

# SPRi AI Brief

인공지능 산업의 최신 동향

2025년 2월호

# CONTENTS

## I. 인공지능 산업 동향 브리프

### 1. 정책/법제

- ▷ 미국 상무부, AI 칩과 모델의 수출 통제를 전 세계로 확대하는 규정 발표 ..... 1
- ▷ 바이든 전 미국 대통령, AI 인프라 구축 가속화 행정명령에 서명 ..... 2
- ▷ 미국 트럼프 대통령, AI 인프라 프로젝트 및 AI 행정명령 발표 ..... 3
- ▷ 미국 AI안전연구소, 기반모델 오용 위험관리 지침 2차 초안 발간 ..... 4
- ▷ 영국 과학혁신기술부, AI 경쟁력 강화를 위한 AI 기회 행동계획 발표 ..... 5

### 2. 기업/산업

- ▷ MIT 테크놀로지 리뷰, 2025년 AI 트렌드 전망 ..... 6
- ▷ 엔비디아, CEO 2025에서 피지컬 AI 시대 예고하며 AI 신제품 대거 공개 ..... 7
- ▷ 오픈AI, 트럼프 행정부를 위한 AI 정책 청사진 발표 ..... 8
- ▷ 오픈AI, 생명공학 스타트업과 협력해 수명 연장 목표 연구를 위한 AI 모델 개발 ..... 9
- ▷ 딥시크, 오픈AI o1과 비슷한 성능의 추론형 AI 모델 'R1' 공개 ..... 10
- ▷ 딥시크 R1 출시로 인한 AI 시장의 충격과 함께 보안 우려도 대두 ..... 11
- ▷ 지상파 방송 3사, 네이버에 뉴스데이터 저작권 침해 소송 제기 ..... 12

### 3. 기술/연구

- ▷ 니케이 분석 결과, 세계 3대 AI 학회 채택 논문 저자 수에서 중국과 미국의 격차 감소 ..... 13
- ▷ AMD와 존스 홉킨스대 연구진, 과학 연구를 자율 수행하는 에이전트 개발 ..... 14
- ▷ 사카나 AI, 자체 적응형 머신러닝 프레임워크 '트랜스포머<sup>2</sup>' 개발 ..... 15
- ▷ 구글 연구진, 효율적 메모리 사용을 위한 '타이탄' 아키텍처 개발 ..... 16

### 4. 인력/교육

- ▷ 세계경제포럼, 2030년까지 AI의 영향으로 일자리 시장 급변 예상 ..... 17
- ▷ IBM 설문조사 결과, IT 의사결정권자의 85%가 AI 전략에서 성과 달성 ..... 18
- ▷ 민주주의기술센터 조사 결과, 미국 교육 현장에서 생성 AI 활용 급증 ..... 19
- ▷ 딜로이트, 아시아 태평양 지역 AI 거버넌스 조사 결과 발표 ..... 20

## II. 주요 행사

- ▷ ICLR 2025 ..... 21
- ▷ ICRA 2025 ..... 21
- ▷ AI & Big Data EXPO (North America) ..... 21

# I . 인공지능 산업 동향 브리프

## 미국 상무부, AI 칩과 모델의 수출 통제를 전 세계로 확대하는 규정 발표

### KEY Contents

- 미국 바이든 행정부 하의 상무부가 임기 종료를 앞두고 AI 칩과 모델의 수출 통제를 강화하는 규정을 발표하고 2025년 5월 13일 발효 예정
- 규정에 따르면 한국을 포함한 18개 동맹국을 제외한 나머지 국가에는 수출 가능한 AI 칩 수량이 제한되며, 첨단 폐쇄형 AI 모델도 수출 허가 대상으로 지정

### ● 18개 동맹국 및 파트너국 제외한 전 세계 국가로 AI 칩과 첨단 모델의 수출 통제 확대

- 미국 바이든 행정부 하의 상무부(DOC)가 임기 종료를 앞둔 2025년 1월 13일 AI 칩과 모델의 수출 통제를 강화하는 새로운 수출관리규정을 발표했으며, 동 규정은 2025년 5월 13일에 발효 예정
  - 이번 규정은 일부 동맹국과 파트너국을 제외한 전 세계 국가에 대하여 AI 칩과 첨단 폐쇄형 AI 모델에 대한 수출 통제를 확대 시행
  - 상무부는 규정 발효 전까지 120일간 의견수렴을 진행할 계획으로, 트럼프 행정부 하에서 규정이 변경될 가능성도 존재
- 규정에 따르면 한국을 포함한 핵심 동맹국과 파트너국 18개국\*은 이번 조치에서 면제되어 기존처럼 AI 칩 수출 통제를 적용받지 않으나, 나머지 국가에는 AI 칩 수출을 제한
  - \* 네덜란드, 노르웨이, 뉴질랜드, 대만, 덴마크, 독일, 벨기에, 아일랜드, 스웨덴, 스페인, 영국, 이탈리아, 일본, 캐나다, 프랑스, 핀란드, 한국, 호주
  - 중국과 이란, 북한, 러시아 등 미국이 지정한 무기금수국 22개국으로 AI 칩을 수출하는 경우에는 현재와 동일하게 미국 상무부의 허가가 필요하며, 허가 신청 시 특별한 승인 사유가 없으면 거부
  - 이번 조치로 핵심 동맹국과 파트너국 18개국을 제외한 나머지 모든 국가로 AI 칩을 수출하는 경우에는 미국 상무부 허가가 필요하며 국가별 일정한 할당량까지는 특별한 거부 사유가 없으면 허가
  - 단, 무기금수국 이외 국가들에 대해서는 공급망 중단을 방지하기 위해 AI 칩의 개발과 생산 및 보관 목적의 수출과 재수출, 이전을 허용하며, 대학과 연구기관 등의 소량 구매도 허용
- 규정은  $10^{26}$  이상의 FLOPS\*로 훈련되는 첨단 AI 모델을 수출 통제 대상 기술로 추가하여 수출 전 상무부 허가를 받을 것을 요구
  - \*컴퓨터가 1초 동안 수행할 수 있는 부동소수점 연산 횟수
  - 한국을 포함한 핵심 동맹국 및 파트너국 18개국 대상의 기술 수출은 이번 조치에서 면제되며, 오픈소스 모델 및 최첨단 오픈소스 모델보다 성능이 낮은 폐쇄형 모델도 통제 대상에서 제외
- 한편, 기술업계는 이번 규정이 기업에 과도한 규제 부담을 부과하고 혁신을 저해하며 중국의 자체 기술 개발을 장려해 미국의 기술 우위를 빼앗길 수 있다며 반발

출처: Bureau of Industry & Security, Biden-Harris Administration Announces Regulatory Framework for the Responsible Diffusion of Advanced Artificial Intelligence Technology, 2025.01.13.

CIO, Tech industry sounds alarm over US AI Export Control Framework 2025.01.08.

## 바이든 전 미국 대통령, AI 인프라 구축 가속화 행정명령에 서명

### KEY Contents

- 바이든 전 미국 대통령이 퇴임에 앞서 데이터센터와 에너지 시설과 같은 AI 인프라 구축을 가속화하기 위한 행정명령에 서명
- 행정명령은 연방 정부 소유의 부지를 민간 기업에 임대하여 데이터센터와 청정에너지 시설을 건설하도록 하고, 민간 기업에 건설 비용의 전액 부담과 같은 의무를 부과

### ○ 연방 정부 소유의 부지 임대로 데이터센터와 청정에너지 시설 등 AI 인프라 구축 가속화

- 바이든 전 미국 대통령이 퇴임에 앞서 2025년 1월 14일 AI 인프라 구축을 가속화하기 위한 행정명령\*에 서명했으며, 트럼프 신임 대통령도 이를 유지하기로 결정
  - \* Executive Order on Advancing U.S. Leadership in Artificial Intelligence Infrastructure
- 이 행정명령은 AI 산업에서 미국의 경쟁우위 유지 및 국가안보를 위해 필요한 대규모 데이터센터 및 청정에너지 시설을 포함한 인프라 확보를 요구
- 트럼프 행정부는 취임 직후 바이든 전 대통령이 서명한 다수의 행정명령을 폐기했으나, AI 인프라 구축 가속화에 관한 이번 행정명령은 폐기 대상에 포함되지 않았으며 별도의 언급도 부재
- 행정명령은 AI 인프라 개발 가속화를 위해 연방 정부 소유의 부지를 AI 데이터센터와 신규 청정에너지 시설 구축에 사용할 수 있도록 허가
  - 기가와트 규모의 AI 데이터센터 및 신규 청정에너지 시설 구축을 위해 민간 기업에 국방부(DOD)와 에너지부(DOE) 소유의 부지 임대를 허용하고, 대규모 AI 인프라 건설과 운영을 위한 경쟁 입찰을 진행
  - 연방 부지에 건설되는 AI 인프라 허가를 우선 처리하고 AI 인프라의 적시 운영을 보장하기 위해 해당 시설 주위의 송전시설 개발을 가속화
  - AI 인프라와 전력망의 상호 연결을 가속화하고, AI 인프라 개발 기업이 모든 비용을 부담하도록 하여 개발로 인한 소비자 전기료 인상을 방지
  - 전 세계적으로 신뢰할 수 있는 AI 인프라 구축을 위해 동맹국과 파트너국의 AI 인프라 개발을 지원
- 국방부와 에너지부는 미국의 국가안보와 청정에너지 리더십, 경쟁력 있는 기술 생태계, 낮은 소비자 가격, 근로자와 지역사회 지원 등을 보장하기 위해 AI 인프라 구축 기업에 다음의 의무를 부과
  - 신규 데이터센터와 청정에너지 시설 건설비용, 송전 개발 및 업그레이드 등 AI 인프라 구축, 운영, 유지에 드는 전액을 부담
  - 데이터센터의 전력 수요에 상응하는 신규 청정에너지 생산 자원을 조달해 전기료 인상을 방지하고 미국의 에너지 리더십을 증진
  - 연구시설의 보안 요구사항을 강화하고 연방 부지에서 개발된 AI 모델의 국가안보 영향을 평가

출처: The White House, Statement by President Biden on the Executive Order on Advancing U.S. Leadership in Artificial Intelligence Infrastructure, 2025.01.14.

