



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

석사학위논문

# 제4차 산업혁명 시대에 중국 정부의 새로운 기능과 역할 모색

제주대학교 대학원

행정학과

전수란

2019년 8월

# 제4차 산업혁명 시대에 중국 정부의 새로운 기능과 역할 모색

지도교수 강영훈

전수란

이 논문을 행정학 석사학위 논문으로 제출함

2019년 6월

전수란의 행정학 석사학위 논문을 인준함

심사위원장 \_\_\_\_\_ (인)

위 원 \_\_\_\_\_ (인)

위 원 \_\_\_\_\_ (인)

제주대학교 대학원

2019년 6월

# 목 차

## I. 서론

1. 연구의 배경 및 목적 .....	1
2. 연구의 내용 및 방법 .....	2

## II. 이론적 고찰

1. 제4차 산업혁명의 의의 및 특징 .....	4
2. 빅 데이터와 정부관리 혁신 .....	11

## III. 중국의 제 4차 산업혁명에 대한 분석

1. 중국 정부의 4차 산업혁명 관련 정책 .....	18
2. 주요 산업분야별 동향 .....	29
3. 중국의 4차 산업혁명 관련 주요 기업 동향 .....	43
4. 주요국의 4차 산업혁명에 대한 대응전략 .....	45

## IV. 제4차 산업혁명 시대에 중국 정부의 새로운 기능과 역할

1. 정부의 혁신과 경쟁력 확보 .....	50
2. 사람이 중심이 되는 제4차 산업혁명 촉진 .....	50
3. 제4차 산업혁명에 적응하는 문화 체계 구축 .....	54
4. 실효성 있는 정책 촉진 .....	57

## V. 결론

【 참고문헌 】 .....	66
감사의 글 .....	70

## <표 목 차>

<표 1> .....	9
<표 2> .....	20
<표 3> .....	21
<표 4> .....	23
<표 5> .....	25
<표 6> .....	28
<표 7> .....	31
<표 8> .....	33
<표 9> .....	48
<표 10> .....	54
<표 11> .....	57

## <그림 목차>

<그림 1> .....	5
<그림 2> .....	7
<그림 3> .....	7
<그림 4> .....	10
<그림 5> .....	12
<그림 6> .....	19
<그림 7> .....	19
<그림 8> .....	24
<그림 9> .....	26
<그림 10> .....	30
<그림 11> .....	35
<그림 12> .....	36

## 국문초록

최근 제4차 산업혁명에 대한 관심이 뜨겁다. 제4차 산업혁명은 2016년 1월 다보스포럼에서 본격적으로 체계화된 개념이며, 지금까지 겪은 산업혁명보다 강력한 힘으로 세계 산업의 지형을 바꿔 놓을 것이라는 전망이다. 따라서 전 세계가 4차 산업혁명에 국력을 기울이고 있는 이유이기도 하다.

제4차 산업혁명은 인공지능·사물인터넷·로봇·무인자동차·3D 프린팅·바이오 등의 기술 발전에 기반을 둔 혁명이나 제3차 혁명과는 달리 기계의 지능화가 실현된다. 기계의 지능화는 세계 경제시스템과 사회구조를 크게 변화시킬 것이며, 특히 미래 산업발전의 관점에서 제4차 산업혁명의 영향력 규모와 변화의 속도 등이 이전의 산업혁명과는 다른 양상으로 전개되면서 기존 산업의 재편을 불가피하게 할 것이다(장석인, 2017: 22).

제4차 산업혁명이 가져올 수 있는 미래의 모습에 대한 높은 기대 못지않게 그 변화의 대상과 폭에 대한 두려움도 많다. 제4차 산업혁명에 대한 기대의 기반에는 전 세계가 직면한 경기침체에 대한 극복과 새로운 미래가 안겨줄 편리한 삶의 방식에 대한 기대가 반영되어 있다. 반면에, 4차 산업혁명이 가져올 기존 경제 조직의 변화로 촉발될 개인의 직업과 일자리에 대한 불안 그리고 인간 소외의 불확실성이 미래의 두려움을 안겨주고 있다. 기대와 두려움에도 불구하고 4차 산업혁명은 빠른 속도로 진행 중이며, 그 결과는 조만간 나타나게 된다. 이 논문은 정부의 역할과 기능 가운데 정책분석과 평가에 초점을 두고 4차 산업혁명 시대에 정부의 기능과 역할을 탐색하는 것을 목적으로 하고 있다.

주제어: 4차 산업혁명, 빅 데이터, 중국제조 2025, 네거티브 규제



# I. 서론

## 1. 연구배경 및 목적

최근 제4차 산업혁명에 대한 관심이 뜨겁다. 제4차 산업혁명은 2016년 1월 다보스포럼에서 본격적으로 체계화된 개념이며, 지금까지 겪은 산업혁명보다 강력한 힘으로 세계 산업의 지형을 바꿔 놓을 것이라는 전망이다. 따라서 전 세계가 4차 산업혁명에 국력을 기울이고 있는 이유이기도 하다.

제4차 산업혁명은 인공지능<sup>1)</sup> · 사물인터넷<sup>2)</sup> · 로봇 · 무인자동차<sup>3)</sup> · 3D 프린팅<sup>4)</sup> · 바이오<sup>5)</sup> 등의 기술 발전에 기반을 둔 혁명이나 제3차 혁명과는 달리 기계의 지능화가 실현된다. 기계의 지능화는 세계 경제시스템과 사회구조를 크게 변화시킬 것이며, 특히 미래 산업발전의 관점에서 제4차 산업혁명의 영향력 규모와 변화의 속도 등이 이전의 산업혁명과는 다른 양상으로 전개되면서 기존 산업의 재편을 불가피하게 할 것이다(장석인, 2017: 22).

그런데 여기서 우리가 주목할 점은 4차 산업혁명의 골든타임이 2017년 기준 향후 5년으로 예상되며, 제4차 산업혁명에서는 과거와 같은 추격자 전략<sup>6)</sup>이 허용되지 않는다는 것이다(이민화, 2017: 14). 이에 많은 국가들이 4차 산업혁명의 대응에 속도를 내고 있다.

제4차 산업혁명에 의한 사회변화가 경제·산업적 측면에서 뿐만 아니라 소비 행태와 생활 방식 등 사회 전반에 걸쳐 다각적으로 일어날 것이므로 제4차 산업혁명에 전 방위적으로 대비하기 위해서는 산업발전 전략을 통해 경제 기반을 마련하려는 노력뿐만 아니라, 제4차 산업혁명의 다양한 이슈에 대한 법제도적 대응도 필수

- 
- 1) 컴퓨터 공학 및 정보기술은 컴퓨터가 인간의 지능을 어떻게 할 수 있는지에 대한 사고, 학습, 자기개발 등의 방법을 연구하는 한 분야로서 컴퓨터가 인간의 지능행위를 모방할 수 있는 것이 인공지능이다.
  - 2) 사물인터넷은 세상의 모든 사물이 인터넷을 통해 '연결'되고 서로 소통할 수 있는 것을 말한다. 이는 인터넷 등장 이후 가장 획기적인 변화로 간주할 수 있다.
  - 3) 운전자의 조작 없이도 스스로 도로 상황을 파악해 목적지에 도착할 수 있는 자동차이다.
  - 4) 3D 프린팅은 프린터로 평면으로 된 문자나 그림을 인쇄하는 것이 아니라 입체도형을 찍어내는 것을 말한다.
  - 5) 바이오산업은 선진국형 고부가 가치 산업으로 생물 자체 또는 그들이 가지는 고유의 기능을 높이거나 개량하여 자연에는 극히 미량으로 존재하는 물질을 대량으로 생산하거나 유용한 생물을 만들어 내는 21세기 최후의 산업이라고 할 수 있다.
  - 6) 선진국 주도 5대 산업(의료·바이오, 에너지, 안전, 지적서비스, 항공우주)에 대해 추격하자는 전략이다.

적이다.

본 연구의 목적은 제 4차 산업혁명의 개념과 중요성 및 효과 등을 살펴본 후 중국의 4차 산업혁명 시대의 진행과정 문제점 및 4차 산업혁명 관련정책과 동향, 주요국의 4차 산업혁명에 대한 대응전략에 따른 중국정부의 기능과 역할의 방향을 제시하는데 있다.

## 2. 연구의 내용 및 방법

제4차 산업혁명(Fourth Industrial Revolution, 4IR)은 정보통신 기술(ICT)의 융합으로 이루어낸 혁명 시대를 말한다. 18세기 초기 산업 혁명 이후 네 번째로 중요한 산업혁명 시대이다. 이 혁명의 핵심은 빅 데이터 분석, 인공지능, 로봇공학, 사물인터넷, 무인 운송 수단(무인 항공기, 무인 자동차), 3D 프린팅, 나노 기술과 같은 6대 분야에서 새로운 기술 혁신이다.

제4차 산업혁명은 클라우스 슈바프(Klaus Schwab)가 의장으로 있는 2016년 세계 경제 포럼(World Economic Forum, WEF)<sup>7)</sup>에서 주장된 용어이다. 제3차 산업 혁명(The Third Industrial Revolution)<sup>8)</sup>을 저술한 제러미 리프킨(Jeremy Rifikin)<sup>9)</sup>은 현재 제3차 산업에서 제4차 산업혁명이 진행 중이라고 말한다.

제4차 산업 혁명은 빅 데이터로 통합해서 물리 생물학, 디지털 세계에 입각해서 경제 및 산업 등 모든 분야에 영향을 미치는 다양한 신기술로 해석될 수 있다. 물리적인 세계와 디지털적인 세계의 통합은 O2O<sup>10)</sup>를 통해 이루어지며, 생물학적 세계에서는 인간의 정보를 디지털 세계에 접목시키는 기술인 스마트워치나 스마트 밴드<sup>11)</sup>를 이용한 모바일 헬스케어<sup>12)</sup>가 가능해진다. 가상현실(VR)<sup>13)</sup>과 증강현실

7) Schwab, Klaus. "The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond". 《World Economic Forum》. 2016년 12월 12일에 확인함.

8) Schwab, Klaus (2016년 1월 11일). 《The Fourth Industrial Revolution》. World Economic Forum. ISBN 1944835008.

9) 미국의 세계적인 경제학자이자 문명비평가이다. 기계적 세계관에 근거한 현대문명, 에너지 낭비를 경고한 저서 《엔트로피 법칙》, 《노동의 종말》, 《수소경제》 등의 저서가 있다.

10) O2O는 "온라인 투 오프라인"을 의미하지만 "오프라인 투 온라인"도 의미하며, 온라인과 물리적 세계, 특히 소매와 전자 상거래, 그리고 브랜드 마케팅과 구매자 또는 구매 결정에 영향을 미치는 판매 시점 마케팅 노력 사이의 양방향 흐름을 나타낸다.

11) 김현아. (CES 2017)셀바스 헬스케어, 스마트 밴드 '온핏밴드' 공개. 이데일리. 2017년 1월 6일.

12) 한상기. 글로벌 메이저 IT 기업의 헬스케어 시장 대응 전략. 슬로우 뉴스. 2017년 1월 23일.

13) 김혜미. VR방 늘리고 핀테크로 해외송금..정부, AI·VR·핀테크 규제 개선. 이데일리. 2017년 2월 17일.

(AR)도 물리적 세계와 디지털 세계의 결합에 해당될 수 있다.

제4차 산업혁명을 이끄는 기술은 크게 물리학 기술, 생물학 기술, 정보통신기술로 분류할 수 있다. 물리학 기술에는 드론과 자율주행차 등의 무인 운송수단, 디지털 설계를 기반으로 3차원 물체를 적층하여 제작하는 3D 프린팅, 발달된 센서·인공지능과 결합하여 주변 환경에 적응하고 다양한 업무 수행이 가능한 로봇기술, 스마트 소재를 활용한 신소재 기술이 포함된다. 생물학 기술에는 비용과 속도가 크게 개선된 유전자 분석 기술, DNA 데이터를 기록하여 유기체를 제작하고 유전자 치료를 가능하게 하는 합성생물학, 유전자 편집 기술이 포함된다.

본 논문은 주로 2가지 연구방법이 있다. 하나는 실험설계 혹은 실험방법의 개관설명이다. 또 하나는 실험방법 및 자료 수집방법이다. 이런 연구방법을 이용해서 논문에 대해 연구하고 있다.

## II. 이론적 고찰

### 1. 제4차 산업혁명의 의의 및 특징

제4차 산업혁명은 2010년 독일 'High-tech Strategy 2020'에서 제시된 Industry 4.0과 2016년 1월 WEF 다보스 포럼<sup>14)</sup> 이후 관심이 집중되었다.<sup>15)</sup> 선행 연구들을 종합적으로 검토하면 제4차 산업혁명에 관한 개념적 논의는 큰 지혜를 가지고 있다. 스마트정보기술과 제조업의 융합적 관점, 산업구조적 관점, 사회구조적 관점 등으로 정리된다. 지능정보기술과 제조업의 융합적 관점은 제4차 산업혁명을 사이버물리시스템(cyber physical system)<sup>16)</sup>을 Industry 4.0과 연관시켜 제조업과 정보통신기술(ICT) 융합을 통해 작업 경쟁력을 제고하는 차세대 산업혁명으로 규정한다(김희선 외, 2017; 송영조 외, 2017; 전채남, 2016). 산업구조적 관점은 제4차 산업혁명을 기계의 지능화를 통해 생산성이 고도로 향상된 산업구조의 변화로 설명하고 있다(김광석 외, 2017;이원태, 2017).

사회구조적 관점은 제4차 산업혁명을 사회전체의 대변혁으로 이해하고 “제3차 산업혁명을 바탕으로 디지털, 바이오, 물리학 등 산업 경계를 융합하는 기술혁명”으로 정의하고(Schwab, 2016; WEF, 2016) 사회 전체의 대변혁을 강조한다. 또한 제4차 산업혁명을 통해 지능정보사회가 야기된다는 측면에서 두 용어의 의미를 동일한 개념으로 설명한다(한국정보화진흥원, 2016).

이와 같이 제4차 산업혁명의 정의는 그 범위를 어떻게 설정하느냐에 있어서 버라이어티한 관점의 차이를 보여주고 있다. 이러한 배경에서 제4차 산업혁명의 개념을 범위별로 세분화하여 정의하려는 시도를 찾아볼 수 있다. 대표적으로 이홍재·차용진(2017)은 제4차 산업혁명이 영향을 미칠 수 있는 분야나 범위를 기준으로 최협의, 협의, 광의로 세분화하여 개념 정의를 시도하고 있다. 최협의의 개념은 스마

14) 다보스 포럼(Davos Forum)은 세계의 저명한 기업인·경제학자·저널리스트·정치인 등이 모여 세계경제에 대해 토론하고 연구하는 국제민간회의이다. 1971년 하버드대 클라우스 슈밥이 창립했다. 정식 명칭은 세계경제포럼이지만 스위스 다보스에서 매년 초 총회가 열려 '다보스 포럼'으로 더 잘 알려져 있다.

15) 제4차 산업혁명에 관한 최초 제법은 Carr(1940)의 'America's Last Chance'에서 찾아 볼 수 있다.

16) 이종 시스템들이 상호 연동되는 초연결 및 사물인터넷 실현을 위한 기술로서 센서와 액추에이터를 갖는 물리시스템과 이를 제어하는 컴퓨팅이 강력하게 결합된 네트워크 기반 분산 제어 시스템이다.

트 정보기술과 제조업의 융합성 측면에서 “제조업 분야에서 스마트 정보기술과의 융합을 바탕으로 네트워크 물리적 시스템 구축을 통한 제조업 분야의 생산 능력과 효율의 혁신적 변화”로 정의한다. 협의의 개념은 “제조업을 포함한 산업구조나 산업생태계에 중점을 두고 스마트정보기술 애플리케이션을 기반으로 한 기계의 지능화를 통한 산업구조 전체의 혁신 및 근본적 변화”로 정의한다. 광의적으로는 “스마트정보기술을 기반으로 제조업을 포함한 산업체계와 구조는 물론 정치·경제·사회·문화 등 사회구조의 전반에 걸친 네트워크 물리적 시스템 구현을 통해 나타나는 변화”로 규정하고 있다.

신기술 출현이 단순한 기술적 혁신을 넘어 사회 전체의 구조적 변화를 일으킬 것이라는 점을 감안할 때 제4차 산업혁명의 개념은 광의적 접근이 타당하다고 생각된다. 제4차 산업혁명의 동인에 관한 견해도 다양하게 제시되고 있다. 많은 선행연구들은 제4차 산업혁명이 기술발전의 결과임을 강조하면서 제4차 산업혁명의 특징을 동인(driver)에 중점을 뒀서 설명하고 있다. Bellizia(2016)는 사물인터넷(IoT), 3D 프린터, 유전공학, 인공지능, 무인수송 기술, 로봇, 기계학습 등을 제시하고 기술적 요소를 강조한다. Reaney(2016)는 사물인터넷, 클라우드, 빅데이터 등과 함께 로봇과 인공지능 기술을 언급하고 있다.

기술적 요소를 광범위하게 제시한 WEF(2016a)는 제4차 산업혁명의 기술적 변화 동인으로 모바일 인터넷·클라우드 기술, 컴퓨터의 연산능력·빅 데이터, 새로운 에너지 공급 및 기술, 사물인터넷, 공유경제·클라우드 소싱, 로봇틱스·자동수송, 인공지능, 진보된 제조업·3D 프린터, 진보된 소재 및 생명공학 등을 제시하고 있다.



<그림 1> 제4차 산업혁명과 농업

자료: 농기평(2016), 농림수산물기술기획평가원 '제4차 산업혁명과 농업' 이슈보고서.

기술적 요인과 함께 사회적 수요를 제4차 산업혁명의 동인으로 설명하는 견해도 있다. WEF(2016)는 업무환경의 변화·업무의 유연성, 신흥시장에서의 중산층, 기후변화·천연자원, 지정학적 변동성, 소비자의 윤리 및 사생활 이슈, 노령화 사회, 신흥시장에서 젊은 세대, 여성의 경제적 능력 및 열정, 급속한 도시화 등과 같은 사회적·경제적 요인을 제시하고 있고, Lockwood(2017) 노동 인구의 고령화 및 국제화, 여성 근로자 비율 증가, 클라우드 소싱<sup>17)</sup>, 온디맨드<sup>18)</sup>, 일시적 노동 모델 등이 제4차 산업혁명으로의 변화를 촉진하고 있다고 주장한다.

또한 제4차 산업혁명의 변화 동인에 대한 편향성도 지적됐다. 이러한 견해는 사회변화가 전적으로 기술에 종속되는 것은 아니라, 제4차 산업혁명의 사회적 파급력과 영향력을 논하는데 있어 기술발달과 사회적 수요 요인이 균형 있게 고려해야 한다고 주장한다(이원태 외, 2017; 이홍재·차용진, 2017).

기존의 산업혁명들이 인간 노동력의 기계화·자동화였던 반면 제4차 산업혁명은 인공지능의 출현으로 사람의 두뇌를 대체하는 혁명적 변화로 정의될 수 있다(김은경 외, 2016).

WEF(2016)는 지금의 기술변화가 ICT·바이오·기계·소재 및 신재생에너지 등 거의 모든 분야에서 동시에 일어나고 있다는 점에서 제4차 산업혁명이라고 평가하였고, Schwab(2016)는 제1차 산업혁명은 육체노동의 기계화와 자본주의로의 이행, 제2차 산업혁명은 기계화의 확산 심화와 자본주의의 핵심인 대량생산 시스템 확립, 제3차 산업혁명은 디지털혁명으로 인간의 지식노동 혹은 지식활동의 컴퓨터 대체, 제4차 산업혁명은 인공지능에 의해 자동화와 연결성이 극대화되는 디지털혁명의 구체적 실현 등으로 정리하였다(김은경 외, 2016:13).

2016년 1월에 개최된 다보스 포럼의 주제는 제4차 산업혁명의 이해(Mastering of the Fourth Industrial Revolution)이었으며, 제4차 산업혁명에 의한 전 세계 경제, 문화, 사회의 대변화에 대비하기 위한 논의가 이루어졌다. WEF 회장인 클라우스 슈밥(Klaus Schwab)은 이러한 4차 산업혁명을 “디지털 혁명인 3차 산업혁명에 기반을 두고 있으며, 디지털(digital), 물리적(physical), 생물학적인(biological) 기존 영역의 경계가 사라지면서, 융합되는(fusion) 기술적인 혁명”이라고 개념적으로 정의하였다.

17) 클라우드 소싱은 ‘대중’(Crowd)과 ‘외부자원활용’(Outsourcing)의 합성어로, 제품이나 서비스 개발 과정에 대중을 참여시키고 이로 인한 수익을 참여자와 공유하는 방식이다.

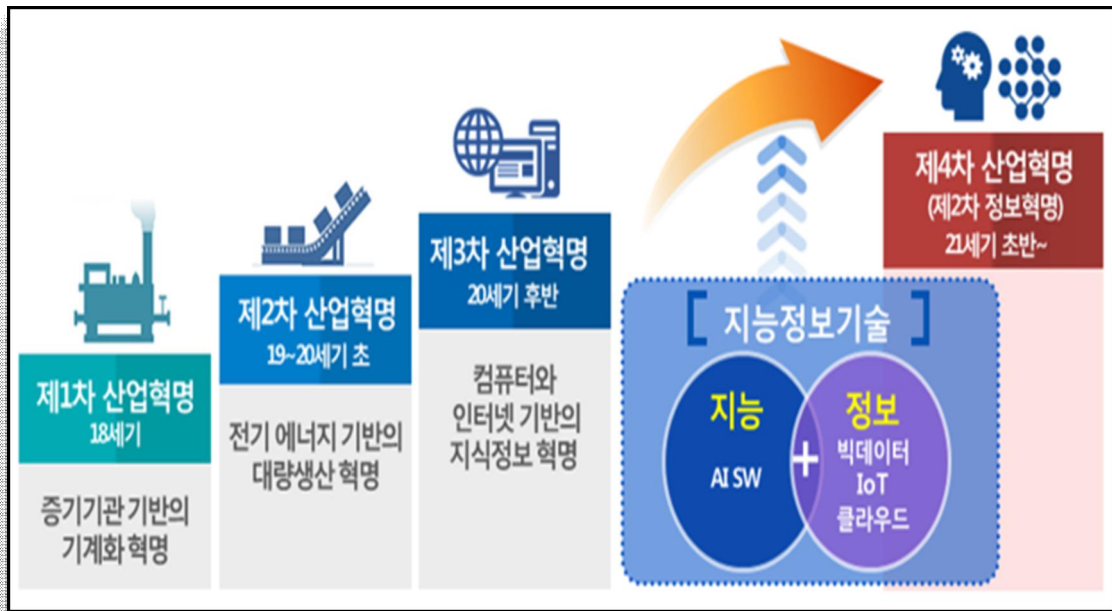
18) 온디맨드의 사전적 정의는 ‘각종 서비스와 재화가 모바일 네트워크 또는 온라인 장터 등을 통해 수요자가 원하는 형태로 즉각 제공되는 경제 시스템이다. 통신기술 발달에 따라 거래비용이 줄고 가격 결정의 주도권을 수요자가 갖는 것’이다.

WEF에서는 이러한 4차 산업혁명에 대한 이해를 넓히기 위해, 아래와 같이 1차에서 3차 산업혁명의 특징을 설명하고 향후 4차 산업혁명에 의한 변화의 모습을 예측하고 있다.<sup>19)</sup> 다음 <그림 2>하고 <그림 3>을 살펴보면 더 파악할 수 있다.



<그림 2> 산업혁명 과정

자료: [https://blog.naver.com/kd\\_navien/221078624227](https://blog.naver.com/kd_navien/221078624227)



<그림 3> 4차 산업혁명의 중심에선 지능정보기술

자료: 과학기술정보통신부(2016), 삶의 혁명을 가져다줄 지능정보기술.

19) WEF(2016), "The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond".

1차 산업혁명은 기계적 혁명으로, 물과 증기의 힘을 이용한 증기기관 및 방적기관 같은 기계의 활용으로 생산성의 혁신을 가져왔고, 2차 산업혁명은 전기 에너지를 이용하는 조립라인과 같은 생산설비로 노동의 분업을 통해 대량생산 체제를 구축하였다고 분석한다. 3차 산업혁명에서는 전자기술, 정보기술을 활용하여 자동화된 생산구조를 만들었다고 설명한다.

특히, 이러한 3차 산업혁명과 4차 산업혁명을 변화의 속도(velocity), 변화의 범위(scope), 시스템의 영향(system impact) 측면에서 비교하면서, 커다란 차이가 존재한다고 분석한다. 4차 산업 혁명은 변화의 속도 측면에서 현재의 기술변화와는 비교가 불가능할 정도로 빠르게 변화하고 있으며, 범위 측면에서는 거의 모든 국가의 전 산업에서 파괴적인(disrupting) 혁신을 불러오고, 시스템의 영향 측면에서는 생산, 경영 및 거버넌스 등을 포함하는 전체 시스템의 변혁을 초래할 것으로 전망한다.

