

kiat 산업기술 동향 위치

2025-21호



이슈포커스

미국 핵융합 과학기술 로드맵 (美 DoE, 10.16)

산업·기술동향

OECD '25년 과학기술혁신 전망 (OECD, 10.28)

가트너 '26년 주요 전략 기술 트렌드 (美 Gartner, 10.20)

'25년 AI 현황 보고서 (Stateof.ai, 10.9)

AI 기반의 산업 시뮬레이션 동향 분석 (中 CAICT, 10.20)

정책동향

신흥국의 전기차 도입 전략 동향 (美 CSIS, 10.22)

유럽 양자 기술의 미래 방향 (歐 EC, 10.10)

일본 핵융합 에너지 정책 동향 (日 참의원, 10.28)

한국의 AI 도입 현황과 정책 과제 (OECD, 10.27)

kiat

산업기술 동향 위치

2025-21호



이슈포커스

미국 핵융합 과학기술 로드맵 (美 DoE, 10.16)

산업기술동향

OECD '25년 과학기술혁신 전망 (OECD, 10.28)

가트너 '26년 주요 전략 기술 트렌드 (美 Gartner, 10.20)

'25년 AI 현황 보고서 (Stateof.ai, 10.9)

AI 기반의 산업 시뮬레이션 동향 분석 (中 CAICT, 10.20)

정책동향

신흥국의 전기차 도입 전략 동향 (美 CSIS, 10.22)

유럽 양자 기술의 미래 방향 (歐 EC, 10.10)

일본 핵융합 에너지 정책 동향 (日 참의원, 10.28)

한국의 AI 도입 현황과 정책 과제 (OECD, 10.27)

산업기술 동향위치 2025년 21호 요약

구분	주요 내용	페이지
이슈 포커스	<ul style="list-style-type: none"> • 미국 핵융합 과학기술 로드맵 (美 DoE, 10.16) <ul style="list-style-type: none"> - 상업용 핵융합 전력을 안정적으로 공급하기 위해 공공 투자와 민간 혁신을 연계하는 '건설-혁신-성장' 전략을 수립하고 실행 과제와 단·중·장기 조치를 제시 	1
산업·기술 동향	<ul style="list-style-type: none"> • OECD '25년 과학기술혁신 전망 (OECD, 10.28) <ul style="list-style-type: none"> - 경제 안보 우려 증대, 신기술·융합 기술 등장으로 과학·기술·혁신(STI) 정책 환경이 변화함에 따라, 연구 보안 확립, 기술 융합 활용, 공공 과학 시스템의 적응력 제고와 같이 실질적 전환을 추동하기 위한 정책 방향을 제시 	3
	<ul style="list-style-type: none"> • 가트너 '26년 주요 전략 기술 트렌드 (美 Gartner, 10.20) <ul style="list-style-type: none"> - AI 슈퍼컴퓨팅 플랫폼, 멀티 에이전트 시스템(MAS), 피지컬 AI, 선제적 사이버보안 등 기업이 주목해야 할 '26년 전략 기술 트렌드를 선정 	4
	<ul style="list-style-type: none"> • '25년 AI 현황 보고서 (Stateof.ai, 10.9) <ul style="list-style-type: none"> - 주요 AI 현황과 발전 방향, 미래 영향을 검토하고, 연구, 산업, 정치, 안전성, 설문조사, 예측의 6대 요소를 중심으로 관련 생태계를 분석 	5
	<ul style="list-style-type: none"> • AI 기반의 산업 시뮬레이션 동향 분석 (中 CAICT, 10.20) <ul style="list-style-type: none"> - 경공업, 자동차 등 다양한 분야에서 AI 기반의 산업 시뮬레이션을 적극 활용하는 추세이나, 데이터 장벽, 블랙박스 등 기술적 특징으로 인한 과제 대응이 필요 	6
정책 동향	<ul style="list-style-type: none"> • 신흥국의 전기차 도입 전략 동향 (美 CSIS, 10.22) <ul style="list-style-type: none"> - 신흥 경제국은 석유 수입 감소, 외환 보유고 안정화, 충전 인프라와 디지털 플랫폼과 같은 자국 내 산업 육성 등을 목표로 무역 및 산업 정책을 전략적으로 활용해 전기차 보급을 추진 중 	7
	<ul style="list-style-type: none"> • 유럽 양자 기술의 미래 방향 (歐 EC, 10.10) <ul style="list-style-type: none"> - 양자기술 분야의 정책 구조와 투자 현황, 국제 경쟁력을 검토하고 최적의 발전 방향을 모색하기 위한 권고사항을 제언 	8
	<ul style="list-style-type: none"> • 일본 핵융합 에너지 정책 동향 (日 참의원, 10.28) <ul style="list-style-type: none"> - 「핵융합 에너지 혁신 전략」('23.4 수립, '25.6 개정)을 바탕으로 '30년대 세계 최초 발전(發電) 실증을 도모하는 일본 정부를 비롯해 미국, 영국, 독일 등 해외 주요국 동향을 개관 	9
	<ul style="list-style-type: none"> • 한국의 AI 도입 현황과 정책 과제 (OECD, 10.27) <ul style="list-style-type: none"> - 한국의 AI 도입률은 국제 기준 대비 낮은 31%로, AI를 통한 자동화가 스킬·인력 부족 문제 완화에 기여하는 반면 일부 근로자의 일자리 상실을 초래할 수 있는 것으로 분석 	10