Wiley, President Trump Revokes Biden Administration's AI EO: What To Know, 2025.01.22.

## 미국 트럼프 대통령, AI 인프라 프로젝트 및 AI 행정명령 발표

### KEY Contents

- 미국 트럼프 대통령이 오픈AI, 소프트뱅크, 오라클 3개 기업의 합작사 설립을 통한 최대 5천억 달러 규모의 AI 인프라 프로젝트를 발표
- 트럼프 대통령은 바이든 전 대통령의 AI 행정명령을 철회한 데 이어, AI에서 미국의 리더십을 저해하는 장벽 제거를 위한 행정명령에 서명

### ○ 오픈AI·소프트뱅크·오라클이 합작사 ‘스타게이트’ 설립해 AI 인프라 투자 진행

- 미국 트럼프 대통령은 취임 다음 날인 2025년 1월 21일 데이터센터와 같은 AI 인프라 구축에 최대 5천억 달러를 투자하는 민간 주도의 투자 계획을 발표
  - 백악관 발표에 따르면 오픈AI(OpenAI), 소프트뱅크(Softbank), 오라클(Oracle) 3개 기업이 ‘스타게이트(Stargate)\*’라는 AI 인프라 합작사를 설립 예정
    - \* 미국 내 AI 인프라 구축을 위한 역대 최대 투자 규모의 프로젝트
  - 투자 계획을 발표한 백악관 기자회견에는 샘 알트먼(Sam Altman) 오픈AI CEO와 손정의 소프트뱅크 회장, 래리 엘리슨(Larry Ellison) 오라클 회장 겸 CTO도 동석했으며, 엘리슨 회장은 AI 인프라 프로젝트의 첫 번째 데이터센터가 이미 텍사스에 건설되고 있다고 설명
  - AI 인프라 프로젝트로 미국에 10만 개의 일자리가 창출되고 미국이 AI 기술에서 중국을 앞서나갈 것이라고 강조한 가운데, 미국에서 개발되는 AI 모델에 대한 주권 유지 및 첨단 AI 시스템 구축에 필요한 인프라 확보도 가능해질 전망
  - 스타게이트는 초기 자금으로 1천억 달러를 투자해 데이터센터를 설립하고 향후 4년간 추가로 4천억 달러를 투자할 계획
  - 한편, 스타게이트 출범 현장에서 마이크로소프트(Microsoft)의 부재는 오픈AI와 맺은 독점적 파트너십의 균열을 나타낸다는 분석도 제기되며, 오픈AI는 여타 클라우드 사업자와 협력을 확대할 전망

### ○ 트럼프 대통령, 바이든 전 대통령의 AI 행정명령 철회하고 새로운 AI 행정명령 발표

- 트럼프 대통령은 취임 직후 바이든 전 대통령이 2023년 10월 발표한 ‘안전하고 신뢰할 수 있는 AI 개발과 사용에 관한 AI 행정명령’을 철회한 데 이어 2025년 1월 23일 ‘미국의 AI 리더십 장벽 제거에 관한 행정명령’에 서명
  - 바이든 전 대통령의 AI 행정명령은 AI 기술 안전·책임성을 확보하기 위해 기업 대상 강력한 규제를 설정했으며, AI 모델 출시 전 안전성 평가 결과를 정부에 보고하는 것을 의무화
  - 트럼프 대통령의 AI 리더십 장벽 제거에 관한 행정명령은 180일 이내에 미국의 AI 리더십을 유지하기 위한 AI 행동계획의 개발을 요구하는 한편, 바이든 전 대통령의 AI 행정명령에 따라 취해진 조치를 즉각 검토해 AI 혁신을 저해하는 정책과 지침을 중단, 개정 또는 철회할 것을 지시

출처: The White House, Removing barriers to American leadership in Artificial Intelligence, 2025.01.23.

## 미국 AI안전연구소, 기반모델 오용 위험관리 지침 2차 초안 발간

### KEY Contents

- NIST 산하 미국 AI안전연구소가 이중용도 기반모델 오용 위험관리 지침의 2차 초안을 발표하고 의견수렴을 진행
- 2차 초안은 2024년 7월 발표된 1차 초안에 산업계와 학계, 시민사회 피드백을 반영해 모델 평가를 위한 모범 사례를 상세화하는 등의 업데이트를 포함

### ● AI안전연구소, 이중용도 기반모델 오용 위험관리 지침 2차 초안 발간 및 의견수렴 진행

- 미국 국립표준기술연구소(NIST) 산하 AI안전연구소(AISI)가 2025년 ‘이중용도\* 기반모델 오용 위험관리 지침(Managing Misuse Risk for Dual-Use Foundation Models)’ 2차 초안을 발간하고 2025년 3월 15일까지 의견수렴을 진행

\* 기반모델이 긍정적 용도(의료 진단 지원, 과학연구 등) 및 부정적 용도(개인정보 침해, 허위정보 확산 등) 양쪽으로 사용될 수 있는 특성

- 지침 초안은 AI 개발자에게 AI 수명주기 전반에 걸쳐 대중의 안전과 국가안보에 미칠 수 있는 위험을 식별·측정·완화하기 위한 자발적 모범 사례를 제시
- 지침 초안은 오용 위험관리에서 △잠재적 오용 위험 식별 △오용 위험관리 계획 △무단 접근으로부터 모델 보호 △모델 오용 위험 측정 △모델 배포 전 오용 위험 완화 △오용 모니터링과 대응 △오용 위험관리 관행 공개 등 7개 목표를 설정하고 목표 달성을 위한 권고사항을 안내

### ● 2차 초안, 각계의 피드백을 반영해 모델 평가 모범 사례 상세화 등 내용 업데이트

- 2차 초안은 2024년 7월 발표된 1차 초안에 대하여 산업계와 학계, 시민사회의 피드백을 반영해 다음과 같은 변경 사항을 포함
- (모델 평가를 위한 모범 사례 상세화) AI 모델의 오용 위험을 측정하는 기존 접근방식에 대하여 자세한 개요를 제공하는 새로운 부록을 포함하여 개발자와 사용자의 지침 이행을 지원
- (사이버·화학·생물학적 위험 관련 영역별 지침 확대) 우선순위가 높은 공공 안전 및 국가안보 영역에서 지침 이행을 돕기 위해 화학·생물학적 오용 위험 및 사이버보안 오용 위험에 대한 부록을 추가
- (한계 위험\* 프레임워크의 강조) 기반모델의 잠재적 영향 분석 시 위험 평가와 관리를 위한 ‘경계 위험’ 프레임워크의 중요성을 강조
- \* Marginal Risk: 새로운 모델의 도입으로 인해 기존 위험에 추가되거나 새롭게 발생하는 위험
- (개방형 모델 대응) 폐쇄형 모델뿐 아니라 개방형 모델의 신뢰할 수 있는 개발과 배포를 지원할 수 있도록 1차 초안 내용을 업데이트
- (AI 공급망 전반의 위험관리 지원) 모델 개발자를 지침의 주요 대상으로 하되, AI 공급망 전반에서 다양한 행위자(모델 개발자, 클라우드 서비스 사업자, 애플리케이션 개발자 등)의 위험관리 관행을 지원하는 내용을 추가

출처: NIST, Updated Guidelines for Managing Misuse Risk for Dual-Use Foundation Models, 2025.01.15.



## 영국 과학혁신기술부, AI 경쟁력 강화를 위한 AI 기회 행동계획 발표

### KEY Contents

- 영국 과학혁신기술부가 AI 분야에서 국가 경쟁력을 강화하기 위한 50가지 조치를 담은 'AI 기회 행동계획'을 발표
- AI 기회 행동계획은 △AI 활성화 기반 마련 △공공과 민간의 AI 도입 확대 △영국의 AI 주권 확보의 3개 축으로 구성

