

IDG Tech Report | 4차 산업혁명

# “예측도, 거역도 할 수 없는 변화” 4차 산업혁명의 정체

# 4th Industrial Revolution

지난 10여 년동안 각 분야의 IT는 급속도로 발전을 거듭해왔다. 모바일을 위시한 클라우드, 빅데이터, 인공지능, SNS, 무인자동차, 3D 프린팅, 그리고 사물인터넷에 이르는 파괴적인 기술은 전산업군뿐만 아니라 사람의 삶과 행동 양식, 나아가 사회마저 변화시켰다. 이런 거대한 흐름을 한 단어로 나타내려는 시도는 줄곧 이뤄져왔다. 디지털 트랜스포메이션, 인더스트리 4.0, 스마트 팩토리, 산업인터넷 등 새로운 단어들 이 쏟아져 나왔지만 이런 변화를 하나로 아우르는 단어로 부족함이 있다. 이 가운데 거론된 것이 바로 4차 산업혁명이다. 다른 단어들과 마찬가지로 4차 산업혁명의 의미는 상당히 모호하다. 하지만 이 모호함이야말로 현재의 변화를 대변하고 있다. 4차 산업혁명의 의미와 영향력, 그리고 이와 관련된 정책에 대해 알아보자.

무단 전재 재배포 금지

본 PDF 문서는 IDG Korea의 프리미엄 회원에게 제공하는 문서로, 저작권법의 보호를 받습니다.  
IDG Korea의 허락 없이 PDF 문서를 온라인 사이트 등에 무단 게재, 전재하거나 유포할 수 없습니다.

# “예측도, 거역도 할 수 없는 변화” 4차 산업혁명의 정체

이대영 기자 | ITWorld

4차 산업혁명(Fourth Industrial Revolution)이 전세계적으로 이슈가 된 것은 2016년, 세계경제포럼의 핵심 의제로 4차 산업혁명의 이해(Mastering the Fourth Industrial Revolution)가 채택되면서부터였다.

세계경제포럼 창립자이자 집행 위원장인 클라우스 슈밥은 디지털, 물리적, 생물학적 영역의 경계가 없어지고 기술이 융합되면서 인류가 한번도 경험하지 못한 새로운 시대를 접하게 될 것이라고 말했다. 슈밥은 이런 새로운 시대의 산물인 4차 산업혁명이 우리네 삶의 방식과 상호작용 방식을 근본적으로 변화시킬 것이라고 강조했다.

## 모호한 4차 산업혁명의 의미

슈밥이 주창한 4차 산업혁명은 기술의 진보 속도나 각 산업분야, 사회에 미치는 영향력에서 3차 산업혁명과 차별화되긴 하지만 이것으로 4차 산업혁명의 의미를 해석하기에는 상당히 모호하다.

1차 산업혁명은 18세기 증기기관, 철도, 면사방직기와 같은 기계적 생산 시대를, 2차 산업혁명은 19세기 전기와 노동 분업, 조립 라인을 통한 대량 생산 시대를 의미한다. 그리고 20세기 3차 산업혁명은 메인프레임에서 시작한 컴퓨터와 개인용 컴퓨터, 인터넷 등을 통한 자동화된 생산 시대를 말한다. 1차 산업혁명에서 2차 산업혁명, 2차 산업혁명에서 3차 산업혁명으로 넘어가는 혁신의 기간은 약 100년이 걸렸지만, 3차에서 4차 산업혁명으로는 절반 이하로 줄어들었다.

2000년대 이후 클라우드, 모바일, 빅데이터, 인공지능, SNS, 로봇, 사물인터넷(IoT), 무인 자동차, 3D 프린팅 등 IT의 획기적인 발전은 인류의 삶의 방식을 변화시키고, 전산업군에 걸쳐 생산, 관리, 지배구조를 포함한 전체 시스템에 근본적인 변화를 가져오고 있다. 또한 공유 경제와 온디맨드 경제의 부상, 신 산업군의 등장으로 누구도 예상하지 못하는 시대에 접어들었다.

슈밥은 이런 변화에 신에너지와 생명과학기술, 나노기술 등이 결합되어 정치, 경제, 그리고 사회에 근본적인 변화를 야기할 것이라고 예견하면서 ‘4차 산업혁명’이라고 명명했다. 하지만 이런 변화의 방향은 슈밥 스스로도 알지 못하며 그 변화와 혼란이 공존하는 시대에 살게 된다고 의견을 개진했다.

요약하면 슈밥은 기술의 진보와 융합이 엄청난 변화와 파장이 올 것은 분명한데, 그 변화의 방향성을 정확하게 예측할 수 없는 현 상황을 4차 산업혁명이

라 이름지은 것이다.

