

# 4차 산업혁명에 대비한 주요국의 규제정책 방향 및 한국에 시사점

소 속 : 국무조정실  
교 번 : 3 -10  
성 명 : 윤 순 희

## 목 차

I. 개 요 .....	1
1. 연구 배경 .....	1
2. 연구 방법 및 목적 .....	2
II. 4차 산업혁명의 주요 특징 .....	3
1. 4차 산업혁명 개념 .....	3
2. 4차 산업혁명의 주요 변화 동인과 특징 .....	4
가. 4차 산업혁명론의 주요 동인 .....	5
나. 4차 산업혁명의 경제적 효과 .....	5
다. 4차 산업혁명의 특징 .....	6
III. 주요국의 4차 산업혁명 대응 정책 동향 .....	10
1. 개 요 .....	10
2. 주요국 정책 동향 .....	12
가. 미국 .....	12
나. 독일 .....	13
다. 일본 .....	16
라. 중국 .....	17
마. 영국 .....	18

## IV. 한국에 시사점 및 규제개혁 방향

1. 기본 방향 .....	19
2. 주요 규제정책방향 .....	19
가. 규제패러다임의 변화 및 네거티브 규제방식 도입 .....	20
나. 칸막이 규제행정 개선 필요 .....	21
다. 데이터 기반 스마트 비즈니스 모델 창출을 위한 데이터 관련 규제 개선 .....	21
라. 융합특별법과 개별법 정비 및 한시적 법률 유예 필요 .....	21
마. 개별 기술, 업종, 분야 중심의 진입규제 일괄 검토 필요 .....	22
바. 연구개발 지원제도 대폭 정비 .....	22
사 융합신기술 제품의 품목분류 체계 정비 .....	23

## V. 맺음말 .....

## 참고 문헌 .....

## I. 개요

### 1. 연구 배경

최근 미래사회 변화에 대한 주요 이슈로 4차 산업혁명<sup>1)</sup>에 대한 논의가 활발하게 진행되고 있다. 언제부터 어떤 모습으로 우리 삶에 영향을 주고, 구체적인 변화를 초래할 것인지에 대해서는 여전히 논란이 되고 있지만, ‘초연결성’과 ‘초지능화’라는 4차 산업혁명의 특징은 기술과 기술, 산업과 산업을 융합시키며, 전 세계의 경제-산업구조를 변화시킴과 동시에 일자리 지형에도 큰 영향을 미칠 것으로 전망되고 있다.

특히, 문재인 정부가 출범하면서 전략적인 아젠다로서 4차 산업혁명을 제시하고, 4차 산업혁명위원회<sup>2)</sup>를 출범시키면서 4차 산업혁명은 다른 국가들에 비해 국민적, 정책적 관심은 고조되어 있는 상황이다.

4차 산업혁명의 핵심인 ‘초연결성’과 ‘초지능화’는 기존 산업혁명의 중요 특징적 모습인 대량생산, 분업시스템과는 정반대적인 모습으로 개별 수요자에 맞춘 소량생산과 융합을 통한 신기술제품과 서비스의 형태가 나타나게 되는 데 이는 기존 우리사회가 가지고 왔던 규제시스템과는 어울리지 않는 상황이다.

현재 우리나라의 제도와 규제정책은 산업별, 부분별 개별규제관리 방식으

1) 인공 지능, 사물 인터넷, 빅데이터, 모바일 등 첨단 정보통신기술이 경제·사회 전반에 융합되어 혁신적인 변화가 나타나는 차세대 산업혁명을 말한다. 인공 지능(AI), 사물 인터넷(IoT), 클라우드 컴퓨팅, 빅데이터, 모바일 등 지능정보기술이 기존 산업과 서비스에 융합되거나 3D 프린팅, 로봇공학, 생명공학, 나노기술 등 여러 분야의 신기술과 결합되어 실세계 모든 제품·서비스를 네트워크로 연결하고 사물을 지능화한다. 제4차 산업혁명은 초연결(hyperconnectivity)과 초지능(superintelligence)을 특징으로 하기 때문에 기존 산업혁명에 비해 더 넓은 범위(scope)에 더 빠른 속도(velocity)로 크게 영향(impact)을 끼친다. ‘제4차 산업혁명’ 용어는 2016년 세계 경제 포럼(WEF: World Economic Forum)에서 언급되었으며, 정보 통신 기술(ICT) 기반의 새로운 산업 시대를 대표하는 용어가 되었다. 컴퓨터, 인터넷으로 대표되는 제3차 산업혁명(정보 혁명)에서 한 단계 더 진화한 혁명으로도 일컬어진다.[네이버 지식백과] 제4차 산업혁명 [The Fourth Industrial Revolution, 第4次産業革命] (IT용어사전, 한국정보통신기술협회)

2) 4차 산업혁명 시대를 맞아 국가 전략과 정책을 점검하고 정부 부처 간 정책을 조정하는 대통령 직속기구로, 2017년 8월 ‘4차산업혁명위원회 설치 및 운영에 관한 규정’이 국무회의에서 의결되면서 출범하였다. 4차산업혁명위원회는 ▷4차산업혁명에 대한 종합적인 국가전략 수립에 관한 사항 ▷4차 산업혁명 촉진의 근간이 되는 과학기술 발전 지원, 인공지능·정보통신기술 등 핵심기술 확보 및 벤처 등 기술혁신형 연구개발 성과 창출 강화에 관한 사항 ▷4차 산업혁명 선도 기반으로서 데이터 및 네트워크 인프라 구축에 관한 사항 등을 심의, 조정하는 역할을 맡는다. [네이버 지식백과] 4차산업혁명위원회 (시사상식사전, 박문각)

로 되어 있고, 포지티브방식으로 규정되어 있어 혁신과 융합으로 대별되는 4차 산업혁명에 효과적으로 대응이 곤란하다는 지적이 많이 있다. 이에 정부에서도 4차 산업혁명에 대응하기 위한 정책과제의 중요한 테마로서 규제개혁을 삼고 있는 상황이다.

한편으로는 4차 산업의 혁신을 방해하는 요소로서 규제를 피상적으로 제시하고 있지만 구체적인 사안들을 살펴보면 규제보다는 이해관계자 이견이나, 기술혁신 부족, 연구윤리 문제, 업역에 관한 사항 등 규제정책이나 패러다임과는 다소 거리가 있는 경우가 많다.

한국이 바람직한 방식으로 4차 산업혁명을 수용하기 위해서는 막연한 규제개혁 프레임을 벗어나 규제와 혁신사이의 정확한 동인을 분석하고, 그것을 바탕으로 정책과 전략을 수립해야 한다.

미국 등 외국의 경우에도 기존의 규제개혁 프로세스가 아닌 획기적 방식으로 금융, 건설, 식품, 의료 분야 등에서 과감한 규제개혁을 추진하고 있으며, 독일은 전국가격 전략인 '인더스트리 4.0'을 천명하고, 영국·캐나다 등 선진국도 규제 샌드박스 시행 등 규제과정 관리로 규제개혁정책 방향을 전환하고 있는 상황이다.

이에 4차 산업혁명에 효과적으로 대응하기 위해 외국정부의 4차 산업지원 정책 및 규제정책방향을 분석하여 우리나라에 현실에 맞는 4차 산업에 맞는 규제프레임을 만들어야 할 것이다.

따라서 본고에서 4차 산업혁명에 대한 주요 특징과 주요 선진국의 정책동향을 분석한 후 우리나라의 규제정책 방향을 어떻게 가져가야 할지에 대해서 정리하였다.

## 2. 연구 방법 및 목적

동보고서는 4차 산업혁명 및 규제개혁에 대한 다양한 연구 자료와 정부 문서, 보도 자료를 취합, 정리한 것으로 동보고서에 많은 내용은 기존에 발표하였던 자료의 내용을 본인의 주관에 따라 요약, 인용하였다.

