



전문가오피니언 3월

## 중국 인공지능(AI) 분야의 성장과 함의

### 1. 서론

최근 중국과 미국의 무역갈등이 주로 기술 패권주의에 기인한다는 주장도 등장하였다. 이런 주장은 중국과 미국의 무역갈등이 다소 진정되고 협상에도 진전이 있다는 보도가 있는 후에도 계속되고 있다. 미국의 대중국 압력은 중국이 미국의 기술을 부당하게 탈취해 첨단 기술 분야에서 미국을 앞지르고 있다는 위기감에 비롯되었을 것이다. 5G를 두고 화웨이에 대한 미국정부의 제재 등을 고려할 경우, 이런 주장은 더욱 설득력이 높아진다.

한국에서도 중국의 기술발전 전략뿐 아니라 산업 발전 현황을 조사하고 평가하는 작업이 계속될 필요가 있다. 4차 산업혁명 시대를 맞이하여 중국이 지속적인 첨단산업 육성과 기술발전을 추진하려는 '기술 굴기' 노력이 지속될 것으로 예상되기 때문에 더욱 그렇다.

중국정부는 2025년 '중국 제조 2025'를 제시하기 이전부터 첨단산업 육성과 기술발전에 대한 의욕을 숨기지 않았다.

특히 클라우드 슈밥 등이 주장하는 4차 산업혁명 시대가 도래하면서 중국의 기술발전 전략에 대한 관심이 더욱 집중되고 있다.

전 세계 많은 전문가들은 4차 산업혁명이 미래에 IoT, 빅데이터, 클라우드컴퓨팅, AI 등 모바일 플랫폼 비즈니스를 가능하게 하는 혁신적인 기술적 환경을 야기하고, 3D 프린팅 및 첨단 제조업 등 제조업의 혁신을 가져올 것이라 예상하고 있다(이은민, 2016, p8).

따라서 본문의 목적은 중국의 4차 산업혁명과 관련된 AI 분야의 발전 현황을 분석하고 한국에 대한 함의 및 시사점을 제시하는 것이다.

본문의 구성은 1장 서론에 이어 2장에서 중국의 기술발전 전략과 영향을 정리하고 3장에서 중국 AI 발전 현황을 분석하고 4장에서 한국에 대한 함의와 시사점을 제시하였다.

## 2. 중국의 기술발전 전략과 영향

중국이 제시한 '중국 제조 2025'는 지난 2015년 중국 제조업의 체질 개선과 첨단산업 육성을 위해 내놓은 전략이다.

'중국 제조 2025'는 30년간 3단계에 걸쳐 중국 제조업의 고도화를 추진한다는 내용이다. 1단계(2015~2025년)는 미국, 독일, 일본, 한국 등과 같은 세계적인 제조 강국 대열에 진입하는 것이다. 2단계(2026~2035년)는 제조 강국의 중간 수준을 확보하고 3단계(2036~2045년)에는 제조 강국 중 최선두로 나선다는 목표를 제시한 것이다. '중국 제조 2025'에는 차세대 정보기술(IT), 항공 우주, 선박, 철도, 전기차,

전문가오피니언 3월

# 중국의 핵심 이슈와 한국 정책에 대한 시사점

남수중

공주대학교 경제통상학부 교수

**'중국은 4차 산업혁명 시대의 차세대 혁신 분야로 인공지능(AI) 분야에 집중하여 세계적인 제조 강국 대열에 진입하고자 '제조 2025'계획을 수립하였다.'**

로봇 등 10대 전략산업이 포함되었다. 특히 2025년까지 핵심 기술과 부품, 소재의 국산화를 달성하겠다는 계획이다.

중국은 '제조 2025'를 통해 신산업 분야의 기술발전을 모색하려는 의지가 매우 강하다. 중국정부는 2015년부터 혁신을 통해 경쟁력 강화와 첨단 산업 육성을 강하게 추진하고 있다. 제조업과 ICT, 제조업과 서비스업을 융합하여 산업 간 경계를 제거하는 '스마트 제조'와 '서비스형 제조'의 발전 방향을 제시하였다(이현태, 2017).

