2026-13호

# 피지컬 AI 경쟁력 확보를 위한 주요국 정책 동향 : 미국·중국·EU의 로봇 분야 정책 비교 분석

주요국 AI·디지털 정책 모니터링 리포트

The LENS 2026

NIA 한국지능정보사회진흥원
NATIONAL INFORMATION SOCIETY AGENCY

# 목 차

1. 주요국 피지컬 AI 정책 분석 배경 및 개요 ····· 1
2. 미국 ····· 4
3. 중국 ····· 12
4. EU ····· 20
5. 정책 비교 분석 및 함의 ····· 26

함께 보면 좋은 정책 자료 ····· 29
국가별 주목할 만한 피지컬 AI 기업 ····· 32
참고문헌 ····· 44

# 피지컬 AI 경쟁력 확보를 위한 주요국 정책 동향
## - 미국·중국·EU의 로봇 분야 정책 비교 분석 -

## 1. 주요국 피지컬 AI 정책 분석 배경 및 개요

● **(피지컬 AI의 부상)** AI의 적용 범위가 물리 세계로 확장되면서, 현실 환경을 인식·판단하고 실제 작업을 수행하는 피지컬 AI가 생산 방식과 산업 구조를 바꿀 전략 기술로 부상

- 가트너는 피지컬 AI를 '2026년 10대 전략 기술 트렌드'로 선정하고, 자동화와 작업환경 변화에 대한 대응, 안전이 중요한 산업에서 가시적 성과를 낼 기술로 평가[1)]
- 휴머노이드 스타트업 투자가 '25년 전년 대비 약 4배 증가하는 등 자본 유입이 가속화되고 있으며, 글로벌 피지컬 AI 시장은 '30년까지 연평균 20% 이상 성장할 전망[2)]

● **(피지컬 AI 육성의 정책 의제화)** 피지컬 AI의 전략적 중요성이 커지면서, 주요국은 차세대 성장 동력과 국가 경쟁력 확보를 위해 피지컬 AI 육성을 주요 정책 의제로 채택

- 국가 AI 전략 등 최상위 정책에 핵심 육성 분야로 반영*하거나, 피지컬 AI·로봇 특화 전략을 별도로 수립**하여 정책 방향과 추진 과제를 구체화

  * 미국 「AI 실행계획」('25.7), 중국 「정부 업무보고」('26.3) 등 / ** 중국 「휴머노이드 로봇 혁신발전 지도의견」('23.10), 독일 「AI-로봇틱스 부스터」('26.1), 일본 「AI 로보틱스 전략」('26.3)

- 한국도 '26년 6월 '대한민국 대도약 3대 메가프로젝트'에서 '30년까지 피지컬 AI 글로벌 1강으로 도약한다는 목표를 제시하고, 피지컬 AI를 국가전략산업으로 육성하는 방안 추진

● **(분석 개요)** 피지컬 AI 육성이 주요 정책 의제로 부상하는 가운데, 본 보고서는 AI 기술과 정책을 주도해 온 미국, 중국, EU의 정책 방향과 추진 수단을 비교·분석하여 향후 대응을 위한 시사점 도출

- '26년 10월 기준 3개 국가·지역의 정책과 법안을 검토하여 정책 기능에 따라 ①전략·거버넌스, ②연구·인프라, ③산업 지원, ④표준·안전, ⑤통상·경제안보의 5개 분야로 유형화하고 분야별로 비교·분석
- 국가별로 정책을 구체화한 분야와 추진 수준이 다르므로, 분야별 목표 설정, 실행 수단 마련, 실제 이행 여부 등을 종합적으로 고려하여 각국 정책의 특징과 한계를 비교

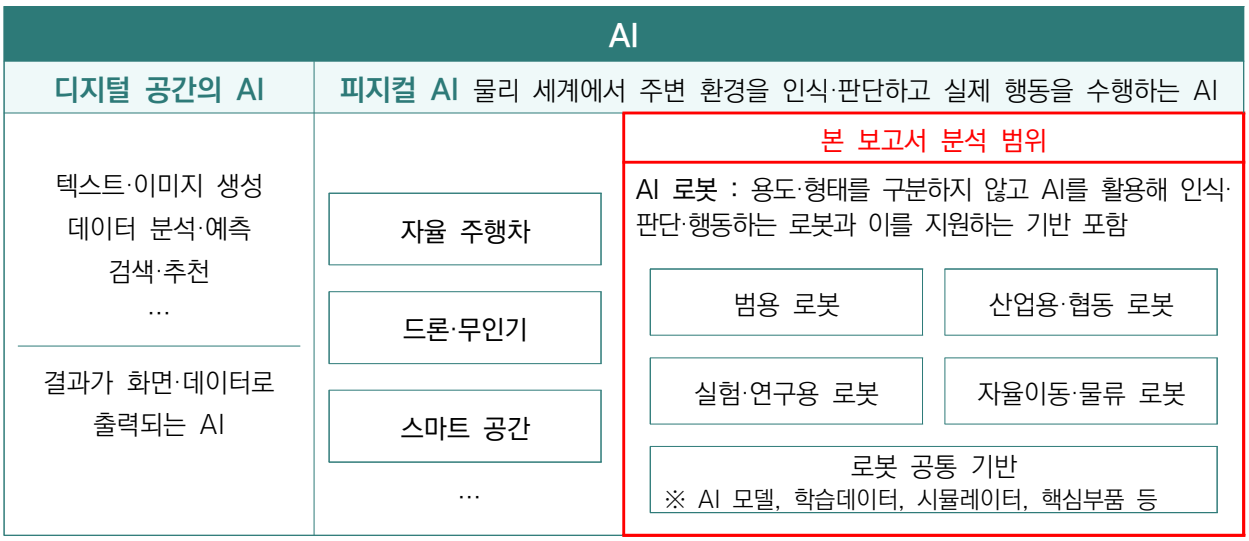
[ 정책 분야별 주요 분야 ]

| 분야 | 포함 내용 |
|---|---|
| 전략·거버넌스 | 국가 차원의 육성 방향·목표·우선순위 설정, 부처 간 조정 및 민관 협력·추진 체계 마련 |
| 연구·인프라 | 로봇 핵심기술 및 AI 융합·응용 연구, 연구시설 및 시험·훈련 기반 구축, 학습 데이터 확보 |
| 산업 지원 | 기업 육성·투자, 현장 실증·도입 및 수요 창출, 핵심 소재·부품 생산 기반 확충 |
| 표준·안전 | 성능평가·검증 및 표준 체계 마련, 안전·보안·윤리 기준과 법적 책임 규범 정비 |
| 통상·경제안보 | 경제안보 핵심 기술 지정, 시장 진입·수입·조달 규제, 공급망 위험 대응 |

● **(보고서 분석 범위)** 본 보고서는 피지컬 AI의 다양한 적용 분야 중 주요국의 정책적 관심과 산업 육성 노력이 집중되는 AI 로봇을 중심으로 분석

- 산업용·협동 로봇, 실험·연구용 로봇, 자율이동·물류 로봇부터 휴머노이드 등 범용로봇까지 포함하며, 관련 AI 모델과 학습 데이터, 시뮬레이터, 핵심 부품도 함께 검토
- 자율 주행차 및 드론은 피지컬 AI의 주요 적용 분야이나, 각국에서 교통·항공 분야의 별도 법제와 정책으로 추진되는 경우가 많아 분석 범위에서 제외
- 국방 전용 무기체계는 국가안보 목적의 별도 체계로 운영되므로 제외하되, 국방기관이 추진하는 민군 공통 로봇 기술 연구는 필요한 경우 포함

[ 피지컬 AI 범위 및 본 보고서 분석 범위 ]




[ 피지컬 AI 관련 용어 사용 ]

❖ 최근 정책 문서에서 '피지컬 AI'라는 용어가 점차 사용되고 있으나, 국가별로 기존 정책의 발전 경로에 따라 서로 다른 용어를 병행하여 사용

※ (미국) 피지컬 AI, 로봇·자율시스템, 체화지능, AI 물리 시스템 등, (중국) 지능형 로봇, 체화지능, 휴머노이드 로봇, (EU) 피지컬 AI, 로봇·자율시스템, 체화지능, AI 기반 로봇 등

❖ 본 보고서는 관련 용어의 범위가 서로 다른 점을 고려하여 AI 로봇과 관련 기반을 중심으로 정책을 분석하되, 국가별 서술에서는 원문의 용어를 반영

**참고** 피지컬 AI 정의

- **(개념)** 피지컬 AI는 AI가 물리적 환경을 인식하고 상황을 판단하여 실제 행동이나 물리 시스템의 제어로 연결하는 기술로, 현실 세계와의 상호작용을 핵심 특징으로 함
  - 디지털 정보의 처리와 생성에 중점을 둔 AI와 달리, 물리 법칙과 안전 제약이 적용되는 현실 환경에서 작동하며 사람과 사물에 직접 영향을 미칠 수 있음
  - 다만 국제적으로 합의된 단일 정의는 없으며, 관련 기관들은 적용 대상과 기술적 특성에 따라 피지컬 AI, 체화 AI(embodied AI), 체화지능(embodied intelligence) 등의 용어를 사용

- **(정의 공통 요소)** 주요 기관의 정의를 종합하면 물리적 환경의 인식, AI 기반 판단, 실제 행동 및 상호작용이 공통으로 강조되며, 자율성을 주요 특징으로 제시
  - 인식은 센서 등을 통한 환경 파악, 판단은 수집한 정보에 기초한 추론과 의사결정, 행동은 물리적 작동이나 제어를 의미
  - 일부 기관은 환경과의 상호작용에서 얻은 경험과 피드백을 학습에 반영하여 새로운 상황에 적응하는 능력까지 강조

[ 기관별 피지컬 AI 정의 ]

| 기관 | 정의 | 물리 세계 | 인식 | 판단 | 행동 | 자율성 | 학습·적응 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 엔비디아 ('26.10 최종 접속)[3] | 카메라, 로봇, 자율주행차 등 자율시스템이 물리 세계를 인식하고 이해·추론하여 복잡한 행동을 수행하거나 조율하도록 하는 AI 기술 | ● | ● | △ | ● | ● | △ |
| 딜로이트 ('25)[4] | 기계가 물리 세계를 실시간으로 인식하고 이해·추론하며 자율적으로 상호작용하도록 하는 AI 시스템 | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| 세계경제포럼 ('25)[5] | 하드웨어와 AI, 영상인식 기술의 발전을 바탕으로 인식과 추론, 자율적 행동이 가능한 로봇 시스템 | △ | ● | ● | ● | ● | △ |
| 미국 안보·신흥 기술센터CSET ('26)[6] | 물리 세계를 인식하고 추론하며 상호작용할 수 있는 AI로, 자율 기계에 인지적 추론과 공간 지식을 부여 | ● | ● | ● | ● | ● | △ |
| EU 유럽 혁신위원회EIC ('26)[7] | AI와 물리 시스템의 결합을 통해 기계가 복잡한 현실 환경을 자율적으로 인식하고 행동하며 상호작용하도록 하는 기술 | ● | ● | △ | ● | ● | △ |
| 중국 정보통신연구원CAICT 외 ('24)[8] | 로봇 등 물리적 실체를 통해 환경을 인식하고 자율적으로 판단·행동하며, 경험과 피드백을 통해 지능을 발전시키고 행동을 조정하는 체화지능 시스템 | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| 일본 과학기술진흥기구JST 연구개발전략센터 ('25)[9] | 센서와 구동장치로 환경과 상호작용하며 지능을 발전시키는 체화지능. 이를 기반으로 자율적으로 행동·학습·판단하는 로봇과 지원 시스템을 피지컬 AI 시스템으로 정의 | △ | ● | ● | ● | ● | ● |

※ 정의는 원문을 요약·번역한 것으로, ●는 정의에 명시된 요소, △는 정의에는 없으나 해당 출처의 보충 설명에서 확인되는 요소

# 2. 미국

## ❑ 전략·거버넌스

❖ 별도의 피지컬 AI 특화 전략은 없으나 국가 AI 전략과 연구개발·안보 전략을 통해 로봇·자율시스템의 개발·생산과 과학 연구 활용 방향을 제시하고, 관련 연구개발을 국가 우선순위로 제시

❖ 이와 함께 행정부는 산업계 협의를 통해 정책 과제를 도출하였으며, 의회는 독립 자문위원회 설치를 통해 연방 차원의 정책 권고 체계 마련을 추진

● **(로봇·자율시스템 육성의 기본 방향 제시)** '25년 7월 발표한 「AI 실행계획(America's AI Action Plan)」*에서 차세대 제조 분야의 로봇·자율시스템 개발 및 생산 확대와 AI 기반 과학연구 분야의 자동화 실험실 투자를 각각 연방정부의 지원 방향으로 제시[10)]

* 백악관이 발표한 국가 차원의 전략으로, 3개 전략축과 30개 정책 항목으로 구성. 위 내용은 「AI 실행계획」 '전략축1 : AI 혁신 가속화'의 '차세대 제조 지원' 및 'AI 기반 과학 연구 투자' 항목에 해당

- 차세대 제조업 지원 항목에서는 제조와 물류의 혁신을 위해 기존 지원제도와 법적 권한을 활용한 로봇 등 신흥 제조 기술의 개발 및 생산 확대 투자를 권고하고, 로봇과 드론 제조의 공급망 문제 파악을 위한 정부와 산업계 간 협의 권고

- AI 기반 과학 연구 투자 항목에서는 자동화 클라우드 실험실 등 과학 연구의 자동화를 뒷받침할 인프라 확충을 위한 투자 권고

● **(로봇 연구개발의 국가 우선순위 설정)** 위의 기본 방향과 연계하여, 백악관은 '26년 7월 「2028년 회계연도 연구개발 예산 우선순위」*와 8월 「국가안보 과학기술전략」**을 통해 로봇 연구개발을 국가 과학기술 및 안보 정책의 주요 추진 분야로 제시[11)]

* 백악관 예산관리국(Office of Management and Budget)과 과학기술정책실(Office of Science and Technology Policy)이 '28년 연방정부 연구개발 예산 요구 및 투자 방향 안내를 위해 공동 발표한 지침

** 백악관 과학기술정책실이 「2025 국가안보전략(2025 National Security Strategy)」을 뒷받침하기 위해 경제 안보와 과학기술 등을 포괄하는 국가안보 과학기술 정책 방향을 제시한 전략

- 7월 지침은 재산업화와 과학적 발견을 위해 정밀 조작과 이동이 가능한 범용 자율 시스템 개발을 우선 추진하고, 제네시스 미션을 토대로 AI가 가설 수립부터 실험·분석까지 반복 수행하는 로봇·자동화 실험실에 대한 투자 권고

- 8월 전략은 로봇·체화지능을 국가안보 핵심·신흥 기술에 포함하고, 앞선 연구개발 예산 우선순위와 연계해 해당 기술의 연구개발을 국가안보 차원의 전략적 과제로 부각

● **(로봇산업 육성 정책 과제 도출)** ’26년 3월 국가통신정보청(National Telecommunications and Information Administration)은 「AI 실행계획」 후속 조치로 정부와 산업계 간 협의회를 개최하고, 차세대 AI 기술개발과 로봇 제조 역량 및 공급망 경쟁력 강화 방안 논의[12)]

- 협의회에서는 △산업 자동화, 반도체 제조, 물류, 데이터 센터에 활용되는 첨단 제조용 AI 로봇, △인지, 자율성, 인간-로봇 상호작용 기술 중심의 휴머노이드·범용 로봇을 중점 논의
- 논의 결과 투자·인센티브 촉진, 디지털 인프라 및 전문 인력 확보, 공급망 강화, 글로벌 경쟁 대응, 연방 정책 조정 등 미국 로봇산업의 입지 강화를 위한 6개 정책 과제 제안

[ 국가통신정보청 협의회에서 제안한 6개 정책 과제 ]

| 분야 | 주요 논의 내용 |
|---|---|
| ① 투자·인센티브 | 로봇 수요를 확대하기 위한 정부조달 인센티브, 세제 지원, 인력개발 지원 등 민간 부문의 성장을 가속화하기 위한 투자 촉진 정책 마련 |
| ② 디지털 인프라 | AI 연산 자원, 안정적 통신망, 첨단 무선 네트워크, AI와 로봇의 효과적인 통합을 위한 보안 내재화 설계 표준 등 첨단 로봇 운용의 기반이 되는 디지털 인프라 확충 |
| ③ 전문 인력 | 다른 첨단산업과 마찬가지로 엔지니어, 사이버보안 전문가 등 숙련 인력이 부족한 상황으로, 교육·훈련 및 인력개발 확대 방안 논의 |
| ④ 공급망 | 핵심부품 부족과 해외 공급업체 의존 등 공급망의 취약성을 지적하고, 로봇 분야의 혁신과 투자를 지속하기 위한 부품 국내 생산 지원의 중요성 강조 |
| ⑤ 글로벌 경쟁 | 적대국이 자국 로봇산업 육성 가속화를 위해 추진하는 노력 등 국제 경쟁 환경 논의 |
| ⑥ 연방 정책 | 연구개발 우선순위, 표준, 규제, 보조금, 국제 협력 등 로봇 정책 전반에 대한 연방 정부 차원의 조정 강화 필요성 제기 |

● **(국가 정책 자문체계 입법 추진)** ’26년 미 상·하원은 로봇산업 경쟁력과 국가안보 현안을 종합 검토할 독립 자문위원회 설치를 골자로 한 「국가로봇위원회법」*을 발의하고, 연방 차원의 정책 권고 체계 마련 추진[13)]

* 법안번호 S.4686(상원) 및 H.R.7334(하원), National Commission on Robotics Act

- 법안은 대통령과 의회 양당 지도부가 지명하는 전문가 18명으로 구성된 ‘미국 로봇 리더십 위원회’를 설치하고, 경제적 경쟁력과 국가안보 측면에서 로봇 정책을 검토하도록 규정
- 위원회는 로봇 경쟁력, 산업 적용, 해외 동향, 투자, 인력, 공급망 등을 검토하고, 2년 내 최종보고서를 통해 의회와 연방정부가 취할 정책 조치를 권고하도록 규정

## ❑ 연구·인프라

❖ 국립과학재단은 기존 로봇 기초연구를 통해 로봇의 지능과 신체 기능을 함께 고도화하는 한편, 최근 국방고등연구계획국을 중심으로 차세대 로봇 하드웨어 기술 탐색

❖ 제네시스 미션 출범 이후에는 AI와 로봇을 결합한 자율실험실 구축과 제조공정 적용 연구를 추진하며, 과학 연구와 제조 분야의 생산성 향상을 지원

● **(로봇 기초·원천기술 개발)** 로봇의 지능과 물리적 기능을 통합하는 새로운 기술적 접근을 모색하고, 자율적 판단과 행동이 가능한 차세대 AI 로봇의 기술 기반 강화

- 국립과학재단(National Science Foundation)은 '20년부터 '로봇 기초연구(Foundational Research in Robotics)'* 프로그램을 상시 운영하며, 정보 처리, 감지, 계획, 이동 등 로봇의 지능과 신체 기능을 함께 고도화하는 기초연구 지원[14]

  * 국립과학재단의 공학 및 컴퓨터·정보과학 분야 부서가 공동 운영하는 프로그램으로, 로봇에 새로운 능력을 부여하거나 기존 능력을 크게 개선하기 위한 공학·컴퓨터과학 기초연구 지원

- 국방고등연구계획국(Defense Advanced Research Projects Agency)은 '26년 4월 '물리지능 기반 로봇 재구상(Rethinking Robotics with Physical Intelligence)' 정보 요청을 통해, 로봇 소재와 부품 자체가 감지·연산·구동을 수행하는 하드웨어 기술에 대한 의견 수렴[15]

● **(AI·로봇 융합 연구 확대)** 「AI 실행계획」에서 제시한 자율실험실 투자 방향은 '25년 11월 출범한 '제네시스 미션(Genesis Mission)'으로 구체화되어, AI와 로봇 기술을 융합한 자율 실험 및 첨단 제조 연구와 관련 연구 인프라 투자 확대[16]

- 에너지부(Department of Energy)는 '26년 2월 이러한 융합 연구의 주요 과제로 AI 기반 자율실험실 구현을 국가 과학기술 과제로 선정하고, 로봇과 엣지 AI, 실시간 분석 및 피드백을 결합해 실험 설계부터 수행과 분석까지 자동화하는 기술개발 추진[17]

- 국립과학재단은 '26년 7월 AI와 자동화 실험장비를 원격으로 활용하는 클라우드 실험실 전국망 구축을 위해 20개 연구팀을 선정하고, 4년간 총 3.8억 달러 지원 계획 발표[18]

  ※ 선정 과제에는 AI와 로봇을 결합해 실험 설계와 수행 과정을 자동화하는 자율실험실 구축 연구 포함[19]

- 에너지부는 이어 '26년 10월 국립연구소 주도의 로봇 기반 자율 실험 테스트베드 과제를 선정하고, 체화지능, 로봇 학습, 디지털트윈을 결합한 기술개발에 3년간 지원 계획 발표[20]

- 첨단 제조 분야에서는 국립표준기술연구소(National Institute of Standards and Technology)가 '26년 8월 제네시스 미션과의 협력을 공식화하고, AI 기반 인간 개입형 로봇·자율시스템을 활용한 제조혁신의 일환으로 드론 생산 확대 프로젝트 추진[21]

**참고** 제네시스 미션 개요 및 추진 현황

- **(출범 및 목표)** ’25년 11월 행정명령*으로 출범한 AI 기반 국가 과학기술 연구개발 사업으로, 10년 내 미국 과학·공학 연구의 생산성과 성과를 2배로 높이는 것을 목표로 설정[22)]

  * 제14363호 제네시스 미션 착수(Launching the Genesis Mission)

- **(추진체계)** 백악관 과학기술정책실이 범정부 협력을 총괄하고 에너지부와 17개 국립연구소가 실행을 주도하며, ’26년 7월 15개 이상의 연방기관이 참여하는 범정부 사업으로 확대[23)]

