

AI 로봇틱스가 주도하는 물류 산업 변화

AI 로봇틱스 도입으로 운영 효율과 노동 구조 전환... 물류 산업의 질적 변화 가속

글로벌 AI 로봇틱스 시장 규모는 2024년 224억 달러(약 34조 8,100억 원)에서 2033년 1,131억 달러(약 161조 4,000억 원) 규모로 연평균 18.74% 급성장할 것으로 전망되며, AI 로봇틱스가 물류 산업의 핵심 동력으로 부상하고 있다. 무엇보다 전 세계 300만 명 이상의 창고 인력 부족 위기가 AI 로봇틱스와 자동화 시스템 도입을 가속화하고 있다. 아마존은 딥플릿(DeepFleet) AI를 도입하여 100만대 로봇 배치 계획을 발표했으며, 덴마크 물류 기업 DSV는 미국 물류 로봇틱스 기업 로커스 로봇틱스(Locus Robotics)의 RaaS 모델을 도입해 이미 생산성을 2배 향상시킨 바 있다. AI 로봇틱스는 피킹 효율 70% 향상, 주문 정확도 99.5% 등의 독보적인 개선 지표를 보이며 전통적인 물류 시스템을 압도하고 있으며, 전문가들은 향후 5G·IoT·엣지컴퓨팅 기술 결합으로 완전 자율화 물류 시대가 열릴 것으로 전망하고 있다.

AI 로봇틱스 도입으로 물류 산업 디지털 전환 가속화...AI 로봇틱스 핵심 기술 요소 및 주요 시스템 유형

AI 로봇틱스, 물류 산업의 핵심 동력으로 부상

- 시장조사업체 IMARC Group에 따르면, 글로벌 AI 로봇틱스 시장 규모는 2024년 224억 달러(약 34조 8,100억 원)에서 2033년 1,131억 달러(약 161조 4,000억 원) 규모로 확대될 전망이며, 연평균 18.74%의 높은 성장률 예상
- 이러한 성장세 속에서, DHL이 전 세계 공급망 전문가 2,500명을 대상으로 실시한 '물류분야의 비즈니스와 기술에 대한 트렌드 예측 보고서(Logistics Trend Radar)'에 따르면 응답자의 44%가 AI, 28%가 로봇틱스를 향후 10년간 글로벌 공급망을 재편할 최우선 기술 트렌드로 선정
- DHL은 이에 대응해 지난 1월 독일 트로이스도르프에 5,360㎡ 규모의 유럽 혁신센터를 확장 개소하며, AI·로봇틱스·IoT·지속가능 기술을 통합한 차세대 물류 솔루션 개발에 착수

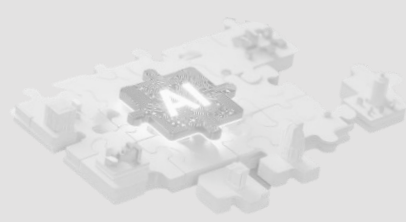
글로벌 인력난이 촉발한 물류 자동화... 노동집약적 물류 시스템 개선

- 전문가들은 글로벌 물류 창고의 노동력 부족 규모가 300만 명을 넘어섰으며, 하루 평균 16km 이상을 이동해야 하는 고강도 육체 노동 및 24시간 상시 운영 체계가 로봇 자동화 수요를 가속화하고 있다고 분석
- 이러한 인력난 속에서 아마존은 전 세계 75만 대 이상의 로봇을 운용하고 있으며, 알리바바 스마트 창고는 하루 100만 건 이상의 주문을 처리하면서 약 40%의 효율 향상을 달성
- 한편, 협업로봇(Cobot, Collaborative Robot)* 시장의 중요성이 부각되면서, 로커스 로봇틱스(Locus Robotics)는 전 세계 250개 물류창고에 2만 대 이상의 코봇을 배치, 작업 생산성을 2~3배 높이고 작업자 피로도를 크게 줄이는 성과를 달성

