



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](#)

2019년 2월  
석사학위 논문

# 인공지능산업에 관한 주요국의 현황 및 발전방향에 관한 연구

조선대학교 대학원  
무역학과  
왕영



# 인공지능산업에 관한 주요국의 현황 및 발전방향에 관한 연구

A Study on the Status and Development Direction of  
Major Countries in Artificial Intelligence Industry

2019년 2월 25일

조선대학교 대학원  
무역학과  
왕영

# 인공지능산업에 관한 주요국의 현황 및 발전방향에 관한 연구

지도교수 정 분 도

이 논문을 경영학 석사학위신청 논문으로 제출함

2018년 10월

조선대학교 대학원  
무역학과  
왕 영

## 왕영의 석사학위논문을 인준함

위원장      조선대학교      교수      이 제 홍 (인)

위    원      조선대학교      교수      심 재 희 (인)

위    원      조선대학교      교수      정 분 도 (인)

2018년 11월

조선대학교 대학원

## 목 차

ABSTRACT .....	vi
<b>제1장 서론 .....</b>	<b>1</b>
제1절 연구의 배경 및 목적 .....	1
제2절 연구의 방법 및 구성 .....	3
<b>제2장 이론적 고찰 및 선행연구 .....</b>	<b>4</b>
제1절 이론적 고찰 .....	4
1. 4차 산업혁명 .....	4
2. 인공지능(AI, Artificial Intelligence) .....	7
제2절 선행연구 검토 .....	18
<b>제3장 주요국의 인공지능산업 현황 및 비교 분석 .....</b>	<b>21</b>
제1절 주요국의 인공지능산업 현황 .....	22
1. 미국 .....	22
2. 유럽 .....	25
3. 일본 .....	28
4. 중국 .....	33
5. 한국 .....	37
제2절 주요국의 인공지능산업 현황 비교 .....	42
<b>제4장 인공지능산업의 문제점 및 활성화 방안 .....</b>	<b>45</b>
제1절 인공지능산업의 문제점 .....	45
1. 인공지능의 부정적 전망 .....	45
2. 일자리 감소 여부 .....	46

3. 정책적 지원과 법적제도의 미비 .....	47
4. 개인정보 유출 우려 .....	48
5. 4차 산업혁명 분야의 전문가 부족 .....	48
6. 군사 및 국제안보의 위협 .....	49
<b>제2절 인공지능산업의 활성화 방안 .....</b>	<b>50</b>
1. 신산업 선정 및 육성전략 추진 .....	50
2. 법적제도 및 규제 개선 .....	51
3. 글로벌 산업의 주도권 확보 전략 모색 .....	52
4. 정부의 정책적 지원 .....	52
5. 전문가 양성 및 인력 확보를 통한 전문화 .....	53
6. ICT 융합산업으로 인한 개인정보 보안 대책 .....	54
7. 강력한 사이버 보안 구축 .....	55
8. 혁신창업 생태계의 국제화 협력 .....	56
<b>제5장 결 론 .....</b>	<b>57</b>
제1절 논문의 요약 .....	57
제2절 논문의 한계 및 향후과제 .....	61
참고문헌 .....	62



## < 표 목 차 >

<표 2-1> 산업혁명의 발전과정 .....	5
<표 2-2> 주요국의 산업 경쟁력 강화 전략 .....	6
<표 2-3> 4차 산업혁명의 산업적·사회적 영향 .....	7
<표 2-4> AI의 연대별 발전에 관한 주요 이슈 .....	8
<표 2-5> 弱·强인공지능 비교 .....	9
<표 2-6> 해외와 한국의 인공지능 관련 기술 분류 .....	10
<표 2-7> 주요 기관들이 선정한 2017년 기술 및 이슈 전망 .....	11
<표 2-8> 인공지능의 개발 주요 내용 .....	12
<표 2-9> 인공지능이 인간을 상대로 승리한 사례 .....	12
<표 2-10> 지능정보기술로 인한 변화 전망 .....	13
<표 2-11> 주요 기업의 인공지능 제품과 전략 .....	13
<표 2-12> 인공지능 분야 기술개념 및 범위 .....	14
<표 2-13> 인공지능산업에 관한 선행연구 고찰 .....	20
<표 3-1> 미국의 인공지능 주요 전략 및 정책 .....	24
<표 3-2> 미국 정부가 주목하는 인공지능 유망기술 .....	24
<표 3-3> 일본의 인공지능 관련 핵심시책 .....	31
<표 3-4> 일본의 강점 및 약점 요약 .....	32
<표 3-5> 일본의 AI 기반 응용산업 소분야별 내용 .....	32
<표 3-6> ‘중국제조 2025’전략의 주요 내용 .....	34
<표 3-7> 중국의 주요 유니콘 기업(2016년) .....	35
<표 3-8> 중국의 인공지능 발전규획 시기별 전략 목표 및 내용 .....	36
<표 3-9> 중국의 인공지능 기업(2017년) .....	37
<표 3-10> 엑소브레인 소프트웨어 기술개발 과제명 및 세부과제 .....	38
<표 3-11> 지능정보사회 중장기 종합대책 추진계획 .....	38
<표 3-12> 제조업 혁신 3.0 전략의 주요 내용 .....	39
<표 3-13> 딥러닝 기반 보안기술 .....	40
<표 3-14> 각국의 4차 산업혁명의 대처 방안 .....	42
<표 3-15> 인공지능 기술 보유 기업 현황 .....	44
<표 4-1> ICT 관련법 및 제도의 수준(2016년 기준) .....	47
<표 4-2> 해외사례로 본 온라인 플랫폼 공유경제 .....	51

<표 4-3> 정보통신망법 및 개인정보보호법의 주요 형사제재 ..... 55

## <그림 목 차>

<그림 2-1> 4차 산업혁명의 변천 .....	4
<그림 2-2> 4차 산업혁명 관련 혁신기술의 위치 .....	6
<그림 2-3> 4차 산업혁명을 주도할 핵심기술과 산업 .....	10
<그림 3-1> 백악관(브레인 이니셔티브) .....	23
<그림 3-2> HBP 세부과제별 투자 규모 .....	26
<그림 3-3> 스마트공장 .....	27
<그림 3-4> 독일 인터스트리4.0과 Dual Strategy .....	28
<그림 3-5> 일본의 인공지능 R&D 체계 .....	29
<그림 3-6> 초스마트 사회(Society 5.0)와 4차 산업혁명의 관계 .....	30
<그림 3-7> 한국 인공지능 시장 전망 .....	41
<그림 4-1> 실무·융합형 Sier 인력양성 .....	54

## ABSTRACT

### A Study on the Status and Development Direction of Major Countries in Artificial Intelligence Industry

WANG YING

Advisor : Prof. Boon-Do, Jeong, Ph. D.  
Department of International Trade  
Graduate School of Chosun University

The 4th Industrial Revolution was selected as the theme of the World Economic Forum held in Davos, Switzerland. Since then, global interest has been growing, and with the rapid response of companies and governments around the world. The core technology of the Fourth Industrial Revolution is expected to have a great influence on the innovation and progress of mankind including the creation of new value through the fusion or expansion with other industries.

The development of the 4th Industrial Revolution Technology and the convergence capacity between industry and technology will be the key to the determination of national competitiveness. Therefore, we are actively investing and striving to secure the competitiveness of the 4th Industrial Revolution Technology and to preoccupy the market.

Various countries around the world have begun to discuss prospects for changes in the future society. In order to lead the future society, they are maximizing the strengths of their own countries and developing strategies and policies for the development of the 4th Industrial Revolution in different ways. However, Korea still lacks consensus on strategy and policy, and there is insufficient technology level, specialized company, and professional

manpower compared with advanced countries.

Currently, the Korean government strives to become a leading country in the creation and innovation of new jobs and new industries through the 4th Industrial Revolution.

Therefore, we compared the strategies and policies of the artificial intelligence industry in major countries to identify problem areas and ways to activate them.

The problems of the artificial intelligence industry are as follows.

First, it is a negative view of artificial intelligence. Second, it is the decline of jobs. Third, the lack of policy support and legal system. Fourth, personal information leakage is a concern. Fifth, the lack of experts in the field of the fourth industrial revolution. Sixth, it is a threat of military and international security.

The following are the ways to activate the artificial intelligence industry.

First, it is the promotion of new industry selection and upbringing strategy. Second, improvement of legal systems and regulations. Third, it is seeking strategies to secure leadership in the global industry. Fourth, it is governmental policy support. Fifth, specialization through expert training and manpower. Sixth, measures against personal information security due to ICT convergence industry. Seventh, the construction of strong cyber security. Eighth, it is international cooperation of innovative entrepreneurial ecosystem.

In the long term, Korea should establish policies for promising technologies in the future, actively invest in building cooperative networks and infrastructure, and creative human resources development to promote convergence technology development.

# 제1장 서론

## 제1절 연구의 배경 및 목적

스위스 다보스에서 개최된 세계경제포럼의 주제로 4차 산업혁명이 선정된 이후 전 세계적인 관심의 증대와 더불어 각국의 기업 및 정부의 대응으로 빠르게 발전하고 있다. 4차 산업혁명의 핵심 기술(로봇공학, 자율주행자동차, 인공지능, 사물인터넷, 나노 기술, 3D 프린팅, 생명공학, 에너지 저장기술, 재료공학, 유비쿼터스 컴퓨팅 등)은 타산업과의 융합 또는 확대를 통해 끊임없이 새로운 가치를 창출을 비롯하여 인류의 혁신 및 진보에 많은 영향을 미칠 것으로 예상된다.

4차 산업혁명 기술에 대한 개발과 산업 및 기술간의 융합 역량은 국가 경쟁력 결정에 핵심이 될 것이므로 현재 전 세계에서는 4차 산업혁명 기술 경쟁력 확보 및 시장 선점을 위해 적극적으로 투자 및 노력하고 있다.

세계 각국에서는 미래 사회의 변화에 대한 전망들에 대하여 논의하기 시작하였고, 미국, 유럽, 일본, 중국 등은 미래 사회를 주도하기 위하여 자국의 강점을 극대화하여 각기 다른 방식으로 4차 산업혁명 발전에 관한 전략과 정책을 전개하고 있지만, 한국은 아직 그에 따른 전략 및 정책에 대한 논의 및 공감대가 부족한 실정이며, 기술수준, 전문 기업, 전문인력 확보 역시 선진국과 대비하여 미흡한 실정이다.

그러므로 한국 기업 역시 다양한 논의를 기반으로 상대적으로 강점을 보이거나 또는 강점을 보일 가능성이 있는 영역들을 발전시켜야 한다. 현재 한국 정부에서는 4차 산업혁명을 통해서 새로운 일자리와 새로운 산업이 창출될 수 있는 창업·혁신 선도국가가 되기 위하여 노력하고 있다.

한편 신기술의 도입으로 인해 새로운 직종 및 산업이 출현으로 인해 일자리가 늘어날 것이라는 전망이 있었으나 오히려 가트너는 인공지능으로 인해 10년 안에 현재의 직업 약 1/3 이상이 없어질 것이라 전망하였고, 다보스포럼에서는 2020년 까지 약 710만개의 기존 일자리가 사라질 것이라 예측하였다. 4차 산업혁명에 따른 시장 변화 중 산업의 성장성 측면에서는 상대적으로 다른 산업에 비해 빠르며, 기업의 성과 측면 역시 상대적으로 다른 산업에 비해 높아질 것이지만 기업의 생태계 측면에서는 기업의 진입률 및 퇴출율이 낮아져 역동성이 커질 것으로 제시된다.

한국에서는 인공지능이 초래할 초 연결·지능 사회에서 도태되지 않기 위하여 장기적

인 관점으로 미래 유망기술에 대한 정책 수립과 함께 연구기관, 의료기관, 기업, 대학 등과 협력 네트워크 및 인프라 구축, 창의적인 인력개발에 적극적으로 투자하여 융합 기술 개발을 촉진시켜야 할 것이다.

본 연구에서는 4차 산업혁명의 핵심기술인 인공지능에 관한 주요 논문과 보고서를 중심으로 주요 연구 동을 검토하고, 주요국에서 추진하고 있는 인공지능산업에 대한 전략 및 정책 현황을 비교하여 문제점 파악과 활성화 방안을 도출하는 것이 연구의 목적이다.

## 제2절 연구의 방법 및 구성

본 논문은 주요 국가의 인공지능산업 추진 현황을 살펴보고 문제점 파악 및 향후 개선방안을 도출하여 이를 통해 인공지능산업의 활성화와 방안을 모색하는 것으로 문헌적 연구방법을 사용하였으며 내용은 다음과 같다.

인공지능산업의 개념 등 이론적 기초연구와 각국의 운영 실태에 따른 비교분석을 위해 인공지능산업에 대한 기존의 연구논문과 유관기관의 자료 등을 참고해 국가별 현황에 대한 자료를 분석하였다.

본 논문은 제1장부터 제5장으로 구성되어 있다.

제1장은 서론부분으로서 연구의 배경과 목적, 연구의 방법과 구성을 기술하였다.

제2장은 4차 산업혁명의 이론적 접근으로서 인공지능산업에 대하여 이론적 고찰 및 선행연구를 검토함으로써 인공지능 전반 및 기술에 대하여 이해의 토대를 마련하였다.

제3장은 한국과 주요국의 인공지능산업의 분석으로서 한국과 미국, 유럽, 일본, 중국의 인공지능산업 현황을 살펴보았으며, 한국과 주요국의 인공지능산업을 체계적으로 비교 하였다.

제4장은 인공지능산업의 문제점 및 활성화 방안에 대한 연구로서 한국 인공지능산업의 문제점과 활성화 방안을 도출하였다.

제5장은 결론으로서 앞서 언급한 내용의 요약 및 보충설명과 함께 이 논문의 한계점과 향후 연구방향에 관하여 기술하였다.



## 제2장 이론적 고찰 및 선행연구

### 제1절 이론적 고찰

#### 1. 4차 산업혁명

이전의 산업혁명은 기술과 동력원의 발전을 통하여 자동화 및 연결성을 발전시켜 온 과정으로 볼 수 있다. 1차 산업혁명에서는 기계의 발명을 통한 자동화의 탄생 및 증기기관의 발명을 통한 국가 내의 연결성 강화를 이루었다. 2차 산업혁명에서는 전기 등의 에너지원의 활용 및 작업의 표준화를 통하여 기업 간 또는 국가 간 노동부문의 연결성을 강화 및 대량생산체제를 수립하였다. 3차 산업혁명에서는 ICT/전자장치를 통해 정보처리 능력의 발전과 함께 이를 바탕으로 기계, 환경, 사람을 아우르는 연결성을 강화하였다. 4차 산업혁명에서는 인공지능에 의해 자동화와 연결성이 극대화<sup>1)</sup>되었으며, 그 특징은 초연결사회<sup>2)</sup>, 초지능화사회<sup>3)</sup>, 탈경계, 융합이라는 특징이 있다.

<그림 2-1> 4차 산업혁명의 변천



자료 : ZDNET Korea

- 1) 장필성, “[EU] 2016 다보스포럼: 다가오는 4차 산업혁명에 대한 우리의 전략은?”, 과학기술정책, 제26권 제2호, 2016, pp.12-15.
- 2) 사람, 공간, 사물 등 모든 것들이 서로 인터넷으로 연결되어, 그에 대한 정보가 생성·수집되고 공유·활용되는 사회를 의미한다.
- 3) 빅데이터와 인공지능의 연계 및 융합을 통해 기술과 산업구조가 초지능화 된다는 것이다.

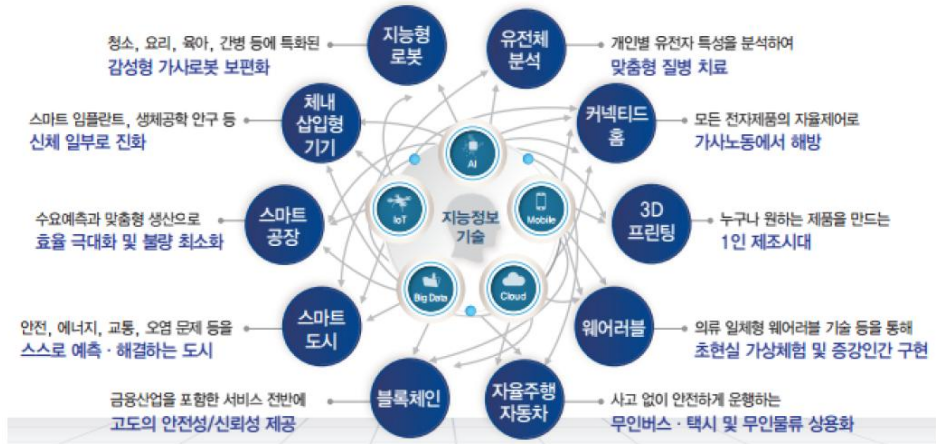
<표 2-1> 산업혁명의 발전과정

구분	내용	참조
1차 산업혁명 (1784)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1784년 영국의 Henry Cort가 교반법을 수행하는 기계를 발명한 것이 자동화의 단초로 여겨짐</li> <li>- 석유와 석탄 같은 고에너지 연료의 사용을 통하여 증기기관이나 증기기관차의 시대가 시작됐으며, 연결성이 혁명적으로 증가되어 다리, 항만, 터널 등의 기반시설 건설이 시작되었음</li> <li>- 기계의 발명을 통해 초기 자동화의 도입 및 항만, 다리 등을 통한 국가 내 연결성을 촉진함</li> </ul>	증기기관, 기계적 생산, 제조업 형성
2차 산업혁명 (1870)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2차 산업혁명을 통하여 자동화는 대량생산으로 발전되었음</li> <li>- 작업방식, 품질기준, 운송방법 등의 표준화는 국소적 기능의 자동화를 국가/기업수준의 자동화된 대량생산으로 발전시킴</li> <li>- 초기에는 기업 내 공급 사슬에만 국한되었지만, 다른 국가 및 기업을 포괄하는 국제적/국가적 대량생산의 공급사슬로 확대됨</li> <li>- 자동화를 통한 대량생산이 가능하게 되면서 노동부문에서의 생산적이고 효율적인 연결성을 촉진하였음</li> </ul>	전기에너지, 대량생산, 제조업 성장
3차 산업혁명 (1969)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 인터넷의 전신인 알파넷이 개발되어 디지털과 정보통신기술시대의 서막을 알림</li> <li>- 이 기술의 폭발적인 발전은 무어의 법칙(Moore's law)을 잘 보여줌</li> <li>- 향상된 계산능력은 더욱 정교한 자동화를 가능하게 되었고, 사람과 사람, 사람과 기계, 사람과 자연간의 연결성을 증가시켰음</li> <li>- 전자, 정보기술을 활용한 생산의 자동화가 되었음</li> <li>- 인간을 중심으로 생산성과 효율성 제고를 이루었음</li> <li>- 자동화의 과정에서 고용감소, 인간 소외, 노동의 단순화 등이 발생하였음</li> </ul>	전자장치, IT산업 성장
4차 산업혁명 (현재)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 4차 산업혁명은 연결성과 자동화가 극대화되는 변화를 뜻함</li> <li>- 극단적 자동화는 자동화를 할 수 있는 작업 폭을 크게 넓혀 저급뿐 아니라 중급 수준의 숙련된 기술들에게도 적용될 것임</li> <li>- 인공지능이 적용된 자동화에는 이미지와 언어를 포함하는 빅데이터를 분석 및 처리하는 등 사람만이 가능하다고 여겼던 업무들 중 상당부분을 로봇이 대체할 것으로 전망하고 있음</li> <li>- 극단적 자동화를 통하여 로봇이 기술자들의 업무를 대체한다면 경제적 불평 등의 문제를 촉발할 것으로 전망되고 있음</li> <li>- 국제적이면서도 즉각적인 연결을 통해 신사업 모델이 창출될 것임</li> <li>- 융·복합을 통해 생산 및 소비의 전 과정에 효율화 및 최적화를 이룰 것임</li> <li>- 인공지능이 인간의 창의적 노동 대체까지 가능할 것임</li> </ul>	인공지능, 빅데이터, 사물인터넷, 클라우드컴퓨팅

자료 : 장필성, “[EU] 2016 다보스포럼: 다가오는 4차 산업혁명에 대한 우리의 전략은?”, 과학기술정책, 제 26권 제2호, 2016 참고하여 저자 재구성

이전의 산업혁명은 기계가 자동화를 이루면서 연결성을 강화한 과정이었다면 4차 산업혁명은 인공지능의 출현을 통해 인간 두뇌 대체 시대의 도래를 포함하기 때문에 과거 산업혁명의 연장선 위치뿐만 아니라 차별화 되는 혁명이다.

<그림 2-2> 4차 산업혁명 관련 혁신기술의 위치



자료 : 관계부처 합동, “제4차 산업혁명에 대응한 지능정보사회 중장기 종합대책”, 대한민국정부, 2016, p.4.

세계경제포럼에서 발표된 ‘미래고용보고서’에 의하면 인공지능의 발전은 저숙련 단순 노동 뿐만 아니라 중급 수준 숙련이 필요한 업무 영역들까지도 점차 로봇으로 대체할 가능성이 높다. 이것은 노동자들 간에 빈부의 격차뿐 아닌 국가 간의 빈부격차 까지도 심화될 수 있으므로 국가 및 개인 모두가 대응 전략이 필요하다.

<표 2-2> 주요국의 산업 경쟁력 강화 전략

국가	강화 전략
미국	- 첨단제조파트너쉽(AMP), 첨단제조업을 위한 국가 전략 수립 · 첨단 제조 혁신을 통하여 경제 활성화, 국가 경쟁력 강화와 일자리 창출
유럽	- 제조업의 주도권을 이어가기 위한 ‘Industry 4.0’ 발표 · 제조업과 ICT의 융합, 국가간의 표준화를 통한 스마트 팩토리 추진
일본	- 일본산업부흥전략, 산업 경쟁력 강화법 · 신시장 창출, 비교우위산업 발굴, 지역혁신, 인재육성과 확보체계 개혁
중국	- 혁신형 고부가 산업의 재편을 위한 ‘제조업 2025’ 발표 · 30년 후 제조업 선도국가의 지위 확립을 목표
한국	- 제조업 패러다임의 변화에 발맞춰 ‘제조업 3.0’ 발표 · 제조업 소프트 파워 강화, IT융합, 스마트 생산방식 확산 등

자료 : 송혜영, “주요국 4차산업혁명 어떻게 움직이나”, ipnomics, 2017.

묵묵히 진보해 오던 디지털 기술은 어느새 사회적 변혁을 일으킬 수 있는 특이점이 되어 우리의 곁으로 다가오고 있으므로 이 거대 변화에 개인과 사회가 대응할 준비가 되어있는지 고민하고 답해야 할 시점이다<sup>4)</sup>.