- **(협력체계)** ’26년 2월 국립연구소, 기업, 대학 등이 참여하는 ‘제네시스 미션 컨소시엄’ 출범[24)]

  컨소시엄 내 5개 분야 실무그룹 중 하나로 ‘로봇 및 자동화’ 실무그룹 운영[25)]

- **(주요 연구 분야)** 첨단 제조, 에너지, 바이오, 반도체 등 33개 국가 과학기술 도전 과제를 중심으로 AI 기반 과학적 발견과 산업기술 혁신 추진[26)]

  AI·로봇 융합 연구는 33개 도전 과제 중 ‘AI 기반 자율실험실 구현’ 과제의 핵심 기반으로 활용되며, ‘첨단 제조 및 산업생산성 혁신’ 과제에서는 AI 로봇의 제조공정 적용 연구 추진[27)28)]

- **(핵심 연구 인프라)** 슈퍼컴퓨터, 과학 데이터, AI 모델과 실험 시설을 통합하는 ‘미국 과학·안보 플랫폼’ 구축 및 정부와 대학, 기업이 참여하는 공동연구 생태계 조성[29)]

- **(투자·추진 현황)** ’26년 7월 50억 달러 이상 연방정부 지원 약속, ’26년 10월 기준 연구과제 297개 선정 및 민간 11개사의 AI 연구 도구·컴퓨팅 자원 24억 달러 상당 지원 약속[30)]

## ❑ 산업 지원

❖ 제조 혁신기관과 지역혁신엔진 등 기존 제도를 활용해 AI 로봇의 제조 현장 적용을 위한 기술개발과 산학연 협력을 촉진하고, 지역 제조기업의 공정 혁신 지원

❖ 중소기업 기술개발 지원제도와 첨단기술 정책금융을 통해 AI 로봇 기업의 기술사업화를 지원하고, 생산설비 확충을 위한 투자 기반 마련

- **(AI 로봇 제조현장 적용기술 지원)** 연구 성과를 제조 현장으로 연결하기 위해, 국방부는 제조 혁신기관 네트워크인 ‘Manufacturing USA’* 소속 ARM 연구소**를 지원하여, AI 로봇의 제조 현장 적용 기술개발과 산학연 공동연구 촉진[31)]

  * 상무부, 국방부, 에너지부 등이 참여하는 국가 제조 혁신 네트워크로, 국립표준기술연구소에 설치된 범부처 사무국이 운영을 조정하고 개별 기관은 소관 연방 부처가 지원[32)]

  ** Advanced Robotics for Manufacturing Institute : 국방부가 지원하는 제조 혁신기관으로, 산학연 협력을 통해 AI·로봇의 제조현장 적용 기술개발과 전문 인력 양성 추진

  - ARM 연구소는 AI 기반 작업 인식과 로봇의 자율 학습, 작업 변경에 대한 적응, 인간과 로봇의 협업 등 제조공정 유연성과 자율성을 높이기 위한 기술개발 과제 선정 및 지원[33)]

[ ARM 연구소의 제조용 AI 로봇 연구과제('25년 기술개발 공모서 기준) ]

| 기술 영역 | 주요 연구개발 내용 |
|---|---|
| 복합 정보 인식 | 영상뿐 아니라 힘, 압력, 온도, 촉각 등 다양한 센서 정보를 AI로 통합하여 로봇의 작업환경 인식과 상황별 판단 및 동작 제어 능력 향상 |
| 신속 작업 전환 | 기존의 수동 프로그래밍 의존도를 줄이고, AI 학습과 센서 기반 적응 기술을 통해 제품과 공정 변화에 맞춰 로봇의 작업을 신속히 변경 |
| 다중 로봇과 인간 협업 | 여러 로봇과 작업자가 동일한 제조 공간에서 협업할 수 있도록 작업자의 행동과 위치를 인식하고 실시간 작업 조정 및 안전 확보 |
| 실시간 경로계획 및 제어 | 제품 형상이나 작업환경의 변화에 따라 로봇의 이동 및 작업 경로를 실시간으로 수정하여 제조공정의 정확성과 유연성 향상 |

● **(AI 로봇 활용 지역 제조혁신 지원)** 국립과학재단은 '지역혁신엔진(Regional Innovation Engines)'* 사업을 통해 AI와 로봇 등 첨단기술을 활용한 지역 제조 혁신을 지원하고, 산학연 공동연구와 기술사업화 촉진[34]

* 대학, 기업, 지방정부 등이 참여하는 지역 협력체를 선정하여 기술개발 및 사업화, 인력 양성을 장기 지원하는 국가 지역혁신 육성 사업

- '26년 7월 오하이오 북동부의 대학과 기업 등 70개 이상 기관이 참여하는 첨단 제조 혁신 협력체 'NEO-SMART'를 지역혁신엔진 사업 대상으로 선정하고, 10년간 최대 1.6억 달러 지원 계획 발표[35]

- 해당 거점은 금속, 고분자, 화학소재의 제조에 AI·로봇·자동화 기술을 결합하고, 지역 중소 제조기업의 제조공정 혁신과 전문 인력 양성을 함께 지원하도록 설계[36]

● **(로봇 기업 사업화·설비투자 지원)** 연방정부는 중소기업 기술개발 지원제도와 첨단기술 정책금융을 활용해 AI 로봇의 기술사업화를 지원하고, 자율이동로봇 등 핵심기술 기업 생산설비 투자 경로 마련

- 국립과학재단은 '26년 4월 재승인된 「SBIR*·STTR**」을 통해 자율형 AI 로봇 등을 포함한 중소기업의 기술개발 및 사업화 지원[37]

※ 「AI 실행계획」은 두 프로그램을 차세대 제조 기술개발 및 생산 확대를 위한 지원 수단으로 명시

* Small Business Innovation Research : 중소기업의 기술혁신을 촉진하고, 연방정부 연구개발 자금을 활용한 신기술 개발과 상용화를 지원하는 프로그램

** Small Business Technology Transfer : 중소기업과 대학 및 연구 기관의 공동연구를 지원하고, 연구 성과의 기술이전과 상용화를 촉진하는 프로그램

- 국방부 전략자본실(Office of Strategic Capital)은 '25년 발표한 회계연도 투자전략에서 자율이동로봇과 첨단 제조 등을 정책금융 우선 분야로 설정하고, 관련 기업의 생산장비 구매와 생산라인 확충·현대화에 필요한 자금을 직접 융자하는 제도 운영[38]

## ❑ 표준·안전

❖ 국립표준기술연구소는 산업용 AI 로봇의 실제 작업 성능을 측정하는 평가기술을 개발하고, 휴머노이드의 기본 수행 능력을 비교할 공통 시험 기준 마련 추진

❖ 의회는 AI와 로봇 등 물리 시스템의 결합에 따른 위험을 검토하고, 전문가 협의를 통해 평가 방법과 자율적 모범사례를 마련하는 비규제적 위험관리 체계 논의

● **(로봇 성능평가·검증체계 개발)** 국립표준기술연구소는 산업용 AI 로봇의 실제 작업 성능을 측정하는 평가기술을 개발하고, 휴머노이드의 기본 수행 능력을 비교하기 위한 공통 시험 기준 마련 추진

- 「로봇용 피지컬 AI 및 데이터 생성(Physical AI and Data Generation for Robotics)」 연구 사업에서는 조립, 드릴링, 정밀 조작 등 제조 작업을 대상으로 AI 로봇의 성능을 평가할 지표와 시험방법, 데이터셋 개발[39)]

  ※ 실제 로봇과 시뮬레이션을 결합한 시험 환경을 구축해 AI 모델의 정확성과 제조공정 생산성 검증

- '26년 제안된 「휴머노이드 기본 성능 벤치마크(Humanoid Robot Baseline Performance Benchmark)」는 이동과 조작, 전신 인식 및 제어, 기초 추론 등 휴머노이드의 기본 수행 능력을 공통 시험 과제로 평가하고 비교하는 방안 제시[40)]

  ※ 산업계와 연구 기관의 의견을 수렴해 시험 과제 및 시험장치를 설계하는 단계로, 의무 인증은 아님

[ 국립표준기술연구소 휴머노이드 기본 성능 벤치마크의 평가 영역 ]

| 평가 영역 | 주요 평가 내용 |
|---|---|
| 기본 이동 및 조작 | 이동과 물체 조작 등 휴머노이드의 기본적인 운동 및 정밀 조작 능력 |
| 이동과 조작의 연계 | 이동하면서 물체를 조작하는 등 두 기능을 조합한 과업 수행능력 |
| 전신 인식 및 제어 | 좁은 공간에서 신체 전체와 주변 환경을 고려한 조작 및 동작 제어 능력 |
| 기초 추론 | 작업과 주변 상황을 이해하고 기본적인 판단과 의사결정을 수행하는 능력 |

● **(로봇 안전·위험관리 체계 논의)** '26년 7월 상원은 AI와 로봇 등 물리 시스템의 결합에 따른 복합 위험에 대응하기 위해 「AI 물리 시스템 조정법」*을 발의하고, 전문가 협의 기반의 비규제적 위험관리 체계 마련 추진[41)]

* 법안번호 S.5047, Artificial Intelligence Physical Systems Coordination Act of 2026

- 법안은 성능평가를 맡아 온 국립표준기술연구소 내에 산업계, 학계, 시민사회 전문가로 구성된 실무그룹을 설치하고, AI, 센서, 로봇 구동 기술, 디지털트윈의 결합에 따른 물리적 위험 검토를 규정

- 실무그룹은 새로운 위험에 대한 평가 방법과 벤치마크의 필요성을 검토하고, 인간과 로봇의 협업 등에 관한 자율적 모범사례와 정책 권고사항을 담은 보고서 작성

## ❑ 통상·경제안보

❖ 국가안보를 근거로 외국산 로봇의 신규 장비 인증을 제한하고 추가 수입 규제 필요성을 검토하는 한편, 의회는 우려국 관련 투자 심사와 연방 조달·운용 제한 입법 추진

❖ 로봇 핵심 부품의 안정적 공급을 위해 영구자석 국내 생산과 희토류 대체 기술의 상용화에 지분투자, 구매 협약, 정책금융 등을 투입하여 자체 공급망 역량 강화

● **(외국산 로봇 보안위험 규제)** 연방정부는 국가안보를 근거로 외국산 첨단 이동로봇의 신규 인증을 제한하는 한편, 의회는 우려국에 소재하거나 해당국 정부의 통제를 받는 기업 등이 생산·공급하는 휴머노이드·사족보행 로봇의 안보위험 심사를 의무화하는 입법 추진

- 연방통신위원회(Federal Communications Commission)는 '26년 7월 공급망 취약성과 사이버보안 위험을 이유로 외국산 첨단 이동로봇을 위험 장비 목록(Covered List)*에 추가하고, 해당 장비의 신규 인증 제한[42]

  * 국가안보나 국민 안전에 용인할 수 없는 위험을 초래한다고 판정된 통신장비 및 서비스 목록

- 규제 대상은 환경 인식 센서와 통신 기능, 이동·제어 소프트웨어 등을 갖춘 일정 중량 이상의 휴머노이드, 사족보행 로봇 및 자율이동로봇 등으로 규정

  ※ 특정국에 한정되지 않으며, 기존 인증 장비에는 소급 적용하지 않고 정부가 승인한 장비는 예외 인정

- '26년 6월 발의된 「GUARD 법」*은 우려국산 휴머노이드·사족보행 로봇에 대한 국가안보 심사를 의무화하고, 심사 결과에 따른 위험 장비 목록 등재를 제도화하도록 규정[43]

  * 법안번호 H.R.9129, Guarding the U.S. against Adversarial Robotics Dominance Act of 2026

- 법안은 국가안보 위험이 확인되거나 정해진 기한 내 평가가 이루어지지 않으면 해당 로봇과 제어 소프트웨어를 연방통신위원회 위험 장비 목록에 등재하도록 규정

● **(로봇·산업기계 수입규제 검토)** '25년 9월 상무부는 「무역확장법(Trade Expansion Act of 1962)」 제232조*에 따라 외국산 로봇과 산업기계의 수입이 미국의 제조 기반과 공급망 안보에 미치는 영향을 조사하고, 관세 등 추가 수입 규제 필요성 검토[44]

  * 특정 품목의 수입이 국가안보에 미치는 영향을 조사하고, 위협이 인정되는 경우 대통령이 관세 및 수입할당 등 수입 조정 조치를 취할 수 있도록 규정한 조항

- 조사 대상은 산업용 로봇을 비롯해 컴퓨터 제어 공작기계, 금속가공 장비 및 관련 부품 등으로, AI 로봇뿐 아니라 일반 산업기계까지 포괄

- 미국 내 생산능력과 해외 공급망 의존도, 특정 공급국에 대한 수입 집중 및 불공정 무역 관행 등을 검토하고, 관세와 수입할당 등 추가 조치의 필요성에 관한 산업계 의견 수렴

● **(로봇 투자심사·공공조달 제한 입법 추진)** 의회는 우려국 기업의 미국 휴머노이드 기업 투자 심사를 확대하고, 우려국 기업이 제조한 로봇의 연방 조달·운용을 제한하는 법안 발의

- '25년 11월 상원에 발의된 「휴머노이드 ROBOT 법」*은 우려국 기업이 설계·개발·제조한 휴머노이드의 연방기관 조달과 연방 계약업체의 사용 제한 추진[45]

  * 법안번호 S.3275, Humanoid Robotics Oversight and Blocking of Obtainment from Totalitarians Act of 2025

- 법안은 우려국 기업의 미국 휴머노이드 기업 투자를 외국인투자심의위원회의 심사 대상으로 확대하고, 경영권 인수 여부와 관계없이 투자 신고 의무화

- '26년 3~4월 상·하원에 각각 발의된 「미국 안보 로봇법」*은 우려국 기업이 제조한 지상 이동로봇과 휴머노이드의 연방기관 구매·운용 및 관련 연방자금 사용을 제한[46]

  * 법안번호 S.4235(상원) 및 H.R.8189(하원), American Security Robotics Act

[ 피지컬 AI 관련 통상·경제안보 주요 조치 ]

| 규제 수단 | 정책·법안 | 대상국 | 대상 품목 | 주요 조치 | 현황 ('26.10 기준) |
|---|---|---|---|---|---|
| 시장 진입 | FCC 위험 장비 목록 | 모든 외국 | 일정 요건의 첨단 이동로봇 | 위험 장비 지정 및 신규 장비 인증 제한 | 시행 ('26.7) |
| | GUARD 법 | 우려국 | 휴머노이드·사족보행 로봇, 제어 SW | 국가안보 위험평가 의무화, 위험 판정 또는 미평가 시 FCC 목록 등재 | 발의 ('26.6) |
| 수입 | 무역확장법 제232조 조사 | 모든 외국 | 산업용 로봇·공작기계 및 관련 부품 | 제조기반·공급망 영향 조사, 관세 등 수입 규제 검토 | 조사 진행 ('25.9 개시) |
| 투자, 공공 조달 | 휴머노이드 ROBOT 법 | 우려국 | 휴머노이드, 미국 휴머노이드 기업 투자 | 연방 조달·사용 제한, 외국인투자심사 및 신고 의무화 | 발의 ('25.11) |
| 공공 조달 | 미국 안보 로봇법 | 지정국 | 휴머노이드 포함 지상 무인 로봇 | 연방기관 구매·운용 및 관련 연방자금 사용 제한 | 발의 ('26.3~4) |

● **(로봇 구동부품 관련 공급망 강화)** 로봇, 국방, 자동차 등에 활용되는 영구자석의 국내 생산 확대와 희토류 대체 자석의 상용화를 지원하여 해외 공급망 의존도 완화 추진

※ 희토류 영구자석은 로봇 구동 모터의 핵심부품으로, 테슬라는 '25년 4월 중국의 해당 자석 수출 제한으로 휴머노이드 로봇 '옵티머스' 생산에 차질이 발생했다고 발표[47]

- 국방부와 상무부는 '25년 희토류 정제부터 영구자석 제조까지 국내 생산 시설 확충을 위해 지분투자, 장기구매 협약 및 제조설비 지원 등을 추진[48]

- 국방부 전략자본실은 '26년 8월 희토류를 사용하지 않는 질화철 영구자석의 생산시설 구축을 위해 최대 1.5억 달러 규모의 조건부 융자 약정 체결[49]

# 3. 중국

## ❑ 전략·거버넌스

❖ 체화지능을 국가 차원의 미래 성장산업으로 명시하고, 휴머노이드를 중심으로 핵심 기술개발과 투자 확대, 산업 생태계 육성을 위한 정책 방향 제시

❖ 중앙부처와 지방정부의 협력을 통해 산업 육성 정책을 추진하는 한편, 유사 제품의 난립 등 과열 위험에 대응해 시장 질서 정비와 정책 이행 관리 강화

● **(체화지능의 국가 전략 편입)** 체화지능은 '23년 휴머노이드 로봇 정책*의 연장선에서 '25년 3월 정부 업무보고**[50]에 처음 명시된 후, '26년 3월 정부 업무보고[51]에서 미래 산업이자 새로운 경제 성장점으로 제시되며 국가 중장기 육성 과제로 자리 잡음

* 「휴머노이드 로봇 혁신발전 지도의견」('23.10) : 공업정보화부가 발표한 휴머노이드 로봇 전용 정책 지침으로, '25·'27년 발전 목표 및 핵심 기술·제품·응용·생태·표준·안전 거버넌스와 보장조치 등 규정

** 국무원 총리가 매년 3월 전국인민대표대회에 제출하는 국정 운영 보고로, 전인대의 심의·승인을 거쳐 해당 연도 정부 정책 방향을 제시

- **'25년** : 바이오 제조, 양자 기술, 6G와 함께 체화지능을 육성할 미래 산업으로 처음 명시하고, 지능형 로봇을 포함한 차세대 지능형 단말과 지능형 제조 장비의 발전을 추진

- **'26년** : 미래에너지·양자기술·뇌-컴퓨터 인터페이스·6G 등과 함께 체화지능을 미래 산업으로 재차 제시하고, 미래 산업 전반에 대한 투자 확대와 위험 분담 메커니즘 구축을 추진

● **(휴머노이드 중심 산업 육성 방향 제시)** '26년 1월 공업정보화부는 휴머노이드 로봇의 기술혁신과 고도화를 통해 체화지능 산업의 발전을 촉진하겠다는 방침을 밝히고, 기술개발·안전·생태계 강화의 3개 축으로 추진 방향 제시[52][53]

- **기술개발** : 핵심 기술 해결을 위한 공모형 과제를 지속 추진하고, 국가 중대 과학기술 프로젝트를 기획하여 대규모 AI 모델·일체형 관절·컴퓨팅 칩 등의 기술 수준 제고

- **안전** : 휴머노이드 로봇의 제품 품질 및 네트워크·데이터 보안에 대한 검사·검증을 강화하고, 관련 과학기술 윤리 연구와 관리 서비스를 추진하여 안전한 산업 발전을 지원

- **생태계 강화** : 국가 AI 산업 투자 기금의 휴머노이드 로봇 지원 확대, 오픈소스 커뮤니티 구축, 「휴머노이드·체화지능 종합 표준화 체계 구축 지침」 발표를 통한 성과 공유 촉진

● **(정책 조정 및 이행·관리 체계 마련)** 부처 간·중앙-지방 간 협력 원칙('23)과 산업의 시장 질서 관리 방향을 제시('25)하는 한편, 실제 현장 적용을 위한 기관별 역할과 이행 점검 절차를 구체화('26)하는 등 정책 협력 및 산업 관리, 사업 이행을 위한 체계 마련

- 공업정보화부는 ’23년 10월 「휴머노이드 로봇 혁신발전 지도의견」에서 기술 개발·산업 발전·융합 응용·안전 거버넌스의 부처 간 협력을 강조하고, 중앙-지방 연계를 통해 지역 여건에 맞는 기술혁신·산업 육성 정책을 마련하도록 명시[54)]

- 국가발전개혁위원회는 ’25년 11월 기자회견에서 유사 제품의 집중 출시 등 과열 위험을 지적하고, 체화지능 산업의 표준·평가 체계와 시장 진입·퇴출 메커니즘을 정비하여 공정한 경쟁 환경을 조성할 방침 발표[55)]

- 공업정보화부와 국무원 국유자산감독관리위원회는 ’26년 6월 「휴머노이드·체화지능 실제 현장 훈련 특별행동」*의 총괄·조정 및 평가를 맡고, 지방 담당 부서와 중앙기업에 중점 적용 현장의 목록 관리와 추진 실적 보고를 요구[56)]

  * 공업정보화부·국무원 국유자산감독관리위원회의 공동 통지에 따라 추진하는 현장 훈련·실증 사업으로, 실제 생산·생활 환경에서 휴머노이드·체화지능 제품의 훈련·검증과 상시 배치를 지원

## ❑ 연구·인프라

❖ 휴머노이드의 인식·판단과 움직임을 구현하는 AI 모델부터 핵심 부품과 본체까지 기술개발을 추진하고, 혁신센터와 중점 실험실 등 공동 연구 기반 조성

❖ 실제 로봇의 학습과 성능 검증을 위한 중간시험 기지와 훈련장을 전국적으로 확충하고, 현장 데이터 수집과 시뮬레이션을 통한 AI 학습 기반 강화

● **(휴머노이드 핵심 기술 개발 및 기반 조성)** 공업정보화부는 「휴머노이드 로봇 혁신발전 지도의견」에서 ’25년까지 혁신체계의 초기 구축과 핵심 기술의 돌파를 목표로 설정하고, 기술개발과 이를 뒷받침할 연구·개방 기반 조성 과제를 제시

- **핵심 기술 개발** : 대뇌·소뇌·팔다리·본체의 4대 기술군을 중심으로 로봇의 환경 인식과 판단, 움직임과 상호작용 능력을 높이기 위한 연구 과제 제시