### ○ 영국 AI 기회 행동계획, AI 인프라 확충과 공공 부문의 AI 도입 확대 추진

- 영국 과학혁신기술부(DSIT)가 2025년 1월 13일 향후 10년간 영국 전역에 AI를 도입해 국가적 쇄신을 달성하기 위한 'AI 기회 행동계획(AI Opportunity Action Plan)'을 발표
  - 벤처투자자이자 영국 정부의 AI 자문위원 매트 클리포드(Matt Clifford)의 주도로 수립된 이번 계획은 영국이 AI 분야에서 세계를 선도하기 위한 50가지 조치를 제안
  - AI 기회 행동계획은 △AI 활성화 기반 마련 △공공과 민간의 AI 도입 확대 △영국의 AI 주권 확보라는 3개 축으로 구성
- (AI 활성화 기반 마련) 세계적 수준의 연산 자원 및 데이터 인프라를 확보하고 AI 과학자와 창업자 등 AI 인재를 유치해 AI 활성화 기반을 마련
  - 영국의 AI 인프라 수요에 대한 장기 계획을 수립하고 2030년까지 컴퓨팅 용량을 현재의 20배 수준으로 확대하는 한편, AI 데이터센터의 신속한 구축을 지원하기 위한 'AI 성장 구역(AI Growth Zone)'을 설립
  - 영국 스타트업과 연구자의 혁신을 지원하고 글로벌 인재와 자본을 유치하기 위해 공공 및 민간 데이터 자산을 활용해 국가 데이터 라이브러리를 구축
  - 차세대 AI 과학자와 창업자의 양성 및 유치를 위해 고등 교육기관 AI 교육 과정 개발을 지원하고 인재 풀의 다양성을 높이며 AI 장학금 프로그램을 수립
- (공공 부문의 AI 도입 확대) 과학혁신기술부 산하에 디지털 정부 센터를 설립하고 AI 도입을 각 부서의 최우선 과제로 추진하며, 민간 부문의 AI 도입을 장려
  - △새로운 아이디어의 탐색 △시범 적용 △도입 확대의 3단계 접근방식을 채택해 공공 부문의 AI 도입을 진행하며, 민간 기업들이 AI를 쉽게 도입하고 활용할 수 있도록, 주요 산업별로 생산성을 높이고 경쟁력을 강화할 수 있는 AI 활용 전략을 마련
- (영국의 AI 주권 확보) 영국이 경제적·전략적으로 중요한 AI 역량을 확보할 수 있도록 최첨단 AI 역량의 연구개발을 지원
  - 최첨단 AI 역량에서 영국의 비중을 극대화한다는 사명 하에 민간 부문과 협력할 수 있는 권한을 가진 '영국 소버린(Sovereign) AI' 부서를 창설해 영국 내 AI 챔피언 기업을 육성

출처: Department for Science, Innovation & Technology, AI Opportunities Action Plan, 2025.01.13.



## MIT 테크놀로지 리뷰, 2025년 AI 트렌드 전망

### KEY Contents

- MIT 테크놀로지 리뷰의 전망에 따르면 2025년에는 가상세계를 생성하는 AI 모델과 추론형 AI 모델이 부상하는 한편, 과학 분야에서 AI 활용이 더욱 늘어날 전망
- 2025년에는 AI 기업들이 군용 AI 모델을 개발하는 등 국가안보 활동에 더욱 적극적으로 참여할 전망이며, 엔비디아와 여타 기업 간 AI 칩 경쟁이 격화 예상

### ● 가상세계 생성 및 추론형 AI 모델의 부상과 함께 과학 분야의 AI 활용 확대 전망

- 미국 IT 전문매체 MIT 테크놀로지 리뷰는 2024년 이래 확고한 추세로 자리 잡은 AI 에이전트와 소형 LLM 외에 2025년 주목해야 할 새로운 AI 트렌드 5가지를 제시
- (생성 AI 기반의 가상 세계) 구글 딥마인드는 2024년 12월 3D 가상세계를 생성하는 AI 모델 '지니(Genie) 2'를 공개했으며 다른 기업들도 유사 기술을 개발
  - 이스라엘의 AI 스타트업 데카르트(Decart)는 2024년 10월 실시간 게임 생성 모델을 출시했으며, 영국의 월드랩스(WorldLabs)도 2024년 12월 3D 가상세계를 생성할 수 있는 AI 모델을 공개
- (추론형 AI 모델) 오픈AI는 2024년 9월 o1을 공개한 이후 2025년 2월에는 추론 능력이 한층 향상된 o3-mini를 출시하며 LLM 작동 방식의 패러다임에서 전환점을 마련
  - 구글 딥마인드 역시 문제 해결에 단계별 접근방식을 적용한 실험 버전 '제미나이 2.0 플래시 씽킹(Gemini 2.0 Flash Thinking)'을 개발했으며, 여타 기업들도 추론형 AI 모델 개발에 나설 전망
- (과학 분야의 AI 열풍) AI는 단백질 구조예측 AI 모델 알파폴드(AlphaFold)를 개발한 구글 딥마인드 연구진의 2024년 노벨화학상 수상으로 과학 분야에서 잠재력을 입증
  - 2025년에는 단백질 설계 외에 재료과학 분야에서도 AI 활용이 늘어날 전망으로, 허깅페이스(Hugging Face)는 2024년 12월 재료과학 발전을 위한 오픈소스 프로젝트 'LeMaterial'을 발표
- (AI 기업들의 국가안보 참여 확대) 수년간 미국 국방부(DoD)와 협력해 온 마이크로소프트, 아마존, 구글 외에 오픈AI도 2024년 12월 미국 드론 방어체계 개선에 참여한다고 발표
  - 오픈AI는 원래 자사 기술을 군용으로 사용할 수 없도록 금지했다가 일부 허용으로 정책을 변경했으며, 2025년에는 더 많은 기업이 군용 AI 개발에 참여할 전망
- (엔비디아의 지배력 약화) AI 칩 시장을 장악한 엔비디아와 여타 기업 간 경쟁이 심화될 전망으로, 아마존, AMD, 브로드컴(Broadcom) 등 대기업들은 새로운 칩에 막대한 투자를 감행
  - 대기업 외 그록(Groq)과 같은 신생 반도체 기업도 새로운 유형의 칩 아키텍처 개발에 나서고 있으며, 특히 추론형 AI 모델의 부상으로 엔비디아의 우위가 약해질 가능성 대두

출처 : MIT Technology Review, What's next for AI in 2025, 2025.01.08.

## 엔비디아, CEO 2025에서 피지컬 AI 시대 예고하며 AI 신제품 대거 공개

### KEY Contents

- 엔비디아의 젠슨 황 CEO는 CES 2025에서 AI가 생성 AI를 거쳐 피지컬 AI로 발전하고 있다며, 엔비디아의 GPU와 플랫폼으로 변화를 주도하겠다는 비전을 공개
- 엔비디아는 CES 2025에서 최신 GPU와 물리 AI 개발 플랫폼, AI 에이전트 솔루션 등을 공개했으며, 개인용 AI 슈퍼컴퓨터 ‘프로젝트 디지츠’의 출시도 예고

### ● 엔비디아 젠슨 황 CEO, 생성 AI를 거쳐 ‘피지컬 AI’ 시대 천명

- 엔비디아의 젠슨 황(Jensen Huang) CEO가 2025년 1월 6일 CES 2025 기조연설을 통해 AI 비전을 공개하고 생성 AI에 이은 ‘피지컬 AI(Physical AI)\*’ 시대를 예고
  - \* 로봇, 자율주행차와 같은 물리적 기기에 AI를 적용하여 실제 세계에서의 상호작용을 가능하게 하는 기술
- 젠슨 황 CEO는 AI가 놀라운 속도로 발전하고 있다며, 이미지와 단어, 소리를 이해하는 인식형 AI와 시작된 AI가 텍스트와 이미지, 소리를 만드는 생성형 AI를 거쳐 처리와 추론, 계획과 행동이 가능한 피지컬 AI의 시대로 들어서고 있다고 설명
- 이러한 변화의 중심에 엔비디아의 GPU와 플랫폼이 있으며, 이를 통해 게임과 로봇공학, 자율주행 차량 업계 전반의 혁신이 가능하다고 강조

### ● 엔비디아, 게임과 자율주행 차량·로봇, AI 에이전트 관련 신제품 공개

- 엔비디아는 CES 2025에서 게임과 자율주행 차량, 로봇, AI 에이전트 발전을 지원하는 다수의 신제품과 서비스 라인업을 발표
  - 920억 개의 트랜지스터를 탑재하고 초당 3,352조 개의 연산을 지원하여 지금까지 개발된 제품 중 가장 강력한 ‘GeForce RTX 5090 GPU’를 공개
  - 엔비디아는 물리 법칙이 적용되는 현실과 동일한 3D 환경을 생성하는 ‘세계기반모델(World Foundation Model)’을 사용해 로봇과 자율주행차 개발을 지원하는 AI 개발 플랫폼 ‘코스모스(Cosmos)’도 발표
  - 엔비디아는 맞춤형 에이전트를 배포하고 업무 흐름을 자동화하는 AI 에이전트 솔루션 ‘AI 블루프린트(Blueprint)’와 함께 고객 지원, 사기 탐지, 제품 공급망 구축 등 다양한 애플리케이션에서 기업용 AI 에이전트의 구축을 지원하는 ‘라마 네모트론(Llama Nemotron)’ AI 모델 제품군도 공개
- 엔비디아는 CES 2025에서 개인 사용자와 개발자를 위한 AI 슈퍼컴퓨터인 ‘프로젝트 디지츠(Project Digits)’도 발표했으며, 이 제품은 2025년 5월에 3천 달러의 가격으로 출시 예정
  - 프로젝트 디지츠는 엔비디아의 차세대 AI 칩인 ‘GB10 그레이스 블랙웰(Grace Blackwell)’을 탑재해 대규모 AI 모델의 시제품 개발과 미세조정, 실행을 위한 최대 1페타플롭\*의 AI 컴퓨팅 성능을 제공
  - \* 컴퓨터가 1초당 1000조 번의 부동소수점 연산을 수행할 수 있는 능력

## 오픈AI, 트럼프 행정부를 위한 AI 정책 청사진 발표

### KEY Contents

- 오픈AI가 새롭게 출범하는 트럼프 행정부에 대한 정책 제안을 담은 '경제 청사진'을 발표하고 미국의 AI 경쟁력과 국가안보 강화를 위한 방안을 제시
- 오픈AI는 규제 파편화를 막기 위한 연방 정부 주도의 통일된 규제 수립 및 AI 경쟁력 강화를 위해 칩과 데이터, 에너지, 인재 등 핵심 자원에 대한 투자를 요구

