

글로벌 생성형 AI 특허 현황

• • • •

2024-08

산업기술정책 브리프 [2024-08]

글로벌 생성형 AI 특허 현황

Contents

I. 서론	1
II. 생성형 AI 특허 현황	3
III. 생성형 AI 우려 사항	17
IV. 결론 및 시사점	20

* WIPO, Patent Landscape Report: Generative Artificial Intelligence, 2024.7에서 주요 내용을 요약 정리

요 약

■ 21세기 초 시작된 AI 붐이 지속적으로 상승 추세를 나타내는 가운데, 현재는 검색 엔진, 추천 시스템, 타겟형 광고, 가상 비서, 자율 주행차, 자동 언어 번역, 얼굴 인식 등 수많은 응용분야에 AI와 기계학습이 사용

- 가장 효과적인 기계학습 사례에 해당하는 생성형 AI(Generative AI)는 단일 작업만 수행할 수 있었던 규칙 기반 AI 애플리케이션과 달리, 작업 제한 없이 다양한 분야의 데이터로 학습 가능
 - OpenAI가 ChatGPT(Chat Generative Pre-trained Transformer)를 공개한('22.11) 이후 생성형 AI에 대한 대중의 관심이 대폭 확대
 - 디코더 기반 대규모 언어 모델이 여러 방면에서 실제로 응용될 수 있는 잠재력을 보유했다는 점이 입증되면서 연구개발이 급격히 증가하였고, 다수 기업이 생성형 AI에 막대한 투자를 단행하며 모델 기능이 새로운 차원에 도달
- 다양한 응용분야와 산업에서 생성형 AI의 역할이 점차 중요해질 것으로 예상됨에 따라, 이에 맞춰 기업 비즈니스 및 지식재산(IP) 전략을 조정하기 위해서는 생성형 AI 분야의 기술 동향을 이해하는 것이 중요
 - 이에 세계지식재산기구(WIPO)는 기술 개발 현황, 변화하는 기술 역학, 생성형 AI 기술 활용 예상 분야를 조명하고 주요 연구 국가, 기업, 조직을 파악하기 위해 관련 특허 활동과 과학 출판물 현황을 조사한 보고서를 발간

■ (특허 및 연구 현황) 최근 수년간 딥러닝 기술 발전과 연산 능력 확장으로 생성형 AI 개발이 촉진되면서 관련 특허 및 연구 출판물도 급격히 증가

- 지난 10년간 생성형 AI 모델 분야의 공개 특허군의 수가 '14년 800건 미만에서 '23년 14,000건 이상으로 확대되었고, 과학 출판물의 수 또한 '14년 약 100건에서 '23년 34,000건 이상으로 대폭 상승
 - '17년부터 특허 활동이 급격히 증가해 약 45%의 연평균 성장률을 기록하였는데 이는 트랜스포머 도입 시기와 일치
 - 과학 출판물은 '23년 큰 폭으로 증가했는데 '22년 ChatGPT, Stable Diffusion, LLaMA 등의 대중적인 생성형 AI 모델과 툴이 출시되면서 관련 연구 흐름이 촉발되었을 가능성이 높은 것으로 분석
- 지난 10년간 가장 많은 생성형 AI 특허군을 공개한 20개 특허 최다 보유 기관 중 17개는 기업, 3개는 연구조직에 해당

- '14~'23년 특허 보유 상위 20개 기관의 국적은 중국 13개, 미국 4개, 일본 2개, 한국 1개로 중국 기관이 대다수를 차지

※ 중국 Tencent, 평안보험, Baidu 등이 지난 10년간 가장 많은 생성형 AI 특허군을 공개한 특허 최다 보유 기업으로 집계된 가운데, 미국(IBM, Alphabet, Microsoft, Adobe), 일본(NTT, Sony Group), 한국(삼성전자)이 상위권에 포함

- 전 세계 생성형 AI 특허 상위 20개 '연구 조직' 중에서는 중국 기관이 9개를 점유하고 있으며, 미국, 한국, 일본 등의 일부 대학과 연구기관이 상위 20위권에 포함

※ ▲(미국) 캘리포니아대, 노스웨스턴대, 스탠포드대, 애리조나주립대 ▲(한국) 국가과학기술연구회, 한국과학기술원, 서울대 ▲(일본) 정보통신기술원, 도쿄대, 오사카대 ▲(스위스) 취리히 연방 공과대학교(ETH Zürich)

○ 과학 출판물을 기준으로 한 상위 20위권 조직에서 중국과 미국이 압도적인 우위를 점하는 가운데, 영국 4개, 캐나다와 일본 각 1개의 대학이 포함

- 다만, 단순 출판물 건수보다 인용 횟수가 보다 신뢰할 수 있는 지표로 간주되는 상황으로, 기관별 인용 횟수에서는 47,568회를 기록한 Alphabet이 현격한 차이로 선두를 차지하였으며 Meta, DeepMind, NVIDIA 등 7개 기업이 상위 20위권 안에 안착

※ OpenAI의 경우 출판물은 48건에 불과하지만(325위) 인용 횟수가 11,816회에 달하여 13위에 올랐고, 한국 기관으로는 유일하게 서울대학교가 7위를 기록

■ **(생성형 AI 모델 특허 동향) 최근 수년간 대규모 언어 모델(LLM), 적대적 생성 신경망 (GAN), 변이형 오토인코더(VAE), 확산 모델, 자기 회귀모델과 같은 다양한 유형의 생성형 AI 모델이 개발**

○ 생성형 AI의 핵심 모델 중 많은 특허군이 적대적 생성 신경망(GAN) 범주에 포함되는데, '14~'23년간 동 유형의 특허군 공개가 약 9,700건에 달했고 '23년에는 약 2,400건의 특허군이 공개

- 동 기간 2위 변이형 오토인코더(VAE)는 약 1,800건, 3위 대규모 언어 모델(LLM)은 1,300건의 신규 특허군을 공개한 것으로 집계

- ChatGPT 등 최신 챗봇으로 촉발된 생성형 AI 붐이 LLM에 대한 연구 관심을 제고한 것으로 평가

○ 생성형 AI 특허 최다 보유 기업은 주로 이미지/비디오, 텍스트, 음성/음악 모드를 중심으로 특허 활동을 추진하고 있으며, 상위 20개 연구 기관은 이미지·비디오 데이터를 처리하는 생성형 AI 활동에 집중

■ **(생성형 AI 모드 특허 동향) 생성형 AI 모델은 다양한 응용분야에 매우 효과적인 기술로, 텍스트나 이미지에 국한되지 않고 비디오, 음성, 분자, 유전자 등 여러 유형의 입출력 데이터(모드)를 지원**

- 다양한 생성형 AI 모드 중 대부분의 특허군이 이미지·비디오 범주에 포함되는데, '14년~'23년 약 18,000건, '23년에만 5,100건이 넘는 특허군이 공개
 - ▲텍스트 ▲음성·음향·음악 분야에서 동 기간 각각 약 13,500건의 특허군이 공개되었으며, 그 외 3D 이미지 모델, 화학 분자/유전자/단백질, 코드/소프트웨어 특허군 수는 비교적 소수에 해당
 - ※ 멀티 모달 대규모 언어모델(MLLM)과 같이 한 가지 유형의 데이터만 입력해야 하는 한계를 극복하고 여러 모드의 지식에 접근할 수 있는 생성형 AI 모델이 증가함에 따라, 두 가지 이상의 모드로 분류되는 특허군도 존재
- 생성형 AI 특허 상위 보유국 간에 모드별 특허 수 분포가 비슷한 양상을 보이고 있으며, 지난 10년간 생성형 AI '모델'뿐만 아니라 '모드' 분야의 특허군에 있어서도 중국이 선도적 입지를 구축

■ **(생성형 AI 응용분야 특허 동향) 생성형 AI는 제품, 서비스, 프로세스에 도입되어 기술적으로 콘텐츠 생성과 생산성 향상을 촉진하는 요소로 작용하면서 여러 산업 분야에 막대한 영향을 미칠 것으로 예상**

- 맥킨지는 생성형 AI가 연간 2.6억~4.4조 달러의 가치를 창출할 것으로 추정하며, 생성형 AI의 파급효과가 가장 큰 산업으로 금융, 첨단기술, 생명공학 분야를 지목
- 지난 10년간 공개된 생성형 AI 특허군 수를 분석한 결과 소프트웨어 및 기타 응용 프로그램, 생명과학, 문서 관리·출판 등이 연구 활동이 집중되는 21개 응용분야로 식별
- 글로벌 생성형 AI 응용분야 상위 10대 특허 출원 연구기관에는 중국 기관 8곳, 한국 1곳, 미국 1곳이 포함

■ **생성형 AI 사업 선점을 위해서는 원천 기술 확보가 중요하나, WIPO 분석을 통해 사업화에 중요한 특허 및 연구개발 부문에서 우리나라와 선도국 간의 확연한 격차를 확인 가능**

- '14~'23년 우리나라의 생성형 관련 AI 특허군 수는 글로벌 점유율 3위인 4,155건으로, 70%의 압도적인 점유율을(38,210건) 차지하고 있는 중국보다 약 9배 적은 수치

- Tencent, Baidu 등 중국의 주요 기업이 특허군 수 상위 20위권에 대거 포진한 것에 비해 한국 기업은 삼성전자 유일하게 이름을 올렸으며, 연구 조직 또한 중국 기관은 9개이나 한국은 국가과학기술연구회 1곳이 포함
- 동 기간 생성형 AI 과학 출판물 수 부문에서도 중국(12,453건), 미국(12,036건)보다 낮은 1,643건을 기록하며 연구개발 경쟁력이 중·미 선도국보다 뒤쳐진 것으로 평가
 - 과학 출판물 인용 부문도 미국이 169,693회로 현저히 우세를 점한 가운데, 우리나라는 중국, 영국, 캐나다에 이은 5위(35,129회)로 선도국을 뒤따르는 양상
- 한국 스타트업이 자체적으로 AI 생태계를 조성하기보다 Chat GPT 등 기존 서비스를 활용하는 데 그치는 분위기 또한 미래 먹거리인 생성형 AI 분야의 주도권 확보를 저해하는 것으로 분석
 - 스탠퍼드대 산하 '인간 중심 AI 연구소(HAI)'의 「'24 인공지능 지수 보고서」에 따르면, 우리나라는 지난해 생성형 AI 기술을 뒷받침하는 파운데이션 모델 개발이 전무하였고, AI 인재 이동 지표도 -0.3을 기록해 인재 유출 현상이 발생하고 있는 것으로 조사

