

자동차/부품

김귀연

gwiyeon.kim@daishin.com

투자의견

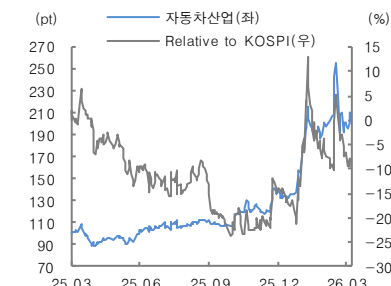
Overweight

비중확대, 유지

Rating & Target

종목명	투자의견	목표주가
현대차	Buy	660,000원
기아	Buy	230,000원
현대모비스	Buy	600,000원
에스엘	Buy	85,000원
현대오트모버	Buy	560,000원

주가수익률(%)	1M	3M	6M	12M
절대수익률	-0.2	51.1	88.2	98.2
상대수익률	-1.7	5.4	12.5	-9.6



보스턴다이나믹스의 R&D는 어디에 집중될까?

- 3/19일, '산업용 휴머노이드 설계 형태와 기능'을 주제로 BD 웨비나 개최
- BD R&D는 액츄에이터 중심으로 모듈화/열관리/헤드/배터리시스템에 초점
- 투자 전략에 있어서도 BD전략에 주목: 현대모비스/에스엘/현대오트모버

BD, '산업용 휴머노이드 설계 형태와 기능'을 주제로 웨비나 개최

보스턴다이나믹스(BD)는 3/19일 새벽, '산업용 휴머노이드 설계 형태와 기능 (Form & Function of Enterprise Humanoid Design)'을 주제로 Webinar 개최. 행사에는 Chris Thorne(ATLAS HW 설계 총괄), Aaron Abroff(디자인 총괄), James Cusseo(컴퓨팅/센싱 기술 디렉터) 참여. BD의 로봇 포트폴리오별 (Spot/Stretch/Atlas) 설계 방향성과 전략에 대한 내용 공유. BD의 휴머노이드(ATLAS) 로봇은 '산업용 노동 로봇'에 초점. 산업 현장에서 일 잘하고, 효율적으로 관리될 수 있는 '일잘러 로봇'을 만들겠다는 것. 이 과정에서 내구성/비용/효율성 측면에서 균형점 찾는 것 중요.

BD R&D는 어디에 집중될까? 액츄에이터/모듈화/Uptime/열관리/헤드

일잘러 로봇 생산 위해 BD가 투자에 초점을 맞추고 있는 영역은 다섯가지. 가장 핵심은 그 중에서도 '액츄에이터'

(1) 액츄에이터: 로봇 HW의 핵심. 자체 액츄에이터 성능을 기존 대비 최소 2배 이상 개선함으로써 동일 액츄에이터의 적용 부위 확대. 공용화 극대화해 설계 신뢰성 높이고, 생산/조달/재고관리 효율성 높이겠다는 전략. 이를 위해, 힙/발목 등일 동일한 모터 적용

(2) 모듈 설계: 모듈형 아키텍처 통해 생산/유지보수 효율성 극대화. 이로써 로봇 유지보수 비용 최소화하고 산업현장 내 전체 생산성 향상. 어깨-힙, 팔-다리 대칭구조 통해 로봇 구조 모듈화하고, 빠른 교체 설계 가능토록 함

(3) 배터리 시스템(Uptime): 배터리 외부 배치/셀프 교체 시스템 통해 24/7 Uptime(24시간/7일 가동) 추구. 셀프 고속 충전은 로봇의 가동 시간과 공장 전체 전력 시스템에 있어서 비효율 가증될 수 있음. 이에, 셀프 교체/교체 시에도 작동 지속함으로써 산업현장 내 생산성 높일 수 있도록 함

