

# 인공지능 기반 스마트팩토리 활성화를 위한 정책 개선방안

양 희 태\*

## Policy Measures for Revitalizing the Artificial Intelligence-Based Smart Factory

Heetae Yang\*

요 약

스마트팩토리는 제조혁신을 주도하며 전세계적으로 확산되고 있다. 특히, 설비 예방 정비, 공정 품질 결함 모니터링 및 예측, 로봇 자동화 등 고도화된 스마트팩토리 응용을 구현하기 위해서는 반드시 인공지능의 활용성 제고가 필요하다. 이에 본 고에서는 이미지·영상 인식/분석, 신호 인식/분석, 텍스트·언어 인식/분석 등 인공지능 기술별 스마트팩토리 활용 동향 및 한계점을 분석하고 우리나라의 관련 정책 동향을 분석하였다. 그리고 이를 토대로 혁신정책 측면에서 산업별 특화 스마트팩토리 플랫폼 개발, 국가 차원의 인공지능 센서 연구개발 추진, 대·중소·중소기업 간 협력 생태계 조성 지원, 스마트팩토리의 인공지능 활용 관련 전체 가치사슬 상 지원체계 구축, 스마트팩토리 플랫폼 수출 지원 등을 정책 개선방안으로 제안하였다.

**Key Words** : Artificial Intelligence, Smart Factory, Innovation Ecosystem, R&D, STI Policy

### ABSTRACT

Smart factory is leading the manufacturing innovation and spreading all over the world. In particular, since most smart factory applications such as facility preventive maintenance, process quality defect monitoring and prediction, and robot automation are implemented based on artificial intelligence(AI), it is necessary to improve the utilization of AI to advance the smart factory. Accordingly, this paper examines the trends of smart factory's use of main AI technologies such as image·video recognition/analysis, signal recognition/analysis, text·language recognition/analysis, and analyzes related policy trends in South Korea. And based on this, in terms of innovation policy, development of industry-specific smart factory platform, national-level artificial intelligence sensor R&D, support for the creation of a collaborative ecosystem between large, medium and small and medium-sized enterprises, establishment of a support system in the entire value chain related to the use of AI in smart factories, support exports of smart factory platform are suggested as police measures.

#### I. 제조혁신을 주도하는 스마트팩토리

스마트팩토리(Smart Factory)는 독일에서 시작된 인더스트리 4.0(Industrie 4.0)의 근간이 되는 개념이다. 지능형팩토리(Intelligent Factory)라고도 불리는 것에서 알 수 있듯 스마트팩토리는 IT를 이용해 모든

제조공정을 통합하고 지능화하여 생산성을 극대화하거나 고객 맞춤형 생산을 구현하는 것이 목적이다. 산업용 장비나 인프라에 센서를 부착해 각종 데이터를 수집하고 분석해 새로운 가치를 창출하려는 산업인터넷(Industrial Internet of Things, IIoT)도 스마트팩토리와 유사한 개념으로 볼 수 있다<sup>1)</sup>.

\* First & Corresponding Author : Handong Global University, htyang@handong.edu, 정회원  
논문번호 : 202007-142-0-SE, Received June 2, 2020; Revised August 10, 2020; Accepted August 17, 2020

독일과 우리나라를 비롯해 제조업 경쟁력을 향상시키려는 많은 국가들이 스마트팩토리 구현을 국가적 과제로 추진하고 있고, 글로벌 제조기업, IT서비스 기업, 통신사들도 관련 시장에 적극적으로 뛰어들고 있다. 2019년 초 개최된 CES와 MWC에서는 마이크로소프트, 알리바바, 화웨이를 등 글로벌 기업들과 SK 텔레콤, KT, LG U+ 등 국내 통신사들이 5G 기반의 AI비전, 실시간 원격 공장 모니터링, 공장 내 자율주행 물류 로봇 등을 선보이며 스마트팩토리를 통한 제조혁신 실증사례들을 선보이기도 했다<sup>2)</sup>. 미래 시장 전망도 긍정적이다. Markets and Markets는 2019년 세계 스마트팩토리 시장 규모가 1,537억달러이며 연평균 9.76%씩 성장해 2024년 2,448억 달러에 달할 것이라고 전망하였다<sup>3)</sup>.

