

SW·저작권 동향리포트

〈제2023-3호〉 2023년 4월 10일

정책/제도

우리나라 및 주요국 AI 기술수준의 최근 변화 추이

■ 개요

- 지난 10년간 AI 기술은 폭발적인 속도로 발전하였으며 고도화 된 AI 기술은 전 세계적으로 재난상황을 몰고 온 COVID-19 팬데믹을 거치면서 디지털전환(Digital Transformation)을 주도하여 사회·경제의 전 분야에 걸쳐 확산됨. 따라서 AI는 더 이상 단순 기술 분야가 아닌 경제적·사회적 패러다임을 근본적으로 변화시키고 다양한 분야와의 융합을 통해 획기적인 혁신을 주도하는 국가 경쟁력의 핵심 원천으로 작용될 것으로 예상
- 우리나라는 지난 몇 년 사이에 AI 기술 분야에서 눈부신 발전을 이룩하면서 세계 최고 기술을 보유하고 있는 미국, 중국, 유럽 등과 어깨를 나란히 하며 AI 분야에서 강세를 보임. 또한 2019년까지 우리나라의 AI 기술수준은 일본에 비해 낮은 수준이었으나, 2020년부터는 일본과 유사한 수준을 보이며 발전을 거듭한 끝에 2021년에는 일본을 추월하는 기술수준에 도달
- 현재 AI의 영향력이 급속도로 확대되는 가운데 선진국을 중심으로 세계 각국의 AI 기술패권 경쟁이 치열하게 진행중이며 음성인식, 자율주행, 챗봇부터 생성형AI까지 인간 수준의 차세대 AI 시대로 돌입함에 따라 이와 같은 경쟁은 더욱 치열해질 전망. 이에 따라 우리나라도 AI를 중심으로 차세대 신기술 및 시장의 선점을 위해 국가적 역량을 결집해 더욱 적극적으로 대응할 필요성이 부각

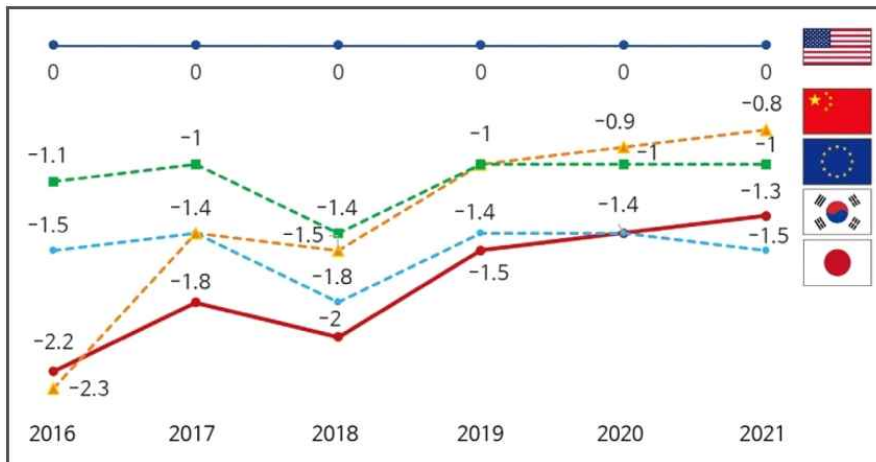
* 최근 과학기술정보통신부는 지난 1월 '인공지능 일상화 및 산업 고도화 계획(안)'을 발표했으며, 지난 2월에는 AI 기본법의 성격을 띠는 '인공지능산업 육성 및 신뢰 기반 조성에 관한 법률'이 국회 법안소위를 통과

■ 주요내용

1. 기술격차 변화 추이

- 기술격차는 조사시점을 기준으로 세계 최고기술 보유국의 기술수준 도달까지 소요되는 예상시간을 의미하며, ‘ICT기술수준조사’에 따르면 AI 분야의 세계 최고기술 보유국은 미국으로 기술격차는 미국대비 중국(0.8년), 유럽(1.0년), 한국(1.3년), 일본(1.5년) 순으로 나타남
- AI 분야에서 한국과 미국의 기술격차는 2016년 대비 2021년에는 0.9년이 축소되어 나타났으며, 중국과 미국의 기술격차는 2016년 대비 2021년에는 0.8년이 축소된 것으로 나타남. 반면 일본과 유럽은 미국과의 기술격차에 거의 변화가 없는 것으로 나타나고 있음

