

휴머노이드 중심의 한국 AI로봇 생태계 분석

Analysis of Korea's AI Robot Ecosystem with a Focus on Humanoids

원용숙 (Y.S. Won, wys@etri.re.kr)

기술경제연구실 책임기술원

ABSTRACT

This study analyzed the structural characteristics and strategic trajectory of Korea's artificial intelligence (AI) robotics ecosystem. The analysis identified four major types of actors: AI platform-driven, vertically integrated, robot body-specialized, and robot AI-focused. This ecosystem is shaped by a complementary structure in which the capital and system integration capabilities of large corporations interact with the specialized technologies of smaller firms and research-based startups. This cooperative configuration has been supported by national efforts to strengthen AI-robot convergence and establish a foundation for collaborative innovation. The analysis revealed that Korea's robotics industry is transitioning from hardware-centered development to intelligence-centered integration, emphasizing the linkage between data, learning, and operation across hardware and software. Specialized robotics firms are advancing in areas such as actuation, mobility, and control, whereas major enterprises are reinforcing their AI and software capabilities to achieve full-stack competitiveness. To enhance global competitiveness, Korea should promote open innovation across industrial and research domains, support the development of robot-oriented foundation models, and expand its shared data and simulation infrastructure. Building a cooperative ecosystem that integrates platforms, intelligence, and physical systems is essential for establishing a sustainable and globally competitive AI robotics industry in South Korea.

KEYWORDS Humanoid Robotics, Physical AI, Robot Foundation Model, 한국 AI로봇 생태계

I. 서론

AI와 로봇의 융합은 멀티모달 모델의 발전과 물리적 세계와의 결합을 가속하는 로보틱스 기술 진전으로 새로운 단계에 접어들고 있다[1]. 로봇은 단

순한 자동화 기계를 넘어, 물리적 환경을 학습하고 자율적으로 행동하는 피지컬 AI(Physical AI)로 진화하면서 산업과 사회 전반에서 변화를 촉발하고 있다. 미국과 중국은 각각 개방형 플랫폼 중심의 민간 주도형 모델과 정부 주도의 체계적 추진 전략을 통

* DOI: <https://doi.org/10.22648/ETRI.2025.J.400610>

* 본 연구는 한국전자통신연구원 기본사업의 일환으로 수행되었음[25ZF1120, 국가전략기술 미래전략연구]

* 본고는 국내 AI로봇 기술 생태계 전략 수립을 위해 수행한 미국, 중국, 한국 AI로봇 생태계 분석 중 '한국'에 관한 것으로 미국과 중국은 본지 별도의 논문으로 기고함



본 저작물은 공공누리 제4유형

출처표시+상업적이용금지+변경금지 조건에 따라 이용할 수 있습니다.

© 2025 한국전자통신연구원

해 AI로봇 생태계 경쟁을 가속화하고 있다. 특히 휴머노이드 분야는 AI 지능, 제어, 센싱, 부품 등 핵심 기술이 집약되는 영역으로, 글로벌 기업들의 투자와 연구가 집중되면서 각국 로봇 전략의 핵심 축으로 부상하고 있다.

한국은 산업용 로봇 보급률 세계 1위라는 제조 및 자동화 역량 기반을 보유하고 있지만, AI로봇, 특히 휴머노이드 분야의 경쟁력으로 이어지지 못하며 후발주자 위치에 있다[2]. 최근 5년간 피지컬 AI 및 휴머노이드 관련 특허 건수를 보면 중국 5,688건, 미국 1,483건에 비해 한국은 368건에 그쳐 격차가 뚜렷하다[3]. 다만, LG전자가 휴머노이드 관련 특허 보유 순위 3위에 오르는 등 일부 기업의 경쟁력이 상승하고 있다[4].

삼성·네이버 등도 전략적 투자를 통해 본격적으로 시장에 진입하면서 기술개발과 생태계 확장의 변곡점이 형성되고 있다. 이러한 변화는 국내 AI로봇 생태계가 아직 초기 단계에 머물러 있으나, 새로운 성장 경로를 모색할 수 있는 전환점에 와 있음을 보여준다. 따라서 지금 시점에서 한국 AI로봇 생태계의 현주소를 객관적으로 진단하고, 발전 방향을 모색하는 것은 정책적·산업적 측면 모두에서 필요하고 중요한 작업이다.

본고는 이러한 문제의식에서 출발하여, 한국의 AI로봇 생태계를 분석의 틀로 삼아, 휴머노이드 로봇 중심의 발전 과정과 기업 전략, 거버넌스 구조를 검토한다. 이를 통해 국내 생태계의 강점과 약점을 객관적으로 파악하고, 향후 글로벌 경쟁력 확보를 위한 전략적 시사점을 도출하고자 한다.

II. 한국 AI로봇 생태계 특징

1. 한국 휴머노이드로봇 발전 과정

한국의 휴머노이드 로봇 연구는 2000년대 초

기 HW 기반의 전신형 개발로부터 시작되었다. KAIST 오준호 교수팀이 본격적인 연구를 시작하여 2004년 한국 최초로 이족보행에 성공한 휴머노이드인 휴보(HUBO)를 개발했다. 한국과학기술연구원(KIST)은 네트워크 기반의 HRI(Human-Robot Interaction) 실험용 휴머노이드 마루(MAHRU)와 아라(AHRA)를 공개하며 전신형 휴머노이드 연구를 본격화하였다. 이보다 앞선 2002년 개발된 상체 중심의 센토(Centaur)는 국내 최초의 인간형 로봇 연구로 평가되고 있다. 2006년 이후 생산기술연구원(KITECH)의 에버(EveR) 시리즈를 비롯해 이 시기에는 정부출연연구기관과 대학을 중심으로 이족보행 로봇의 원천기술을 확보하는 데 주력하였다.

2010년대 연구형 로봇 기술은 상당한 성숙도를 보였고, 2015년 휴보가 DARPA 로보틱스 챌린지에서 우승¹⁾ 하면서 국내 연구수준은 국제적으로 입증되었다. 이후 국민대학교의 록(ROK)-3, 서울대학교의 토카비(TOCABI) 등이 공개되었으나, 주로 학술·실험 목적에 활용되며 상용화로 직접 이어지는 않았다[5,6].

같은 시기 전신형 로봇 연구는 다소 정체되는 양상을 보인 반면, 네이버의 앰비덱스(AMBIDEX, 양팔), KISTAR Hand, Simlab Allegro Hand, ETRI Gripper 등 부분형 모듈(팔·손) 중심 기술개발이 활발히 전개되었다. 이는 로봇이 실제 환경에서 유용한 작업을 수행하는 데 필요한 정교한 조작 능력이 국제적으로 병목 기술로 지목되었기 때문이다[7]. 더불어 전신형 대비 비용·설계 유연성 면에서 모듈 연구가 상대적으로 빠르게 진전될 수 있다는 현실적 판단과 당시 높은 개발 비용에도 불구하고 명확한 상용 시장이 부재했던 점도 전신형 로봇 연구의 확

1) DARPA Robotics Challenge DARPA 우승을 계기로 DRC-HUBO로 불리고 있다.

