

INSS 연구보고서 2022-16

디지털 전환기의 국가전략기술과 기술주권 강화방안

: D.N.A를 중심으로

윤정현 · 홍건식

INSS 연구보고서 2022-16

디지털 전환기의 국가전략기술과 기술주권 강화방안 : D.N.A를 중심으로 | 윤정현 · 홍건식

2022
INSS
RESEARCH
REPORT

INSS 연구보고서 2022-16

디지털 전환기의 국가전략기술과 기술주권 강화방안

: D.N.A를 중심으로

윤정현 yjh5791@inss.re.kr
홍건식 hks21c@inss.re.kr

INSS INSTITUTE FOR NATIONAL SECURITY STRATEGY
국가안보전략연구원

06295 서울시 강남구 언주로 120 인스토피아 빌딩
Tel.02-6191-1000 Fax.02-6191-1111 www.inss.re.kr



INSS
INSTITUTE FOR NATIONAL SECURITY STRATEGY
국가안보전략연구원

INSS INSTITUTE FOR NATIONAL SECURITY STRATEGY
국가안보전략연구원

2022
INSS
RESEARCH
REPORT

INSS 연구보고서 2022-16

디지털 전환기의 국가전략기술과 기술주권 강화방안

: D.N.A를 중심으로

윤정현
홍건식

디지털 전환기의 국가전략기술과 기술주권 강화방안

: D.N.A를 중심으로

윤정현
홍건식

윤정현 (尹晶鉉)

| 국가안보전략연구원 부연구위원

서울대학교에서 외교학 박사학위를 받았으며 과학기술정책연구원선임연구원, 국가과학기술자문회의 전문위원으로 활동하였다. 관심 분야는 신형안보, 신기술안보와 기술지정학 연구이다. 주요 논문으로 “메타버스 공간에서의 남북 교류 가능성에 대한 고찰”(2022), “Issues and Prospects of Artificial Intelligence Utilization in the Defense Field:”(2021), “신형안보 거버넌스: 이론적 접근과 대안적 분석들의 모색(2019)” 등이 있다.

홍건식 (洪健植)

| 국가안보전략연구원 부연구위원

연세대학교 정치학과에서 박사학위를 받았으며 관심 분야는 국제정치와 신형안보 등이다. 주요 연구성과로는 『미중 경쟁과 글로벌 디지털 거버넌스』(공저, 2020) 등이 있다.

* 외부자문위원: 홍인기 (경희대학교 전자공학과 교수)

목차

국문초록	6
I. 서론	8
1. 연구배경과 필요성	9
2. 선행연구 고찰 및 본 연구의 차별점	11
3. 연구 초점 및 사례의 선정	14
II. 디지털 전환 시대의 데이터 주권	22
1. 데이터의 국가 안보적 중요성	23
2. 미중 패권 경쟁과 데이터 주권 양상	31
3. 주요국의 정책 현황 및 데이터 주권의 쟁점	50
4. 데이터 기술주권 측면에서의 시사점	62
III. 네트워크 기술 표준 경쟁	66
1. 디지털 전환 사회의 통신 네트워크가 갖는 의미	67
2. 미중 기술 패권 경쟁 시대의 네트워크 안보 이슈	71
3. 주요국의 정책 현황 및 국제 표준의 쟁점	79
4. 네트워크 기술주권 측면에서의 시사점	86

IV. 인공지능 기술 고도화 경쟁	90
1. 지능화 사회의 도래와 인공지능 도입의 의미	91
2. 미중 AI의 활용 현황과 쟁점	98
3. 주요국의 정책 현황 및 기술 고도화 활용의 쟁점	110
4. 인공지능의 기술주권 측면의 시사점	114
V. 결론: 한국형 기술주권론 정립과 추진 방향	118
1. 전략적 유연성에 기반한 다자간 기술공동체 구축	121
2. 주권-표준-생태계의 유기적 네트워킹 강화	123
3. D.N.A.가 제기하는 글로벌 리스크에 대한 능동적 역할	124
Abstract	126
참고문헌	130

국문초록

최근 미중 전략 경쟁 심화로 기술의 블록화 및 공급망의 강건성·회복성이 강조되면서, 기술주권 개념이 전 세계적으로도 확산하고 있다. 특히 고도화된 디지털 전환 시대에서 각국은 데이터(D), 네트워크(N), 인공지능(A) 분야를 중심으로 집중적인 투자를 아끼지 않고 있다. 이들 D.N.A는 디지털 시대에 마치 주권과 같이 국가의 생존과 번영을 담보하기 위한 인프라이자 지능정보사회의 실현을 위한 융합체이기 때문이다. 이들 세 부문은 기술 육성과 표준선점, 활용성 강화라는 세 가지 방향성에 맞춰 균형적인 정책이 필요한 사안이며, 마찬가지로 한 부문을 우선적으로 추진할 수 없는 분야이기도 하다.

본 연구는 D.N.A 부문의 활용과 기술주권을 강화하기 위해서는 향후 기술표준과 규범, 활용성에 대한 쟁점을 함께 고려해야 함을 주장한다. 즉, 이는 정부, 기업, 전문가 집단 등 다자적 참여를 요구하는 문제이며, 안보적 측면에서는 기술공동체 수준의 협력이 필요한 사안인 것이다. 디지털 분야의 국가전략기술 융합체인 D.N.A의 기술주권을 강화하기 위해서는 전략적 유연성에 기반한 다자간 기술공동체를 구축하고 주권-표준-생태계의 유기적 네트워킹을 강화해야 한다. 나아가 D.N.A가 제기하는 글로벌 리스크에 선제적으로 대처하고 국제사회에 기여할 수 있는 능동적 역할 또한 필요할 것이다.

핵심어

기술주권, 데이터, 네트워크, 인공지능, 국가전략기술

I

서론

1. 연구배경과 필요성
2. 선행연구 고찰 및 본 연구의 차별점
3. 연구 초점 및 사례의 선정

1. 연구배경과 필요성

지난 30년간 이루어진 정보화 기반의 기술혁신은 사회경제 발전의 핵심 동인으로서 인류사에 필적할 만한 사례가 없을 만큼 엄청난 영향을 미쳤다. 특히, 인공지능, 반도체 등을 비롯한 주요 기술들의 활용 가치는 특정 산업 영역에 국한되지 않으며, 정치·군사, 경제, 사회 각 부문에 밀접하게 연계되어 있다. 이러한 변화는 일견 기술 이슈로 보이는 사안들이 언제든지 중대한 안보 문제로 비화할 수 있다는 것을 의미한다. 주요 기술 선도국들은 이들의 개발과 활용, 제도화 과정에서 안보전략적 측면을 중요하게 고려하는 중이다. 이제 주요 강대국들은 글로벌 공급체계의 안전성을 중시하면서도 국가 안보적 고려를 통해 이에 반하는 정치적인 판단을 내리는 데 주저하지 않고 있다. 실제로 트럼프 및 바이든 행정부에서는 중국을 겨냥해 인공지능과 5G 등 디지털 시대의 기반이 되는 주요 기술 분야의 요소기술에 대한 수출 통제와 무형기술 이전을 금지했다. 이를 통해 장기적으로 중국의 첨단산업 분야의 기술 개발·획득을 저지하고 궁극적으로는 혁신 역량을 제어하려는 전략을 펼침으로써 양국 간에 극도의 긴장과 갈등을 낳은 바 있다.

이들 주요 기술들은 이른바 ‘범용 기술(general purpose technology)’로서,¹ 그 광범위한 적용범위와 군사무기화로의 잠재력 때문에 안보적 관점에서 접근할 필요성이 제기된다. 실제로 핵심 범용기술을 둘러싼 미중 갈등은 단순히 선도기술 분야의 경쟁을 넘어 미래의 혁신 역량 확보

¹ ‘국가 혹은 전 지구적 차원에서 생산성 향상 등을 통해 경제에 근본적 영향을 미칠 수 있는 기술’로서 각 단계의 산업 혁명을 촉발했던 증기기관, 전기, 컴퓨터, 인터넷 등이 대표적이라 할 수 있다. <https://ideas.repec.org/h/eee/grochp/1-18.html> (검색일: 2022년 5월 17일).

를 위한 안보전략적 경쟁 양상을 보이고 있다. 특히, 디지털 전환기의 국면에서 이들 기술을 구현하는 플랫폼 경쟁으로, 나아가 글로벌 표준 설정을 둘러싼 패권 경쟁으로 이행하고 있다. 바이든 정부는 압도적인 과학기술력을 강조하면서 향후 경제 이슈를 넘어 안보 이슈로 강화되고 있는 첨단산업 분야에서의 주도권 확보를 최우선으로 할 것임을 천명한 바 있다.

디지털 사회로의 전환을 가속화하고 있는 국가전략기술(National Critical Technologies)의 파급력 증대로 인류는 새로운 대결 양상과 긴장 구도에 직면할 가능성이 증대되고 있다. 특히, 코로나19 이후 세계는 지정학적 대립뿐만 아니라 디지털 기술·환경·보건 분야에서 극심하게 경쟁하는 ‘뉴노멀(New Normal)’의 전환기에 놓여있다. 국경차단과 보호주의 장벽 확대에 따른 갈등 심화, 글로벌 공급 가치사슬(GVCs)의 재편, 언택트 사회의 新패러다임 도래 등으로 불확실성이 증대되고 있는 것이다. 특히, 디지털 시대의 핵심기술의 주도권을 둘러싼 상호의 존과 동맹, 국가 간 협력 방식의 새로운 규칙을 형성하는 과도기에 놓여 있는 상황이라 할 수 있다.

특히, 심화하는 미중 전략 경쟁의 핵심에는 빅데이터, 5G 네트워크 인공지능과 같이 산업 전반에 광범위한 영향을 미치는 ‘핵심기술(critical technology)’이 존재하며, 이들의 주도권을 확보하기 위한 경쟁 구도를 안보적 차원에서 시급히 검토해야 할 필요성이 증대되고 있다. 이 같은 맥락에서 본 연구는 최근의 국제정치적 맥락에서 국가전략기술이 갖는 안보적 특징과 쟁점을 분석하고 주요 국가전략기술 분야의 대응 방안을 제시하기 위해 다음에 주목한다.

첫째, 4차 산업혁명과 팬데믹이 촉발한 디지털 전환의 핵심기술로서 주요 기술이 갖는 사회경제적 혁신의 파급력을 고찰한다. 이들을 유형별

특징과 기술 성숙도, 표준 및 활용주권의 측면에서 살펴봄으로써, 디지털 사회와 안보에 있어서 갖는 중요성으로 이어지기 위한 쟁점을 짚어본다.

둘째, 주요 전략기술의 발전이 갖는 군사·안보 측면에서의 도전을 전망하고자 한다. 인공지능, 차세대 네트워크, 데이터 등 산업적 파급력뿐만 아니라 국가 안보와도 직결되는 기초핵심기술 이슈에 초점을 둘 필요가 있다.

셋째, 이른바 ‘기술주권(Technology Sovereignty)’ 관점에서 21세기 국익의 개념을 재해석하고 이들 기술이 의미하는 안보적 함의와 국가의 지속가능한 혁신·성장에 미치는 의미를 재해석한다. 기술주권은 마치 근대국가의 주권처럼 국가의 존립을 위해 반드시 확보하고 있어야 하는 개념이라 할 수 있다. 전략적 차원에서 검토되고 있는 신기술들이 군사 안보 이슈 등 전통적 주권에 미치는 영향뿐만 아니라 공공서비스 등 사회 수요 충족, 미래 성장동력 기반 제공 등 경제적 측면에 미치는 영향들을 세부적으로 살펴보기로 한다.

넷째, 이들 미래 기술들의 발전 전망과 경쟁 구도가 향후 한국의 전략적 leverage point 발굴에 주는 시사점을 탐색한다. 나아가 불확실성이 높은 동아시아와 한반도의 지정학적 환경에서 군사 안보적 위협요인과 결합 시 제기될 수 있는 도전과 대응 방안에 대해서도 살펴보고자 한다.

2. 선행연구 고찰 및 본 연구의 차별점

최근 국가 안보적 관점에서 주요 기술 역량을 확보하고, 대외적 취약성을 완화하기 위한 정책들이 부처별, 혹은 범정부 차원에서 앞다투어

발표되고 있다.² 그러나 이 정책들은 공통적으로 정부의 대폭적인 투자를 통해 기술·산업생태계를 육성하는 방안에 초점을 맞추고 있으며, 우선순위 기술의 선정과 산업 경쟁력 강화를 위한 지원정책에 주로 초점을 맞추고 있다. 특히, 기술 자체를 국제정치 메커니즘의 수단이자 목표로 상정한 ‘기술주권(technology sovereignty)’론의 시각이 대표적이다. 최근 기술주권론은 미중 전략 경쟁 심화로 기술의 블록화 및 공급망의 강건성·회복성이 강조되면서, 해당 개념이 먼저 태동한 EU뿐만 아니라 전 세계적으로도 확산되는 추세이다. 특히, 2021년의 요소수 사태와 반도체 품귀현상 등은 국가 안위에 치명적인 영향을 미치는 ‘급소(choke point) 기술’의 국가 안보적 중요성을 인식시킨 바 있다.

그러나 다른 한편으로 기술민족주의와 기술주권론은 자칫 비현실적인 ‘기술독립’이나 지나친 ‘담론 구도’ 형성만을 유발할 수 있다는 점이 한계로 지적된다. 실제로 지나친 기술 민족주의에 경도될 때, 협력보다는 ‘자강’만이 우선시될 수 있으며, ‘대체불가능성’, ‘전략적 필수불가결성’과 같은 주장에 근거하여 자칫 배타적 보호주의로 치닫게 될 위험성을 배태할 수 있다.³ 실제로 우리나라를 비롯하여 미국, EU 등 주요국 정부 차원에서 통용되고 있는 기술주권론에 대해 CSIS, 채텀하우스 등과 같은 민간 싱크탱크에서는 오히려 많은 한계와 비판적 입장을 견지하고 있다. 배타적 속성을 가진 주권이라는 개념을 초연결 디지털 시대의 핵심기술들에 접목하는 것은 ‘실현 불가능한 기술적 자급자족’을 지향하는

것에 지나지 않는다는 주장이 대표적이다.⁴ 이 같은 레토릭보다는 오히려 디지털 공간 안에서 벌어지는 실재적인 사안에 초점을 맞출 것을 요구하고 있다.

데이터의 확보와 활용 문제, AI를 둘러싼 국제규범과 군사적 활용의 쟁점, 차세대 통신을 둘러싼 표준 경쟁 구도 등은 디지털 전환 시대의 일상과 밀접한 사안이면서도 국가 간 산업 경쟁을 넘어 안보적 경쟁으로 확산하고 있는 문제들이라 할 수 있다. 이러한 맥락에서 본 연구는 크게 세 가지 차원에서 차별화를 시도한다. 첫째, 급속히 발전하고 있는 디지털 분야의 국가전략기술의 부상이 갖는 경제·산업적 의미를 안보전략적 시각으로 재해석하고자 하였다. 그간 새로운 기술의 등장이 제기하는 위협의 확산과 안전의 문제는 자주 제기되어왔으나 실제적으로 그것이 국제 수준에서, 초국가 차원의 범위로 전통적 안보 이슈와 결합할 경우, 어떠한 외교안보적 의미를 갖는지에 대한 고찰은 부족하였던 것이 사실이다. 본 연구는 이 같은 문제를 고려하여 안보적 위협 신호와 잠재적 파급력, 연계 쟁점의 이슈들을 전망함으로써, 기술 파급력의 시사점을 넘어 외교안보적 실천 과제의 도출을 위한 연결을 시도한다.

둘째, 4차 산업혁명의 디지털 초연결 사회 도래 이후 공통적으로 직면하는 현상인 기술확보의 가변성·복잡성·초국가성 등은 국가적 차원의 통제·제어의 한계를 노출함과 동시에 그 책임소재와 관리 규범을 둘러싼 국제적 갈등을 촉발하고 있다. 본 연구는 이러한 문제에 착안하여 국

2 권성훈, “첨단산업 육성 및 보호를 위한 한국의 법제도 개선 방향”, 제446회 과학기술정책포럼: 경제안보와 기술주권 확보를 위한 국가전략 (세종, 과학기술정책연구원 2022년 5월 17일), pp. 3-5.

3 과학기술정보통신부, “세계 기술패권 경쟁시대, 기술주권 확보에 국가역량 결집”, 『보안뉴스』, 2021년 12월 23일. (검색일: 2022년 8월 2일).

4 CSIS에서는 “tech/technological sovereignty”에 대한 언급이 몇 군데 등장하지만, 전반적으로 부정적인 관점에서 바라보는 것으로 보인다. 즉, 미국의 기술에 대한 견제를 위해 기술주권을 추구하지만, 실현 가능성이 낮다는 맥락에서 다루고 있다. James Andrew Lewis, “Supply Chain Sovereignty and Globalization.” October 19, 2022. <https://www.csis.org/analysis/supply-chain-sovereignty-and-globalization> (검색일: 2022년 10월 30일).

제사회의 표준 수립과 규범적 거버넌스의 한계점들을 살펴보고 주요 기술의 활용 분야의 부문별 파급력을 심층적으로 탐색하였다. 이를 통해 향후 전개될 핵심 쟁점들과 규범적 이슈를 예측·진단하고 국익적 관점에서 이들에 대한 협력과 규제 논의에 적극적으로 참여할 수 있도록 시사점을 제시하고자 한다.

셋째, 국가 안보와 직결되는 주요 기술의 부상이 추동하는 신형안보 이슈의 본질과 갈등 이슈를 체계적으로 살펴보기 위해서는 해당 기술 생태계의 특징과 성숙도에 대한 이해가 필수적이라 할 수 있다. 본 연구는 인공지능, 차세대 통신, 데이터 플랫폼 등을 둘러싼 외교전략 수립 과정에서 상대적으로 고찰이 부족했던 기술의 개발·기획·적용에 나타나는 주요 쟁점들과 주요 기술 선도국들의 기술 생태계 육성 현황을 짚어봄으로써, 향후 본격적인 군사 안보적 활용 단계에 직면하게 될 글로벌 위협과 도전 이슈에 대한 시사점을 제시하고자 한다. 다시 말해 본 연구는 현 시점의 과학기술적 현황분석과 미래의 외교안보적 전망을 결합함으로써, 신기술 기반 미래 신형안보 위협에 대응하여 융합적 해법을 모색할 수 있는 대안적 접근을 시도한다고 볼 수 있다.

3. 연구 초점 및 사례의 선정

가. 연구 초점: ‘국가전략기술’과 ‘기술주권’

(1) 국가전략기술의 개념

최근 미국과 중국의 기술 패권 분쟁은 무역 분야를 넘어 국가 경

제·안보의 미래 향방을 결정하는 첨단 기술 분야로 확장 중이며, 이를 둘러싼 공급망 등 외부의 변수에도 신속하게 대응할 필요성이 제기되어 왔다. 그 결과 ‘국가전략기술’, ‘국가첨단전략기술’, ‘핵심전략기술’, ‘국가핵심기술’ 등 각 부처별로 저마다의 목적을 가지고 집중적으로 지원하기 위한 기술 목록 용어들이 도출되었다. 이들은 공통적으로 국가적 투자자의 중요성은 담지하고 있으나 서로 명확한 구분이 어려운 특징을 갖고 있었으며, 민간과 연구계에서도 이를 혼재하여 사용하는 경우가 빈번하였다. 따라서 본고는 ‘국가의 생존과 안보 관점의 기술 주도권 확보’를 목적으로 상정하고, 그 범위 또한 AI 등 범용기술들을 포함하고 있는 용어인 ‘국가전략기술’로 통일하여 논의를 전개하고자 한다.⁵

‘국가첨단전략기술’, ‘핵심전략기술’, ‘국가핵심기술’ 등은 기본적으로 특정 산업 기술이나 제조 기술에 초점을 맞추는 경향을 보이지만, ‘국가전략기술’은 <표 1>에서도 확인할 수 있는 것처럼 기술 전 분야에 관심을 두고 있고, 특히 미래지향적 기술에 해당하는 AI, 우주 기술 등이 포함되어 있다. 그리고 안보적 시각을 견지하고는 있으나 전반적으로 경제 및 산업의 생태계 개선에 더 치우친 경향을 보이는 다른 기술들과 달리 ‘국가전략기술’은 안보의 시각에서 경제에 미치는 영향을 바라본다. 이는 정의에서도 확인할 수 있는데, 법률상 개념에서는 ‘국가전략기술’에 대해 “외교·안보 측면의 가치가 현저하고 국민경제 및 연관 산업에 미치는 영향이 크며 신기술·신산업 창출 등 미래 혁신의 기반이 되는 기

⁵ 현재 정부는 반도체 배터리 등 어느 특정 산업만을 명시해 지원하는 것은 통상마찰을 불러올 우려가 있다는 판단하에 대외환경 변화에 신속하고 유연한 대응이 필요한 산업 전반을 지원하는 법안들을 발의한 상황이다. ‘국가핵심기술’로 사용되는 경우도 있으나, 주로 기술 보호와 수출 통제 차원에서 국가적 보호가 필요한 제조 기술 분야에 한정한다는 차이가 있다.

술로서 국가 생존과 미래경쟁력 강화를 위해 시급히 개발할 필요가 있는 기술”, “국가 안보 차원의 전략적 중요성이 인정되고 국민경제 전반에 중대한 영향을 미치는 기술”이라고 설명한다.⁶ “외교·안보 측면의 가치가 현저하고”, “국가 안보 차원의 전략적 중요성”과 같은 표현을 먼저 제시한 것으로 보아 경제보다 안보에 더 방점을 두고 있음을 알 수 있는데, 이는 기술 분야를 중심으로 미중 패권 경쟁이 격화되는 양상을 보이는 현재에 대한 시의성을 가진다고 볼 수 있다.

〈표 1〉 국가전략기술의 정의와 유사 개념과의 차이

구분	국가전략기술 (이 법안)	국가첨단전략기술 (국가첨단전략산업법)	핵심전략기술 (소재부품장비산업법)	국가핵심기술 (산업기술보호법)
개념	경제·안보·미래혁신 관점에서 국가적 확보·육성이 필요한 기술	국가·경제안보 영향 및 경제·산업적 파급효과가 현저한 기술	산업 가치사슬 내 투자·생산을 위해 핵심 기능을 하는 기술	경제·안보적 가치가 높아 국가적 보호가 필요한 기술
목적	국가생존·안보 관점의 기술주도권 확보	국가·경제안보 및 경제발전 첨단전략기술 확보	소부장 경쟁력 강화	경제·산업 경쟁력 강화
기준	△국가안보 △신산업 △공급망·통상 전략적 중요성	△공급망 영향 △성장잠재력 △경제·산업적 파급효과	△산업안보 △산업파급효과	기술경제적 가치 등
범위	기술 쉐 분야 (AI, 양자, 우주 등)	공급망 산업기술 (백신, 반도체, 배터리)	주요산업 제조기술 (소재·부품·장비)	제조기술 (반도체·디스플레이 산업 등)
내용	기술육성 및 보호 (R&D 세제지원 특허표준 국제협력 + 기술보호)			기술보호(수출통제, 보호 구역 설정 등)

※ 출처: 김중원, “김영식, 반도체·차세대 원전 등 ‘국가전략기술 육성 특별법안’ 발의”, 『every news』, 2022년 8월 24일, <http://www.everynews.co.kr/news/articleView.html?idxno=42465> (검색일: 2022년 8월 31일)

6 김중원, “김영식, 반도체·차세대 원전 등 ‘국가전략기술 육성 특별법안’ 발의”

(2) 기술주권 개념의 부상과 재해석

전통적인 국제관계에서 주권은 특정 영역(영토·영해 주권, 외교 등)에서 권리를 자주적으로 행사할 수 있는 불가침의 권리를 의미하고 있다. 그러나 디지털 시대에는 일상을 유지하기 위한 인프라 성장의 토대가 되는 특정 ICT 기술들에 대한 안정적 운영이 필수불가결한 사안이 되면서, 여기에도 주권의 의미를 강조하는 논의들이 시도되고 있다. 이 같은 맥락에서 EU는 “어떠한 국가나 연방이 자국의 복지, 경쟁력에 없어서는 안 될(critical) 기술을 직접 공급하거나 다른 경제권으로부터 일방적인 구조적 의존 없이 조달할 할 수 있는 능력”으로 기술주권을 제시한 바 있다. 즉, 기술주권은 국제정치에서의 배타적 주권과는 다른 의미의 강조로서, 기술의 자급자족(autarky)·국산화만을 의미하지 않으며, 자체적인 연구개발 역량 확보와 함께 안정적인 조달을 통해 핵심 자원을 확보·‘접근(access)’할 수 있는 통합적인 역량을 의미한다.

에들러(Edler) 등(2020)에 따르면, 기술주권은 경제 주권(economic sovereignty)과 혁신 주권(innovation sovereignty)의 필요조건으로, 지속가능한 혁신과 경제 성장, 번영을 위해서는 기술주권의 안정적 확보가 전제되어야 함을 강조하였다.

〈표 2〉 기술주권의 적용 영역과 기능

		기술주권		
		전통적 주권 임무	사회 수요 충족	경제 경쟁력
확보 및 보호	경제적 포지셔닝 및 국가 기능	• 국방, 안보, 행정	• 공공서비스(의료, 교육) • 핵심 인프라(전기, 교통)	• 고용 창출 • 산업적 가치 창출
	위기 유형	• 군사적 충돌 • 테러	• 팬데믹 • 기후위기	• 시스템 전환으로 인한 구조적 위기

	기술주권		
	전통적 주권 임무	사회 수요 충족	경제 경쟁력
동태적 발전 (발전 방향)	<ul style="list-style-type: none"> 정보 자기 결정 지정학적 위치 설정 	<ul style="list-style-type: none"> 시스템 전환(에너지, 물류, 교통 등) 	<ul style="list-style-type: none"> 신성장 동력 산업 육성을 위한 새로운 성장 경로 창출 또는 기존 경로의 수정





※ 출처: Jakob Edler, eds., *Technology Sovereignty: from demand to concept*. (Fraunhofer ISI, July 2020), p. 3.

이러한 기존 논의에 따르면 기술주권이 가지는 의미는 경제적인 영역으로 제한될 가능성이 있다. 기술주권 개념은 유럽에서 주로 다루어졌는데 초기에는 에들러 등이 설명하는 것과 같이 경제적 측면에 있어서 경쟁력 우위 상실에 대한 우려에 대응하기 위해 사용되었다. 하지만 최근 들어 미중 패권 경쟁이 격화되는 가운데 이로 인한 블록화 경향이 강해지면서 그 영향이 유럽뿐만 아니라 전 세계적으로 확산하고 있는 추세이다. 따라서, 기술과 지정학적 결합 구도, 경제안보 이슈로서의 연계성 측면 등을 심도 있게 반영할 필요가 있다. 실제로 지정학적 위험이 증가하면서 국가들은 기술 분야에서의 국익을 추구하는 선택을 해야 하는 순간들에 직면하게 되는데, 이때 필요한 것은 전략적 자율성이 된다. 특히 경제적 번영뿐만 아니라 군사적 우위를 위해서 중요한 민군 겸용 기술 혹은 범용기술에 있어서 특정 국가에 대한 의존도가 높을 경우 전략적 자율성이 낮아질 수 있으며, 의존하는 국가가 잠재적 적대국일 경우에는 자율성이 심각하게 훼손될 수 있다. 따라서 본 연구는 국가전략기술의 자율성 확보를 위한 접근으로서 ‘기술주권’을 바라보고, 그 확보 전략을 탐색하고자 한다. 기술주권의 확보는 국가 자체적인 기술혁신을 통해서만이 아니라 신뢰할 수 있는 국가와의 연대와 협력을 통해서도 달성할 수 있다. 즉, 기존의 배타적 개념과는 차별화된 접근을 시도하고자 한다.

나. 사례의 선정: 데이터(D)-네트워크(N)-인공지능(AI)

주요국은 패권 경쟁의 출발점이자 승패를 판가름할 열쇠를 ‘기술’로 보고 10개 내외 기술*을 선정, 기술 패권 경쟁에서 우위를 확보하기 위한 선제적인 투자를 감행하고 있다. 미국의 경우 ‘Endless Frontier Act(10개 핵심·신흥기술)’ 법안을 통과시켰으며, 중국은 ‘과학기술 자립자강(7대 과학기술, 8대 산업)’ 등을 추진 중이다. EU와 일본 역시 국가 차원에서 필수불가결한 주요 기술군을 도출한 바 있으며, 미중 경쟁 구도의 맥락에서 미국과의 긴밀한 협력을 계획하고 있다.

〈표 3〉 최근 주요국들의 국가전략기술 선정과 육성 전략

 공급망 점검과 함께 10대 핵심기술 육성에 박차, 첨단기술 중심 기술동맹 강화 ▶ (Endless Frontier Act) 10대 핵심기술 5년간 1,500억\$ 집중투자, NSF내 기술혁신국 신설 등	
10대 핵심기술 <Endless Frontier Act>	①인공지능/머신러닝/자율주행, ②고성능컴퓨터/반도체, ③양자정보과학, ④로봇/첨단제조, ⑤자연재해·인재방지, ⑥첨단통신/실감기술, ⑦생명공학/합성생물학, ⑧데이터관리/사이버 보안, ⑨첨단에너지, ⑩첨단소재과학
 14차 5개년 계획(規劃), 7대과학기술 + 8대산업 집중 연구개발투자 연7% 이상 확대	
7대 과학기술 8대 산업 (14.5규획)	[과학기술] ①인공지능, ②양자, ③집적회로, ④뇌과학, ⑤유전자·바이오, ⑥임상의학/헬스케어, ⑦우주·심해·극지탐사 [산업] ①신소재, ②대형운송수단, ③스마트제조/로봇, ④항공엔진, ⑤미래자동차, ⑥첨단의료기기/신약, ⑦북두위성항법시스템, ⑧농업기계장비
 6대 전략기술 육성, 대미 공조	
6대 전략 기술	①원재료, ②배터리, ③의약품원료, ④수소, ⑤반도체, ⑥클라우드/엣지
 대미 파트너십, 10대 핵심기술	
10대 핵심 기술	①인공지능, ②바이오, ③재료, ④양자, ⑤슈퍼컴퓨터, ⑥Beyond 5G, ⑦반도체, ⑧우주시스템, ⑨에너지·환경, ⑩건강의료

※ 출처: 과학기술정보통신부, “세계 기술패권 경쟁시대, 기술주권 확보에 국가역량 결집”

우리나라 역시 2021년과 2022년 한미정상회담을 통해 양자·우주·6세대(6G) 등 첨단기술과 관련한 포괄적 협력관계를 구축하기로 하고,

이를 기회로 전략기술에 대한 국가 차원 우선순위 설정과 전략을 마련 중이다. 특히, 최근 화두가 되고 있는 ‘경제안보’의 관점에서 볼 때, 기술과 산업, 공급망·통상, 외교·국방 정책 간 상호의존성 증가가 야기하는 경제-기술-안보의 종합적 시각에서 필수불가결한 기술의 다차원적 영향을 분석할 필요가 제기된다.

특히, 주요 국가전략기술 중 데이터(D), 네트워크(N), 인공지능(A)은 주요국들의 국가전략기술에 공통적으로 포함되는 핵심기술로서, 미중 경쟁 구도의 최전선에도 D·N·A 부문의 주도권 확보 경쟁이 내재해 있는 것이 특징이다.

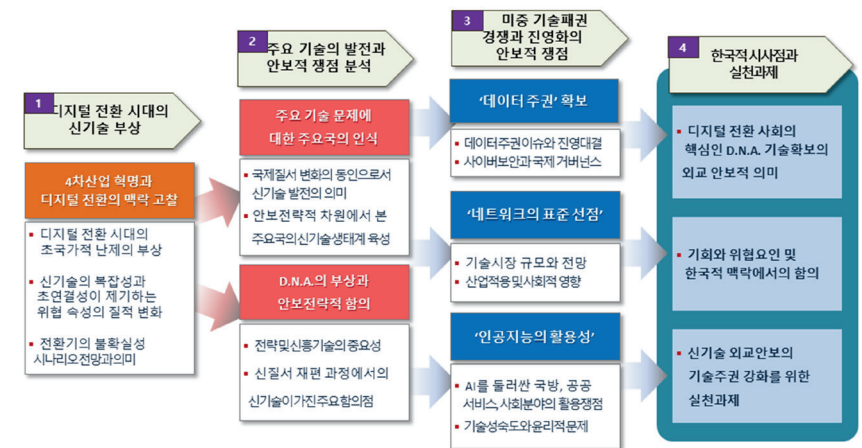
데이터는 인간, 자본 등 생산 요소를 능가하는 21세기의 석유와 같은 핵심 자원으로, 각국은 데이터 문제를 국가 안보 관점에서 바라보고 있으며, 데이터 주권을 둘러싼 규범 구축 경쟁의 경우, 민주주의와 권위주의의 진영 대결로까지 확장되고 있다. 디지털 초연결 사회 시스템을 구현하는 네트워크 인프라의 경우, 차세대(6G) 표준 방식을 둘러싼 국가 및 기업 간의 경쟁이 우주로까지 확장되고 있으며, 화웨이 이슈에서 볼 수 있듯이 보안 이슈와 부품 공급망 이슈가 첨예하게 대두되는 중이다. 4차 산업혁명의 대표적인 핵심기술인 인공지능의 경우 민간 산업과 국방 부문 전반에 적용되는 ‘범용기술’로서 인공지능 기술 활용 강화를 위한 선순환적 생태계 구축 여부가 경제 및 안보 문제와 직결되고 있다.

이처럼 D·N·A 부문은 파편적으로 볼 수 없는 기술 분야로, 데이터는 개별 행위자 간 네트워킹으로 연결되며, 빅데이터의 효율적인 활용은 인공지능과 긴밀히 연결된다. 즉, 함께 융합됨으로써 기술적 가치를 극대화하고 경제·사회적 파급력을 낳는 결합체이기도 하다. 따라서 각각의 기술주권 측면에서의 시사점과 함께 종합적 의미를 발굴하는 것 또한

중요하다 볼 수 있을 것이다. 본 연구는 한국형 기술주권론의 정립과 추진 전략을 위해 이들 분야의 종합적 실천 방향을 탐색하고자 한다.