이러한 제4차 산업혁명에는 전례 없는 컴퓨팅 파워<sup>20)</sup>, 저장 용량, 지식에 대한 접근을 가능하게 하는 모바일 기기와 더불어, 이러한 모바일 기기에 의해 연결되는 수십억의 사람들이 창조하는 다양한 기회가 존재한다. 그리고 이러한 기회들은 이를 뒷받침하는 인공지능, 로봇공학, 사물 인터넷(Internet of Things, IoT), 자율주행차량, 3-D 프린터, 나노기술, 생명 공학, 재료 과학, 에너지 저장기술, 양자 컴퓨팅<sup>21)</sup> 등의 신기술(emerging technologies)에 의해 확대 확산될 것으로 전망하고 있다.

제4차 산업혁명에 있어 다양한 기술들이 융합되어 구체적으로 나타나는 대표적인 분야로 일반 제조업(산업)이 있다. 제품의 직접적인 생산과정에서 물리적인 생산방법인 생산방식(양식)에 대한 변화는 1·2·3차 산업혁명을 구분하는데 매우 중요한 고려요소로 작용하고 있으며, 특히 제조업(산업)에 있어 이러한 생산방식은 매우 중요하다.

따라서 일반 제조업(산업)에 있어서 이러한 생산양식의 패러다임 변화는 3차 혁명에서 4차 산업혁명으로의 변화를 가늠할 수 있는 잣대가 될 수 있다. 예를 들어 제조업과 ICT, 서비스, 타 산업과의 융·복합이 확산 중에 있고, 3D 프린팅, 스마트제조(공장) 등 새로운 생산방식이 등장하고 있다. 이와 같이 제조업에 있어서

---

20) 인터넷 상의 서버를 통하여 데이터 저장, 네트워크, 콘텐츠 사용 등 IT 관련 서비스를 한번에 사용할 수 있는 컴퓨팅 환경이다. 정보가 인터넷 상의 서버에 영구적으로 저장되고, 데스크톱·태블릿·컴퓨터·노트북·넷북·스마트폰 등의 IT 기기 등과 같은 클라이언트에는 일시적으로 보관되는 컴퓨터 환경을 뜻한다.

21) 양자 컴퓨팅은 양자역학의 원리에 따라 작동되는 미래형 첨단 컴퓨터로 인공지능·신약개발 등 4차 산업의 핵심 분야의 컴퓨팅 성능을 획기적으로 개선할 것으로 기대되는 차세대 컴퓨팅 기술이다.

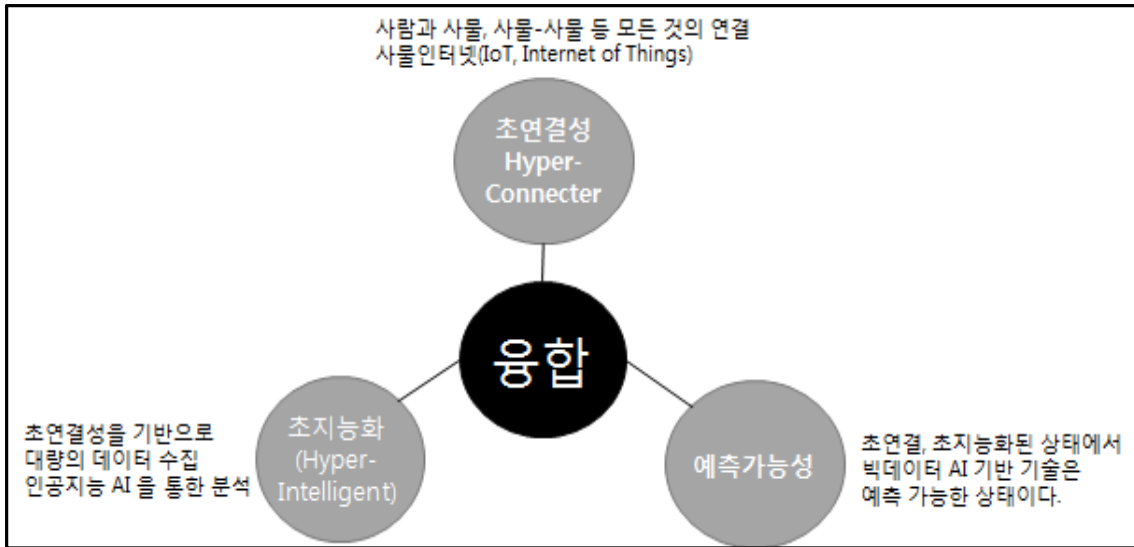


생산방식의 변화가 예고되면서, 세계 선진국은 제조업의 재조명과 부활을 위해 제조업의 혁신 정책을 발표하고 있다. 즉, 제조업이 각국 경제성장의 엔진으로 재조명되면서 선진각국은 제조업 경쟁력 강화를 위한 전략을 추진하고 있는 상황이다. 아래 <표 1>와 같이 산업혁명의 구분을 설명할 수 있다.

<표 1> 산업혁명의 구분

구분	특징	핵심 기술 산업
제1차 산업혁명 (1784년)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 석탄·석유등 고에너지화석연료에 기반한 증기기관발명</li> <li>- 증기기관차가 발명되고 운송과 이동을 확대시키는 다리, 터널, 항만 등의 건설로 연결성 촉진</li> <li>- 기계발명을 통한 초기자동화시작</li> </ul>	증기기관 방식
제2차 산업혁명 (1870년)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 품질기준, 운송방법, 작업방식등의 표준화 및 컨베이어벨트 생산방식도입</li> <li>- 대량생산에 기반한 기업간·국가간 연계로 글로벌 공급체인이 구축되어 국제적인 연결성확대</li> <li>- 기계제대량생산의 확대로 노동의 분업과 연결성촉진</li> </ul>	전력, 철도, 자동차, 항공기
제3차 산업혁명 (1969년)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1969년 알파넷 개발 이후 인터넷기술이 급속하게 발전되고 컴퓨터의 기술혁신과 모바일기기의 발전으로 IT시대대두</li> <li>- 디지털 자동화의 확대와 사람과 사람, 사람과 사물, 사람과 기계간의 연결성 급증</li> </ul>	인터넷, IT 신소재, 제약
제4차 산업혁명 (현재~)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 자동화와 연결성이 극대화되면서 국가 간 경계와 장벽이 없어지고 초연결성에 기반한 비즈니스 모델과 플랫폼경제 확대</li> <li>- 육체노동뿐만 아니라 빅 데이터의 분석 및 처리 등을 포함한 인간의 지적인 사무노동까지 인공지능 로봇이 대체</li> <li>- 연결성이 사물과 사물에까지 확대되어, '인간' 없는 자동화된 생산이 가능한 스마트 팩토리로 생산방식의 혁명적 전환</li> </ul>	ICT, 인공지능, 빅 데이터, 로봇, O2O, 자율주행차

자료: 김은경외(2016); 이원태외(2016:41)참고하여 재구성.



<그림 4> 4차 산업혁명의 특징

자료: <https://blog.naver.com/jaystar1730/221250502441>

제3차 산업혁명이 정보통신기술의 발전을 통한 자동화가 핵심이었다면, 4차 산업혁명은 모든 것이 상호 연결되고 더욱 지능화된 사회로의 변화를 의미하며, 이를 형성하는 특징은 연결성(Connectivity), 지능화(Intelligence), 융합화(convergence)이다. 연결성은 사물인터넷(IoT)과 정보통신기술(ICT)의 진화를 통해 사람과 사람, 인간과 사물, 사물과 사물 간을 대상으로 연결하는 것으로 이미 그 연결성은 기하급수적으로 확대되고 있다. 위에 <그림 4>와 같이 설명할 수 있다.

특히 제조업(산업)에서 제4차 산업혁명으로의 패러다임 변화를 구체적으로 살펴볼 수 있는 대표적인 분야로 사물인터넷(IoT)을 일반 제조업(산업)에 적용하여 활용하는 산업용 IoT(Industrial IoT)· 산업 인터넷(Industrial Internet)이 있다. 산업용 IoT은 사물인터넷을 일반 제조업(산업)에 적용하여 활용하는 것을 지칭하며, 주로 산업인터넷으로 알려져 있다. 그리고 산업 인터넷은 산업 분야에 혁신적인 성과를 위하여 사물인터넷을 중심으로 기계, 컴퓨터, 사람, 지능적인 운영, 발전된 데이터 분석 등을 구조적으로 활용하는 것을 설명하는 용어이다.<sup>22)</sup>

2020년까지 인터넷 플랫폼 가입자가 30억 명에 이를 것이고 500억 개의 스마트 디바이스를 통해 상호 간 네트워킹이 강화될 것이라는 전망이다(김진하, 2016).

22) IIC(2015), Fact Sheet 2015.

이러한 연결 화는 소비재가 유형 재료에서 서비스, 소프트웨어, 콘텐츠 등과 같은 무형재로 확장될 수 있도록 함으로써 무역패턴과 산업구조를 변화시킬 수 있다.

지능화란 인공지능과 빅 데이터의 연계·융합을 말하며 기술과 산업구조를 지능화되는 것을 말한다. 인공지능은 빅 데이터를 활용·분석하여 인간이 보유한 지적 능력을 컴퓨터를 통해 실현할 수 있는 기술로 그 자체가 스마트정보 시스템의 운영 주체가 될 수 있다(원동규 외, 2016). 그러므로 지능화는 기존 산업에 초지능적 특성을 강화하여 기존과는 전혀 다른 방식의 산업 형태를 창출하게 된다.

융합화는 초연결성과 초지능화의 결합으로 형성된 특성이다. 융합화를 통해 사람 간, 사물 간, 사람과 사물 간 극대화된 연결성은 지능 정보시스템으로 활용도가 극대화되면서 기술 간, 산업 간 경계를 무의미하게 만들 것이다. 융합의 시대에는 기존에 전혀 다른 산업체계로 분류되었던 것들이 경쟁하게 된다(이원태 외, 2016: 44-45).

이렇게 제4차 산업혁명은 연계화, 지능화, 융합화를 통해 모든 것이 상호 연결되고 보다 지능화·융합화된 사회로 변모시킬 것이다. 제4차 산업혁명은 발전 속도가 빠르고 영향 및 파급효과가 매우 큰 기술의 융합에 기초한 혁신으로 제3차 산업혁명을 한 단계 발전시킨 것이 아니라 제3차 산업혁명을 뛰어넘는 새로운 변화로 평가할 수 있다(김은경, 2016).

## 2. 빅 데이터와 중국의 정부관리 혁신

중국공산당의 18기 3중전회(三中全会)<sup>23)</sup>는 국가지배 체계와 통치력 현대화를 추진하라고 제안했는데, 빅 데이터는 바로 현대화를 관리할 수 있는 기술 경로이며, 이는 혁명과 서비스 패러다임의 혁신을 촉진하는 효과가 있으며, 반드시 정부 기능의 전환과 조직을 가져올 것이다. 현재 "클라우드"와 같은 차세대 정보 기술은 이미 정부 직능의 전환, 정부 행위를 규범화하고, 행정 비용을 절감하며, 행정 효율을 제고하며, 정부 업계의 감독력과 서비스 능력을 증강하고, 사회 감독을 촉진하고, 혁신적인 행정 관리의 도리를 창출한다. <그림 5> 참고하여 빅 데이터의 플랫폼 역할과 기능을 설명할 수 있다.

23) 중공공산당중앙정치국은 8월 27일 회의를 열어, 2013년 11월 베이징에서 중국공산당 제 18기 중앙위원회 제3차 전체회의를 개막할 것이라고 결정.



<그림 5> 빅데이터의 플랫폼의 역할과 기능

자료: 언론홍보전문 메가마케팅그룹이 전하는 즐거운 광고·마케팅 이야기\_빅데이터II

제4차 산업혁명은 연결화, 지능화, 융합화를 통해 모든 것이 상호 연결되고 보다 지능화·융합화 된 사회로 변모할 것이다. 빅 데이터는 정부 관리의 혁신적인 측면에서 아래의 세 가지 측면에서 볼 수 있다.

1단계: 행정이론과 이념 측면에서 빅 데이터 활용을 통한 정부발전 환경 전환 및 행정이념의 혁신 실현, 정부사업의 투명도 제고, 정부사업의 과학성, 조정성, 민주성, 강화 빅 데이터의 정부 공공관리 영역에서 유효한 정보 자원의 집적 능력은 정부의 관리 이념과 관리 패러다임의 전환을 위해 강력한 기술을 뒷받침할 것이다.

2단계: 행정기능, 행정체제의 측면에서 빅 데이터를 이용하여 정부 정보 자원을 통합하고, 정부가 제공하는 업무의 절차를 간소화하며, 정부 기능의 과학적인 배치, 조직의 합리적인 재편과 행정업무 프로세스의 공정하고 균형 잡힌 통합, 행위규범 형성이다.

3단계: 구체적 행정수단, 방식과 행정력 측면에서 빅 데이터와 선진적인 행정관리 이념을 응용하여 표준규범을 설정하고, 일국통일, 기능완화, 신속하고 안전한 정부업무 관리 시스템, 빅 데이터는 정부가 행정 주도에서 서비스형 정부로, 공공관리가 전통에서

현대로, 방만한 관리에서 세밀한 관리로, 단병작전 관리에서 협력형 관리로, 능동적인 관리로 전환을 촉진할 것이다. 구체적으로 말하면 다음과 같은 몇 가지 점이 있다.

(1) 빅 데이터는 정부 공개 플랫폼을 제공한다.

정부 차원에서 빅 데이터의 포용성은 정부 각 부처 간, 정부와 시민 간의 경계를 열어 정보의 외판섬 현상이 크게 줄어들어 데이터 공유가 가능해진다. 아울러 빅 데이터의 정보 플랫폼이 데이터 자료를 더욱 전면화하고, 정부 부처 간의 데이터 정보 활용이 더욱 빠르고 효율적으로 업무 효율을 높일 수 있으며, 정부의 사회 관리 능력과 공공서비스 능력도 크게 높일 수 있다.

푸젠성<sup>24)</sup> 전자정무운 계산대, 정무정보 공유 플랫폼, 인터넷 행정 법 집행 플랫폼, 12345호 정민서비스 핫라인<sup>25)</sup> 등 기존 1개 부처 업무 시스템의 파편화 상황을 바꿔 정보 공유와 업무 협업 능력을 높였다. 12345호 정무 서비스 핫라인은 성 전체가 하루에 서비스센터에서 천 건에 육박하며, 회신율이 90%에 달한다. 인터넷 행정 집행 플랫폼으로 법 집행의 전반적인 공정 네트워크 운영, 인터넷 공개와 전자 감사를 실현한다. 푸젠성 사이버 행정 심사 비준 시스템, 성 직할 부서의 비공식 정보 행정 허가 사항을 모두 온라인으로 신고하고 처리할 수 있다.

(2) 빅 데이터는 사람 중심의 사회관리 방식을 혁신한다.

빅 데이터는 사회 치안관리, 사회질서 유지, 입체사회관리 네트워크 형성, 소방 재난, 유동인구 관리 강화 등에서 큰 역할을 하면서 데이터 통합과 운용을 통해 관리 능력이 향상되고 있다.

① 디지털시티<sup>26)</sup> 파이프: 정부 부처 기구가 정보화 기술과 서비스를 이용하여 도시 관리와 사무를 진행함으로써 원가절감 효율을 제고시켰다. 샤먼의 '디지털시티 관'을 예로 들면, 빅 데이터를 기반으로 스마트폰으로 고속 3G 네트워크를 탑재하고 글로벌 눈을 통해 도시를 직접 관리할 수 있다. 용암시 디지털시티 시스템 2단계는 '통일물리 플랫폼, 논리적 단계'의 응용 방식을 채택하고 있으며, 실제로 현 부처간 업

24) 중국의 남동부, 타이완 해협에 면하는 성이다.

25) '12345'가 온라인 서비스 플랫폼이 되면서 성과 시(市), 현(縣)을 포괄적으로 커버리지하고 행정 서비스를 하나로 통일해 연동시켰다. 플랫폼에서 생성한 방대한 민의(民意) 데이터 분석을 통해 유관 부처는 정책을 적시에 조정하고 과학적인 정책 결정을 추진했다. '문을 닫고 문건을 작성'하는 것에서 광범위한 민의 청취에 이르기까지 빅 데이터가 행정 정책 결정을 더욱 과학적이고 정확하게 만들었다.

26) 디지털시티는 '토지는 확대재생산할 수 없다'는 전통적인 개념 자체를 뒤흔들어 놓고 있다. 최근 인터넷에는 난데없이 건설업자 및 상가분양업체가 속속 등장해 신도시 개발을 위해 동분서주하고 있다.

무협동, 시현간 무봉제처리, 도시 관리 문제에 대한 발견률을 90% 이상 향상시켰다.

② 유동인구 모니터링<sup>27)</sup>: 빅 데이터는 관련 부서로 하여금 철도, 민항과 같은 보다 나은 운송 계획을 진행하도록 인도하여, 인력자원, 사회보장 부서가 계획 노동 자원에 데이터를 제공하는 것을 도울 수 있다.

모바일 데이터 발굴을 통해 실시간 동태를 분석할 수 있는 유동인구의 출처, 나들이, 실시간 교통 여객 정보 및 정체 상황 예를 들어 푸젠 모바일은 빅 데이터 분석을 통해 고객의 위치이동, 고객 이동, 인구 이동 상황 파악을 통해 유동인구에 대한 맞춤형 서비스와 관리를 강화할 수 있으며, 특히 추운기간 유동인구의 유동력을 실시간으로 조절할 수 있다. 빅 데이터 기술을 운용하면, 우리는 연령별 비율과 지역별(시구시, 현성, 향진, 농촌 등)의 대략적인 분포 비율을 가지지 않고, 인터넷 상에서 어떤 일에 가장 관심을 가지고, 어떤 활동을 하는지를 알 수 있다.

③ 스마트 교통: 관리차를 몰기 어렵고 주차하기 어렵고, 출발하기 어려워서 많은 도시를 괴롭히고 있다. 푸저우시(福州市) 구루구(鼓楼区)는 스마트 로터링 시스템 구축, 주요 교통로마다 CCTV 설치, 무선 이동 영상, 고고도 동영상 등을 통한 도로 교통정황, 모니터링을 통한 도로 정보 실시간 전송 또한 글로벌 눈 GPS 스마트 컨트롤 플랫폼, 스마트 컨트롤 시스템, 과학 실시간 조도, 시의 시차분류 시 교통체증으로 도시교통의 전반적인 운행효율과 관리수준을 크게 향상시켰다.

④ 에너지 동태 모니터링: 녹색 에너지절약 관념이 날로 보급되는 메가트렌드<sup>28)</sup> 하에서, 에너지절약과 저탄소경제의 발전은 정부의 경제 발전 방식을 변화시키기 위해 반드시 필요한 길이다. 푸젠 '에너지 모니터링 시스템'은 각종 센서, 무선 감지망 등의 기술을 통해 도시 각 업종을 에너지 단위의 석탄, 기름, 전기, 자동차 등의 에너지를 공유하고, 에너지 소모량 측정 데이터를 실시간으로 수집, 구현한다.

⑤ 식품안전감독관: 푸저우(福州)<sup>29)</sup> 소프트웨어원의 한 회사가 개발한 '고기질 소급시스템'은 활돈출양장에서 시작된 것으로 동물검역 합격증은 소급시스템의 전부다. 푸젠성 렌청오리 제품의 전 생애주기 '위변방지 및 소급시스템'이 소비자들에게 안심 식품을 구매하게 하여 식품안전사고에 효과적으로 대비한다.

27) 프로그램이 처음의 설계에 일치되게 운용되고 있는가, 그리고 한정된 대상집단에 혜택이 돌아가도록 집행되는가를 평가하는 형성적 평가의 한 기법을 말한다. 즉 모니터링에서는 프로젝트는 프로젝트가 설계에 따라 실행 중인지 여부를 결정하기 위해 적절한 그룹을 정책적으로 평가하는 것을 의미한다. 그리고 설계대로 집행되고 있는가를 확인하기 위한 정책평가를 말한다.

28) 사회공동체에서 나오는 거대한 시대적 흐름을 지칭하는 말로 현대사회의 큰 흐름은 탈공업화, 글로벌 경제, 분권화, 네트워크형 조직 등이 그 특징이다.

29) 중국 푸젠성의 수도이다.

(3) 빅 데이터는 공공 서비스의 개성화, 정준화에 도움이 된다.

빅 데이터는 행정서비스의 효율성 향상, 정부의 정보 개방의 융합을 통한 스마트 오피스 추진, 창신 공민정부의 처리방식, 사회보장, 과학기술교육, 문화위생 등에서 모두 능력을 발휘할 수 있다.

① 빠른 서비스 능력 향상: 푸젠 전자증명 정보 공유 시스템은 정부 부처 간 각종 전자증 사진 정보를 공유하고 사회 일반에 봉사하는 시스템을 실현하였다. 2011년 푸젠성은 전국 최초로 서류면허 전자화 응용을 실시하여 인터넷 결제, 전자초기입찰, 전자통관검사 등의 업무 활동에서 재료전산화 전산화 제출, 접수, 유전, 효율성이 크게 향상되었다. 또 푸젠성 공안 공공서비스망인 '5+N' 서비스홀은 가정, 치안, 출입국, 교통관제, 소방 및 기타 민생과 밀접한 사무사항을 접수하여, 서비스홀이 하루 종일 집중되어 있다.

② 사회보장능력 향상: 푸젠성은 몇 년 전에 이미 새로운 사회보장카드인 '일캐릭터'를 실현하여, 성 전체의 사회 보장 대상을 기본적으로 커버하였다. 푸젠성 정부가 세운 '민생봉사운'은 사회보장카드를 신분 인식과 금융지급의 재량으로 도시와 농촌 주민, 정부 기관 등에 서비스를 제공하는 것이다. 정부는 사회 보장 분야의 동태를 전면적으로 파악하고, 가입자에게 개별화·정준화 서비스를 제공할 수 있으며, 각종 사회보험 정보를 조회하고, 민정 보증금, 생계비 지원, 장애수당도 제공할 수 있다. 푸젠은 인구, 기업법인의 기초 데이터베이스 및 제3자 조세정보 교환, 가계소득 확인, 주택공급 보장 플랫폼 구축 중 재정수급자 1천여 명 확인, 중복대여자 확인 서비스를 하고 있다.

③ 의료위생보장능력 향상: 의료 위생 분야에서는, 큰 수치가 정부 관련 부서에 전염병의 전파 상황을 추적하고 질병의 전파를 예방할 수 있게 하여, 전염병과 돌발 상황에 대한 감시 처리 능력을 크게 높일 수 있다. '구글 독감추세' 프로젝트에 따라 전 세계 독감 등 전염병 발생 상황을 네티즌 검색 내용에 따라 분석하면, 독감 트렌드는 '기침', '열기' 등 독감과 연관이 있는 키워드를 통해 검색 가능하고, 해당 지역의 트렌드를 지도에서 확인할 수 있다. 이 결과는 미국 질병통제 및 예방센터가 제공한 보고서와 비교해 볼 때, 종적 질병의 정확도가 97%나 된다.

푸젠성이 개통한 전성 원격의료 클리닉 시스템으로, 성 전체의 의료보험 네트워크를 실현하다. 동시에 성 전체 주민 건강 기록물 시스템 구축으로 사회 보장카드를 통한 건강기록 조회, 중복검사 감소에 효과적 입고된 환자의 전자건강기록부,

정부, 의사, 환자는 각각 필요한 것을 찾아낼 수 있다. 의사는 환자의 과거 병력과 약 처방에 따라 진료의 정밀한 의사결정과 의료의 질을 추적할 수 있으며, 시민들은 자주 병을 진단하여 스마트 진료 추천을 실현하고 개인화 건강을 누릴 수 있다. 앞으로 정부는 종합 데이터 분석에 따라 의료 자원을 합리적으로 조달하고 추적 분석을 진행하면, 전염병과 돌발 상황에 대한 감시 처리 능력을 크게 높일 수 있다.

④ 관광관리능력 향상: 샤먼시<sup>30)</sup> 북랑서와 우이산 관광지, 푸젠이 모바일로 개발한 '중점 관광지 유량 모니터링 시스템'은 휴대전화 사용자의 이동상황을 분석해 실시간으로 경구의 이동인구를 균형 있게 하여 사람이 과도하게 몰려오는 사고를 피한다. 입구마다 스마트 주차장 관리시스템, 관광지별 티켓커뮤니티센터, 부두승강장마다 LED 디스플레이 설치, 휴게소 안내, 관광안내, 티켓서비스 등 관광객들에게 각종 정보를 제공한다.

#### (4) 빅 데이터는 공공안전 응급처리 능력 향상.

① 응급 처치 능력과 안전방범능력 향상: 빅 데이터 기술을 응용하면 정부 부처는 센서, 위성, 소셜미디어, 모바일, 이메일, 무선주파인식 장비에서 지속적으로 데이터를 받을 수 있으며, 위기 상황에서 정부는 빅 데이터를 적절하게 관리하고 모델을 만들 수 있다. 복주시 평안도시의 영상경보 및 모니터링 시스템과 같이, 안정 유지, 범죄 단속, 치안통제, 사회관리 등에서 중요한 역할을 하였다.