[ 휴머노이드 로봇 4대 핵심 기술 ]

| 구분 | 내용 |
|---|---|
| 대뇌 | ▪ 로봇의 인간-기계-환경 간 상호작용 능력을 높이고 다양한 실제 환경에서의 적용 지원<br>▪ 인식·의사결정·제어를 통합하는 범용 AI 모델, 대규모 데이터셋 관리 및 환경 모델링 기술 개발 |
| 소뇌 | ▪ 비정형 환경에서 전신의 움직임을 조정하여 안정적 이동·정교한 조작 및 상호작용 능력 향상<br>▪ 정밀한 시스템 모델링·시뮬레이션, 실시간 동작 제어 및 전신 협응 운동의 자율학습 기술 연구 |
| 팔다리 | ▪ 로봇의 빠르고 힘 있는 움직임과 정밀한 작업 수행을 위한 하드웨어 기반 강화<br>▪ 강성과 유연성을 결합한 생체 모방 동력전달 기구, 고집적 팔다리 구조 및 정교한 손 설계 개발 |
| 본체 | ▪ 고강도·고집적 구조를 바탕으로 안전성, 신뢰성, 환경적응성을 갖춘 로봇 본체 구현<br>▪ AI 기반 골격 구조 최적화, 고강도 경량 소재, 에너지·구조·감지 통합 설계 및 환경보호 기술 연구 |

- **학습·훈련 기반 구축** : 대규모 모델 훈련 데이터베이스를 구축하고, 데이터 자동 라벨링·정제 방법을 고도화하는 한편, 운동 제어 알고리즘 라이브러리와 시나리오별 시뮬레이션 시스템·훈련 환경 구축

- **기술혁신 과제 발굴 및 협력** : 핵심 기술, 소재, 기업, 제조 장비, 품질, 표준, 핵심 소프트웨어 등 분야별 목록을 작성해 취약점을 보완하고, 선도 기업 주도의 산학연·수요기관 혁신 연합체 구성과 공모형 혁신 과제 추진

- **연구 거점 및 개방 생태계 조성** : 휴머노이드 로봇 중점 실험실과 제조업 혁신센터 구축으로 핵심 공통 기술의 공급 역량을 높이고, 오픈소스 커뮤니티 조성 및 재단 역량 강화 등 기업의 오픈소스 프로젝트 지원 추진

● **(휴머노이드 및 제조 AI 연구·시험 기반 확충)** '26년 1월 공개된 「'AI+ 제조' 특별행동 실시의견」*에 따라 제조업과 AI 융합을 촉진하기 위한 휴머노이드 시험·훈련 기반과 제조 AI 전반의 연구·혁신 인프라 구축 추진[57)]

* 공업정보화부 등 8개 부처가 '25년 12월 공동 제정하고 '26년 1월 공개한 정책 문건으로, 휴머노이드 관련 시험·훈련 기반과 제조업 AI 전반의 연구·응용 기반 조성 과제 포함

- 체화지능 제품 혁신을 위해 휴머노이드 로봇의 실용화 가능성을 시험·검증하는 파일럿 기지와 로봇 훈련장을 구축하고, 모범 생산라인 조성 및 주요 제조 현장 우선 적용 추진

- 제조 AI 연구 기반으로 국가 제조업 혁신센터를 구축해 핵심 공통 기술 공급 역량을 높이고, 중점 실험실을 조성해 뇌 모방 지능·월드모델 등 첨단기술 연구 강화

- 제조 분야 중점 업종의 국가 AI 응용 중간시험 기지를 구축하여 산업 혁신 자원을 집약하고, 재현·확산이 가능한 업종별 솔루션 개발 촉진

● **(시험·훈련 인프라의 확충)** '26년 5월 항저우에서 체화지능 분야의 국가 AI 응용 파일럿 시험 기지를 개소하는 등 기술 적용을 검증하고 학습 데이터를 확보하기 위한 인프라 확충[58)]

- 항저우 기지는 시나리오 체험, 기술 시연, 연구개발 협력·산업 지원을 통합한 전시·응용 확산 플랫폼을 구축하고, 상용화된 로봇 활용 사례와 데이터 수집 및 작업 기술 훈련 과정 등을 전시·시연

- '26년 8월에 발표된 중국정보통신연구원 보고서에 따르면, '26년 6월 기준 전국 70곳 이상의 훈련장이 가동되고 46곳이 건설·계획 중이며, 양쯔강 삼각주, 베이징-톈진-허베이, 주강 삼각주를 중심으로 3대 집적지 형성[59)]

- 보고서는 기술이 발전하고 산업 응용이 심화됨에 따라 훈련장이 시나리오, 데이터, 서비스, 운영, 표준화 등 여러 차원에서 계속 진화할 것으로 전망

● **(로봇 학습 데이터 기반 확충)** ’26년 6월 국가데이터국은 「산업별 고품질 데이터셋 구축 촉진 실시방안」*에서 체화지능을 새로운 AI 응용 분야로 명시하고, 로봇 학습에 필요한 고품질 데이터 확보 및 공급 기반 확충 추진[60)]

* 국가데이터국이 발표한 데이터 기반 AI 혁신 정책으로, 기반 확충, 데이터 라벨링 고도화, 품질 및 효율 제고, 응용 지원, 관리 서비스, 가치 실현의 6대 특별행동으로 구성

- AI 활용이 다양한 콘텐츠 생성과 자율적 의사결정 및 실행, 로봇의 물리적 상호작용으로 확대되는 추세에 대응해 데이터 공급 경로와 유형을 다양화하고 분야별 데이터 기반 강화
- AI 에이전트, 체화지능, 월드모델 등을 위한 데이터셋 구축을 추진하고, 특히 체화지능 분야에서는 로봇의 물리적 상호작용과 환경 인식, 운동 제어 관련 데이터 확보 및 시뮬레이션·합성 데이터 활용 확대

## ❑ 산업 지원

❖ 휴머노이드의 완제품 양산과 기업 육성, 산업 집적지 조성까지 단계별 발전 목표를 설정하고, 투자·금융 지원과 산업 생태계 구축을 통해 산업화 촉진

❖ 제조와 서비스 등 실제 작업 현장을 로봇의 훈련·검증 공간으로 활용하고, 수요기관과 기업의 공동 개발을 통해 현장 도입과 다른 산업으로의 확산 추진

● **(단계별 목표 및 산업 육성과제 제시)** ’23년 10월 「휴머노이드 로봇 혁신발전 지도의견」에서 핵심 기술·부품 확보, 완제품 양산, 응용 확대 및 산업 생태계 조성에 관한 ’25년·’27년 단계별 발전 목표 제시

- **’25년** : 핵심 부품의 안정적 공급, 완제품의 국제 선진 수준 도달과 양산, 특수·제조·민생서비스 분야 시범 응용을 통해 기업 육성 및 산업 발전 집적 단지 조성
- **’27년** : 기술혁신 역량 강화, 안전하고 신뢰할 수 있는 산업 가치사슬과 공급망 구축 및 국제 경쟁력을 갖춘 산업 생태계 조성을 통해 산업의 대규모 발전과 실물경제 활용 확대

[ 휴머노이드 로봇 산업 육성 체계 ]

| 구분 | 내용 |
|---|---|
| 추진 방식 | ▪ 시장 수요를 중심으로 완제품 개발을 촉진하고, 소프트웨어와 하드웨어의 협력 및 생태계 육성을 바탕으로 기술 수준별, 제품 세대별, 과제 단계별 추진 |
| 기업 육성 | ▪ 산업 가치사슬 선도 기업과 전문·특화·혁신형 중소기업, 제조업 분야 우수·유니콘 기업을 육성하고, 지역별 산업 특성을 고려한 창업 보육 시설과 산업단지 조성을 통해 산업 집적 발전 촉진 |
| 적용 분야 | ▪ 특수 환경, 제조업 핵심 분야, 민생서비스(의료, 가사 서비스), 농업, 물류 등으로 적용 확대<br>▪ 시범 사업을 통한 현장 적용, 수요·공급 연계 및 성과 사업화 플랫폼 구축, 산학연 교류·협력과 응용 시나리오 발굴·확산 촉진 |
| 정책 수단 | ▪ 휴머노이드 혁신 프로젝트로 투자 확대, 제조업 전환·업그레이드 기금 등 산업·금융 자본 유도, 국가 산업·금융 협력 플랫폼으로 선도 기업의 상장 및 자금 조달 지원 등 |

● **(미래 산업 정책 기반 조성)** ’24년 1월 「미래산업 혁신발전 촉진에 관한 실시의견」*에서 휴머노이드 로봇을 미래 첨단 장비 분야의 핵심 육성 제품으로 선정하고 기술개발과 산업화 지원 방향 제시[61)]

* 공업정보화부 등 7개 부처가 공동 발표한 미래산업 혁신 발전 정책으로, 휴머노이드 로봇 관련 제품 개발 과제와 미래산업 공통 육성 조치를 발췌

- 휴머노이드 로봇을 양자컴퓨터, 초고속 열차, 차세대 대형 항공기, 친환경 지능형 선박 및 무인 선박 등과 함께 미래 첨단 장비로 제시하고 기술 개발 촉진
- 완제품 개발을 통해 신기술의 산업화를 촉진하고, 산업 기반 재건 사업을 통해 핵심 구성 요소와 부품, 소재, 공정 및 소프트웨어의 취약 분야 보완 추진
- 미래산업 기업의 육성 가속화와 혁신형 중소기업 육성 기지 구축, 선도 기업 중심의 산업 가치사슬 형성 및 시범 구역 조성 등을 통한 산업 생태계 확충

● **(현장 실증을 통한 시나리오 확산)** ’26년 6월 「’26년 휴머노이드 로봇·체화지능 실제 현장 훈련 특별행동」 통지를 통해 실제 작업 환경에서의 로봇 훈련과 응용 검증, 상시 도입을 위한 추진 과제 및 목표 제시

- 활용 수요를 중심으로 산업·특수·서비스 분야의 핵심 시나리오에 집중하여 현장 훈련 공간 구축부터 컨소시엄 육성, 작업 기술개발 및 응용 검증까지 주요 과제 통합 추진
- 실제 현장 훈련을 통해 체화지능 모델과 알고리즘을 개선하고, 고품질 실물 로봇 데이터를 축적하며, 로봇 핵심 부품의 성능 향상과 제품 전 생애주기 관리·지원 체계 구축 모색
- ’26년 말까지 휴머노이드 로봇 등 주요 제품의 대표 시나리오 적용 검증과 상시 도입을 추진하고, 시연 단계를 넘어 실제 현장 작업 단계에 진입할 것을 목표로 설정

[ 휴머노이드 로봇·체화지능 실제 현장 훈련 특별행동의 6대 주요 과제 ]

| 구분 | 주요 과제 | 기준 및 수단 |
|---|---|---|
| 훈련 공간 조성 | ▪ 제조·물류·의료·재난 등 9개 분야에서 실제 시나리오를 선정해 로봇 훈련·시험·검증 공간 조성 | ▪ 명확한 수요와 작업 조건, 표준화 가능성 및 경제적 타당성을 갖춘 작업 현장을 선정해 훈련 공간으로 활용<br>▪ 대상 지역별로 산업·서비스·특수 분야 중 최소 2개 분야에서 20개 이상, 중앙기업별로 10개 이상 핵심 시나리오 선정 |
| 컨소시엄 구축 | ▪ 시나리오별로 사용 기관과 완제품 기업을 중심으로 혁신 응용 컨소시엄을 구성하고 역할 분담 | ▪ 사용 기관은 훈련 공간 개방과 작업 데이터를 제공하고, 완제품 기업은 현장 적용 기술 개발 담당<br>▪ 공급망 기업과 연구 기관은 핵심 공통 기술개발 및 부품 개선 지원 |

[ 휴머노이드 로봇·체화지능 실제 현장 훈련 특별행동의 6대 주요 과제(계속) ]

| 구분 | 주요 과제 | 기준 및 수단 |
|---|---|---|
| 작업 역량 개발 | ▪ 실제 훈련으로 현장 직무에 필요한 로봇 작업 기술을 개발하고, 다른 현장에도 적용가능한 통합 솔루션 구축 | ▪ 체화지능 기반 모델과 운동 제어 알고리즘을 개발하고 국가급 오픈소스 커뮤니티를 통한 개방 장려, 고품질 데이터셋 구축 및 데이터 관리 강화<br>▪ 내구성·전력 소비 최적화 및 충돌 감지·긴급 제동 등 안전 기능을 강화하여 인간과 로봇이 함께 작업하는 환경의 안전 확보 |
| 검증·상시 도입 | ▪ 현장 검증을 통과한 솔루션을 유사 시나리오 및 관련 분야로 확대해 상시 도입 | ▪ 작업 성공률·효율성·안전성·경제성 등 주요 지표를 평가하는 시험 기준을 마련하고 응용 검증 보고서 발급<br>▪ 검증된 운영체제·시뮬레이션 플랫폼·핵심 부품은 다른 기업으로 확대하고 대규모 도입에 대비한 위험 경보·동적 조정 체계 구축 |
| 핵심 요소 지원 | ▪ 현장 도입을 뒷받침할 인재·금융 지원과 산업 표준 이행 촉진 | ▪ 핵심 기술과 현장 응용을 겸비한 융합형 전문 인력 양성<br>▪ 지분 투자·융자·보험 등 금융 서비스 지원, 지역별 산업 지원 제도 및 휴머노이드 로봇 보험 도입 방안 검토 |
| 경험 확산 | ▪ 성과가 우수한 훈련 프로그램의 운영 경험을 지침으로 정리하고 지역·산업 간 확산 촉진 | ▪ 각 대상 지역은 10개 이내, 각 중앙기업은 5개 이내의 우수 훈련 프로그램을 추천하고, 현장 개선·환경 적응·도입 검증·일상 운영·유지보수 등의 운영 지침 도출 |

## ❑ 표준·안전

❖ 휴머노이드와 체화지능의 핵심 기술부터 완제품, 산업 응용과 안전까지 포괄하는 표준체계를 제시하고, 산업 전반의 공통 기술·평가 기준 마련 추진

❖ 체화지능의 인식·판단·실행 능력을 평가하는 산업표준을 시행하고, 개별 로봇의 신원 식별과 전 생애 주기 이력 추적을 위한 관리체계 마련

● **(휴머노이드 표준 체계 기반 조성)** ’23년 10월 「휴머노이드 로봇 혁신발전 지도의견」에서 산업 표준체계 마련과 제품 시험·평가, 안전 관리를 뒷받침하는 3개 과제 제시

- 표준화 로드맵 연구와 산업 표준체계 구축을 추진하고, 기초 공통 기술, 시스템 평가, 안전·신뢰성 및 산업 응용 분야에서 국가·산업·단체 표준을 제정하며 국제 표준화에 참여
- 제품 시험과 검사 방법, 지능화 수준과 신뢰성 및 안전성 평가지표를 마련하고, 전문 시험기관과 평가 도구를 확충하며 기업과 대학, 연구 기관의 파일럿 시험 검증 플랫폼 구축 지원
- 제품의 기능 안전성과 사이버보안 및 데이터 보안을 강화하고, 완제품과 핵심 부품, 소프트웨어 및 알고리즘의 안전 위험 평가와 과학기술 윤리 위험 검토 및 관련 표준 개발 추진

● **(휴머노이드 표준체계 수립 및 구체화)** ’26년 2월 「휴머노이드 로봇·체화지능 표준체계(2026년판)」*에서 산업 전반의 표준화 방향을 6개 영역으로 구분하고,[62] ’26년 8월 「국가 휴머노이드 로봇 산업 표준체계 구축지침(2026년판)」** 의견수렴안 공개[63]

* 공업정보화부 산하 휴머노이드 로봇 및 체화지능 표준화 기술위원회가 120여 개 연구기관·기업·사용기관과 함께 편제하고, ’26년 2월 표준화 연례회의에서 발표

** 공업정보화부가 마련한 국가 산업 표준체계 구축지침 초안으로, ’26년 8월 25일부터 9월 23일까지 의견수렴을 진행했으며 확정 여부는 추가 확인 필요

- 표준체계의 틀 안에서 정부 기관, 산업 기업, 연구 기관 및 대학과 협력하여 산업 표준 개발을 공동으로 추진하고, 다음 6개 영역을 중심으로 산업 전반의 표준화 기반 마련

[ 휴머노이드 로봇·체화지능 6대 표준체계 ]

| 구분 | 내용 |
|---|---|
| ① 기초 공통 | ▪ 휴머노이드 로봇과 체화지능 기술 전반에 공통으로 적용되는 용어, 지침 및 기본 규격을 마련해 기술개발과 표준 준수 지원 |
| ② 뉴로모픽·지능형 컴퓨팅 | ▪ 체화지능의 인식·판단 및 운동 제어 기능과 지능형 컴퓨팅 기술을 대상으로 데이터의 전 생애주기 관리와 AI 모델의 훈련·추론·배포 기준 마련 |
| ③ 신체·핵심부품 | ▪ 로봇 몸통, 팔과 다리, 정교한 손 등 신체 구조와 구동·감지·통신 모듈 등 핵심 부품의 기술 기준을 마련하여 모듈화·범용화 및 부품 간 호환성 확보 지원 |
| ④ 완제품·시스템 | ▪ 체화지능 완제품과 시스템 소프트웨어 및 하드웨어·소프트웨어 협업 기술의 기준을 마련해 로봇 완제품의 통합·운용 지원 |
| ⑤ 응용 | ▪ 제조·물류·공공서비스 등 분야별 응용 시나리오에서 휴머노이드 로봇 및 체화지능 시스템의 개발·운영·유지관리 기준 마련 |
| ⑥ 안전·윤리 | ▪ 제품의 개발·배포·운영 등 전 생애주기에 걸친 안전·윤리 및 관련 규정 준수 기준을 마련해 기술개발과 활용 과정의 위험관리 지원 |

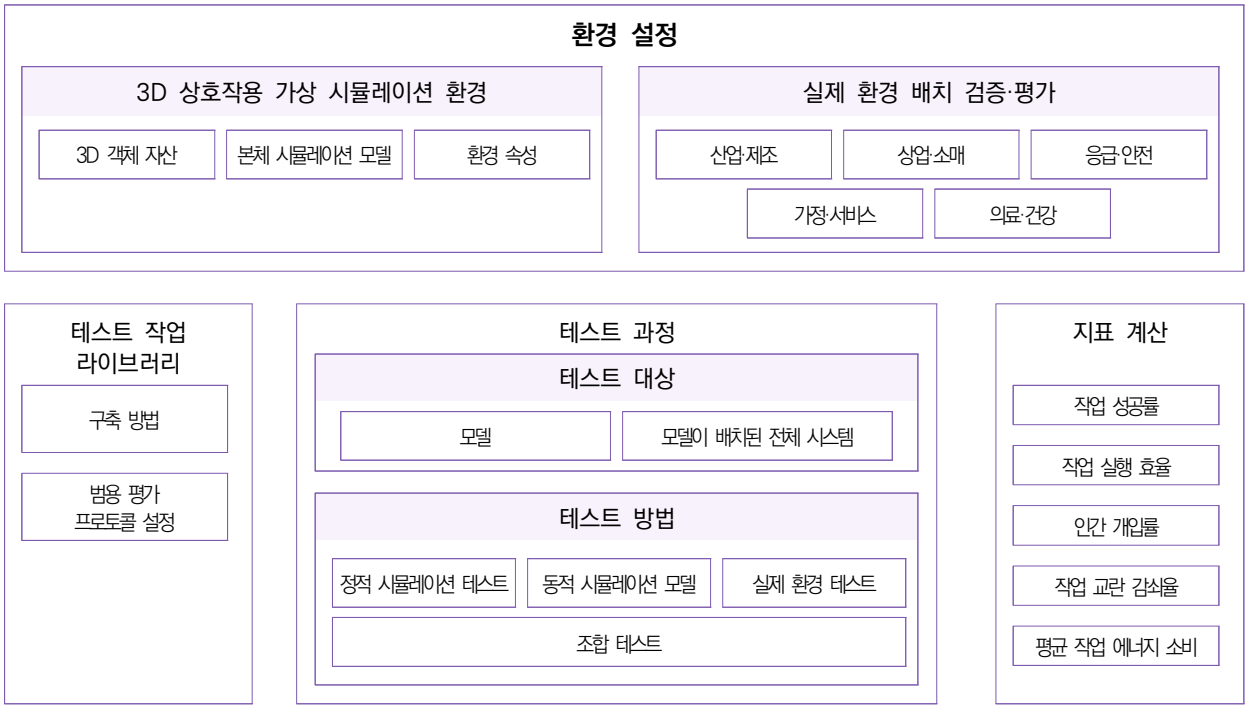
● **(체화지능 벤치마크 표준 시행)** ’26년 3월 체화지능 분야 최초 산업 표준 「YD/T 6770-2026 인공지능 핵심 기반 기술 체화지능 벤치마크 시험 방법」*을 승인·발표하고 ’26년 6월 1일부터 공식 시행[64]

* 공업정보화부가 승인·발표한 권고성 산업표준으로, 중국정보통신연구원 등 다수 기관이 공동 개발했으며 체화지능 시스템의 인식·판단·실행 능력을 평가하는 시험 기준 규정[65]

- 체화지능 분야 공통 벤치마크 시험체계를 마련하고, 시뮬레이션과 실제 환경에서의 시험 환경 설정, 과제 구성, 시험 절차 및 지표 산정 방법 규정

- 기초 능력, 인지·추론 능력, 전 과정 통합 수행 능력의 3개 영역을 정적·동적 시뮬레이션, 실제 환경 및 복합 시험의 4가지 방법으로 평가

[ 체화지능 벤치마크 테스트의 프레임워크[66] ]