이슈포커스

미국 핵융합 과학기술 로드맵 (美 DoE, 10.16)

- 미국 에너지부(DoE)가 핵융합 에너지 개발 및 상용화를 가속화하기 위한 국가 전략으로서 「핵융합 과학기술(FS&T) 로드맵」을 발표
 - 미국은 민간 부문을 중심으로 핵융합 발전소의 플라즈마 기술 실증에 90억 달러 이상을 투자하고 있으나, 핵융합 연료 생산과 관리 등 핵심 기술·재료 분야의 과제 해소가 필요한 것으로 분석
 - 이에 '30년대 중반까지 상업용 핵융합 전력을 안정적으로 공급하기 위해 공공 투자와 민간 혁신을 연계하는 '건설-혁신-성장(Build-Innovate-Grow)*' 전략을 수립하고 실행 과제와 단·중·장기 조치를 제시
 - 민간 핵융합 산업의 조기 성숙 단계 진입을 위해 전력망 강화, 핵심 공급망 재건, 안정적 에너지 확보를 추진하기 위한 목적

■ 핵융합 '건설-혁신-성장' 전략 주요 내용

부문		주요 내용
건설	개요	<ul style="list-style-type: none"> • 핵융합 분야의 격차 해소를 위해 핵심 인프라를 구축하고 최첨단 상용 소재 및 증식재 실증 시설을 제공
	중점 분야	<ul style="list-style-type: none"> • 핵융합 과학기술(FS&T) 인프라 조성 <ul style="list-style-type: none"> - 핵융합에너지과학자문위원회(FESAC) 장기 계획에 기재된 핵심 격차 해소를 위해 대규모 시설과 중소기업 실험 설비 등 관련 인프라 구축 촉진 • AI-핵융합 디지털 융합 플랫폼 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 지속 가능한 연소 플라즈마 구현 가속화, 핵융합 연료 순환을 완성시키기 위한 물질 발굴, 핵융합 발전소 활용을 뒷받침할 수 있는 AI-핵융합 디지털 융합 플랫폼 조성
혁신	개요	<ul style="list-style-type: none"> • ▲명확한 단계별 목표와 성과 지표를 기반으로 핵융합 분야 혁신 추진 ▲기초 연구와 FIRE(핵융합혁신연구엔진) 협력체 등의 신규 프로그램을 연계함으로써 업계 수요를 반영한 활용 중심 연구 지원 ▲AI 등 첨단 기술을 접목해 발전 가속화
	중점 분야	<ul style="list-style-type: none"> • 혁신 연구 수행 <ul style="list-style-type: none"> - 핵융합의 상용화 완화에 도움이 될 수 있는 스텔러레이터, 액체금속 플라즈마대면 재료(PFCs), 관성 핵융합 에너지(IFE) 등 주요 혁신 기술 연구 수행 • 비용 경쟁력 있는 핵융합 발전소 구현 <ul style="list-style-type: none"> - 낮은 자본 비용으로 핵융합 파일럿 발전소(FPP)를 신속하게 구축하기 위해, 소형 토로이드(CTC) 및 비토카막(non-tokamak) 개념, IFE 방식을 검토

부문		주요 내용
성장	개요	<ul style="list-style-type: none"> • 신규 지역 컨소시엄 육성, 핵융합 연구 인프라 구축, 공급망·제조 네트워크 조성 등을 바탕으로 국내외 공공-민간 파트너십을 통해 미국의 핵융합 생태계를 확장
	중점 분야	<ul style="list-style-type: none"> • 주요 민간 파트너십(PPP) 확대 <ul style="list-style-type: none"> - 핵융합 에너지 혁신 네트워크(INFUSE), 마일스톤 프로그램(Milestone) 등을 통해 관련 민간 파트너십을 통해 미국 내 핵융합 생태계 지원, 과학적·기술적 위험 완화 등을 모색 • 핵융합 공급망 기반 조성 <ul style="list-style-type: none"> - 첨단 테스트 플랫폼과 기초·응용 과학 R&D를 활용하여 핵융합 발전소용 부품 제조 등의 공급망 구축 • 핵융합 경력 개발을 통한 인재 육성 <ul style="list-style-type: none"> - 각종 인재 연계 프로그램, 핵융합 교육·훈련 기회를 제공하는 파트너십 등을 통해 인재 육성 지원 • 첨단 원자력 R&D 및 보급 <ul style="list-style-type: none"> - 첨단 원자력 R&D와의 전략적 협력을 통해 경쟁력 있는 핵융합 에너지 산업으로의 전환 시기 단축 • 핵융합 에너지 도입을 위한 실질적 경로(practical path) 지원 <ul style="list-style-type: none"> - 핵융합 에너지 보급을 위해 계측 분야 혁신 및 기타 R&D 확대 • 상용화 경로(path to commercialization) 제시 <ul style="list-style-type: none"> - 핵융합에너지혁신사무국(OFEI, Office of Fusion Energy and Innovation) 전환을 위한 계획 수립 및 전환 준비도를 나타내는 핵심 지표 모니터링

