

# 인공지능 기반 사회를 대비한 미국의 AI 전략과 정책 : AI R&D 분야를 중심으로\*

홍석훈 통일연구원

## 논문요약

정치적 측면에서 AI 기술은 패권 변화의 새로운 동력으로 작용한다. AI의 기술적 충격은 세계 경제를 넘어 국제정치도 흔들고 있다. 그 중심에 미국과 중국이 있으며, 데이터 가치 사슬의 정점을 선점하고 있다. AI 기술 패권을 둘러싼 미국과 중국의 갈등 양상도 AI가 이끄는 데이터 가치 사슬의 경쟁으로 이어지고 있고, 새롭게 부상하고 있는 중국은 양적인 면과 질적인 면에서 자국의 선택을 분명히 드러내고 있다. 먼저 AI 기술과 정책을 선도하고 있는 미국의 정책분석은 매우 중요하다. 올해 출범한 바이든 행정부는 트럼프 행정부가 추진했던 인공지능 정책을 기반으로 'AI.gov'을 출범시키면서 국가 차원의 AI 정책 방향성을 제시하고 있다. 따라서, 본 논문은 미국의 AI정책 동향을 R&D 분야를 중심으로 분석하고, 향후 우리의 AI 정책에 대해 논의하고자 한다.

주제어 : 인공지능, 미국의 AI 정책, R&D 산업, 4차 산업혁명, AI 거버넌스

\* 이 논문은 한국정치사회연구소·한국국회학회 주관 하에 2021년 6월 3일 창원대학교 사회과학대학에서 '인공지능 기반 사회의 도래, 각국의 전략과 대응정책'이라는 주제로 개최한 공동학술회의 발표 논문을 수정·보완한 것임.

## I. 들어가며

제4차 산업혁명 시대를 맞이하여 인공지능(AI), 빅데이터, 사이버물리 시스템(CPS), 사물인터넷(IoT) 등 새로운 기술혁명이 조명되고 있다. 최근 ‘제4차 산업혁명’ 논의가 부각되는 가운데 사이버 공간의 확대와 인공지능의 급속한 발전은 새로운 AI 기반 사회가 도래할 것이라는 인식이 강하다. 먼저 4차 산업혁명은 시공과 사람, 사물이 인터넷을 매개로 연계되어 정보의 생성과 공유, 활용이 자유롭게 소통하는 ‘초연결사회(hyper-connected society)로 진화해 나가고 있다(홍석훈·정영애 2020, 2). 4차 산업혁명은 산업 분야 뿐 아니라 전통적 안보관에서 보다 광범위한 인간안보적 접근법의 포괄적 안보개념에서도 그 중요성이 제고되고 있다. 최근 다양한 안보위협은 군사분야에서 나타나고 있다. 인공지능(Artificial Intelligence, 이하 AI)을 활용한 사이버공격·방어 자가 학습 및 기술의 집적화를 이루어져 사이버 무기와 대응체계가 실시간 작동되어야 하고, 첨단 ICT 기술의 발전과 사이버응용 범위의 확대에 따른 IoT(Internet of Things), AI, Drone 등을 활용한 맞춤형 기술개발 연구가 추진되고 있으며 이를 위한 조직과 재정적 지원이 필요한 시기이다(함승현·박대우 2017, 1671).

특히, 정치적 측면에서 AI 기술은 패권 변화의 새로운 동력으로 작용한다. AI 기술의 급속한 발전은 세계 경제적 수준을 넘어 국제정치 질서에도 큰 영향을 주고 있다. 데이터 가치 사슬의 정점을 미국과 중국 등 기술 강국들이 선점하고 있으며, AI 기술 패권을 둘러싼 미국과 중국의 갈등 양상도 AI가 이끄는 데이터 가치 사슬의 경쟁으로 이어지고 있다. AI 강국으로 부상하고 있는 중국은 양적, 질적인 면에서 중국적 가치를 중심으로 자국의 이익과 입장을 강하게 드러내고 있다. 따라서, 양국의 AI 기술 경쟁은 AI 내셔널리즘(AI Internationalism)을 촉발하는 중요한 요인으로 작용하고 있다. 이런 상황은 AI 기술력이 사이버안보 측면에서의 국방력을 포함하고 있기 때문이다. AI 기술력을 주도하는 국가가 향후 국제정치 질서를

결정하는 핵심국가가 될 것으로 예측되기도 한다. 유럽은 구글(Google)세, GDPR(General Data Protection regulation) 등 AI 및 사이버 공간의 기술 규제와 법률 등을 재정 및 정비하여 보이지 않는 장벽 건설을 시작하였다(이승민·정지형 2019, 1-2).

미국은 지난 트럼프 행정부 시기 국가과학기술위원회(NSTC)는 오바마 행정부가 2016년 발표했던 ‘국가 인공지능 연구개발 전략’ 보고서를 보완하여 ‘국가 AI R&D 전략 계획: 2019 업데이트’ 보고서를 발간하면서 연방 차원의 AI R&D 정책을 강화하였다. 올해 출범한 바이든 행정부도 트럼프 행정부가 추진했던 인공지능 정책을 기반으로 ‘AI.gov’을 출범시키면서 국가 차원의 AI 정책 방향성을 제시하고 있다. 따라서, 본 논문은 4차 산업혁명 시대의 도래와 함께 빠르게 진화하고 있는 인공지능(AI) 생태계의 변화와 인공지능 기반 핵심 기술 분야를 살펴보고자 한다. 또한, 인공지능 기반 사회를 대비한 미국의 AI정책 동향을 R&D 분야를 중심으로 분석하고, 향후 우리의 AI 정책에 대해서 논의하고자 한다.

## II. 4차 산업혁명과 진화하는 인공지능(AI)

### 1. 4차 산업혁명 시대의 도래

‘4차 산업혁명’ 용어는 지난 2012년 독일의 ‘인더스트리(industry) 4.0’ 정책에서 처음 등장하여 2016년 1월 스위스 다보스에서 열린 세계경제포럼(WEF 다보스포럼)의 주제로 선정되면서 세계적인 화두로 등장하게 되었는데, 1차 산업은 1784년 영국에서 일어난 증기기관의 발명을 통해 육체 노동의 기계화를 가능하게 하였고 2차 산업은 1870년 전기를 이용한 대량 생산체계를 만들어 생산성을 비약적으로 발전시켰다(홍석훈·정영애 2020, 3). 1969년 이후로 반도체와 인터넷에 힘입어 3차 산업혁명은 정보화와 부분적 자동화 급발전을 이끌었다. 21세기에 들어서 ICT 발전은 새로운 4차 산업혁명을 태동시키고 있다(홍석훈·정영애 2020, 3.; 김승주 2017, 238-239).