● **(전 생애주기 신원 관리 도입)** ’26년 5월 「휴머노이드 로봇 전 생애주기 관리 규범」*과 관리 서비스 플랫폼을 발표하여 개별 로봇 신원 식별과 이력 추적 관리체계 마련[67]

* 중국전자학회가 ’26년 5월 발표한 단체표준(T/CIE 405-2026)으로, 국가표준과 달리 자발적 채택을 원칙으로 하며 개별 로봇의 식별번호와 생애주기 관리 기준 규정

- 개별 휴머노이드 로봇에 29자리의 고유 식별코드를 부여하는 방식을 마련하여 제조부터 판매, 사용, 유지보수 및 폐기·회수까지 전 생애주기 이력 관리 지원
- 로봇 제조사와 제품 모델, 개별 기기의 신원을 통합 관리하여 기업과 산업 간 신원 식별 및 이력 추적을 지원하고, 안전관리와 사고 발생 시 책임 소재 확인 기반 마련

[ 휴머노이드 로봇 신분증 29자리 코드 구성 ]

| 구분 | 자릿수 | 식별 대상 | 용도 |
|---|---|---|---|
| 국가 코드 | 2 | 제품 원산지(국가·지역) | 국경 간 추적, 해외 수출 |
| 기업 코드 | 4 | 제조사 | 책임 주체 추적 |
| 제품 모델 코드 | 6 | 모델·기술 특성, 출고 시기 | 제품 분류, 출고 정보 확인 |
| 일련번호 | 17 | 동일 모델 내 개별 로봇 | 생산부터 회수까지 개체 단위 추적 |

# 4. EU

## ❑ 전략·거버넌스

❖ 로봇을 AI 활용 중점 산업으로 선정하고, 기존 로봇 산업의 기술 경쟁력에 생성형 AI를 결합하여 피지컬 AI 분야의 혁신 주도권 확보 추진

❖ 연구 성과를 실제 산업 수요와 연결하는 데 중점을 두고, 수요기업이 주도하는 기술 검증과 현장 도입을 지원하기 위한 유럽 공동 협력체계 구축 추진

● **(로봇 분야 AI 활용 확대)** '25년 10월 EU 집행위원회(이하 집행위)는 「AI 활용 전략(Apply AI Strategy)」*을 발표하고, 로봇을 AI 적용 중점 산업 부문 중 하나로 선정하여 AI 기반 로봇(AI-powered robotics)의 기술 고도화와 유럽산 솔루션 확산 추진[68]

* 「AI 대륙 행동계획」('25.4)을 보완하는 산업·공공 부문 AI 도입 전략으로, 11개 중점 산업별 핵심 사업 중 로봇 분야에 '유럽 로봇 촉진체' 설립과 AI 기반 로봇 도입 확대 과제 포함

- 집행위는 유럽의 로봇 및 핵심 부품 기술 경쟁력을 강조하면서, 피지컬 AI 분야의 혁신 주도권을 유지하기 위해 생성형 AI를 접목한 로봇의 고도화와 유럽산 솔루션 확산이 필요하다고 진단

- 이에 AI·데이터·로봇 협회(ADRA)*와 협력하여 로봇 수요기업과 개발자, 연구 기관을 연결하는 '유럽 로봇 촉진체' 설립을 추진하고, 수요 산업이 선정한 고부가가치 활용 분야를 중심으로 AI 로봇의 도입을 지원하는 분야별 가속화 사업 개발 계획 제시

* AI, Data and Robotics Association(ADRA) : 유럽 5개 연구·산업 단체가 '21년 공동 설립한 비영리 협회로, 집행위와 함께 호라이즌 유럽의 민관 협력 사업인 'AI·데이터·로봇 파트너십' 운영[69]

● **(유럽 로봇 촉진체 구축)** 집행위는 수요산업이 주도하는 '유럽 로봇 촉진체'를 통해 높은 초기 투자 비용과 상호운용성 부족 등 AI 로봇 도입 장벽을 완화하고, 연구 성과의 산업현장 적용 촉진[70]

- AI·데이터·로봇 협회(ADRA)와 로봇 수요산업 협력 단체인 SPRINT Robotics가 촉진체의 공동 조정을 담당하며, 집행위는 협회와 협력해 사업 추진

- 스타트업, 중소기업, 대기업, 연구 기관이 협력하는 혁신 생태계를 조성하고, AI와 로봇 기술의 융합을 통해 피지컬 AI 분야에서 유럽의 주도적 지위 확보를 목표로 설정

- 수요산업이 제시한 고부가가치 과제를 중심으로 단계별 성과를 점검하고, 실제 환경에서의 시험·검증과 기술 통합을 지원하며 공급업체 종속 완화 및 역내 공급망 강화 추진

- 주요 추진 과제로 다음과 같이 로봇 기술 검증센터 구축, 핵심기술 고도화 및 분야별 가속화 사업 등 제시

[ 유럽 로봇 촉진체 주요 추진 내용 ]

| 구분 | 주요 내용 |
|---|---|
| 로봇 기술 검증센터 (Robotics Skills Qualification Centres) | 물품 집기, 정밀 배치, 검사, 인간 협업 등 다양한 현장에서 활용할 수 있는 로봇 작업 기술을 신뢰성·안전성·운영성능·상호운용성 기준으로 독립 평가하여 수요기업의 도입 위험 완화 |
| 로봇 기술 고도화 (Robotics Skills Booster) | 호라이즌 유럽 연구과제를 통해 물체 조작, 이동 및 상호작용 등 로봇 핵심기술을 고도화하고, 유럽 로봇 연구 네트워크(euROBIN) 등의 기존 연구 성과 활용 |
| 분야별 가속화 사업 (Sectoral Acceleration Pipelines) | 첨단 제조, 정밀 수술 등 파급력이 큰 활용 분야에서 연구개발부터 시험·검증, 인력 양성 및 현장 도입까지 연계하는 지원체계 구축 |

## ❑ 연구·인프라

❖ 「호라이즌 유럽」을 통해 로봇 AI 모델과 조작·협업 등 핵심 기술을 개발하고, 산업 현장 적용과 검증까지 연계하는 단계별 연구개발 지원

❖ 주요 산업별 공동 시험·실증시설을 운영하여, 기업과 연구기관의 AI 기반 로봇 성능·안전성 검증과 시장 진입 지원

● **(혁신 단계별 R&D 지원)** EU는 대규모 연구 혁신 프로그램인 「호라이즌 유럽(Horizon Europe)」을 통해 피지컬 AI의 기반 연구부터 핵심기술 개발, 산업현장 적용과 검증까지 다양한 단계의 연구개발 지원

- **기반 연구** : 범용 로봇 AI 모델을 개발하고 역내 연구 역량을 결집하여, 후속 기술 개발에 활용할 수 있는 공통 기반을 마련
- **기술개발** : 로봇 플랫폼과 조작·협업 등 핵심기술, 소프트 로봇 등 피지컬 AI 구현에 필요한 요소 기술을 수요산업과 연계하여 개발
- **적용·검증** : 개발된 기술을 시스템 통합 도구와 도입 안내서를 통해 현장에 적용하고, 기업·대학·연구기관 등 혁신 주체의 시제품 검증과 사업화를 단계별로 지원

[ 「호라이즌 유럽」 피지컬 AI 연구개발 단계별 주요 과제 ]

| 구분 | 주요 과제 | 내용 |
|---|---|---|
| ① 기반 연구 | 유럽 로봇·AI 네트워크[71] | 14개국 31개 기관이 로봇·작업 간 전이 가능한 체화지능을 공동 연구하고, 공동 저장소를 구축 |
| | 로봇·산업자동화용 신뢰가능 생성형 AI[72] | 안전 운용 기준을 충족하는 로봇 파운데이션 모델을 개발하고, 제조 자동화 현장에서 적용성을 검증 |

[「호라이즌 유럽」 피지컬 AI 연구개발 단계별 주요 과제 ]

| 구분 | 주요 과제 | 내용 |
|---|---|---|
| ② 기술 개발 | 차세대 지능형 로봇 플랫폼[73] | 비정형 환경에서 인간과 협업하는 정밀 조작 기술을 개발하고, 산업·서비스 현장에 적용할 수 있는 모듈형 로봇 플랫폼 구현 |
| | 제조 로봇 기술 고도화[74] | 파운데이션 모델 기반 물품 집기·배치와 자율 이동 등 제조 로봇의 핵심 작업 기술을 다단계 기술 경연 방식으로 고도화 |
| | 소프트 로봇[75] | 복잡하고 변화하는 환경에서 유연한 소재와 구조, 구동·제어 기술을 활용해 로봇의 물리적 작업 능력 향상 |
| ③ 적용·검증 | 산업용 AI 로봇 시스템 통합[76] | 로봇 도입을 위한 모듈형 시스템 통합 도구와 공통 인터페이스를 개발하고, 실제 산업현장 검증 및 중소기업용 도입·규제 대응 안내서 마련 추진 |
| | EIC 첨단 혁신 챌린지: 피지컬 AI 가속[77] | 산업·구조 현장과 자율실험실 등에 적용할 피지컬 AI 혁신 기술 10개 과제를 선정하고, 초기 검증 성과에 따라 후속 기술개발과 실제 환경시험을 단계별 지원 |

● **(AI 시험·실증 인프라 구축)** 집행위는 「디지털 유럽(Digital Europe Programme)」과 회원국 공동 재원을 활용해 제조·의료·농식품 등 주요 산업의 AI 시험·실증시설(TEF)*을 운영하고, 로봇을 포함한 AI 기술의 실제 환경 검증 지원[78]

* Testing and Experimentation Facilities : 개발된 AI 제품과 서비스를 실제 또는 유사한 환경에서 시험·검증하도록 물리적 시설과 디지털 시험 환경을 제공하는 EU 공동 인프라

- 공장·병원·농장 등 실제 환경에서 로봇을 포함한 AI 제품을 대규모로 시험할 수 있는 공동 인프라를 제공하여, 개별 연구기관·기업이 갖추기 어려운 실증 기반 보완

- 연구개발 성과의 시장 진입을 지원하고, 회원국 관계 당국과 협력해 「AI법」상 규제 샌드박스의 시험·검증 활동도 지원할 수 있도록 설계

※ 집행위는 「AI 활용 전략」에서 로봇 기술 검증센터 도입('26년 1분기)과 제조 분야 시험·실증시설의 AI 기반 기계 인증 지원 역량 강화('26년 4분기)를 각각 추진 과제로 제시

[ AI 로봇 시험·실증시설 현황 ]

| 시설명 | 분야 | 지원 내용 |
|---|---|---|
| AI-MATTERS | 제조 | 덴마크, 프랑스, 독일, 그리스, 이탈리아, 네덜란드, 스페인, 체코 8개국에서 공장 운영 최적화, 인간과 로봇의 협업 및 유연한 제조공정 구현을 위한 AI·로봇 시험 지원 |
| TEF-Health | 보건의료 | 유럽 여러 국가의 병원과 연구 기관이 참여해 수술·재활 등 의료 로봇과 AI 솔루션의 임상 환경 시험, 안전성 평가 및 규제 적합성 검증 지원 |
| agrifoodTEF | 농식품 | 유럽 각국의 농업·식품 생산 관련 시험 거점을 통해 로봇과 AI 솔루션의 실제 농장 및 식품 생산 환경에서 성능·안전성·적용 가능성 검증 |

## ❑ 산업 지원

❖ 정책금융과 투자펀드로 휴머노이드·인지 로봇 등 혁신 기업에 성장 자금을 공급하고, 유럽 디지털 혁신허브(EDIH)를 통해 지역 거점으로서 기업의 AI·로봇 현장 도입 지원

● **(로봇 기업 성장자금 지원)** 유럽투자은행(European Investment Bank, EIB)은 InvestEU*[79] 보증을 활용한 벤처 대출로 휴머노이드·인지 로봇 기업에 장기 성장 자금 제공

* EU 예산 보증으로 유럽투자은행 등 금융기관의 투자 위험을 분담하고, 기업에 대한 대출과 공공·민간 투자 확대를 지원하는 EU 투자 프로그램

- '26년 1월 독일 인지·휴머노이드 로봇 기업 뉴라 로보틱스(NEURA Robotics)와 4천만 유로 대출 계약을 체결해 연구개발과 글로벌 영업망 확충을 지원했으며, '26년 6월 뉴라 로보틱스의 최대 14억 달러 규모 시리즈 C 투자에도 엔비디아·아마존 등과 함께 참여[80]

- 이외에도 '26년 8월 설립된 「스케일업 유럽 펀드(Scaleup Europe Fund)」*는 50억 유로 조성을 목표로 로봇·자율시스템 등을 투자 분야에 포함하여 혁신 기업의 성장 지원 추진[81]

* 「EU 스타트업·스케일업 전략」의 일환으로 유럽혁신위원회(EIC) 펀드 산하에 설립된 민관 공동 투자 펀드로, 유망 기술기업의 성장과 사업 확장을 위한 대규모 지분투자 지원

● **(기업 로봇 도입 지원)** 「디지털 유럽」 프로그램과 회원국이 공동 지원하는 유럽 디지털혁신허브(EDIH)가 지역 디지털 전환 거점으로서 중소기업의 AI·로봇 도입을 현장에서 지원

- 중소기업의 AI·로봇 도입 전 시험과 성숙도 진단을 지원하고, '25년 12월 'AI 체험센터'로 전환되어 로봇 시험·실증시설(TEF) 연계 창구로 기능

※ 에스토니아 'AI·로봇 EDIH'는 도입 전 시험 서비스와 자금 연계를 통해 자율 이동 성능을 높인 사례로 소개[82]

## ❑ 표준·안전

❖ AI 기반 로봇의 고위험 AI 안전 요건을 기존 기계류 규제체계에 통합하여, 규제 중복을 완화하면서 AI 특유의 위험을 반영하는 방향으로 안전 규제 정비

❖ 제조물책임지침·사이버복원력법·일반제품안전규정 등 수평적 법령을 통해 AI 기반 로봇의 책임·보안·소비자 안전 요건 정비

● **(AI 로봇 안전 규제 일원화)** EU는 「디지털 옴니버스」*를 통해 기계류에 해당하는 고위험 AI 시스템의 안전 요건을 '27년 1월부터 적용되는 「기계류 규정」**에 단계적으로 통합하도록 하여, AI 기반 로봇의 규제 중복 완화

* Digital Omnibus on AI, (EU) 2026/1744 : '26년 7월 발효된 「AI법」 간소화 개정 규정으로, 「AI법」 고위험 요건은 위임법을 통해 기계류 규정에 반영[83]

** Machinery Regulation, (EU) 2023/1230 : 기존 「기계류 지침(Machinery Directive, 2006/42/EC)」을 대체하는 규정으로, 산업용 로봇·협동로봇·자율이동로봇 등 AI 로봇 대부분이 기계류로서 적용 대상[84]

- 「기계류 규정」은 AI의 학습·업데이트에 따른 동작 변화와 사람과의 상호작용 등에서 발생할 수 있는 위험을 설계 단계부터 평가하고, 안전한 제어 기능을 갖추도록 요건 규정
- 당초 기계류에 해당하는 고위험 AI 시스템은 「AI법」과 「기계류 규정」의 안전 요건을 함께 충족하도록 예정되었으나, 개정에 따라 관련 요건을 「기계류 규정」 중심으로 통합
- 이에 따라 해당 AI 시스템에는 「AI법」의 고위험 AI 관련 상세 의무를 적용하지 않고, 관련 안전 요건을 집행위 위임법을 통해 '28년 8월 2일까지 「기계류 규정」에 반영할 예정
- 「기계류 규정」의 AI 관련 표준이 마련되기 전까지는 관련 「AI법」 표준 또는 공통 규격을 충족하는 고위험 AI 시스템에 대해 「기계류 규정」의 해당 안전 요건도 충족한 것으로 추정하여, 표준 공백에 따른 기업 부담 완화

[ 디지털 옴니버스 개정 전후 AI 로봇 규제 변화 ]

| 개정 전 | | 개정 후 |
|---|---|---|
| 「AI법」 + 「기계류 규정」 | | 「기계류 규정」 |
| 「AI법」 및 「기계류 규정」 이중 규제 구조, 평가 절차는 연계되나 요건·제재는 이원화 | → | 기계류에 해당하는 고위험 AI 규제는 기계류 규정 중심으로 일원화 |

● **(AI 결함에 대한 제조사 책임 확대)** '26년 12월 9일 이후 시장에 출시되거나 사용이 개시되는 제품부터 적용되는 「제조물책임지침(Product Liability Directive, (EU) 2024/2853)」[85]에 따라 AI·소프트웨어 결함에 따른 피해에 제조사의 과실 여부와 관계없이 배상책임 적용

- 로봇뿐 아니라 AI·소프트웨어를 포함한 모든 제조물에 적용되는 수평적 법령으로, AI의 판단과 동작이 신체·재산 피해로 이어질 수 있는 로봇에도 적용
- AI의 불투명성으로 피해자가 결함을 입증하기 어려운 문제를 완화하기 위해, 일정 요건에서 증거 공개와 결함·인과관계의 추정을 허용하여 피해 구제 지원
- 출시 이후의 AI 학습에 따른 동작 변화와 제조사의 통제하에 이루어진 소프트웨어 업데이트도 결함 판단에 반영하므로, 로봇의 안전 관리와 기술 기록 보존 중요성 확대

● **(로봇 보안·소비자 안전 강화)** 로봇의 네트워크 연결과 AI 학습·동작 변화에서 발생할 수 있는 보안·안전 위험을 규율하여, 해킹·오작동 등이 물리적 사고로 이어지는 위험 예방

- 「사이버복원력법(Cyber Resilience Act)」[86]은 네트워크에 연결되는 로봇 등 디지털 제품 전반에 설계 단계부터 사이버보안 요건을 적용하고, 보안 취약점의 지속적인 관리와 보안 업데이트를 의무화

※ '26년 9월 11일부터 제조사는 악용 중인 취약점과 중대 보안 사고를 인지 후 24시간 내 유럽 사이버보안청(ENISA) 등에 조기 경보해야 하며 기출시된 제품도 해당

- 「일반제품안전규정(General Product Safety Regulation)」[87]은 소비자용 가정·서비스 로봇 등 일반 제품의 안전성 평가 시 제품의 학습·진화·예측 기능과 사이버보안 위험도 고려하도록 규정

※ 개별 제품별 법령에서 다루지 않는 위험을 보완하는 규정으로, 「기계류 규정」 적용 제품에도 해당 법령이 규율하지 않는 소비자 안전 위험에 한해 보완적으로 적용

## ❑ 통상·경제안보

❖ 로봇·자율시스템을 경제안보 핵심 기술로 지정하고 외국인투자심사에 반영하여, 역외 투자에 따른 기술 유출과 국가안보 위험에 대한 관리 강화

❖ 로봇 구동 모터 등에 사용되는 희토류 영구자석의 대외 의존도를 완화하기 위해, 폐자석의 역외 유출 제한과 역내 재활용 기반 확충 추진

● **(경제안보 핵심 기술 지정)** 집행위는 '23년 10월 「경제안보 핵심 기술 분야 권고(Commission Recommendation (EU) 2023/2113)」[88]에서 로봇·자율시스템을 10대 핵심 기술 분야에 포함하고, 기술 유출 등 경제 안보 위험 평가 대상 기술로 지정

- 로봇·자율시스템의 세부 기술로 ①드론 및 무인 이동체(공중·지상·수상·수중), ②로봇 및 로봇 제어 정밀시스템, ③외골격, ④AI 기반 시스템 등을 명시

● **(외국인 투자심사에 로봇 기술 반영)** '26년 6월 채택된 개정 「외국인투자심사 규정(Regulation (EU) 2026/1386)」[89]은 모든 회원국의 심사 제도 운영을 의무화하고, 로봇·자율시스템을 투자 위험 평가 시 고려할 핵심 기술 분야로 명시

- 제3국 투자자의 EU 기업 투자에 따른 안보·공공질서 위험을 심사하고, 필요한 경우 회원국이 조건부 승인이나 투자 금지·철회 조치를 내릴 수 있도록 절차 및 판단 기준 강화

※ 로봇·자율시스템은 투자 위험 평가 고려 기술에 해당하며, 모든 로봇 기업에 대한 외국인 투자가 자동으로 의무 심사 대상이 되는 것은 아님. 규정은 '28년 1월 17일부터 본격 적용 예정

● **(로봇 구동부품 소재 공급망 대응)** '25년 12월 「RESourceEU 실행계획(RESourceEU Action Plan)」[*90]을 채택하였으며, 로봇 전용 정책은 아니나 로봇 구동 모터 등에 사용되는 희토류 영구자석을 주요 공급망 확보 대상으로 포함

* 전략 원자재의 역내 채굴·정제·재활용 등을 확대하기 위해 '24년 제정된 「핵심원자재법(Critical Raw Materials Act)」의 이행을 가속하는 실행계획으로, 중국의 희토류 수출 통제 강화 등에 대응

- 폐영구자석의 역외 수출 제한과 재활용 원료 사용 정보 공개를 추진하고, 역내 재활용 역량 확충을 통해 EU 영구자석 수요의 약 20% 충당 가능할 것으로 전망

※ EU는 희토류 영구자석 수요의 약 98%를 중국산 수입에 의존하고 있으며, 폐영구자석의 역외 유출을 줄이고 역내 재활용 원료를 확보하여 공급망 안정화 추진[91]

