

# 휴머노이드

## : Ph.2 진입



[자동차/부품/로보틱스] 김광식 책임연구원

20250021@iprovest.com

발간일자 2026 . 06 . 29

  
KYOBO  
교보증권

# CONTENTS

3	<b>1. Investment Summary</b>
	<b>2. 산업분석</b>
11	1) 규모와 속도: 50 년 \$0.8T 가치의 여정
22	2) 가능성에서 현실로 만드는 변화: AI
46	3) 현실로 꺼내어 줄 아키텍처를 어떻게 구성하느냐: 하드웨어
	<b>3. 투자전략: 실적과 테마</b>
62	1) 들어가는 글: Physical-AI 는 세계 경제를 바꿀 수 있을까
64	2) 로봇틱스 주가 점검
65	3) 로봇틱스 OEM: Ph2. 진입, 루프의 선순환을 위한 파트너십에 주목
69	4) 부품사: 양산성/고객사 대응 능력
74	5) 4 개의 주요 팩터 체크
75	5) TOP-PICK: 로보티즈 / 관심종목: 한라캐스트, 한국피아이엠
	<b>▶ 기업분석</b>
79	로보티즈 (108490)
92	한라캐스트 (125490)
101	한국피아이엠 (448900)
110	삼현 (437730)
119	에스피지 (058610)
127	에스비비테크 (389500)

## 1. Summary

로보틱스 업종에 대해 Overweight 의견을 제시한다. 주요 휴머노이드 OEM의 양산 일정이 26년 말을 기점으로 본격화되면서, 벤더 선정이 가시화되는 국면에 진입하고 있다. 휴머노이드는 Physical AI의 핵심 플랫폼으로 자리매김할 것이며, 현 시점은 공급망 편입 여부가 결정되는 초기단계로 판단된다.

휴머노이드 장기 1차 시장은 50년 \$7,530억, 판매 대수 3,248만 대(25년 대비 CAGR +45.3%)로 전망한다. 추정 방법론은 미국, 유럽, 중국의 산업별 노동자 수 및 가구 수를 TAM으로 설정하고, 내용연수 10년 및 ASP \$23,200을 적용했다. 35년 기준으로는 시장 규모 \$870억, 판매 대수 263.5만 대로 연평균 67.7%의 고성장이 예상된다. 다만 35년 글로벌 판매의 63%를 중국이 점유할 것으로 추정되며, 초기 시장의 지리적 편중은 투자 판단 시 염두에 둘 필요가 있다.

단기 핵심 변수는 비중국 HW 생태계의 성숙도이다. 주요 부품 가격은 중국산 대비 1.5~4배 수준에 형성되어 있으며, 원가 절감을 가능케 하는 설계와 공급망 구성이 OEM의 핵심 과제다. 이러한 상황에서 한국은 자동차 산업 기반의 정밀 가공/금형/감속기 공급망을 보유하고 있어 상대적으로 유리한 위치를 점할 수 있다고 판단된다. 부품군 중에서는 ① 높은 BOM을 차지하는 액추에이터/로봇손, ② 성능에 주요한 영향을 주는 무게 절감/열관리 소재 영역들이 주목도가 높을 것으로 판단된다.

