

블록체인을 기반으로 한 표준화된 제조데이터 거래 플랫폼의 필요성

황윤숙*¹⁾, 윤태현¹⁾, 손동구¹⁾, 김용길²⁾, 조 옹³⁾, 유대승¹⁾

한국전자통신연구원¹⁾, (주)비피엔솔루션²⁾, 강원대학교³⁾

{hanulai403, thyoon0820, sdk}@etri.re.kr; ykkim@bpnsolution.com; wcho@kangwon.ac.kr; ooseyds@etri.re.kr

A Study on the Needs for Standardized Transaction Platform in Manufacturing Industry Site

Yoonsook Hwang¹⁾, Tae Hyun Yoon¹⁾, Dong-Koo Shon¹⁾, Yongkil Kim²⁾, Woong Cho³⁾, Dae Seung Yoo⁴⁾

Electronics and Telecommunications Research Institute¹⁾,
BP&Solution Co.,Ltd.²⁾, Kangwon National University³⁾

요약

우리나라는 국내총생산(GDP) 대비 제조업이 차지하는 비중이 큰 편에 속한다. 그러나 4차산업혁명 등 데이터 경제가 도래한 시점임에도 불구하고 여전히 제조데이터를 인공지능에 활용하는 수준은 미진한 실정이다. 따라서 특수성을 지닌 제조데이터를 보유하고 있는 기업과 인공지능 분석 기술을 보유한 기업 간 상생할 수 있도록 제조데이터를 안전하게 관리하고 신뢰를 담보하여 상호 간 거래가 가능하도록 개발하고 있는 “거래 플랫폼”을 소개한다. 본 플랫폼의 개발과 거래에 관한 표준(안)의 개발은 제조데이터의 거래 활성화 기반을 조성하고, 나아가 제조산업 현장의 신성장동력이 될 수 있기를 기대한다.

I. 서론

세계경제포럼(World Economic Forum, WEF)에서 2016년에 언급된 4차산업혁명은 정보통신기술(ICT)의 융합으로 이루어지는 차세대 산업혁명으로 빅데이터 분석, 인공지능, 로봇공학, 사물인터넷 등과 같은 분야에서의 기술 혁신으로 정의할 수 있다 [1]. 우리나라에서는 이와 같은 4차산업혁명에 대한 정의를 데이터, 통신(네트워크), 인공지능 등 지능정보를 기반으로 다양한 산업 분야(ICT산업, 제조산업, 의료산업, 농업 등)가 혁신되어 가는 과정으로 보고 있다 [2]. 다양한 산업 분야 중 특히 제조업이 우리나라의 국내총생산(GDP, 2021년 기준) 대비 차지하는 비중(28%)은 우리나라와 GDP가 유사하거나 더 높은 주요국(미국, 독일, 일본, 프랑스, 영국 등)과 비교하여도(표 1) 큰 규모다 [3].

표 1. 우리나라와 주요국의 GDP 대비 제조업 차지 비중(2021년 기준)

대한민국	미국	독일	일본	프랑스	영국
28.0%	10.7%	18.9%	20.5%	8.9%	8.7%

이러한 제조업에서의 4차산업혁명은 인공지능과 데이터 처리 기술 등을 적용하여 제품의 품질 향상뿐만 아니라 고품질의 제품을 더 빠르고 효율적으로 생산하는 것으로 보는 시각이 있다 [4]. IDC(International Data Corporation)에서 조사한 결과를 보면, 2018년을 기준으로 할 때 전세계 데이터 축적량(17,510 EB) 중 약 25%가 제조데이터(3,584 EB)로 순위가 가장 높은 것으로 나타났다 [5], 제조데이터 분석시장은 2020년 9억 4,650만 달러로 평가되었고, 2026년까지 45억 5천만 달러(연평균성장률; CAGR: 30.9%)가 될 것으로 전망하였다 [6]. 이처럼 제조데이터가 대량으로 발생하는 제조환경에서 이를 축적하는 것은 제조데이터를 경제적인 가치를 지닌 디지털 재화로 인식하고 있음을 시사한다 [7].

국내에서도 데이터 관련법 제·개정 11개 항목(개인정보보호법 개정, 정보통신법 개정, 전자정부법 개정, 공공데이터법 개정, 데이터산업법 제정, 산업디지털전환법 제정 등)과 정부의 5대 데이터 관련 정책·전략·계획 등을 검토 및 분석하여 데이터에 관한 패러다임의 변화를 도출하였다 [8].

- (1) 개인정보“보호”에서 개인정보“보호·활용” 균형
- (2) 데이터 주권 강화
- (3) “디지털” 경제에서 “데이터” 경제

(4) 데이터 “소유”에서 데이터 “거래·유통”

(5) 데이터 부당사용 방지 및 수익 보장

이뿐만 아니라, 디지털 전환 시대인 초연결 사회를 지속가능하도록 하기 위한 필수조건은 정보(데이터)에 대한 안전한 관리와 신뢰성 담보이다 [9]. 기업, 개인, 기관 등 대부분이 네트워크 환경에서 데이터의 수집 및 분석, 교환하는 과정에서 경제적인 가치가 창출되는 글로벌 디지털 생태계인 디지털 경제[10][11] 시대가 도래한 현재는 이들의 중요성이 더 커졌다고 할 수 있다.