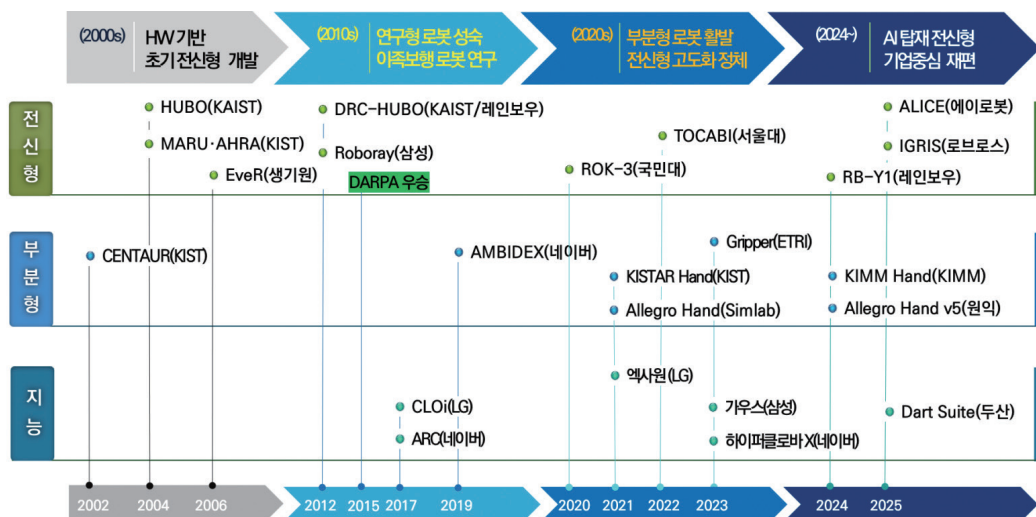


그림 1 국내 휴머노이드 로봇기술 발전과정

산을 더디게 한 요인으로 볼 수 있다.

2020년대 들어 LLM(Large Language Model), VLM(Vision-Language Model) 등 파운데이션 모델이 확산하였다. 로봇 분야에서도 AI가 물리 환경의 데이터를 학습하여 행동으로 연결하는 피지컬 AI 개념이 부상하면서 로봇 경쟁력은 기계적 정밀도에서 지능적 자율성으로 이동하고 있다. LG, 삼성, 네이버 등 국내 대기업은 자사 AI 기술을 로봇에 접목하며 휴머노이드 연구를 포함한 상업적 활용 가능성을 단계적으로 모색하고 있다.

최근 2024년 이후, AI 기술의 성숙과 더불어 제조업, 물류, 서비스업 등 실제 산업 현장에서의 로봇 활용 수요가 증가하면서 기업 중심의 전신형 휴머노이드 개발이 재개되고 있다. 레인보우로보틱스의 RB-Y1, 에이로봇의 앨리스(ALICE), 로브로스의 이그리스(IGRIS) 등이 잇따라 공개되면서, 국내 휴머노이드 연구개발 패러다임은 초기 HW 중심에서 AI·SW·플랫폼을 통합한 상용 모델 지향으로 전환되고 있다(그림 1).

2. 한국 AI로봇 생태계 구조

국내 AI로봇 생태계는 정부의 정책적 견인 아래, 대기업의 자본·플랫폼과 전문기업의 특화 기술이 상호 보완적으로 결합하는 독특한 협력 구조를 특징으로 한다.

2025년 산업통상자원부는 ‘K-휴머노이드 연합’을 출범시켜 분절적으로 발전해 온 국내 로봇 기업 간의 협력을 촉진하고 HW-SW 융합을 유도하고 있다[8]. 과학기술정보통신부는 ‘피지컬 AI’ 원천기술 확보를 위한 대규모 R&D 사업을 추진하고 있으며, 같은 해 9월에는 피지컬 AI 글로벌 주도권 확보를 목표로 국내외 산·학·연·관이 참여하는 ‘피지컬 AI 글로벌 얼라이언스’를 출범했다[9,10]. 이러한 정책적 추진은 산업 기반을 다지고 생태계 내 협력적 거버넌스를 제도적으로 뒷받침하는 역할을 하고 있다.

국내 AI로봇 기업들의 사업 모델은 과거 HW 단품 판매 중심에서 AI 기반의 통합 솔루션 및 플랫폼 서비스로 진화하고 있다. 국내 생태계의 가장 특징적인 것은 대기업의 본격적인 로봇산업 진출이다.

대기업들은 로봇 전문기업에 대한 M&A와 전략적 투자·제휴를 통해 핵심 기술을 빠르게 확보하고 수직계열화를 완성하려는 전략을 구사하고 있다. 삼성전자의 레인보우로보틱스 지분 인수, 현대자동차의 보스턴 다이내믹스 인수, LG전자의 로보티즈에 대한 전략적 투자가 대표적 사례로, 이들은 HW 기술력을 조기에 선점하여 자사 AI 및 SW 역량과 결합하고 있다.

HW 제조 중심 로봇 기업들은 단순 성능 개선을 넘어서 AI와 SW 역량을 강화하는 방향으로 전환하고 있다. 두산로보틱스는 협동로봇에 AI 비전과 강화학습을 탑재한 닥트 스위트(Dart Suite)를 개방형 플랫폼으로 전환하였고, 뉴로메카는 SaaS(Software as a Service) 기반으로 단품 판매에서 구독형 판매로 사업모델을 전환하였다. 이는 솔루션 기반의 정기적 수익 창출을 통해 HW 중심 구조를 개선하고, 지속적인 서비스 제공과 정기적 수익 확보를 목표로 하는 전략이라고 할 수 있다.

한편, 전통적으로 AI 역량을 보유한 기업들의 로봇 시장 진입이 가속화되고 있다. 네이버, KT와 같이 AI 플랫폼을 보유한 기업들은 로봇OS 개발과 배포, 통신망 기반 로봇 통합 플랫폼을 통해 인프라 시장을 공략하고 있다. AI 전문기업들은 비전·언어·자율주행 등 특화된 지능 모듈과 RFM(Robot Foundation Model)을 통해 로봇 제조사와 협력을 확대하고 있다. AI 플랫폼 및 전문기업들이 로봇 생태계에 진입하면서 산업 구도가 단순 HW 중심에서 플랫폼-지능 통합형으로 전환되는 흐름을 보여준다.

이러한 흐름을 종합해 보면, 국내 AI로봇 기업들은 기술스택과 사업전략 따라 크게 네 가지 유형으로 구분할 수 있다.

- AI 플랫폼 주도형은 LLM·클라우드·로봇OS 등 AI 인프라를 제공하며 로봇 생태계의 허브 역할을 수행한다.

- 수직통합형은 그룹 내 반도체·배터리·센서 등 자사 역량을 결합해 AI 모델부터 HW·서비스까지 풀스택(Full-Stack) 구축을 지향한다(수요처를 확보하고 있다).
- 로봇바디 전문기업은 구동기·센서·제어 알고리즘 등 HW 모듈·제어 기술을 중심으로 B2B 또는 완제품을 생태계에 공급한다.
- 로봇AI 전문기업은 언어·비전, 감성·대화, 자율주행, RFM 등 AI SW 기술을 핵심 역량으로 생태계의 지능화를 촉진한다.

국내에서는 AI 플랫폼 주도형과 수직통합형이 주로 대기업을 중심으로 형성되는 반면, 로봇바디 전문기업과 로봇AI 전문기업은 강소기업 위주로 성장하고 있다. 이들 기업은 상호 보완적 관계를 맺고 있다는 점이 특징적이다.

대기업은 재무적 안정성과 공급망·양산 경쟁력을 기반으로 생태계 주도권을 행사하지만, 원천기술 독자개발과 내재화의 구조적 한계와 글로벌 경쟁 압력이 존재한다. 이에 따라 전문기업과의 전략적 협력을 통해 기술 공백을 보완하고, 사업 속도를 높이며, 장기적으로 기술리더십을 강화하려 한다.

로봇 전문기업들은 특정 기술 영역에서 뛰어난 기술력을 갖추고 있으나 R&D 비용 부담과 시장 판로의 한계로 인해, 대기업과 협력하며 안정적 수익 기반 및 시장 접근성을 확보해 나가고 있다. AI로봇 생태계에서 약진하고 있는 대학 연구실 기반 스타트업은 우수한 인력과 연구역량을 바탕으로 신속한 기술 실험과 응용을 전개하지만, 상용화 경험 부족과 시장 검증의 한계를 보완하기 위해 정부·대기업과의 네트워크 참여를 확대하고 있다.