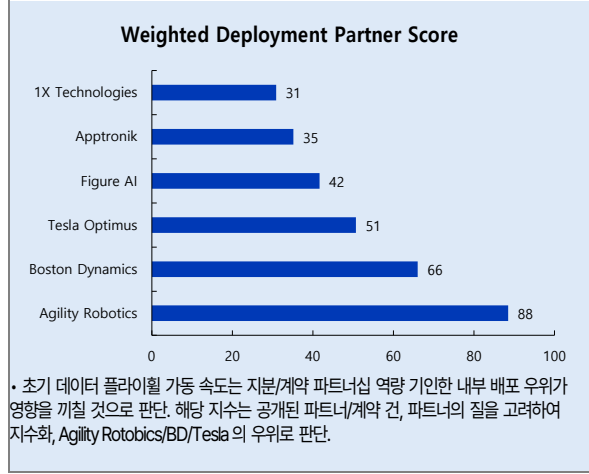
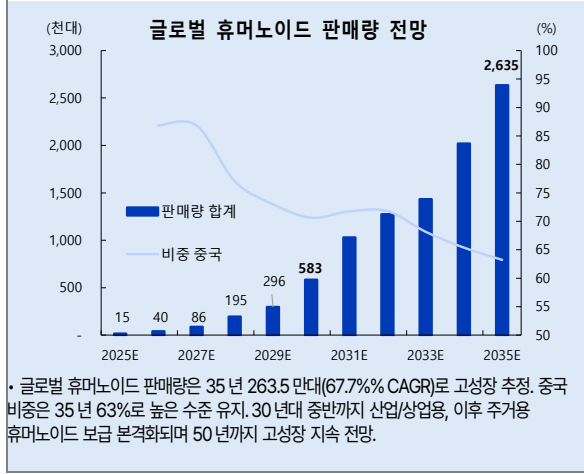
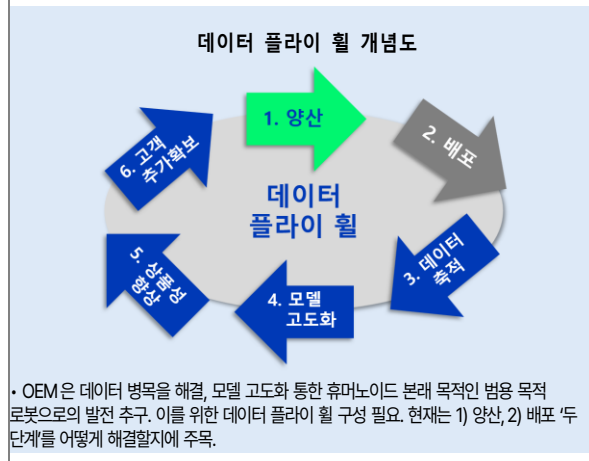
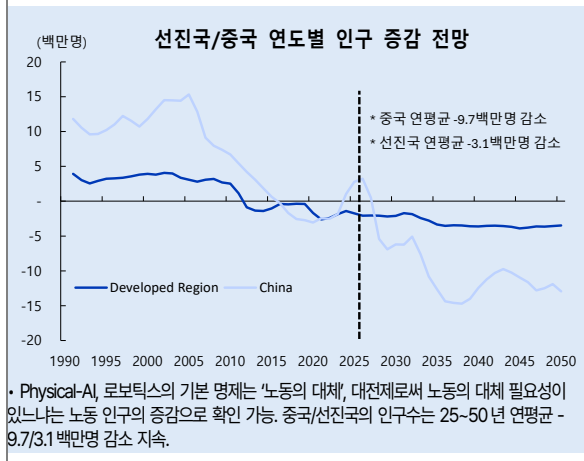
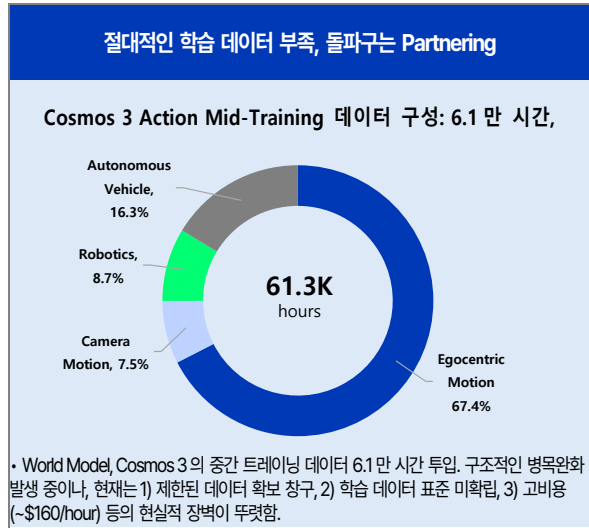
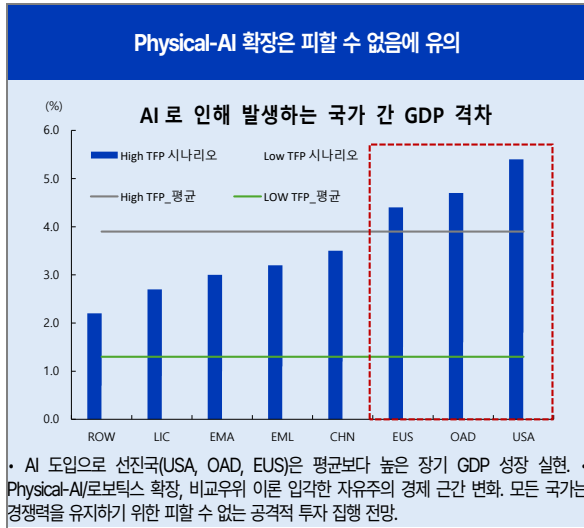
데이터는 구조적 제약 요인이지만, 완화 방향은 가시적이다. 범용 태스크 학습에 필요한 실물 데이터는 절대적으로 부족하며, 고품질 원격조작 데이터 수집 비용은 에피소드당 수십~수백 달러 수준으로 비용 부담도 크다. 다만 ① 원격조작 데이터 수집 비용의 하락 추세, ② 합성 데이터/시뮬레이션 활용 확대, ③ 오픈소스 데이터 창구 확장이 병목을 구조적으로 완화하고 있다. 동시에 초기 상업화는 제한된 환경의 반복작업 기반 ROI 입증 방식으로 전개될 것으로 전망된다. 기업 측면에서는 데이터 루프의 가동 속도가 상업화 속도의 차별성을 부여할 것이며, 이를 공개된 파트너십/계약 가시성 측면에서 비교할 경우 Agility/BD/Tesla가 우위인 상황으로 판단한다.