● 이와 관련해 에너지부는 6가지 핵심 과제를 설정하고 FS&T 격차 해소에 주력할 계획

- **(구조 재료 과학·기술)** 핵융합 발전소의 높은 중성자속, 열 부하, 환경 스트레스를 견딜 수 있는 재료, 구조물, 시스템의 설계·개발·적격성 평가
- **(플라즈마 대면 부품 및 플라즈마-재료 상호작용)** 첨단 복합재 등의 기술을 비롯해 침식, 연료 유지, 먼지 등의 문제 관리를 위한 플라즈마-재료 상호작용 연구
- **(가둠 방식)** 난류·안정성 문제 해소, 코어-엠티 통합, 핵융합 가둠 체제 확립, 에너지 생산 지속 등의 고성능 연소 플라즈마 생성·유지·제어 기술 개발
- **(연료 주기 및 삼중수소 처리)** 선순환 체계(closed loop)에서 핵융합 연료를 생산, 처리, 재활용하는 기술과 공정
- **(블랭킷 과학·기술)** 중성자 에너지를 열로 변환하고 삼중수소를 증식하는 블랭킷 개념 개발, 재료 호환성 연구, 열수리학·삼중수소 운반 모델링·통합 테스트
- **(핵융합 발전소 엔지니어링·시스템)** 원격 유지보수, 로봇공학, 발전소 모델링 플랫폼 등 핵융합 엔진을 넘어선 전체 발전소 시스템 설계·통합

(참고 : DOE, Fusion Science & Technology Roadmap, 2025.10.16.)

산업·기술 동향

OECD '25년 과학기술혁신 전망 (OECD, 10.28)

- OECD가 경제 사회 변화 동력으로서 과학·기술·혁신의 역할과 주요 정책 동향, 핵심 과제를 고찰한 보고서(OECD STI Outlook 2025) 발간
 - 경제 안보 우려 증대, 파괴적 신기술·융합 기술의 등장으로 과학·기술·혁신(STI) 정책 환경이 근본적으로 변화되는 가운데, 정책의 목적 적합성을 유지할 수 있도록 정책 개입의 효과성과 효율성을 개선하기 위한 구조 개혁 등의 조치 필요
 - 이에 효율성 제고를 목표로 연구 보안 확립, 기술 융합 활용, 공공 과학 시스템의 적응력 제고와 같이 실질적 변화를 추동하기 위한 정책 방향을 제시

■ STI 시스템 정책 방향 ■

정책 방향	주요 내용
정책 보완을 통한 효율성 제고	<ul style="list-style-type: none"> • 의욕적인 정책 의제와 자원 제약 심화 문제가 대두하는 가운데 '24년 OECD 회원국 정부의 R&D 예산이 1.9% 감소한 상황이므로, 효율성 제고, 정책 우선순위 간 시너지 극대화, 상충관계(trade-offs) 완화 모색
연구 보안 확립	<ul style="list-style-type: none"> • 지정학적 긴장 고조 및 신기술 분야 경쟁 심화로 글로벌 STI 협력 양상이 재편되고 있는 만큼, 과학계, 기업, 정부부처 간 긴밀한 협력을 통해 균형과 정확성을 갖춘 연구 보안 정책 개발
혁신 편익 확산	<ul style="list-style-type: none"> • 규모의 경제와 지식 파급 효과로 인해 선도 기업이나 특정 부문·지역에 혁신 활동이 집중되는 경향을 완화할 수 있도록 혁신을 경제 전반의 생산성 향상과 사회적 편익으로 전환하는 정책 및 투자 비중 제고
공공 과학 시스템의 적응력 제고	<ul style="list-style-type: none"> • 공공 과학 시스템의 정책 환경 변화에 대한 대응력 및 과제 해소 역량을 높일 수 있도록 다학제적 연구 뒷받침, 다양한 경력 경로 개발, 유연한 연구 인프라 지원 및 거버넌스 매커니즘 등을 통한 구조적 개혁 도모
기술 융합 활용	<ul style="list-style-type: none"> • AI, 합성 생물학, 양자 기술 등 파괴적 신기술의 융합으로 새로운 제품과 산업, 연구 분야가 창출됨에 따라 학제 간 심층 연구, 엔지니어링, 혁신 촉진 목적의 물리·디지털·기술 인프라인 '융합 공간(convergence spaces)'을 지원
생태계 접근 방식 도입	<ul style="list-style-type: none"> • 산업 생태계 관점을 채택하여 가치사슬 전반의 행위자 및 상·하류 산업을 모두 고려함으로써 효과적인 산업정책 수립에 기여 <ul style="list-style-type: none"> ※ 생태계 접근 방식 활용을 위해서는 다양한 출처의 세부 데이터를 통합해 생태계의 복잡성을 파악하기 위한 데이터 인프라 구축이 필요
전략 정보와 실험을 통한 정책 민첩성 제고	<ul style="list-style-type: none"> • 환경 변화를 주도하기 위해서는 선제적으로 민첩한 STI 정책 수립이 중요하므로, 전략적 미래 예측·기술 평가·정책 평가 등을 통한 실시간 증거 확보, 정책 실험, 관료적 구내의 유연성과 적응성 강화 등을 도모

(참고 : OECD, OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2025: Driving Change in a Shifting Landscape, 2025.10.28.)