■ 이와 관련해 우리 정부는 「인공지능 일상화 및 산업 고도화 계획」('23.1), 「초거대 인공지능 경쟁력 강화방안」('23.4), 「대한민국 초거대 AI 도약 방안」('23.9) 등을 연달아 수립하며 AI 경쟁력 강화 및 산업 육성을 모색

- 올해는 AI 3대 강국 도약을 위한 민관 합동전략으로서 「AI·디지털 혁신성장 전략」('24.4)을 마련해 전 산업의 AI 대전환을 추진하는 한편 민관 협력 거버넌스로서 'AI전략최고위협의회'를 발족
- 다만, 「인공지능 산업 육성 및 신뢰 기반 조성에 관한 법률안」 제정이 지체되고 있는 상황으로 산업 진흥을 뒷받침하고 규제 방향성을 제시하는 동 기본법의 법제화가 조속히 진행되는 것이 바람직
- 아울러 생성형 AI 기술경쟁력 확보를 도모하는 정책 설계를 바탕으로 관련 생태계 조성, 인력 확보, 기술 수용 등에 대한 정부 지원 방향을 지속·확대해 나가는 동시에, 특히 국내 AI 기술 수준이 제고될 수 있도록 국가 R&D 자원을 집중하는 것이 중요
 - 기술 개발 및 사업화 지원 확대, 정부 조달을 활용한 중소기업 기술 역량 제고, 민관 협력 증진, 국제 협력 활성화 등을 바탕으로 우리 생성형 AI 원천 기술 확보를 통한 경쟁력 기반을 구축해나갈 수 있을 것으로 기대

【원문정보】

- WIPO, Patent Landscape Report: Generative Artificial Intelligence, 2024.7

I. 서론

■ 21세기 초 시작된 AI 붐이 지속적으로 상승 추세를 나타내는 가운데, 현재는 검색 엔진, 추천 시스템, 타겟형 광고, 가상 비서, 자율 주행차, 자동 언어 번역, 얼굴 인식 등 수많은 응용분야에 AI와 기계학습이 사용

- AI 부상을 주도한 핵심 동인은 컴퓨터 성능 향상, 빅데이터, AI/기계학습 알고리즘 개선 등으로, 특별한 프로그래밍 없이 컴퓨터 시스템이 자체적으로 학습할 수 있는 기계학습이 현대 AI의 특징으로 자리매김
 - 현대 AI 모델은 목표 성과와 입력 데이터 예시를 바탕으로 완전히 새로운 데이터에 적용할 수 있는 모델이나 프로그램을 구축할 수 있으며, 기계학습의 경우 방대한 데이터 세트를 처리하고 숨겨진 패턴을 발견하는 데 탁월
 - ※ 기계학습에 내재된 딥러닝이 인간 두뇌를 모델링한 인공 신경망 구조를 활용해 데이터 세트의 패턴을 식별하며, 입력 데이터의 양이 많을수록 학습 및 수행 능력이 향상
 - AI는 기본적으로 지속적인 지식 재평가, 새로운 연결 형성, 새로운 데이터 기반의 정보 우선순위 변경 등을 통해 학습을 진행하며, 딥러닝 기반 AI는 이미지·음성 인식과 같은 분야에서 괄목할 만한 발전을 이룬 것으로 평가

■ 가장 효과적인 기계학습 사례에 해당하는 생성형 AI(Generative AI)는 단일 작업만 수행할 수 있었던 규칙 기반 AI 애플리케이션과 달리, 작업 제한 없이 다양한 분야의 데이터로 학습 가능

- 생성형 AI 모델은 방대한 양의 학습 데이터를* 바탕으로 창의적인 결과물을 생성할 수 있는 것으로 추정
 - * (예) OpenAI의 GPT-3는 45테라바이트 이상의 압축 텍스트 데이터로 학습
 - 기존 챗봇이 대본에 기반해 응답하고 사전 정의된 규칙에 따라 사용자와 상호 작용하므로 특정 작업에만 적합했던 반면, 최신 생성형 AI 챗봇은 인간과 유사한 텍스트를 생성할 수 있어 미리 정해진 대본에 국한되지 않고 다양한 주제의 대화 수행 가능
 - 또한 생성형 AI 챗봇은 학습된 데이터 세트를 기반으로 텍스트뿐만 아니라 이미지, 음악, 컴퓨터 코드도 생성

- OpenAI가 ChatGPT(Chat Generative Pre-trained Transformer)를 공개한('22.11) 이후 생성형 AI에 대한 대중의 관심이 대폭 확대

※ Deloitte의 '23년 설문조사에 따르면, 스위스 내 컴퓨터 사용 근로자 중 약 61%가 일상 업무에 ChatGPT나 생성형 AI 프로그램을 활용하는 것으로 집계

- ChatGPT 출시는 “iPhone 모먼트*”에 비견되는데 이는 사용자가 플랫폼을 통해 첨단 생성형 AI 모델, 특히 디코더 기반 대규모 언어 모델에 보다 쉽게 접속할 수 있게 되었기 때문

* (iPhone moment) 아이폰 출시 후 휴대폰 산업과 생태계가 급속도로 변화했던 것과 같이 기술 혁신이나 제품 출시로 관련 산업과 시장이 극적으로 변화하는 순간을 의미

- 디코더 기반 대규모 언어 모델이 여러 방면에서 실제적으로 응용될 수 있는 잠재력을 보유했다는 점이 입증되면서 연구개발이 급격히 증가하였고, 다수 기업이 생성형 AI에 막대한 투자를 단행하며 모델 기능이 새로운 차원에 도달

■ 다양한 응용분야와 산업에서 생성형 AI의 역할이 점차 중요해질 것으로 예상됨에 따라, 이에 맞춰 기업 비즈니스 및 지식재산(IP) 전략을 조정하기 위해서는 생성형 AI 분야의 기술 동향을 이해하는 것이 중요

- 이에 세계지식재산기구(WIPO)는 기술 개발 현황, 변화하는 기술 역학, 생성형 AI 기술 활용 예상 분야를 조명하고 주요 연구 국가, 기업, 조직을 파악하기 위해 관련 특허 활동과 과학 출판물 현황을 조사한 보고서를 발간

※ 생성형 AI 관련 특허 현황은 미국 특허 정보업체인 IFI Claims 社의 특허 데이터베이스를, 연구 출판물 현황은 서지 분석 도구인 The Lens(Cambia 2024)를 기반으로 분석

- 생성형 AI가 다양한 응용분야에 사용될 수 있는 만큼, ①모델 ②모드 ③응용분야의 3가지 관점을 중심으로 분석을 진행

※ ①(모델) 자기 회귀 모델, 확산 모델, 적대적 생성 신경망(GAN), 대규모 언어 모델(LLM) 등
②(모드) 이미지/비디오, 텍스트, 음성, 3D 이미지, 소프트웨어 등 입·출력 데이터의 유형
③(응용분야) 농업, 생명과학, 교통, 엔터테인먼트 등 생성형 AI가 사용될 수 있는 응용분야

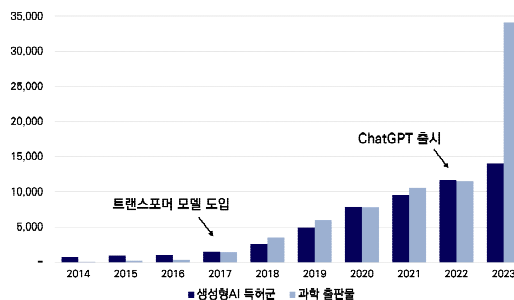
II. 생성형 AI 특허 현황

1. 글로벌 생성형 AI 분야 특허 및 연구 현황

■ 최근 수년간 딥러닝 기술 발전과 연산 능력 확장으로 생성형 AI 개발이 촉진되면서 관련 특허 및 연구 출판물도 급격히 증가

- 지난 10년간 생성형 AI 모델 분야의 공개 특허군의 수는 '14년 800건 미만에서 '23년 14,000건 이상으로 확대
 - '17년부터 특허 활동이 급격히 증가해 약 45%의 연평균 성장률을 기록하였는데 이는 트랜스포머* 도입 시기와 일치
 - * (Transformer) 입력 시퀀스를 출력 시퀀스로 변환하거나 변경하는 신경망 아키텍처로 자연어 처리 분야에 중요