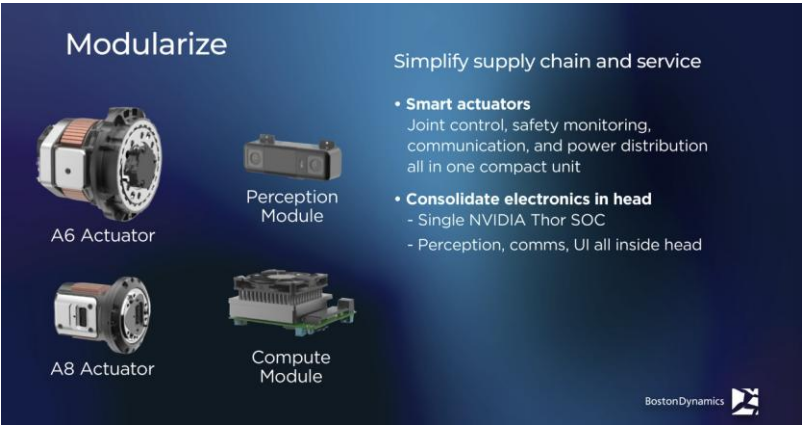
(4) 열관리: 헤드 컴퓨팅/고출력 모터 사용으로 열관리(냉각) 필요. 성능/소음/내구성 고려해 헤드엔 냉각팬, 바디엔 냉각핀 적용. 바디 냉각에 있어서 Passive cooling 시스템 선택함으로써 열관리 자체에 대한 투자보다는 **고효율 액츄에이터 활용**함으로써 발열 줄이고, 설계 효율 높이는 전략 사용

(5) 헤드: ROM(가동범위)와 시야 확보 극대화 하기위해 컴퓨팅/센싱 시스템 헤드에 위치. 인간형 디자인보다는 컴퓨팅 성능/내구성/방수 필요성 고려해 실리콘 링(silicone ring) 형태로 디자인

로봇 투자가 집중되는 곳에 주목하자: 액츄에이터/모듈 사업에 초점

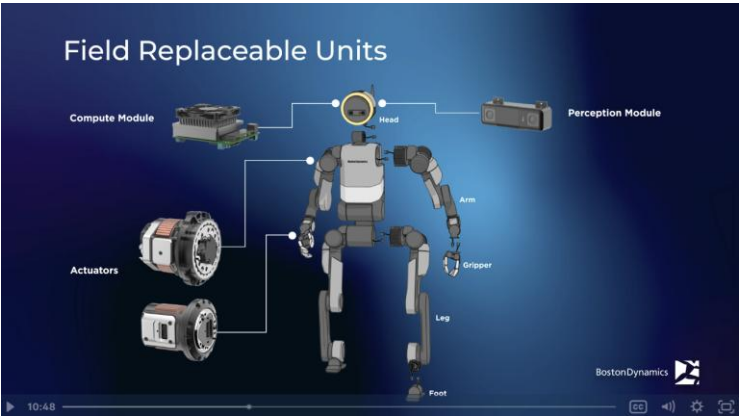
2026년말 BD 비롯한 글로벌 로봇 기업(FigureAI/Tesla 등)의 초도 양산 임박함에 따라 밸류체인 기대감 지속. **로봇 회사의 투자 집중되는 영역으로 밸류 반영 지속될 것.** 자동차 업종 내에서는 **액츄에이터(현대모비스)와 모듈 부품(에스엘) 중심으로 관심 지속**할 필요. BD 로봇의 공장 투입 확대됨에 따라 **SV 관계(현대오트모버) 역할 또한 재차 부각될 것**으로 예상

그림 1. BD 액츄에이터 공용화/컴퓨팅&인지 모듈화 => 공급망 단순화/효율화 노력



자료: Boston Dynamics, 대신증권 Research Center

그림 2. BD 휴머노이드: 모듈 조립체로서 설계 => 사업현장에서 수리/유지보수 용이



자료: Boston Dynamics, 대신증권 Research Center

그림 3. 휴머노이드 생산: 자동차 생산 공정/반도체/센서 활용 => 양산 가속화 노력



자료: Boston Dynamics, 대신증권 Research Center

Form & Function of Enterprise Humanoid Design 웨비나 주요 내용

발표자: Chris Thorne(ATLAS HW 설계 총괄), Aaron Abroff(디자인 총괄), James Cusseo(컴퓨팅/센싱 기술 디렉터)