따라서 새로운 정책아이디어의 제시보다는 4차 산업과 규제정책과의 관계를 정리하여 관련 분야를 연구하거나 정책을 수립하는 관계자 등에게 도움을 주고자 하는 차원에서 작성하였다.

따라서 동 연구자만의 새로운 아이디어는 맺음말상 “개인의 취향과 수요에 따라 개별맞춤형 제품이 생산이 되듯이 축적된 데이터를 통해 개인별, 기업별 수준에 맞는 개별 맞춤형 규제형태를 만들어 가는 것이라 할 수 있다. 맞춤형 복지, 맞춤형 교육이 이루어지듯이 인공지능을 바탕으로 축적된 데이터를 통해 개인과 기업의 여건과 수준을 고려하여 개별 맞춤형 규제가 설계되고 시행된다고 한다면 기술격차, 정보격차, 데이터 격차 등 4차 산업혁명으로 인해 발생될 격차문제가 완화되고 규칙 미준수자에 대해서 강화된 규제를 적용하고 대다수 선량한 시민에게는 규제가 적용되지 않게 되면 불필요하게 규제준수로 인해 발생하는 비용을 최소화하고, 규제 형평성 또한 달성할 수 있을 것”임을 미리 밝혀 두는 바이다.

## II. 4차 산업혁명 주요 내용

### 1. 4차 산업혁명 개념<sup>3)</sup>

3) 현재까지 4차 산업혁명에 대한 합의된 해석은 없으나 그룹화하면 크게 네가지로 요약할 수 있다. 첫 번째 해석은 디지털 전환론(digital transformation)론이다. 디지털 전환론은 Bain & Company를 비롯하여 IT건설업체들에게 강조하는 것으로 디지털이 백오피스 효율을 높이기 위한 보조적 수단으로부터 모든 프로세스의 경쟁력을 좌우하는 중핵위치로 질적 전환이 이루어짐을 강조한다. 예를 들어 테슬라의 전기차는 자동차를 IT제품으로 변환시켰으며, 우버와 에어비앤비처럼 플랫폼의 구축에 따른 비즈니스 모델변화를 강조한다. 두 번째 해석은 사물인터넷과 맥을 같이 하는 사이버물리시스템이 4차 산업혁명의 핵심개념이라고 제시하면서 통신, 연산, 제어 등에 입각해서 물리세계를 디지털데이터로 재구성하여 사이버세계를 생성하고 이를 통해 물리세계의 개선을 도모하는 것이다. 세 번째 해석은 인공지능 주도론이며 네 번째 해석은 세계경제포럼 슈밋회장이 제시한 것으로 물리, 디지털, 바이오 기술들이 3차 디지털혁명의 토대위에서 상호 융합하는 것이 4차 산업혁명의 실체라고 보고 있으며, 이해석은 기술융합론이라고 할 수 있으며, 기술융합을 강조한다는 면에서 인공지능, 로봇 등 다양한 신기술을 열거하고 있다. (4차산업혁명의 글로벌 동향과 한국산업의 대응전략, 산업연구원, 2017. 9월)

4차 산업혁명은 IT 기술 등에 따른 디지털 혁명(3차 산업혁명)에 기반하여 물리적 공간, 디지털적 공간 및 생물학적 공간의 경계가 희석되는 기술융합의 시대를 의미한다고 말하고 있다.

4차 산업혁명 용어는 본래 독일 「Industry 4.0(2011)」에서 제조업과 정보통신의 융합되는 단계를 의미하였으나, WEF에서 4차 산업혁명을 언급하여 전 세계적으로 관심을 받게 되었다. 인공 지능(AI), 사물 인터넷(IoT), 클라우드 컴퓨팅, 빅데이터, 모바일 등 지능정보기술이 기존 산업과 서비스에 융합되거나 3D 프린팅, 로봇공학, 생명공학, 나노기술 등 여러 분야의 신기술과 결합되어 실세계 모든 제품·서비스를 네트워크로 연결하고 사물을 지능화한다.

4차 산업혁명은 초연결(hyperconnectivity)과 초지능(superintelligence)을 특징으로 하기 때문에 기존 산업혁명에 비해 더 넓은 범위(scope)에 더 빠른 속도(velocity)로 크게 영향(impact)을 끼친다. (IT용어사전, 한국정보통신기술협회)



## 2. 4차 산업혁명의 주요 변화 동인과 특징

IoT(초연결), 빅데이터(新자본), AI(초지능) 등 속도·범위·깊이의 차원이 다른 파괴적 혁신기술이 4차 산업혁명을 가속화하고 있으며 모든 것이 연결되어 데이터 수집·분석·처리가 고도화되고, 기계가 지능을 가지고 스스로 학습하면서 새로운 가치를 창출

### 가. 4차 산업혁명론의 주요 동인

현재 진행되고 있는 혁신의 실체는 데이터 주도혁신, 데이터혁명의 특징을 띠고 있다. 데이터 주도혁신은 1990년대 디지털 경제가 시작되면서 인터넷, SNS, 이메일 등을 통해서 쌓이기 시작한 엄청난 데이터를 낭비하지 않고 생산적으로 활용할 수 없을까 하는 질문에서 출발한다.

데이터 주도 혁신의 궁극적인 목표는 현실세계의 모든 것을 데이터를 전산화하고 그 데이터를 분석하여 현실세계를 개선, 발전시켜 나간다는 것이다. 한마디로 블랙박스인 현실 세계를 화이트박스로 만들어 현실의 문제를 해결하고 불가능했던 일들을 가능하게 만드는 것이다.

### 나. 4차 산업혁명의 경제적 효과4)

4차 산업혁명이 산업에 미치는 경제적 효과로 첫째는 예측대응효과로서 데이터가 축적될수록 예측의 정확도는 높아진다. 일례로 미국 핀테크 업체인 켄쇼는 노동통계국에서 고용실적을 발표하면 5분 후에 추가변동 예측보고서를 골드만삭스에 보낸다고 한다. 이 기업은 단순 예측을 하는 것이 아니라 AI에 과거의 경제상황과 추가변동간의 관계를 모든 학습시킨 것이다.

두 번째는 개별 맞춤형 효과로서 정밀의료, 맞춤형교육, 스마트 공장 등 획일화로 초래되는 문제들을 해결해 가고 있다. 이는 조직형태를 파이프라인조직에서 플랫폼으로 전환시키게 되는데 그 동안에는 누가 사는지 알 필요 없이 물건을 판매하면 되었지만 맞춤형이 되기 위해서는 개개인과 연결을 통한 데이터 확보가 필수적이다. 최근 제조업의 서비스화가 화두인데 데이터 시스템을 토대로 기업들은 빠른 속도로 플랫폼으로 전환하는 중이다.

4) 4차 산업혁명의 글로벌동향과 한국산업의 대응전략, 산업연구원, 2017.9월 38쪽~42쪽 전체 인용

세 번째는 유후자원활용 효과이다. 익히 알고 있는 우버와 에어비엔비가 대표적인 사례이지만 점점 더 광범위한 분야로 확대고 있다. 고가이면 100% 활용되지 않는 모든 것들이 이 범주에 포함되며, 고가의류 대여서비스업이 좋은 사례이다.

이러한 양면시장을 가진 플랫폼이 등장하면 두가지 측면에서 산업에 큰 변화가 일어나게 되는 데 첫째, 네트워크 효과로 인해 승자독식 현상이 나타나는 점이다. 소비자를 많이 확보한 업체가 더 다양한 옷들을 확보할 것이고 그로 인해 수요자는 더 늘어날 것이기 때문에 후발업체가 끼어들 여지는 시간이 지날 수록 줄어든다.