<표 2-3> 4차 산업혁명의 산업적·사회적 영향

4차 산업혁명 핵심기술	산업적 영향(Smart Factory)	사회적 영향(Smart Society)
모바일·클라우드 기술	- 모바일 콘텐츠, 게임산업 지속 성장 - 증강/가상현실 응용 산업 확대	- 스마트폰 기반 스마트 라이프 확산 - 디지털 인프라의 공유 자산화
빅데이터	- 데이터의 자원화 - 지능형 의사결정 플랫폼 적용 확대	- 데이터 기반 예측 서비스 확대 - 개인의 생활이력 관리 일상화
신에너지 기술	- 스마트 그리드(통합관리) 확산 - 에너지 부품소재산업 발달	- 에너지 복지 격차 감소 - 개인의 발전사업 참여 확대
사물인터넷	- 스마트 팩토리 산업 확산 - 센서, 보안 등 신산업 창출	- 스마트 도시서비스 확대 - 고령친화 기기의 참여 확대
클라우드 소싱	- 클라우드 소싱을 통한 기술창업 용이 - 글로벌 기술교류 활발	- 지식의 자원화((판매) 확산 - 지적재산권 관련 분쟁 증가
로봇·자율이송	- 자동차 산업의 패러다임 급변 - 운수업 등 연관 서비스업 급변	- 신체적 약자의 이동권 제고 - 교통사고 감소로 사회적 비용 절감
인공지능	- 로봇을 통한 생산성 제고 - 인공지능 기반 첨단서비스업 등장	- 자동화 확산으로 노동력 대체 - 다양한 지능형 첨단서비스 등장
3D 프린팅	- 다품종 소량생산 시장 확대 - 식품, 의료 등 응용분야 신산업 등장	- 시제품 지원으로 기술창업 활성화 - 맞춤형 제작을 위한 취미생활화
소재·바이오 기술	- 웨어러블 헬스케어 시장 확대 - 나노 기반 생체 소재산업 활성화	- 스마트 건강관리로 개인 수명 증가 - 의료장비 소형화로 진단능력 향상

자료 : 배수현, “4차 산업혁명 시대, 지역산업 육성 방향의 전환”, 서울행정학회 학술대회 발표논문집, 서울행정학회, 2017, pp.49-50.

## 2. 인공지능(AI, Artificial Intelligence)

인공지능이라는 용어는 1956년 미국의 동부 다트머스 대학에서 열렸던 컨퍼런스에서 처음 등장했으며, 산업로봇, 지능형 에이전트, 지능형로봇 등 다양하게 표현되고 있다.

인공지능은 추론능력 및 학습능력 등 인간 고유의 능력인 사고능력과 의사결정능력

4) 장필성, “[EU] 2016 다보스포럼: 다가오는 4차 산업혁명에 대한 우리의 전략은?”, 과학기술정책, 제26권 제2호, pp.12-15

및 판단능력 등의 행동능력을 구현하는 컴퓨터, 시스템, 알고리즘, 프로그램 또는 이들을 총망라하는 기술이라고 할 수 있다<sup>5)</sup>.

인공지능은 SW로서 컴퓨터 과학의 다른 분야와 직접적 또는 간접적으로 많은 관계를 맺고 있으며, 최근에는 데이터 분석이나 로봇 등 여러 분야에 AI기술을 도입하는 등 다양한 시도가 적극적으로 이루어지고 있다<sup>6)</sup>.

<표 2-4> AI의 연대별 발전에 관한 주요 이슈

연대	주요 이슈
1950년대	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 기계에 의한 계산 가능 및 컴퓨터의 개발에 의해 인간의 지적활동 수행 기계에 대하여 논의 시작</li> <li>▪ 기계 지능 측정 테스트인 ‘튜링 테스트’ 고안</li> </ul>
1960년대	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 인공지능 기법을 활용하여 실생활 문제에 적용하는 전문가시스템 연구 활발</li> </ul>
1970년대	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 복잡한 현실 문제에 관한 인공지능 적용 가능성에 비판론 및 회의론 제기</li> </ul>
1980년대	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 상업적 데이터베이스 시스템의 개발 시작</li> <li>▪ 각국에서 인공지능에 대하여 지원 및 투자 활발</li> </ul>
1990년대	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 실험과 이론을 통해 인공지능 현실 문제에 대한 해결 연구</li> </ul>

자료 : 한국정보화진흥원, “모바일시대를 넘어 AI 시대”, IT&Future Strategy, 제7호, 2010.

인공지능은 목적 측면에서 ‘강한 인공지능’과 ‘약한 인공지능’으로 구분할 수 있다. 강한 인공지능은 인간처럼 지능과 감정을 갖고 자유로운 사고를 할 수 있는 자아를 지닌 지능을 뜻하며, 다양한 일처리가 가능하므로 범용인공지능이라고도 불리며, 인공지능 연구의 지향점이자 핵심이라고 할 수 있다<sup>7)</sup>. 약한 인공지능은 인간이 갖고 있는 의식, 마음, 정신 등의 자의식은 필요 없이 학습한 내용을 기초로 특정 문제의 해결을 위해 필요한 지능을 뜻하며<sup>8)</sup>, 왓슨(Watson)이나 알파고(AlphaGo)가 대표적이다. 현재까지는 인간의 지능 중 특정 분야를 모방한 약한 인공지능이 대부분이며, 따라서 특정 분야별 및 용도별로 개발되어 활용되고 있다<sup>9)</sup>. 하지만 기술의 발전에 의해 특이점(singularity)<sup>10)</sup>을 넘는다면 강한 인공지능이 보편화 되는 가능성이 작지 않다<sup>11)</sup>.

5) 윤상오, 이은미, 성옥준. “인공지능을 활용한 정책결정의 유형과 쟁점에 관한 연구”, 한국지역정보학회지, 제21권 제1호, 2018, p.33.

6) 배영인, 신혜리, “인공지능기술 융합 및 협력패턴에 관한 연구”, 경기연구원 기본연구, 경기연구원, 2016, p.13.

7) 원동규, 이상필, “인공지능과 제4차 산업혁명의 함의”, ie 매거진, 제23권 제2호, 2016.

8) 김명철, 양기철, “4차 산업혁명과 인공지능”, 한국엔터테인먼트산업학회 학술대회 논문집, 한국엔터테인먼트산업학회, 2017, pp.60-61.

9) 윤상오, “인공지능 기반 공공서비스의 주요 쟁점에 관한 연구: 챗봇(ChatBot) 서비스를 중심으로”, 한국공공관리학보, 제32권 제2호, 한국공공관리학회, 2018, p.86.

<표 2-5> 弱・强인공지능 비교

아주 약한 인공지능	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 인지체계를 갖춘 정도</li> <li>· 주입된 판단의 절차를 따라 감정이나 지능을 흉내 내는 수준</li> </ul>
약한 인공지능	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 규칙을 입력해야 그것을 바탕으로 학습 가능</li> <li>· 특정 분야에서만 활용가능</li> <li>· 한정된 문제 해결 수준</li> <li>· 규칙을 벗어난 창조는 불가</li> <li>· 알고리즘은 물론 기초 데이터</li> </ul>
강한 인공지능	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 정해진 규칙을 벗어나서 능동적으로 학습</li> <li>· 알고리즘을 설계하면 인공지능이 스스로 데이터를 찾아 학습</li> <li>· 다양한 분야에서 보편적으로 활용</li> <li>· 인간 같은 마음을 가지는 수준</li> </ul>
아주 강한 인공지능	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 완전한 자유의지의 수준으로 행위 가능</li> <li>· 인간을 뛰어넘는 합리적인 사고 가능</li> </ul>

자료 : 박종선, “인공지능에 대한 주요국의 대응전략 및 한국의 정치발전을 위한 제언”, 법학논총, 제41권 제3호, 2017, p.42.

이후 ICT 기술의 비약적인 발전과 인공신경망을 이용하는 ‘딥러닝(Deep Learning)<sup>12)</sup>’기술의 큰 성과로 인공지능에 대한 관심은 더욱 증대되었으며, 페이스북(facebook), 구글(Google), 마이크로소프트(MS), IBM, 애플(Apple), 아마존(Amazon) 등 글로벌 대기업들은 인공지능에 주목하여 관련 인재의 적극 영입 및 기술 개발에 적극적으로 투자하고 있다. 페이스북의 ‘딥페이스’나 구글의 ‘심층신경네트워크(DNN)’ 등은 딥러닝 기술을 적용하여 이미지 인식 기술 구현을 성공하였고, 마이크로소프트는 윈도우폰의 지능형 음성 비서인 Cortana와 연동한 기술을 공개하였다.

또한 인공지능을 의료, 법률상담, 로봇, 자동차, 가상현실 등의 다양한 분야에서도 활용할 수 있다는 가능성이 제기되며, 현재 실제로 적용되고 있는 상황이다.

10) 기술 변화의 매우 빠른 속도로 인해 인간의 생활을 되돌릴 수 없게 변화되는 시기를 뜻한다.

11) 김윤명, “인공지능에 의한 저작물 이용 및 창작에 대한 법적 검토와 시사점” 법제연구, 제51호, 2016, p.197.

12) 인공신경망 이론을 기반으로 하여 복잡한 비선형 문제에 대하여 컴퓨터가 사람처럼 생각 및 학습하여 문제를 해결하는 방법이다. 판단기준을 사람이 하나하나 정해주지 않아도 컴퓨터 혼자 스스로 인지 및 학습하여 판단하며, 기존의 기술적 한계 극복에 따라 매우 다양한 분야에서 활용하고 있다.

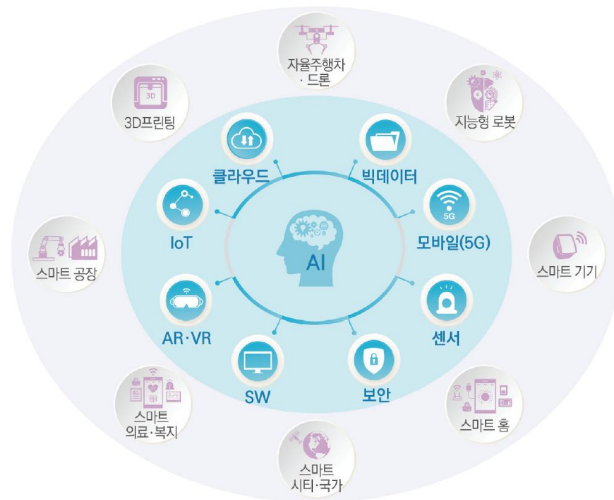
<표 2-6> 해외와 한국의 인공지능 관련 기술 분류

해외	한국
인지컴퓨팅(Cognitive computing) 딥러닝(Deep learning) 기계학습(Machine learning) 자연어 처리(Natural language processing) 음성 인식(Speech recognition) 이미지 인식(Image recognition) 응용프로그램 인터페이스 예측(Predictive application programming interfaces)	패턴인식(Pattern recognition) 자동제어(Automatic Control) 자연어 처리(Natural language processing) 로봇틱스 인지로봇공학(Robotics) 가상현실(Virtual Reality) 컴퓨터비전(Computer vision) 양자컴퓨터(Quantum computer) 사이버네틱스(Cybernetics) 자동추론(Automated Reasoning) 데이터마이닝(Data mining) 시맨틱웹(Semantic web) 지능엔진(Intelligent Agent)

자료 : 한국정보화진흥원, 전개서.

최근 인공지능은 급속도로 진화하면서 머지않아 인간의 보조 수단이 아니라 인간을 대신하는 전자인간의 지위를 차지하게 될 것이므로 전문가들은 기술의 빠른 발전에 대하여 ‘기술에 대한 인간의 통제력’을 잃어서는 안된다고 강조하고 있다<sup>13)</sup>.

<그림 2-3> 4차 산업혁명을 주도할 핵심기술과 산업



자료 : IITP

13) ETRI, “ECOsight 3.0: 미래사회 전망”, 미래사회연구실, 2015, p.41.

특히 한국에서는 2016년 3월 구글의 ‘알파고’라는 인공지능 신기술을 내세워 이세돌 9단과 바둑 경기를 하는 공개적 실험을 통해 알파고가 압도적인 승리를 거둔 사건 이후 인공지능에 대하여 관심이 급속도로 높아지게 되었다.

주요 기관들이 기대되는 ICT 기술과 이슈 전망에서 다수의 기술들과 함께 인공지능이 다수 선정되면 중요성이 부각되었다.

<표 2-7> 주요 기관들이 선정한 2017년 기술 및 이슈 전망

주요 기관		이슈 및 기술			
		자율주행차 및 커넥티드카	가상현실 및 증강현실	인공지능	사물인터넷
한국	IITP	○	○	○	○
	KT-KISASA	○	○	○	○
	NIA		○	○	○
	SPRI	○	○	○	○
	TTA	○	○	○	○
	ROA	○		○	○
해외	Gartner		○	○	○
	IDC		○	○	○
	IHS		○	○	○
	Forrester		○	○	○
	Juniper	○	○	○	
	Ericsson	○	○	○	○
	Deloitte	○		○	

자료 : 유영신, “사물인터넷 산업의 국가 경쟁력 요인 분석”, ICT SPOT ISSUE, S17-10, 정보통신기술진흥센터, 2017, p.1.을 참고하여 저자 재작성.

이진호, 이민화의 연구에서 한국의 예산투입 및 국가정책 수립 책임자인 현직 중앙 정부 공무원 119명을 설문 조사하여 분석한 결과 한국 국가정책이 가장 시급하게 대응하여야 하는 기술적 과제는 무엇이라고 생각하는 질문에 51.3%가 ‘빅데이터 활용’을 꼽았고, 33.6%는 인공지능 활용을 꼽았다. 이 답에서 빅데이터와 인공지능의 활용은 한국의 4차 산업혁명 관련 국가정책 개선 및 혁신의 성패를 쥐고 있다고 해도 무리가 아닐 것이다<sup>14)</sup>.



<표 2-8> 인공지능의 개발 주요 내용

구분	주요 내용
AI 공통 플랫폼	<ul style="list-style-type: none"> <li>AI 요소기술들을 통합하여 민관이 협력하여 개발</li> <li>공통 플랫폼을 개발하고 기술이전과 연계함으로써 기술활용도 제고</li> <li>민간기업 주도로 AI 응용서비스를 개발하고 전문기업으로 육성</li> </ul>
차세대 AI기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>원천기술(차세대 학습, 추론, 비디오 튜링테스트)을 개발</li> <li>원천기술 확보를 통해 공통 플랫폼 기술 고도화</li> </ul>
AI 선도서비스	<ul style="list-style-type: none"> <li>AI서비스 활용을 위한 공공 서비스(국방경계, 테러 및 범죄 대응, 노인 복지 등)를 개발하여 수요 창출</li> </ul>

자료 : 미래창조과학부, “대한민국 미래 책임질 9대 국가전략 프로젝트 선정”, 제2차 과학기술전략회의, 2016.

인공지능은 사용효과의 극대화를 위해 지능형 시스템과 결합된 증강 인간 (Augmented Human)기술로 발전할 것이고, 기업들은 사람을 대체하는 것이 아닌 인간 활동을 증진시키는 지능형 앱을 활용할 것이다.

인공지능은 현재까지는 단지 지능을 모방하여 지능적인 행동을 할 수 있는 컴퓨터 프로그램이지만, 미래에는 스스로 인식, 판단, 사고 및 예측을 하는 등 인간을 대체할 정도로 진화할 것이다.

<표 2-9> 인공지능이 인간을 상대로 승리한 사례

시기	인공지능 프로그램	알고리즘	내용
1997.5.	IBM의 딥블루(Deep Blue)	게임트리(가능한 경우의 수 계산)	체스 세계 챔피언 상대 승리
2011.5.	IBM의 왓슨(Watson)	자연어 처리(단어 간의 연결 관계 계산)	퀴즈쇼에서 인간 상대 승리
2016.3.	구글의 알파고(AlphaGo)	심층신경망, 딥러닝(스스로 학습 가능)	프로 바둑 기사 이세돌 구단 상대 승리
2017.1.	카네기멜론대의 리브라투스 (Libratus)	CRM(사후 후회 최소화), 블러핑(속임수) 구사	프로 포커 상대(4명) 승리

자료 : 과학기술정보통신부, “정보통신산업의 진흥에 관한 2017년 연차보고서”, 2017, p.2.를 참조하여 저자 재작성.

미래학자인 레이 커즈와일은 2045년이 되면 컴퓨터 한 대가 인류의 전체 뇌를 모두 합한 것보다도 더 뛰어난 연산력을 가질 것이라고 전망하였다<sup>15)</sup>.

14) 이진호, 이민화, 전계서, p.1716.

15) 레이 커즈와일, “특이점이 온다”, 장시형·김명남 역, 김영사, 2007, pp.24-25.

스티븐 호킹박사는 기술적 특이점에 대하여 우려를 표명하면서 완전한 인공지능을 개발한다면 그것은 인류의 종말을 의미할 수도 있다며 천천히 진화하는 인간에게는 승산은 없어서 언젠간 인공지능으로 대체되고 말 것이라고 하였다<sup>16)</sup>.

<표 2-10> 지능정보기술로 인한 변화 전망

구 분		주요 내용
고용 구조의 변화	고용의 형태	전통적인 평생직장의 개념 약화 및 탄력적 고용 확대
	일자리의 양	자동화로 인해 대체되는 업무의 확대와 신산업 분야 일자리 창출
	일자리의 질	고부가가치 창의적 직무 중심으로 업무 재편성
산업 구조의 변화	경쟁의 구도	승자독식 플랫폼 경쟁 및 새로운 성장의 기회
	경쟁의 방식	플랫폼과 생태계 경쟁의 중심으로 산업 경쟁방식 변화
	경쟁의 원천	지식 및 데이터가 산업의 새로운 경쟁원천으로 부각
삶의 모습 및 환경 변화	맞춤형 서비스	생활 전반에 걸쳐서 개인 맞춤형 서비스 제공 확대
	안전한 생활환경	기존의 시스템을 보완하여 보다 안전한 생활환경 조성
	삶의 편의성	각종 서비스의 품질향상 및 비용감소로 편의성 증대
	역기능	인간 소외, 개인정보 유출, 분쟁 증가, 양극화 심화 등 우려

자료 : 과학기술정보통신부, “정보통신산업의 진흥에 관한 2017년 연차보고서”, 2017, p.2.를 참조하여 저자 제작성.

인공지능 분야의 한국 기술수준은 선진 기업들과 기술격차가 있는 만큼 R&D 투자가 적극적으로 필요하며, 장기적인 투자가 필요하므로 민관이 협력하여 전략적 추진을 하여야 한다.

<표 2-11> 주요 기업의 인공지능 제품과 전략

기업	제품 및 서비스	전략
구글	구글 번역, 어시스턴트, 포토, 알파고 등	딥러닝 도구 텐서플로우 공개 무인자동차 운용
페이스북	얼굴인식 ‘딥페이스’ 챗봇 서비스	머신러닝 개발 환경 ‘토치’, 하드웨어 ‘빅서’ 공개
아마존	파이어리(이미지로 상품검색) 알렉사(음성 대화용 스피커)	개발도구 ‘알렉사 스킴스셋’ 공개 무인 드론 택배, 무인 상점 시도

16) <http://www.zdnet.com/article/stephen-hawking-issues-familiar-warning-against-ai-at-its-emerging-power-center-china>.

IBM	닥터 왓슨(AI) 의사 왓슨(퀴즈 풀이)	왓슨을 통해 교육, 금융, 의료 분야 서비스 확대
마이크로소프트	코타나(음성 비서)	윈도우 운영체제에 AI 적용 음성인식, 시각. 자연어처리 API 공개
애플	시리(음성 비서)	시리 고도화 무인 운전 차 개발

자료 : 김명철, 양기철, “4차 산업혁명과 인공지능”, 한국엔터테인먼트산업학회 학술대회 논문집, 한국엔터테인먼트산업학회, 2017, p.60.

하지만 4차 산업혁명이 긍정적인 면만 있는 것은 아니다. 가트너는 인공지능으로 인해 10년 안에 현재의 직업 약 1/3 이상이 없어질 것이라 전망하였고, 다보스포럼에서는 2020년 까지 약 710만개의 기존 일자리가 사라질 것이라 예측하였다.

인공지능의 예측 능력이 계속 확대되면서 단순 반복이 아닌 예측 가능한 일들을 인공지능이 대신하기 때문이다. 예를 들어 언론인, 교수, 변호사, 판사, 의료인, 영업 사원, 텔레마케팅 직원, 개인 비서, 단순 번역가 등 반복되는 일을 하는 직업 등이 인공지능의 대체 영역이다<sup>17)</sup>.

특히 법률정보 리서치 프로그램, 판례 예측 시스템, 법률통계에 관한 빅데이터 처리 시스템 등 인공지능이 접목된 시스템이 이미 개발되어 상용화 되고 있거나 개발이 진행되고 있으므로 ‘인공지능 법조인’ 탄생이 가능할 것이라는 관측도 제기되고 있다<sup>18)</sup>.

또한 사이버 보안 위협, 자율 주행차 사고의 책임, 로봇세, 인공지능과 인간의 저작권 논란 등 다양한 문제점도 야기될 것으로 예상된다.

하지만 인공지능으로 인한 단점에만 치중해서는 안되며, 이로 인해 등장할 신산업과 신기술이 한국 경제와 산업에 어떠한 영향을 미칠 수 있는지에 대해서도 논의해 보아야 할 것이다.

<표 2-12> 인공지능 분야 기술개념 및 범위

분류	소분류	기술개념 및 범위
추론 및 기계 학습	추론	추론엔진, 분류, 정리증명, 논리적 추론, 불확실성 추론, 확률적 추론, 시간적 추론, 상식적 추론, 공간적 추론, 정성적 추론, 목시적 추론
	베이지안 학습	베이지안 모델을 도입한 학습과 추론방식으로는 변분추론, 근사추론,

17) 이민화, 강만금, “인공지능과 4차 산업혁명 그리고 인공지능 혁명의 본질”, 브레인 57, 한국뇌과학연구원, 2016, pp.14-16.

18) 법률신문, “인공지능(AI), 법률서비스에 이미 등장-美 법률자문회사, IBM의 ‘왓슨’ 기반으로 상용화 단계”, 2016. 3. 17.