이와 같은 데이터를 바라보는 패러다임의 변화와 특히 제조업이 국내 경제 규모에서 차지하는 비중을 함께 고려할 때, 제조 현장에서 생성되는 제조데이터의 축적과 활용방안에 대한 지속적인 고민이 필요하겠다.

II. 본론

제조데이터는 장비, 제품, 인간 운영자, 정보 시스템 및 네트워크 등에서 생성되며 [12], 제조데이터는 일반 데이터와는 다르게 다음과 같은 기술적 특징과 거래적 특징이 있다(표 2).

일반데이터가 지닌 특징과 비교할 때 제조데이터가 가지는 특수한 특징은 ‘민감도’일 것이다. 제조 현장에서 숙련기술자의 노하우가 반영된 데이터 혹은 기업체가 보유하고 있는 노하우는 기업의 자산이다.

국내 제조업은 중소기업(10인 이상)의 비중이 96.9%(2021년 기준)로 제조업을 하는 기업은 대부분 중소기업이라고 해도 과언이 아니다 [13]. 그러나 이들 중소기업에서 데이터와 인공지능(AI)를 활용하는 수준은 대기업 대비 39.2점으로 나타났다 [14]. 따라서 대부분의 제조 현장에서 당사 데이터를 활용한 데이터 분석 결과(제품의 품질 향상, 효율성을 높이는 등)의 활용 가치는 인식하고 있지만, 당사의 제조데이터를 공개 및 제공하는 것에 부담이 느낄 것으로 짐작된다. 따라서 현실적으로는 제조데이터를 보유하고 있으나 데이터 분석 기술을 보유하지 않은 기업과 데이터 분석 기술은 보유한 기업 간 상호 간 요구사항을 반영하여 데이터의 안전한 관리와 신뢰를 담보할 수 있는 거래 가능한 기술을 마련하고, 이를 표준화하여 특정 플랫폼만이 아니라 다수의 플랫폼 간의 거래가 가능하도록 가능성을 열어둠으로써 제조 현장의 데이터 활용 가능성을 높일 수 있는 산업생태계 구축 등 기반을 조성하는 시도가 필요하다고 할 것이다.

표 2. 제조데이터의 기술적 특징과 거래적 특징

구분	특징	설명	출처
기술적 특징	다양성	생산설비에서 생성되는 다양한 종류(수치, 이미지, 영상, 소리 등)의 데이터	[15][16][17]
	생산속도	생산데이터 정보의 생성속도가 빠름(단위: 초, ms 등)	[18][19]
	크기	데이터 생성속도가 빠르므로 대용량의 데이터 세트가 만들어짐	[20][21][22]
거래적 특징	민감도	각 기업의 제조노하우나 영업비밀 등이 집적되어 있음	[23][24]
	경쟁이슈	일반데이터와 다르게 부정경쟁 방지에 관한 법적 맥락을 지님	

본 사업에서는 제조데이터를 보유한 기업에서 “거래계약”을 기반으로 데이터 분석 기술 보유 기업에 제조데이터를 제공할 때, 위·변조 방지 기능 등의 장점이 있는 스마트 컨트랙트와 함께 자연어 기반의 계약을 보완하여 체결하며, 해당 “거래계약”과 관련한 모든 절차를 블록체인에 저장함으로써 블록체인 기술을 활용한 “거래계약”이 법적인 효력을 가질 수 있도록 지원하는 ‘블록체인 기반 거래 플랫폼’ 개발을 진행하고 있다(그림1). 이뿐만 아니라, 본 플랫폼은 대용량인 제조데이터를 효율적으로 관리할 방법을 제공하고, 제조데이터를 여러 노드에 분산 저장하여 데이터 손실의 위험을 낮추며, 데이터 접근 속도를 높여 제조데이터 거래 및 관리의 가능성을 고려하여 블록체인의 분산 저장소를 활용하여 개발을 진행하여 현재 β 테스트를 진행하고 있다. 향후 β 테스트 결과를 반영하여 고도화를 진행할 예정이다.



그림 1. 블록체인 기반 제조데이터 거래플랫폼 서비스 개념도

III. 결론

본 연구에서는 제조업 현장에서 대규모로 생성되고 있는 제조데이터의 가치와 이를 인공지능 분석에 활용하여 그 결과를 제조업 현장의 신성장 동력으로 선순환할 수 있도록 하는 가능성에 대해 살펴보았다.

본 연구사업에서 개발하고 있는 “블록체인 기반 제조데이터 거래 플랫폼”과 “거래계약”을 위하여 필요한 사항을 정의하여 진행하고 있는 표준(안) 개발 등으로 제조데이터의 “거래”를 통한 “데이터” 중심의 선순환 산업생태계 조성에 일조할 수 있을 것으로 기대한다.