KIEP의 '정책 연구 브리핑'에 따르면, '중국 제조 2025'의 기회요인으로 첫째, 신성장 첨단산업을 중심으로 방대한 ICT 분야의 소프트웨어와 장비 수요를 창출할 수 있고, 둘째, 지속적인 대외개방 확대 정책이 제시되면서 외국기업의 신(新) 비즈니스 기회가 늘어날 것으로 보이며, 셋째, 중국의 각 지역별로 '중국 제조 2025'를 추진하고 있어 다양한 분야에서 국제협력 기회가 창출될 가능성이 높다고 주장하였다.<sup>1)</sup>

또한 위협요인으로서는 첫째, 제조업의 수입 대체화 및 세계시장 점유율 확대를 추진하면서 중국 수출에 크게 의존하고 있는 한국에 타격을 줄 수 있고, 둘째, 중국 로컬 기업에 제공하는

우대 혜택과 재정 지원 강화가 해외 기술 및 기업 인수자금으로 활용되면서 한국 기업의 어려움이 가중될 수 있으며, 셋째, 특정 기술과 산업에 과잉투자, 중복투자로 이어지면 세계적 과잉생산·과잉 설비, 가격 폭락 등 문제를 야기할 수 있고, 넷째, 중국정부가 신성장 첨단산업 육성에 적극 나설 경우, 새로운 통상 분쟁이 늘어나고 외국기업의 중국 진출에 불리하게 작용할 가능성이 크다고 지적하였다.

중국정부는 4차 산업혁명 시대에 대비하여 인공지능을 차세대 혁신 분야로 적극 육성하여 새로운 성장 동력으로 인식하고 있다(정보통신기술진흥센터, 2017). 산업 전체의 역량을 재고하는 동시에 업종 및 프로젝트별 육성정책도 병행하여 추진하는 것으로 알려졌다. 특히 국가 제조업 혁신센터, 스마트 제조공정, 공업기반 강화, 녹색제조, 하이테크 장비 혁신 등 5개 프로젝트도 제시되었다.

이미 2016년도에 양회를 통해 제시한 '13차 5개년 계획(2016~2020)'에서도 인간과 로봇의 상호작용을 위한 인터넷 플랫폼 확보가 강조되었다. 또한 중국 정부 차원에서 인공지능 전략인 '차이나 브레인 프로젝트'를 준비하고 있는 것으로 알려졌다. 2016년 5월에는 4개 부처 공동으로 '인터넷

1) 자세한 내용은 이현태 외(2017)을 참고할 수 있다.

플러스 인공지능 3년 실시 방안 수립 및 액션플랜 발표하였다.

중국정부는 2018년까지 인공지능 혁신 플랫폼을 만들어 체계적으로 인공지능 산업과 관련된 혁신 서비스를 발전시킨다는 계획을 제시하였다. 핵심기술을 확보하고 인공지능 표준 제정을 통해 세계시장의 주력 기업으로 육성한다는 방침인 것이다. 구체적으로는 스마트 자동차, 스마트 웨어러블 기기, 스마트 홈, 스마트 로봇 등 혁신적인 인공지능 제품을 집중적으로 개발하여 상용화하는 계획이다.

중국 당국은 재정 지원을 통해 벤처 및 에인절 투자, 창업 투자 등 인공지능 분야에 대한 투자를 장려하고 지적재산권 보호, 표준 제정, 국제협력, 인재 양성 등도 지원한다고 밝혔다.

### 3. 중국 인공지능(AI)의 발전 현황

#### 1. 발전 현황

중국의 2017년도 인공지능 시장규모는 전년대비 52.8% 증가한 216.9억 위안에 달하며 2018년에는 다소 증가율이 둔화되어 339억 위안에 이를 것으로 예상하였다(中國信息通信研究院, 2018)<sup>2)</sup>

