IT & Future Strategy

생성AI 시대, 새로운 혁신의 시작과 대응

제1호(2024. 5. 20.)

목 차

Ⅰ. 어떻게 바라볼 것인가 : AI 혁신인가, 기대인가? / 4
Ⅱ. 어떻게 대응할 것인가 : AI 규제인가, 촉진인가? / 11
Ⅲ. 어떻게 활용할 것인가 : AI 공생인가, 대립인가? / 16

NIA 한국지능정보사회진흥원

「**IT & Future Strategy(IF Strategy)**」 보고서는 21세기 한국 사회의 주요 패러다임 변화를 분석하고 이를 토대로 미래 지능화 시대의 주요 이슈를 전망, IT를 통한 해결 방안을 모색하기 위해 **한국지능정보사회진흥원(NIA)**에서 기획, 발간하는 보고서입니다.

「**IF Strategy**」는 미래의 '만약을 대비한 전략'을 담은 보고서를 의미합니다.

NIA의 승인 없이 본 보고서의 무단전재나 복제를 금하며, 인용하실 때는 반드시 **NIA, 「IT & Future Strategy 보고서」**라고 밝혀주시기 바랍니다.

▶ 발행인 : 황종성

▶ 작 성
- 한국지능정보사회진흥원(NIA) 인공지능(AI)정책본부 미래전략팀
  이정아(leeja@nia.or.kr)

▶ 보고서 온라인 서비스
- www.nia.or.kr

'세계 최고의 인공지능 활용기관 NIA'

요약

◇ 컴퓨터·인터넷 이후 인공지능(AI)기술이 21세기 새로운 범용기술로 부상

- 전문가들은 AI기술이 '보급기'에 들어갔다는 견해를 보이며, 지속적으로 AI 기술에 보완적인 혁신이 수반되어 범용기술의 효과를 발휘할 것으로 진단
- 범용기술의 간접적인 효과까지 포함하면 누구도 그 영향에서 벗어날 수 없으므로, AI를 인프라로 활용하기 위한 개인·기업·정부의 빠르고 유연한 대응 필요

◇ 생성AI는 디지털 혁명의 핵심인 AI 진화가 새로운 단계에 돌입했음을 증명

- 챗GPT가 불러온 획기적인 'AI 붐'으로 생성AI를 포함한 AI기술이 급진전, AI가 인간처럼 자연스러운 대화나 전문적인 지식·능력을 갖춘 것처럼 대응
- 활판 인쇄술이나 인터넷이 가져온 변혁에 비견되는 생성AI는 더 이상 '신드롬'이나 '버블'이 아닌 '혁명'으로 새로운 디지털 패러다임과 대전환기 마련

◇ AI 정책적 조치가 강화되고, AI 정책은 각국 정부의 중요 영역이 될 것

- AI를 둘러싼 담론이 대부분 대규모 언어모델(LLM) 등 기술에 맞춰져 있지만, 정책적으로 해결해야 할 과제 논의 확대와 대책 마련이 시급
- AI는 기술·정치·경제·지정학이 모두 얽혀 있어 우위를 점하는 것이 중요해 각국 정부는 새로운 기술 규범 마련 등을 위해 AI 정책을 최우선에 두고 추진

◇ AI 대응은 향후 수십 년간 국제사회의 가장 어려운 과제 중 하나

- 기존 정책 패러다임은 AI시대에 작동이 어렵기 때문에 파급력 예측이 어려운 AI문제 해결을 위한 더욱 민첩하고 유연한 대응 필요
- AI관련 과제는 기술개발 이슈에서 인류의 미래를 대비한 글로벌 과제로 확장, 이 혁명적 변화로부터 긍정적인 결과를 얻기 위한 창의적 대응과 노력이 요구

◇ 생성AI 시대 룰 마련과 주도, AI 윤리·철학 정립을 위한 연구 필요

1 글로벌 AI 거버넌스 주도 및 산학연관 협력 국가 AI 거버넌스 체계 마련
2 AI 활용으로 발생하는 위험을 판단할 수 있는 각종 가이드라인 수립
3 AI 위험을 완화시키고 대비하기 위한 AI 규제 범위와 방향 설정
4 AI ELSI 연구 확대·강화 및 AI얼라인먼트(Alignment) 연구 추진

Ⅰ 어떻게 바라볼 것인가 : AI 혁신인가, 기대인가?

1. 범용기술(GPT)[1] 로 진화하는 GPT[2]

□ 컴퓨터·인터넷 이후 인공지능(AI)기술이 21세기 새로운 범용기술로 주목

○ AI기술은 '전기'처럼 도처에서 사용할 수 있고, 경제사회 다양한 측면에 지속적이고 큰 영향을 미치면서 변혁을 일으킬 것으로 예상

※ AI는 전기처럼 어디서나 도처에서 쓰일 수 있고, 사회 전반을 바꿀 수 있는 새로운 요소(앤드류 응)

- 기존 범용기술*처럼 AI기술도 장기간에 걸쳐 광범위하게 영향을 미치게 될 것

* 증기기관은 경제효과 발현까지 80년, 전기는 확실한 생산성 향상 효과가 나타날 때까지 40년 정도 소요[3]

※ 범용기술은 (1단계)기존 방식의 근간은 유지, 부분적으로 신기술 대체, (2단계)해당 신기술이 잠재력을 발휘하도록 업무절차를 변경해 新부가가치 창출, (3단계)해당 신기술이 사회에 정착해 사회·산업 변혁 주도

○ 전문가들은 AI기술이 '보급기'에 들어갔다는 견해를 보이며, 지속적으로 AI기술에 보완적인 혁신이 수반되어 범용기술의 효과를 발휘할 것으로 진단

※ 우리는 GPT와 같은 대규모 언어모델(LLM)이 범용기술의 특성을 보이며 경제·사회·정책적으로 상당히 영향을 미칠 수 있다는 결론을 내렸다(OpenAI & University of Pennsylvania 공동연구 보고서)[4]

□ AI기술은 장기간 인류사회를 근본적으로 변화시키고 범용기술로 자리매김할 전망

○ 생산성 향상과 혁신, 新가치를 창출할 AI기술은 범용기술의 특징*을 충족

* ❶광범위한 보급성(다양한 산업·분야에 적용), ❷확장성(기술 개선의 잠재력), ❸상호보완적 혁신성(新혁신 주도)

○ 범용기술의 간접적 효과까지 포함하면 누구도 그 영향에서 벗어날 수 없으므로, AI를 인프라로 활용하기 위한 개인·기업·정부의 빠르고 유연한 대응 필요

< 20세기 이후 사회를 혁신한 범용기술(GPT) >

범용기술(GPT)	시기	구분
자동차·비행기	20세기	제품(product)
대량생산, 연속공정, 공장	20세기	조직(organizational)
컴퓨터	**20세기**	**제품(product)**
린(Lean) 생산방식	20세기	조직(organizational)
인터넷	**20세기**	**제품(product)**
바이오 기술	20세기	절차(process)
나노 기술	21세기	절차(process)

출처 : Richard G. Lipsey, Kenneth I. Carlaw, and Clifford T. Bekar, 'Economic Transformations', '05.

1) GPT(General-Purpose Technology)는 장기간 폭넓게 확산되어 경제사회를 혁신시키는 기술. 정보통신·교통·에너지 등 사회 기반을 지원하는 것이 많으며 생산성 향상, 생산방식·산업구조·고용구조 변화 등 경제사회 전반에서 혁신 유발

2) 'GPT(Generative Pre-trained Transformer)'는 '범용기술(GPT)'에 대응해 사용했으며, 본 보고서에서는 생성AI로 통칭

3) Paul A. David(1990), 'The Dynamo and the Computer : An Historical Perspective on the Modern Productivity Paradox' American Economic Review, Vol.80, No.2 (2019 일본 정보통신백서에서 재인용)

4) 'Generative Pre-trained Transformers exhibit characteristics of General-Purpose Technologies'(GPTs are GPTs, '23)

참고 1 기술·경제 패러다임의 전환(6단계)

기술혁명	新기술 및 新산업 (또는 재정의된 산업)	新인프라 (또는 재정의된 인프라)	기술·경제 패러다임 (일반적 혁신 원리)
제1단계(1771~) ·산업혁명 ·영국	·면(綿)공업의 기계화 ·철도 ·기계류	·운하·수로 ·고속도로 ·수력구동(고도로 개량된 수차)	·공장생산기계화·생산성/시간 관리와 시간단축 ·동작의 유동성(수력 구동기계와 운하·수로 수송) ·지역적(Local) 네트워크
제2단계(1829~) ·증기·철도의 시대 ·영국에서 유럽대륙과 미국으로 파급	·증기엔진과 기계(철제, 석탄연료) ·철광석·석탄채굴 ·철도시설, 철도차량 생산 ·많은 산업분야의 증기 구동화 (섬유공업 포함)	·철도선로(증기기관) ·전국 우편망 정비 ·전신(주로 국내 철도선에 기반) ·대형 항만시설·교역거점, 세계적 선박의 항로 ·도시가스	·집적경제/공업도시/국내시장 ·발전소와 국내 전선망 ·규모의 진전 ·규격부품/기계에 의한 기계생산 ·필요한 장소의 에너지(증기) ·(기계와 수송 수단의) 상호 의존
제3단계(1875~) ·철강·전기·중공업 시대 ·미국·독일이 영국 추격	·저렴한 철강(특히 베시머(Bessemer)) ·철강연(鉛) ·중화학과 토목 ·전기기기산업 ·동(銅)과 전선	·철강제 고속증기선의 세계적 항로(수에즈운하 이용) ·세계적 철도망(규격화된 저렴한 철강제 선로, 볼트 이용) ·대량교량·터널 ·세계적 전신망, 전화기(주로 국내) ·전선 네트워크(조명·공업용)	·거대 구조(철강) ·생산설비의 규모의 경제성/수직통합생산시스템 ·생산을 위한 분산형 전력(전기) ·세계적 네트워크(카르텔 포함) ·유니버설한 표준화 ·관리와 효율성을 위한 비용 회계 ·세계시장에서 힘을 갖기 위한 거대 규모
제4단계(1908~) ·석유·자동차 ·대량생산시대 ·미국에서 유럽으로 파급	·자동차 대량생산 ·저렴한 원유와 석유 연료 ·석유화학(합성) ·자동차·수송트랙터·비행기·전기용 내연기관 ·가정용 전기제품 ·냉장·냉동식품	·일반도로·고속도로·항만·공항 네트워크 ·원유간 네트워크 ·전력망 정비(전세대와 산업으로) ·유선·무선의 세계적 아날로그 통신(전화·텔렉스·구제통신)	·대량생산/대중 소비도시 ·규모의 경제(생산과 시장규모)/수평통합 ·제품의 규격화 ·에너지 집약적(원유기반), 합성소재 ·직능별 전문가/파라미드계층구조, 집권화/대도시 집중 ·국력, 세계적 합의와 대립
제5단계(1971~) ·정보통신시대 ·미국에서 유럽, 아시아로 파급	·정보혁명 ·저렴한 마이크로 일렉트로닉스 ·컴퓨터와 SW ·전기통신, 제어장치, 메카트로닉스 ·위성통신 ·컴퓨터 지원 바이오 기술과 신소재	·세계적 디지털통신망(케이블, 광통신, 라디오, 위성) ·인터넷/전자메일, 기타 전자서비스 ·멀티소스로 유연한 이용이 가능한 전력 네트워크 ·고속물리수송망(육로·항로·해로)	·정보집약적(마이크로일렉트로닉스 기반 ICT) ·분권적 통합/네트워크 구조 ·자본으로서의 지식/무형의 부가가치 ·이종혼합, 다양성, 시장세분화/니치마켓 급증 ·범위의 경제성, 전문 분화의 통합과 규모 ·글로벌화/글로벌·로컬 상호작용 ·내·외부 협력관계, 세계적 규모의 통신
제6단계(2005~)* ·융합시대 ·인공지능(AI)시대 ·신흥시장 대두 ·글로벌 파급력	·초연결 혁명 ·인간·사물을 연결하는 인터넷(IoT) ·빅데이터, 로봇틱스, 나노, 생성AI, 증강·가상현실, 임베디드SW ·무인자동차, 무인비행기 ·사이버·물리환경의 결합 ·하이브리드, 컨버전스 ·나노기술	·IoT 인프라(CPS 체계 구현) ·스마트그리드 ·무선 정보통신망(모바일퍼스트) ·(빅)데이터 유통 인프라 ·클라우드컴퓨팅 ·슈퍼컴퓨팅	·팬데믹과 뉴노멀 시대(저성장/저소비/고실업) ·생산자·소비자간 정보 비대칭 감소 ·저성장 경제, 그리노믹스(greenomics) ·자율분권적 소조직, 개인 제조와 생산 ·노동의 유연성, 오픈 이노베이션 ·플랫폼경제, API경제, 앱경제, 데이터경제, 공유경제, 네트워크 경제, 실리콘경제 ·이종 산업간 융합(전산업의 융합)

출처 : - Carlota Perez, 'Technological Revolutions and Financial Capital'(2003), 'Respecialisation and the Deployment of the ICT Paradigm'(2006)