이처럼 한국의 AI로봇 생태계는 대기업의 자본·공급망과 전문기업·스타트업의 기술 특화 역량이 상호 보완적으로 맞물리며 형성되고 있다. 이러한

협력적 구조는 개별 기업의 한계를 보완하는 동시에 생태계 전반의 완결성을 높이는 기반이 되고 있다.

III. AI로봇 생태계 유형별 기업분석

앞서 살펴본 바와 같이 국내 AI로봇 생태계는 ▲ AI 플랫폼 주도형, ▲수직통합형, ▲로봇바디 전문 기업, ▲로봇AI 전문기업으로 구분된다. 본 장에서는 이러한 유형 구분을 토대로 대표 기업들의 사업 전략과 기술스택을 구체적으로 분석한다.

1. AI 플랫폼 주도형 기업

AI 플랫폼 주도형은 자체 보유한 AI 모델, 클라우드, 로봇OS 등 디지털 인프라를 기반으로 개방형 생태계를 구축하며, 자사의 AI와 데이터 처리 능력을 기반으로 로봇 생태계의 OS 또는 인프라 공급자로 자리매김하려는 특징을 가지고 있다.

구글은 AI 플랫폼 주도형 대표적 글로벌 기업으로, VLA(Vision-Language-Action) 모델을 제시하며 로봇 지능 확장의 방향을 보여주었다[11]. 엔비디아는 Omniverse 기반의 Isaac Sim으로 ROS2 기반 개발·검증 파이프라인을 제공하여, 로봇 연구자와 기업이 가상환경에서 학습·시뮬레이션·테스트를 통합 수행할 수 있도록 지원하고 있다[12]. 한국의 대표적인 AI 플랫폼 주도형 기업은 네이버이다.

1.1 네이버

사업전략

네이버는 모건 스탠리(Morgan Stanley)의 ‘Humanoid 100’ 보고서에서 ‘AI로봇 제공자(The Enabler)’로 선정된 바 있다(2025년). 로봇 기술을 뒷받침하는 반도체, 배터리 등의 분야에서는 삼성전자 등 국내 기업이 여럿이 포함되었지만, 휴머노이드 기술 분야

에선 네이버가 유일하다. RFM 자체는 아직 확보하지 못했으나, LLM·비전·클라우드·디지털트윈·로봇OS 등 휴머노이드 구현에 필요한 핵심 원천기술을 보유하고 있다는 점을 인정받은 것이다.

네이버는 2010년대 초부터 R&D 자회사인 네이버랩스를 중심으로, 휴머노이드 구현을 위한 기술 생태계를 자체 구축하며 관련 기술을 개발해 왔다. 매핑·양팔·드로잉·웨어러블 로봇까지 다양한 형태와 목적의 로봇을 개발한 데 이어, 이를 실제 공간에 적용해 기술 완성도를 높이고 있다[13].

네이버는 ARC(AI-Robot-Cloud) Mind 기반의 AI 플랫폼을 중심으로 로봇 생태계 전략을 추진하고 있다. 물류센터나 공장과는 같은 제한된 공간이 아니라 실제 생활 공간에서 사람과 로봇이 상호작용을 하는 것을 목표로 하며, 복잡한 모터·센서 제어 코딩 없이도 로봇 전용 웹 API를 활용해 주문·결제 등 다양한 서비스를 구현할 수 있어, 더 많은 개발자의 로봇 생태계 참여가 가능하다.

검색창 너머의 물리적 공간에서 AI와 로봇을 연결하는 ‘로봇 플랫폼 리더’로의 도약을 목표로 하고 있다. 자체 플랫폼을 중심으로 국내외 주요 기업·연구기관과 개방적 협력생태계를 구축하고 있으며, 하드웨어·센서·실증 분야에 강점이 있는 파트너들과 공동 개발을 추진하고 있다(표 1).

네이버는 생태계 전략과 사업구조 측면에서는 플랫폼 주도형에 속하지만, 기술 관점에서는 LLM-비

표 1 네이버 주요 협력 파트너

구분	협력 파트너	협력 분야
AI 기술	RIVER(사족보행로봇)	실외공간데이터 확보
	LG전자(서비스로봇)	HW·실증공간 확보
ARC	ADLINK(HW 플랫폼)	로봇 운영환경 구축
	삼성전자(SoC·센서)	로봇엠텔컴퓨팅 개발
	MIT(로봇 HW)	이족보행로봇 개발

출처 본문을 참고하여 저자 작성

전-운영체계-클라우드-실증-로봇 바디까지 확보하여 수직통합형 기업이 요구하는 핵심기술 역량 대부분을 자체보유하고 있다. 이러한 구조는 네이버가 AI 플랫폼을 기반으로 하면서도 통합형 기술 생태계로 진화하고 있음을 보여준다.

기술스택

• AI 모델

네이버는 자체 개발한 LLM 하이퍼클로바X(HyperCLOVA X)를 중심으로, ARC 기반 통합지능 플랫폼을 구축하고 있으며, 3D 비전 분야에서는 메타의 크로코(CroCo) 등 업계 연구결과와 더스터(DUST3R)와 같은 자체 성과를 활용하고 있다.

하이퍼클로바X는 2023년 공개된 한국어 중심 LLM으로, 대규모 · 실시간 · 경량형 등 용도별 모델 계열을 통해 다양한 응답 특성과 경량화 옵션을 제공하며, 지시 이해 · 작업 계획 · 서비스 오케스트레이션 등 언어 기반 계층을 지원한다[14]. 기업의 데이터 결합 · 튜닝을 위한 개발도구인 클로바 스튜디오(CLOVA Studio)와 모델 · 임베딩 API가 제공되어 로봇과의 자연어 기반 상호작용 및 지능형 서비스 구현에 활용된다.

크로코는 Cross-view Completion 기법에 기반한 3D 비전파운데이션 모델로, 다중 시점 이미지를 활용해 스테레오 복원 및 공간인식을 강화한다(2022년)[15]. 이를 기반으로 한 후속 연구인 더스터는 End-to-End 방식으로 3D 복원 및 환경 재구성을 수행하며, Sim-to-Real 전이와 복잡 환경 재구성에 적합한 모델로 제안되었다(2024년)[16].

• 데이터-학습-운영

네이버의 AI 모델이 로봇의 인지 · 판단 계층을 담당한다면, 이를 실제 공간에서 다수 로봇에 적용하고 데이터-학습-운영을 하나로 묶어주는 핵심 축

은 ARC 통합 운영 계층이다. ARC는 네이버 AI로봇 기술스택의 핵심으로 수많은 로봇의 두뇌와 눈이 되는 클라우드 기반의 멀티 로봇 인텔리전스 시스템이다. 다수 로봇이 로컬 5G로 센서데이터를 ARC로 송신하면, 디지털트윈 기반의 지도로 동기화 · 관제가 이루어진다. 이 데이터는 다시 ARC의 학습과 제어로 환류되어, 데이터-학습-운영이 하나의 순환적 구조를 이룬다. ARC는 단순한 중간 계층을 넘어 AI-로봇-인프라를 연결하는 운영 중심 허브 역할을 수행한다[17].

-ARC Eye(위치 · 공간인식)는 디지털트윈과 센서 데이터를 결합해 로봇의 현재 위치를 파악한다.

-ARC Brain(경로 · 임무계획)은 로봇의 두뇌로 로봇의 이동 경로와 임무 순서를 실시간 계획 · 제어한다.

-ARC Mind(제어 · 인지 · 이동)는 웹 기반 로봇OS로 웹 개발자의 로봇 서비스 개발을 지원한다.

