

# 일하는 AI의 등장! 산업 현장의 미래는?

지난 1월 세계 최대 IT·가전 전시회인 CES 2026의 주인공은 보스턴 다이내믹스의 휴머노이드 '아틀라스'였다. 아틀라스는 실제 작업 공간처럼 꾸민 세트에서 인간처럼 장애물을 인식하고, 주어진 작업도 능숙하게 해결하며 보는 이를 놀라게 했다. 이런 성과에 힘입어 현대차그룹은 2028년 미국 조지아 전기차 공장(HMGMA)에 아틀라스 투입을 결정했다. 앞으로 우리 산업 현장에 엄청난 변화를 몰고 올 피지컬 AI를 키워드로 풀어본다.



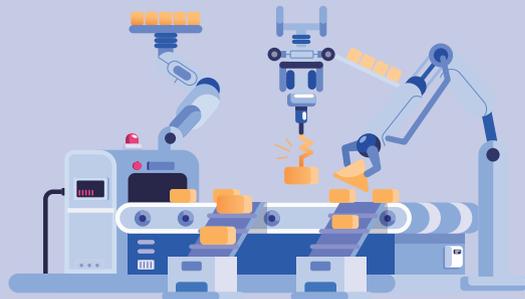
## 피지컬 AI

피지컬 AI는 물리적 환경을 인식(Perceive), 이해(Understand), 판단(Reason)하고 이를 실제 행동(Act)으로 옮길 수 있는 인공지능으로 센서(카메라, 라이다(LiDAR), IMU, 접촉/힘 센서 등)를 통해 인식하고, 획득한 데이터를 해석(이해)한 후 어떤 활동을 할지 판단한다. 그리고 구동기(모터, 유압/공압 액추에이터 등)를 활용해 움직인 후 다시 센서를 통해 그 결과를 모니터링하는 과정을 반복한다. 기존 데이터 기반 AI가 디지털 영역에서 처리해 온 것들을 피지컬 AI는 물리 법칙·물성·상호작용을 이해한 후 실제 행동으로 완수한다. 피지컬 AI는 크게 ① 휴머노이드, ② 산업로봇(AGV & AMR), ③ 자율주행차, ④ 드론으로 분류한다.



## ① 휴머노이드

휴머노이드는 인간과 유사한 신체 구조를 지니고, 각종 환경에서 인간처럼 작업하도록 설계된 로봇 시스템이다. 팔과 다리로 구성된 다관절 구조를 지니고, 보행과 균형 유지가 가능한 상태로 이동이 가능하며, 복잡한 감각(센서)과 다양한 운동 피드백이 가능하다는 점에서 기존 산업용 로봇과 구별된다. 무엇보다 걷기, 물건 들기, 조작 등 단순 운동 기능 외에 인간처럼 생각하고 행동하는 AI 기능이 추가된다. 특히 인간과의 상호작용 및 운영 효율성 등에서 강점을 보이며 2035년까지 380억 달러 규모의 대형 시장으로 성장할 것(골드만삭스)으로 기대를 모은다.



## ② 산업 로봇(AGV & AMR)

AGV(Automated Guided Vehicle)는 자기유도선, QR, 마그네틱 등으로 사전에 정의된 경로를 따라 자재를 운반하는 자동화 차량으로 정형화된 공정 환경에 특화된 산업 로봇이다. AMR(Autonomous Mobile Robot)은 SLAM(Simultaneous Localization and Mapping), 컴퓨터 비전, LiDAR 기반 자율 경로 생성 및 장애물 회피 기능을 갖추고 있다. 특히 AMR은 실시간 경로 생성 및 높은 자율성과 유연성을 바탕으로 별도 인프라 없이도 설치 및 운영이 가능해 물류·제조뿐 아니라 유통, 의료, 전자상거래, 서비스업 등으로 빠르게 확산 중이다.



### ③ 자율주행차

자율주행차는 기존의 규칙이나 지도 등을 기반한 작동이 아닌, 생성형 AI를 통해 주변 상황을 파악하고 즉각적으로 행동하는 능력을 보유한 차량을 말한다. 테슬라가 주도하는 이 분야는 센서 및 하드웨어 제조사, 소프트웨어 및 AI 개발사, 완성차 업체, 서비스 제공사 등 복합적인 생태계를 구성하고 있다. 시장조사 기관(Metatech Insights, GMI Insights)은 향후 10년간 자율주행차 산업이 10% 이상의 고성장을 지속할 것으로 전망하며 AI, 머신러닝, 고성능 정밀 센서 및 LiDAR, GPS 등 첨단 기술 발전에 따라 그 속도가 결정될 것으로 분석한다.



### ④ 드론

하드웨어 제조사, 소프트웨어 개발사, 서비스 제공사 등으로 구성된 드론 산업은 군사용, 상업용, 소비자용 등으로 다양한 분야에서 폭넓게 활용되고 있다. 비행형 피지컬 AI인 드론은 공중 이동에 최적화된 경량 AI와 실시간 공간 인식 능력을 바탕으로, 장애물 회피, 위치 추적, 자율 비행 기능 등을 수행하며 지정된 임무를 고효율로 수행한다. 드론 시장 확대의 키는 AI 및 자율비행, LiDAR 센서, 통신 인프라, 고해상도 카메라, 클라우드 기반 제어 시스템 등의 기술 발전이 쥐고 있으며, 앞으로 농업, 건설, 물류, 공공안전, 군사·안보 등 다양한 분야에서 활용될 예정이다.

## 안전·보건과 피지컬 AI

피지컬 AI와 함께 일하는 환경에선 끼임, 부딪힘, 감전 등 물리적 사고 발생 가능성이 높아진다. 오작동 및 예측 불가능한 상황 발생을 대비해 작업자의 안전을 보장할 장비나 시설도 필요하다. 또한, 네트워크 문제나 해킹으로 인한 설비 파손과 인명 피해도 발생할 수 있으니 사이버 보안이란 새로운 항목도 신경 써야 한다. 독자적으로 판단하고 행동하는 피지컬 AI가 일으킨 사고는 누구의 책임일까? 인간의 역할을 대체해 가는 피지컬 AI지만 산업안전과 관련한 새로운 역할도 필요하다. 피지컬 AI의 안전성, 책임성, 형평성의 문제는 기술이 발달할수록 점점 더 복잡하고 모호해질 것이다. 따라서 작업 현장에 정확한 판단과 윤리적 통제, 창의적 의사 결정 등을 수행하는 피지컬 AI 감독 및 최종 결정자는 결국 사람의 역할이다.

## 피지컬 AI, 인간을 대체한다?

피지컬 AI 현재 환경 인식, 판단, 행동의 전 과정을 스스로 학습·조정할 수 있는 수준까지 도달했다. 이미 많은 현장에서 피지컬 AI를 활용 중이며 그 영역과 자율성도 가파르게 확대하고 있다. 피지컬 AI는 '사람을 대체하는 기술'이 아닌 '사람을 보완하는 기술'이 되어야 한다. 다시 말해 피지컬 AI가 인간의 신체적 한계를 보완하고, 인간은 판단·감성·창의성을 책임지는 협업의 생태계를 구축해야 한다. 피지컬 AI의 발전 방향을 사람 중심으로 설계한다면 우리에게 또 다른 기회가 될 수 있다. 🗨️

### 자료 출처

한국과학기술정보연구원, 「S&T DATA」 2025 Winter.  
소프트웨어정책연구소, 「피지컬 AI의 현황과 시사점」 2025. 5. 13.