[표1] 2016~2021년 우리나라 및 주요국의 AI 분야 기술격차 추이
(단위: 년)



2. 기술수준 변화 추이

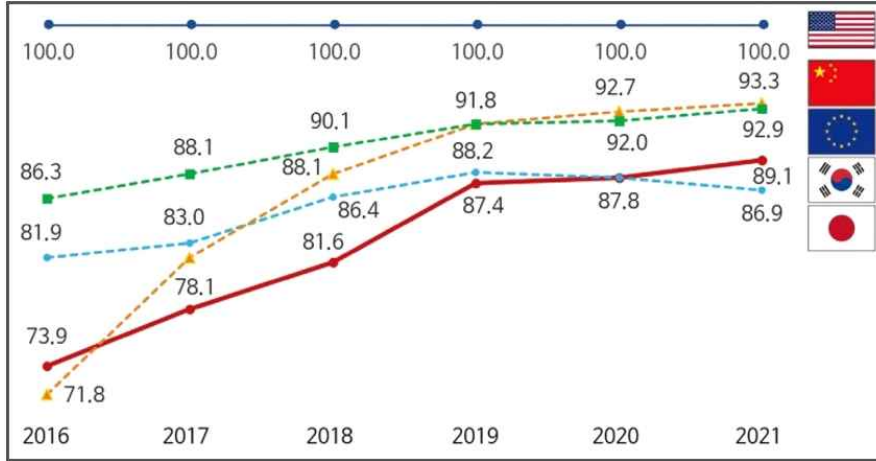
- 기술수준은 조사시점을 기준으로 세계 최고기술 보유국의 상대적 기술수준을 의미하며, AI 분야의 세계 최고기술 보유국인 미국을 100으로 기준하여 국가별 기술수준을 평가 및 측정. 또한 기술수준은 해당 분야에 대한 종합적인 평가 외에도 기술개발 단계별(기초, 응용, 사업화) 평가도 동시에 진행됨

가. 전반적 기술수준

- 2021년 기준 AI 분야의 전반적인 기술수준은 중국(93.3), 유럽(92.9), 한국(89.1), 일본(86.9)순으로 나타났으며, 특히 중국은 2016년까지 가장 낮은

기술수준을 보유하고 있었으나, 71.8에서 89.1수준으로 21.5만큼 향상되며 미국 다음으로 높은 기술수준을 보유. 한국도 빠른 속도로 AI 기술수준을 발전시키며 2016년 73.9수준에서 2021년에는 89.1수준으로 향상

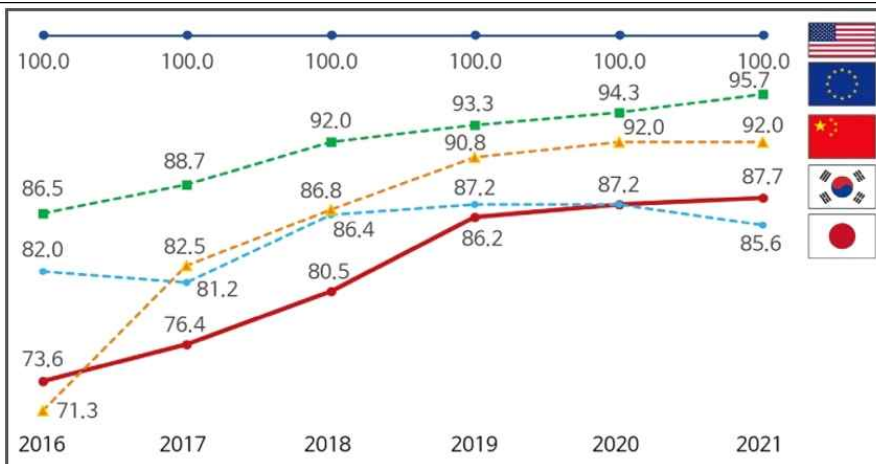
[표2] 2016~2021년 우리나라 및 주요국의 AI 분야 총괄 기술수준 추이