최근 우리나라를 포함한 주요 국가들은 안보적 관점에서 인공지능 도입, 통신인프라 구축, 데이터 활용을 종합적으로 조망하는 디지털 뉴딜 또는 데이터 뉴딜 정책을 추진 중이다. 글로벌 차원의 공통된 국가전략 기술인 D·N·A 기술을 중심으로 데이터 주권, 네트워크 표준, 인공지능 생태계 구축이라는 분야별 핵심 쟁점을 안보적 관점에서 재해석할 필요성이 제기되고 있는 것이다.

〈그림 1〉 전체 연구 프로세스 및 단계별 초점



II

디지털 전환 시대의 데이터 주권

1. 데이터의 국가 안보적 중요성
2. 미중 패권 경쟁과 데이터 주권 양상
3. 주요국의 정책 현황 및 데이터 주권의 쟁점
4. 데이터 기술주권 측면에서의 시사점

1. 데이터의 국가 안보적 중요성

가. 4차 산업혁명과 디지털 전환 시대

과학기술의 혁명적 전환으로 대변되는 4차 산업혁명의 시대가 도래했다. 기존 1, 2차 그리고 3차 산업혁명이 특정 기술을 통한 산업의 전환을 의미했다면, 4차 산업혁명에 대해서는 아직 어떠한 핵심기술을 기반으로 하는지에 대한 명확한 합의는 존재하지 않는다. 그러나 2008년 제러미 리프킨(Jeremy Rifkin)의 『3차 산업혁명』에 따르면 이는 인공지능에 기반한 지능정보사회로 정의되고 있으며, 클라우스 슈밥(Klaus Schwab)은 ‘4차산업혁명(The 4th Industrial Revolution)’을 공식적으로 언급했다. 한편 독일 정부는 컴퓨터, 로봇 그리고 인공지능을 제조업 생산과정에 결합한 생산 형태를 4차 산업혁명을 뜻하는 ‘인더스트리 4.0’이라 했다. 우리나라도 4차 산업혁명을 “인공지능, 빅데이터 등 디지털 기술로 촉발되는 초연결 기반의 지능화 혁명”으로 언급한다.⁷ 결국 4차 산업혁명에 대한 명확한 개념이 부재하고, 이를 통해 만들어질 미래의 정치·경제·산업 패러다임 전환에 대한 공감대는 명확하지 않지만, 인공지능, 사물인터넷, 빅데이터, 5G, 스마트 팩토리과 같은 과학기술의 발전으로 대변되는 새로운 산업혁명이 진행 중이다.⁸

슈밥(Schwab)의 표현과 같이 역사 속에서 혁명(revolution)은 급진적이고, 근본적인 변화를 수반한다. 더 나아가 ‘혁명’은 신기술과 새로

7 4차산업혁명위원회 홈페이지, <https://www.4th-ir.go.kr> (검색일: 2022년 4월 12일).

8 이성우, “4차 산업혁명과 국제정치적 구조변화,” 『국제지역연구』 제 24권 제4호 (2020), pp. 87-110.

운 세계관이 정치·경제·사회 전 영역에서 인간의 삶을 획기적으로 변화시키는 것을 의미한다.⁹ 이와 함께 전 지구적인 코로나19의 여파는 4차 산업혁명으로 대변되는 과학기술 혁명, 즉 ‘디지털 전환’(Digital Transformation)을 가속화했다. 특히 클라우드 컴퓨터, 인공지능, 빅데이터 그리고 사물인터넷 기술의 발달과 활용은 이들을 서로 연결시키며 가상과 현실을 결합한 사이버-물리시스템(Cyber-Physical system: CPS) 기반의 데이터 순환 구조를 만들며, 기존의 국가 간 경계 그리고 가상과 물리적 공간의 경계를 모호하게 만들고 있다. ‘사이버-물리 시스템’(CPS)으로 초연결된 환경 체계는 이들이 구축한 데이터 순환 구조를 확장하면서 디지털 전환을 만들어내고 있으며,¹⁰ 더 나아가 유례없는 ‘시스템 충격’을 줄 것으로 관측되고 있다. 초연결 사회는 기존 산업 체계에서 자료를 수집하거나 처리 그리고 분석하는 과정을 인공지능을 활용해 고도화하여 스스로 학습과 새로운 가치를 창출하는 시스템이다.¹¹ 그러나 4차 산업혁명, 그리고 그에 따른 디지털 전환의 시대를 의미하는 초연결 사회는 이들이 활용하는 정보, 즉 데이터에 대한 안전한 관리와 신뢰성이 담보되어야 지속가능하다.

4차 산업혁명으로 데이터의 중요성이 강조되면서 주요 국가들은 디지털 시대 안정적인 기술주권을 확보하기 위한 주도권 경쟁이 한창이다.

‘데이터를 지배하는 자가 세계를 지배하는 세상’인 것처럼,¹² 데이터 자원 확보가 국가관계에서 포괄적 안보 문제가 되면서 국가전략의 핵심적 요소가 되고 있다. 특히 2013년 스노든(Snowden) 사건, 2015년을 전후로 하는 미국과 중국의 사이버 갈등, 2019년 화웨이(Huawei) 사태 그리고 코로나19 팬데믹 이후 국가 간 단절 상황은 국가 안보 영역에서 데이터의 중요성을 부각시켰다. 특히 디지털 전환 시대 빅데이터는 미시적으로 개인의 정보, 거시적으로 집단 안보과 국가 안보 그리고 비안보적 이슈와의 연계로 데이터의 안보화 현상을 만들고 있다.¹³

빅데이터란 디지털 환경에서 대량 그리고 정형 또는 비정형의 자료를 수집, 저장, 추출, 분석하는 기술로, 문자와 영상 등의 광범위한 자료를 포함한다. 방대한 데이터를 특징으로 하는 빅데이터는 기존의 데이터보다 광범위한 양(Volume), 빠른 데이터 생성 속도(Velocity), 형태의 다양성(Variety)을 의미한다.¹⁴ 대규모 데이터를 활용해 정보를 분석하는 시도는 이전에도 있었지만, 디지털 전환의 시대 데이터는 그것이 가지는 순환 구조와 AI의 데이터 활용으로 이제 자원으로의 위상을 가지게 되었다. 결국 국가 차원에서 빅데이터는 디지털 전환 시대 미래경쟁력을 위한 원천적이고 핵심적인 자원으로 활용될 수 있다.¹⁵ 따라서 디지털 전환의 시대 국가는 국가 경쟁력 확보를 위해 자원의 가치가 있는 데이터를

9 Klaus Schwab. *The Fourth Industrial Revolution*, <https://www.weforum.org/about/the-fourth-industrial-revolution-by-klaus-schwab> (검색일: 2022년 4월 10일).

10 이인우, 이희욱, “중국의 데이터 자원화와 미중 전략경쟁의 성격 변화,” 『한국과 국제정치』 제37권 제2호 (2021), pp. 217-251.

11 김상배, “4차 산업혁명과 첨단 방위산업 경쟁” 『국제정치논총』 제 60권 2호 (2020), p. 92.

12 리즈후이, 『데이터를 지배하는 자가 세계를 지배한다』 (남양주: 더봄, 2019).

13 김상배, “데이터 안보와 디지털 패권경쟁,” p. 6.

14 O'Reilly Radar Team. *Big Data Now: Current Perspectives*(Australia & New Zealand: O'Reilly Media, Inc. 2011).

15 James Manyika et al. “Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity” McKinsey Global Institute (2011) <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/big-data-the-next-frontier-for-innovation> (accessed: April 13, 2022)

보다 많이 확보하는 것이 최대 관건이 되고 있다. 그러나 한편으로는 국가 간 자원으로서 데이터를 확보하는 경쟁 과정은 데이터 유출, 다시 말해 국가 간 데이터 무역 경쟁 그리고 개인정보 유출이라는 문제도 함께 만들고 있다.¹⁶ 결국 국가는 데이터 경쟁력 확보를 우선하는 전략을 모색하고 있으며, 국가 경쟁력을 좌우할 수 있는 국가 간 데이터 확보 경쟁은 데이터 권한, 즉 데이터 주권 문제로 확대되고 있다.

나. 기술주권과 데이터 주권의 정의와 상관성

주권이란 특정 영역에 대해 국가가 자주적으로 행사할 수 있는 최고의 불가침한 권리를 의미한다.¹⁷ 대내적 차원에서는 국가 자신의 영토 내에서 최상의 권위를 의미하고, 대외적으로는 국민을 대표해 타국과 평등한 관계로 자주적으로 행동할 수 있는 능력이다.¹⁸ 국가의 독점권으로 해석되었던 ‘주권’은 국가 간 다양한 이해관계 형성으로 정치적 영역과 함께, 경제, 산업 그리고 기술 분야에도 광범위하게 적용되고 있다.

이러한 관점에서 기술주권이란 “어떠한 국가나 연방이 자국의 복지, 경쟁력에 없어서는 안 될(critical) 기술을 직접 공급하거나 다른 경제 권으로부터 일방적인 구조적 의존 없이 조달할 수 있는 능력”을 의미한

다.¹⁹ 기술주권의 정의와 관련해 아직 학술적으로 적립된 개념은 없지만, 국가의 생존에 필요한 필수적 기술에 대한 독립성을 의미한다. 그러나 이는 기술의 자급자족(autarky)을 통한 국산화를 의미하는 것이 아니라 필수 기술 확보를 위한 조달 능력과 이를 개발할 수 있는 역량을 포괄하는 통합 역량을 의미한다고 할 수 있다.²⁰

4차 산업혁명을 기반으로 하는 디지털 전환의 시대에 국가의 생존 문제는 국가가 어떠한 첨단 기술을 보유하고 있는가에도 달려 있다. 국가가 첨단 기술을 확보한다는 것은 국제관계에서 부의 재분배를 통한 권력 재분배를 가능하게 하고 있으며, 이는 4차 산업혁명에 따라 복잡하고 빠르게 전개되고 있다. 특히 미국의 트럼프 행정부 이후 미국과 중국은 기술과 경제 그리고 이슈와 이슈의 연계를 통한 전략 경쟁을 심화하며, 더 나아가 이념, 제도 그리고 체제 등의 하드파워 분야의 대결에도 영향을 미치고 있다.²¹ 더 나아가 첨단 기술을 기반으로 발생하는 정보의 비대칭성과 초연결성은 정보 독점을 특징으로 하는 ‘플랫폼 효과’ 그리고 후발 경쟁자의 진입을 막는 ‘네트워크 효과’로 국가 간의 상호관계를 특징으로 하는 협력관계를 근본적으로 변화시키고 있다.²² 특히 미국과 중국과

16 Lizhi Liu, "The Rise of Data Politics: Digital China and the World," *Studies in Comparative International Development* No. 56 (2021), pp. 45-67

17 Samantha Besson, 'Sovereignty' in Rüdiger Wolfrum (ed.), *Max Planck Encyclopedia of Public International Law* (Oxford: Oxford University Press 2012).

18 James Crawford, *Brownlie's Principles of Public International Law*, (Oxford University Press, 8th ed., 2012), p. 448. 박주희, "사이버공간에 적용되는 주권의 규범적 성격과 사이버안보," 『국가안보와전략』, 제20권 1호 (2020), pp. 79.

19 Edler, J., Blind, K., Frietsch, R., Kroll, H., & Schubert, T. (2021). "Technological Sovereignty as an Emerging Frame for Innovation Policy—Defining Rationales, Means and Ends".

20 Jakob Edler et al. "Technology Sovereignty as an Emerging Frame for Innovation Policy -Defining Rationales, Ends and Means," *Fraunhofer ISI Discussion Papers Innovation Systems and Policy Analysis* No. 70 (2021) https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/cci/innovation-systems-policy-analysis/2021/discussionpaper_70_2021.pdf (검색일: 2022년 4월 13일)

21 Wright, Thomas. 2020, "The Fraught Politics Facing Biden's Foreign Policy," *The Atlantic*, November 22, <https://www.theatlantic.com/ideas/archive/2020/11/biden-must-master-politics-foreign-policy/617181/> (2021/04/29); 이인우, 이희욱, "중국의 데이터 자원화와 미중 전략경쟁의 성격 변화" pp. 217-251.

22 윤혜령, 『4차 산업혁명시대 미중기술패권 경쟁과 시사점』 (대전: 과학기술정책연구원, 2020) p. 3 <https://www.>

같은 강대국은 모든 사회 영역에 ‘시스템 충격’을 줄 수 있는 혁신 기술 확보 유무가 국제질서를 구조적으로 변화시킬 수 있다고 인식하고 있어, 기술주권의 중요성은 더욱 확대되고 있다.

4차 산업혁명기에 국가가 기술주권을 확보하기 위해서는 데이터 주권이 보장되어야 한다. 일반적으로 데이터 주권은 국가적 차원의 데이터 통제를 의미했다.²³ 디지털 전환의 시대에 방대한 데이터를 수집, 저장, 처리할 수 있는 기술이 등장하게 되었으며, 인공지능(Artificial Intelligence: AI)이 데이터를 기반으로 함에 따라 국가들은 데이터 정책을 산업 경쟁력 강화와 국가 안보 문제로 고려하게 되었다.²⁴ 국가들은 점차 데이터를 생산, 저장, 유통 그리고 활용하는 것을 국가의 배타적 권리로서 인식하게 되었다. 특히 국가는 데이터의 사용과 이동 그리고 공개와 비공개 문제에 대한 권리를 국가의 이익 차원에서 고려하게 되었다.²⁵

디지털 순환 과정은 다음과 같다.²⁶ 발생한 방대한 데이터를 빅데이터 기술을 통해 수집해 클라우드 컴퓨터 기술을 통해 저장하고, 이를 AI가 활용하게 된다. AI가 활용한 결과물은 다시 또 다른 데이터를 형성하고 저장 활용의 순환 과정을 만들어낸다. 디지털 전환 사회에서 축적한 데이터는 AI를 통해 실생활에 적용할 수 있다. 군사 및 안보 차원에서는 군

사 기술 등과 융합해 국력 향상을 만들어내는 직접적인 자원으로 활용될 수 있어 중요한 국가전략기술이 된다.

각 국가는 데이터를 국가의 산업 경쟁력 확보를 위한 핵심 자원으로 고려할 뿐만 아니라 여기에 국가, 기업, 개인 등 모든 행위자의 이익과 이해가 걸려 있어 국가 차원의 안보화가 이뤄지고 있다. 디지털 경제 시대에 국가·개인 차원의 ‘데이터 주권’의 중요성이 확대되고 있다.²⁷ 국가 차원에서 데이터가 자원화되고 데이터가 국경을 넘나들면서 데이터는 관리, 활용과 가공을 통해 디지털 지식으로 변환되어 부가가치를 만들어내고 있다. 특히 디지털 경제 시대 국가 간 첨단 기술 영역을 둘러싼 경쟁이 치열하게 벌어지면서, 국가는 자국 산업 보호를 목적으로 데이터 주권을 강조 중이다. 개인 차원에서 정부 그리고 기업 등이 수집한 데이터에 대해 개인이 자신의 데이터에 대한 관리와 활용에 대한 자기 결정권을 확대하기 위한 데이터 주권 논의가 한창이다. 코로나19가 장기화하면서 사회적 거리두기 일상화로 재택근무와 온라인 쇼핑, 온라인 교육 등 사회 전반에 걸쳐 비대면 활동이 증가하는 언택트 문화가 일반화됨에 따라, 데이터 자원을 기반으로 하는 데이터 경제의 확산 속도는 빨라지고 있다. 디지털 경제 시대 기술주권 확보를 위한 기업의 데이터 확보 경쟁은 국가 간의 생존 경쟁으로 이어지고 있다.

데이터 주권은 개인, 기업 그리고 국가 관점에서, 또한 국가 간 접근 방식에 따라 차이를 만들어내고 있다. 특히 탈경계를 특징으로 하는 디지털 경제에서 국경 간 데이터 이동의 문제, 글로벌 데이터 기업에 대한 조세 문제 등 데이터 주권 문제는 경계를 특징으로 하는 국가 간 갈등을

stepi.re.kr/common/report/Download.do?reldx=43&cateCont=A0204&streFileNm=f1f2745c-0b2d-4da0-9e32-2b1fbab7b429.pdf&downCont=0 (검색일: 2022년 5월 12일)

23 윤수영, “4차 산업 혁명 시대의 소비자 데이터 주권에 대한 고찰: EU GDPR 을 중심으로,” 『소비자학연구』 제29권 5호 (2018), pp. 93-115.

24 유준구, “국제안보 차원의 데이터 주권 논의의 이중성과 시사점,” 116

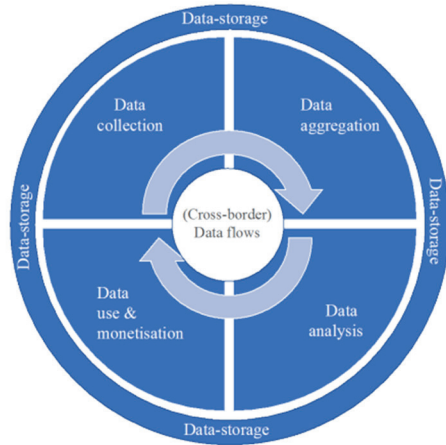
25 김미경 외, 『미디어격차: 사회적 불평등의 새로운 흐름과 탐색』, (서울: 한울 아카데미, 2021); 한국정보화진흥원, “데이터 주권 부상과 데이터 활용 패러다임의 전환,” 『IT & Future Strategy』, 제5호 (2018) pp. 1-28; 한국정보화진흥원, “데이터 주권과 데이터 국경,” 『EU Digital Special Report』 No. 4 (2020).

26 이인우, 이희욱, “중국의 데이터 자원화와 미중 전략경쟁의 성격 변화,” pp. 217-251.

27 한국정보화진흥원, “데이터 주권과 데이터 국경.”

만들어내고 있으며, 더 나아가 ‘데이터 민족주의(Data Nationalism)’을 촉발하고 있다.

〈그림 2〉 데이터 가치 사슬(Data Value Chain)



※ 출처: OECD, "MEASURING THE ECONOMIC VALUE OF DATA AND CROSSBORDER DATA FLOWS A BUSINESS PERSPECTIVE OECD DIGITAL ECONOMY PAPERS" No. 297 (2020).

일부 디지털 선진국들은 자국의 경제 발전 그리고 국가 안보 차원에서 데이터의 중요성을 인지하고 디지털 데이터에 대한 경계 짓기를 강화하고 있으며, 각국은 ‘디지털 자주권’ 확립을 추진하고 있다. 최근 유럽연합²⁸과 미국²⁹은 데이터의 혁신, 보안, 프라이버시 그리고 감시라는 네 가지 경쟁 목표를 중심으로 데이터 거버넌스 전략을 발표했다. 혁신은 새

28 European Commission, European Data Strategy, (2020) https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-data-strategy_en (accessed: April 24, 2022).

29 US Government, Federal Data Strategy, (2019) (<https://strategy.data.gov/>) (accessed: April 24, 2022).

로운 비즈니스 모델을 창출하고 경제 성장을 촉진하기 위해 데이터를 사용하는 것, 보안은 적대적인 외국 세력이 민감한 데이터를 사용하지 않도록 보장하는 것, 프라이버시는 개인 데이터의 남용으로부터 시민을 보호하는 것, 감시는 데이터를 사용하여 모니터링 및 공동 작업을 통해 시민과 기업의 행동을 통제하는 것을 의미한다. 반면에 중국은 이들 빅데이터 선도국가들과는 달리 자체 데이터 전략 및 거버넌스 체제를 정의해왔으며, 관련해 서로 다른 접근 방식을 취하고 있다. 유럽연합, 영국 그리고 미국의 데이터 거버넌스는 중국의 데이터 거버넌스 체제와 상호 영향을 주고받으면서 경쟁의 모습을 보인다. 결국 데이터 주권의 핵심은 데이터의 저장과 이동 그리고 그 활용에 대한 문제로 귀결되고 있으며, 더 나아가 이를 규제하는 표준의 문제로까지 이어지고 있다.

2. 미중 패권 경쟁과 데이터 주권 양상

탈냉전 이후 패권적 지위를 유지하던 미국이 급속한 경제 성장을 이뤄 온 중국의 도전에 직면하면서, 미중 양국은 불확실성에 직면하고 있다. 과거 중국은 미국과 비교했을 때 경제력 면에서 큰 격차를 보이고 있었으나, 최근까지의 급속한 경제 성장, 그리고 2008년 미국의 금융위기 이후 두 국가의 격차가 좁혀지며 미국과 중국이라는 양강 구도가 공고화되고 있다. 특히 미국과 중국 두 국가는 체제 경쟁을 보이는 가운데에서도 제한적으로 협력을 하고 있으며, 이를 국제 협력으로 연계하여 블록화하며 세계 질서 그리고 주변 국가들의 전략적 선택에 영향을 미치고 있다.³⁰ 특히 4차 산업혁명 이후 기술혁신의 폭과 속도가 과거와 비교할 수

30 이승주, “경제·안보 넥서스(nexus)와 미중 전략 경쟁의 진화” 『국제정치논총』 제61권 호 (2021). pp. 121-156.

없을 정도로 빨라졌고, 미국과 중국이 첨단 기술을 안보로 연계하며 이들의 경쟁과 갈등의 미래는 심화하고 있다.

2008년 미국의 글로벌 금융위기에 따른 반세계화와 보호무역주의, 중국의 발전 전략 변화에 따른 미중 경쟁 심화 그리고 ICT의 급속한 발전으로 촉발된 기술혁신 경쟁은 미중 기술 경쟁을 가속화하고 있다. 5G 그리고 중국의 화웨이 문제를 둘러싼 미국과 중국의 기술 경쟁은 IoT, 빅데이터, 바이오, 반도체, 배터리, AI, 퀀텀 컴퓨터, 그린에너지 우주 등 전 영역으로 확대하고 있다.³¹ 특히 이들 기술은 기존 산업의 전면 재편 가능성을 내포하고 있음과 동시에 이를 강대국이 어떻게 활용하는가에 따라 국제정치의 질적 변화를 초래할 수 있어, 미국과 중국을 포함한 주요국들의 기술주권 확보를 위한 경쟁은 더욱 치열하다.³²

4차 산업혁명에 따른 정보의 비대칭성과 초연결성으로 ‘플랫폼 효과’, ‘네트워크 효과’ 그리고 노드(node) 국가의 역할 변화는 세계 질서 및 패권 경쟁의 양상을 변화시키고 있다. 정보를 독점하는 플랫폼 효과는 데이터 자원 및 알고리즘을 통해 소수 플랫폼으로 부와 권력을 독점시키고, 이를 통해 수집한 정보 독점력을 바탕으로 승자가 모든 것을 가지는 승자 독식의 양상으로 힘을 재편하게 된다.³³ 특히 이 플랫폼이 더 많은 네트워크를 갖게 되면, 네트워크의 중심축이 되어 노드가 되고, 더 많은

네트워크를 창출하면서 경쟁자의 진입 자체를 불가능하게 만든다.³⁴ 초연결성 그리고 비대칭 네트워크는 중심 노드(node) 국가가 상호의존성을 사용해 다른 국가에 대해 압박하거나 ‘병목효과’(choke point)를 활용할 수 있게 하며, 노드 국가에서는 이를 통해 자국의 영향력을 극대화하고자 한다.³⁵ 따라서 4차 산업의 기술과 시장을 보유한 미국, EU 그리고 중국과 같은 선도국가들은 4차 산업이 만들어내는 이 같은 특성을 무기화하여 자국의 이익을 추구하고 있으며, 더 나아가 국제 질서에도 영향을 미치고 있다.

트럼프 행정부 이후 미국은 국내적으로 중국에 대한 수출 통제 그리고 연구개발 역량 확대를 위한 전략을 추구하며 기술 패권을 유지하고자 하고 있다. 반면 중국은 미국을 포함한 경쟁국을 추월하고자 ICT 기술 그리고 데이터 우위를 활용한 인공지능 등의 분야에서 영향력을 확대하고자 하고 있다. 2018년 중국의 시진핑 주석은 산업혁명이 세계 질서를 뒤 흔드는 기술혁신이었다면, 4차 산업이 다음 산업혁명을 주도하는 국가를 결정할 것이라고 밝힌 바 있어 미중 기술 경쟁에 대한 이해를 드러내고 있다.³⁶

미국과 중국은 디지털 안보에 가장 큰 영향을 미칠 것으로 예상되는

31 Graham Allison and et al., The Great Tech Rivalry: China vs teh U.S. (USA: Harvard Kennedy School, 2021), p. 3 https://www.belfercenter.org/sites/default/files/GreatTechRivalry_ChinavsUS_211207.pdf (accessed: June 24, 2022).

32 Klaus Schwab, The Global Competitiveness Report 2018 (Geneva: Switzerland, 2018). <https://www.weforum.org/reports/the-global-competitiveness-report-2018/> (accessed: June 25, 2022).

33 최계영, “4차 산업혁명 시대의 경제 작동 메커니즘.” 『KISDI Premium Report』, (2017) <https://www.kisdi.re.kr/report/view.do?key=m2101113025536&arrMasterId=3934550&masterId=3934550&artId=521387> (검색일: 2022년 5월 12일).

34 Francis Fukuyama et al. “How to Save Democracy From Technology—Ending Big Tech’s Information Monopoly,” Foreign Affaris (2021) <https://www.foreignaffairs.com/articles/united-states/2020-11-24/fukuyama-how-save-democracy-technology> (accessed: June 25, 2022).

35 Henry Farrell et al. “Weaponized Interdependence: How Global Economic Networks Shape State Coercion.” International Security, Vol. 44, No. 1 (Summer 2019).

36 The Economist. “China May Match or Beat America in AI.” (2017) https://www.economist.com/business/2017/07/15/china-may-match-or-beat-america-in-ai?utm_medium=cpc.adword.pd&utm_source=google&ppccampaignID=17210591673&ppcadID=&utm_campaign=a.22brand_pmax&utm_content=conversion.direct-response.anonymous&gclid=CjwKCAjw2OiaBhBSEiwAh2ZSPwzkFz2_Q24d9SB6H33MxocbXdSHKHCKeO4Y8SDMr-MzaSluzBoFphoCFQoQAvD_BwE&gclid=aw.ds (accessed: July 24, 2022).

빅데이터 그리고 이를 기반으로 하는 AI 영역에서 치열하게 경쟁 중이다. 두 국가는 자본과 데이터 등 관련 생태계 측면에서 다른 나라를 압도할 정도의 경쟁력을 가지고 있다. 특히 AI 기업 중 미국 기업이 50%를, 그리고 중국 기업은 30%를 차지하고 있으며, 두 국가는 데이터 관리 체계를 구축하는 데 있어 자국의 국가 안보와 이익을 고려해 데이터 주권의 쟁점과 이행 방안을 법제화하고 있어, 데이터를 둘러싼 미국과 중국의 전략 경쟁은 앞으로 지속될 전망이다.

가. 데이터 안보와 데이터 주권

데이터 활용의 확대 그리고 디지털 경제의 부각으로 국가는 데이터를 국가 안보 관점에서 접근하고 있다. 특히 디지털 경제 질서 속에서 데이터의 이전 문제, 그리고 최신 데이터를 활용하는 첨단 산업 영역 등에서 데이터 보유와 활용 문제는 국가 안보의 핵심 사안으로 인식되고 있다. 특히 정부, 군 등 국가의 핵심 정보를 담고 있는 데이터에 대한 사이버 공격과 유출, 왜곡된 데이터 확산과 개인정보 접근 및 활용의 문제 등, 데이터는 다양한 형태로 국가 안보에 위협이 될 수 있다. 특히 데이터의 안보화 문제는 국가 차원에서 데이터의 권리를 강조하는 데이터 주권의 개념으로 구체화되고 있다.

데이터 주권을 둘러싼 국제관계는 개인정보 활용 문제, 데이터 현지화와 규범의 문제, 데이터 안보화의 문제 그리고 이해 주체 간 대립의 문제를 만들고 있다. 첫째, 개인 영역과 관련한 데이터 주권은 개인정보에 대한 자기 결정 그리고 개인정보 보호의 문제를 만들고 있다. 자신의 정보를 스스로 통제하고자 하는 개인, 데이터를 자유롭게 수집, 활용, 이전하고자 하는 기업, 그리고 국익을 기반으로 이들의 이익을 조화시켜야 하는 국가 사이의 관계

가 개인정보 활용에 대한 통제 문제를 만들어내고 있다. 특히 기업의 데이터 이전 문제는 국가의 경계를 넘어서 국가의 통제권과 직결되는 사안으로, 데이터 생산, 활용 그리고 이전과 관련해 국가 간 갈등으로 파생되고 있다.

둘째, 데이터 이동 문제는 데이터의 현지화 그리고 이를 규제하기 위한 규범의 문제를 만들고 있다. 국가 안보에 영향을 미칠 수 있는 데이터의 유출과 왜곡은 국가 안보에 부정적 영향을 미칠 수 있기 때문에 국가는 데이터의 자유로운 이동에 대해 서로 다른 입장을 가진다. 특히 데이터의 이전, 유통 그리고 저장의 문제는 데이터 현지화(data localization) 문제로 이어지고 있다. 데이터 현지화란 데이터의 저장을 국가의 관할권 내에 위치시켜 데이터의 자유로운 이동을 제한하는 것을 의미한다. 특히 미국의 글로벌 IT 기업이 전 세계 사용자의 데이터를 독과점하고 있어, 미국은 미국의 통상 이익에 부합하는 데이터의 자유로운 이동을 지지한다. 상대적으로 중국은 중국에서 수집된 데이터를 중국 역 내에 보관해야 한다는 현지화의 입장이다.³⁷ 또한 새롭게 등장하는 디지털 경제 그리고 디지털 경제 규범으로서 WTO의 한계는 국제통상규범의 충돌을 만들어내고 있으며, ‘개인정보 해외 이전 자유’와 ‘데이터 저장설비 국내 유지 요구 금지’가 핵심 쟁점이다. 국가 간 데이터 규범에 대한 이익과 입장 차이는 미국, 일본, EU 등 서방 진영 내에서 갈등의 요소가 되고 있으며, 더 나아가 미국 대 중국, 선진국 대 선진국, 선진국 대 개도국의 구도로 분화되어 더욱 복잡한 양상을 보이고 있다.

셋째, 국가 안보 차원에서 국가의 데이터 관리는 국가 안보 보장을 목적으로 한 국가 주권 행위로 나타난다. 데이터, 사이버 및 신기술 개발 활용이 급속히 증대되면서 국가 안보에 미치는 부정적 측면이 발생하고

37 김상배, “데이터 안보와 디지털 패권경쟁”

있으며, 이를 규제하는 규범적 수단으로 데이터 주권이 강조되고 있다. 대표적인 것이 사이버 공격을 통한 데이터 안보 위협이다. 사이버 공격은 물리적인 파괴나 시스템의 교란 등을 만들기도 하지만, 정보 데이터 자원이나 지적재산의 절취를 노리고 감행되기도 한다. 따라서 국가는 데이터 관리를 자국의 안보 이익 차원에서 접근하고 있으며, 이에 대한 서로 다른 입장 차이가 국가 간 경쟁, 더 나아가 갈등을 만들어내고 있다.

나. 미국의 데이터 정책

미국의 데이터 주권에 대한 인식은 데이터 영역에 대한 국가의 개입보다 시장경제 질서에 기반한 데이터의 글로벌화 그리고 그에 따른 데이터의 자유로운 이동을 강조한다. 따라서 데이터 관련 사항이 시장경제 질서와 충돌하는 경우 관련 법률을 제정해왔다. 특히 미국 정부 기관은 '자율 규제' 기반의 가이드라인을 제공하면서 데이터 활용에 대한 자율 규제를 지원 및 촉진해왔다. 이 같은 미국의 시장 중심의 데이터 주권 입장은 데이터에 대한 정부 통제를 강조하는 중국과 러시아와는 반대의 입장이다.

미국의 오바마 행정부에서는 빅데이터 산업 활성화를 목적으로 하며 개인의 데이터 주권을 강화하는 정책을 추진해왔다. 특히 개인을 통해 수집한 데이터에 대한 권리를 명확히 규정함과 동시에 데이터 활용에 개인이 적극적으로 참여해 개인의 데이터 주권을 강화 그리고 보장받을 수 있는 정책을 추진했다. 또한 오바마 행정부는 디지털 경제 발전의 원동력으로 디지털 서비스의 신뢰성과 투명성을 핵심 조건으로 인식하고 이를 보장하기 위한 데이터 보호를 강조했다. 개인의 주권 강화를 목적으로 하는 빅데이터 산업 활성화 정책은 '소비자 프라이버시 권리 장전(Bill of Right)'(2012)으로 귀결되었다. 이는 데이터 권리와 관련 산업

발전을 목적으로 하고 있으면서 데이터 수집, 이용, 공개 과정에서 정보 주체의 의사를 반영하도록 권고하고 있다. 또한 오바마 행정부는 데이터 활용에 대한 위협은 최소화하고 개인 데이터 권리 강화를 위해 데이터 프레임워크 도입을 제안했으며,³⁸ 데이터에 대한 정보 주체의 권리 확대를 위한 방안도 마련했다.³⁹ 그럼에도 불구하고 미국 내에서 데이터 유출 문제가 지속적으로 증가하면서 미국 소비자들의 데이터와 프라이버시에 대한 요구가 확산하면서 개인정보 보호에 대한 추가적인 법적 보호 조치에 대한 요구는 점차 확대되었다.⁴⁰

〈표 4〉 미국 '소비자 프라이버시 권리 장전'의 주요 특징

특징	주요 내용
자기정보 통제권	소비자는 기업이 수집하는 자신의 개인 데이터 활용을 통제할 권리가 있다.
사용자 의사 존중	소비자는 자신의 의사에 따라 개인 데이터 수집 이용 공개가 이루어질 것을 기대할 권리가 있다.
정보보호	소비자는 기업에 개인 데이터의 안전한 관리와 처리를 요구할 권리가 있다.
적절한 범위 수집	소비자는 기업의 개인 데이터 수집 저장의 범위를 적절하게 제한할 권리가 있다.