### ○ 오픈AI, 트럼프 행정부에 AI 산업에 대한 정책 지원과 규제 개선 및 인프라 투자를 요구

- 오픈AI가 트럼프 행정부 출범을 앞두고 2025년 1월 13일 AI 정책 제안을 담은 '경제 청사진 (Economic Blueprint)'을 발표
  - 청사진은 미국이 AI 혁신에서 세계를 선도하고 AI에 대한 공평한 접근성을 보장하며 경제성장을 촉진하기 위한 정책을 제안
  - 오픈AI는 의료, 교육, 과학연구, 공공서비스 등 다양한 분야에서 혁신을 이끌고 생산성을 향상할 수 있는 AI의 잠재력을 실현하기 위해 미국 정부가 정책적 지원과 규제 개선, 인프라 구축에 적극 나설 것을 요구
- 오픈AI는 중국의 영향력 확대를 경계하며 미국의 AI 경쟁력과 국가안보 강화를 위한 정책을 제안
  - 정부와 AI 기업 간 국가안보 위협 관련 정보 및 테스트 결과를 공유하여 AI 모델의 안전성을 높이고, AI 기업과 국가안보 부처 간 협력을 위한 컨소시엄을 구성
  - 동맹국 및 파트너국에 첨단 AI 모델을 제공해 미국 기술에 기반한 AI 생태계 구축을 지원하고, 중국과 러시아 등 적대국에 대한 첨단 AI 모델 수출을 제한
  - 공공서비스 개선을 위한 정부의 AI 역량을 강화하고 공공과 민간 부문의 AI 전문가 확보를 위해 차세대 AI 인재 양성 프로그램을 개발
- 오픈AI는 AI 기술의 책임 있는 사용을 위해 연방 정부 차원의 통일된 규제가 수립되어야 하며, 규제 내용이 간단하고 명확해야 한다고 주장
  - AI 산업 발전을 저해하는 규제 파편화를 막기 위해 연방 정부의 주도 통일된 안전 기준의 마련을 요구
  - AI 개발단계부터 아동 성착취물 방지책을 마련하도록 요구하는 등, 아동 성착취물 생성과 배포 방지 정책을 마련하고, 모든 AI 생성물에 출처를 명확히 표시하도록 요구할 것을 권고
- 오픈AI는 AI 기술 경쟁력 강화를 위해 AI 칩과 데이터, 에너지, 인재 등 핵심 자원에 대한 투자가 중요하다고 강조
  - AI 학습용 공공 데이터를 확대하고 아날로그 형식의 정부 데이터를 디지털화하며, 과학적 진보를 앞당길 수 있는 컴퓨팅 및 데이터 접근권한을 과학자와 혁신 기업 및 교육자에게 제공
  - 주 정부와 연방 정부가 산업계와 협력해 태양광 및 풍력 발전소, 핵발전소와 같은 AI 인프라 구축 허가 프로세스를 대폭 간소화하는 AI 경제특구를 조성

출처 : OpenAI, OpenAI's Economic Blueprint, 2025.01.13.

## 오픈AI, 생명공학 스타트업과 협력해 수명 연장 목표 연구를 위한 AI 모델 개발

### KEY Contents

- 오픈AI가 수명 연장을 연구하는 스타트업 레트로 바이오사이언스와 협력해 노화 방지를 위한 야마나카 인자 연구를 지원하는 단백질 설계 모델 'GPT-4b micro'를 개발
- 오픈AI에 따르면 GPT-4b micro의 제안을 활용한 단백질 생성 결과가 과학자들이 직접 설계했을 때보다 더 우수한 것으로 확인

### ○ 오픈AI의 단백질 설계 모델 'GPT-4b micro', 노화를 막는 야마나카 인자 연구를 지원

- 오픈AI가 수명 연장을 연구하는 생명공학 스타트업 레트로 바이오사이언스(Retro Bioscience, 이하 레트로)와 협력해 단백질 설계 AI 모델 'GPT-4b micro'를 개발
  - 레트로는 오픈AI의 샘 알트먼(Sam Altman) CEO로부터 1억 8천만 달러를 투자받은 기업으로, 1년 전 오픈AI에 협력을 제안
- 레트로는 인간 평균 수명의 10년 연장을 목표로 야마나카 인자(Yamanaka Factor)\* 연구를 진행 중으로, 오픈AI는 야마나카 인자 기능 향상 지원을 위해 GPT-4b micro를 개발
  - \* 인간의 피부 세포를 줄기세포로 변화시키는 단백질 세트
  - 줄기세포의 재(再)프로그래밍은 매우 까다로워 과학자들이 직접 설계할 경우, 몇 주의 기간이 소요되고 재생 성공률도 처리된 세포의 1% 미만에 불과
  - GPT-4b micro의 제안을 활용한 단백질 생성은 야마나카 인자를 구성하는 요소 중 두 가지를 수정함으로써 초기 측정 결과에서 효율성이 50배 이상 향상
  - 오픈AI와 레트로는 향후 연구 결과를 공개할 계획이라고 밝혔으나, 제품 공식 출시가 아닌 맞춤형 데모 형식이 될 전망
- GPT-4b-micro는 구조가 불명확하고 취약한 야마나카 인자의 특성을 반영해, 단백질 구조를 예측하는 구글의 알파폴드(AlphaFold)와는 다른 방식으로 작동
  - GPT-4b-micro는 여러 종의 단백질 서열과 단백질 간 상호작용 데이터를 학습했으며, 레트로의 연구진은 '퓨샷(Few-Shot)\*' 방식을 적용해 야마나카 인자의 설계 방식을 개선
    - \* 몇 개의 적은 예시와 답변을 제공한 뒤 모델이 새로운 질문에 답하게 하는 기법
  - 레트로의 조 벅츠 라크루아(Joe Betts-Lacroix) CEO는 모델을 즉각 실험실에 투입해 실질적인 결과를 얻었으며, 상당수 경우에서 기존 야마나카 인자보다 개선되었다고 설명
- 한편, 오픈AI는 이번 협업에서 금전적 거래는 없었다고 밝혔으나 협업 성과가 레트로의 최대 투자자인 샘 알트먼 오픈AI CEO에게 이익이 된다는 점에서 논란이 될 가능성도 존재

출처: MIT Technology Review, OpenAI has created an AI model for longevity science, 2025.01.17.

## 딥시크, 오픈AI o1과 비슷한 성능의 추론형 AI 모델 'R1' 공개

### KEY Contents

- 딥시크가 오픈AI o1과 비슷한 성능에 저비용의 추론형 모델 R1과 R1-Zero를 오픈소스로 공개
- 딥시크는 지도학습 미세조정 없이 GRPO 프레임워크를 적용한 강화학습만으로 추론 기능을 구현해 비용을 절감하면서 뛰어난 성능을 발휘하는 R1을 개발

### ○ 딥시크 R1 시리즈, 오픈AI o1과 동일한 성능에 오픈소스로 공개

- 중국의 AI 기업 딥시크(DeepSeek)가 2025년 1월 20일 추론형 AI 모델 'R1'과 'R1-Zero'를 출시
  - 허깅페이스에서 오픈소스로 공개된 R1 시리즈는 딥시크가 2024년 12월 공개한 V3를 미세조정한 전문가 혼합(MoE)\* 모델로 6,170억 개의 매개변수 중 약 340억 개만 활성화하도록 설계
    - \* Mixture-of-Experts: 특정 작업이나 영역에 특화된 여러 개의 전문가 모델을 혼합하여 활용하는 방식
  - R1-Zero는 작업 예시를 제공해 출력 품질을 향상하는 지도학습 미세조정(SFT) 없이 AI가 시행착오를 통해 작업을 수행하도록 훈련하는 강화학습(RL)만으로 사고 연쇄(CoT\*)를 통한 강력한 추론 기능을 성공적으로 구현해 비용을 절감
    - \* 모델이 문제를 해결하는 과정에서 논리적인 단계들을 순차적으로 연결하여 결론에 도달하는 방식
  - 특히 딥시크가 강화학습에서 적용한 GRPO(Group Relative Policy Optimization) 프레임워크는 모델 상태를 평가하는 별도의 모델을 필요로 하는 기존 방식과 달리 자체적인 모델 최적화를 통해 훈련 비용 감소에 기여
  - 단, R1-Zero는 응답 반복, 가독성 저하, 언어 혼합과 같은 문제점을 나타냈으며, 이에 딥시크는 강화학습에 앞서 기초 지식을 제공하는 사전학습 데이터를 추가하고 다단계 학습을 결합하여 이러한 문제를 해결하고 추론 성능을 향상한 R1을 개발
- 딥시크 R1은 벤치마크 평가에서 오픈AI의 o1과 동등하거나 더 나은 수준의 성능을 나타내면서도, 비용은 o1 대비 90~95% 저렴한 것이 특징으로, 딥시크는 R1의 기반이 된 V3 훈련 시 엔비디아 H100보다 성능이 절반 수준인 H800 2천 개를 사용했으며 훈련 비용이 약 560만 달러에 불과하다고 설명
  - 수학 관련 AIME 2024와 MATH-500\*\* 벤치마크에서 R1은 각각 79.8%와 97.3%의 정확도로 o1의 79.2%와 96.4%를 능가했으며, 기타 벤치마크에서도 o1과 근소한 차이를 기록
    - \* 미국 수학 올림피아드 예선 문제 \*\* 수학적 추론과 문제 해결 능력을 평가하는 벤치마크
  - 오픈AI의 o1이 입력 토큰 100만 개당 15달러, 출력 토큰 100만 개당 60달러인 반면, R1은 입력 토큰 100만 개당 0.55달러, 출력 토큰 100만 개당 2.19달러에 불과
- 한편, 미국 기술업계에서는 딥시크가 주장한 560만 달러는 전체 개발비의 일부일 뿐이며 H800 외에 고사양 GPU를 혼합해서 사용했을 것이라는 추측도 등장

출처: DeepSeek, DeepSeek-R1 Release, 2025.01.20.

