수산업의 근간이 되는 어촌지역이 인구 고령화, 공동화로 큰 위협을 맞이하고 있다. 수산업은 1~3차 산업이 모두 연계되

[†] 정 회 원 : 송실대학교 IT정책경영학과 박사과정

^{††} 준 회 원 : 송실대학교 IT정책경영학과 박사과정

^{†††} 중 심 회 원 : 송실대학교 컴퓨터공학부 교수

Manuscript Received : July 6, 2020

Accepted : July 17, 2020

* Corresponding Author : Shin Yongtae(shin@ssu.ac.kr)

어 있으나 기반 구조는 노동집약적인 1차 산업에 집중되어 있기에 노동인구 부족은 그대로 수산업 경쟁력 저하를 유발할 수 있다. 두 번째는 생산물의 품질관리 문제이다. 양식업의 발전으로 수산물의 생산 간 투입된 사료, 의약품 및 수질 등의 확인이 어렵다는 점과 여전히 수산물 유통 간의 변질 등 문제 발생 가능성 높은 점이다. 세 번째는 전통어로어업의 관리 문제이다. 양식산업이 가파르게 발전하고 있다고는 하나 전통어로어업은 여전히 수산업의 한 축을 담당하고 있다. 어족자원의 보호를 위하여 수산자원관리법과 어획량을 제한하는 TAC (Total Allowable Catch)를 지정하고 있으나 여전히 어족자원에 대한 남획 및 중국 어선의 불법 어획 등이 횡행함으로써 심각한 문제가 발생하고 있다. 마지막으로 이러한 문제를 해결하기 위해서 올바른 정책 수립 혹은 산업 발전을 위한 수산업 관련 데이터가 파편화 되어 있다는데 문제가 있다. 수산 관련 공공데이터부분은 이제 막 통합화 되고 있으나 민간 어업법인 등에 산재되어 있는 중요한 데이터를 수집하고 전체 데이터를 통합하는 데는 많은 노력과 시간이 필요할 수 있다.

해양수산부는 이런 문제들에 대한 해결 방안으로 수산업 전 분야에 ICT기술을 융복합하여 스마트 가치사슬을 형성하는 '수산혁신 2030 계획' 및 '해양수산 스마트화 전략계획'을 추진 중이며 목적은 다음과 같다. 첫 번째 노동집약적인 수산업의 한계를 극복하기 위해 스마트양식장 시스템 표준 모델 발굴 및 확산 보급이다. 육종, 생산, 관리 및 운영 및 유통까지 전 분야에 IoT센서와 액추에이터를 장착하여 자동화, 지능화된 관리가 가능해지며, 세계 양식 산업 헤게모니를 확보하기 위한 모멘텀이 될 수 있다. 두 번째 어촌 경쟁력을 강화하기 위하여 1차 산업 기반인 수산업을 2차, 3차 산업과 연계, 촉진하는 어촌6차산업화 추진이다. 수산업의 중심산업인 어로어업, 양식업, 가공 및 유통업 뿐 만 아니라 낚시, 어촌관광, 해양레저, 특산물 판매 등 주변 및 유관 산업까지 모두 융합하는 산업의 촉진과 신규 파생산업의 발굴은 침체된 수산업에 활기를 넣어줄 수 있다. 세 번째는 어족자원의 모니터링 및 어로어업 관리이다. 어선들의 동선이나 행동을 관찰하고 불법 조업 등을 실시간으로 파악, 분석하여 건전한 어로어업을 유지할 수 있는 방안의 추진이다[4].

이를 성공적으로 추진하기 위해서는 수산업 전반의 데이터 관리에 대한 필요성이 제기 되고 있다. 과거 잡는 어로어업 방식 위주의 수산업에서는 데이터가 중요치도 않았고 단지 통계기반의 정책 수립 위한 데이터에 한정되어 있었다. 하지만 현재 기르는 양식어업 중심의 수산업에서는 가치사슬 전 과정의 데이터 모두가 중요하게 되었다. 그 뿐만 아니라 수산업과 어촌 경쟁력을 더욱 고도화 시키기 위해 주변 및 유관 산업과의 연계를 위해서는 공공 및 국가기관, 관련 산업계 및 학계 등 다양한 이해관계자에게 양방향 수집 및 제공이 가능한 수산업 전체의 빅데이터 플랫폼이 필요하다.

본 논문에서는 수산업 빅데이터와 관련된 국내외 연구 사례를 분석하고, 전문가들의 인터뷰에 기반한 수산업 데이

터 수집 및 생태계 조성 방안과 플랫폼 구조화 전략을 도출함으로써 수산업 빅데이터 플랫폼 구축 방안을 연구하고자 한다.

2. 빅데이터의 개요 및 선행연구

2.1 빅데이터의 개요

빅데이터는 기존 데이터베이스 관리도구의 능력을 넘어서는 대량의 데이터를 의미한다. 기존 3V로 일컬어지는 Velocity, Volume, Variety의 요소 혹은 최근 Veracity, Variability, Visualization으로 정의된 새로운 3V 요소를 특징으로 하며, 정보기술의 발달로 개인 모바일 장치와 사물인터넷 등에서 발생하는 다양한 데이터를 빅데이터 플랫폼을 활용하여 수집, 정제, 저장, 분석 및 가시화를 수행하고 다양한 가치를 발굴할 수 있다. 통상 데이터 수집·연계 플랫폼, 저장·처리 플랫폼, 서비스제공 포털(데이터마켓) 등의 세부 플랫폼으로 구성된다[5].