※ 출처: 김규리, "데이터 주권 부상과 데이터 활용 패러다임 전환" IT & Future Strategy 5호 (2018), p. 13.

38 White House, "Big Data: Seizing Opportunities, Preserving Values" (2014) https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/docs/big_data_privacy_report_may_1_2014.pdf (accessed: June 23, 2022).

39 US Federal Trade Commission, "Reclaim Your Name" (2013) https://www.ftc.gov/sites/default/files/documents/public_statements/reclaim-your-name/130626computersfreedom.pdf (accessed: June 23, 2022).

40 이규엽, 강민지, "디지털 무역규범의 국제 논의 동향: WTO 전자상거래 협상과 미 개인정보보호법 입법안을 중심으로," 『KIEP 오늘의 세계경제』, Vol 19 No. 12, (2019), pp. 1-21. https://www.kiep.go.kr/gallery.es?mid=a10102020000&bid=0003&act=view&list_no=3421&cg_code= (검색일: 2022년 6월 12일).

한편 트럼프 행정부에서는 데이터 영역에 대해 국가 안보, 특히 사이버 안보 차원에서 데이터 문제를 바라보면서도 데이터 산업에 대한 규제를 더욱 완화하는 움직임을 보였다. 트럼프 행정부는 기존 데이터 보호 규정을 관련 산업 성장을 저해하는 장애물로 고려하고, 연방통신위원회(FCC)의 ‘광대역통신망 프라이버시 보호 규칙’을 폐지했다. 이 보호 규칙은 인터넷 서비스 제공자가 광고 마케팅 활용을 목적으로 사용자의 정보를 활용하려면 반드시 사용자의 동의를 받아야 할 것을 규정하고 있다. 그러나 동 규칙의 폐지로 인터넷 서비스 제공자는 축적한 사용자의 정보를 제3자에게 판매할 수 있게 되었다. 또한 데이터 이전 문제와 관련해서도 트럼프 행정부는 이전 오바마 행정부 정책을 계승해 USMCA(United States-Mexico-Canada Agreement) 그리고 미·일 디지털 통상협정 등에서 데이터 이전 제한과 현지화 금지 조항을 규정하며, 국가 사이에 데이터의 자유로운 이동을 강조했다. 특히 트럼프 행정부 시기 증거기반 정책법(Foundations for Evidence-Based Policymaking Act of 2018)과 연방 데이터 전략(Federal Data Strategy)은 연방 차원에서 연방정부의 증거 구축 활동과 연방정부가 생산하는 공공데이터 활용의 내용을 규정하고 있지만, 보다 근본적으로 전략 자산으로서의 데이터 활용을 위한 원칙과 실천 과제의 내용을 담고 있다.

결국 미국은 2012년 ‘빅데이터 이니셔티브(Big Initiatives)’를 추진한 이래 오픈 데이터를 기반으로 정부의 투명성을 강화하고 민간 영역에서 데이터의 자유로운 활용을 촉진하는 전략을 취해왔다.

바이든 행정부는 트럼프 행정부의 대중 정책 기초를 이어받아 대중 압박정책을 강화하고 있다. 바이든 행정부 이후 미국은 중국과의 전략 경쟁을 심화하고 있으며, 미국은 데이터를 전략자산으로 점차 인식하고

있다. 바이든 행정부는 시장 중심의 데이터 규제 최소화로 일관하고 있지만, 중국 견제 그리고 국가 안보를 이유로 자국의 역외 데이터 접근에 대한 법적 근거를 마련하고 있다. 특히 미국의 국가 방첩·보안센터(National Counterintelligence and Security Center)는 2021년 10월 인공지능, 양자컴퓨팅, 바이오 기술, 반도체, 자율시스템 등의 5개 핵심 분야에 대한 중국의 위협을 경고한 바 있으며, 미국의 연방통신위원회(Federal Communications Commission: FCC)는 2021년 10월 중국 통신기업 차이나텔레콤의 미국 내 영업허가를 취소했다. 특히 ‘증거기반정책법(2018)’과 ‘연방 데이터 전략’은 데이터를 전략적 자산으로 활용하기 위한 미국 정부의 의지로 평가된다.⁴¹

한편 바이든 행정부는 2021년 6월 중국을 견제하면서도 데이터의 자유로운 이동의 내용을 담은 혁신경쟁법(US Innovation and Competition Act of 2021)을 통과시켰다. 이는 대중국 경쟁을 목적으로 하고 있으며 과학기술 발전, 국제 협력, 사이버 안보 관세, 중국 인권 탄압 대응 등으로 구성되어 있다. 특히 전략경쟁법(Strategic Competition Act)은 중국의 부상에 대응하기 위해 미국의 가치 수호와 중국에 대한 수출 통제 그리고 중국의 부상에 대응하는 국제 협력 전략을 담고 있다. 그러한 가운데에서도 미국은 통상법(Trade Act of 2021)을 통해 대중국 규제에 미국이 받을 수 있는 충격을 최소화하는 방안을 말하고 있으며, 특히 데이터의 자유로운 이동을 강조했다.

미국무역대표부(US Trade Representative: USTR)는 자유로운 데

41 정용찬 외. “미·중 데이터 패권 경쟁과 대응 전략”, 『KISDI Premium Report』 (2021), pp. 1-37. <https://www.kisdi.re.kr/report/view.do?key=m2101113025536&masterId=3934550&arrMasterId=3934550&artId=645396> (검색일: 2022년 6월 24일).

이터 이동을 통한 디지털 장벽 해소와 미국 국민의 데이터 보호를 위한 조사 활동을 개시했다. 또한 미국 국민 그리고 시장에 대한 불법 데이터에 대한 접근을 파악하는 한편 우방국과의 협정을 추진하도록 했다. 실질적으로 미국은 데이터의 자유로운 이동 전략을 통해 미국의 구글, 아마존, 페이스북 등 글로벌 데이터 기업을 고려한 데이터 시장 환경을 조성하는 한편, 미 국민 관련 데이터에 대한 불법 행위 방지를 위해 관련 규제를 대폭 강화하며 중국을 견제하고 미국의 데이터 산업을 선도하는 양면적인 데이터 패권 전략을 보였다.

바이든 행정부는 2022년 9월 15일 미국의 공급망 및 핵심기술 보호를 목적으로 외국인 투자를 국가 안보 차원에서 감독하는 행정 명령을 발동했다.⁴² 이는 인공지능, 양자컴퓨팅, 클린 에너지 및 식량 안보 등을 명시하고 있으며 국가 안보에 영향을 미칠 수 있는 영역 전반에 대해 주의를 하고 있어, 관련 데이터에 대한 통제도 강화될 것으로 보인다.

미국은 정부 차원에서 데이터 활용 및 데이터 보호를 위해 활발한 움직임을 보이고 있다. 미국 상무부는 2021년 9월 ‘상거래 데이터 전략(Commerce Data Strategy)’을 발표했다. 이는 혁신적인 데이터 전략 개발로 일자리 성장을 지원하고 자원 분배 및 기타 경제적인 형평성 문제를 해결하는 것을 목적으로 한다. 주요 목표는 ① 전략적 자산으로서 데이터 통제 및 운영 ② 효율적인 데이터 접근 및 분석 ③ 적절한 데이터 사용과 공정한 접근 촉진 ④ 현대적인 데이터 능력을 겸비한 데이

터 능력을 갖춘 근로 현장 구축 ⑤ 협동적인 데이터 혁신 조직 구축에 있다. 한편 상무부는 상거래 데이터 전략 추진과 함께 우주 산업 위성 데이터 상거래의 투명성과 자산 및 운영 안전성을 개선하기 위한 클라우드 기반 데이터 저장소를 구축할 계획을 발표한 바 있다. 이는 데이터 기반 AI 시스템을 활용하여 상업용 위성을 포함한 우주 물체들의 충돌을 방지하는 것에 목적을 둔다. 또한 노동부(The US Department of Labor)는 데이터 수집 관리 및 사용을 개선하고 데이터를 공유하여 국가를 위해 기회와 형평성을 높이하고자 ‘전사적 데이터 전략(Enterprise Data Strategy)’을 발표했다. 미국 법무부(The US Department of Justice)는 데이터 기반 서비스 제공 향상 혁신 수용 인력 확장 및 재무 투명성 향상에 중점을 둔 ‘IT 전략 계획 2022-2024(The Information Technology Strategic Plan for Fiscal Years 2022-2024)’를 추진 중이다.

데이터 사용이 증가함에 따라 데이터 보호와 프라이버시에 대한 법적 프레임워크 제정도 계속해서 고려되고 있다. 데이터 보호를 위해 최근 미국 데이터 프라이버시 및 보호법(The American Data Privacy and Protection Act)이 발표되었다. 해당 법안은 미국 최초의 포괄적인 데이터보호법으로, 소비자의 기본 데이터 권리를 확립하고 기업의 소비자 데이터 관리에 대한 의무사항을 명시하였다. 또한 건강과 위치 데이터의 판매를 금지하는 미국 최초의 법안인 건강 및 위치 데이터보호법(Health and Location Protection Act)도 제출되었다. 해당 법들은 현재 초안 단계이기에 향후 추가적인 논의가 이어질 것으로 예상된다.

미국은 국가 간 데이터의 원활한 흐름을 보장하기 위한 국제 협력도 지속하고 있다. 미국과 EU는 2022년 6월 ‘대서양 횡단 데이터 프라이

42 White House, “Executive Order on Ensuring Robust Consideration of Evolving National Security Risks by the Committee on Foreign Investment in the United States,” (2022), <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/presidential-actions/2022/09/15/executive-order-on-ensuring-robust-consideration-of-evolving-national-security-risks-by-the-committee-on-foreign-investment-in-the-united-states/> (accessed: Oct 23, 2022).

버시 프레임워크(Trans Atlantic Data Privacy Framework)'에 원칙적으로 합의했다. 이는 미국과 EU 간 원활한 데이터 흐름을 보장하는 한편, 각국 시민들의 권리를 보호하고 국경 없는 데이터의 흐름을 발전시키고자 하는 목적을 가진다. 또한 양측은 본 합의를 통해 데이터 보안의 중요성을 강조하고 있어, 향후 디지털 정책과 안보 문제에 대한 양측의 추가 협력이 이뤄질 것으로 보인다. 또한 미국은 2021년 호주와 '합법적인 해외 데이터 사용에 관한 법(Clarifying Lawful Overseas Use of Data Act)'에 기반한 데이터 공유 협정을 체결하며, 상호 간에 특정 데이터를 보다 효율적으로 공유하는 것에 합의했다. 여기에는 범죄 조사 관련 정보 획득을 위한 시간 단축과 함께, 개인정보 보호에 대한 보호 조치도 함께 포함되어 있다.

한국과는 지난 2022년 한미정상회담을 통해 양국의 공급망 협력과 함께, AI-퀀텀-바이오 기술 보호 및 진흥 협력에 대한 기술 파트너십 관계를 구축한 바 있어 향후 양국의 데이터 보호와 흐름에 대한 보다 많은 협력이 예상된다.⁴³

다. 중국의 데이터 전략

중국은 국가 중심의 데이터 주권 전략을 취해왔다. 중국은 데이터를 국가 발전을 위한 핵심 수단으로 고려하고, 중국 내 데이터 수집, 축적 그리고 활용에 대한 국가 차원의 관리를 강화해왔다. 세계 제조업 강국을 목표로 하는 '중국제조 2025'의 핵심 전략으로 데이터 산업을 육성하

고 이를 5G, 인공지능 등의 첨단 산업과 융합해 혁신을 창출해 4차 산업혁명 시대 기술 주도권을 확대하고자 했다.

중국 정부는 국가의 데이터 주권 강화를 목적으로 자국 영토 내에서 인터넷 사용에 대한 통제력을 강화했다. 중국은 인터넷 정보 감시 시스템으로 알려진 '황금방패시스템(金盾工程)'을 통해 국가 안전을 목적으로 인터넷 사용자에게 대한 감시, 해외 사이트 접속에 대한 제한, 콘텐츠에 대한 검열을 하고, 중국 내 외국 기업의 데이터 수집 및 활용을 엄격히 제한해왔다. 그러한 가운데 데이터 산업 발전을 목적으로 한 자국 기업의 데이터 활용은 적극적으로 장려하며 데이터를 활용해 부가가치 창출을 촉진하고 관련 산업 경쟁력 향상에 기여하도록 했다.⁴⁴ 또한 중국 정부는 중국의 스타트업과 인터넷 기업의 경제력 확보를 목적으로 외국 기업보다는 상대적으로 유리한 환경에서 데이터 수집 활용을 진행할 수 있는 환경을 제공했다.⁴⁵

중국은 2010년부터 전략적 신흥 산업으로 '차세대 정보통신기술'을 포함하며 데이터 생태계 기반을 마련해왔다. 2012년 '제12차 5개년 국가전략 신흥 산업 발전 계획'과 '통신업 12차 5개년 계획'을 통해 인터넷을 전국적으로 보급하면서 데이터 전송 속도를 향상했다. 특히 빅데이터의 저장 및 응용을 위한 클라우드 컴퓨팅 그리고 데이터 센터를 건

43 박상돈, "경제안보 · 기술동맹 구축...공급망-첨단기술-IPEF 전방위 협력" 『연합뉴스』 2022년 5월 21일, <https://www.yna.co.kr/view/AKR20220521051200003?input=1195m> (검색일: 2022년 6월 12일).

44 박소영, 장현숙, "빅데이터 거래의 한 · 중 비교: 기업 활용을 중심으로," 『TRADE FCOUS』 16호 (2018), file:///C:/Users/INSS/Downloads/TF16%ED%98%B8_%EB%B9%85%EB%8D%B0%EC%9D%B4%ED%84%B0%EA%B1%B0%EB%9E%98%EC%9D%98_%ED%95%9C%EC%A4%91%EB%B9%84%EA%B5%90_%EA%B8%B0%EC%97%85%20%ED%99%9C%EC%9A%A9%EC%9D%84%20%EC%A4%91%EC%8B%AC%EC%9C%BC%EB%A1%9C_20180409_%EC%B5%9C%EC%A2%85%EB%B3%B8.pdf (검색일: 2022년 7월 12일).

45 소프트웨어정책연구소, 『2017 소프트웨어산업 연간보고서』 (성남: 소프트웨어정책연구소, 2017), https://spri.kr/files/1533113745_4NRY8491f19kQX83cDltATz4_0.pdf (검색일: 2022년 4월 12일).

설하며 본격적인 정보화 사회 구축을 추진하며 데이터 인프라를 구축했다. 중국의 본격적인 빅데이터 구축은 2014년 ‘빅데이터 발전 로드맵’을 발표하면서 이루어졌다. 중국 국무원은 ‘빅데이터 발전 로드맵’을 통해 데이터 강국으로서 중국을 목표로 제시하고, 빅데이터의 효율적인 개발과 활용으로 첨단 산업, 지능형 그리고 신형 산업 발전을 위한 생태계 육성을 위해 데이터의 공유 및 개방을 강조했다. 특히 중국 정부 부처 그리고 각 산업 영역에 산재해있는 각종 유형의 데이터에 대한 상호 개방과 융합을 통해 데이터 통합 플랫폼을 구축하는 작업을 수행했다.

이렇게 구축한 빅데이터 인프라 구축 체계는 데이터 기반의 혁신을 추구하는 기반이 될 수 있었다. 중국은 제13차 5개년 계획 기간 동안 빅데이터와 전통산업의 융합을 추진했다. 특히 ‘제13차 5개년 계획’은 빅데이터 간의 효율적인 융합, 빅데이터 소프트웨어 개발 가속화, 빅데이터와 전통산업의 융합 시도 등을 언급하고 있는데, 이는 빅데이터의 응용 방안에 초점을 두고 빅데이터를 국가의 핵심 전략 중 하나로 고려하기 시작한 것을 보여준다. 이후 ‘빅데이터 산업발전 계획(2016-2020)’을 기반으로 빅데이터 기술혁신, 응용 능력 제고, 데이터 생태계 발전 등에 관한 구체적인 정책 등을 발표했다.

중국 정부는 네트워크 보호 그리고 개인정보 보호 관련 규정 등에 대한 법 제도 정비를 통해 데이터에 대한 국가 통제권을 강화했다. 특히 중국의 네트워크와 개인정보보호 관련 규정을 ‘네트워크 안전법(中华人民共和国网络安全法)’(2017. 06 시행)으로 통합함으로써 국가 차원의 데이터 통제권을 확보할 수 있었다.⁴⁶ 이 법은 국가 차원의 사이버 안보를

강조하며, 기업의 데이터 관리 보호 의무를 강화하는 내용을 담고 있다. 기업은 중국에서 수집 생성한 데이터는 중국 내에 저장해야 하며 중국 정부가 요구할 경우 데이터 암호 해독 정보를 제공해야 한다. 또한 데이터를 해외로 이전하기 위해서는 사이버 보안 관리 당국과 국무원이 마련한 안전 평가를 통과해야만 가능하게 되었다. 결국 중국의 데이터 국지화 정책은 중국 기업을 보호하고 육성하는 전략으로 작용되었으며, 데이터를 활용하는 외국 기업들에게는 중국 시장을 진입하는 장벽으로 작용했다.

중국 정부는 빅데이터 사업 촉진을 위해 중앙 그리고 지방정부의 민간 기업들과의 협력을 적극 장려했다. 중국의 빅데이터 정책은 중앙 및 지방정부를 중심으로 2015년 이후 빠르게 증가했으며, 2016 ~ 2017년에는 중앙 정책이 22개, 지방 정책이 130개로 기록되었다. 또한 2015년 ‘빅데이터 발전 촉진 행동 강요’가 공포되어 빅데이터가 정식으로 국가발전전략이 되면서 빅데이터 생태계 조성, 도시 및 농업, 수리, 의료, 교통, 관광 서비스 등 응용시장 관련 정책이 주로 이루어졌다. 2016년 공업정보화부의 ‘빅데이터 산업 발전계획(2016 ~ 2022)’이 발표된 이후, 8개 빅데이터 종합시범구 및 100여 개 빅데이터 산업원이 설립 운영되었다. 또한 중국은 2014년 ‘귀양 글로벌 빅데이터 거래소(Global BigData Exchange, GBDEX)’를 시작으로 2017까지 7개의 빅데이터 거래소를 설립했다.⁴⁷ 특히 지방의 구조적인 의료 문제 해결을 위해 데이터 기반 헬스케어 시스템을 제공하고 관련 빅데이터와 이를 활용한

46 네트워크안전법(中华人民共和国网络安全法) (2021), https://world.moleg.go.kr/web/wii/lgslInfoReadPage.do?CTS_SEQ=41114&AST_SEQ=53 (검색일: 2022년 8월 22일).

47 온기홍, “중국 개인정보 절취 판매 범죄성립 안돼도 처벌,” 『보안뉴스』, 2018년 4월 20일 <https://www.boannews.com/media/view.asp?idx=68651> (검색일: 2022년 7월 12일).

AI 기술 개발 지원정책을 추진했다.

중국의 국가 중심의 데이터 주권은 국가의 안보, 그리고 중국 기업 보호와 육성을 통한 중국의 데이터 산업 발전에 효과적이었지만, 상대적으로 해외 기업의 중국 시장 진입 장벽으로도 작용했다. 그뿐만 아니라 역으로 세계시장에 진출하려는 중국 기업에도 사업 확장의 장애물로 작용했다.⁴⁸ 또한 중국의 국가 중심의 데이터 주권은 상대적으로 개인의 데이터 권리를 약화해 개인의 정보가 침해되는 한계도 만들어냈다.

중국은 경제 성장과 군사 안보를 불가분하게 고려하며, 이를 위한 핵심적 요소를 첨단 기술 개발로 인식한다. 중국은 데이터의 국외 이전을 제한하면서도 국내적으로는 데이터 생태계 구축, 그리고 발생한 데이터에 대해 국가 차원의 독자적 통제권을 주장한다. 특히 데이터를 토지, 노동, 자본, 기술과 함께 5대 생산요소로 고려하고 데이터 시장을 가속화할 것을 천명했다. 특히 중국은 이미 로봇, 무인 정찰기, 나노기술, 의약품, 태양광, 유전공학 분야에 있어 선도기술을 가지고 있지만 그 가치는 제한되고 있어, 중국은 방대한 데이터를 첨단 기술에 적용해 중국의 기술력을 증대시키고자 하며, 그 최종 목표에는 AI를 두고 있다.

중국 정부는 빅데이터 관련 사업을 지난 2012년부터 구체화하여 IoT, 클라우드 컴퓨팅, AI 등 빅데이터 활용 사업을 정책 우선순위에 두었다.⁴⁹ 특히 중국은 「중국제조 2025」, 「인터넷+(互联网+)」를 발표하며 산업화 그리고 정보화의 융합을 도모하며, 데이터의 생성, 통합, 저장,

분석, 분산 등을 신속히 처리할 수 있는 신형 인프라 구축 사업에 투자하기 시작했다.⁵⁰ 2017년 중국의 국무원은 “2020년까지 AI 기술 및 애플리케이션 전반에서 기술 선도국들과 보조를 맞추는 것을 목표”로 할 것임을 발표했으며, AI 혁신으로 2030년에는 세계를 선도할 것이라는 포부를 밝혔다. 시진핑 주석은 2017년 10월 중국 공산당 제19차 전국대표대회에서 중국이 경제를 위해 인터넷, 빅데이터, 인공지능의 깊은 통합을 증진해야 할 필요성을⁵¹ 언급하며 중국이 선진 빅데이터 분석 능력을 성취해야 함을 강조했다.

이후 중국은 경제 영역에서 디지털 기술의 융합이 빠르게 이루어졌다.⁵² 중국의 10억 명에 달하는 인터넷 사용 인구는 전자 상거래 영역에서 막대한 데이터를 사용하며 2016년 기준 세계의 40%를 차지했다. 이는 미국과 비교했을 때 최대 7배에 달하는 규모이다.⁵³ 모바일 결제액은 중국이 790억 달러에 달하며 미국의 74억과는 10배 이상의 차이에 달했다. 또한 2014년 빅데이터 거래소를 구축한 이래 데이터 거래소 거래량도 지속적으로 증가하여 2017년 기준 구이양 빅데이터 거래소 기준 거래액이 1억 위안을 넘어섰다.⁵⁴ 중국 내 빅데이터 거래가 활발히 이루어짐에 따라 데이터 활용에 제약이 있었던 바이두, 알리바바, 텐센트

48 김은영, "BAT 등 중국 인터넷 공력, 사이버보안법에 해외 진출 발목," 『아시아투데이』 2017년 6월 19일 <https://www.asiatoday.co.kr/view.php?key=20170619010009976> (검색일: 2022년 7월 9일).

49 中华人民共和国中央人民政府. 2012, 『国务院关于印发“十二五”国家战略性新兴产业发展规划的通知』, http://www.gov.cn/zwgg/2012-07/20/content_2187770.htm (검색일: 2022년 6월 12일).

50 차정미, “중국 4차 산업혁명 담론과 전략, 추진체계 분석,” 『동서연구』, 제30권1호, (2019), pp. 143-177.

51 Xi Jinping “Xi Jinping’s Report at the 19th CPC National Congress,” Xinhua, Oct. 18, 2017. http://www.xinhuanet.com/english/special/2017-11/03/c_136725942.htm. (accessed: Oct 23, 2022).

52 Bhaskar Chakravorti et al. Digital planet 2017: How competitiveness and trust in digital economies vary across the world (Medford, MA: The Fletcher School, 2017), p. 18.

53 Woetzel, Jonathan, Jeongmin Seong, Kevin W. Wang, James Manyika, Michael Chui, and Wendy Wong. 2017, “China’s Digital Economy: A Leading Global Force,” McKinsey Global Institute, August 3: 2-7

54 이진면 · 박가영 · 김화섭 · 이준엽 · 이 연. 『중국의 빅데이터산업 육성과 정부의 역할』 (세종: 산업연구원, 2018), p. 106

(BAT)가 거래소를 활용해 보다 효율적인 데이터 활용이 가능하게 되었다. 또한 빅데이터의 광범위한 활용은 곧 AI 기술 향상으로 이어지기 때문에 빅데이터의 순환 속도와 크기는 점차 증대될 전망이다.

2021년 중국은 '제14차 5개년 계획 및 2035년 비전 목표 강령(中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要)'(21. 3.)을 통해 '데이터 재산권 거래의 확립 및 개선'을 발표했다. 이를 통해 빅데이터 발전의 중요성을 강조하고, 데이터 요소 시장화를 국가급 전략으로 격상하여 디지털 경제 발전과 현대화 거버넌스 체계 완비를 위한 기능을 최적화한다는 목표를 설정했다. 세부 사항으로 디지털 경제 발전 과정에서 데이터의 핵심적인 역할, 데이터 요소 시장의 문제점 해결을 위한 규칙 강화 그리고 빅데이터 관련 인프라 건설 중시 등을 강조했다. 이 같은 내용은 2021년 3월 제9차 중앙재정경제위원회 회의에서 '데이터재산권 제도 구축 강화'를 통해 다시 한번 촉구되었다.

중국 정부는 후속 조치로서 2021년 '데이터안전법(数据安全法)'(21. 9.)⁵⁵과 '개인정보보호법(个人信息保护法)'(22. 11. 시행)을 제정함에 따라 '네트워크안전법(网络安全法)'과 함께 데이터 컴플라이언스를 위한 기초 프레임워크를 마련했다. 이는 주요 산업 및 신규 기술 분야의 데이터 관련 법률 및 제도 마련 시 지침으로 활용되어 이용자의 권익을 확대할 수 있는 기회를 마련한 것이다. '데이터보안법'은 데이터 안전 보장, 데이터 개발·이용 촉진, 개인과 조직의 합법적 권익 보장, 국가 주권·안전과 발전 이익 보호를 목적으로 한다. 중앙국가기구가 국가 데이터에 대한 관리 감독의 기능을 강화했으며, 주무기관은 데이터 안전에

대한 위험 발생 시 이를 시정할 명령 권한을 가질 수 있게 되었다. 또한 중국 영토 안에서의 모든 활동에 관련된 데이터를 규제할 수 있게 되었으며, 중국 내 데이터를 해외로 이전할 때 중국 주무기관의 비준이 필요하게 되었다.

결국 '데이터안전법'으로 중국 정부의 데이터 관리에 대한 영향력은 더욱 확대된 것으로 평가된다. 한편 중국 정부는 개인정보보호법(Personal Information Protection Law: PIPL)은 개인의 정보 보장을 목적으로 하면서도, 법 그리고 사회 질서 유지를 위해 국내외 대형 플랫폼 기업이 지배적 위치를 이용해 데이터를 수집하는 것을 제한하고 있다. 또한 데이터안전법 그리고 개인정보보호법 모두 데이터와 관련해 모호한 지침을 바탕으로 정부의 폭넓은 재량을 담고 있는 것도 특징이다.

중국은 '디지털 실크로드'를 통해 중국의 데이터 통제력을 일대일로에 참여한 국가들에 확장하고, 이들 국가 중 일부는 중국 기업으로부터 데이터를 획득하는 것으로 알려져 있다.⁵⁶ 디지털 실크로드는 5G 통신망, AI(인공지능), 모바일 결제, 클라우드 컴퓨팅, 보안 감시 등 차세대 첨단 기술을 바탕으로 일대일로에 참여한 국가들에 관련 기술 지원을 통해 디지털 공급망을 구축하는 것이다. 중국은 이 같은 디지털 실크로드를 통해 디지털 공급망 구축으로 세계 데이터를 광범위하게 흡수하는 한편, 중국 영토 내 데이터 권리에 대한 중국 정부의 권한을 강화하며 데이터 주권을 보다 강화하는 움직임을 보이고 있다.

55 中华人民共和国数据安全法 (2021) <https://flk.npc.gov.cn/detail2.html?ZmY4MDgxODE3OWY1ZTA4MDAxNzlmODg1YzdlNzAzOTI%3D> (accessed: Oct 20, 2022).

56 방현철, "요즘 미국이 때리는 중국 산업에 투자하세요," 『조선일보』 2022년 9월 14일 https://www.chosun.com/economy/2022/09/14/C74I6C24C5F3RHQXHEGF3R3N5Y/?utm_source=naver&utm_medium=referral&utm_campaign=naver-news (검색일: 2022년 8월 22일).

3. 주요국의 정책 현황 및 데이터 주권의 쟁점

가. 유럽의 데이터 주권

EU는 미국과 중국의 전략 경쟁 문제를 ‘유럽의 주권’에 핵심이라고 인식하고 미국과 중국 모두를 기술혁신의 경쟁 국가로 인식한다.⁵⁷ EU는 미국과는 가치와 안보 영역에서 핵심 동맹국가로 고려하는 반면에, 유럽 최대의 교역 국가 중 하나인 중국과는 호혜적 경제 협력관계 구축을 추진한다. EU의 기술주권 개념은 미중 기술 경쟁이 통신, 디지털, AI 그리고 인터넷 등 최첨단 영역에서 유럽에 선택의 문제가 될 수 있다는 위기 의식에 기반한다.⁵⁸

EU의 기술주권 확보를 위한 전략은 2020년 ‘유럽 신산업전략’(A new Industrial Strategy for Europe)으로 구체화되었다. 이는 핵심 소재, 기술, 식량, 보안, 인프라의 유럽 산업의 해외 의존도를 낮추어 EU의 로봇공학, 초소형전자공학, 고성능컴퓨터, 클라우드, 블록체인, 양자기술 등 주요 전략 분야에 관한 전략적 자율성을 확보하는 것을 골자로 한다. 특히 디지털 전략과 관련해 새로운 비즈니스 모델의 창출, 생산성 증가 등을 목표로 하며, 디지털 분야의 단일시장 강화를 위해 EU 경쟁법 전면

재검토와 디지털 서비스법(Digital Services Acts) 개정을 진행 중이다.

EU의 데이터 주권 전략은 데이터의 자유로운 이동을 지지하면서도 개인의 정보보호도 함께 강조한다.⁵⁹ EU는 미국의 시장 중심과 중국의 국가 중심의 극단의 스펙트럼에서 중간에 위치하여 균형을 모색하며, ‘자유롭고 안전한 데이터 이전(free and safe data flows)’을 추구한다. 따라서 EU는 디지털 경제 활성화를 위해 데이터 주권을 강화하는 한편, 역내 데이터 거버넌스 통합을 통해 데이터 경제 활성화를 목적으로 한다. 특히 EU는 글로벌 빅데이터 기업의 독점력에 대응하기 위해 ‘가이아 X 프로젝트(Gaia-X Project)’를 추진 중이다.⁶⁰

EU는 1995년 개인정보 보호를 법제화했으며, 2018년에는 개인정보 보호를 보다 강화한 GDPR(General Data Protection Regulation)을 발효했다. 유럽연합은 2018년 5월부터 시행된 GDPR을 통해 개인의 데이터 주권, 즉 개인의 정보이동 권리를 부여하고, 유럽 내 데이터 이동의 자유는 보장하되, 자국민 데이터의 해외서버 이전은 엄격히 제한하는 정책을 펼치고 있다.⁶¹ GDPR은 정보 주체의 권리와 정보 처리 주체의 의무에 대해 상세히 규정하고 있으며, 이를 위반하는 경우 높은 과징금을 부과하도록 했다. GDPR 제1조에 따르면 개인정보 보호와 개인정보의 역내 자유로운 이동을 제시하고 있다. 이는 디지털 시대 개인정보 보호법을 제시하고 있다는 점에서 그 의미가 있다.⁶² 한편 GDPR은 EU 역내

57 백서인 외. “글로벌 기술패권 경쟁에 대응하는 주요국의 기술주권 확보 전략과 시사점,” 『STEP Insight』 제285호 (2021) <https://www.stepi.re.kr/skin/doc.html?fn=63974a397ea2a76dbeff14d8dc03219d&rs=/preview/html/202210> (검색일: 2022년 9월 22일).

58 UNESCO, “Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence,” (2021) <https://en.unesco.org/about-us/legal-affairs/recommendation-ethics-artificial-intelligence>; 박성준, “미중 기술패권경쟁과 한국의 전략,” 『국회미래연구원 연구보고서』 21-15호 (2021) file:///C:/Users/INSS/Downloads/(21-15)_%EB%AF%B8%EC%A4%91_%EA%B8%B0%EC%88%A0%ED%8C%A8%EA%B6%8C%EA%B2%BD%EC%9F%81%EA%B3%BC_%ED%95%9C%EA%B5%AD%EC%9D%98_%EC%A0%84%EB%9E%B5.pdf (검색일: 2022년 10월 2일).

59 홍성준 외. “데이터 규범을 둘러싼 글로벌 경쟁과 EU의 전략” 『세계는 지금』 6월호 (2021) <https://eiec.kdi.re.kr/publish/naraView.do?fcode=00002000040000100010&cid=13374> (검색일: 2022년 9월 22일).

60 유준구, “데이터 안보와 국제규범: 데이터 주권 논의의 함의를 중심으로,” ISSUE REPORT No. 33, (2022) https://kpc4ir.kaist.ac.kr/index.php?mid=Issue_Reports&document_srl=3674 (검색일: 2022년 10월 22일).

61 정유신, “데이터 클라우드 시대, ‘데이터 지역화’에 주목하라,” koscomNewsroom (2019) <https://newsroom.koscom.co.kr/18735> <https://newsroom.koscom.co.kr/18735?print=pdf> (검색일: 2022년 8월 22일).

62 조성은, 민대홍, “GDPR 시대 개인정보보호정책의 주요 쟁점 및 대응 방안,” KISDI Premium Report (2018), pp.

자유로운 데이터 이동을 보장하면서도, 자국민 데이터의 해외 이전을 제한하는 조건과 절차를 규정해 데이터 주권을 강화하고 있다.