#### 4차 산업혁명의 어원

4차 산업혁명이라는 단어의 어원은 독일이 추진하는 제조업 재건 전략인 인터스트리(Industrie) 4.0에서 유래했다. 인터스트리 4.0은 IT를 활용해 생산 공정의 자동화를 확장해 설계, 개발, 제조, 유통, 서비스에 이르기까지 전 가치사슬을 통합하며, 나아가 셀 생산방식, 사이버 물리 시스템(Cyber Physical System, CPS) 등을 결합해 새로운 형태의 생산 체제를 만드는 것이다. 미국이나 다른 국가에서는 인터스트리 4.0을 스마트 팩토리(Smart Factory), 또는 산업 인터넷(Industrial Internet), 산업용 사물인터넷(Industrial Internet of Things, IIoT)의 한 종류로 규정하고 있다.

인터스트리 4.0의 주요 요소인 CPS는 사이버 상에서 물리적 환경 정보를 처리하고 그 결과를 통해 현실의 시스템이나 프로세스를 제어하는 네트워크 시스템을 의미한다.

사물인터넷이 인터넷에 모든 사물을 네트워크로 연결해 새로운 서비스를 제공하는 것이라면, CPS는 물리적 시스템을 사이버 시스템이 통합, 제어해 가치를 창출하는 것이다. CPS는 스마트 제조, 공급 구조, 항공, 기반 시설, 헬스케어, 스마트 운송 등 다방면에서 활용이 가능하다. 하지만 CPS 구현을 위해서는 기술적으로 여러가지 과제가 남아 있으며, 기본적으로 안전성, 신뢰성, 호환성 등이 뒷받침되어야 한다.

4차 산업혁명의 생산 방식은 CPS를 기반으로 하며 의미나 효과 또한 유사하다. 그래서 4차 산업혁명을 이해하려면, 인터스트리 4.0을 먼저 알아야 한다.

지난 20~30년 간 제조업의 생산성 향상은 시장의 증가 속도를 훨씬 앞질러 공급이 수요를 초과하는 현상을 초래했다. 이로 인해 제조업에 기반을 둔 선진국인 독일, 미국, 일본 등은 저성장, 저소비, 높은 실업률, 고위험 상황이 지속되면서 장기간의 경제 침체를 겪었다.

이 가운데 선진국들은 지난 10여년 간 자국의 제조업 경쟁력을 확보하고자 국가 차원의 많은 연구를 진행해왔다. 각국은 정부 차원에서 제품의 다양성을 추구하는 시장 수요의 변화에 대응한 새로운 생산 체제를 마련하려는, 이른바 제조업 재건 계획을 수립했다. 각국마다 주력 제조업, 기술 및 비즈니스 강점, 중소기업과 대기업간 관계 등 제조업 특성이 다르기 때문에 자국의 상황에 맞는 전략을 수립, 추진하고 있다.

#### 독일의 제조업 부흥을 위한 '인터스트리 4.0'

특히 독일은 2011년부터 인터스트리 4.0을 국가 산업 전략으로 내세웠다. 독일의 경우 자국의 경쟁력 저하, 즉 제조업 부가가치 기여율 감소가 가장 큰 이슈였다. 주요 원인을 낮은 출산율, 고령화로 인한 생산인구 감소, 고임금 체계, 낮은 에너지 자급률 등으로 파악하고 이런 문제를 해결하고 다시 제조업의 경쟁

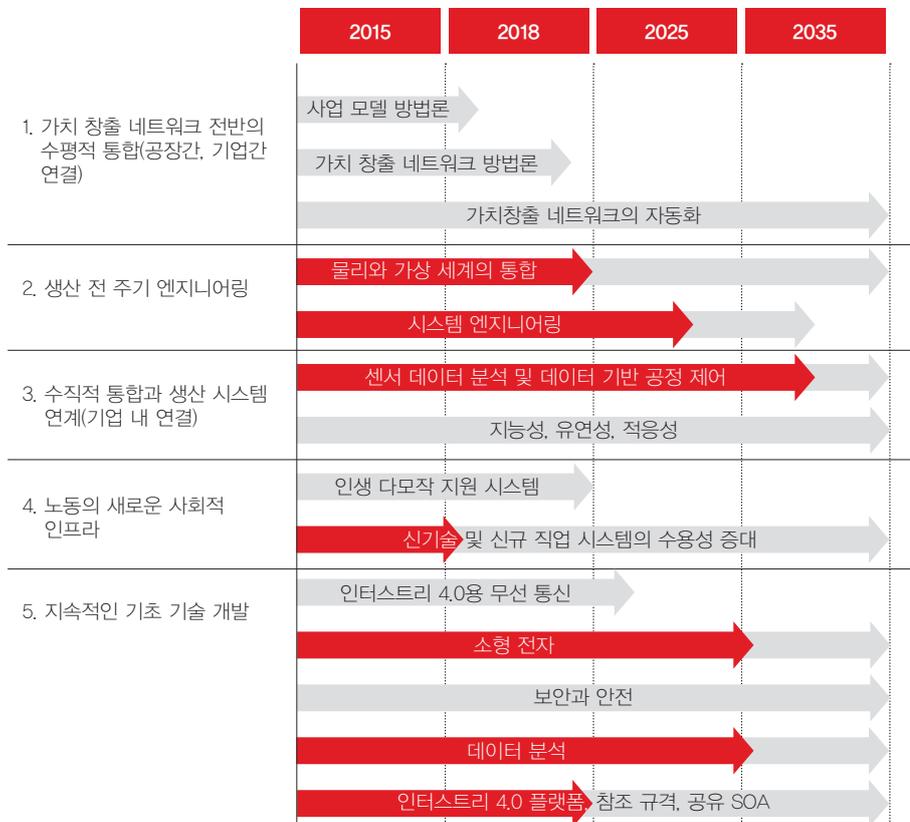
력을 확보하기 위해 제시한 것이 바로 인더스트리 4.0이다. 인더스트리 4.0은 2011년 독일 하노버 박람회에서 최초로 발표됐으며, 2013년 최종 보고서가 발간됐다. 2015년 독일 정부는 개방형 기술 협의체인 플랫폼 인더스트리 4.0을 결성하고 범유럽 연합체를 추진하고 있다.