스마트팩토리 구현을 위해서는 사물인터넷, 클라우드, 센서, 로봇 등 다양한 HW 및 SW 기술들이 필요하나 가장 핵심이 되는 기술은 인공지능이라고 할 수 있다. 설비 예방 정비, 공정 품질 결함 모니터링 및 예측, 로봇 자동화 등 대부분의 고도화된 스마트팩토리 응용은 데이터 처리, 분석 및 예측을 통해 이루어지며, 이를 담당하는 기술이 바로 인공지능이기 때문이다. 따라서 인공지능을 어떻게 활용하느냐에 따라 기업들의 스마트팩토리 적용 효과에 차이가 발생할 수 있다<sup>4)</sup>.

이에, 본고에서는 인공지능 기술 별로 스마트팩토리 내 활용 동향을 국내외 기업들의 사례를 통해 살펴보고, 관련 국내 정책들을 검토해 인공지능 기반 스마트팩토리 활성화를 위한 정책 개선방안을 제안하고자 한다.

## II. 스마트팩토리의 인공지능 활용 동향

### 2.1 인공지능 기반 스마트팩토리 및 기술분류

앞서 언급한대로 인공지능은 스마트팩토리 구현하기 위한 핵심 기반기술이다. 그러나 모든 스마트팩토리가 인공지능을 도입하는 것은 아니다. 중소벤처기업부 산하 스마트제조혁신추진단에 따르면 스마트팩토리는 총 5단계로 구축이 가능하며 가장 높은 Level 5에 해당하는 ‘고도화’ 단계에서 인공지능이 활용된다<sup>5)</sup>. 이 단계에서는 모니터링부터 제어, 최적화까지 자율로 진행이 되며 고객 맞춤형(customized)서비스 구현도 가능하다. 2018년 누적 기준 우리나라 스마트팩토리는 최하위 2단계에 5,599개, 중간 2단계에 1,415개가 보급되어 아직까지 대기업을 제외하고 고도화 단계를 구현한 제조기업들은 많지 않다<sup>6)</sup>.

인공지능 기술은 여러 가지 기준으로 분류될 수 있

다. 인공지능 구현에 활용되는 세부 기술 측면에서 보면 데이터와 컴퓨팅, 알고리즘으로 구분될 수 있고<sup>7)</sup>, D. L. Waltz는 인공지능의 응용분야와 기술 실현을 위한 방법론을 기준으로 전문가 인공지능, 자율 로봇, 인지 보조, 인공지능 이론/알고리즘, 인공지능 튜링 검사로 분류하였다<sup>8)</sup>. 인공지능 분야에서 교과서로 널리 쓰이는 「Artificial intelligence: a modern approach」에서는 자연어 처리, 지식 표현, 자동 추론, 기계학습, 컴퓨터 시각, 로봇 공학의 6가지로 인공지능 기술을 구분하였다<sup>9)</sup>. H. T. Yang, et al.은 기존 문헌들의 인공지능 분류체계를 분석해 기존의 일관성 부족, 위계의 불명확성, 낮은 확장성을 지적하고 이를 개선한 3단계 구조의 인공지능 기술 분류체계를 제시하였다. 본고는 이 중 외부 환경을 ‘인식’하는 단계와 ‘분석’하는 단계, 분석 대상인 ‘이미지·영상’, ‘신호’, ‘텍스트·언어’를 조합해 크게 1) 이미지·영상 인식/분석, 2) 신호 인식/분석, 3) 텍스트·언어 인식/분석으로 구분하여 스마트팩토리 내 인공지능 활용 동향을 살펴보고자 한다<sup>10)</sup>.

