

4차 산업혁명 요소기술 집합체로서의 스마트팩토리

서다운·배성민*

한밭대학교 산업경영공학과

Smart Factory as a Set of Essential Technologies of 4th Industrial Revolution

Dayoon Seo · Sung Min Bae*

Department of Industrial & Management Engineering, Hanbat National University,

125 Dongseodaero-ro, Yusong-Gu, Daejeon, 34158, Korea

(Received 2017.11.06 / Accepted 2017.11.20)

Abstract : Smart Factories could be regarded as a result of the integration of various key technologies of the fourth industrial revolutions. In smart factory, the IoT (Internet of things) is applied to capture the data generated by the production facility, store and analyze data generated in real time using Big Data technology. In addition, 3D printers are used to print expensive and complex parts, industrial robots supply materials and parts to the production site, store finished products in warehouses. In this paper, we introduced the definition of smart factory and change of job market. Also, we summarize several national policies to support enhancing transformation process of smart factory.

Key words : Smart Factory, 4IR(4th Industrial Revolution), Transformation process, Job market

1. 서론

2016년 다보스에서 열린 세계경제포럼(WEF: world economic forum)에서 클라우스 슈밥(Klaus Schwab)에 의해 소개된 4차 산업혁명(4IR, 4th Industrial revolution)이란 개념은 물리적, 디지털적, 생물학적 경계가 흐릿해지게 만드는 다양한 기술들의 융합으로 정의될 수 있으며 물리적인 세상과 사이버 세상의 통합을 의미하는 CPS(cyber physical system)으로 소개되기도 한다.

하지만, 아직 학계에서는 4차 산업혁명이라는 것이 이전 산업혁명과 달리 생산성을 획기적으로 증가시킨다는 명확한 증거를 찾기가 어려울 뿐만 아니라 그 정의가 불분명하다는 이유로 산업혁명이라고 보기는 어렵다는 주장을 하고 있으며, 전문가 사이에서도 의견이 엇갈리는 상황이다.

하지만, 인공지능, 빅데이터, 3D프린팅, 사물인터넷, 스마트팩토리 등 최근 이슈가 되고 있는 기술들이

산업 전반에 영향을 미치고, 나아가 우리의 삶까지 크게 변화시킬 것이라는 것에 대해 이견을 가진 학자나 전문가는 많지 않다는 것에서 산업측면에서의 어떠한 “혁명”이 그리 멀지 않았다는 것을 알 수 있다.

특히 스마트팩토리는 다양한 4차 산업혁명의 핵심 기술들이 집약된 결과물로 볼 수도 있다. 사물인터넷(IoT, Internet of things)을 이용하여 생산설비에서 생성되는 데이터들을 포착하고, 빅데이터(Big data) 기술을 이용하여 실시간으로 생성되는 데이터들을 저장·분석하며, 인공지능(AI, artificial intelligence) 기술을 이용하여 이를 최적화한다. 생산현장에서는 3D프린터를 이용하여 고가의 복잡한 부품들이 프린팅되고 산업용 로봇(industrial robot)들이 생산현장을 오가며 자재와 부품들을 운반하고 완성 제품들을 창고에 저장하며 인공지능기술이 적용된 운반용 로봇들이 최적화된 창고관리를 수행한다.

본 논문에서는 4차 산업혁명 핵심기술들이 적용된 스마트팩토리의 정의, 구성요소, 기대효과 등에 대해

*Corresponding author, E-mail: loveiris@hanbat.ac.kr

간략히 살펴보고자 한다.

2. 스마트팩토리 기능 및 지원정책

2.1 스마트팩토리의 기능

스마트팩토리에 대한 가장 흔한 오해 중 하나는 스마트팩토리와 공장자동화(factory automation)을 서로 혼동하고 있다는 것이다. 하지만, 공장자동화는 대부분 설비자동화를 통한 공정 단위의 자동화, 최적화를 의미하기 때문에 모든 공정들이 “연결”되어 자동화되고 최적화 되는 스마트팩토리와는 규모와 범위에서 차별성을 가진다고 볼 수 있다.