# 5. 정책 비교 분석 및 함의

## ❑ 정책 비교 분석

- **(종합)** 3개 국가·지역 모두 피지컬 AI를 미래 국가 경쟁력의 핵심 과제로 다루지만, 정책 체계와 정부 역할에서는 미국과 EU가, 규범적 접근에서는 미국과 중국이 유사한 방식 채택
  - **정책 체계** : 미국과 EU는 상위 AI 전략과 기존 연구개발·산업 지원제도 안에서 로봇 과제를 추진하는 반면, 중국은 휴머노이드 특화 지침을 마련하고 국가 최상위 계획에서 체화지능을 미래 산업으로 육성
  - **정부 역할** : 미국과 EU는 정부가 금융·연구·제도 기반을 마련하고 도입은 기업에 맡기는 반면, 중국은 지방정부와 중앙기업을 초기 수요처로 조직하여 현장 도입까지 직접 관여
  - **표준·안전 접근** : 미국과 중국은 로봇 성능평가와 기술 표준 개발에 비중을 두는 반면, EU는 안전, 제조물 책임, 사이버보안 법령으로 시장 진입과 운영 요건을 제도화
- **(전략·거버넌스)** 3개 국가·지역 모두 상위 정책에 피지컬 AI를 반영하고 있으나, 특화 정책의 유무와 실행 주체 간 역할 분담에서 차이
  - 중국은 국가 최상위 계획 및 휴머노이드 특화 지침을 통해 피지컬 AI 육성 방향을 체계화·구체화한 반면, 미국과 EU는 상위 AI 전략의 일부로 로봇 과제를 설정
  - 중국은 중앙정부가 특화 지침과 정책 과제를 제시하고 중앙·지방 간 이행을 점검하는 반면, 미국은 정책 권고 기능의 자문위원회를 법안으로 논의 중이며, EU는 로봇 도입 촉진 과정에서 민관 협력체계를 활용
- **(연구·인프라)** 3개 국가·지역 모두 실제 환경 시험·훈련 기반을 지원하나, 인프라 구축의 목적과 연구개발 지원 방식에서 차이를 보임
  - 미국은 기초연구 및 자율실험실 등 과학 연구 활용에, 중국은 훈련장 및 데이터셋 확보를 통한 로봇 학습 역량 강화에, EU는 실제 환경에서의 기술 검증과 사업화에 중점
  - 미국과 EU는 기초연구부터 응용과 검증으로 이어지는 단계별 지원 구조를 갖춘 반면, 중국은 핵심 기술군을 정해 연구 과제와 데이터·훈련 환경 구축을 동시에 집중 추진
- **(산업 지원)** 기술 사업화와 기업 성장 지원은 공통적이나, 기업의 공급 역량을 높이는 방식과 실제 수요처의 도입을 연결하는 방식에서 구분됨
  - 중국은 현장 훈련 사업에서 지방정부·중앙기업 등이 수요처 발굴과 실증을 연계하며, 미국은 공급측의 현장 적용 기술을 지원하고 EU는 회원국 사업을 통해 현장 도입 추진
  - 미국은 기술개발·생산설비 금융으로 개발·양산을, 중국은 정부 기금과 현장 적용 사업으로 시장 진입을, EU는 성장 금융과 공동 시험·실증시설로 기업 성장을 지원

● **(표준·안전)** 미국과 중국은 로봇 특화 평가·표준을 개발하는 반면, EU는 수평적 안전·책임 법령을 정비하여 성능 검증과 위험관리의 수단에서 차이를 보임

- 미국은 로봇 성능의 측정과 평가에, 중국은 기술과 제품 전반의 표준화와 개별 로봇의 관리 체계 구축에, EU는 안전과 책임, 보안 요건의 법제화에 중점
- 미국과 중국의 비의무·자발적 표준은 기술 변화에 유연하게 대응할 수 있으나 구속력이 제한적인 반면, EU의 법령은 구속력이 높으나 세부 기준 마련에 시간 소요

● **(통상·경제안보)** 미국과 EU는 로봇을 경제 안보 관리 대상에 포함하였으나 개입 대상과 방식이 다르며, 중국은 직접적인 로봇 대상 조치 없이 소재 공급망을 통해 영향을 미침

- 미국은 장비 인증부터 수입, 투자, 조달까지 외국산 로봇 제품을 직접 규제하는 반면, EU는 핵심기술 투자 심사와 원자재 확보를 통해 역외 의존 위험을 간접적으로 관리
- 중국의 희토류·영구자석 수출 통제는 로봇을 직접 대상으로 한 조치는 아니나, 미국과 EU의 부품 조달 다변화 정책의 배경으로 작용

[ 미·중·EU 피지컬 AI 정책 비교 ]

| 구분 | 미국 | 중국 | EU |
|---|---|---|---|
| 정책 기조 | 민간 혁신을 지원하며, 과학 연구와 국가안보에 중점 | 국가 주도로 기술 개발, 시장 형성, 표준 정비 병행 | 기업 도입 지원과 안전한 시장 형성을 병행 추진 |
| 전략·거버넌스 | 상위 AI 전략에 로봇 과제를 반영하고 정책 권고 체계 마련 논의 | 전용 지침과 최상위 국가 계획으로 육성 방향 제시 및 기관별 실행 역할 구체화 | 상위 AI 전략에서 로봇을 중점 분야로 설정하고 민·관 협력 추진 |
| 연구·인프라 | 기초 기술개발과 자율실험실 구축으로 연구 자동화 지원 | 핵심 기술개발과 훈련 기반 확충으로 로봇 학습 및 데이터 확보 지원 | 공동연구와 실제 환경 검증 기반 기술의 시장 이전 지원 |
| 산업 지원 | 기존 제조 혁신 제도와 정책금융으로 기업 사업화 및 생산 기반 지원 | 수요처와 로봇 기업을 연결하여 현장 검증과 상시 도입 촉진 | 성장 금융과 도입 지원망으로 기업 성장 및 중소기업 활용 촉진 |
| 표준·안전 | 작업 성능 평가와 벤치마크 개발로 로봇 능력의 검증 기준 마련 | 기술 표준과 식별 체계 정비로 성능 검증 및 산업 관리 기반 마련 | 안전·책임·사이버보안 법령으로 제품의 시장 진입 및 운영 요건 정비 |
| 통상·경제안보 | 외국산 로봇의 인증을 제한하고 수입·투자·조달 규제 확대 추진 | - | 핵심기술 관련 투자 심사와 원자재 확보로 대외 위험 대응 |

※ 중국은 로봇을 직접 대상으로 한 통상 조치가 확인되지 않아 4개 분야로 분석

## ❑ 정책적 함의

- **(분산된 정책의 연계와 집중)** 중국은 전용 지침을 중심으로 육성 과제를 제시하나, 미국과 EU는 기존 정책·제도와의 연계를 통해 추진하면서 여러 전략과 사업에 로봇 지원이 분산
  - AI·로봇·제조업 등 기존 정책과 기술이 융합하며 발전하는 신흥 분야인 만큼, 관련 지원이 여러 정책과 사업에 분산되어 추진되는 경향
  - 기존 정책과 사업을 종합 점검하고, 우선 육성 분야를 중심으로 부처별 과제와 재원을 연계하여 정책 추진의 구심점 역할을 하는 조정 체계 마련 필요
- **(공통 기반 기술의 연구 성과 축적)** 주요국은 개별 로봇 개발과 함께 AI 모델, 운동 제어, 시뮬레이션 등 다양한 로봇에 활용가능한 공통 기반 기술 연구 지원
  - AI 로봇은 AI 기술과 로봇 기술을 결합하여 실제 환경에서 인식·판단·행동하는 만큼, 특정 로봇이나 작업에 한정되지 않는 공통 기술 기반의 축적이 중요
  - 공통 기반 기술에 대한 지속적인 연구를 지원하고, AI 모델과 알고리즘 등 연구 성과의 공유·재사용을 통해 다양한 로봇과 적용 환경으로 확산하는 체계 마련 필요
- **(실증 인프라의 공동 활용 기반 확보)** 주요국은 기업이 확보하기 어려운 로봇 훈련·실증 시설의 활용을 지원하여, 실제 환경의 데이터 축적과 반복적인 학습·검증 기반 확충에 중점
  - 실제 물리적 환경에서의 동작 데이터 수집과 반복적인 학습·검증이 필수적인 만큼, 다양한 작업과 환경을 재현할 수 있는 실증 인프라 확보가 중요
  - 개별 기업이 구축하기 어려운 훈련·실증시설의 공동 활용을 확대하고, 데이터의 축적·공유 및 재사용 체계를 마련하여 실증 성과가 여러 기업의 기술 개발로 확산되도록 지원 필요
- **(피지컬 AI 성능·안전 표준화 대응)** 주요국은 로봇의 성능을 비교·검증할 평가 체계와 안전 기준을 마련하여, 기술의 신뢰성을 확보하고 산업 확산을 뒷받침할 공통 기준 정립에 중점
  - 미국과 중국은 기존 AI 분야에서 추진해 온 표준 주도권 확보 노력을 로봇 분야로 확대하고 있으며, 관련 기준이 형성되는 초기 단계부터 적극적인 참여가 중요
  - 핵심 성능과 안전에 관한 시험·평가 역량을 확보하고, 국제표준 개발에 선제적으로 참여하여 국내 기술과 산업계의 요구가 반영되도록 지원 필요
- **(핵심 부품·소재의 공급망 안정성 확보)** 주요국의 로봇 관련 수입·인증 제한과 핵심 소재 수출 통제 등으로 피지컬 AI 산업의 공급망 불확실성 확대
  - 피지컬 AI는 다양한 핵심 부품과 소재에 의존하는 만큼, 주요국의 규제 변화와 공급망 취약성을 사전에 점검하고 핵심 부품의 안정적 조달 및 공급선 다변화 추진 필요

## □ 함께 보면 좋은 정책 자료

| 자료명 | AI 로보틱스 전략 AIロボティクス戦略[92] | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 국가/기관 | 일본 | 자료 유형 | 계획·전략 | 발표 일자 | 2026. 3. 26. |

● 일본은 '26년 3월 지속적 노동인구 감소로 인한 구조적 인력 부족에 대응하고 AI·로봇산업을 새로운 국가 핵심 산업으로 육성하기 위해 「AI 로보틱스 전략(AIロボティクス戦略)」 발표

- 「AI 로보틱스 전략」은 로봇산업의 국제 경쟁력 강화와 AI·로봇 기반의 사회 구현을 추진하고 산업 전반의 생산성 향상 및 사회문제 해결 도모를 주요 방향으로 설정하며 '40년까지 제조, 물류, 농업 등의 주요 분야에 AI 로봇 약 1천만 대를 도입하는 것을 주요 목표로 함

- 이를 위해 ▲산업현장 데이터 기반 로봇 기반 모델 개발 ▲휴머노이드를 포함한 다용도 로봇 제조사 및 핵심 부품 공급망 육성 ▲산업별 실행 로드맵 수립과 기업 도입 지원 ▲안전성 인증 및 도입 환경정비 등을 주요 추진 과제로 제시

- 특히, '26년 8월 분야별 실행 로드맵을 개정하며 음식·식품 제조업 및 의료분야를 추가하고 산업별 실행 로드맵을 총 18개 분야로 확대함으로써 제조·물류·건설·서비스·의료 등 다양한 산업에서 노동력 부족에 대응하고 생산성 향상을 위한 AI 로봇 도입 추진[93]

| 자료명 | 첨단 제조 AI 미션 Advanced Manufacturing AI Mission[94] | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 국가/기관 | 싱가포르 | 자료 유형 | 계획·전략 | 발표 일자 | 2026. 3. 2. |

● 싱가포르는 '26년 3월 첨단 제조 분야의 AI 전환을 촉진하기 위해 「첨단제조 AI 미션(Advanced Manufacturing AI Mission)」을 발표하고, AI·로봇 통합과 체화지능(Embodied AI) 연구개발을 중심으로 산업 혁신 기반 강화 추진

- 해당 미션은 ▲AI·로봇을 활용한 제조 시설의 유연성·회복탄력성·운영효율성 제고, ▲AI 기반 제품 설계 및 개발 프로세스 개선을 통한 개발기간 단축, ▲기업 핵심 업무에 대한 AI 솔루션 도입 확대를 주요 추진 방향으로 설정하고, 이를 통해 제조업 전반의 생산성과 기술 경쟁력 강화를 도모

- 또한, AI가 물리적 환경을 인식하고 추론·행동하는 체화지능 역량을 확보하기 위해 연구개발 투자와 공동 테스트 인프라 구축을 추진하고 첨단제조·항공·해양을 초기 적용 분야로 선정

- 특히, 제조업 AI 우수센터(AI Manufacturing Centre of Excellence)를 통해 기업의 AI 솔루션 개발 및 도입을 지원하고 산업 자동화와 로봇 활용을 포함한 제조업 전반의 AI 전환 촉진

- 한편, 싱가포르는 '26년 5월 풍골디지털지구에 배송·보안·청소 로봇 등을 실제 도시환경에서 시험하는 피지컬 AI 실증환경 구축 계획을 발표했으며,[95] '26년 9월 공공안전 분야 휴머노이드 로봇 전문 기관인 H2RC를 개소하며 위험 현장 대응을 위한 체화지능 기술개발과 실증 추진[96]

| 자료명 | 첨단 제조 부문 계획 Advanced Manufacturing Sector Plan[97] | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 국가/기관 | 영국 | 자료 유형 | 계획·전략 | 발표 일자 | 2025. 6. 23. |

● 영국은 '25년 6월 「첨단 제조 부문 계획(Advanced Manufacturing Sector Plan)」을 발표하고 첨단 제조업의 디지털 전환과 생산성 향상을 위해 로봇·자율시스템(Robotics and Autonomous Systems, RAS)의 산업현장 도입을 지원하는 정책 추진

- 해당 계획은 첨단소재, 항공우주, 농업기술, 자동차, 배터리, 우주 등 6개 산업을 대상으로 하며, 로봇 기술의 개발과 함께 기업의 실제 도입 및 활용 확대 추진
- 이를 위해 초기 4천만 파운드를 투입해 지역별 로봇 도입 허브(Robotics Adoption Hubs) 네트워크를 구축하고 기업·공공기관 내 도입 자문, 현장 실증, 공급기업 연계 및 투자·인력 관련 지원 등을 제공하며 로봇 도입에 따른 비용과 기술적 부담 완화
- 특히, '26년 10월 의료·농업·제조·도시서비스·폐기물 처리 등 다양한 분야를 대상으로 한 8개 로봇 도입 허브를 출범하고, 수술 보조 로봇, 자동수확 장비, 서비스로봇 등의 현장 실증과 도입을 지원하며 기업의 로봇 활용 역량 강화와 산업 전반의 자동화 확산 도모[98]
- 이를 통해 로봇·자율시스템의 산업현장 적용을 촉진하고, 제조업을 비롯한 다양한 산업에서 체화지능 기술의 실용화와 확산을 뒷받침하는 기반 조성

| 자료명 | 국가 로봇 전략 National Robotics Strategy[99] | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 국가/기관 | 호주 | 자료 유형 | 계획·전략 | 발표 일자 | 2024. 5. 28. |

● 호주 산업과학자원부는 '24년 5월 산업 경쟁력과 생산성을 높이고 로봇·자동화 기술의 개발과 활용을 확대하며 국내 로봇산업 생태계를 강화하기 위해 「국가 로봇 전략(National Robotics Strategy)」 발표

- 해당 전략은 ▲로봇 기술의 연구개발·상용화 및 국내 공급 역량 강화, ▲산업계 로봇 도입 촉진을 위한 지원 환경 조성, ▲안전·사이버보안 관련 제도 정비, ▲전문인력양성 및 다양성 확대 등을 통해 호주 로봇산업의 경쟁력과 성장 기반 강화를 도모
- 특히, AI·머신러닝·컴퓨터비전 기술을 로봇에 접목해 환경 인식 및 자율 대응 역량을 고도화하고, 광업·농업·재난대응 등 다양한 산업 분야에서 지능형 로봇의 개발과 활용 확대
- 이를 통해 정부, 산업계, 연구 기관 간 협력을 강화하고 연구개발 성과가 산업 수요에 부합하는 기술 사업화와 시장 진입으로 이어지도록 지원
- 한편, 호주는 AI·로봇 융합 기술의 개발·실증과 연구 인프라 확충을 위한 관련 사업도 추진하고 있으며, '26년에는 AI 기반 전기차 배터리 재활용 로봇 개발 지원,[100] 태양광 발전소 유지관리용 AI 로봇 실증[101], 피지컬 AI 연구 인프라 'Vetra' 구축 등을 진행[102]

| 자료명 | AI 로보틱스 부스터 AI Robotics Booster[103] | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 국가/기관 | 독일 | 자료 유형 | 정책 프로그램 | 발표 일자 | 2026. 1. 15. |

● 독일 연방정부는 '26년 피지컬 AI 관련 로봇의 연구개발·실증·상용화를 촉진하기 위해 국가 기술 혁신 정책인 「하이테크 어젠다(Hightech Agenda Deutschland)」에 기반한 「AI 로보틱스 부스터(AI Robotics Booster)」 사업 추진

- 「AI 로보틱스 부스터」 사업에는 총 1억 유로를 투입해 산업별 AI 로봇 공동연구와 기술이전을 지원하는 혁신 연구 거점 '로보허브(Robo-Hubs)' 조성과 독일연방혁신청(SPRIND)이 주관하는 AI 기반 다목적 로봇 개발 챌린지를 추진함으로써 연구 성과의 산업 적용과 상용화를 촉진
- 로보허브는 제조·물류·농업·보건 등 분야별 연구 거점을 조성해 중소기업의 첨단로봇 활용과 산학연 공동연구를 촉진하고, 독일로보틱스연구소(RIG)와 연계해 연구개발부터 산업 적용까지 협력 강화

| 자료명 | AI·로봇 공학을 위한 3가지 새로운 계획<br>3 nouveaux dispositifs lancés pour faire de la France la pionnière de l'IA et de la robotique[104] | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 국가/기관 | 프랑스 | 자료 유형 | 정책 프로그램 | 발표 일자 | 2025. 6. 13. |

● 프랑스 정부는 '25년 6월 국가산업전략 「프랑스 2030(France 2030)」의 일환으로 AI와 로보틱스의 융합 및 산업화를 촉진하기 위한 3개 지원 프로그램을 발표

- **로보틱스 연구가속화 프로그램** : 3천만 유로를 투입해 로봇의 제어·이동·인지·적응 등 핵심기술의 기초연구를 지원하고 첨단 시제품 개발 및 연구 성과의 산업 이전을 촉진
- **로보틱스 및 지능형 기계 공고** : 효율성과 안전성을 갖춘 AI 내재형 로봇·지능형 기계의 개발을 지원하고 신규 로봇산업 분야의 형성을 촉진
- **AI 선도기업** : 파급력이 큰 혁신적 AI 기술을 개발하는 스타트업, 연구 기관, 산학연 컨소시엄 지원을 통한 지능형 로봇 및 AI 혁신 기술의 연구개발과 산업화 촉진

| 자료명 | 10대 AI 추진계획 Ten AI Initiatives Promotion Plan(2025-2028)[105] | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 국가/기관 | 대만 | 자료 유형 | 계획·전략 | 발표 일자 | 2026. 1. 28. |

● 대만 행정원은 '26년 1월 국가 AI 전략인 「10대 AI 추진계획(Ten AI Initiatives Promotion Plan, 2025~2028)」을 승인하며 AI 로보틱스를 국가 핵심기술로 육성하는 정책을 추진

- 국가 차원의 AI 로보틱스 연구개발센터를 구축해 로봇의 의사결정·지각제어 기술 개발을 강화하고 지능형 로보틱스를 차세대 AI 핵심기술로 육성해 AI 로봇 공급망의 글로벌 허브 구축
- 의료·물류·외식·숙박·재난대응 등 다양한 분야 내 지능형 로봇 도입 확대를 통해 AI 로보틱스 기술의 산업 활용 촉진

## □ 국가별 주목할 만한 피지컬 AI 기업

▪ 미국·중국·EU의 기업을 대기업과 유니콘 기업으로 구분하고, 본 보고서의 피지컬 AI 분석 범위에 해당하는 사업을 추진하는 기업 선정
- **대기업** : 주요 대기업 중 AI 로봇과 관련 기술 및 부품의 개발, 공급, 현장 적용 기업 검토
- **유니콘 기업** : '26년 CB Insights 목록의 피지컬 AI 기업 중 기업가치 상위 기업 우선 검토
- **최종 선정** : 기술 개발, 제품 공개, 현장 적용 등 구체적 성과가 확인되는 기업 중심으로 수록

※ 유니콘 기업의 국가·지역은 CB Insights의 분류를 따르며, 본사 소재지 기준의 분류와 다를 수 있음

### 1-1 미국 : 대기업

| 기업명 | 엔비디아 Nvidia | 설립 연도 | 1993 |
|---|---|---|---|
| 피지컬 AI 특화 영역 | 로봇 AI 모델·시뮬레이션·컴퓨팅 | | |

● **(피지컬 AI 관련 사업)** GPU 및 AI 플랫폼 기업으로, 로봇 AI 모델, 시뮬레이션, 컴퓨팅 기술을 제공하여 로봇 개발 전주기 지원

● **(핵심 성과)** 로봇 파운데이션 모델, 월드 모델, 합성데이터 생성 기술, 시뮬레이션, 엣지 AI 컴퓨팅을 포괄하는 피지컬 AI 개발 생태계를 구축하며 로봇의 학습·추론부터 실제 환경에서의 실행 지원

- **월드 모델 기반 합성데이터 생성 및 환경예측 강화** : '25년 1월 'Cosmos 월드 파운데이션 모델 플랫폼'을 공개하여 물리적 환경의 이해·예측과 로봇 학습용 합성데이터 생성 지원[106]
- **휴머노이드 로봇 파운데이션 모델 고도화** : '25년 개방형 모델 'GR00T N1·N1.5'[107]와 합성동작 데이터 생성기술 'GR00T-Dreams'[108]를 공개하고 로봇의 추론·동작 수행 및 학습데이터 확보 지원
- **로봇용 엣지 AI 컴퓨팅 강화** : '25년 8월 'Jetson AGX Thor'를 출시하며 로봇 탑재 환경에서 고성능 AI 모델의 실시간 추론과 멀티모달 인지·행동 수행 지원[109]

| 기업명 | 테슬라 Tesla | 설립 연도 | 2003 |
|---|---|---|---|
| 피지컬 AI 특화 영역 | 휴머노이드·자율주행 | | |