### 2.2 스마트팩토리 내 이미지·영상 인식/분석 동향

스마트팩토리 내에서 인공지능을 이용한 이미지·영상 인식/분석은 제조 프로세스 상의 실시간 품질검사에 주로 활용된다. 사람이 품질 검사를 하는 경우 검사자 간 편차와 반복업무 수행에 따른 정확도 저하 문제가 발생해 왔는데, 인공지능을 활용해 판독률을 대



Fig. 1. SKT 5G-AI Vision Machine[11] & KT GIGA Eyes demonstration[13]

폭 향상시킬 수 있다. SK텔레콤은 MWC19에서 5G 기반의 인공지능 머신비전을 선보였고<sup>[11]</sup>, LG CNS는 2019년 4월 인공지능 이미지 판독 기술을 제조공장의 부품 불량 판정에 적용해 난이도가 높은 공정에서 99.9%의 판독률을 달성했다고 발표하기도 했다<sup>[12]</sup>.

실시간 품질 검사 외에 이미지·영상 인식/분석이 활발하게 적용되는 분야는 근무자들의 안전 모니터링이다. LG U플러스는 MWC19에서 원격에서 공장 내 상황을 모니터링하는 솔루션을 선보였고<sup>[2]</sup>, KT는 2019년 3월 안전지갑을 착용하지 않는 근무자가 공장을 출입하려고 하자 이를 제지하는 솔루션을 시연하기도 했다<sup>[13]</sup>.

### 2.3 스마트팩토리 내 신호 인식/분석 동향

음성, 생체, 온도, 압력 등 각종 아날로그 신호와 소비자 활동 데이터, 금융 데이터 등 디지털 신호를 포괄하는 인공지능의 신호 인식/분석은 스마트팩토리 구현에도 활용되고 있다. 미국의 스타트업인 코베리언트 AI(Covariant.AI)는 강화학습, 모방학습, 메타학습 등 다양한 인공지능 알고리즘을 이용해 컨베이어 벨트에서 불량품을 골라내는 로봇을 구현했는데, 신호 데이터 수집을 위해 다수의 센서를 이용했다고 밝혔다. 현재 이 로봇은 독일의 오베타(Obeta) 공장에 도입되어 성공적으로 운영되고 있다<sup>[14]</sup>.

포스코의 스마트팩토리 플랫폼인 포스프레임(PosFrame)은 ERP, SCM 등 IT시스템과 IoT 센서 등을 통해 수집한 철강 생산 관련 데이터를 기계학습 및 딥러닝을 통해 분석하고 품질 예측, 설비 고장 예측 등에 활용하고 있는데 이 역시 대표적인 신호 인식/분석 적용사례라고 볼 수 있다<sup>[15]</sup>.

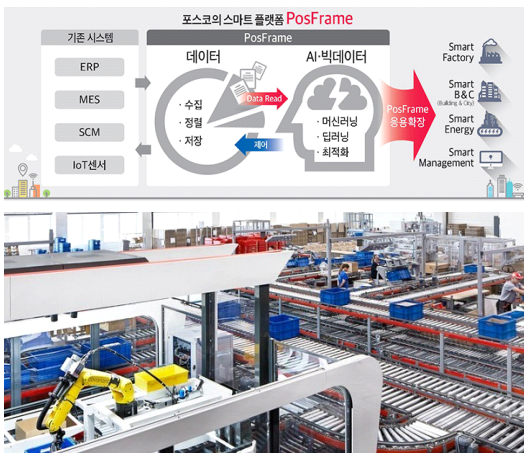


Fig. 2. Covariant.AI's Industrial Robot[14] & POSCO's PosFrame concept[15]