② 방재감소방재능력 향상: 복건성은 안전감독, 석탄감, 수리, 소방 등 16개 전문 응급지휘 플랫폼과 성급 종합 플랫폼을 구축하여, 잠정적으로 집적이 실현되었고, 성 전체 방재감소와 응급 처치 능력이 크게 향상되었다. 댐 정보 모니터링 시스템과 같이 우선 데이터 수집 센서 설비, 예를 들어 우량계, 수위계, 유량계를 통한 데이터 수집, 그리고 그 다음 정보 원격 전송기술, 운행 지시 시스템을 통한 장비의 원격 제어, 원격 관리마지막으로는 GIS 기술을 이용하여 관측소의 위치를 지도에 전시하고 관측소의 관련 정보를 조회하여 운용할 수 있으며 시스템은 GIS에 의한 지리정보시스템과 결합하여 직관적이고 정확하게 이용할 수 있다.

③ 갑작스러운 환경 리스크에 대한 조기경보 능력 향상물: 연결망 빅 데이터 기술을 통해 물, 공기, 소리, 토양, 생태 등 환경요소들을 실현하고, 특히 핵 복사,

30) 샤먼은 중국 푸젠성 남부에 있는 지급시로, 국제적으로는 아모이(Amoy)로도 알려져 있다. 중화인민공화국의 5대 경제 특구의 하나이고, 부성급 시로도 지정되어 있다.



위험폐기, 의료폐기 등 위험원에 대해 전 방위적으로 검사한다. 이산화황, 암모니아 질소, 질소산화물 등 오염원 전반에 대한 모니터링을 통해 각종 환경 돌발 상황을 정확히 예보함으로써 환경 위험과 품질의 상황과 추세를 전면적으로 반영하여 돌발 환경 리스크에 대한 조기경보, 응급준비를 할 수 있다.

(5) 데이터로 말하여, 과학적인 의사결정 능력을 높인다.

빅 데이터의 배경 아래에서 데이터 융합, 수학 모형, 시뮬레이션 기술 등을 이용하면 정부의 정책 결정을 크게 촉진할 수 있는 과학적 실행 데이터 구동의 관리 패턴으로, "데이터를 말할 수 있게 하라", 예를 들어 베이징의 한 회사가 국가경제 호적고에 기초해 1990~2011년 우리나라의 재정수입과 기업등록자본의 관계가 높은 선에서 관련될 수 있다고 분석했는데, 이는 관련 계수가 0.987로 0.148포인트 증가했다.

(6) 빅 데이터는 민정 감시와 관리 능력을 높인다.

빅 데이터 시대에는 대부분 휴대전화, BBS, 카페, QQ, 각종 메신저, 심지어 비즈니스 메신저, 블로거, 웨이보까지 전송되어 신화에 가깝던 나비효과가 현실로 나타나게 된다. 이에 따라 문자메시지, 웨이보, 위챗, 검색엔진을 이용해 이슈를 수집하고 여론을 파헤칠 수 있고, 루머 정보의 출처도 추적할 수 있다. 미국 매사추세츠공대(MIT)는 10만여 명의 휴대전화 통화, 문자 메시지, 공간 위치 등의 정보를 처리함으로써 사람들의 행동의 시간 법칙성을 추출하고 범죄 예측을 한다. 구글 검색, 페이스북 글과 트위터 기사는 인간의 행동과 정서에 대한 세부적인 측정을 가능하게 한다.

뉴욕 경찰도 컴퓨터화한 지도와 역사적인 체포 패턴, 월급날, 스포츠 종목, 비오는 날, 휴가일 등의 변수를 분석하여 범죄가 발생할 가능성이 가장 큰 '핫이슈' 지역에 미리 배치하고 있다. 이론적으로 말하자면, 백스테이지의 이러한 수치들은 반짝반짝 빛나는 정보 금광으로서, 합리적이고 합법적으로 이용할 수 있다면, 새로운 미디어 단말기는 전통적인 사회 관리의 기회가 도전과 연구의 내용보다 훨씬 더 많아서, 방대한 숫자를 수집할 수 있게 될 것이다.

### Ⅲ. 중국의 제4차 산업혁명에 대한 분석

#### 1. 중국 정부의 4차 산업혁명 관련 정책

##### (1) 13차 5개년 계획<sup>31)</sup>

중국의 5개년 계획은 중앙정부에서 발표하는 5년 단위의 경제 계획으로 경제 성장 과학기술 및 산업 발전 사회·인프라 개선 등 사회 전 분야의 발전방향을 제시하는 정책이다. 혁신의 관점에서 볼 때 ‘11차 5개년 계획’은 해외투자 유치 및 산업 생산량 증대, ‘12차 5개년 계획’은 자주 혁신, ‘13차 5개년 계획’은 혁신 주도형 성장으로 정책 기조가 변화되고 있다. 중국은 ‘11차 5개년 계획’ 기간 연평균 11.2%의 초고속 경제성장을 실현하고, ‘12차 5개년 계획’ 기간 연평균 7.8% 이상의 고속 경제성장을 달성하였으며, ‘13차 5개년 계획’ 기간 연평균 6.5%의 중속 성장 목표를 제시하고 있다. 중국 정부는 13차 5개년 계획 기간 동안 경제성장에서 과학기술이 차지하는 비중을 60%로 확대하고, 대기업의 매출액 대비 연구개발 비중을 2020년까지 1.25%로 확대하는 등 과학기술 혁신 주도의 발전 계획을 발표했다.

‘13차 5개년 계획’은 산업 전 분야의 연결을 촉진하는 ‘인터넷 +’<sup>32)</sup>, 독일식 제조 혁신을 표방하는 ‘중국제조 2025’<sup>33)</sup>, 창업을 지원하는 ‘대중창업, 만인창신’<sup>34)</sup> (大众创业, 万人创新) 등 중국의 구조적 전환과 지속가능성 성장을 주도할 주요 정책이 다수 포함되었다. ‘13차 5개년 계획’은 단계적으로 ICT, 항공 우주, 인공지능, 로봇, 미래 자동차, 전자상거래 분야의 선도 국가로 도약하는데 집중하고 있다. 제조업의 비효율 해소와 고도화를 통해 2025년까지 제조업 수준을 독일, 일본 수준까지 높이고 2035년 세계 최고 수준의 제조 선도 국가로 도약하는 것을 목표로 설

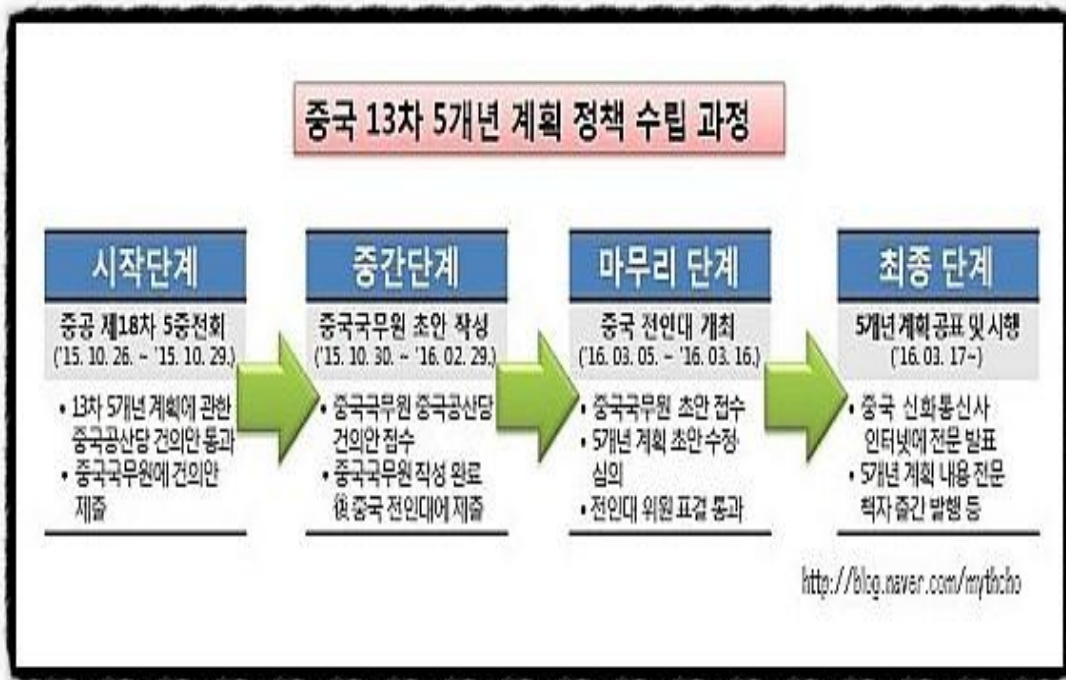
31) ‘13차 5개년 계획’은 5년 단위의 종합적인 경제 정책으로 과거의 양적 성장에서 안정적인 중고속의 질적 성장을 목표로 제시.

32) ‘인터넷 +’ 정책은 빅 데이터, 클라우드, 모바일 인터넷을 주력산업과 결합하여 부가 가치를 증대시키고 신성장 동력산업을 발굴하는데 초점을 두고 있음.

33) ‘중국제조 2025’는 중국의 제조업 경쟁력을 세계 최고 수준으로 향상시키기 위한 지원정책으로 3단계의 목표를 설정하고 10개의 중점분야를 선정. 10개의 주력 제조업 분야의 고도화를 통해 2035년까지 독일·일본을 추격하고, 2045년 미국을 추월하여 세계 최고의 제조 강국으로 도약.

34) ‘대중창업, 만인창신’은 대중의 창업을 유도하여 모든 국민의 혁신을 실현하겠다는 창업정책으로 대중 창업공간 설립, 지원 강화 및 규제완화 등으로 이루어져 있음. 주요 도시, 기업, 대학에 창업거점과 대중 창업공간을 설치하고 창업절차 간소화 및 지원 규모 확대를 통해 전국 창업기지를 실현.

정하고 있다. 현재 세계 2위 규모인 인공지능 분야의 경쟁력을 2030년까지 이론·기술·응용 등 모든 방면에서 선도 국가로 도약하겠다는 계획이 있다. 중국 13차 5개년 계획 정책 수립 과정 및 주요내용을 살펴보면 아래 <그림 6~7>와 같이 설명할 수 있다.



<그림 6>중국 13차 5개년 계획(2016~2020) 정책수립 과정

자료: 사업보주(2016),중국 13차 5개년 계획(2016~2020) 정책수립 과정과 기본개념



<그림 7> 중국13차 5개년 초안 주요 내용

자료: 이투데이(2015),13차 5개년 계획 초안 발표...고령화 대처·성장산업 고도화 등 핵심 과제로 꼽혀

‘13차 5개년 계획’은 크게 ‘혁신 발전’(7개 분야), ‘균형 발전’(4개 분야), ‘녹색 발전’(6개 분야), ‘개방 전략’(6개 분야), ‘공향 발전’(8개 분야)으로 구성되어 있으며, 분야별 세부 지원 정책을 제시했다. 13차 5개년 계획 중 혁신과 관련된 주요 정책 과제를 살펴보면 아래 <표 2>와 같이 설명할 수 있다.

<표 2> 13차 5개년 계획 중 혁신과 관련된 주요 정책 과제

분야	정책 과제	세부 정책
혁신 발전	신동력 육성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대중 창업·만중 창신, 소비가 성장의 기초, 투·융자 체제 개혁, PPP 확대, 비교우위 수입과 비교우위 수출전략 실시</li> </ul>
	신공간 개척	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신형 도시화, 중점 경제구 선정, 도농 일체화 실현</li> <li>• 신흥 산업, 창업 지원, 인터넷 강국 전략, 인프라 건설</li> <li>• ‘인터넷+’ 행동계획, 국가 빅데이터 전략, 해양강국 건설</li> </ul>
	신산업체계 구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제조 강국 건설과 중국 제조 2025, 공업 기초 강화 공정, 전략적 신흥산업 발전, 스마트 제조 공정, 10대 산업 육성, 서비스업 육성</li> </ul>
	신체제 구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 재산권·투·융자 체제·분배 제도 개혁, 행정관리 체제 개혁, 국유기업 개혁, 국유자산관리 체제 개혁, 민영기업 진입 영역 확대, 정부의 경영간섭 제한, 재정·세제 개혁, 금융 개혁</li> </ul>
균형 발전	경제·국방 융합 발전	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2020년 국방개혁 완성, 군민 융합발전 전략 수립</li> </ul>
녹색 발전	사람·자연의 공생 촉진	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 녹색·저탄소·순환 발전 산업 체계 구축 및 녹색금융, 녹색발전 기금 설립</li> </ul>
	저탄소 순환 경제 발전	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 현대 에너지 체계 구축, Near-0 탄소 배출 항목 선정, 순환 발전선도 계획 수립</li> </ul>
개방 전략	대외개방 전략 완비	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 선진 제조기지 및 경제구역 설정, 변경·초국경 경제협력 발전 실현</li> </ul>

자료: 国务院(2016), 양평섭(2015)를 참고하여 저자가 재구성.

(2) 인터넷 +

산업과 사회 전반에 인터넷을 연결하여 산업고도화와 부가가치 창출을 목표로 하는 ‘인터넷 +’의 개념은 2012년 이관구어지(易觀國際)의 위양(於揚) 회장이 처음 제시했으며, 이후 2015년 리커창 총리가 국가의 핵심 전략으로 발표하면서 급속도로 확산된다. 정책 공개 초기 ‘개방과 공유’, ‘융합과 혁신’, ‘변혁과 구조개혁’, ‘선도와 비약’, ‘안전하고 질서 있는 발전’ 등 5개의 기본 원칙을 제시하였으며 이후 지속적으로 구체적인 액션 플랜을 발표 중이다.

‘인터넷 +’는 모바일 인터넷, 빅 데이터, 사물인터넷, 클라우드 컴퓨팅 등을 기존 주력 산업에 도입하여 전자 상거래, 인터넷 금융 등 신성장 산업 분야의 발전을 이룰 수 있도록 하기 위한 대표적인 4차 산업 혁명 정책이다. 인터넷과의 시너지 창출이 기대되는 11개의 유망분야를 선정하여 인프라, 표준 및 지적 재산권, 시장 및 공공부문 규제, 국제 협력, 인재 육성 및 초빙, 사회 자본 및 세제 혜택 등의 측면에서 다양한 혜택을 제공하고 있다. 4차 산업혁명 정책의 11개의 중점 분야를 살펴보면 아래 <표 3>와 같이 설명할 수 있다.

<표 3> 인터넷 + 정책의 11개의 중점 분야

분야	세부 목표 및 계획
인터넷+ 창업혁신	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 대형 ICT 기업의 기술력을 바탕으로 중소기업의 혁신을 위한 플랫폼 제공</li> <li>· 인터넷 오픈 플랫폼을 바탕으로 대중 창업공간의 발전을 견인</li> <li>· 시장의 수요를 반영하고 혁신의 자원이 자유롭게 공유되는 오픈 이노베이션 실현</li> </ul>
인터넷+ 제조	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 스마트 팩토리를 중심의 제조 능력 향상</li> <li>· 개인의 니즈를 반영할 수 있는 맞춤형 제조 시스템 구축</li> <li>· 제조기업의 연결을 통한 생산 시스템 효율 및 품질 관리 능력 개선</li> <li>· 사물인터넷, 클라우드, 빅 데이터의 도입을 통한 제조업의 서비스화 촉진</li> </ul>
인터넷+ 농업	<ul style="list-style-type: none"> <li>· ICT 기업의 농업 분야 진출을 장려하여 고도화된 농업 생산관리 시스템 구축</li> <li>· 인터넷을 활용한 재해 관측, 생산성 모니터링을 통한 스마트 농업 체계 구축</li> <li>· 데이터베이스화를 통한 먹거리 안전 관리 시스템 구축</li> </ul>
인터넷+ 에너지	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 에너지 생산· 제어, 관리 시스템을 구축 통한 에너지 효율 향상</li> <li>· 스마트 에너지 그리드 시스템 구축을 통한 전력 시스템의 안정화</li> <li>· 에너지 관련 네트워크 정보·통신 시스템을 개발 및 보급</li> </ul>
인터넷+ 금융	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 클라우드 컴퓨팅, 사물인터넷, 빅 데이터를 활용한 금융 상품 및 서비스의 혁신 촉진</li> <li>· 온라인 신용 평가 시스템 구축 및 인터넷 금융 관리 감독 체계 완비를 통한 인터넷 금융거래의 안전성 제고</li> </ul>

인터넷+ 민생	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 전자 정부 시스템 도입을 통한 공공 부문 서비스 효율 제고 및 데이터 개방</li> <li>· 온라인 거래, 모바일 결제 등의 활성화를 통한 O2O 및 공유경제 활성화</li> <li>· 의료 정보 시스템을 구축하고, 온라인 진료예약, 결제 등의 서비스를 제공</li> <li>· 스마트 인터넷 기술을 활용한 실버산업 육성</li> <li>· 빅 데이터, 클라우드 컴퓨팅 도입을 통한 교육시장 개혁</li> </ul>
인터넷+ 물류	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 인터넷 기술 도입을 통한 물류 정보 서비스 플랫폼 구축</li> <li>· 스마트 센서 및 관련 인터넷 기술을 활용한 물류 관리 및 화물 저장 시스템 구축</li> <li>· 스마트 물류 장비 활용을 통한 물류 효율성 제고</li> </ul>
인터넷+ 전자상거래	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 통합 서비스 네트워크 도입을 통한 농촌지역 전자상거래 활성화</li> <li>· 에너지, 화학, 철강, 전자, 의약 분야의 전자상거래 플랫폼 도입</li> <li>· 전자상거래 제품의 품질 추적 체계와 온라인 품질 정보 공유 시스템, A/S 평가 시스템 구축을 통한 전자상거래의 신뢰성 제고</li> <li>· 전자 상거래 분야의 국제협력 강화</li> </ul>
인터넷+ 교통	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 인터넷 플랫폼을 통한 실시간 교통 정보 제공, 스마트 주차 서비스 제공</li> <li>· 인터넷 기술을 활용한 주요 도로, 철도, 항공, 항구의 실시간 통행 정보 수집</li> <li>· 빅 데이터를 이용한 인구 이동, 운행 특성을 반영한 스마트 교통 인프라 구축</li> </ul>
인터넷+ 생태환경	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 정밀 지도 및 스마트 관측 시스템을 활용한 천연자원 및 생태환경 모니터링 강화</li> <li>· 사물인터넷, 클라우드 컴퓨팅, 빅 데이터 도입을 통한 폐기물 활용도 제고</li> <li>· 실시간 폐기물 거래 플랫폼 구축 및 보급</li> </ul>
인터넷+ 인공지능	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 음성 인식, 영상 인식, 기계 학습과 같은 인공지능 관련 유망 분야 집중 육성</li> <li>· 주력 산업 분야의 인공지능 도입 활성화 및 인공지능 기반 혁신 촉진</li> <li>· 최종 소비재의 인공지능화 실현</li> </ul>

자료: 国务院(2015)을 참고하여 저자가 재구성.

### (3) 중국제조 2025

‘중국제조 2025’는 독일의 ‘Industry 4.0’을 표방한 정책으로 제조업의 고도화 및 스마트화를 목표로 향후 30년간 3단계에 걸쳐 추진하는 전략이다. 1단계(2015~2025년)는 2020년까지 제조업의 IT 경쟁력을 크게 개선하고 핵심 경쟁력을 확보, 2025년까지 생산성 향상과 IT와 제조업 융합을 통해 새로운 도약을 실현한다. 제조 강국 3위 그룹(영국, 프랑스, 한국)에서 2위 그룹(독일, 일본)으로 도약하고 있다. 2단계(2025~2035년)는 중국 제조업 수준을 글로벌 제조 강국 2위 그룹(독일, 일본)의 수준으로 높이고, 글로벌 시장을 견인할 수 있는 경쟁력을 구축한다. 3단계(2035~2045년)는 주요 제조업에서 제조 강국 1위 그룹(미국)에 진입을

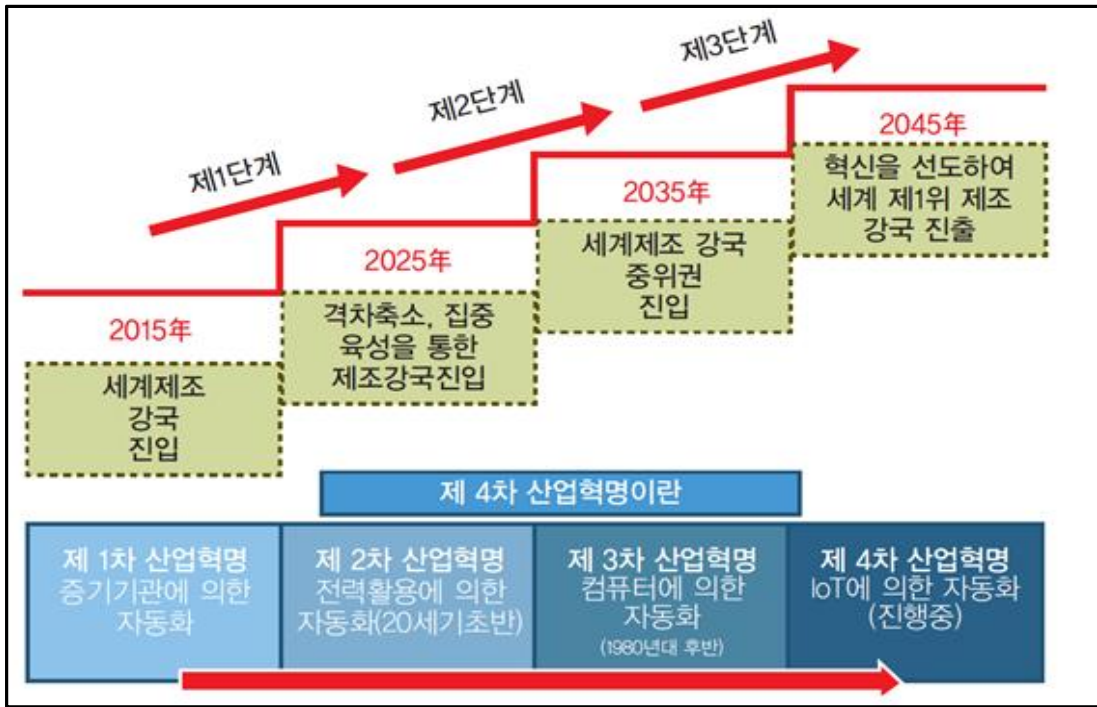
예정한다. 중국제조 2025의 주요목표를 살펴보면 아래 <표 4>와 같이 설명할 수 있다.

<표 4> 중국제조 2025의 주요 목표

분류	지표	2015년	2020년	2025년
혁신 역량	제조업체 매출액 대비 R&D 지출 비중(%)	0.95	1.26	1.68
	제조업체 매출 1억 위안당 발명특허 수(건)	0.44	0.7	1.1
질적 성장	제조업 품질 경쟁력 지수	83.5	84.5	85.5
	제조업 부가가치 증가율	-	2015년 대비 2.0%p 증가	2015년 대비 4.0%p 증가
	제조업 노동생산성 증가율(%)	-		6.5
IT·제조업 융합	디지털 R&D 설계 도구 보급률(%)	58	72	84
	핵심공정 CNC 비중(%)	33	50	64
	인터넷 보급률(%)	50	70	82
친환경 성장	기업의 산업 생산량 단위당 에너지 소모 감축 비율(%)	-	2015년 대비 18% 감축	2015년 대비 34% 감축
	산업 생산량 단위당 이산화탄소 배출 감축 비율(%)	-	2015년 대비 22% 감축	2015년 대비 40% 감축
	산업 생산량 단위당 수자원 사용 감축 비율(%)	-	2015년 대비 23% 감축	2015년 대비 41% 감축
	공업용 고체폐기물 사용률(%)	65	73	79

자료: 国务院(2015)를 참고하여 저자가 재구성.

따라서 중국판 제4차 산업혁명 ‘중국제조 2025’의 3단계 과정을 살펴보면 <그림 8>과 같이 설명 할 수 있다.



<그림 8> 중국판 제4차 산업혁명 ‘중국제조2025’

자료: 미래인프라연구소(2016), 중국판 제4차 산업혁명 ‘중국제조2025’

‘10대 핵심 산업분야’와 ‘5대 중점 프로젝트’를 설정하여 과거의 ‘양적 성장’에서 혁신을 바탕으로 한 ‘질적 성장’ 실현을 목표로 설정한다. 10대 핵심 산업 분야는 차세대 IT 기술, 정밀제어 및 로봇, 항공 우주장비, 해양장비 및 첨단 기술 선박, 철도 산업, 신에너지 자동차, 전력설비, 농기계, 신소재, 바이오제약 및 고성능 의료기기를 나누고 있다. 5대 중점 프로젝트는 국가 제조업 혁신센터 구축, 스마트 제조업 육성, 공업 기초역량 강화, 친환경 제조업 육성, 첨단 장비의 혁신을 나누고 있다. 따라서 중국제조 2025의 주요 분야별 세부 내용을 살펴보면 아래 <표 5>와 같이 설명할 수 있다.