스마트팩토리는 크게 생산현장의 변화를 자동으로 감지(sensor)하고 감지된 변화를 판단하여 어떤 조치가 이루어지도록 판단(control)하고, 판단 결과에 따른 실행(actuator)하는 3가지로 구분된다.¹⁾

감지 기능은 생산과 관련된 다양한 이벤트(생산 조건 변화, 실적 발생, 재고위치 변경 등)가 사물인터넷 등을 통해 인지되는 것을 의미하며, 판단 기능은 감지된 정보를 기반으로 작업 지시나 실행 등의 의사결정이 이루어지게 된다. 수행 기능은 의사결정이 이루어지고 나면 이를 생산현장에 직접 적용하여 실제로 수행되는 것으로 정의할 수 있다.

2.2 스마트팩토리 관련 국가차원의 지원정책 추진동향

글로벌 경제의 저성장 기조와 생산성 하락으로 인해 선진국에서는 새로운 성장동력이 필요하게 되었으며 특히 제조업을 통한 경제성장 견인을 위해 스마트팩토리에 대한 관심이 커지고 있는 상황이다.²⁾

Table 1에 나타난 바와 같이 세계적인 제조분야 선진국 및 개발도상국들은 제조현장의 스마트화를 위해 다양한 정책을 펼치고 있으며, 특히 중국의 경우 Made in China 2025 전략을 통해 스마트 제조업을 중점 분야로 선정하여 R&D 및 기업 지원 등에서 엄청난 지원을 하고 있는 상황이다.

특히 스마트팩토리의 선두 주자라고 할 수 있는 독일의 지멘스(Siemens)는 세계 최고의 지능형 공장을 구현하여 생산설비, 제어시스템 및 산업용 소프트웨어 등 거의 모든 산업분야의 제조 및 공정자동화를 보유하고 있으며 자동화, 디지털화 영역에 핵심역량을 집중하고 있다. 또한 락웰오토메이션(Rockwell automation)은 센

Table 1 Smart Factory related Policies

국가	주요내용
미국	- 첨단 제조혁신을 통해 국가경쟁력 강화 및 일자리 창출을 위한 첨단제조파트너십(AMP) 프로그램 확대 운영
독일	- ICT와 제조업의 융합을 위한 Platform Industry4.0을 수행 중이며, 스마트팩토리의 표준화를 위한 주도적 역할을 수행
중국	- “Made in China 2025” 전략의 5대 중점과제 가운데 스마트 제조업 분야에 대한 집중 투자
일본	- 일본산업재흥전략을 통해 일본 제조업에 대한 경쟁력 강화를 위한 정책적 지원을 수행하고, 기업연합을 중심으로한 실행 체계 지원
한국	- IT융합, 스마트 생산방식 확산, 제조업 소프트웨어 등으로 대표되는 “제조업3.0” 발표

서 장비, 제어 장비와 같은 하드웨어 인프라에서 네트워크 기술 및 응용 프로그램과 같은 소프트웨어까지 산업 전 분야에 걸친 자동화와 솔루션을 제공하고 있다.

3. 스마트팩토리와 일자리의 변화

4차 산업혁명이 일반인들에게도 가깝게 느껴지는 가장 큰 이유 중 하나는 4차 산업혁명이 가져올 노동시장의 변화 때문이다.

특히 자율 주행, 산업용 로봇, 인공지능 등으로 인해 기존에 사람들이 수행하던 단순하고 반복적인 저숙련(low-skill) 업무들은 가까운 시일 내에 로봇이나 자동화 시스템으로 대체될 것이라는 것이 일반적인 견해이며, 값싼 노동력을 바탕으로 급격하게 성장해 온 중국마저도 전 세계에서 산업용 로봇을 가장 많이 수입하는 나라로 변화하여 생산현장의 자동화가 급격하게 진행되고 있다. 특히 국내 업체에서도 스마트팩토리의 도입을 통해 생산 현장에서 일하는 200여명의 인력이 단 5명의 관리 인력으로 대체되는 사례가 보고되었다.