〈그림 3〉 유럽연합의 GDPR의 주요 내용

유럽연합의 GDPR 주요 내용	
개인의 데이터 통제권 강화	· 개인은 컨트롤러(프로세서)에게 개인정보 처리에 관한 정보와 데이터 이동, 처분 요구 가능. · 컨트롤러(프로세서)는 법적 요구가 있을 때마다 이를 수행할 수 있는 시스템을 보유해야 함.
데이터 처리의 투명성 강화	· 컨트롤러(프로세서)는 개인정보를 '합법적으로, 공정하고, 투명하게' 처리. · 관련 정보도 투명하게 공개.
데이터 처리에 대한 책임 강화	· 컨트롤러(프로세서)는 GDPR 준수 여부 입증 체계를 갖추고, 제3자에게 전달되는 개인정보가 GDPR을 준수하며 처리되는지 확인할 책임이 있음.
천문학적 벌금	· GDPR 규정 위반이 적발될 경우, 연간 매출액의 4% 또는 약 250억원의 벌금. · 기업에 심각한 손실을 끼칠 수 있음.
정보 주체의 권리 강화	· 정보 주체인 개인이 기업 GDPR 위반으로 손해를 입을 경우 보상 청구 가능 · 삭제권, 이동권 등 권리를 새롭게 정의.

※ 출처: 정유신."데이터 클라우드 시대, '데이터 지역화'에 주목하라" koscomNEWSROOM (2019) <https://newsroom.koscom.co.kr/18735?print=pdf> (검색일: 2022년 8월 27일)

EU의 데이터 전략은 2019년 '디지털 시대에 부합하는 유럽(Europe fit for the digital age)' 실현을 위한 3대 전략 중 하나로 제시되었다. 당시 EU 집행위원회의 3대 구체 전략은 '유럽의 디지털 미래', 'AI 백서', 'EU 데이터 전략'으로 구성되었으며, 그 목적은 EU 기업의 데이터 산업 경쟁력 확보이다. 이는 소수 미국 IT 기업의 데이터 영역에 대한 시장 지배력이 확대하는 가운데 EU의 기업 경쟁력을 확보하는 한편 27개

회원국의 '유럽 단일 데이터 공간(single European data space)' 구축으로 EU 데이터 산업을 육성하고자 한 것이다. 특히 EU 회원국, 공공과 민간, 산업과 산업 그리고 기업과 기업 간 행위자들 사이의 데이터 이동을 자유롭게 해 시너지 효과를 만들어 내기 위해, 상대적으로 파급효과가 큰 제조업, 모빌리티, 환경, 금융, 보건, 에너지, 행정, 농업, 인력 양성 등의 9개 부문의 단일 데이터 체계를 만들기 위한 인프라 구축 추진을 계획했다.

EU의 데이터의 역외 이동도 개인정보 보호 가치를 준수하면서도 자유로운 정보 이전과의 균형을 추구하도록 했다. EU는 제3국으로 데이터의 자유로운 이전을 허용하면서도, 그 조건을 제3국의 개인정보 보호 수준이 EU와 유사하거나 더 높은 경우로 제한했다. 특히 EU의 GDPR 적정성 결정(adequacy decision) 제도를 통해 제3국의 개인정보 보호 실태를 평가하고, 적정성이 판단되면 EU 내 개인정보를 제3국으로 이전할 수 있도록 했다. EU의 GDPR 인정 국가는 11개국이며, GDPR 발효 이후 적정성 최종 결과를 받은 국가는 일본이다. 한편 유럽사법재판소는 미국과 EU 사이에 체결한 개인정보 이전 협정이 EU 국민의 개인정보를 효과적으로 보호하지 못한다는 이유로 이를 파기한 바 있다. 결국 EU는 GDPR을 근거로 엄격한 데이터의 자유로운 이전을 허용하고 있다.

2020년에 EU는 유럽에서 안전한 디지털 시장 형성과 관련 산업에서 EU의 경쟁력을 확보하는 디지털 서비스법 패키지를 제안했다.⁶³ 이는 디지털 서비스법안과 디지털 시장법안으로 구성되어 있으며, 플랫폼 사

1-31. <https://www.kisdi.re.kr/report/view.do?key=m2101113025536&arrMasterId=3934550&masterId=3934550&artId=521398> (검색일: 2022년 10월 12일).

63 최혜리, 장지윤."디지털 주권과 소프트웨어: 현황과 과제" 『소프트웨어정책연구소』 (2021), https://spri.kr/posts/view/23287?code=data_all&study_type=&board_type=issue_reports (검색일: 2022년 9월 4일).

업자에 대한 규제 강화 등에 대한 내용을 포함하고 있다. EU는 관련 법안을 위반한 기업에 글로벌 수입의 6%(디지털서비스법) 혹은 10%(디지털시장법)에 해당하는 금액을 벌금으로 부과할 수 있으며, 지속적으로 위반한 기업은 매각 명령을 내릴 수 있도록 하고 있어 디지털 시장 안정에 대한 EU의 강력한 의지를 반영하고 있다. 2020년 9월에는 프랑스와 독일이 주축이 되어 유럽 내 자체 클라우드 컴퓨팅 생태계 구축을 목표로 GAIA-X 프로젝트 추진하고 있으며, EU의 데이터 주권을 보장하는 데이터 생태계 구축을 목표로 한다.

2021년 3월에는 ‘Digital Compass’을 통해 2030년까지의 유럽의 디지털 정책 비전과 목표를 발표했으며, 외부에 의존하는 유럽의 디지털 환경의 취약성을 해소를 목적으로 했다.⁶⁴ 이는 EU의 디지털 주권을 확보하고자 인간 중심적이며 지속가능하고 번영하는 디지털 미래를 구현하기 위한 정책을 표방한다. 디지털 기술을 보유한 시민 및 고도로 숙련된 디지털 전문가, 안전하고 성능이 뛰어나며 지속가능한 디지털 인프라, 비즈니스의 디지털 전환, 공공 서비스의 디지털화의 4가지 방향 및 목표를 설정해 두고 있다. 이를 위해 EU 회원국 사이의 핵심 역량 격차 해소와 범유럽의 상호 연결된 데이터 프로세싱 인프라 구축을 위한 다국가 프로젝트를 출범시킬 계획이다. 또한 디지털 권리가 EU의 인간 중심 방식으로 구축될 수 있도록 디지털 원칙의 틀(framework of digital principles)을 제안하고 이를 담론화할 것으로 알려져 있다. 이와 함께 국제기구 및 글로벌 디지털 전환에 대한 공통의 비전을 가진 국가들과

64 European Commission, “Europe’s Digital Decade: Commission sets the course towards a digitally empowered Europe by 2030” (2021) https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_21_983 (accessed: Sept 23, 2022).

협력을 추진함과 동시에, EU 규제 규범 및 표준 구축을 위한 협력과 투자 촉진을 추진할 계획이다.

나. 일본의 데이터 주권

일본의 데이터 주권에 대한 기본 입장은 미국과 유사하게 ‘신뢰 가능한 데이터의 자유로운 이동’을 추구한다. 일본은 개인이 데이터 활용의 적극적인 주체가 되도록 신뢰 가능한 체제 구축과 데이터 활용의 활성화로 경제 성장을 추구하고자 한다. 일본의 개인이 주체가 되는 데이터 정책은 공공과 민간 영역의 데이터 연계와 활용을 위한 법제 구축을 진행하고 있다.⁶⁵

2016년 공포된 『관민데이터 활용 추진 기본법』(官民データ活用推進基本法)⁶⁶은 일본의 개방형 데이터 정책의 첫 근거법이다. 이는 국가, 지방자치 단체 및 민간이 보유한 데이터 활용을 규정하고 있으며, 데이터 분야의 수평적 연계, 데이터 신뢰성과 안정성 확보를 위한 비식별가공데이터 취득 등의 방대한 내용을 담고 있다. 특히 정책의 방점이 개방형 데이터화의 추진에 있다.⁶⁷ 2018년에는 『생산성 향상 특별조치법』(生産性向上特別措置法案)을 통해 데이터 산업 활용 촉진을 위한 데이터 안전 관리에 관한 규정을 마련했으며, 민간 사업자가 정부기관에 대해 공적 데

65 유준규, “데이터 안보와 국제규범-데이터 주권 논의의 함의를 중심으로”

66 관민데이터활용추진기본법(官民データ活用推進基本法) (2019) https://world.moleg.go.kr/web/wli/lgs/InfoReadPage.do?1=1&searchPageRowCnt=10&A=A&AST_SEQ=157&searchType=all&searchNtnl=JP&searchLgslCode=&CTS_SEQ=48447 (accessed: Sept 2, 2022).

67 장원규, “미래세대 보호를 위한 법적 과제 2 - 데이터 활용 관련 해외 법적 동향 분석을 중심으로 -” 글로벌법제전략 연구 20-17-6 (2020) <https://www.klri.re.kr/kor/publication/1986/view.do> (검색일: 2022년 10월 22일).

이터를 요구할 수 있게 되었다. 그럼에도 불구하고 국가의 안전을 해하거나 공공 질서 유지에 방해되거나 공중의 안전보호에 지장을 초래할 우려가 있는 경우에는 데이터 활용을 제한하고 있다.⁶⁸

2017년 일본은 개인정보 보호 강화를 목적으로 ‘개인정보보호법’을 개정 시행했다. 이는 개인정보에 대한 정의를 명확히 하고, 정보 주체의 동의를 바탕으로 하는 데이터 수집을 장려한 것이다. 특히 데이터의 이전과 유통을 활성화해 데이터 경제 구축이 가능하도록 제3자에게 매매가 가능하게 했으며, 개인정보보호위원회의 규칙에 따라 개인정보를 익명으로 처리하는 것이 가능하게 되었다. 한편 개인 데이터의 해외 이전은 EU의 ‘일반 데이터 보호규칙(GDPR)’에 준해 보호되는 개인정보만 외국에 있는 역외 제3자에게 제공되도록 했다.⁶⁹ 이를 통해 일본은 EU와 같이 높은 수준에서 개인정보를 보호할 수 있는 법적 기반을 마련하게 되었다.

데이터 안보 정책과 관련해 일본은 2019년 G20에서 전자상거래 유통에 대한 규칙 그리고 데이터의 자유로운 이동을 위한 국제규범을 위한 ‘오사카 트랙’을 제안한 바 있다.⁷⁰ 당시 의장국 일본이 발표한 공동성명은 “열린 시장을 만들기 위해 자유롭고 공평하며 무차별적이고 투명성 있는 무역과 투자 환경을 실현하기 위해 노력한다”라는 내용을 담았다. ‘오사카 트랙’은 국제적인 데이터 이전과 유통 규칙의 표준화, 개

인정보 및 지적재산권 보호, 사이버 안보 강화 그리고 정보통신기술(Information and Communication Technology: ICT) 기업에 대한 과세 기준 등이 논의되었다. 이는 미중 무역 마찰 심화 그리고 그에 따른 경제 악화, 중국의 디지털 보호주의와 데이터 현지화 정책에 대해 G20의 서방 진영의 대응으로 평가된다.⁷¹

일본은 2021년 9월 1일 국가, 정부, 민간 기업 등 일본 사회의 디지털화를 견인하고 국민의 복지에 이바지하고자 컨트롤 타워로서의 기능을 담당하는 디지털청을 설치했다.⁷² 디지털청은 범국가적 전략으로서 ‘디지털 사회의 실현을 위한 중점 계획(デジタル社会の形成に関する重点計画)’을 발표했으며, 데이터 활용 촉진과 공공 분야의 디지털화를 통해 개인의 니즈에 부합하는 디지털 서비스 제공을 목적으로 한다. 이번 개정에는 ‘Web3.0의 추진(Web3.0の推進)’을 새로 추가해, 블록체인 기술을 기반으로 개인이 직접 데이터를 소유하는 웹 생태계 구축 의사를 밝히며, 데이터 연계 기반 구축과 데이터 활용 촉진을 지속적으로 추진해나갈 것으로 보인다. 특히 고품질 데이터를 활용한 차세대 AI 인프라 구축을 핵심으로 하는 ‘AI 전략 2022(AI戦略2022)’을 발표하며, 데이터 활용을 위한 국내 정책 정비와 함께 국제 환경 조성을 위해 디지털 협력을 확대하고 있다.

68 이 법률은 3년 기한의 일몰법이었기 때문에 2021년 산업경쟁력강화법 등의 일부를 개정하는 등의 법률(産業競争力強化法等の一部を改正する等の法律)로 공포되었다. Ibid. p. 53.

69 김현경, “데이터 주권과 개인정보 국외이전 규범 합리화 방안 연구,” 『성균관법학』 제31권 4호 (2019), pp. 587-631.

70 김병규, “G20 폐막…美반대로 ‘오사카 선언’에 반보호무역·온난화 빠져” 『연합뉴스』 2019년 6월 29일 <https://www.yna.co.kr/view/AKR20190629037951073?input=1195m> (검색일: 2022년 10월 5일).

71 유준구, “국제안보 차원의 데이터 주권 논의 동향과 시사점” 주요국제문제분석 (2020), https://www.ifans.go.kr/knda/ifans/kor/pblct/PblctView.do?csrfPreventionSalt=null&sn=&bbsSn=&mvpSn=&searchMvpSe=&ko_reanEngSe=KOR&ctgrySe=&menuCl=P01&pblctDtaSn=13676&clCode=P01&boardSe= (검색일: 2022년 6월 12일).

72 유정근, “디지털청, 디지털 사회 실현을 위한 중점계획 소개,” 『저작권동향』 제14호 (2022) <https://www.copyright.or.kr/information-materials/trend/the-copyright/view.do?brdctno=51070> (검색일: 2022년 8월 12일).

〈표 5〉 디지털 사회의 실현을 위한 중점 계획(개정판) 7가지 전략 주요 내용

1	디지털 사회실현을 위한 구조 개혁	<ul style="list-style-type: none"> • 디지털 자동화 원칙 실현, 관 데이터 공유와 상호 운용성 확보 • 데이터를 활용하여 정책의 점검과 재검토를 신속하게 반복하는 애자일거버넌스(Agile Governance) 실현 • 디지털 원칙에 입각한 규제 재검토, 기술맵/카탈로그 검토 및 정비, 디지털 시대에 걸맞은 정부로의 전환
2	디지털 전원으로시 국가구상 실현	<ul style="list-style-type: none"> • 디지털 역량을 활용한 지방도시 과제 해결, 디지털 기반 정비, 디지털 인재의 육성 및 확보 • 데이터 연계 기반 구축 추진, 다양한 서비스 간의 데이터 공유와 활용 촉진
3	국제 협력 추진	<ul style="list-style-type: none"> • 신뢰 기반 데이터 자유 이동(Data Free Flow with Trust: DFFT) 추진을 위한 국제 연계 • 이용자 중심의 행정 서비스 실현을 위한 국제 협력관계 구축, 디지털 인재 육성을 위한 국제 협력
4	사이버 보안 역량 향상	<ul style="list-style-type: none"> • 개인정보 보호 기술·정보통신 기술을 이용한 데이터 유출 방지 • 정보통신 네트워크를 활용한 재해 대책 마련
5	포괄적 데이터 전략	<ul style="list-style-type: none"> • 일본 데이터 산업 육성 기본전략 • 트러스티드 웹(Trusted Web)*의 실현 • 안전한 데이터 유통을 위한 데이터 취급 규칙 구현 • 원활한 데이터의 검색·운용을 위해 카탈로그 사이트 정비
6	디지털 산업육성	<ul style="list-style-type: none"> • 안전하게 데이터를 관리하는 기술과 시스템 개발 등을 통해 클라우드 서비스 산업 육성 및 IT 스타트업 육성
7	Web3.0 추진	<ul style="list-style-type: none"> • 분산원장기술(블록체인 등)을 활용해 디지털 자산에 관한 연구·개발 및 이용 환경 정비 • 디지털 자산과 분산원장기술의 활용을 위한 인재육성·메타 데이터 기반 데이터 관리 시스템 구축 등과 같은 디지털 기술 활용지원

※ 출처: 한국데이터산업진흥원. DATA ECONOMY, Global News Trends in Japan Vol. 3 No.), (2022), https://dataonair.or.kr/data-economy_vol3-no3/ (검색일: 2022년 8월 8일).

다. 국내의 데이터 주권 확보 정책 현황

우리나라는 데이터 주권을 4차 산업혁명의 핵심 동인으로 인식하고 데이터 생태계 구축을 통한 데이터 경제로의 패러다임 전환을 모색해왔다. 문재인 정부는 개인 데이터 보호와 활용이라는 두 이슈에 대한 균형을 맞추기 위해 데이터 주권 강화를 위한 법제도 정비를 추진해 왔다. 정부는 ‘4차산업혁명위원회’를 중심축으로 하여 4차 산업혁명 관련 국가 과제에 대해 심의 및 조정하도록 하며, 국가 데이터 전략을 추진했다. 국

가의 데이터 전략은 ‘데이터·AI·경제활성화계획’(2019. 1.)과 ‘인공지능 국가전략’(2019. 12.) 그리고 디지털 뉴딜을 통해 구체적인 활용 방안과 제도적 기반을 마련했으며, 데이터 개방과 유통 활성화를 통한 활용 확대를 강조해왔다. 한편 국회는 2020년 1월 ‘개인정보보호법’, ‘정보통신망 이용촉진 및 정보보호 등에 관한 법률’, 그리고 ‘신용정보법’, 즉 ‘데이터 3법’ 개정안을 통과시키며 개인정보보호를 강화하는 한편, 4차 산업혁명 시대 데이터를 자원으로 활용하도록 법률적 기반을 마련했다는 점에 의의를 가진다.⁷³ 이처럼 문재인 정부는 정치·경제·사회 전반의 디지털 경제로의 패러다임 전환과 디지털 선도국가 도약을 위한 범국가 차원의 혁신 프로젝트를 추진했다.

지난 5월 10일 출범한 제20대 윤석열 정부는 ‘윤석열 정부 110대 국정과제’를 통해 ‘디지털’ 관련 정책을 강조했다며, 취임사를 통해 과학 기술의 중요성을 강조했다.⁷⁴ 윤석열 정부는 ‘국익, 실용, 공정, 상식’이라는 4대 국정 운영 원칙을 바탕으로 관련 디지털 정책을 추진할 것임을 밝혀왔으며, 이는 2022년 9월 ‘대한민국 디지털 전략’으로 구체화되었다. 이는 윤석열 대통령이 2022년 9월 ‘뉴욕 구상’을 구체화한 것으로, 디지털 혁신의 모범 국가 그리고 디지털 선도국가로의 도약을 목적으로 하는 범정부 합동 전략이다.⁷⁵

정부는 미래상으로서 ‘국민과 함께 세계의 모범이 되는 디지털 대한민국

73 대한민국 정책브리핑, “데이터 3법,” 2021.11.16 <https://now.k2base.re.kr/portal/trend/mainTrend/view.do?poliTrndId=TRND000000000038303&menuNo=200004&pageIndex=> (검색일: 2022년 9월 13일)

74 이성복, “새 정부의 디지털 정책 방향과 과제,” 2022.5.20 <https://newsroom.koscom.co.kr/30973> (검색일: 2022년 9월 15일)

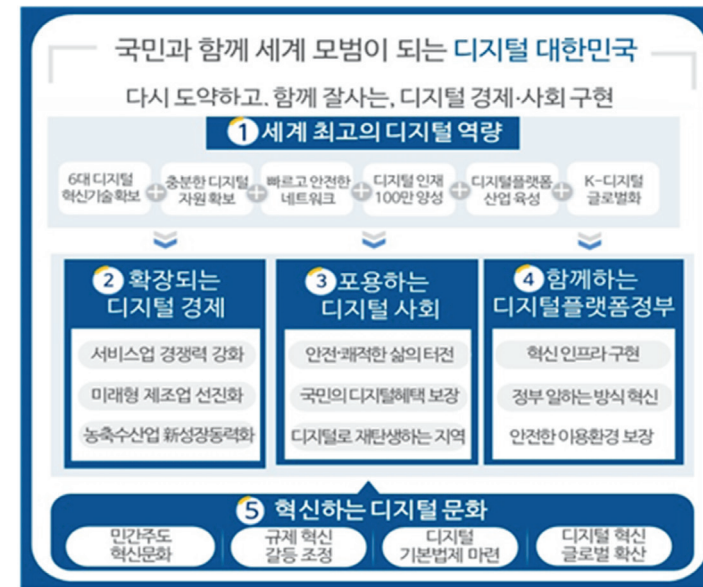
75 과학기술정보통신부. “보도참고자료: 뉴딜구상을 실현하는 디지털 대한민국의 청사진이 나왔다” 2022년 9월 27일 <https://eiec.kdi.re.kr/policy/materialView.do?num=230674&topic=> (검색일: 2022년 9월 28일)

국'을 표방하고 '다시 도약하고, 함께 잘사는, 디지털 경제·사회 구현'을 전략 목표로 삼아, 5대 추진전략 19개 세부 과제를 추진할 계획이다.

주요 내용으로는 첫째, 세계 최고의 디지털 역량을 위해 '6대 디지털 혁신기술 확보', '충분한 디지털 자원 확보', '빠르고 안전한 네트워크 구축', '디지털 플랫폼 산업육성', 'K-디지털 글로벌화' 실현을 목표로 한다. 둘째, 디지털 경제 활성화를 위해 '서비스업 경쟁력 강화', '미래형 제조업 선진화', 그리고 '농축수산업 신성장동력화'를 할 계획이다. 셋째, 포용하는 디지털 사회를 위해 '안전·쾌적한 삶의 터전', '국민의 디지털혜택 보장', '디지털로 재탄생하는 지역'을 만들 예정이다. 넷째, 함께하는 디지털 플랫폼 정부 구축을 위해 '혁신 인프라 구현', '정부의 일하는 방식 혁신', '안전한 이용환경 보장'을 계획하고 있다. 다섯째, 혁신하는 디지털 문화 형성을 목표로 '민간주도 혁신문화', '규제혁신 갈등 조정', '디지털 기본법제 마련', 그리고 '디지털 혁신 글로벌 확산'을 추진하기로 했다.

특히 정부는 인공지능, 인공지능 반도체, 5·6세대 이동통신, 양자 확장 가상세계 사이버 보안 등 6대 디지털 혁신 기술 분야에서 초격차 기술력 확보를 위해 관련 연구개발 및 시장 안착 확산을 지원할 예정이다. 이 가운데 데이터와 관련해 공공과 민간 데이터를 통합해 데이터의 축적과 함께 활용을 증진하도록 했다. 이를 위해 데이터 자산보호, 거래 질서 확립 그리고 표준화를 통해 데이터에 대한 부가가치 창출을 확대하고 관련 기반을 조성하도록 했다. 또한 축적한 데이터를 바탕으로 인터넷 기반 자원 공유(클라우드) 데이터 센터를 통해 인공지능 서비스와 유기적으로 연계 될 수 있는 '케이(K) 인터넷 기반 자원공유 사업도 본격 추진하기로 했다.

〈그림 4〉 디지털 대한민국 5대 추진 전략



※ 출처: 과학기술정보통신부. "보도참고자료: 뉴욕구상을 실현하는 디지털 대한민국의 청사진이 나왔다" 2022년 9월 27일 <https://eiec.kdi.re.kr/policy/materialView.do?num=230674&topic> (검색일: 2022년 9월 28일)

그러나 동시에 국내 데이터 주권 확보 정책에는 몇 가지 한계점이 존재하고 있다. 우선, 무엇보다 중요한 기본권은 바로 개인정보 자기결정권 그리고 사생활의 비밀과 자유이나, 현재의 정책 법안들은 주로 데이터를 그 경제적 가치와 활용성에 중점을 둔 거래 대상으로 바라보는 측면이 강하다. 이는 데이터의 원천이라 할 수 있는 개개인의 사생활이나 개인정보 보호에 대한 중요성을 후순위로 치부할 수 있는 위험성을 안고 있다. 물론 '개인정보보호법'이란 법률이 존재하고 있으나 데이터 산업 진흥의 국가적 당위성의 논리가 압도하는 상황이 아닌 균형점을 모색할 필요성이 제기되는 이유이다. 특히, 향후 데이터 산업 진흥 과정에서 조

차 다양한 법적 문제를 내포할 수 있다는 점도 염두에 두어야 한다. 예를 들어, 글로벌 경제 시스템에서 국내에서 생산한 공공데이터가 국외로 이전됨에 따라 예기치 못한 기본권 침해가 나타날 수도 있다.

급속도로 증가하고 있는 데이터 센터의 운용 비용 및 물리적 장비의 증가로 인한 제2, 제3 서버의 배치 문제도 제기되고 있다. 최근 조사에 의하면 국내 데이터 센터의 4분의 1이 상면공간 부족 문제에 처해있으며, 가용성·재난위기 시 데이터 이중 보호의 문제 등이 제기되고 있다. 즉, 데이터 환경은 개인정보보호에서부터 제도적 개선뿐만 아니라 하드웨어적 인프라의 확충까지 맞물려 있는 것이다.

4. 데이터 기술주권 측면에서의 시사점

미국의 시장 중심의 데이터 주권 그리고 중국의 국가 중심의 데이터 주권 경쟁은 국제적 차원의 표준 문제를 만들어내고 있다. 특히 한국은 빠르게 성장하는 중국의 디지털 경쟁력 대응을 위해 명확한 목표를 바탕으로 장기적인 계획으로 디지털 시장 확대와 디지털 주권을 동시에 확보할 수 있어야 한다.

가. 데이터 주권 확립을 위한 디지털 생태계 활성화

미국은 미국의 IT 기업의 이익 보장을 위해 자유로운 데이터 이동을 추구해왔다. 그러나 바이든 행정부 이후 미중 전략 경쟁 심화에 따라 미국 정부가 중국 견제를 목적으로 공급망 및 핵심기술 보호를 국가 안보적 관점에서 감독하고 있으며, 특히 AI, 바이오 데이터 등 국가 안보에

영향을 줄 수 있는 영역에 대한 주의를 요구하고 있다. 한편 중국은 ‘데이터안전법’과 ‘개인정보보호법’ 등으로 중국 내에서 생성되는 데이터에 대한 중국 당국의 관리 감독 권한을 강화하고 있다. 세계적인 데이터 패권력을 가진 이 두 국가의 데이터 전략이 점차 수렴함에 따라 디지털 주권 확보를 위한 이들 국가들의 움직임은 경쟁적으로 나타나고 있다. 그러한 가운데 최근 데이터 중립성을 특징으로 하는 EU의 데이터법(Data Act)이 우리가 선택할 수 있는 하나의 전략 수단이 될 수 있다. 이는 데이터를 원하는 행위자에게 차별 없이 제공해 사용자가 우월한 경쟁 우위를 가지는 것을 제한하고, 개인에게는 자신의 데이터에 쉽게 접근하는 것을 보장한다. 따라서 미국과 중국이 데이터를 전략 자산으로 점차 고려하는 가운데 절충적 대안으로 EU의 데이터법을 기반으로 한국의 실정을 반영하고 국제적 표준으로서 경쟁할 수 있는 데이터 규범을 제정할 수 있도록 해야 한다. 적극적인 데이터 저장 및 공유를 위해 빅데이터 거래 인프라 구축과 데이터 가격 체계 수립으로 선순환적 데이터 경제 생태계를 구축하는 것은 국제 데이터 생태계 구축 경쟁에서 경쟁력을 확보하는 방안이 될 수 있다. 이는 향후 디지털 경제 시대 데이터 그리고 AI 영역의 글로벌 표준 경쟁에서 한국의 국익에 부합하는 결과를 도출하는데 긍정적으로 영향을 줄 수 있다.

나. 데이터 영역의 국제 협력으로 국가 경쟁력 강화 도모

미국은 자유민주주의 가치를 바탕으로 하는 대외 정책을 통해 이익을 추구하는 중국과 전략 경쟁을 심화하고 있다. 한국의 대미 그리고 대중 의존도를 고려해 한미관계를 기반으로 미국 중심의 경제 질서 재편에 적

극적인 참여하면서, 이익을 기반으로 중국과의 협력관계를 지속적으로 유지할 수 있어야 한다. 특히 중국의 데이터 관련 법안 제정 이후 중국의 데이터 규제가 강화될 수 있으므로 양국의 대화 채널을 통해 상호 데이터 정책에 대한 투명성을 강화하고 디지털 협력을 위해 양국 공동의 규제 개선을 추진할 수 있어야 한다. 또한 중국은 데이터 이전 관리 감독 제도를 ‘서비스 무역 혁신 발전 시험구’⁷⁶ 등의 특구를 통해 협력할 계획을 하고 있어, 이를 통합하는 협력 방안을 모색할 수 있어야 한다.

다. 국가적 차원에서 디지털 전략 수립을 위한 디지털 거버넌스 구축

미국, 그리고 특히 부상하는 중국의 디지털 경쟁력에 대응하기 위한 디지털 전환 그리고 데이터 이슈에 대한 장기적이고 지속적인 정책 추진을 위해서는 디지털 전략 수립을 위한 학·민·관 디지털 거버넌스 구축이 필요하다. 또한 정부는 정부 차원의 디지털 전략 수립과 디지털 정책의 효율성 극대화를 위해 데이터의 수집, 관리 그리고 활용을 위한 전담 부처 신설도 검토해보아야 한다. 이와 함께 민간 기업 참여 유도를 위해 관련 기업에 대한 재정 지원, 정부 차원 접근 우선권 부여 등을 고려할 수 있다. 그리고 미국이 중국 정부를 향해 제기하는 제도적 쟁점을 검토 분석하여 한국 내 법 제도의 국제규범과의 일치성 등을 점검하는 기회로 삼아, 급변하는 디지털 경제 시대 한국의 국익 그리고 데이터 주권을 확보하는 전략을 취해야 한다.

76 강일용, “[中 14.5 규획 대해부] 시·데이터센터 경쟁력 미국 넘어려는 중국... 목표는 2030년,” 『아주경제』 2022년 3월 20일 <https://www.ajunews.com/view/20220320063053421> (검색일: 2022년 10월 22일)

III

네트워크 기술 표준 경쟁

1. 디지털 전환 사회의 통신 네트워크가 갖는 의미
2. 미중 기술 패권 경쟁 시대의 네트워크 안보 이슈
3. 주요국의 정책 현황 및 국제 표준의 쟁점
4. 네트워크 기술주권 측면에서의 시사점

* 이 장은 홍인기 외부자문위원의 서면자문을 토대로 작성되었음.

1. 디지털 전환 사회의 통신 네트워크가 갖는 의미

가. 차세대 통신 네트워크의 부상

21세기의 정보혁명과 팬데믹 시대를 거치며 급속히 발전해왔던 디지털 전환은 기술, 산업 분야의 변화를 넘어 사회 전반을 새롭게 정의하는 새로운 세상의 뉴노멀(New Normal)을 구현하고 있다. 디지털 전환은 인터넷 도입에 따른 디지털 네트워크를 기반으로, 그 위에 VOD, MP3와 같은 기본적인 디지털 애플리케이션을 활용한 뒤, e-commerce, e-business와 같은 플랫폼 중심의 현세대를 규정하였다. 향후에는 사회·경제 체제의 변화를 거쳐 사회 대부분이 디지털로 정의되고, 거의 모든 가치가 데이터로 표현되며, 이들 정보를 분석, 활용함으로써 더 높은 가치를 창출하는 고도화된 디지털 전환 시대를 맞이할 것으로 예측된다.

특히, 디지털 전환 시대의 통신 네트워크는 이러한 정보를 사회 구성요소 전반으로 유통하는 데 있어 가장 중요하고 기본적인 사회 인프라로 자리매김했다. 앞으로 그 중요성과 의존성은 점점 더 강력해질 것이기 때문에 통신 네트워크 분야는 사회발전과 혁신을 넘어, 국가 경쟁력, 나아가 안보적 중요성을 결정하는 기반 역량이 될 것으로 전망된다.

디지털 대전환이 이루어지는 국면에서 통신 네트워크를 통한 사회 전반의 다양한 데이터에 대한 장악력은 국가 안보에 있어서 가장 중요한 위치를 차지한다. 데이터 장악을 위한 통로인 통신 네트워크는 대표적이고 가장 기본이 되는 사회 간접 자원이기도 하다. 도로, 철도, 항만 등의 전통적인 사회 간접 자원에 비하여 처리 속도나 반응속도가 비교할 수 없이 빠르고 영향력이 클 뿐만 아니라, 이를 통해 주고받는 정보의 양이 비교 불가할 정도로 많고 중요하다. 현재에도 통신 네트워크의 중요성은

강조되고 있지만 디지털 전환 시대에는 비단 산업, 경제뿐 아니라 국방, 공공안전, 공장, 도시 전반이 통신 네트워크로 묶이기 때문에 그 중요성과 의존성은 시간이 갈수록 증가한다고 할 수 있다.

〈그림 5〉 차세대 통신 네트워크 5G+/6G의 특징과 미래상



출처: 과기정통부, "보도자료: 6세대(6G), 대한민국이 다시한번 앞서 나간다 「6세대(6G) 연구개발(R&D) 실행계획 수립」", 『보안뉴스』, 2021년 6월 24일, <https://www.boannews.com/media/view.asp?id=98556> (검색일: 2022년 7월 12일).

디지털 전환 시대의 근간을 이루는 사회 간접 자원인 통신 네트워크를 어떻게 유지하고 발전시켜 가느냐의 문제가 국가의 안정적 운영과 발전에 미치는 영향이 매우 크기 때문에, 통신 네트워크가 국가 안보에 미치는 영향은 점점 더 직접적이고 중대해질 것이다.

나. 디지털 전환 사회의 통신 네트워크가 갖는 국가 안보적 중요성

경제적 의미에서 통신 네트워크가 국가 안보에 미치는 영향 또한 고려

해야 한다. 기술주권, 기술 패권이라는 단어가 등장한 배경 자체가 21세기 정보혁명 이후 디지털 전환과 인공지능 개발이 늦어지면서 발생할 수 있는 산업 경쟁력의 약화에 대한 유럽의 우려였다. 기존의 산업은 디지털 전환을 통하여 보다 스마트한 형태로 진화해가고 있고, 이와 더불어 신기술들은 새로운 형태의 산업과 서비스를 창출하고 있다. 이러한 산업 경쟁력과 경제 성장은 국가의 안정적 운영과 발전에 기본이 되기 때문에 디지털 전환 시대에 있어 통신 네트워크는 기존 산업의 효율을 높이고 생산성을 향상하며 줄어드는 인구 감소 문제를 해결할 수 있을 뿐 아니라 새로운 산업과 시장을 창출하는 근간으로 작용한다. 따라서 통신 네트워크가 국가 안보에서 차지하는 중요도는 더 포괄적으로 되고 직접적인 영향력이 증가하고 있다고 할 수 있다.

