



A Study on Trends and Perceptions in Smart Factory: News Network Analysis

Joung-Huem Kwon, Ho Lee*

Department of Future Technology, Korea University of Technology and Education

A B S T R A C T

Since a global breakdown of the recession in 2009, smart factory has been spotlighted as a new means to counter the manufacturing industry's crisis caused by labor shortages, excessive hikes in manufacturing costs and slowing productivity. With the rapid development of technologies leading up to the 4th Industrial Revolution, there are various research about smart factory as a means of creating new values. On the other hand, there is a negative perception. In order to establish a true smart factory, digital transformation of the entire manufacturing value chain must be preceded. It requires a tremendous amount of time and technical investment. Hence, some people doubt the feasibility of smart factory. Therefore, the purpose of this study was to find out the characteristics of two-sided value recognition of smart factory by deriving major issues for domestic smart factory and to contribute to the revitalization of the industry for smart factory. To this end, the major issues of smart factory in Korea were derived by conducting text network analysis based on 17,376 news reports from January 1, 2014 to December 31, 2018. As a result, trends in government-led projects, technology trends, industrial trends, and universities and education businesses were generally identified. On the government side, it was found that government wants to simultaneously create jobs and economic growth through a smart factory. In terms of technology, smart factory was being activated based on the world's first commercialized 5G network technology. On the industrial side, smart factory projects was led by a large corporations, and the business area was expanding from automobiles to energy. In terms of education, it was found that Universities in the Chungcheong provinces were found to be concentrating on nurturing human resources, mainly by establishing new departments related to smart factory.

© 2019 KKITS All rights reserved

KEYWORDS : Smart factory, Big data, Network analysis, Bigkinds, Trends

ARTICLE INFO: Received 7 October 2019, Revised 30 October 2019, Accepted 7 December 2019.

*Corresponding author is with the Department of Future Technologies, Korea University of Technology and

Education, 1600 Chunjeol-ro, Byeoncheon-myeon, Cheonan-si 31253, KOREA. *E-mail address:* leeho32@koreatech.ac.kr

1. 서론

최근 스마트팩토리(Smart Factory)는 ICT(Information & Communication Technology)와 제조업을 융합한 4차 산업혁명의 대표적인 응용 사례로 간주되고 있다. 스마트팩토리는 ICT와 기존 제조업의 생산제조 기술을 디지털화하고 융합하여 Internet of Things (IOT), BigData, Artificial Intelligence (AI), Clouding Computing, Cyber-Physics System (CPS)등의 기술 등을 기반으로 공장 내의 장비, 장치 부품들이 서로 유기적으로 연결되고 상호 소통하여 제품의 기획, 설계, 생산, 유통, 판매 등을 최소의 비용과 시간으로 고객 맞춤형 제품을 생산하기 위한 새로운 지능형 생산 체계 또는 진화된 공장을 의미한다[1]. 스마트팩토리는 전통적인 공장 자동화의 연장선상에 있는 개념으로도 볼 수 있다. 생산 시설을 무인화하고 관리를 자동화한다는 공통점은 존재하나, 과거의 공장 자동화는 단위 공정에 대한 최적화만 이루어져 있고 전체 공정이 유기적으로 연결되어 있다고 보기 어려운 반면, 스마트팩토리는 전후 공정간, 지능화를 기반으로 연결되어 있어 총체적인 관점에서 최적화를 이루는 것이 차별되는 요소이다[2].

유기적 연계의 관점에서 스마트팩토리는 공장의 생산설비를 기반으로 한 수직적 통합과 고객의 요구 사항을 시작으로 하는 제품개발 가치사슬 기반의 수평적 통합이 실현되는 지능형 자율 공장으로 구성되어 있다. 수직적 생산 시스템은 생산의 효율화를 위한 목표를 가지고 있으며 이를 위한 제품이 생산되는 다양한 설비에서 각종 센서 및 디바이스들을 사용하여 제조 공정 중 발생하는 다양한 신호를 획득하고 PLC(Programmable Logic Controller) 및 HMI(Human Machine Interface)등의 기술을 통하여 설비의 제어를 수행하며, 생산 프로세스를 관리하기 위한 MES(Manufacturing Execution System)와 창고 관리를 위한 WMS(Warehouse Management

System) 등을 통하여 상단의 ERP(Enterprise Resource Planning)까지 유기적으로 관리 될 수 있는 개념이다. 가치사슬 기반 수평적 통합은 제품을 사용하는 고객이 원하는 요구사항을 도출하기 위한 시장조사 및 제품기획 단계를 거쳐, 고객의 요구사항을 충족시키기 위한 제품개발 R&D단계 및 공정설계 후 제품을 생산하여 제품을 고객에게 전달하는 과정까지를 포함 한다[3].