		MCMC, 확률 그래프 모델, 비모수 베이지안 모델, 베이지안 최적
	인공신경망	신경 정보 처리, 원샷 러닝, 신경 해독, 자기 조직 신경망, 백프로퍼게이션 신경망
	강화학습	보상을 최대화하기 위한 전략을 학습하는 방법으로서 가치 기반 강화학습, 전략 기반 강화학습, 모델기반 강화학습, 모사학습, 역강화학습
	딥러닝	재귀 신경망, 컨벌루션 신경망, 오토 인코더, 딥 강화학습, 딥 발생 모델, 딥 신경망
	앙상블 러닝	두 개 이상의 학습 기법을 결합하여 학습하는 모델로 베이스 베이스안 모델 조합, 최적 분류, 다중 가설
	인지공학	인공 신경 시스템, 계산 지능, 신경 정보학
지식표현 및 언어지능	지식공학 및 온톨로지	시맨틱네트워크, 지식표현 언어, 논리, 규칙, 프레임, 온톨로지, 시맨틱웹, 휴리스틱 탐색
	대용량 지식처리	지식발견, 정형/비정형 데이터, 지식큐레이션, 전문가시스템, 지식저장
	언어분석	입력된 텍스트에 대해 형태소와 구문 구조를 분석하는 기술
	의미분석	다의어에 관한 의미 모호성 해소 및 격 관계에 관한 심층 의미역 분석 기술
	대화 이해 및 생성	사용자 의도 파악을 위해 대화를 이해하고 자연스러운 대화 진행을 위한 대화를 생성하는 기술
	자동 통·번역	원시언어에 대하여 자동으로 원하는 언어로 통역이나 번역하는 기술
	질의응답	원하는 정보를 물으면 정확한 답을 단답형이나 서술형으로 제시해 주는 기술
	텍스트 요약	장문의 자연어 텍스트를 짧은 문장으로 요약하는 기술로서 텍스트 분석, 주제 추출, 텍스트 생성
청각지능	음성분석	사람의 음성을 문자로 변환해주는 기술로서 음향 모델링, 음성 디코딩, 5m 이상의 장거리 음성인식, 언어모델링
	음성인식	음성으로부터 화자 판별 및 화자의 목소리에 적응하는 기술로서 화자 특성 정규화, 화자 모델링, 음향모델 적용
	화자인식/적용	문자(및 기호)를 인간의 음성으로 변환하는 기술로서 음형파형 생성, 운율구현, 텍스트 정규화, 음색변환
	음성합성	음성, 음악, 음향 등 제반 오디오의 정보를 분류, 검색, 색인하는 기술로서 오디오 신호 분류와 모델링, 오디오 신호 분석, 오디오 색인 생성
	오디오 색인 및 검색	음성에서 잡음 제거, 여러 개의 음원 분리, 화자별 발성구간 분리 기술로서 잡음 모델링, 잡음제거, 잡음 필터링, 단일채널 음원분리, 다채널 음원분리, 화자 분리
	잡음처리 및 음원분리	음향 검출 및 방향 탐지 기술로서 음향 검출, 인식, 음향 방향(DOA) 탐색

시각지능	컴퓨터 비전	영상을 취득하고, 해상도를 개선하거나 신호 처리 과정을 거치고 일정한 패턴을 찾아 인식하는 기술, 이미지 처리, 패턴인식, 의료영상 분석
	사물 이해	영상에서 사물의 위치와 종류, 관계, 특징을 이해하는 기술, 객체 검출 및 추적, 객체 분할 및 인식, 속성이해
	행동 이해	동영상에서 사물 및 사람의 움직임과 주변 사물의 관계를 이해하는 기술, 행동인식, 동작인식, 이벤트 검출 및 예측, 행동추론
	장소/장면 이해	영상의 배경 및 장소를 인식하고 용도 및 특징을 이해하는 기술, 배경 분석, 장면 이해, 랜드마크 인식, 장면 재구성
	비디오 분석 및 예측	비디오의 상황을 기술하여 다음에 일어날 사건을 예측하는 기술, 구간 비디오 기술, 사물추적, 비디오 예측, 비디오 내용 이해와 텍스트 서술
	시공간 영상 이해	시간의 변화 및 공간의 변화에 따른 영상 의미 이해 및 분석 기술, 시계열 비디오 변화분석, 비디오 공간상 변화분석, 시공간 비디오 검색, 통계적 위상 변화분석
	비디오 요약	비디오 내용을 주요 영상으로 요약하는 기술, 스토리 기반 비디오 요약 기술, 비디오 스토리 추출과 표현 기술
복합지능	공간 지능	자율 협업, 운동 지능, 작업 계획과 스케줄링, 그룹 협업, 시공간 인식 추론과 예측
	오감 인지	후각 인지, 촉각 인지, 오감 인지 통합
	다중 상황 판단	유비쿼터스 컴퓨팅, 퍼베이시브 컴퓨팅, 상황인지, 시공간 상황 이해, 상황 평가, 센서 데이터 이해, 멀티모달 복합 상황 이해
지능형 에이전트	지능형 개인비서	자발적 에이전트, 지능형 에이전트, 개인비서, 인터랙티브 온라인 캐릭터, 챗봇, 아바타
	소셜지능 및 협업지능	소셜네트워크 연계, 소셜 온톨로지, 자각 성장, 멀티에이전트 협업, 분산 지능, 협상 중재
	에이전트 플랫폼	멀티에이전트 프레임워크, 에이전트 아키텍처, 챗봇 플랫폼, 서비스 결합, 아바타 플랫폼
	에이전트 기술	에이전트 행동 기술 언어, 에이전트 계획 언어, 에이전트 행동에 관한 고전적 계획, 에이전트 행동에 관한 확률적 계획, 에이전트 행동에 관한 시간적 계획, 행동양식 스케줄링, 에이전트 행동에 관한 반응적 계획, 에이전트의 대응 결정
	게임 지능	규칙 기반 전략, 게임 트리 탐색, 게임 빅데이터 특징 추출, 기계학습 기반의 게임 전략 생성,
	창작 지능	기존의 창작물을 학습하여 유사한 패턴의 새로운 창작물을 생성하는 기술, 미술 창작, 음악 창작, 기사 작성, 문학 창작
인간-기계 협업	감성 지능	감성 대화 인지, 감성 컴퓨팅, 얼굴 표정 감지, 생리학적 모니터링, 제스처 인지, 감성기반 음성 합성, 감성 제스처 표현, 감성 메커니즘 모델링, 감성 표정 표현
	사용자 의도 이해	사용자에게 필요한 맞춤형 지원 제공을 위해 사용자의 과거 의사결정

		패턴 및 현재 상황을 종합적으로 분석하는 기술로 암묵적 지식 이해, 공간 맥락 이해, 시계열 맥락 이해
	뇌-컴퓨터 인터페이스	뇌의 활동 체계를 IT와 연계하여 실현하는 기술로 신경 재활, 뇌인지 컴퓨팅, 뉴로피드백, 신경 보철, 신경 임플란트, 뇌파 기반 의도인식
	추론근거 설명	기계학습의 암묵적 지식을 사용자가 확인 가능한 형태의 명시적 지식으로 표현하는 기술
AI기반 HW	뉴로모픽칩	인간의 두뇌기능을 모사한 칩으로서 멤리스터, 신경 공학, 신경로봇학, 두뇌 모방 정보처리, 뉴로시냅틱 인지컴퓨팅, 가소성 소자, 뉴로 시냅틱 컴퓨팅, 뉴로모픽 디바이스, CNT 소자, 스펀소자
	지능형 반도체	지능정보처리를 실시간 저전력으로 실현하는 기술로 초고속 초지능 GPU, 매니코어프로세서, 뉴럴SW 프레임워크, 아날로그 연산회로
	슈퍼컴퓨팅	초대형 컴퓨팅 연산을 구현하는 수백테라플롭스급 이상을 구현하는 컴퓨팅 시스템으로 양자컴퓨터, 고성능 컴퓨팅(HPC)

자료 : 석제범, “4차 산업혁명을 선도하는 주요 기술 대상 기술수준평가 및 기술수준 향상방안”, 정보통신 기술진흥센터, 과학기술정보통신부, 2018.

## 제2절 선행연구 검토

제4차 산업혁명 및 인공지능에 대한 연구는 다방면에서 포괄적으로 진행이 되고 있다. 그동안 진행되고 있던 연구들 가운데 분야별로 중요한 연구들을 아래와 같이 간단하게 정리하였다.

배영임, 신혜리(2016)는 인공지능기술에 대한 특허 DATA를 기반으로 융합기술로써 다양한 기술 분야 및 산업분야와의 융합추이, 기술개발을 위한 산학연 협력패턴, 인공지능 특허기술을 보유한 주요 기업, 국가별 기술경쟁력 수준에 대해 심도 있게 분석하였다<sup>19)</sup>.

원동규, 이상필(2016)은 약한 AI에 속하는 인공지능의 기술적인 특성을 가지고 고전적 AI 접근방식(expert system), 약한 뉴럴네트워크 접근방식(machine learning), 강한 뉴럴네트워크 접근방식(Machine Intelligence)을 가지고 AI를 분류한 다음 AI가 한국 사회에 갖는 함의를 도출하고자 하였으며, 국가 차원의 인프라 구축, 다중 프레임이 결합되어 있는 실질적인 문제해결의 도전이 가능할 수 있는 사회환경 조성, AI기술개발을 위한 획기적 정책마련 및 적극적 투자를 제안하였다<sup>20)</sup>.

최대선(2016)은 딥러닝에 기반한 비정상탐지와 회귀분석 기법을 설명하고, 이상거래 탐지, 바이오인증, 피싱, 파밍탐지, 본인확인, 명의도용탐지, 거래상대방 신뢰도분석 등 핀테크 보안 문제에 활용할 수 있는 방안을 살펴보았다<sup>21)</sup>.

김재광(2017)은 제4차 산업혁명에 대한 진입정책의 중요성을 언급하면서 경쟁법에서 진입정책은 계속하여 카르텔을 공격해야 되며, 수직적 제약에 관한 미국식 접근법 및 혁신 효과에 민감한 합병의 검토를 요건으로 한다고 하였다. 규제분야에서 정부는 경제적 규제로부터 안전과 보건을 분리, 외부성을 직접적으로 공격, 집요한 독과점과의 상호 연관성 확보, 중립적인 보편 서비스 정책 수립을 해야 한다고 하였다.

박종선(2017)은 인공지능의 발전에 대한 주요국의 대응방안을 면밀히 분석 후 향후 국내 및 국외의 정치발전에 적합한 대응방안을 연구하였다. 그 결과 국내정치에 대응방안으로 첫째, 과감한 규제개선 및 기존 산업과의 협업·융합을 촉진하는 상생모델 창출, 기존 정책의 지속적 추진 및 발전 등의 요구, 둘째, 정책결정의 투명성 및 공공의

19) 배영임, 신혜리, 전계서, pp.1-115.

20) 원동규, 이상필, “인공지능과 제4차 산업혁명의 함의”, ie 매거진, 제23권 제2호, 대한산업공학회, 2016, pp.13-22.

21) 최대선, “인공지능과 핀테크 보안”, 정보보호학회지, 제26권 제2호, 한국정보보호학회, 2016, pp.35-38.

신뢰도 높임, 셋째, 빅데이터의 이용과 활용 촉진을 위한 환경 정비, 넷째, 다양한 근로 형태 참가 기회 제공, 노동시장과 고용제도의 유연성 향상, 다섯째, 인재육성과 교육시스템 구축이라고 하였다. 국제안보 중심의 대응방안으로는 무인기 등에 의한 영공침범에 따른 국제적 합의 요구, 강력한 사이버 보안 구축, 인식의 전환, 국가간 공조체제 구축, 사이버전 위협의 대비를 위한 SW개발이 필요하다고 하였다<sup>22)</sup>.

양천수(2017)는 제4차 산업혁명에서 야기되는 현대사회의 구조변동에 대하여 정보보호 관련 법제도는 어떻게 대응하여야 하는지를 거시적인 관점에서 조감한 결과 통합정보보호법을 제정, 정보공유 제도화, 사후적 정보보호가 아닌 사전적 정보예방으로 규제 정책을 바뀌어야 한다고 하였다.

정주원(2017)은 소비생활 측면에서 주체적인 소비자로서 미래 소비사회에 현명한 대응을 위한 이론적 기초를 제공하고자 제4차 산업혁명 및 소비생활에 초점을 맞춰 생산과 소비 관계 및 소비 의미의 변화에 대하여 살핀 후 제4차 산업혁명을 통해 변화되는 주요 소비생활을 탐색하였다. 여기에서 예견되는 소비생활의 문제점에 대하여 알아본 후 소비자교육의 역할에 대해 모색하였다<sup>23)</sup>.

진상기, 박영원(2017)은 한국 정부의 제4차 산업혁명의 대응 방향 제시 및 이에 따른 미래변화에 대응하기 위한 제도적·법적 측면에 대하여 시사점을 제시하기 위해 연구한 결과 정부의 기능 및 역할의 재정비, 법안 제도 정비가 필요하다고 하였다<sup>24)</sup>.

최석현(2017)은 제4차 산업혁명 시대의 노동시장 변화에 선제적 대응을 위해 창의성 개발 중심의 학습체제로 교육제도 전환, 신기술을 활용하여 새로운 일자리 창출 전략을 마련한다는 고용정책 전략, 다양한 근로형태 지지를 위한 임금 및 복지제도 도입을 제안하였다<sup>25)</sup>.

김방룡(2018)은 제4차 산업혁명에 관련된 주요 문건들이 제시하는 주요 전략을 토대로 하여 한국이 제4차 산업혁명의 대응전략 수립을 할 때 참고할 수 있는 시사점들을 제시하였다<sup>26)</sup>.

윤상오(2018)는 정부 및 공공기관에서 도입중인 AI 기반 챗봇 서비스에 대하여 본질

22) 박종선, 전계서, pp.35-73.

23) 정주원, “제4차 산업혁명 시대의 소비생활 변화와 소비자교육”, 한국가정교과교육학회지, 제29권 제3호, 한국가정교과교육학회, 2017, pp.89-104.

24) 진상기, 박영원, “제4차 산업혁명 대비 미래대응체계 및 개선방향에 관한 탐색적 연구”, 지역정책연구, 제28권 제1호, 충북연구원, 2017, pp.107-135.

25) 최석현, “제4차 산업혁명 시대, 일자리 전략은?”, 이슈&진단, 제273호, 2017, pp.1-24.

26) 김방룡, “제4차 산업혁명 대응 전략: 일본의 사례와 시사점”, 한국정보통신학회논문지, 제22권 제2호, 한국정보통신학회, 2018, pp.314-322.



적 내용을 살핀 후 가능성 및 한계를 점검했고, 주요 역기능 및 쟁점에 대하여 대응방안을 제시하였다<sup>27)</sup>.

윤상오, 이은미, 성욱준(2018)은 인공지능 정책결정이 야기하는 주요 쟁점 제시 및 대응방안을 모색한 결과 인공지능 정책결정은 긍정적인 효과 및 부정적인 효과까지 동시에 가져올 것이므로 부정적인 면의 최소화를 위한 대책을 마련해야 한다고 하였다<sup>28)</sup>.

본 연구에서는 인공지능 관련 산업들의 주요 보고서 및 논문을 중심으로 주요 연구 등의 검토 후 주요국의 인공지능산업 현황, 정책, 전략을 분석하여 활성화 방안을 도출하였다.

<표 2-13> 인공지능산업에 관한 선행연구 고찰

연구자	연구내용
배영임, 신혜리 (2016)	인공지능기술에 대한 특허 DATA를 기반으로 융합기술로써 다양한 기술 분야 및 산업 분야와의 융합추이, 기술개발을 위한 산학연 협력패턴, 인공지능 특허기술을 보유한 주요 기업, 국가별 기술경쟁력 수준에 대해 심도 있게 분석하였다.
원동규, 이상필 (2016)	약한 AI에 속하는 인공지능의 기술적인 특성을 가지고 고전적 AI 접근방식(expert system), 약한 뉴럴네트워크 접근방식(machine learning), 강한 뉴럴네트워크 접근방식(Machine Intelligence)을 가지고 AI를 분류한 다음 AI가 한국 사회에 갖는 함의를 도출하고자 하였으며, 국가 차원의 인프라 구축, 다중 프레임이 결합되어 있는 실질적인 문제해결의 도전이 가능할 수 있는 사회환경 조성, AI기술개발을 위한 획기적 정책마련 및 적극적 투자를 제안하였다.
최대선 (2016)	딥러닝에 기반한 비정상탐지와 회귀분석 기법을 설명하고, 이상거래탐지, 바이오인증, 피싱, 파밍탐지, 본인확인, 명의도용탐지, 거래상대방 신뢰도분석 등 핀테크 보안 문제에 활용할 수 있는 방안을 살펴보았다.
김재광 (2017)	제4차 산업혁명에 대한 진입정책의 중요성을 언급하면서 경쟁법에서 진입정책은 계속하여 카르텔을 공격해야 되며, 수직적 제약에 관한 미국식 접근법 및 혁신 효과에 민감한 합병의 검토를 요건으로 한다고 하였다. 규제분야에서 정부는 경제적 규제로부터 안전과 보건을 분리, 외부성을 직접적으로 공격, 집요한 독과점과의 상호 연관성 확보, 중립적인 보편 서비스 정책 수립을 해야 한다고 하였다.
박종선 (2017)	인공지능의 발전에 대한 주요국의 대응방안을 면밀히 분석 후 향후 국내 및 국외의 정치발전이 적합한 대응방안을 연구하였다. 그 결과 국내정치의 대응방안으로 첫째, 과감한 규제개선 및 기존 산업과의 협업·융합을 촉진하는 상생모델 창출, 기존 정책의 지속적 추진 및 발전 등의 요구, 둘째, 정책결정의 투명성 및 공공의 신뢰도 높임, 셋째, 빅데이터의 이용과 활용 촉진을 위한 환경 정비, 넷째, 다양한 근로형태 참가 기회 제공, 노동시장과 고용제도의 유연성 향상, 다섯째, 인재육성과 교육시스템 구축이라고 하였다. 국제안보 중심의 대응방안으로는 무인기 등에 의한 영공침범에 따른 국제적 합의

27) 윤상오, “전계서, pp.83-104.

28) 윤상오, 이은미, 성욱준, 전계서, pp.31-59.

	요구, 강력한 사이버 보안 구축, 인식의 전환, 국가간 공조체제 구축, 사이버전 위협의 대비를 위한 SW개발이 필요하다고 하였다.
양천수 (2017)	제4차 산업혁명에서 야기되는 현대사회의 구조변동에 대하여 정보보호 관련 법제도는 어떻게 대응하여야 하는지를 거시적인 관점에서 조감한 결과 통합정보보호법을 제정, 정보공유 제도화, 사후적 정보보호가 아닌 사전적 정보예방으로 규제정책을 바뀌어야 한다고 하였다.
정주원 (2017)	소비생활 측면에서 주체적인 소비자로서 미래 소비사회에 현명한 대응을 위한 이론적 기초를 제공하고자 제4차 산업혁명 및 소비생활에 초점을 맞춰 생산과 소비 관계 및 소비 의미의 변화에 대하여 살핀 후 제4차 산업혁명을 통해 변화되는 주요 소비생활을 탐색하였다. 여기에서 예견되는 소비생활의 문제점에 대하여 알아본 후 소비자교육의 역할에 대해 모색하였다.
진상기, 박영원 (2017)	한국 정부의 제4차 산업혁명의 대응 방향 제시 및 이에 따른 미래변화에 대응하기 위한 제도적·법적 측면에 대하여 시사점을 제시하기 위해 연구한 결과 정부의 기능 및 역할의 재정비, 법안 제도 정비가 필요하다고 하였다.
최석현 (2017)	제4차 산업혁명 시대의 노동시장 변화에 선제적 대응을 위해 창의성 개발 중심의 학습 체제로 교육제도 전환, 신기술을 활용하여 새로운 일자리 창출 전략을 마련한다는 고용 정책 전략, 다양한 근로형태 지지를 위한 임금 및 복지제도 도입을 제안하였다.
김방룡 (2018)	제4차 산업혁명에 관련된 주요 문헌들이 제시하는 주요 전략을 토대로 하여 한국이 제4차 산업혁명의 대응전략 수립을 할 때 참고할 수 있는 시사점들을 제시하였다.
윤상오 (2018)	정부 및 공공기관에서 도입중인 AI 기반 챗봇 서비스에 대하여 본질적 내용을 살핀 후 가능성 및 한계를 점검했고, 주요 역기능 및 쟁점에 대하여 대응방안을 제시하였다.
윤상오, 이은미, 성욱준(2018)	인공지능 정책결정이 야기하는 주요 쟁점 제시 및 대응방안을 모색한 결과 인공지능 정책결정은 긍정적인 효과 및 부정적인 효과까지 동시에 가져올 것이므로 부정적인 면의 최소화를 위한 대책을 마련해야 한다고 하였다.

자료 : 작성자 요약정리.

## 제3장 주요국의 인공지능산업 현황 및 비교 분석

### 제1절 주요국의 인공지능산업 현황

주요국에서는 인공지능산업을 국가경쟁력의 강화 및 공공서비스의 효율화를 위한 수단으로 인식하고 있다. 이에 주요국에서는 인공지능산업 활성화를 위해 장기적인 측면에서 범국가적으로 인공지능산업에 관련된 다양한 정책과 전략을 추진하고 있다.

또한 인공지능 관련 주요 기업들은 M&A를 통해 세계 인공지능 전문가들을 영입하여 4차 산업혁명을 준비하고 있다. 한국에서도 의료분야 및 시멘틱 웹<sup>29)</sup> 분야에서 큰 성과를 내고 있으며, IT기업들이 인공지능에 큰 투자를 하고 있다.

#### 1. 미국

미국은 인공지능에 관련된 정책에 특히 많은 비중을 두었으며, 인공지능 인프라는 선도 기업의 위주로 강한 생태계 형성이 되어 있으며, 기술 및 서비스 수준이 현저히 높다. 인공지능 분야에서 특히 출원 기업 중 상위 8대 기업이 미국이며, 일본 기업이 9위, 아일랜드 기업이 10위를 기록하는 만큼 다른 국가들과 격차가 크게 벌어져 있다<sup>30)</sup>. 미국의 인공지능 기술의 발전은 자율주행 자동차, 로봇, 금융 서비스, 의료 등의 분야 발전에 큰 영향을 미치고 있다.

백악관 중심 범정부적 차원에서 관련된 R&D 정책을 추진하고 있으며, 2013년 브레인 이니셔티브(BRAIN Initiative) 정책 수립 후 인간의 뇌를 중심으로 하는 체계적인 인공지능의 기술개발을 하여 원천기술을 확보할 계획이다<sup>31)</sup>. 이는 인간의 뇌지도 작성을 비롯하여 지각, 의식, 행동 등에서 발생하는 뇌의 활동에 관한 연구로서 미국에서는 이미 인간의 두뇌 분석을 통하여 AI 원천기술 확보를 하는 중이며, 뇌의 시냅스 분석을 통하여 인간이 데이터를 두뇌에 저장 및 처리하는 방법을 그대로 컴퓨터 시스템에 적용하여 진정한 AI를 구현하고자 하는 것을 목표로 하고 있다.

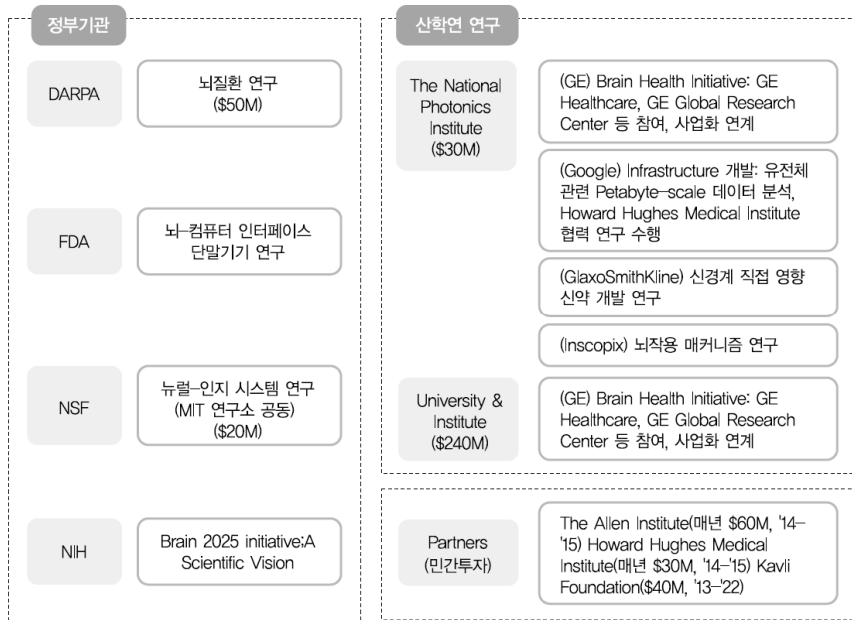
29) '의미론적인'이라는 뜻으로 컴퓨터 자체적으로 정보자원의 뜻 이해 및 논리적인 추론까지도 할 수 있는 차세대 지능형 웹을 말한다.