이 계획을 통해 독일은 정부와 산업별 협회 주도 하에 일차적으로 산업 생태계 전반의 생산성을 제고하고, 자국의 산업 입지 경쟁력을 극대화한다는 전략이다. 나아가 장기적으로 모든 공장들을 연결해 독일 전체 제조업체들을 커다란 가치 사슬로 만들어 소비자의 주문에 따른 대량 맞춤형(Mass Customization) 생산 체계를 구현한다는 것이다. 또한 독일은 인더스트리 4.0 기술을 글로벌 표준으로 확립하려는 구상도 갖고 있다. 독일은 산업 전반의 업그레이드를 통해 궁극적으로 세계의 ‘공장을 만드는 공장’의 위상을 차지하려 하는 것이다.

이를 위해 독일은 미국이 추진하는 CPS를 가져와 자국의 제조업에 접목시켰다. CPS가 미국에서 발전한 개념이지만 CPS 구현에 가장 선도적인 기업은 바로 독일의 지멘스다.

CPS는 사실 PLM(Product Lifecycle Management)을 제품 수준에서 공장 수준으로 확장한 개념이라고 볼 수도 있다. PLM은 제품을 3차원 가상 공간에

그림 1 | 독일의 인더스트리 4.0 R&D 로드맵



자료: Platform Industrie 4.0

서 설계하고 생산, 유통과 연계시키는 기업용 소프트웨어다. 하드웨어 자동화에 강점을 갖고 있던 지멘스는 2007년 UGS를 인수해 PLM 분야를 강화하고 자사의 제품 개발 프로세스와 제조 현장에 이 기술들을 먼저 적용했다. 또한 M&A를 통해 MES(Manufacturing Execution System)와 TIA(Total Integrated Automation)까지 포괄하는 형태로 확장시켰다.

### 인더스트리 4.0의 핵심, '자율화'

인더스트리 4.0과 기존 자동화 생산체제와 가장 차이점은 바로 자율화(autonomous)다. 자율화란 인간의 개입 없이도 기계들이 스스로 작업 조건, 환경을 파악해 주어진 역할과 목표를 이루어내는 것을 말한다.

자동화의 경우 작업조건이 바뀌면 인간이 세부적으로 다시 조정해야 하지만, 자율화는 기계가 상당부분 자율적으로 처리한다. 무인화는 작업 기능들을 모두 기계가 대체해 인간 작업자가 필요없는 것을 의미하지만, 자율화에서 인간은 기계와 협업하는 존재로 중요한 위치를 차지한다. 정밀하고 복잡하고 힘든 일들은 대부분 로봇이 다 처리하고, 인간은 전체적인 완성도를 높이거나 특이한 주문을 반영하는 역할을 담당한다.

이런 개념간의 차이는 자율주행 차량에서 쉽게 볼 수 있다. 무인 자동차는 인간 운전자의 역할을 배제하지만 자율주행 차량에서 인간은 중요한 역할을 맡고 있다.

인더스트리 4.0은 궁극적으로 다품종 소량 생산 체제를 추구한다. 다양한 고객들의 세부 요구들을 반영해 맞춤형으로 제품을 만들되, 기존 대량 양산 체제와 유사한 단위 생산 비용으로 만들 수 있는 생산 체제를 목표로 한다. 나아가 수요가 있는 지역에 소규모로 공장을 만들어 시장 트렌드에 빠르게 대응하고자 한다.

나이키의 경우, 고객이 원하는 디자인에 맞추어 3D 직조, 로봇 재단 등을 활용해 맞춤형 생산을 하고 있으며, 아우디 또한 자동차의 맞춤형 생산을 추구하고 있다.

하지만 인더스트리 4.0의 확산이 기존의 대량 생산 체제의 종말을 의미하는 것은 아니다. LG경제연구원의 <미국 독일 일본의 스마트 팩토리 전략> 보고서에 따르면, 공정 구축, 운영의 비용 효율성 문제로 인해 소품종 대량 생산 체제와 다품종 소량 생산 체제는 함께 공존할 것이다. 또한 이 보고서는 독일이 소품종 대량 생산 체제에 주력하는 이유에는 자국의 주력 산업이 자동차, 기계, 공작 부품이라는 점과 연관이 있다고 분석했다.