- AD STUDIES Vol.49, 2014, '정보혁명이 가져올 패러다임 쉬프트'에서 재인용

* 제6단계 부분(붉은 선내의 박스)은 필자 정리

참고 2 범용기술(GPT)과 생산성의 역설(Productivity Paradox)

'생산성 통계를 제외한 어디에서나 이제 AI·머신러닝의 시대를 볼 수 있다'
('You can see the computer age everywhere but in the productivity statistics.'(Robert Solow) 재인용)

▸ 경제사학자 폴 데이비드(Paul A. David)는 1990년 논문*에서 생산성의 역설(Solow Paradox)로 알려진 현상, 즉 1800년대 후반부터 1900년대 초반까지 경제사회 전반에 걸친 전기의 확산을 설명

* 전기발전기(Dynamo)와 컴퓨터 : 근대 생산성 역설의 역사적 관점(The Dynamo and the Computer: An Historical Perspective on the Modern Productivity Paradox)

** Dynamo는 기계에너지를 전기에너지로 변환하는 장치로, 19세기 후반 산업혁명기에 중요한 역할을 했던 전기발전기(Generator)를 의미. 기술 혁신, 생산성 향상, 사회적 변화를 불러온 상징적 단어**(챗GPT 답변)**

. 전기는 1879년에 발명돼 1880년에 특허를 받았지만, 1920년대 들어서야 전기발전기 확산이 50%에 도달하고 생산성 증가에 영향을 미침(20세기 초에는 주택 3%, 공장 5% 미만 보급)

. 그 이유는 물과 증기로 움직이는 기계에 익숙해진 공장에서 전기를 도입해 기존 공장을 대체해도 수익성이 없다고 생각했기 때문에 대부분 전기 도입에 소극적

. 또한 증기엔진을 위한 다층구조 공장에서, 전기발전기를 구동하면 단층 공장이 가능하다는 것을 깨닫고, 전기발전기 사용과 공장 평면도를 최적화하는 방법을 배우는 데 시간 소요

. 1920년대에 공장들은 전기발전기가 각 장비에 동력을 공급하는 '유닛 드라이브' 방식 채택

※ 경제학자 할배리언(Hal Varian)의 지적대로, 이것은 '새로운 기술로 더 가벼운 모듈식 단층 공장을 건설할 수 있는 능력'뿐만 아니라 더 높은 에너지 효율까지 제공해 생산성 향상에 기여

▸ 생산성 향상을 위해서는 신기술을 광범위하게 사용하고 확산시켜 새로운 산업의 맥락에서 세부 사항을 해결하고, 기술로 무엇을 할 것인지를 알아내는 것이 필요

▸ 경제학자 에릭브린욜프슨 등은 2020년 논문*에서 전기와 같은 혁신적인 '범용기술(GPT)'과 현재의 AI·머신러닝은 새로운 프로세스, 제품의 공동 발명이 필요하다고 언급

* 생산성의 J-커브:어떻게 무형자산이 범용기술을 보완하는가(The Productivity J-Curve: How Intangibles Complement General Purpose Technologies)(에릭브린욜프슨(Erik Brynjolpsson), 대니얼록(Daniel Rock), 채드사이버슨(Chad Syverson))

. 비즈니스 모델과 인적 자본 등 '무형'의 투자도 중요하지만, 정부가 관리하는 경제 통계에서는 제대로 측정되지 않기 때문에 '생산성의 J-커브*' 현상이 발생한다고 설명

* J-커브: 기업조직이 새로운 전략과 정책을 도입했을 때 초기 단계에서는 성능이 일시적으로 떨어지지만 시간이 지나면서 급속히 개선되고 추가 성장을 달성하는 현상으로, 초기 하강과 그 후 급상승 패턴이 'J'를 닮아 붙여진 이름. 초기 도전이 불리한 결과에 직면할 수 있다는 것과 이를 극복하면 새로운 정책과 전략에서 큰 이익을 얻을 수 있다는 메시지도 포함

▸ 에릭브린욜프슨은 'AI 및 관련 기술의 생산성이 J-곡선의 상승 부분에 접근하고 있다'고 설명

< AI·머신러닝이 생산성 통계에 나타나지 않는 이유 (챗GPT 답변) >

초기 도입 비용 발생	- AI·머신러닝 도입 초기단계에서 인프라·교육 등에 많은 비용 발생
인프라와 통합의 어려움	- AI·머신러닝을 기존 업무 프로세스와 통합하는 데 상당한 시간 소요
측정의 어려움	- 서비스 개선·품질향상 등은 생산성 측정이 어려운 간접·장기적 성과
시간 소요	- 데이터 수집·학습·모델 최적화 등 기술 도입 후 성과 발생까지 시간 소요
전환기 조직의 혼란	- 직원 재교육과 새로운 시스템 적용 과정에서 일시적 생산성 저하 발생
기술의 전반적 보급 속도	- AI·머신러닝이 모든 산업과 기업에 고르게 확산되지 않은 상태에서는 전체 생산성 통계에 미치는 영향이 제한적

출처 : AEI(James Pethokoukis), 'The Dynamo, the Computer, and ChatGPT: Explaining Today's Productivity Paradox'('23) 및 챗GPT 답변

2. 인간과 대화(chat)하는 생성AI[5] 등장

□ 챗GPT가 불러온 획기적인 'AI 붐'으로 생성AI를 포함한 AI기술이 급진전

○ 생성AI는 자연어 외에 이미지·동영상·음성·동작 등 멀티모달 입력도 가능하고, 인간처럼 자연스러운 대화나 전문적인 지식·능력을 갖춘 것처럼 대응

※ 자연어 처리(질의응답·검색·번역 등), 컴퓨터 비전(이미지나 비디오 생성·물체감지 등), SW개발(코드분석· 디버깅·DevOps 자동화, 문서화 등), 인터페이스(가상어시스턴트·교감로봇 등), 응용(신약·의료진단·게놈분석·개인교사 등)

○ 오픈AI는 새로운 AI모델 'GPT-4o*', 구글은 'Gemini1.5 프로' 공개('24.5.)

- '진짜 대화'가 되는 'GPT-4o'와 'Gemini'는 범용AI(AGI) 개발의 치열한 경쟁 예고

* 'o'는 '옴니(omni)'. 텍스트 이해, 음성·이미지 인식 기능 등이 통합돼 실시간 상호작용이 가능한 멀티모달(Multimodal, 다중모드) 모델

○ 생성AI가 범용성 높은 강력한 도구로 주목받으며 성공한 기술적 이유는,

- **(예측 정확도 향상)** 기술개발로 최근 5년간 자연언어 처리 정확도 극적 향상
- **(대화형 사용자 인터페이스)** 일반인이 알기 쉽고 사용하기 쉬운 인터페이스 채택
- **(인간에 맞춘 행동)** 인간 의도·가치관에 맞춰 AI를 행동시키는 구조(AI얼라인먼트)

※ 대규모언어모델(LLM) : **('14)**Attention→**('17)**Transformer→**('18)**BERT→**('18)**GPT(117M 파라메터)→**('19)**GPT-2(1.5B 파라메터)→**('20)**GPT-3(175B 파라메터)→**('22)**GPT-3.5/InstructGPT→**('22)**chatGPT→**('23)**GPT-4(2T 파라메터)→**('24)**GPT-4o

< 대표적인 생성AI >

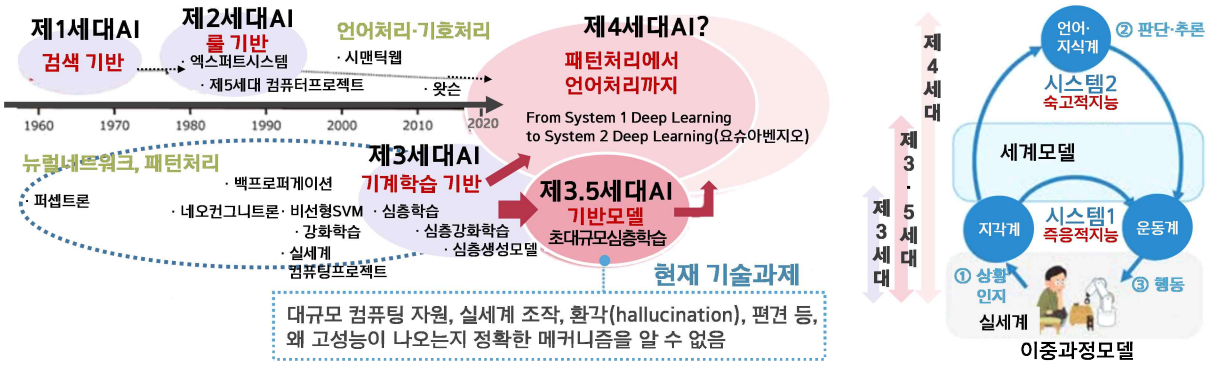
구분	인기 툴
챗봇	Bing챗, chatGPT, 구글 Bard, Magai, 특수용도 챗봇(제조작업자용 Andonix, 사용자가 자신의 전용 생성AI를 작성할 수 있는 Build 챗봇 등)
이미지 생성	ArtSmart, DALL-E, MS Bing Image Creator, Midjourney, Stable Diffusion, Stockimg.ai
코드 생성	AskCodi, Salesforce CodeT5, GitHub Copilot, Tabnine
문서작성 보조	Grammarly, Jasper, Writesonic, 마케팅 문서에 특화된 툴(Anyword, Simplified)
동영상 작성	Adobe Firefly, Synthesia, 동영상 생성에 특화된 툴(AI Studios, Colossyan Creator, HeyGen, Hour One), 동영상용 보이스오버 작성 툴(Murf.ai)
음성 생성	Fliki, Amazon Polly, Azure Text-to-Speech, IBM Watson Text-to-Speech, 동영상 생성 카테고리에 포함하는 툴(HeyGen, Synthesia)

출처: 동경재단정책연구소(Richard B. Dasher), 'CSR白書 2023-생성AI의 현재와 향후 일자리에 미칠 영향', '24.

□ 현재 AI기술의 과제와 한계*를 극복하기 위한 차세대AI 모델 연구개발도 진행

* 극복해야 할 과제 : 자원 효율(데이터·컴퓨팅·전력 문제 등), 실세계 조작, 논리성, 신뢰성, 안전성, 비자발성 등

< 차세대AI 모델의 흐름 >



출처 : 일본 과학기술진흥기구 연구개발전략센터(CRDS), '차세대 AI모델 연구개발~AI×철학~', '23.

5) 생성AI(Generative AI)는 '대규모 언어모델(LLM)'이지만, 본 고에서는 'ChatGPT'·'GPT'·'생성AI' 등을 혼용

3. 생성AI[6]의 비약적 진보와 새로운 AI시대(AI Everywhere)

□ '생성AI가 없던 세계'가 끝나고 '생성AI가 있는 세계' 도래(Reset Moment)

○ 전례 없이 급속히 확산되는 생성AI가 디지털전환(DX)의 핵심 도구로 부상

- 대표적 생성AI인 챗GPT 등장으로 超진화형 AI기술의 진보가 가속화되면서 전세계에 신드롬처럼 AI 광풍이 일고, 글로벌 빅테크들의 기술 경쟁도 격화

※ AI 연산 능력의 획기적인 변화(1년마다 10배 증가), 대규모 언어모델을 훈련하는 능력과 복잡한 문제 해결력도 이미 혁명적이지만, AI는 스스로 진화 능력을 갖춘 최초의 기술이 될 수 있을 것(IMF, '23)

○ 생성AI는 인간의 지적 능력을 확장시키고, 경제사회 전반의 혁신을 주도

- 기술·성능·이용이 모두 급변하는 생성AI는 인간의 지적 작업 전반을 급속히 변혁시키고, 산업·연구개발·교육·창작 등 다양한 분야에 폭넓게 파급

※ **(맥킨지)** '생성AI는 세계 경제에 매년 2.6조~4.4조 달러의 가치 창출('The economic potential of generative AI')', '23.6.

※ **(블룸버그)** '생성AI 시장은 향후 10년간 연평균성장률 42%, 시장규모는 '32년까지 1조3,000억 달러에 달할 것', '23.6.

※ **(골드만삭스)** '생성AI'는 생산성(1인당/시간 생산량)을 매년 1.5%씩 높이고, 전 세계 GDP를 7%(약 7조 달러) 증가', '23.4.