### 2.4 스마트팩토리 내 텍스트·언어 인식/분석 동향

스마트팩토리에서 인공지능의 텍스트·언어 인식/분석이 활용되는 대표적인 응용 분야는 챗봇이다. 콜센터, 로보어드바이저, 법률자문(리걸테크) 등에서 처음 적용된 챗봇은 스마트팩토리에서 공장 내 시스템과 근로자 사이의 인터페이스 역할을 담당한다. SK하이닉스는 2019년 10월 8일에 개최된 ‘매뉴팩처링 테크 컨퍼런스 2019’에서 업무별로 세분화된 챗봇이 스마트팩토리 내에서 맞춤형 서비스를 제공하고 구성원과 시스템의 상호작용을 혁신하고 있다고 밝혔다<sup>[16]</sup>. 전사적자원관리(ERP), 제조현장관리(MES) 솔루션 등을 보유한 비젠트로(BIZENTRO)는 공장 출하량 조회, 추가 주문 오더, 작업 내역 변경 등을 실행할 수 있는 챗봇을 개발해 성공적으로 상용화하였고<sup>[17]</sup>, 빗컨은 카카오와 함께 공장 가동률 등 각종 생산 정보, 기기 상태 정보 등을 채팅 형태로 확인할 수 있는 챗봇을 개발 중이라고 밝히기도 했다<sup>[18]</sup>.

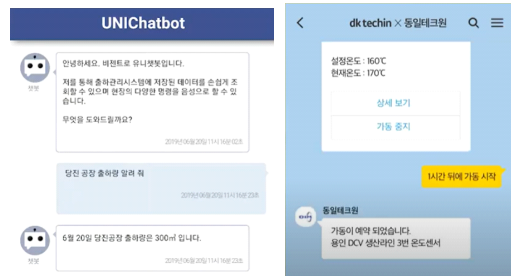


Fig. 3. SmartFactory Chatbot from BIZENTRO[17] and VITCON[18]

## III. 우리나라 스마트팩토리 정책 동향

### 3.1 스마트공장 확산 및 고도화 전략<sup>[19]</sup>

2018년 3월 대통령직속 4차산업혁명위원회와 관계 부처는 스마트공장 2단계 보급에 이어 중소 제조기업의 경쟁력 강화와 일자리 창출을 위해 ‘스마트공장 확산 및 고도화 전략’을 발표하였다. 구체적으로 본 전략은 2022년 국내 공장 3곳 중 1곳을 스마트공장으로 탈바꿈시키고 질 좋은 일자리 7.5만개를 창출하겠다는 비전하에 ‘제조 스마트화로 청년이 다시 찾는 중소기업 육성’, ‘중소기업 생산성 향상, 품질 제고로 글로벌 경쟁력 강화’, ‘민간이 주도하고 정부가 후원하는 스마트 생태계 조성’을 혁신 방향으로 설정하였다. 그리고 민간·지역 중심 보급확산, 스마트 수준 고도화 및 첨단화, 근로자 직무전환 및 전문성 강화라는 세 가지 추진 전략하에 개별 기업 위주에서 지역 중심의

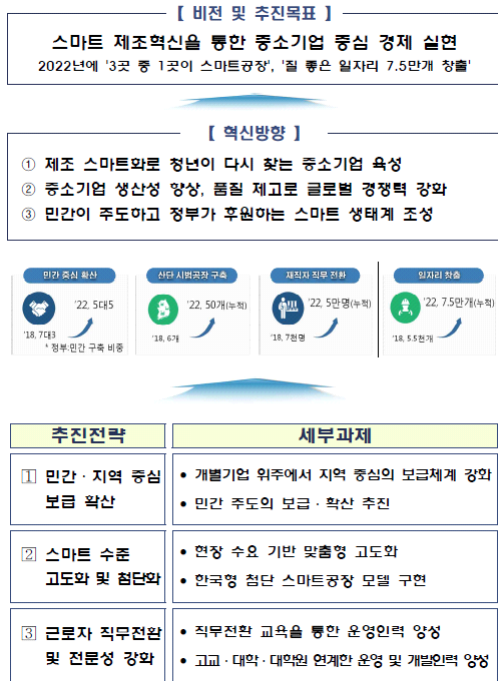


Fig. 4. Smart Factory Diffusion and Upgrade Strategy

보급체계 강화와 민간 주도의 보급·확산 추진, 현장 수요기반 맞춤형 고도화와 한국형 첨단 스마트공장 모델 구현, 직무전환 교육을 통한 운영인력 양성과 고교·대학·대학원을 연계한 운영 및 개발 인력 양성을 세부과제로 선정하고 2018년 상반기부터 2020년 상반기까지 과기정통부, 산업부, 중기부 등이 함께 진행 중이다.