● **(피지컬 AI 관련 사업)** 전기차·에너지 기업으로, 자율주행에서 축적한 비전 기반 AI·신경망 학습 역량과 제조 역량을 바탕으로 휴머노이드 로봇 옵티머스(Optimus)와 생산 체계 개발

● **(핵심 성과)** 자율주행 AI 기술의 휴머노이드 로봇 개발 접목을 통해 AI 기술의 로봇 분야 융합을 추진하며 '26년에는 전용 생산라인 구축과 생산 준비 본격화

- **자율주행 AI 역량의 로봇 분야 확장** : '25년 자율주행 기술 개발 과정에서 축적한 비전 기반 AI·신경망 학습 역량과 실세계 AI 데이터 활용 경험을 범용 휴머노이드 로봇 옵티머스 개발에 적용하고 로봇의 인지·계획 및 작업 수행 능력 고도화 추진[110]
- **휴머노이드 로봇 생산체계 구축 준비** : '26년 프리몬트 공장의 모델 S·X 생산라인을 전환해 옵티머스 생산라인 설치를 추진했으며, 텍사스 기가팩토리에서도 연내 생산을 목표로 시설 구축 추진[111]

| 기업명 | 아마존 Amazon | 설립 연도 | 1994 |
|---|---|---|---|
| 피지컬 AI 특화 영역 | 물류·조작 로봇 | | |

● **(피지컬 AI 관련 사업)** 전자상거래·클라우드 기업으로, 자율 이동 및 조작 로봇과 AI 운영 최적화 기술을 개발해 자사 물류망에 적용

● **(핵심 성과)** '25년 6월 글로벌 물류 네트워크에서 1백만 번째 로봇 배치를 달성했으며 생성형 AI 기반 군집 운영 최적화 및 촉각인지·자연어지시 기술로 물류 로봇의 효율성과 자율성 강화[112]

- **촉각기반 물체 조작능력 강화** : '25년 5월 촉각센서와 시각인식 기술을 결합한 물체 집기·적재 로봇 'Vulcan'을 공개하고 접촉을 감지해 물체를 조작하는 피지컬 AI 기술 구현[113]
- **AI 기반 물류로봇 운영고도화** : '25년 6월 'DeepFleet'로 로봇 이동 효율을 10% 개선하고 '26년 6월 'Proteus'를 공개해 자연어 기반 작업 우선순위 및 이동 경로 자율 결정 기술 제시[114]

| 기업명 | 알파벳 Alphabet Inc. | 설립 연도 | 2015 |
|---|---|---|---|
| 피지컬 AI 특화 영역 | 범용 로봇 AI·자율주행 | | |

● **(피지컬 AI 관련 사업)** 검색·광고·클라우드 기업으로, 멀티 모달 AI를 활용해 범용로봇의 인지·추론·행동 제어 모델 개발

● **(핵심 성과)** 제미나이 기반 로봇 파운데이션 모델을 개발해 시각·언어 정보를 모터 제어 등의 실제 행동으로 연결하고, 물리적 환경 추론과 다단계 작업수행 및 다중로봇 협업 능력 고도화

- **로봇 파운데이션 모델 고도화** : '25년 3월 'Gemini Robotics·ER'을 공개하고,[115] 9월 업데이트를 통해 물리적 환경 추론과 로봇 행동 제어, 다단계 작업 수행, 이종 로봇 간 기술 전이 지원[116]
- **범용 로봇지능 및 협업기능 강화** : '26년 7월 'Gemini Robotics 2'와 'ER 2'를 발표해 휴머노이드의 전신 움직임과 정밀한 물체 조작을 지원하고, 다중로봇의 협업 기능 강화[117]

| 기업명 | 마이크로소프트 Microsoft | 설립 연도 | 1975 |
|---|---|---|---|
| 피지컬 AI 특화 영역 | 범용 로봇 AI·피지컬 AI 연구 | | |

● **(피지컬 AI 관련 사업)** 소프트웨어·클라우드 기업으로, 멀티 모달 AI와 인간 피드백을 활용해 로봇의 행동 계획·조작·학습 기술 개발

● **(핵심 성과)** 디지털·물리환경에 적용가능한 멀티 모달 파운데이션 모델과 시각·언어·촉각 기반 로보틱스 모델을 개발해 로봇의 행동 계획과 양손 조작 능력 고도화

- **멀티 모달 AI 기반 로봇 행동계획** : '25년 2월 'Magma'를 공개하며 시각·언어 정보를 바탕으로 물리적 환경을 인식하고 로봇의 작업계획 수립과 행동 생성 지원[118]
- **촉각기반 로봇 조작능력 강화** : '26년 1월 'Rho-alpha'를 공개해 자연어 명령을 로봇 제어 신호로 변환하고 촉각 센싱을 활용한 양손 조작과 인간 피드백 기반 학습 지원[119]

## 1-2 미국 : 유니콘 기업

| 기업명 | 피겨 Figure | 설립 연도 | 2022 |
|---|---|---|---|
| 피지컬 AI 특화 영역 | 범용 휴머노이드 | | |

- **(피지컬 AI 관련 사업)** 휴머노이드 로봇과 자체 개발한 시각·언어·행동(VLA) 모델 'Helix'를 결합해 실제 환경에서 자율적으로 작업하는 범용로봇 및 대량생산 체계 개발

- **(핵심 성과)** VLA 기반 로봇 제어 기술을 고도화해 제조 현장과 가정에서의 자율작업 수행을 확대하고, 휴머노이드 생산 규모 및 새로운 환경에 대한 작업 일반화 능력 강화

  - **VLA 기반 로봇 작업수행 고도화** : '25년 2월 'Helix'를 공개하며 시각·언어 정보를 로봇 행동으로 연결하는 VLA 모델을 통해 소포 분류 및 방향 전환 등 물류 작업을 시연. 9월에는 사람의 시점에서 촬영한 영상만으로 이동 전략을 학습해 자연어 명령에 따른 복잡한 공간 내 자율 이동 시연[120]

  - **전신제어 및 작업수행능력 고도화** : '26년 1월 'Helix 02'를 공개하고, 보행, 균형 유지, 물체 조작을 통합적으로 제어하는 기술을 선보였으며, 인간의 개입 없이 식기세척기에 식기를 넣고 꺼내는 작업을 연속 수행하는 등 복합 작업 수행 능력 시연[121]

  - **휴머노이드 생산확대 및 현장적용** : '26년 4월 'Figure 03'의 시간당 로봇 1대 생산 체계 입증을 발표했으며,[122] 6월 BMW 공장에서 부품 조작과 카트 운반을 결합한 물류 작업을 시연.[123] 9월 'Helix 2.5'를 공개해 처음 방문한 가정 30곳에서 작업을 수행하는 제로샷 일반화 성과 발표[124]

| 기업명 | 스킬드 에이아이 Skild AI | 설립 연도 | 2023 |
|---|---|---|---|
| 피지컬 AI 특화 영역 | 범용 로봇 파운데이션 모델 | | |

- **(피지컬 AI 관련 사업)** 다양한 형태의 로봇에 적용할 수 있는 범용로봇 파운데이션 모델 'Skild Brain'을 개발해 로봇의 작업 수행 능력과 환경 적응성 제고

- **(핵심 성과)** 범용로봇 파운데이션 모델을 바탕으로 산업용 로봇의 복합 작업 자동화를 추진하고, 영상 기반 신규 작업 학습 및 환경적응 능력을 고도화

  - **범용로봇 파운데이션 모델 개발** : '25년 7월 시뮬레이션, 인간 행동 영상, 실제 로봇 데이터를 활용해 다양한 로봇과 작업에 적용가능한 범용로봇 파운데이션 모델인 'Skild Brain' 공개[125]

  - **산업용 로봇 적용 및 복합 작업 자동화** : '26년 3월 엔비디아·폭스콘과 협력해 생산 라인의 양팔 로봇에 'Skild Brain'을 적용한 조립 작업을 시연했으며, ABB로보틱스·유니버설 로봇과 협력 추진[126]

  - **영상 기반 신규작업 학습능력 강화** : '26년 8월 로봇 파운데이션 모델 'S1'을 공개하고, 작업 영상에서 맥락을 파악해 미학습 작업을 수행하는 인컨텍스트 학습(In-Context Learning) 기술 시연[127]

| 기업명 | 제네럴리스트 Generalist | 설립 연도 | 2024 |
|---|---|---|---|
| 피지컬 AI 특화 영역 | 체화형(Embodied) 파운데이션 모델 | | |

- **(피지컬 AI 관련 사업)** 대규모 물리적 상호작용 데이터로 학습한 로봇 파운데이션 모델인 'GEN 시리즈'를 통해 다양한 작업과 로봇 말단장치(엔드 이펙터)에 적용가능한 범용로봇 지능 구현
- **(핵심 성과)** 소량 시연으로 신규 과업을 학습하고, 엔드 이펙터 간 작업 능력을 전이하는 모델 개발
  - **엔드 이펙터 간 작업 능력 전이** : '26년 4월 'GEN-1'를 통해 물체 조작 성공률 최대 99%, 작업 속도 약 3배 향상 성과를 공개했으며,[128] 동년 7월 다양한 엔드 이펙터 간 작업 능력 전이 시연[129]
  - **소량 시연기반 신규과업 학습** : '26년 8월 'GEN-1.5'를 공개하고, 3~12초 분량의 단일 작업 시연만으로 별도 미세조정 없이 새로운 과업을 학습하는 인컨텍스트 학습 시연[130]

| 기업명 | 스케일 에이아이 Scale AI | 설립 연도 | 2016 |
|---|---|---|---|
| 피지컬 AI 특화 영역 | 로봇 학습데이터 | | |

- **(피지컬 AI 관련 사업)** 로봇의 실제 물리적 상호작용 데이터를 수집·가공·검증하는 'Physical AI Data Engine'을 통해 피지컬 AI 모델의 학습과 성능 개선 지원
- **(핵심 성과)** 다양한 로봇 학습데이터 확보 및 산업용 로봇 기반 데이터 수집체계 구축
  - **대규모 로봇 학습데이터 확보** : '25년 9월 10만 시간 이상의 로봇데이터 수집 성과를 공개했으며,[131] '26년 1월 연간 15만 시간 이상의 데이터를 제공하고 신규 로봇고객사 10곳 확보[132]
  - **산업용 로봇 기반 데이터 수집 확대** : '26년 3월 유니버설 로봇과 협력해 산업용 로봇에 데이터 엔진을 통합하고, 시각 데이터와 힘 피드백을 결합한 현장 데이터 수집 및 모델 개선 체계 추진[133]

| 기업명 | 블랙 포레스트 랩스 Black Forest Labs | 설립 연도 | 2024 |
|---|---|---|---|
| 피지컬 AI 특화 영역 | 로봇 비전·행동 모델 | | |

- **(피지컬 AI 관련 사업)** 이미지·영상·음성 등 멀티 모달 데이터를 학습한 파운데이션 모델 'FLUX'를 개발하고, 이를 로봇 행동 예측과 제어로 확장
- **(핵심 성과)** 멀티 모달 모델을 로봇 행동 예측에 활용해 복합 조작 작업의 범용성과 데이터 효율성을 강화하고, 산업현장 적용 가능성 제시[134]
  - **멀티 모달 기반 로봇 행동예측 모델 개발** : '26년 7월 멀티 모달 모델 'FLUX 3'를 기반으로 영상 학습 결과를 로봇 행동예측 및 제어에 활용하는 기술 공개
  - **산업현장 로봇작업 적용** : '26년 7월 미믹 로보틱스와 공동 개발한 'FLUX-mimic'을 공개했으며 아우디 생산 현장의 부품 정리·삽입·조립 등 정교한 조작 작업 사례 소개

## 2-1 중국 : 대기업

| 기업명 | 알리바바 Alibaba | 설립 연도 | 1999 |
|---|---|---|---|
| 피지컬 AI 특화 영역 | 범용 로봇 파운데이션 모델 | | |

- **(피지컬 AI 관련 사업)** 전자상거래·클라우드 기업으로, 자사 멀티 모달 AI 모델 '큐웬(Qwen)'을 기반으로 로봇 파운데이션 모델을 개발하고 지도, 공간지능, 물류 자동화 사업에 적용

- **(핵심 성과)** 범용로봇 AI 모델 개발과 함께 자율이동 로봇 실증, 창고 자동화 로봇의 현장 적용을 추진해 피지컬 AI의 적용 범위 확대

  - **공간·조작 지능 기반 로봇기술 개발** : '26년 4월 자회사 가오더지도가 공간월드모델 'ABot-World'와 내비게이션 모델 'ABot-N0'를 활용해 사족보행 로봇 '투투(Tutu)'의 야외 자율 이동을 시연했으며, 앞서 2월에는 범용 조작 모델 'ABot-M0'를 공개해 관련 기술을 오픈소스로 제공[135]

  - **물류자동화 로봇 개발 및 현장적용** : '26년 4월 자회사 차이냐오가 창고의 수직 랙을 오르내리는 로봇 'ZeeBot' 공개. 해당 로봇을 실제 물류창고 운영에 적용하며 보관·출고 생산성을 2배 높이고 창고 공간활용도를 개선하는 기술을 제시하며 물류 작업 효율화 추진[136]

  - **범용로봇 파운데이션 모델 개발** : '26년 6월 로봇용 파운데이션 모델 3종으로 구성된 'Qwen-Robot Suite'를 공개했으며 물체 조작, 자율 이동, 물리 환경 예측을 지원하는 모델 체계를 구축해 로봇의 범용 작업 수행 능력과 환경 적응성 강화[137]

| 기업명 | 샤오미 Xiaomi | 설립 연도 | 2010 |
|---|---|---|---|
| 피지컬 AI 특화 영역 | 휴머노이드 및 범용 로봇 파운데이션 모델 | | |

- **(피지컬 AI 관련 사업)** 스마트폰·전기차·가전 기업으로, 자체 휴머노이드 '사이버원(CyberOne)'과 로봇 파운데이션 모델 'Xiaomi-Robotics'을 개발하고 자동차 생산 현장에서 피지컬 AI 기술 실증

- **(핵심 성과)** 휴머노이드 하드웨어와 범용 로봇 AI 모델을 함께 개발하고, 대규모 실제 조작데이터 학습 및 자동차 공장실증을 통해 로봇의 작업 수행 능력과 범용성을 강화

  - **자체 휴머노이드 개발 및 제조현장 실증** : '22년 전신형 휴머노이드 '사이버원(CyberOne)'을 공개하고 '26년 전기차공장 너트 체결 성공률을 90.2%에서 98%로 개선했으며[138] 물류 구역의 센터 콘솔 측면 커버 분류와 회수용 상자 접기에서도 각각 90%의 성공률 기록[139]

  - **범용로봇 파운데이션 모델 개발** : '26년 2월 VLA 모델 'Xiaomi-Robotics-0'를 공개하고,[140] 7월에는 실제 조작궤적 10만 시간 이상으로 사전학습한 'Xiaomi-Robotics-1'을 공개해 과업당 평균 10시간 미만의 시연으로 신규 과업 4개에서 평균 성공률 75% 달성[141]

| 기업명 | 샤오펑 XPENG | 설립 연도 | 2014 |
|---|---|---|---|
| 피지컬 AI 특화 영역 | 휴머노이드 및 로봇 파운데이션 모델 | | |

● **(피지컬 AI 관련 사업)** 전기차·자율주행 기업으로, 자체 개발 AI 칩과 파운데이션 모델을 기반으로 휴머노이드 로봇·자율주행·로보택시를 개발하고, 실제 환경에서의 지능형 작업수행과 상용화 추진

● **(핵심 성과)** 자동차·자율주행 AI 기술을 휴머노이드로 확장하고 로봇 개발·양산·상용화 역량 강화

- **휴머노이드 개발 및 양산체계 구축** : '25년 11월 차세대 휴머노이드 'IRON'을 공개하고, '26년 9월 생산라인 가동 및 핵심공정 자동화율 80% 이상을 달성[142)]
- **피지컬 AI 고도화 및 상용화** : '26년 6월 물리 세계 파운데이션 모델을 공개하고,[143)] 동년 8월 로봇 사업에서 9억 달러 이상 투자유치를 했으며 '27년 휴머노이드 출시 계획을 발표[144)]

| 기업명 | 텐센트 Tencent | 설립 연도 | 1998 |
|---|---|---|---|
| 피지컬 AI 특화 영역 | 범용 로봇 파운데이션 모델 및 로봇 에이전트·개발 플랫폼 | | |

● **(피지컬 AI 관련 사업)** 게임·인터넷 서비스 기업으로, 자체 개발 로봇 파운데이션 모델과 개방형 개발 플랫폼을 기반으로 다양한 로봇의 인지·추론·행동 제어 및 실제 환경 적용 지원

● **(핵심 성과)** 범용 로봇 AI 모델 고도화 및 모델·에이전트·개발 도구를 통합한 피지컬 AI 기술체계 구축

- **로봇 파운데이션 모델 개발 및 실증** : '26년 6월 1만 시간 이상의 고정밀 조작 데이터로 학습한 'Hy-Embodied-0.5-VLA'를 공개하고, 화장품 생산라인에서 작업 정확도 95% 이상 달성[145)]
- **피지컬 AI 풀스택 구축 및 적용 확대** : '26년 7월 추론·계획모델 'RxBrain-1.0' 등 로봇 AI 모델과 에이전트·개발도구를 통합한 기술 체계를 발표하고, 안내 및 점표용 휴머노이드 사례 공개[146)]

| 기업명 | 유비테크 UBTech | 설립 연도 | 2012 |
|---|---|---|---|
| 피지컬 AI 특화 영역 | 산업용 휴머노이드 | | |

● **(피지컬 AI 관련 사업)** 휴머노이드·서비스 로봇 기업으로, 자체 개발 휴머노이드 하드웨어와 로봇 파운데이션 모델을 융합해 산업용 로봇의 지능 구현부터 양산·현장 적용 추진

● **(핵심 성과)** 로봇 AI, 전신 제어 기술 고도화, 휴머노이드 양산, 제조·물류 현장 적용 확대

- **산업용 휴머노이드 양산** : '25년 11월 산업용 휴머노이드 'Walker S2'의 양산을 시작하고 연말 기준 전신형 휴머노이드의 연간 6천 대 이상의 생산능력 확보[147)]
- **로봇 파운데이션 모델 및 다중로봇 협업** : '25년 파운데이션 모델 'Thinker'와 행동 모델 'Thinker-VLA', 월드모델 'Thinker-WM'을 구축하고, 'BrainNet 2.0'·'Co-Agent' 기반 다중 로봇 협업 기술 고도화[148)]

## 2-2 중국 : 유니콘 기업

| 기업명 | 유니트리 로보틱스 Unitree Robotics | 설립 연도 | 2016 |
|---|---|---|---|
| 피지컬 AI 특화 영역 | 휴머노이드 및 사족보행 로봇 | | |

- **(피지컬 AI 관련 사업)** 사족보행·휴머노이드 로봇과 제어기술을 개발하고, 모터·감속기·라이다 등 핵심부품의 자체개발 역량을 바탕으로 로봇 생산과 자율이동·조작·산업 적용 추진

- **(핵심 성과)** 휴머노이드 로봇의 양산·출하를 확대하고, 실환경 학습데이터와 범용 체화지능 모델을 공개하며 로봇의 작업수행 역량 고도화를 추진

  - **휴머노이드 로봇 양산·상용화** : '25년 휴머노이드 로봇 출하량 5,500대 이상, 생산량 6,500대 이상을 기록했다고 발표했으며 산업·상업용 시장으로 공급 확대[149]

  - **실제 환경 로봇 학습데이터 공개** : '26년 3월 개방된 환경에서 수집한 휴머노이드 전신 원격조작 데이터셋 'UnifoLM-WBT-Dataset'을 공개했으며, 다양한 작업·환경의 실물 로봇 데이터를 지속적으로 확충하는 계획 발표[150]

  - **범용 체화지능 모델 개발** : '26년 9월 약 2,500시간의 실물 로봇 데이터로 학습한 범용 휴머노이드 모델 'UnifoLM-WLA-1.0' 모델을 공개했으며 탁상 조작, 전신 조작 등 64개 작업을 단일 모델로 지원하며 다양한 작업과 로봇 손에 대한 적용 범위 확대[151]

| 기업명 | 애지봇 Agibot | 설립 연도 | 2023 |
|---|---|---|---|
| 피지컬 AI 특화 영역 | 휴머노이드 및 체화지능 | | |

- **(피지컬 AI 관련 사업)** 휴머노이드 로봇과 체화지능 모델을 개발하고, 로봇 하드웨어·지능 알고리즘·개방형 개발 플랫폼을 결합해 제조·물류·상업·서비스 분야의 로봇 적용 추진

- **(핵심 성과)** 휴머노이드 로봇의 대량생산과 산업현장 배치를 확대했으며, 범용 체화지능 모델 및 로봇 학습데이터·시뮬레이션 기술 개발 확대

  - **휴머노이드 로봇 양산·현장 적용** : '26년 6월 누적 로봇 생산량 15,000대를 달성했으며 롱치어(Longcheer) 전자제품 제조공장에서 로봇을 투입해 태블릿 품질검사 공정의 실제 생산 작업 수행[152]

  - **범용 체화지능 모델 개발** : '26년 추론·계획과 실제 동작 실행을 통합하는 체화지능 파운데이션 모델 'Genie Operator-2(GO-2)'를 공개하고, 시뮬레이션 및 실제 환경에서의 로봇 수행 역량 고도화[153]

  - **실제 환경 학습 데이터·시뮬레이션 기반 확대** : '26년 9월 산업·가정 환경의 14개 작업을 포함한 실제 로봇 궤적 11,430개를 공개했으며 작업 성공·실패, 오류, 인간 개입 정보를 포함해 강화학습용 데이터 기반 확충[154]

| 기업명 | 갤봇 Galbot | 설립 연도 | 2023 |
|---|---|---|---|
| 피지컬 AI 특화 영역 | 체화지능 로봇 | | |