• ARC 인프라 · 실증 계층

네이버는 ARC가 실제로 작동하는 로봇바디와 실증 환경을 구축해 왔다. 앰비텍스, 루키(Rookie, 자율주행 서비스로봇), 로보포트(Roboport, 로봇전용 엘리베이터), 알트(ALT, 도로 자율주행 로봇) 등 다양한 형태의 로봇을 자체 개발하고, 1784 사옥을 대규모 테스트 베드로 삼아 약 100대의 루키를 동시 운영하고 있다. 로봇 자체에는 고가의 두뇌를 탑재하지 않는 브레인리스(Brainless) 전략을 채택하여, 로봇 단말 경량화와 설계 효율화, 지능 확장 가능성을 추구하고 있다.

2. 수직통합형 기업

대기업 중심의 수직통합형 기업은 자체 AI 모델과 플랫폼을 기반으로 풀스택 기술 내재화를 지향한다. 부품, HW, SW, 서비스에 이르는 가치사슬 전

반을 내부화하고, 전략적 투자와 M&A를 통해 부족한 기술을 보완하며 시장에 진입한다는 점에서 특징적이다. 이들은 방대한 데이터, 자본, 글로벌 공급망을 활용해 통합적인 로봇 생태계를 구축한다. 한국 AI로봇 생태계에서 대표적인 수직통합형 기업은 LG전자와 삼성전자라고 할 수 있다.

이들은 각각 엑사원(EXAONE), 가우스(Gauss)와 같은 자체 LLM과 비전 AI 기술을 로봇에 적용하고 있다. 로봇 제어 SW와 DQ-C, 엑시노스(Exynos) NPU 등 AI 반도체까지 자체 개발하며 기술 포트폴리오를 확장하고 있으며, 이를 통해 로봇 HW와 지능을 아우르는 수직통합형 구조를 강화해 가고 있다.

한국에서는 최근 LG와 삼성 등 대기업의 적극적인 참여가 휴머노이드를 비롯한 국내 AI로봇 생태계 활성화에 기여하고 있다.

2.1 LG전자

사업전략

LG전자는 가전 사업에서 축적한 사용자 데이터와 그룹사의 기술 역량을 기반으로 서비스 로봇 시장을 선점하고 있으며, 이를 바탕으로 점진적인 확장 전략을 추진하고 있다. 2024년에는 가정용 휴머노이드 로봇 개발 본격화를 선언하고, 공감지능(Affectionate Intelligence) 비전 아래 고객의 AI 경험을 다양한 생활 공간으로 확장하는 ‘경험 중심 서비스 기업’으로의 전환에 속도를 내고 있다[18].

LG전자의 로봇 전략은 그룹 내 수직계열화된 역량을 외부 파트너와 공유·공급하는 동시에, 전략적 지분투자와 인수를 통해 핵심 기술을 내부화하는 이중 구조로 전개되고 있다. 내부적으로는 LG이노텍, LG에너지솔루션, LG유플러스, LG CNS 등 그룹사의 역량을 Q9 플랫폼과 연결하여 풀스택 구조를 강화하는 한편, 이들 기술은 에이봇, 피규어AI, 옵티모스 등 글로벌 기업에도 공급하면서 그룹 차

표 2 LG전자 주요 협력 파트너

내부자원	외부 파트너	협력 방식
LG CNS(시스템통합)	Skild AI	기술협력
LG전자(AI·클라우드)	KIST, MS Azure	
LG전자(물류 솔루션)	로지스밸리	
LG U+(AI 에이전트)	에이봇	LG 기술제공
LG이노텍(비전·모터)	피규어AI, 유니트리, 보스턴 다이내믹스	
LG엔솔(배터리)	옵티모스	
-	베어로보틱스	지분인수(51%)
-	로보티즈	지분투자(7.4%)
-	엔젤로보틱스	지분투자(6.4%)

출처: 본문을 참고하여 저자 작성

원의 공급망 경쟁력과 LG 로봇 생태계 확장 가능성을 높이고 있다.

외부적으로는 베어로보틱스 지분 인수(51%)로 서비스 로봇의 SW 역량을 확보하는 한편, 로보티즈와는 지분 투자(7.4%)를 기반으로 액추에이터 등 HW 핵심 부품 협력을 강화하며 사업 역량을 내재화하고 있다. LG CNS-Skild AI는 산업용 AI·휴머노이드 로봇 솔루션을 위한 전략적 협력을 추진하며, 글로벌 AI 기술을 접목하는 개방형 생태계 확장도 병행 중이다(표 2).

기술스택

• AI 모델

AI 모델 측면에서는 자사 LLM인 엑사원을 기반으로, 멀티모달 지능을 구현한 Q9 플랫폼을 중심으로 두고 있다. 2025년 7월 공개된 엑사원 4.0은 이전 버전(3.5)과 엑사원 Deep의 장점을 통합해 장문 추론·멀티모달 이해를 강화한 것으로 소개되었다[19].

Q9은 LG전자가 개발한 이동형 로봇 AI 브레인이자 플랫폼으로 음성·영상·이미지 인식과 감정 표현, 자연어 기반의 추론·계획을 수행한다. 이를 통해 단순한 명령 수행을 넘어, 사용자의 상황과 감정

에 반응하는 상호작용형 로봇으로 작동한다.

• 데이터·학습·운영

LG전자의 강점 중 하나는 가전·스마트홈 기기에서 수집되는 대규모 사용자 데이터와 B2B 현장에서 운용되는 서비스 로봇 데이터를 통합 활용할 수 있다는 점이다.

이를 바탕으로 Q9 SDK와 오픈 API를 제공하여 외부 개발자 생태계를 유입하는 한편, MS Azure와 같은 클라우드 기반 학습 환경을 병행하며 로봇 지능을 고도화하고 있다.

시스템 SW는 ROS2 기반 SDK와 Q9 OS를 중심으로 구축되어 있으며, 기존 CLOi 서비스 로봇에도 순차적으로 적용한다는 계획이다.

• 로봇 HW 및 부품

LG는 그룹 차원의 수직계열화를 통해 핵심 부품을 안정적으로 공급받고 있다. LG이노텍은 카메라 모듈 및 3D 비전 센싱 기술을, LG에너지솔루션은 고밀도 배터리를 제공하고 있다. 또한, 지분을 확보한 로보티즈로부터 액추에이터와 엔젤로보틱스의 웨어러블 로봇 기술을 확보하고 있다.

B2B 영역에서 검증된 CLOi 서비스 로봇을 B2C 시장에서 가사 해방형 홈 로봇, 휴머노이드로 확장을 꾀하고 있다. 다만, CES 2025에서 공개한 바퀴형 로봇 Q9 홈 허브를 통해 B2C 가정용 시장으로 확장을 계획했으나, 최근 휴머노이드의 등장으로 높아진 최근 휴머노이드의 등장으로 높아진 소비자 기대치를 고려하여 팔을 갖춘 휴머노이드형 AI 집사 로봇으로 개발 방향을 전환했다[20].

2.2 삼성전자

사업전략

삼성전자의 가장 큰 특징은 부품-제조-서비스가

지 아우르는 수직계열화가 가능하다는 점이다. 삼성전기(부품·센서), 삼성SDI(배터리), 삼성SDS(로봇 솔루션·플랫폼) 등 그룹사 역량을 연계해 로봇 생태계 내 주요 요소를 내부적으로 공급·통합할 수 있으며, 이는 경쟁사와 차별화되는 기반이 된다.

이러한 내부역량을 토대로 삼성은 2024년 CEO 직속 미래로봇추진단(Future Robotics Office)을 신설하고, 2025년 2월에는 레인보우로보틱스 지분 35%를 확보해 최대 주주로 편입하면서 휴머노이드 HW 내재화하고, 제조·양산 체계와 결합한 스케일업 전략을 추진하고 있다[21]. RFM 분야 인재채용과 서울대 AI 연구센터·Skild AI 등과의 협력을 기반으로 독자적인 로봇지능 개발 가능성도 모색하고 있다(표 3).

