

제조 AI 경쟁 너머, 기계 기술로 준비해야

이운규, 김철후, 길형배

- ❶ 서론: 제조업 AI 경쟁, 그 다음을 준비할 때
- ❷ 제조업 AI 전환의 시대
- ❸ 주요 기관 동향
- ❹ 주요국 정책 동향
- ❺ AI만큼 중요한 기계 자체의 경쟁력
- ❻ 제조혁신을 위한 길 – AI 그리고 기계 기술

제조 AI 경쟁 너머, 기계 기술로 준비해야

이운규, 김철후, 길형배

- ❶ 서론: 제조업 AI 경쟁, 그 다음을 준비할 때 / 1
- ❷ 제조업 AI 전환의 시대 / 2
- ❸ 주요 기관 동향 / 6
- ❹ 주요국 정책 동향 / 13
- ❺ AI만큼 중요한 기계 자체의 경쟁력 / 21
- ❻ 제조혁신을 위한 길 - AI 그리고 기계 기술 / 23

기계기술정책 원문 찾아보기

- ☐ 한국기계연구원 홈페이지-새소식-정책지
- ☐ 웹페이지 : https://www.kimm.re.kr/pr_policy

※ 웹페이지에서 다운로드 시, 정기구독을 신청하시면 이메일로 받아보실 수 있습니다.

SUMMARY

- 제조업에서의 인공지능 전환(AI)은 전 세계 예외 없는 거대한 글로벌 패러다임 변화이자 제조업 경쟁력과 생존을 위해 AI 접목은 필수적인 과제
 - 제조 AI 글로벌 시장은 2025년 342억 달러로 추정, 연평균 성장률 35.3%로 2030년에는 1,550억 달러로 빠른 성장이 전망되는 대규모 고성장 시장
 - 주요 적용 분야는 예방정비, 사이버보안, 품질관리, 산업용로봇이며, 주요 대상 산업은 자동차, 반도체 및 전자, 에너지 및 전력
 - IIoT와 커넥티드 디바이스의 도입 확대, 의사결정에서의 AI 활용 확산이 성장 요인, 데이터 품질, 표준화 부재, AI 도입 복잡성, 신뢰성 이슈가 제한 요인
 - 우리나라는 제조업 기반을 활용한 산업별 AI 전환을 중심으로 적극적으로 대응하되, 기계 기반 기술 경쟁력 확보를 중장기적으로 준비해야 함
- 제조 AI가 글로벌 제조 경쟁력의 핵심 기술로 부상하면서, 주요 선도 기업들의 기술투자 가속화, 주요국의 전폭적인 정책적 지원이 이루어지고 있음
 - 주요 기업들은 생산 자동화, 공정 지능화를 중심으로 플랫폼화 및 장비 내재화로 다소 차별화된 전략으로 기술투자 진행
 - AI for Resilient Manufacturing(美), AI Factories(EU), Manufacturing-X(獨), AI 활용 촉진법(日), AI+ Initiatives(中), AI 팩토리(韓) 등 정책 경쟁
- 현재는 AI 경쟁이 제조업 혁신을 견인하고 있지만, AI와 기계가 상호보완적으로 발전하는 융합형 제조혁신이 국가 경쟁력의 핵심으로 떠오를 것
 - H/W적인 기계의 본질적 성능과 AI, S/W의 성능이 상호작용한 결과로서, 두 요소가 독립적으로 작용하지 않고 곱셈적 관계로 최종적인 경쟁력을 결정
 - 지속가능한 제조 AI 경쟁력 확보를 위해서는 AI·S/W에 대한 투자와 더불어 기계기술의 내재화에 대한 전략적 R&D 투자의 병행이 필수적
 - 곧 다가올, 기계의 본질적 성능을 높이기 위한 글로벌 경쟁에 대비할 시점

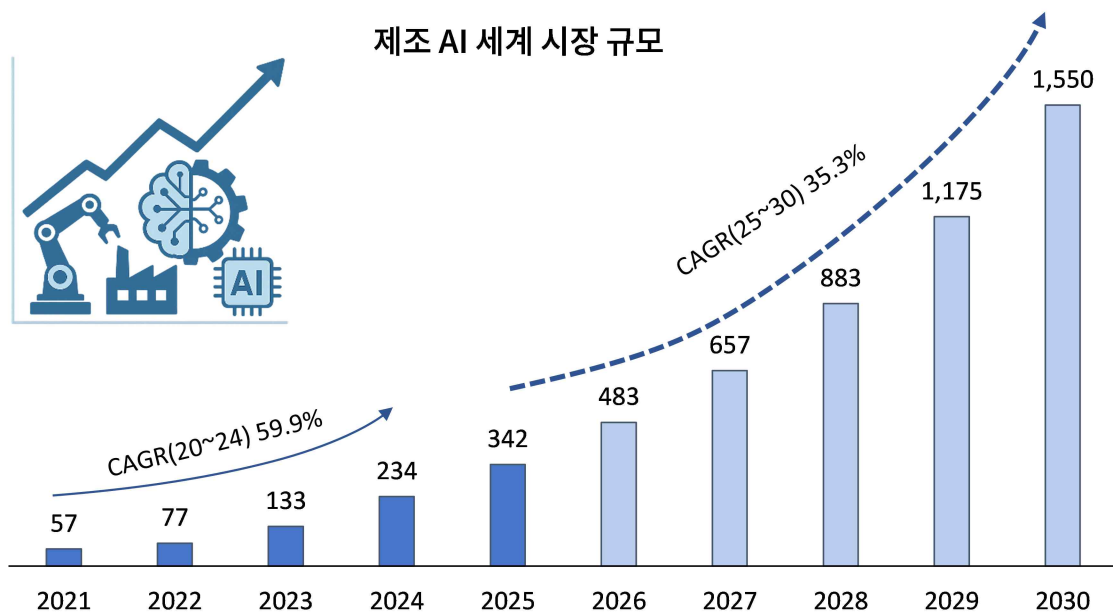
1. 서론: 제조업 AI 경쟁, 그 다음을 준비할 때

- 제조업에서의 인공지능 전환(AI)은 전 세계 예외 없는 거대한 글로벌 패러다임 변화이자 제조업 경쟁력과 생존을 위해 AI 접목은 필수적인 과제
 - 최근 제조업은 인공지능(AI), 사물인터넷(IoT), 빅데이터, 디지털 트윈과 같은 기술로 생산성을 극대화하는 디지털 전환(DX)/인공지능 전환(AI)을 가속화
 - 'Physical AI', 'Industrial AI' 등과 같은 개념이 화두가 되고 있으며, 제조업은 AI가 보급되며 1950년대 자동화 초기에 버금가는 변혁을 겪을 것으로 전망¹⁾
 - * 젠슨 황 엔비디아 CEO가 CES 2025 기조연설에서 언급하며 피지컬 AI 용어가 대중화
 - 제조 AI 시장은 '25년 342억 달러에서 '30년 1,550억 달러로 연평균 35.3%의 고성장을 보일 것으로 전망되며, 최근 4년간('20.~'24.) 연평균 59.9% 급성장
 - 주요 국가도 제조업의 AI 전환을 위한 적극적인 지원 정책을 통해 경쟁적으로 자국의 제조업 경쟁력 강화를 위해 노력 중
 - * AI for Resilient Manufacturing(미국), AI Factories(EU), Manufacturing-X(독일), AI 활용 촉진법(일본), AI+ Initiatives(중국), AI 팩토리(한국) 등
- AI가 제조업의 혁신을 견인하며 경쟁이 치열하나, 차후에는 제조업의 본질적 경쟁력인 장비, 기계 자체의 성능이 제조업 미래를 좌우하는 핵심으로 부각될 것
 - 지금은 제조업에 AI를 적용함으로써 최적의 솔루션을 찾아 생산성을 극대화하는 것이 핵심적 요소이며, H/W와 결합된 피지컬 AI로 발전하는 추세
 - AI가 최적해를 찾는다면, 기계·장비의 성능은 최적해 탐색의 범주를 결정하는 요소로서, AI와 기계는 서로의 성능을 극대화하는 상호보완적인 관계
 - AI가 제조업의 혁신을 이끌고 있으나, 결국 기계라는 H/W의 성능적 한계를 넓히기 위한 기계의 경쟁이 시작될 것
 - 우리나라는 제조업 기반을 활용한 산업별 AI 전환을 중심으로 적극적으로 대응하되, 기계 기반 기술 경쟁력 확보를 중장기적으로 준비해야 함

1) World Economic Forum, AI will have profound implications on manufacturing. Here's how to capitalize on it, 2024.1.17.

2. 제조업 AI 전환의 시대

- 제조업의 AI 전환은 피할 수 없는 시대적 흐름이며, 우리 제조업이 글로벌 경쟁에서 한 단계 도약할 기회이자 생존을 위한 도전
 - AI는 개별적 기술혁신을 넘어, 국가 경제 성장은 물론이고 안보 측면에서도 중요한 영향력을 미치는 국가 핵심역량으로 인식
 - 많은 제조 기업이 CEO 주도로 AI 전략을 수립하고, 데이터 관리, 품질검사, 엣지 AI, 직원 교육 등 여러 분야에 투자를 확대²⁾하는 등 제조업의 AI 활용이 선택이 아닌 필수적인 전략으로 인식
 - * 글로벌 제조업 리더 71%가 AI 도입으로 100년간 최대 생산성 혁신이 이루어질 것으로 전망³⁾
 - 실제, 아마존, 폭스콘 등 선도 기업은 피지컬 AI를 활용한 스마트공장으로 생산효율 향상, 납기 단축, 신규 고속련 일자리 창출 등 유의미한 성과 창출⁴⁾
- 제조 AI 글로벌 시장은 2025년 342억 달러로 추정되며, 연평균 성장률 35.3%로 2030년에는 1,550억 달러로 빠른 성장이 전망⁵⁾되는 대규모 고성장 시장



<그림 1> 제조 AI 세계 시장 규모(억 달러)