전통적인 혹은 협의의 기술주권은 군사 및 안보에 초점을 맞추는데, 이때 통신 네트워크의 기술주권은 국방, 안보, 행정과 관련한 데이터에 대한 보안과 장악력을 의미한다. 즉, 국방, 안보에 있어서 전 세계 데이터 보안, 데이터 탈취를 포함한 데이터 장악력에 있어서 경쟁이 치열해지고 있다는 것을 의미한다. 다양한 산업 기술 탈취 사례가 존재하지만, 특히 이동통신을 포함한 통신 네트워크에 있어서 대표적인 기술 탈취 사례로는 중국의 모토로라 기술 탈취 및 시스코 라우터 프로그램 복제 등이 있다. 기술 탈취와는 맥락을 달리하긴 하지만 데이터의 불법적 수집의 측면에서 미국도 다양한 감시 프로그램들을 통해서 개인정보를 포함한 다양한 데이터들을 수집하고 있음이 에드워드 스노든에 의해 폭로된 바 있다.⁷⁷

77 조성흠, "디지털 대전환 미래 설계...제1회 디지털 메가트렌드 콘퍼런스", 『연합뉴스』, 2021년 12월 9일, <https://www.yna.co.kr/view/AKR20211209043800017> (검색일: 2022년 8월 27일).

중국에 의한 기술 및 데이터 절도 우려가 있다는 이유에서 미국이 중국에 가장 먼저 제재를 가했던 기술 분야가 5G 이동통신과 같은 통신 네트워크 분야였다. 당시 미국은 제재의 이유로 해킹에 대비한 국가 보안을 명확히 내세웠다. 시장 자유주의의 주창자인 미국이 기술 패권 경쟁 시대에 당면하여 통신 네트워크 기술 진화의 속도, 데이터의 질과 양 등에서 뒤처지지 않기 위해 부분적으로 보호주의 정책을 추구하기 시작한 것이다. 이처럼 미중 두 강대국이 자유주의와 보호주의를 자국 상황에 맞춰 적용하기 시작하는 상황에서 다른 주요 국가들 역시 이 같은 변화를 염두에 두고 비슷한 행보를 보일 것으로 예측된다.

국제적으로는 이러한 자유주의와 보호주의가 혼재된 정책 현장에서 공평성의 문제를 어떻게 해결하고 상호 간에 어떻게 조정할 것인가가 점차 중요한 이슈로 대두되고 있다. 특히, 통신 네트워크는 ‘데이터가 세계 어디로든 자유롭게 흐를 수 있어야 한다’라는 기치 아래 전 세계를 하나로 연결해야 한다는 당위적 목표를 지향하고 있다. 그러나 데이터가 자원이 되는 향후 십수 년간은 자국 산업 보호와 육성을 위하여 데이터의 흐름 자체도 제한할 수 있다. 데이터와 통신, 그리고 인공지능이 기술의 주가 되는 세상에서 정보 및 데이터의 불균형은 기술 격차를 의미한다. 미국, 중국 2강 체제에서 어떠한 정책이 정보 및 데이터를 나누고 모으는 데 유리할지에 대한 검토가 절실한 시점이라 할 수 있다.

2. 미중 기술 패권 경쟁 시대의 네트워크 안보 이슈

가. 네트워크의 글로벌 기술 표준 흐름

최근 부상하는 차세대 통신 네트워크 기술을 둘러싼 미국과 중국의 패권 경쟁을 이해하기 위해서는 그 이전의 양국을 포함한 국제 이동통신 개발 흐름의 맥락을 이해할 필요가 있다. 1, 2세대 이동통신과 같은 초기 이동통신 시장에 있어서 미국의 경쟁력과 영향력은 매우 컸다. 모토로라 등과 같은 절대 강자가 있었고 기술력이나 표준화에 있어서도 절대적인 강점을 지니고 있었다. 그러나 3세대 이동통신부터 미국은 이동통신에서의 우위를 잃어가기 시작하여 5세대에 이르러서는 이동통신 장비 시장이 중국, 유럽, 한국 등에 대부분 잠식당하는 상황이 되었다.

3세대 이동통신부터는 전 세계적으로 통용될 수 있는 공통의 표준을 이동통신 시스템, 단말에 도입하자는 움직임이 있었고, 이동통신은 세계 어느 곳에서든 언제나 연결될 수 있어야 한다는 목표와 부합했기 때문에 이를 어떻게 구현할까에 대한 고민으로 이어졌다. 유럽, 아시아 등은 통일된 표준을 만드는 기구를 통하여 하나의 공통된 표준을 만들기 시작하여 현재에 이르렀다. 이동통신 표준을 만드는 기관으로 알려진 3GPP가 글로벌 표준을 만들기 위해 설립된 협의체이다. 3GPP(3rd Generation Partnership Project)라는 용어 자체가 3세대 이동통신을 위한 협의체라는 점을 명확히 보여주고 있다. 이 당시 미국의 대응은 3GPP에도 일부 참여하지만 기존 미국에서 개발하여 2세대 이동통신 시장에서 상용화된 기술(CDMA)을 발전시키는 형태로 3세대 이동통신 기술 개발을 추진하는 것이었다. 3GPP가 영향력을 확대하자 이에 대응하기 위하여

3GPP2라는 협의체를 구성하여 3세대 기술을 개발하였는데, 참여하는 국가나 산업체 등이 많지 않아서 3GPP2가 주도하는 표준에 의한 3세대 기술은 사실상 퇴출당했다.⁷⁸

이러한 과정에서 미국의 입장은 이동통신 시장도 다른 산업과 마찬가지로 시장 논리를 따르겠다는 방침이었다. 여기서 미국이 드러낸 문제점은 2세대 이동통신이 도입된 지 오래되지 않았고 아직 2세대 시스템이 잘 작동하기 때문에 인위적인 시장 형성은 적절하지 않다는 인식과 자국의 기술력과 경쟁력에 대한 자신감으로 세계적인 협력을 소홀히 한 점이였다. 통신 네트워크는 그 이용 대상과 범위가 국내에 국한되지 않고 전 세계를 대상으로 한다는 점에서 일반 산업과는 성격이 다르므로 이에 대한 대응은 달랐어야 한다는 점을 충분히 인지 및 반영하지 못한 것으로 분석된다.

3GPP 활동이 시작되던 1990년대 말, 2000년대 초 중국의 이동통신 관련 기술력은 국제 수준과 비교했을 때 많이 뒤쳐져 있었고 표준화를 주도하기에도 영향력이 미미하였다. 미국은 물론이고 전 세계 어디에서도 중국의 기술력과 경쟁력이 오늘날과 같아질 것을 예상하지 못했을 것이다. 20여 년 동안 중국은 엄청난 투자와 인력 양성을 통하여 이동통신 기술력을 발전시키고 경쟁력을 확보해왔다. 개발 초기에는 기술 탈취, 해킹 등도 서슴지 않고 기술력 확보에 모든 수단과 방법을 동원했다고 볼 수 있다.

중국은 4세대 기술에서부터는 세계적인 경쟁력을 갖추기 시작하였고 5세대 이동통신 시대에 이르러서는 전 세계적으로 가장 앞선 기술력을

가진 나라가 되었다. 과감한 기술 투자와 풍부한 내수 시장, 많은 우수한 인적 자원의 투입 등이 결합되고 또한 국가가 정책적으로 기술 굴기를 진흥한 결과 단기간 내에 세계적인 기술 경쟁력을 갖추게 된 것이다. 기술적으로 본다면 5세대 이동통신의 기반 기술인 TDD(Time Division Duplex)를 4세대 이동통신 때부터 중국이 전 세계에서 거의 유일하게 사용하면서 해당 기술에 대한 경쟁력을 이미 갖추고 있었던 점도 빠르게 기술을 따라잡을 수 있었던 이유 중 하나라고 할 수 있다.

〈그림 6〉 세대별 통신 네트워크 기술의 발전과 주도기업

	1G	2G	3G	4G	5G	6G
기술 방식	아날로그	GSM CDMA	WCDMA CDMA 2000	LTE 와이브로	NR(New Radio)	
전송속도 (평균 다운로드 시간)		14.5-153.6kbps (약 32시간)	2-14.4Mbps (약 19분)	75Mbps-1Gbps (약 16초)	20Gbps (1초 이내(0.8초))	1,000Gbps
서비스	음성	음성·문자	사진·음악·영상통화	고화질 동영상(스마트폰)	VR·AR·자율주행차	홀로그램, 플라잉카 (위성 기반)
대표 기업	MOTOROLA	MOTOROLA NOKIA	NOKIA SAMSUNG	HUAWEI SAMSUNG	HUAWEI SAMSUNG	?
장비	MOTOROLA	ERICSSON NOKIA	ERICSSON NOKIA	ERICSSON NOKIA	ERICSSON NOKIA SAMSUNG	

※ 출처: 홍인기(2022), "신흥기술의 안보적 함의와 글로벌 거버넌스의 미래: 5G/ Beyond 5G 통신 기술을 중심으로"

나. 5G/6G 상용화를 둘러싼 미중 기술 표준 경쟁

통신 네트워크 기술의 발전 과정에서 시장 중심의 성장을 주장하던 미국은 이동통신 시장에서의 기술 패권을 3세대 이동통신에서부터 뺏기기

78 홍인기(2022), "신흥기술의 안보적 함의와 글로벌 거버넌스의 미래: 5G/ Beyond 5G 통신 기술을 중심으로." WESF 라운드테이블, (서울, 외교부, 2022년 5월 26일), p. 11.

시작하여, 5세대에 이르러서는 시장에서 미국의 통신 장비 기업을 찾아 보기 어려운 상황이 되었다고 평가할 수 있다. 이동통신 시장에서 미국의 빈자리를 유럽과 한국 등이 채워갔고 현재는 중국이 가장 큰 경쟁력을 갖춘 국가로 자리매김하고 있다.

이러한 결과는 시장경제를 표방하는 미국에서 이동통신 산업 역시 시장의 흐름에 맡겨두었기 때문에 생긴 것이기도 하지만, 통신망의 대부분을 차지하는 유선 네트워크에서의 경쟁력은 여전히 빼앗기지 않고 있다는 자신감이 뒷받침하고 있었기 때문이기도 하다. 미국의 자신감은 유선 통신은 물론이고 이동통신을 포함하는 무선 통신도 결국 맨 끝단의 연결만 무선이고 나머지는 모두 유선을 기반으로 데이터를 주고받는 것이기 때문에 나오는 것이다. 유선 장비에서의 장악력은 전 세계 데이터 장악력을 의미하고 유선 장비 시장을 계속 장악하고 있다면 원할 때 세계 어느 곳의 데이터도 획득하는 것이 가능하다.

2021년 2분기 IP 장비의 세계시장 점유율 살펴보면, 전 세계 IP 장비에서 독보적 위치를 차지하던 시스코는 현재 30%의 점유율을 가지고 있는데 화웨이는 32%의 시장을 차지하고 있는 것을 확인할 수 있다.⁷⁹ 이제 더 이상 IP 시장에서의 지배력이 미국에 있다고 할 수 없는 상황에 직면한 것이다.

79 Omdia, "Industrial UPS Report: 2021 Analysis"

〈그림 7〉 통신 분야의 글로벌 IP 시장 점유율



※ 출처: Omdia, "Industrial UPS Report: 2021 Analysis", 14 March 2022.

이러한 이동통신 발전 흐름 상에서 5G, 6G를 대하는 미국의 입장 변화에 주목할 필요가 있다. 5G 이후를 대비하기 위한 Next G Alliance가 미국에서 출범하였다.⁸⁰ 이전까지는 새로운 이동통신을 이끌고 대응하기 위한 단체는 미국에 존재하지 않았다. 해당 단체의 홈페이지를 확인했을 때 정부, 연구자금 지원 등을 강조하고 있다는 점에서도 이전까지만 해도 대부분 산업 지향적(industry-oriented)이었던 미국의 입장이 크게 변했음을 확인할 수 있다. 즉, 이제 미국도 시장 흐름에만 맡기던 이동통신 산업을 정부에서 더 적극적으로 계획하고 관여하겠다는 의지로 읽힐 여지가 있는 것이다. 이러한 변화의 근간에는 디지털 전환으로 데이터가 중심이 되는 사회에서 이동통신 등의 통신 네트워크는 비단 하나의 산업군이 아니고 국가 전체의 경쟁력과 안보를 결정하는, 더 이상 단일의 일반 산업과는 같은 선상에서 볼 수 없는 다른 계위의 분야라는 판단이 있었다는 것을 짐작해볼 수 있다. 앞서 통신 네트워크가 국가

80 Next G Alliance <https://nextgalliance.org> (검색일: 2022년 7월 29일).

안보에 미치는 영향 부분에서 살펴보았듯, 통신 네트워크는 협의의 국가 안보인 국방을 포함하여 사회 간접 자본, 더 나아가 국가 전체의 경쟁력과 직결된다는 점에서, 이는 국가적인 고려와 방향성을 반영하여 진화를 도모하고자 한 선택으로 이해할 수 있다. 미중 대결 과정에서 미국은 국내에서만 아니라 다른 국가들에 대해서도 화웨이 장비를 배제하라고 요구했다. 이러한 행보를 봤을 때 미국은 5G 이후부터 중국을 적극적으로 견제하며 그간 기술적·산업적으로 뒤쳐진 것을 만회하기 위해 시간을 벌고, 차세대 기술에서 리더십을 되찾으려 한다는 것을 알 수 있다.

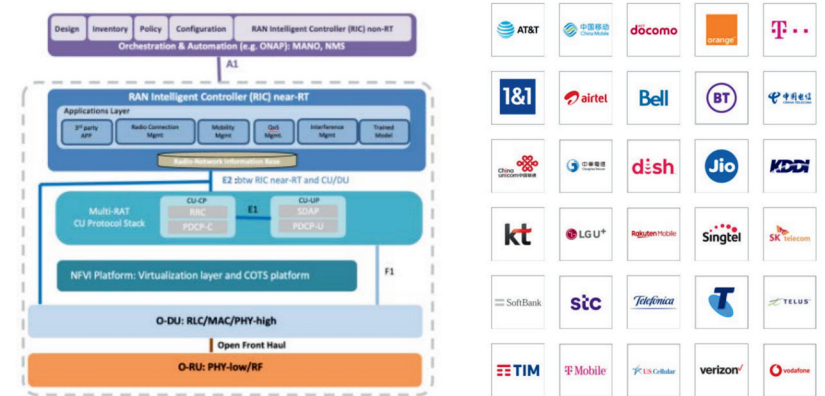
다. 오픈 랜 동맹(O-RAN Alliance)을 바라보는 미·중의 입장과 전략

5G/6G에 있어서 이러한 미국의 움직임과 변화는 2018년 ‘오픈 랜 동맹’ 기구의 발족과 움직임에서도 읽을 수 있다. ‘O-RAN(Open Radio Access Network: 개방형 무선 접속망)’은 이동통신 장비들을 소프트웨어로 구현하고 이를 위해서 소프트웨어의 개방화(openness)를 추구하는 것인데, 이때 소프트웨어를 범용 서버에 올려서 구현하는 것을 전제로 하고 있다. 즉, 이동통신 요소 기술들을 소프트웨어로 구현하여 클라우드에 올리면 결국 이동통신은 단말기와 신호를 주고받는 맨 끝단 장비를 제외한 별도의 이동통신 장비 없이도 클라우드에서 연결될 수 있다는 개념이다.

오픈 랜 동맹은 이 개념을 활용하여 소프트웨어를 바탕으로 하는 기술을 무선 구간에도 적용할 수 있게 표준화하기 위하여 출범하였다.⁸¹ 해

당 기구는 이동통신 핵심(core) 망을 상당 부분 소프트웨어로 구현하는 SDN(Software Defined Network) 기술을 도입하고 있다. 사실 핵심 망을 소프트웨어로 구현할 가능성은 10여 년 전부터 검증되었으나 최적화문제나 기존 이동통신 장비 제조사의 도입 거부 등으로 지연되다가 최근에야 활발히 도입되기 시작했다. 오픈 랜에서 추구하는 방향은 무선 접속 네트워크 산업을 개방화, 지능화, 가시화하고 충분히 상호 운영 가능한 랜으로 전환하는 것(Transforming the Radio Access Networks Industry towards Open, Intelligent, Visualized and fully interoperable RAN)이다.⁸²

〈그림 8〉 오픈 랜의 적용 개념과 글로벌 참여기업들



※ 출처: 홍인기, “신기술의 안보적 함의와 글로벌 거버넌스의 미래: 5G/ Beyond 5G 통신 기술을 중심으로.” (2022).

81 오픈 랜 동맹은 2018년 미국, 중국, 독일, 일본, 프랑스의 5개 통신사가 시작한 프로젝트로 미래에는 현재와 비교할 수 없을 만큼의 방대한 데이터가 발생할 것이므로, 현재의 시스템이 감당할 수 없으리라 판단하여, 통일된 인터페이스, AI, 데이터 처리 기술을 갖추고 함께 미래의 통신 시대를 대비하자는 취지에서 결성되었다. <https://www.newswire.co.kr/newsRead.php?no=899188> (검색일: 2022년 8월 27일)

82 O-RAN ALLIANCE (<https://www.o-ran.org>)

이미 소프트웨어와 클라우드 산업을 석권하고 있으며, 5G 영역에서도 주도권을 되찾으려는 미국에서는 오픈 랜을 좋은 기회로 여기고 있다. 이동통신 산업의 주도권을 가져오거나, 혹은 최소한 현재의 이동통신 시장을 흔들어볼 수 있는 가장 좋은 기회가 만들어지고 있기 때문이다. 더욱이 오픈 랜에서는 개방화와 더불어 지능화를 같이 추구하고 있다. 소프트웨어로 이동통신을 구현하면서 인공지능 기술을 적극적으로 도입할 수 있게 유도함으로써 그동안 소프트웨어에 의한 하드웨어 대체에 있어 문제가 되던 최적화문제 등도 함께 해결할 기회 요소도 갖고 있다.

이 같은 장점에 주목한 또 다른 주체들은 메타(舊 Facebook), 아마존, 유튜브 등 미국의 빅테크 기업들이다. 이들은 새로운 플랫폼 서비스를 개발하여도, 현재의 이동통신에 올리기에는 적절한 통신 품질이 제공되지 못한다는 점을 고민하고 있었다. 표면적으로는 5G 이동통신이라고 하더라도 새로운 서비스나 애플리케이션을 올리기에 충분한 통신 품질에 대한 보장이 어려운 것이 사실이었기 때문이다. 그러나 O-RAN 기술이 본격적으로 상용화되면 이론적으로 E2E(End to End)까지 신규 서비스나 애플리케이션이 요구하는 통신 품질을 제공할 수 있다. 신산업 서비스를 이끌어가는 미국의 입장에서 결국 O-RAN 기반 이동통신 구축은 새로운 가치 생태계를 창출하는 주요 관건이며, 실제 O-RAN에는 전통적인 이동통신 산업군 이외에도 서비스 산업군, 클라우드 산업군 등이 적극적으로 참여하고 있는 상황이다.

반면, 중국은 O-RAN 등의 기술적 장점 등은 인식하고 있지만 대외적으로 현재의 이동통신 흐름과 다른 입장을 취하지 않고 있다. 가령 국내에 이동통신 관련 중국 장비 도입에 관련하여 미국의 제재가 있어도 이에 상응하는 강력한 대응을 지양하고 있기 때문이다. 이는 대결 구도로

확대하기보다는 현재의 상태를 유지하는 게 유리하다는 내부의 판단도 영향을 미치고 있다. 그러나 무엇보다도 현재의 통신 네트워크 시장 경쟁력을 갖춘 상황에서 중국으로서는 전 세계가 하나의 표준으로 제품을 만들어내는 현재의 이동통신 산업 구조의 유지가 바람직할 것이다. 게다가 표준 경쟁에 있어서도 이제는 기술력을 갖춘 많은 인력이 전문가로 활동하고 있다. 표준 역시 기술 경쟁을 바탕으로 하고 있지만 기술에서의 차이가 크지 않을 때는 누가 더 많이 표준화 활동을 하고 있는가가 중요하다. 이 때문에 현재 가장 많은 전문 인력을 갖추고, 관련 단체와 협회를 이끌어가고 있는 입장에서 중국은 표준화에 자신감을 갖고 있다.

또 전 세계가 하나의 표준으로 통일된 현재의 이동통신 시장이 중국의 입장에서는 유리한 구도라 할 수 있다. 따라서 중국은 현재의 이동통신 산업 구조를 유지하면서 기술, 가격 경쟁력 제고에 나서고 있으며, 미국은 이러한 판도를 뒤흔들기 위해 오픈 랜 등 진보된 기술을 바탕으로 새로운 구도를 만들려고 노력하는 상황이다.

3. 주요국의 정책 현황 및 국제 표준의 쟁점

가. 차세대 통신 인프라 선점을 위한 국가별 경쟁

이 같은 여건에서 미·중·일·EU 관련 통신 네트워크 분야의 정책 동향은 주로 시장이 주도하지만, 일정 부분 정부가 정책적으로 지원하는 방향으로 전환되고 있다. 그러나 미국과 일본 등 이동통신 장비 시장에서 경쟁력을 잃어가고 있는 국가는 오픈 랜을 활용한 이동통신 구축을 적극적으로 권장하고 있다.

EU는 이동통신 분야의 전통적인 강자인 에릭슨, 노키아 등이 통신 산업에서 차지하는 영향력이 커서 오픈 랜에 대해서는 신중할 수 있다. 실제로 EU 차원의 이동통신 연구과제에서 오픈 랜 관련 과제는 제외되어 개별적인 연구가 진행되고 있는데, 이는 오픈 랜보다 기존의 이동통신 장비로 사업하는 게 높은 수익을 가져다줄 수도 있다는 이유로 통신 장비 업체 등이 보이는 거부감이 반영된 결과이기도 하다. 이동통신 장비가 클라우드상에서 소프트웨어로 구현되면, 몇 개의 이동통신 장비 회사만이 보호받던 시장이 개방되게 되고, 이에 따라 가격이 하락하여 수익률이 떨어지게 되기 때문이다.

2020년대에 들어 미국은 연방정부 제품 및 서비스에서 미국산을 강화하는 Buy American 방침으로 자국 기업에 대한 지원을 강화하고 있고, 중국은 텐센트, 알리바바 등 미국에 상장된 중국 빅테크 기업에 대한 규제를 강화하고 있다.⁸³ 이는 미중 갈등이 심화함에 따라 반도체, 인공지능에 이어서 본격적으로 통신 네트워크 분야에서도 보호주의 경향이 커지고 있음을 의미한다. 기술에 대한 경쟁력이 국가의 경쟁력이 되어가고 있기 때문에 첨단 산업에 대한 보호는 국가 안보 차원에서 인식된다. 이러한 추세는 앞으로 더 강화될 가능성이 있다. 특히 통신 네트워크는 데이터가 직접적으로 흘러 다니는 통로이기 때문에 미국의 화웨이 장비 규제에서 볼 수 있듯이 국가 안보를 이유로 더욱더 보호적인 입장을 취할 수 있는 명분이 있다. 또한 데이터를 원료로 하여 새로운 세계와 산업이 창출되는 시점에 놓여있다는 점에서도 미국은 통신 네트워크 기술에 대해 한동안 보호적인 정책을 추구할 가능성이 크다.

83 배영자 외, 『미중기술패권경쟁과 한국의 외교안보 미래전략』, (세종, 과학기술정보통신부, 2021).

중국은 자국에서 생산되는 데이터를 국내에서만 활용할 수 있도록 규제하고 있다. 또한 미국, 유럽 등에서는 사생활 보호 등의 이유로 함부로 수집하지 못하는 데이터를 강제적으로 수집, 활용하며 기술력을 강화하고 있다. 즉, 중국은 통신 네트워크를 포함한 첨단 기술 산업에 있어서 시장 자유주의 논리와 보호주의 논리를 상황과 대상에 따라 가변적으로 적용하고 있다.

일본은 중국, 미국, 한국 등 주요국과 비교했을 때 차세대 통신 네트워크 시장에서 경쟁에 뒤처져 있다고 판단하고,⁸⁴ 2030년까지 6G 도입을 목표로 'Beyond 5G 추진전략'을 수립하였다. 목표 달성을 위해 4조 엔을 10년간 투자할 예정이며, 5G 기지국을 40만 대 확충하는 계획을 세우는 등 정책적으로 지원하는 모습을 보이고 있다. 특히 과소 지역 등 조건이 불리한 지역에도 5G 기지국을 정비하기 위해 보조금과 같은 세제 혹은 재정 조치를 취하는 등 관련 사업자를 지원하고 있다.⁸⁵ 일본은 이러한 첨단 기술의 도입을 통해 단순히 경제적 재도약만이 아니라 사회문제 해결과 국제경쟁력 강화를 기대한다. 일본의 대형 이동통신사인 도코모의 경우, 고도 1만 미터 상공에서도 지상과 동일한 품질의 무선 통신이 가능하도록 6G 기술을 구상하고 있다. 또한 현재의 무선 통신의 경우 광섬유 케이블을 통해 데이터들을 주고받지만, 빛과 음파 등을 활용하여 기지국 없이 통신이 가능한 기술 획득을 목표로 혁신을 추진 중이다.⁸⁶

84 <https://now.k2base.re.kr/portal/main/main.do> (검색일: 2022년 7월 19일)

85 <https://now.k2base.re.kr/portal/main/main.do> (검색일: 2022년 7월 19일)

86 주일본대사관. "日 정부, 6G 실현 고려한 종합전략 구축 발표", 2020년 1월 28일.

나. 네트워크 표준 수립을 둘러싼 진영화와 규범 경쟁

(1) 미국: 유럽, 일본, 한국 등 동맹을 활용한 연대, 협력 중심

미국과 일본은 차세대 네트워크 기술인 6G에 45억 달러를 투자하기로 합의하며 공동 전선을 구축하기로 하였다. 미일 공동성명에서 “5G의 안정성 및 개방에 대한 의지를 확인하고, 신뢰할 수 있는 사업자에 의존하는 것의 중요성에 대해 합의했다”라고 밝히며 중국의 통신 장비업체인 화웨이를 배제할 것을 시사했다.⁸⁷ 미국이 5G 문제에서 추구하는 목표는 중국의 5G 기술이 확산하는 것을 저지하고, 미국과 중국을 중심으로 한 진영 사이의 5G 네트워크를 분리하는 것이다. 최근 화웨이 장비의 대안으로서 에릭슨, 노키아, 삼성전자 등을 제시하며 협력하려는 모습은 이러한 목표를 달성하기 위해서인 것으로 해석할 수 있다.⁸⁸

하지만 바이든 행정부는 화웨이 장비 배제만으로 기술 및 표준 장악을 달성하기 어렵다고 판단한 것으로 보인다. 이러한 판단하에, 관련 기업 하나를 제재하는 것을 넘어 미국이 지배적 위치를 차지하고 있는 공급 네트워크의 고리들을 활용하여 효과를 극대화하는 것이 장기적으로 유리할 것으로 보고, 공급망 자체를 재편하려는 노력을 보이는 중이다.⁸⁹ 미국은 유럽과 아시아의 주요 동맹국들에 화웨이 장비를 배제하도록 요구하는 한편, 오픈 랜을 개발함으로써 개방적이고 가격 경쟁력이 있는

새로운 표준을 제시하려는 전략을 추진하고 있다.⁹⁰ 미국은 네트워크 기술 표준화를 위해 동맹 전략을 활용하는 데 있어서, 트럼프 행정부 시기에는 동맹을 압박하여 참여를 유도하는 전략을 보였다면, 바이든 행정부에서는 전략적 협력관계를 구축하려고 시도하는 등 변화를 보인다. 특히 바이든 행정부는 인도-태평양 지역에서 기술협력 및 세계 기술 표준화를 선도할 통로로 쿼드(QUAD)를 활용할 것으로 예상된다.

사실 미국의 상무부는 이전까지 차세대 네트워크 표준을 설정하는 과정에서 미국 기업들이 화웨이와 협력하는 것을 금지했었다. 이에 따라 미국의 주요 통신기업들이 실제로 중국에서 열린 3GPP 회의에 참여하지 않은 바 있다. 상무부의 지침으로 인해 미국 기업들이 표준 설정에 적극적인 자세로 임하게 되고 화웨이가 현재 표준 설정을 주도하는 결과가 발생하면서, 최근 상무부는 화웨이가 참여하는 국제표준기구에 미국 기업이 참여해도 된다는 쪽으로 입장을 선회하였다. 이러한 변화에 따라 미국의 주요 통신업체인 AT&T는 국제전기통신연합(ITU)의 이동통신 분야 전문연구반(ITU-R WPSD) 의장을 맡으며 이동통신 표준화를 이끌고 있다.⁹¹

미국의 노력에 더해, 유럽은 핀란드의 오울루 대학이 주도하는 6G 연구개발 프로젝트에 참여하는 주요 기업인 노키아가 3GPP와 ITU에서 표준화 작업을 준비하고 있다. 일본 역시 2020년 1월 발족한 민관 연구협의회를 통해 표준화 연구에 착수하였다. 각국의 표준화 노력은 미국을 중심으로 서로 연계되어 진행되는 중이다.

87 <https://now.k2base.re.kr/portal/trend/mainTrend/view.do?poliTrndId=TRND000000000042925&menuNo=200043&pageIndex=> (검색일: 2022년 7월 19일)

88 이승주, “미중경쟁 2050: 첨단기술-ICT(5G)”, 『EAI Special Report』(서울, 동아시아연구원, 2021), p. 3.

89 Ibid., p. 2.

90 이승주, “미중경쟁 2050: 첨단기술-ICT(5G)”, p. 3.

91 Ibid., p. 12.

미국 국무부는 '5G 클린 네트워크' 추진계획을 발표하기도 하였다. 미국은 유럽 및 아시아의 동맹국들과 함께 가치를 중심으로 진영을 구축하는 모습을 보인다. 민주주의적 가치를 공유하는 국가들을 중심으로 연대를 형성하는 양상을 보이고 있으며, 중국의 기술을 권위주의적인 기술로 프레임하고 있다. 그럼으로써 통신 네트워크 기술을 포함한 첨단 기술 부문에서의 패권 경쟁을 '민주주의 대 권위주의'라는 가치, 관념, 정체성 대결과 연결 짓는 경향이 나타난다. 즉, 표준화의 기반이 되는 규범을 형성하는 데 있어 주요한 변수가 되는 것은 정치 체제 혹은 정체성인 것으로 보인다.

이러한 진영화는 전 세계 표준의 파편화를 불러올 수 있다는 문제가 있다. 파편화된 표준으로는 시장 확보에 있어 한계를 지니기 때문에 장기적으로는 미국과 중국 모두 자신들의 표준이 우월함을 증명하기 위한 노력을 할 것으로 보인다. 따라서 미국이 유럽, 일본, 한국 등 동맹국을 활용하여 기술 개발 및 표준화에 있어서 연대와 협력을 꾀한다고 해도 전 세계적인 표준을 장악하기 위해서는 동맹국, 우호적 협력국 이외에도 개도국 시장에서의 점유율을 확보할 필요가 있다.

(2) 중국: 독자적 표준 개발 + 표준 확산을 위한 개도국 시장 활용

트럼프 행정부에서 시작되어 바이든 행정부까지 계속 지속되고 있는 강도 높은 제재에도 불구하고 5G 경쟁에서 여전히 화웨이는 경쟁력을 유지하고 있다. 미국과 유럽 등의 화웨이 장비 배제 조치가 화웨이에 주는 타격이 크긴 하지만, 자국 시장과 동남아시아, 남미, 아프리카 등 세계 곳곳의 개도국 시장에서 점유율을 확보하고 있기 때문이다. 단기적

으로는 크게 문제가 없을 수도 있지만 중국은 미국의 이러한 제재가 장기화될 것으로 보고 미국에 대한 의존도를 낮추기 위한 노력을 전개하고 있다. 중국의 노력은 크게 두 가지로 나누어 볼 수 있다. 하나는 독자적 기술을 개발하는 것이고, 다른 하나는 표준 확산을 위한 시장 확보이다.

첫 번째로 독자적 기술 개발 및 표준화 노력이다. 화웨이는 스마트폰 운영체제(OS)를 자체적으로 개발하고, 자신의 5G 기술을 기반으로 하는 사물인터넷 시스템을 구축하려고 시도 중이다. 이에 더해 소재와 부품 부문에서도 개발 및 생산 역량을 키우기 위해 집중하고 있다. 중국은 이 과정에서 국가가 기업을 직접적으로 많이 지원해주는 모습을 보이는 데, 이에 대해 미국이 중국의 '국가 자본주의(state capitalism)' 성격이 강화된다고 볼 여지가 있어 양국 간 갈등이 심화할 수도 있다.⁹² 중국은 화웨이와 ZTE를 중심으로 6G 기술 개발을 적극적으로 하고 있으며, 6G 기술 표준에 대한 사전 작업인 미래기술 동향 보고서 작성을 ITU에 제안하기도 하였다.

다음은 표준 확산을 위해 개도국 시장을 활용하는 전략이다. 미국이 민주주의 가치를 중심으로 국가들을 결집하는 것과는 달리 중국은 권위주의 국가와의 협력만을 꾀하지는 않는 것으로 보인다. 중국은 시장 확장의 관점에서 문제에 접근하고 있다. 미국이 민주주의 국가들과의 연대를 확장해갈수록 중국이 선택할 수 있는 국가들은 오히려 권위주의 국가들 혹은 민주화 중인 국가들만 남게 되고, 이들이 자연스럽게 중국과 협력하는 모습을 보이게 되는 것이다. 이렇듯 중국은 미국과 달리 동맹을 활용한다기보다는 우호 국가와의 협력에 집중하는 모습을 보인다. 중국

92 이승주, "미중경쟁 2050: 첨단기술-ICT(5G)", pp. 7-8.