□ 생성AI는 디지털 혁명의 핵심 기술인 AI 진화가 새로운 단계에 돌입했음을 증명[7]

○ 많은 전문가와 매체는 생성AI가 비약적인 속도로 보급·활용되고, 차세대 생성AI로 고도화되어 테크업계 전체의 방향성을 결정할 것이라고 예상

※ GPT4o(omni)의 등장은 AI기술의 현대적인 발전을 보여주는 중요 사례로, 빅테크 격전의 강력한 펀치

○ 활판 인쇄술이나 인터넷이 가져온 변혁에 비견되는 생성AI는 더 이상 '신드롬'이나 '버블'이 아닌 '혁명'으로 새로운 패러다임과 대전환기 마련

< 2024 가장 중요한 AI트렌드 5가지 (포브스(Forbes)) >

No.	AI 트렌드	내 용
1	차세대 생성AI (Next Generation of Generative AI)	• 단순 챗봇과 밈(meme) 생성기의 한계를 뛰어넘는 차세대 생성AI 부상 • 창작 AI 서비스* 등장으로 인간·AI가 만든 작품의 경계가 모호해져 안목 있는 평가·감상 필요 * 텍스트·이미지·영상·음성 등 다양한 입력을 처리, 이해하는 혁신적 멀티모달(multi-modal) 생성AI
2	증강 작업 (Augmented Working)	• AI는 단순 도구가 아닌 조력자*가 되어 인간·AI 능력이 공생, 생산성·성과가 모두 향상 * 수술 중 AI가이드 진단 참고, 재판 중 AI가 선별한 판례 참고자료 활용, SW개발자가 AI의 코드 제안을 검토해 개발. 원격근무와 온라인교육 증가로 AI는 맞춤형 과정 설계와 가상 팀 구성을 최적화
3	윤리적 AI (Ethical AI)	• AI 영향력 확대로 윤리적 딜레마 발생, AI가 의사결정에 영향을 미쳐 투명·공정한 작동이 필수 • AI윤리 교육의 관심 급증과 AI 연구개발에서 윤리적 고려 사항의 우선순위 상승 ※ 단순히 편향되지 않은 알고리즘을 설계하는 것 이상의 고민과 함께, 윤리적 AI 시스템과 그 설계자나 설계 기업이 더 많은 책임을 질 수 있도록 엄격한 기준 마련 필요
4	AI 입법 (AI Legislation)	• 중국·EU·미국·인도를 비롯한 주요 국가가 포괄적 AI 정책*을 수립할 전망 * 기술 혁신 촉진과 글로벌 투자 유치, 의도치 않은 AI 영향으로부터 자국민 보호
5	퀀텀 AI (Quantum AI)	• 양자컴퓨팅은 AI 연구 분야에서 가장 빠르게 발전, 스타트업·빅테크 개발에 많은 자원 투입 • 양자 발전으로 복잡한 문제 해결을 요구하는 분야에서 AI 역량이 획기적으로 도약

출처 : Forbes 기사('23.11.) 재정리

6) 생성AI(Generative AI)는 정확히 '대규모 언어모델(LLM)'이지만, 본 고에서는 'ChatGPT'·'GPT'·'생성AI' 등을 혼용

7) Richard B. Dasher(美 스탠포드대학, 아시아·미국기술경영연구센터장)

참고 3 '2024 10대 주요 기술' (MIT Technology Review)

NO.	주요 기술	주목하는 이유	주요 업체
1	모든 것을 위한 AI (AI for everything)	• 수억 명이 텍스트·이미지·동영상 등을 생성하는 AI 도구와 상호작용 • 생성형AI 툴은 비약적 속도로 보급, 테크업계 전체의 방향성 결정	Google, Meta, MicroSoft, OpenAI
2	초고효율 태양전지 (Super-efficient solar cells)	• 기존 태양전지의 실리콘과 최첨단 '페로브스카이트'*를 결합한 태양전지를 활용하면 패널의 태양광 변환 효율이 크게 향상('24년 첫 패널 배치 예정) * 빛을 투과시키면서도 전기로 바꿀 수 있는 특성을 지닌 소재. 실리콘과 페로브스카이트를 함께 활용하면 태양 스펙트럼을 더 많이 활용할 수 있음	Beyond Silicon, Caelux, First Solar, Hanwha Q Cells, Oxford PV, Swift Solar, Tandem PV
3	애플비전 프로 (Apple Vision Pro)	• 애플이 사상 최고의 해상도와 콘트라스트비(contrast ratio)를 갖춘 최초 혼합현실(MR) 헤드셋 '비전프로(Vision Pro)' 출시 예정('24.下)	Apple
4	체중 감량 약물 (Weight-loss drugs)	• 전염병처럼 비만이 증가하면서 '위고비(Wegovy)', '마운자로(Mounjaro)' 등의 비만증 치료제를 체중 관리 약물로 미국에서 승인 • 치료제 수요가 급증함에 따라 향후 1년간 더 많은 기업이 임상시험의 최종 단계에 들어가 승인을 요청할 것으로 예상	Eli Lilly, Novartis, Novo Nordisk, Viking Therapeutics
5	심부지열(深部地熱) 발전(發電) (EGS:Enhanced Geothermal Systems)	• 심부지열 발전*은 재생 가능 에너지원으로 유망하지만, 지금까지는 특정 지질 조건을 만족하는 곳에서만 가능 * 지하 심층부(4,000~5,000m)를 시추해 가열된 지하수로 발전과 난방열 공급 • 그러나 수압파쇄기법(Hydraulic fracturing technique)을 활용하면 심부지열을 이용해 전력 생산량을 극적으로 늘릴 수 있을 것으로 전망	AltaRock Energy, Fervo Energy, Utah FORGE lab
6	칩렛 (Chiplets)	• 하나의 칩에 다양한 기능의 칩, 그리고 서로 다른 종류의 칩을 연결해 시스템을 구축할 수 있는, 소형으로 모듈화된 칩인 '칩렛'* 부상 * 반도체 구성요소를 성능·용도에 맞게 각각 생산한 후 패키징 단계에서 하나로 구축하는 방식 • 그동안 패키징 기술 표준의 미비로 칩렛 채택이 어려웠지만, 오픈소스 규격* 채용으로 주요 반도체 기업이 칩렛 부품을 표준화하고 공유할 수 있도록 시도해 AI·항공우주·자동차 등 첨단 분야에서 활용이 증가할 전망 * UCIe:Universal Chiplet Interconnect Express ※ 미국은 반도체 산업 강화를 위해 '반도체법(CHIPS Act)' 마련('22)	Advanced Micro Devices, Universal Chiplet Interconnect Express
7	최초 유전자 편집 치료 (The first gene-editing treatment)	• 11전 처음 개발된 크리스퍼(CRISPR) 유전자가위라는 강력한 DNA 편집 기술을 이용한 최초의 유전자 편집 치료제가 의료 현장에 등장* * 버텍스(Vertex)의 겸상적혈구증 치료약을 영미 양국에서 첫 승인('23.12) • 겸상적혈구병은 CRISPR에 의해 극복되는 최초의 질병이지만, 치료 비용은 200만 달러에서 300만 달러가 될 것으로 예상	CRISPR Therapeutics, Editas Medicine, Precision BioSciences, Vertex Pharmaceuticals
8	엑사스케일 컴퓨터 (Exascale computers)	• 슈퍼컴퓨터가 초당 100경 회의 연산이 가능한 엑사스케일 시대에 돌입, 현재 세계에서 가장 빠른 슈퍼컴퓨터인 프론티어는 1초당 100경(10^{18})번* 이상의 부동소수점 연산 수행(100경은 '엑사플롭(exaflop)') * 1초에 노트북 10만 대에 맞먹는 연산 수행 • 이런 초고속 계산이 가능한 새로운 슈퍼컴으로 기후, 핵분열, 난류 등 고도의 시뮬레이션 한계가 넓어져 과학 각 분야의 발전이 기대	Oak Ridge National Laboratory, Jülich Supercomputing Centre, 중국 우시(无锡) 슈퍼컴퓨팅센터
9	히트펌프 (Heat pumps)	• 현재의 난방시스템을 재생에너지를 활용하는 전기 히트펌프*로 전환하면 가정·사무실·제조 시설에서 탄소 배출량을 크게 줄이는 데 도움 * 히트펌프는 전기를 사용해 공간을 냉난방할 수 있는 기기로, 설치를 확대하면 2030년까지 전 세계 탄소 배출량을 5억t까지 감축할 수 있을 것으로 예상 • 히트펌프 기술은 식품 가공과 제지 제조에 사용하는 증기를 생성하는 데 필요한 전력을 공급, 산업 제조 공정의 탄소 배출량을 줄이는 데 기여	DAIKIN, 미쯔비시전기(三菱電機), 미쯔비시중공업(三菱重工業), Viessmann
10	트위터 킬러 (Twitter killers)	• 수백만 명의 트위터 이용자가 탈중앙형 소셜미디어 사이트(Bluesky, Threads 등)로 이동	Bluesky, Discord, Nostr, Mastodon, Threads

출처 : www.technologyreview.com/2024/01/08/1085094/10-breakthrough-technologies-2024/ ('24.1), 재정리

4. 'AI 국가주의 시대'(The Era of AI Nationalism)[8] 출현

□ AI 관련 정책적 조치가 강화되고, AI 정책은 각국 정부의 가장 중요한 영역이 될 것

○ 기존 기술과 다른 AI 특성 때문에 지금까지와는 다른 정책적 대응 필요

- AI는 경제성장·전쟁과 안보·기후변화·교통·의료·일자리·교육 등 경제사회 전체를 변화시키고, 다양한 분야에 영향을 미치는 전략적 자산으로 변모
- AI를 둘러싼 담론이 대부분 대규모 언어모델(LLM)이나 생성기능 등 기술에 맞춰져 있지만, 정책적으로 해결해야 과제* 논의 확대와 대책 마련이 시급

* ELSI(Ethical·Legal·Social Issues) : 책임성, 안전성과 보안, 프라이버시, 투명성과 설명가능성, 공정성과 비차별성, 인간에 의한 기술 관리, 전문가의 책임성과 윤리, 인간적인 가치의 촉진, 글로벌 협력과 거버넌스 강화 등

○ 각국 정부는 AI가 가져올 미증유의 과제 해결, 시장 보호조치, 유동적이고 새로운 기술 규범 마련 등을 위해 AI 정책을 최우선에 두고 추진

- AI는 기술·정치·경제·지정학이 모두 얽혀 있어 우위를 점하는 것이 중요

※ AI는 글로벌 사회 힘의 균형과 구조에 근본적인 변화를 일으킬 것이다.(IMF, '23)

□ AI 국가주의 출현과 新디지털 냉전(Digital Cold War)[9]으로 지정학적 경쟁 심화

○ 글로벌 경쟁에서 가장 결정적인 기술인 AI가 新디지털 냉전의 최전선에 위치(HBR)

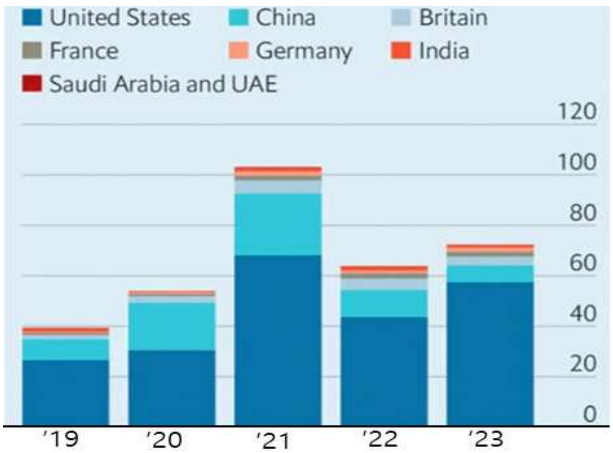
- 미·중이 치열하게 AI기술로 경제 전쟁을 하고, 중동·유럽·인도 가세*(이코노미스트)

※ 美 상무부는 군사 목적 기술개발 억제를 위해 생성AI 최첨단 기반 모델 對중·러 수출규제 검토(로이터, '24.5.)

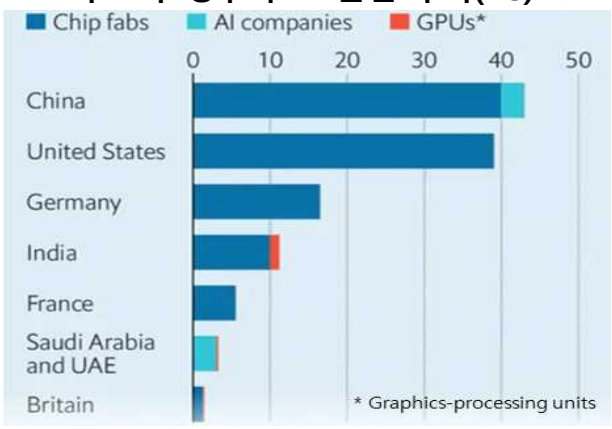
* 아부다비는 'ai71' 설립과 LLM '팰컨(Falcon)' 상용화, 프랑스 '미스트랄'은 대규모 투자유치(4억 달러), '사르밤'은 인도어 모델 구축을 위해 투자유치(4천100만 달러) 및 '크루트림'은 인도 최초 다언어 LLM 공개

○ 각국은 챔피언 기업 지원, 외국 기업의 인수 차단, 인재 유치 등 AI 보호주의 강화

< 주요국 AI 스타트업 벤처캐피털 투자 >



< 주요국 정부의 AI 관련 투자('23) >



(단위:$bn)

출처 : PitchBook; press report(The Economist에서 재인용, '24.1.)

8) The Economist, 'Welcome to the era of AI nationalism', '24.1.1 (이코노미스트는 AI 산업 주도권을 두고 벌이는 각국의 경쟁을 소개하면서, 이를 'AI 국가주의 시대'(the era of AI nationalism)라고 명명

9) Harvard Business Review(HBR), 'AI and the New Digital Cold War', '23.9.