나. 기초단계 기술수준

- 기초단계 AI 기술수준은 유럽(95.7), 중국(92.0), 한국(87.7), 일본(85.6)순으로 조사되었으며, 전반적 기술수준과 마찬가지로 중국이 71.3에서 92.0 수준으로 2016년 대비 20.7수준만큼 크게 향상됨. 한국도 매년 발전을 거듭하여 2021년에는 87.7수준으로 향상되었으며, 유럽도 지속적으로 수준을 향상시키고 있으나, 일본은 2019년부터 미국과의 격차가 확대되고 있는 것으로 나타남

[표3] 2016~2021년 우리나라 및 주요국의 기초단계 AI 기술수준 추이

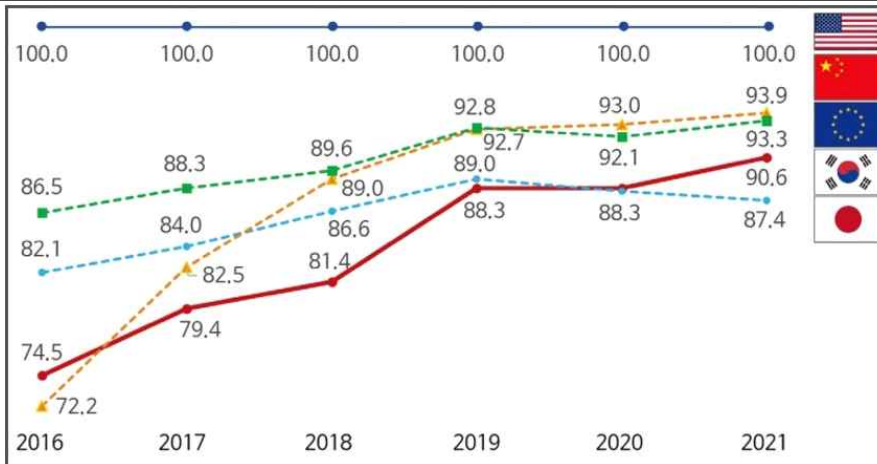


다. 응용단계 기술수준

- 응용단계 AI 기술수준은 중국(93.9), 유럽(93.3), 한국(90.6), 일본(87.4)순으로

나타남. 중국이 72.2에서 93.9수준으로 2016년 대비 21.7수준만큼 향상되었으며, 한국도 2016년 기준 74.5수준에서 2021년에는 90.6수준까지 큰 폭으로 향상됨. 반면 일본은 2019년 89.0에서 2021년 87.4수준으로 지속적으로 저하되고 있으며, 유럽도 2020년 92.1로 소폭 저하되었으나 93.3으로 다시 향상되는 추세로 전환

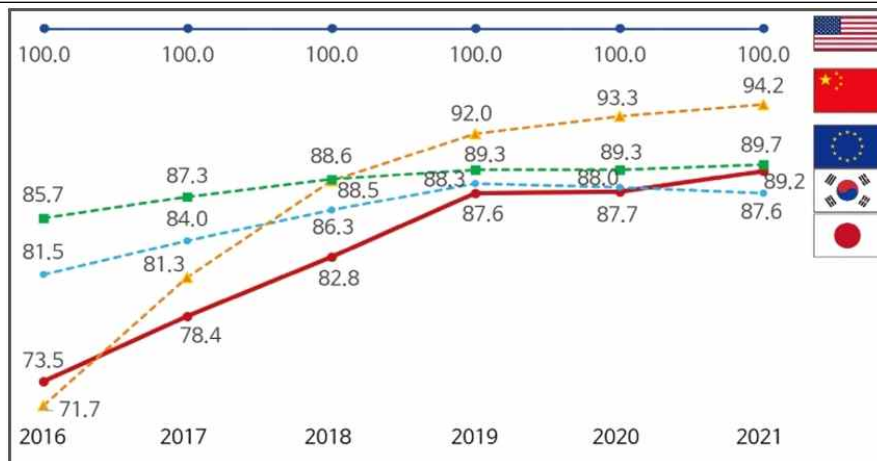
[표4] 2016~2021년 우리나라 및 주요국의 응용단계 AI 기술수준 추이