Bain & Company, DeepSeek: A Game Changer in AI Efficiency?, 2025.02.05.

## 딥시크 R1 출시로 인한 AI 시장의 충격과 함께 보안 우려도 대두

### KEY Contents

- 중국 딥시크가 미국 빅테크보다 훨씬 적은 비용에 강력한 성능을 가진 R1 모델을 출시하며 막대한 자금이 소요되는 기존 AI 개발 관행과 미국의 수출 규제 정책에도 변화 예상
- 그러나 딥시크의 개인정보 보호 및 정보 유출 우려가 제기되며 이탈리아, 대만, 호주, 한국 등에서는 앱 다운로드를 금지하거나 정부 기관 내 서비스 접속을 차단

### ○ 딥시크 여파로 AI 개발 관행과 미국의 對중국 AI칩 수출 규제 정책 변화 예상

- 딥시크의 R1이 미국 빅테크의 AI 모델보다 훨씬 적은 비용으로 개발되었음에도 오픈AI o1에 상응하는 성능을 발휘하는 것으로 알려지며 AI 시장에 커다란 파문을 야기
    - 오픈소스로 공개된 딥시크는 출시 후 애플 앱스토어 다운로드 1위를 차지하며 큰 주목을 받았으며, 엔비디아를 포함한 기술 기업들의 주가는 딥시크의 여파로 대폭 하락
  - 저비용으로 뛰어난 성능의 모델을 개발한 딥시크는 AI 개발에 막대한 자금을 투입해 온 기존 빅테크의 경쟁력에 의구심을 증폭시키는 계기로 작용하며 AI 시장의 변화를 예고
    - 기술업계와 투자자들 사이에서 딥시크의 효율적인 개발 방식이 대량의 고성능 AI 칩을 요구하는 기존 AI 개발 관행을 혁신하며 엔비디아의 AI 칩 수요가 줄어든 수 있다는 전망이 대두
    - 오픈AI를 비롯한 미국 기술업계에서 딥시크가 오픈AI의 모델에서 데이터를 추출하는 증류\* 방식을 활용했을 것으로 추측하면서 지식재산권 침해 논란이 제기되는 가운데, 여타 스타트업도 딥시크의 개발 방식을 모방한 모델을 잇달아 출시하며 소비자 선택권이 넓어질 것이라는 예상도 존재
- \* Distillation: 더 큰 모델에서 추출한 지식을 더 작은 모델로 전달하여 모델 성능을 향상하는 기법
- 미국 정부가 최근 몇 년간 중국의 AI 발전을 제한할 목적으로 중국에 대한 AI 칩 수출 제재를 강화해 왔으나, 딥시크가 저사양 칩으로 첨단 AI 모델을 개발하며 수출 규제 정책에도 변화 예상
    - 미국 정치권에서는 딥시크 파장을 계기로 미국의 기술 패권을 유지하기 위한 정책을 강화해야 한다는 주장이 힘을 얻고 있으며, 중국 수출용으로 성능을 낮춘 엔비디아 H20 수출을 금지하는 방안도 거론

### ○ 개인정보 보호 및 보안 우려로 딥시크 사용 금지 국가가 증가 추세

- 한편, 이탈리아를 시작으로 호주와 대만, 한국 등 주요국 정부는 개인정보와 보안 문제를 우려해 딥시크 서비스를 차단하거나 정부 기관 내 사용을 금지하는 추세로, 미국과 EU에서도 딥시크 보안 문제를 주시
- 딥시크가 데이터를 중국 서버에 저장하는 것으로 알려져 논란이 되는 가운데, 이탈리아 개인정보보호 당국은 딥시크의 데이터 보호 정책에 문제를 제기하며 앱 다운로드를 차단했으며 호주와 대만, 한국의 주요 정부 부처도 보안 우려로 딥시크 접속을 금지

출처: The Wall Street Journal, Six Takeaways From a Monumental Week for AI, 2025.02.02.

Reuters, South Korean ministries block DeepSeek on security concerns, officials say, 2025.02.06.



## 지상파 방송 3사, 네이버에 뉴스데이터 저작권 침해 소송 제기

### KEY Contents

- KBS·MBC·SBS 지상파 방송 3사가 생성 AI 모델 ‘하이퍼클로바’ 및 ‘하이퍼클로바 X’ 학습에 뉴스데이터를 무단 사용했다는 이유로 네이버를 상대로 저작권 침해 소송을 제기
- 한국방송협회는 네이버를 시작으로 뉴스데이터를 허가 없이 사용한 빅테크 기업에 대한 소송을 순차적으로 제기할 계획

### ○ 지상파 방송사들, 하이퍼클로바 학습에 뉴스데이터 무단 활용을 이유로 네이버에 소송

- KBS·MBC·SBS 지상파 방송 3사가 2025년 1월 13일 네이버를 상대로 뉴스데이터 저작권 침해 소송을 제기하고 손해배상 및 학습금지 등을 청구
- 39개 지상파 방송사를 회원으로 둔 한국방송협회는 네이버는 자사의 생성 AI ‘하이퍼클로바’ 및 ‘하이퍼클로바 X’ 학습에 방송사 기사를 무단으로 활용했다고 주장
- 오픈AI의 챗GPT 출시 이후 국내외 IT 기업들이 잇따라 생성 AI 서비스를 출시하면서 언론사들은 AI 학습에 자사 데이터를 무단 이용하는 관행에 꾸준히 문제를 제기
- 한국방송협회는 2023년 12월 네이버와 카카오, 구글, 마이크로소프트 등 국내외 IT 기업을 대상으로 “지상파 방송사의 뉴스콘텐츠뿐 아니라 모든 오디오, 영상 콘텐츠를 AI 학습에 이용하기 위해서는 별도의 보상 협의를 필요하며, 허가 없이 이용을 금지한다”는 의견서를 발송
- 한국방송협회는 특히 뉴스콘텐츠는 많은 인적·재정적 자원이 투입된 방송사 자산으로서 인공지능의 품질을 좌우하는 높은 가치의 학습 데이터라고 강조

### ○ 네이버, 방송사들의 AI 학습 데이터 출처와 내용 공개 요구에 소극적 대응

- 한국방송협회는 네이버를 상대로 두 차례에 걸쳐 방송사 뉴스데이터 사용 보상 및 향후 침해 방지를 위한 대책을 요구했으나 명확한 답변을 얻지 못했다고 설명
- AI 학습 이용 데이터의 출처와 내용, 데이터 취득경로 공개 요청에 대하여 네이버는 “학습 데이터의 종류 및 상세 내용은 기업의 중요 자산인 기술 노하우에 해당하여 공개가 어렵다”고 거절
- 한국방송협회는 미국을 비롯한 여러 국가에서 언론사와 AI 기업간 학습용 데이터 이용에 대한 보상 협의나 합의가 이루어지고 있는 상황에서, 이번 소송이 우리나라에서 AI 학습용 데이터 활용에 대한 명확한 기준을 정립하는 기회가 될 것이라고 강조
- 한국방송협회는 네이버를 시작으로 뉴스데이터를 허가 없이 사용한 빅테크 기업에 순차적으로 소송을 제기해 강경 대응한다는 입장

출처: 한국방송협회, KBS·MBC·SBS 방송 3사, 네이버에 뉴스데이터 저작권 침해 소송 제기, 2025.01.13.



## 니케이 분석 결과, 세계 3대 AI 학회 채택 논문 저자 수에서 중국과 미국의 격차 감소

### KEY Contents

- 니케이 분석 결과, 세계 3대 AI 학회에 채택된 논문 저자의 소속 기관 기준 중국은 상위 10개 기관 중 4개를 차지해 미국(6개)에 이어 2위를 차지
- 중국 정부는 2030년 세계 1위 AI 강국을 목표로 AI 연구를 정책적으로 지원하고 있으며, 자국 AI 인재들의 유입이 이어지며 주요 AI 학회에 채택된 논문 저자가 급증

### ○ 세계 3대 AI 학회 채택 논문 수 상위 10개 기관 중 미국이 6개, 중국이 4개로 확인

- 일본 매체 니케이 아시아(Nikkei Asia)가 세계 3대 AI 학회에 채택된 논문을 분석한 결과, 중국이 AI 분야에서 미국을 빠르게 따라잡고 있는 것으로 확인
- 조사 대상 학회는 신경정보처리시스템학회(NeurIPS), 국제머신러닝학회(ICML), 표현학습국제학회(ICLR)로, 니케이는 2020년부터 2024년까지 3개 학회에 채택된 약 3만 건의 논문을 조사
- 조사 결과, 2024년 가장 많은 논문이 채택된 50개 기관 중 미국 기관의 저자가 14,766명으로 가장 많았으며, 중국 저자는 지난 4배 동안 급증한 8,491명으로 미국에 이어 2위를 기록
- 3대 AI 학회에 채택된 논문 저자의 소속 기관 상위 10개 중 6개가 미국 기관이었으며, 구글이 1위를 차지한 가운데, 스탠포드大, MIT, 카네기멜론大와 마이크로소프트, 메타가 10위 안에 포함
- 중국 기관 중에서는 칭화大가 2위, 베이징大와 저장大가 공동 6위, 상하이교통대大가 9위로 10위 안에 들었으며, 한국에서는 한국과학기술원(KAIST)이 13위를 기록
- 일본 기관은 상위 50위권에 한 곳도 포함되지 못했으며, 일본 대표 연구기관인 이화학연구소(RIKEN)와 도쿄大는 각각 64위와 71위를 기록

### ○ 중국 정부의 정책적 지원으로 미국과 중국의 AI 연구 격차 감소

- 니케이에 따르면 2020년에는 미국이 3대 AI 학회 논문 등재 수에서 1~7위 및 상위 20개 기관 중 13개를 차지했으나, 2024년 들어 미국과 중국의 격차가 감소한 것으로 확인
- 중국 정부는 2030년까지 AI 분야에서 세계 1위 강국이 되겠다는 목표 하에 2017년 '차세대 AI 발전 계획'을 수립하고 국가 차원에서 AI 연구를 육성
- 중국 정부의 정책적 지원을 바탕으로 칭화大와 베이징大 등에서 AI 학회에 채택된 논문 저자 수는 2020년 이후 3~4배 증가했으며, 알리바바(Alibaba) 그룹과 협력해 AI 연구센터를 설립한 저장大 소속 논문 저자 수는 2020년 34명에서 2024년 906명으로 증가
- 자국 AI 연구자들의 유입도 중국의 순위 상승을 견인한 요인으로, 미국에서 교육받고 세계적 수준의 기술을 습득한 중국 연구자들이 다수의 논문 작성에 참여

출처: Nikkei Asia, China gains on U.S. in AI research, with Tsinghua University chasing Google, 2025.01.10.  
日本経済新聞, AI論文で中国が米国猛追 首位Google、2位清華大, 2025.01.09.