<표 5> 중국제조 2025의 주요 분야별 세부 내용

대분류	주요 목표 및 내용
차세대 정보 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 반도체 설계 능력 향상 및 연관 산업에 필요한 핵심부품의 국산화를 실현</li> <li>· 고밀도 3D 마이크로 패키징 기술 개발</li> <li>· 차세대 컴퓨팅, 초고속 인터넷, 첨단 메모리 등의 핵심 기술 개발을 통해 5G 시대 선도</li> <li>· 초고속 대용량 스마트 광전송 기술, 양자 컴퓨팅 기술 개발 및 관련 부품 국산화</li> <li>· 스마트 설계 및 시뮬레이션, 사물인터넷, 빅 데이터에 필요한 소프트웨어 및 플랫폼 개발</li> </ul>
정밀제어 및 로봇	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 고정밀, 고효율 수치제어, 생산설비 및 통합 생산 시스템 개발 · 고정밀 적층 가공의 연구개발, 부품 제조능력, 사용자 환경 개선</li> <li>· 산업용 로봇 및 가정용 로봇 개발 확대</li> <li>· 로봇산업의 표준화 및 모듈화를 통한 핵심 부품 및 시스템 설계 역량 강화</li> </ul>
항공 우주	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 항공기, 헬리콥터, 무인기, 범용기의 상용화 및 핵심 부품/소재의 국산화</li> <li>· 차세대 발사체, 인공위성, 위성항법 개발 및 우주기술 상용화</li> </ul>
해양장비 및 첨단 선박	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 해저 정거장, 해양플랜트 구축 능력 강화 및 심해 탐사 능력, 해양자원 개발 능력 강화</li> <li>· 크루즈선, LNG 선박 등 최첨단 선박의 글로벌 경쟁력 강화 · 연관 기술 및 핵심부품의 융합화, 지능화, 모듈화 실현</li> </ul>
철도 산업	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 신소재, 신기술, 신공법을 통한 차세대 친환경 스마트 고속철도 시스템 구축</li> </ul>
신에너지 자동차	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 전기 자동차, 연료전지 자동차의 지속적인 개발을 통한 저탄소 배출, 스마트 카 기술 보유</li> <li>· 배터리, 고효율 내연기관, 첨단 변속기, 신소재, 스마트 제어 등 핵심기술 개발 및 상용화</li> <li>· 신에너지 자동차의 밸류체인 및 고도화된 생산체계를 구축을 통한 글로벌 점유율 확대</li> </ul>
전력설비	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 고효율·정정 화력발전, 대용량 수력발전, 원자력발전, 가스터빈 제조 기술 개발 및 상용화</li> <li>· 신재생에너지 설비, 첨단 에너지 저장 장치(ESS), 스마트그리드 송전·변전 기술 개발</li> <li>· 고성능 전자부품, 고온 초전도 소재 등 핵심 부품·소재 기술 개발 및 상용화</li> </ul>
농기계 분야	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 최첨단 농기계 개발 및 핵심 부품 국산화</li> <li>· 농기계 정보화 체계 구축 및 농업 생산성 증대를 위한 제도 기반 마련</li> </ul>
신소재	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 기능성 특수금속 소재, 기능성 고분자 소재, 무기질 비금속 재료, 첨단복합소재 개발</li> <li>· 신소재 제조에 필요한 연구개발 기반 확대 및 생산 공정 설비 개발 · 초전도 소재, 나노소재, 그래핀, 바이오 소재 등 전략적 최첨단 소재를 개발</li> </ul>

바이오 제약 및 의료기기	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 항체의약품, ADC(항체-약물-복합체), 신형 백신과 같은 중대질병 치료용 화학의약품, 중의약품, 바이오 의약품을 개발 및 보급</li> <li>· 영상장비·의료용 로봇, 고부가가치 의료용 소모품, 웨어러블 기기 개발</li> <li>· 바이오 3D 프린터, IPS(유도 다기능 줄기세포)등의 첨단 기술 개발 및 응용 확대</li> </ul>
------------------	--

자료: 国务院(2015)를 참고하여 저자가 재구성.

“중국 제조2025” 10대 산업 발전 계획의 세부 내용을 살펴보면 <그림 9>와 같이 설명 할 수 있다.



<그림 9> “중국 제조2025” 10대 산업 발전 계획의 세부 내용

자료: 한국경제(2018), '제조 2025' 무력화 베풀는 트럼프...中 “기술패권 양보 못 해” 험로 예상.

#### (4) 창업지원 정책

중국은 ‘대중창업, 만인창신’(大众创业, 万人创新) 정책을 통해 1억 명의 ‘창커’(创客)<sup>35)</sup>를 육성하여 중국의 차세대 성장 동력을 확보하고 사회 문제를 해결하겠다

는 목표를 제시하고 있다. 리커창 총리가 처음으로 ‘대중창업, 만인창신’(大众创业, 万人创新)의 개념을 제시한 이래 ‘대중혁신창업촉진에 관한 지도의견’과 ‘대중창업, 만인창신(大众创业, 万人创新) 장려 정책조치에 관한 의견’을 발표한다. 지도 의견은 대중 창업 공간 확대, 창업 진입장벽 완화, 과학기술인과 대학생 창업 장려, 혁신 창업 공공서비스 지원, 창업분야 재정자금 유인, 창업 투자자금 조달 시스템 완비, 혁신 창업행사 다양화, 혁신형 창업 문화 분위기 조성 등 8가지 있다.<sup>36)</sup> 정책 조치는 다음과 5가지 나누고 있다.

첫 번째, 창업 촉진을 위한 시장 환경 조성을 위한 독점 및 시장 지배력 남용 규제와 창업 저해요소 제거이다.

두 번째, 은행의 창업 지원 방식 개선 및 재정 지원 확대이다.

세 번째, 연구 개발비 추가공제, 인큐베이터 우대, 창업 초기 투자자 세제혜택 부여이다.

네 번째, 과학기술인의 창업 지원이다.

다섯 번째, 새로운 유형의 인큐베이터 구축 및 확산이다.

여섯 번째, 창업기업에 기업 관리, 법률자문, 마케팅, 물류 등 전문 서비스 제공이다.<sup>37)</sup>

그 다음은 지역 시범기지, 기업 시범기지, 고등교육기관 및 과학 연구소 시범기지를 선정하여 운영한다. 예를 들면 베이징, 톈진, 랴오닝, 상하이, 장수, 항저우, 안후이, 푸지엔, 허난, 정저우, 후베이, 광저우, 선전시, 충칭, 청두, 꾸이저우, 산시등 지역 시범기지 17개가 있다. 기업 시범기지는 알리바바<sup>38)</sup>, 차이나텔레콤<sup>39)</sup>, 차이나머천트, 하이얼<sup>40)</sup>, COSIC, CITIC, KOCEL이 있다. 고등교육기관 및 과학 연구소 시범기지는 각각 칭화대학교, 상해교통대학교, 남경대학교, 사천대학교이다.

현재 중국 내 대표적인 창업 지원 공간으로는 상하이의 신차간(新車間), 베이징의 창객공간(创客空间), 선전의 채화(柴火) 등을 꼽을 수 있다. 중국의 창업 지원 공간을 살펴보면 다음 <표 6>와 같이 설명할 수 있다.

35) 창커는 창업가를 의미하는 중국어로, 리커창 총리가 지난 2015년 창업의 중요성을 강조한 이후 2년 만에 미국에 이어 두 번째로 많은 유니콘을 보유한 국가로 급속히 발전.

36) 国务院(2015), 关于发展众创空间推进大众创新创业的指导意见.

37) 国务院(2015), 关于大力推进大众创业万众创新若干政策措施的意见.

38) 중화인민공화국의 정보기술 관련 기업 그룹이며 지주회사이다.

39) 중국 최대의 국영통신업체이다.

40) 가전제품을 주력으로 생산하는 중국 기업이다.

<표 6> 중국의 창업 지원 공간

구분	상해신차간 (上海新車間)	심천채화 (深圳柴火)	북경창객공간 (北京创客空间)	항주양파캡슐 (杭州洋葱胶囊)	IC 커피숍 (IC 咖啡)
규모	100명 이상	1000명 이상	300명 이상	소규모	300명 이상
영역	기술			예술	기술, 금융
구성	대학생 및 일반인 (제한 없음)			대학생	엔지니어, 직장인 등 전문가
기능	아이디어 제너레이션 및 창업				혁신 제품 생산 및 투자 유치
운영 방식	비영리 조직 운영			대학 창업 지원 센터 운영	커피숍 운영수익, 투자자 참관비

자료: 陳勁(2015). 国家创新蓝皮书: 中国创新发展报告 (2015).

중국 정부는 2016년 발표한 ‘국가 혁신 드라이브 전략’을 통해서도 창업 공간 발전, 인큐베이터를 통한 중소기업 육성, 대중 혁신 장려 등 세부 액션 플랜을 제시<sup>41)</sup>창업 공간 발전은 모바일 네트워크, 빅 데이터, 클라우드 컴퓨팅 등 현대 정보통신 기술을 활용한 신형 창업 서비스 모델 개발, 대중 창업공간과 시뮬레이션 혁신 지역 구축, ‘인큐베이터+ 창업투자’의 창업 모델 구축, 창업가에게 작업 공간, 네트워크 공간, 사회 교류 공간, 공유 공간 제공 등 여러 가지가 있다.

인큐베이터를 통한 신형 중소기업 육성은 소형화, 스마트화, 전문화의 산업 조직 특성에 적합한 네트워크화 혁신 추진하며 기업의 비즈니스 모델 혁신 장려할 수 있고 민간 자본의 기술혁신 공공서비스 플랫폼 참여를 유도할 수 있다. 대중 혁신 장려는 교내의 창커문화 도입 추진, 혁신창업과정 개설, 브랜드화 한 창커활동 전개, 학생 참여와 창업 장려, 기업 직장인의 방법 개선과 제품설계 참여 지원, 효과적인 소규모 혁신, 소규모 창업과 발명 장려 등 여러 가지 있다. 중국의 1선 도시의 창업 인프라와 규모는 세계적 수준으로 성장하여 베이징은 세계 4위의 창업 도시로 변모하였으며, 선전은 세계에서 가장 큰 하드웨어 스타트업 클러스터로 도약이다.<sup>42)</sup>

41) 国务院(2016), 国家创新驱动发展战略纲要.

42) Gauthier et al.,(2017), “Global Startup Ecosystem Report 2017”, Startup Genome.

## 2. 주요 산업분야별 동향

### (1) 온라인·모바일 결제<sup>43)</sup>

첫 번째, 중국 모바일 결제 사용자 비중이 2013년 25%에서 2016년 68%로 급격히 성장하였으며 알리바바와 텐센트<sup>44)</sup>가 자사 플랫폼을 바탕으로 인터넷 금융 시장의 성장을 주도하고 있다. 알리바바와 텐센트는 2004년 이후 온라인결제 서비스를 시작하였으며 타오바오<sup>45)</sup>,<sup>46)</sup> 웨이신 등 자사 플랫폼을 바탕으로 모바일 결제 시장을 빠르게 독점하고 있다. 2016년 제3방 결제<sup>47)</sup> 거래 규모는 동년 대비 300% 가까이 증가하여 80조 위안이다. 중국의 제3방 결제가 급속히 발전할 수 있었던 데에는 사용자들의 모바일 간편 결제가 크게 한몫을 했다고 볼 수 있다. 2016년 모바일 결제는 전체 제3방 결제 거래의 74.4%를 차지하고 있는데 이런 결과는 모바일 사용자의 증가와 모바일 결제의 편리성 때문이다. 앞으로는 현금과 은행카드 사용자가 매우 적어지고 대부분이 모바일 간편 결제를 사용할 것이라는 예측이다. 그러나 그런 세상이 오기에는 사실상 불가능하다. 10~30대 젊은 층은 알리페이나 위챗을 사용하기는 하지만 그 외의 연령층에서는 현금을 사용하기 때문에 완전히 모바일 결제로만 살아가는 세상이 오기에는 아직 수십 년의 시간이 더 필요할 것이다. 이러한 모바일 결제는 금융거래 비용의 절감과 지불의 효율성 때문에 향후에도 급속하게 발전할 것으로 전망된다. 모바일 결제는 새로운 유형의 결제 서비스다. 앞으로 모바일 결제는 소비생활에 필수적이며 통신 사업자에게는 새로운 비즈니스의 전망이 될 것이다. 현금 및 수표 대신 모바일을 사용하는 결제 방법이 일반화 될 것이다. 중국 정부에서는 계속해서 이 영역에 대해 규제를 하고 있다. 2015년 중국 증시 폭락 이후 핀테크<sup>48)</sup> 영역에 대한 규제가 심해지고 있다는 게 현 중국 핀테크

43) 모바일·온라인 결제는 우수한 인프라, 많은 사용자, 편리한 플랫폼이 구축되어 활성화 되고 있으며, 다양한 서비스와의 융합도 빠르게 일어나고 있음.

44) 중국 인터넷서비스 전문업체, 메신저, 온라인 미디어, 모바일 등 서비스 안내이다.

45) 타오바오(淘宝网)는 중화인민공화국의 인터넷 기업인 알리바바 그룹이 운영하는 오픈 마켓이다.

46) 2011년 1월 웨이신이라는 이름으로 처음 출시되었으며, 글로벌 시장을 겨냥하기 위해 2012년 4월 위챗으로 이름을 바꿨다. 지원되는 언어는 중국어, 영어, 한국어, 태국어, 베트남어, 인도네시아어, 포르투갈어 등 18종이다. 무료 문자메시지, 사진 공유 외에 현재 위챗을 쓰는 이용자를 본인과 가까이 있는 순으로 보여주는 기능인 주변 탐색 등을 갖추고 있다.

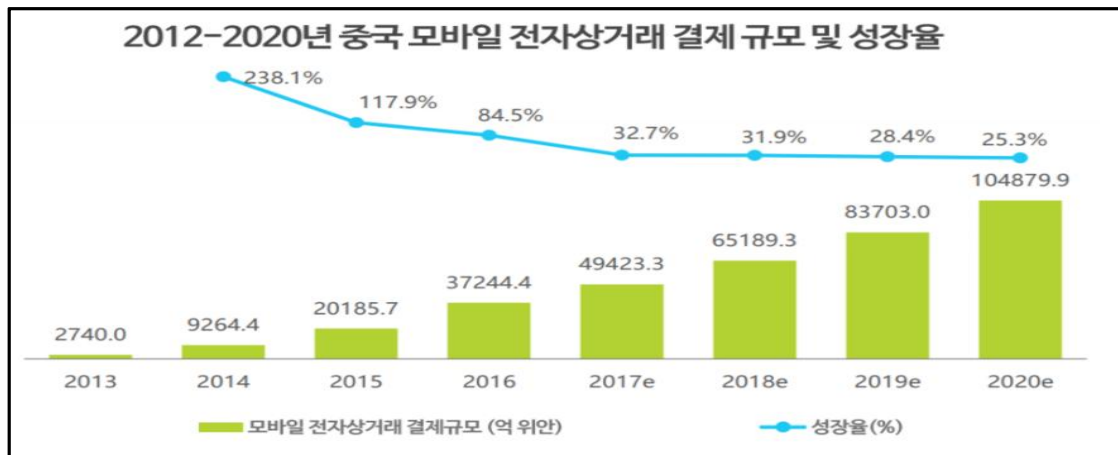
47) 제3방 결제: 소비자가 온라인 또는 오프라인에서 제품을 구매하거나 서비스를 이용할 때 현금, 은행카드, 모바일 결제등을 사용하게 된다. 은행에서 직접 업체에 결제해 주는 것이 아니라 중간에 결제를 도와주는 매개체가 있다면 이들 '결제 대행 서비스'는 모두 제3방 결제 회사에 해당한다.

48) 핀테크(fintech)는 이름 그대로 '금융(finance)'과 '기술(technology)'이 결합한 서비스 또는 그런 서비스를 하는 회사를 가리키는 말이다. 여기서 말하는 기술은 정보기술(IT)이다.

업체 관계자들의 중론이다. 이에 따라 스타트업<sup>49)</sup> 형태의 핀테크 회사들의 주요 화두는 더 이상 확장이 아니라 생존으로 바뀌고 있다. 최근 몇 년 사이 금융 정책을 만드는 기관들의 중역들이 대부분 전통 은행 출신들로 채워지면서 더욱 상황이 어려워진 상황이다.

중국의 모바일 결제의 발전 속도와 파급력은 중국 각 사회의 영역에 빠르게 스며들어가고 있다. 이를 통해 사람들의 오프라인 환경이 디지털 확대 측정되고 있다. 무엇보다 윤리의 문제를 고도화된 시스템으로 해결하고자 하며, 사회 개선의 효과도 가져오고 있는 상황이다.

허나 기존 강자들 외 신흥 기업들이 자리를 잡기는 점점 어려워지고 있다. 규제도 규제이지만, 이미 이용자에게 가장 친숙한 결제수단을 점령한 플랫폼들이 더욱 깊숙한 영역까지 장악에 나섰다기 때문이다. 중국 모바일 전자상거래 결제 및 성장을 살펴보면 중국 모바일 결제거래는 <그림 10>처럼 계속 성장하고 있다는 것을 알 수 있다.



<그림 10> 중국 모바일 결제 규모 및 성장률

자료: 이승진, 2017년 중국 모바일 간편결제(위챗, 알리페이) 시장 현황, 루나아빠

2016년 중국의 개인 소비 기준 모바일 결제액은 미국의 11배인 7,900억 달러이며 알리페이와 텐페이가 91%를 차지했다. 알리페이는 세계 모바일 결제 양의

49) 신생 창업기업을 뜻하는 말로 미국 실리콘밸리에서 처음 사용되었다. 보통 혁신적인 기술과 아이디어를 보유하고 있지만 자금이 부족한 경우가 많고, 기술과 인터넷 기반의 회사로 고위험·고수익·고성장 가능성을 지니고 있다.

44%를 차지하며, 알리바바의 위어바오<sup>50)</sup>는 운용 자금 기준 1,200억 달러 (한화 약 113조원)의 자산을 운용하고 있다. BAT는 2013년부터 모바일 결제 시스템과 자산 플랫폼을 기반으로 자산관리, 금융, 보험, 신용관리 영역까지 사업영역을 확장하며 인터넷 금융 산업의 성장을 주도하고 있다. 따라서 BAT의 온라인 금융 서비스 제공 시기 및 분야를 살펴보면 아래 <표 7>와 같이 설명할 수 있다.

<표 7> BAT의 온라인 금융 서비스 제공 시기 및 분야

회사	제 3 자 결제	머 니 마 켓펀드	모 바 일 결제	손해 보험	생 명 보험	대출	P2P대출	인터넷 은행	신용 평가
텐센트	2005년 텐페이	2014년 리 차이 통	2014년 위챗/QQ 지갑	2013년 중안 보험	-	2015년 웨이리다이		2015년 위뱅크	2015년 텐센트 신용점수
엔트파이낸셜	2004년 알리페이	2013년 위어바오	2013년 알리페이 지갑		2014년 위어바오 유니버셜 라이프	2015년 엔트 크레디트	2014년 자오차이 바오	2014년 마이뱅크	2015년 즈마 신용
바이두	2008년 바이두 지갑	2013년 바이파, 바이두 금융	2014년 바이두 지갑	2015년 바이안 보험	2015년 바이안	2013년 바이두 금융	2015년 바이신뱅크		-

자료: PwC(2016.7.)百度互联网金融提供服务提供时期及领域.

두 번째, 중국 온라인 결제 시장의 성장과 함께 핀테크 산업도 동반 성장이다. 온라인 결제 이용자가 인터넷 자산관리, 인터넷 대출 서비스도 동시에 이용되고 핀테크 산업이 급속히 성장하고 있다. 중국 시장조사 전문 업체 iResearch에 따르면 인터넷 사용자 대비 온라인 결제 이용자 비중은 2013년 42.1%에서 2017년 72%로 급속히 증가하였으며 이와 동시에 온라인 자산관리 이용자와 온라인 대출 이용자도 8.7%, 8.0%에서 68%, 23.9%로 함께 증가했다.

세 번째, 중국 정부는 시장이 성숙해진 후에 필요한 규제를 단계적으로 도입하는 방식으로 모바일 결제 시장 성장을 유도하고 있다. 중국 정부는 온라인 결제 관련 신규 서비스의 출시 후 5년에서 11년의 기간을 두고 규제를 순차적으로 도입을

50) 2013년 6월 알리바바가 출시한 머니마켓펀드(MMF) 상품이다.

예정하고 있다. 온라인 결제 서비스가 최초 출시된 2003년의 온라인 결제 금액은 20억 달러 미만이었으나 중국 정부가 규제 도입을 시작한 2010년에는 1,490억 달러로 70배 이상 성장했다. 다음과 같이 살펴보면 알 수 있다.

2005년 알리페이를 온라인 송금 서비스를 시작하였으며, 2016년 송금 상한액 관련 규정 도입하고 있고 2005년 51)에스크로 서비스를 시작하였으며, 2014년 소비자 보호를 위한 전자상거래 규정을 도입하였으며 2003년 타오바오가 온라인 결제 서비스를 시작하였으며, 2010년 온라인 결제 업무 기업 허가 제도를 도입한다. 그리고 알리페이가 2011년 바코드 기반 결제 서비스를 출시하였으며, 2016년 바코드 관리 요구 사항에 대한 공식 표준을 제시한다.

## (2) 공유경제<sup>52)</sup>

기본적으로 중국의 공유경제는 편리한 온라인·모바일 결제시스템을 활용한 O2O(Online to Offline)의 형식으로 빠르게 활성화되고 있다. 현재 가장 주목받고 있는 중국의 공유 자전거 사용자는 2017년 기준 3,000만 명을 돌파 하였고, 2019년 약 1억 명에 이를 것으로 예상된다. 티베트, 신장, 칭하이, 네이멍구와 같은 인구밀도가 낮은 지역을 제외하고 중국 전역에 서비스를 제공 중이다. 1선 도시(55%)와 2선 도시(26.8%)에 집중되어 있다. 중국 공유 자전거 시장의 51.9%는 ofo가 점유하고 있으며, Mobike는 전체 시장의 40.7%로 2위를 기록하여 과점시장 구조가 형성된다.

ofo는 베이징 대학교 학생 다이웨이(戴威)가 재학 시절 자전거 도난 문제 및 등하교의 불편함을 해결하고자 창업한 회사이고 창업 3년 만에 중국 공유 자전거 시장의 절반을 선점하였고, 현재 6개국에서 서비스를 제공한다. 2017년까지 2,000만대의 공유 자전거를 생산해 20개국 200개 도시에 서비스를 제공할 것이다. 업계 2위인 Mobike는 기자 출신의 후웨이웨이(胡玮炜)가 시에서 운영하던 공유 자전거의 잠금장치 및 스테이션, 복잡한 대여 절차 등의 문제 해결을 위해 창업한 회사이다. Mobike의 자전거는 GPS가 탑재되어 있어 위치 검색이 가능하다. 현재 싱가포르에 진출해 있는

51) 에스크로(escrow)란 상거래 시에 판매자와 구매자 간에 신뢰할 수 있는 중립적인 제3자가 중개를 하고 돈이나 물품을 거래를 하거나 그러한 서비스를 제공하는 것을 말한다. 거래의 안전성을 확보하기 위해 이용된다.

52) 공유경제 분야는 편리한 모바일 결제 플랫폼을 바탕으로 폭발적으로 성장 중. 편리한 서비스, 우수한 기능, 저렴한 비용이 강점이지만 사업의 지속 가능성, 독과점 아이템의 적합성 등은 해결과제로 보임.



며 앞으로 미국, 영국 등 세계 각지로의 진출을 추진 중이다.

그리고 중국 공유 자전거 시장은 풍부한 시장 수요, 뛰어난 편의성, 사회문제 해결의 장점이 결합되어 빠르게 성장 중이다. 자전거는 중국인들이 가장 애용하는 교통수단으로 수억대의 수요가 존재하며, 대중교통이 제공하지 못하는 ‘라스트 1마일’의 이동을 책임지는 교통수단이다. 2016년 본격적인 공유 자전거 사업이 활성화된 이후 수요가 매달 100만 대씩 성장하고 있다. 평균적으로 100~300위안(17,000~51,000원) 정도의 보증금과 시간당 1위안(170원)~ 2위안(340원) 수준의 사용료를 지불한다. 중국 내 공유 자전거의 사용료 및 보증금 내역을 살펴보면 아래<표 8>와 같다.

<표 8> 중국내 공유 자전거의 사용료 및 보증금

브랜드	사용료	보증금
Mobike	1위안/30분 Lite: 0.5/30분(Lite)	299위안
ofo	1위안/한시간 학생: 0.5위안/한시간	199위안
Bluegogo	0.5위안/30분	99위안
U-Bycicle	1위안/30분	298위안
Mingbike	1위안/30분	199위안
QIBEI	0.5위안/30분	200위안
Youonbike	0.5위안/30분	99위안
1bgx	0.5위안/30분	99위안

자료: 백서인(2017). 中国内公用自行车的使用费和保证金.