라. 사업화단계 기술수준

- 사업화단계 기술수준은 중국(94.2), 유럽(89.7), 한국(89.2), 일본(87.6)순으로 조사되었으며, 중국은 2016년 71.7에서 2021년 94.2수준으로 22.5수준이 크게 향상됨. 한국도 2016년 기준 73.5수준에서 2021년에는 89.2수준까지 향상되었으나, 일본은 기초단계, 응용단계와 마찬가지로 2019년 88.3에서 2021년 87.6수준으로 지속적으로 저하되고 있으며, 유럽은 다른 국가들에 비해 큰 변동이 없는 것으로 나타남

[표5] 2016~2021년 우리나라 및 주요국의 사업화단계 AI 기술수준 추이



■ 시사점

- 우리나라가 AI 시장에서 글로벌 강국으로 도약하는 발판을 만들기 위해서는, 그간 축적된 기술역량 및 산업기반의 결집·연계를 강화하고, 현재 주요 선진국들 중심으로 흘러가고 있는 AI 경쟁 국면에서 선제적이고 적극적으로 대응하는 정책이 필요
- 양적 성장의 한계를 탈피하고 질적 성장을 통해 국제 시장에서 확고한 지위를 자리매김하기 위해, AI 분야에 대한 국가 차원의 지속적이고 확대된 투자와 함께 AI 융합 확산을 위한 새로운 법·제도 및 정책방안을 발굴해야 하며, 장기적으로는 AI 국가 전략 수립과 정책 개발을 보조하는 기초자료의 고도화를 위한 정책연구의 확대도 필요

참고자료

- 우리나라 및 주요국 인공지능(AI) 기술수준의 최근 변화 추이
https://ifs.or.kr/bbs/board.php?bo_table=News&wr_id=53277
- 2021 ICT 기술수준조사 및 기술경쟁력분석 보고서
<https://www.iitp.kr/kr/1/knowledge/openReference/view.it>
- ICT 미래원천기술의 중요성 및 경쟁력 확보방안
<https://ettrends.etri.re.kr/ettrends/176/0905176001/0905176001.html>
- 불붙은 AI 기술패권 전쟁, 누가 AI 경쟁에서 이기고 있는가?
<https://eiec.kdi.re.kr/publish/reviewView.do?idx=39>
- <AI> 실리콘밸리가 IT산업 주도했다면, AI 혁명은 중국이 이끈다
<https://www.joongang.co.kr/article/25072795>
- 2027년 AI 시장 500조원, 세계 각국 정부 'AI 도입' 확대
<https://blog.naver.com/investnews/223000708860>

해외동향

월 1회(매 10일) 제공

미국과 중국의 AI 기술경쟁 분석

■ 개요

- 미국은 2017년 트럼프 행정부부터 바이든 행정부에 이르기까지 다양한 수단으로 중국을 견제하고 있으며, 기술발전과 활용, 표준과 규범 수립의 경쟁과 갈등이 심화되며 미국과 중국 간의 디지털 신냉전의 시대가 도래

[표1] 미국의 대(對)중국 주요 제재

일자	분야	내용
2019. 6	슈퍼컴퓨터	관련기업 5개 제재
2019. 10	안면/음성인식	관련기업 28개 제재
2020. 5	AI, 보안, 로봇	관련기업 24개 제재
2020. 8	플랫폼	틱톡의 미국내 사업 매각 및 서비스 중지 명령
2021. 1	플랫폼	텐센트qq, 알리페이 등 8개 앱 거래 금지
2021. 4	슈퍼컴퓨터	중국 슈퍼컴퓨터 기업 및 연구소 제재
2021. 6	플랫폼	플랫폼 규제에 관한 신규 행정명령 및 SW평가 및 조치 권한 부여
2022. 8	반도체	반도체 지원을 받은 기업은 10년 동안 중국에 투자 금지

- 미국과 중국은 AI 경쟁력 확보를 위해 적극적인 투자와 지원책을 펼치며 AI가 디지털 신냉전 기술경쟁의 중심으로 부상하고 있음. 미국은 2019년 ‘AI 이니셔티브’를 통해 인공지능 관련 활용, 교육, 신뢰 등 다양한 분야의 전략을 제시. 중국은 2030년까지 인공지능 분야의 세계 선도를 목표로 다양한 후속전력을 발표하고, ‘차세대 AI’ 발전계획 ‘을 통해 시범사업과 플랫폼 등의 정책을 제시
- 미국은 중국 주도의 국제표준 정비에 대응하기 위해 2020년 6월 GPAI(The Global Partnership on AI)에 합류하였으며, 미-중간 AI 기술경쟁은 빅데이터, 머신러닝이 결합된 데이터 기반 경제로 전환하는 새로운 시대의 리더십을 결정