### 3.2 스마트제조 R&D로드맵<sup>20)</sup>

2019년 3월 산업통상자원부는 스마트제조 기술을 통해 우리나라의 제조 경쟁력을 높이기 위한 ‘스마트 제조 R&D 로드맵’을 수립하였다. 본 로드맵에서 우리나라의 제조기술 수준은 최고 수준을 보유한 미국 대비 72.3%로 평가되어 독일, 일본, EU 등 주요국에 뒤처지는 것으로 나타났다. 이에, 2025년까지 제조기술 수준을 미국의 90%까지 끌어올리고 세계 시장 점유율을 5% 달성한다는 목표하에 시장의 요구를 반영한 주력산업의 고도화, 제조공장·장비의 고도화, 첨단 기술(AI, CPS 등)과 시스템의 융합, 스마트제조산업 육성을 위한 기본 조성을 추진 방향으로 설정하였다. 특히 스마트 생산시스템 패키지, 스마트생산 장비, 스마트 제조공장/자동화 요소, 스마트 제어요소, 패키지 응용, 시스템 지능화, 지능형 통신/넷지로 구분해

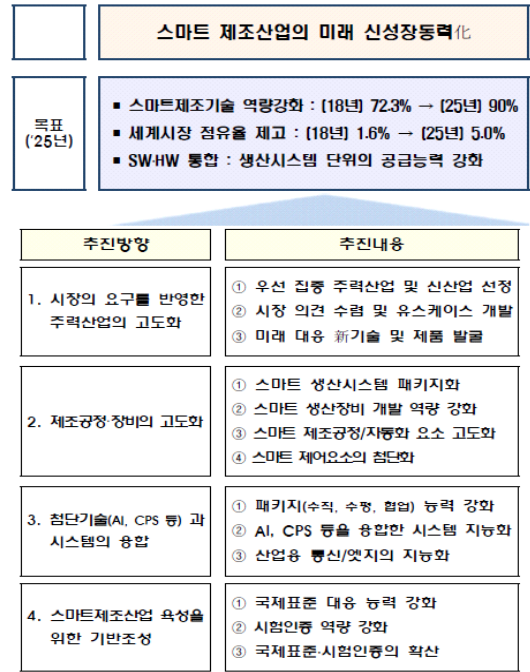


Fig. 5. Smart Manufacturing R&D Roadmap

2019년부터 2025년까지의 세부 기술로드맵을 수립하였고 자동차 산업, 전자부품 산업, 석유·화학 산업, 항공 산업 등에 활용 사례를 구체화한 것에 본 로드맵의 의의가 있다.

### 3.3 5G 기반 스마트공장 고도화 전략(안)<sup>21)</sup>

2019년 10월에는 관계부처합동으로 ‘5G기반 스마트 공장 고도화 전략(안)’이 발표되었다. 우리나라는 2019년 세계 최초로 5G 통신을 상용화하였고 기술적 특징인 초저지연, 초고속, 초연결을 활용해 스마트팩토리 고도화의 기반을 마련하였다. 특히 5G로 유선 중심의 스마트팩토리를 무선 기반으로 전환해 제조 생산라인의 유연성 제고와 무지연 원격제어, 원격 불량품 검사 등의 구현을 기대하고 있다. 또한 다수의 협동로봇과 자율주행 모바일 로봇의 통합 제어가 가능해 안전성 강화도 가능해진다. 본 전략은 5G 대표 솔루션 발굴·실증 확산, 5G 솔루션 적용 기술·서비스 고도화 지원, 5G 솔루션 보급 확산 지원 확대, 5G 솔루션 조기 확산 기반 조성의 4가지 추진 방향을 토대로 진행되며, 과기정통부가 5G 스마트공장 솔루션을 개발하고 중기부가 솔루션의 보급 및 확산, 수요기업 적용을 지원한다. 또한 5G 스마트공장 도입기업 협의체가 현장 의견을 제시하고, 5G 대표 시범공장이 선도모델을 확산하며, 5G 스마트공장 얼라이언스가 새





Fig. 6. 5G SmartFactory Concept Image

로운 비즈니스 모델을 도출하는 등 민·관이 유기적으로 협력하는 체계를 구축하였고 궁극적으로 기업 제조 환경의 혁신과 관련 산업의 동반성장을 기대하고 있다.