* 안전 센서와 AI 기술을 탑재하여 인간 작업자와 동일 공간에서 안전하게 협력 작업이 가능한 로봇

AI 로봇틱스 핵심 기술과 물류 자동화 시스템의 융합 사례

- 자율이동로봇(AMR, Autonomous Mobile Robots)은 고정 경로 없이 LiDAR(Light Detection and Ranging)*와 GPS 기술을 활용해 자율 주행으로 물품을 운반하고, 장애물 회피율이 95% 이상을 보이면서 안전성과 효율성 확보
 - * 레이저 펄스를 이용하여 물체까지의 거리를 측정하는 원격 탐지 기술로, 자율주행 로봇의 주변 환경 인식에 활용
- 자동 보관·검색 시스템(AS/RS, Automated Storage & Retrieval Systems)은 수직 공간을 효율적으로 활용하는 자동 입출고 시스템으로, 99.9% 재고 정확도를 통해 재고 관리 신뢰성 향상
- 특히, 고밀도 보관 환경에서 공간 활용도를 극대화할 수 있어, 대형 이커머스 센터 및 냉동 물류 창고에서 널리 보급
- 로봇틱 암(Robotic Arms)은 AI 비전 시스템을 기반으로 물품의 형태 및 크기를 실시간 인식해 분당 300개 피킹 속도를 달성했으며, 최근에는 딥러닝 기반 적응형 그리핑(Adaptive Gripping) 기술이 결합되어 불규칙한 물품도 안정적으로 취급



아마존, 딥플릿 AI 모델로 로봇틱스 운영 효율 개선

자율 학습형 로봇 플릿 최적화로 지능형 물류 체계 전환

- 아마존 로봇틱스는 2012년 단일 유형의 선반 이동 로봇으로 출범했으며, 현재 다양한 작업에 최적화된 로봇 포트폴리오 구축
- 지난 7월, 아마존은 전 세계 300개 이상의 물류센터에 100만 번째 로봇을 배치하며 세계 최대 산업용 모바일 로봇 제조·운영 기업으로 자리매김했으며, 일본 주문처리센터(Fulfillment Center)*에 배치된 로봇을 시작으로, 헤라클레스(Hercules, 1,250파운드 운반 가능), 페가수스(Pegasus, 정밀 컨베이어), 프로테우스(Proteus, 완전 자율 주행) 등 다양한 로봇 운영

* 온라인 주문 상품을 보관·피킹·포장·배송하는 종합 물류센터로, 전통적 창고와 달리 고도의 자동화 시스템 구비

- 최근에는 AWS에서 제공하는 클라우드 기반 머신러닝 개발 플랫폼인 세이지메이커(SageMaker) 기반 딥플릿(DeepFleet) 생성형 AI 모델을 도입해 로봇틱스 효율을 10% 개선했고 배송 속도 향상
- 딥플릿 AI는 방대한 물류 데이터를 학습하여 로봇 간 협업과 경로 최적화를 실시간으로 조정하는 '스마트 교통 관리 시스템'으로 작동하며, AI가 창고 내 혼잡도를 예측하고 로봇의 대기 시간을 최소화하며 효율적인 경로를 생성

AI 로봇틱스 확산에 따른 고도화된 인력 구조 현황

- 아마존은 AI 로봇틱스 도입을 단순한 인력 대체가 아닌 직무 고도화의 기회로 인식하고 있으며, 2019년 이후 70만 명 이상의 직원이 첨단 기술 교육 프로그램을 이수했고 엔지니어링 및 시스템 유지보수 직무는 30% 이상 증가
- 일례로 루이지애나주 슈리브포트 주문처리센터에서는 첨단 로봇틱스 도입으로 신뢰성 관리·유지보수·엔지니어링 분야의 고숙련 일자리가 새롭게 창출

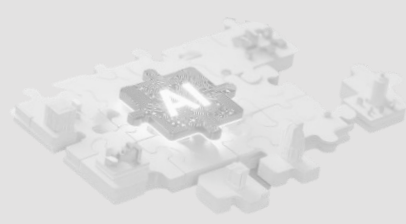
DHL, AI 기반 피킹 자동화 기술 개발 성공... 글로벌 혁신 생태계 구축으로 차세대 물류 표준 선도 모색