두 번째 특징은 장기적으로 제조업체는 하청기업으로 전략하게 된다는 사실이다. 예를 들어 고가위류 대여서비스 업체는 초기에 소비자들의 선호를 파악하는데 치중하고 그에 맞는 옷들을 구입할 것이다. 그러나 수요자들이 충분히 확보되었다고 하면 데이터 시스템을 통해서 파악한 소비자들의 선호를 토대로 스스로 옷을 기획하여 고가의류업체에 납품을 요구하게 될 것이다. 현재 아마존이 무서운 속도로 업역을 확대하고 있는 것이 바로 데이터시스템을 기반으로 한 플랫폼의 위력을 단적으로 대변해주고 있다.

마지막 효과는 신영역개척이다. 자율주행차와 우주산업이 대표적인 사례로서 우주산업은 인간을 학습한 로봇이 화성에 가서 인간이 살 집을 짓는 것까지도 하는 방향으로 발전할 것으로 예상하고 있다.

#### 다. 4차 산업혁명의 특징

##### 1) 기술·산업 측면

정보통신기술과 기존 기술 및 산업과의 융합으로 산업구조의 변화와 새로운 스마트 비즈니스 모델이 창출되고 초연결성과 초지능화는 사이버물리시스템(CPS)에 기반한 스마트 팩토리 등 새로운 산업구조 생태계를 구축할 것으로 전망되고 있다.

미국, 독일 등은 CPS 기반의 스마트팩토리 구축을 통해 제조업분야에서

의 경쟁력 강화를 추진하고 있고, 이로 인해 리쇼어링 현상이 나타나는 등 산업 생태계의 변화가 시작되고 있으며, 사물인터넷, 클라우드 시스템 등 초연결성 기반의 플랫폼 발전은 O2O(Office To Office) 등에 기반한 새로운 스마트 비즈니스 모델의 등장을 야기하고 있다.

특히 공유경제 및 온디맨드경제의 부상은 소비자자험 및 데이터 중심의 서비스, 새로운 형태의 협업 등으로 이어져 새로운 스마트 비즈니스 모델이 등장할 것으로 전망 제4차 산업혁명의 주요기술 분야인 빅데이터, IoT, AI 및 자율주행자동차 등의 기술개발 수준 및 주기를 고려할 때 향후 본격적 상용화로 인한 새로운 시장이 나타날 것으로 예상 된다(삼성증권, 2016)

또한 모든 것이 연결되는 초연결성과 대응합의 특징에 따라 개방형 R&D 과 융·복합형 R&D가 더욱 강조되고 급속한 환경변화에 따른 신속한 대응을 위해 보다 유연하고 개발적인 R&D시스템으로 요구될 것으로 전망된다(양현모, 2017)

##### 2) 고용구조 측면

4차 산업혁명이 세계적으로 크게 조명을 받았던 것은 일자리문제 때문이었다. 세계경제포럼이 발표한 '일자리의 미래' 보고서에 따르면 2015-2020년 기간에 새 일자리는 200만개 늘어나는 반면 700만개의 일자리가 줄어들어 전체적으로 500만개의 일자리 감소가 예상된다고 한다.

2020년은 인공지능의 영향이 본격화되지 않은 시점이라 그 영향은 거의 반영되지 않았는데 이러한 결과가 나왔다는 점에서 세계가 받는 충격은 상당히 컸다.

그 와중에 투자은행 골드만삭스가 주식트레이더를 600명에서 2명으로 줄였고, 아마존은 판매원이 필요 없는 식료품 매장을 선보였다. 저성장 기조하에서 4차 산업혁명이 일자리 문제를 더욱 악화시킬 것이라고 하니 일자리 공포신드롬이 안생길수 없는 상황이다.

제 4차 산업혁명에 따른 기술·산업변화는 또한 고용구조에도 영향을 미칠

것으로 예상되는 데 노동대체 기술 및 컴퓨터 연산능력 향상 등으로 인해 단순·반복적 사무행정직 및 저숙련업무의 고용률이 감소될 것으로 전망 된다.

즉, 자동화 등으로 인해 현재 직업의 47%(특히 텔레마케터, 도서관 사서, 회계사 및 택시기사 등)가 20년내 사라질 가능성이 높을 것으로 전망하고 있으며(옥스포드대학 2013), 독일의 경우 노동대체 기술로 인해 제조업의 생산(120,000개)/품질관리(20,000개)/유지(10,000개) 부문 등 단순 반복형 업무와 관련된 일자리가 사라질 것으로 전망하고 있다.(보스턴 컨설팅, 2015)

제 4차 산업혁명관련 기술 직군 및 산업분야에서 새로운 일자리가 등장하고 고숙련 노동자에 대한 수요도 증가할 것이라는 전망도 존재하는데 인공지능, 3D 프린팅, 빅데이터 및 산업로봇 등으로 인해 200만개의 새로운 일자리가 창출되고, 그중 65%는 신생직업이 될 것으로 예상된다(GE, 2016). 전문지식을 보유하였거나 기계가 대체할 수 없는 고숙련 노동자는 2030년까지 380만~400만명 정도(전체 고숙련 노동자의 13%)가 부족할 것으로 예상된다(맥킨지, 2012)

한편 국내 제조업 및 전문, 과학 및 기술서비스업 내 300개 대기업 및 중소기업을 대상으로 한 설문조사에서도 '전문가 및 관련 종사자', '판매종사자'의 고용은 증가할 것으로 전망된 반면, '사무종사자 및 단순노무 종사자'직군 등의 고용은 감소할 것으로 전망(김진하, 2017)하고 있으며, 서비스종사자 등의 직군은 큰 변화가 없는 것으로 전망되고 있다.

직업기준으로는 자동화로 대체될 위험이 높지만, 직무를 기준으로 할 경우 대면업무 등 컴퓨터로 대체하기 어려운 부문이 많아 자동화로 대체될 확률이 70%가 넘는 직업은 9%에 불과할 것으로 전망하고 있다.

일본의 사례를 보면 일본 경제산업성(2016)은 일자리 감소효과를 업종별, 직무별로 분석하였는데 4차 산업혁명에 대하여 정부와 민간이 대응을 하지 않고 현 상태를 방치한다면 2030년에 전 산업에서 735만개의 일자리가 감소하는 것으로 전망하였다.

2015년 취업자 대비 무려 11.6%의 일자리가 없어지는 것이다. 업종별로는 중간재 제조부문을 비롯해서 재화생산 부문이 가장 큰 타격을 받는 것으로 나타나는데 27%-38%수준이다. 반면 의료·보건, 정부, 교육 등의 서비스 부문은 고용

이 유일하게 증가하는 산업이다. 정보서비스 부문도 3% 감소에 그쳐 양호한 편이나 종업원 수가 가장 많은 건축, 도소매, 금융 등의 일반 및 기술제공형 서비스 부문은 283만명, 현 인원 대비 14% 감소하는 것으로 나타난다.

반면 정부와 민간대응이 효과적으로 이루어진다면 2030년의 고용 감소인원은 161만명, 전체 취업자 대비 3%로 크게 개선될 수 있을 것으로 예상하였다.

이를 위해 일본 정부는 데이터 활용촉진을 위한 환경정비, 혁신·기술개발의 가속화, 산업구조·취업구조 원활화 등 7대 전략을 제시하였다.