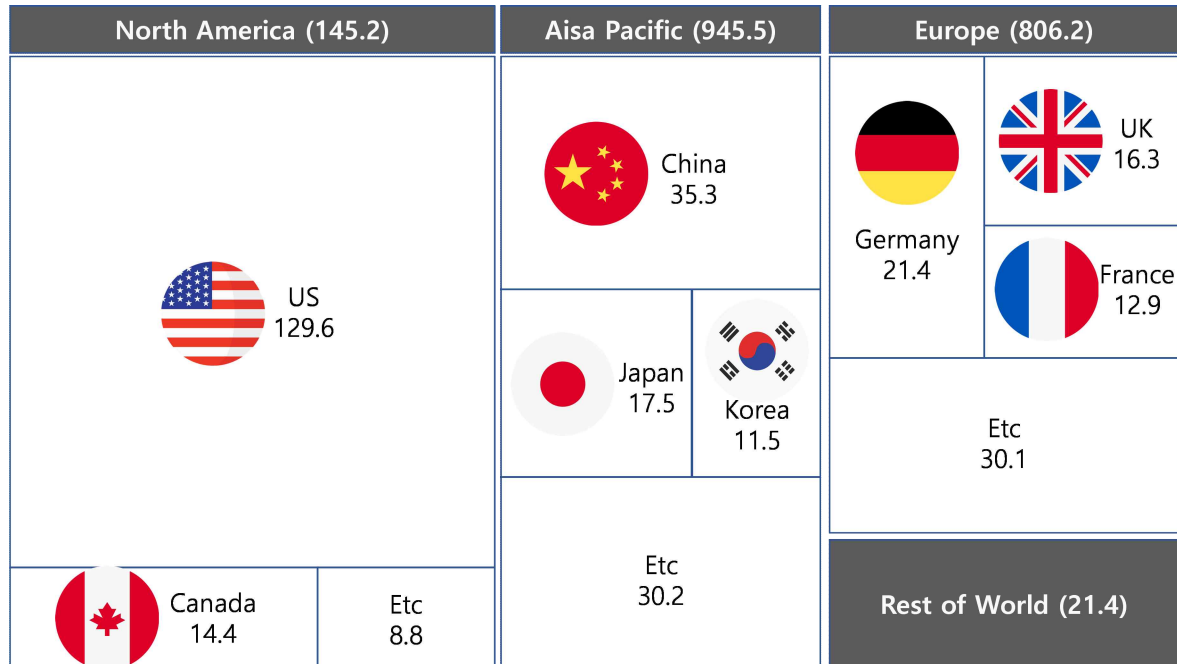
2) IOT Analytics, Industrial AI Market Report 2025-2030, 2025.9.

3) TeamViewer, The AI Opportunity in Manufacturing Report, 2025.4.

4) World Economic Forum, Physical AI is changing manufacturing - here's what the era of intelligent robotics looks like, 2025.9.9.

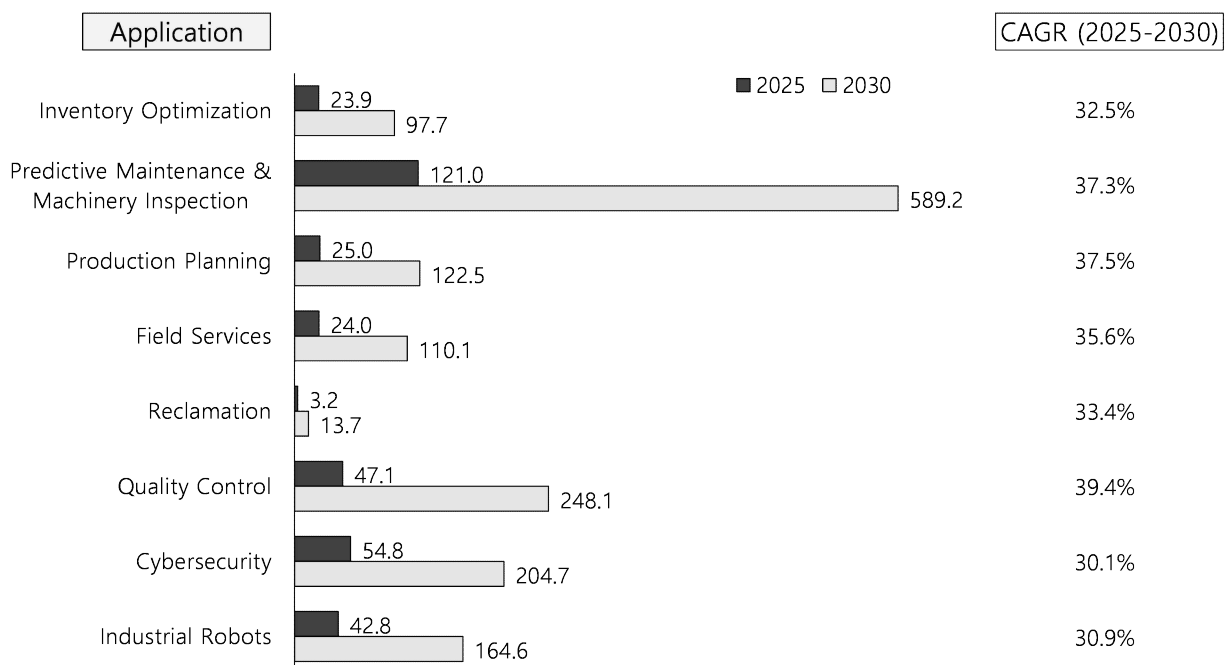
5) MarketsandMarkets, Artificial Intelligence In Manufacturing Market, 2025.8.

- 북미 지역, 특히 미국 시장이 가장 크고 아태 지역의 성장률이 가장 높으며 중국과 인도 시장의 성장이 가장 빠를 것으로 전망

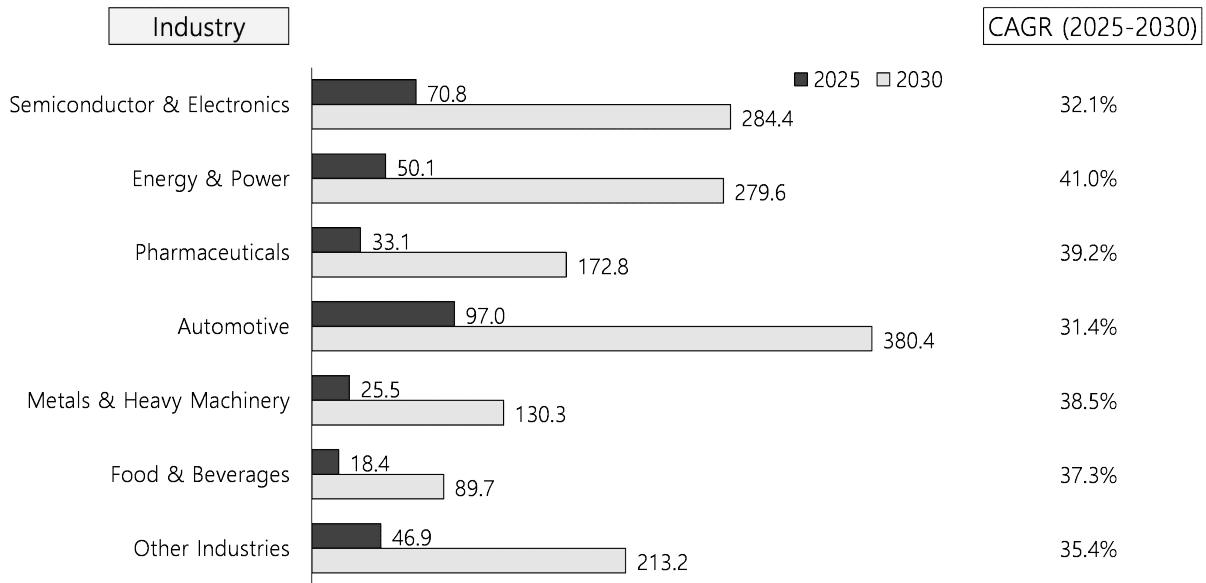


<그림 2> 지역별 제조 AI 시장 규모(억 달러)

- 주요 적용 분야는 예방정비, 사이버보안, 품질관리, 산업용로봇이며, 주요 대상 산업은 자동차, 반도체 및 전자, 에너지 및 전력

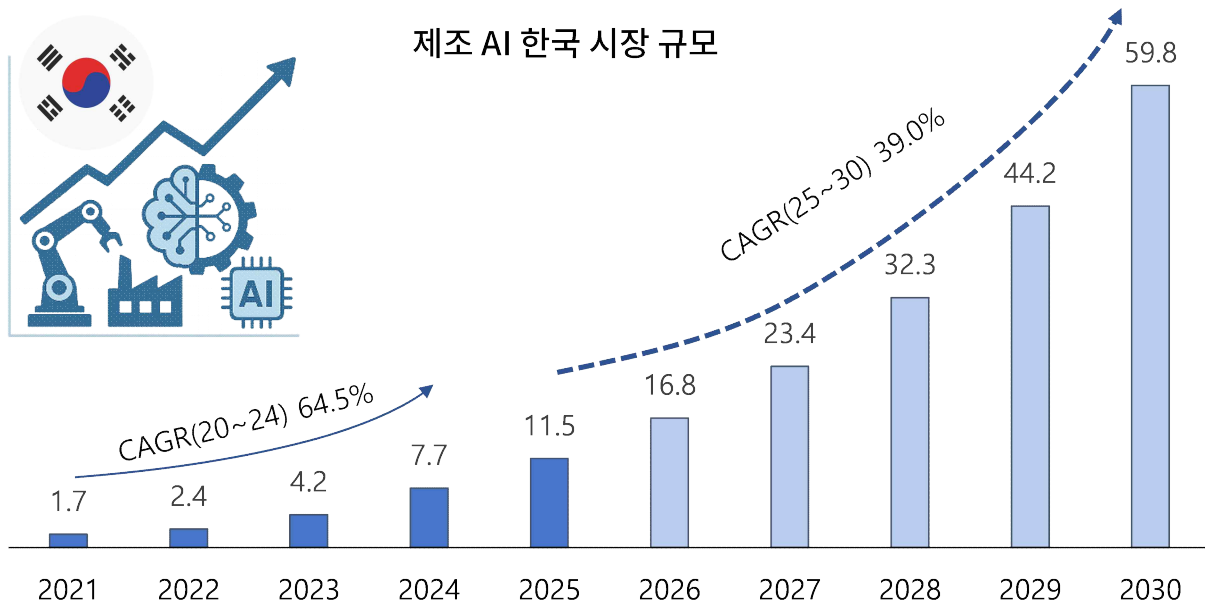


<그림 3> 제조 AI 적용 분야별 세계 시장 규모(억 달러)