참고 4 주요국 AI 정책 추진 경과와 특징

국가	AI 정책	특 징
미국	**(2017.1.)** 아실로마 AI원칙 **(2019.3.)** IEEE 윤리적 디자인 EAD1e (ETHICALLY ALIGNED DESIGN, FIRST EDITION) **(2019)** National AI R&D Strategic Plan: 2019 **(2020)** National AI Initiative Act of 2020(NAIIA) **(2020)** AI in Government Act of 2020 **(2021)** Advancing American AI Act **(2022.10.)** AI 권리장전 청사진 **(2023.1.)** NIST, AI Risk Management Framework **(2023.5.)** 책임 있는 AI 혁신 계획 발표 **(2023.7.)** 책임 있는 AI의 자율적 커밋을 OpenAI, Google, Microsoft 등 7개 사와 합의 **(2023.10.)** AI 안전에 관한 행정명령 제14110호 **(2023.11.)** 미국 'AI 안전연구소' 설립 표명 **(2024.3.)** OMB AI정책 발표	•빅테크 기업이 비즈니스·기초연구 모두 압도적 우위 •기반모델·생성AI의 연구개발도 세계를 리드 •AI기술의 이익과 위험의 균형을 법제도로 정비 •과도한 규제로 인해 혁신을 저해하지 않도록 고려 •빅테크 기업·스타트업 등의 기술개발 주도 •국방고등연구계획국(DARPA) 등 국가기관도 중장기 전략 투자를 추진, 경제·국가 안보를 위한 AI 강화
중국	**(2017.7.)** 차세대 인공지능 발전 계획(AI2030) **(2019.6.)** 차세대 AI 거버넌스 원칙 **(2023.1.)** 딥페이크(Deepfake) 규제 **(2023.4.)** 생성AI 규제 **(2023.10.)** 글로벌 AI거버넌스 이니셔티브	•국제학회에서도 크게 두드러지면서 약진 •미·중 양강체제 상황에서 AI 선도기업 5개 사를 선정하는 등 정부가 AI 산업을 촉진 •감시와 관리 사회 구축을 위해 AI 활용 •타국과 다른 AI 응용기술 개발과 생성AI 규제
유럽	**(2018.4.)** AI for Europe **(2019.4.)** 신뢰할 수 있는 AI를 위한 윤리 지침(EU) **(2020.2.)** AI 백서(EU) **(2021.4.)** AI 법안(EU) **(2023.6.)** 생성AI 대응을 포함한 AI 법안 수정(EU) **(2023.7.)** AI조약 통합판 초안 공개(유럽평의회) **(2023.11.)** 영국에서 'AI 안전 정상회담' 개최('블레츨리 선언' 채택), 영국 'AI 안전연구소' 설립 **(2024.3.)** 세계 최초 '인공지능법((AI Act)' 가결	•유럽 각국 AI 전략 외에도 연구·혁신 프레임워크 프로그램(FP)으로 AI 연구(AI for Europe) 추진 •개인의 권리를 중시하고, 법제도로 AI를 컨트롤하는 Hard Law 지향 •인권이나 정의에 뿌리를 내린 이념으로 국제적 논의를 진행하는 경향 •AI관련 국제 룰 만들기로 미·중·빅테크 기업 대응 •EU 룰을 다른 국가와 글로벌 기업이 준수하게 하는 '브뤼셀 효과' 발휘
일본	**(2017.7.)** 국제적 논의를 위한 AI개발 가이드라인(안) **(2018.8.)** AI 이활용 원칙안 **(2019.3.)** '인간중심의 AI사회' 원칙 **(2019.6.)** AI전략 2019(2021, 2022에 갱신) **(2019.8.)** AI 이활용 가이드라인 **(2021.8.)** AI원칙 실천을 위한 거버넌스 가이드라인 (2022년 갱신) **(2022.4.)** AI전략 2022 **(2023.4.)** G7 디지털·기술장관회의 각료 선언 **(2023.5.)** AI 전략회의 발족, AI 관련 잠정적인 논점 정리 **(2023.10.)** G7 정상 공동성명·국제 지침·국제 행동규범 **(2023.12.)** 히로시마 AI프로세스 포괄적 정책 프레임 **(2023.12.)** AI 안전성 평가기관 IPA에 설립 표명 **(2024.1.)** AI사업자 가이드라인(안) **(2024.2.)** 정보처리추진기구(IPA)에 'AI 안전연구소' 설립	•'인간중심의 AI사회 원칙'을 수립하고, G20과 OECD AI원칙 준용 •Trusted Quality AI 천명('AI전략 2019') •혁신지능통합연구센터(AIP)·산업기술종합연구소 AI연구센터(AIRC)·정보통신연구기구(NICT) 중심으로 국가 AI 연구를 견인하는 체계 정비 •위험 대응, AI이용 촉진, AI 개발력 강화 중심으로 생성AI에도 대응 •AI거버넌스는 민첩한 거버넌스, Soft Law 지향 •GPAI(Global Partnership on Artificial Intelligence)와 G7 의장국으로서 'G7 히로시마 AI프로세스' 주도

출처 : 일본 과학기술진흥기구 연구개발전략센터(CRDS), '차세대 AI모델 연구 개발', '24. (일부 내용 추가)

Ⅱ 어떻게 대응할 것인가 : AI 규제인가, 촉진인가?

1. AI 대응을 위한 창의적 대안 필요

**"우리는 AI와 관련해 갈림길에 서 있다.
AI로 인해 자동화와 파괴로 이어지는 길로 갈 수도 있고, 일의 의미를 대체할 수도 있고,
더 생산적이며 균형잡힌 삶을 살거나, 더 나은 기술의 주인이 될 수도 있다"(HBR)**

□ 미래에 AI가 인류에게 미칠 실존적 위협과 영향력에 관심이 집중

○ 생성AI는 과거 모든 기술과는 다르게 순식간에 비즈니스와 사회 전반을 흔드는 존재가 되었으며, 일하는 방식이나 스킬을 예상보다 빠르게 변혁

○ AI는 기술의 특성상 기회와 함께 예측하기 어려운 위협과 위험도 수반

- AI가 인간을 능가할 수 없다는 반면, 생성AI 같은 범용성 높은 강력한 도구가 발전해 궁극적으로 기계가 사람보다 우월해질 수 있다고 주장(오픈AI)

※ 오픈AI '슈퍼얼라인먼트팀(superalignment team)'은 초인적인(superhuman) AI를 감독하고, 인간을 능가하는 수준의 컴퓨터 기술인 '초지능(superintelligence)'이 악용되는 것을 막기 위한 연구 진행

- AI 악용·오용에 따른 부작용이 인간을 위협하게 될 것이라는 우려는 지속 증폭

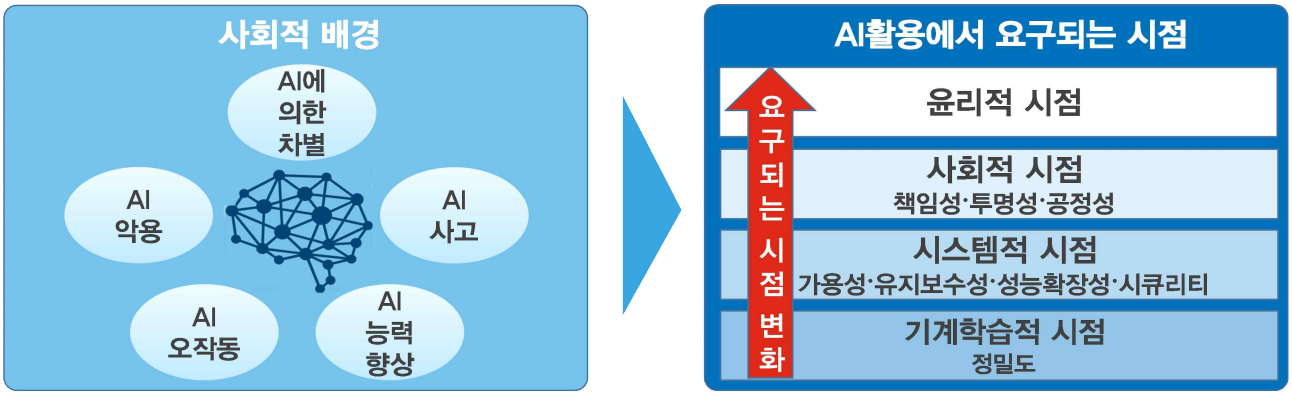
□ AI 대응은 향후 수십 년 동안 국제사회의 가장 어려운 과제 중 하나가 될 것

○ 기존 정책 패러다임은 AI시대에 작동이 어렵기 때문에 파급력 예측이 어려운 AI문제 해결을 위한 더욱 민첩하고 유연한 대응 필요

○ AI관련 과제는 기술개발 이슈에서 인류의 미래를 대비한 글로벌 과제로 확장

- 이 혁명적 변화로부터 긍정적인 결과를 얻기 위한 창의적 대응과 노력이 요구

< AI 활용에서 요구되는 시점의 변화 >



출처 : NTTDATA, 'AI시스템 개발·운용·이활용에 안심과 신뢰를 가져오는 AI거버넌스', '24.

2. 복잡하고 다변화되는 AI 대응

□ 생성AI는 과거 유례없던 과제 해결과 정책 방향의 재조정을 요구

○ 각국은 생성AI 등장 이후, 기술적 우위성 확보와 함께 AI가 미칠 위험성에 대비해 어떤 규제가 필요한지 판단하는 것에 집중

- 개별 국가나 글로벌 차원에서 AI기술의 가속적인 진보에 맞춰 AI 거버넌스에 관한 규제 프레임워크 구축을 위해 노력

※ 생성AI를 둘러싼 난제를 다루기 위해 'G7 히로시마 AI프로세스' 시작, UN은 AI 고위급 자문기구 설치, G20 정상회의에서 인도 총리는 책임있는 인간중심 AI거버넌스 필요성 호소, EU 집행위원장은 기후변화에 관한 정부간 협의체(IPCC)을 참고로 한 AI위험 감시기관 제안, 영국은 AI 안전 대책을 목적으로 한 세계 최초 정상급 회의 개최

- 신기술 규제보다 AI기술 개발과 산업 육성으로 혁신을 중시하는 자세를 유지했던 미국도 AI 규제를 언제 실행으로 옮길지 시기와 방향을 논의

○ AI를 규제하는 것이 필수인 만큼 이를 올바르게 규제하는 것도 중요

- 유동적이고 새로운 AI기술 규범 마련과 함께 위험 완화를 위한 다양한 지정학적 당사자의 이해 조정, 각국 정부 간 높은 수준의 협력 필요

□ AI 규제를 둘러싼 문제는 각국이 아직까지 직면한 적이 없던 난제

○ AI 정책 의제는 위험한 AI 확산을 규제하면서 동시에 혁신도 촉진해야 하고, 글로벌 기술·시장 경쟁에서 우위를 확보해야 하는 어려운 문제

○ 급변하는 AI기술의 예측 불가능성 때문에 관련 규범이나 규칙, 규제 등의 유효기간이 짧아 정책 결정의 효용성도 낮을 수밖에 없는 상황

< OpenAI 챗GPT 규제 사례 >

국가	주요 내용
이탈리아	- 유럽국가 최초로 챗GPT 접근을 정지(유럽 프라이버시 규제 위반)('23.3.31) - 데이터 수집·처리 방법과 데이터 정확성·사용자 연령 확인 방법 등의 미비 지적 - 대책을 강구하지 않으면 연매출의 4%를 상한으로 하는 벌금 부과를 시사 - OpenAI의 조치(프라이버시 정책 쇄신, 13세 이상 동의 버튼 도입, ChatGPT 훈련에 사용하는 데이터에서 본인 정보 삭제 가능) 후 접근 차단 해제, 이용 가능('23.4.28)
일본	- 개인정보보호위가 병력(病歷) 등 민감한 개인정보 취득 방법 등에 우려(개인정보보호법위반 가능)가 있다고 OpenAI에 행정 지도('23.6.)
EU	- 50명 이상의 AI전문가 참여 그룹에서 범용AI(GPAI)도 AI법의 규제 대상에 포함해야 한다고 주장(챗GPT도 고위험 용도로 사용될 가능성이 있다고 지적) - 단순히 고위험·저위험 차원이 아닌 데이터 수집원이나 훈련담당자 등 생성AI 개발 방법 전체를 포함해서 규제 필요성 제시
유럽 형사 경찰기구(Europol) (EU법집행기관)	- Europol은 ChatGPT가 일반적으로 위험 정보를 제공하지 않지만, 'Jailbreak(탈옥)'라는 고위험 정보 필터링 해제 방법이 넷상에서 퍼지고 있다고 발표('23.3.27) - 'Jailbreak'로 인해 폭탄 생성 방법이나 사이버 범죄 수법까지 소개할 위험성이 있고, 실제로 실행되기 시작하고 있다고 경종