### 3.4 분석 종합 및 시사점

최근 발표된 위의 3가지 스마트팩토리 관련 정책을 종합해보면 몇가지 보완사항이 확인된다. 첫째, 산업별 특성을 반영한 스마트팩토리 체계화가 부족하다. 제조업은 식료품부터 섬유, 화학제품, 의약품, 전자부품, 자동차, 산업용 기계 등 다양한 산업을 포괄하고 있고, 각 산업의 특성을 반영해 인공지능 도입 분야 및 수준을 결정하고 스마트팩토리 기능을 차별화할 필요가 있다. 둘째, 소프트웨어 및 플랫폼에 비해 부품 단위 하드웨어 개발에 대한 대응 방안이 부족하다. 엔비디아, 구글, 인텔 등이 인공지능 칩셋 개발에 박차를 가하는 가운데, 인공지능 기반 스마트팩토리의 브레인을 담당할 핵심 분야로서 국가 차원의 육성 요구된다. 셋째, 대기업과 중소기업간 협력이 제조 생태계의 근간임에도 불구하고 기존 정책들은 단위 중소기업별 스마트팩토리 보급에 초점이 맞추어져 있어 효과성 측면에 한계가 있다. 마지막으로 국내를 넘어 해외시장 진출을 위한 전략이 부족하다.

## IV. 인공지능 기반 스마트팩토리 활성화를 위한 정책 개선방안

본 장에서는 앞서 분석한 우리나라 스마트팩토리 정책의 한계점 극복 방안을 혁신정책의 대표적 구성요소인 연구개발(R&D), 생태계(ecosystem), 규제(regulation) 측면에서 제안하고자 한다.

### 4.1 연구개발 측면

앞서 살펴본 우리나라의 스마트팩토리 관련 정책들을 종합하면 스마트팩토리 보급 확산과 관련 솔루션 개발, 5G 연계에 초점을 맞추고 있음을 알 수 있다. 그러나 현재까지 기초 단계 수준에 머무르고 있는 우리나라 스마트팩토리 기술 수준을 높이기 위해서는 주요 산업 및 업종 별 제조 프로세스를 면밀히 분석해 이를 반영한 산업별 특화 스마트팩토리 플랫폼을 개발·확보해야 한다. 특히, 인공지능의 이미지·영상 인식/분석, 신호 인식/분석, 텍스트·언어 인식/분석 기술과 이차 세부 기술군들이 각 프로세스 별로 어떻게 적용될 수 있는지 분석하고 이를 기반으로 하는 스마트팩토리 플랫폼이 구현되어야 각 산업별 활용성과 도입효과를 높일 수 있다.

정부 주도의 인공지능 센서 연구개발 추진도 필요하다. 미국, 유럽, 일본 등에 비해 열위에 있는 초소형/합성/스마트 센서의 기술 수준을 높여 이미지·영상 인식/분석, 신호 인식/분석, 텍스트·언어 인식/분석의 정확도 제고를 위한 데이터 수집 역량을 강화해야 한다.

### 4.2 생태계 측면

스마트팩토리 분야는 대기업과 중소기업의 상생이 용이한 분야이다. 국내 대형 제조기업들은 IT서비스 자회사를 통해 자체 스마트팩토리 솔루션을 개발·적용 중인데, 여기에 기술력을 보유한 스타트업의 인공지능 모듈이 탑재될 수 있다. 또한, 중소 스마트팩토리 기업들도 보유 솔루션의 기능 개선 및 다각화를 위해 타 중소기업과 협력할 필요가 있다. 이에 정부는 대기업과 중소기업, 또는 중소기업 간 협력을 촉진하기 위해 원하는 기술을 보유한 기업을 탐색하고 매칭할 수 있는 프로그램 및 플랫폼을 운영할 필요가 있다.