스마트팩토리는 글로벌 금융위기 이후 노동력 부족, 제조원가의 과도한 상승, 생산성 둔화 문제 등 기존의 제조업의 위기에 대응하고 부품 및 로봇 산업의 높은 기술우의를 위해 그 도입의 필요성이 국가적으로 증대되고 있다[4]. 이러한 분위기 속에서, 전통적 제조업 강국인 독일에서 시작된 Industry 4.0은 제조업이 현재 당면하고 있는 위기 상황을 타개하기 위한 하나의 방법으로 받아들여지고 있다. 특히, 스마트팩토리는 독일을 중심으로 산업 및 학계에서 가장 빈번하게 언급되고 있으며 제조업을 기반으로 두고 있는 독일은 국가 차원의 실증사업을 통하여 다품종 복합 생산 방식을 추구하는 제조 현장에 실제 적용검증을 추진하고 있다. 공장 시스템을 구성하는 모든 자원들, 즉 사람, 장비, 센서, 자재, 제품과 IT 시스템들 간의 연계 및 통합을 순차적으로 구현해 나감으로 생산 활동 전반이 지능화된 하나의 유기체로 공장이 운영될 수 있도록 제조의 혁신을 가져오고 있다[5].

미국의 경우에는 산업계가 주도하는 형태로 이루어져 있으며, 특히 GE, IBM, Intel, Cisco, AT&T 등 주요 IT 기업이 2014년 결성한 Industrial Internet Consortium이 주축이 되어 스마트팩토리 도입이 진행되고 있으며, 학술적 논의 보다는 실용적 성과에 집중하여 새로운 사업모델과 수익원천을 창출하는 데 주력을 다하고 있다. 대표적으로 'GE의 생각하는 공장'이 있다[2-5].

일본의 경우 스마트팩토리를 제조업 혁신관련

정책의 최우선순위에 두고 정부 주도하에 적극적으로 추진 중이다. 저출산, 고령화 등에 따른 노동력 부족 문제 해결과 부품 및 로봇관련 기술의 높은 비교우위 등이 성장 배경으로 작용하면서 2015년 일본재흥전략을 선포하고 스마트팩토리 관련 정책 추진이 본격화 되었다[2,4,5].

국내 사례의 경우 과학기술정보부를 중심으로 2015년부터 AI, BigData, MES 등의 핵심 ICT 기술 개발과 동시에 기술검증을 위한 테스트 베드 구축을 진행하고 있으며, 산업통상자원부를 중심으로 제조기업의 스마트팩토리 도입을 추진하기 위한 스마트공장 보급사업을 추진 중이다. 산업통상자원부는 스마트공장 추진사업단을 구성하여 2020년까지 1만개의 목표를 가지고 추진 중에 있으며, 최근 목표 개수가 3만개로 상향 조정할 정도로 스마트팩토리에 대한 실증사업을 확장하려고 노력하고 있는 중이다. 다만 본 사업의 경우 제조현장의 상태를 수집하고 관리하는 POP와 MES 도입에 국한되어 있어 일부 아쉬운 측면이 있으나, 다양한 사례를 통해 스마트팩토리의 기술적 한계점을 검증하는데 있어서는 긍정적이라고 보고 있다[2-5].

이상적인 스마트팩토리를 구현하기 위해서는 제조 가치사슬 전체에 대한 디지털화가(Digital Transformation) 선행되어야 한다. 스마트팩토리 구축의 각 단계들-연계, 통합, 자율화, 지능화-로 진화해 나가는 노력을 통해 점진적 발전을 이루기 위한 목표를 달성해 나아가야 한다. 그러나, 분명한 것은 적용 대상의 수준, 특성이나 적용 관점에 따라 어느 것도 정형화된 모델이나 방법론으로 정의 내리기는 힘들다는 것이다. 현재 제조환경에서 나타나는 자동화 라인과 수작업 구간이 혼재된 현실적인 제조 환경을 고려해 볼 때 이질적 작업 구간과 구간간, 또는 공장과 공장간 의 제조 가치사슬 전체가 하나의 단일 시스템처럼 움직이도록 실시간 연동 및 통합되는 생산 체계를 구축하는 데

는 다소 시간적, 기술적 한계가 존재할 수밖에 없다.

