

산업용 동력 외골격(Exoskeleton) 동향

KDB미래전략연구소 미래전략개발부
임준성 (jsihm@kdb.co.kr)

- ◆ 첨단 융복합기술 발전 및 건강, 보건, 산업안전에 대한 관심 증대로 산업현장내 동력 외골격(Exoskeleton*) 적용 가속화 추세
- ◆ 미국 및 일본 위주로 동력 외골격 시장이 빠르게 성장하고 있으며 국내 유망기업 발굴 및 시장조성을 위한 관심과 투자 시급

* 사람이 착용할 수 있는 외골격 구조의 프레임에 구동부가 장착된 동력형 이동식 로봇 장치로, '웨어러블 로봇', '외골격 로봇', '강화 외골격' 등 다양한 개념으로 사용되고 있음

□ 군사, 의료용 목적으로 주로 적용되어온 동력 외골격은 연관 기술* 발달에 힘입어 산업 현장내 작업 능력 향상 및 안전 확보의 주요 수단으로서 실용화 진행중

* 인간-로봇 인터페이스(생체신호 측정 센서, 신호전달), 인간-로봇 협업 제어(사용자 의도 파악 및 예측, 제어 신호처리) 기술이 핵심으로, 최근 빅데이터와 인공지능 발달로 편의성·정확도 대폭 개선

- 미국과 러시아 같은 강대국을 필두로 군인들의 근력 보조 및 지구력 강화 목적의 군사용 동력 외골격 개발 및 실전 배치 추진중
 - 미국 HULC(Human Universal Load Carrier) 슈트, 러시아 차세대 전투군장 등
- '06년 초고령사회 진입한 일본은 신체장애인·고령자 운동 보조, 간호사(간병인) 근력 보강 목적의 의료용 동력 외골격 연구개발 및 제품화 활발
 - 일본 HAL(Hybrid Assistive Limb) 슈트, 고령자용 무동력/동력 외골격 등
- 산업계에서는 작업 능력 향상 및 안전 확보 목적의 동력 외골격 적용 확대
 - 현대기아차 'VEX' 및 'CEX', 스위스 noonee사 'Chairless chair' 등

(군사용) HULC



자료 : (美)jeksoBionics사 홈페이지

(의료용) HAL



자료 : (日)Cyberdyne사 홈페이지

(산업용) VEX(조끼형), CEX(의자형)



자료 : 현대자동차그룹 홈페이지

□ 세계 각국은 첨단 융합 기술 산업으로서 동력 외골격의 중요성을 인식하여 연구 개발 및 적용 확대 중이며, 관련 시장도 급속히 성장 전망

- 주요 자동차 업계는 단순 반복 작업으로 인한 생산직 근로자 근골격계 질환 예방을 위해 동력 외골격 장치 개발 및 적용 확대 추세
 - 포드, eksoBionics와 'eksoVest' 공동 개발후 '18년 전세계 15개 공장에 도입
 - BMW, 미국 현지 공장에 상체와 하체 적용하는 외골격 로봇 도입
 - 아우디, 스위스 스타트업 noonee와 공동 개발한 외골격 로봇 시범 운용
- 현대차그룹은 올해 11월 기아차 국내 공장 생산라인을 시작으로 착용형 외골격 로봇 VEX, CEX 도입 발표 (그룹내 로보틱스랩 '19년 개발 완료, 현대로템 양산)
 - VEX(벙스) : 세계 최초로 인체의 어깨관절 모사한 다축 궤적 구조와 근력보상 장치 적용하여 장시간 상방향 작업 근로자의 근골격계 질환을 줄이고 효율 제고
 - CEX(첵스) : 작업자의 앉은 자세를 유지하기 위한 무릎관절 보조 로봇으로 1.6kg 경량형이지만 최대 150kg까지 지탱 가능
- 세계 동력 외골격(웨어러블 로봇) 시장 규모는 '20년 4억 9천만 달러(약 5천억원) 였으나, '31년에는 88억달러(약 9.8조원) 규모*로 성장(CAGR 32.7%) 예상
 - * BIS Research(2021), "Global Wearable Robotic Exoskeleton Market, Analysis & Forecast, 2021-2031"

□ 산업현장 보건 안전 제고 및 미래 신성장 분야 세계시장 선점을 위해 관련 유망 기업 발굴, 육성 및 시장조성 등 적극적인 관심과 금융지원 필요

- 동력 외골격은 대표적인 융복합, 미래 신성장 분야로서 장기간의 지속적인 연구 개발 투자가 필요하며 시장 도입기에 해당
 - 국내는 현대차그룹(미국 보스턴다이내믹스 인수), 삼성전자(독일 German Bionic Systems 투자), 국책 연구기관(KIST, 생기원, 기계연구원) 및 대학 중심으로 연구개발 및 상용화 추진중이며, 일부 중소기업*·스타트업 참여
 - * 에프알티, 엔젤로보틱스, 티로보틱스, PNS미케닉스 등의 기업이 시장 개척 및 사업화 진행중
 - 미국, 일본 등 선진국 주요기업 대비 원천기술 및 사업화 경험 다소 열위하나, 세계적 수준의 응용기술 및 요소 제품 경쟁력으로 세계시장 선도할 잠재력 충분
- 미래 신성장 산업 육성 및 신시장 창출을 위한 적극적 지원 필요
 - 유망 기술기반 스타트업, 중소기업 발굴 및 선제적 투자 실시, 민간 벤처 캐피탈 및 엑셀러레이터(Accelerator) 투자 연계, 성장단계별 맞춤형 금융 제공 등