2.2 국내외 선행연구

해양공간 및 환경 등 해양분야에서는 빅데이터 플랫폼 관련 연구와 구축사례가 다소 존재한다. 하지만 수산업 분야에서의 빅데이터 관련 연구는 국내외를 막론하고 연구가 미미하다. 다만 양식업, 어로어업 등 수산업 중심산업 및 유관분야에 대한 연구가 있다.

먼저 국내의 경우 김가원 등[6]은 전통적인 어로어업과 관련하여 어족자원의 보호를 위한 해양오염 방제 위한 빅데이터 분석 방법론 등에 대하여 연구하고 있다. 김충기 등[7]은 수산업 연관 산업인 해양 및 어촌 관광 특성을 분석하기 위해 소셜 빅데이터 플랫폼을 활용하였다. 마창모 등[8]은 수산업 빅데이터 중 중요 비중을 차지하는 양식생산정보의 DB화 및 빅데이터 구축 방안에 대하여 로드맵과 구축 방법론에 대하여 연구를 수행하였다. 국외의 경우, Gutierrez 등[9]은 불법남획과 어업의 감시를 위해서 빅데이터 플랫폼을 활용하고 저품질 데이터의 개선 방안에 대해서 연구하고 있다. Davy[10]는 EU 6개국 8개 기관이 참여한 스마트양식 빅데이터 연구인 Aquasmart Project에 대한 연구를 통하여 양식생산의 환경변수, 먹이형태, 사료배합도, 급이방식, 생산관리 방식 등과 양식 품종의 성장률, 폐사율, 생산기관, 품질 등 생산 결과와의 상관관계를 연구하였다. Merten 등[11]은 클라우드 빅데이터 플랫폼을 활용하여 실시간 전 세계 조업 중인 선박의 위치와 활동 패턴을 분석하는 Global Fishing Watch 서비스에 대하여 연구를 수행하였다. 그 외에도 수산업과 1차 산업으로써의 공통성, 유사성을 갖고 있는 농업분야에서는 Nguyen 등[12]의 연구를 통하여 ①농업 빅데이터 수집 및 분석을 수행하기 위한 Flume와 MapReduce기반 데이터 수집, ②HDFS, HIVE를 이용한 저장, ③Spqrk와 Hadoop을 이용한 빅데이터 분석 모듈에 대한 사례를 확인할 수 있다.

Table 1. Expert Conference Topics

Question Topic	Main Content	Results Summary
Data Ecosystem Creation Methodology	- Defining actors and roles to promote ecosystem creation	- Dualization into platform institutions and center institutions - Led by public institutions
Data Collection Methodology	- Definition of public data collection targets - Private data collection methodology	- Fishery data classification proposal - Proposal of current status of public fisheries information system - Ways to secure private fishery data
Platform Quality Assurance Methodology	- Design guide for each big data process	- Big data platform composition and framework proposal

3. 구축정책 방향 도출 및 데이터수집 방안

3.1 구축 정책방향 도출위한 전문가 회의 분석

성공적인 수산업 빅데이터 플랫폼을 구축·운영하기 위해서 가장 중요 핵심요인은 ①데이터의 품질과 양(조직 측면), ②선순환체계 기반의 데이터 생태계 조성(환경 측면), ③빅데이터 플랫폼의 품질(기술 측면)이다. 빅데이터 플랫폼의 품질은 정보기술의 발전으로 안정적인 목표 달성이 가능하나, 대량 데이터의 품질과 양을 확보하고 빅데이터 생태계조성을 위해서는 효과적인 정책 방향성 정립이 요구된다[13]. 이를 수행하기 위하여 2019년부터 3월부터 2020년 2월까지 총 4차례에 걸쳐서 빅데이터 전문가, 수산업 전문가, 수산 정보시스템 전문가, 컴퓨터공학 전문가 등 16명에 대하여 핵심요인 중심으로 회의를 수행하였다. 회의 내용을 분석하기 위해서 회의록을 작성했으며, 중요사항을 중심으로 의미발견(코딩) > 핵심범주 도출 > 주제 도출의 방식으로 분석을 수행하였다[14].