출처 : 독립행정법인정보처리추진기구(IPA), '세계 AI허브(정보집약 거점) 및 정책 동향', '23.12. 재정리

3. 유연한 규제와 혁신적 촉진

□ AI의 안전한 개발과 이용을 위해서는 기술적인 대책만으로는 불충분

○ 생성AI는 예측할 수 없는 위험을 현실화시킬 수 있기 때문에 기술적인 대책만으로는 부족하며, 새로운 규범 작성·운용을 위한 거버넌스 필요

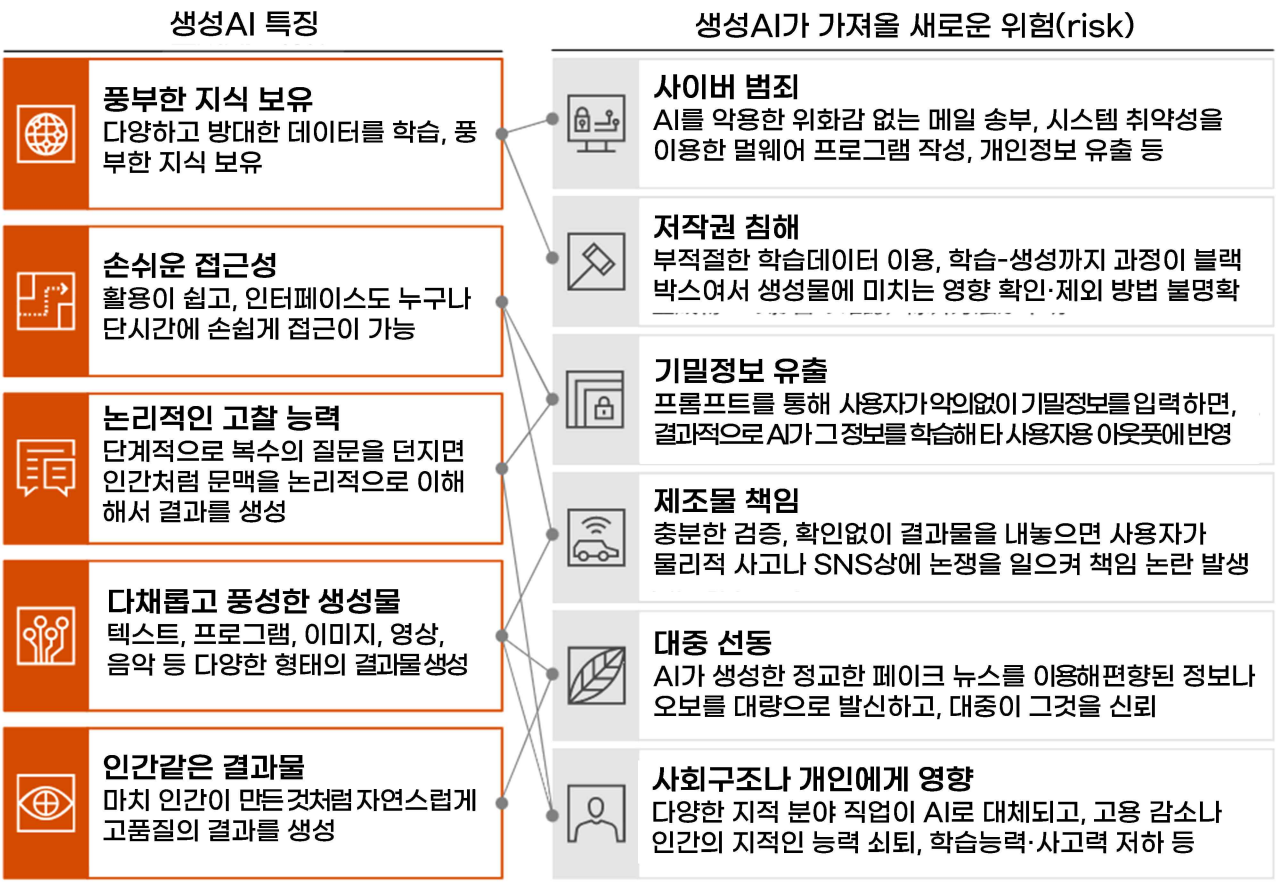
○ 사이버 범죄, 기밀정보 유출, 대중 선동, 저작권 침해 등의 심각한 사고가 발생하면 영향이 커질 가능성이 높아 일부에서는 생성AI 사용 제한을 시작

※ 생성AI를 논문 공동 집필자로 불인정하고, AI는 가독성이나 단어 사용법 개선 목적으로 제한해야 한다고 표명(Elsevier, '23). 美 특허상표청은 저작권 보호는 인간 저작물에 한한다는 방침 발표, 저작권 등록을 출원할 때 AI 사용 신고(Federal Register, '23), 헐리우드 각본가·배우 노동조합은 생성AI로 노동이 대체되지 않도록 대책을 요구하는 파업 실시

○ AI가 인간에게 미칠 영향을 우려하는 각계각층 의견이나 제언*이 계속되면서, 악용이나 오남용 예방, 책임있는 활용을 위한 대책 마련도 중요하게 부각

* AI분야 대부 제프리 힌턴교수는 '생성AI가 인류 지능을 넘어서 인간사회를 지배할 가능성이 있다'고 우려, OpenAI CEO 샘알트만은 AI의 부정적 영향을 언급하며 AI를 심각하게 다룰 필요가 있다고 역설, Center for AI Safety(CAIS)는 팬데믹·핵전쟁 등과 동등하게 AI의 위험 대책을 마련하라는 성명 발표('23)

< 생성AI의 특징과 위험 >



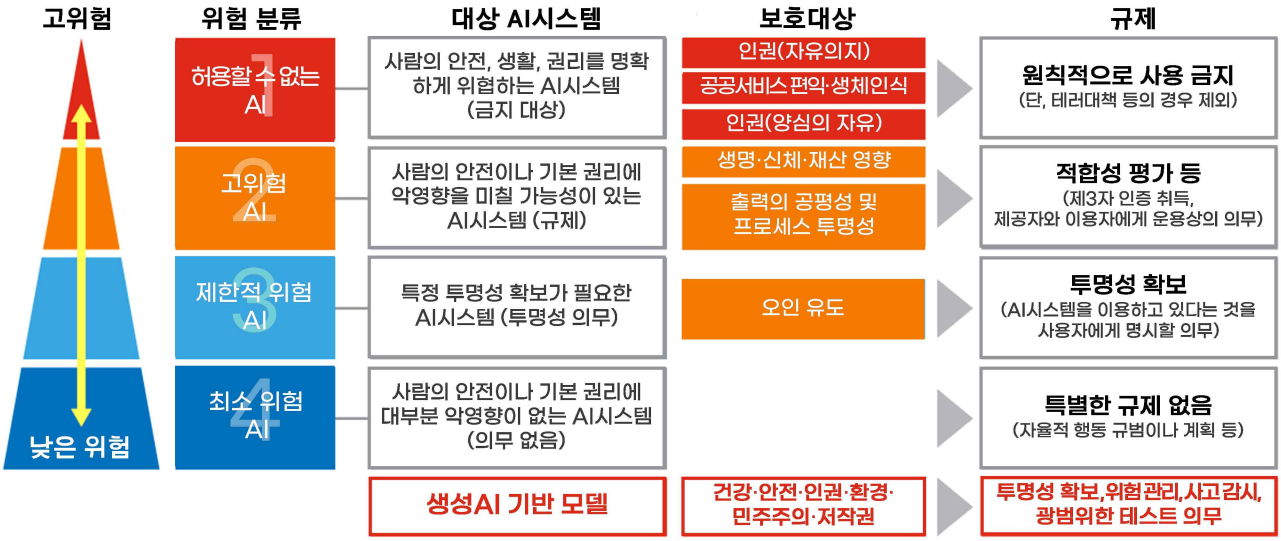
출처 : PwC, '생성AI를 둘러싼 미국과 유럽의 규제 동향 최전선-생성AI의 위험-', '23.6.

□ 가장 먼저 규제 논의를 진행한 EU는 위험기반 접근법을 통해 포괄적 규제 시작

○ EU는 생성AI 등장 이전에 위험기반 접근법에 따른 AI규칙안을 발표했고('21), 세계 최초로 생성AI 규제까지 포함한 포괄적인 'AI법(AI Act)' 가결('24.3.)

○ AI 규제 거버넌스는 공통의 과제로서, EU의 AI법 가결은 글로벌 AI규제 논의나 각국 기업의 비즈니스에 큰 영향을 미치게 될 전망

< EU AI법(AI Act) 개요 >



출처 : NTTDATA, 'AI시스템 개발·운용·이활용에 안심과 신뢰를 가져오는 AI거버넌스', '24.

□ 생성AI 기술 발전이나 성장세, 경제사회에 미치는 영향력도 이미 급속히 확대

○ 시장조사 전문가를 대상으로 한 조사에서 응답자의 76%가 생성AI에는 자신의 경쟁력을 높일 수 있는 가능성이 있다고 응답(Greenbook 조사)

- 생성AI에 의한 효율성·생산성·창의성·의사결정·고객관리 관련 다양한 이점을 인식하고 있으며, 53%는 효율성·생산성 향상을 가장 큰 이점으로 인식
- 또한, 데이터 분석과 통찰을 빠르게 지원하고, 휴먼에러 감소에 기여

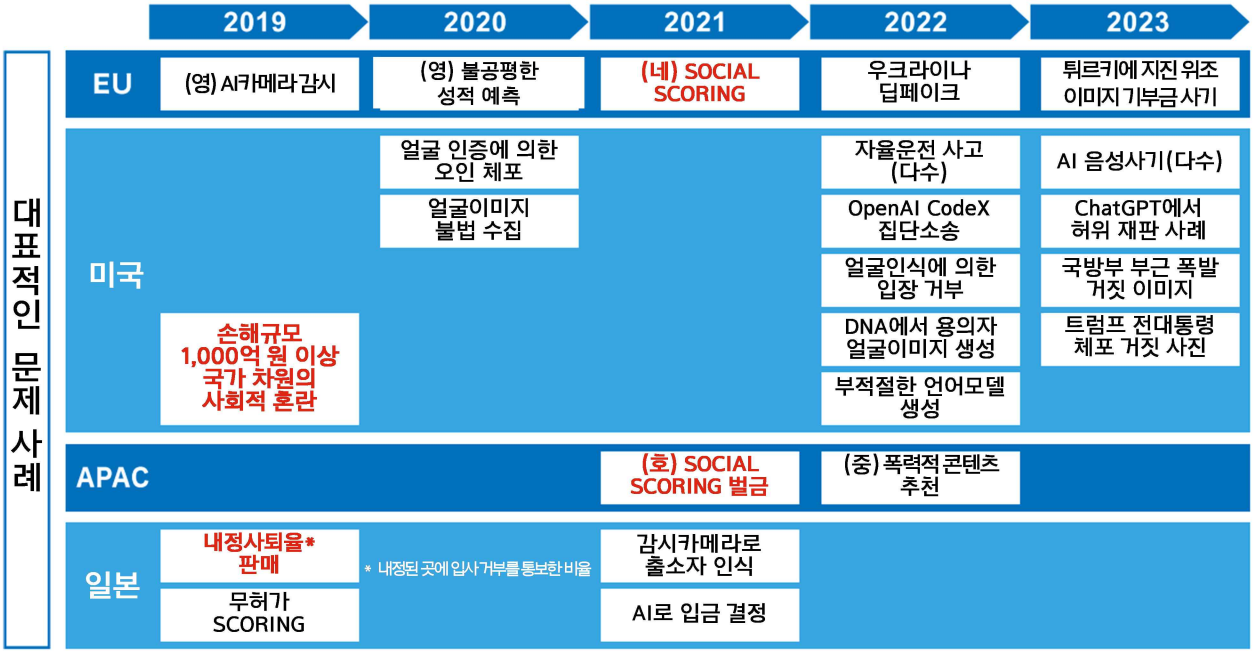
○ 생성AI는 모든 산업 분야에 큰 영향을 미칠 것으로 예상되며 특히, 금융·하이테크·바이오 분야의 기업 이익에 미치는 영향이 클 것으로 예상

- 금융분야에 가져오는 가치는 연간 2,000억~3,400억 달러, 소매·소비자용 패키지 상품(CPG) 부분도 잠재적인 영향은 연간 4,000억~6,600억 달러 예상