### 3) 직무역량 측면

제4차 산업혁명으로 인한 고용구조의 변화는 고용 인력의 직무역량에 직접적으로 영향을 미칠 것으로 전망되고 있다. 컴퓨터/IT 및 STEM분야의 지식과 더불어 복합문제 해결능력 및 소프트 스킬 등의 직무역량이 필요할 것으로 판단(보스턴 컨설팅 2015, WEF 2016)되며 기술 기계로 인해 노동력이 대체되더라도 창의성 및 혁신성 등 인간의 주요 능력 및 영역은 자동화되지 않을 것으로 전망(맥킨지 컴퍼니, 2015)되었다.

미국 800개 직업 중 단지 5%만이 자동화 기술로 대체되고, 800개 직업 내 2,000개 업무활동 중 45%만이 자동화 될 것으로 분석되며, 또한 인간이 하는 업무 중 창의력으로 요구하는 업무(전체업무의 4%) 및 감정을 인지하는 업무(전체 업무의 29%)는 자동화되기 어려울 것으로 분석되고 있다.

국내의 경우에도 현재 시점 대비 미래시점에서의 직무역량 변화정도를 분석한 결과, 복합문제해결 능력이 미래시점에서 가장 중요한 직무역량인 것으로 도출되고 있다(김진하, 2017)

### III. 주요국의 4차 산업혁명 대응 정책 동향

#### 1. 개 요

미국, 독일, 일본, 중국을 비롯 러시아, 네덜란드 등 대다수의 주요국은 제 4차 산업혁명에 따른 미래사업 QUA화의 주도권 확보를 위해 국가차원이 혁신 정책을 수립·추진중이며, 규제 정책의 틀도 새롭게 만들고 있다.

미국은 '미국혁신전략', '국가제조혁신네트워크(NNMI) 등 신산업 육성정책을 추진하고 있고, 일본은 '신산업 구조비전', 독일은 '신하이테크전략', 중국은 '제조 2025'와 '인터넷플러스', 네덜란드는 '스마트 산업', 스위스는 '디지털 스위스', 러시아는 '2035 국가기술 이니셔티브' 등의 정책으로 4차 산업혁명 시대를 준비하고 있다.

이들 국가는 기업-학계-정부간 협력 플랫폼을 통한 생태계 구축도 서둘렀다. 기업첨단 기술아이디어와 상용화 사이의 간격을 줄이는 것이 핵심이다. 정부는 직접적인 개입보다는 전폭적인 예산 지원 및 규제정비, 플랫폼 구축 등을 도와줘 민간이 자유롭게 신기술을 연구하고 빨리 상용화될 수 있도록 측면 지원하고 있다. 미국 '제조업혁신센터'와 '국가빅데이터 연구개발 이니셔티브', 독일 '혁신클러스터', 네덜란드 '산업별 필드랩', 호주 총리실 산하 '4차 산업전담반' 등이 그 예이다.

현행 규제를 일시적으로 미적용하는 '샌드박스' 프로그램도 발전하고 있다. 독일은 환자 질병 정보를 공유하고, 원격진료가 가능한 'E-헬스법'을 시행했으며, 미국, 독일, 영국, 이스라엘 등은 자율주행자동차 관련 법령을 제정해 법적 테두리에서 관리하고, 핀테크 기술개발과 금융규제 샌드박스 제도 등 규제완화도 본격화 하였다.

4차 산업혁명은 시대적 흐름으로 모든 나라에 동일한 조건에 등장하지만 나라마다 대응방식이 다른 모습에도 주목할 필요가 있다. 국별 차이가 존재한다는 것은 동일한 환경변화라고 하더라도 각 국의 산업적 특징과 대응전략이 다르다는 것을 의미하며, 이에 따라 후발주자인 우리나라의 경우 우리 실정에 맞는 한국형 대응책을 찾는 것이 중요하다고 할 것이다.

<참고 1> 한국은행의 주요국 4차 산업혁명 대응 비교

	미 국	독 일	일 본	중 국
민간과 정부 역할	민간주도-정부지원	민간주도→민관공동	민관공동주도, 공동 실행	정부 주도, 민간 실행
거버넌스	민간컨소시엄 민간파트너십	Industry 4.0 (정부·기업·학계)	제4차 산업혁명 관민회의 (정부·기업·학계)	정부 (국무원, 공업신식화부)
핵심전략	AMP2.0(2013.9)	Industry 4.0 (2011.4)	4차 산업혁명 선도전략 (2016.4)	중국제조2025 (2015.5) 인터넷 플러스 (2015.7)
특징	기술과 자금을 보유한 기업주도 제조업 중심	제조업과 ICT 융합 국가표준화 선도 프라운호퍼연 구소	기술, 인재육 성·금융, 고용, 지역 경제 등 종합대응	제조업 발전을 통한 경쟁력 제고, 규모의 경제가 가능한 내수시장
한계	일자리, 소득 분배 등 다양 한 파급영향에 대한 종합적 대응	제조업 중심에 서 경제전반으 로 기술발전의 시너지 제고 필요	사회구조적 과 제해결이 쉽지 않고 재정여력 약화 등 정부지 원지속의 한계	빈곤, 지역격 차, 노령화 등 과 동시에 대 응해야하는 복 잡한 상황

자료 : 한국은행, 제4차 산업혁명 : 주요국의 대응 현황을 중심으로(국제경제리뷰 : 2016.8.18)

## 2. 주요국 정책 동향

### 가. 미국

민간주도의 산업인터넷 전략과 첨단 제조업 진흥을 위한 국가전략 첨단제조 파트너십 추진

미국은 글로벌 금융위기 이후 오바마 정부가 들어서면서 첨단제조파트너십(Advanced Manufacturing Partnership, AMP)정책을 발표하면서 제조업 발전에 적극 나서기 시작하였다.

그 후 국가 제조혁신네트워크(National Network of Manufactory Innovation Institute, NNMI)의 구축을 추진하면서 4차 산업혁명 선도기술 발전에 주력하였다. 3D 프린팅, 정량소재, 차세대전략, 디지털 디자인 및 제조 등 첨단 제조기술 분야를 담당하였고, 2015년 현재 NNMI에는 지역별·기술별로 특화된 총 9개 연구기관이 참여하고 있으며 장기적으로 10년동안 45개까지 참여기관의 수를 확대해 나갈 것을 계획하였다.

또한 사이버-물리시스템 중심의 디지털 혁신전략을 추진하였고 2016년에는 빅데이터와 관련하여 'The Federal Big Data Research and Development Strategic Plan'보고서 발표를 통해 7가지 전략을 제시하였다.

그밖에 GE 등 산업계가 중심이 되어 IIC(Industry internet Consortium)<sup>5)</sup>를 설립하고, 산업전반에 사물인터넷을 활용하는 전략을 추진 중에 있다. 비용절감과 새로운 부가가치 창출을 핵심비전으로 제시하고, 미국주도의 산업플랫폼과 표준화를 추진 중에 있으며, 첨단제조 파트너십 차원에서 스마트 제조, 디지털 제조 등 첨단제조업 진흥을 위해 R&D 투자, 인프라확충, 민·관 협의체 구성 등도 추진 중에 있다. 특히, 제조업혁신센터를 신설하고, 이들을 연결하여 국가제조혁신네트워크를 구축하고 있는 상황이다.

자율주행차와 관련해서도 연방교통부는 구글의 인공지능시스템을 사람과 같은 '운전자'로 인정키로 하였고 미시간과 캘리포니아는 운전자 탑승의무를 없

5) 14년 설립되어 GE, AT&T, 시스코, 인텔, IBM 등 183개사 참여

애고 핸들, 페달 등이 없는 자율주행차의 시내도로운행을 허용키로 하였으며, 자율주행차의 연구개발·제도개선·도로인프라 정비를 위해 2016년부터 향후 10년간 79억 달러를 투자할 것이라고 발표하였다.