가트너 '26년 주요 전략 기술 트렌드 (美 Gartner, 10.20)

- 글로벌 컨설팅 기업 가트너는 기업이 주목해야 할 '26년 주요 전략 기술 트렌드를 선정
 - '26년은 파괴적 혁신과 위험이 빠르게 확대될 것으로 예상되는 중추적인 시기로, AI 기반 초연결 현실에서 조직의 책임 있는 혁신, 운영 우수성, 디지털 신뢰 확보가 필수
 - 이번 기술 트렌드는 단순한 기술 변화를 넘어 조직의 비즈니스 혁신을 촉진하는 핵심 동인에 해당하며 선제적 대응 기업이 변동성을 극복하고 향후 업계를 주도할 수 있을 것으로 전망

■ 가트너 선정 '26년 전략 기술 트렌드 ■

기술	주요 내용
AI 슈퍼컴퓨팅 플랫폼	<ul style="list-style-type: none"> • CPU, GPU, AI ASIC, 뉴로모픽, 대안 컴퓨팅 패러다임을 통합하여 기업이 복잡한 작업을 조율하고 성능과 효율성, 혁신 수준을 새로운 단계로 향상시킬 수 있도록 뒷받침 ※ '28년까지 선도기업의 40% 이상이 하이브리드 컴퓨팅 패러다임 아키텍처 도입 예측
멀티 에이전트 시스템(MAS)	<ul style="list-style-type: none"> • 개별 또는 공동 목표를 달성하기 위해 상호 작용하는 AI 에이전트의 집합으로, 복잡한 비즈니스 프로세스 자동화, 팀의 역량 향상, 인간-AI 에이전트 협업 방식 구축 지원
도메인 특화 언어 모델(DSLM)	<ul style="list-style-type: none"> • 범용 대규모 언어모델의 한계를 보완하여 정확도 제고, 비용 절감, 강화된 규제 준수 역량 제공 ※ '28년까지 기업이 사용하는 생성형 AI 모델의 50% 이상이 도메인 특화형으로 자리매김할 전망
AI 보안 플랫폼	<ul style="list-style-type: none"> • 프롬프트 인젝션(악성 프롬프트 위장 공격), 데이터 유출 등의 위협으로부터 써드파티 및 맞춤형 AI 애플리케이션 보호 ※ '28년까지 기업의 50% 이상이 AI 보안 플랫폼 사용 예상
AI 네이티브 개발 플랫폼	<ul style="list-style-type: none"> • 생성형 AI를 활용하여 이전보다 빠르고 쉽게 소프트웨어를 개발하도록 지원 ※ 동 플랫폼으로 인해 '30년까지 조직의 80%가 AI의 지원을 받는 소규모의 민첩한 팀으로 전환 예견
기밀 컴퓨팅	<ul style="list-style-type: none"> • '하드웨어 기반 신뢰 실행 환경(TEE)'을 통해 민감 데이터를 격리·보호하는 기술로 규제 대상 산업과 글로벌 기업, 경쟁사 간 협업에 유용
피지컬 AI	<ul style="list-style-type: none"> • 로봇, 드론, 스마트 장비와 같은 기계·장치에 감지·판단·행동 능력을 부여함으로써, 자동화, 적응성, 안전성이 핵심인 산업 분야에서 가시적 성과 창출
선제적 사이버보안	<ul style="list-style-type: none"> • AI 기반 보안운영(SecOps), 프로그래밍형 방어·기만 기법을 활용해 실제 공격 발생 전 선제적으로 대응 ※ '30년까지 선제적 보안 솔루션이 전체 보안 지출의 50% 점유 예측
디지털 출처 증명	<ul style="list-style-type: none"> • 소프트웨어, 데이터, 미디어, 프로세스의 출처와 소유권, 무결성을 검증할 수 있는 역량을 의미 ※ '29년까지 디지털 출처 검증 역량 미확립 기업의 경우 수십억 달러 규모의 제재 위험에 노출될 수 있다는 전망 제기
지리적 이전 (Geopatriation)	<ul style="list-style-type: none"> • 지정학적 위험에 따라 기업 데이터와 애플리케이션을 글로벌 퍼블릭 클라우드에서 지역 인프라(소버린 클라우드, 지역 클라우드 제공업체, 기업 자체 데이터 센터 등)로 이동시키는 현상을 지칭 ※ '30년까지 유럽 및 중동 기업의 75% 이상이 지정학적 위험 완화 차원에서 가상 업무의 지리적 이전을 추진할 것으로 예견

(참고 : Gartner, Gartner Identifies the Top Strategic Technology Trends for 2026, 2025.10.20.)

'25년 AI 현황 보고서 (Stateof.ai, 10.9)

- AI 분야의 주요 발전 동향을 분석한 연례 보고서인 「AI 현황 보고서(State of AI Report)」의 '25년판이 공개

- 8년 연속 발행되고 있는 동 보고서는 주요 AI 현황과 발전 방향, 미래 영향을 검토하고, 연구, 산업, 정치, 안전성, 설문조사, 예측의 6대 요소를 중심으로 관련 생태계를 분석

※ ▲(연구) 기술 발전과 역량 ▲(산업) AI의 상업적 적용 분야 및 사업 미치는 영향 ▲(정책) 규제, 경제적 파급효과, AI 관련 지정학 변화 ▲(안전성) 고성능 미래 AI 시스템이 초래할 수 있는 위험 요인과 완화 방안 ▲(설문조사) 1,200명의 AI 실무자를 대상으로 한 대규모 공개 설문조사 및 이들의 AI 활용 패턴 ▲(예측) 향후 12개월 전망