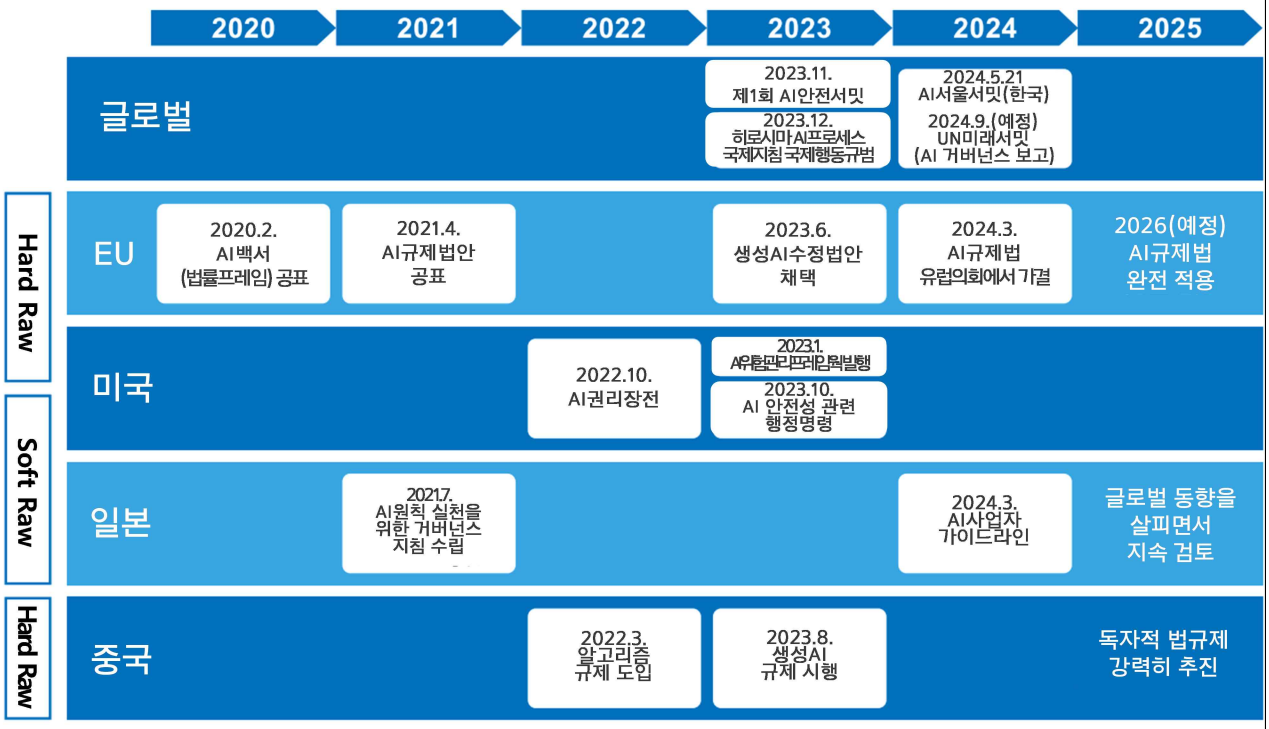
○ 생성AI 사용자는 수억 명에 이르고, AI로 인한 생산성 향상이나 이점으로 세계 경제는 수조 달러 이익을 창출할 수 있어, 각국은 AI 혁신·촉진으로도 경쟁 중

참고 5 AI 분쟁사례와 주요국 AI 규제 정책 현황

〈 대표적인 AI 분쟁 사례 〉



〈 주요국 AI 규제 정책 〉



출처 : NTTDATA, 'AI시스템 개발·운용·이활용에 안심과 신뢰를 가져오는 AI거버넌스', '24.

Ⅲ 어떻게 활용할 것인가 : AI 공생인가, 대립인가 ?

1. 생성AI 시대의 새로운 룰 마련과 주도

1 글로벌 AI 거버넌스 주도로 디지털 신질서·규범 마련

○ AI 거버넌스*는 '10년대 후반 원칙 수준의 논의가 진행되고, '19년에 채택된 OECD 'AI 원칙'**을 거쳐 가이드라인이나 규제안 등 실천 수준 논의

* AI 개발과 이용을 윤리적·법적·사회적 문제(ELSI) 기준에 따라 관리·감독해 AI 사고나 AI 활용에 따른 위험에 대처하고, AI의 긍정적 영향을 극대화하기 위한 기술·조직·사회시스템의 설계와 운영

** 생성AI의 급속한 보급에 따른 AI 위험 대응의 필요성을 강조한 내용으로 개정('24.5)

- '22년 말 챗GPT 충격으로 생성AI 안전성과 규제의 필요성이 중요해지면서, AI 거버넌스는 글로벌 각국·국제기관의 주요 아젠다로 급부상

※ OpenAI는 생성AI 거버넌스 모델로 국제원자력기구(IAEA) 같은 감사 기능이 있는 국제기관 마련 제안

○ AI 룰은 원칙 차원에서 실천 단계의 논의로 진전 중이며, 특히 생성AI 활용에 따른 위험관리와 효율 극대화를 위해 각국은 룰셋팅에 적극 참여

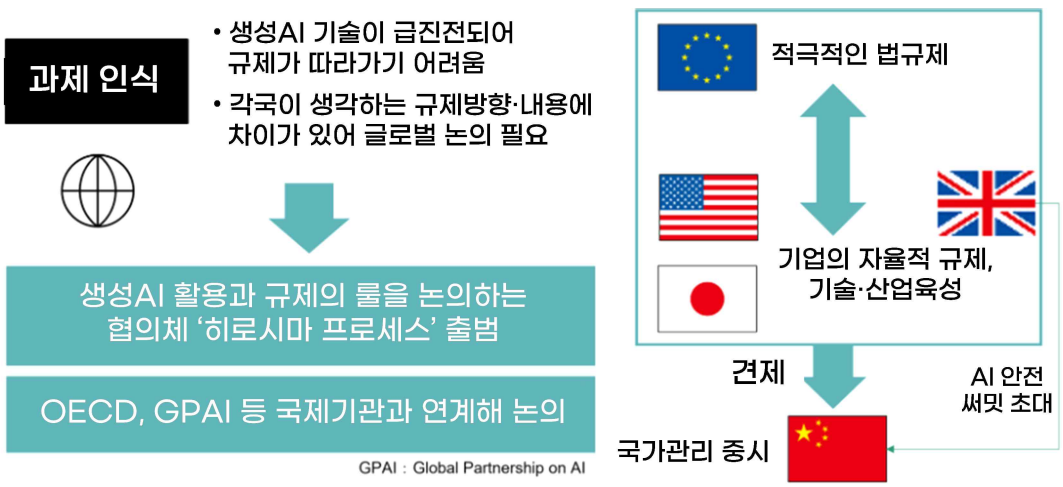
※ 생성AI 기업의 자발적 대처와 국가·지역(EU) 차원의 법규제 제안, 국제적 원칙과 가이드라인 작성 등 다층적 대처 병행

- AI가 글로벌 사회 힘의 균형과 구조에 근본적인 변화를 일으키고 있는 상황에서 우리나라도 빠르고 혁신적이며 구체적인 협력과 참여 방안 마련 필요

- AI 거버넌스는 생성AI 기술 발전과 활용에 맞춰 매우 유동적이므로 우리나라는 글로벌 논의를 주시하면서 적극적인 참여와 주도권 확보

○ '24년 5월 한국에서 주최한 'AI서울써밋(AI Safety Summit)' 의제에 맞춰 기술에 의한 경쟁보다 '협력과 변화', '안전'을 우선한 글로벌 AI규범 제시

< 글로벌 AI거버넌스 현황 >



출처 : 미쯔비시종합연구소(MRI), '세계의 AI 거버넌스-AI 규제와 가이드라인 동향', '24.

2 AI 전략 재검토 및 산학연관이 협력하는 국가 AI 거버넌스 체계 마련

○ 순식간에 비즈니스와 사회를 흔들고 있는 생성AI에 대응하기 위해 지금까지 상정하고 있었던 국가 AI 전략의 재검토 필요

- 국민의 AI에 대한 기대 부응과 불안 불식, 글로벌 빅테크 기업에 맞서는 기업의 요구 반영, 다양한 이해관계 조정 등 정책요구는 복잡 다변화
- 생성AI 응용 개발, 국산 기반 모델 구축 등의 산업 촉진과 AI기반 국가사회 혁신 추진, 예측할 수 없는 위험 억제를 위한 다방면의 정책 검토
- 모든 글로벌 기업과 정부가 협력을 강조하면서도, 새로운 AI시대 패권을 선점하는 것이 전략적 목표인 상황에서 우리나라의 위치와 위상 확보

※ 냉전시대 군비경쟁처럼 오늘날 지정학적 경쟁은 AI를 둘러싼 글로벌 패권 경쟁으로 변화. 미·중은 AI 패권 확보를 반드시 달성해야 할 전략적 목표로 삼고 AI기술 개발을 가속화(IMF)

○ 초진화형 기술인 AI 진보와 위험을 예측하는 것은 본질적으로 불가능하다는 것을 고려해 산학연관이 긴밀히 협력하는 국가 AI 거버넌스 체계 운영

- AI 거버넌스를 실천하는 산업계, 기술과 사회적 도입 방향을 연구하는 학계, 혁신을 저해하지 않으면서 적절한 규칙을 제정하는 관의 협력은 중요(딜로이트)
- 기존 기술과 다른 생성AI는 지금처럼 대응할 수 없으므로, 큰 분기점과 변화에 맞게 예측이 힘든 위험을 예방하기 위한 빠르고 유연한 거버넌스 체계 마련
- AI에 의한 기업의 리스크, 사회적인 우려 모두 기술적인 대책만으로는 불충분하며, 규칙 정비를 비롯한 AI 거버넌스 확립이 필수

< 효과적인 AI 거버넌스를 위한 5가지 원칙 (IMF) >

원칙	내 용
예방성 (Precautionary)	• AI의 큰 혜택은 누리고 치명적 단점은 방지하기 위한 대책을 강구 • 이미 널리 활용되는 예방 원칙을 AI에 적용하고 모든 거버넌스 체계에 도입
민첩성 (Agile)	• 기존의 안정적이고 예측 가능성을 중시한 정책은 AI기술 대응에 한계 • AI는 초진화적·자기진화형 기술이므로, AI거버넌스도 민첩성·역동성·유연성 중요
포괄성 (Inclusive)	• AI기술의 특수성·복잡성으로 민간협력 없이 AI를 적절히 관리하기 어려움 • 각국 정부는 AI의 글로벌 영향력을 고려해 국제협력의 장에 민간기업을 참여
밀폐성 (Impermeable)	• AI는 확산이 쉬워 컴플라이언스*를 위반한 단 하나의 위험한 AI모델도 규제 탈출 * 법규준수나 준법 감시, 자발적 관점에서 관련 법규를 준수하도록 하기 위한 시스템 • 컴플라이언스 메커니즘은 모두 참여가 가능하도록 장벽이 낮아야 하고, 컴플라이언스 위반 방지를 위해 규제 탈출이 어려운 밀폐성 확보
대상 특정 (Targeted)	• AI 범용성과 거버넌스의 복잡성을 고려하면 다양한 AI 위험에 대응하기 위해서는 단일 거버넌스 시스템으로는 불충분 • AI가 가져올 잠재적 영향력과 위험성에 따라 획일형이 아닌 대상을 특정한 모듈형 AI 거버넌스 필요

출처 : IMF(Ian Bremmer, MUSTAFA SULEYMAN), 'Policymakers must adhere to five guiding principles to govern AI effectively', '23.12.

3 AI 활용으로 발생하는 위험을 판단할 수 있는 각종 가이드라인 수립

○ 급변하는 생성AI 기술과 응용서비스로 인해 제공자(기업)와 이용자(국민) 모두 규제와 촉진 사이에서 혼란스럽고 AI 위험에 대응이 어려운 상황

- AI 개발자·제공자·사용자 등이 스스로 위험을 평가할 수 있는 지침 필요

○ 생성AI를 안전하고 효율적으로 개발·운영·활용하고, AI 신뢰성 확보와 책임 있는 활용, 위험관리, 기업의 자율적 규제 유도를 위한 원칙·가이드라인 제공

- 주요 국가와 국제기구 등은 AI의 활용에 따르는 위험 저감을 목표로, AI 원칙이나 법규제나 가이드라인 제공

※ EU : 'AI Act', 미국 : 'AI Management Framework'와 'AI 안전에 관한 행정명령(안심·안전·신뢰할 수 있는 AI)', 일본 : 'AI 사업자 가이드라인(AI 개발자·AI 제공자·AI 이용자 유의 사항 정리) 등

- 기업 내 거버넌스는 물론 사회 전체의 거버넌스인 AI 가이드라인과 법제도 논의가 활발히 진행되는 것에 맞춰 우리 제도와 상황에 맞는 원칙 수립

4 AI 위험을 완화시키고 대비하기 위한 AI 규제 범위와 방향 설정

○ 생성AI 규제까지 포함한 EU의 포괄적인 'AI법'은 최초의 글로벌 규제법으로서 기준이 되어, AI 규제를 고민하는 각국에 영향을 미치고 의미를 시사

- EU·미국·영국은 신뢰할 수 있는 AI 정책을 내세우지만 EU는 법제도, 미국은 민간의 자율규제, 영국은 표준화에 중점을 두고 각각 다르게 규제에 접근

○ 각국·지역의 AI 법규제 현황을 검토, 기존의 규제로 대응이 어려운 생성AI가 본격화된 현재 우리나라의 AI 규제 범위·방향의 빠른 제시 필요

- 규제 가이드라인 준수에 의한 AI 거버넌스 고도화는 기업의 위험을 줄이고 경영관리에 기여하는 매우 중요한 대처(딜로이트)

< 각국의 AI 규제 방향과 특징 >

구분	EU	미국	영국	중국	일본
규제와 촉진의 균형	위험 기반의 접근, 혁신도 고려	가이드라인 제시, 촉진과 혁신을 중시	혁신을 중시, 규제에는 소극적	국가·사회주의적 가치관으로 규제 중시	가이드라인 제시, 촉진과 혁신을 중시
Soft Law·Hard Law	Hard Law	Soft Law⇒Hard Law	Soft Law	Hard Law	Soft Law⇒Hard Law?
포괄적·분산적	포괄적	분산적	분산적	포괄적	분산적
안전성 대책 규제기관 설치	AI기관이나 AI위원회에서 감독·규제	연구기관 신설, 안전성 사전 검증	연구기관 신설, 안전성 사전 검증	알고리즘 사전 누출, 국가에 의한 승인	연구기관 신설, 안전성 사전 검증
특징	• 거액의 제재금 • 역외 적용 있음 • 샌드박스 제도 • 군사목적 AI는 대상 외	• 국가 안전보장이나 프라이버시 등 중시 • 고용대책이나 취로, 데이터·리소스접근등을 동시에 실시	• AI 안전서밋 개최 • 국가간연계,노하우공유 • 테러 등에 악용이나 인류에 가하는 위협에 대해 언급	• 국가·사회주의적 가치관 중시 • 위법 이용 발견 시 보고 의무 • 상세한 룰 규정	• 위험 기반 접근 채용 • 모든 사업자가 대상 (정부·학술·산업계별 가이드라인 제시) • 법적 구속력 없는 일반 원칙·가이드라인

출처 : 미쯔비시종합연구소(MRI), '세계의 AI 거버넌스-AI 규제와 가이드라인 동향', '24.