- **(피지컬 AI 관련 사업)** 범용 로봇 파운데이션 모델 '아스트라브레인(AstraBrain)'을 기반으로 물체 조작과 자율작업 수행 기술을 개발하고, G1·S1 등 로봇 제품을 제조·물류 현장에 적용
- **(핵심 성과)** 범용 로봇지능을 고도화하고, 다양한 작업을 수행하는 로봇의 산업현장 적용을 확대
  - **범용 로봇지능 고도화·적용** : '갤봇 G1(Galbot G1)'으로 소매·물류환경의 물체 인식, 파지, 조작을 수행하고,[155] '26년 7월 AstraBrain의 세계·행동모델(WAM) 후속 학습기술인 'WAM-TTT' 공개[156]
  - **고중량 산업용 로봇 적용** : '26년 1월 고중량 로봇 '갤봇 S1(Galbot S1)'을 공개했으며,[157] 6월 CATL 배터리 모듈·팩 생산라인에 투입돼 자재 운반·피킹 등 고강도 작업 수행[158]

| 기업명 | 갤럭시아 에이아이 Galaxea AI | 설립 연도 | 2023 |
|---|---|---|---|
| 피지컬 AI 특화 영역 | 체화지능 로봇 | | |

- **(피지컬 AI 관련 사업)** 이동형 양팔 로봇과 체화지능 모델을 함께 개발하고, R1 시리즈 로봇과 시각·언어·행동 모델을 결합해 다양한 실제 환경에서의 자율작업 수행기술 개발
- **(핵심 성과)** 실제 환경 로봇 행동 데이터셋을 구축하고 이를 기반으로 범용 로봇 모델을 실물 로봇에 적용하며, 모델 공개로 외부 개발자의 활용 지원
  - **실제 환경 데이터셋 및 모델 개발** : '25년 실제 환경에서 수집한 500시간 이상의 로봇 행동 데이터셋을 공개했으며[159] 이를 기반으로 작업계획과 동작 실행을 수행하는 VLA 모델 'G0' 개발
  - **범용 모델의 실물 로봇 적용** : '26년 후속 G0.5 모델을 발표하며 사전학습 가중치와 배포코드를 공개하고, R1 Lite·R1 Pro의 제로샷 추론 및 모델 미세조정을 지원해 실물 로봇 적용 범위 확대[160]

| 기업명 | 링커봇 Linkerbot | 설립 연도 | 2023 |
|---|---|---|---|
| 피지컬 AI 특화 영역 | 휴머노이드용 고정밀 로봇 손 | | |

- **(피지컬 AI 관련 사업)** 고자유도 로봇 손과 체화지능 기술을 개발하고, Linker Hand 시리즈와 원격조작·데이터 수집 시스템을 기반으로 정밀 조작 기술 개발
- **(핵심 성과)** 로봇 손의 대량생산 체계 구축 및 실제 조작 데이터를 활용한 범용 조작 기술 개발 추진
  - **로봇 손 대량생산 및 상용화** : '25년 12월 누적 로봇 손 출하량 1만 대를 달성했으며[161] '26년 월당 생산량을 1만 대로 확대하겠다는 계획 발표[162]
  - **실제 환경 조작 데이터·AI 기술 개발** : '25년 원격조작 시스템 '오픈 텔레덱스'를 공개하고, 실제 손 조작 기술을 축적한 '링커스킬넷(LinkerSkillNet)'을 통해 500개 이상의 조작 기술 확보[163]

## 3-1 EU : 대기업

| 기업명 | 지멘스 Siemens | 설립 연도 | 1847 |
|---|---|---|---|
| 피지컬 AI 특화 영역 | 산업용 AI, 피지컬 AI 솔루션 | | |

- **(피지컬 AI 관련 사업)** 산업 자동화·제어 시스템과 산업용 소프트웨어를 개발하는 독일 기업으로, 디지털 트윈·산업 AI·로봇 통합 기술을 결합해 제조 현장의 자율화·지능화 추진

- **(핵심 성과)** 산업용 휴머노이드의 실제 공장 실증을 추진하고, 디지털 트윈·AI 기반 로봇 제어 및 산업 자동화 기술 고도화

  - **AI 기반 로봇 제어·자율화 기술 개발** : '25년 3월 AI 비전 소프트웨어 'SIMATIC Robot Pick AI Pro'를 공개해 미지정 물체의 인식·피킹을 지원했으며[164] 6월에는 생성형 AI 기반 'Operations Copilot'을 AMR·AGV와 연계해 자연어 기반 작업 설정 및 물류 자동화 추진 계획 발표[165]

  - **산업 AI·디지털 트윈 고도화** : '25년 10월 엔비디아와 'Siemens Xcelerator' 및 'NVIDIA Omniverse'를 연계한 산업용 기술 스택을 공개했으며, 3D 시각화·시뮬레이션·공장 데이터 통합을 통한 가상 공장의 설계·최적화 기술을 추진[166]

  - **휴머노이드 통합 및 제조현장 실증** : '26년 4월 영국 휴머노이드社의 'HMND 01 Alpha'를 독일 에를랑겐 공장에서 시험 운영해 시간당 60회 이송·8시간 초과 가동·90% 이상의 픽앤플레이스 성공률을 기록했으며, 'Siemens Xcelerator' 기반의 공장 자동화 시스템 통합 인프라를 제시[167]

| 기업명 | 비엠더블유 BMW | 설립 연도 | 1916 |
|---|---|---|---|
| 피지컬 AI 특화 영역 | 제조 AI | | |

- **(피지컬 AI 관련 사업)** 자동차·모빌리티 기술을 개발·생산하는 독일 기업으로, AI, 디지털 트윈, 자율 물류, 로봇 기술을 생산 시스템에 통합해 제조 유연성과 자동화 수준을 높이는 전략 추진

- **(핵심 성과)** 미국과 독일의 자동차 생산공장에서 휴머노이드 실증을 진행하고, 로봇 학습·시뮬레이션·동작 계획을 위한 피지컬 AI 소프트웨어 개발 추진

  - **휴머노이드 로봇의 자동차 생산공정 실증** : '25년 미국 공장에서 'Figure 02'로 BMW X3 3만 대 이상 생산을 지원하고, 약 1,250시간 동안 판금 부품 9만 개 이상을 정밀 배치했으며, '26년 독일 공장에서는 Hexagon Robotics의 'AEON'으로 배터리 조립·부품 제조공정 실증 추진[168]

  - **피지컬 AI 소프트웨어·학습 기술 개발** : '26년 7월 독일 란츠후트 공장에서 로봇의 환경 인식·상황 판단·동작 계획을 위한 소프트웨어 개발을 추진하고 실제 생산 데이터와 시뮬레이션, VLA 모델, 시연 기반 학습을 활용해 다양한 로봇 작업에 적용할 기술 기반 구축[169]

| 기업명 | 헥사곤 에이비 Hexagon AB | 설립 연도 | 1975 |
|---|---|---|---|
| 피지컬 AI 특화 영역 | 산업용 휴머노이드 | | |

● **(피지컬 AI 관련 사업)** 정밀 측정·산업용 소프트웨어 기술을 개발하는 스웨덴 기업으로, 센서 융합·공간지능·AI를 결합한 산업용 휴머노이드와 피지컬 AI 솔루션 개발

● **(핵심 성과)** 산업용 휴머노이드 'AEON' 개발 및 자동차·제조 현장 실증을 통한 산업적용 확대

- **산업용 휴머노이드 개발** : '25년 6월 다중센서 기반 환경 인식, AI 기반 작업계획, 자율 이동 및 정밀 조작 기능을 갖춘 휴머노이드 'AEON'을 공개하고[170] '26년 BMW 제조공정에 실증[171]
- **피지컬 AI 학습·협력 생태계 구축** : '26년 1월 MS와 모방·강화학습 및 VLA 모델 기반 휴머노이드 기술 개발을 추진하고[172] 8월 셰플러의 'Humanoid Gym'을 통해 작업 훈련 및 검증 체계 구축[173]

| 기업명 | 셰플러 Schaeffler | 설립 연도 | 1946 |
|---|---|---|---|
| 피지컬 AI 특화 영역 | 휴머노이드용 액츄에이터 | | |

● **(피지컬 AI 관련 사업)** 자동차·산업용 구동 기술과 정밀 부품을 개발·생산하는 독일 기업으로 휴머노이드 로봇용 핵심 구동기 공급과 생산 현장 도입, 피지컬 AI 기반 로봇 학습·실증 병행 추진

● **(핵심 성과)** 휴머노이드용 고성능 구동기 플랫폼 개발, 로봇 생산공장 도입, 학습·검증 환경 구축 추진

- **휴머노이드 핵심부품 개발·상용화** : '26년 4월 휴머노이드 관절용 고집적 구동기 플랫폼으로 하노버 산업박람회 기술혁신상인 헤르메스상을 수상하고, 전동기, 전력 전자장치, 정밀 엔코더, 정밀기어를 통합한 구동기의 연내 양산 추진[174]
- **휴머노이드 생산현장 도입 및 학습·검증** : '26년 4월 Hexagon Robotics와 협력해 AEON용 구동기 공급을 추진하고, 8월 'Humanoid Gym'을 통해 산업 작업의 학습·검증 환경 구축[175]

| 기업명 | 보쉬 Bosch | 설립 연도 | 1886 |
|---|---|---|---|
| 피지컬 AI 특화 영역 | 로봇용 센서·부품 | | |

● **(피지컬 AI 관련 사업)** 자동차 부품, 센서, 산업 자동화 기술을 보유한 독일 기업으로 로봇 핵심 부품 공급과 제조 역량을 바탕으로 휴머노이드 양산 및 피지컬 AI 산업 적용 추진

● **(핵심 성과)** 휴머노이드 핵심 센서 기술 고도화 및 산업용 휴머노이드 양산·실증 기반 구축

- **휴머노이드 센서·학습 기술협력** : '26년 1월 고정밀 관성센서 플랫폼 'BMI5'를 공개하고[176] NEURA Robotics와 협력해 인간 동작 데이터수집 및 휴머노이드의 움직임 인식·학습 기술 고도화 추진[177]
- **휴머노이드 물류현장 실증 및 양산** : '26년 3월 독일 뷜 공장에서 컨베이어 상자를 운반 카트로 옮기는 물류 작업 실증을 완료했으며 5월 영국 'Humanoid'와 'HMND 01' 양산 제조 협약 체결[178]

## 3-2 EU : 유니콘 기업

| 기업명 | 뉴라 로보틱스 NEURA Robotics | 설립 연도 | 2019 |
|---|---|---|---|
| 피지컬 AI 특화 영역 | 로봇 학습 플랫폼 | | |

- **(피지컬 AI 관련 사업)** 인지형 로봇·휴머노이드와 AI·센서·로봇 학습 인프라를 통합한 피지컬 AI 플랫폼 'Neuraverse' 개발

- **(핵심 성과)** 대규모 투자유치와 글로벌 기술기업 협력을 바탕으로 휴머노이드 양산 확대 및 실제 환경 기반 피지컬 AI 학습 인프라 구축을 추진

  - **클라우드·AI 기술 생태계 확장** : '26년 4월 '아마존웹서비스(AWS)'와 전략적 협력을 발표하고, AWS를 기반으로 'Neuraverse'를 운영하며 'NEURA Gym'의 로봇 학습 파이프라인에 'Amazon SageMaker' 등 AI 서비스를 연계할 계획[179]

  - **피지컬 AI 플랫폼 투자 및 양산 확대** : '26년 6월 14억 달러 규모의 시리즈 C 투자유치를 발표했으며 '30년까지 연간 수백만 대 규모의 로봇 생산 체계 구축과 글로벌 사업 확장 계획 제시[180]

  - **실제 환경 기반 로봇 학습인프라 구축** : '26년 7월 아헨공대(RWTH Aachen)와 'NEURA Gym' 설립 협력을 발표했으며 실제 환경에서 수집한 센서·동작 데이터와 시뮬레이션을 활용하는 로봇 훈련·검증 인프라 확대. 현재 10개 시설을 개발 중이며 '26년 내 5개 시설의 운영 목표 제시[181]

| 기업명 | 애자일 로봇 Agile Robots | 설립 연도 | 2018 |
|---|---|---|---|
| 피지컬 AI 특화 영역 | 산업용 휴머노이드 | | |

- **(기업 개요)** 산업용 로봇, 로봇 손, 자율이동 로봇과 AI 기반 제어·학습 기술을 결합한 지능형 로봇 솔루션을 개발하는 기업으로 '18년 독일 항공우주센터(DLR) 연구진이 설립

- **(핵심 성과)** 산업용 휴머노이드 개발, 글로벌 AI 기업과의 기술협력, 산업용 AI 클라우드 기반 학습 인프라 구축을 통해 피지컬 AI의 제조 현장 적용을 추진

  - **산업용 휴머노이드 개발** : '25년 11월 실제 산업 데이터 기반 AI 모델과 촉각·힘 센서를 갖춘 로봇 손을 적용한 산업용 휴머노이드 'Agile ONE'을 공개. 제조·물류 작업과 인간·로봇 협업을 목표로 제시하고 독일 내 자체 생산 추진[182]

  - **로봇 파운데이션 모델 고도화** : '26년 3월 구글 딥마인드와 협력해 '제미나이 로보틱스'를 로봇 하드웨어에 통합하고 실제 환경 기반 데이터 수집·학습 및 성능 개선을 추진[183]

  - **산업용 AI 학습 인프라 구축** : '26년 2월 도이치텔레콤·엔비디아의 산업용 AI 클라우드를 활용해 실제 생산 데이터와 시뮬레이션 데이터를 기반으로 로봇 파운데이션 모델의 학습·개선 추진[184]

| 기업명 | 엑소텍 Exotec | 설립 연도 | 2015 |
|---|---|---|---|
| 피지컬 AI 특화 영역 | 자율이동로봇 | | |

● **(피지컬 AI 관련 사업)** 3차원 이동이 가능한 자율이동 로봇과 창고 자동화 소프트웨어를 결합한 물류 자동화 시스템 'Skypod' 개발·공급

● **(핵심 성과)** 창고 로봇 시스템 고도화 및 글로벌 물류센터 자동화 확대를 통한 물류 효율성 제고

- **창고 로봇 시스템 고도화** : '25년 2월 자율이동 로봇이 창고 선반을 이동하며 상품을 운반하는 'Skypod'의 차세대 모델을 출시했으며 작업 처리량 50%, 보관 용량 최대 30% 개선[185]
- **물류센터 로봇 자동화 확대** : '26년 르노그룹·DSV 물류센터에 각각 로봇 89대·100대를 활용한 'Skypod'를 공급해 자동차부품·유통물류의 입고·보관·주문 처리를 자동화하는 시스템 구축[186][187]

| 기업명 | 헬싱 Helsing | 설립 연도 | 2021 |
|---|---|---|---|
| 피지컬 AI 특화 영역 | 로봇 연구 플랫폼 | | |

● **(피지컬 AI 관련 사업)** AI 기반 드론·무인전투기 등 자율 무기체계를 개발하는 방산 AI 기업으로, 사족보행 로봇 플랫폼 개발을 통해 로봇 분야로 사업 영역 확대

● **(핵심 성과)** 사족보행 로봇 플랫폼 'RX-1' 개발 및 AI·자율 시스템 연구개발 체계 구축[188]

- **유럽 자체 로봇 연구 플랫폼 개발** : '26년 6월 유럽에서 설계·제조한 사족보행 로봇 'RX-1'을 공개했으며 자체설계 핵심 부품을 적용해 기동성·내환경성을 갖춘 연구 플랫폼 개발
- **로봇 연구개발 체계 구축** : '26년 6월 첨단 연구 조직 'Area 9'을 공개했으며 AI와 자율시스템 분야의 첨단 연구를 실제 운용 역량으로 연결하는 연구개발 체계 구축

| 기업명 | 허깅페이스 Hugging Face | 설립 연도 | 2016 |
|---|---|---|---|
| 피지컬 AI 특화 영역 | 오픈소스 로봇 소프트웨어 플랫폼 | | |

● **(피지컬 AI 관련 사업)** '16년 설립된 오픈소스 AI 모델·데이터셋 플랫폼 기업으로 로봇 학습·제어 프레임워크 'LeRobot'을 통해 피지컬 AI 개발 생태계로 영역 확대

● **(핵심 성과)** 오픈소스 로봇 학습·제어 프레임워크를 통한 피지컬 AI 개발 기반 구축

- **오픈소스 로봇 학습 프레임워크 공개** : '25년 10월 'LeRobot' 0.4.0을 공개하고 로봇 데이터셋 처리, VLA 모델, 시뮬레이션·하드웨어 연동 기능을 강화하며 로봇 학습·제어 지원 확대[189]
- **로봇 파운데이션 모델 연계** : '26년 7월 엔비디아와 협력해 휴머노이드용 모델 'Isaac GR00T 1.7'과 원격조작 도구 'Isaac Teleop'을 'LeRobot'에 통합하며 오픈소스 로봇 개발 환경 확대[190]

## □ 참고 문헌


1) Gartner. (2025, 10, 20). Gartner identifies the top strategic technology trends for 2026 [Press release]. Business Wire.
2) Robbins, J. (2026, 2, 12). Apptronik raises 520M as VC funding for humanoid robotics explodes 300%. PitchBook.
   뉴스토마토. (2026, 10, 21). 젠슨 황 "AI 다음은 피지컬 AI"…2030년 100조 전망
3) NVIDIA. (n.d.). What is physical AI? NVIDIA Glossary.
4) Rowan, J., Gaus, T., Gilbert, F., & Brown, C. (2025, 12, 10). AI goes physical: Navigating the convergence of AI and robotics. Deloitte Insights.
5) World Economic Forum. (2025, 9, 4). Physical AI: Powering the new age of industrial operations.
6) VerWey, J. (2026). Physical AI: A primer for policymakers on AI-robotics convergence. Center for Security and Emerging Technology.
7) European Innovation Council. (n.d.). Accelerating physical AI: Embodied intelligence for the next frontier of AI-powered robotics. CORDIS.
8) 中国信息通信研究院, & 北京人形机器人创新中心有限公司. (2024). 具身智能发展报告(2024年).
9) 科学技術振興機構研究開発戦略センター. (2025).
   フィジカルAIシステムの研究開発：身体性を備えたAIとロボティクスの融合. 科学技術振興機構.
10) The White House. (2025). Winning the race: America's AI Action Plan.
11) Office of Science and Technology Policy & Office of Management and Budget. (2026, 7, 21). Ushering in a new golden age of American innovation: Fiscal Year 2028 Administration research and development budget priorities (Memorandum M-26-16, NSTM-5). The White House.
    Office of Science and Technology Policy. (2026). National security science and technology strategy. The White House.
12) National Telecommunications and Information Administration. (2026, 3, 11). NTIA hosted the American AI Robotics Convening, bringing together more than 100 participants from 60+ organizations across the AI, robotics, [게시물]. LinkedIn.
    National Telecommunications and Information Administration. (2026, 6, 16). NTIA's robotics convening in commemoration of 250 years of U.S. innovation.
13) National Commission on Robotics Act. H.R. 7334, 119th Cong. (2026).
14) National Science Foundation. (n.d.). Foundational Research in Robotics (FRR).
15) Defense Advanced Research Projects Agency. (2026, 4, 29). Rethinking robotics

with physical intelligence.
16) The White House. (2025, 11, 24). Launching the Genesis Mission (Executive Order 14363).
17) U.S. Department of Energy. (2026, 2, 12). Energy Department announces 26 Genesis Mission science and technology challenges to accelerate AI-enabled American innovation and leadership.
U.S. Department of Energy. (n.d.). Achieving AI-driven autonomous laboratories.
18) U.S. National Science Foundation. (2026, 7, 22). NSF announces $400M investment in new national network of AI-programmable cloud laboratories in alignment with the U.S. government's Genesis Mission.
19) Shipman, M. (2026, 7, 22). NC State to lead national effort to accelerate chemistry, materials research. NC State News.
20) U.S. Department of Energy. (2026, 10, 9). Fact sheet: The Energy Department is ushering in a golden age of American science.
21) National Institute of Standards and Technology. (2026, 8, 4). NIST joins national Genesis Mission to accelerate AI innovation.
22) The White House. (2025, 11, 24). Launching the Genesis Mission (Executive Order 14363).
23) The White House. (2026, 7, 22). Trump administration announces more than $5 billion for the Genesis Mission, a national mission on AI for science.
Gil, D. (2026, 9, 25). Genesis Mission frameworks: Advancing the frontiers of American discovery. U.S. Department of Energy.
24) U.S. Department of Energy. (2026, 2, 9). Energy Department launches Genesis Mission Consortium to accelerate AI-driven scientific discovery and American innovation.
25) Genesis Mission Consortium. (n.d.). Genesis Mission Consortium.
26) Gil, D. (2026, 9, 25). Genesis Mission frameworks: Advancing the frontiers of American discovery. U.S. Department of Energy.
27) U.S. Department of Energy. (n.d.). Achieving AI-driven autonomous laboratories.
28) National Institute of Standards and Technology. (2026, August 4). NIST joins national Genesis Mission to accelerate AI innovation.
29) The White House. (2025, 11, 24). Launching the Genesis Mission (Executive Order 14363).
The White House. (2026, 7, 22). Trump administration announces more than $5

billion for the Genesis Mission, a national mission on AI for science.
30) The White House. (2026, 7, 22). Trump administration announces more than $5 billion for the Genesis Mission, a national mission on AI for science.
U.S. Department of Energy. (2026, 10, 9). Fact sheet: The Energy Department is ushering in a golden age of American science.
The White House. (2026, 10, 8). Fact sheet: Trump administration announces the most ambitious set of science initiatives this century.
31) ARM Institute. (2025, 3, 5). ARM Institute issues project call supporting national repository for AI-based manufacturing resources.
32) Manufacturing USA. (n.d.). About us.
33) ARM Institute. (2025, 2, 21). New technology project call available.
34) U.S. National Science Foundation. (n.d.). About NSF Engines.
35) U.S. National Science Foundation. (2026, 7, 14). NSF awards 12 new Regional Innovation Engines to fuel research, jobs and economic growth nationwide.
36) Editorial Staff. (2026, 7, 14). Unprecedented Northeast Ohio partnership chosen for NSF Engine award, providing up to $160M to propel regional manufacturing innovation, technology and jobs. Case Western Reserve University.
37) The White House. (2026, 4, 13). Congressional bills S. 1884 and S. 3971 signed into law.
U.S. National Science Foundation. (2026, 5, 22). Small Business Innovation Research / Small Business Technology Transfer Phase I, Phase II, Fast-Track programs: Developing deep technologies that advance U.S. competitiveness and security (NSF 26-510).
U.S. National Science Foundation. (n.d.). Active Phase II awardees.
38) U.S. Department of Defense. (2025, 1, 2). Office of Strategic Capital announces release of fiscal year 2025 investment strategy.
39) National Institute of Standards and Technology. (2026, 4, 24). Physical AI and data generation for robotics.
40) National Institute of Standards and Technology. (2026, 5, 15). Humanoid robot baseline performance benchmark.
41) Artificial Intelligence Physical Systems Coordination Act of 2026. S. 5047, 119th Cong. (2026).
42) Federal Communications Commission. (2026, 7, 28). FCC adds foreign-produced power inverters and robots to Covered List (Public Notice DA 26-786).