## AMD와 존스 홉킨스대 연구진, 과학 연구를 자율 수행하는 에이전트 개발

### KEY Contents

- AMD와 존스 홉킨스대 연구진이 과학자의 연구 과정 전체를 수행할 수 있는 자율 에이전트 프레임워크 'Agent Laboratory'를 개발
- 오픈AI의 3개 모델에 Agent Laboratory를 적용한 결과, GPT-4o가 o1-mini와 o1-preview보다 품질은 다소 낮았으나 시간과 비용 면에서 더 우수한 성과를 기록

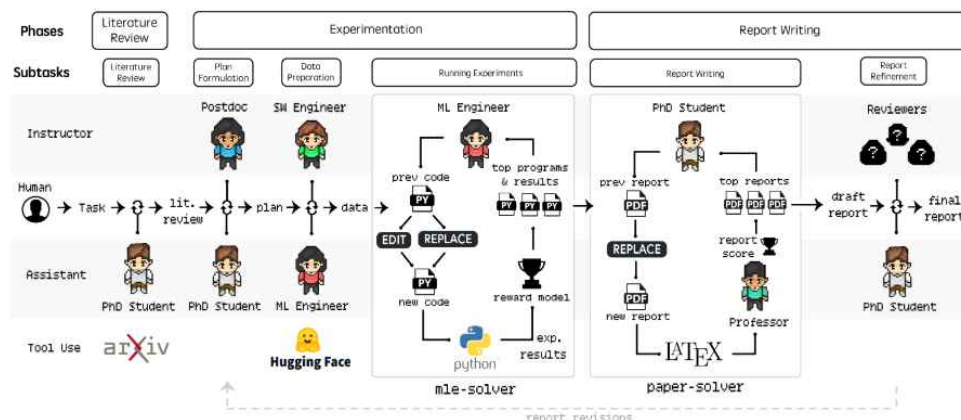
### ○ Agent Laboratory, 문헌 검토와 실험 진행, 보고서 작성까지 전체 연구 절차 수행

- AMD와 존스홉킨스대 연구진이 2025년 1월 8일 과학자의 연구 과정 전체를 수행할 수 있는 자율 에이전트 프레임워크 'Agent Laboratory'를 공개하고 관련 논문\*을 발표

\* Agent Laboratory: Using LLM Agents as Research Assistants(<https://arxiv.org/abs/2501.04227>)

- LLM 기반 전문 에이전트들로 이루어진 이 프레임워크는 문헌 검토와 연구 계획 수립, 실험 진행, 보고서 작성까지 연구 절차 전반을 지원
- 연구진은 이 프레임워크의 목적이 과학자를 대체하는 것이 아니라, 코딩과 문서화 작업 같은 반복적이고 시간이 오래 걸리는 작업을 자동화하여 과학자를 지원하기 위한 목적이라고 강조
- Agent Laboratory는 연구 과정의 핵심인 △문헌 검토 △실험 △보고서 작성의 세 단계 모듈로 구성되어, 각 단계에서 LLM 기반 전문 에이전트 간 협력을 통해 개별 목표를 달성
- 이러한 구조화된 흐름을 통해 관련 연구 논문의 수집 및 분석, 계획 수립 및 데이터 준비를 거쳐 자동화된 실험과 종합 보고서 작성을 수행하며, 유연한 모듈형 설계를 통해 연구자는 단계별로 다양한 수준의 연산 자원과 모델을 활용 가능

#### 〈Agent Laboratory의 개요〉



- 오픈AI의 3개 모델로 Agent Laboratory를 테스트한 결과, 연구 결과 및 논문의 품질에서는 o1-preview와 o1-mini가 GPT-4o보다 뛰어났으나 GPT-4o는 시간과 비용 면에서 가장 효율적

출처: Github, Agent Laboratory: Using LLM Agents as Research Assistants, 2025.01.08.

## 사카나 AI, 자체 적응형 머신러닝 프레임워크 ‘트랜스포머<sup>2</sup>’ 개발

### KEY Contents

- 사카나 AI가 다양한 작업에 실시간으로 적응함으로써 향상된 성능과 효율성을 제공하는 AI 시스템 프레임워크 ‘트랜스포머<sup>2</sup>’를 개발
- 이 프레임워크는 주어진 작업의 특성에 맞는 주요 구성요소를 선택적으로 조정하여 맞춤형 응답을 생성함으로써 기존 미세조정 방식보다 성능 향상에 유리한 것으로 확인

### ● 트랜스포머<sup>2</sup>, 작업에 특화된 실시간 적응을 통해 뛰어난 성능과 효율성 달성

- 구글 출신 연구원 데이비드 하(David Ha)와 라이언 존스(Llion Jones)가 설립한 일본 AI 스타트업 사카나 AI(Sakana AI)가 2025년 1월 15일 ‘트랜스포머<sup>2</sup>’ 프레임워크를 발표
  - 기존의 정적 구조로 설계된 LLM을 미세조정하려면 한 번 학습한 뒤 추가 작업을 처리하기 위해 전체 모델을 재학습하므로 상당한 연산 비용과 시간을 소모
  - 이러한 한계를 극복하기 위해 설계된 트랜스포머<sup>2</sup>는 주어진 작업을 분석해 요구사항을 파악하고 해당 요구에 맞게 적응함으로써 최적의 결과를 생성하며, 모델 가중치의 중요 구성요소를 선택적으로 조정하여 LLM이 실시간으로 새로운 작업에 동적으로 적응할 수 있도록 설계
- 트랜스포머<sup>2</sup>는 기존 LLM의 정적 구조를 개선하고 ‘특이값 미세조정(Singular Value Fine-tuning, SVF)’과 2단계 추론을 결합해 뛰어난 성능과 효율성을 달성
  - 특이값 미세조정은 모델의 가중치 행렬에서 주어진 작업에 필요한 구성요소를 학습함으로써 필요한 매개변수를 최소화하여 다양한 작업에 효율적으로 적응
  - 추론 과정에서는 첫 번째 단계에서 주어진 작업의 특성을 분석하고, 두 번째 단계에서 작업에 특화된 구성요소를 활용하여 맞춤형 응답을 생성
- 연구진이 다양한 벤치마크로 라마(Llama)와 미스트랄(Mistral) LLM에 대하여 트랜스포머<sup>2</sup>와 기존 미세조정 방식인 LoRA\*를 비교한 결과, 트랜스포머<sup>2</sup>는 거의 모든 작업에서 성능 향상을 기록
  - \* Low-Rank Adaption: LLM의 가중치 행렬을 낮은 순위(Low-Rank) 행렬로 분해하여 일부 매개변수만 학습함으로써 메모리와 연산 비용을 낮추는 방식
  - 특히 시각적 질의응답 벤치마크인 TextVQA\*에서는 원본 모델(라마3-8B) 대비 39% 이상의 성능 향상을 달성
    - \* 이미지 안의 텍스트를 읽고 이해하여 질문에 답변하는 벤치마크
  - 반면, LoRA는 작업에 따라 불균형한 성능을 나타냈으며, 일례로 GSM8K\*에서 LoRA 적용 시 원본 모델 대비 성능이 저하(라마3-70B-Instruct는 85.29점에서 LoRA 적용 시 77.26점으로 하락)
    - \* 초등학교 수준의 수학 문제 8,000개로 구성되어 AI 모델의 수학적 추론 능력을 평가
  - 트랜스포머<sup>2</sup>는 훈련에 필요한 연산 자원도 LoRA의 10% 미만으로 훨씬 적은 것으로 나타나 프레임워크의 효율성을 입증

## 구글 연구진, 효율적 메모리 사용을 위한 ‘타이탄’ 아키텍처 개발

### KEY Contents

- 구글 연구진이 어텐션 기반 트랜스포머와 선형 트랜스포머 아키텍처의 단점을 극복할 수 있는 새로운 신경망 아키텍처 ‘타이탄’을 개발
- 타이탄은 메모리를 단기와 장기로 구분하고 데이터에 따라 기억 프로세스를 동적으로 조정함으로써 메모리를 효율적으로 사용하며 긴 문맥에서도 뛰어난 성능을 발휘

### ● 타이탄 아키텍처, 어텐션 기반 트랜스포머와 선형 트랜스포머의 대안 추구

- 구글 연구진이 기존 LLM의 한계를 극복할 수 있는 새로운 신경망 아키텍처 ‘타이탄(Titans)’을 개발하고 2024년 12월 31일 관련 논문\*을 공개

