글로벌 시장동향보고서

2024.09.
Vol.11

AI 로봇
(AI Robotics)

1. 시장정의

인공지능 로봇(이하 AI 로봇) 분야는 인간-로봇-환경의 체계 내에서 시스템의 인식과 행동을 주체적으로 수행하기 위한 로봇을 개발하고, 훈련시키는 것이 주를 이루며, 현재는 체계 내의 상호작용과 인식, 제어를 위한 딥러닝 기술에 중점을 두고 있음

- 인공지능 로봇은 인공지능(AI)과 로봇공학을 결합한 분야를 말하며 자율적으로 작업을 수행할 수 있는 지능형 기계를 개발하는 것을 목표로 함
- 실시간 인식, 학습, 추론 및 결정을 내릴 수 있는 AI 알고리즘과 기술이 탑재되어 있으며, 이러한 지능형 시스템은 AI를 로봇공학과 융합되어, 역동적인 환경에 적응하고, 인간과 상호 작용하며, 복잡한 작업을 수행함
- 제조, 의료, 탐사 및 지원과 같은 특수목적 분야에서 효율성, 생산성 및 인간-기계 협업을 향상시키는 것을 목표로 광범위한 응용 분야로의 길을 열어줌
- 지난 몇 년 동안 딥 러닝(Deep-learning)은 기계가 물리적 세계를 이해시키는 데 있어 엄청난 발전을 이루었으며 산업 전반에서 다양한 작업에 사용되고 있음. 예컨대, Uber의 자율주행, 음식배달, 지도 연구 등의 개발 사례가 있음

AI 로봇 시장은 AI 기반의 서비스 로봇과 산업용 로봇 2개의 시장으로 분류됨

- 서비스 로봇은 소비자 대상 애플리케이션을 위해 설계된 로봇 시스템의 개발, 제조 및 배포를 포함하며, 예로는 소셜로봇, 청소로봇 등이 있음
- 산업용 로봇은 제조 공장, 창고 및 물류 운영과 같은 산업 환경에서 사용하기 위한 자율 기계 및 로봇 시스템의 개발, 제조 및 배포를 포함하며, 협업로봇, AGV(Autonomous Ground/Guided Vehicle) 등이 그 범주에 속함
- 각 산업별 시장 규모의 산정은 AI 성장의 물결을 이끄는 주요 요인 중 하나인 벤처캐피털(VC) 투자를 바탕으로 한 AI 로봇 기업의 자금 조달액(펀딩) 규모에 따르며, 주요 기업으로는 Boston Dynamics, ABB, Fanuc 등이 있음

AI 로봇 시장에서 non-AI 바탕의 공정자동화 영역은 제외

- 머신러닝(Machine Learning), CA(Cognitive Automation) 등의 AI 핵심 기술을 기반으로 하지 않는 공정 스케쥴링, 모니터링과 BP(Batch Processing) 등의 비인공지능형 공정자동화 어플리케이션과 응용 프로그램 및 소프트웨어 영역은 해당 시장 산정에서 제외

2. 시장동인

인공지능은 반응형(rea'ctive)에서 인지형(aware)으로 진화하고 있으며, 산업 도메인 전반에 광범위하게 적용되고 있음

- 반응형, 메모리 형성형(memory-forming), 부분 인식형, 완전 인식형 AI 로봇 시스템 총 4단계 과정을 거쳐 진화해 오고 있음

〈표 1〉 인공지능 및 AI 로봇의 단계별 진화 양상 및 사례

1단계	2단계	3단계	4단계
반응형	**메모리 탐색형**	**부분적 인식형**	**완전 인식형**
• 학습데이터 사용불가 • 할당작업 외 사용불가 • 체계 외 상호작용 불가 • 정형 작업 외 수행불가 ※ 예 : IBM - Deep Blue	• 메모리 형성 가능 • 학습 범주 외 제어 불가 • 딥러닝 혁신 요구 ※ 예 : 자율주행차	• 現 기술·시장 진입 단계 • 다양한 입력으로 학습 ※ 예 : 美해군 - 비디오학습 기반 로봇윤리 교시	• AI 로봇 진화 최종단계 • 완전 자기인식 및 인지 ※ 예 : Deep Q Network 비디오게이밍

출처 : Statista (2024.07)