〈그림 1〉 '14~'23년 생성형 AI 특허 및 과학 출판물 추이



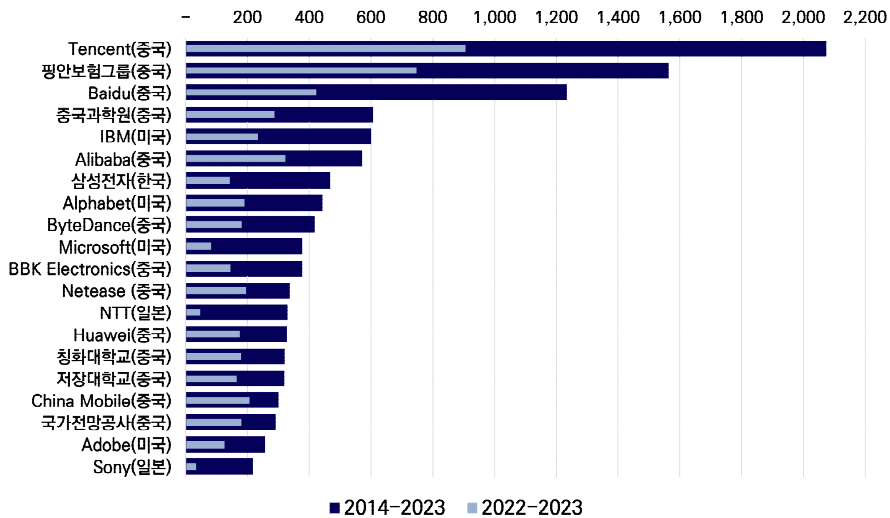
- 과학 출판물의 수 또한 '14년 약 100건에서 '23년 34,000건 이상으로 대폭 상승
 - 특히 '23년 과학 출판물이 큰 폭으로 증가했는데, '22년 ChatGPT, Stable Diffusion, LLaMA 등의 대중적인 생성형 AI 모델과 툴이 출시되면서 관련 연구 흐름이 촉발되었을 가능성이 높은 것으로 분석
 - 다수의 최신 연구가 대규모 생성 모델(LGM)의 크기 축소, 생성 프로세스 제어 개선, 다양한 응용분야 탐색 등에 집중되는 추세
 - '23년 특허군 공개 건수보다 과학 출판물의 수가 더 많았으나, 일반적으로 신규 특허 출원과 공개 사이에 18개월의 시차가 있기 때문에 '24~'25년 특허군 공개 건수 또한 '23년과 유사한 수준으로 가속화될 것으로 예상

- '23년 전체 AI 특허군 공개 건수가 230,000건을 기록한 데 비해 생성형 AI 특허군 공개 건수는 14,080건으로, 아직까지는 전체 AI 연구 활동에서 생성형 AI 비중이 상대적으로 낮은 상황
 - 다만, ChatGPT 출시('22.11) 이후 생성형 AI에 대한 대중적 관심이 대폭 확대되고 '23년 과학 출판물이 폭발적으로 증가했다는 점에서, 전체 AI 특허에서 생성형 AI의 중요성이 점차 증대
 - ※ 전체 AI 특허 중 생성형 AI의 점유율이 '17년 이후 증가하는 추세('17년 4.2% → '23년 6.1%)
 - 신규 특허 출원과 공개 사이에 시차가 존재한다는 점을 감안할 때, 최근 생성형 AI의 연구 활동 증가 추세가 '24년 특허 데이터에서부터 가시화될 것으로 예상

■ **지난 10년간 가장 많은 생성형 AI 특허군을 공개한 20개 특허 최다 보유 기관 중 17개는 기업, 3개는 연구조직에 해당**

※ 연구 기관 중에서는 중국과학원, 칭화대, 저장대 3곳이 상위 20위권에 안착하였는데, 4위 중국과학원의 경우 IBM보다 상위를 차지

〈그림 2〉 '14~'23 상위권 생성형 AI 특허 보유 조직



- '14~'23년 특허 보유 상위 20개 기관의 국적은 중국 13개, 미국 4개, 일본 2개, 한국 1개로 중국 기관이 대다수를 차지
 - 중국 Tencent, 핑안보험, Baidu 등이 지난 10년간 가장 많은 생성형 AI 특허군을 공개한 특허 최다 보유 기업으로 집계된 가운데, 미국(IBM, Alphabet, Microsoft, Adobe), 일본(NTT, Sony Group), 한국(삼성전자)이 상위권에 포함

※ ▲(Tencent) 대규모 언어모델(LLM) Hunyuan을 기반으로 자체 AI 챗봇 출시 ▲(핑안보험) 인수 및 위험 평가를 위한 생성형 AI 모델에 중점 ▲(Baidu) LLM 기반 AI 챗봇인 ERNIE 4.0 출시 및 운송·에너지 등의 산업용 LLM 개발 ▲(IBM) 데이터 보안에 중점을 둔 생성형 AI 플랫폼 Watsonx 개발 ▲(Alphabet) 자사 검색 엔진, 광고 등의 제품에 LLM 모델 Gemini 통합 예정 ▲(삼성전자) 이메일 작성, 문서 요약, 번역이 가능한 Samsung Gauss 개발

- 전 세계 생성형 AI 특허 상위 20개 '연구 조직' 중에서는 중국 기관이 9개를 점유하고 있으며, 미국, 한국, 일본 등의 일부 대학과 연구기관이 상위 20위권에 포함
 - ▲(미국) 캘리포니아대, 노스웨스턴대, 스탠포드대, 애리조나주립대 ▲(한국) 국가과학기술연구회, 한국과학기술원, 서울대 ▲(일본) 정보통신기술원, 도쿄대, 오사카대 ▲(스위스) 취리히 연방 공과대학교(ETH Zürich)
 - 전 세계 연구 조직 중 '14년 이후 600건* 이상의 특허군을 공개한 중국과학원이 가장 광범위한 특허 활동을 추진하는 것으로 나타났는데, '23년에는 비디오, 3D 등 다양한 데이터 유형을 지원하는 최신 LLM 모델 Zidong Taichu 2.0을 출시
 - * 이는 2위 칭화대학, 3위 저장대학 공개 건수를 약 2배 상회하는 수치

■ 과학 출판물을 기준으로 한 상위 20위권 조직에서 중국과 미국이 압도적인 우위를 점하는 가운데, 영국 4개, 캐나다와 일본 각 1개의 대학이 포함

- '10~'23년 과학 출판물 수 부문에서 1,100건 이상을 출판한 중국과학원이 선두를 차지
 - 칭화대학과 스탠포드대학이 각 600건 이상으로 2,3위를 차지했고 4위 알파벳은 상위 20위권 내 유일한 기업으로 556건의 과학 출판물을 발표
- 다만, 성과 지표로서의 단순 출판물 건수는 간행물의 영향력이 반영되지 않아 한계가 있으므로, 출판물이 받는 인용 횟수가 보다 신뢰할 수 있는 지표로 간주되는 경우가 다수
 - 기관별 인용 횟수에서는 47,568회를 기록한 Alphabet이 현격한 차이로 선두를 차지하였으며 Meta, DeepMind, NVIDIA 등 7개 기업이 상위 20위권 안에 안착
 - OpenAI의 경우 출판물은 48건에 불과하지만(325위) 인용 횟수가 11,816회에 달하여 13위에 올랐고, 한국 기관으로는 유일하게 서울대학교가 7위를 기록
 - 과학 출판물 수 4위인 Alphabet의 간행물이 가장 많이 인용되었다는 사실은 이 회사가 기술 발전에 큰 영향을 미치고 있음을 시사

■ 중국, 미국, 한국, 일본, 인도, 영국, 독일의 7개 국가가 생성형 AI 특허 활동의 대부분(약98%)을 차지하는 가운데, 중국은 '14~'23년간 특허 발명자 주소 기준 38,000건 이상의 특허군을 공개하며 압도적인 선두를 차지

〈그림 3〉 '10~'23 생성형 AI 특허군 공개 상위 7개국



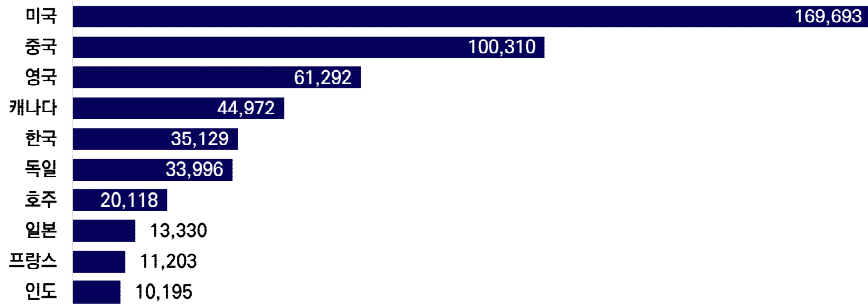
- 중국은 '14~'23년 동안 전 세계 생성형 AI 분야 특허군 공개 건수 중 약 70%를 점유하였고, 성장률도 연평균 50%를 기록
 - 특히 '17년 이후에는 매년 다른 국가들을 모두 합친 것보다 많은 특허군을 공개하고 있으며, 연평균 성장률이 중국보다 높은 국가는 56%를 기록한 인도가 유일
- 중국에 이어 2위를 기록한 미국은 '14~'23년 약 6,300건의 생성형 AI 분야 특허군을 보유한 것으로 조사되었고, 3위 한국, 4위 일본, 5위 인도 등 아시아 국가도 생성형 AI 분야의 주요 연구 지역에 포함
 - '14년 이후 생성형 AI 특허군의 연평균 성장률은 한국 38%, 독일 30%, 미국 24%, 영국 13%, 일본 12%의 순
 - 유럽 내 생성형 AI 선도국가인 영국이 동 기간 6위(714건), 독일이 7위(708건)를 기록하였는데 최근 몇 년 간은 독일의 특허 공개 건수가 영국을 상회

■ 한편 국가별 과학 출판물 수는 중국과 미국이 비등하지만 인용 측면에서는 미국이 현저히 우세

〈그림 4〉 '10~'23 상위 10개국 생성형 AI 과학 출판물 수



〈그림 5〉 '10~'23 상위 10개국 생성형 AI 과학 출판물의 인용횟수

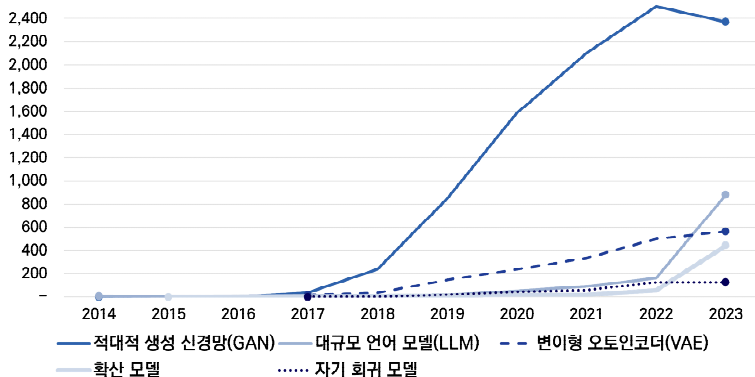


2. 생성형 AI 모델 특허 동향

■ 최근 수년간 대규모 언어 모델(LLM), 적대적 생성 신경망(GAN), 변이형 오토인코더(VAE), 확산 모델, 자기 회귀모델과 같은 다양한 유형의 생성형 AI 모델이 개발