Table 1에서와 같이 회의 결과를 분석한 결과 첫 번째로 고려되어야 하는 것은 수산업 전반의 방대하고 다양한 데이터를 체계적으로 수집하는 역할과 빅데이터 플랫폼 구축 및 데이터마켓의 운영을 주관하기 위한 대상 설정 및 역할의 정의를 확인 할 수 있었다. 이를 효과적으로 수행하기 위해서는 플랫폼 주관기관과 데이터를 수집, 정제, 생산, 연계 할 수 있는 다수의 분야별 데이터 센터기관으로 이원화 구성하는 것이 바람직하다. 플랫폼 주관기관의 역할은 첫 번째, 국가 및 공공기관과 협의를 통하여 공공데이터 연계 및 법제도 활용에 문제가 없도록 협업체계를 구축해야 되며, 두 번째, 데이터를 보유하고 있는 민간단체 등 대상을 정확히 파악하고 데이터 센터기관으로 참여시킬 수 있어야 한다. 세 번째, 빅데이터 플랫폼 구축을 추진할 수 있는 예산이 확보 가능하여야 하고, 네 번째, 데이터 소비자들이 필요로 하는 니즈를 정확히 파악하고 구축 방향성을 정확히 설계하여야 하며, 마지막으로 일방향, 폐쇄적인 형태가 아닌 데이터의 축적, 유통, 거래가 활성화되도록 생태계를 구축할 수 있는 역량을 보유해야 한다. 이런 점에서 국가 중앙부처의 직접 수행은 제약이, 민간주도에는 역량의 한계가 있을 수 있으며, 적절한 역할 수행이 가능한 공공기관이 단독 혹은 민간 등과 컨소시엄을 구성하여 추진하는 것이 가장 효율적이다[15].

3.2 데이터수집 방안

수산업 전반에 대한 데이터를 수집하기 위해서는 먼저 체계적으로 데이터 분류의 선행이 필요하다. 수산업 중심산업과 주변산업, 유관산업으로 정보를 분류하고 수집 가능한 데이터 형태를 세분화하여야 한다. Table 2와 같이 전문가 회의를 통하여 수산업 빅데이터 플랫폼에서 수집하고자 하는 데이터의 유형 파악 및 분류를 수행하였다. 데이터를 수집할 수 있는 대상은 크게 공공과 민간으로 분류가 가능하다.

1) 공공데이터 수집방안

공공데이터의 경우 해양수산부 및 소속·산하기관 등의 유관 정보시스템과 통계청 등 타 기관 정보시스템 연계를 통하여 확보가 가능하다. 본 플랫폼과 연계하여 확보가 가능한 해양수산부 및 산하, 소속기관 관련 공공데이터 보유 정보시스템은 Table 3과 같다. 시스템에 따라서 최초 구축 시점이 오래된 시스템이 있으나, 현재까지 모두 운영 중인 시스템이며, 공공데이터 오픈 정책에 따라 연계 및 활용이 가능하다[16].

2) 민간데이터 수집방안

수산업 관련 민간 데이터의 경우 각 산업체, 학계, 협회 등 다양한 단체에 분포되어 있다. 민간데이터를 확보하기 위해서는 데이터 센터기관 지정하고 특정 데이터군을 수집, 전처리, 연계 및 제공하도록 참여 유도하는 방법과 데이터마켓을 통하여 관련 데이터를 자유롭게 등록시키는 방법이 있다. 적극적인 참여를 위해서는 데이터의 유용성 및 품질에 따라서 금전적인 보상을 제공할 수 있는 기반이 마련되어야 한다.

4. 플랫폼 설계 방향 및 개발 방안

4.1 수산업 빅데이터 플랫폼 아키텍처

전문가 회의 분석 결과 및 2019년 제1차 해양수산정보 공동이용 종합계획을 참조하고 ISO25010 품질 특성을 고려한 수산업 빅데이터 플랫폼 아키텍처는 Fig. 1과 같다.

수산업의 중심산업, 주변산업, 유관데이터가 데이터 센터 기관을 통하여 수집, 연계되고 플랫폼 주관 기관의 빅데이터 플랫폼을 통하여 저장, 처리 등 관리가 수행되며, 데이터 마켓을 통하여 분석, 가시화, 통계 및 관리, 등록 및 생성이 가능한 형태로 설계 방향이 도출되어야 한다[17].

Table 2. Fishery Data Classification

Division	Industry Classification	Data content	Offer
Central Industry	Fishing	Fishway, TAC, Related Permission, Fishing Boat Administration. etc.	Public Information + Private Information
	Aquaculture	license, Facilities, Growth, Development, Breeding, Business Management etc.	
	Marine Product (Processing, Distribution)	Product Item, Company, Scale, State Support. Fish type, Production, Buyer, Distribution Scale, Policy & Statistics, etc.	
Neighboring Industry & Connecting Industry	Shipping	license, Production, Owner, Buying a Fishing boat, Inspection, etc.	
	Marine Product (Equipment, Trade)	Production, Material, Patent & Dispute, Importation & Exportation, Quarantine, Cold Chain Transportation, etc.	
	Sea Side Tour	Fishing Village Contents, Experience Data, Related Business, etc.	
	Ocean Leisure	Leisure Contents, Leisure Ship Licensing, Marina etc.	
	Private Fishing	Fishing Training, Fishing Boat Reservation, Boarder, Equipment, etc.	
	Specialty Product	Product Item, Company, State Support, etc.	
	Restaurant Business	Information about Business, Menu & Price, Selling, etc.	
Information of Related Organization	Fisheries Policy	Related Documents, Statistics, Related Ministries, etc.	Public Information
	Ocean Space	Marine Satellite, Readout of Fish Farm, etc.	
	Marine Environment	Ocean Purification, Marine Ecology, etc.	
	Sea Weather	Tides, Digging, Weather, Water Temperature, etc.	
	Fishing Village Policy	Statistic of Return to the Fishing Village, Policy of Support, etc.	
	Maritime Police	Ocean Map, Illegal fishing Area, Crackdown, etc.	
	Fishing Port	National Fishing Harbor & Other Fish Port Management Information, etc.	
	Fishing Village	Statistics of Fishing Village, Information of Development, etc.	
	Disaster	Red tide, Shellfish Toxin, Jellyfish, Radioactivity Measurement, etc.	
	Safety	Information about Crime & Accident, Related Videos, Ship accident, etc.	