기업은 인건비 절감, 처리량 증가, 품질 향상, 가동 중지 시간 단축 등을 위해 다양한 AI 로봇기술을 채택하고 있으며, 자동화로 인한 생산성 향상이 크게 제고될 것으로 기대

- 세계로봇연맹(IFR : International Federation of Robotics)에 따르면 2022년 전세계 기준, 553,000대의 산업용 로봇이 신규 설치되었으며, 이중 중국의 분포가 절반 이상을 차지함. 일본, 미국, 한국, 독일이 그 뒤를 이었으며, 특히, 아시아는 신규로봇 설치의 73%를 차지하는 AI 로봇 중 산업용 로봇 성장의 촉매제로 부상함
- Modern Materials Handling 조사에 따르면 기업 43%는 2026년까지 자사 시설의 로봇 도입을 계획하고 있으며, 이중 37%는 이미 로봇 도입과 전환이 시작되었고, 13%는 2026년 이후까지 로봇 통합을 계획하고 있음
- AI 로봇 시장은 2024년 171억 달러 규모에서 2032년까지 연평균성장률 21.8%를 보이며 825억 달러 규모로 성장할 것으로 전망

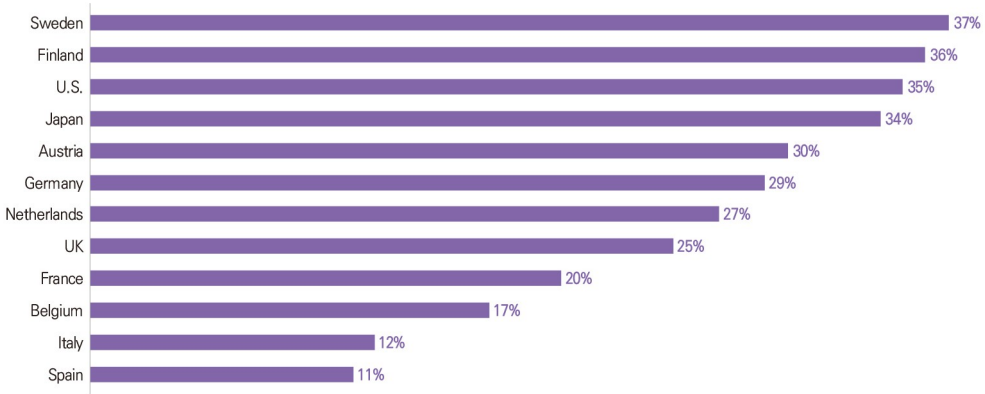
출처 : Statista (2024.07)

[그림 1] 글로벌 AI 로봇 시장 전망 (2024~2032)

AI 로봇기술은 노동생산성 향상에 효과를 얻을 수 있는 잠재적 파급력을 보유

- AI 및 로봇기술의 산업 도메인 적용을 통한 12개 주요 선진국의 노동생산성 향상에 대한 영향력은 스페인 11%에서부터 스웨덴 37%까지 분포가 예상됨
- 특히, AI 기술은 교육, 금융, 공공서비스, 농업, 제조업 등 16개 주요 산업*의 수익성을 평균 38%까지 증가시킬 잠재력을 보유하고 있으며, 제조업의 생산량은 약 4조 달러까지 증대, 도소매(2.2조 달러), 전문서비스(1.5조 달러), 금융서비스(1.2조 달러) 등이 뒤따름

* 16개 주요산업은 정보통신, 제조산업, 금융, 도소매, 교통창고업, 전문서비스, 헬스케어, 건설, 농림수산업, 요식업, 문화콘텐츠, 사회복지, 공공서비스업, 교육 및 기타 산업으로 분류되며, 조사 지표로 활용됨



출처 : Accenture (2016.09.28)

[그림 2] 2035년 AI가 선진국의 노동 생산성에 미치는 영향

머신러닝(Machine Learning), 딥 러닝(Deep Learning), 머신비전(Machine Vision) 등 AI 및 로봇 기술의 융복합은 산업 분야의 혁신을 주도

- AI 로봇의 핵심 기술은 AI 첨단제조, 자율제조와 같이 제조 산업의 혁신을 주도
- 생산 과정의 최적화, 품질 관리, 자율 로봇, 맞춤형 생산 등 다양한 영역에서 미래 제조 산업의 지능화, 유연화, 효율화를 구현하는 데에 핵심적인 역할을 함