- 생성형 AI의 핵심 모델 중 많은 특허군이 적대적 생성 신경망(GAN) 범주에 포함되는데, '14~'23년간 동 유형의 특허군 공개가 약 9,700건에 달했고 '23년에는 약 2,400건의 특허군이 공개
- 동 기간 2위 변이형 오토인코더(VAE)는 약 1,800건, 3위 대규모 언어 모델(LLM)은 1,300건의 신규 특허군을 공개한 것으로 집계
- ※ 다만, 생성형 AI 특허군의 상당수가 특정 모델 유형에 적합하지 않고 해당 특허의 초록, 청구항, 제목에 모델 관련 키워드를 포함하지 않는 경우가 많아, '14년 이후 공개된 특허군의 약 25%만 다섯 가지 모델로 범주화할 수 있었다는 점에 유의 필요

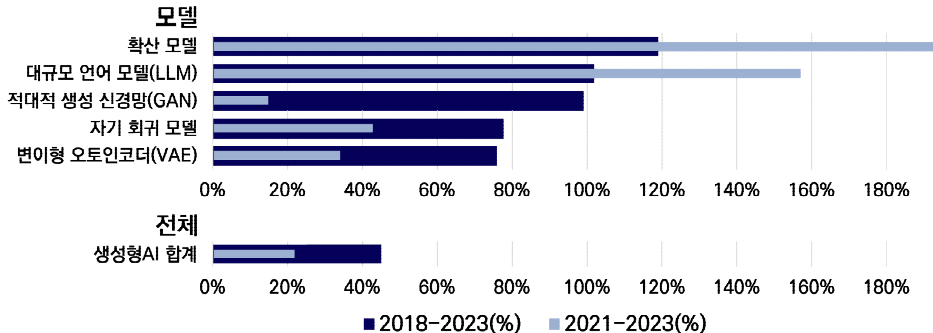
〈그림 6〉 '14~'23년 생성형 AI 5대 핵심 모델의 글로벌 특허군 추이



- 지난 10년 동안 GAN 특허 공개 성장률이 가장 높았으나 지난 3년간 성장세가 둔화된 반면, '21년 이후 확산 모델과 LLM 관련 특허 공개는 폭증

- VAE 모델과 자기 회귀(autoregressive) 모델 특허군에서도 GAN 모델과 유사한 둔화세를 확인 가능
- 확산 모델의 특허군 수는 '20년 18건에서 '23년 441건으로, LLM은 '20년 53건에서 '23년 881건으로 증가
- ChatGPT 등 최신 챗봇으로 촉발된 생성형 AI 붐이 LLM에 대한 연구 관심을 제고한 것으로 평가
- 지난 10년 동안 자기 회귀 모델의 특허 성장세가 가장 약한 것으로 나타났으나, 생성형 AI 모델 간 일부 내용이 중복되고 일부 특허군은 두 개 이상의 모델에 속한다는 점에 유의 필요
 - ※ (예) 자기 회귀 모델과 대규모 언어 모델 간 중복 부분이 있고, LLM은 정의상 자기 회귀 모델에 속하지만 모든 자기 회귀 모델이 LLM에 해당하지는 않는 상황
- 최근 LLM의 인기 확대로 최신 특허군에서 LLM 용어를 사용할 가능성이 높으며, 이로 인해 자기 회귀 모델의 해당 성장 동력이 약해졌다는 결론 도출 가능

〈그림 7〉 다양한 생성형 AI 모델 특허군의 연평균 성장률



■ 한 가지 생성형 AI 모델 특허에 집중하는 기업이 대부분이지만, Tencent, Alphabet과 같이 여러 모델 유형의 특허를 출원하는 예외도 존재

- 5가지 생성형 AI 모델 중 디코더 기반 LLM 특허군에서 Tencent가 1위, Baidu가 2위를 차지했는데, 이 두 기업은 확산 모델 유형에서도 선도적 입지를 구축
 - Pingan보험의 경우 5가지 생성형 AI 모델 유형 모두에 대한 특허군을 다수 갖추었으며, 중국 국가전망공사(State Grid)는 GAN 특허군 분야의 선두주자에 해당
 - 최근 LLM 관련 특허군의 수를 대폭 확대한 Alphabet은 VAE 모델에서도 세계 2위를 차지하였으며, IBM은 VAE 특허군에서 1위, GAN 모델에서 Baidu에 이어 2위 확보

- 대학/연구기관도 기업과 마찬가지로 대개 한 가지 유형의 모델에 대한 특허를 출원하는데, 가장 선호되는 유형은 GAN
 - 저장대학은 확산 모델, 칭화대학은 LLM 분야에서 가장 많은 특허군을 공개하였으며, 중국과학원의 경우 GAN, VAE, 자기 회귀 모델 유형 모두에서 선도적 입지를 선점

■ 상위 국가별 특허군 수에서도 GAN 분야가 타 모델 유형을 압도

- 5개 생성형 AI 모델 모두 중국이 우위를 점하고 있는 가운데, 중국의 선도적 입지는 확산 모델에서 특히 두드러지고 자기 회귀 모델의 글로벌 점유율도 우세
 - '14~'23년간 2위 국가인 미국보다(35건) 14배 이상 많은 500건의 확산 모델 분야 특허군을 발표
- 미국은 VAE와 LLM 분야에서 특히 강점을 보유하고 있으며, 한국 생성형 AI 특허의 상당 부분이 GAN 모델 에 집중된 것에 비해, 일본 생성형 AI 특허군 대다수는 5가지 핵심 모델과 연결되기 힘들다는 점이 특징적
- 인도는 전체 생성형 AI 특허군 중 GAN 특허군의 비중이 상대적으로 높고, 영국과 독일의 경우 GAN 및 VAE 모델 속하는 특허군이 다수

3. 생성형 AI 모드 특허 동향

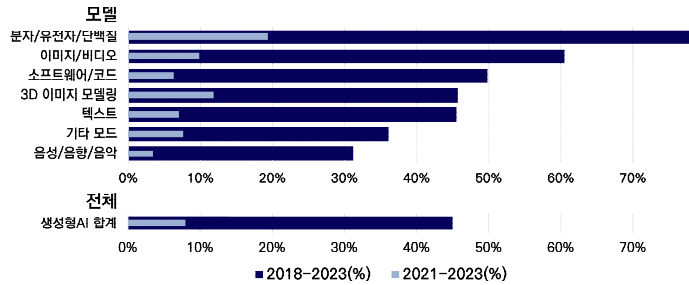
■ 생성형 AI 모델은 다양한 응용분야에 매우 효과적인 기술로, 텍스트나 이미지에 국한되지 않고 비디오, 음성, 분자, 유전자 등 여러 유형의 입출력 데이터(모드)를 지원

- 다양한 생성형 AI 모드 중 대부분의 특허군이 이미지·비디오 범주에 포함되나, 약 14,300건에 이르는 공개 특허군은 특정 데이터 유형으로 확실하게 분류하기 쉽지 않은 상황
 - '14년~'23년 동안 이미지·비디오 모드와 관련해 약 18,000건의 특허군이, '23년에만 5,100건이 넘는 특허군이 공개
 - ▲텍스트 ▲음성·음향·음악 분야에서 동 기간 각각 약 13,500건의 특허군이 공개되었으며, 그 외 3D 이미지 모델, 화학 분자/유전자/단백질, 코드/소프트웨어 특허군 수는 비교적 소수에 해당
 - MLLM*과 같이 한 가지 유형의 데이터만 입력해야 하는 한계를 극복하고 여러 모드의 지식에 접근할 수 있는 생성형 AI 모델이 증가함에 따라, 두 가지 이상의 모드로 분류되는 특허군도 존재

* (Multimodal Large Language Model) 멀티 모달 대규모 언어모델

- 모드별 특허군의 연평균 성장률 측면에서 이미지·비디오 및 분자·유전자·단백질 기반 특허군이 지난 10년간 가장 많이 증가(연평균 성장률 약 45%)
 - 최근 몇 년간 분자·유전자·단백질 모드의 생성형 AI 특허군이 전체 성장을 주도한 반면, 음성·음향·음악 데이터 기반 특허군 수는 '21년 이후 근소하게 증가

〈그림 8〉 다양한 생성형 AI 모드 특허군의 연평균 성장률



■ 생성형 AI 특허 최다 보유 기업은 주로 이미지/비디오, 텍스트, 음성/음악 모드를 중심으로 특허 활동을 추진하고 있으며, 상위 20개 연구 기관은 이미지·비디오 데이터를 처리하는 생성형 AI 활동에 집중

- 글로벌 특허군 최다 보유 기업인 Tencent는 주로 이미지·비디오, 텍스트, 음성·음향·음악 및 기타 모드와 같은 데이터 유형을 처리하는 생성형 AI 연구에 적극적
 - 특허군 수 2위 평안보험과 3위 Baidu도 Tencent와 동일한 모드에 초점을 맞춘 유사 연구 패턴을 표출
 - 4위 IBM은 텍스트 처리 기반의 생성형 AI 특허를 다수 보유하고 있으며 소프트웨어·코드 모드의 경우 글로벌 선도적 입지를 구축
 - 한국의 삼성전자는 이미지·비디오, 텍스트, 음성·음향·음악 기반 생성형 AI 연구에 중점을 두고 연구를 수행하고 있으며, 유럽 Siemens는 이미지·비디오 모드 기반 특허군을 다수 보유
- 상위 20개 연구 기관 중 1위에 해당하는 중국과학원은 이미지·비디오 데이터 기반 특허군 측면에서 크게 앞서 있으며, 다른 AI 모드에서도 대부분 상위권을 확보
 - 3D 이미지 모델 범주의 경우 칭화대학이 32건의 특허군으로 1위를 차지하였고, 소프트웨어·코드 기반 생성형 AI 특허군에서는 10건을 확보한 저장대학이 1위
 - 상위권 대학과 연구기관의 경우 텍스트 또는 음성·음향·음악 데이터 기반의 특허군 수가 낮은 편인데, 이는 상위권 기업의 연구 우선순위와 대조적