<그림 4> 제조 AI 대상 산업별 세계 시장 규모(억 달러)

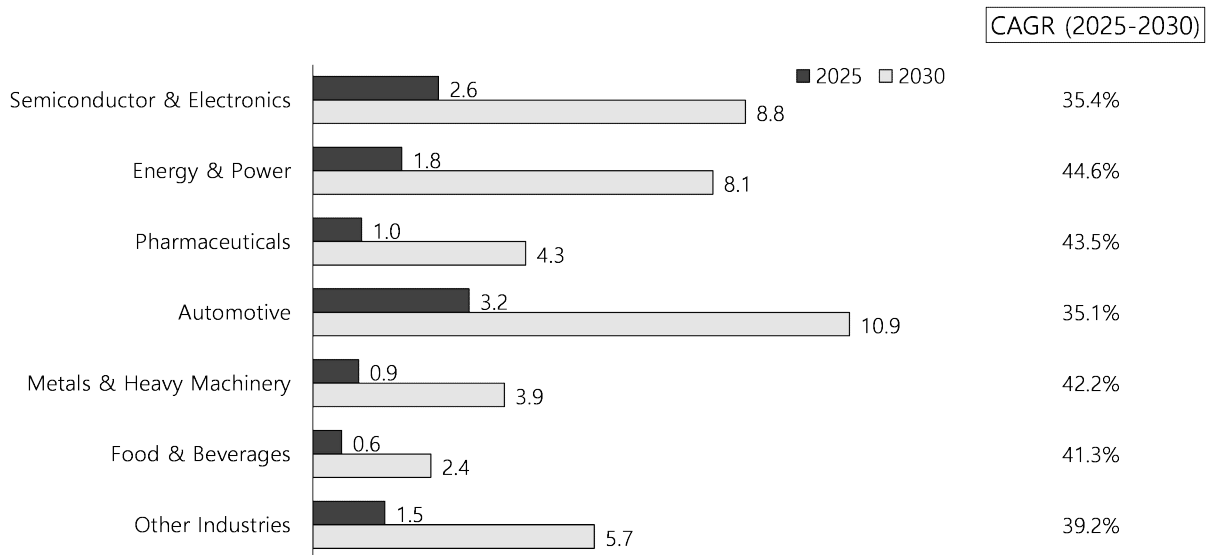
- 우리나라 제조 AI 시장은 2025년 11.5억 달러로 추정되며, 연평균 성장률 39%로 2030년에는 약 60억 달러로 빠르게 성장할 것으로 전망⁶⁾되는 유망 시장
 - 세계 시장에 비해 조금 더 빠른 성장세를 보이고 있어, 2021년 시장점유율 3%에서 점차 증가하여 2030년에는 3.9% 수준으로 확장할 것으로 전망



<그림 5> 제조 AI 우리나라 시장 규모(억 달러)

6) 전게서

- 우리나라 제조 AI의 주요 대상 산업은 자동차, 반도체 및 전자, 에너지 및 전력으로 세계 시장과 유사하게 분포



<그림 6> 제조 AI 대상 산업별 우리나라 시장 규모(억 달러)

- 제조 AI 활용 기반 확대와 의사결정에서의 AI 활용 확산이 주요 시장 성장 요인으로 파악됨

- 산업용 사물인터넷과 커넥티드 디바이스의 도입 확대가 제조 라인에서 대량의 데이터를 생성함으로써 제조 AI 활용의 핵심적인 기반을 형성

* IIoT 글로벌 시장은 2029년 2,863억 달러에 이를 것으로 전망⁷⁾

- AI를 통해 방대한 데이터를 분석하여 비효율성과 품질 이슈를 사전에 탐지하고 공정 개선 방안을 도출하는, '사후 반응형'에서 '예측적·사전적' 운영으로 전환

* 예) Festo는 AI 기반 예측정비를 사용 장비당 \$16,000 비용 절감, Amazon은 AI 기반 자동화로 주문 비용 25% 절감⁸⁾

- 스마트 글라스, AI 비전 검사, 예측정비 시스템 등을 활용한 AI와 인간 협업으로 정확도, 안전성, 효율성을 높여 작업 인력의 생산성 향상

- 한편, 기존 레거시 시스템의 불완전한 데이터 수집, 표준화 부재 등 데이터 품질 및 가용성 부족과 전사적 AI 도입 시의 복잡성, AI 정확도와 지속성 보장 문제가 제조 AI 확산의 제한 요인

7) MarketsandMarkets, Industrial IOT Market, 2024.6.

8) DhiWise, AI in Industrial Automation: Best Practices and Insights, 2025.4.23.

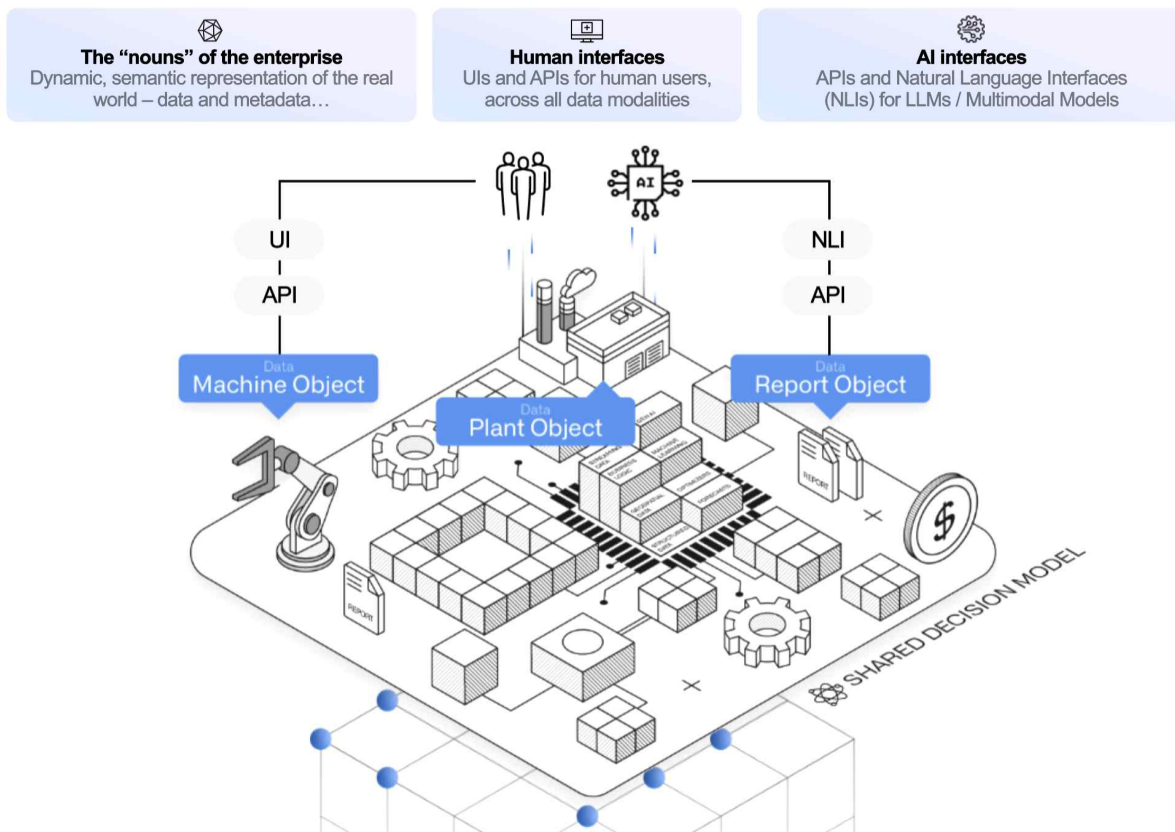
3. 주요 기관 동향⁹⁾

- 제조 AI가 글로벌 제조 경쟁력의 핵심 기술로 부상하면서, 주요국 기업들은 생산 자동화, 공정 지능화를 중심으로 기술 투자를 가속화하고 있음
- 제조 AI 경쟁의 핵심은 '플랫폼 vs 장비 내재화'로 구분되며 국가별로 기술적 초점과 산업 확산 방식에 있어 차별적 접근 전략을 나타냄
 - 미국은 데이터 중심 플랫폼형, 유럽·일본은 장비통합형, 중국은 제조 AI 확산형, 한국은 융합형 모델로 발전
 - 국가별 산업 구조의 차이에서 비롯되며, 향후 제조 경쟁력은 AI·데이터 플랫폼을 보유한 기업이 기계·장비 기업과 얼마나 효율적으로 협력하는지가 좌우할 것으로 판단
 - 우리나라는 대기업 중심의 기술 역량을 기반으로 국내 장비·로봇 기업과의 연계 및 글로벌 AI 기업과의 전략적인 파트너십 강화 필요
- 제조 AI의 핵심 경쟁력은 데이터 활용과 보안 신뢰성의 균형에 있으며 각국 정부와 기업은 자국 산업 데이터 보호를 위한 독자적인 체계를 강화
 - 미국형 개방 플랫폼과 유럽·일본형 폐쇄형 시스템의 중간 모델로 '보안형 개방 생태계' 구축이 향후 글로벌 협력의 핵심이 될 전망
 - 우리나라는 글로벌 AI 기업(Palantir, NVIDIA 등)과의 데이터 연동 과정에서 산업 데이터 보안 표준화, AI 모델의 설명 가능성 확보 등을 병행하여 신뢰 기반의 제조 AI 생태계를 구축해야 함
- 제조데이터는 설계·공정·품질 등 기업의 핵심적 역량과 직결되므로, 국가 차원의 데이터 신뢰 체계와 표준화된 거버넌스 구축이 중요
 - 개방형 제조 AI 생태계 구축을 통하여 공정 데이터의 호환·연동·활용이 가능한 민관 공동 플랫폼을 정책적으로 추진할 필요가 있음
 - 산업 데이터 보안 표준화와 인증 체계를 마련하여 데이터 주권과 신뢰성을 확보하는 제도적 기반도 필요