Table 3. Fisheries Public Information System

Management Agency/Department	Target system	Year of Development
Ministry of Oceans and Fisheries	Fisheries Policy Support System	2003
	Fishery Information Portal System	2003
	Fishery Resource Management System	2002
	Fishery Resource Portal System	2002
	Fishery Management and Fishery Accreditation System	2014
	Fisheries Direct Payment System	2014
	Autonomous Management Fishing System	2010
	Marine Leisure Information System	2014
	Coastal Management Information System	1999
	Ocean Ecological Information Country System	2013
	Survey Judgement Management System	-
	Fishing Ship Management System	2015
Central Association of Fisheries Cooperatives	Marine Products Distribution Information System	2008
	Fishing Information System	2007
	Fishing Village Love System	2014
	Fishermen's Welfare Information Portal System(Consignment Sales)	2008
National Fisheries Research and Development Institute	Maritime Affairs and Fisheries Research and Information System	2010
National Fisheries Products Quality Management Agency	Fishery Logistics System	2006
	Sun Salt Production History Management System	2015
East-West Sea Fisheries Management Group	Fishery Management Group Comprehensive Information System	2007
Regional Maritime Security Safety Headquarters	Ship Departure and Port Information System	2003
Ship Safety Technology Corporation	Ship Inspection Information System	1999
	Fishing Boat Trading System	2014
Korea Maritime Institute	Fishery Observation Information System	2014
Korea Fisheries Infrastructure Public Agency	Fishing Portal	-
	Fishing Village Port System	2014
	Sea Travel Site	2005
	Fishing Village Development Operation Support System	2017
	Fishing Village New Deal 300 Business Management System	2020
Korea Rural Community Corporation	National Fishway Information System	2013
Korea Fisheries Resources Management Corporation	Littoral Sea Fisheries Survey Management System	2013