※ (예외) 한국 국가과학기술연구회 및 일본 국립정보통신기술연구소, 도쿄대, 오사카대의 음성·음향·음악 및 텍스트 데이터 기반 생성형 AI 특허군 수가 이미지·비디오 데이터 특허 수보다 많은 것으로 조사

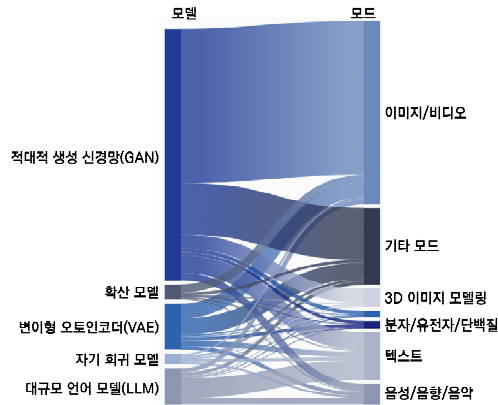
■ **생성형 AI 특허 상위 보유국 간에 모드별 특허 수 분포가 비슷한 양상을 보이고 있으며, 지난 10년간 생성형 AI ‘모델’뿐만 아니라 ‘모드’ 분야의 특허군에 있어서도 중국이 선도적 입지를 구축**

- '14~'23년 각 모드별 특허군의 50% 이상이 중국에서 개발되었는데, 특히 약 13,000건에 육박하는 이미지·비디오+반 생성형 AI의 특허군은 중국의 핵심 연구분야로 자리매김
 - 중국에서 가장 높은 성장률을 기록하고 있는 모드는 분자·유전자·단백질 데이터 분야로 집계
- 미국 내 가장 규모가 큰 생성형 AI 특허군 모드는 이미지 및 텍스트 범주이나, 글로벌 점유율이 높은 모드는 소프트웨어·코드 및 분자·유전자·단백질 부문*
 - * '14년 이후 전체 특허군의 20% 이상이 미국에서 개발
- 일본과 한국의 특허군 측면에서 중요한 생성형 AI 모드는 음성·음향·음악이지만, 양국 간 특허 성장률은 상이한 양상으로 전개
 - ▲(한국) 이미지/비디오, 텍스트, 음성·음성·음악 등 전체 모드에서 특허군이 역동적으로 성장 ▲(일본) 생성형 AI 특허군이 '20/'21년 정점을 찍은 후 감소 추세
- 독일은 이미지, 비디오 기반 생성형 AI 연구에 중점을 두고 있으며, 인도의 생성형 AI 특허군 대부분은 텍스트 데이터에 기반

■ **생성형 AI 모델과 모드 간의 관련성 측면에서, 모든 유형의 모델이 다양한 모드에 활용되고 있지만 일부 모드는 특정 모델 활용도가 타 모드보다 높은 것으로 분석**

- 생성형 AI 모델과 모드 간 상호의존성이 존재하는데 이는 일부 모델이 특정 데이터 유형에서 특히 원활히 작동하거나 해당 데이터에 대한 의존도가 높은 경향을 나타내기 때문
 - LLM에서 가장 일반적으로 사용되는 데이터 유형은 텍스트이며, 음성·음향·음악은 GAN 및 VAE 모델에 중요
 - GAN 모델은 이미지·비디오, 3D 이미지 모델, 소프트웨어·코드 데이터 처리 측면에서 가장 중요하며, 분자·유전자·단백질 데이터 처리에는 주로 GAN과 VAE 모델을 활용
 - 특정 모드에 포함되지 않는 데이터의 경우 VAE와 GAN 모델에서 중요한 역할을 담당

〈그림 9〉 생성형 AI 모델과 모드 간 상호의존성



4. 생성형 AI 응용분야 특허 동향

■ 생성형 AI는 제품, 서비스, 프로세스에 도입되어 기술적으로 콘텐츠 생성과 생산성 향상을 촉진하는 요소로 작용하면서 여러 산업 분야에 막대한 영향을 미칠 것으로 예상

- 맥킨지는 생성형 AI가 연간 2.6억~4.4조 달러의 가치를 창출할 것으로 추정하며, 생성형 AI의 파급효과가 가장 큰 산업으로 금융, 첨단기술, 생명공학 분야를 지목
- 지난 10년간 공개된 생성형 AI 특허군 수를 분석한 결과 소프트웨어 및 기타 응용 프로그램, 생명과학, 문서 관리·출판 등이 연구 활동이 집중되는 21개 응용분야로 식별
 - ※ (21개 생성형 AI 응용분야) ▲소프트웨어 및 기타 애플리케이션 ▲생명과학 ▲문서관리·출판 ▲비즈니스 솔루션 ▲산업 및 제조 ▲운송 ▲보안 ▲통신 ▲개인 기기 ▲금융 ▲물리 과학·공학 ▲교육 ▲엔터테인먼트 ▲예술·인문 ▲정부 전산 부문 ▲네트워크·스마트시티 ▲산업재산권·법률·사회/행동과학 ▲지도 제작 ▲군사 ▲에너지 관리 ▲농업
- 생성형 AI 특허가 가장 많이 공개된 분야는 소프트웨어 및 기타 애플리케이션이나(29,892건), 실제 다수의 특허군이 특정 분야에 포함되지 않고 소프트웨어 및 기타 애플리케이션 범주로 배정되고 있어 유의 필요
- '14~'23년 동안 5,346건이 공개된 생명과학이 2위, 4,976건이 공개된 문서관리·출판이 3위를 차지하였으며, 동 기간 약 2,000~약 5,000건의 특허군이 공개된 응용분야에는 비즈니스 솔루션, 산업 및 제조, 운송, 보안, 통신 등이 포함
- '14년 이후 일반적으로 모든 분야의 생성형 AI 특허 출원 증가율이 높았으나 최근 3년간은 농업, 에너지 관리와 같이 출원수가 적은 분야와 생명과학, 보안, 물리 과학·공학 등의 다출원 분야에서 높은 성장률을 기록

- 반면, 통신, 군사, 예술·인문학, 산업 재산권·법률·사회행동 과학과 같은 특정 분야의 특허군 수는 정체되거나 감소

■ **생성형 AI 특허 최다 보유 기업들의 포트폴리오는 소프트웨어·기타 애플리케이션 분야에 집중**

〈표 1〉 특허 최다 보유 기업의 생성형 AI 주력 분야

구분	주요 내용
Tencent	<ul style="list-style-type: none"> • 다수 생성형 AI 응용분야 특허를 주도하는 소셜 미디어·게임 기업으로, 소프트웨어·기타 애플리케이션, 문서 관리·출판, 개인 기기, 엔터테인먼트, 보안, 예술·인문 부문에서 선도적 입지 구축
핑안보험	<ul style="list-style-type: none"> • 생성형 AI 응용분야 특허 수 2위 기업으로, 전통적인 금융 서비스 기업에서 다양한 산업 부문의 기술 자회사를 다수 보유한 기술 생태계로 변모 - 비즈니스 솔루션, 생명과학·의과학, 금융, 정부 전산 부문, 산업 재산권·법률·사회/행동과학, 교육, 네트워크·스마트시티 분야 글로벌 생성형 AI 특허 수에서 1위 차지
Baidu	<ul style="list-style-type: none"> • 물리 과학·공학, 예술·인문 분야의 생성형 AI 특허를 선도하고 있으며, 소프트웨어·기타 애플리케이션, 문서 관리·출판, 운송 분야에서도 핵심 기업에 해당
IBM	<ul style="list-style-type: none"> • 소프트웨어·기타 애플리케이션, 문서 관리·출판, 비즈니스 솔루션, 생명과학·의과학 등 다양한 분야에서 견고한 생성형 AI 연구 역량을 보유
Alibaba	<ul style="list-style-type: none"> • 소프트웨어·기타 애플리케이션, 문서 관리·출판, 비즈니스 솔루션, 예술·인문 분야 생성형 AI 연구에 중점
삼성전자	<ul style="list-style-type: none"> • 생성형 AI 특허 수 1위인 통신 분야, 3위인 개인 기기 분야 등의 연구에 주력
Alphabet	<ul style="list-style-type: none"> • 소프트웨어·기타 애플리케이션, 생명과학·의과학, 운송, 통신 부문에 강점을 보유하고, 농업 분야에서는 선도적 지위 확보
Bytedance	<ul style="list-style-type: none"> • 소프트웨어·기타 애플리케이션 및 문서 관리·출판 분야의 생성형 AI 특허를 중점 보유
Microsoft	<ul style="list-style-type: none"> • 지난 10년 동안 소프트웨어·기타 애플리케이션, 문서 관리·출판, 비즈니스 솔루션, 개인 기기 분야에서 다수의 생성형 AI 특허군을 개발
BBK Electronics	<ul style="list-style-type: none"> • 소프트웨어·기타 애플리케이션 연구에 주력