AI 기반 피킹 로봇 도입으로 고정밀 물류 자동화 실현

- DHL은 AI 기업 코베리언트(Covariant) AI의 픽잇이지(Pick-it-Easy) 로봇을 도입하여 불규칙한 질감 등 까다로운 표면의 물품도 정밀하게 처리
- 해당 로봇은 AI 기반 객체 인식 기술 '코베리언트 브레인(Covariant Brain)'을 탑재하여 단일 품목 피킹(물품 집기)뿐 아니라 분류된 물품을 자동으로 식별해 지정된 구역으로 자동 배송 가능
- 또한, 다양한 형태의 그리퍼(gripper 일명 로봇 집게 장치)를 활용해 여러 형태·재질의 상품을 인식하고 안정적으로 집어 올릴 수 있으며, 머신 러닝 기술을 통해 스스로 학습하고 피킹 속도 및 성능 개선 달성

유럽 혁신센터 확장으로 지속가능 물류 허브 구축 기대

- DHL은 지난 1월 유럽 혁신센터를 확장 개소해 첨단 기술을 통합한 차세대 물류 솔루션 개발을 본격화했으며, 고객 중심의 협업형 물류 혁신을 촉진하는 글로벌 허브로 설계
- 해당 센터는 교차 적층 목재(Cross-Laminated Timber) 구조와 재생에너지 기반 운영으로 온실가스 배출 제로를 달성하였고, DGNB Platinum 인증(유럽 최고 수준의 지속가능 건물 표준) 획득
- 아울러, DHL은 AI 로봇틱스 기술을 계기로 공급망 혁신을 가속화하고 있으며, 서플라이체인(DHL Supply Chain) 모듈형 표준화, 전략적 파트너십, 그리고 고급 오케스트레이션 플랫폼을 기반으로 협업로봇·AI 분석·자율운송 시스템을 물류 전 과정에 체계적으로 도입



월마트, 심보틱과 AI 로봇틱스 기반 매장 풀필먼트 기술 파트너십 체결

월마트-심보틱, AI 기반 로봇틱스 플랫폼 도입으로 온라인 픽업·배송 프로세스 자동화... 고객에게 더 빠르고 편리한 쇼핑 경험 제공

- 지난 1월, 월마트는 온라인 주문 급증에 대응하여 미국 AI 기반 물류 창고 자동화 솔루션 기업 심보틱(Symbotic)의 AI 로봇틱스 플랫폼 기반 APD(Accelerated Pickup and Delivery)* 시스템을 400개 매장에 구축하는 전략적 파트너십 체결

* 매장 기반 온라인 주문의 빠른 픽업 및 배송을 위한 자동화 시스템으로, 매장을 소형 주문처리센터로 전환

- 월마트는 미국 인구의 약 90%가 매장 반경 16km 이내에 거주한다는 입지적 조건을 활용하여 기존 주문처리 시스템을 향상하고 잠재 고객 요구에 맞춘 새로운 솔루션을 만들기 위해 5억 2,000만 달러(약 7,400억 원) 규모의 투자를 결정하였으며, 심보틱은 월마트의 첨단 시스템 및 로봇틱스 사업부를 인수하며, 이번 계약을 포함한 자동화 시스템 개발 및 배치 책임을 담당
- 심보틱의 AI 로봇틱스 플랫폼은 고밀도 스토리지 시스템, 자율이동 로봇(AMR), 로봇 팔, AI-소프트웨어 오케스트레이션으로 구성되어 있으며, 머신러닝을 통해 재고 적재·이동·분류 전 과정을 실시간 최적화
- 아울러 월마트는 심보틱과의 협업 외에도 자체 AI 로봇틱스 기술 투자를 병행하고 있으며, 일례로 물류센터에는 AI 기반 자율 포크리프트(AI Autonomous Forklift)*와 시각 인식 시스템을 도입해 입출고 작업의 완전 자동화 달성

* 물류창고나 유통센터에서 사람의 조작 없이 팔레트(Pallet) 단위 화물을 자동으로 운반·적재·하역하는 지능형 로봇형 지게차(forklift robot)

- 또한, 미국 전역 42개 물류센터를 연결한 지능형 주문처리 네트워크(Intelligent Fulfillment Network)를 구축해 수요 예측·재고 관리·배송 동선을 AI가 실시간으로 조정