▪ '25년 주요 AI 현황 ▪

구분	주요 내용
OpenAI의 근소한 경쟁우위 유지	• OpenAI가 최첨단 AI 분야에서 근소한 우위를 유지하고 있으나, Meta가 중국 DeepSeek에 주도권을 내어주고 Qwen, Kimi가 추론·코딩 분야 격차를 좁히며 경쟁이 심화되는 추세로 중국이 확고한 2위 국가로 자리매김
추론 기술 발전	• 여러 첨단 연구소가 강화 학습, 루브릭 기반 보상*, 검증 가능 추론 기술을 새로운 환경과 결합해 계획, 성찰, 자가교정, 장시간 작동 가능한 모델 개발 * (Rubric-based rewards) 체크리스트 형태의 평가 기준(루브릭)을 구조화된 보상 신호로 활용해 AI 모델이 인간 선호를 충족시키도록 학습하는 강화학습 프레임워크
과학 연구의 협업 주체로서의 AI 역할 확립	• DeepMind의 Co-Scientist, 스탠포드 대학의 Virtual Lab 같은 시스템이 가설을 자율적으로 생성·테스트·검증하는 데 투입되는 등 과학 연구의 협업 주체로서 AI가 활용 ※ (예) 생물학 분야에서 Profluent의 ProGen3은 단백질에 '스케일링 법칙(규모가 커질수록 성능이나 패턴도 일정한 수학적 관계를 따라 변화한다는 원리)'이 적용됨을 증명
구조화된 추론이 물리적 세계로 확장	• AI2의 Molmo-Act와 Google의 Gemini Robotics 1.5 같은 체화형 AI 시스템이 행동에 앞서 단계별 추론을 수행하기 시작
상업적 성과 가속화	• 현재 미국 기업의 44%가 유료 AI 도구를 사용하고('23년 5%에서 급등) 평균 계약 규모는 53만 달러에 도달하였으며, AI 중심(AI-first) 스타트업 또한 동종 기업 대비 1.5배 빠르게 성장
AI 활용 본격화	• 1,200명 이상의 참여한 AI 실무자 설문조사 결과, 전문가 95%가 직장이나 가정에서 AI를 사용, 76%는 사비로 AI 툴을 유료 구독, 이 중 대다수가 지속적인 생산성 향상을 보고하고 있다는 점은 AI 활용이 본격화되었음을 시사
AI 산업 시대 개막	• Stargate와 같은 수 기가와트급 데이터센터가 미국·UAE·중국의 국부펀드로 뒷받침되는 차세대 컴퓨팅 인프라 구축 흐름을 예고하는 가운데, 전력 공급이 새로운 제약 요인으로 부상
AI 정책 구도 첨예화	• ▲(미국) '미국 우선 AI' 정책에 집중 ▲(유럽) 「인공지능 법」 시행 난항 ▲(중국) 오픈웨이트 생태계와 자국 반도체 산업 확장에 박차
안전성 연구의 실용화 단계 진입	• AI 모델의 투명성과 성능 간의 균형을 둘러싼 논쟁이 촉발되었으나, 외부 안전 기관은 최첨단 AI 연구소의 일일 소진 예산보다 적은 자금으로 운영되는 상황
존재론적 위험 논쟁 완화	• 존재론적 위험에 대한 논쟁이 줄어든 반면, 점차 자율화되는 시스템의 신뢰성, 사이버 복원력, 장기 거버넌스 문제가 핵심 논제로 부상

(참고 : Stateof.ai, State of AI Report 2025, 2025.10.09.)

AI 기반의 산업 시뮬레이션 동향 분석 (中 CAICT, 10.20)

- 중국 정보통신연구원(CAICT)이 AI 기반의 산업 시뮬레이션 추진 동향과 대표적인 응용 사례를 개괄하고 향후 발전 전망을 제시

- 기존 산업 시뮬레이션이 높은 연산 비용, 제한적인 모듈 구축 방법 등으로 인해 빠르게 변화하는 R&D 수요를 충족시키기에 역부족이었던 반면, AI 기반의 서로게이트*, 저차원 모델(ROM)**은 관련 역할을 '검증 도구'에서 '산업 전 과정의 의사결정 지원' 도구로 전환

* 복잡한 시스템의 입·출력을 빠르고 효율적으로 예측하는 대체 모델

** 딥러닝 등 AI와 결합하여 복잡한 물리 시스템의 동역학을 예측하고 연산 효율을 대폭 개선

- AI 기술이 적용된 산업 시뮬레이션은 속도와 효율이 모두 개선된 것이 특징으로, ▲(서로게이트 모델) 기존 '일(日)' 단위 시간을 초 단위로 축소 ▲(생성형 AI) 설계 오차 74% 저감, 다양성 23% 개선

- 경공업, 자동차 등 다양한 분야에서 AI 기반의 산업 시뮬레이션을 적극 활용하는 추세

■ 주요 산업의 산업 시뮬레이션 응용 사례

분야	추진 사례	추진 성과
철도 교통	• 고속열차에 공기동력학 스마트 시뮬레이션 거대언어모델 활용	• 공기동력학의 공력 시뮬레이션 단위가 '일(日)'→ '초'로 개선 • 모델 트레이닝 1회로 다양한 차종에 모두 적용할 수 있는 혁신 모델 개발
우주 항공	• 민용여객기 초임계 날개 함수 생성 및 편집 모델 구축	• FuncGenFoil 모델 개발 후 2주 만에 500여 개 설계 방안 생성 • 기존 CFD 대비 일부 시나리오 검증 업무량 50% 이상 감축
경공업	• 산업용 임펠러 스마트 설계 최적화	• 2일 만에 61가지 방안의 자동 최적화 완성, 풍량의 20% 개선 • R&D 비용 80% 절감, 기술 투자에 따른 수익률 5배 이상 상승
자동차	• 타이어 설계 시뮬레이션에 서로게이트 모델 응용 및 시뮬레이션 자동화	• 1회 예측 시간을 기존 4~6시간에서 2초로 단축하여 업무 효율 9,000배 향상 • 공정 전반에 '시뮬레이션-예측-최적화'의 스마트 솔루션을 구축하여 설계 패러다임과 서비스 모델을 모두 혁신