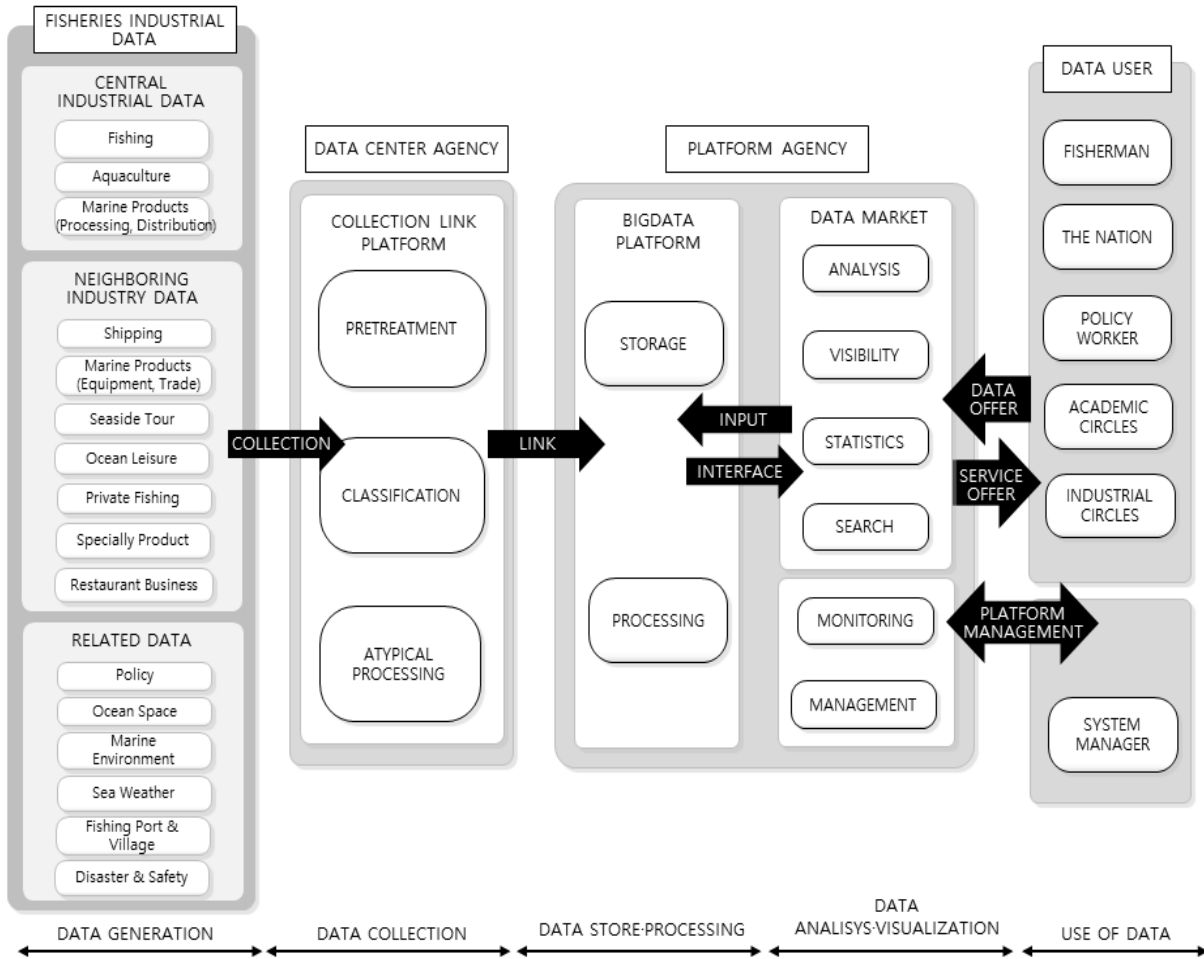


Fig. 1. Fisheries Big Data Platform Architecture

4.2 플랫폼 설계 방향

성공적인 빅데이터 플랫폼을 구축하기 위해서는 Fig. 2와 같은 빅데이터 프레임워크를 기반으로 구축되어야 한다. 빅데이터 프레임워크는 산업 도메인에 종속되지 않고 공통적으로 적용되는 것으로 플랫폼 품질 확보 및 구축 시 위험을 줄일 수 있으며, 크게 4가지 Area로 구분할 수 있다. ①병렬처리를 효율적으로 처리하기 위한 Infrastructure, ②빅데이터 처리·응용 위한 Hadoop(High-Availability Distributed Object-Oriented Platform) 및 ③Eco, ④분석 수행 위한 Analytics Area로 나뉜다[18].

본 플랫폼 역시 빅데이터 프레임워크를 적용하여 실시간 및 배치처리 기반의 빅데이터 수집, 저장, 처리, 분석, 시각화를 지원하는 수산업에 특화된 통합 빅데이터 플랫폼 설계가 필요하다. 그 외에도 Hive, Druid, SQLon Hadoop, Spark 등 다양한 오픈소스 및 상용 솔루션을 모두 지원하여 확장성 및 호환성이 확보되어야 하고 개인화 Self-Service 분석 서비스 기능을 제공하여 대국민 및 수산업 전 이해관계자가 직접 빅데이터를 분석 및 활용 할 수 있는 환경이 제공되어야 한다[19].

4.3 플랫폼 개발 방안

수산업 빅데이터 플랫폼 아키텍처는 어선 위치 추적, 스마트양식장의 센서 측정값 등 실시간, 대량의 데이터를 수집, 처리하기 위한 효율적인 플랫폼 설계가 필요하다. 데이터 수집 및 연계, 전처리 단계 -> 데이터 저장 및 관리 단계 -> 데이터 분석 처리 -> 서비스 제공 단계로 흐름구조를 갖는다.

1) 데이터 수집 및 연계, 전처리 단계

수산업의 다양한 정형·비정형 데이터를 효율적으로 수집하기 위해서 4가지 방안이 고려되어야 한다. ①센터기관의 수산업 관련 정보시스템 DB에 연동 후 사전 정의된 데이터셋의 ETL(Extract, Transfer, Loader)처리와 Text, CSV, DBMS 등 다양한 데이터 원천을 지원하는 방안 ②유관 시스템과 연동하기 위하여 배치(EAI, ESB 등)와 실시간 구조를 모두 지원하는 시스템과 연동 방안 ③Social 네트워크상의 수산업 관련 데이터 수집이 가능한 기술 구조 및 기반 구조(자연어 처리, NLP) 지원 방안 ④어민 혹은 대국민들이 쉽게 사용 가능하도록 GUI 기반의 직접 업로드 및 실시간 처리 지원 등의 기능이 가능하여야 한다.