독일연방경제에너지부(BMWi)에 따르면, 인더스트리 4.0의 경제적 파급효과는 긍정적 시나리오 기준으로 독일에서만 2015~2025년 260조~552조 5,000억 원 규모의 추가 성장 잠재력이 있는 것으로 추정된다. 현재 독일 내에 설치된 설비는 약 3,000조 원 규모이며, 여기서 발생하는 유지보수 시장은 매년 350조 원에 달한다.

### 4차 산업혁명의 기술적 요인과 영향력

4차 산업혁명을 촉발한 기술적 요인으로 거론되는 기술들은 각각의 효과와 영향력만으로도 이미 관련 산업군과 세상을 뒤흔들고 있다. 4차 산업혁명의 기술적 요인은 다음과 같다.

- 모바일, 클라우드 기술
- 컴퓨팅 처리 능력 향상, 빅데이터 기술
- 새로운 에너지 공급 및 기술
- 사물인터넷(Internet of Things, IoT)
- 공유 경제, 크라우드 소싱
- 로봇 공학, 자율 운송
- 인공지능
- 첨단 제조, 3D 프린팅
- 첨단 소재 및 생명공학

그림 2 | 산업혁명의 발전 단계와 특징



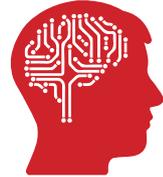
**1차 산업혁명** 1784년  
수력 및 증기기관 통한 기계 생산 설비



**2차 산업혁명** 1870년  
노동 분업, 전기, 대량 생산



**3차 산업혁명** 1969년  
전자, IT 산업, 자동화 생산



**4차 산업혁명 ??**  
사이버-물리 시스템 (Cyber-Physical System, CPS)

Source : World Economic Forum

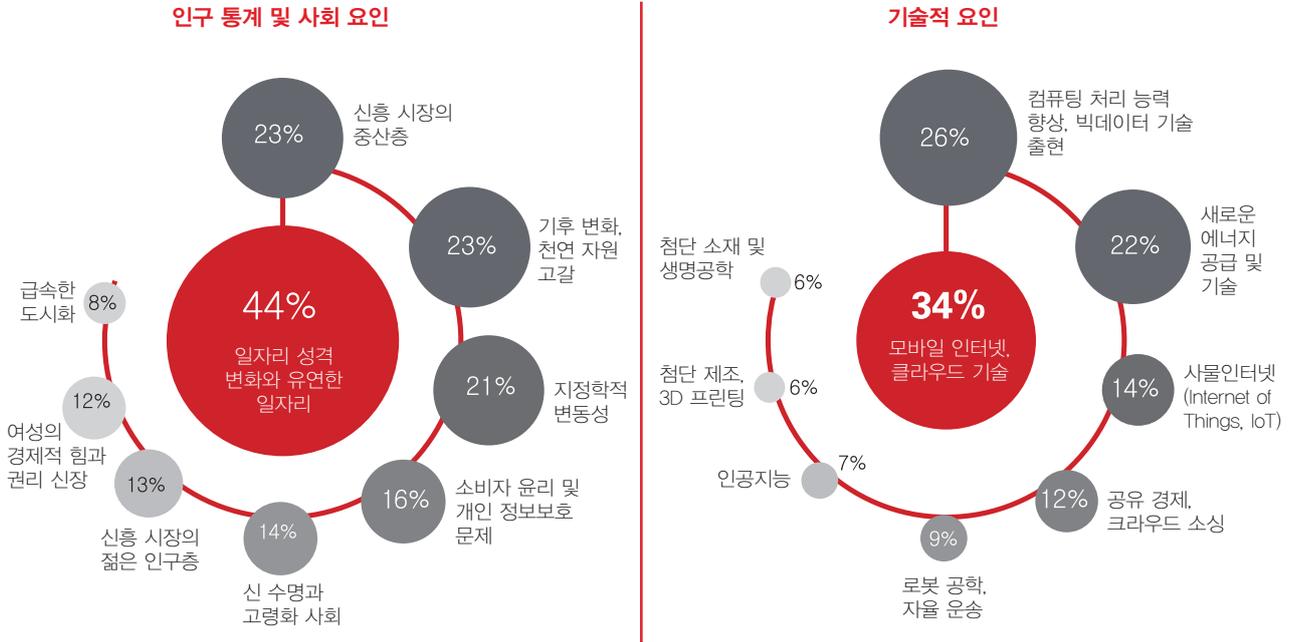
그림 3 | 주요 산업에 미치는 영향

2025년까지 디지털 트랜스포메이션의 영향 (10억 달러)