### 나. 독일

하이테크 2020 전략에서 제조업 생산체계와 ICT융합을 통한 제조업 고도화 프로젝트인 인더스트리 4.0 추진

독일은 인더스트리 4.0이 대표적인 정책으로 알려져 있다. 인더스트리 4.0은 인터넷 기술을 활용하여 산업을 통합하는 비전을 제시하는 계획으로 독일의 혁신전략은 학계, 정부정책, 연구기관, 산업계를 아우르는 통합적 전략을 강조하며, 글로벌 기술선도국 도달을 목표로 한다. 일관성 있는 정책추진을 위하여 대규모 예산 편성 및 집행<sup>6)</sup>과 이해관계자간 조정을 적극적으로 추진 중이다.

구체적으로 다양한 ICT 기술이 융합 적용되는 스마트 공장을 구축하여 제조 분야와 관련된 모든 산업에 활용하는 것을 목표로 사물-서비스간 인터넷 기반위에 최적의 제품을 제조하는 제조플랫폼인 사이버-물리 시스템 구축을 핵심요소로 추진중에 있으며, 대기업-중소기업간 협업생태계 구축, IoT/CPS기반의 제조업 혁신, 제품개발 및 생산공정 관리의 최적화와 플랫폼 표준화 등을 추구하고 있다.

특히 원활한 추진과 다양한 분야의 관계자가 참여할 수 있는 환경마련을 위해 인더스트리 4.0 플랫폼을 출범시킨 상황이다.

한편 독일에서는 Industry 4.0을 추진함에 있어 중소기업의 참여와 노동 및 일자리문제에 대한 대안제시 등이 핵심이라 보고, Mittelstand 4.0과 Arbeiten 4.0도 병행 추진중이다.

독일의 4차 산업혁명은 이미 현장에서 정착되는 단계에 이르고 있으며,

6) 독일정부는 2011년부터 관련 프로젝트에 2억유로를 투자하였으며, 교육연구부를 주축으로 각종 연구기관은 물론 자동차 회사인 BMW와 제철사인 티센크루프, 글로벌 물류회사 DHL등 대기업까지 참여해 개발그룹을 구성하고, 독일 각지에 5개 시범 스마트 팩토리를 짓고 인더스트리 4.0을 상용화 할 수 있는 기술을 개발중이다.

현장에서 적은 비용으로 폭넓게 쓸 수 있는 기기를 만드는 것과 중소기업의 참여도를 높이는 것이 관건중의 하나이다. 따라서 새로운 기기를 개발하는 것이 상으로 기존의 기기를 4차 산업혁명으로 변환시키는 것이 중요한 작업으로 삼고 있으며, 아헨공대가 만든 아디다스 스마트팩토리의 신발제조기도 과거부터 쓰이는 양말직조기에 몇 가지 변형을 가하고 센서를 부착한 것이 그 좋은 예이다.

독일에서의 4차 산업혁명의 가장 큰 숙제는 고임금 구조에서의 생산현장 혁신과 숙련공 감소에 대한 대응인데 이를 해소하기 위해 러닝팩토리<sup>7)</sup>가 독일 곳곳에서 시도되고 있다.

<참고 : 독일 산업계 동향<sup>8)</sup>>

① 프라운호퍼(Fraunhofer Gesellschaft)

프라운호퍼는 70여개 연구소들이 TI, 빅데이터, 물류, 프로세서 테크놀로지 등 각자의 연구주제에 맞춰 4차 산업혁명 관련 틀을 개발하는 작업을 수행한다. 각각의 연구소에서 수행하는 내용은 일부 중복 되기도 하고, 다른 한편으로 서로 관련이 없어 보이기도 하지만, 개별적으로 볼 때와는 달리 전체적으로 연구소들 각각의 성과가 4차 산업혁명 전체적인 생태계를 구성할 수 있도록 연구소간 분업과 연계가 잘 되어 있으며, 이 과정에서 개별 연구소들은 서로 경쟁하기도 한다.

탑-다운 방식이 아닌 현장중심으로 실천과제를 중요하게 여기고 있다.

② 아헨공대 섬유기술연구원

아헨공대 섬유기술연구원은 2005년 30명 안팎으로 시잔해 지금은 과학자 110명에 스태프와 대학원생 등 400여명이 일하고 있는 연구소로 발전하였다. 동연구원은 2012년에 독일 정부의 주도로 4차 산업혁명관련 기술에 뛰어들었으며, 2013년부터 아디다스와 구체적인 연구를 시작해 그 결과가 도출되었다.

7) 경험이 적은 직원도 숙련공만큼의 작업효율을 낼 수 있도록 유도할 수 있는 장비체제를 구축하여 비숙련공의 경우에도 쉽게 기술을 익힐 수 있으며, 실수를 방지할 수 있는 (Fool-proof) 설비등을 말하며, 가장 흔한 형태는 기계가 다음 작업순서를 파악해 수작업으로 조립해야 할 다음 단계를 바닥에 비추어 작업자를 안내하는 방식이며, 가상현과 증강현실에 혼합된 혼합 현실 환경을 기면 다음 단계를 보여주는 기기 등에 대한 연구도 다양하게 추진되고 있다.

8) 한국경제신문, '제4차 산업혁명 현장리포트'(2016.10.16) 참조

독일정부는 관련 프로젝트의 자금지원을 담당하였으며, 아헨공대는 아디다스의 스마트팩토리에서 운동화 제작과 관련된 데이터를 조직화해 섬유를 디자인하는 방법을 구현하였다. 이들 산학협력으로 구현된 스마트팩토리에서는 소재 조달부터 바느질공정에 이르기까지 많은 공정들이 기존 신발공장과 크게 다른데 아헨공대는 많은 기업들의 제조기기가 서로 연결되고 데이터를 교환할 수 있도록 플랫폼을 구축하였다. 이를 위하여 파트너 기업은 6개이며, 협업과 연결에 참가한 총기업수는 25개에 달하고 있다.

③ 아디다스 스피드팩토리

아디다스는 2015년 9월 특별한 운동화를 공개했는데 독일 안스바흐에 있는 신발공장 '스피드팩토리'에서 만든 첫 번째 운동화로서 1993년 마지막 공장이 문을 닫은지 23년만이다.

스피드팩토리는 100% 로봇자동화공정을 갖추고 있어 상주 인력이 10여명에 불과하다. 스피드팩토리에서 필요한 소재를 선택해 운동화를 제작하는 일은 지능화된 기계가 담당하고 있으며, 생산직원은 각 소재를 기계가 인식할 수 있는 위치에 갖다놓는 역할만 수행하기 때문에 인건비 부담이 거의 없다.

스피드팩토리는 단순 자동화공장이 아닌 개인맞춤형 신발을 빠르게 생산하여 스마트팩토리의 모범을 보이고 있다.

이처럼 4차 산업혁명은 단순히 생산성 향상에 그치는 것이 아닌 각 개인에게 최적화된 제품은 최단 시간에 공급하는 것도 중요한 목적으로 스피드팩토리는 신발끈부터 깔창, 뒷굽 및 색갈까지 수백만가지 옵션 중 소비자가 원하는 것을 선택하면 5시간안에 제품을 생산할 계획인데, 지금은 신발제작에서 배송까지 6주가 소요된다.

스피드팩토리와 같은 스마트팩토리는 고임금 국가의 리쇼어링정책변화로 공장 유턴 물결로 확산될 전망이며, 생산과정을 지능화하면 특별한 경험이 없는 근로자로 숙련공만큼 생산성을 올릴 수 있기 때문에, 선진 제조업국가들이 공통으로 겪고 있는 저출산, 고령화에 따른 숙련공 부족문제를 해결할 수 있는 통찰을 제공할 수도 있다.