삼성은 자사의 모바일·가전, 연구개발 조직, 제조·유통망, 글로벌 공급망, 최종소비자 채널에 이르는 전 주기적 자산을 기반으로, 로봇 생태계에서 ‘기술 공급자이자 수요자’라는 이중적 위치를 강조한다.

이를 통해 독자적인 수직적 생태계를 구축하고, 향후 로봇산업에서 주요 플레이어로 자리매김하겠다는 포부를 밝히고 있다.

네이버와 LG 대비 시장 진입은 다소 늦었으나, 강력한 HW 내재화 기반과 글로벌 공급망을 토대

표 3 주요 협력 파트너

협력 파트너	협력 분야	협력 방식
삼성전기	부품·센서	내부자원
삼성SDI	배터리	
삼성SDS	로봇 솔루션·플랫폼	
서울대 AI 연구센터	RFM·Sim-to-Real	기술협력
MS Azure	클라우드 AI 연계	
Skild AI	RFM 협력	
레인보우로보틱스	휴머노이드 HW	기술확보

출처 본문을 참고하여 저자 작성

로 경쟁사 추적이 가능할 것으로 전망된다.

기술스택

• AI 모델

삼성전자의 로봇 AI 기술은 자사의 AI 언어모델 가우스를 중심으로 온디바이스 지향의 LLM 라인업을 전개하고 있다. 가우스는 2024년 2세대 버전이 공개되었다[22]. 2025년 하반기 출시 예정인 AI 로봇 볼리(Ballie)에 탑재한다는 계획이다.

• 데이터-학습-운영

삼성은 SmartThings를 중심으로 한 멀티디바이스 데이터 생태계와 Exynos · NQ AI 등 온디바이스 연산 자원, 그리고 SDS의 AI 클라우드 인프라를 통해 데이터-학습-운영 전 주기를 포괄하는 기술 기반을 확보하고 있다[23].

레인보우로보틱스의 보행 · 매니폴레이션 제어 기술은 이러한 그룹 내 AI · SW-로봇 융합 구조의 실현에 핵심적 역할을 할 것으로 예상된다.

• 로봇 HW 및 부품

2025 CES에서 공 모양의 서비스 로봇 볼리 업그레이드 버전(프로젝터/스피커 통합 등)이 소개된 바 있으며, 레인보우로보틱스 편입을 기반으로 보행 · 팔 등 HW 내재화 기반을 강화하고 있다. 삼성전자는 다양한 폼팩터 개발역량을 바탕으로 여러 직무에 투입 가능한 휴머노이드를 개발한다는 계획이다[24].

를 비롯해 전신형 액추에이터, 감속기 등 HW 개발 역량을 갖춘 레인보우로보틱스, 에이로봇, 로브로스, 로보티즈 등이 여기에 해당한다.

이들은 완제품 판매와 더불어 핵심 모듈 및 부품을 타 로봇 기업에 공급하는 B2B 모델을 병행하고 있으며, ROS · ROS2 표준 OS 채택과 엔비디아 Isaac Sim, GROOT 등 개발 플랫폼을 활용하여 개발 효율성과 생태계 호환성을 확보하고 있다. 독자적인 풀스택 개발보다 검증된 글로벌 LLM을 특정 서비스에 맞게 파인튜닝하는 방식으로 개방형 생태계에 참여하여 자사의 HW 경쟁력을 극대화하려는 전략으로 해석할 수 있다.

특히 국내 휴머노이드 로봇 생태계가 본격적인 성장기에 접어들면서, SW · AI 역량뿐만 아니라 로봇의 물리적 완성도를 좌우하는 전신형 HW 개발 역량을 갖춘 기업들이 빠르게 핵심 플레이어로 부상하고 있다.

국내 로봇바디 전문기업들의 공통적 특징은 자체 AI 모델이나 클라우드 플랫폼은 부재하지만, HW와 부품 내재화에 강점을 지니며, 외부 파트너십을 통해 생태계에서 입지를 넓혀가고 있다는 점이다. 또한, 매출 성장세가 이어지고 시장 선점을 위한 전략적 투자 국면으로 평가되고 있으나, 연구개발 및 생산설비 투자 확대에 따른 단기 수익성 악화라는 공통 과제를 안고 있다. 이들 전신형 HW 전문기업은 대기업과의 실증협력이 활발하게 진행되고 있다(표 4).

3. 로봇바디 전문기업

로봇바디 전문기업은 HW와 제어 중심의 전신형 플랫폼에 특화된 전통적인 로봇 기업으로, 액추에이터 · 감속기 등 핵심 모듈 기술에 강점이 있다. 글로벌 수준의 협동로봇 역량을 보유한 두산로보틱스

3.1 두산로보틱스

사업전략

협동로봇 국내 1위 기업으로서 HW 제조사를 넘어 지능형 로봇 솔루션 기업으로의 전략적 전환을 추진하고 있다[25].

‘Practical Humanoids 2025+’ 전략을 통해 지능

표 4 HW전문-대기업 협력 파트너

구분	협력 파트너	실증 분야
레인보우	삼성전자	제조공정, 무인공장 구현
에이로봇	HD현대미포	조선업체 용접 휴머노이드
로브로스	GS리테일	F&B 매장, 리테일 현장
로보티즈	CJ대한통운	상품 포장 및 분류 자동화

출처: 본문을 참고하여 저자 작성

형 로봇 최고기업 달성 목표를 공식화했으며, 협동 로봇에 AI 비전 기술을 접목한 개방형 SW 플랫폼 Dart Suite를 통해 로봇 보급을 넘어 솔루션 기반의 서비스로 수익 모델 다각화를 추진하고 있다[26]. 고객 맞춤형 솔루션 제공을 통해 글로벌 파트너사와의 호환성을 강화하고 있으며, 로봇 보급과 솔루션 수익을 동시에 창출하고 있다.

시장 성장 둔화와 연구개발 비용 등으로 인해 2025년 2분기 영업손실은 156억 원을 기록했다[27]. AI·SW·휴머노이드 중심의 R&D 개편을 통해 효율성보다는 속도를 우선하며 그룹 차원의 자원을 집중하고 있다. 단기적으로 수익성 악화가 지속되고 있으나, 이는 글로벌 로봇·AI 경쟁 구도에서 중장기적 경쟁력 확보를 위한 불가피한 선택으로 여기고 있다.

2025년 7월에는 미국 로봇 솔루션 엔지니어링 기업 원엑시아를 인수하는 등 두산그룹은 미래 성장 기반 마련 차원에서 전략적 투자를 이어가고 있다[28].

기술스택

두산로보틱스는 그동안 자체 AI 모델을 개발해 기보다는, OpenAI API 등 외부 AI 모델을 활용해 협동로봇 기능을 확장하는 전략을 중심으로 운영해 왔다[29]. AWS와 공동 개발한 음성인식 기반 ‘Voice to Real’ 솔루션과 엔비디아와 협력한 시뮬레이션·제어 솔루션 등을 통해 외부 AI 기술을 내재화하고 있다.

3D 비전 솔루션은 자체 개발보다는 AiV 같은 전문기업과 협력하여 3D 비전 카메라·스캐닝 시스템을 로봇에 장착해 자율 객체 인식, 매핑, 정밀 검사 기능을 구현하고 있다.

학습 플랫폼과 시스템 SW는 자체 개발한 개방형 플랫폼 Dart Suite를 기반으로 제어·운용 환경을 구축하고 있으며, 이를 통해 애플리케이션 실행과 제어 효율을 높이고 있다[30].

로봇바디는 산업용 협동로봇 중심으로 설계되고 있으며, HCR-A 시리즈가 대표적이다. 최근에는 다관절 협동로봇을 활용한 멀티암 동적 조작 엔진(Multi-Arm Dynamic Manipulation Engine)을 공개해 여러 로봇 팔이 동시에 복잡한 작업을 수행할 수 있도록 확장하였다. 이미 GM, Danone, Heineken, Royal Mail 등 글로벌 기업이 도입해 기술 신뢰성을 확보하고 있다.