비약적인 ICT 발전으로 인한 초연결사회가 진행되고 있으며 AI기술의 급속한 발전은 AI 기반 사회의 미래상을 예고하고 있다.

4차 산업혁명에 대한 다양한 정의가 있지만, 아직 그 개념이 명확하게 확립된 것은 아니다. 그 중 사이버공간과 현실 세계가 완전하게 통합된 세상을 일컫는 ‘사이버물리시스템(CPS: Cyber- Physical System, 이하 CPS)’ 또는 ‘O2O(Online To Offline)’ 순환을 가장 중요한 키워드로 꼽을 수 있다. 이 개념은 실제적 물리 세계와 사이버상의 존재가 끊임없이 상호작용하는 시스템을 의미한다(김승주 2017, 239). 4차 산업혁명 시대에는 모든 것이 연결되어 보다 지능적인 사회로의 진화하는 것으로, 인간 삶의 패턴도 급변할 것으로 예상된다. 즉, 실제 공간과 사이버공간의 결합과 정보의 생성과 전파, 피드백 및 공유가 하나로 연결되어 ‘초연결사회(hyper-connected society)로 진화하는 것으로 이런 환경에 변화에 따라 사이버안보 위협도 급변할 것임을 예상할 수 있다(홍석훈·정영애 2020, 3-4).

2012년 개최된 이미지넷 챌린지는 딥러닝 부활의 신호탄이 되었으며, 이후 이미지 및 자연어처리 분야에서 인공지능이 활용되고 있다. 2012년 이미지 분류 분야에 딥러닝 알고리즘을 적용하여, 오류율을 급격히 개선하여 기술 커뮤니티의 이목을 집중시켰다. 이후 이미지 처리뿐만 아니라, 자연어처리 분야에도 딥러닝의 적용이 새로운 과제가 되어 지속적으로 발전하고 있다. 인공지능은 알파고 쇼크 이후 산업, 기술계를 넘어 정치·사회·문화 등 사회 전반으로의 영향력이 확산되고 있다. 2016년 알파고 쇼크 이후 전 세계는 딥러닝의 가능성이 알려지면서, 기계와 인간 간 역할의 변화에 관심을 가지기 시작하였다. 이후 정치·경제·사회·문화 등 각 분야에 인공지능 도입으로 인한 파급효과를 연구하는 등 각국의 핵심전략으로 자리 잡고 있다. 최근 인공지능은 기술적 제약을 지속적으로 극복하고, 빠르게 진화하고 있다. 향후 비약적인 발전이 기대되는 분야이다.

한편, 미국에서 인공지능에 논의는 지난 1956년 뉴햄프셔의 다트머스 대학에서 미국 전역의 컴퓨터 과학 연구자들이 회의를 열고 컴퓨터 분야의 새로운 인공지능(AI) 대한 전형적인 아이디어를 토론하면서 시작되었다.

연구자들은 "기계는 언어를 사용하고, 추상화와 개념을 형성하며, 현재 인간에게 주어진 종류의 문제를 해결하고, 스스로를 향상시키는" 세상을 상상했다. 이러한 역사적 회의는 수십 년간의 정부와 산업계의 AI 연구의 발판을 마련해 주었다. 이러한 투자는 지도 제작 기술, 음성 지원 스마트폰, 우편 배달에 대한 필기 인식, 금융 거래, 스마트 물류, 스팸 필터링, 언어 번역 등을 포함하여 현재 우리의 일상생활에 영향을 미치는 혁신적인 발전을 가져왔다. AI 진전은 정밀의료, 환경 지속가능성, 교육, 공공복지와 같은 사회복지 분야에 큰 혜택을 주고 있다.<sup>1)</sup>

## 2. 미국의 AI 개념과 기술발전

미국은 2020년 「국가 인공지능 이니셔티브법(National Artificial Intelligence Initiative Act of 2020, Division E, SEC 5001)」에서 “인공지능”을 정의한 바 있다. 인공지능이란 용어는 “특정 인간 정의 목표 집합에 대해 실제 또는 가상 환경에 영향을 미치는 예측, 권고 또는 결정을 내릴 수 있는 기계 기반 시스템을 의미한다. 인공지능 시스템은 (A) 현실과 가상 환경을 인지하고, (B) 자동화된 방식으로 분석을 통해 그러한 인식을 모델로 추상화하고, (C) 정보나 행동에 대한 옵션을 만들기 위해 모델 추론을 사용한다.”<sup>2)</sup> 기본적으로 "AI"라는 용어가 포괄하는 주제로는 머신러닝, 컴퓨터 비전, 자연어 처리 및 이해, 지능적인 의사결정 지원 시스템, 자율 시스템 등이 있으며, 이러한 기법을 다양한 영역에 새롭게 적용하는 것이다.

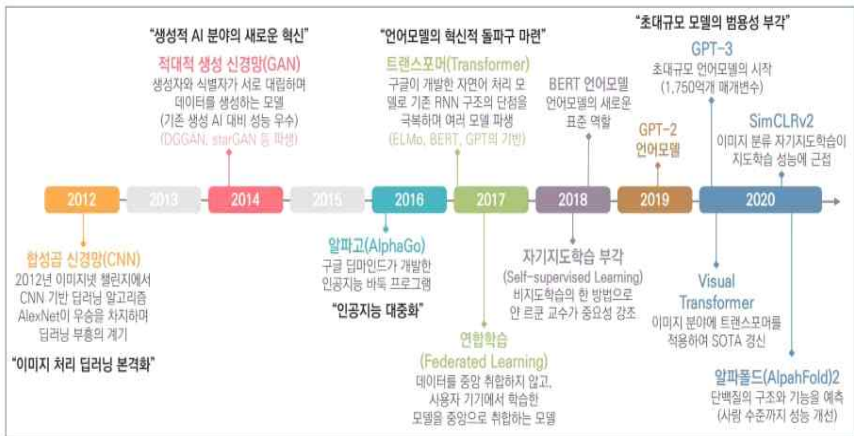
현실적으로 인공지능 기술이 사회 전반의 혁신을 만들고 있지만 이러한 기대에 비해 인공지능의 구현 기능은 많은 한계를 가지고 있다. 예를 들어 딥러닝은 데이터를 이동·통합하여 학습이 필요한 반면, 민감한 정보에 대한 데이터는 통합이 어려워 학습에 어려움이 존재한다. 현재의 딥러닝은 직관적인 사물인식 등의 과제는 원활히 수행하나, 맥락을 파악하고 인과관

1) <https://www.ai.gov/about/#ABOUT-ARTIFICIAL-INTELLIGENCE> (검색일: 2021/05/15.).