섹터 주가는 센터먼트 중심에서 개별 실적 장세로 전환 중이다. 1년 추적 기준 개별 기업-섹터 지수 간  $R^2$  는 70%로, 개별 기업의 주가가 섹터 센터먼트에 의해 주도되었으며, 바스켓 플레이가 유효한 시장 국면이었다. 그러나 추적 기간을 6개월로 축소하면  $R^2$  가 42%로 낮아지며, 이는 개별 기업 간 차별화가 이미 시작되고 있음을 시사한다. 벤더 선정이 구체화되는 하반기를 기점으로 기업 간 주가 차별화는 더욱 강하게 나타날 것으로 전망한다.

기업분석은 BOM의 약 50% 이상을 차지하는 구동계 밸류체인을 중심으로 진행했다. 양산성/가시성/고부가가치/고객대응능력 네 팩터를 선정 기준으로 적용했다. Top-Pick으로는 로보티즈(108490)를 제시한다. 로보티즈는 양산성/고부가가치/고객대응능력 팩터에서 근거를 확인할 수 있는 업체이며, 신형 OEM/2티어 업체향 수요 확장과 수주 물량 선확보 측면에서의 가시성도 높다고 판단한다. 관심종목으로는 한라캐스트(125490, 양산/가시성), 한국피아엠(448900, 양산/고부가가치)을 제시한다.