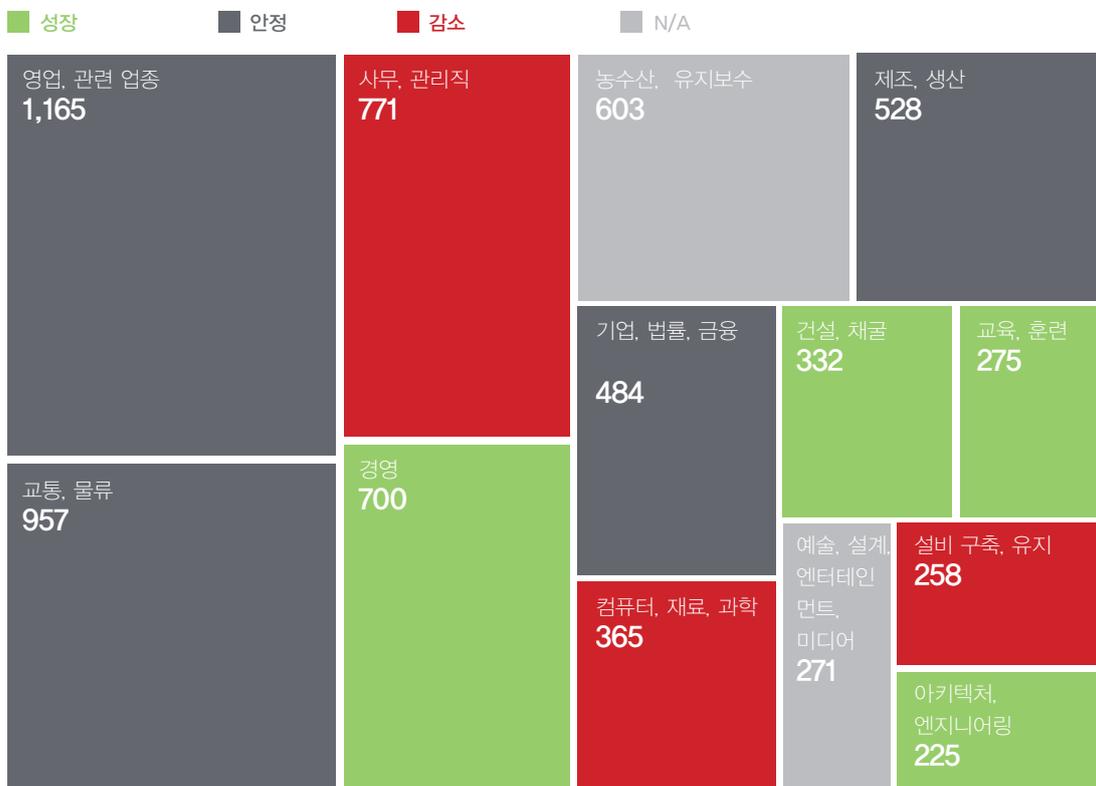
Source : World Economic Forum, Accenture analysis

그림 4 | 4차 산업혁명의 요인



Source : World Economic Forum, Future of Jobs Survey 2016

그림 5 | GCC 고용 전망 - 현재 노동력(단위 천)



Source : World Economic Forum

그림 6 | 미래 인력 전략



Source : World Economic Forum, Future of Jobs Survey 2016

- 로봇 공학** : 로봇이 공장이나 생산시설, 현장에서 인간의 노동력을 대신하는 공장 자동화는 이미 수십년 전부터 지속적으로 확대되어왔다. 그 과정에서 공장 자동화의 단점과 문제들은 상당히 많이 도출됐으며, 이에 많은 기업이 전체적인 관점에서 로봇과 인간과의 조화와 효율화를 꾀하고 있다.
- 자율 운송** : 자율주행 차량이 이미 도로 상에서 달리고 있는 상황이지만 현재 까지는 자율주행 차량은 인간 운전자의 신뢰성을 능가하지 못하고 있다. 하지만 자율주행 기술이 좀더 발전해 인간보다 낫다는 인식이 사회에 공인되는 시점에 다다르면 엄청난 파장이 일어날 것이다. 화물 운송뿐만 아니라 택시, 버스를 운전하는 일자리가 대부분 사라지게 될 것이다. 실제로 이미 철도나 지하철의 경우, 1인 차장이거나 차장이 없이 운행하고 있다.
- 인공지능** : 지난해 3월 인공지능이 프로바둑 기사 이세돌과의 대결에서 승리 하면서 인공 지능에 대한 대중적 관심도는 크게 높아졌다. 인공지능은 이미 각 산업 분야에서 적용되고 있는데, 특히 IBM의 인공지능 왓슨은 의료, 항공 정비, 서비스, 일기예보 등 각 산업분야에서 그 효능을 빛내고 있다. 전세계 인공지능 시장은 2016년 80억 달러(약 9조 3,000억 원)에서 2020년 470억 달러(약 55조 원)으로 급성장할 것으로 전망된다.
- 사물인터넷** : 4차 산업혁명의 원동력인 사물인터넷은 말 그대로 모든 사물이 인터넷을 통해 제어, 관리되기 때문에 각 산업뿐만 아니라 인간의 삶 자체에 지대한 영향을 미치고 있다. 그러나 보안과 프라이버시 이슈는 중대한 과제로 남아 있으며, 이는 4차 산업혁명의 주요 과제이기도 하다.
- 빅데이터** : 사물인터넷에서 쏟아져 나오는 각종 데이터들은 빅데이터의 한 종류이며 이를 분석하는 것이 빅데이터 기술이다. 강력해진 컴퓨팅 성능과 빅데이터 분석은 기업들이 데이터 속에서 인사이트를 도출하는데 도움을 주고 있다.