2) <<https://www.ai.gov/about/#ABOUT-ARTIFICIAL-INTELLIGENCE>> (검색일: 2021/05/15.).

계를 이해하는 기능은 부족한 상황이며, 여전히 데이터 라벨링에 의존하는 지도학습이 주류이므로 전처리를 위한 비용·시간의 제약이 많은 상황이다. 최근 인공지능 개발의 한계를 극복하기 위해 전 세계적으로 다양한 측면의 연구가 동시다발적으로 이루어지고 있는 상황이다. 기존의 제도적 한계를 극복하기 위해 개인정보가 보호되고, 분산된 환경에서 학습할 수 있는 연합학습, 엣지 AI 등 연구가 활발히 이루어지고 있다.

<그림-1> 인공지능 분야 주요 기술 등장



출처: 이상근, “주목받는 인공지능(AI) 9대 핵심 기술 분석 및 주요 시사점,” 『IT & Future Strategy』1호 (2020. 1. 15.), p.1.

또한, 주목받고 있는 인공지능 핵심 9대 기술과 활용 방안은 다음 <표-1>과 같다.

<표-1> 인공지능 핵심 기술과 활용 방안

인공지능 9대 핵심 기술	향후 기술의 수용(활용) 모습(안)
<b>1] GPT-3</b> 'GPT-3의 등장 및 언어모델의 스케일업'	빅테크기업 : 모델 자체 개발 및 유료 API 서비스 제공 스타트업 : API 활용 서비스 개발 또는 빅테크기업 AI모델 응용
<b>2] 연합학습(Federated Learning)</b> '민감정보가 보호되는 분산 AI 학습'	병원 등 민감데이터 보유기관 간 시범사업 및 기술 검증
<b>3] 엣지 AI</b> '온디바이스 AI를 위한 모델 경량화'	클라우드 활용 없이 스마트폰, AI비서 등 단말기 내에서 AI 실행
<b>4] 트랜스포머(Transformer)</b> 'NLP의 트랜스포머가 컴퓨터 비전까지 확대'	시각지능(컴퓨터비전) 분야에도 트랜스포머 기술이 내장
<b>5] 시스템2 AI(System2 AI)</b> '단순 이해를 넘어 인과적 관계를 이해'	직관적 사물 인식 등을 넘어 맥락을 이해하는 인공지능이 산업 내 적용
<b>6] 자기지도학습(Self supervised learning)</b> '데이터 라벨링의 한계를 극복'	자연어처리 분야의 적용을 넘어 컴퓨터 비전분야에서도 적용 활발
<b>7] 생성적 AI(Generative AI)</b> '인식(판별)을 위한 AI를 넘어 창조하는 AI'	데이터 증강 등을 활용해 원본데이터의 부족함을 보충
<b>8] 전이학습(Transfer learning)</b> '누구나 딥러닝을 할 수 있도록 지원'	사전 학습된 모델을 활용하여, 산업에 필요한 맞춤형 모델 재생산
<b>9] Auto ML</b> 'AI도 AI가 만들어 낸다'	인공지능 모델 개발 시 발생하는 반복-비효율적인 작업은 인공지능을 활용

출처: 이상근, “주목받는 인공지능(AI) 9대 핵심 기술 분석 및 주요 시사점,” p. 5

### Ⅲ. 미국의 인공지능(AI) 정책 추진과 시사점

#### 1. 미국의 AI 국가전략과 R&D 분야 AI 정책

최근 영국, 독일, 중국 등 주요 국가들은 인공지능의 중요성과 미래 성장 잠재력에 주목하여 인공지능 국가전략을 발표하고 인공지능 주도권 확보

를 위해 노력하고 있다. 미국 역시 2016년 이후 연방정부 차원에서 지속적으로 인공지능 정책을 마련하고 있다. 지난 오바마 행정부 시기 AI 보고서를 지속적으로 발간하는 등 인공지능 분야를 활성화 시키기 위해 적극적인 관심과 역할을 수행 하였다(표-2, 참조).

<표-2> 오바마 행정부의 AI 보고서

제목	주요내용
AI 국가 R&D 전략계획 (The National Artificial Intelligence R&D Strategic Plan) ('16.10)	AI를 국가 최우선 R&D 과제로 채택하여, 불확실성이 높아 민간투자가 어려운 장기 프로젝트를 중심으로 투자할 것을 권고
AI의 미래를 위한 준비 (Preparing for the Future of Artificial Intelligence)('16.10)	AI 활용 기반 조성을 위해 AI 윤리, 보안, 교육 등 다방면에 걸친 정책 수립의 필요성 제시
AI와 자동화가 경제에 미치는 영향 (Artificial Intelligence, Automation, and the conomy) ('16.12)	AI와 자동화 기술이 경제(거시경제, 노동시장)에 미칠 영향을 분석해, AI에 대한 투자 확대, 전문·직업·평생 교육 확대, 사회안전망 확충 등의 정책을 제안

출처: 저자 정리

트럼프 행정부 시기에는 자유주의 질서를 존중하는 접근 방식으로 AI 4대 목표를 중심으로 AI 정책을 추진하였다. 트럼프 행정부는 AI 4대 목표로 ▲AI 분야에서 미국의 리더십 유지 ▲미국 노동자에 대한 지원 확대 ▲공공 R&D 촉진 ▲혁신 장벽 제거 등을 제시하고 AI 기반 기술 배포에 대한 규제 장벽을 제거하여 신산업 창출을 촉진하고, AI의 군사적 활용 및 행정 서비스 적용에 중점을 두고 추진하였다. 특히, 미국 산업을 위한 AI 회의를 2018년 5월에 개최하여 AI 시대를 맞이하여 미국의 리더십 유지와 국민을 위한 AI 정책 방향을 논의 하였다. 트럼프 행정부는 미국 산업을 위한 AI 회의 이후 6대 분야에 AI 지원 정책을 발표하였다. 다음은 6대 분야별 AI 지원 정책의 주요 내용이다.