본 연구는 54개 언론사의 뉴스데이터를 보유하고 있는 한국언론진흥재단의 '빅카인즈' 데이터를 활용하여, '14년 1월1일부터 '18년 12월31일까지 스마트팩토리가 언급된 17,376건의 뉴스를 기반으로 텍스트 네트워크 분석을 실시하여 국내 스마트팩토리에 대한 주요 이슈들을 통해 스마트팩토리에 대한 양면적인 가치인식의 특성을 알아보고, 주요 이슈들을 도출하여, 스마트팩토리에 대한 산업 활성화에 기여하고자 한다.

2. 관련연구

최근 5년간 (2014~2019) 스마트팩토리에 대한 연구가 다양한 학문분야에서 이루어지고 있음을 학술문헌 데이터베이스를 통해 쉽게 알 수 있다. 특히 전자/정보통신공학 분야에서는 IoT, Cloud Computing, Interface, 5G 등 네트워크 기반의 센서 통신 및 실시간 연동에 대한 연구들이 수행되어져 왔다[6,7]. 한 예로, Kim and Lee는 스마트 공장 구축을 위해 필요한 엣지 컴퓨팅 아키텍처를 제안하였으며 도커 컨테이너 클러스터를 기반으로 한 엣지 클라우드를 적용 구현하였다[6]. 또한, 지능화(AI)를 위한 일부 연구들도 수행되어져 있음을 확인할 수 있다 [8,9]. 예를 들어 Go and Park은 스마트팩토리의 무인 반송 시스템의 이동 경로 추정 및 IoT 융합 기술 기반 지능형 자율주행 시스템을 제안하였다[8].

그 외에 사회과학 분야에서도 스마트팩토리 도입을 위한 정책[10], 스마트 공장 기술 도입에 따른 제조 성과[11], 스마트팩토리 활성화 방안[12] 등 국내 도입에 따른 다양한 시사점을 보여주고 있다.

최근 비정형 데이터가 폭발적으로 증가하면서 빅데이터 기반 텍스트마이닝 기법을 이용한 스마

트팩토리의 트렌드 탐색 연구들이 수행된 사례들도 찾아 볼 수 있다. Yang and Chang (2016)은 국내 스마트팩토리의 연구 동향을 탐색하기 위하여 ARM, COMA, LSA를 통하여 주요 토픽들에 대한 트랙드 분석을 수행하였다[13]. 데이터 수집은 국내 학술 정보검색 사이트인 RISS와 NDSL을 통해 발간된 스마트팩토리 관련 논문들의 초록들로부터 수집하였고, 총 371개의 국문 논문 데이터를 바탕으로 분석이 수행되어 졌다. 토픽 축을 국가별 정책 사례, 경제변화, R&D, IT 기술, 기업혁신으로 정의하고 LOESS 알고리즘을 적용하여 토픽별 추세선으로 트렌드 분석을 수행하였다. 주요 결과로는 2015년 전후로 스마트팩토리 관련 비전이 수립되면서 기업혁신과 경제변화, R&D등의 토픽과 관련된 연구는 비중이 줄어들고 있으며, IT 기술 및 국가별 정책사례 토픽과 관련된 연구가 지속적으로 증가함을 볼 수 있었다. 이는 최근 국내 연구논문들이 ICT 기술도입과 해외 우수사례 벤치마킹을 통하여 국내 스마트팩토리 사업 추진하기 위한 사전연구들이 집중적으로 수행되어 졌음을 내포하고 있다고 언급하였다. 한계점으로는 절대적으로 부족한 논문의 수와 용어의 혼재를 지적하였다[13].