※ 10위권 외 주요 기업으로는 Huawei, Adobe, Bosch, Siemens, LG전자, Hitachi 등이 포함

- 글로벌 생성형 AI 응용분야 상위 10대 특허 출원 연구기관에는 중국 기관 8곳, 한국 1곳, 미국 1곳이 포함
 - 1위 중국과학원은 소프트웨어·기타 응용 프로그램, 생명과학·의과학, 문서 관리·출판 등 다수 응용분야의 생성형 AI 특허군을 보유
 - 칭화대는 소프트웨어·기타 애플리케이션, 생명과학·의학, 문서 관리·출판, 운송 분야에서 강력한 입지를 선점하였고, 연구조직 중에서 산업 재산권·법률·사회/행동과학 분야 생성형 AI 특허군 수 1위 차지
 - 저장대학은 소프트웨어·기타 애플리케이션, 문서 관리·출판, 운송, 보안 분야의 생성형 AI 특허군을 개발
 - 저장이공대학은 생명과학·의과학, 보안, 운송, 통신 등 다양한 분야에서 우수한 성과를 도출하며 전체 4위를 차지
 - 한국 국가과학기술연구회는 소프트웨어·기타 애플리케이션 분야의 생성형 AI 연구에 주력

■ '14~'23년 생성형 AI 특허 상위국의 중점 연구분야는 소프트웨어·기타 애플리케이션이며, 차순위 응용분야의 경우 국가별로 상이

- 중국은 모든 생성형 AI 응용분야에서 선도적인 위치를 구축하였는데, 소프트웨어·기타 애플리케이션, 문서 관리·출판, 금융, 에너지 관리, 지도 제작, 산업 재산권·법률·사회/행동과학 등의 분야에서 상대적 우위가 특히 부각
- 2위 미국은 물리 과학·공학, 생명과학·의과학, 군사, 농업, 엔터테인먼트, 교육 분야의 생성형 AI 특허군 점유율이 매우 높은 편
- 한국은 비즈니스 솔루션, 교육, 농업 분야의 생성형 AI 특허군을 비교적 다수 보유하고 있으며, 일본은 엔터테인먼트, 예술·인문학 분야에서 강력한 연구 입지를 확립
- 인도가 네트워크·스마트시티 분야 생성형 AI 특허군에서 평균 이상의 점유율을 확보한 가운데, 영국은 물리 과학·공학 분야에서 두각을 나타내고 독일은 물리 과학·공학, 산업·제조 분야 연구 입지를 구축

■ 생성형 AI 모델과 응용분야 간에도 상호의존성이 존재하는데, 생성형 AI 모델 각각이 다양한 응용분야에 사용되기는 하지만 일부 모델은 특정 응용분야에 특히 유용

- GAN 모델은 대다수 생성형 AI 응용분야에서 지배적인 역할을 담당하며, 운송 분야와의 관련성이 특히 높은 편

- 이미지와 비디오 생성에도 유용해 자율주행 등의 분야에서 핵심 역할*을 담당
 - * 자율주행차 훈련 이미지나 비디오 생성 시 GAN 모델 활용 가능
- 물리 과학·공학, 네트워크·스마트시티, 개인 기기와 같은 응용분야에 중요한 VAE 모델은 학습용 데이터의 기본 구조(잠재공간*) 포착에 탁월하고 이미지와 같은 새로운 데이터를 생성하거나 데이터 포인트**의 이상 징후를 감지하는 데에도 유용
 - * (latent space) 수학적으로 다루기 어려웠던 언어, 이미지 등 비정형데이터의 잠재적(latent) 특성이 수치화된 공간
 - ** (Data point) 다양한 분야의 데이터를 분석하고 해석하는 데 사용되는 정보의 기본 단위
- 물리 과학·공학 분야의 다양한 작업, 특히 데이터 탐색, 新재료·분자·설계 발견 측면에서 유망한 도구로 디지털 트윈 생성에도 기여
- LLM 모델은 문서 관리·출판, 비즈니스 솔루션, 개인 기기, 교육, 엔터테인먼트, 산업 재산·법률·사회/행동과학과 같은 응용분야에서 점유율이 높은 편
 - 콘텐츠 생성, 기계 번역, 챗봇에 사용될 수 있는 스트 기반 작업에 뛰어나고, 새로운 멀티 모달 LLM은 이미지, 비디오, 코드와 같은 다른 유형의 데이터도 처리 가능
- 확산 모델은 재현율이 높고(high-fidelity)의 결과물에 대한 조정이 가능해야 하는 작업에 탁월
 - 특허 데이터 분석 결과, 정부 전산 부문, 네트워크·스마트시티, 생명과학·의과학, 비즈니스 솔루션에서 확산 모델이 높은 비중을 차지
 - ※ (예) 생명과학·의과학 분야에서 핵심 정보를 보존하면서도 의료 이미지를 조작하거나 사실적인 단백질 시퀀스와 구조를 생성하는 데 확산 모델을 사용 가능
- 자기회귀 모델은 생성형 AI의 다양한 작업, 특히 순차적인 데이터 생성 관련 작업에 적용할 수 있으며, 순차적 데이터 분석에도 강점을 보유한 만큼 금융 분야에서 특히 중요
 - 주가, 환율, 이자율 등과 같은 금융 데이터 예측이나 사기 탐지, 신용 위험 평가 등의 작업 시 유용
- **데이터 처리방식과 특정 응용분야의 목표 산출물에 따라 생성형 AI 모드의 사용 양상이 달라지나, 대다수의 모드가 모든 응용분야에 일정 부분 사용되고 있는 것으로 조사**
- '14~'23년 생성형 AI 응용분야와 모드 간에도 상호의존성을 확인 가능
 - (이미지·비디오) 소프트웨어·기타 애플리케이션 분야 생성형 AI의 주된 데이터 유형이자, 운송, 생명과학·의과학, 예술·인문, 농업, 지도 제작 부문에도 중요

- (텍스트 데이터) 소프트웨어·기타 애플리케이션, 문서 관리·출판, 예술·인문, 산업 재산권·법·사회/행동과학 분야의 생성형 AI 특허에 중요한 역할 담당
- (음성·음향·음악) 개인 기기, 통신, 교육 분야에서 가장 중요한 데이터 유형으로 소프트웨어·기타 애플리케이션과도 유관
- (분자·유전자·단백질 데이터) 생명과학·의과학, 물리 과학·공학 분야의 생성형 AI에 주로 사용
- (소프트웨어·코드) 보안 및 금융에서 생성형 AI 특허군과 관련해 핵심적인 역할을 수행
- (기타 모드) 소프트웨어·기타 애플리케이션, 금융, 비즈니스 솔루션, 산업·제조 분야의 생성형 AI에 중요

Ⅲ. 생성형 AI 우려 사항

- **생성형 AI의 등장으로 개인의 데이터 생성·합성·조작이 가능해짐에 따라 다양한 산업에 현저한 파급효과가 발생할 것으로 예상되는 한편, 저작권 침해, 오용 가능성, 일자리 대체 위험성 등의 우려도 제기**
 - (고용 영향) 인간이 담당하던 작업을 기계가 수행할 수 있게 되면서 생성형 AI가 다수 산업에서의 대규모 일자리 감소를 유발할 것이라는 불안감이 일반화
 - 골드만삭스는 생성형 AI가 노동 시장에 큰 혼란을 가져오고, 주요 글로벌 경제권 근로자 약 3억 명이 생성형 AI 자동화에 일정 정도 노출될 것이라는 예측 제시
 - 다만, 직업별로 관련 영향이 다르게 나타나는 가운데, 실제 다수 직업군에 생성형 AI 툴의 편익(업무 보완, 역량 강화)이 적용되면서 전문가들이 보다 전략적이고 고차원적인 업무에 집중할 수 있게 될 것으로 기대
 - 즉, 과거 ‘자동화’의 경우와 마찬가지로 생성형 AI가 GDP 성장을 촉진하고 소득 수준을 전반적으로 개선할 것으로 예측되나 일부 직업의 도태 위험성이 존재하므로, AI에 영향 받기 쉬운 개인의 재교육 및 직업 전환을 위한 맞춤형 지원이 필요
 - ※ AI로 인한 일자리 대체 위험은 중숙련 노동자에게 영향을 미쳤던 과거 자동화 물결과 달리, 특정 유형의 데이터 분석가, 시장 조사 분석가, 법률 보조원 등의 고소득 직종까지 확대
 - (저작권·지식재산권 침해) 예술, 텍스트, 코드, 학습 데이터 등에 대한 생성형 AI의 저작권 침해 가능성도 문제시
 - AI 모델은 기존 작품과 매우 유사한 문장, 이미지, 오디오를 생성하여 저작권을 침해할 수 있으며 이미 여러 관할권에서 저작권 문제에 대한 논쟁이 활발히 진행 중
 - ※ (예) 미국에서 예술가, 작가 등이 OpenAI와 같은 주요 AI 회사가 자신의 저작물을 무단 사용하여 AI 시스템을 학습시킨 데 대해 소송 제기
 - 혁신 활동 측면에서 AI 모델과 툴의 역할이 중요해짐에 따라 AI 창작물(AI invention)에 대한 특허 인정 여부가 쟁점으로 부상
 - ※ (예) 미국 연방순회법원은 AI 기계가 전적으로 개발한 창작물의 경우 특허 등록 대상에 해당하지 않으나, AI의 지원을 받아 인간이 창작한 경우에는 가능하다고 판결