2. AI 윤리와 철학 정립을 위한 연구

1 AI 윤리적·법적·사회적 영향(ELSI) 분석과 연구 확대·강화

○ 생성AI 등장과 급속한 보급·이용 확대로 지금까지의 기술 측면의 분류·추측·인식형 AI와는 다른 윤리적·법적·사회적 과제(ELSI) 부각

- 학습(훈련) 데이터 취득, 모델에 사용되는 알고리즘, 결과의 이용 방법 등 다양한 경우에서 윤리적·법적·사회적 과제(ELSI : Ethical·Legal·Social Issues) 발생 가능

○ AI 일상화·보편화에 따라 수반하는 ELSI를 체계적·통합적·구체적으로 공론화하여 AI에 기반을 둔 사회발전 정책에 실질적으로 반영[10)]

< 생성AI 활용 단계별 ELSI 문제 >

단계	ELSI 문제
학습데이터 취득	• 저작권, 개인정보 활용, 데이터 편향성, 투명성, 타인의 저작물을 무단으로 취득해 상업적으로 이용
필터링	• 유해 정보 제거를 위한 저임금 노동(유령 노동), 심리적 외상
모델 설계	• 에너지 자원 : 방대한 전력 소비와 이산화탄소 배출, 데이터센터 냉각에 쓰이는 막대한 담수 자원, 대량의 희토류를 포함한 금속·광물 필요 • 독과점 : 대규모 컴퓨팅파워가 진입 장벽으로 작용해 시장 경쟁 방해, 학습용 데이터셋 이용 제약에 따른 신규 참여 어려움 • 블랙박스 : 알고리즘 불투명으로 결과의 설명과 해석이 불충분
프롬프트 입력	• 저작권 : 프롬프트 입력도 저작권법에 적용될 우려 • 정보 유출 : 프롬프트에 개인 정보나 기업 비밀정보를 입력해 정보 유출 • 탈옥 프롬프트 : 채팅봇 등의 대화형 AI 취약성을 노린 해킹
모델 출력	• 잘못된 정보(오류 정보): 대규모 언어모델에 의해 생성된 잘못된 정보로 발생하는 '환각(Hallucination)' 현상 • 편향 : 인종·성별·장애에 대한 편견, 이미지 배경에 있는 요소에도 다양한 편견 반영(단순히 '재현'되는 것이 아니라 '확대') • 문화적 소외 : 데이터화 되지 않은 예술·음악·문학 분야의 소외
결과 활용	• 저작권 : AI 사용자가 기존 저작물을 인식하지 못해도 AI 학습용 데이터에 해당 저작물이 포함되는 경우 문제 • 의인화 : 고독 대책이나 정신 건강관리 등의 목적으로 채팅봇을 의인화해 환각이나 사기를 믿게 하고, 감정적으로 조작 • 가짜 정보 : 가짜 뉴스나 동영상을 이용한 사기, 정치적으로 악용 • 차별 : 편향이 확대된 결과가 차별을 확대 재생산 • 이중용도(Dual-use) : 군사적 목적에 사용될 우려

출처 : 일본 국회도서관(키시모토 아쯔오), '생성AI 윤리적·법적·사회적 과제(ELSI)', '23. 요약·재정리

10) 교수신문(이중원), '인공지능의 ELSI, 정부가 주도할 때다', '21.

2 AI얼라인먼트(Alignment) 연구를 기반으로 AI 브레이크 마련

○ AI활용형 사회(AI Everywhere 사회)를 실현해 나가기 위해서는 인간과 AI가 서로 적정한 윤리관을 가지고 협력해 문제 해결을 하는 것이 필요

- 구체적으로 AI 이용 시 반드시 인간의 참여나 의사결정을 수반하도록 설계, 다른 AI로 AI 폭주 감시, AI 안전성·얼라인먼트 등의 다양한 대책이 제안

○ AI를 바람직한 방향으로 활용하기 위한 대책으로 주목받는 논의가 AI얼라인먼트*

* AI가 인간의 가치관·윤리관에 따라 적절히 행동하도록 하기 위해서는 어떻게 하면 좋을지에 대한 논의와 연구로, AI를 인간의 가치관에 맞춰 제어하고, 인간이 기대하는 결과나 효과를 얻는 것이 목표

※ '오픈AI에서 하는 기술적인 업무와 관련해 얘기할 수는 없지만, 저는 얼마 전부터 제 연구의 초점을 AI얼라인먼트로 전환했습니다'(오픈AI 공동창업자 수츠케버), 오픈AI는 '23년에 AI얼라인먼트팀(alignment) 신설

- AI로 인해 발생할 수 있는 위험이나 문제를 예방하기 위해 AI를 사전에 적절히 제어하기 위해 빅테크 기업들이 AI얼라인먼트 연구를 진행 중

○ 현재는 AI 기업 중심으로 연구가 진행 중이지만, AI기술이 국가사회 전반에 본격적으로 활용되기 전에 AI얼라인먼트 논의를 시작하는 것이 필요

< AI의 신뢰성을 실현하기 위한 요소 >

Microsoft FATE 원칙 : AI 신뢰성	RICE 원칙 : AI얼라인먼트
• 공평성(**F**airness)	• 견고성(**R**obustness)*
• 설명책임(**A**ccountability)	• 해석 가능성(**I**nterpretability)
• 투명성(**T**ransparency)	• 제어 가능성(Controllability)**
• 윤리(**E**thics)	• 윤리성(Ethicality)

※ AI 신뢰성 구현을 위한 요소로 MS의 'FATE 원칙'이 유명하지만, AI얼라인먼트를 위한 'RICE 원칙'이 새롭게 제창

* 다양한 상황 변화나 예기치 않은 사태를 만나도 확실히 목표를 달성할 수 있는 성질

** 인간의 지시에 따라 목표를 달성 할 수있는 성질

출처 : 미쯔비시종합연구소(MRI), '세계의 AI 거버넌스-AI 규제와 가이드라인 동향', '24.

참고 6 각국 AI 정책 동향과 주요 기관

국가	주요 내용
미국	• 미연방정부는 'The American AI Initiative(대통령령)'을 정점으로 하는 정책체계에 의해 AI 활용을 강력하게 추진하는 입장 • 투명하고 책임있는 AI개발을 특히 중요시해서 원칙적인 정부 전략을 수립하고, 각 기관은 그에 기초해 추진 정책, 룰 등을 정비 • 연방정부의 원칙·추진정책에 준거해 빅테크기업의 자발적 대처도 진행 ▸ 주관부처 : OSTP(백악관 과학기술정책국) ▸ 주요 관련기관 등 : DARPA·IARPA·NASA·NIST·NIH·NOAA·NSF·USAID·USDA·DOD·OET·DOE·HHS·DHS·DOS·DOT·ORD·USPTO·GSA·NSC·OMB
EU	• 유럽위원회에서 인공지능법(AI Act) 제안('21.4.), 생성AI 규제 포함 수정안 합의 ('23.12.), 세계 최초 '인공지능법' 가결('24.3.) (※ 생성AI가 포함된 배경에는 OpenAI 출현의 영향이 큼) • 이탈리아는 유럽국가 최초로 ChatGPT를 규제하고, 전문가나 Europol 등도 ChatGPT를 포함한 범용AI(GPAI)의 위험성 지적 • EU·미국 각료급 회의(EU·미무역기술이사회:TTC) 개최, 생성AI 룰 만들기 논의('23.5) - 의제는 생성AI를 포함한 신기술, 지속가능한 무역, 경제 안전보장과 번영, 안전한 접속성, 디지털 환경의 인권 과제 - 생성AI 룰 만들기는 EU·미TTC 공동로드맵 진척을 확인했고, 향후 이 로드맵은 생성AI에 초점을 맞춰 재검토. 자율규제 추진의 필요성 언급과 업계 자율적 행동규범 수립 합의
영국	• 성장전략 기초에 혁신을 두고, AI 등 첨단기술 R&D 투자와 고용 창출로 혁신 강화 • 부처 개편을 통해 업무를 재정비하고, 혁신 관련한 대응은 과학·혁신·기술부로 통합 
아랍에미리트(UAE)	• '17년 세계 최초 AI 장관 임명, '18년 'UAE National Strategy for Artificial Intelligence 2031' 발표, '20년 최초의 AI 연구 전용 대학 설립 - UAE 100주년인 '71년까지 세계 최고 국가로 만들겠다는 계획과 연계된 AI 전략은, '31년까지 경제·교육·사회적 기회 창출(최대 AED3,350억 추가 성장)과 AI 분야 글로벌 리더 중 하나가 되겠다는 비전 설정 • '18년 AI 개발 지주회사 'G42' 설립(정부·의료·금융·석유 및 가스·항공 등 다양한 산업의 AI 개발) ※ MS는 G42에 15억 달러를 투자하고 MS 사장은 G42 이사로 취임 G42는 AI 애플리케이션에 MS 클라우드 서비스 Azure 이용('24.4.) • '23년 오픈소스 대형 언어모델 'Falcon' 상용화 및 지난 3년 동안 다국적 AI 인력 4배로 증가 • '24년 1월 UAE 대통령(아부다비 군주 Sheikh Mohamed bin Zayed Al Nahyan)이 AI기술 및 첨단기술위원회(AIATC) 설립법 통과 • '24년 3월에 AIATC는 글로벌 파트너십을 통해 AI 도입 가속화를 목표로 한 기술 투자 회사 'MGX' 설립('17년에 설립된 UAE 국유 지주 회사 Mubadala와 G42가 파트너 역할 수행) • 미국과 AI 협력 강화(G42·Mubadala·NYU Abu Dhabi 및 Mohammed Bin Rashid Space Center 등 UAE 기관과 회사는 MS·IBM·Cleveland Clinic 및 NASA 등의 미국 기관과 협력) ▸ 주관부처 : UAE Minister of State for Artificial Intelligence