* GPAI(The Global Partnership on AI) : 캐나다와 프랑스가 설립을 주도한 인공지능 분야의 국제협의체. 2020년 6월 한국을 포함한 14개국과 EU가 창립멤버로 출범

■ 주요내용

1. AI 기술경쟁 촉발의 원인

- 중국은 제조와 농업 분야의 노동생산성 감소에 대응하고 생산성을 향상시키기 위해 인공지능 자동화 기술에 투자를 집중하고 있으며, 이를 통해 수억 명의 중국인이 고용 변화에 직면할 것으로 추정되어 인공지능에 대한 빠른 대응이 필요한 시점
 - * 2030년까지 최대 1억 명의 중국인이 고용 변화에 직면할 것으로 추정될 정도로 제대로 대응하지 않으면 대규모 실업의 위험성이 존재(Mckinsey & Company, 2021)
- 인공지능은 시뮬레이션, 최적화, 모니터링 등을 통해 공급망의 복잡성을 효과적으로 처리하고 기업에게 변화에 따른 위험 완화와 가치 창출이 가능하도록 함으로써, 미국과 중국의 무역 갈등으로 인해 불확실해지는 공급망 가치사슬에 빠른 대처가 가능

[표2] 공급망 복원력 향상에 대한 AI의 역할

구분	내용
현실 시뮬레이션	- 시뮬레이션을 통해 병목 현상의 근본 원인을 식별하고 분석하는데 도움 - 작동 조건의 변화, 유지보수 중단 시간, 기상조건, 타사 종속성 등 다양한 변수를 고려
실행 최적화	- 전체 가치사슬에 걸쳐 세분화되고 실행 가능한 제안을 구분하고 구현하여 처리량을 개선하도록 도움
실시간 공급망 모니터링	- 격리된 기능에 투명성의 이점 제공, 가치사슬 전반에 파트너 간의 커뮤니케이션과 의사결정을 개선하여 중단을 조기에 감지

- 미국 신시네티 소방청은 긴급위치, 유형, 교통상황 등을 고려한 적절한 대응에 인공지능을 활용하고 있으며, 중국 알리바바의 시티브레인 시스템은 인공지능 기반 교통관리 시스템을 도시에 적용하여 교통체증을 해결. 이처럼 사회 인프라의 수요공급 변화에 대한 실시간 대응에 인공지능을 활용하여 대도시에 부족한 인프라를 해결
- 미국은 에너지 분야에서의 인공지능 활용을 위한 위원회를 설립하고 해당 분야에 대한 투자를 조정하고 있으며, 중국은 배전 안전성과 정전 문제 해결에 인공지능을 도입하여 기존 6~10시간이 소요되던 전력 재공급을 단 3초로 축소하는 등 규칙기반 소프트웨어로는 관리가 어려웠던 가변적인 에너지 활용과 배분에 인공지능을 활용하여 지속가능한 도시 모델을 구현

2. AI 활용을 통한 코로나19 대응

- 아마존은 클라우드 플랫폼 전문 계열사인 아마존웹서비스(AWS)를 통해 코로나19 진단 솔루션을 개발 중인 고객사들의 진단 기술 상용화 속도를 앞당기기 위해 ‘AWS 진단개발 이니셔티브 프로그램’을 운영하고 있으며, MS는 코로나19와 관련한 증상 및 위험요인, 행동요령 등의 정보를 제공하는 AI 기반의 헬스케어봇을 출시하여 코로나19대응 템플릿을 제공
 - * AWS 진단개발 이니셔티브 프로그램: 고객사의 진단 솔루션 연구진이 클라우드를 활용하는 연구를 진행할 때 클라우드 플랫폼을 사용할 수 있는 AWS 크레딧과 기술 지원을 주요 내용으로 하며 코로나19 관련 35개 글로벌 연구기관과 스타트업 기업들이 참여
- IBM은 왓슨(Watson)과 분석툴을 기반으로 WHO, 국가, 주 정부 및 지방 정부의 코로나19 데이터를 분석한 코로나19 관련 최신 정보를 미국 최대 기상 채널인 웨더 채널(Weather Channel)앱, 사이트, 온라인 대시보드를 통해 제공하고 있으며, 구글 딥마인드(DeepMind)는 의료분야 AI 시스템인 알파폴드(AlphaFold)를 이용하여 코로나19를 유발하는 바이러스(SARS-CoV-2)의 단백질 구조예측 연구를 진행
- 중국 정부는 ‘차세대 정보기술 지원 감염병 방역 및 업무 복귀 서비스에 관한 통지’를 발표하고, AI, 인터넷, 빅데이터, 클라우드 등 디지털 기술을 적용하여 감염병 관리와 기업 간 협력을 강화하는 대책을 발표