<표-3> 6대 분야별 인공지능 지원 정책

분야	주요 내용
R&D	AI, 컴퓨팅 인프라, 머신러닝, 자율시스템 등 AI 관련 유망기술 R&D 우선 지원
규제개혁	자율주행, 드론, 헬스케어 등 AI 관련 신산업 규제를 우선적 개혁
인재양성	산업계 인정견습 프로그램(Industry-recognized Apprenticeships) 확대; STEM 교육 확대를 위한 매칭펀드 조성
국가안보	AI 기술을 군사적으로 적용하기 위해 광범위한 투자 추진
정부서비스	정부서비스 효율성 향상 및 연방데이터 활용 극대화를 위해 자동화 SW를 도입하고, AI 활용 시범사업 추진
국제협력	OSTP가 G7 혁신 장관회의의 AI 성명서 작성('18.3); 미-영, 미-프 간 AI R&D 협력을 위한 과학기술 협정 체결 예정

출처 : Summary of the 2018 white house summit on AI for American Industry(2018.5.10)<sup>3)</sup>

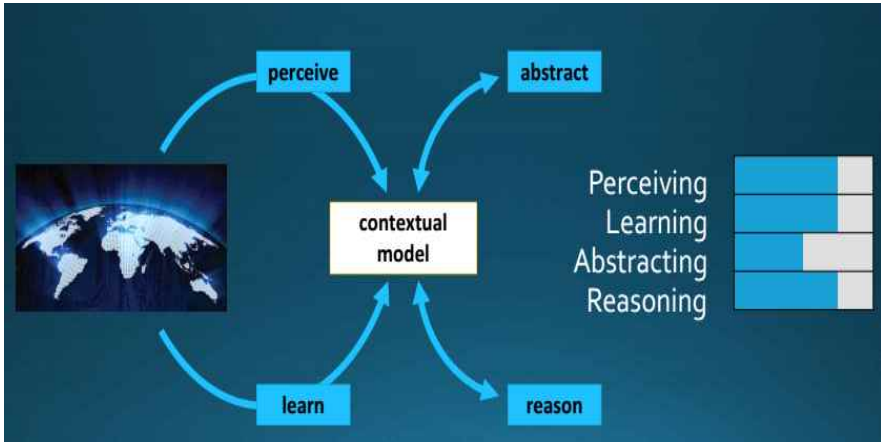
또한, 연방기관 간의 AI 정책 조정을 위해 국가과학기술위원회(NSTC) 산하에 ‘AI 특별위원회(Select Committee on Artificial Intelligence)’ 설립을 제안하였는데, 정부 부처 및 기관 간 AI 연구개발 계획 수립, 조정 등의 역할을 수행하고; AI 관련 부처별 계획의 우선순위를 정리하고, 연구개발 우선 과제를 파악하여 국가과학기술위원회에 제시; 정부와 산업·학계 간의 파트너십 구축을 지원하고, AI 관련 프로그램과 정책을 시행하고 확대; AI R&D 생태계 지원을 위한 연방 데이터 및 컴퓨팅 자원을 할당하는 제안이었다(우상근 2018, 22).

AI 연구개발은 국방 분야에서도 적극적으로 추진되었는데, 미국 방위 고등 연구 계획국(DARPA, Defense Advanced Research Projects Agency)은 미국 국방성의 연구, 개발 부문을 담당하고 있으며 지금까지 국방 분야 AI 기술의 발전을 주도하고 있다. DARPA는 1세대(the First Wave) AI의 첫번째 진화를 주도했으며 1960년대 전문지식과 작업규칙에 따라 업무를 수행하는 규칙기반(Rule based) 전문가 시스템 개발을 이루었다. 2세대(the Second Wave)에서는 1990년대 대용량 데이터에서 통계적 패턴을 인식하

3) <https://www.nitrd.gov/nitrdgroups/images/2/23/Summary-Report-of-White-House-AI-Summit.pdf> (검색일: 2021/05/15).

는 머신러닝시스템 개발을 통해서 AI의 2단계 진화를 추진하였다. 3세대 (the Third Wave) 단계는 현재 진행 중이며 상황인지 및 적용(contextual adaptaion) 기술개발 연구를 진행 중이다(우상근 2018, 23).<sup>4)</sup>

<그림-2> DARPA의 3세대 AI 단계(The third wave of AI)



출처 : Jonh Launchbury, “A DARPA Perspective on Artificial Intelligence,” Director I20, DARPA: <https://www.darpa.mil/about-us/darpa-perspective-on-ai> (검색일: 2021/07/01).

DARPA는 차세대 AI 연구개발을 위해서 2018년 9월 'AI 넥스트(Next)' 캠페인이라고 불리는 신규 및 기존 프로그램에 다년간 20억 달러 이상을 투자했다고 발표했다. 이 캠페인의 주요 영역에는 운영 구축을 위한 보안 허가 검사 또는 소프트웨어 시스템 인증과 같은 중요한 미 국방부의 비즈니스 프로세스 자동화, AI 시스템의 견고성 및 신뢰성 향상, 머신러닝 및 AI 기술의 보안 및 복원력 향상, 전력, 데이터 및 성능 저하 등을 포함하는 것으로 "설명성(explainability)"과 상식 추론과 같은 차세대 AI 알고리즘과 애플리케이션을 개척하는 것이다.<sup>5)</sup> 'AI 넥스트'는 해당 부서에서 가장

4) <https://www.darpa.mil/about-us/darpa-perspective-on-ai> (검색일 2021/07/01) 참조.

5) <https://www.darpa.mil/work-with-us/ai-next-campaign> (검색일: 2021/07/01).