DSV, 로커스로보틱스와 계절 수요 맞춤형 물류 자동화 구현

헬스·뷰티 고객사의 계절별 주문 급증 문제 해결을 위해 AMR 기반 RaaS 모델 도입

- 덴마크 물류기업 DSV는 헬스·뷰티 고객사의 계절별 주문 폭증 문제를 해결하기 위해, 로커스로보틱스(Locus Robotics)의 AMR(자율이동로봇) 기반 서비스형 로봇(RaaS, Robots as a Service)* 모델을 도입

* 로봇을 구매하는 대신 구독 방식으로 이용하는 모델로, 초기 투자 부담을 줄이고 수요에 따라 로봇 대수를 조정 가능

- 업계에서는 해당 모델 방식이 피크 시즌에는 로봇 수를 늘리고 비수기에는 줄여 물류 창고 운영 효율을 극대화하고, 이를 통해 시설 확장 없이도 처리 용량을 늘리고 유휴 로봇에 대한 불필요한 유지비용을 최소화한다고 분석
- 로커스로보틱스의 AMR은 DSV의 기존 물류 창고 인프라에 별도 공사나 고정 경로 설정 없이 즉시 통합이 가능하며, DSV는 해당 시스템을 여타 물류센터에 복제해 적용 완료

여러 로봇이 한 작업자를 지원하는 군집 기술로 피킹 효율 극대화

- 한편, DSV는 로커스로보틱스의 군집 기술(Swarm Technology)*을 적용해 3~4대의 로봇이 한 명의 작업자를 동시에 지원하는 '봇투피커(bot-to-picker)' 시스템을 도입
- 동 방식은 AI 기반 동적 최적화 알고리즘을 통해 각 로봇의 이동 경로와 작업 순서를 실시간으로 조율함으로써 피킹(집기) 프로세스를 개선했고, 로봇이 창고 내 이동과 운반을 담당하면서 작업자의 걷는 시간을 줄이고 핵심 피킹 업무에 집중할 수 있도록 하여 전체 업무 처리량 향상

* 여러 로봇이 마치 벌떼처럼 협력하여 작업하는 기술로, 개별 로봇의 작업을 실시간으로 조율하여 전체 효율 극대화

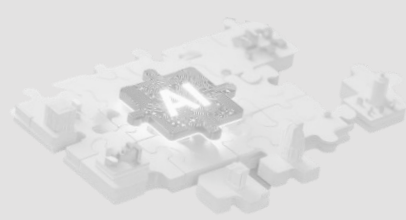


표 1. 주요 기업별 AI 로봇틱스 도입 현황 비교

기업명	솔루션/시스템	핵심 기술	배치 규모	주요 성과
아마존	DeepFleet AI 기반 로봇틱스	생성형 AI, AWS SageMaker(자동 학습 플랫폼) 기반 자율 주행	100만대 로봇, 300+ 물류센터	이동 효율 10% 개선, 70만명 재교육, 엔지니어링 직무 30% 증가
DSV + 로커스로보틱스	로커스로보틱스 AMR(자율이동로봇) RaaS 모델	군집 최적화 기술(Swarm Technology), 동적 최적화 알고리즘	20,000+ 코봇, 250개 물류 센터	생산성 2-3배 향상, 피킹 시간 대폭 단축, 작업자 피로도 감소
DHL	자동 피킹 로봇 (Pick-it-Easy Robot) 및 글로벌 혁신 센터	객체 인식형 AI(Covariant Brain AI), 머신러닝	10,000개 프로젝트, 8,000개 협업로봇, 4개 대륙 네트워크	거의 모든 고객 사이트 적용, 온실가스 배출 제로, 독일 지속가능건축 인증 최고등급 (DGNB Platinum 인증)
월마트 + 심보틱	APD(자동피킹 및 배송 플랫폼) 시스템	AI 기반 자동화 매장 풀필먼트, 온라인 픽업·배송	400개 매장 계획, 50억 달러 백로그	매장 풀필먼트 배송 50% 증가, 배송 속도·비용 개선