[표3] 차세대 정보기술의 활용에 의한 감염병 확대 방지 방안

구분	주요 내용
1	- 인터넷, 빅데이터, 클라우드 컴퓨팅, AI 등의 신기술을 활용하여 감염 상황의 모니터링 및 분석, 바이러스 추적, 환자 추적, 사람의 이동과 사회망 관리를 실시
2	- 인터넷 플랫폼을 이용하여 의료 방역 물자의 수급 매칭을 효율적으로 관리하고, 생산, 지급, 회수 관리를 철저히 실시
3	- IT 기업과 의료과학 연구기관이 연계하여 AI, 빅데이터, 5G 이동통신 등의 기술을 활용하는 한편 바이러스 검사, 진단, 백신 연구 개발, 감염 방지와 치료의 속도를 가속화
4	- 기업은 인터넷 활용 능력을 강화하고 온라인에서 감염 확대 예방 자원 및 정보 도구를 충분히 활용하여 온-오프라인에서 연계된 관리 시스템을 구축
5	- 인터넷 쇼핑물의 물류 배송 시스템을 개선하고, e-Book, 게임, 영화 등의 콘텐츠 서비스를 개발하여 비대면 쇼핑과 엔터테인먼트 등 사회 인프라 측면에서 차세대 정보기술을 활용

- 바이두는 3억 위안 규모의 코로나19 바이러스 및 공공 위생 안전 특별 펀드를 조성하여 치료와 약품, 연구개발을 지원하고 자사가 보유한 선형 시간 알고리즘인 리니어폴드(LinearFold)를 통해 바이러스 유전자 분석 등 질병을 진단하고 백신개발에 활용하였으며, 텐센트는 중국 호흡기 감염병 최고 권위자와 공동으로 빅데이터 및 AI 연합 실험실을 구축

3. 주도권 확보를 위한 미국의 전략

- 미국은 정부와 민간의 역할 분담을 통해 정부는 AI 공공 분야에 집중하고 응용산업은 민간에 이양하여 민간 부문과의 협동연구를 통한 AI 기술개발을 진행하고 민간이 투자하기 어려운 기초 연구와 공공 영역에서 정부 차원의 투자를 확대하는 등 정부와 민간의 영역을 명확히 구분하면서도 AI 원천 및 응용·사업화의 균형 발전을 도모
- 오바마 정부에서 시작된 AI 관련 정책이 트럼프 정부까지 이어지며 전연방 차원의 국가 전략으로 5가지 세부 전략을 포함한 미국 AI 이니셔티브를 공개. 특히 전문 인력 양성 부분에서 컴퓨터 과학 분야의 훈련 프로그램과 국민 AI 잠재력 향상 교육 확대 등 미래 AI 분야의 주도권 확보를 위한 AI 전문 인재 교육의 중요성을 강조

[표4] 미국 AI 이니셔티브(American AI Initiative)의 주요 내용

전략	주요 내용
연구개발(R&D) 투자	- 미국의 산업, 학계 및 정부의 R&D 생태계를 강화하고, 연구개발 투자에 우선순위를 부여
리소스 개방	- AI 연구와 국가 경쟁력 촉진을 위해 연방 데이터, 모델 및 컴퓨팅 리소스를 연구자와 실무자가 접근할 수 있도록 개방
거버넌스 표준화	- 국민의 신뢰를 향상하는 AI 시스템 개발 및 활용 지침 수립 - 신뢰 및 상호 운영 가능한 AI 시스템의 기술 표준 개발 주도
전문인력 양성	- AI 관련 견습 및 기술 프로그램과 펠로우십, STEM(과학, 기술, 공학, 수학) 분야의 교육 프로그램을 지원
국제협력	- 경쟁 혹은 적대 국가로부터 미국의 이익을 보호하고, 경제적 안보를 위한 액션플랜 개발 및 이행