Jo and Chang (2018)는 스마트제조 기술의 동향 파악을 위한 토픽 모델링 분석을 수행하였다 [14]. 데이터 수집은 2015년부터 2018년까지 네이버를 통한 뉴스기사 검색을 통하여 수행되었으며, COMA, LDA 분석 기법을 활용하여 스마트팩토리 기술 관련 보도 동향을 분석하였다. 스마트팩토리의 주요 기술을 제조업 IoT, 제조업 CPS, 제조업 Bigdata, 제조업 Robot을 주요 키워드로 정의하고 키워드 기반 트렌드 분석을 수행한 결과 IoT에서는 자동차 업종에서 스마트제조를 위해 IoT 기술을 적극 적용하고 투자하고 있는 양상을 보여주었고, CPS에서는 중소기업의 관심도 증가 및 자동화 지능화등과 같은 단어를 중심으로 제조 품질 개선에 대한 증가

추세를 강조하였다. 또한 Bigdata 관련해서는 주로 자동차 관련 기술경쟁력을 강화를 위한 토픽 트렌드로 증가를 보여 주었다. 특히 Robot과 관련해서는 중소기업들이 공장자동화를 위한 협동로봇의 관심도가 급격하게 증가함을 볼 수 있었으며, 이는 산업현장의 공간계약에 대한 극복을 위함이라고 분석하였다[14].

이외 대부분의 동향분석 연구들은 국내의 사례 중심으로 스마트팩토리의 현재 기술적 한계점 시사하고, 이를 통한 미래 전망을 예측하고 있다 [15,16]. 특히, 국내 산업 동향으로는 대기업을 중심으로 제조현장의 혁신 시도가 일부 진행되고 있으나, 주로 외산 솔루션에 대한 의존도가 높고, 국내 기술의 한계성을 보여주고 있음을 지적하고 있다.

3. 연구 방법 및 분석 결과

본 연구는 국내 주요 54개 언론사의 뉴스데이터를 보유하고 있는 ‘빅카인즈’를 활용하여, ’14년 1월 1일부터 ’18년 12월 31일까지 스마트팩토리가 언급된 17,376건의 뉴스 데이터를 수집하였다. 이음동의어, 유사 단어 처리 등 데이터 전처리과정을 통해 총 140,047개의 단어(노드, Node), 1,289,957개의 단어 조합(엣지, Edge)으로 이루어진 네트워크가 구성되었다. 뉴스를 기반으로 한 네트워크의 경우, 노드간의 방향성이 존재하지 않기 때문에 무방향성(Undirected)의 특징을 가지며, 이를 고려한 분석을 수행하였다. 뉴스의 특성상 매우 다양한 단어의 조합이 가능하고, 단어 연결정도(Degree)가 상대적으로 매우 낮은 연결은 네트워크상에서 큰 의미를 주지 않는다고 판단되어 연결정도 2,000 이상의 데이터만 추가 분석에 활용하였다. 네트워크 분석 및 시각화를 위해 가장 범용적으로 사용되고 있는 네트워크 분석 툴 중 하나인 Gephi 0.9.2를 활용하였다.

전체 네트워크에서는 ‘스마트시티(연결정도:15,476),

‘4차산업혁명(16,644)’, ‘정부(10,439)’, ‘중소기업(9,454)’, ‘기업(7,479)’, ‘AI(7,094)’, ‘포스코(6,803)’, ‘제조업(6,534)’, ‘문재인대통령(6,194)’순으로 높은 고유벡터중심성(Eigenvector Centrality)을 나타내었다. 구체적으로 네트워크를 구성하고 있는 군집들의 의미를 파악하기 위해, 모듈성을 기반으로 군집화를 수행하였다[17]. 또한 노드의 중요성을 파악하는 수치로 가장 널리 사용되고 있는 고유벡터중심성과 연결정도를 근거로 군집의 콘텐츠 분석을 수행하였다.

전체 네트워크는 모듈성을 기준으로 총 10개의 군집으로 분류되었으며, 네트워크상의 비중 5%이상을 차지하고 있는 상위 5개의 군집을 대상으로 추가적인 내용분석을 실시하였다. 내용분석을 수행한 군집은 <그림 1>과 같다.