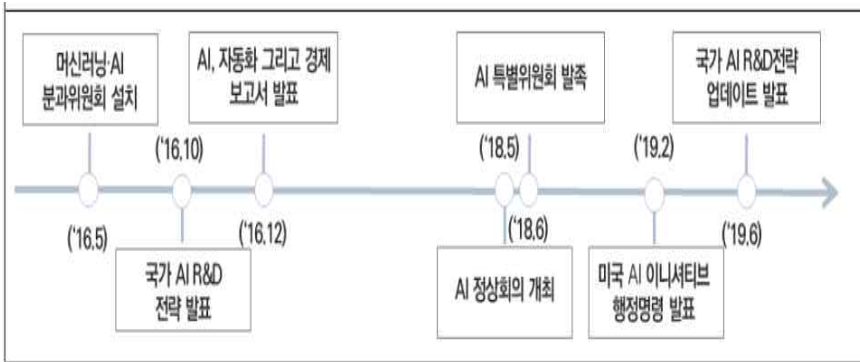
어려운 문제를 염두에 두고 DARPA가 50년 동안 AI 기술을 개발하였으며 미래상을 정의하기 위해 구상 되었다.

DARPA는 다음 분야에 구체적으로 참여함으로써 국방부의 강력한 역량을 창출한다는 계획을 만들었다. 첫째, ‘새로운 기능(New Capabilities)’ 개발이다. DARPA는 AI R&D 기술 활성화를 위해 ‘전자 부활 구상(Electronic Resurgence)’ 등 60여개 활동 프로그램과 다른 프로그램을 개발하여 사이버 공격의 실시간 분석과 영상의 탐지, 동적 킬 체인(kill-chains) 건설을 가능하게 한다. 또한, DARPA는 AI 기술을 고도화하여 중요한 부서 업무 프로세스의 자동화를 가능하게 하고, AI 및 기타 기술로 인증 프로세스를 자동화할 수 있는 기능의 개발 등을 수행한다. 둘째, ‘강력한 AI(Robust AI)’ 발전계획을 세웠다. AI 기술은 공간 기반 이미지 분석, 사이버 공격 경고, 공급망 물류, 마이크로바이오믹스 시스템 분석 등 다양한 미션에 큰 가치를 발휘했다. 부처가 AI의 전술적 우위를 차지하기 위해서는 DARPA가 신뢰할 수 있는 강력한 AI 기술을 개발해야 한다는 점을 강조하고 있다. 셋째, ‘적대적 AI(Adversarial AI)’를 내세웠다. 오늘날 가장 강력한 AI 도구는 머신러닝(ML)이다. 시스템을 훈련시키는 데 사용되는 데이터는 쉽게 손상될 수 있으며, 소프트웨어 자체는 사이버 공격에 취약하다. AI가 가능한 시스템이 더 많이 운영적으로 배치됨에 따라 규모에 맞게 다루어져야 한다는 점을 감안하여 계획을 세웠다. 넷째, ‘고성능 AI(High Performance AI)’ 개발이다. 데이터 센터와 전술적 배치를 모두 허용하려면 낮은 전력에서 더 높은 성능을 발휘해야 한다. DARPA는 첨단 디지털 프로세서에 비해 속도 1000배, 전력 효율 1000배의 AI 알고리즘 아날로그 처리를 시연하고 AI 전용 하드웨어 설계를 연구 중이다. 다섯째, ‘차세대 AI(Next Generation AI)’ 기술개발을 표방하고 있다. 얼굴 인식과 자율주행차가 가능한 머신러닝 알고리즘은 20여 년 전 발명되었는데, DARPA R&D 연구는 전문가 시스템과 검색 등 AI 첫 성공을 거뒀고, 최근에는 첨단 기계학습 톨과 하드웨어를 탑재했다고 설명하고 있다. 따라서, DARPA 연구는 AI 시스템이 자신의 행동을 설명하고, 상식적인 지식을 습득하여 추론할 수 있도록 하는 것을 목표로 한다. DARPA는 현재 미국이

AI 기술개발의 핵심 분야에서 기술적 우위를 유지할 수 있는 차세대 기술을 개발하고 있다.<sup>6)</sup>

또한, 2019년 2월에는 보다 포괄적이고 일관된 국가전략 아래에서 인공지능 산업육성과 R&D 촉진을 위한 ‘미국 AI 이니셔티브’를 발표하였는데, 이는 미국 최초로 연방정부 차원에서 인공지능을 국가전략으로 격상시켰으며 R&D, 산업, 인력 등에 관한 인공지능 정책 방향을 제시하고 있다.

<그림-3> 미국 AI 관련 정책 추진 현황



출처: 김동철, “인공지능(AI)을 선도하는 주요국의 핵심전략,” 『ICT SPOT ISSUE』2019-25 (2019.12.17), p. 1.

지난 2019년 6월 ‘AI 이니셔티브’의 성공적 추진을 위해서 트럼프 행정부의 정책적 기초를 반영한 ‘국가 AI R&D 전략 계획(The National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan: 2019 Update)’을 3년 만에 개정 발표하였다. ‘국가 AI R&D 전략 계획’은 인공지능 분야에서 추진해야 할 과제들을 열거하고 인공지능을 산업 전반에 적용 및 확산을 위한 정책 및 프로그램을 제시하고 있다.

각 연방부처들은 각 산업별 적용 가능한 인공지능 기술 개발, 테스트 지원 및 규제완화를 통한 시장 활성화에 주력할 것을 기술하고 있다. 즉, 자율주행차, 드론 등을 넘어 농업, 해양, 금융, 기상 등 모든 분야에서 인공지

6) <https://www.darpa.mil/work-with-us/ai-next-campaign> (검색일: 2021/07/01).

능이 활발하게 적용되고 있다는 것이다. 이 전략서에는 인공지능(AI)이 사회의 모든 분야에서 혜택을 줄 것이라 약속하고 있다. 즉, 경제, 의료, 보안, 법, 교통, 심지어 기술 분야에 인공지능의 혜택을 가져다 줄것이라 기대하고 있다는 것이다. 또한, 2019년 2월 11일 트럼프 대통령은 인공지능 분야에서 미국 리더십을 유지하기 위한 '행정 명령 13859'에 서명하고 미국의 AI 기술과 혁신 및 이니셔티브를 구현하도록 주문하고 있다. 민간 부문, 학계, 시민 사회, 국제 파트너 국가들과의 협력 및 참여 전략으로 주요 지침은 관련 정부 기관들이 AI 연구 및 개발(R & D) 투자의 우선 순위를 정하고 사이버 인프라 및 데이터, 기술 표준 개발을 주도 여부를 확인하게 하는 것이다. 또한, 인공지능 기반 사회를 준비하기 위해 미국 내 고급 인력을 양성하기 위해 교육 및 훈련 기회를 제공하는 것을 그 지침으로 정하였다. 즉, 인공지능의 인력양성 관련 고용 환경의 변화에 따른 노동자들의 직무개발 및 재교육 프로그램을 통해서 노동자를 보호하려는 노력도 동시에 추진되고 있다. 무엇보다도 고급 인력양성 개발을 위해서 연구 지원 프로그램에 많은 투자가 이루어지고 있다는 점이다.