3.2 레인보우로보틱스

레인보우로보틱스는 국내 최초 이족보행 로봇 휴보 연구진이 2011년 설립한 기업으로, 협동로봇·이동형 양팔 휴머노이드 등 로봇 플랫폼과 핵심부품 내재화에 강점이 있다. 이를 기반으로 협동로봇 RB 시리즈와 이족보행 로봇 RB-Y1을 상용화하고 있으며[31], 2026년 상반기 공개를 목표로 산업 현장 적합성을 강화한 RB-Y2를 준비 중이다[32].

레인보우로보틱스의 가장 큰 특징은 삼성전자의 전략적 결합이다[33]. 삼성은 AI·반도체·디스플레이 등 자사 AI로봇을 레인보우로보틱스의 로봇 플랫폼과 접목하여 로봇사업을 본격화하고 있다. 레인보우로보틱스 입장에서 삼성의 인수는 대규모 R&D 투자와 안정적 수요처 확보와 글로벌 공급망 활용이라는 기회를 제공하고, 자체 부품 내재화와 결합해 양산 체제 전환 및 로봇 플랫폼화가 가능해진다.

레인보우로보틱스의 기술스택은 HW 내재화와 제어SW 중심으로 구성된다. 액추에이터, 인코더, 브레이크 등 핵심 부품을 자체 개발·모듈화하여 가격경쟁력과 안정적인 공급 체계를 확보하고 있다. ROS2 기반 제어 SW와 SDK를 통해 연구·산업 현장 적용을 지원하고 있으며, 대표 제품 RB-Y1은 양팔 7자유도(DoF)와 모바일 베이스 구조를 갖추고 있다.

자사 차원의 대규모 AI 모델이나 전용 클라우드 학습플랫폼의 공개 정보는 제한적이며, 데이터 활용은 원격조정(tele-op) 및 엔비디아 Isaac Sim 등 범용 시뮬레이터를 활용하는 것으로 추정된다.

삼성과의 결합을 통해 AI·반도체·제조 역량과 통합 확장이 가능하다는 점에서, 레인보우로보틱스는 HW 바디·부품 내재화를 기반으로 플랫폼화를 지향하는 국내 로봇바디 전문기업의 특징을 보인다.

3.3 에이로봇

에이로봇은 국내 스타트업 기업 가운데 범용 휴머노이드 개발을 목표로 하는 대표적 기업으로, 이족보행 로봇 엘리스(ALICE)와 생활형 로봇 에이미(AiMY) 등을 공개하며, 연구·산업 시장으로의 진입을 시도하고 있다. 엔비디아의 초기 파트너인 에이로봇은 엘리스 개발에 GR00T 및 Isaac Sim을 연계함으로써 개발 효율성을 높이고, 동적 보행, 전신 협응 제어 등 핵심 알고리즘의 검증을 추진하고 있다[34]. LG유플러스와 협력해 5G·클라우드 기반 서비스 실증도 추진하고 있다. 감성·언어 기반 AI와 모션 제어를 융합하는 점이 특징으로, HRI에 특화된 역량을 보유하고 있다.

자체 액추에이터를 포함한 로봇 관절 모듈을 개발해 구동계 성능 최적화와 비용 절감을 도모하고 있으며, 경량화된 프레임과 배터리 관리 시스템, 다

중 센서를 통합하는 전신 HW 설계를 통해 휴머노이드 구현 기반을 강화하고 있다[35].

사업적으로는 연구·B2B 시장 공략을 우선 전략으로 삼아, 개발된 시제품을 대학이나 연구소에 연구 플랫폼 형태로 제공하거나, 대기업과의 실증 프로젝트를 통해 사업 모델을 구체화하고 있다. 최근에는 엘리스 4를 공개하며 보행·조작 성능과 AI 연계 기술을 고도화하고 있다[36].

3.4 로브로스

로브로스는 서비스형 휴머노이드 이그리스 시리즈를 통해 복잡한 비정형 서비스 환경에서 유연하게 대응 가능한 전신형 로봇을 개발하고 있다[37]. 강화학습과 모방학습 기반의 자체 알고리즘을 활용해 보행과 조작 능력을 고도화하고 있으며, 자체 로봇 제어 OS를 보유하여 차별성을 확보하고 있다.

범용 액추에이터를 활용하되, 음료 제조, 물품 정리 등 특정 서비스에 최적화된 팔과 그리퍼, 이동 플랫폼의 자체 설계·제작 능력을 보유하고 있다. 스틱벤처스 등으로부터 누적 60억 원 이상의 투자를 유치하여 상용화 기반을 마련했으며, 서비스업·리테일 분야의 자동화 시나리오를 중심으로 AI로봇 솔루션 기업으로의 전환을 추진하고 있다[38].

3.5 로보티즈

로보티즈는 액추에이터·제어기 등 핵심 부품 내재화에서 뚜렷한 강점을 보유하고 있으며, 대표 제품인 다이내믹셀(DYNAMIXEL) 스마트 액추에이터는 글로벌 연구·교육 시장에서 표준으로 자리를 잡아 가고 있다. 이를 기반으로 연구용·교육용 로봇에서 서비스 로봇으로 영역을 확장하고 있으며, 세미 휴머노이드 AI 워커(AI Worker)와 자율주행 로봇 일개미 등을 선보이고 있다[39].

기술적으로는 ROS/ROS2 기반의 오픈소스 생태

표 5 국내 주요 휴머노이드 로봇 HW 사양 비교

구분	대표모델	사양	포지셔닝
레인보우	RB-Y1	키/체중 미공개 24DOF	실용형·양산형 설계
에이로봇	ALICE 4	160cm/45kg, 41DOF	정밀 전신 제어와 상호작용 지향
로브로스	IGRIS-C	154cm/56kg, 31DOF	
로보티즈	AI워커 (베이직)	162cm/90kg, 29DOF	연구·교육 표준화

출처: 본문을 참고하여 저자 작성

계와 결합하여 플랫폼 호환성을 확보하고 있으며, 보행·균형제어·관절 모듈화 등 휴머노이드 핵심 요소 기술을 검증하고 있다. 최근에는 AI 기술을 접목한 AI 워커를 통해 부품 공급 기업을 넘어 전신형 로봇 플랫폼 기업으로의 전환을 추진하고 있다.

또한 LG전자, OpenAI, NASA 등과 협력하여 자율주행 및 연구용 HW 공급 역량을 강화하고 있으며, LG전자와는 가정용·서비스 로봇 시장 진출을 모색하는 등 B2B 협력과 완제품 진출을 병행하는 두 트랙 전략을 구사하고 있다[40]. 전신형 로봇바디 기업의 대표모델의 사양은 표 5와 같다.

4. 로봇AI 전문기업

로봇AI 전문기업은 마음AI, 솔트룩스, 리얼월드, 뉴빌리티 등을 중심으로 형성되고 있다. 이들은 로봇의 ‘두뇌’ 기능에 특화되어 있으며, 자체 개발한 언어·비전 AI 모델, 자율주행 솔루션 등을 로봇 HW 기업에 공급하는 역할을 수행한다. 특정 도메인에 최적화된 AI 엔진을 제공함으로써 로봇 생태계의 지능화를 촉진하고 있으며, 이는 로봇산업 내에서 차별적인 위치를 형성한다.

특히 AI 솔루션 전문기업들이 로봇 제조사에 대화형·감성 AI 기술을 공급하며 로봇 분야로 사업

을 확장하는 사례가 나타나고 있고, 기업 간 협력과 경쟁이 동시에 전개되는 특징을 보인다. 이들은 로봇 HW 자체보다는 SW·AI 두뇌 영역을 기반으로 하여 물리적 세계로 사업을 확장하고 있으나, 아직은 제한적 성과 단계에 머무르고 있다.