중국의 공유 자전거는 여러 가지 편의성을 지니고 있는데, 먼저 QR 코드 스캔 방식을 사용하기 때문에 별도의 스테이션 없이 어디서든 편하게 빌리고 반납할 수 있으며, 모바일 결제 시스템을 활용하기 때문에 지불 과정도 매우 편리하다. 최근 출시된 쿠키 자전거(Quqidanche)의 공유자전거는 앱을 통해 사용자의 신체 조건에 맞춰 안장 높이가 자동 조절되는 기능을 추가한다.

Bluegogo는 7.9인치 스마트 모니터를 달고 내비게이션 기능을 추가한다. 공유 자전거 도입을 통해 자전거의 도난과 파손이 현격하게 감소했으며, 대기오염 역시

큰 폭으로 감소한다. 하지만 공유 자전거는 비즈니스의 지속 가능성, 수익성 및 투자 거품, 시장과점과 같은 해결과제가 존재하며 이는 중국 공유경제 사업 전반에 해당하는 문제가 있다.

전통적인 공유경제의 개념은 기존의 생산된 재화의 활용도를 높이는 관점에서 자원절약과 환경보호를 달성하는데 초점을 두고 있다면, 현재 중국에서 성행중인 공유경제는 사업을 위해 모든 재화를 새로 생산이다. 공유 자전거 사업은 자전거를 재배포하는 인력과 자원이 필요하기 때문에 인건비 상승과 수익성을 고려했을 때 장기적으로 지속 가능한 사업모델인지 불투명하다.

중국의 공유경제 사업은 사업 초기 시장 선점을 위해 과도한 보조금이 투입되고 있으며, 이러한 부담은 사업이 안정화된 후 소비자의 부담으로 이어질 가능성이 높아질 수도 있다. 과거 차량 공유 서비스 분야에서 텐센트가 지원하는 '디디추싱'과 알리바바가 지원하는 '콰이디다처'의 경쟁은 지난 2015년 2개사가 디디추싱으로 통합되면서 마무리된다. 현재 중국에서 활발하게 성장 중인 공유 배터리, 공유 우산 등의 다양한 공유 경제 기반의 O2O 사업 역시 비즈니스의 지속 가능성, 수익성, 과점으로 인한 문제 등 여러 한계를 가지고 있다.

### (3) 인공지능<sup>53)</sup>

첫 번째, 중국은 인공지능 분야에서 G2 국가로 부상하고 있으며, 중국 정부는 인공지능을 4차 산업혁명의 핵심기술로 지정하고 전략적인 목표와 장기적인 계획을 제시하고 있다. 중국은 2016년을 기점으로 세계 최대의 인공지능 논문 생산국이 되었으며, 특허 보유수는 15,000여 건으로 미국에 이어 2위를 기록했다. 중국 정부는 2017년 7월부터 2030년까지 인공지능의 이론·기술·응용 등 모든 방면에서 선도 국가가 되겠다는 목표를 내세운 '차세대 인공지능 발전 계획'을 발표한다. 발표내용은 다음<그림 11>과 같다.

- 1단계(2020년): 인공지능 핵심 산업 규모 1,500억 위안, 연관 산업 규모 1조 위안 달성.

- 2단계(2025년): 인공지능 핵심 산업 규모 4,000억 위안, 연관 산업 규모 5조 위안 달성.

53) 인공지능 분야는 정부와 민간이 가장 중점적으로 투자하고 있는 분야이며, 양과 질적 측면에서 큰 성장을 보이고 있음.

- 3단계(2030년): 인공지능 핵심 산업 규모 1조 위안, 연관 산업 규모 10조 위안 달성.

중국 국무원의 차세대 AI 발전 계획			
	목표	AI 핵심 산업 규모	관련 산업 규모
1단계	2020년까지 세계 선진 수준에 도달, AI 기술 통해 민생 개선	1500억 위안 이상	1조 위안 이상
2단계	2025년까지 일부 기술이 세계 시장을 리드, AI가 국가산업과 경제성장의 중요 동력	4000억 위안 이상	5조 위안 이상
3단계	2030년까지 전체 기술이 세계를 리드, 중국 내 스마트 경제 및 사회 실현	1조 위안 이상	10조 위안 이상

<그림 11>중국 “차세대 인공지능 발전 계획 내용”

자료: 윤완준, 中の ‘AI 굴기’…2030년 전 분야서 美 제치고 세계1위 야심, 동아일보.

또한, 중국은 ‘차세대 인공지능 계획’에서 ‘인공지능 인력양성 백년대계’를 제시했다. 초등학교 교과과정에 과학수업 및 인공지능 커리큘럼을 도입하며 대학의 인공지능 단과대학을 설립하고 인공지능 전문 석·박사 과정을 개설 및 확대하고 ‘인공지능 + X’ 형식의 융·복합 전공을 확대한다.

그리고 중국전자산업발전연구원(CCID)은 2017년 6월 중국인공지능산업혁신연합(中国人工智能产业创新联盟)을 설립하였으며 주요 기술 기업 및 연구기관 200여 곳이 참여한다.<sup>54)</sup> 인텔 차이나, iFlytek, 징둥, SAP China, 에코백스 로보틱스 (Ecovacs Robotics) 등 중국 주요기술 기업들이 참여했다. 혁신 연합은 20개의 시범 사업을 수행할 예정이며 50개의 AI 기반 제품 출시와 40개의 인공지능 신규기업 창출을 통해 3년 내에 인공지능 산업 생태계를 형성하고 기술 플랫폼을 구축하는 것을 목표로 한다. 2000년대 이후 새로 설립된 인공지능 기업은 1,477개이며, 이중 1,074개가 최근 5년 사이에 창업한 회사이다.

마지막으로 중국 인공지능 기업들은 베이징(454개), 상하이(224개), 광둥성(319)에 집중되어 있다. 1선 도시의 기업 수는 중국 전체의 84.95%에 이르며 인도(283개), 이스라엘(202개), 싱가포르(57개) 보다 많은 기업을 보유하고 있어 앞으로의 성장이 기대된다. 중국이 제시한 목표와 시장규모를 보면 입이 벌어질 정도다.

54) 新浪科技, 中国人工智能产业创新联盟今日成立(2017.6.21.).

2020년을 목표로 한 AI 핵심 산업 규모는 1500억 위안(약 25조 원)을 넘는다. 관련 산업 규모는 1조 위안(약 165조 원) 이상이다. 2030년에는 핵심 산업이 1조 위안, 관련 산업이 10조 위안(약 1655조 원)을 상회한다. 아래 <그림 12>을 살펴보면 중국의 AI산업 규모는 계속적으로 증가하고 있다.



<그림 12> 중국 2017년 후 AI산업 목표 및 규모

자료: 중국 미래예측산업연구원

다음 바이두는 음성 인식, 이미지 인식 등 주요 인공지능 기술 분야에서 글로벌 경쟁력을 보유하고 있으며, 2016년 9월 바이두 벤처 설립을 통해 인공지능, 증강현실 분야에 대한 투자를 확대했다. 바이두는 인공지능 연구개발에 막대한 자금을 투입하고 있으며 실리콘밸리 인공지능 연구소(SVAIL), 딥러닝 연구소(DLI), 빅데이터 연구소(BDL), 증강현실 연구소(AR Lab) 등 다수의 연구조직을 보유하고 있다.<sup>55)</sup> 바이두는 1,300여 명의 인공지능 연구 인력을 보유하고 있으며 지난 2년간 인공지능 분야 연구개발에 약 29억 달러를 지출했다.<sup>56)</sup>

2014년 3억 달러를 투자하여 딥러닝 연구소를 설립하였으며 이미지 인식, 기계 학습, 로봇 공학, 인간-컴퓨터 상호 작용(HCI), 3D 비전 관련 연구를 수행했다.<sup>57)</sup> 2015년 바이두가 개발한 슈퍼컴퓨터(Minwa)에 딥러닝 알고리즘을 구현하여 컴퓨터 비전 시스템 딥이미지(Deep Image)를 구축하였으며<sup>58)</sup>, 이미지 인식 에러율 5.98%를 기록했다. 2016년 9월 딥러닝 프레임워크 패들패들(Paddle Paddle)을 오

55) 바이두 리서치 홈페이지, <http://research.baidu.com/big-data-lab/>.

56) Blommberg(2017.3.16.).

57) 바이두 리서치 홈페이지, <http://research.baidu.com/>.

58) '돈 되는 인공지능'...딥 러닝 달고 날갯짓(2016.7.5.).

폰소스로 공개하며 개발자 생태계 구축에 박차가 했다.

실리콘밸리 인공지능 연구소(SVAIL)는 딥러닝 연구팀과 시스템 검색 연구팀을 운영하고 있으며, 2014년 딥러닝 기술을 적용한 음성 인식 엔진 딥스피치(Deep Speech)를 개발하였다. 바이두는 2016년 성능을 강화한 딥스피치2(Deep Speech2)를 공개했으며, 중국어-영어 음성인식률 97%를 기록했으며 음성 인식 기술을 기반으로 인공지능 서비스를 확대하고 2015년 지능형 가상 비서 두미(度秘)를 출시하였으며, 2017년 1월 국제 전자제품박람회(CES)에서 가정용 음성인식 비서 샤오위(小鱼·Little Fish)를 공개했다.

2017년 5월 딥러닝 기반으로 제작된 텍스트-음성 변환(text-to-speech) 시스템 딥보이스2(Deep Voice2)를 공개하였는데, 딥보이스는 30분 안에 목소리의 억양, 발음, 습관까지 완벽하게 복제 가능하다.<sup>59)</sup> 2016년 1월 CTC 지도학습 알고리즘을 구현한 소프트웨어 Warp-CTC(Connectionist Temporal Classification)의 오픈 소스로 공개 했다.<sup>60)</sup> 바이두 빅 데이터 연구소는 2014년 7월에 설립되었으며 머신러닝 알고리즘, 데이터 구조 알고리즘, 핵심 검색 기술, 예측 분석 분야의 빅 데이터 적용, 지능형 시스템 연구를 수행했다. 머신러닝 플랫폼, 딥러닝 기반 개인 비서 플랫폼, 공간-시간 데이터 분석 플랫폼, 비즈니스 빅 데이터 솔루션 플랫폼 등 인공지능 플랫폼을 지속적으로 개발하고 있다.

바이두는 인공지능 응용 서비스를 잇달아 출시하며 중국 인공지능 서비스 시장을 선도하고 있다. 지능형 가상 비서, 자율주행차, 운영체제, 번역, 건강관리 등의 분야로 진출 중이다. 바이두는 2016년 9월 인공지능과 가상·증강 현실 분야 스타트업에 대한 투자를 강화하기 위해 2억 달러 규모의 벤처 펀드 바이두 벤처(Baidu Venture)를 설립했다.<sup>61)</sup> 바이두는 2017년 상반기 뉴질랜드 가상현실 스타트업 8i, 중국 지능형 가상비서 스타트업 레이븐 테크(Raven Tech), 미국 컴퓨터 비전 스타트업 xPerception, 미국 챗봇 스타트업 KITT.AI 등 전 세계 인공지능, 가상증강 현실 관련 스타트업에 투자했다.<sup>62)</sup>

그 다음 알리바바는 클라우드 컴퓨팅 인프라를 활용한 인공지능 솔루션을 잇달아 출시했다. 2016년 알리바바 클라우드 컴퓨팅 인프라를 기반으로 이미지 인식,

59) Deep Voice 2: Multi-Speaker Neural Text-to-Speech, 바이두리서치 홈페이지.

60) 바이두 리서치 홈페이지, <http://research.baidu.com/>.

61) Bloomberg(2017.3.16).

62) CBInsight(2017.7.21).

음성 인식 등 AI 솔루션을 이용할 수 있는 인공지능 응용 프로그램 ET를 출시했다. ET 솔루션은 비디오 인식, 이미지 처리, 산업 시설 오작동 감시, 공공 동향 예측, 재무 위험 관리, 실시간 교통 예측, 심상 질환 예측 등 여러 산업 분야의 예측 및 위험 관리에 AI 기술을 적용한다. 2017년 3월에는 ET Medical Brain, ET Industrial Brain도 공개했다. ET Industrial Brain은 제조 분야의 AI 솔루션으로 알리바바 클라우드의 컴퓨팅 및 데이터 분석기술을 활용하여 제조 프로세스의 장비 오작동 예측, 제조공정 실시간 모니터링, 에너지 소비 최적화, 프로세스 공정 효율화 등의 솔루션을 제공한다.

ET Medical Brain은 의료 데이터를 기반으로 의사 및 환자에게 조언을 제시하고, 의약품 개발, 병원 관리, 웨어러블 의료기기 등의 솔루션을 제공한다. 알리바바는 2015년 빅 데이터의 마이닝과 모델링 지원을 위한 머신러닝 플랫폼 PAI를 공개하였으며, 2017년 3월 PAI의 업그레이드 버전인 PAI 2.0을 공개했다. PAI 2.0은 데이터 전처리, 예측, 평가, 통계 분석에 활용 가능한 100개 이상의 알고리즘을 제공한다.

마지막 텐센트는 2016년부터 인공지능 연구에 대한 투자를 확대하며 주도권 경쟁에 참여한다. 2016년 4월 중국 심천에 컴퓨터 비전, 음성 인식, 자연어 처리, 머신러닝 연구를 위한 인공지능 연구소를 설립하였으며 2017년 5월에는 미국에 인공지능 연구소를 추가 설립했다. 심천 연구소에는 50명의 인공지능 연구원과 200명의 엔지니어가 근무 중이며, 새로 설립되는 미국 연구소는 IBM과 Yahoo 근무 경력을 보유한 Zhang Tong과 마이크로 소프트 자연어 처리팀의 수석연구원이었던 Yu Dong이 주도했다.<sup>63)</sup>

텐센트는 막대한 소셜 데이터를 바탕으로 콘텐츠, 소셜 어플리케이션, 온라인 게임, 클라우드 서비스 영역의 인공지능 기술 적용에 중점을 두고 있다. 건강관리 분야에 대한 투자를 지속적으로 확대하며 인공지능 기반 건강관리 서비스의 전문성을 지속적으로 강화할 예정이다. 텐센트는 생체정보 수집 스타트업 스카나두(Scanadu)에 3,500만 달러, 디지털 의료기기 스타트업 클리니클라우드(CliniCloud)에 500억 달러, 빅 데이터 기반 건강 분석 기업 아이카본엑스(iCarbonX)에 1억 5천만 달러를 투자하는 등 의료 부문 투자에 주력하고 있다.<sup>64)</sup>

63) China Daily(2017.5.4).

64) 乌镇指数：全球人工智能发展报告2016.

#### (4) 전기차 및 자율주행차<sup>65)</sup>

중국의 전기차 및 자율주행차와 관련 정책내용은 다음과 같다.

첫 번째, 2009년 미국을 제치고 세계 최대의 자동차 생산 및 소비국으로 성장한 중국은 앞으로 전기차 및 자율주행차 분야에서도 세계 최대 시장이 될 것으로 예상된다. 중국은 전 세계 전기차 생산량의 43%(약 37만 대)를 보유하며, 세계 최대의 전기차 생산 및 보유국이 된다.<sup>66)</sup> 2016년 중국에서 출시된 전기차는 총 25종이며, 누적 판매대수와 신규 등록대수는 각각 65만 대와 30만 대로 미국을 추월하고 세계 1위를 기록했으면서 2016년 중국 리튬이온 배터리 업체들의 글로벌 점유율은 25%로 일본(48%), 한국(28%)에 이어 세계 3위를 기록했다.

두 번째, 중국은 ‘13차 5개년 계획’ 및 ‘중국제조 2025’를 통해 전기자동차 및 연료전지 자동차를 집중적으로 육성하는 방안을 지속적으로 추진하고 있다. 중국은 전기차 산업 육성을 통해 기존 내연기관 자동차에서 벌어졌던 기술 격차를 극복하고 미래 모빌리티 시장의 선두주자로 거듭나고자 하고 있다. 2013년부터 북경, 천진, 하북, 장강 및 주장 삼각지 등 일부 지역에 1대당 6만 위안(약 1,000만 원)에서 12만 위안(약 2,000만 원)까지 지급하던 보조금은 2016년 전국으로 확대되었으나, 재정 부담 및 부정 지급 문제로 축소되었다.<sup>67)</sup> 최근 들어 연비 규제 강화와 함께 중국산 배터리를 사용한 전기차에만 보조금을 부여하는 차별적인 정책을 펼치고 있다. 하지만 아직 중국의 전기자동차 핵심 부품의 기술력은 부족한 것으로 나타났다.

‘제조 강국 2025’에서 원자력 및 화력 발전 기술 개발 계획을 수립한 것으로 볼 때, 환경 보호보다는 자국 기업의 경쟁력 강화에 초점이 맞추어져 있다는 것을 알 수 있고 최근 전체 자동차 산업과 전기차 시장의 성장이 둔화되고 있는 것이 큰 리스크 요인으로 작용할 수 있다.

세 번째, 중국은 전기차 육성과 함께 인터넷·인공지능 기술을 결합한 자율주행차·스마트 자동차의 개발에도 힘쓰고 있다. 2015년 중국 스마트 자동차 시장 규모는 1,500억 위안(약 26조 4,000억 원)을 넘어서고, 2020년에는 2,000억 위안(약 35조 2,400억 원)에 이를 것으로 추산한다. BCG, Mckinsey, AT Kerney, F&S 등의 기관은 2030년 전 세계 자율주행차 시장 중 중국이 30~40%를 차지할 것으로 예측하고 있다.

65) 전기차·자율주행차 분야는 정부와 IT 기업 주도의 혁신이 주를 이루고 있음.

66) Mckinsey(2017).

67) 김화섭·조철(2017).

중국의 자율주행기술 개발은 군용 중심으로 1980년대부터 진행되어 왔다. 1992년 ‘제8차 5개년 계획’ 기간 베이징 이공대학, 국방과학 기술대학 등 5개 대학의 공동연구를 통해 중국 최초의 자율주행차 ATB-1을 개발하였고 이후 지속적인 개선을 통해 국방과학 기술대학은 2011년 7월, 고속도로 286km 구간을 평균 87km/h, 3시간 22분에 완주하였고, 군사교통학원은 2012년 11월, 고속도로 104km 구간을 평균 100km/h으로 완주하였다. 2001년부터 국방과학 기술대학과 이치자동차가 자율주행차의 공동연구를 진행해왔으며 2003년에 초기 자율주행 모델인 CA730을 개발하였고, 2011년 HQ3 모델이 창사-우한 구간 286km를 완주하였고 2015년 8월에는 Yutong 버스가 정저우-카이펑 구간(32.6km)를 시속 68km로 완주하였다.

최근 자율주행차 개발에 가장 적극적인 바이두는 BMW, 베이징 자동차 및 체리자동차와 함께 자율주행차를 개발해 왔으며, 2017년 4월 19일 상하이 모터쇼에서 자율주행 시스템을 개발할 수 있는 소프트웨어 플랫폼인 ‘아폴로(Apollo)’를 무료로 공개하며 현재 아폴로 플랫폼에는 70여 개의 파트너가 가입했으며 대표적으로 현대 자동차, 보쉬, 콘티넨탈, 엔비디아, 마이크로소프트, 벨로다인, 톰톰 등이 있고 2017년 9월 21일 바이두는 100억 위안의 자율주행 펀드를 조성하고, 향후 3년 내 100여 개의 프로젝트를 진행할 예정이라고 발표한다.<sup>68)</sup>

바이두 외에도 체리 자동차, 알리바바, 상하이 자동차, 화웨이, LeTV 등 다수의 자동차 및 ICT 기업들이 자율주행차 시장에 진입 중이다. 2016년 장안자동차는 2,000km 무사고 자율주행에 성공했음을 발표하고 지리자동차는 자율주행 기술력을 확보한 볼보를 인수해 자율주행 및 전기차 분야 기술을 개발 중이다.

중국 정부는 2017년 6월 민간 협동으로 30여 개의 기업과 연구소로 구성된 ‘중국 지능연계 자동차산업 기술혁신전략연맹(CAICV)’을 민관합동으로 설립하였다. 참여한 기업과 연구소는 자율주행차 개발을 위한 기초데이터 플랫폼, V2X(차량 간 통신 기술), 정보 보안, 상용차, 시험 측정, 정책 및 법규, 관리 체계 등을 연구할 예정이다. 2016년 6월 중국공업정보화부가 최초로 승인한 ‘국가스마트 컨넥티드카 시범구’가 상해 지역에 설치하였다.

네 번째, 중국의 전기자동차 및 자율주행차 산업은 정부 의존도가 높으며, 민간 부분의 독자적인 혁신은 아직 활발하지 못한 상태이다. 전기자동차의 경우, 보조금

68) [http://auto.qq.com/a/20160721/018462.htm?qqcom\\_pgv\\_from=aio](http://auto.qq.com/a/20160721/018462.htm?qqcom_pgv_from=aio).



과 규제를 통한 양적 성장이 주를 이루고 있으며 핵심 기술 및 부품·소재의 개발과 같은 질적 성장이 결여되고 자율주행차의 경우, 바이두와 민간 ICT 기업 주도의 혁신이 진행되고 있어 상대적으로 긍정적인 결과가 기대되는데 전반적으로 부족한 자체 개발 의지, 합작사와 정부 정책에 대한 과도한 의존으로 인해 자동차 산업 분야의 혁신은 당분간 이루어내기 어려울 것으로 보인다.

#### (5) 로봇 및 사물인터넷(IoT)<sup>69)</sup>

중국의 로봇 및 사물인터넷(IoT)의 경향을 다음과 같다.

첫 번째, 중국은 2013년부터 일본을 추월하고 세계 최대의 로봇 소비국으로 도약한다.<sup>70)</sup> 2015년 중국에서 판매된 로봇은 총 68,556대로 세계 1위이며, 이중 중국산 제품은 22,257대로 총 판매량의 32.5%를 차지했으며 2013년을 기점으로 중국은 일본을 추월하고 세계 최대 로봇 판매국으로 부상했다. 중국 정부는 2020년까지 세계 로봇 시장 점유율 45%를 돌파하고, 이를 위해 2년 안에 16만 대의 산업 로봇을 설치한다는 야심찬 계획을 수립한다.

한편, 중국 로봇 시장은 큰 폭으로 성장해 왔다. 2015년부터 성장이 둔화되고 있고 로봇은 응용분야가 넓고, 낙수효과가 커 중국정부가 차세대 성장 동력으로 육성 중인 분야 때문에 중국은 ‘13차 5개년 계획’, ‘전략성 신흥산업 육성’, ‘중국제조 2025’등을 통해 로봇 산업을 국가의 차세대 성장 동력으로 지정해 전략적으로 육성 중이다. 산업용 로봇과 가정용 로봇을 모두 중점 육성 분야로 선정하여, 세계적인 수준의 로봇기술 확보와 대표기업 육성을 목표로 하고 있다.

두 번째, 중국의 로봇산업은 다른 제조업과 마찬가지로 핵심부품의 높은 해외 의존도, 약한 브랜드 파워, 낮은 산업집중도 등이 발목을 잡고 있다. 중국 산업용 로봇 생산기업은 로봇 부품에 대해 일정 수준의 발전을 이루어 냈지만, 품질과 기술력에서 해외 기업과 큰 차이가 존재하고, 고정밀 감속기, 서브모터, 제어기 등 핵심 부품은 수입에 의존하고 있다. 지난 10년간 괄목할만한 성장을 이루었으나, 아직 글로벌 기업에 비해 브랜드 파워가 현저히 낮아 대표기업 육성이 시급하며 중국 로봇 시장의 80% 이상을 외자 기업이 차지하고 있다.

국가지원정책 및 시장 수요를 바탕으로 중국 로봇산업은 폭발적인 성장을 이루

69) 로봇과 사물인터넷 분야는 모두 세계 최대의 소비시장과 잠재성을 보유하고 있지만 상대적으로 취약한 기술력과 브랜드 파워가 저해요인으로 작용.

70) 한국무역협회(2017).

어 냈으나 1,000여 곳이 넘는 로봇기업의 대다수는 중소기업이며, 대외 인지도를 보유한 기업은 수십 곳에 불과하다.

세 번째, 중국은 사물인터넷(IoT) 분야에서도 큰 시장을 바탕으로 빠른 성장세를 보이고 있다. 중국은 도시화 및 산업화로 인해 사물 인터넷 분야의 거대한 시장 수요를 보유하고 있다. 중국의 사물인터넷 시장은 2015년 803억 달러에서 2020년 1,660억 달러까지 성장할 것으로 전망하고 있고 중국공업정보화부는 2015년 중국 사물인터넷 산업의 시장가치가 5,000억 달러에 이른다고 발표했다. Accenture는 사물인터넷을 통한 중국의 GDP 성장 누적액이 2030년까지 1.8조 달러에 이를 것으로 전망하고 있다.