9) 각 기업 홈페이지 참조

- (미국) GE, NVIDIA 등의 글로벌 리더 기업을 중심으로 AI·클라우드·로봇을 통합한 자율제조 생태계를 구축
 - GE의 경우 예지보전과 디지털 트윈을 기반으로 생산효율을 높이고 있음
 - NVIDIA는 ‘Omniverse’ 플랫폼으로 로봇 시뮬레이션·공정 디지털 트윈의 표준화 주도
 - * BMW, 현대차 등 주요 글로벌 자동차 제조사의 스마트팩토리 핵심 엔진으로 활용
 - Palantir는 자사 플랫폼 Foundry 및 AIP를 통해 제조업체의 공정 데이터 통합, 디지털 트윈 및 예지보전에 특화
 - 특히 Palantir는 인간과 AI가 공동 의사결정을 내리는 ‘Human+AI Teaming’ 모델을 산업현장에 적용
 - 자율제조 생태계를 중심으로 자율공정과 스마트팩토리 표준을 주도

Data Connectivity for Human+AI Teaming

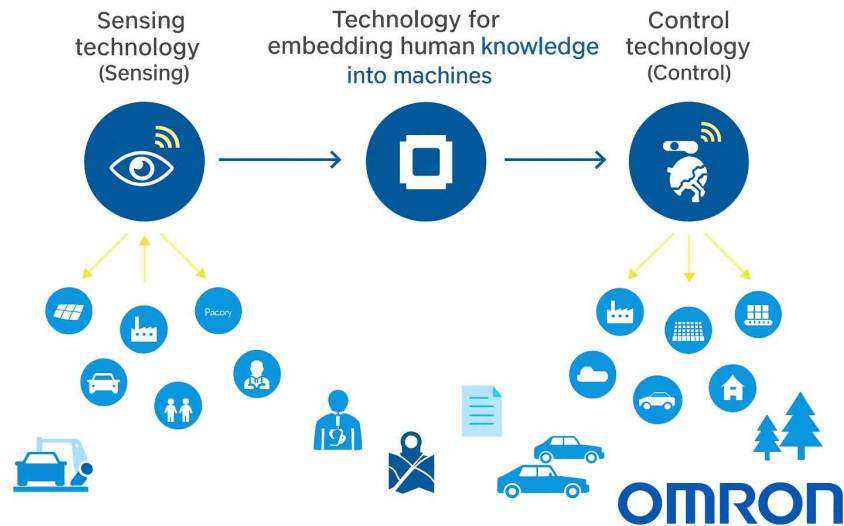


<그림 7> Palantir Foundry 기반 Human+AI Teaming 데이터 아키텍처

- (유럽) Siemens, ABB 등이 중심이 되어 'AI Factory' 전략과 인간-로봇 협업(HRC)에 초점을 두고 있음
 - Siemens는 AI 제어·엡지 컴퓨팅 기반 자율제조를 실현
 - ABB는 협동로봇 'YuMi'를 통해 정밀조립·품질검사 자동화 확산¹⁰⁾
 - 특히 ABB는 소형 조립 및 정밀 검사 공정에서 AI 기반 품질관리 및 안전성 기술을 적용하여 '인간과 함께 일하는 로봇 생태계'를 구현 중
 - Bosch는 AI 모션 제어 시스템과 자율운송 로봇을 결합해 스마트공장의 효율성을 극대화하고 있으며, 산업용 제어 소프트웨어를 주요 글로벌 파트너 기업에 공급하여 산업표준 확산을 주도
 - EU 차원의 신뢰 가능한 AI 정책/법(AI Act)가 병행되어 기술혁신뿐만 아니라 안전성·윤리성 확보가 산업 경쟁력의 주요 축으로 자리매김
- (일본) Fanuc, Omron 등 전통적인 기계·제조 기업들이 로봇 중심의 지능형 생산라인 혁신을 추진
 - 일본의 모노즈쿠리 정신과 품질관리 노하우를 계승하면서 센서·제어·AI 로봇을 통합한 인간-AI-로봇 협업 공정으로 진화하는 것이 특징
 - 노령화와 생산인력 감소를 해결하기 위해 휴먼어시스트형 AI 로봇 개발 활발
 - Fanuc의 Field System은 공장 데이터를 AI로 분석해 불량률을 낮춰 공정 상의 제조혁신을 이뤄가고 있음
 - Toyota와 Hitachi는 자율생산 공장 구축을 통해 완전 자동화를 추진 중
 - 특히 Hitachi는 철도·에너지·플랜트 분야로 제조 AI 솔루션을 확장하여 산업별 맞춤형 스마트 제조 플랫폼 사업을 강화
 - Omron은 센싱-제어-지능화를 통합하여 지식을 기계에 내재화하는 자율지능형 제어시스템을 구축

10) 여기에뉴스, ABB로보틱스, YuMi 협동로봇으로 다이캐스팅 현장 노동력 지원, 2023.11.21.

OMRON's core technologies



<그림 8> Omron의 핵심 기술 구조: Sensing & Control + Think

- (중국) Huawei, Siasun 등의 기업과 중국 정부 주도로 'AI+제조' 전략 본격화
 - 전반적으로 국가전략, 대규모 공장 자동화, 데이터 표준화가 결합된 모델로 빠른 상용화와 기술 내재화가 주요 전략
 - Huawei의 ModelArts 플랫폼은 제조데이터 분석과 품질예측 서비스를 제공
 - Foxconn은 엔비디아와의 협력을 통해 AI 비전 검사·자율로봇 기반의 생산 라인을 대규모로 도입
 - Siasun은 산업용·물류·협동로봇 분야의 국산화를 주도
- (한국) 삼성전자, 두산로보틱스, 한화로보틱스 등을 중심으로 AI·로봇·디지털 트윈 융합형 스마트팩토리를 구축하고 있음
 - 민관협력형 제조 AI 생태계 구축과 중소기업 대상 AI 팩토리 확산이 주요 전략
 - 향후 한국형 제조 AI는 '개방형·보안형·실행형' 플랫폼 모델로 발전해야 하며, 민관 협력에 기반한 산업 데이터 공유체계 구축이 필수적으로 보임
 - 삼성전자는 제조 현장에서 반복되는 물류 이송, 조립, 검사 등의 작업에서 AI 기반 자율주행로봇 도입¹¹⁾

11) 정중기, AI가 이끄는 혁신의 최전선, 삼성전자의 '스마트 제조'와 AI 트랜스포메이션 성공사례, 한국인공지능인재개발원, 2025.6.

- 현대자동차는 HMGMA(현대차그룹 메타플랜트 아메리카)를 통해 AI 디지털 트윈 공장 및 자율로봇 운영체계 실증
 - 현대자동차는 로봇 토탈솔루션(아래 그림 참고)을 통해 AGV/AMR 물류로봇, 스마트공장 AI 제어 시스템 등을 생산 현장 전반에 적용

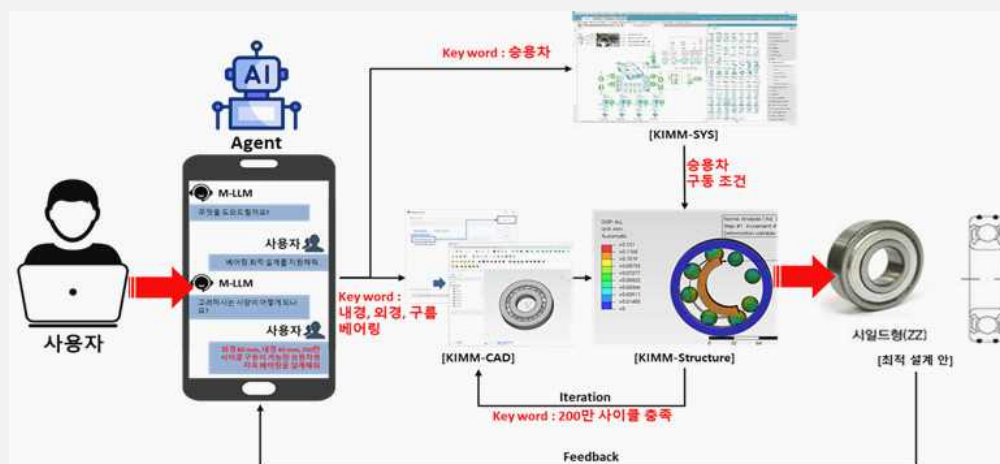


<그림 9> 현대자동차 그룹의 AI 기반 스마트 제조공정 개념도

- 한국기계연구원은 기계 분야 국책연구기관으로서, 기계산업의 AX 대전환을 위한 AI/DX 3축 체계 구축에 매진
 - 디지털 트윈: 현실-가상 실시간 상호 연결·최적화
 - * 톨툴링 기반 이차전지 제조장비, 초정밀 공작기계 등
 - 기계데이터플랫폼: 기계산업 데이터와 AI 응용 솔루션 연동
 - * 기계산업 데이터베이스 121종 78TB 구축
 - 가상공학플랫폼: 오픈소스 기반 기계시스템 설계, 해석, 평가, 운용 등 전주기 엔지니어링 플랫폼 KIMM Cyber Lab 개발·보급
 - * 산업단지공단, LG전자 도입 등 기업 확산

[참고] KIMM Cyber Lab

- (배경) 전 세계적으로 제조업 경쟁력 강화를 위해 DX 전환이 진행되고 있으나, 국내 중소·중견 제조 기업의 DX 추진은 전체 기업 중 9.6%에 불과
 - 상용 S/W 도입 시 과도한 비용이 소요됨에 따라 국내 중소·중견기업의 DX 장애 요인 중 하나로 지목
 - 따라서, KIMM에서는 오픈 소스 솔버를 기반으로 한 시뮬레이션의 개발·배포·교육을 추진하여, 국내 중소·중견기업의 DX 촉진에 기여하고자 함
- (KIMM Cyber Lab) KIMM Cyber Lab 및 시뮬레이션에 필요한 소재 DB 64건(금속, 플라스틱, 세라믹, 섬유 등)을 제공
 - 기업에서 KIMM Cyber Lab을 활용한 기술 지원을 요청할 경우, 공식 홈페이지를 통해 기업의 애로 사항을 해소
 - KIMM-Structure, Flow, CAD·CAM 등이 배포되었으며 부품 설계 및 시뮬레이션에 최적화된 솔루션을 중소·중견기업에 제공
- (AI Agent 기반 시뮬레이션 자동화 기술) KIMM Cyber Lab의 사용자 편의성 및 활용성을 극대화하기 위해 AI Agent 기반 프로그램 개발