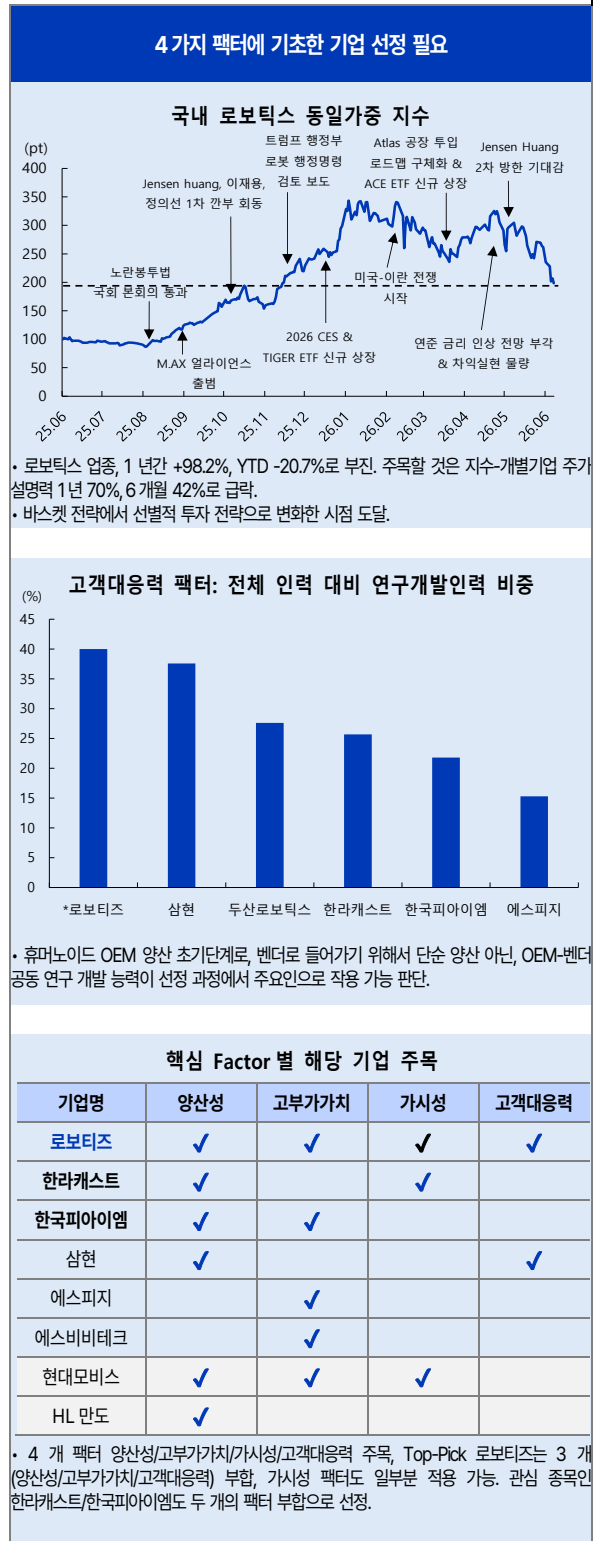
# Key Chart

[도표 1] 로보틱스 산업 전망 요약 (1)



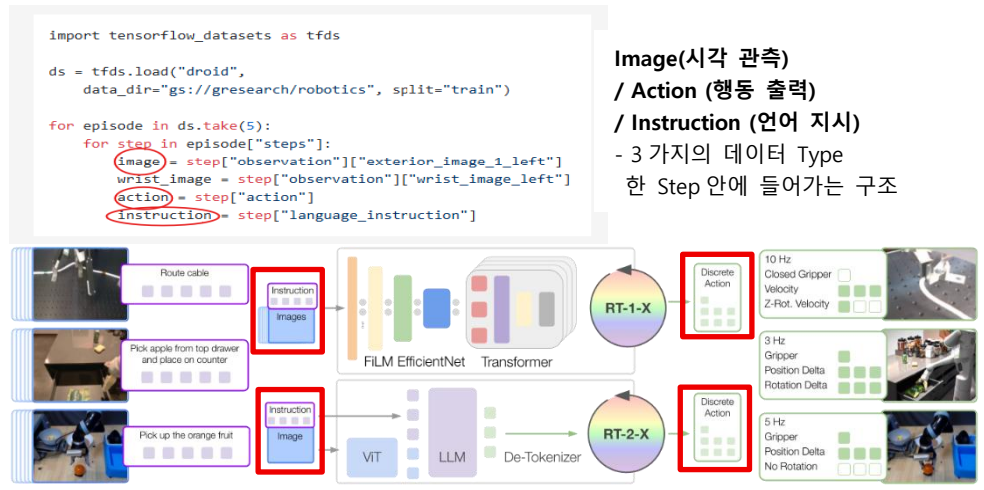
자료: IMF, UN, 미국 통계청, 유럽 통계청, NVIDIA, 교보증권 리서치센터