\* Titans: Learning to Memorize at Test Time(<https://arxiv.org/abs/2501.00663>)

- LLM의 기존 트랜스포머 아키텍처가 사용하는 어텐션\* 메커니즘은 문맥이 길어질수록 연산과 메모리 비용이 급증하는 문제점 보유

\* Attention: 문장 내에서 주요한 단어나 구문에 집중하여 의미와 문맥을 파악하는 메커니즘

- 연구진은 어텐션 기반 트랜스포머의 대안으로 등장한 선형(Linear) 트랜스포머도 계산 복잡도를 줄이기 위해 정보를 압축하는 과정에서 중요한 세부 사항을 놓치는 경향을 나타내 한계가 있다고 지적
- 이에 연구진은 기존 아키텍처의 한계를 극복하기 위해 메모리를 단기와 장기로 구분해 추론 시 새로운 정보를 학습하는 방식의 아키텍처를 개발

### ● 기억 프로세스를 동적으로 조정하는 타이탄 아키텍처, 긴 문맥에서도 뛰어난 성능 유지

- 타이탄 아키텍처의 신경 기억 모듈은 추론 중 새로운 정보를 학습하고 데이터에 따라 기억 프로세스를 동적으로 조정하는 기능을 학습하도록 설계
  - 신경 기억 모듈은 어떤 데이터를 저장할 가치가 있는지 결정하기 위해 ‘놀라움(Surprise)’ 지표를 사용해 입력 데이터가 과거에 저장된 데이터 종류와 다를수록 더 놀랍고 기억할 가치가 있다고 평가
  - 이를 통해 모듈은 AI 모델이 이미 아는 정보에 유용한 정보를 추가하는 데이터만 저장하며, 더 이상 불필요한 정보를 제거하는 적응형 망각 메커니즘도 갖춰 제한된 메모리를 효율적으로 사용
  - 이러한 과정은 신경 기억 모듈을 구성하는  $\Delta$ 코어  $\Delta$ 장기기억  $\Delta$ 지속기억을 통해 진행되며, 코어 모듈이 현재의 문맥 정보를 처리하고 장기기억은 과거 정보를 저장, 지속기억은 사전 학습된 기본 정보를 저장
- 연구진에 따르면 타이탄 모델은 200만 토큰 이상의 문맥에서 높은 정확도를 유지해, 기존 모델이 긴 문맥에서 성능이 급격히 저하되는 문제를 극복
  - 연구진은 실험을 통해, 긴 문서에서 정보 추출이나 추론을 요하는 작업에서 타이탄 모델이 매개변수가 훨씬 더 많은 GPT-4와 GPT-4o mini보다 우수한 성능을 기록했다고 평가

출처: Venturebeat, Google's new neural-net LLM architecture separates memory components to control exploding costs of capacity and compute, 2025.01.16.

Google Research, Learning to Memorize at Test Time, 2024.12.31.

## 세계경제포럼, 2030년까지 AI의 영향으로 노동시장 급변 예상

### KEY Contents

- 세계경제포럼의 ‘2025년 일자리의 미래’ 보고서에 따르면 2030년까지 AI 등 기술 변화를 포함한 거시경제적 변화에 따라 전체 일자리의 22%에 변화 예상
- 글로벌 기업 경영진들은 2030년까지 비즈니스를 혁신하는 핵심 기술로 AI와 정보처리 기술을 꼽았으며, AI와 빅데이터를 가장 중요한 미래 역량으로 선정

### ○ AI와 정보처리 기술, 2030년까지 비즈니스를 혁신할 핵심 기술로 선정

- 세계경제포럼(WEF)이 2025년 1월 7일 발간한 ‘2025년 일자리의 미래’ 보고서에 따르면 기술 변화를 포함한 거시경제적 추세 변화로 2030년까지 노동시장이 급변할 전망
- 보고서는 전 세계 55개국 22개 산업군의 1,000명 이상 기업 경영진에 대한 설문조사를 바탕으로 2030년까지 전 세계 노동시장의 변화를 예측
- 노동시장의 변동을 가져오는 핵심 동인은 기술 변화로, 경영진의 60%가 디지털 접근성 확대에 따른 비즈니스 혁신을 기대
- 2030년까지 비즈니스를 혁신하는 핵심 기술은 AI와 정보처리 기술(86%)이 될 것이라는 응답이 가장 많았으며, 로봇·자동화 시스템(58%)이 다음 순위를 기록
- 특히 챗GPT 출시 이후 생성 AI 도입이 증가하며 개인 학습자와 기업 양쪽에서 생성 AI 교육 수요가 전 세계적으로 증가했으며, 온라인 교육 플랫폼 코세라(Coursera)의 2022~2024년 데이터에 의하면 인도와 미국이 생성 AI 기술교육 등록자 중 최대 비중을 차지

### ○ 2030년까지 AI 관련 일자리 증가 및 AI와 빅데이터 역량의 중요성 확대 전망

- 보고서는 2030년까지 기술 변화를 포함한 거시경제적 추세로 인한 새로운 일자리 창출과 일자리 대체가 현재 일자리의 22%를 차지할 것으로 추정
- 신규 일자리 창출은 현재 일자리의 14%에 해당하는 1억 7천만 개, 감소하는 일자리는 현재 일자리의 8%에 해당하는 총 9,200만 개로, 이에 따라 2030년까지 총 7,800만 개의 일자리 순증(7% 증가) 예상
- 설문조사에 참여한 응답자들은 2030년까지 가장 빠르게 늘어나는 일자리가 빅데이터 전문가, 핀테크 엔지니어, AI 및 머신러닝 전문가 순이 될 것으로 예상
- 가장 빠르게 줄어드는 일자리는 우체국 직원, 은행원, 사무보조원 등의 사무직으로, 디지털 접근성 확대 및 AI와 정보처리 기술, 로봇·자동화 시스템 같은 기술 변화가 사무직 일자리 감소의 주요 원인을 차지
- 조사 응답자들은 2030년까지 가장 중요성이 커질 역량으로 AI와 빅데이터를 꼽았으며, 그다음으로 네트워크와 사이버보안, 기술 문해력, 창의적 사고력을 선정

출처: World Economic Forum, The Future of Jobs Report 2025, 2025.01.07.

## IBM 설문조사 결과, IT 의사결정권자의 85%가 AI 전략에서 성과 달성

### KEY Contents

- IBM의 설문조사 결과, 세계 각국 IT 의사결정권자의 85%가 AI 전략 실행에서 진전을 이루었다고 답했으며, 47%는 AI 프로젝트에서 ROI를 실현
- 조사 응답자의 61%가 오픈소스 AI를 사용 중인 가운데, 오픈소스 AI 활용 기업은 그렇지 않은 기업 대비 ROI가 흑자를 내는 비율도 높은 것으로 확인

### ○ 2024년 AI 프로젝트에서 ROI 흑자 달성한 기업 비율은 47%를 기록

- IBM이 2024년 12월 19일 발표한 'AI의 투자수익률(ROI of AI)' 설문조사 결과에서 조사에 참여한 IT 의사결정권자의 85%는 AI 전략에서 진전을 이루었다고 응답
  - 이번 설문조사는 2024년 10월 30일부터 11월 13일까지 독일, 멕시코, 미국, 브라질, 스페인, 싱가포르, 영국, 인도, 인도네시아, 캐나다, 프랑스, 한국의 IT 의사결정권자 2,413명을 대상으로 진행
  - 조사 응답자의 43%는 'AI 전략 실행에 상당한 진전을 이루었다'고, 42%는 'AI 전략 실행에 어느 정도 진전을 이루었다'고 응답해 전체의 85%가 긍정적인 성과를 달성
- 기업들은 ROI 실현과 혁신을 위해 AI 투자를 확대하는 추세로, 조사 응답자의 47%는 이미 AI 프로젝트를 통해 투자 수익을 실현
  - 조사 응답자의 89%는 2025년에 AI 투자를 늘리거나 현상 유지하겠다고 답했으며, 투자를 늘리겠다는 응답 비율은 62%로, 이 중 39%는 지출을 25~50% 늘릴 계획
  - 조사 응답자들은 AI 투자의 주요 영역으로 IT 운영(63%)을 가장 많이 꼽았으며, 다음으로 데이터 품질 관리(46%)와 제품 및 서비스 혁신(41%) 순을 기록
  - 기업들의 AI 투자에서 ROI뿐 아니라 혁신도 중요한 이유로 나타났으며, 응답자의 31%가 혁신이 더 중요하다고 답했으며, ROI가 더 중요하다는 응답은 28%, 둘 다 중요하다는 응답은 41%를 기록
  - AI 투자에서 ROI를 계산하는 핵심 지표는 소프트웨어 개발 속도 향상(25%), 혁신 가속화(23%), 생산 시간 단축(22%), 정량화될 수 있는 비용 절감(15%) 순을 기록
  - 조사 응답자의 47%는 AI 프로젝트에서 흑자를 기록했으며, 33%는 손익분기점에 도달, 14%만이 투자 손실을 기록

### ○ 오픈소스 AI 활용 기업의 ROI 흑자 비율이 그렇지 않은 기업보다 우위

- 조사 응답자의 61%는 오픈소스 AI를 사용 중이라고 답했으며, 80% 이상이 기업의 AI 솔루션이나 플랫폼 중 25% 이상이 오픈소스를 활용해 구축되었다고 응답
  - 오픈소스 AI 활용 기업에서는 ROI 흑자를 달성한 비율이 51%인 반면, 그렇지 않은 기업에서는 41%를 기록한 가운데, 현재 오픈소스를 활용하지 않는 기업 중 41%는 2025년에 오픈소스를 활용할 계획

출처: IBM, IBM Study: More Companies Turning to Open-Source AI Tools to Unlock ROI, 2024.12.19.