<그림 10> AI Agent 기반 KIMM Cyber Lab 자동화 기술

- (Physics AI 기술 기반 시뮬레이션 고속화 기술) KIMM-Flow에 Physical AI 기술을 탑재하여 해석 시간 단축 및 Twin Builder 기능 구현
 - (PINN 기술) Physics NEMO(Nvidia) 기술을 KIMM-Flow에 접목, 정형화된 모델에 대해 유동 해석을 빠르게 진행할 수 있는 기술 개발

<표 1> 제조 AI 관련 주요기관 동향과 특징

주요기관	내용
GE(美)	- 산업 AI 플랫폼 'Predix'를 기반으로 예지보전·공정 최적화 서비스 제공 - 항공·에너지·제조 등 전 부문에 AI 기반 디지털 트윈 적용
NVIDIA(美)	- 제조용 AI 플랫폼 'Omniverse'로 로봇 시뮬레이션과 공정 디지털 트윈 선도 - BMW·현대차 등 글로벌 스마트팩토리 구축에 핵심 역할 담당
Palantir(美)	- 글로벌 자동차 부품사 Lear Corporation과의 5년 협력 계약을 통해 제조라인, 조달·품질·공급망 전반에 걸친 AI 운영체계 적용 - 현대중공업그룹과의 5년간 2,000만 달러 규모 계약 체결, 현대중공업그룹 전반의 AI 시스템 적용 중¹²⁾
Boston Dynamics(美)	- 물류·제조 현장에서 자율보행 로봇을 통해 AI 기반 작업 자동화 구현 - 현대자동차와의 협업을 통해 제조로봇 상용화 진행 중
Siemens(獨)	'Industrial Edge' 및 'AI Factory' 솔루션으로 AI 제어 기반 자율제조 라인 구축 - 공정 데이터 통합 분석 기술 강화
ABB(스위스)	- 협동로봇 'YuMi'와 AI 비전 시스템으로 사람과 로봇의 협업(HRC) 공정 확대 - 품질검사 및 소형 조립공정 자동화에 강점
Bosch(獨)	- AI 기반 모션 제어 시스템을 통해 생산 효율성 극대화 - 스마트공장용 자율운송로봇 및 제어 소프트웨어 공급
Fanuc(日)	- 전세계 CNC, 로봇 통합제어 시장을 선도 - AI 기반 'Field System'으로 생산라인의 불량 감소와 예지보전 실현
Omron(日)	AI 비전 기술을 활용한 협동로봇을 통해 안전·정밀·인간협업 공정 자동화 추진
Huawei(中)	'ModelArts 제조 AI 플랫폼'으로 공정 데이터 분석·품질 예측 서비스 제공 - 중국 'AI+제조' 국가 전략의 핵심플레이어
Siasun(中)	- 산업용로봇, 협동로봇, 물류로봇 등 다품종 AI 로봇 솔루션 제공 - 중국 내 AI 로봇 상용화 선도
삼성전자(韓)	- 반도체 공정에 AI를 내재화하여 불량 예측 및 공정 자동화 구현 - 머신러닝 모델이 과거 수억 개의 공정 데이터를 학습하여 실시간으로 공정 이상 징후를 감지, 불량률을 최대 40%까지 줄이는데 기여
현대자동차(韓)	- Boston Dynamics와 협력하여 AI 기반 로봇 생산라인 구축 - 현대차그룹 싱가포르 글로벌 혁신센터를 통해 원격으로 공장을 운영하는 디지털 트윈 구축
한국기계연구원(韓)	- 기계산업의 AX 대전환을 위한 AI/DX 3축 체계 추진 - 전주기 엔지니어링 플랫폼 KIMM Cyber Lab 개발·보급

12) EuroNews, Palantir signs \$20 million deal with S.Korea's Hyundai Heavy Industries, 2022.9.20.

4. 주요국 정책 동향

- 주요국은 예외 없이 제조업의 AI/디지털 전환을 지원하는 국가 정책을 추진
 - 제조업의 AI 전환이 곧 국가 경쟁력이라는 인식을 바탕으로, 공통적으로 전폭적인 재정 및 세제 지원과 산학연관 협력체계 구축 추진
 - 제조업 선도국인 미국, 독일, 일본, 중국은 각국 특화 전략으로 제조업 AI 적용을 통해 스마트팩토리 주도권을 확보하기 위한 정책을 개진 중
 - 우리나라도 제조업 AI 대전환을 최우선 과제로 삼고 다양한 지원 정책을 수립·추진 중으로 AI 팩토리를 대표 정책으로 적극적인 뒷받침을 약속
- (미국) 국가 차원의 첨단 제조업 육성과 동시에 리쇼어링 추진
 - 국가 차원의 대규모 제조업 투자를 위한 인플레이션감축법(IRA)과 반도체 지원법(CHIPS) 정책 시행으로 공급망 리쇼어링과 함께 첨단 자동화 시설 구축 추진
 - Manufacturing USA* 프로그램으로 16개 혁신 기관을 지정하여 자율로봇, AI 기반 제어 시스템, 무인 품질관리 기술 등 스마트팩토리 핵심 기술 개발에 집중적으로 투자
 - * 미국의 첨단 제조 역량 강화를 위해 설립된 국가 네트워크로, '25.10. 현재 16개의 혁신 연구소(Institute)로 구성, 각 연구소는 특정 제조 분야의 핵심 기술 개발에 집중하며, 산·학·연 협력을 통해 기술 상용화 및 인력 양성을 추진

〈표 2〉 Manufacturing USA 프로그램 참여 연구소

연구소명	주요 기술
America Makes	▪ 적층제조 (Additive Manufacturing)
AIM Photonics	▪ 집적광자회로 (Integrated Photonics)
ARM Institute	▪ 로봇틱스 및 자동화 (Advanced Robotics and Automation)
BioMADE	▪ 바이오산업제조 (Bio-Industrial Manufacturing)
CESMII	▪ 스마트제조 (Smart Manufacturing)
CyManII	▪ 사이버보안 및 스마트제조 (Cyber and Smart Manufacturing)
IACMI	▪ 고성능 복합재료 (Advanced Composites)
LIFT	▪ 경량재료 (Lightweight Materials)

연구소명	주요 기술
MxD	▪ 디지털제조 (Digital Manufacturing)
NextFlex	▪ 유연·혼합 전자 (Flexible Hybrid Electronics)
NIIMBL	▪ 바이오제약제조 (Biopharmaceutical Manufacturing)
PowerAmerica	▪ 차세대 전력전자 (Wide-Bandgap Semiconductors)
RAPID Institute	▪ 공정 집약화 (Process Intensification)
AFFOA	▪ 고기능 섬유 (Advanced Functional Fabrics)
America's Cutting Edge (ACE)	▪ 기계가공 및 정밀가공 (Machine Tool & Machining)
SMART USA	▪ 반도체 제조 및 디지털 트윈 (Semiconductor Manufacturing & Digital Twin)

- NIST에서는 Manufacturing USA 일환으로 AI for Resilient Manufacturing(제조 강건성 확보를 위한 인공지능) 정책 추진¹³⁾
 - 산업 전반의 제조 시스템, 공급망, 공정 등에 대한 예기치 않은 충격(disruption) 대응·복구 능력을 강화하기 위해 AI, 로봇·자동화, 데이터·공급망 네트워크 등의 융합 추진
- (EU) 유럽 내 중소기업, 스타트업, 산업계, 연구기관이 첨단 AI 모델을 개발하고 활용하도록 컴퓨팅 파워 및 지원 서비스를 제공하는 AI Factories 정책 추진
 - AI Factories는 European Commission이 발표('24.12.)한 디지털 전략의 핵심 이니셔티브로, 슈퍼컴퓨팅 인프라, 데이터, 인력자원을 결합하여 AI 개발 및 응용을 촉진하는 유럽 전역의 생태계 구축이 목표¹⁴⁾
 - 유럽의 전략적 자율성(technological sovereignty) 확보를 위해 미국, 중국과의 AI 경쟁 격차를 좁히고, AI 생태계의 확장·경쟁력 강화 추구
 - '26년까지 유럽 전역에 최소 15개 이상의 AI Factories와 이의 연결·보조 허브 기능을 하는 AI Factory Antennas 설치 추진
 - 특히 제조업 측면에서, 스마트팩토리, 자율제조, 품질검사, 예측유지보수 등 AI 활용이 필요한 공정에 대한 솔루션 개발 및 상용화 가속화 기대

13) NIST 홈페이지 (<https://www.nist.gov/oam/ai-resilient-manufacturing-institute-competition>)

14) EU 홈페이지(AI Factories) (<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/ai-factories>)