[도표 2] 로보틱스 산업 전망 요약 (2)



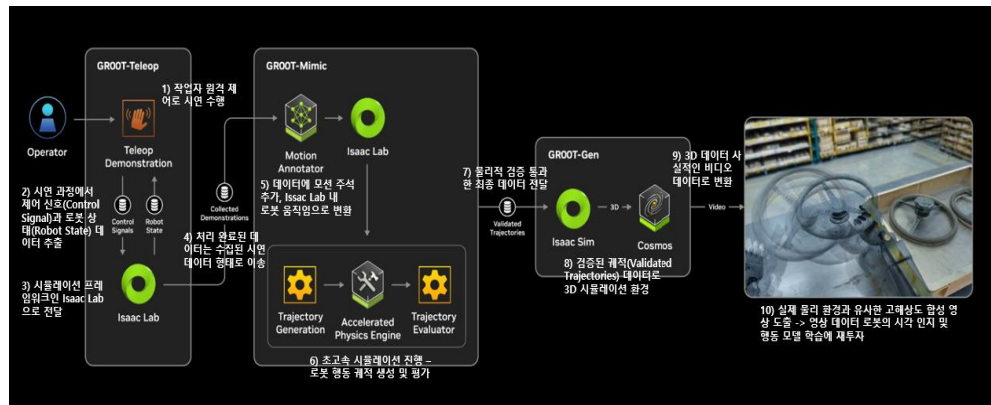
자료: Fnguide, 산업자료, Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 3] VLA 학습 데이터 구조: Visual Observation + Language Instruction + Action Trajectory



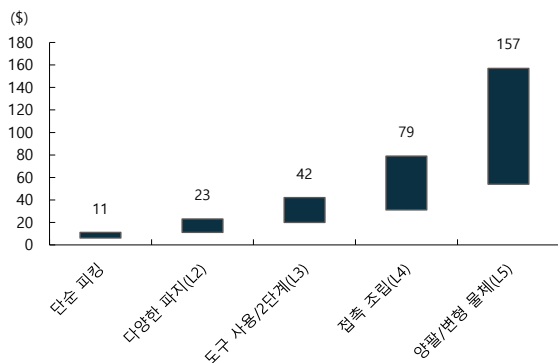
자료: Open X-Embodiment, DROID, 교보증권 리서치센터