30) 정보통신기술진흥센터, "인공지능(AI) 기술 분야 주요 특허 동향", 2016.

31) The White House, "About the BRAIN Initiative: The Initiative Kicks Off, President Obama on April 2, 2013", 2013.

과학기술정책국(OSTP)은 기업·연구기관·학교 등을 참여시켜 10년에 걸쳐 30억 달러의 규모로 인공지능 기술개발을 추진할 계획이다<sup>32)</sup>. 대표적인 연구는 커넥토프로젝트로서 뇌의 1천억 개의 뉴런이 만들어내는 1백조 개 이상의 신경연결을 밝히려는 야심찬 프로젝트이다.

<그림 3-1> 백악관(브레인 이니셔티브)



자료 : The White House, 2014.

국립포토닉스연구원은 연구 주체와 산업화 주체가 협력을 이루어 산업화와 연구개발을 동시에 진행하며<sup>33)</sup>, EU의 프로젝트인 인간뇌 프로젝트(Human Brain Project)와 협력해서 연구를 진행하는 등 국제적인 협력관계를 맺고 있다<sup>34)</sup>.

32) The White House, "BRAIN Initiative Fiscal Year 2016 Fact Sheet." 2014.

33) 정분도, 홍미선, "인공지능산업의 주요국 현황에 따른 경쟁력 분석", e-비즈니스연구, 제19권 제5호, 국제e비즈니스학회, 2018, pp.215-229.

34) The White House, "Brain Initiative: Brain Research Throuth Advancing Innovative Neurotechnologies." 2016.

<표 3-1> 미국의 인공지능 주요 전략 및 정책

시기	전략 및 정책	주요 내용
2016.10	인공지능 미래 준비 보고서	인공지능 발전 미래상과 권고안 등 제시
2016.10	국가 인공지능 R&D의 전략계획	인공지능 분야의 연방연구인 R&D의 체계적 지원을 위해 7대 전략 제시
2016.12	자동화와 인공지능의 경제 보고서	자동화와 인공지능이 경제에 미치는 영향을 분석하여 대응책 마련 촉구

자료 : 과학기술정보통신부, “정보통신산업의 진흥에 관한 2017년 연차보고서”, 2017, p.13을 참조하여 저자 제작성.

미국은 DARPA를 모델로 하여 고위험의 연구를 수행하는 IARPA(Intelligence Advanced Research Projects Activity)를 설립하였으며, 향후 주목하여야 할 유망기술을 다음의 <표 3-2>와 같이 제시하였다.

<표 3-2> 미국 정부가 주목하는 인공지능 유망기술

인공지능 기술	내용
범용 인공지능	딥마인드 알파고, IBM 왓슨 등 특수 목적 인공지능을 넘어 다양한 분야에 활용
인간 유사 인공지능	적은 사례만을 통해서도 학습(수술 현장의 관찰만으로도 학습하는 의대생 등)
다중 기계학습	그래프, 공간, 텍스트 등 다양한 형태의 데이터에서 지식을 추출
액티브 러닝 알고리즘	필요한 데이터를 스스로 찾아다니며 생성
고성능 언어처리	다양한 상황(부정확한 발음, 소음 등)에서 인간언어를 이해하고 감정, 맥락 추론

자료: 최병삼, 양희태, 이제영, “제4차 산업혁명의 도전과 국가전략의 주요 의제”, STEPI Insight , 215호, 과학기술정책연구원, 2017, pp.1-47.

정부 및 민간의 협력을 통한 AI 하드웨어 개발로서 2008년 ‘뉴로모픽 칩(Neuromorphic chip)’ 개발에 착수하였으며, 이는 ‘SyNAPS’ 프로그램을 통하여 인간의 뇌 구조와 아주 유사한 형태를 갖는 데이터 처리 칩셋이다.

구글은 AI 분야의 가장 선도적인 기업으로서 인공지능과 관련한 SW와 HW 분야 모두 지속적인 연구개발 및 투자를 진행 중이며, 자체 프로젝트 및 인수·합병을 통하여 기술력을 확장하고 있다.

IBM은 ‘왓슨(Watson)’을 기반으로 하여 특징적인 생태계를 조성하고 있다. 왓슨은 인공지능 슈퍼컴퓨터로서 인간과 비슷한 사고 프로세스를 이용하여 인간의 언어를 이해 및 분석해 질문에 답할 수 있다. 2011년에는 ‘제퍼디쇼’라는 TV 퀴즈쇼에 출연해 74회 연속 우승자를 압도적인 차이로 꺾는 등 세상에서 제일 똑똑한 기계라는 별명을 얻었으며, 현재 의료, 금융업, 이동통신, 보험 상담 등 다양한 산업군에서 적용 및 활용되고 있다. IBM은 인공지능에 집중적으로 투자하여 차세대 분석 플랫폼 연구개발을 추진하고 있으며, 왓슨을 활용해 ‘Watson Discovery Advisor’를 개발할 계획이다. 또한 2016년에는 ‘인터넷 2016’에서 인간의 뇌파를 읽는 헤드셋과 IoT 센서 등을 활용하여 클라우드 플랫폼 서비스를 선보였다.

MS는 자율주행 차량 개발 및 인공지능 봇(Bot)의 관련 업체 인수 등의 활동을 통해 AI 시장 역량 강화를 하고 있다. 2014년에는 중국에 특화된 인공지능 챗봇인 ‘샤오이스(Xiaoice)’를 공개하였고, 2016년에는 언어학습을 바탕으로 하는 인공지능 ‘Conversations as a platform’을 발표하였다. MS는 인공지능 봇 개발을 위하여 비즈니스 SNS 링크드인과 채팅앱 Wand를 인수하였다.

페이스북은 AI 서비스 강화를 위하여 대규모 투자 및 연구개발 움직임을 보여주고 있다. 2013년 뉴욕대 교수인 얀 리쿤(Yann LeCunn)을 영입해 연구그룹을 창설하고 파리, 실리콘밸리, 뉴욕 등 미국 및 유럽대륙에서 우수한 연구진을 확보해 연구소 설립을 하였다. 2015년에는 Torch를 위한 오픈소스 딥 러닝 모듈을 공개하였고, AI 개인비서 서비스 페이스북 M을 제공하였다. 또한 Oculus Rift를 인수해 AR/VR을 추진하였고, 2016년에는 인간과 대화를 나누는 인공지능 챗봇의 제작에 필요한 개발 도구를 공개했다.

## 2. 유럽

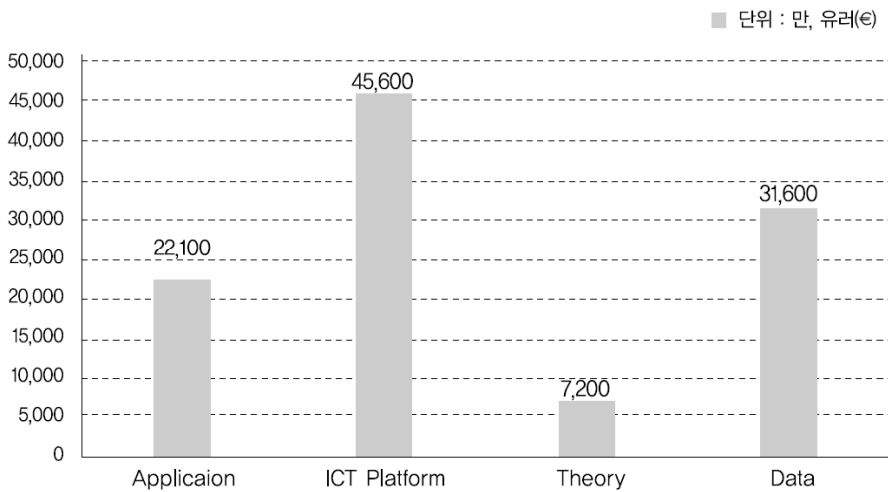
유럽은 미국의 SW 강점 및 중국의 빠른 추격에서 이기기 위하여 4차 산업혁명을 가장 먼저 설계한 결과 인공지능의 전체적으로 본다면 미국보다는 약하다고 할 수 있으나 자신의 강점인 제조업 중심의 인공지능 활용 부분에서는 미국보다 훨씬 강하다고 볼 수 있다.

원천기술을 지속적으로 연구할 수 있도록 지원시스템이 잘 갖추어져 있어 해당기술에 대하여 계속적으로 선두를 달릴 수 있을 것이며, 최근에는 스타트업이 활발해지고

있다.

유럽은 뇌 연구의 추진을 위한 촉매역할을 수행하였으며, 연구개발 플랫폼 구축을 위한 플래그십 프로젝트의 필요에 의해 인간 뇌 연구 프로젝트(HBP: Human Brain Project)를 추진 중이며<sup>35)</sup>, 11억 9,000만 €를 지원한다. 이 프로젝트에는 슈퍼컴퓨터를 통하여 뇌 구현 시뮬레이션의 수행 및 기초연구와 임상연구 등 하위 프로젝트의 유기적인 연계 내용이 포함되어 있으며, 핵심 기술로는 데이터 기반의 신경정보 플랫폼, 표준화된 시뮬레이션 프로토콜, 고기능 컴퓨팅 기술, 인지 컴퓨팅, 뉴로모픽 머신러닝 등이 있다<sup>36)</sup>.

<그림 3-2> HBP 세부과제별 투자 규모



자료 : ETRI, 2016.

2014년에는 유럽 R&I 프로그램 Horizon 2020에 있는 로봇 분야 전략의 실행을 위하여 ‘산학연관합동 로봇 프로그램 SPARC에 28억 € 투자계획을 발표하였으며<sup>37)</sup>, 2015년에는 ‘Robotics 2020 다년도 로드맵(MAR)’을 발표하였다<sup>38)</sup>.

독일은 제조업의 강국답게 제조업에 인공지능이나 사물인터넷 기술을 연결하여 디지털 혁신성과를 얻고 있다<sup>39)</sup>. 정보통신기술과 제조의 통합 지향을 위한 ‘인더스트리

35) EU, “The Human Brain Project.” [https://ec.europa.eu/research/participants/portal/doc/call/h2020/fetflag-2-2014/15\\_2012](https://ec.europa.eu/research/participants/portal/doc/call/h2020/fetflag-2-2014/15_2012).

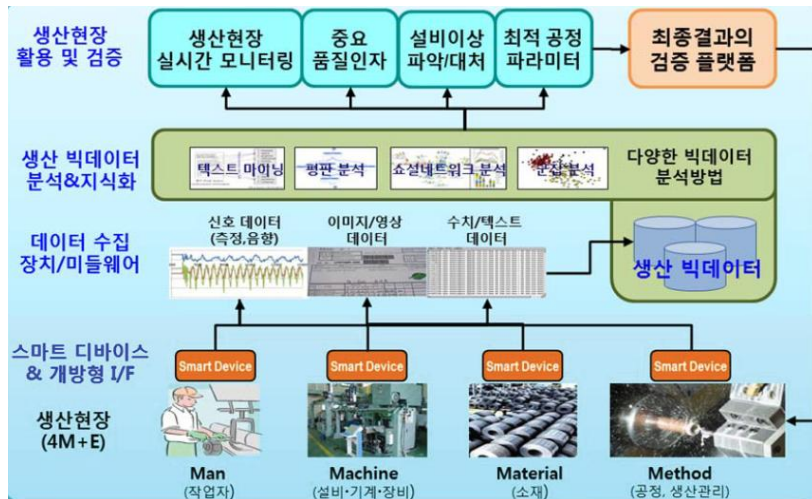
36) 홍성기, “인공지능이 만드는 새로운 세상과 미래”, NIA 지능화 연구 시리즈 2016, 2016.

37) 본 프로그램은 헬스케어(로봇수술), 제조산업(차량조립), 운송(무인차량, 비행 시스템), 홈케어(노인 장애인 보조) 등 전 분야에서 추진된다.

38) 배영임, 신혜리, 전개서, p.35.

4.0(Industrie 4.0)<sup>40)</sup>라는 제조업 혁신 전략을 추진하여 스마트공장을 만드는 것을 목표로 하고 있다. 스마트공장은 효율적 제품 생산의 지원 도구뿐만 아니라 솔루션의 자체가 서비스 제품이 되서 급속도로 기존 산업의 시스템을 혁신할 수 있는 가능성을 보유하고 있다. 이처럼 독일은 경쟁력 있는 제품 공급을 하는 선도적 공급자일 뿐만 아니라 시장 선도자가 되기 위해 듀얼 전략(Dual Strategy)을 추구한다.

<그림 3-3> 스마트공장



자료 : 노규성, “대한민국 4차산업혁명 선도전략”, 경영정보관련 춘계통합학술대회, 2017, p.118.

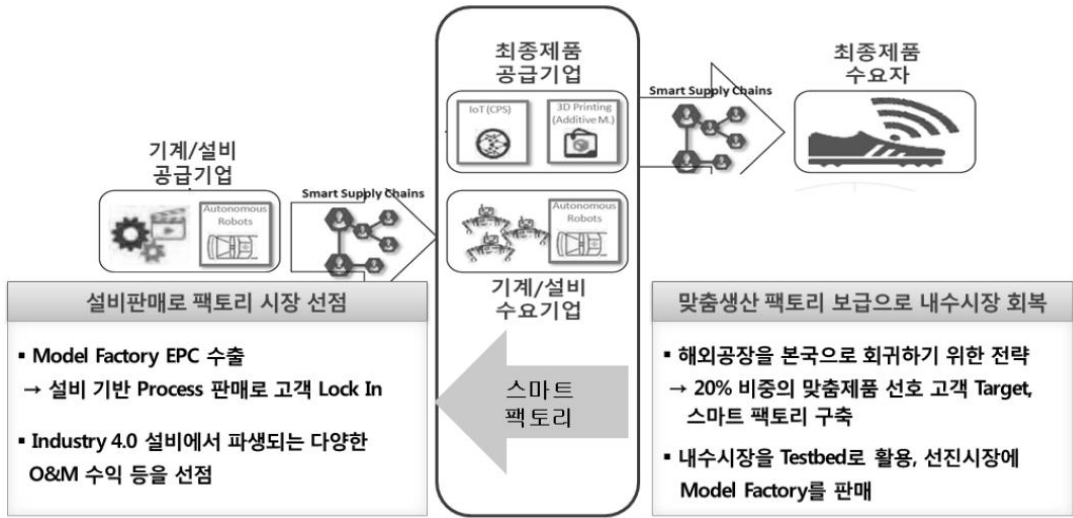
처음에는 글로벌 기업의 중심으로 추진했지만 2015년 “Platform Industry 4.0”의 구성 후 민·관이 공동으로 대응하고 있으며, 스마트팩토리를 중심으로 하여 제조 서비스를 강조하는 2가지의 전략을 추진하고 있다. 첫번째는 스마트팩토리의 보급을 통해 제조 기반을 본국으로 귀환시켜 해외로의 이전을 막는 것이고, 두번째는 스마트팩토리를 구성하는 다양한 하드웨어 및 소프트웨어를 해외에 패키지로 판매하는 것이다.

39) Manzei, C.(Hrsg.), Industrie 4.0 im Internationaln Kontext: Kernkonzepte, Ergebnisse, Trends, 2 Aufl., Offenbach: VDE-Verlag, 2017.

40) 디지털 주권, 개방형 플랫폼, 디지털 혁신, 부가가치를 창출하는 스마트 서비스의 특성이 있다.



<그림 3-4> 독일 인터스트리4.0과 Dual Strategy



자료 : 김은, “독일 인터스트리 4.0 기술혁신형 중소/중견기업 현황과 정부의 지원방안”, 서울 ICT 융합네트워킹, 2017.

또한 정부에서는 양질의 일자리 창출 및 노동의 인간화를 목표로 하는 ‘노동(Arbeit) 4.0’ 프로젝트를 추진하였다.

2015년 독일연방정부의 경제에너지부(BMWi)에서 발간한 ‘노동의 미래’<sup>41)</sup> 백서에는 Arbeit 4.0을 위한 노동의 인간화의 추진 방향을 위하여 먼저 사회기술시스템(socio-technical system)을 추구하며, 완전한 직무(whole job concept)를 추구하고, 차별적-동태적 노동시스템(differential dynamic work system)을 추구해야 한다고 하였다.<sup>42)</sup>

### 3. 일본

일본은 인공지능에 대한 지속적인 투자로 오랜 기간 연구를 하지만 산업화에는 다소 약한 경향이 있으며, 인공지능 기술수준은 상승세이지만 중국의 상승세에 비해서는 느린 편이다.

일본은 4차 산업혁명이라는 용어를 국가 전략에 반영한 첫 국가로서 2014년 기준 센

41) 새로운 비즈니스 모델, 직원의 결핍문제, 근로자 교육훈련, 인프라의 확충, 표준화, 노동조직과 내용, 법적 문제, 안전 문제 등을 다루고 있다.

42) BMWi, Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0, 2014.

서 디바이스 네트워크 인프라, 로봇, 컴퓨터 개발능력, 현실데이터 등에서 세계 최고 수준이다. 2016년부터 국가와 민간기업이 인공지능 연구에 관한 투자를 본격적으로 하고 있다<sup>43)</sup>. 총무성은 인공지능 개발 콘트롤타워의 구실을 할 경제산업성·문부과학성·총무성이 참여하는 인공지능기술전략회의를 설치해 10년간 1,000억 엔을 투입하여 산학연 연구개발을 지원할 계획이다<sup>44)</sup>.

<그림 3-5> 일본의 인공지능 R&D 체계



자료 : 日經 NIKKEI, 2015.

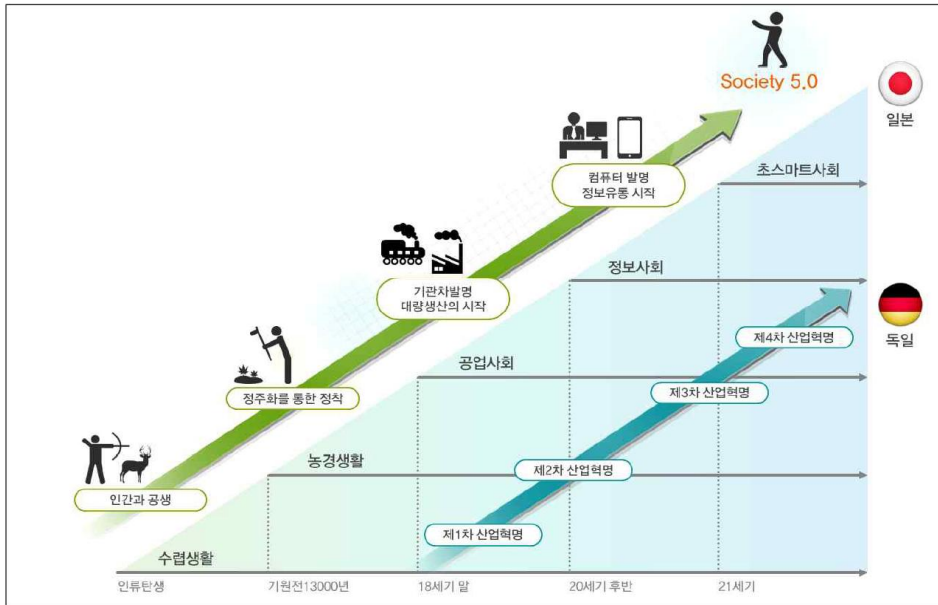
2016년에 들어 ‘제4차 산업혁명’을 일련의 정부 전략 문서에 적극 사용하며 일본이 당면한 문제 및 강점을 분석하여 자국에 맞는 4차 산업혁명 전략을 수립하기 위해 노력하고 있다. ‘제4차 산업혁명’을 이렇게 적극적으로 수용할 수 있었던 이유는 2016년 내각부 산하의 종합과학기술·이노베이션회의에서 제5기 과학기술기본계획의 발표 중 제시한 ‘초스마트사회(Society 5.0)<sup>45)</sup>’가 제4차 산업혁명과 내용적으로 동일한 것도 중요한 이유일 것이다.

43) 정분도, 홍미선a, “4차 산업혁명의 주요국 현황비교에 따른 활성화 방안에 관한 연구”, e비즈니스연구, 제19권 제3호, 국제e비즈니스학회, 2018, pp.117-131.

44) 구본권, 전개서, p.65.

45) Society 5.0의 핵심전략은 크게 ‘연구개발 기반 구축’, ‘데이터 활용 기반 구축’, ‘규제 제도 개선’, ‘혁신 생태계 구축’의 정책으로 분류된다.

<그림 3-6> 초스마트 사회(Society 5.0)와 4차 산업혁명의 관계



자료 : 최해욱, 최병삼, 김석관, “제4차 산업혁명 동향 ① 일본의 제4차 산업혁명 대응 정책과 시사점”, 동향과 이슈, 제30권, 과학기술정책연구원, 2017, p.7.

경제산업성은 2015년 발표된 ‘일본 재흥전략 개정 2015: 미래에의 투자와 생산성 혁명’에서 처음 ‘제4차 산업혁명’을 언급하며<sup>46)</sup> 제4차 산업혁명에 전략적 대응 및 민관의 공유 비전 수립을 위해 산업 구조 심의회 내에 ‘신산업 구조 부회’<sup>47)</sup>를 설치했다. 또한 ‘로봇 신전략’을 발표하면서 차세대 로봇 핵심기술 사업의 예산에 배정된 금액 80%를 AI 개발에 투입하며, 100여명 규모의 AI 연구 커뮤니티 조성으로 ‘두뇌형 인공지능’을 개발하고 있다. 인간과 상호작용할 수 있는 10종의 로봇 개발을 2020년 까지 완성하는 것을 목표로 하고 있으며, 주력분야로 제조업, 간호·의료업, 서비스업, 농림·수산업·식품산업, 인프라·재해대응·건설업을 선정하였다<sup>48)</sup>. 이에 따라 AI 개발 전문 인력 양성 역시 많은 힘을 쏟고 있다.

총무성에서도 ‘인공지능화가 가속화 되는 ICT 미래상에 관한 연구회’를 출범하여 AI 발전가능성 및 사회적 영향력을 전망한 후 관련 분야의 경쟁력 강화 대책을 마련하였

46) 日本經濟再生本部, 2015.

47) 인공지능, 사물인터넷, 빅데이터 등이 향후 경제사회시스템, 산업구조, 직업구조에 미치는 영향에 대해 해외 동향을 파악하여 정부, 민간기업은 어떤 전략으로 어떻게 대응하여야 하는가에 대해 민관공유의 나침반 작성 및 장래의 경제사회시스템 제시의 역할을 담당한다.