〈그림 1〉중국의 인공지능 시장규모 및 증가율 추이

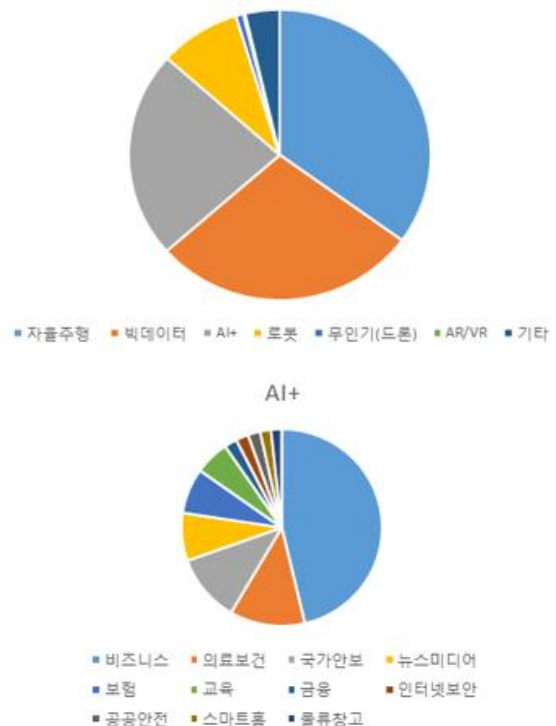


자료: 中國信息通信研究院(2018, p11)

中國信息通信研究院(2018)은 『2017年中國人工智能產業數據報告』를 제출하였다. 보고서에 따르면, 중국의 AI 투자 규모는 2017년 1,800억 위안에 달하며, 관련 기업은 2004년 처음 등장한 이후 2016년과 2017년 각각 128개와 28개가 증가하여 누계 기준으로 600여 개를 초과하였다. 중국에서 관심이 집중된 분야는 인공지능 알고리즘과 플랫폼, 자율

주행, CG이며, 그 밖에도 음성 자동인식, 자연언어처리 분야도 관심을 끌었다. 중국 AI 관련 기업의 분야별 분포를 분석한 자료에 따르면, CG 분야의 기업이 42%를 차지하여 음성인식 및 자연언어 처리 관련 기업까지 포함할 경우, 43%에 달해 CG의 비중이 매우 높은 것으로 나타났다. 또한 관련 응용분야까지 고려한 경우, AI+(의료, 금융, 교육, 보안 등 응용분야)가 40%를 차지하고 로봇, 자율 주행, 무인기(드론)의 순으로 비중이 높았다. 중국 투자 비중은 2017년까지 최근 3년간 자율 주행, 빅데이터, AI+가 높게 나타났다.

〈그림 2〉중국의 인공지능(AI) 투자 비중 분포(2015-2017년)



자료: 中國信息通信研究院(2018)

중국 국내 기업 중에서 바이두가 다른 AI 기업인 텐센트, 알리바바, 진둥(京東商城, JD.com) 등과 비교하여 인공지능 및 상업화에서 앞선 것으로 분석되었다. 특히 자연언어처리, CG, 자율주행 등 3개 영역에서 다른 기업을 앞서고 있는 것으로 나타났다.

중국의 주요 기업들은 투자에도 적극적이는데, 2015-7년 사이에 바이두가 9개, 알리바바가 11개, 텐센트가 12개, 진둥이 5개

2) 이와 다르게 清华大学中国科技政策研究中心(2018)는 2017년 중국 인공지능 시장은 237억 4천만 위안으로 전년 대비 67% 증가했으며 그중 CG 34.9%, 음성인식 24.8%, 자연어 처리 21%, 하드웨어와 알고리즘 각각 11.3%, 8%를 차지하였다고 분석하였다. 인공지능의 기술 발달과 다양한 응용 프로그램이 정착됨에 따라 2018년 중국 인공지능 시장의 전체 규모는 415억 5000만 위안에 이를 것으로 예상하였다.

기업에 각각 투자하였다. 투자한 분야는 주로 빅데이터와 자율 주행의 비중이 높았다. 그 밖에도 바이두는 음성 자동인식 분야, 알리바바는 AI+(관광, 보험, 보안 등)과 스마트홈, 텐센트는 AI+(보험, 교육, 의료건강)와 로봇, 진동은 보안과 물류에 주로 투자한 것으로 나타났다. 중국 인공지능(AI) 기업 아이플라이텍(科大讯飞, iFLYTEK) 역시 대표적인 AI분야 투자기업이며 로봇과 기초 하드웨어에 투자하고 있다.

AI 투자 기업의 지역 분포를 분석해보면, 2017년 기준 베이징, 상하이, 광둥 지역이 다른 지역을 압도하고 있다. 그 밖에도 저장, 장수지역에 AI 관련 기업이 많았다. 투자 규모 면에서는 화둥, 화남 등 경제가 발전한 연해지역과 베이징 및 톈진지역, 그리고 서남지역은 쓰촨, 충칭과 구이저우지역이 다수를 차지하였다.