### 미국의 '매뉴팩처링 USA' 추진 전략

독일의 인더스트리 4.0의 발표 이후, 미국을 비롯한 일본, 중국 등 전세계 제조업 기반의 국가들과 산업단체, 국제표준기구, 그리고 각 기업들도 관련 시장 주도권을 장악하기 위해 빠르게 움직이고 있다.

미국은 2011년 미국 제조업 육성을 위한 첨단 제조업 파트너십(Advanced Manufacturing Partnership, AMP)을 발표했다. 이후 2013년 국가연구소 중심의 연구와 실제 기업 생산기술 간 격차를 해소하기 위해 NNMI(National Network for Manufacturing Innovation) 프로그램이 구성했다. NNMI 프로그램은 현재 '매뉴팩처링(Manufacturing) USA'라는 공식 명칭으로 추진하고 있으며, Manufacturing.gov 사이트에서 모든 프로그램과 활동 정보를 볼 수 있다.

매뉴팩처링 USA는 미국 제조 산업의 경쟁력을 높이고 강력하고 지속가능한 국가적 제조 기술 개발 관련 인프라를 촉진하기 위해 산업계, 학계, 연방정부기관 파트너들을 첨단 제조 혁신 네트워크로 연결시킨다는 것이다.

NNMI 프로그램은 초기 15개의 지역제조혁신기관(Institutes for Manufacturing Innovation, IMI)을 구축하는 것을 시작으로 향후 10년 내 45개 기관까지 늘리는 것을 최종 목표로 한다. 2016년 말까지 9개의 제조혁신기관 혹은 혁신생태계기관(Institute Innovation Ecosystem)이 구성되어 있으며, 미국 방부(United States Department of Defense)와 미 에너지국이 각각의 기관을 후원하고 있다.

### 미국, 민간 기업의 주도적 활동이 정부 능가

하지만 미국의 경우 정부 주도의 정책보다는 대기업들의 적극적인 활동으로 4차 산업혁명에 대응하고 있다. 특히 GE는 2012년 산업 인터넷 개념을 처음으로 제시하고, 2014년 인텔, 시스코 등과 협력해 IIC(Industrial Internet Consortium)를 결성한 후, 2015년에는 산업 인터넷 클라우드 플랫폼인 프레딕스(Predix)를 선보였다.

산업 인터넷의 구현에는 센서, 네트워크 외에 클라우드, 빅데이터 분석, 인공지능 기술도 필수적이다. 이 때문에 아마존, 마이크로소프트, IBM, 오라클 등 전통적인 IT 기업도 산업 인터넷 시장에 뛰어들었다. 이외에 록웰(Rockwell), 허니웰(Honeywell) 등 전통적인 자동화 장비 업체들도 소프트웨어나 네트워킹 기술 역량을 보강해 시장에 참여하고 있다.

LG경제연구원의 보고서에 따르면, 미국 기업들의 추진 동향에서 나타나는 특징은 ▲사물인터넷의 연장선 상에서 당장 확보 가능한 사업상 효익을 추구하고 ▲새로운 비즈니스 모델 창출에 초점을 맞추고 ▲플랫폼 선점을 중시하며 ▲적극적인 외부 연계로 역량 강화 및 세력 확대를 추구한다는 것이다.

### 일본의 전방위적 4차 산업혁명 대응 전략, '일본재흥전략 2016'

한동안 4차 산업혁명 대응에 소극적이던 일본은 최근 범정부 차원에서 입체적이고 정교한 시스템 체제를 구현하는 4차 산업혁명 대응 전략을 구상했다. 일본 정부는 4차 산업혁명을 맞이해 중대한 갈림길에 서서 아픔을 동반한 전환을 선택할 것인가, 안정된 빈곤을 선택할 것인가를 결정하는 시기에 놓였다고 판단하고 적극적으로 변혁을 추진하기로 한 것이다.

일본은 2016년 6월, 사물인터넷, 빅데이터, 인공지능에 의한 국가사회 변혁을 강력 표명하면서 민관합동 추진체인 '산업경쟁력회의'를 중심으로 한 일본재흥전략 2016을 발표했다.

일본재흥전략(Japan Revitalization Strategy)은 일본 정부의 경제정책인 아베노믹스의 기본전략으로 매년 수정된다. 이번 전략에서는 4차 산업혁명의 변화와 도전에 대해 압도적인 미래 기술력 확보를 통해 최첨단 경제사회 시스템으로 전환하는 방향으로 좌표를 설정하고 종합적인 로드맵과 비전을 제시했다.

일본 정부의 일본재흥전략 2016은 4차 산업혁명에 대한 대응방안을 제조업과 IT 혁신에 머무르는 것이 아니라 교육, 금융, 노동 등 사회 전반에 걸친 전방위적인 전략을 세웠다는 점에서 의미가 있다.