48) Robot Revolution Realization Council, Robot New Strategy: Vision, Strategy, Action Plan, 2014.

다. 이곳에는 뇌 정보통신 분야를 비롯하여 사회지(知) 해석, 인공지능, 인문학, 혁신적 네트워크 등 다방면의 전문가들이 모여 참여하고 있다<sup>49)</sup>.

문부과학성에서도 2016년 이화학연구소에 ‘인공지능 통합연구개발거점센터(AIP)’를 설립해 전문 상근 연구자뿐만 아니라 도쿄 대학을 중심으로 하여 연구원 교차 지명제도를 활용해 운영할 예정이다<sup>50)</sup>.

<표 3-3> 일본의 인공지능 관련 핵심시책

핵심시책	특징
제5세대 컴퓨터 프로젝트	- 1982년부터 1992년까지 11년간의 개발 프로젝트 - 목표: 병렬 추론형 컴퓨터 플랫폼 시스템 및 중점지적 정보 처리를 지향한 컴퓨터 기술 연구개발
리얼 월드 컴퓨팅 프로젝트	- 1992년부터 10년간의 계획 - 목표: 차세대 정보처리기술의 기반인 가상현실세계 지원기술 및 병렬분산 컴퓨터 기술 개발
정보 폭발시대에 대한 새로운 IT기반기술의 연구	- 2005년도부터 5개년 계획 - 정보폭발 현상에 대하여 정보학 연구자들이 다양한 과제에 대한 대처 방안 연구
정보 대항해 프로젝트	- 2007년도부터 3개년 계획 - 목표: 정보기반(플랫폼) 실현, 이노베이션 창출 환경 확립, 일본의 산업, 국제협력 향상 등
다중언어 음성번역 기술의 연구개발 및 사회 실증	- 다중언어 음성번역 기술을 활용한 시스템의 실용화에 대한 잡음 억제 기술, 화상처리기술, 위치정보 및 번역 결과 데이터 통합관리 기술 등 확립 - 해당 시스템 구성 요소 기술의 국제 표준화 추진
NICT 다중언어 음성번역 시스템	- 다중 언어 음성번역, 정보 분석, 지식 처리 기술 등 지적 커뮤니케이션 기술 연구개발 추진
내각부 SIP의 자동 주행 시스템	- 목표: 2017년까지 - 표준 주행 시스템(레벨 2) 2020년대 전반 - 준 자동주행 시스템(레벨 3) 시장화 2020년대 후반 이후 - 완전 자동주행 시스템(레벨4)

자료 : 이슈퀘스트, “인공지능(AI), 드론 기술, 시장 실패와 전망”, 2016.

일본의 경제산업성 장관 및 총무성 장관, 그리고 독일의 경제에너지부 장관이 모여 ‘Hannover 선언’에 서명하였고, 미국과도 글로벌 인재육성 프로그램인 ‘시동 Next Innovator 2017’을 진행하는 등 국가차원에서 국제협력을 추진 중이다.

49) 배영임, 신혜리, 전계서, p.33.

50) 김병운, “인공지능 동향분석과 국가차원 정책제언”, 정보화정책, 제23권 제1호, 2016, pp.74-93.

<표 3-4> 일본의 강점 및 약점 요약

강점	약점
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 산업용 로봇 출하량 및 세계 점유율이 약 20%로 세계 1위(2014년 말 시점)</li> <li>- 브로드밴드, 인터넷 보급률 세계적으로 높은 수준</li> <li>- 광통신 기술 세계 최고 수준</li> <li>- 센서 디바이스는 일본 기업이 세계 전체의 약 절반 확보</li> <li>- 온도, 광도 센서는 세계 점유율 약 7할</li> <li>- 계산 효율 및 계산 능력 모두 일본의 슈퍼컴퓨터인 “교(京)”가 세계 1위</li> <li>- 교통 IC 카드의 보급 등으로 인해 현실 데이터 보유</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 인재의 양적 규모 및 정보 분야 논문의 세계 점유율은 작음</li> <li>- 전자부품 및 장치 분야에서의 수익성은 약화되고 있음</li> <li>- 일본의 빅 데이터와 산업인터넷의 활용 현황 및 활용을 위한 의식 저조</li> <li>- 시스템화의 중요성에 대하여 인식이 낮음</li> <li>- 과학기술 수준 및 산업경쟁력이 신흥국에 추격당하고 있음</li> </ul>

자료 : 文部科學省, 平成28年版 科學技術白書, 2016.을 참고하여 저자 재작성.

소프트뱅크(Softbank)에서는 인공지능 기반 기술 개발에 로봇과의 효과적인 결합을 위하여 노력하고 있다. 또한 자사의 페퍼(Pepper) 로봇에 인공지능을 탑재해 공공서비스나 호텔 등 다양한 분야에서 사용하고 있다. 음성 및 영상 인식 알고리즘은 지속적으로 업데이트 되고 있고, 최근에는 보스턴다이나믹스社를 인수해 AI와 결합되는 로봇 개발에 투자하고 있다<sup>51)</sup>.

<표 3-5> 일본의 AI 기반 응용산업 소분야별 내용

대분류	소분류	내용
공공분야	교통·운수	사람의 이동을 담당하는 교통기관이나 물건의 수송을 담당하는 운수 시스템의 운용 및 관리나 이용자를 위한 서비스에서 응용
	통신	정보통신시스템의 운용 및 관리와 제어나 통신계 서비스에서 응용
	전력·가스·수도	송전, 발전 등 전력 시스템의 운용 및 관리나 이용자 자택에서의 에너지 컨트롤 등에서 응용
	가상·환경	자원 절약화, 기상예보 등의 환경 매니지먼트에의 응용
	방재·방법	방범을 위한 시스템이나 감재, 방재 등의 재해 대책이나 서비스 어플리케이션에서 적용
기업분야	금융	주식매매 등의 투자 운용이나 파이낸스계 서비스 어플리케이션에서 응용
	제조	기계 설계나 효율적인 제조 프로세스 등에서 응용

51) 김원준, “4차 산업혁명 시대를 이끄는 핵심 기술동향-4차 산업혁명과 인공지능”, ISSUE REPORT 2017-03, 임베디드소프트웨어·시스템산업협회, 2017, pp.103-104.

	농림수산	수산업이나 농업으로의 대규모 생산이나 절약 등에서 응용
	법무	사무, 계약 등의 법률 업무나 판례를 포함한 법령상의 판단 등에서 응용
	상거래	마케팅, 매매나 광고 등을 포함하는 것
	경영·관리	업무관리, 경영전략, 자원관리, 재고관리, 공정관리, 스케줄 관리 등
생활분야	오락·게임	어뮤즈먼트 파크, 여행, 영화 등의 오락 서비스나 오락 설비 등에서 응용
	건강·의료	진단, 건강관리 등의 의료분야에서 응용
	교육	개별 학생의 이해도 및 문제점을 개선해 교육 효과를 높일 수 있는 교육 방법이나 교재 등에서 응용
범용		기재되지 않은 것, 분야를 특정하지 않는 것
기타		분야는 기재되어 있지만 상기의 어느 것에도 해당하지 않는 것

자료 : 원동규, 이상필, 전개서.

#### 4. 중국

중국은 정부의 주도로 2015년부터 4차 산업혁명이 급상승되어지고 있으며, 인공지능 기반 제품에 대한 상용화 및 연구개발에 적극적으로 지원하기 위해 기반 조성 및 투자 확대에 중점을 두고 있다. 비록 후발주자로서 초기단계 이지만 논문실적 및 슈퍼컴퓨터의 발달로 인해 인공지능에 용이한 환경을 갖추고 있으며, 정부의 적극적인 지원 및 7억 명에 달하는 수많은 인터넷 사용자 등 잠재력이 매우 크다고 볼 수 있다.

중국은 2016년 기준으로 기업가치 10억 달러 이상의 IT기업이 130여개가 넘으며, 수준 높은 인재, 분야별 높은 수준의 기술력, 자체적 거대 소비시장 등이 확보되어 있으며, 해마다 많은 유학과 인재들이 귀국해 IT관련한 창업을 하는데 주로 인공지능, 빅데이터, 사물인터넷, 클라우드, 무인운송수단, 3D프린팅, 로봇 등의 분야에 집중되어 있다.

첨단 장비, 첨단소재, ICT가 결합하는 신제품을 제일 먼저 생산하기 위해서 세계 제조 강국의 1위를 목표로 삼는 ‘중국 제조 2025’<sup>52)</sup>를 추진하면서 여기에 로봇과 인간의 상호작용을 위하는 ‘인터넷 플러스’를 결합하는 전략을 수립하였다. ‘인터넷플러스(+AI 3년 계획’은 과학기술부, 국가발전개혁위원회, 국가인터넷정보관공실, 공업정보화부의 부처합동으로 이루어져 있으며, 3년 안에 연구개발 세계적 수준 달성 및 1천억 위안의 시장창출의 목표를 제시하였다. 이는 중국형 Industry 4.0으로 평가받으며, 향후

52) 제조, 공업, 국방 등 산업용 로봇과 가사, 교육, 헬스케어 등의 로봇산업 육성에 관한 내용이 포함되어 있다.

스마트 공장이나 작업장 등의 스마트 제조업 발전 방향의 산업구조 혁신을 할 것으로 전망된다. 또한 유라시아 지역경제의 주도를 위한 ‘일대일로(一帶一路)’를 추진 중이며, 2017년 양회에서는 4차 산업혁명의 일환으로서 인공지능이 주요 키워드로 떠올랐다<sup>53)</sup>.

2018년을 기점으로 인공지능 시장을 약 1,000억 위안의 규모로 성장 시킬 계획으로 인공지능 자원 및 혁신기술 개발을 위한 플랫폼을 마련하려고 한다<sup>54)</sup>. 이는 인터넷플러스 전략에 인공지능이 추가된 것으로서 경제 성장 및 산업 부흥을 견인할 것으로 전망된다<sup>55)</sup>.

<표 3-6> ‘중국제조 2025’ 전략의 주요 내용

	주요내용
추진 전략	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 1단계(2015-25년) : 글로벌 제조강국의 대열에 진입</li> <li>● 2단계(2026-35년) : 제조강국 내에 중간수준 확립</li> <li>● 3단계(2036-45년) : 세계 제조업 선도국가의 지위확립</li> </ul>
중점 산업	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 바이오의약 및 고성능 의료기기</li> <li>● 항공 우주 설비</li> <li>● 선진 철도 교통설비</li> <li>● 해양 엔지니어링 설비와 첨단 선박</li> <li>● 전력 설비</li> <li>● 차세대 IT 산업</li> <li>● 신소재</li> <li>● 고급 정밀수치제어 공작 기계 및 로봇</li> <li>● 농업기계 설비</li> <li>● 에너지 절약·신에너지 자동차</li> </ul>
중점 프로젝트	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 제조업종 구조 전환</li> <li>● 산업 로봇화 발전, 스마트 제조업 발전</li> <li>● 핵심기초기술 지원, 공업기반 강화</li> <li>● 에너지 효율 향상, 친환경 제조기술 개발</li> <li>● 첨단설비 개발</li> </ul>

자료 : 중국국무원, <http://webzine.nepes.co.kr/p=6303>

중국정부는 향후 4차 산업혁명 시대에는 제조 분야에서 로봇과 인공지능이 인력을 대체하고, 의료, 교육, 노인 부양, 도시 서비스, 법률 분야, 환경보호 등에서도 인공지능

53) 유영신, “4차 산업혁명을 대비하는 중국의 ICT 산업 및 정책 동향”, 정보통신기술진흥센터, S17-05, 2017. pp.1-13.

54) 스마트 자동차, 스마트 홈, 스마트 웨어러블 기기, 스마트 로봇, 스마트 무인시스템 등 인공지능의 혁신적인 제품을 집중 연구 및 개발하여 상용화하는 것이다.

55) 홍성기, 전계서, p.36.

의 활용이 급격히 늘어날 것으로 보고 2016년부터 인공지능의 영역을 국가전략으로 격상하고, 관련 정책 또한 대폭 증가시켰다.

이러한 정책들을 통한 대규모 투자 외에도 기업의 혁신 능력 강화를 위하여 적극 지원하고 있으며, 민간 창업의 활성화를 위하여 다양한 형태로의 창업 인큐베이터 설립 지원, 지적재산권 보호 조치 강화, 신용관리체계 구축 등을 하고 있다.

이를 통해 금융, 공유경제, O2O(온오프라인 융합) 분야 등에서 수많은 유니콘 기업들이 탄생하였으며, 선전과 베이징 등 창업이 활성화 되어 있는 도시로 국내외 자금 및 인재가 집중되고 있다.

<표 3-7> 중국의 주요 유니콘 기업(2016년)

순위	기업명	분야	창업연도	소재지
1	엔트파이낸셜 (Ant Financial, 蚂蚁金服)	인터넷 금융	2014	항저우
2	샤오미(Mi, 小米)	스마트 하드웨어	2010	베이징
3	알리 클라우드 (Alibaba Cloud, 阿里云)	클라우드 서비스	2009	항저우
4	디디추싱(Didi, 滴滴出行)	교통	2012	베이징
5	루진쑤(Lu.com, 陸金所)	인터넷 금융	2011	상하이
6	메이똥덴핑 (Meituan, 美團点评)	전자상거래	2010	베이징
7	DJI(大疆創新)	스마트 하드웨어(드론)	2006	선전
8	진르투우티아오 (Toutiao, 今日頭條)	미디어	2012	베이징
9	커우뻬이(Koubei, 口碑)	전자상거래	2015	항저우
10	차이냐오네트워크 (Cainiao, 菜鸟网络)	물류	2013	선전

자료 : 조충제, 정재완, 송영철, 오종혁, “아시아 주요국의 4차 산업혁명 추진전략과 협력방안: 중국, 인도, 싱가포르를 중심으로”, 연구보고서, 17-26, 대외경제정책연구원, 2017, p.107.

중국정부는 2017년 「차세대 인공지능 발전 계획, 이하 ‘인공지능 계획’」을 발표하였다. 인공지능 분야 이론, 정책, 산업 등 모든 영역에서 제일 앞서 나가는 목표를 설정하였으며, 이는 2030년까지 진행될 예정이다. 단기적으로 2020년까지는 인공지능의 활용에 중점을 두고, 핵심 산업영역에서 세계적 기업의 육성을 목표로 하며, 인공지능 정책의 규범을 마련할 예정이다. 2025년까지는 응용에 비해서 부족한 이론 분야의 역량



을 강화하고, 제조 외에 도시, 국방, 농업 등의 분야에서도 인공지능의 활용을 늘리고, 핵심 산업의 규모도 확대할 예정이며, 인공지능의 법률 규범도 마련할 예정이다. 2030년까지는 인공지능의 모든 영역에서 세계 선도국가로의 도약을 목표로 설정하였다. 또한 스마트제어, 뇌 알고리즘 등 다양한 분야에서의 성과를 확보하며, 핵심 산업 규모 확대 및 법률과 법규도 완성할 예정이다<sup>56)</sup>.

<표 3-8> 중국의 인공지능 발전규획 시기별 전략 목표 및 내용

기간	전략 목표	주요 내용
2020년	기술 및 응용 세계 선두권	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 인공지능 기술 표준 및 서비스 체계 구축</li> <li>- 글로벌 선도 기업 육성, 핵심 산업 규모 1,500억 위안 초과, 관련 산업 규모 1조 위안</li> <li>- 인공지능 정책 규범 마련 등</li> </ul>
2025년	인공지능 이론 대폭 발전	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 새로운 인공지능 연구 성과 확보</li> <li>- 의료, 제조, 도시, 국방, 농업 등 다양한 영역에서 활용</li> <li>- 관련 산업 규모 5조 위안, 핵심 산업 규모 4,000억 위안 초과</li> <li>- 인공지능 법률 규범과 이론 범위 체계 구축 등</li> </ul>
2030년	인공지능 이론 및 기술, 응용 전 분야 세계 선두	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 스마트제어, 뇌 알고리즘 등 다양한 영역에서의 성과 확보</li> <li>- 인공지능 산업 경쟁력 확보, 핵심 산업 규모 1조 위안, 관련 산업 규모 10조 위안</li> <li>- 인공지능 법규, 법률, 정책체계 완성 등</li> </ul>

자료: 中國政府网, “國務院關於印發新一代人工智能發展規劃的通知”, 2017.

바이두 회장의 차이나브레인(China Brain) 프로젝트는 뇌 기반 지능기술 개발과 함께 뇌질환의 극복을 목표로 대뇌 영상기술 및 신경조절 기술 등의 개발, 대뇌질환의 치료와 인공지능 기술 개발, 뇌 과학 기초연구 플랫폼의 구축을 목표로 하고 있다. 바이두는 구글에서 인공지능 연구를 이끌었던 앤드류 응(Andrew Ng)을 영입해 미국의 실리콘밸리에 ‘인공지능센터’ 연구소를 설립하는 등 인공지능에 공격적인 투자를 진행하고 있다. 바이두 실리콘밸리 연구소에서는 딥러닝으로 인공지능 수준을 향상시키는 방법을 연구 중이며, 이를 기반으로 인공지능 기술을 음성인식 서비스 분야, 무인자동차에 적용하는 프로젝트를 진행하고 있다. 또한 Deep Speech 시스템을 통해서 음성인식 및 개인비서 듀어를 출시하였으며, 오류 발생의 빈도 면에서는 구글을 앞지른 상황이다. 미국 메사추세츠 공과대학(MIT)에서는 바이두를 2016년 인공지능 분야를 선도하는 기업의 2위로 선정하였으며, 이미 안면인식 기술은 미국을 앞질렀다고 평가하고

56) 조충제, 정재완, 송영철, 오종혁, 상계서, p.100.

있다.

알리바바에서는 ‘알리바바 DT(data Technology)’ 비즈니스 개념을 앞세우며 빅데이터, 클라우드 컴퓨팅 등 인공지능 기술과 신기술을 융합하여 사업 효율성 향상을 추구하고 있다. 클라우드 기반의 시각화 인공지능 플랫폼 ‘DTPAI(阿里云, aliyun.com)’를 공개했으며, 중국 과학기술부와 합작으로 양자컴퓨터 랩(lab)의 설립을 통하여 인공지능 기술을 연구하고 있다.

텐센트는 인공지능 연구에 주력하기 위해 ‘스마트컴퓨팅검색실험실(TICS LAB)’을 설립하였으며, 자체 개발한 인공지능을 탑재하여 자동으로 기사 작성이 가능한 로봇 ‘드림라이터’ 공개를 하였다.

<표 3-9> 중국의 인공지능 기업(2017년)

순위	기업명	주력 분야	총점
1	바이두	인공지능	94.7
2	알리바바	인공지능	94.5
3	텐센트	인공지능	94.5
4	화웨이	인공지능	93.8
5	커다쑤페이(科大訊飛)	음성인식	93.1
6	마이크로소프트 아시아연구원	사물인식	92.9
7	중커창다(中科創達)	스마트단말기 시스템	92.7
8	핑안그룹(平安集團)	인공지능 금융	92.4
9	랑차오(浪潮)	클라우드 컴퓨팅	92.3
10	화다지인(華大基因)	스마트 의료	92.2

주: 총점은 100점 만점. 네트워크 영향력(iBrand), 업종 위상(iPower), 자체 생태계 구축능력(iSite) 등을 종합하여 평가.

자료: 「2017人工智能未來企業排行榜」, 2017.

## 5. 한국

한국의 인공지능산업은 선진 주요국에게는 뒤쳐져 있으며, 신흥국에게는 추격을 받는 위치에 있으며, 중국이 급속도로 추격해 오면서 이미 첨단기술의 주요 분야에서는 한국을 앞지르거나 격차가 좁혀져 있는 상황이다. 한국은 4차 산업혁명 기술에 있어 스마트폰 제조 분야를 제외하고는 대부분 수입에 의존하고 있는 실정으로서 하드웨어

가 아닌 소프트웨어에서 경쟁해야 한다.

한국 정부의 AI 개발 프로젝트는 2013년에 미래창조과학부가 주관하여 진행되었던 ‘엑소브레인(Exobrain) 소프트웨어 개발정책’으로 시작하였다<sup>57)</sup>. 인간과 의사소통이 가능한 몸 밖의 인공두뇌라는 의미로서 인간과 의사소통이 가능하고 다른 스마트기기와 자율협업을 통해 지능진화 및 지식공유가 가능한 기술을 개발하는 것을 목표로 한다.

<표 3-10> 엑소브레인 소프트웨어 기술개발 과제명 및 세부과제

과제명	세부과제
과제1 : ETRI	지능진화형 WiseQA 플랫폼 기술 개발
과제2 : (주)솔트룩스	자가학습형 지식베이스 구축 및 추론 기술 개발
과제3 : KAIST, 포항공대	인간모사형 자가학습 지능 원천 기술 개발
과제4 : ETRI	자율지능형 지식/기기 협업 프레임워크 기술 개발

자료 : 미래창조과학부, 2015.를 참고하여 저자 재작성.

현재 한국에서는 지능정보 사회의 대비를 위해 엑소브레인 및 딥뷰 사업을 진행하고는 있지만 인공지능의 연구에 필요한 연구소 및 관련 전문가가 턱없이 부족한 상황이므로 이에 대한 대책이 필요할 것이다.

문재인 정부는 4차 산업혁명을 위하여 각종 신산업을 육성 및 ‘4차 산업혁명 위원회’를 설치했으며, ICT산업에 대하여 한국 정부의 추진의지를 강력하게 표명하고 있다.

<표 3-11> 지능정보사회 중장기 종합대책 추진계획

	내 용
추진방향	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 향후 5~15년을 목표로 하여 국가 차원의 전략 제시</li> <li>▪ 매년 사회 및 경제 변화 전망, 세부 이행대책 등 업데이트 및 연동계획 작성</li> <li>▪ 지능정보기술이 사회문제 해결 및 사회변화 동인의 중심 역할을 담당하는 구조를 논리적으로 설명한 후 이에 따른 전략 제시</li> </ul>
추진체계	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ (민관협의회) 국가적인 공감대 형성 및 사회적 합의를 위하여 정부 및 각계 대표들로 ‘지능정보사회 민관합동 추진협의회’ 구성               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 민간 전문가와 미래부 장관을 공동위원장으로 하여 민간 자문가 20명 내외, 관계부처 차관급 10명 내외로 구성</li> </ul> </li> <li>▪ (추진TF) 미래부 ‘지능정보사회 추진 TF’를 구성해 종합 대책 실무 작업과 추진협의회 운영 등을 지원</li> </ul>

자료 : 미래창조과학부, “지능정보사회 중장기 종합대책 수립 추진 대책”, 2016.

57) 한국전자통신연구원, “인공지능 기술과 산업의 가능성”, 2015.

2016년 8월에는 ‘제2차 과학기술전략회의’에서 국가 차원의 집중적인 투자 및 민·관의 협업을 통하여 신 성장 동력을 확보 및 국민 삶의 질 제고를 위한 9대 국가전략 프로젝트<sup>58)</sup>를 발표했다. AI은 그 중의 하나로서 AI 핵심 기술 확보를 통해 국가 AI 기술역량 강화 및 글로벌 AI 시장을 선점하고자 한다.