특허 신청 규모는 바이두가 선두에 위치에 있고, 텐센트는 CG 분야에서 특허 신청 건수가 많았다. iiMedia Research (艾媒咨询, 2017)의 분석에 따르면, 중국의 AI 관련 특허 출원 규모가 급속하게 성장하고 있는 것으로 나타났다. 2016년 중국의 AI 관련 특허 신청 건수는 2만 9,023건에 달하였으며, 2017년에는 더욱 증가할 것으로 예상되었다. <그림 3>은 중국의 AI 관련 특허 신청 건수 추이를 보여주는 자료이다.

<그림 3> 중국의 AI 관련 특허신청 건수 추이



자료: CNKI 中国专利数据库

## 2. 중국의 주요 AI 기업 사례

iiMedia(艾媒咨询, 2017)에서는 중국의 대표적인 AI 관련 기업으로 바이두(百度, Baidu)와 아이플라이텍(科大讯飞, iFLYTEK)를 소개하고 있다.

먼저 바이두(百度, Baidu)는 2013년부터 연구 개발에 착수한 초기 AI 기업 중 하나이며, AI는 바이두의 핵심 전략이다. 바이두는 광범위한 기초 데이터 및 컴퓨팅 능력을 기반으로 연구역량을 투입하여 여러 AI 관련 기술 분야의 성공적인 제품을 보유하고 있고 평가되었다.

바이두의 핵심기술은 Machine Learning, 언어 식별, 이미지 식별, 자연언어 처리, 스마트 인식, 클라우드 컴퓨터 등이며, 주요 연구시설로는 Wu Enda 박사가 이끄는 실리콘 밸리의 인공지능연구소(SVAIL)와 2013년에 설립된 Baidu Deep Learning Institute(IDL)가 있다. 또한 바이두는 GPU(Graphics Processing Units) 기반의 거대한 클라우드 기능 및 자원을 보유하고 대규모 정보, 회계 및 사용자 데이터를 축적하고 있으며, 신경망 기반의 머신러닝 알고리즘을 연구하고 있다.

바이두의 주요 상품 중 먼저 ‘百度大腦’는 음성 및 자연어 처리, CG, 기계 학습, AR 등 핵심 기술을 포함한 슈퍼컴퓨터와 deep learning 기술 개발을 위한 통합 응용 플랫폼이다.

‘DeepSpeech2’는 SVAIL이 개발한 deep learning 기반 음성 자동인식 시스템으로 복잡한 중국어 음성에 대해 97%의 정확도를 보였으며 현재 Baidu Business 제품에 널리 사용되었다.

‘百度圖片’은 바이두 이미지 인식 기술이며, 심도 있는 학습 알고리즘을 기반으로 하고, 이미지의 내용, 특징, 의미를 지능적으로 인식하여 검색뿐만 아니라 안면 인식에 기반한 솔루션, 자율 주행 및 의료 등의 분야에 적용한다.

‘度秘’는 바이두가 개발한 기계 학습, 자연어 처리 등의 기술을 기반으로 한 개인 비서이다. 지도, CG, ‘百度大腦’ 등의 기술을 바탕으로 개발된 바이두 무인 차는 현재 시범 운영 중이다. DuerOS는 수많은 하드웨어 분야에 적용할 수 있는 개방형 음성 대화 시스템이다. ‘百度翻譯’은 완성된 제품이며, deep learning 기술을 기반으로 학습 과정에서 끊임없이 성장한다. 또한 바이두는 Light, Eye, 바이크, 라이프 등 여러 스마트 하드웨어 제품을 출시했다.

아이플라이텍(科大讯飞, iFLYTEK)은 1999년에 창업한, 중국 국내에서도 뛰어난 스마트 음성 자동인식 기술 기업이며,

인공지능 분야의 걸출한 대표 기표 기업이다. AI 음성 자동인식, 자연어 처리, 음성합성 등 기술 분야에 응용한 제품, 솔루션 등을 판매하고 있다.

슈퍼컴퓨터 프로그램은 2014년 아이 플라이트(科大讯飞, iFLYTEK)이 출시한 인공지능 프로그램이며, 인간형 신경망에 기초한 인지 지능 시스템을 연구·개발하여 음성과 언어기술이 통합된 인공지능 엔진을 만들었다. 이 프로그램은 이미 많은 인공지능 기술 제품을 출시하였고 아이 플라이트 오픈 플랫폼을 통해 개발자들과 공유하고 있다.