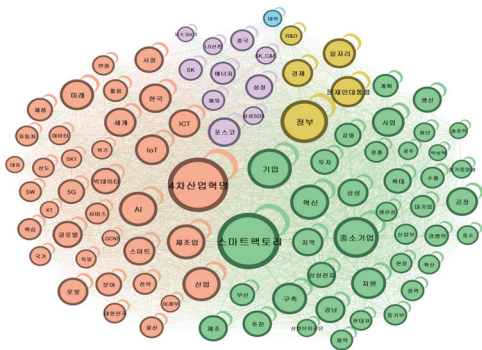


그림 1. 스마트팩토리 네트워크
Figure 1. Smart Factory Network Graph

첫 번째, 스마트팩토리 군집은 <그림 2>와 같이 구성되었다. ‘스마트팩토리(연결정도: 15,476)’, ‘중소기업(9,454)’, ‘혁신(6,108)’, ‘경남(5,231)’, ‘삼성(5,055)’순으로 높은 고유벡터중심성을 나타내었다. 총 49개의 노드로 이루어진 군집의 내용을 한번에 파악하기 어렵기 때문에 좀 더 구체적인 내용 분석을 위해 해당 군집을 대상으로 모듈성을 기준으로 다시 한 번 추가적인 군집 분석을 수행하는 계층적 군집 분석을 수행하였다.

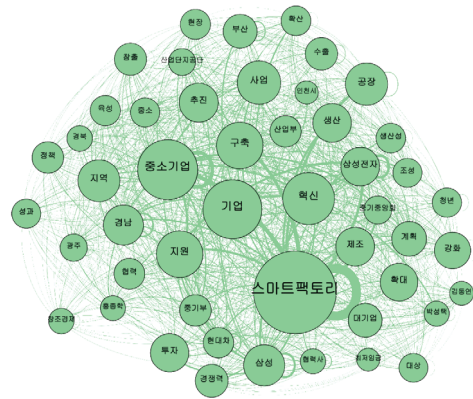


그림 2. 스마트팩토리 군집
Figure 2. Smart Factory Cluster

계층 분석을 통해, 스마트팩토리 군집은 그림3과 같이 총 3개의 하위 군집으로 분류되었다.

첫 번째 하위 군집의 의미 분석 결과, 국내에서는 스마트팩토리 활성화를 위해 산업통상자원부 산하의 ‘한국산업단지공단(2,540)’ 주도로 ‘부산(3,661)’, ‘인천(2,087)’ 등 ‘지역(4,295)’ 지자체들과 함께 기존 ‘제조(3,308)’, ‘공장(4,220)’의 ‘혁신(6,108)’을 위해 다양한 정책들을 펼치고 있는 것을 알 수 있다.

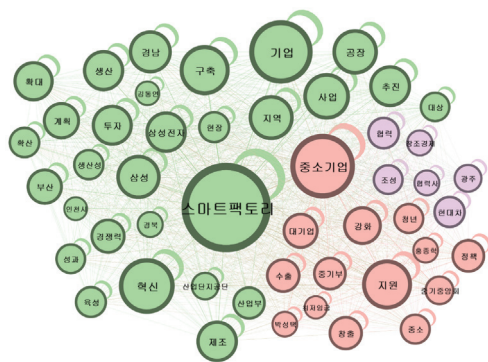


그림 3. 스마트팩토리 계층 군집 분석 결과
Figure 3. Hierarchical Clustering Result of Smart Factory

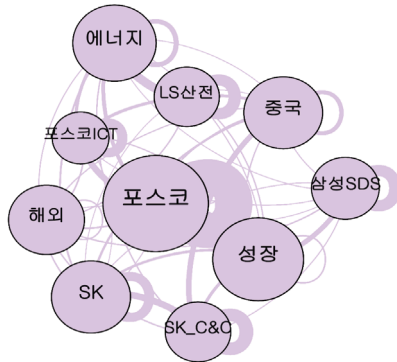


그림 5. 기업 군집
Figure 5. Enterprise Cluster

세 번째 군집 <그림 5>의 고유벡터중심성은 ‘포스코(6,803)’, ‘성장(3,009)’, ‘에너지(2,948)’, ‘SK(3,902)’ 순으로 나타났다. 이번 군집 분석을 보면, 포스코, ‘LS산전(2,917)’ 등의 기업에서는 스마트팩토리 기술을 에너지 분야로 확대하고 있음이 관찰된다. 또한, ‘중국(2,707)’의 값싼 노동력과 급격히 발전하고 있는 제조기술로 인해 위기의식을 느낀 ‘SK C&C(2,728)’, ‘삼성 SDS(3,179)’ 등 국내 우수 기업들의 IT담당 계열사에서도 스마트팩토리 솔루션을 자체 개발·공급하고 있다는 것을 짐작 할 수 있다.