- 다만 데이터 장벽, 블랙박스 등 AI 기술적 특징으로 인한 과제 해소 필요

- ▲업종별 공유 플랫폼 구축, 개인정보 보호 컴퓨팅을 통한 민감한 데이터 보호 역량 강화로 데이터 장벽 문제 대응 ▲물리정보신경망(PINN)과 같은 해석 가능한 AI 확대, AI 모델에 대한 인증 표준 수립으로 일관성을 유지하되, 일부 대표 기업에서 先시행 후 업계 전반으로 확대

- AI는 산업 시뮬레이션의 패러다임을 기존 '작업 후반의 검증 도구'에서 '상품 전 수명주기를 아우르는 '스마트 의사결정의 엔진'으로 전환

※ 이를 기반으로 R&D 주기가 대폭 축소되고 'Simulation as a Service(SaaS)'의 신산업이 탄생하는 등 개발 패러다임과 서비스 모델이 대폭 재구성될 것으로 전망

(참고 : CAICT, 科研智能 : 人工智能赋能工业仿真研究报告 (2025年) , 2025.10.20.)

정책 동향

신흥국의 전기차 도입 전략 동향 (美 CSIS, 10.22)

- 미국 전략국제문제연구소(CSIS)가 브라질, 인도네시아, 인도 등 주요 신흥 경제국의 전기차 도입 및 산업 발전 전략을 비교 분석
 - 중국이 산업 초기 진입, 광범위한 산업 정책, 대규모 생산을 바탕으로 전기차 산업의 경쟁 우위를 확보한 반면, 신흥 경제국은 이러한 중국의 성공 요인을 모방하기 쉽지 않은 만큼 자국 생산 한계와 시장 제약을 극복하기 위한 국제 파트너십 등의 대안을 모색할 것으로 예상
- 신흥 경제국이 전기차 보급을 추진하는 주요 경제적 동기는 석유 수입 감소, 외환 보유고 안정화, 충전 인프라와 디지털 플랫폼과 같은 자국 내 신산업 육성 등으로, 이를 위해 무역 및 산업 정책을 전략적으로 활용
 - **(무역 정책)** 수입 촉진 정책으로, 중국을 중심으로 증가하는 국제 생산 역량을 활용하여 운송 수단의 전기화를 촉진하고 있으나 중국 의존성 심화에 따른 지정학적 위험도 수반
 - **(산업 정책)** 가치사슬 개발을 통해 자국 내 생산을 확대하는 정책으로, 속도와 비용 면에서 부담이 크지만 성공 시 상당한 정치적 성과 창출 가능

■ 신흥 경제국의 전기차 전략 비교 분석(사례 연구) ■

국가	접근 방식	정책 조치	대중 관계	현황
코스타리카	자유 무역	세금 면제 녹색 번호판 제도	중국산 전기차 수입 급증 (‘19~’25년 상반기 전기차 누적 판매량 중 73%가 중국산)	BYD, Geely, Dongfeng, Chery 등 전기차 판매 주도 업체와 모델이 다양하게 포진
브라질	기술 중립적 자국 생산 증진	산업 정책(MOVER), 전기차 무역장벽 제거(Res. No. 97)	중국산 전기차 수입 급증, BYD/GWM 투자 유치	관세 재적용이 중국 기업의 자국 생산 투자 유치에 도움
인도네시아	자국 시장 기반 투자 유치	특정 조건 전기차 VAT 감면 및 ‘26년까지 공장 공약 시 수입 전기차 관세 일시 철폐	무역 분야 등에서의 긴장이 남아있으나, BYD, Chery 등 중국 기업에 대한 투자 의존도 확대	전기차 판매 급증에도 공급망과 투자처의 다양성 부족
인도	자국 기업 역량 강화 및 시장 보호	생산연계 인센티브(PLI)의 현대화 요건 및 공급망 강화 고관세(~100%) 정책	중국과의 긴장 관계로 관련 기업의 신규 전기차 투자 경계	Tata, Mahindra 등 자국 업체가 전기차 산업을 주도하나, 배터리는 중국산에 의존
멕시코	수출 지향적 산업 개발, 자국산 차량 생산 계획	‘인플레이션 감축법’과 같은 미국 정책의 영향 多	자국산 전기차는 미국 시장을 대상으로 하며, 자국 수요는 중국산에 의존	전기차 생산량은 많으나 (‘24년 20만 대), 보급이 저조하고 미국 정책 변화에 취약
남아공	전기차 전환 비전 제시(실제 조치는 지연)	‘26년부터 세금 공제로 전기차 생산 투자 장려	최대 교역 상대국이나, 일본· 인도 등의 차량 수출 확대 기조로 중국 영향 감소 가능	전기차 생산·보급이 미미하며, 의존도가 높은 EU의 급격한 전기차 전환으로 수출 영향 우려

(참고 : CSIS, The Global EV Shift: The Role of China and Industrial Policy in Emerging Economies, 2025.10.22.)