BD의 디자인 방향성

- Spot: SF형 디자인보다는 제품/기능 중심 접근. 모듈형 플랫폼 기반으로 커스터마이징 장비 탑재, 외장은 보호 기능
- Stretch: 물류 특화 목적형 로봇으로 기존 장비와 유사한 외형 채택
- Atlas: 제조 환경 투입 목적형 로봇 추구. 휴머노이드의 기본 외형은 유지하되, 완전히 인간다운 형태는 비지향

Atlas 핵심 설계 전략

- 24/7 무정지 운영, 연속 관절 가동 범위, 강건성, 서비스 용이성 중심 설계
- 부품 재사용 및 빠른 교체를 전제로 한 구조화 전략
- 내구성-비용 간 적정한 수준 설정 중요. 내구성 강화시 무게/비용/복잡도 증가 => 과도한 over-engineering 방지 필요
- 손상 발생 전제로 빠른 수리 구조 설계/몇 분 내 복구 가능한 구조 지향
- 기능간 trade-off 기반 설계. 강화학습 등 미래 기술 발전 고려하되 과도한 가정 지양

배터리 전략

- 자가 배터리 교체 구조 채택, 배터리를 외부 노출해 접근성 확보
- Dual battery 적용으로 교체 중에도 운영 가능 => 24/7 운영 구현
- 내부 배터리 + 급속충전 방식은 공장 내 전력 부담으로 비효율적이라 판단
- 현대자동차 완성차 조립 라인 투입 목표로, 다운타임 없는 운영이 필수

액추에이터 전략

- 자체 액추에이터 성능: 기존 대비 2~5배 향상시켜 공용화 높임
- 동일 액추에이터를 전신에 공통 적용 => 힙/발목에 같은 모터 사용 가능
- 모듈성/단순성 확보, 부품 재고 최소화, 엔지니어링 신뢰성 향상, 생산/조달 효율화

모듈성에 따른 디자인 전략

- 어깨와 힙, 팔과 다리가 유사한 구조로 좌우 대칭 설계
- 단일 부품 변경 시 전체 로봇 스케일에 영향 미치는 구조적 제약 존재
- 부품 교체 및 재설계 용이 => 개선 속도 향상
- 하드웨어를 단계적으로 개선하는 구조

열관리(Thermal)

- 고출력 액추에이터로 인한 발열 문제 존재
- Passive cooling 채택, 팬은 head에 1개만 적용하여 구조 단순화 및 소음 최소화

안전 설계 (Pinch/Handling)

- 손 끼임 방지를 위해 최소 1 인치 간격 확보
- 냉각핀과 고온 표면 고려로 설계 복잡성 증가
- 해당 요구사항이 로봇 높이 및 폭 확대에 직접적 영향

안전 설계 및 구조 변화

- 무릎/팔꿈치 끼임 문제 대응 위해 offset link 적용 => 로봇 움직임 폭 증가
- Atals 다리구조는 기존 휴머노이드 대비 가장 큰 구조적 차이 => ROM(Range of Motion) 확대 목적
- 팔 역시 상/하완 offset 구조 적용 => 안전 + 가동범위 극대화

디자인 반응 및 방향성

- 공개 이후 이상하다보다 합리적이다는 반응이 다수
- SF적인 디자인 보다 ‘목적 기반 장비’에 초점

ROM(가동범위, Range of Motion) 설계

- 인간의 동작 한계(머리/엉덩이 간섭)와 동일한 제약 존재
- 기계적 설계 + 동작 알고리즘 통해 간섭 최소화 및 ROM 확대

카메라 시야 (FOV) 설계

- 카메라 시야는 로봇이 공간상 확장될 수 있는 영역
- 환경 인식 + 로봇 자기 위치 인식 + 그리퍼 위치 확인 목적
- 360도 인식 능력 확보 시, 인간 대비 작업 자유도 확대
- 카메라 head에 집중 배치 => 시야 확보 최적화, 바디에 의한 시야 가림 최소화