- 기업들은 AI 시장의 재빠른 기술변화로 인해 자체적으로 자본 투자를 통해 실시하는 R&D에는 한계가 있다는 점을 간파하고 방대한 데이터, 우수한 기술력, 핵심 인재 확보를 위해 AI 스타트업에 적극적으로 인수

* 2010년부터 2019년까지 AI 스타트업 매수 기업들을 보면 시리(Siri)의 지능을 높이기 위해 자연어 학습 AI 스타트업 인덕티브(Inductive)를 사들인 애플(20건), 영국의 AI 기업인 딥마인드 인수를 시작으로 최근까지 14건을 성사시킨 구글과 마이크로소프트(10건) 등이 대표적이다.

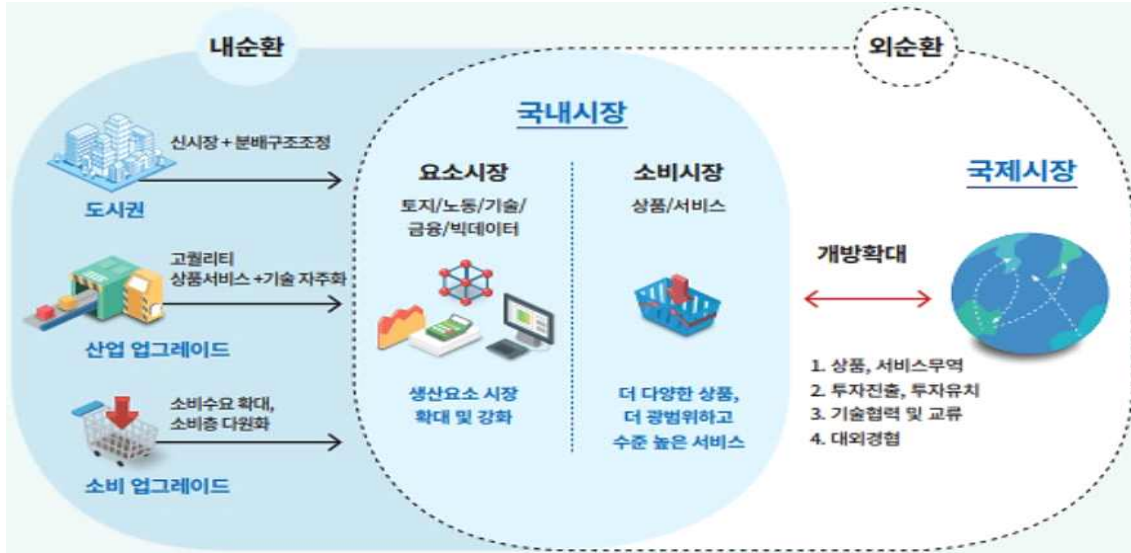
4. AI 기술경쟁에 대응하는 중국의 전략

- AI 경쟁분야에서는 아직까지 미국이 상당한 우위를 점하고 있으나, 중국이 AI 도입 기업 수, 데이터 분야, 데이터 활용 등 일부 영역에서 격차를 줄이며 추격. 중국 정부는 자율주행차, 스마트시티, 헬스케어 등의 각 국가대표 기업으로 바이두, 알리바바, 텐센트를 지정하고 해당 분야의 영역을 확장하고 있는 등 대규모 AI 투자와 연구개발을 지속적으로

확대하면서 글로벌 경쟁력을 보유

- 중국정부는 중국 산업을 고도화하고 내수 확대, 소비구조 고도화 등 내순환 발전과 기술 주도형의 개발 확대라는 외순환 발전을 함께 추진하는 ‘14차 5개년 계획-쌍순환 발전 전략 (2021년~2025년)’ 을 추진