네 번째, 샤오미, 화웨이, 폭스콘, 차이나 텔레콤 등의 대기업이 사물 인터넷 분야를 주도한다. 샤오미는 다양한 스마트기기 역량을 바탕으로 이를 연결하는 스마트 홈 구축에 집중하고 스마트 체중계, 스마트 스위치, 미밴드를 기반으로 한 주변기기 등을 바탕으로 스마트 홈 시스템을 구축 중이다. 화웨이는 통신장비와 스마트기기 제조 능력을 바탕으로 사물인터넷 생태계 구축에 집중하고 2015년 사물인터넷 전용 OS Lite를 출시하고 글로벌 협력체계를 구축하였다. 폭스 콘은 사물인터넷 도입을 통해 제조 효율을 극대화하는데 집중하고 샤프 인수 후 프랑스의 액티리티(Activity)사와 사물인터넷 합작사 ‘싱크파크 차이나’를 설립하였다. 싱크파크 차이나는 로라완(LoRaWAN)기술을 지원함으로써 시장에서의 선전이 기대되고 이를 통해 1인 시간당 생산대수와 작업 효율을 각각 2배 증가시키며, 평균 작업시간, 원자재 조달 및 관리비용, 재고 관리 비용을 각각 35%, 71%, 17% 낮추는 것을 기대하고 있다.<sup>71)</sup>

이외에도 통신 업체와 전자상거래 업체도 사물인터넷 시장에 진출한다. 차이나 모바일은 Car Service Link, Elevator Guardian, Fire Control System 등의 M2M 제품을 출시하고 차이나 텔레콤은 비디오 감시, 스마트홈, 커넥티드 카에 투자하고 있으며, 도요타를 포함한 많은 자동차 제조회사들과 협력관계를 구축하며 알리바바는 커넥티드 카와 스마트홈 부문으로 진출하고 있으며, 자체 OS를 개발한다.

다섯 째, 전반적으로 전통 제조업에 가까운 로봇의 경우 핵심기술 경쟁력 및 브랜드 파워의 문제가 사물인터넷 분야보다 심각하다. 로봇 분야의 글로벌 대기업 부재, 취약한 산업 경쟁력 등이 문제로 꼽히며, 산업용 및 서비스용 로봇 모든 분야에서 체질 개선이 시급해 보이고 사물인터넷 분야는 우수한 인터넷 인프라를 통

71) [http://news.donga.com/List/Series\\_70010000000864/3/70010000000864/20160127/76150880/1](http://news.donga.com/List/Series_70010000000864/3/70010000000864/20160127/76150880/1).

해 다수의 IT 기업들이 진출하고 있어 산업, 가정 및 소비자 시장에서 모두 빠르게 확산될 것으로 기대하고 있다.

### 3. 중국의 4차 산업혁명 관련 주요 기업 동향

#### (1) BAT의 플랫폼 지배력<sup>72)</sup>

BAT의 플랫폼 지배력은 다음과 같이 나타나고 있다.

첫 째, 바이두는 2000년 검색 서비스를 출시하였으며 현재 중국 시장 점유율 80%, 월간 6억 6천만명 이상의 모바일 검색 사용자를 보유한 검색 엔진으로 성장한다. 인터넷 검색 서비스를 기반으로 O2O, AI, 비디오 서비스로 사업영역 확장하고 인공지능과 가상·증강현실을 핵심 사업 분야로 선정하고 인공지능 생태계 구축과 기술 확보에 주력하고 있다.<sup>73)</sup> 예를 들면 검색서비스는 웹 검색, 이미지 검색, 지능형 개인비서 Duer, 바이두 백과사전 서비스 제공하고 O2O, 플랫폼 서비스: Nuomi O2O 플랫폼, 바이두 클라우드, 바이두 지갑, 바이두 와이마이(음식 배달), 바이두 지도 등 온라인 서비스 제공한다. 2017년 4월 상하이 모터쇼에서 바이두는 자율주행 소프트웨어 플랫폼 아폴로를 발표하였으며 파트너사에게 API, 일부 오픈 소스 코드, 레퍼런스 하드웨어를 공개하였고 2020년까지 바이두 플랫폼을 통해 도시 지역에서 완전한 자율주행을 실현하는 것을 목표로 설정하고 있다.

둘 째, 알리바바는 2003년 인터넷 쇼핑몰 타오바오를 시작으로 2016년 기준 1년 거래량이 eBay와 Amazon을 능가하는 중국 최대 전자상거래 플랫폼으로 성장했다. 알리바바는 인터넷 쇼핑몰을 바탕으로 2004년 온라인 결제 서비스 알리페이(Alipay)를 시작하였으며 온라인 자산 관리(위어바오), O2O, 엔터테인먼트 등으로 사업영역 확대하며 자회사 앤트 파이낸셜은 중국에서 4억 명 이상의 고객 보유하고 있으며 빅 데이터를 활용하여 신용도를 계산하고 이를 바탕으로 대출 서비스를 제공(Sesame Credit)한다.

2016년 요쿠(Youku), 투도우(Tudou) 등 중국 최대 비디오 스트리밍 회사를 인수하여 엔터테인먼트 영역에 진출한 알리바바는 90여 기능을 제공하는 알리페이를 중심으로 공급자와 소비자를 연결하는 거대 플랫폼을 구축하고 알리페이의 제공 기능

72) BAT는 중국 내 압도적인 플랫폼 지배력을 통해 서비스 시장을 주도.

73) 바이두 홈페이지, <http://ir.baidu.com/phoenix.zhtml?c=188488&p=irol-transactointservices>.

은 2011년 13개에서 2017년 90개로 확대되었으며, 금융(35개), 교통 운수(10개), 소셜 서비스(8개), 쇼핑(6개), 커뮤니케이션(5개), 엔터테인먼트, 교육, 식당, 건강, 미디어 등 서비스업 전반에 분포(31)된다. 타오바오가 1억 명의 사용자를 확보하는데 8년이 소요된 반면 알리페이와 동일한 사용자를 확보하는데 6개월 소요되었다.

셋 째, 텐센트는 1999년 메신저 QQ를 출시하였으며, 2012년 출시한 모바일 메신저 위챗은 2017년 기준 9억 명 이상의 사용자가 이용하는 플랫폼으로 발전하였다. 텐센트는 위챗을 플랫폼으로 활용하여 지불(Tenpay), 온라인뱅킹(WeBank), 주문형 식사(Meituan Dianping), 건강관리(iCarbonX) 등 40가지 서비스를 제공하고 있으며, 이를 통해 다양한 분야의 소비자 데이터를 수집하고 있다. 위챗의 제공 기능은 2011년 6개에서 2017년 40개로 확대되었는데 소셜 서비스(9개), 금융(9개), 교통(4개), 식당(3개), 쇼핑(2개), 유틸리티, 커뮤니케이션, 엔터테인먼트, 건강, 미디어 등 서비스업 전반에 분포되었다.

## (2) BAT의 빅 데이터 역량

바이두, 알리바바, 텐센트 등 중국 IT 대기업이 4차 산업혁명의 주요 혁신 주체로 등장하였다. 중국은 검색, 전자상거래, 소셜 미디어 등 미국에서 시작된 주요 IT 서비스를 1~7년의 시차를 두고 자국 내에 출시해 왔으며, 이 과정에서 BAT가 거대한 자국 내 시장을 발판으로 플랫폼 기업으로 성장하고 알리바바는 전자상거래, 바이두는 인터넷 검색, 텐센트는 소셜 미디어에서의 플랫폼을 기반으로 다양한 분야로 제품 및 서비스를 확대하고 있으며, 이 과정에서 양과 질적 측면에서 모두 뛰어난 빅 데이터를 축적하여 중국의 4차 산업혁명을 이끄는 주체로 성장하고 있다.

BAT는 거대 내수시장을 바탕으로 플랫폼 운영을 통해 전자상거래, O2O, 금융, 결제, 소셜, 위치, 로지스틱스, 게임 등 온라인 서비스에서 다양한 빅 데이터를 확보하면서 2016년 기준 데이터 처리 속도와 처리 비용에서도 세계 기록을 보유하고 있다. 소트 벤치마크는(Sort Benchmark)는 매년 오름차순으로 1조 개의 정렬되지 않은 100 바이트 레코드를 오름차순으로 정렬하는 글로벌 데이터 처리 경연 대회에 참가하였다.

2013년 야후(Yahoo)가 분당 1.4테라바이트로 1위를 기록한 이후 2014년부터 2016년까지 3년간 BAT가 기록을 경신하며 바이두는 2014년 8.4테라바이트/분, 알리바바는 2015년 18.2테라바이트/분, 텐센트는 2016년 60.7테라바이트/분의 속

도로 세계기록을 순차적으로 경신하고 2016년 알리바바는 동 대회에서 100테라바이트의 데이터를 144달러로 정렬하며 우승하였고 2015년과 2014년 우승 기업은 미국 기업이었으며 각각 155달러와 451달러를 기록되었다.

### (3) BAT의 신산업 투자

BAT는 플랫폼 독점을 통해 막대한 수익을 축적하였으며, BAT가 보유한 자금은 다시 중국 벤처캐피탈에 투자되어 중국 벤처 생태계 발전에 기여하였다. 중국의 벤처캐피탈 투자 규모는 2011년에서 120억 달러에서 2014년 167억 달러로 급성장하였으며 전 세계 벤처캐피탈 자금의 19%를 차지했으며 중국 벤처캐피탈 시장의 확대 과정에서 BAT가 큰 역할을 했는데, 2016년 기준 BAT는 중국 벤처캐피탈 투자의 42%를 제공하였다.

중국의 벤처캐피탈은 가상현실, 자율주행차, 3D 프린팅, 로봇 공학, 무인 항공기, 인공지능 등 주요 디지털 기술 관련 투자에서 세계 3위를 차지했으나 이에 비해 Facebook, Amazon, Netflix, Google(FANG으로 통칭)은 미국 전체 벤처 캐피탈 투자에 5% 기여하고 있고 중국 상위 50개 스타트업 중 25개(50%)가 BAT와 직간접으로 연결된 기업이면서 중국 상위 50개의 스타트업 중 15개는 BAT가 투자했으며, 7개는 BAT 출신이 창업한 회사이고, 3개는 BAT의 자회사이다. 중국의 벤처캐피탈 투자 규모는 2011년 120억 달러에서 2014년 167억 달러로 급속히 성장하며 전 세계 벤처캐피탈의 19%를 차지했다.

## 4. 주요국의 4차 산업혁명에 대한 대응전략

4차 산업혁명의 주요국은 미국, 독일, 일본, 중국이다. 특히 미국은 4차 산업혁명의 선도 국가라 할 수 있다. 미국은 2011년부터 스마트 제조에 관한 필요성을 계속해서 언급하고 제조혁신 네트워크인 NNMI, ICT 연구개발 기본계획인 NITRD 등 ICT 관련 정책이 다양하게 추진 중이다. 그리고 2013년에는 오바마 정부에서 BRAIN Initiative를 출범시켰으며, 임기 후반에는 ‘스마트 아메리카’를 구현하기 위한 사물인터넷 기술을 전략적으로 추진했고 사물인터넷이 쏟아내는 빅 데이터를 처리해낼 인공지능 기술을 위한 미래정책도 수립하였다.

그리고 미국에서는 4차 산업혁명에 대응하기 위해서는 민간 참여가 중요함을

강조하며 정부와 민간 기업이 연계하여 추진하는 프로젝트로 DARPA(방위고등연구계획국)의 SYAPSE를 추진하였다. 이는 사물인터넷 및 인공지능 제어에 막대한 돈을 투자해 인간의 뇌를 재현하는 차세대 두뇌형 칩을 개발하여 활용하는 것을 목표로 정부와 기업, 학계가 적극적으로 협력 중이다.

트럼프 정부가 시작된 지금, 오바마 정부의 미래정책을 어떻게 받아들일지는 아직 확정되지 않았지만, 이미 미국의 민간 기업들이 이미 인공지능기술협력체를 결성하여 인공지능 기술이 지배하는 사회에 대비하는 공동의 노력을 하고 있다는 점에서 미국이 점령한 4차 산업혁명 대응의 선도자 자리는 당분간 유지될 것으로 보인다.

독일에서도 글로벌 경쟁과 사회변화의 위기감 고조로 2006년부터 하이테크 전략을 추진 해왔고, 이를 지속적으로 보완·발전시키면서 2014년에는 Industry 4.0을 최우선으로 한 신 하이테크(The New High-Tech Strategy Innovation for Germany) 전략을 추진하였다. 제4차 산업혁명에 대비하기 위한 독일의 전략 목표는 대기업과 중소·중견기업 간 협업 생태계를 구축하여 국가 산업 구조의 안정적이고 유기적인 형태를 유지하는 것이다. 그리고 IoT 기술과 CPS(Cyber-Physical Systems)를 바탕으로 제조업을 혁신하는 것이다.

또한 플랫폼을 표준화하고 제품 개발부터 생산 공정에 이르기까지의 과정을 최적화하고자 한다(이원태 외, 2016: 57).

이러한 목표를 실현하기 위한 방안으로는 미국과 동일하게 산학연의 협력을 강조 하고 있으며, 거대 규모의 시스템 최적화를 달성하기 위한 공정부터 공급망까지 지능화하기 위한 대기업과 중소기업 간 협업 체계를 구축하고자 한다. 또한, 4차 산업혁명의 핵심 기술인 자동차, 모바일, 로봇, 보안, 바이오 분야 등을 중심으로 핵심 요소기술인 센서 경쟁력을 강화하고자 하고 있다.

일본과 중국의 상황도 크게 다르지 않다. 일본은 제4차 산업혁명과 관련해 가장 적극적으로 대응하고 있는 국가 중 하나로, 2015년 6월 「일본대흥전략 2015」에서 4차 산업혁명에 대한 대응시책을 발표하고 본격적인 선도전략을 추진 중에 있다. 그 대응전략으로는 데이터 활용을 촉진하기 위한 환경정비, 인재육성 확보 및 고용시스템의 유연성 향상, 혁신·기술 개발의 가속화, 금융기능의 강화, 산업구조에서 취업구조로의 전환 원활화, 제4차 산업혁명 관련 기업 및 지역경제에의 파급, 4차 산업혁명을 대비한 경제사회 시스템의 고도화라는 7가지 방향을 설정하였다.

더욱 구체적인 전략으로는 IoT, 빅 데이터, AI 로봇 등을 활용하여 혁신적인

제조 시스템을 구축 및 추진하는데, 이때 새로운 제조 시스템은 제품기획, 설계, 생산, 유지보수 모든 과정을 ICT로 연결하고, 자원조달, 사용자 정보 관리, 재고 관리 등 모든 데이터를 네트워크 플랫폼으로 구축 및 관리하는 것이며 스마트제조 시스템은 제조기업의 생산효율 향상, 신규 사업 창출, 사업의 확대에 기여하고 나아가 일본의 산업 경쟁력을 강화, 지역 수준의 고용 확대, 경제사회의 활성화 등을 기대할 수 있을 것이다.

그리고 일본의 최근 전략에서는 혁신 가속화와 빅 데이터, 인재육성 등의 전략을 짜임새 있게 작성하였고, 가장 중요하게 여기는 것이 바로 빅 데이터와 인공지능, 인재유지였다(김은경 외, 2016). 일본은 빅 데이터가 개방형 과학 사회 발전에 그치지 않고 물류와 에너지, 서비스, 심지어 건강, 의료, 행정서비스 등 사회 모든 분야의 시스템에 변화를 가져올 것이라 예측했다(永野博, 2016).

중국은 독일의 「Industry 4.0」을 벤치마킹한 ‘중국제조 2025’를 통한 하드웨어 전략과 ‘인터넷 플러스’를 통한 소프트웨어 전략을 추진하고 있다. 특히 하드웨어 부문과 유통 부문에서 강력한 혁신을 추진하고 있다. 하드웨어산업의 고도화 전략과 인터넷 플랫폼, 유통 물류 등 소프트웨어 인프라 구축이 중국의 핵심 전략이다. 지금까지 중국이 정부를 주체로 한 업종별 육성에 초점을 맞췄다면 이제는 혁신성, 개방성, 시장성을 중심으로 하여 전면적인 제조업 고도화를 지향하는 전략이라 할 수 있다.

이는 총 3단계 로드맵으로 2025년에는 제조 강국의 반열에 진입하고 2035년에는 제조 선진국들의 평균 수준에 도달하여 2049년에는 전 세계적인 제조 선도국가를 달성하는 3단계 로드맵을 착수 중에 있다. 중국은 4차 산업혁명을 통해 도약의 기회를 마련하고자 하며, 중국의 대응 전략은 하드웨어 부문의 진화와 소프트웨어 부문의 연결과 융합이라는 두 개의 축으로 진행되어 2차 산업으로 대표되는 제조 부문과 3차 산업으로 대표되는 서비스 부문이 결합하고 산업 간 경계가 사라지는 융합형 경제가 대대적으로 일어날 것을 기대하고 있다. 각 주요국의 제4차 산업 대응 전략을 살펴보면 아래 <표 9>와 같다.

<표 9> 주요국의 제4차 산업 대응 전략

구분	미국	독일	일본	중국
아젠다	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 산업 인터넷 (2012년11월)</li> <li>• AMP2.01 (2013년9월)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인더스트리 4.0 (2011년11월)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 로봇 신 전략 (2015년1월)</li> <li>• 4차 산업혁명 선도 전략 (2016년4월)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 중국제조2025 (2015년5월)</li> <li>• 인터넷플러스 (2015년7월)</li> </ul>
민간 정부역할	• 민간주도 정부지원	• 민간주도 → 민관공동	• 민관 공동 주도, 공동실행	• 정부주도 민간실행
플랫폼	클라우드 서비스 영역 확장	제조시스템의 표준화를 통한 세계로의 수출	로봇 플랫폼과 AI와 CPS 연계 플랫폼 추진	인터넷 플러스 전략과 강력한 내수 시장 연계 플랫폼
기본전략	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공장 및 기계 설비 등은 클라우드에서 지령으로 처리</li> <li>• AI처리와 빅데이터 해석을 중시하는 Cyber에서 Real 전략</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공장의 고성능 설비와 기기를 연결하여 데이터공유</li> <li>• 제조업 강국의 생태계를 살려서 Real에서 Cyber 전략</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 로봇 기반의 산업 생태계 혁신 및 사회적 과제 해결 선도</li> <li>• IoT, CPS, AI 기반 4차 산업혁명 선도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5대 기본방침, 4대 기본원칙, 3단계 전략에 의한 강력한 국가주도 제조혁신 전략</li> <li>• 방대한 내수 기반의 스마트 시티와 제13차 5개년 계획과 연계</li> </ul>
특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기술과 자금을 보유한 기업주도</li> <li>• 제조업 중심으로 선진 제조업 강화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제조업, ICT 융합</li> <li>• 국제표준화 선도</li> <li>• Fraunhofer 연구기구 부각</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기술, 인재육성, 금융, 고용, 지역경제 등 종합 대응</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제조업 발전을 통한 경쟁력 제고</li> <li>• 규모의 경제가 가능한 내수시장</li> </ul>

자료:이원태외(2016:68-69),이재원(2016:15)참고하여 재구성.

주요 선진국인 독일과 미국, 일본, 중국뿐만 아니라 중국을 포함한 모든 나라가 공통으로 직면하고 있는 문제는 전통적인 제조 부분에서 하드웨어 혁신 및 소프트웨어 개선을 통해 혁신적인 융합적 사고를 해야 한다는 것이다. 그리고 새로운 기술을 습득하고 상용화하기 위한 정부와 민간의 역할이 설정되어야 한다. 독일과 미국, 일본, 중국에서 공통으로 추진되고 있는 정책적 전략 또한 제조업과 ICT 기술의 결합, 융합이다. 4차 산업혁명의 화두인 연결화와 지능화에 바탕을 두는 기술의 융합은 바로 여기서부터 출발하여야 한다.

따라서 주요국에 비해 4차 산업혁명의 대응 능력이 부진한 우리가 여기서 주의



깊게 봐야 할 것은 바로 주요국들의 공통된 대응 전략이다. 국가마다 상황이 다르지만, 4국가 모두 연결화, 지능화, 융합화를 위해 민간의 참여를 유도하고 민간과 정부의 역할 구분, 제조업의 기능화, ICT융합이나 빅 데이터 활용, 사물인터넷 등 기술 분야의 성장 준비 등의 공통된 전략을 수행하고 있다.

또한 선진국은 4차 산업의 신산업을 빠르게 수용하기 위해서 네거티브 규제 방식을 기본 규제에 채택하고 있다. 정부의 규제는 여러 가지 유형으로 나눌 수 있지만 최근 규제에 관한 연구에서는 네거티브 규제의 필요성을 부정하는 연구가 나오고 있다. 근거법령에서 허용하는 사항을 특정적으로 열거하는 방식인 포지티브(positive) 방식의 규제는 법령상 포함되어 있지 않는 경우에 대해서는 규제당국에 의하여 금지되는 것으로, 이로 인하여 민간부분의 경제적인 행위에 대해 포괄적인 금지가 이루어지는 등 과잉규제 내지 불필요한 규제가 이루어졌다. 이는 결국 민간부분의 자율성을 침해하고 경제활동이 위축되는 등의 부작용을 초래했다는 비판이 제기되고 있다. 제4차 산업혁명시대에는 민간부분의 자율성을 높이고 규제 비용을 줄이기 위해 규제가 필요한 대상이나 내용들을 규제방법으로 나열하고, 그 외에는 모든 것이 허용되는 네거티브 규제방식을 적극적으로 채택해야 한다는 주장이 제기되었다. 그런데 아직 네거티브 방식으로 가기 위해 필요한 판단기준이 확립되지 않아 무조건적인 네거티브 규제방식으로의 전환을 시도하기는 어렵다. 그러므로 우리 중국에서도 새로운 혁명에 대응하기 위해 기술 발전이 불러올 변화를 예측하고, 신산업 발전을 위해 법적, 제도적 측면에서 정부의 규제 역할을 새롭게 개선해야 할 것이다.

## IV. 제4차 산업혁명 시대의 정부의 기능과 역할

제4차 산업혁명을 앞두고 중국과 마찬가지로 행동 선택이 필요한데, 그중 가장 시급한 것은 제4차 산업혁명에 적합한 문화체계를 건설하고 인민생활의 질을 제고하는 선진 기술과 산업을 우선적으로 발전시켜 '탁월한 기업가'를 양성하는 것이다.

### 1. 정부의 혁신과 경쟁력 확보

제4차 산업혁명에서 정부의 기능과 역할을 논의하기 이전에, 오히려 정부가 감당할 기능과 역할이 있는가? 극단적으로는 정부가 살아남을 수 있는가? 부터 물어 봐야 할 것이다. 제4차 산업혁명 시기에는 정부가 아이디어를 혁신하고, 효율적이고 민첩한 시스템을 구축하는 것에 성공한다는 전제조건 하에서, 그 다음 논의를 할 수 있다. 제4차 산업혁명은 정부의 기능과 역할 변화를 초래하는 강력한 외부적 자극이 될 것이다.

전통적 관점에서 봤을 때 혁신을 육성하기 위해 국가가 해야 할 일은 간단하다. 방해만 안 되면 된다. 최선의 방법은 정부가 단순히 민간 부문 경제적 활력을 촉진하는 것이다. 민첩하고, 위험을 무릅쓰며, 도전적인 민간 부문은 경제적 성장을 창출하는 혁신적인 전형을 실제로 이끌고 나간다(Mazzucato, 2017: 293).

이런 관점은 널리 알려진 관점과 마찬가지로 잘못된 생각이다. 사실, 발전을 혁신에 기대를 거는 나라에서, 정부는 전통적으로 관여자 기능이 되기 보다는 혁신의 핵심 파트너로 기능했다. 그리고 기업가들이 감당하기 어려운 위험(risk)을 떠안는 대담한 역할도 가끔 했다(Mazzucato, 2017: 294).

### 2. 사람이 중심이 되는 제4차 산업혁명 촉진

사람이 중심이 되는 제4차 산업혁명이 추상적인 이야기를 촉진하지만 사람 중심의 4차 산업혁명을 유도하는 것도 공공의 역할이다. 제4차 산업혁명의 과정에서 인간이 주변화 되지 않도록, 기술과 산업의 발전으로만 기울지 않도록, 자본의 논리에 기울지 않도록, 약자와 폐자에 대한 배려가 줄어들지 않도록 하는 것도 공공의

역할이다. 제4차 산업혁명은 우리의 행동양식뿐 아니라 정체성도 변화시킨다.

제4차 산업혁명이 개인에게 미칠 영향은 다양하다. 정체성뿐 아니라 프라이버시와 오너십에 대한 개념, 소비패턴, 일과 여가에 할애하는 시간, 경력을 개발하고 능력을 키우는 방식 등 정체성과 관련된 여러 측면에도 영향을 끼친다. 또한 우리가 사람을 만나고 관계를 쌓는 방법과 사회적 계급, 그리고 건강에까지 영향을 미칠 것이고, 이루가 생각하는 것보다 빠르게 ‘증강인간(human augmentation)’을 실현해 인간 존재의 본질에 대한 의문을 불러일으키게 될 것이다(Schwab, 2017: 156).