<표 3> EU AI Factories 참여기관 및 주요역할

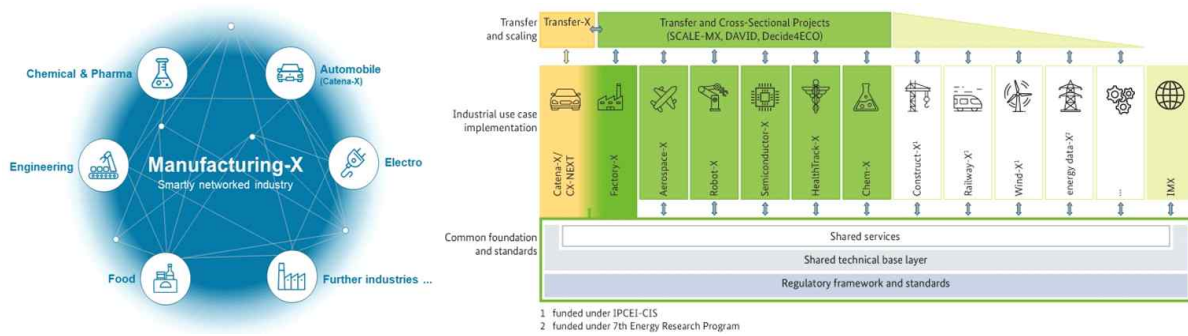
구분	기관명	주요역할	비고
정책 총괄	European Commission (EC)	- AI Factories 정책 총괄, 예산 승인 - EU Digital Strategy 및 AI Act 연계	디지털전략총국 (DG CNECT) 주도
운영 주체	EuroHPC Joint Undertaking (EuroHPC JU)	- 슈퍼컴퓨팅 인프라 조성 - AI Factory 설계 및 통합 운영	룩셈부르크 소재 공동기구
재정 지원	Digital Europe Programme (DEP) / Horizon Europe	- AI R&D 펀딩 - AI 모델 훈련 - 테스트베드 프로젝트 지원	약 10억 유로 이상 투입 예정
HPC 센터	EuroHPC Supercomputing Centres (Leonardo, LUMI, MareNostrum 5, JUPITER 등)	- AI 모델 학습 - 대용량 데이터 처리 - 산업·연구용 AI 트레이닝 플랫폼 제공	10개 이상 슈퍼컴퓨터가 핵심 구성요소
연구 네트워크	AI Data and Computing Labs Network	회원국 연구기관(CINECA, HLRS, CEA, LRZ, BSC 등) 연계 R&D 실증 및 데이터셋 공유	AI 모델 훈련·검증용 데이터 협력 네트워크
산업 파트너	Siemens, Bosch, Infineon, Atos, Thales 등	- 산업용 AI 응용 - 제조·로보틱스·스마트팩토리 실증 참여	산업 연계 Use Case 제공
스타트업·SME 지원기관	AI Innovation Hubs / Digital Innovation Hubs (DIHs)	- 중소기업 AI 도입 지원 - 기술컨설팅 및 AI 교육훈련 제공	각국 지역거점 약 150개
데이터 거버넌스	European Data Innovation Board (EDIB) / GAIA-X AISBL	- 데이터 공유 및 상호운용성 표준 정립 - 보안 가이드라인 제정	독일 Manufacturing-X 등과 연계
인력양성·교육	EIT Digital / AI Talent Hub Europe	- AI 전문인력 양성 - 국가 간 교육·훈련 - HPC 전문가 육성	EuroHPC 교육 모듈 운영
법·윤리 감독	European AI Office (2024 신설)	- AI Act 집행, 윤리·법적 감독 - AI Factory 활용 가이드라인 제정	브뤼셀 본부 2024 발족



<그림 11> EU AI Factories 참여 국가 및 기업

- (독일) Industry 4.0을 기초로 생산 데이터 중심의 스마트팩토리에 집중
 - 현재 Industry 4.0의 심화 단계인 Manufacturing-X 전략을 추진 중으로, 독일 제조 기업 전체(공장 내부/공장 간/공급망)에서 데이터 중심의 스마트팩토리 구현을 목표로 제시¹⁵⁾
 - Platform Industrie 4.0을 주체로 자율 운영 공장 구현을 위한 사이버-물리 시스템과 AI 기술 통합을 핵심 과제로 설정, 정부 차원의 R&D 및 파일럿 프로젝트에 대한 자금 지원 프로그램으로 산업계-공공연 간의 협업 연계
 - * ▲생산/공장 수준에서 자율 운영(Self-driving factories) 구현, ▲공정 품질검사(무인 품질 검증) 및 예지보전(Predictive Maintenance)을 위한 AI·자동화 기술 적용, ▲제조 데이터 통합·교환을 위한 데이터 생태계 구축과 이를 통한 공급망 전체의 신뢰성, 유연성 확보

15) Industry 4.0 홈페이지 (<https://www.plattform-i40.de/IP/Navigation/EN/Manufacturing-X/Manufacturing-X.html>)



<그림 12> Manufacturing-X 및 세부 펀딩 프로그램 개념도

<표 4> Manufacturing-X 주요 파일럿 프로젝트 개요

프로젝트명	핵심 기술 및 목표	주요 참여기관	특징
Factory-X	산업 데이터 생태계 구축 및 데이터 주권 확보	Plattform Industrie 4.0, Fraunhofer IOSB, Lenze, Siemens 등	MX Port 기반의 분산형 데이터 공유 시스템 구현. 기업 간 데이터 상호운용성 확보를 통해 무인 생산 데이터 통합 관리 및 AI 기반 품질검사, 예측유지보수 응용 가능
VDMA 협업 프로젝트군 (SCALE-MX, RoX, Wind-X 등)	로봇 자동화, 데이터 교환, 공장 간 스마트제조 통합	VDMA, Bosch, Siemens, Festo, Trumpf 등	산업 간 데이터 표준화와 자율 운영 공장 실증 추진. AI 기반 자율 품질검사와 예측 유지보수 시스템 표준화 연구 병행
데이터 스페이스 구축 프로젝트	탈중앙화된 데이터 교환 및 산업 데이터 인프라 조성	BMWK(독일 경제기후부), Plattform Industrie 4.0, Fraunhofer, Gaia-X 등	데이터 주권 및 보안 중심의 데이터 스페이스 표준 제정. 사이버-물리 시스템(CPS)과 AI 기술 통합을 통한 완전 자율 운영 공장 구현 기반 마련

□ (일본) 장점인 정밀 제조 노하우와 산업 로봇 제조 기술력을 기반으로 산업 데이터 연계 플랫폼 구축 추진

- 전통적인 로봇 기술력에 기존 주력 산업 제조 공정을 고도화하고, 숙련된 인력의 노하우와 자동화 시스템을 결합하여 생산효율 극대화 추구
- 경제산업성(METI) 주도로 추진하는 Ouranos Ecosystem을 통해 산업 데이터 연계 플랫폼 이니셔티브 추진 중¹⁶⁾
 - 기업 및 산업 간, 나아가 국경을 넘는 데이터 시스템 연계를 통한 노동력 부족, 탈탄소, 재해 증가 등 사회 과제 해결과 산업 경쟁력 강화가 목표
 - ‘데이터 스페이스(data spaces)’ 개념을 표방하여 여러 사업체가 자율적으로 참여하고 서비스 다변성이 보장되는 열린 데이터 유통 생태계 구축 지향

16) 日경제산업성 홈페이지(Ouranos Ecosystem) (https://www.meti.go.jp/english/policy/mono_info_service/connected_industries/ouranos.html)

〈표 5〉 Ouranos Ecosystem 주요 파일럿 프로젝트 개요

구분	주요 분야	주요 참여기관	특징
자동차·배터리 공급망 데이터 연계	전기차 배터리, 공급망 트레이서빌리티, ESG 데이터 관리	NTT DATA, Toyota, Panasonic Energy, Hitachi Astemo 등	유럽 Catena-X와 상호운용성 검증 완료. 배터리 탄소발자국(CFP)·Due Diligence 데이터 공유를 위한 데이터 스페이스 구축
전력데이터·스마트 미터 연계 프로젝트	스마트그리드, 에너지 데이터, AI 예측, 수요관리	電力データ管理協会, TEPCO, Kyushu Electric, NTT Data	전력데이터관리협회가 8천만 대의 스마트미터 데이터를 통합·개방. 재생에너지 및 전력수요 최적화 실증
산업 간 데이터 연계 레퍼런스 아키텍처 (ODS-RAM)	표준화, 상호운용성, 데이터 거버넌스	IPA, METI	Ouranos Ecosystem 데이터스페이스 레퍼런스 아키텍처 모델 백서 발표(2025.2.)
NEDO 실증 프로젝트 (9개 테마)	산업 데이터 스페이스 구축 실증	NEDO, IPA, 후지쯔·히타치·NTT 그룹 등	2025년 6월부터 에너지·제조·물류·의료 등 9개 데이터 연계 실증 과제 수행
Ouranos Project 공모제도	데이터 연계 서비스화, 실증 확산	METI, IPA, 민간기업·지자체 등	METI가 OLP(선도형)·OCP(도전형) 프로젝트 모집. 데이터연계 생태계 선도 기업 육성

- AI활용촉진법(Act on the Promotion of Research and Development and the Utilization of AI-Related Technologies, '25.5.) 제정, 기존의 자율 가이드라인 중심 AI 거버넌스에서 국가 차원의 프레임워크법으로 전환, AI 촉진 추진¹⁷⁾
 - AI를 일본 경제·사회 발전을 위한 기반 기술로 규정하며, 연구·개발 및 활용을 촉진하는 것이 목적
 - ▲기존 기술 및 디지털 사회 형성과의 정렬, ▲AI 활용 촉진 및 산업적 응용 확대, ▲투명성 확보 및 책임 있는 이용, ▲국제 협력·리더십 강화를 기본 원칙으로 제시
- 향후 내각 중심의 AI 전략 본부(AI Strategy Headquarters)를 설치, 총리 주재로 각 부처가 협업하는 조직 체계를 갖추고 기본 AI 계획(Basic AI Plan) 수립 등 구체적 실행 방안 제시 예정

17) Future of Privacy Forum, Understanding Japan's AI Promotion Act: An "Innovation-First" Blueprint for AI Regulation, 2025.7.5.

□ (중국) 정부 주도 대규모 투자로 글로벌 AI 스마트팩토리 시장 선도 목표

- ‘세계의 공장’으로 불리는 제조업 경쟁력을 유지하기 위해 스마트팩토리 도입을 국가 핵심 전략으로 삼고, 적극적으로 공장 자동화를 추진
 - 2023년 말까지 421개 국가급 스마트 제조 시범 공장, 1만개 이상의 지방급 시범 공장을 구축하였으며, 이를 통해 도출된 우수 시나리오를 기반으로 AI·디지털 트윈·로봇 자동화 등을 적용한 스마트팩토리 표준 사례로 활용
 - ‘국가급 시범공장 → 우수 시나리오 확산 → 산업인터넷 플랫폼’의 3단계 전략을 통해 빠른 속도로 공장 자동화 추진

〈표 6〉 중국의 정부 주도 스마트팩토리 주요 프로그램 개요

명칭	주요 참여기관	주요분야 및 내용
국가급 스마트제조 시범공장 (National-level Smart Manufacturing Demonstration Factories)	중화인민공화국 공업정보화부(MIT), 주요 국영·민간 제조 기업	▪ 국가 주도 시범공장 421개 구축. AI·로봇·디지털 트윈·5G 기반 스마트생산 체계 확립
스마트제조 우수 시나리오 보급 (Smart Manufacturing Best Practice Scenarios)	MIT, China Academy of Information and Communications Technology (CAICT)	▪ 시범공장에서 도출된 5,500여 건의 우수 시나리오를 산업별로 전파. 공정 자동화, 품질 검사, 예측 유지보수 분야 중심
‘Made in China 2025’ 정책 연계	국무원(State Council), MIT, NDRC	▪ 제조산업 디지털 전환(DX) 및 산업별 자동화 인프라 구축을 목표. AI·로봇·첨단센서 기술 집중 육성
지역별 스마트팩토리 클러스터 (Provincial Smart Factory Clusters)	지방정부, Huawei, Foxconn, Haier, Sany 등 민간기업	▪ 장쑤성·광둥성·저장성 등 주요 지역 중심의 산업단지 단위 스마트공장 집적화
산업인터넷 플랫폼 구축 (Industrial Internet Platforms)	Haier, CASIC, Inspur, MIT	▪ 국가 산업인터넷 플랫폼(CNII) 및 COSMOPlat, RootCloud 등을 통한 산업 데이터 통합

- 중국무원은 신세대 인공지능 발전계획(新一代人工智能發展規劃, ‘17.)에서 ‘30년까지 AI 분야에서 세계 선도적 위치를 확보하고, 경제·사회 전반에 AI를 주도 기술로 전환하겠다는 단계적 목표(‘20., ‘25., ‘30.) 제시¹⁸⁾
 - AI를 단순히 기술개발 차원이 아닌 제조업 전환, 경제구조 고도화의 핵심 엔진으로 설정, 제조업 현장에서의 AI 응용(예: 품질검사, 예측유지보수, 자동화, 로봇 통합) 확대가 중요한 정책 방향의 축

18) World Economic Forum, Blueprint to Action: China’s Path to AI-Powered Industry Transformation, 2025.1.