또한, 현재 진행 중인 시장 공급관점의 스마트공장 보급·확산 사업과 별도로 스마트팩토리 고도화를 위한 대형 사업을 별도로 추진해야 하며, 이를 통해 스마트팩토리의 인공지능 활용 관련 연구개발부터 보급까지 전체 가치사슬(value chain)을 아우르는 지원 체

계가 수립되고 궁극적으로 건강한 스마트팩토리 생태계가 조성될 수 있다.

우리나라는 전자, 자동차, 조선, 자동차 등의 분야에서 세계 선두권의 제조 경쟁력과 수출 실적을 보유하고 있기 때문에, 인공지능 기반 산업별 특화 스마트팩토리 플랫폼을 개발을 통한 세계 시장 진출이 용이하다. 2020년 1월 국토교통부는 한국형 스마트시티 수출 및 개발 경험 공유를 위한 「K-City Network」 글로벌 협력 프로그램 공모 공고를 발표하였는데<sup>[22]</sup>, 이와 유사한 형태로 국내 기업들의 스마트팩토리 수출 지원이 가능할 것으로 판단된다. 구체적으로, 국내 우수 대·중소기업 스마트팩토리 홍보, 스마트팩토리 보급·확산 방안 교육, 관련 인재 양성 등을 정부가 지원한다면 스마트팩토리 플랫폼 기업 및 관련 인공지능 기술 보유 기업들의 수출이 더욱 탄력을 받을 수 있을 것이다.

### 4.3 규제 측면

개인 데이터를 활용해 보다 고도화된 맞춤형 서비스를 소비자들에게 제공할 수 있는 의료, 금융 등 서비스업과 달리, 공장 내 기기에서 생성되는 데이터를 주로 활용하는 스마트팩토리의 경우 데이터 관련 규제 개선이 당장 요구되지는 않는다. 다만, 중장기적으로 3D프린팅 등 신기술을 활용해 개별 고객의 니즈에 맞춰 제품을 대량생산하는 매스커스터마이제이션(mass customization)이 활성화될 경우, 역시 데이터 접근성 제고를 위한 규제 완화가 필요할 수 있다. 단 기적으로는 전세제적인 리쇼어링(reshoring) 트렌드에 맞춰 인공지능 기반 스마트팩토리의 고객군인 공장들을 국내로 유인하기 위해 환경규제의 유연성 확보, 산업단지 네거티브 입주 규제 확대 도입이 선행되어야 할 것이다.

## References

- [1] S. K. Kim, et al., "Technological drivers and industrial impacts of the fourth industrial revolution," *STEPI*, 2018.
- [2] B. S. Choi, et al., "Digital innovation trends in 2019 CES and MWC and policy proposals," *STEPI*, 2019.
- [3] Markets and Markets, *Smart Factory Market by Technology (DCS, PLC, MES, ERP, SCADA, PAM, HMI, PLM), Component (Sensors, Industrial Robots, Machine Vision Systems, Industrial 3D Printing), Industry, and Geography - Global Forecast to 2024*, 2019. 3, Retrieved May, 10, 2020, from [https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/smart-factory-market-1227.html?gclid=Cj0KCQjwzN71BRCOARIsAF8pjfh8WXr\\_y055cnTlECmkwDoYN56i4wHNYVFEAjd0Kz0rtbcPgOa\\_f8UaArnsEALw\\_wcB](https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/smart-factory-market-1227.html?gclid=Cj0KCQjwzN71BRCOARIsAF8pjfh8WXr_y055cnTlECmkwDoYN56i4wHNYVFEAjd0Kz0rtbcPgOa_f8UaArnsEALw_wcB)
- [4] H. I. Kim, "Smart factory puts wings with artificial intelligence," *POSRI*, 2017.
- [5] KOSMO Homepage, Retrieved Aug. 9, 2020, from <https://www.smart-factory.kr/smartFactoryIntro>
- [6] K. O. Lee, "80% of smart factories are still in the simple monitoring stage," *FA J. Smart Factory*, 2019. 10. 25, Retrieved Aug. 9, 2020, from <http://www.fajournal.com/news/articleView.html?idxno=8239>
- [7] The Presidential Committee on the 4th industrial revolution Press Release, *Invest 2.2 trillion won to secure world-class AI technology*, The Presidential Committee on the 4th industrial revolution, 2018.
- [8] D. L. Waltz, "Evolution, sociobiology, and the future of artificial intelligence," *IEEE Intell. Syst.*, vol. 21, no. 3, pp. 66-69, 2006.
- [9] S. Russell and P. Norvig, *Artificial intelligence: a modern approach*, 3rd Ed., Pearson Education: Prentice Hall, 2010.
- [10] H. T. Yang, et al., "Prospect on artificial intelligence technology and innovation policy," *STEPI*, 2018.
- [11] T World Biz Homepage, Retrieved May 12, 2020, from <http://b2b.tworld.co.kr/bizts/magazine/magazine.bs?magazineVol=17>
- [12] B. G. Kim, "Because of Google AI, LG's manufacturing defect testing has been 30 times faster," The Korea Economic Daily, 2019. 4.11, Retrieved May 12, 2020, from <https://www.hankyung.com/it/article/201904115097g>
- [13] H. G. Cho, "[Experience] "Wear safety gloves"... 5G smart factory experienced in advance," News1, 2019.3.15., Retrieved May, 12, 2020, from <https://www.news1.kr/articles/?3572197>