상대적으로 세계 기술에 비교열위에 있던 핵심 AI 컴퓨터 칩 분야에서도 중국의 주요 인공지능 업체들이 신제품을 개발했다. 예를 들어, 2018년 캄브리콘(寒武纪科技, Cambricon) 중국 최초의 클라우드 스마트 칩 MLU100을 출시했다. 알리바바, 화웨이(华为技术, Huawei), 샤오미(小米, Xiaomi)와 같은 회사도 새로운 AI 칩 제품을 개발하였다. 중국에서 이런 칩 관련 제품들이 대량으로 상용화되면 인공지능 산업은 수직계열화로 통합될 것이다(清华大学中国科技政策研究中心, 2018).

것이다. 그러나 중국의 AI 반도체칩에 대한 투자는 낮은 수준이다. 2017년 7월 기준 전체 AI 투자금액의 2.1%에 불과하다. 미국은 전체 투자금액의 31.5%를 AI 반도체 칩 생산에 투자하고 있다. AI 반도체칩을 제조하는 중국기업도 14개로 미국의 42%에도 미치지 못한다.

둘째 중국의 AI는 발전 초기 단계이기 때문에 지속적인 사업화가 불투명하다는 지적이다. 사업화를 위한 데이터, 표준화, 평가체계, 안전 관리 등에서 선진국과 비교하여 미흡하다는 것이다.

셋째 AI에 대한 열망은 크지만 기업과 정부의 산업 발전에 이해가 매우 부족하다는 문제 제기가 있다. 동질화, 파편화될 위험이 도사리고 있다는 것이다. 대기업과 중소기업이 참여하여 클라우드 컴퓨터, 빅데이터 등에 진출하였으나 기술적 수준이 차이로 인해 산업 생태계의 변화가 복잡하게 진행되고 있다.

넷째 AI 관련 경험이 풍부한 전문 인력이 부족하다는 것이다. 2017년 6월 현재 중국에는 592개의 AI 관련 기업이 있는데, 약

〈표 1〉중국의 AI 산업 분포 개요

	핵심역량	세분화된 영역	산업구조 변화
기초부문	알고리즘 능력	칩, 센서, 클라우드 컴퓨팅/빅데이터	BATJ(바이두, 알리바바, 텐센트, 징둥)로 대표되는 테크놀로지 대기업들은 인공지능 기초과학 실험실을 자체적으로 구축하여 연구개발 역량을 강화하는 한편 기초분야 스타트업까지 투자를 확장
기술부문	기술개발과 출력	컴퓨터 그래픽(CG), 자연어 처리, 음성 인식, 머신러닝	지금까지 텐센트, 바이두, 알리바바를 포함한 여러 거대 기업들이 인공지능 플랫폼을 구축하여 AI시대에도 자신의 산업적 강점이 지속되기를 희망
응용부문	상업화 솔루션	로봇, 드론, 자율주행 스마트고객서비스, 스마트 물류, 고객 화상서비스 등등	데이터 우위를 점하고 있는 거대 기업은 응용분야를 위한 오픈소스 플랫폼을 구축하기 시작

자료: 德勤中国(2018)

### 3. 한계 및 문제점

중국은 AI의 급속한 발전에도 불구하고 다음과 같은 문제점이 지적되고 있다(赛迪智库人工智能产业形势分析课题组, 2017, p170-174). 첫째 AI와 연관된 기초과학기술 수준이 높지 않아 경쟁력이 장기적으로 지속되기 어렵다는 것이다. 알리바바가 인공지능(AI) 컴퓨터 칩 개발에 뛰어들었다. 기존 반도체 대신 AI에 최적화된 전용 반도체를 개발하겠다는

39,200명의 직원이 있다. 이와 비교하여 미국은 1,078개 AI 회사가 약 78,700명의 직원을 채용하고 있다. 관련 기업데이터에 따르면 중국은 10년 이상 종사한 인공지능 전문가의 비율이 40% 미만인 반면, 미국의 경우 70%를 초과하였다.