## 다. 일본

'범부처 전략인 신산업구조 비전을 수립 추진 중에 있으며 초스마트 사회구현을 위해 노력

일본은 가장 중요한 신성장전략중 하나로 4차 산업혁명을 제시하고 있으며, 기업의 4차 산업혁명을 탄탄한 제도 지원으로 뒷받침하고 있다.

감독관청이 규제미적용을 보증하는 '그레이존 해소제도', '기업실증 특례제도' 등을 2014년부터 시행되었으며, 첨단분야의 신규사업의 경우 규제를 일시 유예하는 '규제샌드박스'를 도입할 예정으로 AI, 로봇 등 신산업에 도전하는 기업지원이 목적이다.

또한 데이터의 이용·활용촉진을 위한 환경정비차원에서 조직의 벽을 넘어서 데이터의 유통을 가능하게 하는 데이터플랫폼의 구축, 개인정보의 이용, 안전하고 건전한 데이터 유통시장 형성을 위한 규정을 제정하고, 사업재편 등 비즈니스 신진대사의 촉진 환경조성을 위해 지적재산권 및 국제 표준화 전략 추진과 중소 중견기업에도 4차 산업혁명 파급촉진을 위해 하청구조인 IT산업의 구조전환과 IT인력의 능력평가를 위한 스킬표준을 정비하고 있다.

4차 산업혁명을 위한 정책대응차원에서는 2015년 '일본재흥전략' 개정을 통해 처음으로 시작하였다. 구체적인 정책으로는 IoT, 빅데이터, 인공지능에 의한 산업구조, 취업구조 변혁과 사이버 시큐리티 확보를 통한 IT활용의 촉진 등을 강조하였다.

다음해 신사업구조 비전<sup>9)</sup>을 제4차 산업혁명에 따른 사회변화 및 산업구조 재편에 대응하기 위한 범부처 전략으로 수립하여, 데이터 활용촉진을 위한 환경정비, 인재육성, 혁신 및 기술개발 가속화, 금융조달 강화, 산업구조 선화, 지역사회 IoT 기술 보급, 사회시스템 고도화 등을 7대 전략으로 제시하고 있다.

아울러 '5기 과학기술기본계획(Society 5.0)'에서는 사이버공간과 물리적

9) 인공지능, 로봇 등 기술혁신에 대응하지 않을 경우 2030년까지 735만명의 고용이 감소하나, 산업구조 개혁·혁신, 규제개선 및 산업간 융합·계류 등 선제적 대응을 통해 고용감소가 161만명으로 축소될 것으로 예측

공간이 고도로 융합된 '초스마트 사회'를 미래 모습을 제시하고, 공통 플랫폼 구축에 필요한 기술<sup>10)</sup>과 새로운 가치 창출을 강점기술<sup>11)</sup>을 전략으로 개발할 것을 포함하고 있다.

일본 정부가 내놓는 정책은 현실을 바탕으로 한다는 점이 특징으로 4차 산업혁명 대응과 관련 '데이터 확보와 활용'을 핵심으로 강조했다. 다양한 기반 기술에 데이터를 결합하면 부가가치 창출이 가능하다는 판단이다. 특히, 구글·애플 등 해외 ICT 기업 선점한 '가상데이터'보다 건강정보, 주행 데이터 등 '현실데이터'활용이 일본에 있어 경쟁력을 확보할 수 있는 분야라고 평가했다.

일본정부가 4차 산업혁명 대응핵심으로 강조한 또 다른 기술은 '로봇'이다. 다른 나라보다 일본이 이미 우위를 점하고 있는 분야다. 일본 소프트뱅크그룹에서 ICT사업을 담당하는 소프트뱅크테크놀리지는 출입구부터 독특하다.

사람은 없고 전화기와 흰색 로봇이 손님을 맞이한다. 소프트뱅크의 로봇 '페퍼'이다. 페퍼가 복잡한 업무처리까지 담당하지는 않는다. 손님을 말을 걸면 대답하고 안내하는 정도이다. 이런 체제를 갖췄다는 것만으로도 이 회사가 4차 산업혁명을 미래가 아닌 현실로 인식하고 있다는 사실을 알 수 있다.

## 라. 중국

제조 2025 전략을 통한 제조업 고도화와 인터넷+ 추진

2016년 5월 국무원은 중국제조 2025와 인터넷+액션 플랜정책의 협력적 추진을 위해 국무원, 제조업과 인터넷융합발전심화에 관한 지도의견을 발표하고, 2016년 11월 공업정보화부는 이 지도 의견을 심도있게 추진하기 위하여 13차 5개년 계획의 일환으로 '정보화와 공업화 융합발전계획'을 발표하였다. 이 두가지 정책은 제조 강국의 근간을 이루는 쌍두마차에 해당된다.

제조 2025는 양적성장의 '제조대국'에서 질적 성장의 '제조강국'으로 전환하기 위한 정책으로 독일의 인더스트리 4.0을 벤치마크한 것으로 밝히고 있다.

10) IoT시스템 구축, 빅데이터 해석, AI, 기계장치, 사이버 안전 등

11) 로봇, 센서, 바이오기술, 소재·나노기술, 양자·역학 등

제조 2025정책은 5대 이념과 3단계 전략적 목표, 9대 전략적 과제, 8대 전략적 정책조치 등으로 구성되어 있다.

또한 인터넷 플러스 정책은 모든 업종이 인터넷화를 실현하도록 하기 위한 목적에서 용어가 개발<sup>12)</sup>되었다. 인터넷플러스를 통해 산업간 경계를 허물고 거대한 확장성을 구축하는 한편 사회의 재구조화를 시도하고자 하였으며, 인터넷, ICT기술과 경제·사회 각 분야의 융합을 통한 신성장 동력 창출을 목표로 제시하고 있다.

인터넷플러스는 모든 분야에서 가능한데 중국정부는 11개 중점분야를 제시하고 이 분야들에 대해서는 인터넷 융합을 적극 추진할 예정이다. 인터넷플러스 정책에서 4차 산업혁명과 직접 관련 분야는 모바일 인터넷, 클라우드, 빅데이터<sup>13)</sup> 등 ICT 기술과 제조업의 결합, 전자상거래, 인공지능, 사물인터넷, 핀테크 등이다.

#### 마. 영국

코딩수업 필수과정 채택 및 '디지털 2017' 발표, 규제샌드박스 운영

영국은 세계 최초로 2014년 코딩 수업을 초중등 필수과정으로 채택했다. 올해초에는 4차 산업혁명 시대를 주도할 중장기 전략으로 '디지털 전략 2017'을 발표했으며, 디지털 경제가 브렉시트 이후 겪어야 할 경기침체의 대안으로 보고 있다. ICT반으로 새로 창출할 경제규모가 브렉시트로 인해 축소될 규모를 능가할 수 있다는 계산이다.

영국정부가 지원하는 '테크시티'는 스타트업 허브로 떠오르고 있는데 영국에서 창업을 고려하는 인재를 선발, 비자 5년을 보증해 준다. 비자가 까다롭기로 소문난 영국이지만 이 비자만큼은 어떤 제한도 없다. 사업을 해도 석·박사

12) 인터넷화는 4단계로 구분됨. 1단계는 마케팅의 인터넷화, 2단계는 채널의 인터넷화, 3단계는 상품의 인터넷화, 4단계는 경영의 인터넷화임. 4단계를 거쳐야 기업들은 완전한 디지털화, 네트워크화로 나아가게 됨. 마케팅, 정사오핑 외(2015)

13) 중국정부는 빅데이터산업 육성을 위해 데이터 개방과 공유이념을 수립하고 관련 제도를 보완하여 데이터 자원의 개발, 공유와 정보유통을 추진하고 있음.

학위를 취득해도 되며, 5년이 지난 후 영주권 신청까지 할 수 있다.

