

휴머노이드 로봇 산업 동향

KDB미래전략연구소 산업기술리서치센터
이동재 (djl@kdb.co.kr)

- ◆ AI 기술이 발전함에 따라 휴머노이드 로봇 기술도 고도화되고 있으며 그에 따라 관련 시장 규모도 크게 성장할 것으로 전망
- ◆ 미국, 중국 기업을 중심으로 휴머노이드 로봇 개발이 가속화되고 있으며 국내 기업들도 협동 로봇에서 휴머노이드 로봇으로 확장 시도 중

□ 최근 생성형 AI의 발전과 함께 휴머노이드 로봇 활용 가능성이 확대

- **(개요)** 휴머노이드 로봇이란 인간 신체와 유사한 형태를 지닌 로봇으로 인간의 지능, 행동, 감각 등을 유사하게 모방하여 다양한 환경에서 인간 수준의 광범위한 작업을 수행할 수 있도록 구현된 지능형 로봇
 - 초기 휴머노이드 로봇은 제한적인 작업만 가능하였지만, 거대행동모델(LAM)* 기술의 발달로 사람의 명령 없이 독립적인 업무 수행이 가능해지면서 휴머노이드 로봇 상용화가 기존 예상보다 일찍 도래할 것으로 전망
 - * 거대행동모델(LAM) : 방대한 양의 데이터를 기반으로 인간의 행동을 학습하고 실제 세계에서 수행할 수 있는 인공 지능 모델
- **(활용)** 기존의 인프라가 사람 기준으로 설계된 물류 및 창고 자동화나 자동차 제조 현장 보조에 휴머노이드가 우선적으로 활용되고 있음
 - 단기적으로는 인력이 부족한 자동차·조선 산업 등 제조업에서 구인난의 타개책으로 주목받고 있으며 향후 산업 자동화, 헬스케어 같은 의료분야 등으로 활용이 확대될 전망
- **(전망)** 휴머노이드 로봇의 경우 고령화에 따른 생산가능인구 감소, 인건비 상승 등으로 인해 지속적으로 수요가 증가할 것으로 전망
 - Morgan Stanley의 '휴머노이드 100' 보고서('25년 2월 발간)에 따르면 '34년 휴머노이드 로봇 시장이 자동차 시장의 10배가 넘는 최대 60조 달러(약 8.6경원)에 이를 것으로 전망
 - 위 보고서에서 국내 휴머노이드 핵심 기업으로는 삼성전자, LG전자, 현대차, 네이버 등을 선정

□ 국내외 휴머노이드 로봇 산업 현황

- (글로벌) 미국-중국 기업을 중심으로 휴머노이드 로봇 개발을 선도
 - 글로벌 휴머노이드 산업은 미국과 중국 진영 대결의 양상을 띠고 있으며 반도체, 소프트웨어와 일부 정밀 부품 기술에서 미국이 우위를 차지하고 있고 제품 양산 측면에서는 핵심 부품 자립화로 중국이 우위를 차지

주요 기업의 휴머노이드 로봇 개발 동향

기업	국가	개발 내용
Boston Dynamics	미국	다양한 센서와 비전 기반의 머신 러닝 기술을 활용한 휴머노이드 '올 뉴 아틀라스' 공개하였고 로보틱스 앤 AI연구소와 강화학습 기반 휴머노이드 로봇 개발을 위한 파트너십 체결
Tesla	미국	손가락의 촉각 센서를 활용해 정교한 물체 조작이 가능한 휴머노이드 '옵티머스 2세대'가 전기차 생산에 투입
Agility Robotics	미국	AI 활용에 강점이 있는 휴머노이드 '디짓'을 물류센터에 투입
NVIDIA	미국	휴머노이드용 범용 AI 모델 및 컴퓨팅 시스템 공개
Figure AI	미국	BMW와 협력하여 미국 스파르탄버그 공장에서 2세대 휴머노이드 로봇 '피규어 02'를 테스트
Apptironik	미국	메르세데스-벤츠의 독일 마리엔펠데 공장에서 '아폴로'를 물류 처리 작업과 초기 품질 검사에 테스트 투입
UBITEC	중국	'Walker X'를 양산, FAW-폭스바겐 등 다양한 중국 자동차 제조 공장에 투입
Unitree Robotics	중국	3D LiDAR와 Depth Camera를 활용하여 고정밀 공간 인식 기술을 탑재한 2,000만원대 저가형 휴머노이드 'G1' 공개
Rainbow Robotics	한국	이동형 양팔 로봇 'RB-Y1'을 개발하였고 CJ대한통운과 AI 휴머노이드 물류로봇 업무협약 체결