다음은 연방정부가 미국의 AI 이니셔티브를 지원하기 위해 AI R&D에 대한 연방 투자의 우선 영역을 정한 내용이다. AI 육성에 대한 연방 자금 지원의 목표와 전략은 다음과 같다.

전략 1 : AI 연구에 장기적인 투자 전략을 내세웠다. 다음 세대에 대한 투자, 우선 순위 발견과 통찰력을 이끌어 내고 미국이 AI의 세계적 리더로 남을 수 있도록 만드는 추진 전략이다. 전략 2 : 인간-AI 협업을위한 효과적인 방법을 개발하는 것이다. 방법에 대한 이해 증진, 인간의 능력을 효과적으로 보완하고 강화하는 AI 시스템 완성을 모색하는 방안이다. 전략 3 : AI의 윤리적, 법적, 사회적 영향을 이해하고 해결하기 위한 자금 지원이다. AI 연구, 기술적 메커니즘을 통해 윤리적, 법적, 사회적 문제를 통합하는 시스템을 만드는데 투자한다는 것이다. 전략 4 : AI 시스템의 안전과 보안을 보장하는 기술에 지원한다. AI 시스템 설계 방법에 대한 고급 지식을 신뢰

할 수 있으며, 안전을 보장할 수 있는 기술 발전에 지원하는 것이다. 전략 5 : AI 교육 및 테스트를 위한 공유 공개 데이터 세트 및 환경을 개발하는데 지원한다. 개발, 고품질 데이터 세트 및 환경은 물론 테스트 및 교육 리소스에 용이하게 접근할 수 있는 기술 개발을 추진하기 위해서다. 전략 6 : 표준 및 벤치 마크를 통해 AI 기술을 측정하고 평가하는데 지원한다. 기술 표준 및 벤치 마크를 포함하여 AI를 위한 다양한 평가 기법을 발전시키기 위함이다. 전략 7 : 국가 AI R&D 인력 요구를 충족시키는데 필요한 투자를 말한다. R&D 기회 개선, 인력 개발을 통해 AI 지원 인력을 전략적으로 육성하기 위함이다. 전략 8 : 공공-민간 파트너십을 확장을 위한 전략적 투자를 말한다. AI, R&D에 대한 지속적인 투자와 실질적인 역량 발전을 위해 민관협력(학계, 산업계, 국제 파트너 및 기타 비 연방 기관과의 협력)을 확대하고 추진하는데 연방 자금을 지원한다는 것이다.

여기에 연방정부의 투자기관 선정에 있어 8개 핵심 영역을 반영하여 우선순위를 정하고 있다. 연방 기관은 각 기관의 임무에 적합한 자체 예산 제안 및 기관 계획을 발전시킬 때 이러한 우선순위를 고려하게끔 했다. 국가과학기술진흥원(NSTC)은 연방 R&D 투자를 통해 국가가 AI에 미친 영향을 관찰하기 위해 2019년 11월에 '2016~2019년 경과보고서: 인공지능 R&D 선진화'를 발표했다.

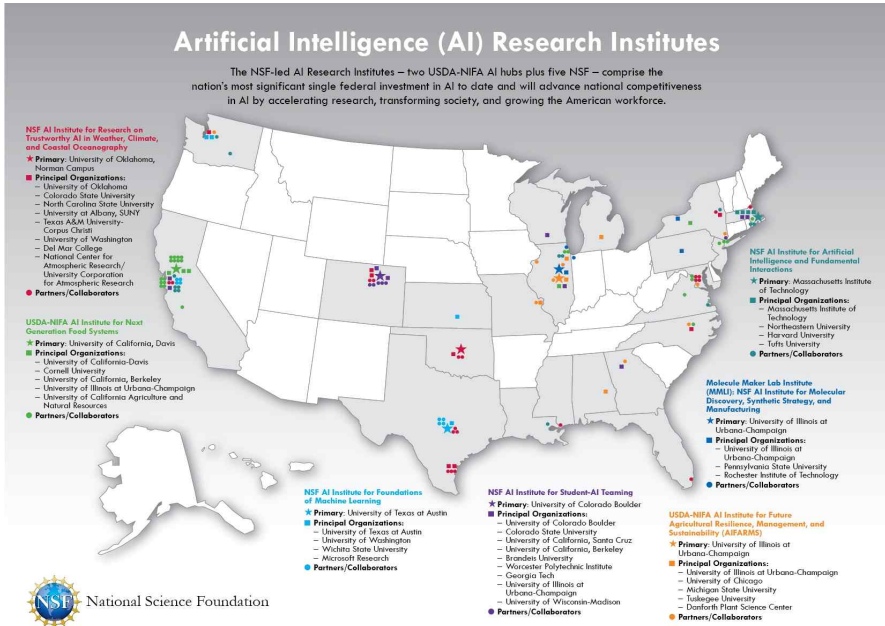
<그림-4> 국가 AI R&D 전략 계획(The National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan: 2019 Update) 구조



출처: The National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan: 2019 Update; 김동철, “인공지능(AI)을 선도하는 주요국의 핵심전략,” p. 1. (재인용).

이 보고서는 연방 투자의 상당한 폭과 깊이가 현장 상태의 혁신적 발전을 이끌고 있음을 보여 주었다. 2020년 8월 국립과학재단(NSF)과 미국 농무부 국립식량농업연구소(USDA-NIFA)는 NSF가 주도하는 7개 AI 연구소에 5년간 1억4000만달러의 상금을 발표했다. 이들 협력 다학제 연구 및 교육기관은 전국 각지의 대학들이 주도하는 다양한 AI 연구개발 분야에 집중하고 있다. 선정된 최초 7개 AI 연구소는 <그림-5> 와 같다.

<그림-5> 미국의 선정된 7개 AI 연구소



출처: <https://www.ai.gov/strategic-pillars/innovation/#National-AI-Research-and-Development-Strategic-Plan> (검색일: 2021/05/15).