은 이를 위해 일대일로 정책을 적극적으로 활용한다. 현재 화웨이의 통신 장비를 도입하고 있는 동남아시아, 남미, 아프리카 국가 중 상당수의 국가는 미국이 주도하는 화웨이 장비 배제에 대해 호응하지 않고 있다. 이 국가들은 대부분은 중국의 일대일로에 참여하거나 연계된 국가들이다. 중국은 일대일로의 방향을 전통적 인프라 구축에서 더 나아가 '디지털 인프라'의 건설로까지 확장하고 있고, 이 과정에서 참여국들에 대해 화웨이 장비 사용을 요구하고 있다.⁹³ 미국과 유럽, 일부 아시아를 제외한 다른 국가들로 시장을 확대하려는 중국의 노력은 경제적 이익만을 위해서 하는 것이 아니다. 이는 나중에 미국과 중국의 표준이 나뉘게 되었을 때 자신이 가진 표준을 채택한 국가들을 더 많이 확보하여 표준 경쟁에서 승리하기 위한 전략이라고 할 수 있다.

4. 네트워크 기술주권 측면에서의 시사점

통신 네트워크를 통해서 다량의 데이터가 흐르고 이를 인공지능 기술로 처리하여 새로운 산업과 서비스를 창출하는 4차 산업혁명 시대에는 전통적 안보와 공공 분야, 더 나아가 산업 전반에 있어서 기술의 우위가 한 국가의 성장과 안보를 결정할 것이다.

한국의 통신 네트워크 시장에서도 비슷한 양상으로 진행될 가능성이 높다. 거의 독점적인 국내 시장에서는 현재와 같은 이동통신 장비 기반 네트워크 구축을 선호할 것이고, 반면 해외 시장에서는 O-RAN 기반 장비에 대한 요구가 크다. 또한 중국과의 가격 경쟁력에서 버티려면

O-RAN 기반 장비가 유리할 수 있다. 결국 시장을 보호받을 수 있다면 기존의 이동통신 장비 시장 형태를 선호하고, 시장에 대한 빗장이 풀린다면 소프트웨어 기반 경쟁으로 전환될 수 있다.

우리의 입장에서는 통신 네트워크 기술주권을 위해 미국, 중국 등과 다른 접근 방식이 필요하다. 정보와 데이터 시대에 있어서 속도는 매우 중요한 요소이고 대한민국은 속도 측면에 있어서는 세계 최고 수준의 경쟁력을 갖추고 있다. 5G의 세계 최초 상용화의 예에서와 같이 빠른 기술 진화와 도입은 대한민국 기술주권의 중요한 요소가 될 가능성이 높다. 사실 5G와 같은 이동통신 시스템의 조기 도입은 득보다 실이 많을 수 있다. 이동통신 시장에 국한하여 이야기해보면 장비의 조기 도입은 기존 장비를 충분히 활용하지 못하여 투자 대비 충분한 산출을 얻지 못할 수도 있고, 더욱이 시장 초기의 장비는 비용이 매우 크며, 후발주자의 장비에 추월되기 쉽다. 즉, 자칫 통신 네트워크 신기술의 단순한 테스트베드로서의 역할에 그치기 쉬운 것이다. 따라서, 우수한 인적자원과 빠른 속도의 진화를 견지하고 진화에 따른 새로운 생태계를 열고 기술을 더욱 진보시킬 수 있는 기반의 확충이 필수적이다.

이때 당면하는 시장 규모의 한계는 자강이 아닌 기술협력으로 극복하여야 한다. 시장이 작다는 것은 제약에 그치지 않고, 빨리 변화할 수 있다는 또 다른 장점을 의미한다. 이 경우, 민첩함을 기반으로 시너지 효과를 제공할 수 있는 기술동맹의 파트너를 찾는 것이 중요해진다. 이 과정에서 반드시 기술 동맹을 군사적 동맹과 일치시킬 필요는 없다. 이미 일본, 인도, 호주 등은 기술동맹과 군사동맹에 대해 이중 잣대를 적용하고 있다. 우리도 기술동맹은 동맹 대상에 따라 주고받을 것을 차별화할 필요가 있다.

93 이승주, "미중경쟁 2050: 첨단기술-ICT(5G)", p. 9.

미국과의 기술동맹과 중국과의 기술동맹은 분야가 다르고, 또한 미국, 중국과 같은 공룡 국가와의 기술 동맹과 대만, 싱가포르, 이스라엘 등과 같은 빠른 속도의 국가와의 기술 동맹은 다를 것이다. 기술의 범위가 넓고 진화 속도나 방향이 다양하기 때문에 기술 동맹은 그만큼의 다양하고 적응적인 대응이 필요하다고 할 것이고 이에 대한 선제적인 대비가 요구된다.

IV

인공지능 기술 고도화 경쟁

1. 지능화 사회의 도래와 인공지능 도입의 의미
2. 민군 겸용 AI의 활용 현황과 쟁점
3. 주요국의 정책 현황 및 기술 고도화 활용의 쟁점
4. 인공지능의 기술주권 측면의 시사점

1. 지능화 사회의 도래와 인공지능 도입의 의미

가. 디지털 전환 사회의 ‘두뇌’로서 인공지능

인공지능은 21세기의 핵심기술로 주목받고 있으며, 기존 산업 내 요소의 자동화와 지능화를 통하여 기존 산업의 혁신을 가져오고 있다. 인공지능은 다양한 산업과 시너지를 창출하며 전기, 인터넷과 같이 산업 전반에 걸쳐 영향을 주는 범용기술로 인식되고 있다. 인공지능 자체는 기술이므로 광범위한 정의에서의 인공지능산업은 인공지능을 생산·유통·활용하는 소프트웨어, 하드웨어, 서비스 산업을 지칭⁹⁴하며, 이는 인공지능을 개발하는 도구⁹⁵ 및 데이터부터 인공지능을 활용한 제품과 서비스,⁹⁶ 인공지능 시스템 구축과 지원을 위한 서비스까지 포함하는 것으로 볼 수 있다.

4차 산업혁명을 상징하는 인공지능(AI)은 디지털 기반의 자동화·사물인터넷(IoT) 시대의 대표 기술이라 할 수 있다. 다양한 산업과 시너지를 창출하며 전기, 인터넷과 같이 산업 전반에 걸쳐 영향을 주는 핵심적인 ‘범용목적 기술(General Purpose Technology: GPT)’인 것이다. 특히, 더 빠르고 정확하게 인간이 직접 수행하기 어렵거나 위험한 일들을 대신함으로써 적용 범위 또한 확산하는 중이다. 미국 스탠퍼드대학교(Stanford University Stanford)의 ‘사람중심인공지능연

94 통계청, “인공지능 산업통계 개발” (2021). <http://sti.kostat.go.kr> (검색일: 2022년. 8월 2일).

95 인공지능 개발·지원 도구: (개발도구) 라이브러리(Tensorflow, PyTorch 등) 및 개발 보조프로그램, (지원도구) 플랫폼(빅데이터, 클라우드 등), 연산 HW(CPU, NPU 등)

96 인공지능을 활용한 대표제품: (제조업) 자율주행차, 지능형 로봇, 스마트 팩토리 (서비스업) 의료 AI, AI 기반 교육서비스, 핀테크, 지능형서비스

구소’(Human-Centered Artificial Intelligence, HAI)는 “2022 AI Index Report”를 통해서 지난 2021년은 인공지능이 신흥기술 단계를 지나 성숙 기술로 도약한 해였다고 평가하였다. 이는 인공지능 기술이 산업과 생활 전반에 광범위하게 스며들었으므로 주류 경제에 완전히 통합되어가고 있음을 의미한다. 전 세계 인공지능 시장은 2020년 2,813억 달러(약 323조 원)에서 2023년 4,598억 달러(약 528조 원) 규모로 성장이 전망된다.⁹⁷ 인공지능 기술이 필요한 산업 영역들은 상호 융합되어 유·무형의 다양한 기술 서비스 시장을 창출할 것이다. 실제로 2020년대에 들어서며 자율주행자동차, 지능형 로봇, 스마트 팩토리 등 제조업 융합 분야와 의료용 AI, 지능형 교육, 핀테크 등 서비스업 융합 분야에서 산업 간의 치열한 주도권 경쟁이 벌어지는 중이다.⁹⁸

글로벌 빅테크 기업들은 미래 플랫폼 비즈니스를 선도할 기술로 다양한 영역에서 인공지능의 상용화에 주력할 것을 선언한 바 있다. 인공지능은 기술 특성상 기술 발전과 변화의 속도가 매우 빠르기 때문에 연구개발(R&D) 투자를 통한 자체적인 기술력 확보만으로는 경쟁력을 갖추기에 한계가 존재한다. 이에 따라 ‘GAF(A(Google, Amazon, Facebook, Apple))’, ‘BAT(Baidu, Alibaba, Tencent)’로 언급되는 미국과 중국의 대표 IT 기업들은 기술력 증진과 유망한 인공지능 스타트업을 인수하는 형태로 기술력과 인재를 동시에 확보하는 이른바 ‘어크하이어(acq-hire)’ 전략을 병행하고 있다.⁹⁹

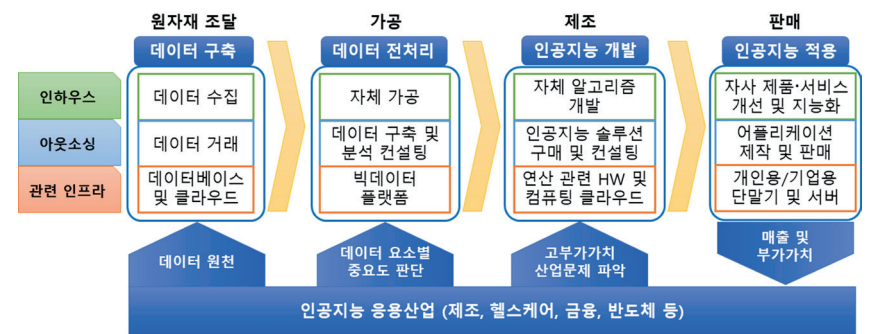
97 광의로서의 인공지능산업은 인공지능을 생산·유통·활용하는 소프트웨어, 하드웨어, 서비스 산업을 포괄한다. 통계청(2021). “인공지능 산업통계 개발”

98 조영임, “인공지능(Artificial Intelligence) 이슈와 국제 표준화 동향” 『월간 SW중심사회』, (편교, 소프트웨어정책연구소, 2021).

99 인수합병(acquisition)과 고용(hire)의 합성어로 M&A를 통하여 기업에 필요한 인재를 확보하는 전략을 뜻하며, META(舊Facebook), Apple, Amazon, Microsoft, Google, Baidu, Alibaba, Tencent 등이 이러한 전략을 구사하고 있다.

인공지능의 가치사슬은 크게 데이터 구축(원자재) - 데이터 전(前)처리(가공) - 인공지능 개발(제조) - 인공지능 적용(판매)으로 구성되어 있다. 이러한 가치사슬상에서 인공지능 스타트업과 빅테크 기업들은 위 과정의 일부 혹은 전체 과정에 관여하여 매출을 창출한다.

〈그림 9〉 인공지능산업의 가치사슬



※ 출처: 이현진 외, “인공지능 산업 현황 외 주요국 육성정책”

인공지능산업 가치사슬에 대하여 단계별로 살펴보면, 먼저 데이터 구축은 학습을 위한 데이터를 직접 수집하거나 외부 업체를 통하여 확보하는 단계이며 관련 인프라는 데이터베이스 및 클라우드가 해당한다.

다음으로 데이터 전처리 과정은 수집된 데이터를 1차적으로 분석·가공하여 유의미한 데이터를 추출하는 단계로, 관련 인프라로는 데이터를 처리·가공할 수 있는 빅데이터 플랫폼이 있다. 인공지능 개발 과정은 제조 과정에 해당하며, 적용 분야 및 데이터에 적합한 형태로 인공지능

고 있다. 이현진·이미혜, “인공지능산업 현황 및 주요국 육성 정책”, 『K 뉴딜산업 INSIGHT 보고서』, 제5호, (서울, 수출입은행, 2021년 10월 14일), p. 7.

을 설계하고 학습시키는 과정을 뜻한다. 관련 인프라로는 연산용 HW, 클라우드 컴퓨팅, 인공지능 개발용 도구 등이 있다. 마지막으로 적용 단계는 인공지능을 적용한 HW/SW/서비스를 활용하여 자사 제품에 부가 가치를 더하거나 애플리케이션 형태로 판매하는 과정으로 볼 수 있다.

나. 인공지능 산업의 시장 규모 및 전망

결국, 인공지능 산업의 정의는 매우 광범위하기 때문에, 인공지능 시장에 대한 정의는 기관마다 상이하다. 또한 인공지능 적용 분야의 지속적인 변화로 인하여 집계 기준과 전망치는 같은 기관이라도 매년 예측치가 다르며, 대체로 매년 더욱 크게 예측하는 경향이 존재한다.

예를 들어, IDC는 인공지능 시장을 소프트웨어(AI 플랫폼, AI 솔루션, AI 시스템 인프라 등), 하드웨어(서버, 스토리지), 서비스(AI 기반 IT 서비스, AI 기반 비즈니스 서비스)로 구분¹⁰⁰하고 머신러닝, 컴퓨터비전, 자연어처리, 상황인지 컴퓨팅으로 분류(소프트웨어로서의 AI)하여 시장전망치를 내놓고 있다. 그러므로 정확한 시장 규모의 수치보다는 인공지능 시장의 높은 성장률과 시장의 구성 및 특성에 집중할 필요가 있다.

IDC에 따르면, 2020년 인공지능 시장의 전 세계 매출은 2,813억 달러(약 323조 원)로, 2023년까지 연평균 성장률(CAGR) 17.5%를 유지하여 총매출은 4,598억 달러(약 528조 원)일 것으로 예상된다.¹⁰¹ 모든

기관에서 연평균 성장률(CAGR)은 17% 이상으로 예측되며, 평균적으로는 20 ~ 30% 수준의 가파른 성장세가 전망되고 있다.

대분류로 나누어 보았을 때, 인공지능 소프트웨어가 전체 인공지능 시장 매출의 80%를 차지하는데, 대부분 인공지능 솔루션의 매출이며 나머지는 AI 플랫폼에서 발생(IDC, 2020)하고 있다. 2019년도 기준, 세계 인공지능시장 매출 1,565억 달러 중 인공지능 솔루션의 매출이 1,204억 달러(76.9%)이며, 대표적 세부 분야로는 AI CRM(고객관리) 솔루션, AI ERM(자원관리) 솔루션 등이 있다. 인공지능 하드웨어의 경우, 시장 규모는 작지만(약 5%) 연평균 성장률이 29.6%로 예상되며 가장 빠르게 성장할 것으로 전망된다. 하드웨어 분야의 주요 국가로는 미국, 중국, 일본, 서유럽 등이 있다.¹⁰²

소프트웨어정책연구소(SPRI)에서 매년 국내 인공지능 매출액을 집계하는데,¹⁰³ 2020년 총매출은 6,895억 원으로 예측되며, 약 16%의 성장률을 기준으로 했을 때 2021년 8천억 원, 2023년 1조 원을 돌파할 전망이다. 국내 인공지능 시장 규모는 세계시장의 약 1 ~ 2% 수준으로 평가되며, 연평균 성장률은 세계시장과 유사하거나 높은 수준으로 평가된다. 다수 보고서에서 국내 시장 규모를 세계 인공지능 시장 추정치에 일정 비율로 환산하여 추정하고 있어 집계기관별로 차이가 매우 크며, 정확한 예측치는 인공지능 산업에 대한 지속적인 관측이 필요하다. 현재 통계청에서 인공지능 시장에 대한 통계를 구축할 예정이다.¹⁰⁴ 한국의 인공지능

100 IDC는 매 반기별로 시장조사(조사범위: AI platforms, AI CRM, AI ERM, AI apps, AI application development and deployment, AI system infrastructure software, IT services, Business services, Server, Storage)

101 IDC(2021). AIT타임즈 재인용. <https://www.aitimes.kr/news/articleView.html?idxno=20453> (검색일: 2022년 7월 19일)

102 부품(예: neural processing unit), 설계, 구조 등이 시에 최적화된 서버, 스토리지 등의 하드웨어

103 소프트웨어정책연구소(SPRI). 인공지능 매출액. <https://stat.spri.kr/>

104 통계청(2021). AI 산업통계 개발. http://sti.kostat.go.kr/window/2021a/main/2021_sum_03.html

분야 투자금액은 미중 투자금액의 약 3% 수준이며,¹⁰⁵ 정부에서 노력을 기울이고 있으나 인공지능 시장의 성장을 위해서는 민간 기업의 투자와 협력이 필요한 상황이다.

인공지능 세부시장은 크게 응용 분야 5개(챗봇·교육·영상데이터·헬스케어·로봇자동화)와 기술 분야 3개 (AutoML*·설명가능 AI·학습용 데이터 생성) 총 8가지로 분류(TIPA, 2020)할 수 있다. 세부시장별로 살펴보면, 챗봇 분야가 전체 인공지능 시장의 큰 축을 담당하고 헬스케어, 교육, 로봇 자동화, AutoML 분야가 빠르게 성장 중이며¹⁰⁶ 관련 산업 또한 빠르게 발전 중인 것으로 나타났다. 챗봇 시장은 챗봇, 인공지능 스피커, 로보어드바이저를 포함한 인간-AI 상호작용 및 업무 보조에 관련한 애플리케이션을 모두 포함하며, 2024년에 566억 달러에 육박할 전망이다. 그 밖에 헬스케어와 영상데이터 분석(제조업·자율주행·안면인식 등)이 강세를 보이고 있다. 현재 가장 가파른 성장세를 보이고 있는 분야는 AutoML·헬스케어·로봇자동화·교육 시장이며(CAGR 40% 이상), 특히 에듀테크 분야의 경우 AI는 적용 초기 단계이기 때문에(현재 약 3%) 교육 시장 내 비중이 높아짐에 따라 아래 그래프상의 예측치를 훨씬 상회할 것으로 기대된다.

105 '18.01~'19.10 기간 중 국내기업의 AI 분야 투자금액은 미국(약 42.9조원), 중국(약 29.6조원)에 비하여 매우 적은 715억원 수준(미중 대비 각각 1.7%, 2.4%) 전국경제인연합회(FKI)(2021). 참고

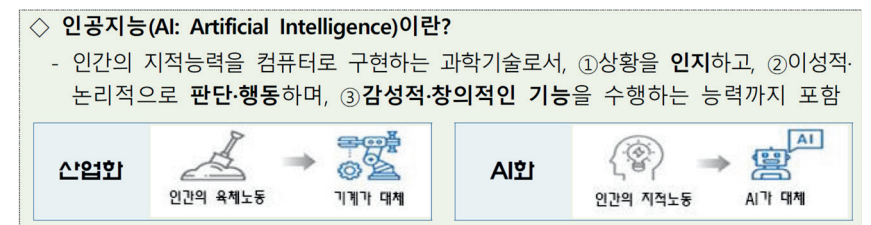
106 AutoML(Automated Machine Learning): 데이터를 기반으로 자동으로 인공지능 모형을 개발하는 인공지능 솔루션

다. 인공지능 기술의 발전이 산업 구조 변화에 미치는 영향

인공지능은 21세기 경제·사회의 핵심 동력원으로 주목받고 있으며, 인류의 지적 노동을 대체하여 산업 구조의 혁신을 가져올 것으로 전망되고 있다. 기존 산업혁명을 이끌었던 증기기관, 내연기관, 인터넷과 마찬가지로 인공지능의 발전과 보급을 통한 4차 산업혁명은 우리 삶의 형태를 변화시킬 것으로 기대된다. 1차, 2차 산업혁명이 내연기관 등을 이용한 물리적 노동의 대체·효율화였다면 3차, 4차 산업혁명은 정신적 노동의 대체·효율화로 볼 수 있으며, 여기서 인공지능은 4차 산업혁명의 핵심인 '초지능화(hyper-intelligent)'를 이끌고 있다.

초지능화 외에도 초연결성(hyper-connectivity) 관련 기술인 사물인터넷(IoT), 클라우드, 통신 기술(5G 등), 메타버스(metaverse) 및 빅데이터 기술 또한 주목할 필요가 있으며, 4차 산업혁명은 이러한 기술들이 융합되어 기존 산업의 구조를 변화시킴으로써 완성될 것이다.

〈그림 10〉 활용 기준으로서의 인공지능 개념



※ 출처: 관계부처 합동, "인공지능 국가전략" (세종: 과학기술정보통신부, 2019년 12월).

산업적인 관점에서 인공지능 기술은 기술 솔루션 자체만으로도 막대한

부가가치를 창출하는 신산업이며 다양한 기존 산업(제조·금융·물류·교육·의료 등)과 융합되어 산업 구조의 혁신을 가져올 것으로 기대되고 있다. 맥킨지에 따르면, 2030년까지 우리나라 일자리의 약 25%(글로벌 평균 약 15%)가 자동화로 대체 예상되며,¹⁰⁷ 약 760만 개의 기존 일자리 감소, 최대 730만 개의 신규일자리 창출(지능화로 인한 일자리 증가는 약 495만)이 추정된다. 즉, 기존의 단순·반복 업무는 인공지능으로 빠르게 대체가 되고 창의성이 필요한 업무를 중심으로 새로운 일자리가 창출되는 등 전 산업에 걸쳐 직무변화 및 일자리 이동이 가속화될 것으로 전망된다.

2. 민군 겸용 AI의 활용 현황과 쟁점

가. 민군 겸용 AI의 중요성 대두

바이든은 과학기술정책실(Office of Science and Technology Policy: OSTP)의 실장의 지위를 각료급으로 격상했다. 그리고 ‘매사추세츠공과대학-하버드대학 브로드 연구소(MIT-Harvard Broad Institute)’의 창립 이사인 에릭 랜더(Eric Lander)를 과학기술정책실장에 임명하였다. 해당 부처는 대통령에게 과학기술 문제와 관련한 조언과 과학기술 정책 및 예산 편성에 대한 지도를 담당한다. 트럼프는 주로 인공지능을 군사적 목적과 중국과 경쟁하는 지정학적 도구로만 보았지만,

바이든은 인공지능을 과학적 진보를 위한 도구로 볼 것임을 의미한다.¹⁰⁸ 하지만 바이든 행정부가 지정학적 측면을 간과하고 있는 것은 아니다. 바이든의 새 국무장관은 지정학적 측면에서 기술이 여전히 중요한 힘/권력이 될 것임을 분명히 하였다. 이는 미국이 AI와 5G 등 신기술 개발에 있어 중국과 경쟁하고 있다는 것을 전제로 한다.¹⁰⁹

EU는 “안보 개선, 첨단 기술 및 산업 개발을 완전히 통합된 것으로 본다”라고 밝히며, 민군 겸용 기술이 유럽을 혁신시키고 안보와 국방 영역에서 전략적 자율성을 촉진할 것이라고 이해한다. AI에 대해서 보다 구체적으로 EU는 가까운 미래를 위한 주요한 전략적 우선순위로 강조하고 있다. EU는 강력한 규제와 시장을 활용하고, 투명성, 다양성, 공정성에 초점을 맞추고, 역내 디지털 주권을 강화하여 사용자들에게 더 많은 선택권과 통제권을 허용함으로써 책임감을 보장하는 “신뢰할 수 있는 AI”에서 우위를 확보할 수 있는 잠재력이 있다. 사실 EU는 이 분야에 대해서 큰 관심을 두지 않고 있다가, AI가 가져온 도전과 기회에 집단으로 대응하겠다는 의지를 공식화하기 위해 2018년 4월에 유럽의 25개 국가들이 AI에 관한 협력 선언에 서명했다. 그리고 얼마 지나지 않아 EU 집행위원회는 AI 전략을 발표했고, 이어서 학계, 산업계, 시민사회의 전문가 52명으로 구성된 AI 관련 고위급 전문가 그룹(HLEG)이 EU를 지원하도록 하였다.¹¹⁰

¹⁰⁷ McKinsey Global Institute(2017). Jobs lost, jobs gained: What the future of work will mean for jobs, skills, and wages

¹⁰⁸ Karen Hao, “The Biden administration’s AI plans: what we might expect,” MIT Technology Review, January 22, (2021), <https://www.technologyreview.com/2021/01/22/1016652/biden-administration-ai-plans-what-to-expect/> (accessed: July 19, 2022).

¹⁰⁹ Ibid.

¹¹⁰ Ilaria Carrozza, Nicholas Marsh and Gregory M. Reichberg, “Dual-Use AI Technology in China, the US and the EU: Strategic Implications for the Balance of Power,” PRIO(Peace Research Institute Oslo)

중국에서는 ‘군사-민간 융합’ 전략이 미중 기술 경쟁의 핵심 동력으로 떠올랐다. 이 전략은 중국 공산당이 21세기 중반까지 인민 해방군을 세계 최고 수준의 군대로 만들기 위한 계획의 일부로, 민간 기업들은 새로운 기술을 개발하여 군사 프로그램에 적용할 수 있게 중국 정부와 공유하는 것이 장려되고, 그 반대도 마찬가지다. 중앙군사위원회는 이 분야의 우선순위를 명확히 보여주는 공식적인 정책을 따로 내놓지는 않았다. 하지만 중국 공산당의 일부 공식 문서나 지시 등을 통해서 어떤 기술들이 우선시 되는지 확인할 수 있다. 예를 들어, 중국의 14차 5개년 계획은 기술혁신을 국가전략과제로 강조하고, AI, 양자컴퓨팅, 반도체 등의 개발을 장려한다. 2017년 신세대 AI 개발계획(AIDP)에서는 “지휘 의사 결정, 군사 공제(military deduction), 국방 장비에 신세대 AI 기술 활용을 강화”하라고 요구하고 있다. 이 계획은 중국이 AI 개발을 주도하기 위한 3단계 전략을 제시하며, 2030년까지 AI 핵심 산업에서 1조 위안, AI 관련 산업에서 10조 위안의 기대 가치를 지닌 세계 중심의 AI 기술을 중국이 보유해야 한다고 목표를 제시한다. 중국은 2020년 말에 민군 겸용 제품 및 기술의 수출을 제한하는 수출 통제법을 승인했다. 이 법에서는 민군 겸용 품목을 “민간 및 군사적 목적을 모두 갖거나 군사적 잠재력, 특히 대량살상무기와 그 전달 수단의 설계, 개발, 생산 또는 사용에 적용될 수 있는 제품, 기술 및 서비스”로 정의한다. 다른 국가의 행동에 대한 보복으로 수출 통제를 행사하거나, 통제 목록에 없는 품목에 대해서 일시적(최대 2년) 수출 통제를 부과하는 등의 내용을 담고 있다.¹¹¹

PAPER, (2022), p. 27.

111 Ibid., pp. 20-23.

지정학적 경쟁의 맥락에서, 미국, EU, 중국은 각각 민군 겸용 AI 기술을 개발하고 규제하기 위한 조치를 취하고 있다. 일본, 대만 및 일부 유럽 국가들을 포함한 미국의 동맹국들과 미국은 주로 더 엄격한 수출 통제 절차와 인허가 관행을 통해 민감한 기술에 대한 중국의 접근을 조이고 있다. 이러한 조치들은 민군 겸용 AI 기술을 군사적으로 사용할 경우 군사력이 근본적으로 변화하고, 나아가 글로벌 세력 균형에도 영향을 미칠 수 있음을 감안한 조치이다. 중국의 AI 기술 추구는 미국이 AI 적용에 있어 가지고 있던 민군 겸용 및 군사적으로 특화된 선도자의 이익(first-mover advantage)을 위협할 것이라는 인식이 깔려 있다. 미 국방부가 2021년 의회에 제출한 보고서에서는 중국이 AI의 상업적 및 군사적 이용의 구분선을 모호하게 하려는 노력을 해왔다고 보았다. 호로비츠는 AI의 적용이 국가의 전투 가능 속도를 높이는 등 여러 거시적인 방식으로 미래 갈등을 형성할 가능성이 있다고 보았다. AI로 인해 전쟁 수행 속도가 빨라지게 되면 조직 구조 역시 크게 교란될 수 있다고 주장한다.

현실에서 AI와 관련한 모든 혁신이 인간에게 유익하면서도 동시에 해로운 목적 모두에 활용될 수 있다. 경제적으로 중요한 영감을 제공할 수 있는 알고리즘이 군사적으로 활용되면 헤아리기 힘든 규모의 전례 없는 대량살상무기의 생산으로 이어질 수 있다. 이러한 이유에서 인공지능 기반 자동화에 대한 우려가 커지고 있다. AI는 여러 기술과 결합할 수 있는 보편적인 응용성을 가지고 있으며 이는 위험을 기하급수적으로 복잡하게 만든다.¹¹²

기본적으로 민군 겸용 기술이라고 하는 것은 시작이 민간 기술이었다

112 Jayshree Pandya, "The Dual-Use Dilemma Of Artificial Intelligence," Forbes, January 7, 2019.

고 하더라도 용도만 변경하면 바로 군사적인 목적으로 사용할 수 있다는 점에서 국가 안보적 중요성이 높다고 할 수 있다. 인공지능의 경우, 민간 부문에서 개발이 활발하게 이루어지고 있고 이것이 군사 부문에 스피ن 온 되는 경향을 보인다. 민간에서 개발하고 활용하는 기술의 경우, 기술 보안의 측면에서 봤을 때, 투자나 생산 과정에서 기술 이전이 일어나 외부로 확산하는 과정을 겪게 되는데, 이 과정에서 잠재적으로 적대적인 국가로 기술이 흘러 들어갈 수 있다. 문제는 이 기술이 민군 겸용 기술에 해당하는 경우, 사실상 선진기술을 획득한 잠재적 적국이 해당 기술을 군사적 용도로 전환해버릴 가능성이 크다는 데에 있다. 즉, 기술에 대한 관리, 보안의 측면에서 민군 겸용 기술이 가지는 중요성이 크다고 할 수 있다. 비슷한 맥락에서 사용 목적에 대한 불확실성으로 인해 안보 딜레마 상황을 초래할 가능성도 존재한다.

나. 국방 분야 인공지능 도입의 주요 쟁점

인공지능의 군사 안보적 도입은 해당 국가에만 국한되지 않으며 주변국과 동맹국 간의 민감한 정치적 이슈의 쟁점이 된다. 특히 군사동맹의 경우, 첨단 기술 분야의 보안과 운용 전력의 효과성이 매우 중요하게 고려되며, 이는 최근 중국과의 극심한 무역 전쟁을 이어왔던 미국의 동맹 파트너에 대한 압박으로 표출되고 있다. 트럼프 행정부는 최근까지 한국을 포함한 동맹과 우방국들에 중국 기업의 참여를 배제할 것을 강력히 요구했으며 의회 역시 2021 회계연도 ‘국방수권법(NDAA)’ 통과를 앞두고 화웨이와 ZTE 등 중국 업체의 5G 기술을 사용하는 국가에 자국 군대와 주요 군사 장비 배치를 재고하도록 하는 새로운 조항을 포함했

다.¹¹³ 한국은 이 조항의 직접적인 영향을 받는 대표적인 동맹국으로, 이 조항은 미중 간의 안보와 경제적 이해관계 가운데 어려운 선택을 강요받는 상황을 만드는 계기로 작용하고 있다. 특히, 미국 외교안보 싱크탱크 CNAS(Center for a New American Security)는 바이든 당선 이후 한미 동맹의 재구축과 현대화 필요성을 언급했는데,¹¹⁴ 그 실천 과제로 인공지능, 신재생에너지, 5G, 차세대 통신보안 등 첨단 기술 분야의 군사 기술에 대한 공동 투자 등을 강화해야 한다는 내용이 제기되었으며 양국 간 긴밀한 기술협력을 위한 규범 준수의 필요성이 강조되었다.¹¹⁵

군사·보안시스템 부문은 고난도의 정확성과 안전성, 신속성을 요구하는 분야이다. 인공지능 1세대라 할 수 있는 알고리즘을 활용한 표적 위치 계산 등은 오래전부터 일선에 적용되고 있는 반면, 딥러닝, 머신러닝 등 이른바 ‘2세대 인공지능 기술’은 아직 폭넓게 도입되어 있지 않다. 여기에는 기능적 측면에서 기존의 알고리즘을 대체할 만큼 성숙도에 충분히 도달하지 못한 점도 일정 부분 기인하고 있다. 그러나 무엇보다도 살상력을 갖추고, 신속한 의사결정에 따라 고도로 정교하게 작동해야 하는 무기체계 부문에서는 전통 시스템을 대체하는 인공지능 기술의 도입·적용이 매우 조심스러울 수밖에 없는 현실이다. 실제로, 비정형 데이터가 대부분인 국방 분야에서는 설명 가능한 데이터 정제 기술과 수

113 차대은, “美의회, 화웨이 쓰면 미군 파견 재고'법추진...한국 선택 직면” 『연합뉴스』, (2020년 12월 6일), <https://www.yna.co.kr/view/AKR20201206020900089?input=1195m> (검색일: 2022년 8월 16일).

114 “한미동맹이 북한의 견제에만 초점을 맞춘 20세기 유산에서 탈피하여 ‘인도·태평양 전략’을 위한 핵심 이니셔티브로 격상해야하며, 이를 위해 안보뿐만 아니라 교역, 가치, 국제규범, 인적 교류 등을 전방위로 강화해야 한다.” 정다슬, “美CNAS “한미동맹은 구식...중견제위해 현대화해야” 『이데일리』, (2020년 11월 27일). <https://www.edaily.co.kr/news/read?newsId=01272646625969984> (검색일: 2022년 8월 16일).

115 <https://www.cnas.org/publications/reports/renew-elevate-modernize-a-blueprint-for-a-21st-century-u-s-rok-alliance-strategy> (검색일: 2022년 7월 19일).

집·관리 알고리즘이 고도화되어야 한다. 예를 들어, 현재 영상 정보 및 음성 정보 인식기술과 같은 센서 단위의 기술은 발달이 되었지만, 방책을 추천하는 기술 등 사람의 결심의 판단까지 지원할 수 있는 고도화된 AI 기술은 부재한 상황이다.¹¹⁶ 이는 안전성의 문제와도 긴밀히 맞물려 있다.