런던시가 지원하는 기관 '런던&파트너스'는 스타트업이 아이디어를 개발·공유할 수 있는 공간지원부터 투자자 연결까지 다양한 업무를 수행한다. 가장 창업한 스타트업이 아이디어만으로 투자를 받을 수 있는 프로그램도 많다. 초기 투자 단위도 1억~2억원이 아니라 10억원을 훌쩍 넘는다.

## IV. 한국에 시사점 및 규제개혁 방향

### 1. 기본 방향

4차 산업혁명시대의 특징은 3D 프린터에서 보여지듯이 산업간 융합과 기존에 존재하지 않았던 새로운 개념의 산업과 서비스 비즈니스 모델의 출현<sup>14)</sup>등 예측 불가능성으로 특징지을 수 있으며, 정부의 규제정책방향도 이러한 4차산업의 특징에 맞추어 설계되고 변화하여야 한다.

즉 유연한 규제시스템에 기반한 신속성이 중요하며, 현재의 규제틀이 아닌 규제의 패러다임 전환이 필요한 것이다.

### 2. 주요 규제정책방향

#### 가. 규제패러다임의 변화 및 네거티브 규제방식 도입

우리나라 법체계는 기본적으로 법에 열거한 것만 허용하도록 하는 포지티브 방식의 법체계를 가지고 있다.

이에 따라 법에 규정되어 있지 않은 사업이나 서비스 제공은 원칙적으로 불가능하거나 제한이 따르게 되어 4차 산업혁명하에서 일어나는 기술융합 영역에서는 새로운 시장과 비즈니스 기회가 창출되어도 이를 수용할 수 없으므로 새로운 서비스의 출현을 제한되고 있다. 현행법 해석의 유연성이 필요한 이유이다.

14) 예컨대 우버서비스, 자율차, 드론, P2P, 클라우드 펀딩 등이다.

즉, 새로운 제도와 질서 유발은 필연적인 것으로 기존 틀의 개선만으로는 효과적 대응이 부족하므로 유연성이 확보된 생태계조성과 제도 정비를 추진해야 하며, 기업의 단순 애로 해소보다 신산업의 활성화에 초점을 맞춰야 마땅하다.

영국의 금융관련 규정을 예로 들면 영국은 새로운 형태의 금융서비스가 나타날 경우 Financial Conduct Authority가 기존의 Financial Services Act의 적용을 유예할 수 있는 포괄적인 권한을 부여하고 있다.

이를 바탕으로 영국은 Regulatory Sand Box라는 개념을 도입하여 새로운 금융서비스를 개발한 사업자들의 개별적인 신청이나 동의에 따라 기존 법률의 적용을 일정기간, 일정부분 면제하여 핀테크 신산업을 지원하고 있다.

한국 금융위원회가 테스트 베드라는 컨셉을 도입하여 핀테크 신산업을 지원한다고 하지만 이는 영국의 규제샌드박스와의 비교가 불가능할 정도의 초보적인 수준이다.

왜냐하면 한국의 금융관계법 자체가 영국식 Regulatory Sand Box의 구현을 원천 봉쇄하고 있기 때문이다

즉, 4차 산업혁명하에서 혁신을 통한 신제품, 서비스 등장은 기존의 포지티브 방식의 규제로는 대응하지 못하는 측면이 많으므로 네거티브 규제방식을 도입하는 것이 필요하다.

구체적으로 신기술-신서비스 테스트 행위를 잠정적으로 허용하고 법령을 정비한 후 정식으로 상기 행위에 허가여부를 결정하는 방식 도입과 융합신기술, 제품, 서비스가 일정한 적응기를 거쳐 시장에 출시될 수 있도록 테스트 베드 제도<sup>15)</sup>에 대한 명확한 법적 근거 마련, 영국식으로 주무장관이 법률의 적용을 예외적으로 면제할 수 있는 권한을 부여하는 것도 필요할 것이다.

다만 유의해야 할 점은 무조건적인 네거티브 방식을 통한 규제철폐시 다양한 사회문제가 발생할 수도 있으므로 부작용을 제거하기 위해서 사후 감독을

15) 특정분야(예:의료법\*)에 관해서 존재하지는 하나 그것이 다양한 신산업분야에 대한 테스트 활동의 근거가 현재로서는 부족  
\* 의료법 사례 : 시범사업을 위한 의료행위를 할 수 있다고 하여 의료행위라는 한정된 범위내에서는 기존 법령의 제한 범위를 벗어나 시범사업을 할 수 있다고 규정하고 있음.

위한 행정력 확보와 추가비용 투자가 뒷받침되어야 한다.

#### 나. 칸막이 규제행정 개선 필요

기술 및 산업융합의 걸림돌이 칸막이 규제/행정을 개선해야 한다. 4차 산업혁명은 디바이스+데이터+서비스결합이 대세인데 각각의 분야마다 소관규제가 작동하면서 장애로 작용하게 된다.

일례로 로봇자격증 제도가 대표적인 칸막이 행정의 산물로서 정부부처가 협업을 독려하여 칸막이 규제를 제거해야 한다. 이를 위해 부처간 협업평가를 강화하고 주연 뿐만 아니라 조연도 정당한 평가를 받을 수 있도록 해야 한다.

#### 다. 데이터 기반 스마트 비즈니스 모델창출을 위한 데이터 관련 규제 개선

4차 산업혁명의 핵심중 하나는 인공지능이다. 인공 지능의 핵심적인 요소가 많은 양의 정보축적을 통해 이를 활용하는 것으로 빅데이터가 기반이 되어야 함에도 한국의 경우 개인정보보호법을 비롯하여 전자금융거래법, 의료법 등 데이터 사용에 제약을 두는 법제도가 많아 이를 보다 개선할 수 있는 방안을 마련해야 한다.

미국의 경우 개인정보보호 관련 Opt-out원칙을 가지고 있으며, 일본의 경우 Opt-in원칙이나 '16년 개정을 통해 개인정보 정의 명확화 및 동의 없이 제공 가능한 익명 가공정보 신설 등 데이터 활용확대를 위한 제도를 정비한 바 있다.

기업의 데이터 활용 편이성을 높일 수 있는 법·제도 기반을 구축하고 개선하며 새로운 산업재편에 맞는 비즈니스 모델 발굴 환경 마련도 필요하다.

즉 공공데이터를 우선적으로 기계학습이 가능한 오픈포맷으로 전환하여 개방하고, 제3자에게 개인정보 제공을 동의한 사용자의 데이터는 새로운 시장이 창출 될 수 있게 공유 및 거래할 수 있는 체계를 마련할 필요가 있다.

#### 라. 융합특별법과 개별법 정비 및 한시적 법률 유예 필요

산업융합촉진법이과 ICT특별법이 제정되었지만 4차 산업혁명을 대응하기에는 미흡한 측면이 많다. 특별법 제정 못지않게 개별법을 정비하는 일이 긴요한 상황이나 개별법을 개정하는 데 많은 시간과 비용이 소용된다.

개별법은 단계적으로 우선 순위에 입각해서 정리해 나가되 최우선적으로 각 부 장관들이 기존 법률의 적용을 한시적, 제한적(지역 등)으로 적용을 유예할 수 있는 권한을 부여하는 가칭 '신산업특별법'을 제정하여 전부처가 적극적으로 영국식 Regulatory Sand Box를 도입할 수 있도록 하는 방법도 필요하다.

마. 개별 기술, 업종, 분야 중심의 진입규제 일괄 검토 필요

진입규제의 대부분은 단일 기술 또는 이를 전제로 칸막이 설정을 하는 규제가 많다. 이에 따라 기술개발, 제품생산, 마케팅 등 각 단계마다 신산업 출현에 장애가 많은 상황이다. 업종별 규제개혁은 기득권자들의 저항으로 실패가능성이 크므로 규제 전반에 걸쳐 보편적 원칙하에 포괄적 방식으로 정밀 점검하여 이를 개선하는 것이 필요하다.