### 4. 한국에 대한 함의 및 시사점

중국의 清华大学中国科技政策研究中心(2018)가 발표한

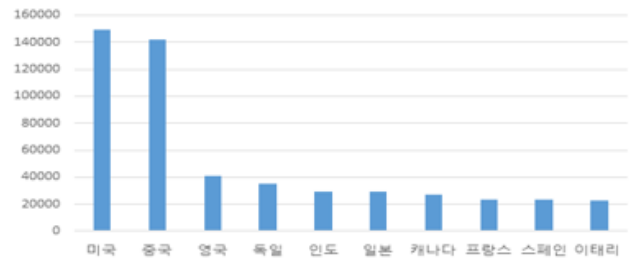
자료에 따르면, 한국은 순위가 높지 않은 것으로 나타났다. 2018년 6월까지 전 세계 AI 기업은 4952개에 달했다. 그중 미국은 2028개로 세계 1위; 중국은 1011개 세계 2위; 영국 392개, 캐나다 285개, 인도 152개, 이스라엘 121개, 프랑스 120개, 독일 111개, 스웨덴 55개, 스페인 53개, 일본 40개의 순이었다.

도시를 기준으로 하면, 전 세계 인공지능 기업 수가 많은 상위 20개 도시 중 미국, 중국, 캐나다 각각 9개, 4개와 3개; 영국, 독일, 프랑스, 이스라엘이 각각 1개를 차지했다. 이 중 베이징이 395개를 보유하여 세계에서 가장 많은 인공지능 기업을 보유한 도시였다. 샌프란시스코 287개, 런던 274개, 상하이 210개 순으로 나타났다. 그 밖에도 뉴욕에 188, 심천 119개, 보스턴 109개, 빅토리아 105개, 파리 83개, 텔아비브 64개, 항저우 63개 등이었다<sup>3)</sup>

Gartner(2018)의 자료에 따르면, 1999년부터 2017년까지 전 세계 AI 특허 신청 및 허가 건수는 약 10만 건을 초과하고 있다. 중국은 2010년부터 본격적으로 AI 관련 특허가 증가되었으며 2014년 이후 더욱 빠르게 증가하였다. AI 관련 특허 신청은 주로 중국, 미국, 일본이 앞서고 있다. 특히 중국이 미국을 추월하여 제1위의 특허 신청 국가가 되었다. 미, 일, 중이 AI 관련 특허 신청의 약 75%를 차지하고 있다. 다만 특허 권리자를 기준으로 할 경우, 미, 일, 한국의 대기업이 선두권을 형성하고 있다. 기업을 기준으로 할 경우, 마이크로소프트, IBM, Google이 차례로 1-3위를 차지하고 있다.

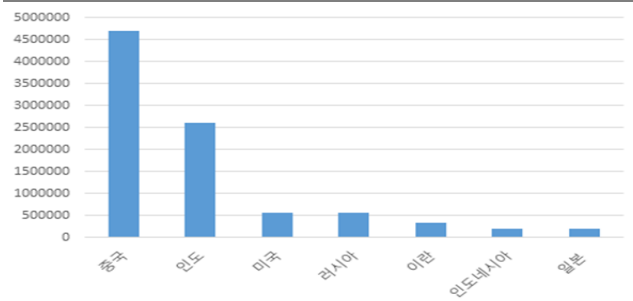
STEM(과학, 기술, 공학, 수학) 전공 졸업생 수가 매년 증가하고 있으며, 중국이 가장 많은 졸업생을 배출하고 있다. 2016년 중국의 STEM 전공 졸업생 수는 470만 명이며 매년 약 3만 명이 관련 전공 박사학위를 취득한다. 또한 약 260만 명의 STEM 전공 졸업생을 배출하는 인도가 세계 2위이다(그림 5) 참고).

〈그림 4〉전세계 AI 관련 논문 발표 상위 10개국 비교 (1998-2018년)



자료: 中國信息通信研究院(2018)

〈그림 5〉전세계 STEM 졸업생 수의 국가간 비교(2016년)



자료: WEF, 中國信息通信研究院(2018)

〈표 2〉전세계 AI 관련 특허 신청 지역 비중

국가	단위: %									
	중국	미국	일본	한국	독일	영국	프랑스	네덜란드	캐나다	기타
특허 신청 비중	37.1	24.8	13.1	8.9	2.7	1.3	1.3	1.1	1.0	8.7

자료: 中國信息通信研究院(2018)