[그림1] 14.5 계획의 쌍순환 경제구도



- 14차 5개년 계획에서는 인공지능을 전략적 신흥산업, 디지털경제 육성을 위한 중점산업에 포함시키며 AI 제조분야에 대한 인공지능 기술 육성을 강조. 특히 인공지능 하드웨어 분야에 대한 취약성을 극복하고 향후 인공지능 하드웨어 기반의 신제품 개발을 위해 인공지능 칩 연구개발 등을 자체적으로 개발 가능하도록 독려하며 틱톡의 모회사인 바이트댄스 등이 AI 칩 개발에 착수

[표5] 최근 중국 주요 기업의 AI 칩 개발 동향

기업명	주요 내용
바이트댄스(ByteDance)	- GPU 칩 설계 스타트업 등에 투자
텐센트(Tencent)	- 2021년 2월 엔플레임 테크놀로지에 18억 위안 투자
바이두(Baidu)	- 에지 컴퓨팅, 대규모 음성 인식, 자연어 처리, 머신 비전 등에 활용 가능한 FPGA 기반의 AI 칩 개발
알리바바(Alibaba)	- 인공지능 분야 자회사인 다모위안을 통해 인공지능 칩 연구 개발 확대
화웨이(Huawei)	- 칩 설계, 장비, 펌리스 등 30여개 스타트업에 투자 및 어센드910, 쿤펑 920, 기린990 출시
샤오미(Xiaomi)	- 이미징 칩(ISP) 개발을 확대하고 반도체 회사에 적극적으로 투자

■ 시사점

- 최근 미국은 인공지능 분야에서 중국을 배제한 동맹국과 함께 새로운 글로벌 표준 구축을 시도하고 있고, 중국은 AI 기술 자립을 통한 글로벌 확장성 확립 전략과 자국의 데이터 주권 전략을 추진하고 있는 등 양국의 AI 경쟁은 장기적으로 추진될 것으로 예상되며, AI 기술 또한 격차가 크지 않아 향후 미국과 중국 두 개의 표준·기술·시장으로 분리되어 블록화 될 가능성이 존재
- 미국과 중국은 글로벌 AI 기술 개발 시장의 가장 큰 주도국이자 경쟁자로, 향후 양국 간 기술 경쟁의 진행 추이, 새로운 경쟁자의 등장 여부 등에 따라 미래 국제 관계 전반의 프레임이 변화될 전망이다, AI 기술의 패러다임이 창출하는 국제 산업 및 경제 질서가 국내에 미칠 파급효과에 대한 문제의식을 갖고, 양국의 AI 기술경쟁의 흐름을 파악하는 것이 중요
- 미국과 중국 간의 기술 갈등이 우리에게 유리한 환경이 될 수 있도록 두 시장을 활용하는 전략이 필요한 시점 AI 분야에서 우리나라의 강점이자 기술성과를 내고 있는 AI 산업 응용 분야에서의 AI 반도체 상용화 촉진, AI 반도체 전문 인력 양성 등 AI 하드웨어 분야에서의 적극적인 정부의 지원을 확대하고 관련 분야의 글로벌 경쟁력 확보가 필요

참고자료

- 미·중 간 인공지능 기술 경쟁 분석
https://www.ifs.or.kr/bbs/board.php?bo_table=research&wr_id=10705
- 미·중 AI 경쟁에 대응하는 중국의 전략과 시사점
https://www.kiet.re.kr/research/economyDetailView?detail_no=2221
- 미·중 기술 패권 경쟁과 AI산업의 디커플링
https://csf.kiep.go.kr/issueInfoView.es?article_id=42526&mid=a20200000000
- 불붙은 AI 기술패권 전쟁, 누가 AI 경쟁에서 이기고 있는가?
<https://eiec.kdi.re.kr/publish/reviewView.do?idx=39>
- 코로나19 전후 미중 AI 기술 패권 경쟁
<https://www.kica.or.kr/file/download/b74446db-9378-4e8f-a35c-98ac4ab71159>
- [미·중 AI 경쟁 I] AI 기술패권, 미국의 AI는 어떻게 갈 것인가?
https://blog.naver.com/chomdan_/222448562128
- AI·데이터센터 경쟁력 미국 넘으려는 중국...목표는 2030년
<https://www.ajunews.com/view/20220320063053421>

SW·저작권 동향리포트는 매월 10일, 25일에 발간됩니다.
다음 SW·저작권 동향리포트 <제2023-4호> 발간일은 4월 25일입니다.