출처: 참고자료 종합

AI 로봇틱스가 재편하는 물류 산업 3대 구조 변화 및 시사점

(운영 효율성) AI 로봇틱스 도입 시설, 피킹 효율 최대 70% 향상, 주문 정확도 99.5% 달성

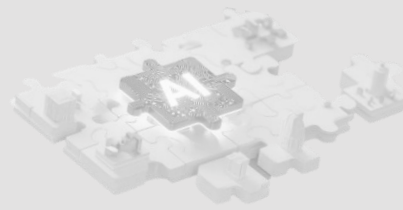
- 맥킨지 보고서에 따르면 AI 로봇틱스 기반 물류 창고는 교대 없이 24시간 가동이 가능한 것이 강점이며, DHL의 5G AGV 사례처럼 99.9% 가동률·10ms 미만 지연시간을 달성
- AI 로봇틱스 시설의 주문 정확도는 평균 99.5%에 달하며, 이는 반품률과 처리 비용을 최소화하여 고객 만족도와 운영 수익성 개선
- 추가적으로 물품 이동 시간은 30-40% 단축되어 주문에서 출하까지의 전체 리드타임이 대폭 감소하며, 당일 배송 및 빠른 주문처리 요구사항을 충족

(비즈니스 모델) RaaS 모델, 중소 물류기업에도 확산...비용 절감·운영 유연성 강화

- RaaS 모델은 구독형 로봇 서비스로 초기 자본 투자를 60% 줄이고, 초기 설비투자가 필요하지 않아 중소기업에게도 첨단 자동화 기술을 활용하는 계기로 작용
- 특히, DSV와 로커스로보틱스 사례처럼 피크시즌에는 로봇을 추가하고 비수기에는 감축하여 비용을 최적화할 수 있으며, 모듈형 시스템으로 48시간 내 배치 가능

(인력 재편성) 로봇 자동화로 인력 재배치·직무 고도화 가속

- 전문가들은 AI 로봇틱스가 무거운 물건 운반, 반복 피킹, 장거리 이동 등 육체적으로 힘든 업무를 대신 수행함으로써 작업자의 피로도와 부상 위험을 크게 낮췄다고 평가
- 그 밖에도 AI 로봇틱스 도입은 노동비용을 대폭 절감하여 기존 인력을 감독·분석·예외처리 등 고부가가치 업무로 재배치하고 있으며, 일례로 아마존은 직원들에게 로봇 감독, 유지보수, 데이터 분석, 시스템 운영 등 신규 역량 개발을 위한 교육 기회 제공
- 이처럼 AI 로봇틱스는 단순한 자동화 기술을 넘어, 물류 산업의 운영 효율·비즈니스 구조·노동 생태계 전반을 재편하는 핵심 동력으로 부상



[참고문헌]

- 1) Japan Today, Amazon uses AI to make robots better warehouse workers, 2025.10.24
- 2) IMARC Group, Logistics Robots Market Report 2025–2033, 2024.
- 3) KNAPP, Robotics and AI in Logistics, 2025
- 4) Exotec, Top Warehouse Trends for 2025: Future of Automation, 2025.04.15
- 5) Nasdaq, Walmart & Symbotic Extend Ties to Enhance Pickup & Delivery Process, 2025.01.17
- 6) Doordash, DoorDash and Serve Robotics Partner to Bring Serve's Delivery Robots to the DoorDash Platform, 2025.10.09
- 7) Amazon, Amazon launches a new AI foundation model to power its robotic fleet and deploys its 1 millionth robot, 2025.07.01
- 8) Supply Chain Brain, Case Study: DSV & Locus Robotics Partnership — Optimizing Warehouse Fulfillment with Intelligent, AI-driven, Enterprise-grade Robotics, 2025.10.01
- 9) Nomagic, How AI Powered Robots are Reshaping Warehouse Efficiency in 2025, 2025
- 10) DHL, The Logistics Trend Radar 7.0, 2025
- 11) DHL, DHL unveils new Innovation Center to power the future of logistics, 2025.10.01
- 12) Open PR, Warehouse Robotic Machine Market 15.60% CAGR Growth Led by Kuka ABB Fanuc Amazon Robotics Dematic Yaskawa Daifuku Geek+, 2025.09.15