한국표준협회 표준정책연구센터 이상동 센터장은 <4차 산업혁명을 리드하는 일본 정부의 추진 전략과 정책 시사점> 보고서에서 "초기에 일본 정부는 4차 산업혁명을 기존 공장 자동화처럼 민간 개별 기업이 대응할 문제로 인식했으나 첨단 기술의 시장 수요를 파악 후 독일의 산학연관 조직인 플랫폼 인터스트리 4.0

그림 7 | 4차 산업혁명에 의한 취업구조의 변화와 2가지 시나리오



자료 : 일본 경제산업성, <신산업 구조 비전> 제4차 산업혁명을 주도하는 일본의 전략(2016. 04)

과 미국의 기업연합 조직인 IIC(Industrial Internet Consortium) 활동을 벤치마킹해 신속한 대응 체계를 마련했다”고 평가했다.

### 중국의 산업고도화 전략 ‘중국제조 2025’

지난 60여 년동안 12차에 걸친 경제개발 5개년 계획을 통해 세계의 공장으로서 부상한 중국은 2015년 5월, 13차 5개년 계획(2016~2020)을 발표해 2020년 중국의 미래 발전계획을 밝혔다. 동시에 중국 국무원은 총 30년간 3단계 산업고도화 전략인 ‘중국제조 2025(Made in China 2025)’를 발표했다.

독일 인더스트리 4.0 전략에 영향을 받은 중국제조 2025 전략은 그동안 급속한 발전으로 야기된 사회적, 구조적 문제를 근본적으로 해결하기 위한 산업구조 고도화 계획이다.

2년간 다양한 전문가와 기술자, 연구자들에 의해 작성된 ‘중국제조 2025’는 2015년부터 2025년까지 중국제조업 발전과 관련있는 지표를 설정하고 중국이 제조강국으로 나아가기 위한 30년간 3단계 발전전략을 세웠다. 1단계로는 2025년까지 제조 강국을 추진하고, 2단계로는 2035년까지 중국 제조업을 세계 제조강국의 중간 수준까지 높인다. 3단계로는 신중화설립 100주년(2049년)을 기점으로 제조업 대국으로 제조강국 우위를 선점하는 계획을 가지고 있다.

과학기술정책연구원 최해옥 부연구위원은 <연결되는 공장, ‘중국제조 2025’> 보고서에서 “중국제조 2025는 단순히 산업적 발전 정책이 아닌 새로운 혁신 구동정책으로서 ‘시스템의 전환’ 의미를 가지고 있다”고 말했다.

중국의 13차 계획에서 정한 10대 중점 역점사업은 ▲차세대 정보기술 ▲고도의 디지털 제어 공장기계와 로봇 ▲항공 우주 설비 ▲해양 엔지니어링 및 첨단 기술선박 ▲선전 철도 건설 ▲에너지 절약과 신에너지 자동차 ▲전력 설비 ▲농업기계 ▲신소재 ▲바이오 의학과 고성능 의료기기 등이다.

아울러 12차에서 추진된 차세대 정보기술, 첨단장비, 신소재, 바이오, 신재생 에너지 자동차, 에너지 절약/환경보호 등의 7대 산업에 최근 비약적 발전을 하고 있는 ‘디지털 창의(Digital Creative)’ 산업을 추가해 8대 전략형 신흥 산업으로 분야를 확장했다. 또한, 8대 신흥 산업 중 2020년까지 생산목표 10조 위안(1,700조 원) 달성을 목표로 하는 5대 중점 산업 분야를 선정했다.

### 4차 산업혁명과 대한민국

4차 산업혁명이 세계경제포럼에서 논의된 이후, 우리나라에서는 대선주자들이 이를 거론할 만큼 엄청난 유행의 단어가 됐다. <4차 산업혁명과 XXX>라는 각종 산업 보고서나 정책들은 쏟아져 나왔고, 각종 미디어에서 관련 전문가들은 4차 산업혁명이 가져오는 혜택과 영향력에 대해 설파했다. 그러나 전문가들은 4차 산업혁명이 무엇인지 전체적인 의미보다는 자신의 분야에서의 혁신과 변화에 대해 설명하고 자신이 속한 산업을 적극 육성해야 한다는 주장으로 귀결했다. 또한 제대로 된 의미 전달보다는 자극적이고 눈에 띄만한 이슈 전달에

치중해왔다.

특히 4차 산업혁명에 대응한 정부의 종합적인 대책은 사실상 전무했다. 그나마 정부가 진행하는 정책은 각 부처가 관리, 담당하는 산업군에 IT를 접목하는 수준에서 벗어나지 못하고 있다.

국가 IT 정책의 컨트롤 타워 역할을 했던 정보통신부가 2008년 해체된 이래로, 우리나라 정부는 제대로 된 IT 정책을 제시하거나 실행한 적이 없었다. 지난 10년 모바일, 클라우드, 핀테크, 빅데이터, 사물인터넷, 인공지능, 3D 프린팅 등 수많은 기술이 급속도로 발전하는 동안 정부는 각종 규제와 법 제도 미비 등을 이유로 오히려 국내 IT 업체들의 성장에 제동을 걸어왔다.