헤드 디자인

- 제품 버전: 기능 + 디자인 통합 방향으로 변화
- 초기 프로토타입은 보다 원형 head로 성능 중심 => 실제 제품은 의도된 디자인

Neck 설계

- Neck pitch DOF(목의 상하 움직임 자유도) 적용 여부 논쟁 존재
- 초기: 사람과의 상호작용 목적 => 실제: perception 성능 개선에 필수적(아래/위 시야 확보 => 바닥/선반 작업 가능)

컴퓨터/센싱(헤드)

- 헤드 = 고성능 데스크톱 수준 컴퓨팅 + 모바일 기기 수준 내구성 요구
- 방수 설계 필수, 낙하/충격 관련한 극한 환경 대응 필요
- AI 모델/강화학습에 따라 수요는 지속 증가, 효율적 설계가 핵심 과제
- BD 내 5번째 휴머노이드 헤드 업데이트 진행. 실제 출시 전 추가 업데이트 버전 예상
- 내구성 ↑ = 경량화/원가/조립 복잡도 간 트레이드 오프 이슈 => 과잉 설계 방지 위한 실환경 기준 정의 필요
- 로봇 낙하 시 수분 내 수리/복구 가능한 구조를 내구성 설계 기준에 반영

UX 및 라이트 디자인

- 전면 실리콘 라이트 링: 충격 완화 + 시각적 인터페이스 역할
- 로봇 상태/반응을 시각적으로 표현 (UX 요소)
- 얼굴 대신 추상적 표현 유지 (과도한 인간화 방지)
- 후면 라이트 링 + 마스트 라이트: 방향성 및 상태 표시 + 브랜드/아이코닉 요소

표 1. 보스턴다ynamics 과거 웨비나 히스토리

No	주제
1	Form & Function of Enterprise Humanoid Design 엔터프라이즈 휴머노이드 설계의 형태와 기능
2	Your Blueprint for Switching to Automated Unloading 자동 하역 전환을 위한 실행 청사진
3	Beyond the Routine 일상 작업을 넘어선 로봇 활용
4	Enhancing Nuclear & Radiation Operations with Spot Spot을 활용한 원자력 · 방사선 작업 고도화
5	Automating the Dock 도크(하역장) 자동화
6	Robotics in Facilities Management 시설 관리에서의 로봇틱스 활용
7	Why Humanoids Are the Future of Manufacturing 휴머노이드가 제조의 미래인 이유
8	Resilient Human-Machine Teams 회복력 있는 인간-로봇 협업 팀
9	From Legacy to Leading Edge: Automating with Mobile Robots 레거시에서 최첨단으로: 모바일 로봇 자동화
10	Recon to Render Safe 정찰부터 위험 제거까지
11	Plant of the Future: Unlocking Full Facility Insights with AI 미래형 공장: AI 기반 시설 인사이트 확보
12	How to Improve Plant Reliability with Mobile Robots 모바일 로봇으로 공장 신뢰성 개선
13	Render Safe and Reduce Risk with Spot Spot으로 위험 제거 및 리스크 감소
14	Revolutionizing Logistics with Stretch Stretch로 물류 혁신
15	Transforming Manufacturing Reliability Inspections with Mobile Robots 모바일 로봇 기반 제조 신뢰성 점검 혁신
16	Autonomous Reality Capture for Industrial Facilities 산업 시설용 자율 데이터 캡처
17	From Unboxing to ROI 도입부터 ROI까지
18	Gear Up for Peak Season with Automated Container Unloading 상수기 대비 컨테이너 하역 자동화
19	Acoustic Vibration Detection for Predictive Maintenance 음향 · 진동 기반 예지보전
20	Leveraging Robotics for Smarter Perimeter Security Inspections 로봇 기반 스마트 경계 보안 점검
21	Building Your Agency's Case for Spot 조직 내 Spot 도입 논리 구축
22	From Deployment to Insights 구축에서 데이터 인사이트까지
23	Your Partner in Public Safety 공공 안전을 위한 로봇 파트너
24	Starting Strong: How to Deploy Mobile Robots for Industrial Inspection 산업 점검용 모바일 로봇 도입 방법
25	Scaling Data-Driven Asset Reliability with Robot Fleets 로봇 플릿 기반 자산 신뢰성 확장
26	Accelerating Digital Transformation ROI with Agile Mobile Robots 민첩한 모바일 로봇으로 디지털 전환 ROI 가속
27	Spot's Formula for Success Spot 성공 활용 전략
28	Transforming STEM Learning with Spot Spot을 활용한 STEM 교육 혁신
29	Improving Energy Efficiency with Robotic Acoustic Inspection 로봇 음향 검사로 에너지 효율 개선
30	Built for Innovation: Spot for Academia and Research 연구 · 학계용 Spot 활용
31	How Spot is Changing the Game for Public Safety Spot이 공공 안전을 혁신하는 방식
32	Empowering Enterprises with Asset Reliability Solutions 자산 신뢰성 솔루션으로 기업 역량 강화
33	The Missing Link in Your Digital Transformation 디지털 전환의 핵심 연결 고리
34	Automating the Way We Work 업무 자동화 혁신
35	Impact Your Inbound 입고 물류 혁신
36	Legged Robots in Public Safety 공공 안전에서의 사족보행 로봇
37	Elevate Your Predictive Maintenance with Automated Thermal Inspections 자동 열화상 검사로 예지보전 고도화
38	Maximize Site Efficiency with Spot's Spot으로 현장 효율 극대화
39	Customer Panel: Spot in Energy & Natural Resources 고객 패널: 에너지/자원 산업에서의 Spot
40	Getting Started with Robotic Industrial Inspections 산업 점검 로봇 시작 가이드
41	Unlocking the Future of Asset Management with Agile Mobile Robots 모바일 로봇 기반 자산관리 미래
42	Spot User Group: Academia & Research Spot 사용자 그룹 (학계/연구)
43	Panel Discussion: Spot in Nuclear Environments 패널 토론: 원자력 환경에서의 Spot
44	Tech Talk: All About Spot's API 기술 세션: Spot API 전반
45	Spot On Site 현장 적용 사례: Spot
46	Game Changing Automation 판도를 바꾸는 자동화