유럽 양자 기술의 미래 방향 (歐 EC, 10.10)

- EU집행위 산하 공동연구센터(JRC)가 양자기술 분야의 정책 구조와 투자 현황, 국제 경쟁력을 검토하고 최적의 발전 방향을 모색하기 위한 권고사항을 제언
 - EU는 강력한 연구혁신 생태계와 투자를* 바탕으로 양자기술 분야에서 양호한 경쟁력을 보유하고 있으나, 특허와 기업 규모 측면에서 미국·중국 대비 개선 필요
 - * '24년 기준 EU는 호라이즌 유럽, 디지털 유럽, 유럽연결기금(CEF), 고성능컴퓨팅 공동사업 등 다양한 프로그램을 통해 20억 유로 이상을 양자 기술에 투자
 - 연구 논문 발표 수준이 미국 또는 중국의 뒤를 잇고 전체 양자 기업의 32%가 역내 소재하고 있으나 소규모 신생 기업이 대부분인 상황으로, 글로벌 특허 출원 점유율(6%) 또한 중국(46%), 미국(23%)에 크게 뒤쳐진 상황
 - ※ 초기 개발·연구 단계에서는 다양한 접근법이 장점으로 작용하더라도 기술 성숙도를 높이려면 선택과 집중, 공동 노력이 필요하나, 현 EU 양자 이니셔티브의 구성이 이러한 측면에서 미흡한 것으로 평가
- EU 양자기술 분야 우수성이 경제적 잠재력으로 이어질 수 있도록 산업화 경로를 정의하고 회원국 및 EU 차원의 공공 투자를 핵심 전략기술에 집중하는 것이 중요
 - 역내 특허, 표준화, 인증 관련 사업 강화, 혁신 솔루션 보호, 상호운용성 확립을 추진함으로써 성숙 시장으로 진입하는 한편, 역내외 민간 재원을 충분히 유치하고 표준화, 특허, 인증 역량 강화에 주력 필요
 - 특수 부품이나 스킬이 필요하다는 점에서 국제 협력이 유익하나 기술 유출이나 해외 종속 방지를 위해 역내 산업 지원 및 외국인 직접투자 통제를 유지하는 것이 바람직

■ 유럽 양자 기술 발전을 위한 주요 권고 사항 ■

구분	주요 내용
양자 통신	• 유럽양자통신인프라(EuroQCI) 투자 실현 방안 마련 및 미래 방향성 설정, 기술 격차 해소, 양자키분배(QKD) 및 포스트양자암호 표준 결정
양자 컴퓨팅·시뮬레이션	• 양자 알고리즘, 소프트웨어 개발, 양자 시뮬레이션 등 연구개발 우선순위 설정, 양자 하드웨어 개발 지원을 위한 최적 방식 정립
양자 센싱·계측	• 대규모 민간 시장 잠재력, 방위 전략적 중요성을 고려해 위치·시간 측정 및 분광학(spectroscopy)용 양자센서 연구개발 우선순위 수립, 기술 개발 지원 방식 결정
자금 조달·투자	• 기초연구와 양자 응용 분야 간, 연구개발·인프라·교육 간 균형을 고려하여 자금·투자 지원 수준 계획, 양자 기술 영역별 최적 자금 배분 방안 수립
규제·표준화	• 보안 등 양자 기술 규제 체계 구축, 상호 운용성 및 호환성 표준을 포함하여 관련 표준 개발·시행 방식 마련
국제 협력	• 양자 기술이 민간 검용으로 활용될 수 있다는 점을 고려하여 연구개발·표준·규제 분야의 국제협력 수준 결정, 공동 연구 이니셔티브 개발을 비롯해 최적의 국제 협력 방식 확립

(참고 : EC, Future Directions for Quantum Technology in Europe, 2025.10.10.)

일본 핵융합 에너지 정책 동향 (日 참의원, 10.28)

- 일본 참의원이 차세대 에너지의 하나로 거론되는 ‘핵융합 에너지’의 자국 정부 정책과 해외 주요국 동향을 개관하고 최근 국회 논의를 소개
 - 세계 인구 증가와 신흥국 경제 성장으로 에너지 수요가 급증하는 가운데, 에너지 자급률이 G7 국가 중 가장 낮은 일본은(15.3%) 경제안보 측면에서 취약한 것으로 평가
 - 이에 '50년 탄소중립 달성 및 디지털 전환(DX), 녹색 전환(GX)에 따른 전력 수요 증가 대응 방안으로 ‘핵융합 에너지’*에 대한 기대감 고조

* (Fusion energy) 원자핵의 융합 과정에서 질량 일부가 소실되며 방출되는 막대한 에너지

- 「핵융합 에너지 혁신 전략」(’23.4 수립, ’25.6 개정)을 바탕으로 ’30년대 세계 최초 발전(發電) 실증을 도모하는 일본 정부를 비롯해 글로벌 주요국이 국가 전략 차원에서 핵융합 발전을 추진

- (일본) 안전 확보, 민간 연구개발 강화, 실증시설 정비 등을 가속화하고 내각부가 총괄하는 산관학 협력 체제 구축, QST 중심 기술 개발, 인재 육성 시스템 구축 등 모색