특히 4차 산업혁명이 전세계를 강타했던 지난해에도 각 부처의 관련 정책은 알맹이가 없으며, 정부의 종합적인 전략이나 정책 방향은 전혀 보이지 않았다. 지난해 1월 스위스 UBS 은행이 세계경제포럼에서 발표한 국가별 4차 산업혁명 준비 평가 결과에 따르면, 우리나라의 순위는 25위에 불과했다.

최근 각 대선주자들이 4차 산업혁명 대응 전략을 제시하기도 했지만, 이를 정치적인 공약으로 소모할 것이 아니라 범정부적인 차원에서 종합적이고 실질적인 전략과 실행 방안을 마련해야 할 것이다.

10여 년 전, 우리나라에도 이와 같은 비전을 제시하며 전세계를 선도한 적이 있었는데, '유비쿼터스'와 'USN(Ubiquitous Sensor Network)'이 바로 그것이다. 유비쿼터스 개념을 설정하고 USN의 단계별 적용을 서두르던 우리나라는 2008년 이후 추진력을 잃었으며, 이후 전세계적으로 부상한 사물인터넷에 주도권을 내주고 말았다.

USN은 필요한 모든 것(곳)에 RFID 태그 및 각종 센서를 부착하고 이를 통해 사물의 인식정보는 물론 주변 환경 정보까지 탐지해 이를 실시간으로 네트워크에 연결, 정보를 관리할 수 있도록 하는 첨단 지능형 사회의 기반 인프라다. 또한 모든 사물에 부착된 RFID 또는 센서를 초소형 무선장치에 접목해 이들 간의 네트워킹과 통신으로 실시간 정보를 획득, 처리, 활용하는 네트워크 시스템이다. 이 개념을 사회 전반이 아닌 제조업이나 기업에 적용시킨 것이 바로 인더스트리 4.0의 근간인 CPS다.

### 긍정, 부정이 혼합된 4차 산업혁명

전세계 각국 정부가 4차 산업혁명 대응 전략을 적극 추진하는 것은 그만큼 4차 산업혁명의 영향력이 크다는 것을 보여준다. 슈밥은 지금부터 10년 후까지 4차 산업혁명에 대비하지 못하는 국가와 기업은 위기를 맞게 될 것이라고 경고했다. 하지만 4차 산업혁명에는 긍정과 부정적 영향력이 공존하고 엄청난 변화를 가져오기 때문에 손익 계산이 쉽지 않다.

4차 산업혁명은 최적화된 실시간 자동 생산, 다품종 유연한 생산 체계를 통해 초저비용, 초고효율의 새로운 경제, 새로운 산업이 열리게 된다는 점에서 긍정적이다. 또한 소득 증가와 노동 시간 단축으로 삶의 질이 향상될 것이라는 긍정

적인 효과를 기대할 수 있다.

하지만 4차 산업혁명이 노동 시장에 주는 악영향은 이전 산업혁명에서 이미 경험한 바 있다. 기계가 인간의 노동력을 대체함에 따라 엄청난 실업자가 발생했던 것처럼 많은 직업과 일자리가 사라져 노동 시장의 붕괴를 가져올 수 있다. 또한 향후 노동 시장은 ‘고기술/고임금’과 ‘낮은 기술/낮은 임금’간의 격차가 더욱 커질뿐만 아니라 일자리 양분으로 중산층의 지위가 축소될 가능성이 크다.

이미 사회 곳곳에 그 여파가 드러나고 있다. 상당히 많은 수의 일자리가 사라졌으며 실업자 수는 계속 증가하고 있다. 국제노동기구(ILO)에 따르면, 지난해 전세계 실업자 수는 1억 9,710만 명, 올해 말에는 2억 50만 명으로 증가할 것으로 전망했다. 앞으로 전 산업군과 직종에서 일자리가 사라질 것이며, 4차 산업혁명이 본격화되는 시점에는 전체 일자리의 80~99%가 없어질 것으로 예상하고 있다.

슈밥 또한 이 점을 지적하면서 “사람들을 우선적으로 배치하고, 교육을 통해 능력을 키우며, 모든 새로운 기술이 사람들을 위해, 사람들이 만든 최우선의 도구라는 것을 끊임없이 상기시켜줌으로써 모든 사람에게 효과가 있는 미래를 만들어야 한다”고 촉구했다.

현재 정치, 경제, 사회 등 전 분야에서 급변하는 세계적인 거대 흐름을 전체적으로 아우를 수 있는 단어를 쉽게 찾을 수 없다. 4차 산업혁명 또한 이를 대변하기에는 맞지 않다. 현재 흐름을 이끄는 대부분의 주요 기술이 3차 산업혁명에서 도출된 부산물이라는 점과 각 기술들의 주된 목표가 자동화의 완성인 자율화라는 점이 바로 그 이유다.

지난 10여 년간의 시대적 흐름과 종잡을 수 없는 변화의 방향성은 40년에 걸쳐 축적된 3차 산업혁명의 진정한 효과라고 보는 편이 설명하기가 쉽다. 하지만 4차 산업혁명, 아니 다른 어떤 단어를 쓰더라도 변화는 현재 진행형이며, 앞으로 더 가속화될 전망이다. 