생명공학<sup>74)</sup>에서 인공지능<sup>75)</sup>까지 제4차 산업혁명으로 촉발된 상상을 초월하는 혁신은, 인간이란 무엇인가에 대한 개념을 재정립하고 있다. 과거에는 공상과학의 전유물이었던 수명과 건강, 인지, 그리고 능력의 한계점이 기술혁신으로 인해 확장되고 있다. 이 분야의 지식이 늘고, 놀라운 발견들이 계속 등장함에 따라 도덕적, 윤리적 논의를 지속적으로 이어가겠다는 우리의 관심과 약속이 점점 중요해지고 있다(Schwab, 2017: 158).

지금까지 기술은 우리가 쉽고, 빠르게 그리고 효율적인 방법으로 일할 수 있게 했다. 또한 개인이 발전할 수 있는 기회도 제공했다. 그러나 지금 우리는 기술이 제공할 수 있는 것이 더 많다는 사실과 단지 순기능으로서의 역할만 생각할 수 없는 일임을 직감하기 시작했다. 우리는 끊임없는 적응을 요구하는 본질적 체제 변화의 문턱에 서 있다. 그 결과로, 변화를 받아들이는 사람과 변화에 저항하는 사람 사이에 점차 심화되는 양극화를 목격할 수도 있다(Schwab, 2017: 157).

사회적 불평등을 뛰어넘는 불평등의 가능성도 목과할 수 없다. 존재론적 불평등은 그 단어 자체가 의미하는 것처럼 수용하는 사람과 저항하는 사람 그리고 물질적 승자와 패자로 갈라놓게 될 것이다. 승자는 제4차 산업혁명의 특정 분야(유전공학과 같은)로 가능해진 인간의 근본적 개선에서 오는 이점을 누리게 될 수도 있지만, 패자는 그렇지 못할 것이다. 때문에 우리가 한 번도 겪지 못했던 종류의 계층간 갈등과 충돌을 야기할 위험이 있다(Schwab, 2017: 157).

---

74) 기술의 진보는 우리를 새로운 윤리의 경계로 몰아세운다. 생물학의 믿기 어려운 진보는 질병을 치료하고 부상을 회복할 때만 활용되어야 할까? 아니면 우리를 더 나은 인간으로 만들기 위한 목적으로 활용되더라도 될까? 만약 후자를 택한다면, 자녀를 원하는 대로 맞춤 생산하는 상품으로 둔갑시켜 소비자 사회의 확장 위험성을 가져오는 것은 아닐까?(Schwab, 2017: 160).

75) Stephen Hawking과 동료과학자들은 2014년 『The Independent』지에 인공지능에 대하여 다음과 같은 의견을 밝혔다. “인공지능의 영향력은 단기적으로는 누가 통제하느냐에 달렸지만, 장기적으로는 결국 인공지능이 통제될 수 있을 것인가에 달려 있다.”

이와 동시에, 놀라운 기술의 발견이 반드시 공공의 이익이 아닌 특정 집단의 이익을 위해 악용 될 수 있음을 인식해야 한다(Schwab, 2017: 158).

가장 극단적으로는 정부가 기술의 결합을 활용해 정부와 기업의 활동에 투명성을 요구하고 변화를 촉구하는 시민사회와 개인 그룹을 진압하거나 탄압하려 할 수도 있는 매우 현실적인 위험이 있다. 전 세계적으로 많은 국가에서 실제로 정부가 시민사회 그룹의 독립성과 활동을 제한하기 위해 법과 정책을 마련하면서 시민사회가 목소리를 낼 수 있는 공간이 줄어들고 있다는 증거가 있다. 제4차 산업혁명의 기술은 건강하고 열린사회에 어긋나는 새로운 형태의 감시와 다양한 방법의 통제를 가능하게 한다(WEF, 2016b).

어떤 사람들이 컴퓨터를 만들고 신기술을 개발할 때, 어떤 사람들은 컴퓨터와 신기술이 사회에 가져올 변화에 관심을 가졌다. 컴퓨터, 인터넷, GPS 등을 군(the Military)에서 만들어 내었지만, 그것을 사회에 활용한 사람들은 따로 있었다. 결과적으로 후자가 사회의 변화를 주도하였을 뿐만 아니라, 커다란 부를 만들어냈다. 중국에서 ‘제4차 산업혁명’에 대한 관심의 초점은 기술과 산업에 한정되고 있다.

정부가 추진하는 제4차 산업혁명의 선도국가로 가는 길, 그 가운데서도 역시 ‘인간다움’의 추구가 필요한 이유다. 정부는 제4차 산업혁명을 통한 ‘사람중심의 혁신 성장’을 가치로 내걸고 있다. ‘사람중심의 제4차 산업혁명’은 곧 사람을 중심에 두고 국가의 소프트웨어 역량을 고도화하여 그로부터 효율성과 새로운 성장 동력을 창출하는 과정이 아닐까. 제4차 산업혁명의 계획과 진행 과정에서 ‘세 가지 유형의 사람’을 고려해야 하고, 이 사람들을 배려하는 정책은 ‘공정성’이라는 시대 가치 위에서 구현되어야 한다.

우선, 기술의 수혜자로서 사람이 있다. 기술로 인해 이들의 삶의 질이 나아질 수 있다면 신기술 수용에 대해 사회적으로 전향적 태도를 가질 수 있다. 대부분의 기술은 보다 편리한 방식으로 인간의 활동을 보조하고 유익한 기능을 제공하기 위해 고안된다. 둘러보면 우리가 돈을 지불하면서 쓰는 모든 ‘도구’들이 그런 가치를 가지고 있다. 제4차 산업혁명의 기술도 역시 사람을 향한다. 산업혁명 시대의 육체 노동으로부터 인간을 해방시키기 위한 동력 기계, 운송 장치 그리고 단적으로 세탁기가 그러하다. 이제 정신노동으로부터 인간 해방을 추구하는 인공지능을 위시한 디지털 기술들은 여가 시간을 늘려주고 인간 본연의 창작 활동에 더 투자할 수 있는 여력을 준다. 출퇴근 시간에 쫓길 수 있는 자율주행차, 방대한 자료를 모으고 분석

하는데 도움을 주는 인공지능 비서 등이 그 예다.

둘째, 기술의 소외자로서 사람에 관한 고려가 필요하다. 햇볕이 있으면 그늘도 있다. 제4차 산업혁명 추진 과정에서 비롯되는 인간 소외에 대한 정책적 배려가 필요하다. 인공지능, 로봇 등 제4차 산업혁명 기술이 보편화되면 자동화에 따른 기존 직업들이 사라지고 대규모 실업 문제가 발생할 것을 우려한다. 혹자는 향후 10년 안에 40~50%의 직업군이 사라질 것을 예견하기도 한다. 생산성의 향상을 통한 노동의 소멸은 이미 산업혁명기 이후로 계속되어 왔다. 신기술이 일자리를 대체하는 현상은 피할 수 없다는 사실을 전제하고 거기에서 발생한 실업, 그리고 그 파급 효과에 따라 사회적 완충 장치를 마련하는 일이 보다 시급하다. 이미 그러한 시대를 대비한 교육 정책, 기본 소득과 같은 사회 안전망 정책 재설계에 대한 논의가 시작되거나 연구가 진행 중이다.

이와 함께 정보 소외계층에 대한 배려도 필요하다. 복잡 다양해지는 IT 기술을 활용할 수 있는 자들과 그렇지 못한 자들의 생산성 차이는 갈수록 커질 것이다. 특히, 데이터에 대한 독점력은 데이터에 접근할 수 있는 권한이 있는 사람과 그렇지 못한 사람들의 격차를 만든다. 데이터의 차이는 지식의 차이이고 곧 지식의 차이는 지능정보사회의 핵심 경쟁력의 차이이다. 향후 육체노동보다 지식 노동자의 비중이 증가하는 사회에서 데이터의 접근 격차는 지식 노동자 사이의 우열을 가를 수 있다.

마지막으로, 제4차 산업혁명을 추진하는 주체로서 사람에 대한 배려가 필요하다. 일반적으로 조직 내 신기술이 도입되면 기술에 대한 저항이 자연스럽게 발생한다. 그 저항이 강하고 조직적으로 일어나게 되면 기업은 혼란을 겪게 되고 오히려 심각한 생산성의 저하를 초래하고 위기로 빠지게 된다. 조직이 급진적 정보시스템의 도입과 전환을 꺼리는 이유다.

사람중심의 제4차 산업혁명은 기술 수혜자의 극대화, 잠재적 피해자의 최소화 그리고 참여자의 혁신 동기의 극대화라는 복수 목적을 달성해야 하는 어려운 함수식과 같다. 그래서 이 문제를 지혜롭게 풀어나가는 국가가 제4차 산업혁명의 리더십을 가지는 것이 마땅하다. 그럼 어떻게 해야 할까? 이 커다란 난제를 극복하고 전환기 사회로 성공적인 이행을 위해서는 사회 전반적인 ‘공정성(Justice)’구 현이 핵심이 되어야 한다고 생각한다.

그러나 <표 10>에서 제시되었듯이 4차 산업혁명으로 완성될 미래 변화의 핵심은 기술의 발전이나 산업의 발전과 같은 표면적인 변화가 아니라, 사회시스템과

우리의 사고(thinking) 전반에 걸친 대변혁이다.

〈표 10〉 제4차 산업혁명의 가치창출 단계

기술접근 \ 가치창출		1단계	2단계	3단계	4단계	
		새로운 기계 또는 새로운 기술이 만들어 진다	새로운 기계 또는 새로운 기술을 인지하거나 경험함	새로운 기계 또는 기술을 배우거나 익힌다.	새로운 기계 또는 창조적·주체적으로 이용·활용 한다	
4단계	활용 (use application)				○	사회·국가 발전
3단계	수용 (acceptance reception)			○		개인 발전
2단계	접근 (accessibility experience)		○			
1단계	개발·발명 (development invention)	○				기술 발전

자료: 이주량, 2017: 5.

제4차 산업혁명 시대에 생존 또는 모방으로 만족할 것인가? 주도권을 잡을 것인가? 분명한 것은 제4차 산업혁명은 모두에게 위기이자 기회가 될 것이다. 반면 승자와 패자간의 간격은 더욱 커질 것이다.

이제 정부는 다양해진 서비스를 가장 효과적이고 개별화된 방식으로 시민사회에 제공하는 능력에 의해 평가받는 공공 서비스센터로 그 역할이 바뀌게 될 것이다. 근본적으로 제4차 산업혁명에 대한 적응력이 정부의 생존 여부를 결정하는 중요한 변수가 될 것이다. 정부가 기하급수적으로 일어나는 파괴적 혁신에 의한 변화를 포용한다면, 그리고 경쟁 우위를 유지하는 데 도움이 되는 수준으로 정부 구조의 투명성과 효율성을 높일 수 있다면, 정부의 존재는 지속될 것이다. 그러나 이 과정에서 정부는 새로운 경쟁 권력 구조들이 존재하는 환경 속에서 더욱 작고 효율적인 조직으로 완벽히 변신해야 할 것이다(Schwab, 2017: 114-115).

### 3. 제4차 산업혁명에 적응하는 문화 체계 구축

인간, 자연, 문화가 결합하여 사회를 이루고, 문화는 사람과 자연을 연결하는 연결 고리로서, 사회 구성의 필수 요소이다. 문화는 사람이 비교와 선택을 통해 합리적이고 보편적으로 받아들여지는 이데올로기로, 인류는 문화를 창조할 필요가 있기 때문에 문화로 사회질서를 유지하고 사회관계를 조정한다. 구조기능주의의 대표적 인물인 미국 사회학자 로버트 C. 머턴(Robert C Merton)이 지적한 대로 사회는 기능의 다른 여러 부분으로 기능적으로 안정되어 있다. 여기에 사회 각 부분과 연결되는 요소가 바로 문화이다. Talcot Parsons(탈코트 파슨스)<sup>76)</sup>도 사회행동의 장기<sup>77)</sup> 제4차 산업혁명 시대에 생존 또는 모방으로 만족할 것인가? 주도권을 잡을 것인가? 분명한 것은 제4차 산업혁명은 모두에게 위기이자 기회가 될 것이다. 반면 승자와 패자간의 간격은 더욱 커질 것이다.

이제 정부는 다양해진 서비스를 가장 효과적이고 개별화된 방식으로 시민사회에 제공하는 능력에 의해 평가받는 공공 서비스센터로 그 역할이 바뀌게 될 것이다. 근본적으로 제4차 산업혁명에 대한 적응력이 정부의 생존 여부를 결정하는 중요한 변수가 될 것이다. 정부가 기하급수적으로 일어나는 파괴적 혁신에 의한 변화를 포용한다면, 그리고 경쟁 우위를 유지하는 데 도움이 되는 수준으로 정부 구조의 투명성과 효율성을 높일 수 있다면, 정부의 존재는 지속될 것이다.

그러나 이 과정에서 정부는 새로운 경쟁 권력 구조들이 존재하는 환경 속에서 더욱 작고 효율적인 본적인 단위는 단원행동으로 그동안 행동자, 행동 목표, 행동의 진행 요소를 조절하는 것이 행동의 방향과 행동 규범이다. 규범과 형식이 바로 문화이다. 문화는 사회의 접착제이므로, 사회 발전 단계에 따라 서로 다른 문화가 필요하다. 선진적인 문화는 사회의 진보를 촉진시키고, 낙후된 문화는 사회의 발전을 가로 막는다.

역대 공업혁명의 결과는 인류가 경험한 어떤 산업혁명도 공업 분야에서 발원되었지만, 전방위적이고 입체적으로 사회에 영향을 끼친 그의 모든 방면임을 보여준다. 인류 생활환경, 생활양식의 변화도 이데올로기 분야의 변혁을 불러일으킬 수 있다는 사실은 과거 공업혁명이 문화의 대변영을 가져오고 크게 발전한 사실이다. 제4차 산업혁명에 직면하여, 나날이 새로워지는 사회생활에 직면하여, 중국은 급격하게 변화하는

76) 미국의 이론사회학자로 사회행동의 일반이론을 전개하였다. 특히 패턴 변수(pattern variables)를 중심으로 한 사회체계론으로 알려졌다. 저서에 《사회적 행위의 구조》등이 있다.

77) 구조 이론 (구조주의) 또는 구조기능주의의 입장에서는 사회라는 것은 하나의 거대한 복합체를 이루고 있고 그 속에서 다양한 사회구성 요소들이 상호관련성과 상호의존성을 지니고 있다.

사회 형태와 사회 발전 형세에 부합하는 선진 문화 체계를 재구성해야 한다.

사회대중의 가치관은 재정립하여 지식 존중, 기술 존중, 노동 숭상, 노동자의 사회평등을 강화해야 된다. 장인정신의 제창, 교육의 시간제 실시 '국민지능기술교육 육성사업'을 활성화하여 필요한 차세대 정보, 스마트, 디지털 지식을 실시간으로 배울 수 있으며, 자신의 생활과 직결된 현대적인 첨단 스마트 기술의 장악을 가속화하고, 능숙하게 활용할 수 있다.

사회 발전의 역사는 제4차 산업혁명에서 전기를 얻으려면, 영원히 멈추지 않고 새로운 것을 창조해야 한다. 혁신은 어려운 탐색이며 지혜와 용기가 필요하고 위험에도 용감하게 맞서야 해야 한다. 혁신이 성공한 적은 적고 실패하는 경우가 상당히 많은 편이다. 따라서 혁신을 장려하고 실패를 포용하는 사회문화적 분위기를 형성해야 하며 과학자, 엔지니어, 광대인민의 용감한 혁신을 장려해야 한다. 동시에 더 많은 혁신 실패를 용인하고 더 많은 실패를 관용하고 새로운 창조자에게 실패를 가져다주어야 한다. 그리고 경제문화를 공유하고, 인민이 납득할 수 있게 하고, 인터넷, 사물인터넷이 가져다주는 경제적 편리함을 적극하고, 공유경제가 가져다주는 행복을 누리며, 나를 위한 합리적인 제도, 합리적인 사회 분위기가 있어야 한다.

‘붉은 여왕 가설(Red Queen’s Hypothesis)’은 진화학(evolution)에서 거론되는 원리이다. 주변 자연환경이나 경쟁 대상이 매우 빠른 속도로 변화하기 때문에, 어떤 생물이 진화를 하게 되더라도 상대적으로 적자생존에 뒤처지게 되며, 주변 환경과 경쟁자에 맞추어서 진화하는 생물이 그것을 초월하여 일방적으로 승리를 거두지 못한다는 뜻을 의미한다(위키 백과). 즉 경쟁은 가속화되더라도 어떤 생물이 일방적으로 승리할 수 없으며, 오히려 경쟁 속에서 겨우 제 자리를 지키거나 때로는 실패하여 도태된다는 의미이다.

제4차 산업혁명을 주도하는 국가가 되기 위해서는 파괴적인 핵심 기술과 그 지식재산을 확보해야 한다. 외국 기업의 기술에 의존해서는 결코 제4차 산업혁명에 성공할 수 없을 것이다(하원규·최남희, 2016: 261).

저발전국가가 높은 성장률을 보이는 현상을 추격효과(Catch-up effect)라고 한다. 제4차 산업혁명이 한 정권의 구호로 끝나지 않고, 새로운 성장 동력을 확보하는 것이 중요하다. 나아가 기존의 성장속도와 패턴을 뛰어넘어야 한다. 세계화 시대에 국가 간의 경쟁이 심해지면, 이제는 추격효과를 뛰어넘어 경제학에서 퀀텀 점프(quantum jump)<sup>78)</sup>는 연속적이고 점진적인 발전이 아닌, 대약진을 의미한다. 기업



이 혁신을 통해 단기간에 비약적으로 실적이 호전되는 경우에 사용되며, 보통은 전년 대비 30%이상 성장했을 경우 이 용어를 사용한다.

#### 4. 실효성 있는 정책 촉진

4차 산업혁명은 ‘성장통(growing pains)’도 따른다. 4차 산업혁명은 기술적 발달의 차원이 아니라, 전체 시스템에서 커다란 변화 내지는 근본적인 변화를 가져올 수 있다. <표 11> 에서 나타나듯이 동시에 모든 것을 해결할 수 있는 만병통치약이 아니라, 파괴적 기술 (disruptive technology)이다.

한편으로는 신기술의 도입으로 새로운 직업과 산업이 생겨 일자리가 늘어날 것이라는 긍정적 전망이 있지만 인공지능의 발전과 이를 바탕으로 한 상품과 서비스 제조의 자동화는 기술 수준과 관계없이 모든 일자리가 사라질 위험성을 높일 것이라는 비판론이 더 합리적인 전망으로 받아들여지고 있다(최석현, 2017: 4).

<표 11> 연평균 증가율 및 감소율 상위 10개 직업

증가순위	증가율 상위 10개 직업(증가율)	감소율 상위 10개 직업(증가율)	감소순위
1	에너지공학기술자 (3.1)	작물재배종사자 (2.5)	1
2	컴퓨터보안전문가 (3.0)	낙농·사육종사자 (2.2)	2
3	간병인 (2.8)	콘크리트공 (1.7)	3
4	사회복지사 (2.7)	이용사 (1.1)	4
4	응용SW개발자 (2.7)	텔레마케터 (1.0)	5
6	간호조무사 (2.6)	건축가 등 (0.7)	6
7	간호사 (2.5)	도배공·유리 부착원 (0.7)	6
8	의사 (2.4)	강구조물 가공원 등 (0.6)	8
9	한 의사 (2.3)	대학교수 (0.5)	9
9	치과 의사 (2.3)	초등교사 (0.5)	9

자료: 이시균 외 15인, 2016.

78) 본래 물리학 용어이다.

이미 독일 베를린, 미국 네바다 주와 플로리다 주, 그리고 캘리포니아 주의 도로에서 무인 자동차가 가동 중이며, 컴퓨터가 조종하는 무인 자동차의 합법화하는 법률이 통과됐다(Cowen, 2017: 22).

제4차 산업혁명은 인간의 육체노동뿐만 아니라 창의적 노동까지 대체 가능한 시대를 의미한다. 4차 산업혁명 시기에는 기존의 인간의 전문적 지식과 판단<sup>79)</sup>이 필요했던 법률 및 금융 등의 직종부터 트럭 및 택시 운전 등 단순 기술 업무까지 향후 인공지능이 대체할 것이라는 전망이 대두되었다(최석현, 2017: 5).

Oxford University(2013)의 Martin School은 컴퓨터화 및 자동화로 인해 미래에 사라질 가능성이 높은 직업에 대한 연구를 수행했으며, 현재 직업의 47%가 20년 이내에 사라질 가능성이 높다는 결론을 얻어 냈다. 특히 텔레마케터, 도서관 사서, 회계사 및 택시기사 등과 같은 단순하고 반복적인 업무와 관련된 직업들이 자동화 기술로 인해 사라질 것으로 예상된다.

앞에서 언급한 사이버-물리 시스템(Cyber-physical system)을 예로 들면, 사이버-물리 시스템은 생산 공정상에서 주체(기존 기계 설비)와 객체(기존 부품과 제품)가 상호 전환할 수 있게 유도하고 있고, 더 나아가 생산과정의 모든 요소들이 주체가 되는 분권화(decentralization)이 실현되는 중앙 통제가 아닌 부품과 기계 설비들이 서로 의사소통을 하며 작업이 이루어짐으로써 인간의 노동력이 필요하지 않게 된다(김진하, 2016: 51).

어느 시대나 기존의 직업이 사라지고 대신 새로운 직업이 생겨난다. 제4차 산업혁명에도 이것은 불변의 진리일 것이다. 즉 제4차 산업혁명에도 승자와 패자가 있고, 승자와 패자 사이의 격차는 더욱 커질 것이다.<sup>80)</sup>

---

79) 인도계 AI 신생 벤처기업인 '제닉AI'가 2004년 개발한 '모그IA'는 조지 W. 부시, 버락 오바마, 도널드 트럼프에 이르기까지 모두 네 차례나 미국 대선 결과를 정확히 맞혔다. 구글, 페이스북, 트위터, 유튜브 등 소셜네트워크서비스(SNS) 플랫폼에서 수집된 2000만개의 빅 데이터를 분석해 내린 결론이었다. 모그IA의 이름은 1907년 노벨문학상 수상자인 J. Rudyard Kipling의 1894년 단편 소설 「The Jungle Book」에 나오는 주인공 모글리(Mowgli)에서 따왔다. 갓난아기로 정글에 버려진 모글리는 동물들의 보살핌 속에 스스로 대자연 환경에서 적응하며 성장해나간다. 모그IA도 정해진 알고리즘(algorithm)에만 의존하지 않고, 시시각각 변화하는 선거 지형을 '머신 러닝(Machine Learning)' 방식에 따라 스스로 학습해 규칙을 재조정한다(한국경제, 2016.11.10). '머신 러닝'은 AI의 한 분야로, 컴퓨터가 학습할 수 있도록 하는 알고리즘 과 기술을 개발하는 분야를 말한다(위키백과). 컴퓨터를 인간처럼 학습시켜 스스로 규칙성을 형성할 수 있지 않을까 하는 시도에서 비롯되었다(나무위키). 빅 데이터에서 한 단계 발전한 형태로, 이론적으로는 로봇이 스스로 진화하는 것이 가능하다.

80) 심지어 Harari(2015)는 기술은 무기물 형태의 생명체를 발생시켜 인종 간 또는 인간과 로봇 간의 불평등을 심화시킨다고 말한다. 심지어 200년 후 인간은 사라질 수도 있다고 했다.

4차 산업혁명 시기에는 일자리의 실종으로 기존의 근로연계복지(workfare) 전략 유효성이 떨어질 것으로 예상됨에 따라 이 제도가 국가보안법을 대체하는 고용·복지 전략 논의가 확산되고 있다(최석현, 2017).

제4차 산업혁명에 열광하는 경제와 사회를 바꿀 수 있는 계기를 찾는 작업과 맞물려 있다. 그러나 미래가 현재와는 전혀 관계가 없다고 보는 이른바 새로운 인식은 사실상 허구에 가깝다. 물론 제4차 산업혁명과 같은 선제적 이슈가 매우 큰 운동능력이라면 시간이 지나면서 그 근거가 더욱 풍부해질 수도 있다. 결과적으로 제4차 산업혁명은 일종의 작업가설 또는 시나리오에 상응하는 성질을 가지고 있으며, 우리의 현실을 감안할 때 그 방향과 내용을 확정하는 작업은 정교하게 이루어질 필요가 있다(송성수, 2017: 29).

시장은 정부의 개입을 없앤다고 해서 제우스의 머리에서 아테나(Athena) 여신이 태어나듯 저절로 갑자기 생성되지 않았다. 설계 전문가가 조금 손본다고 완벽해지는 기계도 아니다. 복잡한 유기체에 가깝다(McArdle, 2014: 52). 정부는 단순히 시장실패를 바로잡는 것에 그치지 말고 적극적으로 시장을 창조하는 방향으로 지향해야 한다(Mazzucato, 2017: 297). 경제학자 Albert Hirschman이 강조한 바에 따르면, 정책 입안 프로세스는 자연적으로 엉망이 되므로 정부기관이 실패와 오류를 잘 받아들이는 것이 중요하다(Mazzucato, 2017: 303).