※ 국회 또한 ▲핵융합 에너지 실용화 지원 ▲핵융합 투자의 타당성 평가 ▲해외 자원에 의존하지 않는 자국산 에너지 투자·실용화 ▲일본의 핵융합기술 개발과 국제 시험연구 상황 파악 ▲핵융합 기술과 상호 연관성이 높은 분야의 기술 개발 지원 ▲미국 등 해외 기업과의 협력을 통한 실용화 가능성 타진 등 다양한 논의 진행 중

■ 일본 「핵융합 에너지 혁신 전략」(’25.6) 개요

구분	주요 내용
핵융합 산업 육성 전략	<ul style="list-style-type: none"> • 핵융합 에너지 산업협의회(J-Fusion)와 연계 • 과학적·합리적이고 국제 협력에 기반한 안전 확보 • 핵융합 실용화 태스크포스(TF) 설치
핵융합 기술 개발 전략	<ul style="list-style-type: none"> • 원형로 실용화 기반 정비 가속 • 스타트업에 포함한 민간의 연구개발 역량 강화 • 국제핵융합실험로(ITER) 계획 및 다양한 기술 개발을 통한 핵심기술 확보
추진 체제 등	<ul style="list-style-type: none"> • 내각부가 총괄하여 관계 부처 간 협력 추진 • 양자과학기술연구개발기구(QST), 핵융합과학연구소(NIFS) 등의 혁신 거점화 • 대학 간·국제 연계를 통한 체계적인 인재 육성 시스템 구축 • 리스크 소통 강화를 통한 사회 수용성 확보

- (주요국) ▲(미국) '24년 국가 전략을 최초 수립하고 스타트업을 중심으로 상업 발전소 건설 추진 ▲(영국) 관련 국가 전략을 '21년 수립, '23년 개정 ▲(독일) '24년 국가 전략 마련 ▲(중국) 핵융합 시험시설과 실험로 건설 개시
- (국제 협력) 미국, EU, 한국 등 7개 회원국이 국제 협약에 따라 ITER 프로젝트를 진행 중으로, 실험로 건설·운영을 통해 핵융합 에너지의 과학적·기술적 실현 가능성 실증을 도모

(참고 : 参議院, フュージョンエネルギーをめぐる主な動向, 2025.10.28.)

한국의 AI 도입 현황과 정책 과제 (OECD, 10.27)

- OECD는 한국의 AI 도입 현황과 AI가 노동 시장에 미치는 영향, 관련 정책·제도, 주요 과제를 분석하고 향후 민관의 대응 방향성을 고찰
 - 한국의 글로벌 최저 출산율 및 인구 고령화에 따른 노동력 부족 문제 해소에 AI가 유용할 수 있으나 낮은 AI 도입률, 기술 인력 부족, 불충분한 규제 지침, 제한적인 근로자 협의 등의 과제 대응이 급선무
- 한국의 AI 도입률은 국제 기준 대비 낮은 수준으로 중소기업의 AI 활용률이 독일 51%보다 낮은 31%에 불과
 - 중소기업의 지목하는 대표적인 AI 도입 저해 요인은 스킬 부족으로, 한국 성인의 30%가 컴퓨터 사용 경험이 없거나 제한적이고 컴퓨터 활용 능력에 자신감 또한 부족
- AI를 통한 자동화가 스킬·인력 부족 문제 완화에 기여하는 반면 일부 근로자의 일자리 상실을 초래할 수 있는 것으로 분석
 - 한국의 경우 일부 '통상적인' AI 유형이 청년층, 중저학력 근로자, 제조업 분야의 정규직·상근직 일자리 증가율 저하와 연관된 것으로 나타났는데 이는 AI의 편익과 위험이 균등하게 분배되지 않을 수 있음을 시사하므로 소외되는 집단이 발생하지 않도록 조치 필요
- 현재 'K-디지털 트레이닝'을 비롯한 다수의 AI 교육훈련 프로그램이 시행되고 있음에도 지속적인 AI 인재 유출이 한국의 주요 과제로 부각
 - 직장 내 AI 사용으로 데이터 분석·해석과 같은 고급 역량과 사회적 스킬에 대한 수요 증가
 - AI 역량 문제 해소 차원에서 직무 현장에서의 학습(on-the-job learning) 촉진 및 중소기업 니즈에 맞춘 교육훈련 프로그램 마련이 중요
 - 산업부와 고용노동부 간 관련 정책 조정이 필수적으로 시행해야 하며, AI 교육훈련 정책을 산업 정책과 연계하기 위한 전담 기관 설립도 고려 가능
- AI 산업 진흥을 위한 「AI 기본법」(‘25)이 제정되었으나, 직장 내 AI 사용에 대한 구체적 지침은 부족한 것으로 평가
 - 한국의 AI 규제 접근 방식은 상세한 규정보다 원칙에 기반하고 있으며, 민간 부문이 AI 안전성과 신뢰성을 보장하기 위한 자체 메커니즘을 개발·실행하도록 권장
 - 직장 내 데이터 및 개인정보 보호, 편향성과 차별, 의사결정 자동화 및 알고리즘 관리 관행, 투명성, 설명 가능성, 책임성에 대한 구체적인 지침 개발 필요

(참고 : OECD, Artificial Intelligence and the Labour Market in Korea, 2025.10.27.)



kiat 산업기술 동향 위치