세계에서 한국이 특허 신청에서 비교적 앞서 있으나, AI 관련 기초 논문 실적과 교육에서는 매우 뒤처지는 것으로 나타나고 있다. 1998년부터 2018년까지 전 세계에서 논문을 가장 많이 발표한 국가는 미국으로 14만 9,100여 편, 다음이 중국으로 14만 1,800편을 발표하였다. 그 다음이 영국, 독일, 인도의 순이었다(〈그림 4〉 참고). 그리고 전 세계의

더욱이 중국은 4차 산업혁명 같은 새로운 기술경제 패러다임의 등장을 통해 후발국에게는 ‘기회의 창’이 된다는 측면에서 가장 잘 활용한 국가라고 평가되고 있다(이근 등, 2018). 중국은 단순히 기존 제조업에서 한국을 추격하던 것에서 벗어나 4차 산업혁명의 핵심 산업에서 한국 및 선진국을 앞서 나가는 비약(leapfrogging)을 주도하고 있다.

3) 중국에서는 인공지능 기업이 베이징 395개, 상하이 210개, 광둥 165개, 저장 65개, 장쑤 42개 등 동부 개발 지역에 주로 집중되어 있다.

그러나 한국은 4차 산업혁명에 대한 대응 수준이 미국과 일본뿐 아니라 중국과도 비교열위인 것으로 나타나고 있다<sup>4)</sup>

산업연구원의 분석도 크게 다르지 않았다. 한국 제조업의 4차 산업혁명에 대한 대응은 선진국 대비 약 4년의 격차가 있으며, 가치사슬별로 살펴보면 제조·공정이 가장 대응 수준이 높지만 여전히 선진국 기업에 비해서는 2년 정도 뒤쳐진 것으로 평가된다(산업연구원, 2017).

제조·공정이 다른 분야에 비해 격차가 작은 것은 4차 산업혁명의 담론이 본격화하기 이전부터 제조 분야에서 ICT 기술이 활발하게 적용된 결과이며, 대기업을 중심으로 공정 자동화가 상당히 진행되었기 때문이다. 반면 개별 공정 간 혹은 가치사슬 내 연결성과 방대한 공정 데이터를 수집, 분석, 조정, 제어하는 지능성, 그리고 이를 통합하는 플랫폼 완성도 측면에서 선진기업과 격차가 큰 것으로 나타났다.

원료조달(소재), 연구개발, 디자인 등 제조 전 단계 가치사슬 영역뿐 아니라 물류, 마케팅 등 제조 후 단계 영역에서 한국은 적절한 대응책을 마련해야 할 것이다. 따라서 스타트업 기업 육성 등 기술혁신체제 구축을 비롯한 수평적 협업관계의 확산과 제조기업의 외부 역량 활용, 그리고 연계 융합 및 네트워크화에 대해 적절한 정책 지원이 필요하다.

## <참고 문헌>

□ 과학기술정책연구원, 2016, “연결되는 공장, ‘중국제조 2025’”, 과학기술정책 8월호

□ 이근등, 2018, 『미래산업 전략 보고서』, 21세기북스

□ 이은민, 2016, “4차 산업혁명과 산업구조의 변화”, 산업경제, 제28권 15호

□ 이현태, 2017, “중국의 제조업 발전 현황과 한국의 대응방안”, KIEP 정책연구 브리핑

□ 과학기술정책연구원, 2016, “연결되는 공장, ‘중국제조 2025’”, 과학기술정책 8월호

□ 이근등, 2018, 『미래산업 전략 보고서』, 21세기북스

□ 이은민, 2016, “4차 산업혁명과 산업구조의 변화”, 산업경제, 제28권 15호

□ 이현태, 2017, “중국의 제조업 발전 현황과 한국의 대응방안”, KIEP 정책연구 브리핑

□ 이현태 · 최장호 · 최혜린 · 김영선 · 오윤미 · 이준구, 2017, 『중국의 제조업 발전 현황과 한국의 대응방안』, 연구보고서 17-23, 대외경제정책연구원