국제사회의 인공지능 활용 확대가 야기하고 있는 또 하나의 쟁점은 책임성과 윤리적 문제이다. 이는 자율무기체계(AWS), 대표적으로 ‘킬러로봇’의 살상행위에 대한 권한 부여의 정당성과 책임의 문제로 귀결된다. 실험실과 같은 제한적 환경에서 사전에 입력된 프로그램에 따라 작동하는 ‘자동화(automation)’와 달리 ‘자율화(autonomy)’는 개방적이고 비구조화된 실제 환경에서 인공지능 알고리즘에 의해 수준 높은 의사결정을 수행하게 된다. 즉, 인간의 개입이 전무하고 인공지능이 표적을 임의로 선정하여 스스로 타격하는 무기이다. 이들은 전투원과 민간인을 구분해야 하는 법적 의무를 수행할 능력이 불완전할 수 있으며, 인간의 생사 여부를 인공지능이 결정하게 된다는 측면에서 인간 존엄성의 원칙에도 위배될 수 있다.¹¹⁷ 따라서, 개발 단계에서부터 개발자 및 사용자가 전장에서의 살상을 목적으로 인공지능을 악용하는 것에 대한 윤리적 책임에 대한 논의가 제기될 수밖에 없다. 이러한 윤리적 문제는 법적 책임 문제로 이어지기도 한다. 2020년 2월, 윤리적인 기술 활용 관점에서 2020년 2월에 미 국방부가 발표한 인공지능에 대한 윤리적 원칙에서는 책임성, 공정성, 추적성, 신뢰성, 통제성의 측면에서 고려해야 할 부분들이 제시된 바 있다. 특히, 미 국방부는 “The Character of Warfare 2030 to

2050” 보고서를 통해 살상행위가 가능한 AI 로봇 개발이 강력한 여론의 반대에 직면할 가능성이 크며, 이는 중국, 러시아 등 권위주의적 정치체와의 대결에서 미국에 불리하게 작용할 것임을 우려하기도 하였다.¹¹⁸

다. 민군 겸용 AI 개발을 둘러싼 각국의 전략 경쟁 심화

이 같은 인공지능이 가진 사회 전반의 자동화와 혁신 잠재력 때문에 정부 차원에서도 공공 서비스와 군사 안보적 활용을 위해 인공지능을 적극적으로 개발하려는 시도가 관찰되고 있다. 특히 국방 인공지능 도입 경쟁에 대한 대응이 시급해지고 있다. 인공지능 기술을 군사 안보에 적용하는 경우, 인식(사실의 인지: 감시·정찰·경계 체계), 판단(관계 유추: 자율주행, 유무인 복합, 군집체계 등), 결심(행동 도출: 지휘통제체계) 등의 측면에서 활용할 수 있다. 더 나아가 국방에서의 인공지능 기능 발전 단계(인식, 판단, 결심)를 전투 수행 순서(OODA: Observe, Orient, Decide, Act)와 함께 고려함으로써 인공지능 기술을 기능별로 세분화하여 활용하는 것도 가능하기 때문이다. 향후 인공지능을 탑재한 무기체계는 전력의 비대칭성을 강화할 가능성이 크다. 사람은 전투원 개인의 역량이 다르지만 우수한 인공지능은 끊임없이 일정한 수준 이상의 기능을 안정적으로 확보할 수 있기 때문이다. 또한 인간 전투병이 투입되지 못하는 지역에 인공지능이 탑재된 드론 혹은 로봇 등이 침투하여 전황을 바꿀 수도 있다. 2019년 이후 미국, 중국, 러시아 등 세계적인 군사 강국들은 이미 인공지능 기술의 국방 분야 활용을 위해 체계적인 추진

116 오승환 외, 『인공지능 기술활용 강국을 향한 과학기술정책 제고 전략』, (세종, 과학기술정책연구원, 2020), p. 230.

117 Michael C. Horowitz, “Public Opinion and the Politics of the Killer Robots Debate,” *Research and Politics*, (January–March, 2016), pp. 1–8.

118 이장욱(2019), “군사국가의 변형: 안보사영화, 전쟁무인화와 국가,” 김상배 편, 『4차 산업혁명과 신형군사안보』, 파주: 한울 아카데미.

계획을 발표하는 한편 무기·전력 지원 체계에 도입을 서두르고 있다.¹¹⁹

미국의 경우, 국방혁신과 주요 도전국에 대한 우위 확보 차원에서 2019년 2월 국방수권법에 따라 대통령 행정 명령에 의거 ‘합동인공지능 센터(Joint Artificial Intelligence Center: JAIC)’를 설립한 바 있다.¹²⁰ 현재 JAIC에서 수행 중인 주요 국방 인공지능 프로젝트의 범위는 전투 수행 분야뿐만 아니라 전력 자원의 상태 점검, 정보 능력의 확대에 이르기까지 국방체계 전반을 망라한다. 한편, 중국은 국가 인공지능 청사진인 ‘차세대인공지능발전계획(中国新一代人工智能发展报告-2019)’에 근거하여 2030년까지 인공지능 분야의 세계 최강국으로의 도약 목표와 함께 인민해방군의 첨단화를 추진하고 있다.¹²¹ 러시아 역시 인공지능을 기반으로 러시아판 ‘디지털 경제’를 달성하고 신소재, 의약·농업·산업용 계측 기술, 휴대용 에너지원 전송·저장 등의 혁신을 이루고자 2019년 10월 ‘2030 인공지능개발 국가전략(ациональная стратегия развитияискусственного интеллектанапериоддо 2030 года)’을 승인한 바 있다. 여기에는 국민생활 부문뿐만 아니라 무인기, 드론 분야에 대한 적용을 통해 국가 안보 및 생존전략을 고도화한다는 전략도 포함되어 있다.¹²² EU 또한 제조 분야의 강점과 우수 연구 및 협업¹²³ 생태계를 기초로 공공부문의 인공지능 도입을 촉진하는 중이며, 국방 분야에

119 양승식·최인준, “美·中, AI가 모는 ‘별데 드론’ 실전배치… 한국은 무방비,” 『ChosunBiz』, (2019년 6월 4일), https://biz.chosun.com/site/data/html_dir/2019/06/04/2019060400015.html (검색일: 2022년 8월 16일).

120 박영욱 외, 『국방 인공지능 발전계획 수립 연구』, (서울, 한국국방기술학회, 2020), p. 1.

121 김재훈 외, 『미래국방 2030 기술전략』, (서울, 국방기술진흥연구소, 2022), p. 66.

122 Tass(2019), “Putin approves National Strategy for AI until 2030”, 2019.10.11.

123 EU는 ‘호라이즌 유럽(Horizon Europe)’을 통해 민간과 긴밀한 파트너십을 구축, 장기 연구를 추진 중

서 EU는 공동안보방위정책(Common Security and Defense Policy: CSDP)을 전략적으로 지원하는 핵심 요소로서 인공지능의 중요성을 강조하기도 하였다. 2020년 2월 발간된 ‘EU 인공지능 백서(EU White paper on AI)’는 인공지능의 활용성 증대뿐만 아니라 고위험 인공지능 시스템에 대한 투명성과 추적 가능성, 통제 가능성에도 초점을 두었던 바 있다.

〈표 6〉 주요국의 국방 분야 인공지능 활용계획 및 동향

구분	주요 내용
 미국	<ul style="list-style-type: none"> • 대전략인 '3차 상쇄전략'을 구현하는 주요 수단으로 강하게 추진하고 있음. 상쇄 전략과 인공지능 정책은 글로벌 차원에서 미국의 군사적 우위를 유지하기 위함 • 합동인공지능센터(JAIC), JEDI 등 구체적 과제 추진 중 • 인공지능국가안보위원회, 국방혁신국 등을 통해 민간 혁신을 과감하게 추진
 영국	<ul style="list-style-type: none"> • 해군의 전략적 우위를 유지 및 강화하기 위한 '스마트 네이비' 개념을 구축했으며, 승조원 없이도 인공지능 선장이 지휘를 맡는 '완전 무인 전투함정' 체계를 구축 중 • 국방부 산하 국방보안촉진기구(DASA)에서 인공지능 도입을 추진하고 있으며 인공지능 도입을 제한하는 스타트업에 대한 대규모 투자계획 발표
 중국	<ul style="list-style-type: none"> • 미국의 압도적인 군사력과 인공지능 고도화에 따라 발생하는 취약점인 운영체계를 공략하려는 전략적 의도 • 사회주의 국가의 통제성과 인구, 인재, 데이터가 절대적으로 많다는 장점을 극대화하여 ICT 전문 인력 1만 명 확보계획 등을 추진 중
 러시아	<ul style="list-style-type: none"> • “인공지능을 가진 자, 세상을 지배한다.”라는 슬로건하에 국가전략적으로 접근 • 러시아는 2025년 인공지능 기반으로 독자적으로 전투를 수행하는 체계인 로보군 창설을 예고한 바 있음 • 인공지능 기반인 무인지상차량 우란(Uran)-9을 개발해 시리아전에 투입
 일본	<ul style="list-style-type: none"> • 로봇개발의 높은 기술력을 장점을 강화하고 있으며 인공지능 기반 완전자율화무기(LAWS)의 기술력은 세계 최고 수준 • 미국과 협업을 6세대 무인 전투기를 비롯해 전투용 로봇체계 등을 활발히 연구
 프랑스	<ul style="list-style-type: none"> • 프랑스판 DARPA라고 불리는 국방혁신국(DIA)을 설치, 2019년 12억 유로 예산으로, 인공지능 관련 연구와 더불어 국방과학기술의 민간융합을 활발히 추진함 • 프랑스 육군은 전투원과 드론과 로봇부대 등 대규모 장비를 인공지능 기반으로 초연결하는 ‘스클피온 계획’을 2025년까지 완료할 계획

※ 출처: 윤정현, “국방 분야 인공지능 기술 도입의 주요 쟁점과 활용 제고 방안”, 『STEPI Insight』, 제279호, (세종, 과학기술정책연구원, 2021), 9. 17.

미중 양국의 기술 패권 경쟁은 국방 분야까지 이어지고 있으며 인공지능 무기체계는 각국의 우방국들에만 판매될 가능성이 크다. 최근 미국과 중국을 중심으로 글로벌 가치사슬이 분리되고 있는 상황에서 주변국들이 양자택일을 강요받고 있는 가운데, 미중 양국의 국방력 차이는 주변국의 선택에 큰 결정요인으로 작용할 수 있다. 이에 따라 또 하나의 비대칭 전력인 인공지능 기반 무기에 대한 양국의 투자는 가속화될 것으로 전망된다.

〈그림 11〉 미중의 글로벌 협력 전략 및 주요 참여 국가



※ 출처: <https://m.segye.com/view/20200709526051> (검색일: 2022년 8월 16일).

예상되는 글로벌 협력 구도는 미국을 중심으로 한 파이브아이즈(미국, 영국, 캐나다, 호주, 뉴질랜드)에 최근 중국과 분쟁을 겪고 있는 인도와 일본이 포함된 미국·인도·태평양 연합과, 중국을 중심으로 한 중국, 러시아의 대미(對美) 연합에 파키스탄·터키를 포함한 일부 이슬람 국가 및 중국이 일대일로 정책으로 강한 영향력을 행사 중인 아프리카 국가들이 대(對)태평양 연합을 구축할 것으로 전망된다.

현재 인공지능을 활용한 무기에 대해서는 국제사회에서 많은 논의가 있으며 윤리와 의사결정 책임 문제에 있어 뚜렷한 법·제도나 해결 방안이 제시되고 있지는 못하는 상황이다. 미국과 중국 등 글로벌 무기 강국은 인공지능 무기에 대한 기술 개발을 지속하고 있으며 인공지능 무기 기술력이 부족한 중남미 국가는 적극적으로 국제 규제를 강화해야 한다고 주장하고 있다.¹²⁴ 현재 인공지능 무기 개발의 선두에 있는 나라들의 국제사회에서의 영향력을 살펴볼 때, 인공지능 무기 개발금지와 같은 강력한 규제가 등장할 가능성은 희박하며 오남용을 방지하기 위한 국제 규제나 국제감독기구의 설립 정도가 가능한 시나리오로 생각된다.

정리하면, 미국과 중국은 인공지능의 무기화에 지속적인 투자와 연구 개발을 하고 있으며 주도권을 빼앗긴 유럽과 중남미 국가가 국제 규제 강화를 주장하고 있으나 인공지능 무기 개발은 막을 수 없는 흐름으로 보인다. 이러한 상황에서 미국을 중심으로 한 태평양 연합과 중국을 중심으로 한 대태평양 연합 간의 국방·안보 관련 정보의 분리와 이에 기초한 인공지능 무기체계 분리·경쟁이 발생할 가능성이 있다. 다른 한편으로는, 중국이 시진핑 주석 연임 과정에서의 마찰, 탄소중립 및 환경문제, 대중제재 및 글로벌 공급망 분리 등으로 인하여 경제 성장의 동력과 인공지능 기술 주도권을 잃고 러시아를 제외한 인공지능 동맹국 확보에 실패할 가능성도 일부 존재한다.

124 "기계에 살인면허를?...AI무기 윤리 국제법 논란 가열", <https://www.hani.co.kr>

3. 주요국의 정책 현황 및 기술 고도화 활용의 쟁점

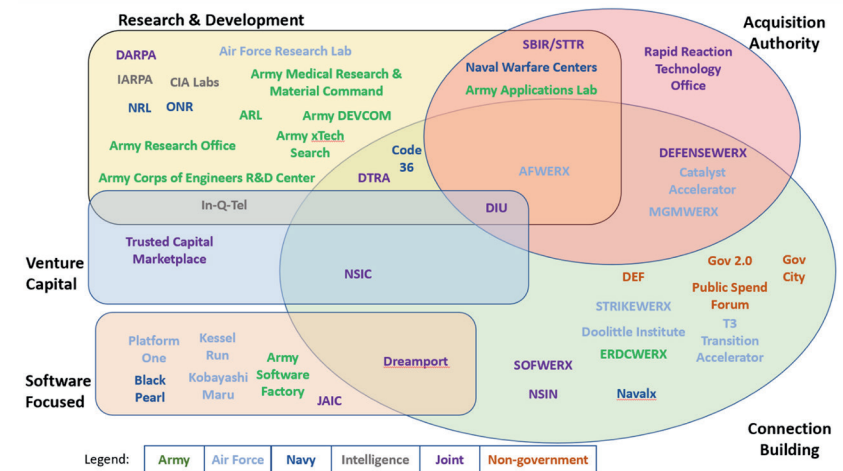
가. 인공지능 기술 고도화를 위한 국가적 경쟁 양상

특히, 팬데믹이 초래한 탈세계화와 블록화 구도는 첨예해지고 있는 미·중 기술 패권 경쟁 속에서 인공지능 기술 구현을 둘러싼 이슈가 핵심으로 부상하게 만들었다. 고도화된 인공지능 활용에 필수적인 데이터 확보와 관련하여 양국의 갈등이 더욱 고조되었으며, 디커플링의 가능성이 대두되었기 때문이다. 2021년 12월 하버드대학교 ‘벨퍼 센터(Belfer Center for Science and International Affairs)’는 미중 기술 격차 보고서 통해 중국이 14억 인구의 방대한 데이터를 거의 아무런 제약 없이 활용할 수 있다는 점에서 미국이나 EU보다 훨씬 유리한 고지에서 차세대 인공지능 기술 개발의 주도권을 잡을 것이라 경고하였다.¹²⁵ 또한, 미국보다 훨씬 많은 ‘STEM(Science, Technology, Engineering, Mathematics 분야를 융합한 통합 교육)’ 전공자들이 배출되고 있는 점도 향후 중국의 AI 기술 경쟁력을 이끄는 원동력이라 평가하였다.

이 같은 중국의 거센 추격 속에 미 국방부 산하의 고등연구계획국(Defense Advanced Research Projects Agency: DARPA)은 2019년 8월 20억 달러 이상을 투입한 “AI Next Campaign”을 발표하였다. 여기에서는 인공지능의 견고성과 신뢰성 향상, 고성능, 차세대 인공지능 개발을 통해 전술적 활용 가능성을 증대시키는 데 연구의 초점이 맞춰졌다. 특히, 고성능 인공지능 프로젝트는 현재 데이터 센터 운용과 전술적

배치를 위해 일반 디지털 프로세서에 비해 1,000배 빠른 속도와 1,000배 향상된 전력 효율성을 갖춘 알고리즘의 아날로그 처리를 시연하고, 인공지능에 특화된 하드웨어 설계에 대한 국가적 지원이 필요함을 강조하였다.¹²⁶

〈그림 12〉 미국 국방혁신 생태계(defense innovation ecosystem)



※ 출처: Patrick Collins, "Diving Deeper into the Defense Innovation Ecosystem", <https://medium.com/defense-entrepreneurs-forum/diving-deeper-into-the-defense-innovation-ecosystem-d99566e08ef7> (March 5, 2021), (accessed: August 16, 2022).

2021년 3월, 미국 인공지능 국가안보위원회(National Security Commission on AI: NSCAI)는 의회에 제출한 최종 보고서에서 중국이 인공지능 분야에서 미국을 추월하겠다는 의지를 강력하게 보이고 있음을 경고한 바 있다. 이에 따라 미국이 연방 차원의 투자, 조직의 개편, 파

125 안형준, "Intro: 뉴 스페이스(New Space)가 식상해(old)지기 전에," 『Future Horizon+』 Vol. 51, (2021), p. 4.

126 <https://www.darpa.mil/work-with-us/ai-next-campaign>

트너십, 인재 양성 등을 통해 이 분야에서의 혁신적인 리더십을 유지하고, 인공지능을 책임감 있게 활용함으로써 민주주의적 가치와 자유를 수호할 수 있는 능력을 갖춰야 함을 주장했다.¹²⁷

〈표 7〉 NSCAI 최종 보고서 핵심 내용(2021. 3)

구분	핵심 내용
Part 1	인공지능 시대의 미국 방어
	미국의 자유롭고 개방된 사회에 대한 신중 인공지능 기반 위협들에 대한 방어
	미래 전쟁에 대한 대비
	인공지능 기반 자율무기와 관련한 위험 관리
	국가 첩보(intelligence) 혁신
	정부 내 디지털 인재 확충
Part 2	기술 경쟁에서의 승리
	기술 경쟁을 위한 백악관 주도 전략으로 체계화
	글로벌 인재 경쟁에서 승리
	인공지능 혁신 가속화
	포괄적인 지식재산권(IP) 정책 및 제도 실행
	마이크로전자공학 설계 및 제작을 위한 탄력적 국내 기반 구축
	미국의 기술 이점 보호
	호의적인 국제 기술 질서 구축
관련 기술 경쟁에서 승리	

※ 출처: NSCAI, "National Security Commission on Artificial Intelligence", (2021).

127 NSCAI, "The Final Report: National Security Commission on Artificial Intelligence". <https://www.nscai.gov/2021-final-report/> (2021), (accessed: August 16, 2022).

나. 글로벌 사회 난제 해결 수단으로서 AI 기반 국제 협력

우리나라를 포함한 동북아시아 주요국은 현재 인구고령화와 계층 간 불평등이라는 거대한 사회문제에 직면해있다. 사회문제를 제외하고도, 이번 팬데믹과 같은 신종 감염병 창궐과 기후위기, 야생동물 멸종 등 환경문제 또한 전 세계적으로 천문학적 비용을 발생시키고 있으며 이러한 사회·환경적 비용은 앞으로 지속적으로 증가할 전망이다. 인공지능은 이러한 글로벌 난제 해결에 긍정적인 역할을 할 것으로 기대되며 이미 여러 적용사례를 통하여 그 가능성을 보여주고 있다.

최근 몬트리올 학습 알고리즘 연구소(MILA)는 생성적 적대 신경망을 응용한 CycleGAN 사용하여 폭풍과 해수면 상승의 피해를 시뮬레이션하고 시각화하였으며, 하와이대학 멸종위기 바닷새 복구 프로젝트팀은 600시간 분량의 데이터를 기반으로 새와 송전선의 충돌 횟수를 탐지하였다. 마이크로소프트(MS)에서도 AI를 이용해 고래상어 같은 멸종위기 동물을 인식하고 추적하고 있으며 비영리국제단체인 와일드미(WildMe)는 사람들이 SNS에 업로드한 동물 사진들을 수집하여 멸종위기 동물들의 건강, 식습관, 사냥 패턴, 개체 수, 밀렵 행위에 대한 데이터를 제공하고 있다.

최근 전 세계적 이슈인 신종 감염병의 통제·관리에도 인공지능 기술이 적용되고 있다. 이 분야의 대표적인 기업인 블루닷은 인공지능 기술을 기반으로 매일 65개 언어로 된 10만 개의 기사 및 보고서를 분석하고 관광객들의 여행 정보와 비행경로를 파악하여 전염병의 확산 경로를 예측하고 있다. 통계프로그램 기업 SAS는 미 식품의약국, 질병통제예방센터, 보건의료재정청, 보건복지부 등과 협력하면서 코로나19 관련 정보를 제공하고 있다.

4. 인공지능의 기술주권 측면의 시사점

인공지능은 내연기관, 전기, 인터넷과 같은 범용기술(GPT)로 평가되고 있으며 군사·안보를 포함한 전반적인 산업에 엄청난 영향을 끼치고 있다. 현재 적용되고 있는 부분적 지능을 구현한 인공지능을 넘어선 강 인공지능(Strong AI, Artificial General Intelligence)의 개발은 냉전 시대의 우주기술과 마찬가지로 매우 도전적인 과제이며 현재의 우주항공산업과 유사하게 먼저 기술개발에 도달한 국가는 몇십 년간 초격차를 유지할 가능성도 있다.

미국과 소련의 우주경쟁(space race)은 단순히 천문학과 물리학을 넘어서 통신기술, 항공기술, 화학기술의 급진적인 발전을 야기하였다. 이러한 과정을 지나온 미국은 통신기술 등 차세대 기술의 선두주자가 되어 세계 기술·산업·경제의 핵심이 되었고, 소련 또한 비록 해체되었으나 러시아는 우주항공기술에 있어서는 아직까지도 글로벌 최고 수준의 기술력을 보유하고 있다. 인공지능 기술 또한 이와 유사한 과정(미중 인공지능기술 패권 경쟁)을 거치고 있다. 미국의 인공지능 국가안보위원회(NSCAI)에서는 미국 국민들의 이익을 보호하려면 인공지능 기술을 책임감 있게 개발하고 활용해야 한다고 주장하였으며 국가 안보 및 국방 분야에서 인공지능 활용을 확대하고 중국과의 기술 경쟁에서 승리하기 위해서 인공지능의 혁신이 필요하다고 주장했다.¹²⁸

128 바이두 인공지능 담당 책임자 겸 구글 브레인 공동창업자 앤드류 응은 "AGI같은 헛소리는 집어치우고 급한 문제에 나 시간을 더 내자"고 했다. 그리고 줄리안 토켈리우스 뉴욕대 인공지능 연구원은 다음과 같은 발언을 했다. "AGI에 대한 믿음은 마술에 대한 믿음과 같다. 합리적 사고를 버리고 이해할 수 없는 일에 대한 희망과 공포를 표현하는 방식이다." 최정식, "인공지능, 120년 전의 에디슨을 소환한 이유" 『보안뉴스』, (2021년 4월 16일), <https://www.boannews.com/media/view.asp?id=96614&page=5&kind=6> (검색일: 2022년 8월 12일).

인공지능은 여전히 한 번에 딱 한 가지만 배울 수 있다. 체스를 익힌 알파제로는 기억을 지우고 쇼기를 새로 배워야 한다. 궁극적으로, AGI에 도달하는 모든 접근 방식은 다음과 같은 두 개의 광범위한 학설로 귀결된다. 첫 번째는 알고리즘을 제대로 설정하면, 어떤 인지 구조에서든 원하는 대로 배열할 수 있다는 학설이다. 오픈AI와 같은 연구실은 이러한 접근 방식을 고수하는 것으로 보이며, 억지로라도 AGI를 달성할 수 있는 점점 더 큰 머신러닝 모델을 구축한다.

두 번째는 딥러닝에 대한 집착이 우리를 방해하고 있다고 생각하는 학설이다. 만약 AGI의 성공 비결이 인공두뇌를 구성하는 요소가 어떻게 함께 작동해야 하는지를 파악하는 것이라면, 구성 요소들 자체, 즉 딥러닝 알고리즘에 지나치게 집중하는 것은 나무만 보고 숲은 보지 못하는 격이다. 인지 구조를 잘 파악하면 알고리즘은 나중에 생각이 나서 연결된다. 이 방법이 바로 피르첼이 선호하는 접근 방식이다. 개방형 인지(OpenCog) 프로젝트는 서로 다른 퍼즐 조각을 AGI라는 큰 그림에 맞춰 오픈소스 플랫폼을 구축하는 것이다.¹²⁹

인공지능 기술개발은 크게 "산업적용"과 "강인공지능"의 2가지 방향으로 진행되어야 한다. 산업적용의 경우, 현재 주도권이 있는 산업(반도체, 자동차, 의료 등)에 집중하여 AI와 산업 분야의 융합지식을 가진(AI+X) 인재를 육성하는 것이 필요하다. 강인공지능의 경우, 미래경쟁력을 위한 원천기술 투자와 함께 인공지능 표준화, 윤리, 법제도 구축에 관련된 국제협약에 적극적으로 참여하는 전략이 필요할 것으로 전망된다.

129 <https://www.technologyreview.kr/artificial-general-intelligence-robots-ai-agi-deepmind-google-openai/> (검색일: 2021년 12월 10일)

인공지능이 내연기관이라면 그 내연기관을 움직이는 인공지능 시대의 석유는 바로 ‘데이터’이다. 효율적인 내연기관 설계를 위해 실제 현장에서 테스트를 통한 피드백과 재개발 과정이 필요하듯이, 인공지능의 개발도 마찬가지이다. 인공지능 기술주권을 확보하기 위해서는 인공지능 기술개발과 함께 데이터의 확보 및 생태계 구축, 그리고 실제 산업의 적용을 통한 피드백 과정이 반드시 필요하다. 인공지능은 실제 산업 영역에서 적용되며 데이터를 얻고 다시 이를 기반으로 성능을 개선하는 선순환 과정이 존재하며, 현재 국내 선두 인공지능기업들 또한 산업 내 선점 효과를 강력한 경쟁력으로 내세우고 있다. 인공지능 수요기업 측면에서는 데이터 유출 문제와 도입 리스크 등으로 인하여 적극적인 도입을 어려워하고 있으므로 현재 중기부에서 진행하고 있는 “스마트제조기술 정부지원전략”과 같은 산업적용 사례 육성을 위한 정부 차원의 노력이 필요하다.

V

결론: 한국형 기술주권론 정립과 추진 방향

고도화된 디지털 전환 시대에서 각국은 데이터(D), 네트워크(N), 인공지능(A) 분야를 중심으로 집중적인 투자를 아끼지 않고 있다. 이들 DNA는 디지털 시대에 마치 주권과 같이 국가의 생존과 번영을 담보하기 위한 인프라이자 지능정보사회의 실현을 위한 융합체이기 때문이다. 특히 디지털 전환기 국가들은 무정부적 국제정치에서의 생존, 자국의 이익 실현 그리고 미래의 혁신 역량 확보를 위한 전략 경쟁을 심화하고 있다. 특히 코로나19 이후 세계는 지정학적 대립과 함께 디지털 기술, 환경, 보건 등의 분야에서 경쟁 중이다. 특히 미중 전략 경쟁 그리고 코로나19를 기점으로 심화하는 글로벌 공급가치사슬(GVCs) 재편으로 기존 국가 간 협력에 대한 불확실성이 증대되며 국가 간 새로운 협력 방식에 대한 고민도 높아지고 있다. 이에 본 연구는 4차 산업혁명, 팬데믹 그리고 디지털 전환에 따라 21세기 국익의 개념을 재해석하고, 주요 기술이 갖는 사회 경제적 혁신의 파급력을 분석했다. 특히 기술주권 관점에서 21세기 기술 선도국의 국익 개념에 대한 재해석과 기술주권이 가지는 안보적 함의와 국가의 지속가능한 혁신 성장에 미치는 의미를 도출해 한국의 전략적 시사점을 모색했다.

국가의 기술주권을 확보하는 데 데이터(D), 네트워크(N), 인공지능(A)은 주요국들의 국가전략기술에 공통적으로 포함되는 핵심기술이다. 특히 국제질서 그리고 국가 간 협력관계에 영향을 미치는 미중 전략 경쟁의 최전선에도 D.N.A의 주도권 확보 경쟁이 내재해있다. 데이터(D)는 21세기 석유와 같은 핵심 자원으로 기존의 인간 그리고 자본 등의 생산요소로 고려되고 있다. 그 때문에 각국은 데이터를 국가 안보 차원에서 고려하고 있으며, 국가 간 데이터 주권을 확보하기 위한 움직임은 규범 구축 경쟁 그리고 민주주의와 권위주의의 진영대결로까지 확장하고 있다. 디지털 초연결 사회의 핵심인 네트워크(N) 인프라는 네트워크 표준

방식을 둘러싼 국가 및 기업 간의 경쟁이 심화하고 있으며, 그 파급력 등 공간적 차원에서 우주로 확장하고 있다. 특히 미국과 중국의 전략 경쟁 가운데 화웨이의 사례에서와 같이 네트워크 문제는 국가 간 공급망 이슈로 연결되며, 국가 사이의 협력의 문제, 더 근본적으로 국제질서에도 영향을 미치고 있다. 인공지능은 4차 산업혁명의 대표적인 핵심기술로서, 인공지능이 가지는 ‘범용기술’ 특성으로 민간 산업 그리고 국방 전 영역에 영향을 미침으로써 국가의 안보 문제와 직결되고 있다. 또한 각 국가는 인공지능 기술 활용 강화를 위한 선순환적 생태계 구축이 국가와 국가의 산업 경쟁력에도 영향을 미침을 인식하고 이를 경제 및 안보 문제화하고 있다. D.N.A의 핵심은 이들의 연결성 그리고 순환 구조에 있다. D.N.A는 파편적으로 볼 수 없는 기술 분야로, 데이터는 개별 행위자 간 네트워크로 연결되며, 빅데이터의 효율적인 활용은 인공지능과 긴밀히 연결된다. 즉, 함께 융합됨으로써 기술적 가치를 극대화하고 국가의 안보 경제 그리고 사회적 파급력을 낳는 결합체.이기도 하다.

우리나라를 포함한 주요 국가들은 안보적 관점에서 인공지능 도입, 통신인프라 구축, 데이터 활용을 종합적으로 조망하는 디지털 뉴딜 정책을 추진 중이다. 또한 우리나라는 2021년과 2022년 한미정상회담을 통해 양자·우주·6세대(6G) 등 첨단 기술과 관련해 포괄적 협력관계 구축과 함께 공급망, 통상, 외교, 국방 정책 간의 상호의존성 강화와 경제-기술-안보 넥서스 차원에서 다차원적 협력을 약속했다. 따라서 한국형 기술주권론의 정립과 추진 전략을 위한 관련 분야에서의 종합적 실천 방향에 대한 탐색과 함께, 글로벌 차원의 공통된 국가전략기술인 D.N.A 기술을 중심으로 데이터 주권, 네트워크 표준, 인공지능 생태계 구축이라는 분야별 핵심 쟁점을 안보적 관점에서 재해석할 필요가 있다.

본 연구에서 고찰한 바와 같이 이들 세 부문은 기술 육성과 표준선점, 활용성 강화라는 세 가지 방향성에 맞춰 균형적인 정책이 필요한 사안이며, 마찬가지로 한 부문을 우선적으로 추진할 수 없는 분야이기도 하다. 동시에 초국가적인 디지털 플랫폼 위에서 서비스 가치를 구현하는 D.N.A의 특성상 경쟁이 이루어지는 글로벌 수준에서도 기술표준과 규범, 활용성에 대한 쟁점을 고려해야 한다. 이는 정부 기업, 전문가 집단 등 다자적 참여를 요구하는 문제이며, 안보적 측면에서는 기술주권의 확보를 위한 기술공동체 수준의 협력이 필요한 사안이다. 이러한 맥락에서 본 연구는 디지털 분야의 국가전략기술 융합체인 D.N.A에 공통으로 적용되는 ‘전략적 유연성에 기반한 다자간 기술공동체 구축’, ‘주권-표준-생태계의 유기적 네트워킹 강화’, ‘DNA가 제기하는 글로벌 리스크에 대한 능동적 역할’의 세 가지 차원의 정책 방향을 제시하고자 한다.

1. 전략적 유연성에 기반한 다자간 기술공동체 구축

기술주권은 국가의 존립과 안보를 위해 국가가 반드시 확보해야 하는 개념이다. 전략적 차원에서 논의되고 있는 신기술들이 전통적 주권에 미치는 영향과 함께, 이들이 미래 성장 기반을 제공하고 경제 안보에 미치는 영향 등에 대한 면밀한 연구가 필요하다. 디지털 전환 시대에서 D.N.A 생태계를 어떻게 유지·발전시키느냐의 문제는 국가의 지속 가능한 발전의 기반을 얼마나 공고히 하느냐와 직결된다. 이를 고려하여 D.N.A 기술을 둘러싼 기술-경제-안보 차원에서의 초국가적 쟁점이 향후 우리의 외교, 국방, 경제 정책에 미치는 영향에 대해 면밀히 살펴볼 필요가 있다.

특히, 미중 간 기술 패권 경쟁이 한층 더 치열해지는 가운데 기술을 둘러싼 국가들 간의 이해관계 충돌과 대립 구도가 내재한 안보적 의미를 바탕으로 우리의 외교적, 산업적 대응 방향을 설계해야 한다. 최근 미중을 중심으로 재편되고 있는 대립적인 공급망 구도의 사이에서 선택을 압박받고 있는 우리는 전략적 고민을 가질 수밖에 없는 상황이다. 이 같은 여건에서 기술과 산업, 공급망·통상, 외교·국방 정책 간 상호의존성 증가가 만들어내는 경제-기술-안보의 종합적 시각을 견지할 필요가 있다. 나아가 특히 중심이 되어있는 기술들의 다차원적 영향을 분석하고 그에 따른 대응이 필요하다. 특히 D.N.A는 ‘범용기술(general purpose technology)’이자 국가의 전략기술(critical technology)로서 광범위한 적용범위와 군사무기화 가능성이 있어 개발·도입·활용의 각 단계마다 국제적인 논쟁을 유발할 수밖에 없다.