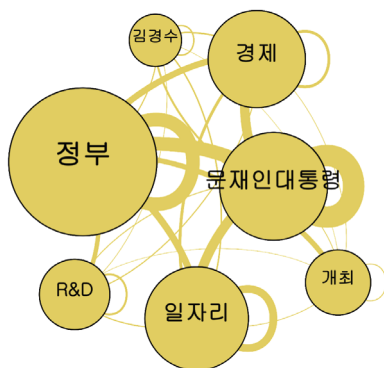


그림 6. 정부 군집
Figure 6. Government Cluster

이번 군집 <그림 6>을 보면, ‘정부(10,439)’에서도 스마트팩토리가 ‘일자리(5,110)’ 문제를 해결할 수 있는 차세대 먹거리로 인지하고 있으며, 지자체 수장들-‘김경수(2,011)’-도 지역 ‘경제(3,969)’ 발전의 기회로 삼고 있음을 알 수 있다.

마지막 군집의 경우, 하나의 노드만이 최종 내용 분석 대상(연결정도 2,000이상)으로 나타나, 좀 더 자세한 의미 파악을 위해 연결정도 500이상의 노드들을 포함하여 분석하였다.

그 결과, <그림 7>과 같이 다양한 대학들에서 스마트팩토리 인재양성을 위해 노력하고 있음을 알 수 있다. 이를 위해 몇몇 대학에서는 교내에 스마트팩토리 교육을 위한 공간을 교내에 마련하기도 하였다. 흥미로운 점은 코리아텍, 선문대, 한밭대 등 충청권 대학들이 특히 스마트팩토리 인재 양성에 집중하고 있는 것을 알 수 있다.



그림 7. 대학 군집
Figure 7. University Cluster

4. 결론

4.1 연구결과 요약 및 시사점

본 연구는 언론 상에서 논의되고 있는 스마트팩토리의 주요 이슈들을 기반으로 네트워크의 특성을 나타내는 연결정도, 고유벡터중심성, 모듈성을

중심으로 동향 연구를 수행하였다. 본 분석을 통하여 정부 주도 추진 사업 동향, 기술 동향, 산업계 동향, 대학 및 교육 사업의 동향을 전반적으로 파악 할 수 있었다.

현 정부의 추진 사업 동향으로는 스마트팩토리를 4차 산업혁명 시대의 차세대 국가 먹거리로 선정하고 일자리 창출 및 경제 성장을 동시에 꾀하고자 함을 엿볼 수 있었다. 이를 위해 한국산업단지공단과 중소기업벤처부를 중심으로 중소기업 눈높이에 맞는 수요자 중심의 스마트팩토리 보급 강화를 위하여 대기업의 기술 및 노하우가 중소기업으로 확산될 수 있는 통로 구축, 지자체 중심의 확산 체계 구축을 중점적으로 이루어지고 있음을 확인할 수 있었다. 다만, 적용 사례의 양적 증가를 위한 지원 사업이 주를 이루고 있어 스마트팩토리의 본질적인 연결성과 지능화가 주로 결여되어 있는 기존의 제조 공정의 자동화 정도의 수준으로 한정되어 있음을 시사하고 있다.

기술적인 측면에서는 세계 최초로 상용화한 5G 네트워크 기술을 기반으로 스마트팩토리의 센서간, 생산라인간, 공장간 유연한 연결 강화를 위한 핵심 기술로 보고 있으며, 글로벌 규격 기준 선점을 위해 다양한 응용 솔루션 개발이 앞 다투어 이루어지고 있음을 볼 수 있었다. 특히, 로봇의 경우는 주로 자동차 산업 부문에 심하게 편중 되어 있어 향후 급성장이 예상되는 서비스에 대한 기술 다각화 전략의 필요성을 시사 하고 있다.