□ 산업연구원, 2016a, 『주력 산업의 수출 부진 원인과 구조조정 방향』

□ 산업연구원, 2016b, 『한국 주력산업의 미래비전과 발전전략』

□ 산업연구원, 2017a, 『4차 산업혁명이 한국 제조업에 미치는 영향과 시사점』, 정책자료 297

□ 산업연구원, 2017b, “한국 제조업의 4차 산업혁명 대응 현황과 평가”, 산업경제 5월

□ 산업연구원 북경지원, 2018a, “제4차 산업혁명 시대의 중국의 산업정책”, 중국산업경제브리프 이슈분석

□ 산업연구원 북경지원, 2018b, “중국 인공지능 및 블록체인산업 현황과 한중 협력방안”, 중국산업경제브리프 특별기고

□ 산업연구원 북경지원, 2017, “4차 산업혁명 시대의 한중 산업협력 방안”, 중국산업경제브리프 특별기고

4) 한국경제연구원은 ‘클라우드 슈밥’이 제시한 4차 산업혁명 12가지 분야 즉 ▶바이오 ▶사물인터넷 ▶우주기술 ▶3D 프린팅 ▶드론 ▶블록체인 ▶신재생에너지 ▶첨단소재 ▶로봇 ▶인공지능 ▶증강현실 ▶컴퓨팅 기술(빅데이터 등)에서 한국, 미국, 일본, 중국의 현재와 5년 후의 수준을 관련 협회를 통해 2018년 5월 1일부터 5월 18일까지 조사하였다. 조사 결과, 2018년 현재 우리나라의 4차 산업혁명 12개 분야 기술 수준을 100으로 했을 때, 중국 108, 일본 117, 미국 130으로 세 나라 모두에 뒤처지는 것으로 나타났다. 5년 후에도 중국 113, 일본 113, 미국 123로 일본과 미국에 대한 기술격차는 줄어들겠지만, 비교 열위는 지속될 것으로 전망되었다. 협회들은 소속 기업들이 4차 산업혁명 준비와 관련, 투자 불확실성과 전문 인력 부족을 가장 큰 애로사항으로 지적했으며, 발전 과제로는 산업 간 융합, 협업 활성화, 전문 인력 양성을 가장 많이 꼽았다(한국경제연구원 보도자료, 2018년 5월 28일).

- 서동혁 외, 2017, 『한중 신산업 발전전략과 산업협력 방안 - 협력증진과 제3국 공동진출』, 연구보고서 861
- 신산업 민관협의회, 2016, 『4차 산업혁명 시대 신산업 창출을 위한 정책과제』
- 정보통신기술진흥센터, 『2017, 4차 산업혁명을 대비하는 중국의 ICT 산업 및 정책동향』, ICT SPOT ISSUE S17-05
- 한국경제매거진, “플랫폼의 진화, ‘수평적 확장’에서 ‘수직적 깊이’로”, 제1155호(2018년 01월 17일)
- 한국경제연구원, “2018, 한국 4차 산업혁명 기술, 중국에 뒤처져”, 보도자료(5월 28일)
- 현대경제연구원, 2018, 『한국 주력산업의 위기와 활로』, 경제주평 14
- KOTRA, 2018a, “새로운 로드맵의 발표”, 해외시장뉴스
- KOTRA, 2018b, “중국 전기차 배터리 기업 동향 분석”, 해외시장뉴스(2018-07-20)
- KOTRA, 2016, 『4차 산업혁명시대를 준비하는 중국의 ICT 융합 전략과 시사점』, Global Strategy Report 16-014
- 德勤中国(<https://www2.deloitte.com/cn/zh/pages/about-deloitte/articles/about-deloitte.html>), 2018, 《中国人工智能产业白皮书》
- 国轩高科, 2017, 《锂动力电池行业研究报告》
- Gartner, 2018, 《2018年世界人工智能产业发展蓝皮书》, 中国信息通信研究院 iiMedia Research (艾媒咨询), 《2017年中国人工智能产业专题研究报告(2017 China Artificial Intelligence Industry Research Report (内部精简版))》, 艾媒咨询集团控股有限公司 (中国香港)
- 清华大学中国科技政策研究中心, 2018, 《中国人工智能发展报告》([https://www.sohu.com/a/242771692\\_772730](https://www.sohu.com/a/242771692_772730))
- 赛迪智库人工智能产业形势分析课题组(<http://www.ccidwise.com>), 2017, 《2018年中国人工智能产业发展形势展望》, 2018年中国工业和信息化发展形势展望系列
- 中国信息通信研究院数据研究中心, 2018, 《2017年中国人工智能产业数据报告》, 中国信通院品牌数据系列
- 通信信息报, “人工智能与制造业融合将是重头戏”, 2018-08-29, <http://www.fjii.com/jx/2018/0829/179887.shtml>