[도표 4] NVIDIA 합성 데이터 아키텍처: 데이터 수집-추적/가속화-시뮬레이션 검증-생성 및 재활용



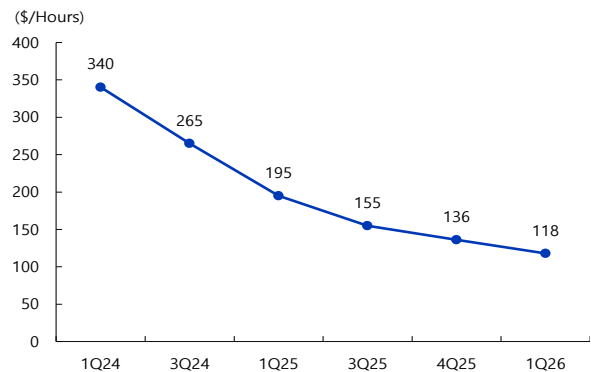
자료: NVIDIA, 교보증권 리서치센터

[도표 5] 태스크 난이도에 따른 Episode 당 비용 범위



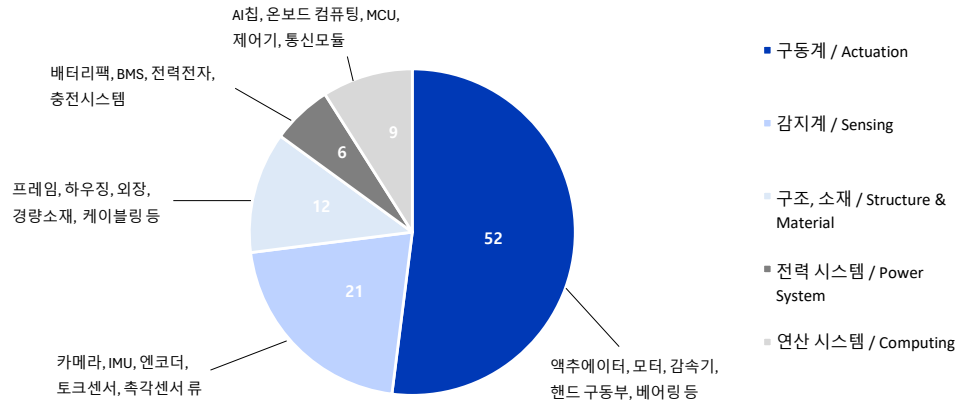
자료: SVRC Research, 교보증권 리서치센터

[도표 6] 원격 조작 데이터 수집 시간당 비용 추이



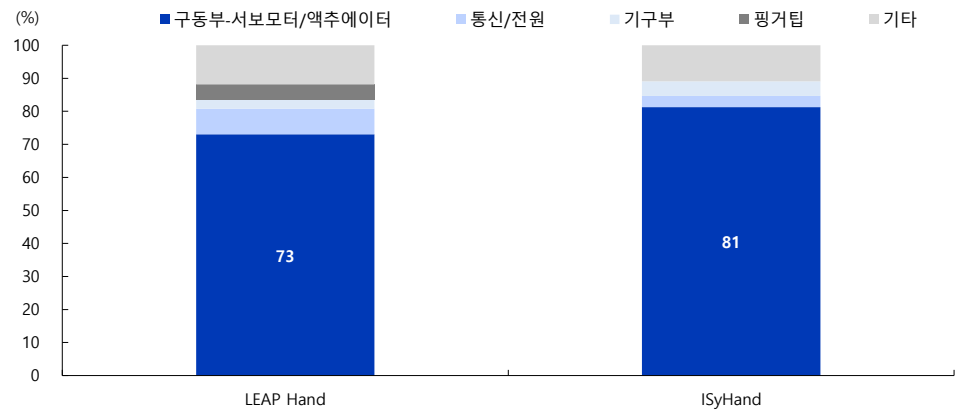
자료: SVRC Research, 교보증권 리서치센터

[도표 7] 하드웨어 기능별 BOM 비중, 구동부 50% 수준 차지 예상



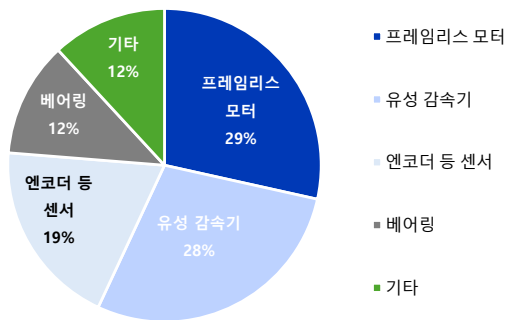