- (딥페이크 및 학습 편향) 당사자 동의 없이 동영상·이미지에 인물 모습을 삽입하는 딥페이크나, 학습 데이터 세트의 왜곡으로 인한 편향성 우려 또한 제기
 - 생성형 AI는 매우 사실적이고 설득력 있는 콘텐츠를 생성할 수 있기에 딥페이크를 통해 선거 운동 중의 오보 유포와 같이 악의적인 목적으로 사용될 가능성 존재
 - 최근 몇 년간 생성형 AI 모델의 능력이 대폭 개선되음에도 여전히 잘못된 결과를 도출하는 경우가 있는데, AI 환각(AI hallucination)과 같은 잘못된 답변이나 학습 데이터의 왜곡으로 인한 편향적 답변이 대표적이 경우에 해당
 - ※ 생성형 AI를 비롯한 인공지능은 학습에 투입되는 데이터에 따라 품질이 결정되고, 학습 데이터에 내재된 편향 또한 생성물의 편향으로 이어지므로, 금융이나 의료와 같이 신뢰성이 중요한 산업의 경우 인간이 의사결정에 지속적으로 참여하는 것이 중요
- (추론 능력 개선 가능성) 생성형 AI 모델은 사물을 실제 이해하는 것이 아니라 입력 데이터를 기반으로 우수한 추측을 제시하는 방식으로, 향후 추론 능력을 갖출 정도로 개선될 수 있을지의 여부와 관련해 논쟁 발생
 - ▲생성형 AI가 범용 AI* 등으로 발전하기 위한 필수 단계에 해당한다는 의견 ▲생성형 AI 발전을 위해서는 통제·관리가 중요하다는 의견 ▲AI 개발 중단을 촉구하는 의견 ▲AI 발전으로 기술의 안전성과 이해도를 높이는 툴 확보가 가능하다는 의견 등 다양
 - * (general AI) 특정 상황만이 아니라 모든 상황에서 인간처럼 지적 작업을 이해·학습·수행할 수 있는 인공지능을 지칭
 - 전문가 간에 범용 AI의 실현 시기에 대한 의견차가 존재며, 다수 전문가는 실제 출현이 요원하다는 입장

■ **생성형 AI에 대한 여러 우려사항에 따라, 관련 편익을 활용하면서도 위험은 완화하기 위한 새로운 규제가 전 세계적으로 개발·도입되고 있는 추세**

- 국가마다 생성형 AI 규정의 목표는 상이하지만, 대체로 소비자 보호, 오용 방지, 책임 있는 개발 확립 등의 내용이 포함
 - (중국) AI 산업 표준화를 위한 지침 초안을 발표하고('24.01), '26년까지 50개 이상의 국가 및 산업 전반의 AI 표준을 수립할 계획
 - (EU) 금년 「AI법」을 제정하였는데('24.3월 채택, 8월 발효), 동 법은 위험 범주로 응용분야를 분류하여 AI 시스템 제공업체를 규제
 - (미국) 바이든 행정부가 AI 규제를 위한 포괄적 국가 전략 개발을 지시하는 행정명령을 연방 기관에 하달('23.10)

■ AI와 관련해 타당하고 윤리적인 의사결정을 내리기 위한 포괄적인 용어인 ‘책임 있는 AI 개발’은 AI 및 생성형 AI에 대한 우려를 해소하는 접근방식에 해당

- ‘책임 있는 AI’는 AI의 윤리적이고 책임 있는 개발·사용 관행을 확립하고자 하는 기업과 기타 조직의 책임과 모범사례를 포함하며, 이를 달성하기 위해서는 투명성과 설명 가능성, 변항 방지, 인간 참여형 접근 방식*, 모니터링**, 복원력 등을 확립 필요

* (Human-in-the-loop approach) 인간의 개입과 판단을 AI 시스템에 포함시키는 접근방식

** 생성형 AI 모델과 툴에 대한 지속적인 모니터링을 통해 실제 성능과 사용자 피드백을 고려함으로써 잠재적인 문제 해결을 도모

■ 생성형 AI 특허의 성장세가 명확히 확인되지만, 특허는 과학 출판물과 달리 대부분의 국가에서 출원 후 18개월 후 공개되므로 최근 동향 파악은 제한적

- 생성형 AI 최신 특허 출원 대부분은 아직 공개되지 않았을 가능성이 높으며, Chat-GPT의 성공으로 다양한 응용분야에서의 혁신이 촉진되고 있는 만큼 근시일 내 관련 특허가 대거 공개될 것으로 예상
 - 중국과 같이 평균적으로 18개월 이전에 특허를 공개하는 국가의 특허를 검토함으로써 향후 발표될 특허 양상을 전망할 수 있을 것으로 보이며, 추후 연구에서 이러한 발전 사항을 시각화할 수 있을 것으로 기대

IV. 결론 및 시사점

■ 세계지식재산기구가 기술 개발 현황, 변화하는 기술 역학, 생성형 AI 기술 활용 예상 분야를 조명하고 주요 연구 국가, 기업, 조직을 파악하기 위해 관련 특허 활동과 과학 출판물 현황을 조사한 보고서를 발간

- 지난 수년간 컴퓨터 성능 향상, 빅데이터, AI/기계학습 알고리즘 개선의 3대 동인이 AI의 부상을 주도
 - 생성형 AI 기술 발전이 급격한 특허 활동 증가를 촉진하면서 지난 10년간 관련 특허군 수가 '14년 733건에서 '23년 14,000건 이상으로 증가
 - LLM의 트랜스포머 아키텍처와 같은 기술 개발을 통해 생성형 AI가 대폭 발전할 수 있었으며, 이는 다양한 분야 복잡한 애플리케이션 개발을 뒷받침
 - ※ '17년 트랜스포머가 도입 이후 생성형 AI 특허 수가 800% 이상 증가한 것으로 분석
- 중국 Tencent, 핑안보험, Baidu 등이 지난 10년간 가장 많은 생성형 AI 특허군을 공개한 특허 최다 보유 기업으로 집계되었고, 미국(IBM, Alphabet, Microsoft, Adobe), 일본(NTT, Sony Group), 한국(삼성전자)가 상위권에 포함
 - 전 세계 생성형 AI 특허 상위 20개 '연구 조직' 중 중국 기관이 9개를 점유하고 있으며, 미국, 한국, 일본 등의 일부 대학과 연구기관이 상위 20위권에 포함
- 과학 출판물을 기준으로 한 상위 20위권 조직에서 중국과 미국이 압도적인 우위를 점하는 가운데, 영국 4개, 캐나다와 일본 각 1개의 대학이 포함
 - 과학 출판물의 인용 횟수로는 Alphabet이 현격한 차이로 선두를 차지하였으며, 적은 간행물에도 인용 빈도가 높은 OpenAI 역시 주목할 만한 사례에 해당
- 최근 수년간 대규모 언어 모델(LLM), 적대적 생성 신경망(GAN), 변이형 오토인코더(VAE), 확산 모델, 자기 회의를 모델과 같은 다양한 유형의 생성형 AI 모델이 개발
 - 지난 10년 동안 GAN 특허 공개 성장률이 가장 높았으나 지난 3년간 성장세가 둔화된 반면, '21년 이후 확산 모델과 LLM 관련 특허 공개는 폭증
- 생성형 AI 모델은 다양한 응용분야에 매우 효과적인 기술로, 텍스트나 이미지에 국한되지 않고 비디오, 음성, 분자, 유전자 등 여러 유형의 입출력 데이터(모드)를 지원

- 생성형 AI 특허 최다 보유 기업은 주로 이미지/비디오, 텍스트, 음성/음악 모드를 중심으로 특허 활동을 추진하고 있으며, 상위 20개 연구 기관은 이미지·비디오 데이터를 처리하는 생성형 AI 활동에 집중
 - 생성형 AI는 제품, 서비스, 프로세스에 도입되어 기술적으로 콘텐츠 생성과 생산성 향상을 촉진하는 요소로 작용하면서 여러 산업 분야에 막대한 영향을 미칠 것으로 예상
 - 생성형 AI가 연간 2.6억~4.4조 달러의 가치를 창출할 것으로 추정되며, 생성형 AI의 파급효과가 가장 큰 산업은 금융, 첨단기술, 생명공학 분야 등
 - 지난 10년간 공개된 생성형 AI 특허군 수를 분석한 결과 소프트웨어 및 기타 응용 프로그램, 생명과학, 문서 관리·출판 등이 연구 활동이 집중되는 21개 응용분야로 식별
 - 생성형 AI의 등장으로 개인의 데이터 생성·합성·조작이 가능해짐에 따라 다양한 산업에 현저한 파급효과가 발생할 것으로 예상되는 한편, 저작권 침해, 오용 가능성, 일자리 대체 위험성 등의 우려도 제기
- **생성형 AI 사업 선점을 위해서는 원천 기술 확보가 중요하나, WIPO 분석을 통해 사업화에 중요한 특허 및 연구개발 부문에서 우리나라와 선도국 간의 확연한 격차를 확인 가능**
- '14~'23년 우리나라의 생성형 관련 AI 특허군 수는 글로벌 점유율 3위인 4,155건으로, 70%의 압도적인 점유율을(38,210건) 차지하고 있는 중국보다 약 9배 적은 수치
 - Tencent, Baidu 등 중국의 주요 기업이 특허군 수 상위 20위권에 대거 포진한 것에 비해 한국 기업은 삼성전자만 유일하게 이름을 올렸으며, 연구 조직 또한 중국 기관은 9개이나 한국은 국가과학기술연구회 1곳이 포함
 - 동 기간 생성형 AI 과학 출판물 수 부문에서도 중국(12,453건), 미국(12,036건)보다 낮은 1,643건을 기록하며 연구개발 경쟁력이 중·미 선도국보다 뒤쳐진 것으로 평가
 - 과학 출판물 인용 부문도 미국이 169,693회로 현저히 우세를 점한 가운데, 우리나라는 중국, 영국, 캐나다에 이은 5위(35,129회)로 선도국을 뒤따르는 양상
 - 한국 스타트업이 자체적으로 AI 생태계를 조성하기보다 Chat GPT 등 기존 서비스를 활용하는 데 그치는 분위기 또한 미래 먹거리인 생성형 AI 분야의 주도권 확보를 저해하는 것으로 분석¹⁾

1) 매일경제, 생성형AI 中 독주 ... 핵심특허 256건인데 한국 고작 9건, 2023.03.26

- 스탠퍼드대 산하 '인간 중심 AI 연구소(HAI)'의 「'24 인공지능 지수 보고서」에 따르면, 우리나라는 지난해 생성형 AI 기술을 뒷받침하는 파운데이션 모델 개발이 전무하였고, AI 인재 이동 지표도 -0.3을 기록해 인재 유출 현상이 발생하고 있는 것으로 조사²⁾