4.1 마음AI

마음AI는 HRI에 특화된 AI 전문기업으로, 멀티모달 파운데이션 모델(MAAL: 언어, SUDA: 음성, WoRV: V-LAM 등)을 기반으로 한 상호작용형 AI를 보유하고 있다.

마음 FM을 자율·사회적 보행 로봇 장착용으로 개발 중이며, 로봇 HW 기업과의 협력을 통해 다양한 산업 분야에 적용을 시도한다. 뉴로메카, 쉼캅 등과의 파트너십을 통해 기술 적용 범위를 확장하고 있으며, HW 시연 경험을 바탕으로 로봇 보급 확대를 모색 중이다.

4.2 솔트룩스

솔트룩스는 언어 AI 기반 디지털전환 전문기업으로, 자체 개발한 대화형 AI Suite와 AI 에이전트 구버(Goover)를 보유하고 있다.

로봇 AI 특화기업은 아니나 LLM, NLP 기반 기술을 바탕으로 로봇 분야에 AI를 접목하고 있으며, 자회사 다이퀘스트 인수를 통해 B2B 솔루션 공급 역량을 강화하고 있다. 로봇 제조사와의 직접 협력을 통해 로봇 대화·감성 인지 영역으로 사업을 확장하는 초기 단계에 있으며, AI 기술력 기반 로봇 분야 확장을 전략적 지향점으로 삼고 있다.

4.3 리얼월드

리얼월드는 로봇 특화 RFM 개발을 지향하는 기업으로, 인간 손동작 데이터를 기반으로 한 학습 및 3D 비전 시뮬레이션 기술을 확보하고 있다.

현재 자체 휴머노이드 로봇을 개발 중이며, LG·SK 등 대기업과의 공동연구와 위로보틱스, 레인보우로보틱스, 원익로보틱스 등 HW 로봇 기업과 협력하고 있다. 제조업 특화 RFM 연구개발에 강점을 두고 있으며, 초기 단계에서 스타트업임에도 불구하고 대규모 투자를 유치하며 성장 기반을 마련하고 있다.

4.4 뉴빌리티

뉴빌리티는 실외 자율주행 로봇을 위한 AI 기반 자율주행 솔루션 기업으로, 배달로봇 누비(Neubie)와 RaaS 플랫폼 누비고(Neubigo)를 기반으로 사업을 전개한다.

카메라 기반 V-SLAM 기술을 바탕으로 비용 효율성을 확보하고 있으며, KT, 요기요, GS 등 다양한 서비스 기업과 협력하고 있다. 특히 이동로봇 분야에서 국내 최초 상용화 사례를 확보하며, 자율주행 로봇의 서비스 실증과 시장 확장 가능성을 입증하고 있다.

IV. 결론 및 시사점

본 연구는 국내 AI로봇 생태계의 현황을 분석하여 구조적 특징과 글로벌 경쟁력 확보를 위한 전략적 시사점을 도출하였다.

본 연구에서는 국내 AI로봇 생태계가 ▲AI 플랫폼주도형, ▲수직통합형, ▲로봇바디 전문기업, ▲로봇AI 전문기업의 네 가지 유형의 참여자로 구성되어 있음을 확인하였다. 이들 유형은 독립적으로 경쟁하기보다, 대기업의 자본·플랫폼과 전문기업·스타트업의 특화 기술이 M&A, 지분 투자, 기술 협력 등을 통해 상호보완적 협력구조를 형성하고 있다. 이러한 특징은 AI로봇 산업의 높은 기술 복잡성과 R&D 비용 부담을 개별 기업이 독자적으로

감당하기보다 상호협력을 통해 극복하려는 전략적 선택으로 해석된다. 국내 AI로봇 생태계의 총체적 경쟁력이 개별 기업의 기술력을 기본으로 하되, 참여자 간의 연결 효율성과 전략적 분업이 핵심요인으로 작동함을 시사한다.

따라서 다양한 주체가 각자의 강점을 결합하는 개방형 협력 구조를 제도적으로 촉진하기 위한 정책적 지원이 요구된다. 정부 주도하에 스타트업·대학·연구소 등 다양한 산·학·연 주체가 참여하는 개방형 협력 플랫폼을 통해, 대기업 수직통합 모델의 속도를 살리면서도 생태계의 다양성을 확보해 나가야 할 것이다.

한편, 한국은 세계 최고 수준의 제조업 기반과 로봇 보급률, 반도체·배터리 등 핵심 부품의 수직통합 역량을 갖추고 있어, AI 기술이 물리적 세계와 결합하는 피지컬 AI 구현에 유리한 환경을 보유하고 있다. 또한, 5G 통신망과 ICT 인프라가 잘 구축되어 있어 로봇 학습에 필수적인 산업 현장 데이터 확보와 실증이 용이하다. 그러나 AI 학습·운영의 근간이 되는 AI 모델 및 ROS 등 로봇 SW의 높은 해외 의존도, 기업의 독자 RFM 및 국가 차원 RFM 역량 부족과 같은 구조적 약점도 분명하다.

이는 로봇 AI 모델의 해외 의존도를 낮추고 기술 주권을 확보하기 위해 RFM과 같은 핵심기술의 내재화가 시급함을 보여준다. 모든 플레이어의 전략이 결국 범용 AI 모델 확보로 수렴되고 있는 만큼, 국가 차원의 RFM-for-Robotics 프로그램과 같은 전략적 R&D 투자를 통해 기술 주권을 확보해야 한다.

마지막으로 AI로봇을 학습·검증할 데이터셋·시뮬레이터·테스트베드 등 공용 인프라가 부족하다. 중소기업은 비용과 접근성의 한계로 자체 학습과 실증에 제약이 있으며, 핵심 자원이 부족한 민간의 단독 추진만으로는 기술공백 해소에 한계가 있다. 따라서 민간이 단독으로 구축하기 어려운 로봇 학습

용 데이터셋, 시뮬레이션-현실 전이 테스트베드, 표준화된 로봇 OS · API 등을 정부 주도로 제공하고, 민간이 이를 활용해 기술을 고도화하는 공공-민간 연계 생태계를 조성할 필요가 있다.

한국이 AI로봇 강국으로 도약하기 위해서는, 자국의 강점인 HW 제조 기반과 독특한 협력생태계를 발판 삼아 AI · SW라는 핵심 약점을 극복해야 한다. 정부가 판을 설계하고 공용 인프라를 제공하며, 민간이 그 위에서 경쟁과 협력을 전개하는 공진화 구조 속에서 플랫폼 · 지능 · 바디를 잇는 완결형 AI 로봇 생태계로 성장할 수 있을 것이다.

용어해설

RFM(Robot Foundation Model) 언어, 시각, 행동 등 이종 데이터를 기반으로 특정 작업에 국한되지 않는 일반화된 지능을 구현한 대규모 AI 모델

ROS(Robot Operating System) HW 제어, 센서 데이터 처리 등 로봇 개발에 필요한 다양한 핵심기능과 도구를 제공하는 오픈 소스 미들웨어 플랫폼

Brainless Robot 로봇 본체에는 최소한의 센서와 구동기만 탑재하고, 복잡한 AI 연산과 판단은 클라우드나 서버에서 처리하여 무선 통신으로 명령받는 로봇 아키텍처

SDK(Software Development Kit) 특정 하드웨어나 소프트웨어 플랫폼에서 응용 프로그램을 개발할 수 있도록 제공되는 도구·라이브러리·문서의 집합