## 민주주의기술센터 조사 결과, 미국 교육 현장에서 생성 AI 활용 급증

### KEY Contents

- 미국 비영리단체 민주주의기술센터의 설문조사 결과, 생성 AI를 사용하는 교사는 2023년 51%에서 2024년 67%로, 학생은 2023년 58%에서 2024년에는 70%로 증가
- 학교 현장에서 생성 AI 사용이 급증하고 있으나, 학교 차원의 생성 AI 정책이 마련되지 않거나 일관된 기준이 부족한 것으로 확인

### ○ 학생과 교사의 생성 AI 활용 증가에도 학교 차원의 생성 AI 정책은 부족

- 미국 비영리단체 민주주의기술센터(Center for Democracy & Technology)가 2025년 1월 15일 발표한 설문조사\* 결과에 따르면 미국 교사와 학생들 사이에서 생성 AI 활용이 급증
  - \* 2024년 6~8월 기간 6~12학년 학생 학부모 1,028명, 9~12학년 학생 1,316명, 6~12학년 교사 1,006명 대상
  - 학생과 교사들은 학교 및 개인 용도로 생성 AI를 더 많이 사용하고 있으나, 생성 AI 사용에 대한 학교 정책과 지침 마련은 여전히 미비
- 설문조사 결과, 생성 AI를 사용하는 교사는 2023년 51%에서 2024년 67%로, 학생은 2023년 58%에서 2024년에는 70%로 증가
  - 학생들은 학교 관련 용도(36%)보다 개인 용도(60%)로 생성 AI를 더 많이 사용하는 반면, 교사들은 개인 용도(21%)보다 학교 관련 용도(46%)로 사용하는 비율이 더 높은 것으로 확인
  - 교사들은 주로 맞춤형 교육 커리큘럼 개발(25%), 시험 채점(21%), 기타 학교 관련 업무(수업 계획 수립, 이메일 작성, 과제 생성)(16%)에 생성 AI를 사용
- 그러나 학교 현장의 생성 AI 사용 증가에도 불구하고 학교 차원의 생성 AI 정책은 여전히 일관된 기준이 부족
  - 학교에 생성 AI 정책이 있다고 응답한 교사 비율은 68%(허용 정책 36%, 금지 정책 32%)였으며, 교사의 21%는 학교에 AI 정책이 없다고, 11%는 잘 모르겠다고 응답
  - 교사 대상의 학교 AI 지침은 학생의 생성 AI 무단 사용이 의심되는 경우 취할 대응 방향 및 학생의 생성 AI 사용을 탐지하는 방법에 관한 내용이 주류를 차지
- 교사의 60%는 학생의 생성 AI 사용을 탐지하기 위한 도구를 사용하거나 테스트 중이며, 이 중 39%는 정기적으로 사용한다고 응답
  - 그러나 학교 차원에서 생성 AI를 이용한 학생의 부정행위를 파악하기 위해 학생 활동을 모니터링한다는 응답은 37%에 불과
  - 교사의 35%는 학교에서 과제 작성용 생성 AI 사용이 필터링되거나 차단되어 있다고 답했으며, 학생의 39% 및 학부모의 41%도 학교에서 과제 작성용 생성 AI 사용이 필터링되거나 차단되어야 한다고 응답

출처: Center for Democracy & Technology, Out of Step: Students, Teachers in Stride with EdTech Threats While Parents Are Left Behind, 2025.01.15.



## 딜로이트, 아시아 태평양 지역 AI 거버넌스 조사 결과 발표

### KEY Contents

- 한국 딜로이트 그룹에 따르면 아시아 태평양 지역에서 9%의 응답자만 AI 거버넌스 준비가 완료된 것으로 나타나 90% 이상의 조직에서 AI 거버넌스 개선이 필요
- 딜로이트는 AI 거버넌스 개선을 위해 명확한 정책과 기준 및 AI 위험 평가 절차, 프로세스 및 관리체계의 수립과 함께 인력과 역량 확보를 강조

### ● 아시아 태평양 조직의 90% 이상에서 AI 거버넌스 개선 필요

- 한국 딜로이트 그룹이 2025년 1월 15일 '아시아 태평양 지역 AI 거버넌스 서베이: AI 신뢰 구축을 통한 성장 전략' 보고서를 발표
  - 아시아 태평양 13개 지역 900명 이상 고위 리더 대상 설문조사를 바탕으로 AI 거버넌스 현황을 조사한 결과, 90% 이상의 조직에서 AI 거버넌스 개선이 필요한 상황으로 9%의 응답자만 AI 거버넌스 준비가 완료되었다고 응답했으며, 17%는 기초단계, 74%는 발전단계라고 응답
- 딜로이트에 따르면 아시아태평양 지역에서 AI 관련 투자가 2030년까지 1,170억 달러에 도달하고 향후 10년간 5배 성장할 전망으로, 기업 리더들은 생성 AI를 도입하는 과정에서 AI 사용으로 인한 위험을 실제로 겪고 있는 것으로 확인
  - 응답자들은 보안 취약성(86%), 감시(83%), 개인정보보호(83%)를 AI 사용 시 고려해야 할 주요 위험으로 지목
- 딜로이트는 AI 거버넌스 성숙도 평가의 5개 기준으로 △조직 구성 △정책과 기준 △프로세스 및 관리체계 △인력과 역량 △모니터링 및 보고를 제시
  - 아시아 태평양 지역에서 '정책과 기준', '프로세스 및 관리체계' 2개 기준에서는 각각 31%와 23%의 조직이 기초단계에 해당하는 반면, '조직 구성'과 '모니터링 및 보고' 항목에서는 90% 이상의 조직이 발전단계 및 준비완료 단계로 나타나 더 나은 성과를 기록
  - 딜로이트는 AI 거버넌스 성숙도 지수가 준비완료 단계에 도달한 기업은 고객 서비스, 마케팅 및 판매 등 다양한 영역에서 AI를 사용할 가능성이 3배 이상 높은 것으로 분석
- 딜로이트는 AI 거버넌스 구축 대책으로 명확한 정책과 기준 및 AI 위험 평가 절차, 사용 중인 AI 솔루션의 목록화, AI 사용 위험을 줄일 프로세스 및 관리체계 수립, 인력과 역량 확보를 강조
  - 조직의 직원 중 평균 56%만 AI를 책임감 있게 사용할 수 있는 기술과 역량을 갖추고 있으며, 이러한 격차를 효과적으로 해소하기 위한 직원 교육 필요
  - 딜로이트는 조직의 AI 거버넌스를 개선하기 위해 AI 수익 창출을 위한 명확한 우선순위 설정과 함께 조직 내 소통 강화와 AI 전환 준비 체계 구축을 강조

출처: Deloitte, 한국 딜로이트 그룹 "아시아 - 태평양 지역 AI 거버넌스 서베이: AI 신뢰 구축을 통한 성장 전략" 리포트 발행, 2025.01.15.

## II. 주요 행사 일정

행사명	행사 주요 개요		
ICLR 2025		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2025 ICLR(International Conference on Learning Representations) 컨퍼런스는 표현 학습(일반적으로 딥러닝) 분야 전문가 모임으로, 데이터 과학 분야는 물론 머신비전, 음성인식, 게임, 로봇 등의 분야를 다룰 예정</li> <li>- 올해는 13번째 행사로서, 딥러닝 관련 40개의 워크숍 진행</li> </ul>	
	기간	장소	홈페이지
	2025.4.24.~28	싱가포르	<a href="https://iclr.cc/">https://iclr.cc/</a>
ICRA 2025		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 로봇공학 및 자동화 국제 컨퍼런스(International Conference on Robotics and Automation, ICRA)는 1984년부터 IEEE가 주최하는 최고 수준의 학술 행사</li> <li>- 행사는 전체 회의, 기조 세션, 기고 논문 세션, 워크숍 및 튜토리얼 세션, 포럼, 기업 파트너 엑스포 및 전시회, 로봇 경연 대회 등으로 구성</li> </ul>	
	기간	장소	홈페이지
	2025.5.19~23	미국, 애틀랜타	<a href="https://2025.ieee-icra.org/">https://2025.ieee-icra.org/</a>
AI & Big Data EXPO (North America)		<ul style="list-style-type: none"> <li>- AI &amp; Big Data EXPO는 2025년 연중 글로벌(2월, 런던), 북미(6월, 산타 클라라), 유럽(9월, 암스테르담)에서 개최 예정</li> <li>- 주요 주제는 기업 솔루션으로서의 생성 AI, 데이터 기반 의사결정, AI 기반 강화 사이버보안, AI 거버넌스와 윤리 등</li> <li>- 9개 행사가 개최되고 200명 이상의 연사가 연단에 오르며, 7,000명 이상의 관련 분야 종사자가 참석할 것으로 예상</li> </ul>	
	기간	장소	홈페이지
	2025.6.4.~5	미국, 산타클라라	<a href="https://www.ai-expo.net/northamerica/">https://www.ai-expo.net/northamerica/</a>



홈페이지 : <https://spri.kr/>

보고서와 관련된 문의는 AI정책연구실([hs.lee@spri.kr](mailto:hs.lee@spri.kr), 031-739-7333)로 연락주시기 바랍니다.

경기도 성남시 분당구 대왕판교로 712번길 22 글로벌 R&D 연구동(B) 4층  
22, Daewangpangyo-ro 712beon-gil, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do, Republic of Korea, 13488