2016년 10월에는 미래창조과학부가 주도하며 대기업 7곳이 각 30억 원씩 공동출자하여 지능정보기술연구원을 설립하였다. 한국과학기술정보연구원은 ‘도시지능 데이터 생태계 구축 사업’을 하고 있으며, 이를 위하여 4차 산업혁명 기술을 통해서 지속가능한 자연친화적, 지능적, 경제적, 첨단 도시 기술에 특화된 홍콩 중문대학 미래도시연구소와 함께 사물인터넷 기술 연구의 높은 효율성을 위해 업무협약을 체결하였다<sup>59)</sup>. 미래도시연구소는 사물인터넷의 주요 분야인 헬스케어, 대기 오염, 도시 정책 등 다양한 분야의 연구를 진행하고 있다<sup>60)</sup>.

또한 ‘제조업 혁신 3.0 전략’을 통해서 한국 제조업만의 경쟁우위 확보를 위한 계획을 수립하였다<sup>61)</sup>.

<표 3-12> 제조업 혁신 3.0 전략의 주요 내용

3대 전략	6대 과제
융합형 新 제조업 창출	- 융합 성장 동력 창출 - SW·IT 기반 공정혁신
주력산업 핵심역량 강화	- 제조업의 소프트웨어 강화 - 소재·부품 주도권 확보
제조혁신기반 고도화	- 동북아 R&D 허브 도약 - 수요맞춤형 인력 및 입지 공급

자료 : 이병운, 정희진, 박광서, “4차 산업혁명이 무역에 미칠 영향과 이에 대비한 수출촉진전략”, 무역학회지, 제42권 제3호, 한국무역학회, 2017, p.10.

이렇듯 정부의 투자는 늘어나지만 주요국에 비해서 투자 규모가 적으며, 주로 자동통번역 연구 또는 딥러닝 기술만이 활발하게 이루어질 뿐이며, 원천기술 쪽의 투자는 많지 않은 편이다. 지금은 보통 해외에서 검증된 시스템을 도입하고 있는 상황이지만 향후의 경쟁력 강화를 위한다면 해당 분야의 R&D 또는 선제적 투자가 필요하다.

58) 자율주행자동차, 스마트시티, 포스트 철강 경량소재, 인공지능, 정밀의료, 가상증강현실, 탄소자원화, 바이오 의약, (초)미세먼지 등이 선정되었다.

59) 정분도, 홍미선a, 전계서.

60) 한국과학기술정보연구원, “빅데이터 활용하여 도시 현안 해결 나선다.”, KISTI 소식, 2017.

61) 산업통상자원부, “민관 공동 「제조업 혁신 3.0 전략」 추진”, 보도자료, 2014.

<표 3-13> 딥러닝 기반 보안기술

분야	조직명	내용
바이오인증	슈프리마	딥러닝기반 지문인증
	공주대학교	딥러닝기반 동적서명인식
네트워크 보안	한국전자 인증	인공지능기반 APT 공격역추적
	유넷시스템	UBA와 머신러닝기반 통합로그분석
신용분석	솔리드웨어	딥러닝기반 신용분석

자료 : 최대선, 전계서, p.36.

또한 한국의 인공지능 기술수준은 상승세이긴 하나 투자나 개발환경 패러다임은 변화하지 못한 상태이다.

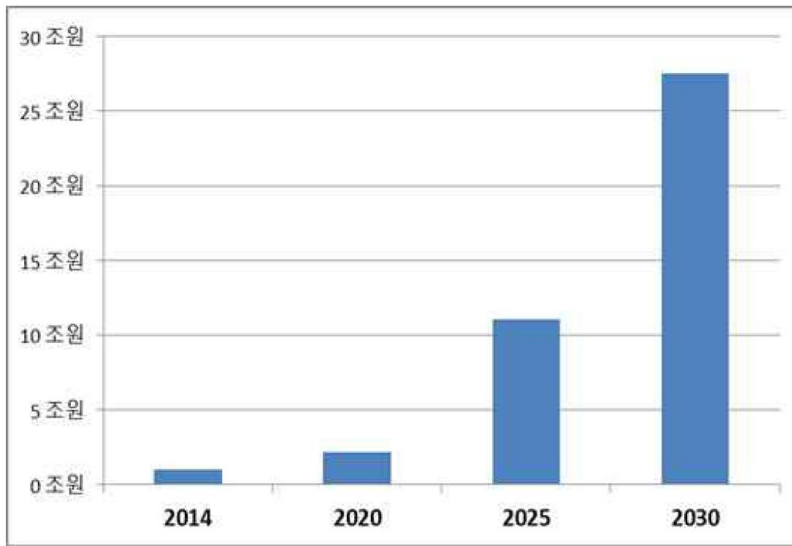
한국 기업에서 활용되고 있는 인공지능 현황의 예로는 삼성전자에서 스마트폰에 얼굴인식 알고리즘을 탑재해 화면의 잠금 해제에 사용하며, 빅스비(Bixby)를 이용해 음성인식 기반의 개인 비서 서비스를 제공 중이다. 네이버랩스(Naver Labs)에서는 장면 이해, 자율 주행 분야, 음성 및 번역에서 높은 연구 성과를 나타내고 있다<sup>62)</sup>.

최근 삼성은 삼성벤처투자를 통해 역량 있는 AI 기업에 대하여 적극적인 인수 및 투자를 추진하고 있으며, 미국의 벤처전문 조사기관인 CB인사이드는 전 세계에서 AI 스타트업에 투자하는 기업 중 규모 면에서 삼성벤처투자를 4위에 꼽았다. 삼성전자는 호주 디킨대와 협업을 통해 스마트싱스(SmartThings)<sup>63)</sup>에 인공지능 기술을 적용하는 프로젝트를 실시 중이다. 2015년에는 포스텍 이근배 교수를 영입해 AI 연구조직인 ‘인텔리전스팀’을 신설했고, 2016년에는 IBM 왓슨 연구소 출신인 김민경 상무를 영입하였다. 한국의 IT 대기업들은 M&A를 통해 인재를 영입하려는 움직임을 보이고 있다.

62) 김원준, 전계서, p.104.

63) 호주 지롱시에 거주하고 있는 73세~81세 노인 가정을 대상으로 하여 집안에서 안전하게 생활을 할 수 있도록 돕는 시범사업이다

<그림 3-7> 한국 인공지능 시장 전망



자료 : KT경제경영연구소, 2016.

## 제2절 주요국의 인공지능산업 현황 비교

전 세계적으로 오픈데이터 정책이 확산되는 중이며, 자국의 법 정책과 정부조직 등을 고려해 4차 산업혁명에 대비한 정책을 다양하게 추진 중이다.

<표 3-14> 각국의 4차 산업혁명의 대처 방안

국가	정책명	시작 연도	추진주체	기본 전략
미국	- 산업인터넷 - Marking in America	2012 2014	민간주도 정부지원	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 클라우드를 이용한 제조업체 연계</li> <li>- 제조업 발전 국가의 협의체 발족</li> <li>- 빅데이터 해석 및 인공지능처리를 중시하는 사이버공간의 현실화 전략을 추진</li> <li>- 디지털 디자인, 첨단 제조업, 3D프린팅 추진을 위하여 국가전략계획 수립</li> <li>- 기계 및 공장 설비 등은 클라우드 지령 처리</li> </ul>
독일	인더스트리 4.0	2012	민관공동실행	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 제조업 강국의 생태계를 복원해 현실공간의 사이버공간화 전략을 추진</li> <li>- 제조업의 고성능 설비 및 기기를 연결하여 데이터 공유</li> <li>- 장비 및 기계를 초연결 네트워크로 연결해 기계와 인간, 인터넷 서비스가 상호 최적화된 스마트공장 구현 및 확장하는 프로젝트</li> <li>- 공장 내, 기기와 고성능 설비 연결 및 데이터 공유</li> <li>- 국가의 아젠다 제시 및 민관의 활발한 공동 대응</li> <li>- 현실공간의 사이버화, 제조업 강국의 생태계 활용</li> </ul>
일본	- 로봇신전략 - 과학기술 이노베이션 종합 전략 2015 - 4차 산업혁명 선도전략	2015 2015 2016	민간공동실행	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 로봇화를 중점으로 한 사이버 물리시스템, 사물인터넷 혁명주도</li> <li>- 로봇기반 산업생태계 혁신과 사회적 과제 해결 선도</li> <li>- ICT 주요기술에 인한 변혁 적극적 대응</li> <li>- 신산업구조부회와 각종 협의회 설치</li> <li>- 로봇기반 산업의 생태계 혁신과 사회적 과제 해결 선도</li> <li>- 4차 산업혁명을 통하여 '인구감소'라는 사회적 과제 해결 및 새로운 비즈니스 모델 창출</li> </ul>
중국	- 중국제조 2025 - 인터넷 플러스	2015	정부주도 민간실행	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 인터넷을 비롯하여 제조업 및 ICT 융합을 통해서 2025년까지 신경제 생태계 조성 후 2050년까지 세계1위 ICT 제조업 도약</li> <li>- 첨단기술과 ICT를 융합하여 제조강국 도약</li> <li>- IT를 활용하여 생산 스마트화를 통한 제조업 품질 제고</li> <li>- 기술집약형 스마트 제조업으로 전환</li> </ul>

한국	- 창조경제 3.0 - 4차 산업혁명 종합전략	2014 2017	민간주도 대통령 소속기구	- 4차 산업혁명위원회 설치 - 창조경제 구현을 위해 제조업 3.0 전략
----	---------------------------------	--------------	---------------------	---------------------------------------------

자료 : 원동규, 이상필, 2016.과 박종신, 2017을 참고하여 저자 제작성.

미국은 뇌 기반 대규모 예산 지원, 범정부 거버넌스 체계구축, 소프트웨어 플랫폼 역량, 민간분야 투자활성화, 오픈데이터 정책, 네거티브 법제도, R&D의 장기화와 사업화 연계, 국제공동연구 등의 정책 및 전략을 추진하고 있다. 4차 산업혁명의 대응과 관련하여 정부차원의 중장기 로드맵이 아닌 제도보완 측면에서의 대응, 시장지향적 4차 산업혁명의 추진, 정부와 민간 역할의 구분을 통해 정책의 실행가능성 제고라는 특징을 갖는다.

일본은 2016년 총무성, 문부과학성, 경제산업성 등 범부처의 공동으로 인공지능 원년으로 선포해 통합연구 개발거점의 플랫폼 구축기반 사업화 촉진, 인공지능 기반 사물인터넷 비즈니스 및 사회 지향 R&D 추구, 실무융합형 시스템통합전문가 양성, 인공지능 예산 대폭 증액, 전자정부 오픈데이터, 기기와 부품 역량 활용 등의 정책과 전략을 추진하고 있다. 하지만 일본의 4차 산업혁명은 제조업과 자동차 분야에만 국한되고 있으며, 민관협력기구가 중심이므로 거국적인 산관학의 협력체계를 갖춘 독일이나 시장지향형 기업컨소시엄이 주도하는 미국의 범주를 벗어나진 못하고 있다<sup>64)</sup>.

유럽은 대규모 장기 뇌 기반 R&D 추진, 정보경제 전략, R&D 플랫폼 구축, 기존의 파편적인 R&D 탈피, 국제공동연구, 플래그십 프로젝트 추진, 제조시스템 역량 활용, 등의 정책과 전략을 추진하고 있다. 독일이 추진하는 인더스트리 4.0은 제조업의 디지털화를 통한 가치사슬의 네트워크화라고 할 수 있다.

중국은 범국가적 연구 인력 및 정보공유 플랫폼과 시스템 구축으로 산재된 인공지능 정책의 효율화를 추진 하고 있다.

한국은 시스템 설계 역량과 플랫폼 역량은 아직 부족하지만 시장, 인력, 기술 등의 가치사슬 전반에 걸쳐 시스템의 설계, 최적화, 구축 할 수 있는 강점이 있다<sup>65)</sup>.

인공지능 기술수준의 경향을 보면 미국은 선두로서 탄탄한 상승세를 보이고, 유럽은 상승세이며, 일본은 비록 상승세이나 속도가 느리며, 중국은 급상승중이며, 한국은 상

64) 김규판, 이형근, 김종혁, 권혁주, “주요국의 4차 산업혁명과 한국의 성장전략: 미국, 독일, 일본을 중심으로”, 연구보고서 17-07, 대외경제정책연구원, 2017, p.162.

65) 최병삼, 양희태, 이제영, “제4차 산업혁명의 도전과 국가전략의 주요 의제”, 과학기술정책연구원, STEPI Insight, 215호, 2017, p.4.



승세이지만 속도가 느린 편이다.

미국은 인공지능 기술에 대하여 오래전부터 꾸준한 투자와 연구를 진행한 결과 인공지능 최강국의 위상을 얻었으며, 인재 육성과 자본 운용을 통해서 현재의 기술 도출을 이끌었다. 또한 영상과 음성 인식의 연구를 바탕으로 인공지능에 관련된 기술 연구를 계속적으로 진행해왔고, 연구소와 학교를 중심으로 한 핵심 기술 개발과 해당 결과물에 관한 산업 현장의 적용을 통해서 인더스트리4.0과 같은 정책성고가 나타났다.

일본은 인공지능 기술과 로봇의 결합을 위한 노력의 결과 페퍼와 같은 인공지능 로봇의 서비스를 본격 상용화하고 있다.

중국은 인공지능에 관한 인재들에 의해 창업 활동이 활발히 진행되고 있으며, IT 기업들의 대규모적 투자를 바탕으로 높은 가시적 성과를 이루어냈다. 그러나 인공지능 기획에서 이론적 기초가 부족하며, 핵심 알고리즘과 칩셋, SW 등에서 선도 국가와는 격차가 존재하고, 정책 및 표준시스템의 개선이 필요한 실정이다.

한국은 알파고 이벤트의 이후에서야 인공지능 기술의 중요성을 인지한 후 본격적인 기술 로드맵을 구축 중이다<sup>66)</sup>.

전 세계적으로 많은 기업에서는 AI 기술을 선도하기 위하여 많은 노력을 기울이고 있으며, 그 기술 현황은 다음과 같다.

<표 3-15> 인공지능 기술 보유 기업 현황

기업명	기술 현황
구글	영상 및 음성 인식 전분야, 자율주행 시스템, 의료 진단
아마존	음성인식 기반 개인비서, 물류 자동화, 무인마트
IBM	왓슨 기반 의료 진단, 자율주행 시스템
페이스북	얼굴 인식, 인공지능 기반 메신저 서비스
마이크로소프트	얼굴 인식, 인공지능 비서, 클라우드 기반 서비스
애플	얼굴 및 감정 인식, 자율주행 소프트웨어
삼성전자	음성 인식 (Bixby), 자율주행 소프트웨어
네이버랩스	자율주행 시스템, 영상 및 음성 인식, 번역, 로보틱스
소프트뱅크	로봇 기반 인공지능 서비스 (Pepper)
바이두	영상 및 음성 인식 전분야 (Deep Speech)

자료 : 김원준, 전계서, p.105.

66) 김원준, 전계서, p.113.

## 제4장 인공지능산업의 문제점 및 활성화 방안

한국의 ICT 환경은 세계 최고 수준이라는 평가를 받고 있지만 과도한 규제, 개발자들에 대한 열악한 처우, 소극적인 M&A 환경, 기업가 정신 및 창의성이 발휘되기 힘든 사회, 경제적 환경 등을 원인으로 인프라 외적인 측면에서는 다소 경쟁력이 떨어진다고 분석된다<sup>67)</sup>.

한국에서는 자동화를 통한 부정적 관점과 복지, 교육 등과 같은 단기적으로는 해결되기 어려운 문제에 대하여 고민하고 있다. 이에 현재 직면하고 있는 문제들을 4차 산업혁명을 통해서 해결하기 위해 국가적인 목표 설정과 함께 추진전략 수립이 시급한 상황이다.

### 제1절 인공지능산업의 문제점

#### 1. 인공지능의 부정적 전망

세계경제포럼(WEF)에서는 인공지능이 인간의 통제를 벗어난다면 군사용 로봇이나 초지능이 인간의 생명을 위협할 가능성이 있다고 하였다.

인공지능은 현재 법무, 의료, 금융, 자동차, 제조 등 다양한 분야에서 이용되고 있으나 성차별이나 극단적인 언어의 사용, 제조업자의 부당한 표시광고 문제, 제품의 오작동으로 일어나는 문제 등으로 인한 문제 등이 대두되고 있다.

테슬라의 ‘엘론 머스크’와 우주물리학자 ‘스티븐 호킹’은 인공지능은 인류에게 위협한 존재뿐만 아니라 오히려 ‘재앙’이 될 수 있다고 한다. 이외에도 인공지능의 발전 및 확산으로 인한 역기능에 대하여 경고가 늘어가고 있으며, 완전한 인공지능은 ‘악마를 소환하는 행위’ 또는 ‘핵무기보다 더 큰 위협’으로 비유되거나 ‘인류의 종말’을 초래한다고까지 하고 있다. 2015년에는 엘론 머스크, 스티븐 호킹, 스티브 워즈니악, 노엄 촘스키 등 1,000여명이 ‘AI를 활용한 로봇의 개발은 곧 재앙이 될 것’이라고 공동서한을 발표하였다<sup>68)</sup>.

67) 윤종수, “ICT 환경의 고도화와 중립성 이슈”, 저스티스, 통권 제146-2호, 한국법학원, 2015, p.626.

68) 홍익희, “알파고 제로 이후, 인공지능은 친구인가, 적인가? 마크 저커버그 vs 엘론 머스크 대논쟁”, 조선Pub, 2017.

우리의 예상을 뛰어넘는 인공지능 기술의 발달속도로 인공지능이 인공지능을 만들며, 인간의 말을 듣지 않고 인공지능이 인간을 공격하여 인류를 지배하는 ‘Skynet Situation’이 올 것이라는 주장도 제기되고 있다.

## 2. 일자리 감소 여부

일자리는 국가경제에 있어서 가장 확실하고 직접적인 분배이며, 성장을 위한 에너지라고 할 수 있다. 독일노동부에서는 디지털 혁신으로 인해 2030년까지 27개의 산업군에서 약 75만개의 일자리가 사라지지만 13개의 산업군에서 약 100만개의 새로운 일자리가 창출될 것이라고 예상하였다. 물론 일자리의 취약한 고용형태 및 그와 관련된 소득의 불평등이나 노사관계의 불안정성 등은 피하기 어려울 것으로 예상하였다<sup>69)</sup>.

맥킨지 글로벌 연구소에서는 제4차 산업혁명을 통한 신기술과 관련하여 새로운 직군 및 산업분야에서 일자리가 등장할 것이고, 고숙련 노동자에 대한 수요 역시 증가할 것으로 예상하였다. 또한 직무 관점에서는 인공지능이 담당하지 못하는 ‘복합문제 해결 능력’ 및 ‘인지능력’에 관한 요구가 높아질 것으로 예상하여 이에 관한 훈련이 필요할 것이라고 예상하였다<sup>70)</sup>.

하지만 대부분의 연구에서는 디지털 혁신으로 인해 사회적 양극화 심화현상이 일어날 거라는 부정적 전망이 높은 상황이다. 기계로 대체하는 산업의 전환은 고용에 큰 영향을 미치며, 특히 단순 노동의 일자리가 축소됨으로 인해 인공지능이 취약계층의 생계를 위협하고 있는 형태이다.

가트너는 인공지능으로 인해 10년 안에 현재 직업의 약 1/3 이상이 사라질 것이라고 예측하였고, 다보스포럼에서는 선진국에서 5년 내에 약 700만개의 일자리가 사라질 것이라 예측하였다. Frey and Osborne은 약 10년에서 20년 후 자동화에 의해 대체될 미국의 일자리 비중이 47%라고 하였다<sup>71)</sup>. 옥스퍼드 대학의 Martin School 역시 현재 직업의 47%는 20년 이내에 사라질 수 있는 가능성이 높다고 하였다<sup>72)</sup>.

이처럼 기존의 고용에 관련된 대부분의 연구들은 인공지능에 따른 자동화로 인한 일

69) Meyer, J.-U, Digitale Disruption: Die Nächste Stufe der Innovation, Göttingen: Business Village, 2017.

70) 최석현, 전계서, p.6.

71) Frey, Carl Benedikt and Michael A. Osborne, The Future of Employment: how susceptible are jobs to computerisation?, Working Paper, 2013.

72) 박중서, “4차 산업혁명과 가상화폐 블록체인”, KESSIA ISSUE REPORT 2017-03, 임베디드소프트웨어·시스템산업협회, 2017, p.66.

자리 감소에 대한 연구에만 치중되어 있으며, 현재 직업의 많은 비중이 없어질 것이라는 우려와 그 밖의 부정적인 인식이 대부분이다.

### 3. 정책적 지원과 법적제도의 미비

현행과 같은 실무 또는 전문위원회의 운영으로는 인공지능의 융합 산업의 활성화를 위한 제도 및 법 등의 애로사항 해결에는 한계가 있고, 범국가적 차원의 추진체계는 미흡한 실정이다.

한국정부는 공공 데이터 활성화를 위해 법률을 제정하고, 공공데이터 개방 정책을 활용 중에 있지만 데이터 개방 방식의 표준화와 분석의 연동성에 있어서 문서 형태 공개 중심, 외국 기업의 기술 및 오픈 솔루션에 의존, 부문간 링크드 데이터의 미동적인 활용, 각 기관들 간의 정보 공유 협업의 미비 등 다양한 제약 사항들로 인해 실제 접목을 활용한 사례들이 부족한 실정이다<sup>73)</sup>.

<표 4-1> ICT 관련법 및 제도의 수준(2016년 기준)

		미국	독일	일본	중국	한국
ICT 관련법	순위	11	26	27	49	21
	점수	5.3	4.8	4.8	4.2	5.1
지적재산권 보호	순위	15	20	6	63	52
	점수	5.8	5.7	6.1	4.0	4.2
SW 불법복제	순위	1	9	2	73	25
	비율(%)	18.0	24.0	19.0	74.0	38.0

주 : 점수는 1~7(높을수록 좋음)

자료 : WEF, "Networked Readiness Index"

73) uohesha, "공공 서비스 빅데이터 분석 활용인프라 구축 위한 미국/유럽 기술동향 조사 및 마스터플랜 제안".

## 4. 개인정보 유출 우려

첨단 ICT와 일반산업의 융합이 급속히 가속화됨에 따라 침해사고<sup>74)</sup>의 방법이 급속하게 진화하고 있다. 대량의 개인정보가 수집 및 관리가 되는데 이에 대해서 대규모적인 사이버공격이 발생된다면 그에 대한 피해는 아주 막대할 것이다. 예를 들어 교통이나 전력 등의 지능정보 서비스망에 해킹을 당한다면 국가시스템에 큰 위협이 생길 것이다.

개인정보에는 개인의 재산과 인격적 가치가 모두 포함되어 있으므로 엄격한 제도적 수단이 필요함에도 불구하고 체계적인 구조를 갖지 못했고, 그 종류 또한 다양하다.