ACKNOWLEDGMENT

본 논문은 울산시-ETRI 2차 공동협력사업의 일환으로 수행되었음. [24AB1600, 제조 혁신을 위한 주력산업 지능화 기술 개발 및 산업현장에서 사람-이동체-공간 자율협업지능 기술 개발]

참 고 문 헌

[1] Schwab, Klaus. 2016, “The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond”. World Economic Forum.
 [2] 4차산업혁명위원회, “위원회 역할”, (검색일: 2023.10.13.) <http://webarchives.pa.go.kr/19th/www.4th-ir.go.kr/4thir/role>.
 [3] 통계청, “경제활동별 국내 총생산(OECD회원국)”,(검색일: 2023.10.12.), (https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&tblId=DT_2KAA9

06_OECD)

[4] 제조업의 4차 산업혁명 대응 사례와 시사점, 강맹수, 2018. 산은조사월보, 제750호, 5, pp. 89-106.
 [5] IDC(International Data Corporation), 2018, IDC FutureScope: Worldwide Digital Transformation 2018 Predictions, Massachusetts: IDC.
 [6] Mordor Intelligence, “Big data analytics in manufacturing industry market-growth, trends, COVID-19 impact, and factors(2021-2026),”
 [7] 김일중, 채희수, 김진영, 최호선, 박성필, 임성훈, 신민수, 김홍남, 2022. “제조데이터 거래 플랫폼 구축을 위한 핵심 거래체계 도출에 관한 연구”, 기술혁신학회지, vol.25, No. 6, pp. 1273-1291.
 [8] 이재두, 장세형, 윤창희, 2022, 블록체인 기반 데이터 유통 모델 활성화 방안, 2022, Digital Insight 2022. 한국지능정보사회진흥원 정책본부 AI·미래전략센터
 [9] 윤정현, 홍건식, 2022. “디지털 전환기의 국가전략기술과 기술주권 강화방안: D.N.A를 중심으로,” 국가안보전략연구원.
 [10] European Commission, “Data Market Study 2021-2023. First report on policy conclusions”, 2023.
 [11] S.Andrea, K. Adham, De M. Andrea “Decoding the data economy: a literature review of its impact on business, society and digital transformation,” European Journal of Innovation Management, 2023.
 [12] F. Tao, Q. Qi, A. Liu, and A. Kusiak “Data-driven smart manufacturing. Journal of Manufacturing Systems,” 2018. 48:157-169.
 [13] 중소기업기업부, “통계자료: 중소기업 기준,”(검색일: 2024.10.09.), <https://www.mss.go.kr/site/smba/foffice/ex/statDB/MainSubStat.do>
 [14] 박나연, 2023, 국내 인공지능사업의 통계 현황 및 개선 방안, KIET 산업경제, pp. 18-29.
 [15] M. Lisboa, E. Jesus, R. Seixas, P. Valle, F. Deschamps, and C. Strobel, “Improve Industrial Performance Based on Systematic Analyses of Manufacturing Data,” IFAC-Papers OnLine, 54(1): 709-716. 2021.
 [16] X. Gao, P. Liu, Q. Zhang, D. Gao, and X. Huang, “Analysis and Application of Manufacturing Data Driven by Digital Twins”, Journal of Physics: Conference Series, 1983(1): 012104, 2021.
 [17] G. Sang, X. Lai, and de V. Paul, “A Predictive Maintenance Model for Flexible Manufacturing in the Context of Industry 4.0”, Frontiers in Big Data, 2021(4): 1-23, 2021.
 [18] L. Kim, E. Yahia, F. Segonds, P. Véron, and V. Fau, “Key Issues for a Manufacturing Data Query System Based on Graph”, (IJDeM). 15(4): 397-407, 2021.
 [19] D. Kozjek, R. Vrabič, B. Rihtaršič, N. Lavrač, and P. Butala, “Advancing Manufacturing Systems with Big-data Analytics: A Conceptual Framework,” International Journal of Computer Integrated Manufacturing, 33(2): 169-188, 2020.
 [20] Y. Verma, B. Mazumdar, and P. Ghosh, “Dataset on the Electrical Energy Consumption and Its Conservation in the Cement Manufacturing Industry”, Data in Brief, 28: 104967, 2020.
 [21] A. Kusiak, “Fundamentals of Smart Manufacturing: A Multi-thread Perspective”, Annual Reviews in Control, 47: 2014-220, 2019.
 [22] Y. Zhang, S. Ma, H. Yang, J. Lv, and Y. Liu, “A Big Data Driven Analytical Framework for Energy-intensive Manufacturing Industries”, Journal of Cleaner Production, 197: 57-72, 2018.
 [23] B. Bagheri, M. Rezapoor, and J. Lee, “A Unified Data Security Framework for Federated Prognostics and Health Management in Smart Manufacturing”, Manufacturing Letters, 24: 136-139, 2020.
 [24] S. Jain, G. Shao, and S. J. Shin, “Manufacturing Data Analytics Using a Virtual Factory Representation”, International Journal of Production Research, 55(18): 5450-5464, 2017.