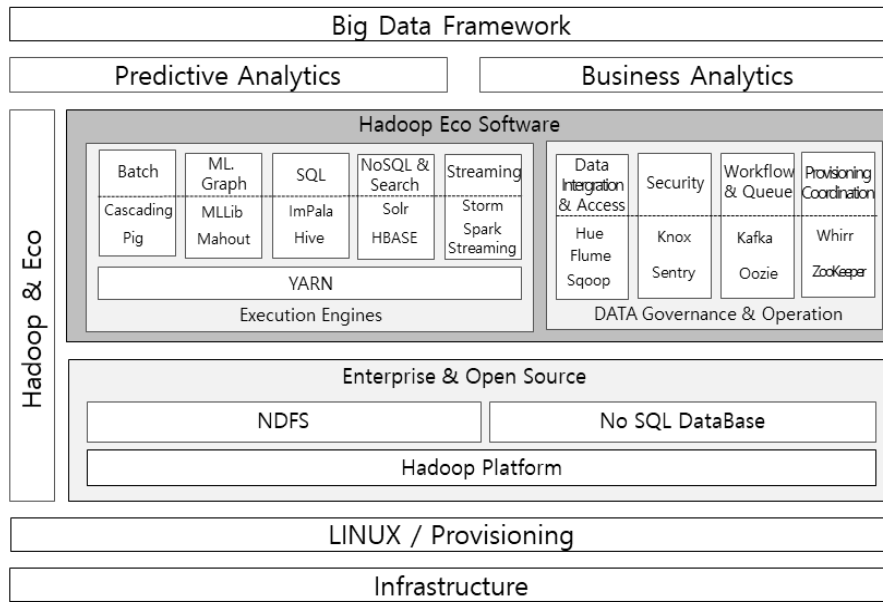


Fig. 2. Big Data Platform Framework

이를 수행하기 위한 빅데이터 연계·수집 및 전처리 단계는 연계 모듈, 연계·수집 플랫폼(Hub)으로 구성되며, 서비스 모델러, 서비스 컴포넌트, 서비스 저장소, 서비스 엔진(오케스트레이션, 인터페이스), 통합관리시스템, 서비스 보안 시스템으로 구성되어야 한다. 연계모듈은 OpenAPI, ESB, EAI, XML, REST 등 다양한 방식을 지원하여야 하며, 수집플랫폼은 인증 및 보안, 처리, 보증, 변환, 서비스 및 트랜잭션 관리, 모니터링 지원 등 통합 관리 기능을 수행하여야 한다[20].

2) 저장 및 처리

연계·수집된 빅데이터의 저장, 처리, 관리하는 서비스를 제공하는 빅데이터 저장 플랫폼은 Hadoop 및 No-SQL DB, 상용 DB 등을 지원하고, 저비용 고효율을 위한 HDFS 환경과 분산, 병렬처리를 지원해야 한다.

이를 수행하기 위해 HDFS, Map Reduce(병렬처리프레임워크)로 구성하는데, 최적의 압축방법에 중점을 둔 ASS(Big Data-Based Acquisition and Storage System)의 적용을 고려해 볼 수 있다[20]. 이 외에도 수집 기반의 Sqoop, Flume, 처리 기반의 Spark, Kafka, 관리기반의 Hue, Zookeeper, Oozie 그리고 사용자지원 위한 Python, R등의 Eco 소프트웨어를 활용함으로써 비용적, 관리적 효율성을 확보할 수 있다[21].

3) 분석 처리

수산업 빅데이터 플랫폼의 분석 및 시각화 처리를 위해서는 오픈소스 Druid, OLAP 기반의 온라인 분석과 SPARK 기반의 실시간 분석, 머신러닝 및 인공지능을 위한 R, Python 등의 외부 분석 툴이 지원되어야 한다.

이를 위한 빅데이터 분석 및 시각화 모델은 분석 플랫폼과 분석 데이터 저장소, 분석 도구, 시각화 도구를 포함한다. 빅

데이터 분석 플랫폼의 실시간 분석은 Spark와 Kafka로 구성된 In-Memory 기반 실시간 데이터 수집기와 분석기로 구성하고, Hadoop 기반 분석에서는 데이터 수집기(Druid) 및 OLAP과 같은 BA(Business Analytics)와 머신러닝 및 인공지능을 지원하는 분석 툴 등으로 구성하는 것이 효율적이다. 분석 데이터를 위한 저장소는 HDFS 기반의 DB 또는 Hive 등 오픈 소스로 구성하며, 분석 도구는 전문가 유저뿐만 아니라 일반 유저도 직접 분석 도구를 통해 데이터를 발굴하고 분석, 모델링을 지원할 수 있도록 사용성이 높은 UI기능을 구현해야 한다. 시각화를 위한 메타 DB 변경에도 자동으로 시각화가 가능하도록 메타데이터베이스 자동 매핑 등의 편의성도 고려해 볼 수 있다[22].

4) 서비스 제공

수산업 빅데이터를 실제 활용하고 서비스를 제공받기 위해서는 포털기능을 수행하는 데이터 마켓의 품질이 아주 중요하다. 데이터마켓은 크게 2가지 기능을 수행한다. 첫 번째는 데이터 연계·수집 및 저장을 위한 내부 운영관리 기능이다. 두 번째는 다양한 서비스 제공 및 이의 신청과 접수 처리를 위한 사용자 포털 기능이다.

내부 운영관리 서비스는 데이터 관리, 플랫폼 모니터링 및 일반관리기능으로 구성된 플랫폼 환경 관리와 데이터 연계·수집·관리 및 이용현황 등 센터 서비스 관리로 구성가능하다. 플랫폼 관리기능에는 센터기관과의 데이터 연동, 수집된 데이터의 가공, 정제 처리 및 융합 기능도 제공되어야 하며, 데이터 저장 부분에서는 Hadoop을 통한 데이터 소스 저장을 수행해야 한다. 이때 마켓을 통한 신규 데이터 등록의 기능도 병행하여 구현되어야 한다.