참고 6 **계 속**

국가	주요 내용
중국	• 차세대 AI발전 계획, 제14차 5개년 계획 등에 따라 AI 개발 추진 및 산업 육성 • 규제 관련해서는 원칙이나 가이드, 데이터 통제3법 등에 따라 실시 • 분야별 관련 조직이 AI규제·계획 수립(국무원, 과학기술부 등 복수 분야 관련 기관도 다수) • AI 규제 관련 3개의 조직(CAC·CAICT·MOST)이 있으며, 각기 다른 접근 - 중국사이버스페이스관리국(CAC) : 온라인 알고리즘 룰 - 중국정보통신기술연구원(CAICT) : 신뢰할 수 있는 AI시스템 테스트와 인증 툴 - 과학기술부(MOST) : AI 윤리 원칙 확립과 기업·연구기관 내에 기술윤리심의위원회 설치 ▸ 주요 관련 조직 : 과학기술부(Ministry of Science and Technology:MOST), 중국 사이버스페이스 관리국(CAC), 중국정보통신기술연구원(CAICT, MIIT 산하) ▸ 주요 위원회 등 : 차세대 AI통치 국내전문위원회('19), 국립신세대AI개발계획추진실('17), 국립딥러닝기술응용연구소('17)
인도	• 'AI for All' 기치를 내걸고, 국가사회 다양한 분야에 AI를 추진하는 것이 목표 • India Stack, INDIAai 등의 포털을 AI 허브로 활용 • 디지털 인도 법안에 AI관련 규제 포함 예정(투명한 데이터 관리와 사용자에게 미치는 위해성 최소화가 중점, '24년 총선 후) ▸ 주관 부처 : 전자정보기술부(Ministry of Electronics and Information Technology:MeitY) ▸ 주요 위원회 등 : AI표준화위원회('18), 인도 경제혁신을 위한 AI TF('17), AI·신기술센터('21)
대만	• 국가사회 전체 DX와 각 분야 AI 응용기술 도입 촉진('스마트국가플랜', '대만AI액션플랜') • AI 관련 큰 규제 등은 없고('23.12. 시점), 'AI기본법(생성AI 사용 가이드라인)' 첫 발표 (법적 구속력은 없지만 법체계·윤리 등의 원칙을 정하고, 개인정보 과제 등에 대처) ▸ 관계 부처 등 : 국가과학기술위원회(National Science and Technology Council:NSTC), 디지털발전부(수위발전부(數位發展部), Ministry of Digital Affairs:MODA) ▸ 주요 관련 조직 등 : AI탁월센터(Taiwan AI Center of Excellence:Taiwan AICoE), 행정법인국가자통안전연구원(National Institute of Cybersecurity:NICS)('23)
일본	• AI관련한 경제안전보장 이슈에 대응해 정책 정비, 양자·바이오 등과 시너지 추구 • '인간중심의 AI사회 원칙' 수립 및 Trusted Quality AI 천명('AI전략 2019') • 위험 대응, AI이용 촉진, AI 개발력 강화 중심으로 생성AI에도 대처 ▸ 주관부처 : 내각부(cabinet office), 총무성, 경제산업성 등 ▸ 주요 관련기관 등 : 혁신지능통합연구센터(AIP), 산업기술종합연구소 AI연구센터(AIRC), 정보통신연구기구(NICT), AI안전연구소(AISI), AI기술전략회의, AI연구개발네트워크 등
캐나다	• 정부 웹사이트 일원화 및 AI 정보 페이지* 마련(전략, AI 위험성 평가, 테스트베드 정비) * 공식 명칭 : '책임있는 인공지능(AI) 사용-행정기관의 책임있는 AI미래 모색- • '자동화된 의사결정에 관한 지침'(재무부 수립)에 근거해 행정기관 AI활용 • '생성AI 활용 가이드'에 행정부문 AI활용 과제나 고려사항, 모범사례 다수 게재
독일	• '독일 AI 전문가 네트워크' - 하이테크 포럼과 독일공학아카데미(acatech) 제안으로 독일연방교육연구부(BMBF)에 설립('17) - 독립된 중재자로서, AI관련 학제적 교류와 사회적 대화 촉진이 목적 - 글로벌 기술 리더가 되도록 과학·비즈니스·사회의 전문 지식을 결집하고, 교류·협력의 장 제공 - 과학·비즈니스·사회분야 약 200명의 전문가 참여. 운영위원회는 7개 워킹그룹으로 구성

출처 : 독립행정법인정보처리추진기구(IPA), '세계 AI허브(정보집약 거점) 및 정책 동향', '23.12. 내용 추가, 재정리

참고 자료

(모든 관련 웹사이트 Accessed(2024-4~5))

[1] 한국지능정보사회진흥원(NIA), '新융합의 가능성과 저력, '인터넷 융합 경제(IConomy)', IT & Future Strategy 2015-5권, '15.7.

[2] 한국지능정보사회진흥원(NIA), '지능화 시대, 새로운 대한민국으로 빅디자인하라', IT & Future Strategy 2016-1권, '16.3.

[3] 한국지능정보사회진흥원(NIA), '지능화 시대의 새로운 생산 3요소:데이터·AI·알고리즘', IT & Future Strategy 2016-4권, '16.7.

[4] 경향신문, '영화 'Her'가 현실로…오픈AI, 보고 듣고 말하는 AI 'GPT-4o' 공개', '24.5. (https://www.khan.co.kr/economy/economy-general/article/202405140811001)

[5] 교수신문(이중원), '인공지능의 ELSI, 정부가 주도할 때다', '21.2. (https://www.kyosu.net/news/articleView.html?idxno=61041)

[6] 동아닷컴, '인텔, 2024년 20A 넘어 18A까지 도전…'반도체 주도권 미국으로', '23.9.

[7] 조선일보, '빅테크 수백조 'AI 쩐의 전쟁', '24.5. (https://n.news.naver.com/mnews/article/023/0003832264)

[8] 트렌드와칭, '2024년도 가장 중요한 AI 트렌드 5가지', '23.12.

[9] 트렌드와칭, '인공지능, 거대언어모델(LLM)과 GPT의 차이점은 무엇인가?', '23.9.

[10] Anjali Raja K, 'Analyzing international collaborations in the era of AI nationalism', '24.3. (https://indiaai.gov.in/article/analyzing-international-collaborations-in-the-era-of-ai-nationalism)

[11] Carl Benedikt Frey, The Technology Trap-Capital, Labor, and Power in the Age of Automation-, '19.6.

[12] Deloitte, 'AI거버넌스-생성AI 시대에 요구되는 신뢰할 수 있는 AI 실현 방향', '24. (https://www2.deloitte.com/jp/ja/pages/deloitte-analytics/articles/ai-governance.html)

[13] Erik Brynjolfsson, Danielle Li, Lindsey R. Raymond, 'GENERATIVE AI AT WORK', Nber Working Paper Series (http://www.nber.org/papers/w31161)

[14] Forbes, '15 Global Trends For 2024', '23.12. (https://www.forbes.com/sites/sarwantsingh/2023/12/11/15-global-trends-for-2024/?sh=36b28ef963f0)

[15] Forbes, 'The 5 Biggest Artificial Intelligence Trends For 2024', '23.12.

[16] FORTUNE, 'The future of AI is too important to be decided behind closed doors. There is a better way', '23.12.

[17] Goldman Sachs, 'Generative AI could raise global GDP by 7%', '23.4.
(https://www.goldmansachs.com/intelligence/pages/generative-ai-could-raise-global-gdp-by-7-percent.html)

[18] HBR(Hemant Taneja and Fareed Zakaria), 'AI and the New Digital Cold War', '23.9.
(https://hbr.org/2023/09/ai-and-the-new-digital-cold-war)

[19] IMF(Ian Bremmer, MUSTAFA SULEYMAN), 'Policymakers must adhere to five guiding principles to govern AI effectively', '23.12.
(https://www.imf.org/en/Publications/fandd/issues/2023/12/POV-building-blocks-for-AI-governance-Bremmer-Suleyman)

[20] Lauren Martin 외, 'Better Call GPT, Comparing Large Language Models Against Lawyers', '24.1.

[21] MIT Technology Review, '오픈AI '슈퍼얼라인먼트팀'의 베일이 벗겨지다', '23.12.
(https://www.technologyreview.kr/)

[22] OpenAI·University of Pennsylvania, 'GPTs are GPTs: An Early Look at the Labor Market Impact Potential of Large Language Models', '23.8. (https://arxiv.org/pdf/2303.10130)

[23] PwC, '생성AI를 둘러싼 미국과 유럽의 규제 동향 최전선-생성 AI의 위험', '23.6.
(https://www.pwc.com/jp/ja/knowledge/column/awareness-cyber-security/generative-ai-regulation01.html)

[24] The ECONOMIST, 'Welcome to the era of AI nationalism', '24.1.

[25] 노구치 유키오(野口悠紀雄), '생성AI 혁명-사회는 근저(根底)부터 바뀐다-', '24.1.

[26] 노무라종합연구소(NRI), '특집 : 생성AI 시대의 새로운 사회', 지적자산창조 24년 1월호
(https://www.nri.com/jp/knowledge/publication/cc/chitekishisan/lst/2024/01)

[27] 니시다토요아키(西田 豊明), 'AI의 사회적 측면-ELSI 관련 동향', 정보과학과 기술 68권 12호, '18

[28] 동경재단정책연구소 보고서(Richard B. Dasher), '생성AI 현재와 향후 일자리에 미치는 영향', '23.
(https://www.tkfd.or.jp/research/detail.php?id=4480)

[29] 미쯔비시종합연구소(MRI), '세계의 AI 거버넌스-AI 규제와 가이드라인 동향', '24.2.
(https://dx.mri.co.jp/generative-ai/column/risks-03/)

[30] 일본 국립국회도서관(키시모토 아쯔오(岸本 充生)), '생성AI의 윤리적법적사회적 과제(ELSI)', '24.3.
(https://dl.ndl.go.jp/view/prepareDownload?itemId=info:ndljp/pid/13383218)

[31] 일본 총무성, '정보통신백서(2018·2019·2023)'

[32] CRDS STRATEGIC PROPOSAL, 'Research and Development on Next Generation AI Models', '24.3.

[33] CRDS, '차세대 AI모델 연구개발', 과학기술미래전략 워크숍 보고서, '23.8.

[34] DATASPRING, '생성AI가 연구와 인사이트에 미치는 영향', '24.2.

[35] NRI SECURE, '생성형AI 리스크 정리-리스크와 대책을 세 가지 관점에서 설명', '23.12.
(https://www.nri-secure.co.jp/blog/generative-ai-risks)

[36] JIPDEC, ‘AI에 관한 국제적인 룰 만들기와 생성AI의 임팩트’, ’23.9.
(https://www.jipdec.or.jp/library/report/20230925.html)

[37] NTTDATA, ‘AI 시스템 개발, 운용, 이활용에 안심과 신뢰를 가져오는 AI 거버넌스’, ’24.

[38] https://www.brinwilson.com/whats-the-difference-between-a-large-language-model-llm-and-a-general-pre-trained-transformer-gpt/

[39] https://www.ajunews.com/view/20240506131651504

[40] https://www.trendw.kr/news/articleView.html?idxno=10229

[41] https://www.jst.go.jp/crds/pdf/2023/SP/CRDS-FY2023-SP-03.pdf

[42] https://arxiv.org/abs/2303.10130

[43] https://dev.classmethod.jp/articles/notes-on-gpts-are-gpts/

[44] https://www.nttdata.com/jp/ja/services/data-and-intelligence/governance/

[45] https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/ai_shakai_jisso/pdf/20210709_1.pdf

[46] https://www.yna.co.kr/view/AKR20240102085800009

[47] https://www.economist.com/business/2024/01/01/welcome-to-the-era-of-ai-nationalism

[48] https://www.blockchain-council.org/news/the-era-of-ai-nationalism-is-here/

[49] https://blog.naver.com/thefirstrain/223446468630

[50] https://blog.naver.com/lawyerlsh/223201928452

[51] https://arxiv.org/abs/2310.19852

[52] https://www.mk.co.kr/news/it/10883166

[53] https://jp.reuters.com/world/us/S5MBO3X3RJJSZN6E4DWXBV3TPE-2024-05-08/

[54] https://jp.reuters.com/economy/ORKLPMYZ5NIPHB5NXOFIY5LKJA-2024-05-10/

[55] https://scrapbox.io/hitorigakusai/%E6%B1%8E%E7%94%A8%E6%8A%80%E8%A1%93(general_purpose_technology)

[56] https://blog.naver.com/hong8706/223381363279

[57] https://blog.naver.com/hong8706/223381404718

[58] https://www.uae-embassy.org/news/ambassador-al-otaiba-writes-bloomberg-ai%E2%80%99s-future-being-forged-us-and-uae

[59] https://www.uae-embassy.org/uae-us-cooperation/economic/artificial-intelligence

[60] https://ai.gov.ae/wp-content/uploads/2021/07/UAE-National-Strategy-for-Artificial-Intelligence-2031.pdf

[61] https://ai.gov.ae/strategy/#opportunities

[62] UAE National Strategy for Artificial Intelligence 2031

[63] UAE-National-Strategy-for-Artificial-Intelligence-2031.pdf

[64] https://www.rieti.go.jp/users/hirono-ayako/serial/002.html

[65] https://www.rieti.go.jp/jp/events/bbl/23073101.html

[66] https://www.rieti.go.jp/jp/publications/dp/17j011.pdf

[67] https://www.rieti.go.jp/users/iwamoto-koichi/serial/165.html

[68] https://www.insidehighered.com/opinion/views/2024/04/23/ai-finally-way-reduce-higher-ed-costs-opinion

[69] https://www.ipa.go.jp/search.html?q=AI&btnG=&hl=ja&ie=utf-8#gsc.tab=0&gsc.q=AI&gsc.page=1

[70] https://www.ipa.go.jp/digital/ai/trend.html

[71] https://www.ipa.go.jp/digital/ai/nq6ept0000000ocj-att/ai-policy-trends.pdf

[72] https://www8.cao.go.jp/cstp/ai/index.html

[72] https://www8.cao.go.jp/cstp/ai/aistrategy2022_bessi.pdf

[73] https://www8.cao.go.jp/cstp/ai/ronten_youshi.pdf

[74] https://www.nri-secure.co.jp/blog/generative-ai-risks

IT & Future Strategy 보고서

- 제1호(2024. 5. 20), **「생성AI 시대, 새로운 혁신의 시작과 대응」**

1. 본 보고서는 방송통신발전기금으로 수행한 정보통신·방송 연구지원 사업의 결과물이므로, 보고서 내용을 발표할 때 반드시 과학기술정보통신부 정보통신·방송 연구지원 사업의 연구 결과임을 밝혀야 합니다.

2. 본 보고서 내용의 무단전재를 금하며, 가공·인용할 때는 반드시 출처를 「한국지능정보사회진흥원(NIA)」이라고 밝혀주시기 바랍니다.

3. 본 보고서의 내용은 한국지능정보사회진흥원(NIA)의 공식 견해와 다를 수 있습니다.

ISBN 978-89-8483-218-3