자료: 산업 자료, 교보증권 리서치센터

[도표 8] 연구용 핸드 공개 원가표 기준 비중



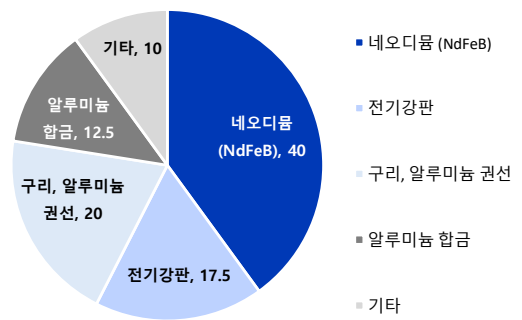
자료: arxiv, 교보증권 리서치센터

[도표 9] 유성 감속기 투입 기준, 액추에이터 원가 비중



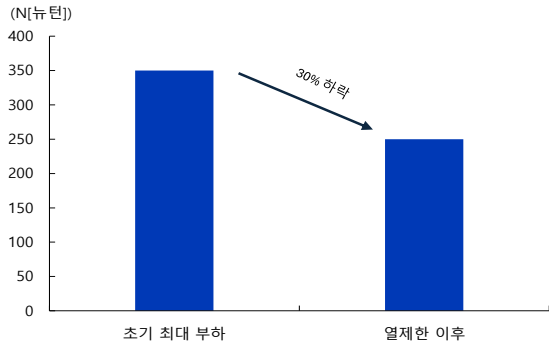
자료: 산업자료, 교보증권 리서치센터

[도표 10] 모터 원재료 투입 비율



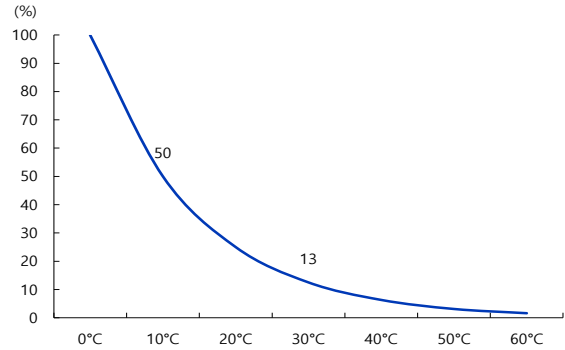
자료: SMM, 교보증권 리서치센터

[도표 11] 관절 액추에이터 발열제한시 성능 차이



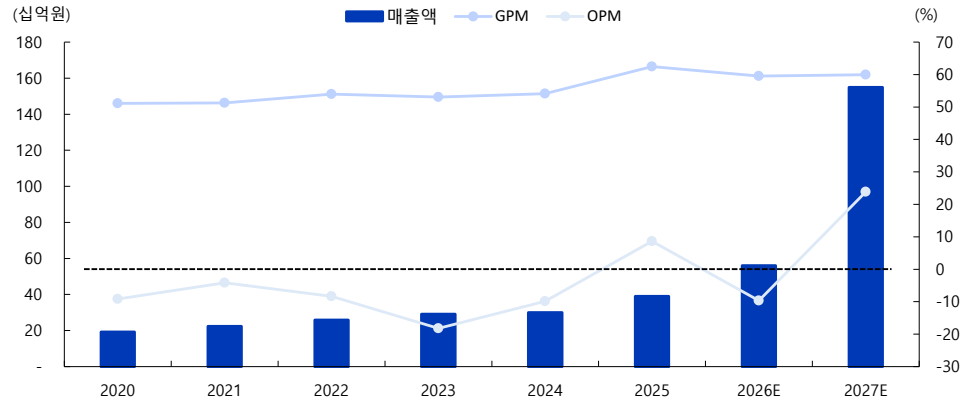
자료: Musashi musculoskeletal humanoid, 교보증권 리서치센터