이로 인해 인공지능의 중요성은 인정하지만 개인정보보호의 필요성 및 규제에 대해서는 문제점으로 지적되고 있다<sup>75)</sup>.

## 5. 4차 산업혁명 분야의 전문가 부족

4차 산업혁명 시대의 대응 및 지능정보기술 선점을 위해 대규모 투자 및 M&A를 확대하고 있으므로 4차 산업혁명시대에서 지능정보기술 선도가 가능한 창의성을 가진 인재, SW와 융합 신산업 분야 전문인력의 수요는 지속적으로 증가할 전망이다. 그러므로 한국에서는 국가차원에서 고급인재의 유치와 인재육성의 프로그램 개발에 힘써야 한다.

McKinsey는 미국의 경우에 향후 5년 동안에 데이터 과학자의 수요는 공급을 넘어 인재의 부족이 심화될 것으로 예상하였다<sup>76)</sup>. 그러나 데이터 과학자의 수요는 늘어날 전망에도 불구하고 한국에는 전문 인력이 턱없이 부족한 실정이다.

또한 인공지능 기술 등은 현재 IBM, 페이스북, MS, 구글 등 글로벌 기업의 과점 상태로서 글로벌 기업에게 의존하게 될 가능성이 많고, 플랫폼 및 시스템 설계 역량도 부족한 실정이다. 비록 현재에는 기업과 기업 간의 가격경쟁으로 인해 한국 기업이 이를 활용하는데 큰 문제가 없으나 추후 가격이 인상 될 시 문제가 생길 것이다. 플랫폼 및 시스템 설계 역량이 현저하게 부족한 실정이나 아직 이를 어떻게 할 것인가에 대한

74) 컴퓨터바이러스, 해킹, 논리폭탄, 서비스 거부, 고출력 전자기파, 메일폭탄 등의 방법으로 정보통신망이나 관련 정보시스템을 공격하여 발생한 사태를 말한다.

75) 황창근, “사물인터넷과 개인정보보호”, 법제연구, 제46호, 2014,

76) 안창원·황승구, “빅데이터 기술과 주요 이슈”, 정보과학회지, 2012.

논의는 아직 부족한 실정이다.

## 6. 군사 및 국제안보의 위협

신기술의 등장은 군사적 분쟁에서도 새로운 형태로 나타나고 있으며, 상상할 수 없었던 대량살상의 파괴력을 만들어 내는 등 새로운 안보위협이 등장하고 있다.

4차 산업혁명의 발전으로 군사력의 네트워크화, 지능화, 무인화가 가속화됨으로 인해 기존의 군사교육, 작전개념, 무기체계, 교육훈련, 리더십 등 전투 발전의 전 분야에 대하여 혁명적인 변화가 진행되었다. 특히 물리적 공간 및 사이버 공간의 초연결성, 글로벌 네트워크와 커뮤니티의 확산이 심화되면서 전투 발전의 패러다임 역시 새롭게 변화되고 있다. 또한 분쟁의 영역이 우주 및 사이버까지 확장, 네트워크를 통한 범죄 조직의 위협이 확산, 적의 위협이 복잡한 도시환경으로 은폐되는 등 전쟁의 양상이 전통적인 군사적 요소 및 비군사적인 요소가 결합되어 복합 비대칭전의 형태가 되고 있다. 적의 실체조차를 확인하기 곤란하며, 전선의 경계가 분명하지 않은 사이버전의 위협도 급 증가되고, 군사 선진국들은 무인 로봇 및 드론에 의한 자율전쟁 능력을 발전시키고 있다<sup>77)</sup>.

---

77) 서상국·장세춘·김용삼, “제4차 산업혁명기 한국군의 군사력 건설 시스템 혁신 방향”, 국방정책연구, 제33권 제1호, 한국국방연구원, 2017, p.190.

## 제2절 인공지능산업의 활성화 방안

### 1. 신산업 선정 및 육성전략 추진

제4차 산업혁명으로 인한 디지털 전환을 어떻게 활용할 것인지를 신산업 발전구상 및 실행계획에 추가할 필요가 있다. 향후 국가 및 지방의 전략산업 육성에 있어서 R&D 투자의 확대에 의한 핵심 원천기술 확보뿐만 아니라 수요 연계형 R&D와 상업화 이전 단계의 공공구매 등으로 인한 초기 시장창출 등의 계획이 필요하다.

인공지능에 의한 자동화는 특정 과업에는 대체되더라도 직종 전체를 대체할 수는 없으므로 고용의 감소의 영향은 상대적으로 크지 않을 것이다<sup>78)</sup>.

구글에서는 현재 미국 직업의 65%는 25년 전에는 존재하지 않았었던 직업이고, 1900년대 노동자 3분의 2는 공장 및 농장 노동자였다는 사례를 들면서 앞으로 자동화 시대는 새로운 직업이 창출될 것이라고 주장하고 있다<sup>79)</sup>.

인공지능으로 인해 피해가 발생할 것으로 예상되는 ‘고위험군’의 산업은 무엇이며 어떠한 리스크의 요인이 생길 것인지를 먼저 예상한다면 리스크를 줄일 수 있다. 현재 한국의 일자리 중 컴퓨터로 대체될 높은 가능성이 있는 ‘고위험 직업군’은 52%이다. 업종별로는 운수업, 도·소매업, 금융·보험업이며, 직업별로는 판매분야의 일자리가 100% 컴퓨터로 대체될 가능성이 있다<sup>80)</sup>.

인공지능기술을 활용하여 보다 많은 양질의 일자리를 어떻게 만들 수 있을지를 생각하고 검토하여야 할 것이다<sup>81)</sup>.

예를 들어 인공지능산업이 늘어날 경우 미디어(MEI), 전문서비스(PS), 정보통신기술(ICT) 분야 등의 전문가 수요가 늘어날 것이고, 인공지능이 결합된 로봇으로 인해 제조업의 생산성이 크게 향상될 것이므로 신산업의 고용창출 가능성을 분석하여 일자리 창출 및 산업경쟁력 제고 정책 등을 수립하여야 한다.

78) Manyika, et al, A Future That Works: Automation, employment, and productivity, McKinsey Global Institute, 2017.

79) 우승국, “인공지능 미래 세상”, 월간교통, 한국교통연구원, 2017, p.30.

80) 오호영, “4차 산업혁명에 따른 취약계층 및 전공별 영향”, Issue Brief, 제123권, 한국직업능력개발원, 2017.

81) 박진호, “인공지능 시대의 도래에 따른 문제점 및 노동법적 쟁점 연구”, 법조 2017년, 제66권 제3호, 법조협회, 2017, p.279.

<표 4-2> 해외사례로 본 온라인 플랫폼 공유경제

회사	지역	비즈니스 모델
Peerby	네덜란드	온라인에서 특정한 물건에 대하여 일시적으로 수요를 가진 사람들을 서로 매칭 시켜주는 형태
Shareyourmeal NL (Thuisafgehaald)	네덜란드	온라인(웹, 어플 등)에서 이웃에게 ‘가정요리’ 판매
Sorted	영국	온라인 플랫폼을 기반으로 하여 개인의 서비스 판매를 증대(서비스 공급자가 서비스의 종류, 시간당 요금, 추가요금 등을 제시하고, Sorted이 보증)
Fixura	핀란드	온라인을 기반으로 하는 P2P 대출 플랫폼(다자간 대출을 통해서 채권자 개별 위험 감소가 가능)
Task Rabbit	미국	기업 또는 개인 간 아웃소싱 업무를 입찰 및 중개를 하는 온라인 플랫폼(아웃 소싱을 할 특정한 업무에 가격 제시를 하고, 일을 할 의사가 있는 사람이 입찰하는 형태)

자료 : 최석현, 전게서, p.19.

## 2. 법적제도 및 규제 개선

인공지능 기술을 도입하여 활용하려면 지금까지의 규제 구조가 변화되어야 하며, 그렇지 않다면 절대로 불가능한 일이다. 인공지능산업의 발전과 형성으로 인해 법적 제도와 규제 개선의 요구는 다양하게 제기되고 있으며<sup>82)</sup>, 실제로 기존의 법적 제도나 규제가 인공지능 산업의 활성화에 걸림돌이 된다면 이를 개선하는 작업은 반드시 필요할 것이다.

물론 규제의 역할이 ICT의 원활한 발전과 대척된다거나 불필요하다는 것은 아니며, 규제는 부작용의 요인을 제거해 성장을 돕는 중요한 수단이다. 그러므로 기존 산업과의 융합 및 협업을 촉진하는 융합시대에 맞도록 융합적 법령 체계 확립을 하여야 하며, 산업규제정책이나 산업진흥정책이 모순 또는 충돌되지 않도록 자율규제나 최소규제를 적용하여야 한다. 규제의 완화를 위해 인공지능을 활용하여 규제의 비용 및 편익 평가시스템을 돌려서 시뮬레이션 한 뒤 결정하는 방식도 좋을 것이다. 또한 신산업분야에 대해서 네거티브 규제의 도입이나 허가제도가 개선되어야 한다.

관련 법령의 통합을 통해 수요자 중심의 법령 체계화가 수립되어 중복 및 이중 규제

82) 김경환. “제4차 산업혁명과 법제도 개선방향”, 정보통신정책연구원 전문가특강자료, 정보통신정책연구원, 2016.



는 최소화해야 하며, 각 부처의 보신주의 및 이기주의의 견제를 위해 국회의원의 규제 입법에 대한 통제를 강화해야 한다<sup>83)</sup>.

4차 산업혁명으로 인해 새롭게 등장하는 무역의 주체가 공백으로 남아있거나 법에 제한되지 않도록 법적 제도 및 규제 개선이 함께 이루어져야 할 것이다.

### 3. 글로벌 산업의 주도권 확보 전략 모색

선진 글로벌 정보기술 업체들은 AI를 미래 성장 동력뿐만 아니라 지능형 소프트웨어 및 데이터의 플랫폼이 되는 환경 속에서 우위를 점하기 위해 플랫폼 경쟁을 벌이고 있다. 이는 자사가 만든 AI 개발도구, 테스트 환경, 데이터를 제공하고 개방한 후 미래의 AI 플랫폼을 장악하기 위해서이다<sup>84)</sup>.

구글에서는 라이브러리 다량 확보, 신속하고 효과적인 기능 개선, 유능한 인력의 확보와 협업을 위하여 인공지능 플랫폼을 오픈소스로 개방했다. 그러나 과거에 안드로이드로 스마트폰의 생태계를 장악했었던 것처럼 인공지능의 생태계의 장악을 위한 전략<sup>85)</sup>일수도 있기 때문에 지속적으로 모니터링 및 대응이 필요하다.

인공지능산업 분야는 현재 초기적 단계이므로 중점적으로 연구 및 개발을 한다면 인공지능 시장의 주도권 확보를 할 수 있을 것이므로<sup>86)</sup> 한국 기업은 플랫폼 구축을 통해서 글로벌 시장 주도를 위한 전략을 모색하여야 한다.

### 4. 정부의 정책적 지원

정보통신기술의 발전은 시장과 민간의 실질적인 협력이 중요해질 것이다<sup>87)</sup>. 이제는 정부만의 주도가 아니라 정부와 민간이 공동으로 비전을 수립하고 공유하는 전략을 세워야 한다. 정부와 민간이 원활하게 데이터 순환을 할 수 있도록 정부부처 간, 정부기관과 민간기업 간, 각 지방정부 간, 중앙정부와 지방정부 간 등 종합적인 연계체계 구

83) 최병록, “4차 산업혁명시대의 소비자이슈와 소비자정책”, 한국기술혁신학회 학술대회, 한국기술혁신학회, 2017, p.476.

84) 구본권, “인공지능 기술 어디까지 왔나?”, 관훈저널, 제143권, 관훈클럽, 2017, p.64.

85) Gershgor, Dave, “How Google Aims To Dominate Artificial Intelligence”, Popular Science, 2015.

86) 창조경제연구회, “인공지능과 4차 산업혁명”, 포럼보고서, 2016, pp.1-182.

87) 성옥준, 황성수, “지능정보시대의 전망과 정책대응 방향 모색”, 정보화정책, 제24권 제2호, 2017, pp.5-17.

축이 필요하다.

4차 산업혁명에 대비한 대응체계가 원활히 작동되고 있는지를 국가 차원에서 주기적으로 판단 및 점검해야 하며, 시스템 설계 역량을 어떠한 방법으로 발전시킬 수 있을지에 대한 논의가 필요하다. 향후 강점의 확보가 가능하다고 판단된 분야는 적극적으로 발굴해 하며, 개발의 리스크가 큰 기술은 정부의 주도로 개발해서 민간에게 공급하여야 한다.

개별적 요소의 기술뿐만 아니라 이들을 결합한 시스템이 더욱 중요하지만 현재 지나치게 세분화 되어 있으며, 시스템 창출이 비효율적이므로 연구개발사업의 방향을 국가적 시스템 관점에서 강화하여야 한다.

신산업 및 신기술의 초창기에는 지배적 디자인의 선점을 위해 기업 간의 혁신 경쟁이 심화되며, R&D 투자의 증가는 불가피하다<sup>88)</sup>. 그러므로 각 분야에 대하여 AI 핵심 기술을 보유한 스타트업이 더욱 활성화 될 수 있도록 관련 기업에 대하여 R&D 지원금의 규모 확대 및 전문 투자기업의 활성화와 함께 세제, 금융, 규제 측면의 다양한 혜택을 검토하여야 한다. 한국은 지능정보기술에 대해서 적극적으로 R&D 투자를 해야 하며, 민관이 서로 협력해 선진국과의 기술격차를 좁힐 수 있도록 전략적 추진이 필요하다.

현재 해외에서는 일반적으로 기술표준이 중요한 산업을 타국과의 협력을 통해 기업의 플랫폼 전략 지원을 하고 있으므로 한국에서도 이를 검토하여야 한다.

## 5. 전문가 양성 및 인력 확보를 통한 전문화

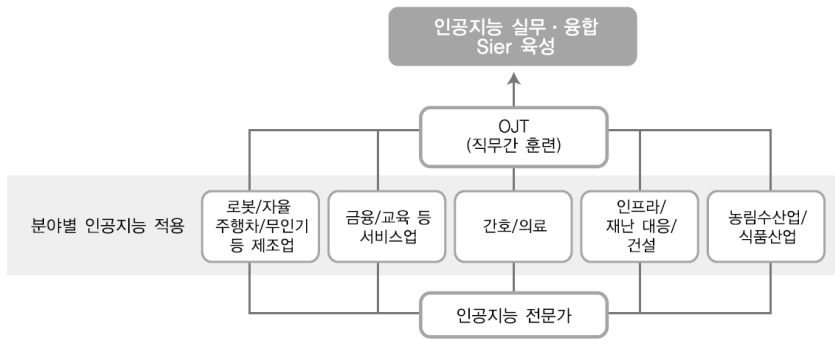
급격한 기술변화에 대비하여 이를 능동적으로 이끌기 위해서는 차세대에게 어떠한 역량을 어떠한 방식으로 키워주어야 하는지가 미래교육의 가장 중요한 화두이다. 자동화로 인해 기존의 직업은 10년-20년 사이에 절반 정도가 사라질 위험에 처해 있으므로 4차 산업혁명 시대에는 소통기반 협력 역량 및 창조적 문제해결 역량이 필요할 것이며, 지식 암기가 아닌 자기주도 학습역량이 중요하다. 선진국에서는 이미 심층 학습의 일환으로서 프로젝트 학습제도를 도입해 학생들이 자기주도적 학습을 할 수 있도록 지원하고 있다.

88) 조유리, 김성욱. “4차 산업혁명을 선도하는 글로벌 벤처 생태계 현황과 정책적 시사점”, 정보통신정책연구원, 2017.

또한 현장 중심의 직업훈련이 아닌 핵심역량 배양 중심의 평생교육으로 전환할 필요가 있다. 독일에서는 학교에서의 직업훈련 비중을 2025년까지 현재의 58%에서 12%로 축소할 예정이다<sup>89)</sup>.

이렇듯 4차 산업혁명의 각 부문에 걸쳐 창의적 및 융합적인 사고를 갖춘 인재양성, 서비스 부문의 연구 인력 양성, 실무 및 글로벌 역량을 모두 갖춘 ICT 인재양성과 조직체계 확보에 힘쓰는 등 모든 부문에 걸쳐 적극적 투자를 하여야 한다.

<그림 4-1> 실무·융합형 Sier 인력양성



자료 : 김병운, 전개서, p.90.

정부는 특정지역 및 전략적 산업발전의 지역이 타 지역으로부터 유능하고 우수한 인재를 유인할 수 있도록 보다 나은 창업 보육지원시스템, 교육시스템, 전략 산업분야의 투자를 촉진할 수 있는 각종 지원 제도 및 인프라 등을 구비하는 것이 중요하다.

## 6. ICT 융합산업으로 인한 개인정보 보안 대책

사이버위협이 점점 고도화되고 지능화 되어 가면서 전 세계에서는 국가안보차원에서 정보보호에 관련한 투자를 적극 확대하고 있다<sup>90)</sup>.

침해사고가 발생한 후에 대응하는 사후적 규제방식보다는 침해사고의 발생 전에 이를 예방할 수 있는 사전적 규제 방식이 중요해지고 있다. 현재 개인정보보호법은 징역, 과태료, 시정조치, 벌금, 손해배상책임 등 다양한 규제수단이 동원되고 있는데, 이들의 규제수단 사이에서 관계, 영향력, 활용도 등을 고려해 중첩되지 않으며 효과가 잘 발휘

89) 최석현, 전개서, p.15.

90) 과학기술정보통신부, “정보통신산업의 진흥에 관한 2017년 연차보고서”, 2017, p.93.

될 수 있도록 합리화나 적정화가 필요할 것이다<sup>91)</sup>.

<표 4-3> 정보통신망법 및 개인정보보호법의 주요 형사제재

제재 대상	정보통신망법	개인정보보호법
동의 받지 않은 개인정보 수집·이용	5년 이하의 징역 또는 5천만원 이하의 벌금	-
동의 받지 않은 민감정보 수집·이용	5년 이하의 징역 또는 5천만원 이하의 벌금	5년 이하의 징역 또는 5천만원 이하의 벌금
동의 받지 않은 개인정보 제공	-	5년 이하의 징역 또는 5천만원 이하의 벌금
동의받은 목적 또는 법에 따라 허용된 목적을 넘는 개인정보의 이용·제공	5년 이하의 징역 또는 5천만원 이하의 벌금	5년 이하의 징역 또는 5천만원 이하의 벌금
동의 받지 않은 개인정보의 취급위탁	5년 이하의 징역 또는 5천만원 이하의 벌금	-
법정대리인의 동의 없이 만14세 미만 아동의 개인정보의 수집	5년 이하의 징역 또는 5천만원 이하의 벌금	-
기술적·관리적 조치를 하지 않아서 이용자의 개인정보를 분실·도난·누출·변조 또는 훼손한 자	2년 이하의 징역 또는 2천만원 이하의 벌금	2년 이하의 징역 또는 2천만원 이하의 벌금
법을 위반하여 개인정보 미파기한 자	2년 이하의 징역 또는 2천만원 이하의 벌금	-

자료 : 최경진, 상계서, p.35.

## 7. 강력한 사이버 보안 구축

사이버전 위협의 진화 양상에서 한국이 가장 신경을 써야 되는 문제는 바로 사이버 보안이다. 전문가들은 미래 사이버전의 위력은 핵전쟁 공포와 비슷한 수준이 될 것이라고 말한다. 국가기반체계가 마비되어 사회 혼란 및 무능화 사태까지 발생할 것이라는 것이다. 그러므로 사이버전 위협에 능동적으로 대응하고 방호가 가능한 SW 개발 및 효과적 대응 훈련체계를 구축하여야 한다. 더욱 더 강력해지는 바이러스와 해커 등 사이버 위협요소에 대해서 어떻게 대응하여 필요한 기반시스템과 사이버전 수행능력을 완비한 후 취약성 보강 및 위협 예방을 해야 한다.

91) 최경진, 전계서, p.32.

## 8. 혁신창업 생태계의 국제화 협력

혁신창업 생태계를 국제화 측면에서 협력해야 한다. 상대적으로 작은 국내시장에서는 플랫폼 화에 한계가 있다. 만약 같은 조건이라도 스타트업이 인도 또는 중국에서 온라인 사업을 전개한다면 한국에서보다 더 단기간에 성장기업(scale-up) 및 유니콘 기업이 될 가능성이 훨씬 높다. 이러한 이유에서 아마존은 인도와 중국에서, 알리바바는 인도와 미국에서 적극 사업을 전개하고 있다. 그러므로 한국의 혁신창업 기업들 역시 더 크고 성장성이 높은 인도, 중국 시장으로 적극 진출해야 한다.

또한 외국의 혁신 창업 기업들을 국내 유치에 적극 나서야 하며, 양국의 혁신창업 기업간 합작을 적극적으로 유도해야 한다. 이를 위해 양국의 정부 및 공공기관에서는 혁신창업 지원 시스템과 모험자본 간의 협력을 강화해야 한다<sup>92)</sup>.

---

92) 조충제, 정재완, 송영철, 오종혁, 전게서, pp.229-240.

## 제5장 결 론

### 제1절 논문의 요약

스위스 다보스에서 개최된 세계경제포럼의 주제로 4차 산업혁명이 선정된 이후 전 세계적인 관심의 증대와 더불어 각국의 기업 및 정부의 대응으로 빠르게 발전하고 있다. 4차 산업혁명의 핵심 기술(로봇공학, 자율주행자동차, 인공지능, 사물인터넷, 나노기술, 3D 프린팅, 생명공학, 에너지 저장기술, 재료공학, 유비쿼터스 컴퓨팅 등)은 타산업과의 융합 또는 확대를 통해 끊임없이 새로운 가치를 창출을 비롯하여 인류의 혁신 및 진보에 많은 영향을 미칠 것으로 예상된다.

세계 각국에서는 미래 사회의 변화에 대한 전망들에 대하여 논의하기 시작하였고, 미국, 유럽, 일본, 중국 등은 미래 사회를 주도하기 위하여 자국의 강점을 극대화하여 각기 다른 방식으로 4차 산업혁명 발전에 관한 전략과 정책을 전개하고 있지만, 한국은 아직 그에 따른 전략 및 정책에 대한 논의 및 공감대가 부족한 실정이며, 기술수준, 전문 기업, 전문인력 확보 역시 선진국과 대비하여 미흡한 실정이다. 그러므로 한국 기업 역시 다양한 논의를 기반으로 상대적으로 강점을 보이거나 또는 강점을 보일 가능성이 있는 영역들을 발전시켜야 한다.

한국에서는 인공지능이 초래할 초 연결·지능 사회에서 도태되지 않기 위하여 장기적인 관점으로 미래 유망기술에 대한 정책 수립과 함께 연구기관, 의료기관, 기업, 대학 등과 협력 네트워크 및 인프라 구축, 창의적인 인력개발에 적극적으로 투자하여 융합 기술 개발을 촉진시켜야 할 것이다.