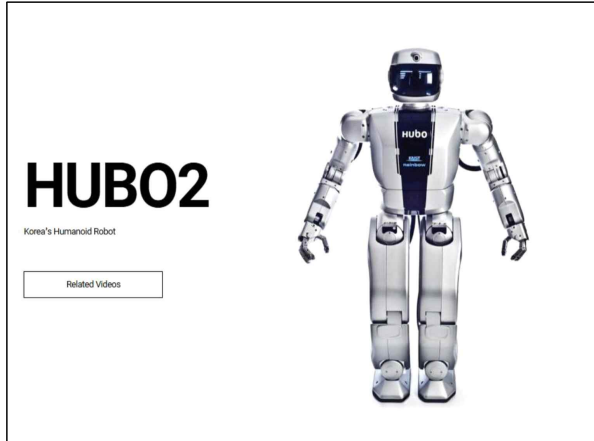
자료 : 언론 종합

- (국내) 국내의 경우 아직 휴머노이드 로봇보다는 협동로봇* 중심의 시장이 형성되어 있으며, 그 범위가 확장되고 있음

* 협동로봇 : 사람과 같은 공간에서 작업하면서 사람과 물리적으로 상호작용 할 수 있는 로봇

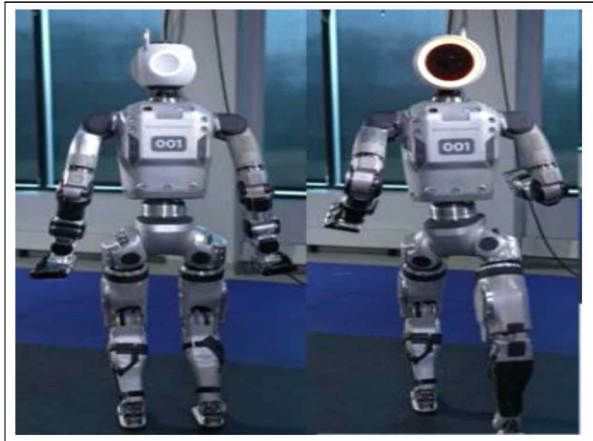
- 삼성전자는 레인보우로보틱스의 보유지분을 확대하며 최대주주로 등극하였고 '미래로봇추진단'을 신설하여 미래로봇 기술 개발에 집중
- 현대차그룹은 보스턴 다이내믹스 인수 후 휴머노이드 로봇인 '아틀라스'를 더욱더 첨단화하고 있고 로보틱스 랩을 통해 웨어러블 로봇과 이동형 로봇 상용화 시작
- LG전자는 베어로보틱스를 자회사로 편입하여 로봇 기반 모빌리티 플랫폼 사업을 진행 중이고 로보티즈와는 실외 자율주행로봇 납품 계약을 체결
- 한화와 두산도 각각 한화로보틱스와 두산로보틱스를 통해 협동로봇 시장을 공략

레인보우로보틱스(삼성전자) '휴보2'



자료 : 레인보우로보틱스

보스턴 다이내믹스(현대차) '아틀라스'



자료 : 보스턴 다이내믹스

□ 휴머노이드 로봇 시장의 해결 과제

- **(제어 시스템)** 자율형 휴머노이드 로봇 개발은 사람의 신체처럼 동작하기 위해 요구되는 고정밀 제어 시스템의 복잡성 때문에 많은 어려움을 겪고 있음
 - 로봇이 주변 환경을 탐색하고 상호작용할 수 있도록 방대한 양의 감각 데이터를 처리할 수 있는 알고리즘 연구가 필요함
 - 특히 휴머노이드의 보행 제어 기술은 모델 기반 접근법과 학습 기반 접근법으로 나뉘어 발전하고 있고 최근에는 생성형 딥러닝 알고리즘을 활용한 연구도 진행됨
- **(에너지)** 휴머노이드 로봇의 경우 복잡한 움직임과 대량의 데이터 처리 요구 사항으로 상당한 양의 전력이 필요함
 - 현재 기술로는 휴머노이드 로봇이 한 번 충전한 이후 단 1, 2시간 동안만 작동할 수 있는데 많은 응용 분야에서 활용하기 위해서는 기존 배터리 대비 용량이 크게 증가한 고성능 배터리를 개발하는 것이 중요함
 - 현대차·기아는 삼성SDI와 로봇 전용 배터리 업무협약을 체결 후 공동 연구개발을 진행 중이고 테슬라와 LG에너지솔루션도 협력하는 등 로봇기업과 배터리업체 간의 합종연횡이 확산