〈표 2〉 서비스 및 산업용 AI 로봇 시스템의 주요 특징

구분	주요 내용
Soft robotics	• 부드럽고 변형 가능한 재료로 제작되어 생명체의 움직임을 모방 • 주로 다자유도로 구성되어, 협소 공간에서의 복잡도가 높은 작업의 수행 용이성과 적용력을 장점으로 함 ※ 예 : oft Robotics Inc.社의 로봇 그리퍼
Swarm robotics	• 개미나 벌과 같이 집단적으로 활동하는 곤충이나 동물을 모방하는 로봇 • 다수의 소형 로봇이 군집 행태로 협력 작업을 수행함 ※ 예 : 드론 군집 퍼포먼스, 건설현장 Fleet management 등
Touch robotics	• 원격지에서 조작자에게 촉감각 전달을 통한 작업 수행 및 서비스를 지원 ※ 예 : 수술용 로봇, 재난·재해 지역의 Tele-operation 시스템 등
Humanoid robots	• 몸통, 머리, 팔, 다리를 갖춘 인간과 구조가 유사한 로봇 ※ 예 : KAIST 휴보, 혼다 아시모, 테슬라 옵티머스 등
Serpentine robots	• 뱀, 혹은 지네 등의 형태로 다관절, 고자유도의 특성을 갖는 로봇 • 주로 협소공간 내 작업과 SOC 인프라 등의 유지보수 및 점검에 활용 ※ 예 : 하수처리 시설 및 지중 관로 탐색과 모니터링 등에 적용
Ocean robots	• 국방, 에너지, 양식업 등 다양한 분야에 적용할 수 있는 심해 감시용 시스템 ※ 예 : 독일 Planblue社 수중위성 (AI, 머신러닝 기반 해저지도 작성)

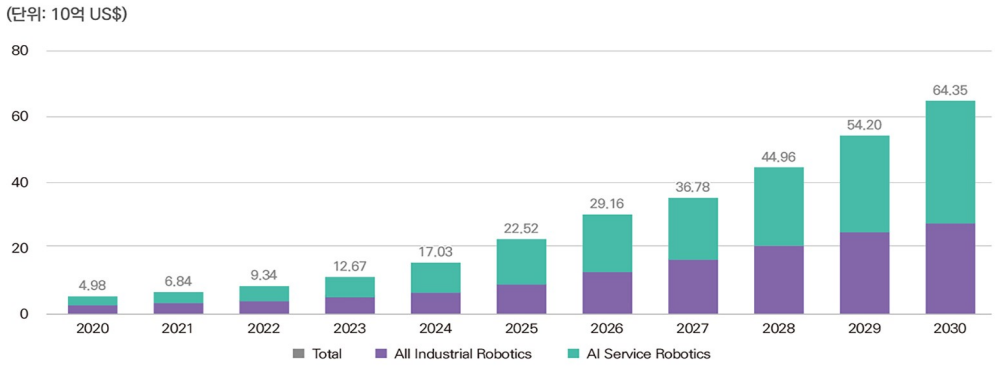
출처 : Company information, NDTV, Business Norway

3. 시장전망

AI 로봇은 인공 지능, 머신 러닝, 센서 기술의 발전으로 수요가 증가하는 추세

- 제조, 물류, 의료, 가정 지원에 이르기까지 광범위한 작업을 수행할 수 있는 보다 지능적이고 자율적인 로봇이 개발되고 있으며, 시장의 주요 트렌드 중에는 AI와 로봇의 통합, 협동로봇 혹은 코봇의 부상, 분산 방식으로 작동할 수 있는 클라우드 로봇의 등장이 있음