- ‘AI+ 이니셔티브’(“24.3.), ‘AI+ 이니셔티브 심화 추진 지침’(“25.8.)을 통해 제조를 비롯한 전산업 분야에 AI를 융합하는 계획을 발표¹⁹⁾
 - AI를 산업 기반에 통합하여 기존 공장을 지능화·유연화·효율화하는 전략적 노력으로, 2035년까지의 지원 로드맵 제시
- (한국) 기존의 스마트공장 확산사업을 넘어 AI 적용을 전면화하여 제조 공정의 자동화·지능화를 가속화하기 위한 ‘AI 팩토리’ 정책 추진
 - 산업부 중심으로 자동차·조선 등 대규모 현장뿐 아니라 프랜차이즈, 유통·물류 등 다양한 산업군에 AI 도입을 추진²⁰⁾
 - * 기존 ‘AI 자율제조’ 사업을 ‘AI 팩토리’로 개편(“25.5.)하여 범위 및 대상 확대
 - 제조현장 AI 도입·실증, 로봇·휴머노이드 적용, 공장설계·공급망·물류 등 전 단계 자율화 체계 구축 등을 포함
 - AI 팩토리 구축 기업에 대한 예산 지원, 세액감면, 금융상품 지원 등 병행
 - 중소기업 중심으로 AI 도입률을 크게 높이고, 제조 현장 전반에 AI 솔루션을 확산시키는 것을 목표로 단순 설비 도입에 그치지 않고 공정 전환 및 데이터 기반 운영 체계까지 확장되는 방향으로 정책 추진



<그림 13> AI 팩토리 정책 개념도 및 참여기업

19) China Briefing, Understanding China's AI + Manufacturing Roadmap: Implications for FIEs, 2025.8.27.

20) 산업통상자원부 보도자료, AI 팩토리 본격 추진, 2025.5.26.

5. AI만큼 중요한 기계 자체의 경쟁력

□ AI가 제조 현장을 바꾸는 키로서 다각적인 최적화 솔루션을 제공하며 생산성과 효율성을 향상시키나, 결국 AI의 능력이 현실화하는 것은 기계·장비

○ H/W적인 기계의 본질적 성능과 AI, S/W의 성능이 상호작용한 결과로서, 두 요소가 독립적으로 작용하지 않고 곱셈적 관계로 최종적인 경쟁력을 결정

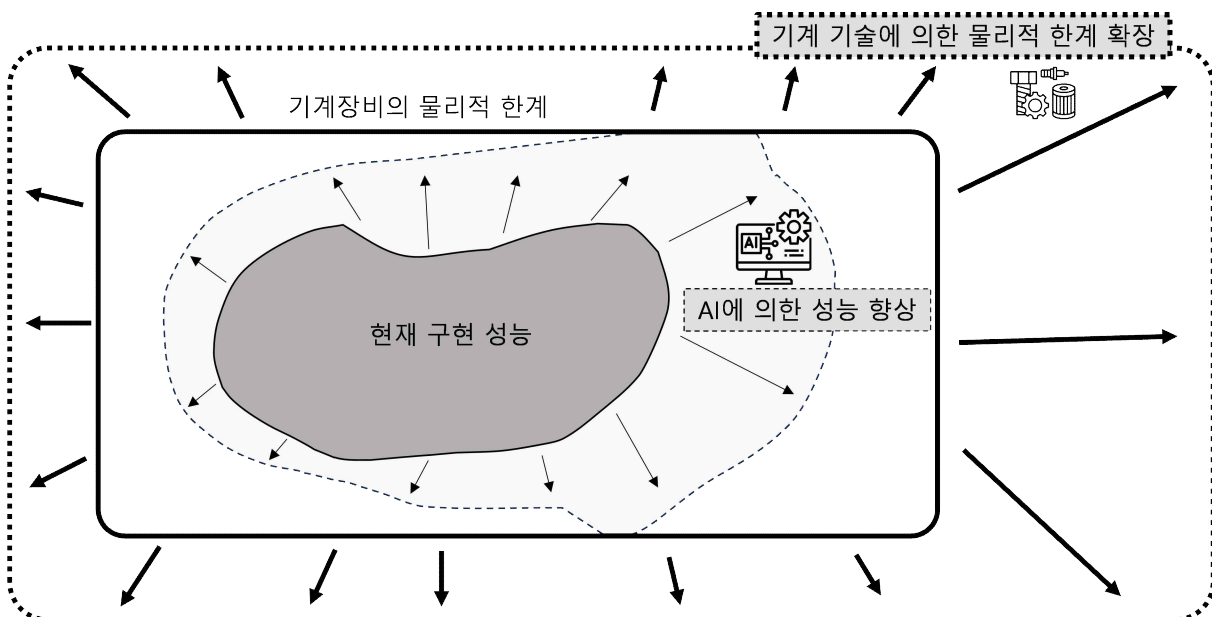
* $\text{Performance} = \text{Hardware Capability} \times \text{Software Intelligence}$

- 우수한 기계적 성능이 기반이 될 때 AI의 최적화 효과가 극대화되고, 반대로 AI의 고도화는 같은 H/W에서 더 좋은 성능을 구현, 두 요소가 균형적으로 발전할 때 성능의 비약적 향상 가능

- AI의 도입으로 자동화에서 자율화로 패러다임 전환이 본격화하며, 디지털 트윈, AI를 결합한 실시간 시뮬레이션, 작업 데이터 모니터링 및 예방정비, 생산 스케줄링 최적화 등을 통해 생산성과 효율성을 극대화

- 그러나, 아무리 뛰어난 AI 알고리즘도 기계의 물리적 성능 한계를 넘어설 수 없고, 결국 기계적 성능이 뒷받침되어야 AI 적용 효과를 극대화할 수 있음

* 예) 공작기계의 기계적 강성, 베어링 정밀도, 열적 안정성 등이 뒷받침되지 않으면 AI로 보정한다 해도 품질 향상 한계, 로봇의 제어 SW가 아무리 뛰어나도 모터 출력, 센서 해상도, 제어 주기의 제약을 넘어 정밀한 동작이나 빠른 판단은 불가능



<그림 14> 기계 기술에 의한 한계 확장, AI에 의한 구현 성능 향상

- 결국 AI의 도입은 주어진 기계·장비의 물리적 성능의 최적해에 가까운 성능과 효율을 낼 수 있도록 하고, 우수한 기계·장비는 AI가 내놓을 수 있는 최적해의 지평을 확장하는, 상호 선순환적 관계를 형성
 - Machine for AI, 즉 AI가 기계·장비를 설계하는 개념에서 본다면 기계·장비의 본질적 성능이 AI가 설계할 때의 제약 조건으로 작용
- 제조 AI의 시대에서도 산업 경쟁력의 근간은 첨단 제조장비의 개발·생산 역량이 될 것이며, AI를 활용한 신장비, 신제품을 만들어내는 능력이 국가 경쟁력일 것
 - 우리나라 제조업은 글로벌 리더십을 유지하고 있지만 정작 반도체 제조장비나 산업용로봇의 핵심부품은 해외 의존하는 부분이 많아 공급망 리스크에 취약
 - 기계·장비의 기술적 자립이 확보되지 않은 상황에서는 AI 부문에서의 경쟁력 확보만으로는 제조 생태계 차원의 경쟁력 확보, 부가가치 창출에 한계
 - 결국 기계·장비의 기술적 기반이 제조 AI에서의 원천기술이자 가장 중요한 경쟁력 결정요인으로 작용할 것
- AI 활용 수준이 성숙단계로 진입하고 보편화할수록, 기계·장비의 본질적 성능 향상 경쟁이 점차 본격화할 것으로 예상하며 이에 대한 대비 필요
 - 기계 기술이 외부 의존 상태라면, AI에 의한 경쟁력은 일시적·제한적일 수밖에 없고, 공급망 리스크가 현실화될 경우 피해 대응이 어려울 것
 - AI의 활용 수준이 보편화되고 알고리즘이 상향 평준화되면 물리적 플랫폼의 우수성, 즉 기계 기술의 수준이 새로운 경쟁력 차별화 요소로 부각될 것
 - AI가 두뇌라면, 기계 기술은 심장이자 근육, 골격이라 할 수 있으며, 이 기반이 견고해야 제조 AI의 진정한 강자로 자리매김 할 수 있음