본 연구에서는 인공지능 관련 산업들의 주요 보고서 및 논문을 중심으로 주요 연구 등의 검토 후 주요국의 인공지능산업 현황, 정책, 전략을 분석하여 활성화 방안을 도출하였다.

먼저 인공지능산업의 문제점은 다음과 같다.

첫째, 인공지능의 부정적 전망이다. 세계경제포럼(WEF)에서는 인공지능이 인간의 통제를 벗어난다면 군사용 로봇이나 초지능이 인간의 생명을 위협할 가능성이 있다고 하였다. 인공지능은 현재 법무, 의료, 금융, 자동차, 제조 등 다양한 분야에서 이용되고 있으나 성차별이나 극단적인 언어의 사용, 제조업자의 부당한 표시광고 문제, 제품의 오작동으로 일어나는 문제 등으로 인한 문제 등이 대두되고 있다.

둘째, 일자리 감소의 여부이다. 일자리는 국가경제에 있어서 가장 확실하고 직접적인 분배이며, 성장을 위한 에너지라고 할 수 있다. 하지만 대부분의 연구에서는 인공지능에 따른 자동화로 인한 일자리 감소에 대한 연구에만 치중되어 있으며, 현재 직업의 많은 비중이 없어질 것이라는 우려와 그 밖의 부정적인 인식이 대부분이다.

셋째, 정책적 지원과 법적제도의 미비이다. 한국정부는 공공 데이터 활성화를 위해 법률을 제정하고, 공공데이터 개방 정책을 활용 중에 있지만 데이터 개방 방식의 표준화와 분석의 연동성에 있어서 문서 형태 공개 중심, 외국 기업의 기술 및 오픈 솔루션에 의존, 부문간 링크드 데이터의 미동적인 활용, 각 기관들 간의 정보 공유 협업의 미비 등 다양한 제약 사항들로 인해 실제 접목을 활용한 사례들이 부족한 실정이다.

넷째, 개인정보 유출 우려이다. 첨단 ICT와 일반산업의 융합이 급속히 가속화됨에 따라 침해사고의 방법이 급속하게 진화하고 있다. 대량의 개인정보가 수집 및 관리가 되는데 이에 대해서 대규모적인 사이버공격이 발생된다면 그에 대한 피해는 아주 막대할 것이다.

다섯째, 4차 산업혁명 분야의 전문가 부족이다. 4차 산업혁명 시대의 대응 및 지능정보기술 선점을 위해 대규모 투자 및 M&A를 확대하고 있으므로 4차 산업혁명시대에서 지능정보기술 선도가 가능한 창의성을 가진 인재, SW와 융합 신산업 분야 전문인력의 수요는 지속적으로 증가할 전망이다. 그러므로 한국에서는 국가차원에서 고급인재의 유치와 인재육성의 프로그램 개발에 힘써야 하지만 한국에는 전문 인력이 턱없이 부족한 실정이다.

여섯째, 군사 및 국제안보의 위협이다. 신기술의 등장은 군사적 분쟁에서도 새로운 형태로 나타나고 있으며, 상상할 수 없었던 대량살상의 파괴력을 만들어 내는 등 새로운 안보위협이 등장하고 있다. 분쟁의 영역이 우주 및 사이버까지 확장, 네트워크를 통한 범죄 조직의 위협이 확산, 적의 위협이 복잡한 도시환경으로 은폐되는 등 전쟁의 양상이 전통적인 군사적 요소 및 비군사적인 요소가 결합되어 복합 비대칭전의 형태가 되고 있다.

이에 따른 인공지능산업의 활성화방안은 다음과 같다.

첫째, 신산업 선정 및 육성전략의 추진이다. 제4차 산업혁명으로 인한 디지털 전환을 어떻게 활용할 것인지를 신산업 발전구상 및 실행계획에 추가할 필요가 있다. 향후 국가 및 지방의 전략산업 육성에 있어서 R&D 투자의 확대에 의한 핵심 원천기술 확보 뿐만 아니라 수요 연계형 R&D와 상업화 이전 단계의 공공구매 등으로 인한 초기 시장창출 등의 계획이 필요하다.

둘째, 법적제도 및 규제 개선이다. 인공지능 기술을 도입하여 활용하려면 지금까지의 규제 구조가 변화되어야 하며, 그렇지 않다면 절대로 불가능한 일이다. 인공지능 산업의 발전과 형성으로 인해 법적 제도와 규제 개선의 요구는 다양하게 제기되고 있으며, 실제로 기존의 법적 제도나 규제가 인공지능 산업의 활성화에 걸림돌이 된다면 이를 개선하는 작업은 반드시 필요할 것이다.

셋째, 글로벌 산업의 주도권 확보 전략의 모색이다. 인공지능산업 분야는 현재 초기적 단계이므로 중점적으로 연구 및 개발을 한다면 인공지능 시장의 주도권 확보를 할 수 있을 것이므로 한국 기업은 플랫폼 구축을 통해서 글로벌 시장 주도를 위한 전략을 모색하여야 한다.

넷째, 정부의 정책적 지원이다. 정보통신기술의 발전은 시장과 민간의 실질적인 협력이 중요해질 것이다. 이제는 정부만의 주도가 아니라 정부와 민간이 공동으로 비전을 수립하고 공유하는 전략을 세워야 한다. 현재 해외에서는 일반적으로 기술표준이 중요한 산업을 타국과의 협력을 통해 기업의 플랫폼 전략 지원을 하고 있으므로 한국에서도 이를 검토하여야 한다.

다섯째, 전문가 양성 및 인력 확보를 통한 전문화이다. 급격한 기술변화에 대비하여 이를 능동적으로 이끌기 위해서는 차세대에게 어떠한 역량을 어떠한 방식으로 키워주어야 하는지가 미래교육의 가장 중요한 화두이다. 4차 산업혁명의 각 부문에 걸쳐 창의적 및 융합적인 사고를 갖춘 인재양성, 서비스 부문의 연구 인력 양성, 실무 및 글로벌 역량을 모두 갖춘 ICT 인재양성과 조직체계 확보에 힘쓰는 등 모든 부문에 걸쳐 적극적 투자를 하여야 한다.

여섯째, ICT 융합산업으로 인한 개인정보 보안의 대책이다. 사이버위협이 점점 고도화되고 지능화 되어 가면서 전 세계에서는 국가안보차원에서 정보보호에 관련한 투자를 적극 확대하고 있다. 침해사고가 발생한 후에 대응하는 사후적 규제방식보다는 침해사고의 발생 전에 이를 예방할 수 있는 사전적 규제 방식이 중요해지고 있다.

일곱째, 강력한 사이버 보안의 구축이다. 사이버전 위협의 진화 양상에서 한국이 가장 신경을 써야 되는 문제는 바로 사이버 보안이다. 사이버전 위협에 능동적으로 대응하고 방호가 가능한 SW 개발 및 효과적 대응 훈련체계를 구축하여야 한다. 더욱 더 강력해지는 바이러스와 해커 등 사이버 위협요소에 대해서 어떻게 대응하여 필요한 기반시스템과 사이버전 수행능력을 완비한 후 취약성 보강 및 위협 예방을 해야 한다.

여덟째, 혁신창업 생태계의 국제화 협력이다. 상대적으로 작은 국내시장에서는 플랫폼 화에 한계가 있다. 만약 같은 조건이라도 스타트업이 인도 또는 중국에서 온라인



사업을 전개한다면 한국에서보다 더 단기간에 성장기업 및 유니콘 기업이 될 가능성이 훨씬 높다. 그러므로 한국의 혁신창업 기업들 역시 더 크고 성장성이 높은 인도, 중국 시장으로 적극 진출해야 한다. 또한 외국의 혁신 창업 기업들을 국내 유치에 적극 나서야 하며, 양국의 혁신창업 기업간 협력을 적극적으로 유도해야 한다. 이를 위해 양국의 정부 및 공공기관에서는 혁신창업 지원 시스템과 모험자본 간의 협력을 강화해야 한다

인공지능산업에서 한국이 선도국으로 도약하기 위해서는 인공지능산업의 전반에 대하여 균형 있는 R&D 투자 및 연구 인력 양성, 사회적 인프라 확충, 핵심 요소기술 육성을 위한 계획 보장 등이 필요하다.

제4차 산업혁명을 주도하는 가장 대표되는 기술인 인공지능은 미래 시장 선점을 위한 전세계 국가의 경쟁은 매우 치열하다. 그러므로 한국 역시 장기적인 관점으로 미래 유망기술에 대한 정책 수립과 함께 연구기관, 의료기관, 기업, 대학 등과 협력 네트워크 및 인프라 구축, 창의적인 인력개발에 적극적으로 투자하여 융합기술 개발을 촉진 시켜야 할 것이다.

## 제2절 논문의 한계 및 향후과제

본 연구에서는 인공지능산업의 범위가 광범위하게 이루어졌기 때문에 그 결과를 일반화하기엔 한계가 있다. 따라서 앞으로의 연구에서는 산업별 또는 업종별 등 세부적으로 비교 분석한 연구가 이루어지기를 바란다.

## 참 고 문 헌

### 【국내 문헌】

- 과학기술정보통신부, “2017년 사물인터넷 산업 실태조사 보고서”, 2017.
- 과학기술정보통신부, “정보통신산업의 진흥에 관한 2017년 연차보고서”, 2017.
- 관계부처 합동, “제4차 산업혁명에 대응한 지능정보사회 중장기 종합대책”, 2016.
- 관계부처 합동, “제4차 산업혁명에 대응한 지능정보사회 중장기 종합대책”, 대한민국정부, 2016.
- 구본권, “인공지능 기술 어디까지 왔나?”, 관훈저널, 제143권, 관훈클럽, 2017.
- 김경환, “제4차 산업혁명과 법제도 개선방향”, 정보통신정책연구원 전문가특강자료, 정보통신정책연구원, 2016.
- 김규관, “일본의 4차 산업혁명 추진 현황과 시사점: Smart Manufacturing을 중심으로”, KIEP 오늘의 세계경제, 제17권 제25호, 2017.
- 김규관, 이형근, 김종혁, 권혁주, “주요국의 4차 산업혁명과 한국의 성장전략: 미국, 독일, 일본을 중심으로”, 연구보고서 17-07, 대외경제정책연구원, 2017.
- 김명철, 양기철, “4차 산업혁명과 인공지능”, 한국엔터테인먼트산업학회 학술대회 논문집, 한국엔터테인먼트산업학회, 2017.
- 김방룡, “제4차 산업혁명 대응 전략: 일본의 사례와 시사점”, 한국정보통신학회논문지, 제22권 제2호, 한국정보통신학회, 2018.
- 김병운, “인공지능 동향분석과 국가차원 정책제언”, 정보화정책, 제23권 제1호, 봄호, 정보통신기술진흥센터, 2016.
- 김원준, “4차 산업혁명 시대를 이끄는 핵심 기술동향-4차 산업혁명과 인공지능”, ISSUE REPORT 2017-03, 임베디드소프트웨어·시스템산업협회, 2017.
- 김윤명, “인공지능에 의한 저작물 이용 및 창작에 대한 법적 검토와 시사점” 법제연구, 제51호, 2016.
- 김은, “독일 인더스트리 4.0 기술혁신형 중소기업 현황과 정부의 지원방안”, 서울 ICT 융합네트워크, 2017.
- 노규성, “대한민국 4차산업혁명 선도전략”, 경영정보관련 춘계통합학술대회, 2017.
- 레이 커즈와일, “특이점이 온다”, 장시형·김명남 역, 김영사, 2007.

- 미래창조과학부, “대한민국 미래 책임질 9대 국가전략 프로젝트 선정”, 제2차 과학기술 전략회의, 2016.
- 미래창조과학부, “사물인터넷(IoT) 업계, IoT 확산 협의회를 중심으로 뭉친다”, 보도자료, 2017.
- 미래창조과학부, “지능정보사회 중장기 종합대책 수립 추진 대책”, 2016.
- 박종서, “4차 산업혁명과 가상화폐 블록체인“, KESSIA ISSUE REPORT 2017-03, 임베디드소프트웨어·시스템산업협회, 2017.
- 박종선, “인공지능에 대한 주요국의 대응전략 및 한국의 정치발전을 위한 제언”, 법학논총, 제41권 제3호, 2017.
- 박진호, “인공지능 시대의 도래에 따른 문제점 및 노동법적 쟁점 연구”, 법조 2017년, 제66권 제3호, 법조협회, 2017.
- 박현아, “빅데이터 시장 현황과 콘텐츠산업 분야에 대한 시사점”, 코카포커스, 2013-11호, 통권77호, 한국콘텐츠진흥원, 2014.
- 배수현, “4차 산업혁명 시대, 지역산업 육성 방향의 전환”, 서울행정학회 학술대회 발표논문집, 서울행정학회, 2017,.
- 배영임, 신혜리, “인공지능기술 융합 및 협력패턴에 관한 연구”, 경기연구원 기본연구, 경기연구원, 2016.
- 법률신문, “인공지능(AI), 법률서비스에 이미 등장-美 법률자문회사, IBM의 ‘와슨’ 기반으로 상용화 단계”, 2016.3.17.
- 산업통상자원부, “민관 공동 「제조업 혁신 3.0 전략」 추진”, 보도자료, 2014.
- 서상국·장세춘·김용삼, “제4차 산업혁명기 한국군의 군사력 건설 시스템 혁신 방향”, 국방정책연구, 제33권 제1호, 한국국방연구원, 2017.
- 석제범, “4차 산업혁명을 선도하는 주요 기술 대상 기술수준평가 및 기술수준 향상방안”, 정보통신기술진흥센터, 과학기술정보통신부, 2018.
- 성욱준, 황성수, “지능정보시대의 전망과 정책대응 방향 모색”, 정보화정책, 제24권 제2호, 2017.
- 송혜영, “주요국 4차산업혁명 어떻게 움직이나”, ipnomics, 2017.
- 안창원·황승구, “빅데이터 기술과 주요 이슈”, 정보과학회지, 2012.
- 오호영, “4차 산업혁명에 따른 취약계층 및 전공별 영향”, Issue Brief, 제123권, 한국직업능력개발원, 2017.
- 우승국, “인공지능 미래 세상”, 월간교통, 한국교통연구원, 2017.

- 원동규, 이상필, “인공지능과 제4차 산업혁명의 함의”, ie 매거진, 제23권 제2호, 2016.
- 원동규, 이상필, “인공지능과 제4차 산업혁명의 함의”, ie 매거진, 제23권 제2호, 대한산업공학회, 2016.
- 유영신, “4차 산업혁명을 대비하는 중국의 ICT 산업 및 정책 동향”, 정보통신기술진흥센터, S17-05, 2017.
- 유영신, “사물인터넷 산업의 국가 경쟁력 요인 분석”, ICT SPOT ISSUE, S17-10, 정보통신기술진흥센터, 2017.
- 윤상오, “인공지능 기반 공공서비스의 주요 쟁점에 관한 연구: 챗봇(ChatBot) 서비스를 중심으로”, 한국공공관리학보, 제32권 제2호, 한국공공관리학회, 2018.
- 윤상오, 이은미, 성욱준. “인공지능을 활용한 정책결정의 유형과 쟁점에 관한 연구”, 한국지역정보화학회지, 제21권 제1호, 2018.
- 윤종수, “ICT 환경의 고도화와 중립성 이슈”, 저스티스, 통권 제146-2호, 한국법학원, 2015.
- 이민화, 강만금, “인공지능과 4차 산업혁명 그리고 인공지능 혁명의 본질”, 브레인 57, 한국뇌과학연구원, 2016.
- 이슈퀘스트, “인공지능(AI), 드론 기술, 시장 실태와 전망”, 2016.
- 이원태, “제4차 산업혁명 시대의 ICT법제 주요 현안 및 대응방안”, 한국법제연구원, 2016.
- 장필성. “[EU] 2016 다보스포럼: 다가오는 4차 산업혁명에 대한 우리의 전략은?”. 과학기술정책, 제26권 제2호, 2016.
- 정보통신기술진흥센터, “인공지능(AI) 기술 분야 주요 특허 동향”, 2016.
- 정분도, 홍미선, “4차 산업혁명의 주요국 현황비교에 따른 활성화 방안에 관한 연구”, e비즈니스연구, 제19권 제3호, 국제e비즈니스학회, 2018.
- 정분도, 홍미선, “인공지능산업의 주요국 현황에 따른 경쟁력 분석”, e-비즈니스연구, 제19권 제5호, 국제e비즈니스학회, 2018.
- 정주원, “제4차 산업혁명 시대의 소비생활 변화와 소비자교육”, 한국가정과교육학회지, 제29권 제3호, 한국가정과교육학회, 2017.
- 조유리, 김성욱. “4차 산업혁명을 선도하는 글로벌 벤처 생태계 현황과 정책적 시사점”, 정보통신정책연구원, 2017.
- 조충제, 정재완, 송영철, 오종혁, “아시아 주요국의 4차 산업혁명 추진전략과 협력방안: 중국, 인도, 싱가포르를 중심으로”, 연구보고서, 17-26, 대외경제정책연구원,

2017.

- 진상기, 박영원, “제4차 산업혁명 대비 미래대응체계 및 개선방향에 관한 탐색적 연구”, 지역정책연구, 제28권 제1호, 충북연구원, 2017.
- 창조경제연구회, “인공지능과 4차 산업혁명”, 포럼보고서, 2016.
- 최대선, “인공지능과 핀테크 보안”, 정보보호학회지, 제26권 제2호, 한국정보보호학회, 2016.
- 최병록, “4차 산업혁명시대의 소비자이슈와 소비자정책”, 한국기술혁신학회 학술대회, 한국기술혁신학회, 2017.
- 최병삼, 양희태, 이제영, “제4차 산업혁명의 도전과 국가전략의 주요 의제”, STEPI Insight, 215호, 과학기술정책연구원, 2017.
- 최석현, “제4차 산업혁명 시대, 일자리 전략은?”, 이슈&진단, 제273호, 2017.
- 최해옥, 최병삼, 김석관, “제4차 산업혁명 동향 ① 일본의 제4차 산업혁명 대응 정책과 시사점”, 동향과 이슈, 제30권, 과학기술정책연구원, 2017.
- 한국과학기술정보연구원, “빅데이터 활용하여 도시 현안 해결 나선다”, KISTI 소식, 2017.
- 한국전자통신연구원, “인공지능 기술과 산업의 가능성”, 2015.
- 한국정보화진흥원, “모바일시대를 넘어 AI 시대로”, IT&Future Strategy, 제7호, 2010.
- 홍성기, “인공지능이 만드는 새로운 세상과 미래”, NIA 지능화 연구 시리즈 2016, 2016.
- 홍익희, “알파고 제로 이후, 인공지능은 친구인가, 적인가? 마크 저커버그 vs 엘론 머스크 대논쟁”, 조선Pub, 2017.
- 황창근, “사물인터넷과 개인정보보호”, 법제연구, 제46호, 2014.
- ETRI, “ECOSight 3.0: 미래사회 전망”, 미래사회연구실, 2015.
- uohesha, “공공 서비스 빅데이터 분석 활용인프라 구축 위한 미국/유럽 기술동향 조사 및 마스터플랜 제안”.

【국외 문헌】

- EU, “The Human Brain Project.”, 2012. <https://ec.europa.eu/research/participants/portal/doc/call/h2020/fetflag-2-2014/15>
- Frey, Carl Benedikt and Michael A. Osborne, The Future of Employment: how susceptible are jobs to computerisation?, Working Paper, 2013.
- Gershgorn, Dave, “How Google Aims To Dominate Artificial Intelligence”, Popular Science, 2015.
- Huffpost, 5 Ways Skynet is More Real Than You Think, 2017. [https://www.huffingtonpost.com/2015/06/22/skynet-real\\_n\\_7042808.html](https://www.huffingtonpost.com/2015/06/22/skynet-real_n_7042808.html)
- Manyika, et al., A Future That Works: Automation, employment, and productivity, McKinsey Global Institute, 2017.
- Manzei, C.(Hrsg.), Industrie 4.0 im Internationaln Kontext: Kernkonzepte, Ergebnisse, Trends, 2 Aufl., Offenbach: VDE-Verlag, 2017.
- Meyer, J.-U, Digitale Disruption: Die Nächste Stufe der Innovation, Göttingen: Business Village, 2017.
- MWi, Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0, 2014.
- OECD, Data-Driven Innovation: Big Data for Growth and Well-Being, 2015.
- OECD, Key issues for Digital Transformation in the G20, 2017.
- The White House, “BRAIN Initiative Fiscal Year 2016 Fact Sheet.”, 2014.
- The White House, “Brain Initiative: Brain Research Throuth Advancing Innovative Neurotechnologies.” 2016.
- The White House, “About the BRAIN Initiative: The Initiative Kicks Off, President Obama on April 2, 2013”, 2013.
- Robot Revolution Realization Council, Robot New Strategy: Vision, Strategy, Action Plan, 2014.
- 文部科學省, □平成28年版 科學技術白書”, 2016.
- 日本經濟再生本部, “未來投資戰略2017:Society 5.0의 實現に向けた改革”, 2017..
- 日本經濟再生本部, 2015.
- 前瞻產業研究院, “中國車□網行業市場前瞻與投資戰略規劃分析投告(2015-2020年).” 2015.
- 中國政府网, “國務院關於印發新一代人工智能發展規劃的通知”, 2017.

【인터넷 자료】

<http://blog.korea.kr/kcsicd>

<http://etrans.klnet.co.kr/index.jsp>

<http://mns.intnet.mu>

<http://plism.klnet.co.kr>

<http://www.asycuda.org>

<http://www.caop.org.cn>

<http://www.cbp.gov>

<http://www.cbp.gov/sites/default/files/documents/ACE%20Basics%20Graphic%208.5x11-v4.pdf>

<http://www.cbsa-asfc.gc.ca>

<http://www.chinaport.gov.cn>

<http://www.crimsonlogic.com/>

<http://www.crownagents.com/>

<http://www.ctradeworld.com>

<http://www.dakosy.de>

<http://www.doingbusiness.org>

<http://www.exim.gov.mk>

<http://www.globalwindow.org>

<http://www.intrasoft-intl.com/>

<http://www.itds.gov>

<http://www.kado.or.kr>

<http://www.kcba.or.kr>

<http://www.kftc.or.kr>

<http://www.kiec.or.kr>

<http://www.kita.net>

<http://www.klnet.co.kr>

<http://www.kotra.or.kr>

<http://www.ktnet.co.kr>

<http://www.mof.go.jp/singikai/kanzegaita/tosin/kana141213/gai9.pdf>



<http://www.sitpro.org.uk>

<http://www.tradesign.net>

<http://www.tullverket.se>

<http://www.un.org>

<http://www.utradehub.or.kr>

[http://www.zdnet.com/article/stephen-hawking-issues-familiar-warning-against-ai-at-its-emergingpower-center-china.](http://www.zdnet.com/article/stephen-hawking-issues-familiar-warning-against-ai-at-its-emergingpower-center-china)

[https://ko.wikipedia.org/wiki/%ED%95%B4%EC%8B%9C\\_%ED%8A%B8%EB%A6%AC](https://ko.wikipedia.org/wiki/%ED%95%B4%EC%8B%9C_%ED%8A%B8%EB%A6%AC)

<https://www.digieco.co.kr>