- [14] H. S. Park, “US “Covariant.AI” develops super-performance AI robot… “Choose only bad products”,” AI Times, 2020.1.30., Retrieved May, 14, 2020, from <http://www.aitimes.com/news/articleView.html?idxno=125306>
- [15] *Posco Newsroom Homepage*, Retrieved May 14, 2020, from <https://newsroom.posco.com/kr/%ED%8F%AC%EC%8A%A4%EC%BD%94-%ED%8F%AC%EC%8A%A4%ED%94%84%EB%A0%88%EC%9E%84posframe%EC%9C%BC%EB%A1%9C-%EC%8A%A4%EB%A7%88%ED%8A%B8%EC%9D%B8%EB%8D%94%EC%8A%A4%ED%8A%B8%EB%A6%A4%EC%A3%BC%EB%8F%84/>
- [16] K. J. Lee, ““Securing semiconductor productivity with Smart Factory” ... Lee Han-joo, SK Hynix IM manager,” THE ELEC, 2019.10.8., Retrieved May 16, 2020, from <http://www.thelec.kr/news/articleView.html?idxno=3379>
- [17] *BIZENTRO Homepage*, Retrieved May, 16, 2020, from [http://www.bizentro.com:8080/English/?page\\_id=10168&lang=ko](http://www.bizentro.com:8080/English/?page_id=10168&lang=ko)
- [18] *VITCON Youtube channel*, Retrieved May 16, 2020, from <https://www.youtube.com/watch?v=cEDzUBko09Y>
- [19] The Presidential Committee on the 4th industrial revolution·Government of the Republic of Korea Interdepartmental Exercise, *Smart Factory Diffusion and Upgrade Strategy*, Mar. 2018.
- [20] Ministry of Trade, Industry and Energy, *Smart Manufacturing R&D Roadmap*, Mar. 2019.
- [21] Government of the Republic of Korea Interdepartmental Exercise, *5G-based Smart Factory Advancement Strategy(Plan)*, Oct. 2019.
- [22] Ministry of Land, Infrastructure and Transport, *2020 「K-City Network」 Global Cooperation Program Competition Announcement*, Jan. 2020.

양 희 태 (Hee Tae Yang)



2016년 2월 : 한국과학기술원  
기술경영학 박사

2005년 6월~2013년 7월 : LG  
CNS 엔트루컨설팅부문  
책임 컨설턴트

2013년 9월~2017년 2월 : 삼성  
경제연구소 산업전략1실  
수석 연구원

2017년 3월~2019년 8월 : 과학기술정책연구원  
신산업전략연구단 부연구위원

2019년 9월~현재 : 한동대학교 경영경제학부  
조교수  
<관심분야> 디지털 전환, 신산업 전략, 소비자 수용  
[ORCID:0000-0002-3319-2876]