따라서 우리로서는 전략적 유연성에 기반한 외교전략을 취할 수 있어야 한다. 미중 공급망의 진영화 흐름 속에서 자칫 배타적 기술동맹에 지나치게 연루되거나 반대로 방기되지 않도록 균형적인 외교전략이 마련되어야 할 것이다. 이를 위해 협력의 방향성을 다자 간 기술공동체와 기술 레짐 형태로 하고, 여기에 적극적으로 참여할 수 있어야 한다. 한국과 미국은 이미 2021년, 2022년 한미정상회담을 통해 양자·우주·6세대(6G) 등 첨단 기술 관련 포괄적 협력관계를 구축한 바 있다. 특히 2022년 한미 양국 정상은 한반도 평화와 번영의 핵심 축으로 한미 동맹의 중요성을 강조하고, 민주주의, 경제, 기술 분야에서 양국의 중추적 역할을 강조한 바 있다. 특히 양국은 경제 안보에 대한 협력의 중요성을 상호 인식하고 양국의 핵심·신흥 기술에 대한 협력을 심화할 것을 약속했다. 따라서 미중 전략 경쟁의 심화 가운데 향후 기술·경제·안보 관점에서

더욱 중요해질 D.N.A 분야에서 우리의 기술혁신 공간을 확보할 수 있는 전략으로 한미 간 기술 결속을 강화해야 한다.

또한 핵심기술은 범용기술의 특성을 가지고 있어, 각 국가들은 선도 기술 분야의 경쟁을 넘어 미래의 핵심 역량 확보를 위한 안보 경쟁 양상을 보이고 있다. 또한 미중 전략 경쟁이 만들어내는 민주주의와 권위주의의 진영 경쟁은 글로벌 표준 설정을 둘러싼 패권 경쟁으로 이행하고 있다. 따라서 디지털 전환의 시대 핵심기술의 주도권 확보를 위해 경제-기술-안보의 종합적 이해를 바탕으로 표준 경쟁에 적극 참여해 한국의 국익을 반영한 표준 구축에 적극 참여할 수 있어야 한다.

2. 주권-표준-생태계의 유기적 네트워킹 강화

D.N.A는 주요국들의 국가전략 수립에 공통적으로 포함되는 핵심기술로서 미중 경쟁 구도의 최전선에는 D.N.A의 주도권 확보 경쟁이 내재해 있다. 특히 21세기 경제 사회의 핵심 동력원으로 주목받고 있는 인공지능은 국가 산업뿐만 아니라 군사 안보 영역에서 게임 체인저로서 주목받고 있다. 특히 D.N.A의 범용기술은 잠재적 군사무기화의 특성이 있다. 더 나아가 디지털 전환의 시대 통신 네트워크는 창출된 데이터 정보를 사회 구성 요소 전반에 유통하는 핵심 인프라로서, 그 처리 속도나 반응은 빠르고 영향력도 크다. 따라서 이들 D.N.A의 유기적 네트워킹을 어떻게 유지·발전시키느냐의 문제는 국가의 안정적 운영과 발전에 핵심적이다.

이들 D.N.A는 개별 사안들에 대해 국가와 개인의 주권 문제, 국제적 표준의 문제 그리고 이를 바탕으로 하는 생태계 구축의 문제가 상호 연

여 있다. 미국의 개인 중심의 D.N.A 표준과 중국의 국가 중심의 D.N.A 표준은 결국 국가의 기술주권 문제뿐만 아니라 국제적으로 기술 표준의 문제 그리고 기술 패권의 문제로 이어지고 있다. 특히 이들 양국은 기술 진화의 속도, 정보의 질과 양 등에서 뒤처지지 않기 위해 디지털 보호주의 정책을 추구하기 시작했다. D.N.A에 대한 자유주의와 보호주의가 혼재한 디지털 전환의 시대에, 한국은 D.N.A 주권에 대한 명확한 목표와 표준에 대한 명확한 청사진을 바탕으로 주권-표준-생태계의 유기적 네트워크를 강화할 수 있어야 한다. 나아가 기술·사회적 영향을 분석하고 이를 종합적으로 활용할 수 있는 디지털 시대의 융합연구국가로의 지식 기반을 확충할 수 있어야 할 것이다.

3. D.N.A가 제기하는 글로벌 리스크에 대한 능동적 역할

현재 한국은 디지털 전환기에도 지속적인 혁신과 성장을 통한 글로벌 중추 국가로의 도약을 지향하고 있다. 이는 D.N.A. 기술이 기술-경제-안보에 종합적으로 미치는 영향과 상호관계에 대해 학제 간 연구를 통한 검토와 공동 수립이 긴요함을 의미한다. 특히 글로벌 공급망의 의존도가 높고 기술혁신과 지식기반의 성장동력이 절실한 한국 역시 기술주권 차원에서의 중장기 전략이 필요한 시점이라 할 수 있다. 무엇보다도 4차 산업혁명의 근간이자 안보적 활용성이 높은 범용목적 기술이라 할 수 있는 D.N.A가 갖는 광범위한 파급력에 대해 경제적·안보적 차원에서 검토하여 활용의 우선순위를 정립할 필요가 있다. 특히, 군사 안보적 도입으로 파생되는 복합적 불확실성에 보다 선제적으로 대응할 수 있는 중장

기 전략이 필요하다. 또한 기술 성숙도와 글로벌 공급사슬의 구조를 고려하여 자체적인 산업진흥 기반 구축뿐만 아니라 동맹이나 전략적 파트너 국가들과의 긴밀한 공조도 병행되어야 한다. 국제적인 논의가 요구되는 윤리적·규범적 이슈에 대해 적극적으로 참여하고 의제를 주도할 수 있는 공간 탐색도 마련되어야 함은 물론이다.

나아가 이들 국가전략기술들이 가진 불확실한 사항에 대해 선제적으로 대비해야 한다. 첫째, 데이터의 위변조, 조작, 네트워크의 불안정성, 자율무기로의 AI 활용 등에서 유발될 수 있는 새로운 리스크에 능동적으로 대처하는 글로벌 협력 이니셔티브 확립이 필요하다. 즉, D.N.A 분야의 국제표준화 및 안정성 확보를 위한 제도적·기술적 논의 주도 역량을 확보하고, 미래안보 이슈 공동 대응을 위한 지식기반을 구축해야 한다. 동시에 디지털 전환 시대의 새로운 경쟁 구도가 야기하는 긴장관계 완화를 위한 보편적 가치 중심 외교와 교량 국가 역할을 확대함으로써 신기술이 초래하는 다변화된 신홍안보 위협에 대한 중장기적 대응 역량 강화를 목표로 구체적인 세부 실천 사항들을 마련할 필요가 있다.

Abstract

National Critical Technologies and Technology Sovereignty in the Digital Transformation Era: Data, Network, and Artificial Intelligence

Junghyun Yoon

Kun Sik Hong

(Institute for National Security Strategy)

The concept of technology sovereignty has gained momentum in the global discourse, as the intensified U.S.-China strategic competition has highlighted the blocization of technology and the importance of supply chain resilience. In particular, in the era of digital transformation, countries are making heavy investments in data (D), network (N), and artificial intelligence (A) in recognition of the significance of DNA technologies. Similar to national sovereignty, DNA constitutes the infrastructure that ensures a country's survival and

prosperity in the digital age. DNA technologies also serve as stepping stones to realizing an intelligent information society. South Korea's DNA policy should be a balanced effort encompassing technological development, standard preemption, and usability enhancement. In short, it is essential to align and create an equilateral DNA ecosystem without prioritizing one specific sector.

The South Korean government should consider issues regarding technical standards, norms, and usability to enhance DNA applicability and technology sovereignty. A multilateral effort with the participation of the government, business sector, and expert groups is necessary, not to mention a high level of cooperation from the tech community for enhanced security. As a convergence of national critical technologies in the digital field, DNA's digital sovereignty can be strengthened by establishing a multilateral tech community based on strategic flexibility and enforcing the organic network of sovereignty-standards-ecosystem. South Korea should also actively contribute to the international community by preemptively responding to the global risks posed by DNA.

Keywords

technology sovereignty, digital transformation, data,
network, AI

참고문헌

- 강일용. “[中 14.5 계획 대해부] AI·데이터센터 경쟁력 미국 넘으려는 중국...목표는 2030년,” 아주경제 2022년 3월 20일 <https://www.ajunews.com/view/20220320063053421> (검색일: 2022년 6월 11일).
- 과학기술정보통신부. “6세대(6G), 대한민국이 다시 한 번 앞서나간다 「6세대(6G) 연구개발(R&D) 실행계획」 수립.” 2021년 6월 24일, <https://www.boannews.com/media/view.asp?idx=98556> (검색일: 2022년 7월 12일).
- 과학기술정보통신부. “세계 기술패권 경쟁시대, 기술주권 확보에 국가역량 결집”, 『보안뉴스』, 2021년 12월 23일. <https://www.boannews.com/media/view.asp?idx=103538&kind=> (검색일: 2022년 8월 2일).
- 관계부처 합동, “인공지능 국가전략” 세종: 과학기술정보통신부, 2019년 12월.
- 관민데이터활용추진기본법(官民データ活用推進基本法). (2019) https://world.moleg.go.kr/web/wli/lgslInfoReadPage.do?1=1&searchPageRowCnt=10&A=A&AST_SEQ=157&searchType=all&searchNtnl=JP&searchLgslCode=&CTS_SEQ=48447
- 국제무역연구원. “빅데이터 거래의 한·중 비교 : 기업 활용을 중심으로.” 『포커스 & 브리프』 16호 (2018). <https://www.kita.net/cmmrcInfo/internationalTradeStudies/researchReport/focusBriefDetail.do?pageIndex=1&no=1792&classification=3&query=%EB%B9%85%EB%8D%B0%EC%9D%B4%ED%84%B0%20EA%B1%B0%EB%9E%98%EC%9D%98%20%ED%95%9C%2%B7%EC%A4%91%20EB%B9%84%EA%B5%90> (검색일: 2022년 9월 12일).
- 권성훈. “첨단산업 육성 및 보호를 위한 한국의 법제도 개선 방향”, 『제446회 『과학기술정책포럼』 제 446회 (2022) https://www.nkis.re.kr:4445/video_view.do?vdo_id=V0000006542&otpSeq=&popup=P (검색일: 2022년 7월 24일).
- 권혁철. 2020. “기계에 살인면허를?...AI무기 윤리·국제법 논란 가열.” 『한겨레』 (2020.03.09.). <https://www.hani.co.kr/arti/politics/defense/931712.html> (검색일: 2022년 6월 23일).
- 김규리. “데이터 주권 부상과 데이터 활용 패러다임 전환” IT & Future Strategy (5호) (2018).
- 김미경 외. 『미디어격차: 사회적 불평등의 새로운 흐름과 탐색』. 서울: 한울 아카데미, 2021.
- 김병규. “G20 폐막...美반대로 ‘오사카 선언’에 反보호무역·온난화 빠져” 『연합뉴스』 2019년 6월 29일 <https://www.yna.co.kr/view/AKR20190629037951073?input=1195m> (검색일: 2022년 9월 12일).
- 김상배. “4차 산업혁명과 첨단 방위산업 경쟁” 『국제정치논총』 제 60권 2호 (2020)
- 김상배. “데이터 안보와 디지털 패권경쟁.” 『국가전략』 제26권 2호, (2020)
- 김은영. “BAT 등 중국 인터넷 공령, 사이버보안법에 해외 진출 발목,” 『아시아투데이』 2017년 6월 19일 <https://www.asiatoday.co.kr/view.php?key=20170619010009976> (검색일: 2022년 9월 12일).
- 김재훈 외. “미래국방 2030 기술전략.” 서울, 국방기술진흥연구소, 2022.
- 김종원, “김영식, 반도체·차세대 원전 등 ‘국가전략기술 육성 특별법안’ 발의”, 『every news』, 2022년 8월 24일. <http://www.everynews.co.kr/news/articleView.html?idxno=42465> (검색일: 2022년 8월 31일).
- 김현경. “데이터 주권과 개인정보 국외이전 규범 합리화 방안 연구,” 『성균관법학』 제 31권 4호 (2019), pp. 587-631.
- 네트워크안전법(中华人民共和国网络安全法) (2021), https://world.moleg.go.kr/web/wli/lgslInfoReadPage.do?CTS_SEQ=41114&AST_SEQ=53 (검색일: 2022년 9월 13일).
- 리즈후이. 『데이터를 지배하는 자가 세계를 지배한다』 남양주: 더봄, 2019.

4차산업혁명위원회 홈페이지. <https://www.4th-ir.go.kr> (검색일: 2022년 4월 12일)

박상돈. “경제안보·기술동맹 구축…공급망-첨단기술-IPEF 전방위 협력.” 『연합뉴스』 2022년 5월 21일. <https://www.yna.co.kr/view/AKR20220521051200003?input=1195m> (검색일: 2022년 8월 31일).

박성준. “미중 기술패권경쟁과 한국의 전략,” 『국회미래연구원 연구보고서』 21-15호 (2021) file:///C:/Users/INSS/Downloads/(21-15)_%EB%AF%B8%EC%A4%91_%EA%B8%B0%EC%88%A0%ED%8C%A8%EA%B6%8C%EA%B2%BD%EC%9F%81%EA%B3%BC_%ED%95%9C%EA%B5%AD%EC%9D%98_%EC%A0%84%EB%9E%B5.pdf (검색일: 2022년 8월 29일).

박소영, 장현숙. “빅데이터 거래의 한·중 비교: 기업 활용을 중심으로,” 『TRADE FOCUS』 16호 (2018), file:///C:/Users/INSS/Downloads/TF16%ED%98%B8_%EB%B9%85%EB%8D%B0%EC%9D%B4%ED%84%B0%EA%B1%B0%EB%9E%98%EC%9D%98_%ED%95%9C%EC%A4%91%EB%B9%84%EA%B5%90_%EA%B8%B0%EC%97%85%20%ED%99%9C-%EC%9A%A9%EC%9D%84%20%EC%A4%91%EC%8B%AC%EC%9C%BC%EB%A1%9C_20180409_%EC%B5%9C%EC%A2%85%EB%B3%B8.pdf (검색일: 2022년 7월 30일).

박영욱 외. “국방 인공지능 발전계획 수립 연구.” 서울, 한국국방기술학회, 2020.

박주희. “사이버공간에 적용되는 주권의 규범적 성격과 사이버안보,” 『국가안 보와전략』, 제20권 1호 (2020), pp. 79-114.

방현철. “요즘 미국이 때리는 중국 산업에 투자하세요,” 『조선일보』 2022년 9월 14일 https://www.chosun.com/economy/2022/09/14/C74I6C24C5F3RHQXHEGF3R3N5Y/?utm_source=naver&utm_medium=referral&utm_campaign=naver-news (검색일: 2022년 7월 29일).

배영자 외. “미중기술패권경쟁과 한국의 외교안보 미래전략.” 세종, 과학기술정보통신부, 2021.

백서인 외. “글로벌 기술패권 경쟁에 대응하는 주요국의 기술주권 확보 전략과 시사점,” 『STEP Insight』 제285호 (2021) <https://www.stepi.re.kr/skin/doc.html?fn=63974a397ea2a76dbeff14d8dc03219d&rs=/preview/>

html/202210 (검색일: 2022년 5월 12일).

소프트웨어정책연구소. 『2017 소프트웨어산업 연간보고서』 (성남: 소프트웨어정책연구소, 2017), https://spri.kr/files/1533113745_4NRY8491f19kQX83cDItATz4_0.pdf (검색일: 2022년 5월 24일).

신은진. “미·일 ‘6G 동맹’, 5조원 투자... 중국 5G 패권에 반격 나섰다.” 조선일보. 2021년 4월 19일 https://www.chosun.com/economy/tech_it/2021/04/19/2WNB5NTEAFBPZCPGG4H7CUDOMU/?utm_source=naver&utm_medium=referral&utm_campaign=naver-news (검색일: 2022년 6월 7일).

안형준. “Intro: 뉴 스페이스(New Space)가 식상해(old)지기 전에.” 『Future Horizon+』 51 (2021).

양승식, 최인준, 2019. “美·中, AI가 모는 ‘별떼 드론’ 실전배치... 한국은 무방비.” 『ChosunBiz』 2019년 6월 4일. https://biz.chosun.com/site/data/html_dir/2019/06/04/2019060400015.html (검색일: 2022년 8월 16일).

오승환 외. 『인공지능 기술활용 강국을 향한 과학기술정책 제고 전략』 세종, 과학기술정책연구원, 2020.

온기홍. “중국 개인정보 절취 판매 범죄성립 안돼도 처벌,” 『보안뉴스』, 2018년 4월 20일 <https://www.boannews.com/media/view.asp?idx=68651>

O-RAN Alliance e.V., “O-RAN 얼라이언스, 업계의 개방형 및 상호 운용성 5G 무선접속망 채택 촉진 위한 첫 번째 전 세계적 플러그페스트 실시” Newswire 2019-12-20, <https://www.newswire.co.kr/newsRead.php?no=899188>

유정근. “디지털청, 디지털 사회 실현을 위한 중점계획 소개,” 『저작권동향』 제14호 (2022) <https://www.copyright.or.kr/information-materials/trend/the-copyright/view.do?brdctsn=51070> (검색일: 2022년 8월 12일).

유준구. “국제안보 차원의 데이터 주권 논의의 이중성과 시사점” 『국가전략』 제27권 2호, (2021), pp. 115-136.

유준구. “데이터 안보와 국제규범: 데이터 주권 논의의 함의를 중심으로,” ISSUE REPORT No. 33, (2022) https://kpc4ir.kaist.ac.kr/index.php?mid=Issue_Reports&document_srl=3674

유준구. “국제안보 차원의 데이터 주권 논의 동향과 시사점” 주요국제문제분석 (2020),

<https://www.ifans.go.kr/knda/ifans/kor/pblct/PblctView.do?csrfPreventionSalt=null&sn=&bbsSn=&mvpSn=&searchMvpSe=&koreanEngSe=KOR&ctgrySe=&menuCl=P01&pblctDtaSn=13676&clCode=P01&boardSe=> (검색일: 2022년 6월 12일).

유태영. 2020. “45년 만에 유혈충돌… 팬데믹 시대 G2 갈등에 깨어진 ‘평화’ [뉴스 인사이트].” 『세계일보』 2022년 7월 11일. <https://m.segye.com/view/20200709526051>

윤수영. “4차 산업 혁명 시대의 소비자 데이터 주권에 대한 고찰: EU GDPR 을 중심으로,” 『소비자학연구』 제29권 5호 (2018), pp. 93-115.

윤정현. “국방 분야 인공지능 기술 도입의 주요 쟁점과 활용 제고 방안.” 『STEPI Insight』 제279호, 세종, 과학기술정책연구원, 2021.

윤혜령. 『4차 산업혁명시대 미중기술패권 경쟁과 시사점』 대전: 과학기술정책연구원, 2020 <https://www.stepi.re.kr/common/report/Download.do?reIdx=43&cateCont=A0204&streFileNm=f1f2745c-0b2d-4da0-9e32-2b1fbab7b429.pdf&downCont=0> (검색일: 2022년 5월 12일).

이규엽, 강민지. “디지털 무역규범의 국제 논의 동향: WTO 전자상거래 협상과 미 개인 정보보호법 입법안을 중심으로.” 『KIEP 오늘의 세계경제』, Vol 19 No. 12, (2019), pp. 1-21. https://www.kiep.go.kr/gallery.es?mid=a10102020000&bid=0003&act=view&list_no=3421&cg_code=

이성우. “4차 산업혁명과 국제정치적 구조변화,” 『국제지역연구』 제 24권 4호 (2020), pp. 87~110.

이승주. “경제·안보 넥서스(nexus)와 미중 전략 경쟁의 진화” 『국제정치논총』 제61권 3호 (2021), pp. 121-156.

이승주. “미중경쟁 2050: 첨단기술-ICT(5G).” 『EAI Special Report』, 서울, 동아시아 연구원, 2021.

이인우, 이희욱. 2021. “중국의 데이터 자원화와 미중 전략경쟁의 성격 변화.” 『한국과 국제정치』 제37권 제2호, pp. 217-251.

이장욱. “군사국가의 변환: 안보사영화, 전장무인화와 국가.” 김상배(편). 『4차 산업혁명과 신흥군사안보』. 파주: 한울 아카데미, 2019.

이진면·박가영·김화섭·이준엽·이연. 『중국의 빅데이터산업 육성과 정부의 역할』. 세종: 산업연구원, 2018.

이현진·이미혜, “인공지능산업 현황 및 주요국 육성 정책,” 『K 뉴딜산업 INSIGHT 보고서』, 제5호. 서울: 수출입은행, 2021.

장원규. “미래세대 보호를 위한 법적 과제 2 - 데이터 활용 관련 해외 법제 동향 분석을 중심으로 -” 글로벌법제전략연구 20-17-6 (2020) <https://www.klri.re.kr/kor/publication/1986/view.do>

정다슬, “美CNAS “한미동맹은 구식…中견제위해 현대화해야” 『이데일리』, (2020년 11월 27일). <https://www.edaily.co.kr/news/read?newsId=01272646625969984> (검색일: 2022년 8월 16일).

정용찬 외. “미·중 데이터 패권 경쟁과 대응 전략,” 『KISDI Premium Report』 (2021), pp. 1-37. <https://www.kisdi.re.kr/report/view.do?key=m2101113025536&masterId=3934550&arrMasterId=3934550&artId=645396>

정유신. “데이터 클라우드 시대, ‘데이터 지역화’에 주목하라,” koscom Newsroom (2019) <https://newsroom.koscom.co.kr/18735> <https://newsroom.koscom.co.kr/18735?print=pdf> (검색일: 2022년 9월 12일).

조성은, 민대홍. “GDPR 시대 개인정보보호정책의 주요 쟁점 및 대응 방안,” KISDI Premium Report (2018), pp. 1-31. <https://www.kisdi.re.kr/report/view.do?key=m2101113025536&arrMasterId=3934550&masterId=3934550&artId=521398> (검색일: 2022년 6월 2일).

조성흠. “디지털 대전환 미래 설계…제1회 디지털 메가트렌드 콘퍼런스,” 『연합뉴스』, 2021년 12월 9일, <https://www.yna.co.kr/view/AKR20211209043800017> (검색일: 2022년 8월 27일).

조영임. “인공지능(Artificial Intelligence) 이슈와 국제 표준화 동향.” 『월간 SW중심사회』, 판교: 소프트웨어정책연구소, 2021.

주일본대사관. “日 정부, 6G 실현 고려한 종합전략 구축 발표.” (2020.1.28.). https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjsjdfq8IX8AhUWE4gKHTBzDdAQFnoECBIQAQ&url=https%3A%2F%2Foverseas.mofa.go.kr%2Fjp-ko%2Fbrd%2Fm_1065%2Fdown.

do%3Fbrd_id%3D3166%26seq%3D1344768%26data_tp%3DA%26file_se
q%3D1&usg=AOvVaw3sTXcY5dJC7simQBkVNN9S

차대운. “美의회 ‘화웨이 쓰면 미군 파견 재고’ 법추진… ‘한국 선택 직면.’” 『연합뉴스』
(2020년 12월 6일). <https://www.yna.co.kr/view/AKR20201206020900089?input=1195m> (검색일: 2022년 8월 16일).

차정미. “중국 4차 산업혁명 담론과 전략, 추진체계 분석,” 『동서연구』, 제30권1호,
(2019), pp. 143-177.

최계영. “4차 산업혁명 시대의 경제 작동 메커니즘.” 『KISDI Premium Report』,
(2017) <https://www.kisdi.re.kr/report/view.do?key=m2101113025536&arrMasterId=3934550&masterId=3934550&artId=521387>

최정식, “인공지능, 120년 전의 에디슨을 소환한 이유” 『보안뉴스』, (2021
년 4월 16일), <https://www.boannews.com/media/view.asp?idx=96614&page=5&kind=6> (검색일: 2022년 8월 12일).

최창현. “세계 인공지능 시장, 올해 368조원에서 오는 2024년, 622조원으로 성장
한다!” 『인공지능신문』 2021년 3월 4일. <https://www.aitimes.kr/news/articleView.html?idxno=20453>.

최혜리, 장지윤. “디지털 주권과 소프트웨어: 현황과 과제” 『소프트웨어정책연구
소』 (2021), https://spri.kr/posts/view/23287?code=data_all&study_type=&board_type=issue_reports (검색일: 2022년 7월 12일).

통계청, “인공지능 산업통계 개발” (2021). <http://sti.kostat.go.kr> (검색일: 2022년 8
월 2일).

한국데이터산업진흥원. DATA ECONOMY, Global News Trends in Japan Vol. 3
No. 9, (2022), https://dataonair.or.kr/data-economy_vol3-no3/

한국정보화진흥원. “데이터 주권 부상과 데이터 활용 패러다임의 전환,” 『IT & Future
Strategy』, 제5호 (2018) pp. 1-28

한국정보화진흥원. “데이터 주권과 데이터 국경.” 『EU Digital Special Report』 4
(2020). https://www.nia.or.kr/site/nia_kor/ex/bbs/View.do;jsessionid=AD03D0BFA66DE506F892C159C2927330.51cebf6716ba06361197?cbIdx=39485&bcIdx=22423

홍성준 외. “데이터 규범을 둘러싼 글로벌 경쟁과 EU의 전략” 『세계는 지금』 6월호
(2021) <https://eiec.kdi.re.kr/publish/naraView.do?fcode=0000200004000100010&cid=13374>

홍인기. “신기술의 안보적 함의와 글로벌 거버넌스의 미래: 5G/ Beyond 5G 통신
기술을 중심으로.” WESF 라운드테이블, (서울, 외교부, 2022년 5월 26일).

Besson, Samantha. ‘Sovereignty’ in Rüdiger Wolfrum (ed.), *Max Planck
Encyclopedia of Public International Law*. Oxford: Oxford University
Press, 2012.

Carrozza, Ilaria and Nicholas Marsh and Gregory M. Reichberg. “Dual-Use AI
Technology in China, the US and the EU: Strategic Implications for the
Balance of Power.” *PRIO(Peace Research Institute Oslo) PAPER*. (2022).

Chakravorti, Bhaskar and Ravi Shankar Chaturvedi. *Digital planet 2017:
How competitiveness and trust in digital economies vary across the
world*. Medford, MA: The Fletcher School, 2017.

Collins, Patrick. “Diving Deeper into the Defense Innovation Ecosystem”,
<https://medium.com/defense-entrepreneurs-forum/diving-deeper-into-the-defense-innovation-ecosystem-d99566e08ef7> (March 5,
2021), (accessed: August 16, 2022).

Crawford, James. *Brownlie’s Principles of Public International Law*. Oxford
University Press, 8th ed., 2012.

DARPA. *AI Next Campaign*. <https://www.darpa.mil/work-with-us/ai-next-campaign>

Edler, Jakob eds., 2020. *Technology Sovereignty: from demand to concept*.
Fraunhofer ISI, July 2020.

European Commission. *European Data Strategy*, (2020) https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-data-strategy_en

European Commission. “Europe’s Digital Decade: Commission sets the

- course towards a digitally empowered Europe by 2030” (2021) https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_21_983
- Farrell, Henry et al. “Weaponized Interdependence: How Global Economic Networks Shape State Coercion.” *International Security*, Vol. 44, No. 1 (Summer 2019).
- Fukuyama, Francis et al. “How to Save Democracy From Technology-Ending Big Tech’s Information Monopoly,” *Foreign Affaris* (2021) <https://www.foreignaffairs.com/articles/united-states/2020-11-24/fukuyama-how-save-democracy-technology>
- Graham, Allison et al. *The Great Tech Rivalry: China vs teh U.S. USA*: Harvard Kennedy School, 2021. https://www.belfercenter.org/sites/default/files/GreatTechRivalry_ChinavsUS_211207.pdf
- Hao, Karen. “The Biden administration’s AI plans: what we might expect.” *MIT Technology Review*, January 22, 2021. <https://www.technologyreview.com/2021/01/22/1016652/biden-administration-ai-plans-what-to-expect/> (accessed: July 19, 2022).
- Horowitz, Michael C. “Public Opionion and the Politics of the Killer Robots Debate.” *Research and Politics*, January-March, 2016, pp. 1-8.
- Lewis, James Andrew. “Supply Chain Sovereignty and Globalization”, October 19, 2022. <https://www.csis.org/analysis/supply-chain-sovereignty-and-globalization> (검색일: 2022년 10월 30일)
- Liu, Lizhi. “The Rise of Data Politics: Digital China and the World,” *Studies in Comparative International Development* No. 56 (2021), pp. 45-67.
- Manyika, James et al. “Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity” *McKinsey Global Institute* (2011) <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/big-data-the-next-frontier-for-innovation> April, 13, 2022.
- McKinsey Global Institute. “Jobs lost, jobs gained: What the future of work will mean for jobs, skills, and wages.” (2017).
- NSCAI, “The Final Report: National Security Commission on Artificial Intelligence”. <https://www.nscai.gov/2021-final-report/> (2021), (accessed: August 16, 2022).
- OECD. “MEASURING THE ECONOMIC VALUE OF DATA AND CROSSBORDER DATA FLOWS A BUSINESS PERSPECTIVE OECD DIGITAL ECONOMY PAPERS” No. 297 (2020) <https://www.oecd.org/digital/measuring-the-economic-value-of-data-and-cross-border-data-flows-6345995e-en.htm>
- Omdia, “Industrial UPS Report: 2021 Analysis”, 14 March 2022.
- O’Reilly Radar Team. *Big Data Now: Current Perspective*. Australia & New Zealand:O’Reilly Media, Inc. 2011.
- Pandya, Jayshree. “The Dual-Use Dilemma Of Artificial Intelligence.” *Forbes*, January 7, 2019.
- Schwab, Klaus. *The Global Competitiveness Report 2018*. Geneva: Switzerland, 2018. <https://www.weforum.org/reports/the-global-competitiveness-report-2018/>
- Schwab, Klaus. *The Fourth Industrial Revolution*, <https://www.weforum.org/about/the-fourth-industrial-revolution-by-klaus-schwab> (accessed: April 10, 2022)
- Shaw, Malcolm N. *International Law(7th ed.)*, Cambridge University Press, 2014.
- Tass. 2019. “Putin approves National Strategy for AI until 2030.” (2019.10.11.).
- The Economist. “China May Match or Beat America in AI.” (2017) https://www.economist.com/business/2017/07/15/china-may-match-or-beat-america-in-ai?utm_medium=cpc.adword.pd&utm_source=google&ppccampaignID=17210591673&ppcadID=&utm_campaign=a.22brand_pmax&utm_content=conversion.direct-response.anonymous&gclid=CjwKCAjw2OiaBhBSEiwAh2ZSPwzkFz2_Q24d9SB6H33MxocbXdSHKHCKeO4Y8SDMr-

MzaSluzBoFphoCFQoQAvD_BwE&gclid=aw.ds

UNESCO. “Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence,” (2021)

<https://en.unesco.org/about-us/legal-affairs/recommendation-ethics-artificial-intelligence>;

US Federal Trade Commission. “Reclaim Your Name” (2013) https://www.ftc.gov/sites/default/files/documents/public_statements/reclaim-your-name/130626computersfreedom.pdf

https://www.ftc.gov/sites/default/files/documents/public_statements/reclaim-your-name/130626computersfreedom.pdf

US Government. *Federal Data Strategy*, (2019) (<https://strategy.data.gov/>)

White House. “Big Data: Seizing Opportunities, Preserving Values’ (2014)

https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/docs/big_data_privacy_report_may_1_2014.pdf

White House. “Executive Order on Ensuring Robust Consideration of Evolving

National Security Risks by the Committee on Foreign Investment in the United States,” (2022), <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/presidential-actions/2022/09/15/executive-order-on-ensuring-robust-consideration-of-evolving-national-security-risks-by-the-committee-on-foreign-investment-in-the-united-states/>

Wright, Thomas. “The Fraught Politics Facing Biden’s Foreign Policy,” *The*

Atlantic, November 22, (2020) <https://www.theatlantic.com/ideas/archive/2020/11/biden-must-master-politics-foreign-policy/617181/> (2021/04/29)

Xi Jinping. “Xi Jinping’s Report at the 19th CPC National Congress,”

Xinhua, Oct. 18, 2017. http://www.xinhuanet.com/english/special/2017-11/03/c_136725942.htm.

中华人民共和国数据安全法 (2021) <https://flk.npc.gov.cn/detail2.html?ZmY4MDg1YzdlNzAzOTI%3D>

<https://flk.npc.gov.cn/detail2.html?ZmY4MDg1YzdlNzAzOTI%3D>

中华人民共和国中央人民政府. 2012, 『国务院关于印发“十二五”国家战略性新兴产业发展规划的通知』, http://www.gov.cn/zwggk/2012-07/20/content_2187770.htm (2021/04/11).

http://www.gov.cn/zwggk/2012-07/20/content_2187770.htm (2021/04/11).

INSS 연구보고서 2022-16

**디지털 전환기의 국가전략기술과
기술주권 강화방안**
: D.N.A를 중심으로

발행처 사단법인 국가안보전략연구원
발행인 한석희
주소 06295 서울시 강남구 언주로 120 인스토피아 빌딩
전화 02-6191-1000 (Fax. 02-6191-1111)
홈페이지 <http://www.inss.re.kr>
인쇄일 2023년 2월
발행일 2023년 2월
편집 한국학술정보(주)
ISBN 979-11-89781-95-8
979-11-89781-79-8 (세트)
가격 비매품

※ 본지에 실린 내용은 집필자 개인의 견해이며, 본 연구원의 공식입장이 아닙니다.