43) GUARD Act of 2026. H.R. 9129, 119th Cong. (2026).
44) U.S. Department of Commerce, Bureau of Industry and Security. (2025, 9, 26). Notice of request for public comments on Section 232 national security investigation of imports of robotics and industrial machinery. Federal Register, 90, 46382–46383.
45) Humanoid ROBOT Act of 2025. S. 3275, 119th Cong. (2025).
46) American Security Robotics Act of 2026. S. 4235 & H.R. 8189, 119th Cong. (2026).
47) Jin, H. (2025, 4, 23). Musk says Tesla's Optimus humanoid robots affected by China's export curbs on rare earths. Reuters.
48) MP Materials. (2025, 7, 10). MP Materials announces transformational public-private partnership with the Department of Defense to accelerate U.S. rare earth magnet independence.
U.S. Department of Commerce. (2025, 11, 3). Department of Commerce announces CHIPS incentives letter of intent with Vulcan Elements to support domestic manufacturing of critical rare earth magnets.
49) U.S. Department of War. (2026, 8, 7). Office of Strategic Capital signs $150 million conditional loan commitment with Niron Magnetics, Inc. to scale domestic rare earth-free magnet production.
50) 南方都市报. (2025, 3, 6). 政府工作报告首提具身智能，机器人第一省如何跑出加速度？
51) NBD. (2026, 3, 11). “具身智能”再次被写入政府工作报告 多家企业：距离真正大规模爆发仍然存在关键瓶颈
52) CBN. (2026, 1, 21). 工信部：强化国家人工智能产业投资基金对人形机器人支持力度.
53) 中国证券报. (2026, 1, 22). 人工智能为工业经济增长注入强劲动力.
54) 工业和信息化部. (2023, 11, 3). 人形机器人创新发展指导意见.
55) 经济参考报. (2025, 11, 28). 防范重复度高产品“扎堆”上市 我国将建立健全具身智能行业准入退出机制.
56) 工业和信息化部. (2026, 6, 9). 两部门关于联合开展2026年度人形机器人与具身智能实景实训专项行动的通知.
57) 工业和信息化部. (2025, 12, 25). “人工智能+制造”专项行动实施意见.
58) IT之家. (2026, 5, 16). 杭州基地启用，机器人有了国家级职业技能训练场.
59) 新华社. (2026, 8, 20). 报告显示全国建成启用超70家具身智能训练场.
60) 国家数据局. (2026, 6, 8). 关于推进行业高质量数据集建设行动的实施方案.
61) 工信部联科. (2024, 2, 4). 工业和信息化部等七部门关于推动未来产业创新发展的实施意见.
62) IT之家. (2026, 2, 28). 我国首个国家级人形机器人与具身智能标准体系发布.
63) 科技司. (2026, 8, 24). 关于公开征求《国家人形机器人产业标准体系建设指南（2026版）》

（征求意见稿）意见的公示.
64) 人民邮电报. (2026, 4, 1). 我国具身智能领域首份行业标准于6月1日实施.
65) 科技日报. (2026, 4, 13). 具身智能评测将“有标可依”
66) 中国信通院CAICT. (2026, 3, 23). 具身智能标准里程碑：《YD/T 6770-2026 人工智能 关键基础技术 具身智能基准测试方法》(EAI bench) 正式发布
67) 经济日报. (2026, 5, 27). 人形机器人有了统一“身份证”
68) European Commission. (2025, 10, 8). Apply AI Strategy (COM(2025) 723 final).
69) AI, Data and Robotics Association (Adra). (n.d.). About us.
70) AI, Data and Robotics Association (Adra). (n.d.). From pilots to productivity: the European AI & Robotics Catalyst.
71) European Commission, CORDIS. (n.d.). European ROBotics and AI Network (euROBIN), Grant agreement ID 101070596.
72) European Commission. (2025, 6, 10). Robust and trustworthy GenerativeAI for Robotics and industrial automation (HORIZON-CL4-2025-03-DIGITAL-EMERGING-07).
73) European Commission. (2026, 1, 15). Apply AI: Next-Generation Agile and Intelligent Robotics Platforms for Industrial and Service Applications (HORIZON-CL4-2026-05-DIGITAL-EMERGING-03).
74) European Commission. (2026, 1, 15). Apply AI: Robotics for Manufacturing: Advancing Core Skills through Technical Challenges (HORIZON-CL4-2026-04-DIGITAL-EMERGING-08).
75) European Commission. (2025, 6, 10). Soft Robotics for Advanced physical capabilities (HORIZON-CL4-2025-04-DIGITAL-EMERGING-05).
76) European Commission. (n.d.). Apply AI: AI-Driven Robotics for Industry: Enabling System Integration and Adoption (HORIZON-CL4-2027-04-DIGITAL-EMERGING-05).
77) European Commission, CORDIS. (n.d.). Accelerating Physical AI: Embodied Intelligence for the Next Frontier of AI-Powered Robotics (HORIZON-EIC-2026-AIC-01).
78) European Commission. (2026, 9, 22). Sectorial AI Testing and Experimentation Facilities under the Digital Europe Programme.
79) European Parliament & Council of the EU. (2021, 3, 24). Regulation (EU) 2021/523 establishing the InvestEU Programme.
80) European Investment Bank. (2026, 1, 21). TECHEU VD - ROBOTICS 1 (IEU FT).
81) European Commission, European Innovation Council. (n.d.). Scaleup Europe Fund.
82) European Commission, European Digital Innovation Hubs Network. (n.d.). AI and

Robotics Estonia (EDIH), EDIH Catalogue.
83) European Parliament & Council of the EU. (2026, 7, 8). Regulation (EU) 2026/1744 amending Regulations (EU) 2024/1689, (EU) 2018/1139 and (EU) 2023/1230 as regards the simplification of the implementation of harmonised rules on artificial intelligence (Digital Omnibus on AI).
84) European Parliament & Council of the EU. (2023, 6, 14). Regulation (EU) 2023/1230 on machinery.
85) European Parliament & Council of the EU. (2024, 10, 23). Directive (EU) 2024/2853 on liability for defective products.
86) European Parliament & Council of the EU. (2024, 10, 23). Regulation (EU) 2024/2847 on horizontal cybersecurity requirements for products with digital elements (Cyber Resilience Act).
87) European Parliament & Council of the EU. (2023, 5, 10). Regulation (EU) 2023/988 on general product safety.
88) European Commission. (2023, 10, 3). Commission Recommendation (EU) 2023/2113 on critical technology areas for the EU's economic security.
89) European Parliament & Council of the EU. (2026, 6, 17). Regulation (EU) 2026/1386 on the screening of foreign investments in the Union.
90) European Commission. (2025, 12, 3). RESourceEU Action Plan: Accelerating our CRM strategy to adapt to a new reality (COM(2025) 945).
91) European Commission. (n.d.). Rare earth elements, permanent magnets, and motors.
92) 内閣官房. (2026, 3, 26). AIロボティクスに関する関係府省庁連絡会議.
93) 内閣官房. (2026, 8, 28). 各分野別のＡＩロボティクス実装ロードマップ.
94) Ministry of Trade and Industry. (2026, 3, 2). Speech by Minister-in-charge of Energy and Science & Technology in the Ministry of Trade and Industry Dr Tan See Leng at MTI Committee of Supply Debate 2026.
95) JTC. (2026, 5, 20). Singapore Government and Eight Industry Leaders to Research, Test and Deploy Physical AI in Punggol Digital District (PDD).
96) HTX. (2026, 9, 30). HTX opens Humanoid Robotics Centre to advance Embodied AI for public safety.
97) Department for Business and Trade. (2025, 6, 23) . THE UK'S MODERN INDUSTRIAL STRATEGY. ADVANCED MANUFACTURING Sector Plan.
98) Department for Business, Innovation, Science and Trade. (2026, 10, 9). Brits to benefit from faster recovery from surgeries and better harvests through new

backing for robotics.

99) Department of Industry, Science and Resources. (2024, 5, 28). National Robotics Strategy.

100) Department of Industry, Science and Resources. (2026, 3, 11). $66 million to boost robotics and automation for industry.

101) Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation. (2026, 3, 25). Robots take the heat for humans maintaining our biggest solar farms.

102) Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation. (2026, 5, 18). CSIRO launches new AI infrastructure to help robots and machines learn in real time.

103) Federal Ministry for Research, Technology and Space. (2026, 1, 15). AI Robotics Booster.

104) Ministère de l'Économie. (2025, 6, 13). France 2030 : 3 nouveaux dispositifs lancés pour faire de la France la pionnière de l'IA et de la robotique.

105) 中華民國行政院. (2026, 1, 28). Ten AI Initiatives Promotion Plan (2025-2028).

106) NVIDIA. (2025, 1, 6). NVIDIA launches Cosmos world foundation model platform to accelerate physical AI development.

107) NVIDIA. (2025, 3, 18). NVIDIA announces Isaac GR00T N1-the world's first open humanoid robot foundation model-and simulation frameworks to speed robot development.

108) NVIDIA. (2025, 5, 18). NVIDIA powers humanoid robot industry with cloud-to-robot computing platforms for physical AI.

109) NVIDIA. (2025, 8, 25). NVIDIA Blackwell-powered Jetson Thor now available, accelerating the age of general robotics.

110) Tesla. (2026, 1, 23). Form 10-K for the fiscal year ended December 31.

111) Tesla. (2026, 7, 22). Q2 2026 update [Exhibit 99.1 to Form 8-K].

112) Amazon. (2025, 6, 30). Amazon launches a new AI foundation model to power its robotic fleet and deploys its 1 millionth robot.

113) Amazon. (2025, 5, 7). Introducing Vulcan: Amazon's first robot with a sense of touch.

114) Amazon. (2026, 6, 4). Amazon unveils next-gen Proteus robot as part of €10 billion European investment in its fulfillment network.

115) Google DeepMind. (2025, 3, 12). Gemini robotics brings AI into the physical world.

116) Google DeepMind. (2025, 9, 25). Gemini robotics 1.5 brings AI agents into the

physical world.
117) Google. (2026, 7, 30). 제미나이 로보틱스 2: 로봇에 전신 지능을 구현하다.
118) Microsoft. (2025, 2, 25). Magma: A foundation model for multimodal AI agents across digital and physical worlds
119) Microsoft. (2026, 1, 22). 로-알파(Rho-alpha) 공개: 마이크로소프트 리서치의 최신 로보틱스 모델.
120) Figure AI. (2025, 2, 26). Helix accelerating real-world logistics.
121) Figure AI. (2026, 1, 27). Introducing Helix 02: Full-body autonomy.
122) Figure AI. (2026, 4, 29). Ramping Figure 03 production.
123) Figure AI. (2026, 6, 30). F.03 arrives at BMW.
124) Figure AI. (2026, 9, 17). Helix 2.5: Zero-shot 30-home generalization.
125) Skild AI. (2025, 7, 29). Building the general-purpose robotic brain.
126) Skild AI. (2026, 3, 19). The Reindustrial Revolution: Partnering with ABB Robotics, Universal Robots, and NVIDIA.
127) Skild AI. (2026, 8, 25). Introducing S1: In-context learning for robotics.
128) Generalist AI. (2026, 4, 2). GEN-1: Scaling embodied foundation models to mastery.
129) Generalist AI. (2026, 7, 23). Towards machines with a thousand hands.
130) Generalist AI. (2026, 8, 19). GEN-1.5: Embodied foundation models are one-shot learners.
131) Scale AI. (2025, 9, 24). Expanding our data engine for physical AI.
132) Scale AI. (2026, 1, 22). Scale's next era: Building for 2026.
133) Scale AI. (2026, 3, 16). Scale AI + Universal Robots: Enabling physical AI for real-world deployment.
134) Black Forest Labs. (2026, 7, 23). FLUX 3 x mimic: The next generation of video-action models.
135) Alibaba. (2026, 4, 19). Amap demonstrates the future of physical AI with robotic guide showcase.
136) PRNewswire. (2026, 4, 15). Cainiao debuts ZeeBot climbing robot, doubling storage & retrieval productivity in live operations.
137) Alibaba Cloud. (2026, 6, 17). Entering the physical AI era: Introducing the Qwen-Robot Suite.
138) Xiaomi. (2026, 4, 15). Xiaomi Corporation 2026 Interim Report.
139) IT之家. (2026, 7, 14).

小米机器人“实习”新岗位：首次实现汽车柔性工件的长时作业，成功率达90%.
140) Xiaomi Robotics. (2026, 2, 12). Xiaomi-Robotics-0.
141) Xiaomi Robotics. (2026, 7, 16). Xiaomi-Robotics-1.
142) XPeng Inc. (2026, 9, 8). IRON, the first general-purpose humanoid robot, rolls off XPENG's new production line.
143) XPeng. (2026, 6, 3). XPENG INVITED TO CVPR FOR THE THIRD TIME, SHOWCASING CHINA'S ADVANCES IN PHYSICAL AI TO THE WORLD.
144) XPeng. (2026, 8, 25). XPENG reports Q2 2026 results: Gross margin reaches 20.7%, overseas market drives 25% of H1 revenue.
145) Tencent. (2026, 6, 15). Hy-Embodied-0.5-VLA.
146) Tencent. (2026, 7, 20). Tencent unveils full-stack embodied intelligence solution; ADP 4.0 launches globally at WAIC 2026.
147) Financialfilings. (2026, 3, 31). UBTECH ROBOTICS CORP LTD-Earnings Release 2025.
148) UBTECH Robotics. (2026, 3, 3). About US.
149) Unitree Robotics. (2026, 1, 22). Clarification regarding Unitree's 2025 sales data.
150) Unitree Robotics. (2026, 3, 5). About Unitree.
151) Github. (2026, 9, 28). UnifoLM-WLA-1.0.
152) AGIBOT. (2026, 6, 28). AGIBOT's 15,000th robot rolls off the production line, marking a new milestone in embodied AI deployment.
153) AGIBOT. (2026, 9, 30). The Unity of Reasoning and Action: AGIBOT Unveils Genie Operator-2(GO-2) Next-Gen Embodied Foundation Model.
154) AGIBOT. (2026, 9, 1). AGIBOT releases AGIBOT WORLD 2026 Theme 3 for real-world robot reinforcement learning.
155) Gasgoo. (2026, 7, 20). Making Breakfast, Selling Goods, Galbot Showcases Multi-Scenario Capabilities.
156) Weoxin. (2026, 7, 16).
颠覆后训练范式！无需人类动作标签，银河通用WAM-TTT让机器人换厨房不丢手艺.
157) PRNewswire. (2026, 1, 20). Galbot S1 breaks industry load limits with 50kg heavy-duty capacity.
158) Contemporary Amperex Technology Co., Limited. (2026, 6, 24). First heavy-duty humanoid robot powered by CATL batteries goes live in CATL factory.
159) Huggingface. (2025, 8, 30). Galaxea-Open-World-Dataset.
160) Galaxea AI (2026, 3, 31). Galaxea G0.5: Introducing Galaxea G0.5: One

Autoregressive Stream for Robot Reasoning and Action.
161) PRNewswire. (2025, 12, 18). 10,000 dexterous hands shipped, $150 million raised: Linkerbot leads the market.
162) 新京报客户端. (2026, 4, 29). 灵心巧手完成B+轮融资，将用于推进产能爬坡.
163) Reuters. (2026, 5, 4). China robot-hand building unicorn Linkerbot targets $6 billion valuation.
164) Siemens. (2025, 3, 6). Siemens presents the future of intralogistics: Simatic Robot Pick AI Pro enables machine builders to develop their own adaptive picking robots.
165) Siemens. (2025, 6, 23). Siemens advances autonomous production with new AI and robotics capabilities for automated guided vehicles.
166) Siemens. (2025, 10, 28). Siemens and NVIDIA Preview Industrial Tech Stack for AI-Era Manufacturing.
167) Siemens. (2026, 4, 16). Siemens and Humanoid bring Physical AI to the factory floor: deploying humanoids in industrial operations with NVIDIA.
168) BMW Group. (2026, 2, 27). BMW Group to deploy humanoid robots in production in Germany for the first time.
169) BMW Group. (2026, 7, 21). BMW Group Plant Landshut develops software for humanoid robotics in component production.
170) Hexagon AB. (2025, 6, 17). Hexagon launches AEON, a humanoid built for industry.
171) BMW Group. (2026, 9, 21). Leipzig debut: BMW Group introduces humanoid robots – a first in Germany.
172) Hexagon Robotics. (2026, 1, 7). Hexagon Robotics partners with Microsoft to advance Physical AI.
173) Hexagon AB. (2026, 8, 19). Towards factory deployment: How AEON is trained to perform.
174) Schaeffler. (2026, 4, 20). Humanoid robotics: Schaeffler wins Hermes Award for innovative actuator platform.
175) Schaeffler. (2026, 4, 22). Humanoid robotics: Schaeffler enters into strategic partnership with Hexagon Robotics.
176) Bosch. (2026, 1, 5). Bosch sensor platform turns robots into real movement talents.
177) NEURA Robotics. (2026, 1, 14). NEURA Robotics and Bosch Forge Partnership for

Humanoid Robotics “Made in Germany”.
178) Humanoid. (2026, 5, 21). Humanoid secures partnership with Bosch following a successful POC.
179) Amazon. (2026, 4, 20). NEURA Robotics and AWS Enter Strategic Collaboration to Accelerate Physical AI at Scale.
180) NEURA Robotics. (2026, 6, 10). NEURA Robotics Announces Record Series C of up to $1.4 Billion to Accelerate the World's Leading Physical AI Platform.
181) NEURA Robotics. (2026, 7, 22). New NEURA Gym with RWTH Aachen: NEURA Robotics Expands its Global Training Network for Physical AI.
182) Agile Robots. (2025, 11, 19). Agile Robots launches humanoid robot for industry: Agile ONE.
183) PRNewswire. (2026, 3, 24). Agile Robots and Google DeepMind partner to bring intelligence to robotics.
184) Agile Robots. (2026, 2, 4). Agile ONE powers up Europe's largest AI factory.
185) Exotec. (2025, 2, 6). Exotec, 차세대모델 'Skypod 시스템' 발표.
186) Exotec. (2026, 1, 13). Exotec extends its Renault partnership with deployment of Skypod system at Renault Deutschland Brühl site.
187) Exotec. (2026, 6, 9). DSV and Exotec enter into strategic partnership.
188) Helsing. (2026, 6, 1). Helsing unveils Area 9 and launches RX-1, its first European robotics research platform.
189) Huggingface. (2025, 10, 24). LeRobot v0.4.0: Supercharging OSS Robot Learning.
190) Huggingface.(2026, 7, 7). NVIDIA Isaac Teleop and GR00T 1.7 Open VLA Model Available in LeRobot.

The LENS

The LENS는 주요국의 AI·디지털 정책 동향을 체계적으로 조사하고, 정기적 업데이트를 통해 정책 변화의 흐름을 지속적으로 추적·평가하는 정책 모니터링 보고서입니다.


**| 작 성 |**

- 한국지능정보사회진흥원 인공지능정책실 미래전략팀

  오 연 주 수석연구원 (053-230-1295, oyeonj@nia.or.kr)

  배 고 은 선임연구원 (053-230-1292, euni@nia.or.kr)

  윤 정 영 선임연구원 (053-230-1283, jy108@nia.or.kr)



**| 기 획 |**

- 한국지능정보사회진흥원 인공지능정책실

  이 용 진 실장　　정 지 선 팀장

  오 연 주 수석연구원　　배 고 은 선임연구원

  윤 정 영 선임연구원



1. 본 보고서는 방송통신발전기금으로 수행한 과학기술정보통신부 정보통신·방송 연구개발사업(ICT진흥 및 혁신기반조성(정보화, R&D)사업)의 연구결과입니다.


2. 본 보고서 내용의 무단전재를 금하며, 가공·인용할 때는 반드시 출처를 「한국지능정보사회진흥원(NIA)」이라고 밝혀 주시기 바랍니다.
3. 본 보고서의 내용은 한국지능정보사회진흥원(NIA)의 공식 견해와 다를 수 있습니다.

OPEN 출처표시 상업용금지 변경금지 공공누리 공공저작물 자유이용허락

OPEN 인공지능 학습용 공공누리 공공저작물 자유이용허락