산업계는 대기업 중심으로 스마트팩토리의 사업이 이루어지고 있으며, 기존 자동차 제조 중심에서 에너지 분야로 발 빠르게 사업 영역을 확장해 나가는 것을 볼 수 있었다. 이는 일종의 쿼텀점프의 기회로 보고 있으며, 스마트팩토리 플랫폼 시장을 주도 할 수 있기를 예상한다.

교육계에서는 주로 충청권에 사업장을 두고 있는 LS산전, SK 하이닉스, 한화 등 스마트팩토리 도

입에 따른 고급 인력 수급에 대한 요청에 따라 충청권 대학들이 스마트팩토리 관련 학과를 신설하여 인력 양성에 매진하고 있음을 볼 수 있었다.

4.2 연구의 한계점과 미래 연구 방향

본 연구는 언론 데이터 수집을 기반으로 분석되어 전반적인 동향에 대한 파악은 유의미하다고 보나, 각 분야에서의 좀 더 심도 있는 분석을 하기 위해 학술 논문들과 같은 추가적인 데이터를 종합적으로 분석하지 못했다는 한계가 있다. 또한 스마트팩토리에 대한 정의가 현재까지 모호하여 동일한 단어로 쓰고 있음에도 불구하고 그 의미를 다르게 쓰는 경우가 많아 결과 해석에 한계성이 존재한다고 판단된다. 따라서 이러한 한계성을 고려한 후속 연구의 진행이 필요하다고 본다.

References

- [1] S. J. Kim, S. Y. Ra, H. S. Kim, J. H. Choi, and J. D. Lee, *Design and implementation of IoT platform for collecting and managing the Smart Factory environment information*, Journal of the Korea Society of Computer and Information, Vol. 24, No. 6, pp. 109-115, 2019.
- [2] S. D. Nho, *Manufacture ICT convergence and smart factory*, The Journal of the Korean Society of Mechanical Engineers, Vol. 57, No. 8, pp. 33-37, 2017.
- [3] Y. J. Cho, *The strategy for smart factory of Korea in the era of the Industry 4.0*, Communications of the Korean Institute of Information Scientists and Engineers, Vol. 35, No. 6, pp. 40-48, 2017.
- [4] S. H. Woo, and Y. B. Cho, *Major*

- technologies and introduction of smart factory*, Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering, Vol. 35, pp. 487-490, 2018.
- [5] H. Y. Park, *Manufacturing technology trends associated with smart factory*, The Journal of the Korean Society of Mechanical Engineers, Vol. 57, No. 8, pp. 28-32, 2017.
- [6] Y. C. Choi, M. W. Jung, H. J. Son, M. S. Jang, H. W. Kang, and S. J. Koh, *Design and implementation of smart factory monitoring systems using internet of things*, The Institute of Electronics and Information Engineers, pp. 1145-1148, 2017.
- [7] Z. O. Hwang, *Design of efficient edge computing based on learning factors sharing with cloud in a smart factory domain*, The Korea Institute of Information and Communication Engineering, Vol. 21, No. 11, pp. 2167-2175, 2017.
- [8] J. H. Ko, and Y. D. Park, *Intelligence AGV system for a smart factory implementation*, The Institute of Electronics and Information Engineers, pp. 1034-1035, 2016.
- [9] S. M. Bae, *Intelligent plant - smart factory*, The Korea Contents Association Review, Vol. 15, No. 2, pp. 21-24, 2017.
- [10] E. Y. Kim, and M. S. Park, *A study on the limits of manufacturing innovation and policy direction of SMEs in the 4th industrial revolution : focusing on the limitations and examples of Pohang SMEs smart factory introduction*, Journal of Science & Technology Studies, Vol. 18, No. 2, pp. 269-306, 2018.
- [11] J. H. Oh, J. H. Seo, and J. D. Kim, *The effect of both employees' attitude toward technology acceptance and ease of technology use on smart factory technology introduction level and manufacturing performance*, Journal of Information Technology Applications & Management, Vol. 26, No. 2, pp. 13-26, 2019.
- [12] S. W. Kim, and J. Uhm, *Collaborative robot application case study for building smart factory*, The Korea Service Management Society, pp. 21-22, 2018.
- [13] H. L. Yang, and T. W. Chang, *Exploring the research trend of smart factory in Korea by journal abstract analysis*, Korean Institute of Industrial Engineers, pp. 412-424, 2016.
- [14] W. N. Cho, and T. W. Chang, *Trends in smart factory through topic modelling analysis*, Korean Institute Of Industrial Engineers, pp. 837-864, 2018.
- [15] J. W. Lim, D. H. Jo, S. Y. Lee, H. J. Park, and J. W. Park, *A Case study for the smart factory application in the manufacturing industry*, DAEHAN association of business administration, Vol. 30, No. 9, pp. 1609-1630, 2017.
- [16] S. W. Kim, and J. Y. Kim, *Collaborative robot application case study for building smart factory*, Journal of the Korea Service Management Society, pp. 21-24, 2018.
- [17] V. D. Blondel, J. L. Guillaume, R. Lambiotte, and E. Lefebvre, *Fast unfolding of communities in large networks*, Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment, P10008, 2008.