자료: Boston Dynamics, 대신증권 Research Center

[Compliance Notice]

금융투자업규정 4-20조 1항5호사목에 따라 작성일 현재 사전고지와 관련한 사항이 없으며, 당사의 금융투자분석사는 자료작성일 현재 본 자료에 관련하여 재산적 이해관계가 없습니다. 당사는 동 자료에 언급된 종목과 계열회사의 관계가 없으며 당사의 금융투자분석사는 본 자료의 작성과 관련하여 외부 부당한 압력이나 간섭을 받지 않고 본인의 의견을 정확하게 반영하였습니다.

(담당자: 김귀연)

본 자료는 투자자들의 투자판단에 참고가 되는 정보제공을 목적으로 배포되는 자료입니다. 본 자료에 수록된 내용은 당사 Research Center의 추정치로서 오차가 발생할 수 있으며 정확성이나 완벽성은 보장하지 않습니다. 본 자료를 이용하시는 분은 동 자료와 관련한 투자의 최종 결정은 자신의 판단으로 하시기 바랍니다.

[투자등급관련사항]

산업 투자의견	기업 투자의견
Overweight(비중확대): :향후 6개월간 업종지수상승률이 시장수익률 대비 초과 상승 예상	Buy(매수): :향후 6개월간 시장수익률 대비 10%p 이상 주가 상승 예상
Neutral(중립): :향후 6개월간 업종지수상승률이 시장수익률과 유사한 수준 예상	Marketperform(시장수익률): :향후 6개월간 시장수익률 대비 -10%p~10%p 주가 변동 예상
Underweight(비중축소): :향후 6개월간 업종지수상승률이 시장수익률 대비 하회 예상	Underperform(시장수익률 하회): :향후 6개월간 시장수익률 대비 10%p 이상 주가 하락 예상

[투자의견 비율공시]

구분	Buy(매수)	Marketperform(중립)	Underperform(매도)
비율	90.5%	9.5%	0.0%

(기준일자: 20260317)