사용자 포털기능에서는 오픈데이터, 검색, 정보요청, Self-

Service 분석을 지원하는 개인분석기능, 소통 공간 및 회원 관리 기능으로 구성된다. 개인분석기능 제공부분에서는 공용/개별 워크스페이스(분석포털)를 제공, 머신러닝 및 인공지능 분석 기능 제공, SQL 분석, 데이터 마이닝 툴 제공하고, 데이터 모니터링 기능에서는 데이터 통계, 로그 분석, 데이터 리니지(계보) 등의 기능을 제공해야한다. 시각화 도구는 분석 보고서 및 데이터를 제공할 때, 그 결과를 쉽게 이해할 수 있도록 전달하는 것으로 그래프, 차트, 지도기반의 시각화를 제공하여야 한다. 이를 위해서는 직관적인 사용자 UX을 지원하는 통합 UI를 기반 하여야 하며, Drag & Drop, Pivot, Drill Down 기능 및 다양한 그래프와 보고서 출력 지원이 필요하다[15].

5) 빅데이터 보안 및 개인정보보호

마지막으로 빅데이터 플랫폼에 대한 정보보안 및 개인정보 보호에 대하여 준거성을 확보해야 된다. CSA (Cloud Security Alliance)에서는 빅데이터 환경이 직면한 위협요인을 4가지 범주로 구분하였다. 첫 번째 인프라스트럭처 보안, 두 번째 데이터 프라이버시, 세 번째 데이터 관리보안, 네 번째 무결성 및 반응형 보안으로 분류되며, 이에 대응하여 수산 빅데이터에 특화된 거버넌스를 기반으로 물리적 보안, PPDM(Privacy protect Data mining), 사용자 계정 및 권한 관리기능 및 이중화 보안 등을 통하여 IT-Compliance를 준수하여야 한다[23].

5. 결 론

지금까지 수산업의 중심·주변산업과 공공, 민간의 유관데이터를 모두 융합하는 수산업 빅데이터 플랫폼을 구축하기 위한 보편적 방안에 대하여 연구하였다. 실제 본 플랫폼을 구축하기 위해서는 데이터 확보와 플랫폼 구축의 두 측면에서 원활한 추진이 되어야 하는데, 수산업 관련 데이터 수집에 제약이 될 수도 있는 개인정보보호법도 '20년 1월 데이터3법이 개정됨으로써 가명정보의 활용 등 수집과 관련한 제약 조건이 완화되었다. 빅데이터 관련 IT기술도 지속적으로 발전하고 있는 지금 시점에서 수산업 빅데이터 플랫폼 구축은 수산업 체질개선 및 가치이동의 성공적인 열쇠가 될 수 있다는 점에서 큰 의의가 있다. 본 연구를 통하여 실제 수산업 빅데이터 플랫폼을 성공적으로 구축 하는데 도움이 될 수 있도록 정책적, 기술적 가이드를 제공하고자 하였다.

본 연구를 통하여 구축될 수산업 빅데이터 플랫폼을 통한 기대효과는 다음과 같다. ①수산업의 한계점을 극복하고 생산력을 향상시킬 수 있다. 어로어업분야에서는 TAC 관리 및 모니터링을 통하여 어족자원의 보호가 가능하며, 양식분야에서는 최적의 데이터 분석을 통하여 스마트양식 표준모델 도출이 가능해진다. ②신규 산업발굴이 가능해진다. 예를 들어 양식+관광+수산물요식업 통합 신규 어촌 관광상품 발굴 등 융합기반의 새로운 서비스 모델 발굴 가능해진다. ③귀어·귀촌 인구에 대한 지원 서비스, 신규 일자리 창출, 스타트업 등

어촌 경제 활성화 및 정책 방향성 수립이 가능해지며, ④수산업 데이터 생태계 조성에 따라서 수산업 데이터의 거래 활성화와 관련 산업의 성장기반이 마련된다. ⑤이와 함께 대국민 알 권리 보장이 가능하다.

본 논문에서는 수산업 빅데이터 플랫폼 구축 위한 방안에 대하여 기술하였다. 하지만 플랫폼을 구축하더라도 실제 고품질, 대량의 데이터를 원활히 확보하고 유통 가능하도록 선순환 체계 구축을 위한 수산업 데이터 생태계 조성 전략과 활성화 방안에 대해서는 별도의 연구가 필요하다.

References

- [1] Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), "2018 The State of World Fisheries and Aquaculture," 2018.
- [2] Ministry of Oceans and Fisheries Press Release, "Korea's Seafood Production is 3.3 Million Tons, Ranking 14th in the World," Jan. 10, 2017.
- [3] Ministry of Oceans and Fisheries, "Fisheries Innovation 2030 Plan," Feb. 2019.
- [4] Ministry of Oceans and Fisheries Press Release, "Smart Launch of Marine Fisheries to Lead the 4th Industrial Revolution," Nov. 11, 2019.
- [5] C. S. Lim, "Technology Trends on Big Data Analysis Tools," *Next Generation Computing Society of Korea*, Vol.10, No.5, pp.77-84, 2014.
- [6] G. W. Kim, C. H. Lee, H. H. Im, and B. J. Lee, "Development of a Marine Oil Spill Response Support System using Big Data," Korean Society for Marine Environmental Energy, 2019.
- [7] C. G. Kim, J. Y. Chun, and G. S. Kim, "Analysis of Marine Tourism Visit Based on Big Data," Korean Society for Marine Environmental Energy, 2019.
- [8] C. M. Ma, Y. S. Lee, S. C. Lee, J. E. Ahn, and M. K. Yun, "Research on Industrialization of Advanced Aquaculture Technology," Dec. 2015.
- [9] M. Gutierrez, A. Daniels, and G. Jobbins, "Fishing for Data - The Role of Private Data Platforms in Addressing Illegal, Unreported and Unregulated Fishing and Overfishing," 2018.
- [10] S. Davy, "Aquasmart - Aquaculture Smart and Open Data Analytics as a Service," 2017.
- [11] W. Merten, A. Reyer, and J. Savitz, "Global Fishing Watch - Bring Transparency to Global Commercial Fisheries," 2016.
- [12] V. Q. Nguyen, S. N. Nguyen, and K. B. Kim, "Design of a Platform for Collecting and Analyzing Agricultural Big Data," *Journal of Digital Contents Society*, Vol.18, No.1, pp.149-158, 2017.