SaaS(Software as a Service) 공급 업체가 인터넷을 통해 소프트웨어를 구독 형태로 제공하고 직접 운영·관리하는 서비스 모델

참고문헌

- [1] D. Driess et al., "PaLM-E: An Embodied Multimodal Language Model," arXiv, 2023.
- [2] International Federation of Robotics, "World Robotics 2024: Industrial robots," IFR Statistical Department, 2024. 11. 20.
- [3] Morgan Stanley, "The Humanoid 100: Mapping the Humanoid Robot Value Chain," Morgan Stanley Research, 2025. 2.
- [4] 특허청, "인공지능 로봇 특허출원, LG전자 세계 1위," 대한민국 정책브리핑, 2025. 1. 5. https://www.korea.kr/briefing/pressReleaseView.do?newsId=156669035&call_from=rsslink
- [5] 국민대학교 Robotics & Control Lab., "Humanoid Robot ROK-3," 2017. <https://rclab.kookmin.ac.kr/project1/humanoid-robot-rok-3>
- [6] M. Schwartz et al., "Design of the humanoid robot TOCABI," in Proc. IEEE-RAS Int. Conf. Humanoid Robots, (Ginowan, Japan), Nov. 2022.
- [7] J. Falco et al., "A Roadmap to Progress Measurement Science in Robot Dexterity and Manipulation," NIST, 2014. 3.
- [8] 산업통상자원부, "K-휴머노이드 연합 출범," 대한민국 정책브리핑, 2025. 4. 10. <https://www.korea.kr/briefing/pressReleaseView.do?newsId=156683522>
- [9] 과학기술정보통신부, "2040년 인간형 로봇(휴머노이드) 일상화 대비, 미래선택기술 확보 방향 제시," 대한민국 정책브리핑, 2025. 5. 29. <https://www.korea.kr/briefing/pressReleaseView.do?newsId=156691585>
- [10] 과학기술정보통신부, "피지컬AI 글로벌 얼라이언스 출범," 대한민국 정책브리핑, 2025. 9. 25. <https://www.korea.kr/briefing/pressReleaseView.do?newsId=156722844>
- [11] A. Brohan et al., "RT-2: Vision-Language-Action Models Transfer Web Knowledge to Robotic Control," arXiv preprint, 2023. doi: 10.48550/arXiv.2307.15818
- [12] NVIDIA, "Isaac Sim Documentation," 2025. <https://docs.isaacsim.omniverse.nvidia.com/latest/index.html>
- [13] 디지털데일리, "MS·엔비디아·오픈시도 '썸'...韓 유일 '휴머노이드 100대 기업' 네이버," 2025. 5. 1.
- [14] Naver Corp., "HyperCLOVA X 기술 소개," 2023. <https://www.navercorp.com/en/tech/hyperclova-x>
- [15] P. Weinzaepfel et al., "CroCo: Self-Supervised Pre-training for 3D Vision Tasks using Cross-View Completion," arXiv preprint, 2022. doi: 10.48550/arXiv.2210.10716
- [16] S. Wang et al., "DUSt3R: Geometric 3D Vision Made Easy," in Proc. IEEE/CVF Conf. Comput. Vis. Pattern Recognit., (Seattle, WA, USA), Jun. 2024, pp. 20697-20709.
- [17] Naver Corp., "네이버랩스 로보틱스," 2025. <https://www.navercorp.com/en/tech/robotics>
- [18] 조선일보, "LG전자의 AI는 '공감지능'입니다," 2024. 1. 15. https://www.chosun.com/special/special_section/2024/02/15/2IGUWDYNMNBTXDH3G5NY5DVHQM/
- [19] LG AI Research et al., "EXAONE 3.5: Series of Large Language Models for Real-world Use Cases," arXiv preprint, 2024. doi:

- [20] 신지하, “AI 집사로봇 ‘무기한 연기’…LG전자 ‘새 폼팩터로 변경,’” 딜사이트, 2025. 9. 17. <https://dealsite.co.kr/articles/148220>
- [21] ZDNet Korea, “LG전자, 로봇 SW 플랫폼 직접 만든다…‘AI 로봇 생태계 주도,’” 2024. 12. 31.
- [22] 김아람, “삼성전자, 자체 생성형 AI 모델 2세대 ‘삼성 가우스2’ 공개,” 연합뉴스, 2024. 11. 21. <https://www.yna.co.kr/view/AKR20241121031400003>
- [23] Samsung Newsroom, “Beyond the Home: Samsung Expands AI for a Smarter World(CES 2025),” 2025. 1. 9. <https://news.samsung.com/global/ces-2025-beyond-the-home-samsung-expands-ai-for-a-smarter-world>
- [24] 신영빈, “삼성, 로봇 생태계 주도…다품종 휴머노이드 폼팩터 개발 중,” ZDNet Korea, 2025. 10. 5. <https://zdnet.co.kr/view/?no=20250930132240>
- [25] 매일경제, “두산로보틱스, 국내 협동로봇 시장점유율 1위 기업,” 2023. 10. 5.
- [26] Doosan Robotics, “Doosan Robotics to unveil AI Robot Solution at Automatica 2025,” PR Newswire, 2025. 6. 23. <https://www.prnewswire.com/news-releases/doosan-robotics-to-unveil-ai-robot-solution-at-automatica-2025-302487868.html>
- [27] 금융감독원, “두산로보틱스 2025년 2분기 분기보고서,” DART, 2025. 7. 28.
- [28] 박경일, “두산로보틱스, 美 로봇 솔루션 엔지니어링 기업 ‘원엑시아’ 인수,” 로봇신문, 2025. 7. 28. <https://www.irobotnews.com/news/articleView.html?idxno=41451>
- [29] 임기창, “두산로보틱스, GPT 활용해 ‘똑똑해진’ 협동로봇 만든다,” 연합뉴스, 2023. 8. 24. <https://www.yna.co.kr/view/AKR20230824028500003>
- [30] 두산로보틱스, “두산로보틱스, 소프트웨어 역량 강화로 협동로봇 대중화 나선다,” 2023. 10. 10. <https://www.doosanrobotics.com/kr/about/promotion/news/view/39?page=1>
- [31] 레인보우로보틱스, “이족보행 로봇 RB-Y1.” <https://www.rainbow-robotics.com/rby1>
- [32] 신영빈, “연구 넘어 산업용…RB-Y1 현장 투입 시동,” ZDNet Korea, 2025. 9. 28. <https://zdnet.co.kr/view/?no=20250928164352>
- [33] Samsung Newsroom, “Samsung Electronics to Become Largest Shareholder in Rainbow Robotics Accelerating Future Robot Development,” 2024. 12. 31. <https://news.samsung.com/global/samsung-electronics-to-become-largest-shareholder-in-rainbow-robotics-accelerating-future-robot-development>
- [34] TVBS News, “South Korea’s AeIROBOT showcases Nvidia-powered humanoid at COMPUTEX,” 2025. 5. 21. <https://www.youtube.com/watch?v=sf9ECd53zTE>
- [35] 다코스, “‘AeIROBOT’ Secures 3.5 Billion KRW to Advance Humanoid Robotics Technology,” WOW TALE, 2024. 5. 21. <https://wowtale.net/2024/05/21/77004/>
- [36] 임지원, “에이로봇 4세대 휴머노이드 ‘앨리스’, 정밀 제어·저소음 보행 구현,” 산업일보, 2025. 9. 4. <https://kidd.co.kr/news/243083>
- [37] 김대은, “로브로스, 서비스업 인력난 해결법으로 ‘휴머노이드 로봇’ 제시,” 산업일보, 2025. 4. 5. <https://kidd.co.kr/news/241107>
- [38] 신영빈, “로브로스, 40억원 프리A 투자 유치,” ZDNet Korea, 2025. 7. 11. <https://zdnet.co.kr/view/?no=20250711205726>
- [39] 전승민, “로보티즈, 바퀴로 움직이는 ‘상반신 휴머노이드’ 공개,” 로봇신문, 2025. 4. 18. <https://www.irobotnews.com/news/articleView.html?idxno=38297>
- [40] 신영빈, “로보티즈, LG전자와 작업형 휴머노이드 협력 본격화,” ZDNet Korea, 2025. 6. 17. <https://zdnet.co.kr/view/?no=20250617085154>