※ (주요국 파운데이션 모델 개발 개수) 미국 109개, 중국 20개, 영국 8개, 아랍에미리트 4개 등

■ 이와 관련해 우리 정부는 「인공지능 일상화 및 산업 고도화 계획」(’23.1), 「초거대 인공지능 경쟁력 강화방안」(’23.4), 「대한민국 초거대 AI 도약 방안」(’23.9) 등을 연달아 수립하며 AI 경쟁력 강화 및 산업 육성을 모색

- 올해는 AI 3대 강국 도약을 위한 민관 합동전략으로서 「AI·디지털 혁신성장전략」(’24.4)을 마련해 전 산업의 AI 대전환을 추진하는 한편 민관 협력 거버넌스로서 ‘AI전략최고위 협의회*’를 발족

* 민관 협력을 바탕으로 글로벌 시장을 선도할 AI 기술 혁신, 고급인재 양성, 미래 원천기술 선점, 안전한 AI 활용 등을 위한 정책 제언·자문 역할 담당

- 다만, 「인공지능 산업 육성 및 신뢰 기반 조성에 관한 법률안*」 제정이 지체되고 있는 상황으로 산업 진흥을 뒷받침하고 규제 방향성을 제시하는 등 기본법의 법제화가 조속히 진행되는 것이 바람직

* AI규제뿐만 아니라 체계적인 관련 산업 육성을 위한 기술 개발, 학습용 데이터 구축, 창업 지원 근거를 마련

- 아울러 생성형 AI 기술경쟁력 확보를 도모하는 정책 설계를 바탕으로 관련 생태계 조성, 인력 확보, 기술 수용 등에 대한 정부 지원 방향을 지속·확대해 나가는 동시에, 특히 국내 AI 기술 수준이 제고될 수 있도록 국가 R&D 자원을 집중하는 것이 중요

- 기술 개발 및 사업화 지원 확대, 정부 조달을 활용한 중소기업 기술 역량 제고, 민관 협력 증진, 국제 협력 활성화 등을 바탕으로 우리 생성형 AI 원천 기술 확보를 통한 경쟁력 기반을 구축해나갈 수 있을 것으로 기대

2) Stanford University Human-Centered Artificial Intelligence, Artificial Intelligence Index 2024, 2024.04.

산업기술정책 브리프 발간현황

2024년

호수	제목	발간연월
2024-01	영국 배터리 전략	2024.01
2024-02	수소의 현실적 한계와 대응 정책 고찰	2024.02
2024-03	일본 바이오 산업 과제와 정책 대응 방향 고찰	2024.03
2024-04	디지털 배터리 여권 시행에 따른 기회와 과제 고찰	2024.04
2024-05	미국 반도체 산업 인력 정책 제언	2024.05
2024-06	일본 자동차 산업의 모빌리티 DX 전략	2024.06
2024-07	일본 통합혁신전략 2024	2024.07
2024-08	글로벌 생성형 AI 특허 현황	2024.08

2023년

호수	제목	발간연월
2023-01	미국 바이오제조 증진을 위한 정책 권고	2023.01
2023-02	중국 산업 디지털화·친환경화 통합 발전 제언	2023.02
2023-03	유럽 넷제로 시대를 위한 그린딜 산업계획	2023.03
2023-04	EU 전략기술 공급망 분석 및 재료 수요 예측	2023.04
2023-05	미국 국가반도체기술센터(NSTC)의 비전과 전략	2023.05
2023-06	주요국 반도체 정책과 미 의회 역할 검토	2023.06
2023-07	글로벌 자율주행 정책 및 산업 동향	2023.07
2023-08	글로벌 핵심 광물 시장 동향	2023.08
2023-09	글로벌 원자력 보급 과제와 대응 조치 고찰	2023.09
2023-10	중국 기술 정책 현황 및 미국의 대응 방향	2023.10
2023-11	EU 우주, 방위 및 관련 민간 산업의 미래 핵심 기술 분석	2023.11
2023-12	미국 핵심·신흥기술 수출통제 조치 고찰	2023.12

■ 2022년

호수	제목	발간연월
2022-01	OECD, 국경을 초월한 정부 혁신 달성의 주요 내용과 시사점	2022.01
2022-02	2022 글로벌 에너지 의제	2022.02
2022-03	일본 에너지 기반 산업의 녹색전환(GX) 방향성	2022.03
2022-04	2050 미래 우주 공간 활용: 영국 국가우주전략의 새로운 기회와 위협	2022.04
2022-05	영국 에너지 안보 전략	2022.05
2022-06	유럽 청정에너지 전환에 따른 금속 수요 전망 및 대응	2022.06
2022-07	주요국 제조업 디지털화 정책 추진 현황	2022.07
2022-08	인도-태평양 지역의 수소 개발 비전과 주요 정책 동향	2022.08
2022-09	중국 CCUS 실증·보급 현황 및 정책제언	2022.09
2022-10	미국 에너지부 산업 탈탄소화 로드맵	2022.10
2022-11	미국 첨단제조 국가 전략	2022.11
2022-12	글로벌 인재 이동 동향 및 시사점	2022.12

■ 2021년

호수	제목	발간연월
2021-01	유럽 녹색산업정책을 위한 제언	2021.01
2021-02	글로벌 디지털 경제에 대응하는 미국의 대전략 제언	2021.03
2021-03	기후 주도 무역 아젠다를 위한 제언	2021.04
2021-04	중국 14.5규획과 전략적 신흥산업 육성계획의 주요 내용 및 시사점	2021.05
2021-05	산업단지의 순환경제 도입 현황 및 전망	2021.06
2021-06	유럽 그린딜에서의 인공지능 역할과 시사점	2021.07
2021-07	미국 공급망 100일 검토 보고서의 주요 내용 및 시사점 ① : 반도체 및 배터리	2021.07
2021-08	미국 공급망 100일 검토 보고서의 주요 내용 및 시사점 ② : 핵심 광물·소재 및 의약품	2021.08
2021-09	유럽 첨단기술 동향 및 차세대 신흥기술 확산 전망 고찰	2021.10
2021-10	OECD의 지속가능개발목표(SDG) 달성을 위한 산업정책의 주요 내용 및 시사점	2021.11
2021-11	IEA 글로벌 수소리뷰 2021의 주요 내용 및 시사점	2021.12
2021-12	CX2030 가상현실에 의한 '30년 커뮤니케이션 전환	2021.12

■ 2020년

호수	제목	발간연월
2020-01	주요국의 연구개발 전략 분석 : 유럽연합(EU)·영국·독일·프랑스	2020.01
2020-02	일본, 제 11차 과학기술예측조사를 통해 본 '과학기술 발전에 따른 사회의 미래상'	2020.02
2020-03	자율주행 기술에 관한 미국의 리더십 확보 전략 : AV 4.0	2020.04
2020-04	주요국 규제 사례를 통해 본 혁신 친화적 규제 접근방식의 주요 내용과 시사점	2020.04
2020-05	코로나19 위기에 대응한 OECD의 분야별 정책 권고 주요 내용	2020.06
2020-06	혁신 창출 환경 및 주요 산업별 혁신 변화의 추이와 전망	2020.07
2020-07	영국의 넷제로(Net-Zero) 경제로의 전환을 위한인력 정책 방향 제언	2020.08
2020-08	EU·독일·호주 수소전략의 주요 내용 및 시사점	2020.08
2020-09	최근 미국과 중국 AI 정책동향 및 시사점	2020.09
2020-10	연구개발·혁신 파이낸싱 동향과 정책 과제	2020.10
2020-11	글로벌 반도체 산업 동향과 미국의 국가 간 공조를 통한 산업 발전 방안 제언	2020.11
2020-12	디지털 시대의 혁신 활성화를 위한 정책	2020.12

■ 2019년

호수	제목	발간연월
2019-01	「미국 혁신 촉진을 위한 투자수의 이니셔티브」 복서 초안	2019.01
2019-02	주요국 연구자금 지원기관 조직설계 및 거버넌스	2019.02
2019-03	중국의 인공지능 정책과 연구개발 동향	2019.03
2019-04	독일의 포괄적인 AI 생태계 조성 전략	2019.05
2019-05	일본의 인공지능(AI) 정책 동향	2019.05
2019-06	OECD 국가의 디지털 혁신 정책 현황	2019.06
2019-07	중국 : 산업 및 혁신강국으로의 도전과 전망	2019.07
2019-08	영국의 전기자동차 스마트 충전기 보급방안	2019.08
2019-09	Horizon Europe(2021-2027)의 산업혁신 프레임워크	2019.09
2019-10	AI 산업 및 국가별 정책 동향	2019.11
2019-11	주요국의 R&D 예산 및 투자 전략(I): 미국의 NITRD와 EU의 다년도 지출예산(안)을 중심으로	2019.12
2019-12	주요국의 R&D 예산과 투자 전략(II): R&D 및 기업지원 예산을 중심으로	2019.12
2019-13	주요국의 R&D 전략과 예산배분 시스템, 기술분야별 연구개발 전망	2019.12
2019-14	주요국의 연구개발 전략분석 : 미국·일본·중국·인도	2019.12

※ ~ 2024년 현재까지 발간물은 KIAT홈페이지(www.kiat.or.kr)를 통해 열람 가능

kiat 산업기술정책 브리프
KIAT Industrial Technology Policy Brief

발행일	2024년 8월
발행처	한국산업기술진흥원 산업기술정책단 기술동향조사실
발행인	민병주 원장
기획/진행	문희수 실장, 정희상 연구원
주소	서울시 강남구 테헤란로 305 한국기술센터 4층 산업기술정책단 기술동향조사실 02-6009-3593 www.kiat.or.kr

※ 본 자료에 수록된 내용은 한국산업기술진흥원의 공식견해가 아님을 밝힙니다.

※ 본 자료의 내용은 무단 전재할 수 없으며, 인용할 경우 반드시 원문출처를 명시하여야 합니다.

글로벌 생성형 AI 특허 현황