바. 연구개발 지원제도 대폭 정비

체계적인 데이터 관리 및 품질 좋은 데이터 생산을 플랫폼 개발, 표준화 지원, 보안 시스템 개발 등을 위해 R&D사업을 적극적으로 추진하는 것이 필요하다.

대용량 데이터에 대한 다양한 분석이 가능한 원천기술을 확보하고 공공 및 민간의 데이터 분석 기반의 활용방안을 마련하며, 기존 오픈소스 데이터 플랫폼을 분석해 우리나라 데이터 현황에 맞게 커스터마이징을 추진하고, 전자정부 표준체계와 같은 데이터 표준 플랫폼을 개발할 필요가 있다.

컴퓨터가 학습 가능한 데이터를 생산하기 위해 데이터 저장·관리 규격을 표준화하고 메타데이터 표준화 추진 및 복지·교통·의료·기상 등 분야별 전문가, 데이터 분석가, 알고리즘 개발자와의 협업을 촉진하여 다양한 스마트 비즈니스 모델개발이 필요하다.

사. 융합신기술 제품의 품목분류 체계 정비

한국의 법제는 법에 적시된 이외의 새로운 형태의 제품서비스 비즈니스 모델의 출현을 봉쇄하는 분류체계를 갖고 있다. 융합신기술제품의 공식 품목분류체계 미비가 또 다른 형태의 규제로 작용을 하고 있는 것이다.

일례로 EU의 Motorcycle 분류상 L7을 보면, 현재 존재하지 않는 형태의 오토사이클의 혁신을 수용하도록 디자인 돼 있다. 유럽에서 초소형 4륜 전기자동차가 시장에 출시될 수 있었던 근거인데 한국의 분류표상에는 그러한 근거가 없어 트위지를 허용하는데 애로가 많았다.

즉, 한국의 각종 법률에는 제품이나 서비스등을 분류함에 있어서 현존하는 것만을 기준으로 MECE(Mutually Exclusive, Comprehensively Exhaustive) 원칙으로 유형화시킴으로써 새로운 혁신의 가능성을 법 자체가 봉쇄하는 형태로서 새로운 형태가 나타나면 이를 수용할 수 없는 것이다.

숙박업의 예를 들어보면 현행 제도는 숙박업의 종류를 일반숙박업, 생활숙박업, 관광숙박업으로 규정해 놓아 에어비앤비 등 혁신적인 서비스를 절대 수용할 수 없도록 하고, 개별법에서 예외를 적용하여 새로운 형태의 나타날 때 마다 법을 제·개정해야 하는 현상을 보이고 있다.

기존의 산업 분류와 연계한 참고기준표 마련과 새로운 형태의 서비스나 제품, 기술을 포용할 수 있도록 기존 제품 서비스 분류에 '혁신카테고리 부여'를 비롯해 융합신기술 제품에 대한 품목분류체계 정비를 통해 융합신기술 제품이 시장에서 자리 잡도록 해야 할 것이다.

## V. 맺음말

4차 산업혁명은 우리사회에 많은 변혁을 가져 올 것으로 예상되며 장밋빛 전망과 부정적 전망을 동시에 지니고 있다.

앞선 내용에서는 전 세계적 경쟁에서 우위를 차지하기 위해 정부정책 및

규제시스템을 어떻게 만들고 가져갈 것인가에 대해서 중점적으로 기술하였다.

그러나 유의할 점은 4차 산업혁명은 자동화 및 로봇이용 확대 등에 따른 고용 문제, 인공지능에 대한 규제 문제, 생명 윤리 문제 등 많은 사회적 문제를 함께 안고 있다는 점이다. 이러한 사회적 혼란을 최소화하고 긍정적 방향으로 나가기 위해서는 규제방향전환과 동시에 발맞추어 제기되는 문제들을 보완하는 것도 필요하다.

흔히들 규제개혁은 돈 안들이고 경제를 살리는 지름길이라는 말이 있다. 그러나 실제로 규제를 철폐했을 경우 사회 전체가 부담해야 되는 비용도 생각해야 하는 것이 당연하며, 규제완화에 따른 부작용을 최소화하기 위해 보완정책과 네거티브 시스템 방식에 따른 사후감시 비용에 대한 고려 또한 있어야 한다.

4차 산업혁명하에서 진정한 규제개혁이 이루어지기 위해서는 현재의 일률적 규제방식이 아닌 민간의 자율과 창의를 극대화하고, 개인의 취향과 수요에 따라 개별맞춤형 제품이 생산이 되듯이 **축적된 데이터를 통해 개인별, 기업별 수준에 맞는 개별 맞춤형 규제형태를 만들어 가는 것**이라 할 수 있다.

4차 산업혁명하에서는 맞춤형 복지, 맞춤형 교육처럼 인공지능을 바탕으로 축적된 데이터를 통해 개인과 기업의 여건과 수준을 고려하여 **개별 맞춤형 규제가 설계되고 시행될 수가 있다.**

이러한 방식으로 규제가 설계된다고 한다면 기술격차, 정보격차, 데이터 격차 등 4차 산업혁명으로 인해 발생될 격차문제가 완화되고 규칙 미준수자에 대해서 강화된 규제를 적용함에 따라 대다수 선량한 시민에게는 규제가 적용되지 않게 되고 이에 따라 불필요하게 규제준수로 인해 발생하는 비용을 최소화할 수 있으며, 규제도 개인의 선호를 고려한 선택적 설계가 가능해짐에 따라 규제 형평성 또한 달성할 수 있을 것으로 본다.

첨언하면 현 시점은 4차 산업혁명의 한 가운데 있는 것이 아니라 4차 산업혁명의 시작단계로서 기술혁명이 가속화되는 기간인 동시에 우버와 에어비앤비 등에서 보듯이 산업적·사회적 측면에서 미래사회의 단초적인 모습들이 나타나는 단계이다.

확실한 점은 4차 산업혁명대열에 동참하는 것이 그 반대의 경우보다 성장과 일자리 창출 모든 면에서 유리하다는 것이다. 현 비즈니스 모델은 비용과 제품력 어느 쪽에서도 4차 산업혁명의 비즈니스 모델을 이길 수가 없기 때문이다.

이점에서 첫걸음은 4차 산업혁명이 지향하는 방향으로 규제시스템을 비롯한 사회구조를 능동적으로 전환해 나가는 것이라 할 것이다.

## 참고 문헌

1. 산업연구원(2017), 4차 산업혁명의 글로벌 동향과 한국산업의 대응전략. 2017.9
2. 산업통상자원부(2016), 4차 산업혁명 시대 신산업창출을 위한 정책과제. 2016. 12
3. KOTRA(2017), 4차 산업혁명시대, 첨단제품 개발트렌드와 시사점. 2017.4.2
4. 심영섭(2017), 인하대학교, 4차 산업혁명시대의 규제개혁방향. 2017.6.8
5. 파이낸셜 뉴스(2017), 일상이 된 4차 산업혁명... 규제·두려움 허물어야.
6. 정준화(2017), 규제와 혁신의 관계와 오해 : 4차 산업혁명논의를 중심으로. 국회입법조사처, 2017.
7. 손병호, 김진하, 최동혁(2017), 4차 산업혁명 대응을 위한 주요 과학기술혁신 정책과제, 한국과학기술기획평가원, 2017.4
8. 김윤종(2016), 4차 산업혁명 시대의 R&D 혁신방안, 국민경제자문회의지원단 발표자료