21세기 지능혁명은 도시 건설에도 혁명적 변화를 가져온다. 변화는 시장을 만드는 방법이다. 혁명적 변화를 겪을 미래도시는 그 자체로 가장 큰 산업중의 하나가 될 것이다. 21세기 도시산업은 단순하게 건설업의 분야에만 머무르지 않는다(최윤식·최현식, 2017: 399).

앞에서 지적했듯이, 제4차 산업혁명을 기술과 산업의 영역으로만 한정해서도 안 되고, 낙관적으로만 바라보는 것은 금물이다. 또 정권에서만 유행하는 이슈가 되어서도 안 되며, 화두를 넘어서 실효성 있는 정책이어야 하고, 실제로 결과물을 만들어 내야 한다. 그럼에도 불구하고 그 동안 많은 정부 정책들은 현실과 동떨어진 홍보에 머무는 경우가 많았다.

산업혁명의 새로운 기술의 출현은 궁극적인 목표가 모두 인간의 생존, 향락, 발전 수준이므로 인간을 중심으로 하여 인간의 본성을 우선 발전시켜 인민의 건강 수준을 향상시키고 인민생활을 개선하는 데 중요한 최전방 과학기술을 선택해야 한다. 사람은 사회의 주체이고, 인간 본성의 자아실현은 잠재능력을 자연스럽게 발휘

하는 것이다. 인본주의 관점에 따르면, 사람의 모든 필요가 만족하는 것은 인간 생활의 전부가 아니다. 그러므로 인간의 존엄성, 가치, 창조력, 자아실현의 염원을 강조하여 인간의 본성으로부터 사람을 연구하고 관찰해야 한다.

창조적인 제조방식, 앞선 기술의 발전, 생산성 향상, 궁극적으로 사회의 진보와 삶의 질 향상이 목표이며, 선진 기술이 인류의 생존발전의 질을 개선하지 못하고, 인류에게 복지를 가져다주지 못한다면 과학기술은 본래의 의미가 없다. 따라서 국민의 생명 건강, 인민의 삶의 질과 국민의 이익에서 선진 과학 기술의 발전을 겨냥하고 있다.

인구가 상당히 많은 중국은 4차 산업혁명 앞에서 생명과학기술, 바이오과학기술, 운용데이터, 컴퓨터, 인터넷 등 정보기술을 우선적으로 발전시켜야 되고 의학진단, 약품기술 개발, 임상 서비스 플랫폼, 뇌혈관사업 플랫폼을 탐색해야 되면서 디지털화 의료 탐지기, 초전도자체 개발, 수술정비 및 내비게이션, 핵의학 영상장비, 바이오 3차원(3D) 인쇄, 의료용 로봇, 원격의료 등 첨단기술을 개발하기 노력해야 한다.

그리고 환경과학기술과 녹색 제조기술도 발전시키고, 전통적인 생산 공정 장비를 혁신하고, 선진 청소 생산 공예를 도입하고, 기업의 생산설비의 세대교체 추진하는 것을 통해서 좋은 생활환경을 만들 수 있다.

‘우수한 기업가’에 대해 다음과 같이 정확하게 정의하기는 어렵지만, ‘우수한 기업가’는 정신적으로 우수한 기업가보다 경제적으로 더 높은 ‘위대한 기업가’이며, 마음과 지혜와 용기와 행운은 위대한 사업자의 결정이라고 말할 수 있다. ‘뛰어난 기업’은 왕성한 생명력을 가지고 있으며 국가민족인류에 독특한 공헌을 하여 사회적 존경을 받는 기업이다. ‘우수한 기업가’가 꼭 거상이 아니라 ‘뛰어난 기업’도 대기업 강한 기업은 아니지만, ‘우수한 기업가’와 ‘뛰어난 기업’은 반드시 민족을 위해 존경하고 인류를 위해 뛰어난 공헌을 할 것이다.

매번 공업 혁명에서 인류의 진보를 위해 공헌한 걸출한 과학자와 엔지니어, 우수한 기업이 탄생할 때마다 이러한 과학자와 엔지니어, 기업은 산업혁명에서의 특수한 성과로 사회 혹은 인류의 존중을 받게 된다. ‘우수한 기업가’ ‘뛰어난 기업’은 선진 생산력의 대표이자 국가나 민족 문명의 정도를 나타내는 중요한 상징이다. 제4차 산업혁명의 진행에서 중국은 ‘우수한 기업가’와 ‘뛰어난 기업’을 육성하는 데 중점을 두어야 한다.

우수한 기업가와 뛰어난 기업은 시대의 산물로 중국이 강대국을 건설하고 민족 부흥을 실현하는 중요한 의거이자 인류에 대한 중국의 중요한 공헌이다. 제4차 산

업혁명에서 중국 국가의 첨단 기술과 선진적인 제조방식은 뛰어난 기업과 탁월한 사업자에 대한 양성을 잠시라도 늦춰서는 안 된다.

## V. 결론

중국이 제4차 산업혁명에 열중하는 것은 현재의 앞이 안 보이는 경제상황에 대한 반작용적 성격도 크다. 그러나 제4차 산업혁명은 현재의 연장선상에 있다는 것을 분명히 깨달아야 한다. 현재의 불완전한 기반을 유지함으로써, 제4차 산업혁명은 성공할 수 없을 것이다. 즉 과거의 토양과 완전히 분리된 제4차 산업혁명은 존재하지 않는다는 것이다.

제4차 산업혁명을 기술적 진보로만 치부하거나 낙관하면서 시각을 가지고 막연한 환상을 가져서는 안 된다. 지역혁신체제, 녹색성장, 창조경제는 실패했지만, 제4차 산업혁명에서만 성공이 이루어지지 못했다. 제4차 산업혁명은 일시적인 구호나 유행이 될 수 없다. 또한 4차 산업혁명은 기술적 발전의 차원이 아니라, 전체 체계에 걸쳐 일어난 엄청난 변화 내지는 근본적인 변화이다. 모든 것을 동시에 해결할 수 있는 만병통치약이 아니라, ‘파괴적 기술 (disruptive technology)’이다. 당장 AI가 인간노동의 상당부분을 대체할 수 있다.

따라서 제4차 산업혁명의 장밋빛 전망에만 빠져들지 말아야 한다. 유행에 편승하여 장밋빛 전망은 과장하고, 불편한 진실을 외면하여서는 안 된다. 오히려 불편한 진실과 내재된 위험을 미리 인지하고 준비하는 것이 필요하다.

4차 산업혁명으로 인한 변화는 비단 민간부문에만 국한되는 것은 아니다. 국가와 정부에 대한 4차 산업혁명의 영향을 예측하는 여러 보고서와 연구는 사회주의 운영방식 및 정부의 기능과 역할의 변화에도 주목하고 있다(Fredette et. al., 2012; Morabito, 2015; Schwab, 2016b).<sup>81)</sup> 특히 4차 산업혁명에 대비하는 데 있어 민간보다 정부의 큰 부담과 책임을 더 큰 것으로 볼 수 있다. 즉 개인과 기업은 새롭게 변화하는 환경에 적응하고 선도를 얻기 위한 노력을 경주하면 되지만, 정부는 제도와 정책을 통해 개인과 기업을 뒷받침해줘야 하는 역할 이외에 변화의 경쟁에서 탈락하는 개인과 기업 그리고 4차 산업혁명이 야기할 수 있는 사회·경제적 변

81) 이 논문에서 논의되지 않지만 4차 산업혁명의 초연결성은 국가(정치)와 시민(유권자) 사이의 거리를 획기적으로 단축시킬 수 있다. 따라서 4차 산업혁명은 국가(정치)가 시민(유권자)의 기대를 파악하고 이를 능동적으로 반영함으로써 민주성과 책임감을 높이기 위한 가능성을 열어주는 반면에 국가(정치)가 이러한 변화에 신속하게 대응하지 못한다면 오히려 큰 부담으로 작용할 수 있다.

화에도 대응해야하기 때문이다.

4차 산업혁명의 환경에서 정부의 기능, 역할, 운영방식의 변화와 전환이 의미를 갖는 이유는 많은 국가가 인식하고 있듯이 장래의 국가경쟁력은 4차 산업혁명 시대에 어떻게 대처하고 대응하느냐에 의해 달려있기 때문이다. 그러나 4차 산업혁명의 대비와 대응은 시장(기업) 혹은 정부(국가)가 독자적으로 할 수도 없고, 혼자 하는 것이 바람직하지도 않다. 따라서 현 상황을 바꾸기 위해 가장 바람직한 준비는 민간과 시민사회 그리고 정부가 함께 미래를 예측하고 준비하는 “다분야 협력(multi-sectoral cooperation)”을 통해 이를 수 있는 것이다(Schwab, 2016).

4차 산업혁명에 대한 능동적 대응과 관련해서 볼 때 기업과 개인이 주축이 되는 시장의 변화는 매우 빠른 속도로 진행되고 있다. 4차 산업혁명은 기술의 진보에서 출발하여 새로운 기술과 혁신적인 제품과 서비스의 생산과 유통이 시장에서 이루어진다는 점에서 시장의 신속한 반응은 자연스러운 현상이다. 반면에 4차 산업혁명에 대한 정부의 준비는 민간의 변화를 따라가지 못하는 것으로 평가된다. 이를 두고 Schwab(2016, p.2-3)은 4차 산업혁명의 엄청난 변화에도 불구하고 “정책결정자들은 여전히 전통적이고 단선적인사고에 사로잡혀 있으며, 당장 직면한 사안에만 매몰되어(4차 산업혁명이 가져오는) 파괴와 혁신의 힘이 우리의 미래를 어떻게 변화시킬지에 대한 전략적 사고를 하지 못하고 있다”라고 지적했다.

4차 산업혁명의 변화는 정부의 역할의 변화와 함께 정부 운영방식의 변화를 요구하고 있으며(Fredette et. al., 2012), 정부가 미래의 변화에 대해 어떻게 준비를 해야 하는지를 논의하는 것은 결코 쉬운 일이 아니다. 현재 진행되고 있는 4차 산업혁명에 대한 논의에서 정부의 기능과 구조의 변화, 업무방식 전환을 총체적이고 구체적인 건의가 나온 것은 많지 않다. 그러나 4차 산업혁명의 기술과 핵심적인 특징을 감안할 때 적어도 정부의 변화 방향은 가늠할 수 있다. 우선 초연결이라는 특징은 흩어져 있는 정부의 자료와 정보의 상호연결, 정부 조직 간의 연결, 정부와 시민 간의 즉각적인 연결로 이해할 수 있다.

초지능적인 특징은 초연한의 추진을 통한 최적의 의사결정을 실현함으로써 국민들에게 양적·질적으로 개선을 제공하는 정책과 서비스의 변화를 유발할 것으로 해석된다. 초융합의 특징은 서로 다른 분야의 정책이 결합되고, 다른 조직이 연결되는 현상을 의미한다. 공진화는 정부 조직 간 불필요한 갈등과 경쟁에서 벗어나 상호자발적인 협력을 통하여 함께 성장하고 발전하는 모습을 말한다(오철호, 2013b). 이러한 특징을 완전히 실현할 수 있

는 정부를 상상한다면 미래의 정부 구조와 운영 방식은 완전히 달라질 것이다.

제4차 산업혁명이 국가경쟁력으로 이어지면서 제4차 산업혁명에 대응하기 위한 국가들의 움직임이 빠르게 진행되고 있다. 하지만 중국의 대응 능력은 다소 뒤떨어지고 있는 것으로 평가되고 있으며, 중국의 포지티브 규제 방식이 그 원인으로 지적되는 평가가 나온다. 이에 대해 포지티브 규제방식의 한계를 강조하면서 네거티브 규제 방식으로의 전환을 촉구하고 있는 추세이다. 그러나 4차 산업혁명의 기술에서 중국의 핵심 기술에 관한 규제의 한계를 살펴보고 개선 전략을 도출한 결과, 모든 분야에 걸친 네거티브 규제 방식보다는 단계적이고 국지적인 네거티브 규제 방식으로의 전환하는 것이 타당하다고 판단했다.

제4차 산업혁명에 대응하기 위한 중국 규제방식은 새로운 기술 활용, 데이터 공개, 개인적 정보 보호, 기술 발전·활용 범위 확대라는 4가지의 과제를 가지고 있다. 사람들은 새로운 기술을 활용하기 위해서는 법적인 제한을 완화하거나 새로운 입법을 만들 필요가 있고 데이터를 공개하기 위해서는 데이터 공개의 범위를 넓히기 위한 규제가 필요하다고 생각한다.

이때 정보 공개를 금지하는 분야는 네거티브 제한화이지만 데이터로 행할 수 있는 행위는 포지티브 제한되는 혼합형 규제 방식이 적당하다고 생각된다. 개인적 정보 보호는 제4차 산업혁명에서 풀어야 할 민감한 과제인 만큼 무조건적인 네거티브 규제 방식은 지양하여야 할 것으로 보인다. 데이터를 보완해야 필요한 부분에 대해 철저한 안전 시스템이 갖추어진 다음 네거티브 방식으로 전환하는 것이 바람직 할 것이다.

그리고 기술의 발전과 활용의 범위를 확대하기 위해서는 주요국의 사례들을 참고하여 민간의 참여를 확대할 수 있도록 네거티브 규제 방식을 택하는 것이 적절하다고 판단된다. 종합적으로 보았을 때 요건 충족을 전제로 한 면허가 규제나 사후 제재수단이 확보된 경제규제, 네거티브 규제로 전환해도 규제목적이 유지를 위한 규제가 네거티브 공격으로 전환되더라도 무방하다고 여겨진다. 또한 4차 산업혁명의 신기술들 중 안전, 보호와 연관되지 않는 부분, 즉 피해의 요인이 없는 부분들은 기술 발달을 위해 네거티브로 전환하는 것도 가능할 것으로 여겨진다.

그러나 안전에 관련한 규제에 소극적이기 때문에 변형 시 발생하는 장애요인들을 해결할 수 있는 대안을 마련한 뒤 규제 방식의 전환을 고려하는 것이 필요하다고 생각한다. 최근 정부는 4차 산업혁명을 규제 혁신으로 해결하기 위해 네거티브 규제방



식을 확대하고 있지만 지금까지의 네거티브 규제방식 확대정책은 방식전환의 기준과 원칙을 확립하지 않은 채 관련부처의 규제방식 전환을 독려하는 수준에 머물고 있으며, 네거티브 규제의 기준도 정확하지 않았다. 그러므로 네거티브 규제 방식으로서의 단계적 전환과 규제 활성화를 위해서는 다음과 같은 조치가 필요하다.

우선, 네거티브 규제방식으로서의 전환에 대한 원칙과 기준을 세워야 한다. 포지티브 규제방식과 달리 네거티브 규제방식은 열거주의가 아니다. 따라서 선언에 규정된 허용 범위 및 내용을 대체할 명확한 원칙과 기준이 필요하다. 또한 참석한 공무원들이 규제에 대한 지식을 높이고 소극적인 규제 방식을 적용하는 데 분명한 원칙을 갖도록 매뉴얼을 만드는 것도 필요하다. 포지티브 규제방식과 달리 네거티브 규제방식은 정황에 따라 판단하여야 하는 경우도 있다. 그러므로 정확한 판단의 지침이 될 수 있는 공식화된 매뉴얼 제작도 함께 이루어진다면 네거티브 규제방식의 효과가 향상될 수 있을 것이다.

네거티브 규제를 발전시키기 위한 인프라 강화도 중요하다. 네거티브 규제의 효과가 극대화되기 위해서는 민간의 적극적인 참여가 중요한데 중국은 과거부터 이어져 온 정부의 감독, 지시 의존성에 따라 네거티브 규제적용을 위한 자율적 문화 환경이 부족한 편이다. 네거티브 규제의 확산을 위한 규제자와 피 규제자, 그리고 민간 사회 사이의 신뢰가 부족하다. 신뢰구축에는 규제자의 규제대상에 대한 전문 지식이 있어야 하며, 노력을 통한 자율규제 확대와 협의 문화를 확산하기 위해 규제자와 피 규제자 사이의 신뢰를 형성하여 네거티브 규제방식 전환을 위한 기초가 마련되어 있다.

네거티브 규제방식으로서의 전환은 단순한 범형식의 변화가 아니라 규제의 질을 개선하는 것이다(이현우 외, 2015: 35). 따라서 금지사항의 내용을 최소화할 수 있는 기반을 마련하고 적극적인 방식으로 복귀하지 않도록 하여야 한다. 또한 네거티브 방식으로 규제할 때도 금지사항을 전면 또는 추상적으로 규정하는 방식을 배제하여 단속의 효율성을 유지해야 한다.

‘성장통(growing pains)’ 관리, 실패한 비즈니스에도 관심을 갖고 실패의 경험을 반면교사로 삼아 사회적 자산화를 이뤄 정책 효율을 높여야 한다. 실패한 다수의 정책을 숨기기보다는 성공한 소수의 정책을 과대포장하고, 실패한 소수 정책의 경험을 공유하며, 같은 실패를 반복하지 않도록 하는 것이 중요하다.

## [참고문헌]

### 1. 중문자료

陈振明(2015). 政府治理变革的技术基础 -大数据与智能化时代的政府改革述评.

李金华(2018). 第四次工业革命的兴起与中国的行动选择.

比达咨询(2017), 中国共享单车市场研究报告.

艾媒咨询(2017.4.1.), 2017年中国人工智能产业专题研究报告.

曹永琴(2017), 中国人工智能产业发展及其展望.

陳勁(2015), 國家創新發展報告, 社會科學文獻出版社.

乌镇智库, 网易科技, 网易智能(2016), 乌镇指数: 全球人工智能发展报告.

中国信息通信研究院(2017), 互联网发展趋势报告.

中華人民共和國國務院(2006), 国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要.

中華人民共和國國務院(2011), 国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要.

中華人民共和國國務院(2015), 国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要.

中華人民共和國國務院(2008), 刺激内需的十项措施.

中華人民共和國國務院(2011), 装备制造业调整和振兴规划.

中華人民共和國國務院(2015), 关于积极推进“互联网+”行动的指导意见.

中華人民共和國國務院(2015), 国务院关于印发“中国制造2025”的通知.

中華人民共和國國務院(2016), '互联网+'人工智能三年行动实施方案.

### 2. 국문자료

김민식·최주한(2016). 제4차 산업혁명과 Industrial IoT·Industrial Internet의 이해. 정보통신방송정책, pp.20-26.

김근혜(2017). 제4차 산업혁명에 대응하기 위한 정부의 규제 방식 전환에 관한 연구. 서울행정학회 학술대회 발표논문집, pp.95-118.

김은경·문영민(2016). 「제4차 산업혁명에 대한 경기도의 대응방향」. 경기연구원.

김진하(2016). 「 제4차 산업혁명 시대, 미래사회 변화에 대한 전략적 대응 방안 모색 」. R&D Inl, 15. 한국과학기술.

평가기획원

권상희(2015), 「중국의 혁신 경쟁력 어디까지 왔나, 창조적 모방으로 글로벌 경쟁력 갖췄다」,(<http://www.etnews.com/20150821000222>).

박지현(2017). 유저(User)로서의 인간. 한국중어중문학회 학술대회 자료집, pp.102-106.

백서인· 김단비(2017). 중국의 디지털 전환 동향과 시사점. 동향과 이슈, (42), pp.1-41.

백서인(Forthcoming 2017), 「세계 주요국의 무인자동차 정책 및 기업전략에 관한 연구」, 지식경영연구.

이재원(2016). 제4차 산업혁명: 주요국의 대응현황을 중심으로. 「해외경제포커스」.한국은행.

이래경(2016). 「4차 산업혁명의 빛과 그림자: 제4차 산업혁명에 대한 설명적 보론」. (<http://thetomorrow.kr/archives/3270>).

이승환(2017), 「중국의 공유경제, 촉배를 들기에는 이르다」, 네이버 차이나 랩, ([http://blog.naver.com/china\\_lab/221016745563](http://blog.naver.com/china_lab/221016745563)).

이민화(2017). 제4차 산업혁명의 선진국 사례와 한국의 대응전략. 「제4차 산업혁명 선도국가」. 한반도선진화재단. 2017. 14-107.

이원태·김정연 등(2016). 「제4차 산업혁명 시대의 ICT 법제 주요 현안 및 대응 방안」. 한국법제연구원.

이주량(2017). 「 4 차 산업혁명과 미래 농업 」. 세계농업 4 월호: 1-15. 한국농촌경제연구원.

이현우·이미애(2015). 「국가경쟁력 제고를 위한 네거티브 규제방식 전환 필요성에 관한 연구」. 경기연구원.

원동규·이상필(2016). 인공지능과 제4차 산업혁명의 합의. 「ie 매거진」. 대한산업공학회.23(2). 13-22.

임형백(2017). 제4차 산업혁명 시대의 정부의 역할과 실패 비즈니스. 한국정책연구, 17(3),pp.1-22.

양평섭·박민숙(2015), 「중국 13차 5개년 계획의 주요 내용과 시사점」, 오늘의 세계 경제 15(30), 대외경제정책연구원.

황원식(2015), 「중국 사물인터넷 산업동향과시사점」, 중국산업경제브리핑

2015.11.27.

하원규·최남희(2016). 「제4차 산업혁명」. 서울: (주) 콘텐츠하다.

장석인(2017). 제4차 산업혁명 시대의 산업구조 변화 방향과 정책과제. 「국토」. 424호. 22-30.

최석현(2017). 「제4차 산업혁명 시대, 일자리 전략은 ?」. 이슈&진단, 273. 경기연구원.

최윤식·최현식(2017). 「제4의 물결이 온다」. 서울: 지식노마드.

송성수(2017). 「역사에서 배우는 산업혁명론: 제4차 산업혁명과 관련하여」. STEPI Insight, 207. 한국과학기술정책연구원.

Fred H. Cate ·손금주 (역) ·이영조 (역). (2015). 빅데이터 활용에 있어서의 프라이버시 보호. 「경제규제와 법」.8(1). 21-33.

Schwab, Klaus(2016). The Fourth Industrial Revolution , World Economic Forum( 송경진 (역), 제4차 산업혁명, 서울 : 새로운 현재 ).

### 3.국외자료

Boston Consulting Group. (2015). Man and Machine in Industry 4.0.

Business Value Network. (2015). Manufacturing and Industry: Integrated Production for Integrated Products.

Davies, R.(2015), Industry 4.0 Digitalisation for productivity and growth , European Parliamentary Research Service.

WEF(2016). The Future of Jobs, Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution.

WEF(2016). “The fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond”.

OUYANG SHIJIA(2017.5.4.), "Tencent launches AI initiative", China Daily.

Jonathan Woetzel(2017.8.), "CHINA'S DIGITAL ECONOMY A LEADING GLOBAL FORCE", Mckinsey.

Economist(2017.4.20.), “China’s internet giants go global”, Economist.

Gino Diño(2016.3.24.), "Baidu Translate: The Inside Story", Slator.

Bernard Marr(2017.2.13.), "How Chinese Internet Giant Baidu Uses AI And Machine Learning", Forbes.

Bloomberg(2017.3.16.), "The Mobile Internet Is Over. Baidu Goes All In on AI", Bloomberg.

Frey, C. and M. Osborne(2014), The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?, Seminar Paper 117, Lund University.

永野博(2016). ビッグデータ, オープンデータの動きと軌を一にする 社会システム革命の始まり. 情報管理. 59(3), 147-155.

## 감사의 글

먼저 2년 동안 학교에 다니면서 많은걸 배우게 해주신 교수님들과 그런 환경을 만들어준 학교에 감사합니다. 뻔질거리는데도 불구하고 논문 지도를 해주시며 격려 해주시고 걱정해주신 강영훈 지도 교수님께 감사드립니다. 그리고 지도교수님의 따뜻한 배려가 큰 힘이 되었습니다. 또한 지도교수님의 추천으로 논문 수정을 위해 소개한 고기봉 선배님께도 감사를 드립니다. 중국에서 나를 위해 내조하며 열심히 응원해준 가족들에게도 고맙고 한국에서 날 응원하고 있는 친구들에게도 고마움을 전합니다.

2년 동안 수업을 같이 들었던 17학번 선배들과 친구들 그리고 우리 유학생 친구들 너무 너무 고맙고 다시 같이 수업을 들을 날들이 없어 조금은 아쉬움이 남는다. 번역을 도와준 한국 친구들에게도 사랑한다는 말과 함께 고마움을 전하며 유학생회에 엄청난 힘이 돼 주어서 오랜 기억 속에 남을 것이다. 힘들 때마다 매일 아침 나에게 활력소가 되어준 오빠에게도 너무 고맙다. 부족한데 유학생 회장으로 섬길 수 있도록 나를 도와준 우리 선배님들께도 참 감사를 전합니다. 마지막으로 내가 이 모든 걸 해낼 수 있는 힘을 주신 사랑하는 아버지께 너무 감사드립니다.