독일 제조업 분야에서는 기계가 인간의 업무를 대체함에 따라 생산 부문에서는 12만개, 품질관리 부문에서는 2만여개, 유지보수 부문에서는 1만여개의 일자리가 감소하고 이 같은 현상은 2025년 이후 가속화될 것으로 전망하였다.³⁾

미국의 경우, 인공지능 첨단로봇 등을 활용한 자동화로 대부분의 업무에서 자동화가 진행되어 단순 업무뿐만 아니라 고속련, 고임금 직업조차도 약 45%가

자동화 될 것으로 예측하기도 한다.⁴⁾

특히 스마트팩토리 영역인 제조업에서는 2018년까지 전체 일자리의 63%가 STEM(science, technology, engineering, and mathematics) 분야의 교육을 이수할 것이며, 첨단 제조분야의 15% 이상이 STEM 관련 고급학위(석사학위 이상)를 필요로 할 것으로 전망하고 있다.⁵⁾

4. 결론

4차 산업혁명으로 인해 제조현장에서는 다양한 첨단 기술들이 적용됨으로써 생산 공정 전체의 자동화와 최적화가 진행되고 있으며, 아직 그렇지 않다고 하더라도 가까운 시일 내에 빠르게 변화해 나갈 것이라는 것은 부인할 수 없는 사실이다.

특히 수출주도형 국가인 우리나라에서는 제조업이 국가경제에 미치는 영향력이 매우 크기 때문에 지속적인 경쟁우위를 가지기 위해서는 전통 제조 기업들의 스마트팩토리로의 전환이 시급한 실정이다. 하지만 대부분의 중소기업이 영세하며 아직 공정단위의 생산자동화 단계에도 다다르지 못하였기 때문에 급격한 스마트팩토리로의 전환은 오히려 큰 혼란을 야기할 수 있는 것이 사실이다.

따라서 기업 규모, 업종별 특성을 고려한 단계적인 전환 전략의 수립이 필요한 시기이며, 정부에서도 무조건적인 전환을 유도하기 보다는 중소기업의 현실에 맞는 지원정책을 개발하는 것이 필요할 것으로 판단된다. 또한 빠르게 급변하는 제조업의 환경에 적극 대응하기 위한 대학차원의 교육 혁신을 통해 향후 스마트팩토리에서 일할 수 있는 인재 육성을 위한 중장기적인 계획의 수립 및 운영이 필요할 것이다.

국내 경제를 견인하는 제조업의 스마트팩토리로의 변화는 우리나라가 향후 지속적인 경쟁우위를 가지기 위해 반드시 필요한 상황이지만 스마트팩토리로의 전환이 중요한 것이 아니라 전환 후 효과적인 운영 방안을 제시함으로써 작업자와 관리자가 모두 활용할 수 있도록 스마트팩토리의 정착 과정에 초점을 맞추어야 할 것이다.

References

- 1) A. Kim and S.T. Kim, "Smart Factory: Enabler of Flexible Production System", Anjin-Delloitte Review, No.4, 2015
- 2) S. M. BAE, "Intelligent Plant: Smart Factory", Journal of the Korea Contents Association, 15 (2), pp. 21 ~ 24, 2017.
- 3) Boston Consulting Group, "Man and Machine in Industry4.0", 2015.
- 4) James Manyika, Michael Chui, Mehdi Miremadi, Jacques Bughin, Katy George, Paul Willmott, and Martin Dewhurst, "A future that works: automation, employment, and productivity", McKinsey Global Institute, 2017. 01
- 5) World Economic Forum, "The future of jobs", 2016