- \* (led by University of Oklahoma, Norman Campus); (led by University of California, Davis)
- \* (led by University of Texas at Austin); (led by University of Colorado Boulder)
- \* (AIFARMS) (led by University of Illinois at Urbana-Champaign);
- \* (led by University of Illinois at Urbana-Champaign)
- \* (led by Massachusetts Institute of Technology)

## 2. 미국의 AI 정책 시사점

2021년 새롭게 출범한 바이든 행정부는 연방 인공지능 혁신 노력에 대한 접근의 폭을 넓히고 미래의 혁신자들을 격려하는 것을 목표로 한 AI.gov를 출범시켰다. 지난 현지시간 5월5일(2021.5.5.) 백안관 보도자료를 통해 백악관 과학기술 정책실은 신뢰할 수 있는 인공지능(AI)의 설계,



개발 및 책임 있는 사용을 진전시키고 국내 연방정부 활동에 대한 정보를 공유하기 위해 전용 웹사이트인 새로운 AI.gov을 출범시킨다고 발표하였다.<sup>7)</sup> AI.gov은 정책 문서와 전략, AI의 적용, 국가 AI 이니셔티브의 활동을 구체화하는 데 도움이 되는 기관과 연방 자문 위원회의 최신 뉴스와 업데이트에 이르기까지 풍부한 정보를 제공하고 있다. 의회가 만든 ‘국가 AI 이니셔티브’는 미국의 AI 연구개발 리더십 지속, 공공과 민간 부문의 신뢰할 수 있는 AI 개발과 이용 측면에서 미국이 세계를 선도할 수 있도록 보장할 것을 기술하고 있다. 경제와 사회 전 분야에 걸친 AI 시스템 통합을 위해 미국 인력 양성을 준비해야 함도 표명하고 있다. 이 보도에서도 “AI는 사회의 거의 모든 분야에서 기회와 도전을 모두 제공하면서 21세기의 가장 영향력 있는 기술 중 하나가 되었다.” 라고 설명하고 있다.<sup>8)</sup> 또한, AI.gov은 AI 연구와 발전, 확산, 거버넌스 구축을 위한 서비스를 제공할 것임을 표명하고 있다.

또한, 바이든 행정부는 AI.gov 통해서 미국의 인공지능 정책이 가치 중심의 국제협력을 추진하고 있음을 알 수 있다. 미국은 민주주의의 가치와 이익에 부합하는 방식으로 AI 연구개발을 지원하고, 미국 AI 산업의 판로를 개척할 것임을 밝히고 있다. 미국적 가치를 기반으로 AI 국제협력 및 파트너십을 지원할 것임을 주장하고 있다. 즉, AI 기술은 인권과 기본적 자유를 존중하는 ‘핵심 가치’를 반영하며 인권을 위해 사용되어야 함을 강조하고 있다는 점이다. 미국은 인공지능 대외 정책에 추진에 있어서도 글로벌 동맹국들과의 협력을 중시하고 있다. 실례로, 미국과 영국은 전략적 동맹국들과의 상호 AI 파트너십의 중요성을 인식하고, 2020년 9월에 AI에 AI R&D 협력에 관한 영국 선언문에 서명했으며, 양국 간 협력방안에는 향후

7) <https://www.whitehouse.gov/ostp/news-updates/2021/05/05/the-biden-administration-launches-ai-gov-aimed-at-broadening-access-to-federal-artificial-intelligence-innovation-efforts-encouraging-innovators-of-tomorrow/> (검색일: 2021/05/15)

8) 린 파커 박사(Dr. Lynne Park: Director of the National Artificial Intelligence Initiative Office)의 발언 내용임: <https://www.whitehouse.gov/ostp/news-updates/2021/05/05/the-biden-administration-launches-ai-gov-aimed-at-broadening-access-to-federal-artificial-intelligence-innovation-efforts-encouraging-innovators-of-tomorrow/> (검색일: 2021/05/15).

R&D 협력 우선순위 권고, AI 기술의 상업적 기회 창출, 연구자 및 학생 협력 증진, 민관 협력 강화 등이 포함되어 있다. 또한, 2019년 미국은 OECD 국가들과 공동 개발한 인간 중심의 'AI 권고안'을 통해 AI의 보편적인 원칙 추구에 앞장서고 있다.

국방분야 안전을 위한 AI 파트너십도 거론하고 있다. 미국 국방부의 합동 AI센터는 AI를 책임감 있게 채택하는 정책을 추진하고, 가치 기반(민주주의)의 글로벌 리더십을 제공함을 강조하고 있다. 미국은 지난 2020년 9월 다자간 AI 국방 파트너십 창립총회를 소집하였다. 초기 포럼에는 호주, 캐나다, 덴마크, 에스토니아, 핀란드, 프랑스, 이스라엘, 일본, 노르웨이, 대한민국, 스웨덴, 영국의 군사 및 국방 대표단이 참여했으며, 이후 참여국들은 미국 국방부 합동 AI센터 주관으로 열린 제2차 방산 AI 파트너십 대화에도(2021년 1월 26~27일) 참석했다는 점을 강조하고 있다. 이는 국방위를 위한 파트너십을 통해 미국의 가치 공유국들과의 AI의 책임 있는 이용을 촉진하고, AI 윤리 구현에 대한 공동의 이익과 지속적인 협력을 발전시킨다는 것이다. 특히, 미국은 군사 분야에서 AI 기술 활용의 중요성을 언급하고 있으며 '국방부 AI 전략(DoD AI Strategy)'을 2019년 2월 발표하고 AI 도입의 중요성을 강조하고 있다. 미 국방부는 AI 전략 이행 전담 조직으로 '공동 인공지능센터(Joint Artificial Intelligence Center, JAIC)'를 설립하고 국방부의 AI 활용역량을 증진시키고 있다는 점도 주목해야 한다.

결국, 미국은 AI 기술 연구를 촉진시키면서 AI 시대를 대비한 가치 기준에 대한 확립과 거버넌스 구축을 통한 지속 가능한 AI 발전 및 확산을 준비하고 있다는 점이다. 이러한 AI 가치 정립을 통해 정부가 보다 강력하고 자유로운 서비스를 국민에게 제공할 것임을 표명하고 있다. 미국 중심의 AI 국제협력을 추진하면서 국방 분야의 AI 기술 활용역량을 극대화하고 장기적으로 AI 국제 안보 파트너십을 확대해 나갈 것으로 예상된다.