스마트팩토리의 트렌드 및 인식 연구: 뉴스 네트워크 분석을 중심으로

권정흠, 이호

한국기술교육대학교 융합학과 조교수

요 약

스마트팩토리는 글로벌 금융위기 이후 노동력 부족, 제조원가의 과도한 상승, 생산성 둔화 문제 등으로 인한 제조업의 위기에 대응하기 위한 새로운 수단으로서 각광받고 있다. 4차산업혁명으로 필두되는 기술의 급격한 발전과 함께 새로운 먹거리로서 스마트팩토리는 전 세계적으로 다양한 연구들이 진행되고 있다. 반면에, 진정한 스마트팩토리 구축을 위해서는 제조 가치사슬 전체에 대한 디지털화가(Digital Transformation) 선행되어야 하기 때문에 시간적, 기술적 한계가 존재할 수밖에 없다는 부정적인 인식도한 공존하고 있는 게 현실이다. 이에 본 연구에서는 국내 스마트팩토리에 대한 주요 이슈들을 도출하여 스마트팩토리에 대한 양면적인 가치인식의 특성을 알아보고, 주요 이슈들을 도출하여, 스마트팩토리에 대한 산업 활성화에 기여하고자 하는데 그 목적을 두었다. 이를 위해 '14년 1월1일부터 '18년 12월31일까지 스마트팩토리가 언급된 17,376건의 뉴스를 기반으로 텍스트 네트워크 분석을 실시하여 국내 스마트팩토리의 주요 이슈들을 도출하였다. 그 결과, 정부 주도 추진 사업 동향, 기술 동향, 산업계 동향, 대학 및 교육 사업 분야의 동향을 전반적으로 파악 할 수 있었다. 정부에서는 스마트팩토리를 통해 일자리 창출 및 경제 성장을 동시에 꾀하고자 함을 알 수 있었다. 기술적으로는 세계 최초로 상용화한 5G 네트워크 기술을 기반으로 스마트팩토리 활성화를 진행하고 있었다. 산업계는 대기업 중심의 스마트팩토리 사업이 활발히 진행되고 있으며, 자동차에서 에너지 분야로 사업 영역을 확장해 나가고 있었다. 교육계에서는 주로 충청권 대학들이 스마트팩토리 관련 학과를 신설하여 인력 양성에 매진하고 있음을 알 수 있었다.

감사의 글

이 논문은 2019년도 한국기술교육대학교 교수 교육 연구진흥과제(2019-0129) 지원에 의하여 연구되었음.



Jung-Huem Kwon received Ph.D. from Visualisation Group, WMG at Warwick University, United Kingdom in 2010. He has worked at WKW school of communication and information, Nanyang Technological University, Singapore as a research professor from 2009 to 2012, and CHIC, KIST as a principle researcher from 2012 to 2017. He was an assistant professor in the Department of Art and Tech at Youngsan University from 2017 to 2018. He has been an assistant professor in the Department of Future Technology at Korea University of Technology and Education since 2018. His current research interests include VR/AR based data Visualisation and HCI.

E-mail address: rjhkwon@koreatech.ac.kr



Ho Lee is an assistant professor in the department of Future Technology at Korea University of Technology and Education. He completed a Ph.D. in Information Systems at Yonsei University, Korea and received his Bachelor of Science in Computer Science from State University of New York at Stony Brook, USA. His current research interests are in the areas of anonymity, online behavior, knowledge management, job change and data analytics.

E-mail address: leeho32@koreatech.ac.kr