6. 제조혁신을 위한 길 - AI 그리고 기계 기술

- AI 기술 도입을 가속화하고, 생산성 및 경쟁력을 높일 수 있는 전략적 R&D 투자 확대
 - 제조 AI의 핵심 엔진인 알고리즘·데이터·소프트웨어 분야 R&D 투자 확대
 - AI 제어·디지털 트윈·생산 스케줄링·자율로봇 운영체제 등 핵심 제조 AI 소프트웨어 플랫폼 국산화·고도화
 - 엣지 AI, 온디바이스 AI, 초저지연 AI 제어 S/W 등 실시간 제조 환경용 AI 기술을 차세대 중점 R&D 분야로 지원
 - 핵심 기계 기반기술 R&D 강화와 기술 자립
 - 정밀 제어, 고강성·고정밀 부품, 센서·액추에이터 등 AI 기반 제조의 물리적 한계를 결정하는 핵심 기계기술 R&D 중장기 투자
 - 기계기술의 근본적 성능을 확장할 수 있는 기계 원천기술 분야 한계돌파형 R&D 지원
 - AI·S/W 전문기업과 기계·장비 기업이 연계·협력하는 'AI for Machine', 'Machine for AI'형 공동 R&D 사업 지원
- AI 기계기술 기반의 AI 제조 생태계 조성
 - 산업 데이터 표준화·공유를 위한 국가 제조 AI 오픈 플랫폼 및 학습 데이터 허브 구축, 중소기업도 쉽게 접근할 수 있는 AI 학습 생태계 조성
 - 산·학·연 협력형 AI 제조 장비 플랫폼을 정부 주도로 조기 구축
 - 데이터 신뢰성·보안성 확보를 위한 산업 데이터 표준 및 인증 체계 조기 확립
 - 산업 데이터 주권과 기술 주도권 확보를 고려한 글로벌 AI 기업과의 전략적 협력 추진
 - 중소·중견 장비 기업 대상 AI 융합형 신제품 개발을 위한 공용 테스트 베드 및 시제품 제작 지원체계 구축

- 규제 개선 및 혁신 인프라 확대
 - AI 제조장비 실증을 위한 규제샌드박스 안전·보안 기준 완화형 실증 특구* 확대 운영
 - * 특정 신기술·신산업 분야에 대해 일정 기간·장소 내에서 기존의 안전 및 보안 관련 규제를 한시적으로 면제하거나 완화해 주는 정책
 - 데이터 활용, 클라우드 접속, 사이버보안 등 제조 AI 실증 관련 법·제도 개선
 - 산업단지 단위의 AI-기계 융합 실증 클러스터를 지정하여 지역 기반의 확산 체계 구축·강화
- 인력 양성과 산업현장 수용성 제고
 - 현장 엔지니어가 AI 시스템을 이해·활용할 수 있는 AI+기계 융합형 인력양성 프로그램을 대학·폴리텍 및 유관 산업협회의 협력으로 운영
 - 현장참여형 AI 실습공정 모델을 개발·보급하여 기술 도입 저항 최소화
 - 중소기업 대상 맞춤형 AI 제조 장비 보급사업 추진으로 현장 확산 가속화
- 미국, 독일, 일본, 중국 등 주요국과 제조 AI 글로벌 협력 지원
 - 국제 표준화 기구(ISO/IEC) 내에서의 AI 제조장비 성능평가 기준 및 데이터 상호운용성 표준화 활동 적극 참여
 - * 기술표준원, 한국표준협회 등 표준 전문기관, 기계·장비 및 IT 관련 산업·기술협회와 협력
 - 테스트 필드 상호인증, 동반 진출 품목 발굴, 수출형 레퍼런스 플랜트 구축 지원 등 국내 장비 기업이 글로벌 공급망 재편 과정에서 AI 기반 고성능 기계·장비 공급자로 자리매김할 수 있도록 정책적 지원 강화
- 현재는 AI 경쟁이 제조업 혁신을 견인하고 있지만, AI와 기계가 상호보완적으로 발전하는 융합형 제조혁신이 국가 경쟁력의 핵심으로 떠오를 것
 - 지속가능한 제조 AI 경쟁력 확보를 위해서는 AI·S/W에 대한 투자와 더불어 기계기술의 내재화에 대한 전략적 R&D 투자의 병행이 필수적
 - 향후에 다가올, 기계의 본질적 성능을 높이기 위한 글로벌 경쟁에 대비할 시점

참고문헌

China Briefing, Understanding China's AI + Manufacturing Roadmap: Implications for FIEs, 2025.8.27., <https://www.china-briefing.com/news/understanding-chinas-ai-manufacturing-roadmap-implications-on-fies/>

DhiWise, AI in Industrial Automation: Best Practices and Insights, 2025.4.23., <https://www.dhiwise.com/post/ai-in-industrial-automation-best-practices>

EU 홈페이지(AI Factories), <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/ai-factories>

EuroNews, Palantir signs \$20 million deal with S.Korea's Hyundai Heavy Industries, 2022.9.20., <https://www.euronews.com/next/2022/09/20/palantir-southkorea>

Future of Privacy Forum, Understanding Japan's AI Promotion Act: An "Innovation-First" Blueprint for AI Regulation, 2025.7.5., <https://fpf.org/blog/understanding-japans-ai-promotion-act-an-innovation-first-blueprint-for-ai-regulation/>

Industry 4.0 홈페이지, <https://www.plattform-i40.de/IP/Navigation/EN/Manufacturing-X/Manufacturing-X.html>

IOT Analytics, Industrial AI Market Report 2025-2030, 2025.9.

MarketsandMarkets, Artificial Intelligence In Manufacturing Market, 2025.8.

MarketsandMarkets, Artificial Intelligence In Manufacturing Market, 2025.8.

MarketsandMarkets, Industrial IOT Market, 2024.6.

NIST 홈페이지, <https://www.nist.gov/oam/ai-resilient-manufacturing-institute-competition>

TeamViewer, The AI Opportunity in Manufacturing Report, 2025.4.

World Economic Forum, AI will have profound implications on manufacturing. Here's how to capitalize on it, 2024.1.17., <https://www.weforum.org/stories/2024/01/ai-implications-manufacturing-industry-workers/>

World Economic Forum, Blueprint to Action: China's Path to AI-Powered Industry Transformation, 2025.1.

World Economic Forum, Physical AI is changing manufacturing – here's what the era of intelligent robotics looks like, 2025.9.9., <https://www.weforum.org/stories/2025/09/what-is-physical-ai-changing-manufacturing/>

산업통상자원부 보도자료, AI 팩토리 본격 추진, 2025.5.26.

여기에뉴스, ABB로보틱스, YuMi 협동로봇으로 다이캐스팅 현장 노동력 지원, 2023.11.21., <https://yeogienews.com/today/267934>

일본 경제산업성 홈페이지(Ouranos Ecosystem), https://www.meti.go.jp/english/policy/mono_info_service/connected_industries/ouranos.html

정종기, AI가 이끄는 혁신의 최전선, 삼성전자의 ‘스마트 제조’와 AI 트랜스포메이션 성공사례, 한국인공지능인재개발원, 2025.6.

기계기술정책 발간 목록

제 목	작성 연월
79. 최근 기계산업 대일무역역조 개선의 원인과 시사점	2015.06.
80. 기계산업의 빅데이터 활용 동향 분석과 시사점	2015.10.
81. 우리나라 해양플랜트 산업의 문제점 진단과 경쟁력 강화 방안	2015.12.
82. 기계산업 2015년 성과와 2016년 전망	2016.01.
83. 건설기계산업의 문제점 진단과 경쟁력 강화 방안	2016.05.
84. 4차 산업혁명과 기계산업의 미래	2016.11.
85. 기계산업 2016년 성과와 2017년 전망	2017.02.
86. 신기후체제에 대응한 농촌 바이오가스플랜트 사업의 기회	2017.07.
87. 해외 선도 기관과의 기계기술 연구 분야 비교 분석	2017.11.
88. 산업용 로봇 시장 동향과 대응	2017.12.
89. 기계산업 2017년 성과와 2018년 전망	2018.01.
90. 새로운 시대 소통 역량: 4차 산업혁명 연계기술	2018.07.
91. 국방분야 생존성 향상 기술 동향	2018.08.
92. 차세대 디스플레이 마이크로 LED 기술의 부상과 시사점	2018.09.
93. 기계산업 2018년 성과와 2019년 전망	2019.02.
94. 중국제조 2025 주요 제조장비 개발 계획과 대응 전략	2019.06.
95. 한·중·일 공작기계 및 기계요소 수출경쟁력 분석 및 제언	2019.07.
96. 미국 반도체 장비 기업의 성장과 시사점	2019.12.
97. 기계산업 2019년 성과와 2020년 전망	2020.01.
98. 글로벌 농기계산업 동향 분석	2020.02.
99. 포스트 코로나(Post COVID-19), 유망 기계기술 및 제언	2020.06.
100. 우리나라 제조장비기업의 성장·혁신·수익 패턴 분석과 시사점	2020.08.
100(특집호). 기계산업 데이터 활용 및 분석 방법 제언	2020.08.
101. 탄소중립 글로벌 동향과 기계기술 제언	2021.01.
102. 기계산업 2020년 성과와 2021년 전망	2021.01.
103. 수소 산업의 글로벌 기술동향 및 정책 전망	2021.05.
104. 인체 증강 기계의 동향과 전망	2021.08.
105. 미국 바이든 정부의 기후변화 정책과 기계산업 시사점	2021.12.
106. 기계산업 2021년 성과와 2022년 전망	2022.02.
107. 일본 제조기업의 디지털전환 특징과 시사점	2022.04.
108. 무탄소 에너지원으로서 암모니아 기술의 부상 및 시사점	2022.07.
109. 폐배터리 재활용 산업 글로벌 동향과 시사점	2022.11.
110. 공작기계 및 산업혁신 연구의 체계적 고찰과 시사점	2022.12.
111. 기계산업 2022년 성과와 2023년 전망	2023.02.
112. 바이오장비 산업 동향 및 시사점	2023.06.
113. 일본의 최신 수소경제 정책 동향과 시사점	2023.09.
114. 지능형 로봇 및 생성형 AI 동향 분석과 시사점	2024.01.
115. 기계산업 2023년 성과와 2024년 전망	2024.02.
116. 산업용 히트펌프 동향과 대응 방향	2024.08.
117. 이차전지 제조장비 동향과 차세대 이차전지 장비 전망	2024.12.
118. 기계산업 2024년 성과와 2025년 전망	2025.02.
119. 미래형 스마트 농업 연구 동향과 시사점	2025.06.
120. 제조 AI 경쟁 너머, 기계 기술로 준비해야	2025.11.

기계기술정책

Technology Policy for Mechanical Engineering

:: No. 120 제조 AI 경쟁 너머, 기계 기술로 준비해야

| 발행인 | 류석현

| 발행처 | 한국기계연구원

| 발행일 | 2025.11.

| 기획·편집 | 기계기술정책센터

| 주소 | 대전광역시 유성구 가정북로 156

| 전화 | (042) 868-7995