- [13] J. B. Kim, "An Empirical Study about Success Factors of Bigdata Analysis System Implementation," *Asia-pacific Journal of Multimedia Services Convergent with Art, Humanities, and Sociology*, Vol.7, No.12, pp. 849-856, 2017.
- [14] O. N. Park, J. M. Lee, K. J. Bae, and S. J. Cha, "A Study on Future Direction and Improvement of Services for National Library of Korea," *Journal of the Korean Bibliology Society for Library and Information Science*, Vol.28, No.4, pp.269-299, 2017.
- [15] National Information Society Agency, "Big Data Platform and Center Construction Project Competition Guide," 2019.
- [16] Ministry of Oceans and Fisheries, "ISP Establishment Completion Report Data to Build a Customized Fisheries Information Integrated Service System," Jan. 2016.
- [17] M. Haoues, A. Sellami, H. Abdallah and L. cheikhi, "A Guideline for Software Architecture Selection Based on ISO 25010 Quality Related Characteristics," *The Society for Reliability Engineering*, Vol.8, No.2, pp.886-909, 2016.
- [18] Y. S. Moon et al., "Practical Guide to Big Data Technology," Korea Database Agency, 2015.
- [19] S. Meenakahi and S. Aditya, "Big Data and Hadoop Ecosystem - A Review," *2019 International Conference on Smart Systems and Inventive Technology*, IEEE, 2019.
- [20] Ministry of Oceans and Fisheries, "The First Comprehensive Plan for Joint Use of Marine and Fisheries Information - For Realizing a Value-based Data Hub for Marine and Fisheries Information," Dec. 2018.
- [21] D. Q. Geng, C. Y. Zhang, C. J. Xia, X. Xia, Q. L. Liu, and X. S. Fu, "Big Data-Based Improved Data Acquisition and Storage System for Designing Industrial Data Platform," *IEEE*, Vol.7, 2019.
- [22] W. J. Cho, J. S. Shim, and S. C. Park, "Design and Implementation of BigData Visualization System Based on Meta DB Automatic Mapping Algorithm," *2016 International Information Institute(Tokyo)*, Vol.19, No.2, pp.673-681, 2016.
- [23] K. A. Yang, D. W. Lee, K. H. Kim, and H. J. Yoon, "Analysis of Security Threat and Security Requirements of the Bigdata System," *Journal of Security Engineering*, Vol.13, No.6, pp.501-514, 2016.



최 주 원

<https://orcid.org/0000-0002-8443-0133>
 e-mail : sylph0721@naver.com
 2000년 한신대학교 경영학과(학사)
 2018년 서강대학교 정보보호학과(석사)
 2019년~현 재 숭실대학교
 IT정책경영학과 박사과정
 2016년~현 재 한국어촌어항공단 융복합정보화팀 팀장
 관심분야 : ICT융합, IoT, 빅데이터, 정보보안, 개인정보보호



정 재 욱

<https://orcid.org/0000-0002-3373-097X>
 e-mail : jwjung@durianit.co.kr
 1999년 동국대학교 전자공학과(학사)
 2018년 숭실대학교 IT정책경영학과(석사)
 2019년~현 재 숭실대학교
 IT정책경영학과 박사과정
 2012년~현 재 (주)두리안정보통신 대표이사
 관심분야 : 정보보안, 클라우드, IoT



김 영 애

<https://orcid.org/0000-0002-4040-8153>
 e-mail : clspast.kim@gmail.com
 2008년 고려대학교 컴퓨터공학과(석사)
 2018년~현 재 숭실대학교
 IT정책경영학과 박사과정
 2010년~현 재 (주)SAP Korea 이사
 관심분야 : ERP, IoT, 빅데이터, 운영체제, 개인정보보호



신 용 태

<https://orcid.org/0000-0002-1199-1845>
 e-mail : shin@ssu.ac.kr
 1985년 한양대학교 산업공학과(학사)
 1990년 Univ. of Iowa, 컴퓨터학과(석사)
 1994년 Univ. of Iowa, 컴퓨터학과(박사)
 1995년~현 재 숭실대학교 컴퓨터학부
 교수
 관심분야 : 정보보호, 인터넷 프로토콜, IoT, 클라우드 컴퓨팅