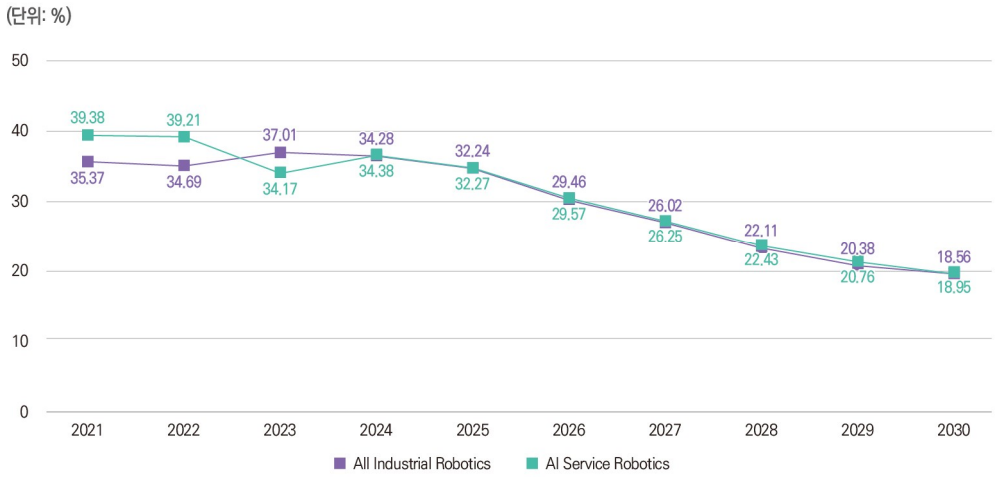
- AI 로봇 시장 규모는 2024년에 170억 3천만 달러이며, 2030년까지 643억 5천만 달러에 이를 것으로 예상됨. 연간 성장률(CAGR 2024-2030)은 24.80%이며, 전세계 시장을 비교할 때에, 미국(2024년 56.38억 달러)이 가장 큰 시장으로 유관 산업을 주도함



출처 : Statista Market Insights (2024.03.01)

[그림 3] 세계 AI 로봇의 시장규모 전망 (2020~2030)

- AI 로봇 시장의 성장은 노동 비용 증가, 숙련된 근로자 부족, 생산성과 효율성 향상의 필요성을 포함한 여러 요인에 의해 촉진되고 있으며, 4차 산업혁명, 사물 인터넷(IoT)의 부상, 다양한 산업에서 자동화 채택 증가로 인해 시장 성장이 더욱 촉진될 것으로 예상됨
- 또한 자연어 처리, 컴퓨터 비전, 머신 러닝 분야의 발전으로 로봇이 보다 직관적이고 다재다능하며 변화하는 환경에 적응할 수 있을 것으로 예상
- AI 로봇 시장은 꾸준한 성장 궤적을 유지할 것으로 예상되며, 2023년부터 2030년까지 연평균 성장률(CAGR)은 13.6%로 예측됨



출처 : Statista Market Insights (2024.03.01)

[그림 4] 세계 AI 로봇의 시장 변화 전망 (2021~2030)

참고문헌

- Statista. (July, 2024). Artificial Intelligence: in-depth market analysis, Market Insights report, https://www.statista.com/study/50485/in-depth-report-artificial-intelligence/
- Statista. (February 8, 2024). Global market size of the artificial intelligence (AI) robot market from 2020 to 2030 (in billion U.S. dollars) [Graph]. In Statista. Retrieved August 21, 2024, from https://www.statista.com/forecasts/1449861/ai-robot-market-worldwide
- Statista. (February 8, 2024). Growth of the artificial intelligence (AI) robotics market worldwide from 2021 to 2030 [Graph]. In Statista. Retrieved August 21, 2024, from https://www.statista.com/forecasts/1449873/market-growth-ai-robots-global
- Accenture (2016.09.28.) Artificial Intelligence Poised to Double Annual Economic Growth Rate in 12 Developed Economies and Boost Labor Productivity by up to 40 Percent by 2035, According to New Research by Accenture
- International Federation of Robotics (2023) 2023 World Robot

본 보고서는 과학기술정보통신부에서 시행하는 연구개발지원단 육성·지원사업의 일환으로 과학기술정보통신부와 서울특별시의 지원을 받아 서울연구개발지원단(서울테크노파크 전략기획팀)에서 작성한 연구보고서입니다.

본 보고서는 글로벌 시장정보 전문업체(statista 등)에서 제공되는 내용을 기반으로 작성된 보고서로 서울연구개발지원단의 공식적 견해는 아님을 알려드립니다.

본 보고서는 서울과학기술정보시스템(https://www.stis.or.kr/)에서 다운로드 가능하며, 본 보고서의 내용을 인용할 경우 출처를 명시하여 주시기 바랍니다.

과학기술정보통신부 서울특별시 서울테크노파크 SEOULTECHNOPARK