## IV. 나가며

미국 국가과학기술위원회(NSTC)가 발간한 ‘국가 AI R&D 전략 계획: 2019 업데이트’ 보고서가 시사하듯 트럼프 행정부는 과거 오바마 행정부가 2016년 발표했던 ‘국가 인공지능 연구개발 전략’ 보고서를 보완한 것이다. 또한, 미국의 신정부인 바이든 행정부도 트럼프 행정부가 추진했던 인공지능 정책을 기반으로 AI.gov을 출범시킨 것이다. 이처럼 인공지능 기반 사회를 준비하기 위한 미국의 AI 정책은 정부의 정치적 성향과 무관하게 지속성과 일관성을 갖고 있음을 알 수 있다. 미국의 인공지능 정책 추이를 분석하자면 연방정부가 자금을 조성하여 민간 위주의 인공지능 혁신 생태계 조성 및 이를 위한 적극적인 연구·개발 투자를 추진하고 있다는 점이다. 결국, 인공지능 영역에서 바이든 행정부 역시 과거 정권의 변화와 상관없이 일관적인 정책 방향을 유지할 것으로 전망할 수 있다.

미국은 인공지능의 중요성을 지속적으로 강조하고 있으며 산업, 경제, 산업 전반에 걸친 AI 기반 사회를 중장기적으로 준비·발전시키고 있다. 즉, 연방정부가 AI 기술과 윤리 가이드라인, 사람-인공지능 간의 공존에 관한 연구, AI 권고안 마련 등 다방면에서 주도적 역할을 담당하고 있다. 또한, 4차산업시대 도래와 글로벌 인공지능 경쟁 우위를 위한 미국의 국제적 협력과 대응이 본격화 됨에 따라 미국의 인공지능 정책은 민주주의 가치를 강조하는 글로벌 동맹 형태로 보다 확장되고 세분화될 것으로 전망된다.

우리 정부도 인공지능에 대한 국가 차원의 대응과 준비가 필요한 시점이다. 효과적인 AI 정책 마련을 위한 각 부처 간 컨트롤타워 설치와 민관이 협력하는 거버넌스 구축이 요구된다. 또한, AI 기술 발전과 사회 전반에 걸친 인공지능 적용 이슈들에 대한 선제적 대응이 필요하다. AI 혁신을 위한 규제 완화와 인재양성, 이에 따른 AI 규범 창출 등 미래 한국을 준비하기 위한 AI 국가전략 수립과 지속적 정책 추진이 요구되고 있다는 점을 상기해야 할 것이다.

<참고문헌>

- 김동철. 2019. “인공지능(AI)을 선도하는 주요국의 핵심전략.” 『ICT SPOT ISSUE』 2019-25 (12.17. ).
- 김승주. 2017. “제4차 산업혁명 시대의 사이버안보 정책.” 『선진화 정책시리즈』. (3).
- 이승민·정지형. 2019. 『2020년 AI 7대 트렌드-Beyond Perception』(대전: 한국전자통신연구원 ), 1-2.
- 우상근. 2020. “주목받는 인공지능(AI) 9대 핵심 기술 분석 및 주요 시사점.” 『IT & Future Strategy』 . 1호 (1. 15).
- 함승현·박대우. 2017. “국가 사이버안보를 위한 정책 연구.” 『한국정보통신학회논문지』. 21(9) .
- 홍석훈·정영애. 2020. “제4차 산업혁명 시대의 사이버안보 위협의 특성과 평화적 대응방안.” 『평화학 연구』. 21(2).

The SELECT COMMITTEE ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE of the NATIONAL SCIENCE & TECHNOLOGY COUNCIL. 2019. *The National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan: 2019 Update* (Executive Office of the President of the United State, June).

Summary of the 2018 white house summit on AI for American Industry. 2018. <https://www.nitrd.gov/nitrdgroups/images/2/23/Summary-Report-of-White-House-AI-Summit.pdf> (검색일: 2021/05/15)

Jonh Launchbury. “A DARPA Perspective on Artificial Intelligence.” Director I20, DARPA: <https://www.darpa.mil/about-us/darpa-perspective-on-ai> (검색일: 2021/07/01)

DARPA 영상: <https://www.darpa.mil/about-us/darpa-perspective-on-ai> (검색일: 2021/07/01).

<https://www.ai.gov/about/#ABOUT-ARTIFICIAL-INTELLIGENCE> (검색일: 2021/05/15).

<https://www.darpa.mil/work-with-us/ai-next-campaign> (검색일: 2021/07/01).

<https://www.whitehouse.gov/ostp/news-updates/2021/05/05/the-biden-administration-launches-ai-gov-aimed-at-broadening-access-to-federal-artificial-intelligence-innovation-efforts-encouraging-innovators-of-tomorrow/> (검색일: 2021/05/15).

투고일 : 2021년 7월 15일 . 심사일 : 2021년 7월 26일 . 게재확정일 : 2021년 8월 3일

\* 홍석훈은 미국 조지아대학교에서 정치학 박사를 취득하였으며, 현재 통일연구원 인도협력연구실 연구위원으로 재직중이다. 주요 저서와 논문으로 『분쟁의 평화적 전환과 한반도』공저, 『12개 주제로 생각하는 통일과 평화, 그리고 북한』공저, “North Korea's Transition of its Economic Development Strategy.” 등이 있다.

<Abstract>

US AI Strategies and Policies for an AI-Based Society :  
Focusing on AI R&D

Hong, Sukhoon

(Korea Institute for National Unification)

In the political aspect, AI technology acts as a new driving force for hegemony change. The technological shock of AI is shaking not only the global economy but also international politics. The United States and China are at the center of it, occupying the apex of the data value chain. The conflict between the United States and China over the hegemony of AI technology is also leading to competition in the data value chain led by AI, and the emerging China is clearly revealing its colors in both quantitative and qualitative terms. The Biden administration, launched this year, has launched *AI.gov* based on the artificial intelligence policy promoted by the Trump administration, suggesting the direction of the national AI policy. Therefore, this thesis analyzes the US AI policy trend with a focus on R&D, and intends to discuss our AI policy in the future.

**Keywords** : Artificial Intelligence, Artificial intelligence, US AI policy, R&D industry, 4th industrial revolution, AI governance