[도표 12] 지속 운전온도 증가에 따른 모터 수명 지수



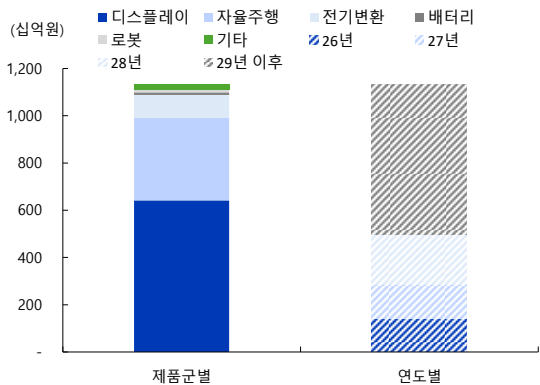
자료: 산업 자료, 교보증권 리서치센터

[도표 13] 로보틱스 연간 실적 전망



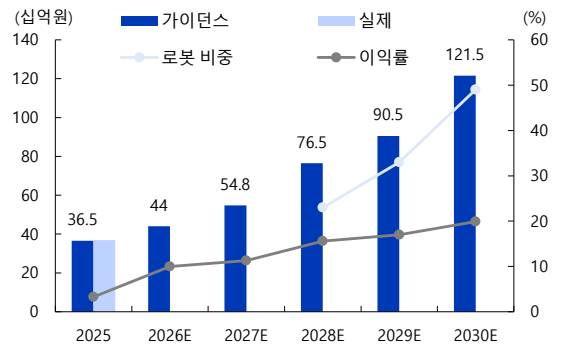
자료: Fnguide, 교보증권 리서치센터

[도표 14] 한라캐스트: 수주잔고 현황



자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 15] 한국피아이엠: 장기 가이드نس - 로보틱스 중심 확장



자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 16] 2050년 기준, 휴머노이드 판매 대수 추정 테이블

	단위	미국	유럽	중국	비고
<b>* 노동인구/가구수</b>					
제조업	백만명	13	30	125	
서비스업	백만명	14	10	28	
가구수	백만명	135	203	498	
<b>* 침투율 (Penetration)</b>					
제조업	%	28.1	25.3	22.5	
서비스업	%	28.1	25.3	22.5	
가구수	%	50.0	40.0	20.0	
<b>* 재고 (Stock)</b>					
제조업	백만대	5.3	11.3	28.1	1인 대체당 1.5 배수
서비스업	백만대	6.1	3.9	6.2	1인 대체당 1.5 배수
가구수	백만대	62.3	76.1	83.5	인구 감소분 삭감
재고 합계	백만대	73.7	91.3	117.8	
<b>* 판매량 (Sales)</b>					
Sales Ratio	비	10.0	10.0	8.0	내용연수 10년 가정
제조업	천대	532	1,132	3,517	
서비스업	천대	610	387	774	
가구수	천대	7,475	7,613	10,438	
<b>총 판매대수</b>	<b>천대</b>	<b>8,617</b>	<b>9,133</b>	<b>14,729</b>	<b>32,479</b>
<b>평균가격</b>	<b>천달러</b>				<b>23</b>
<b>신제품 시장 규모</b>	<b>십억달러</b>				<b>753</b>

자료: UN, 미국 통계청/교통국, 유럽 통계청, 교보증권 리서치센터

[도표 17] 글로벌 휴머노이드 OEM 제시한 양산/생산능력 타임라인

기업명	2025	2026	2027	2028	장기 목표
<b>미국</b>					
Tesla	500 대 이하	초기 수만대 목표, 양산 26년말 돌입 예상되며 하향 필요	27년말 일반 상업 판매 개시	램프업	30년 100만대
Figure AI	파일럿	1.2만대		램프업	4년간 10만대 생산 300만대 액추에이터
Boston Dynamics	-	-	파트너사 우선 공급	3만대	
Agility Robotics	RoboFab 준공, 최대 1만대		램프업 지속		연간 1만대+
1X Technologies	-	1만대	10만대+	램프업	
<b>중국</b>					
Unitree	5,500 대	1-2만대		램프업	휴머노이드 7.5만대 사족보행 11.5만대
UBTECH	1,000 대	1만대	10만대	램프업	
Agibot	5,100 대	1만대		램프업	10만대
Fourier	500 대	2,000 대		램프업	
Xpeng	파일럿	26년말 양산		램프업	30년 100만대
Leju Robotics	파일럿	1만대+		램프업	

자료: 교보증권 리서치센터

[도표 18] 감속기별 공급사 일람

	하모닉 감속기	사이클로이드/RV	유성감속기
국내	에스비비테크	로보티즈	에스피지
	에스피지	삼현	로보티즈
		에스피지	에스비비테크
		한국피아이엠	<b>한국피아이엠 (예정)</b> <b>삼현 (예정)</b>
중국	Leaderdrive	Kedali	Zhongda Leader
	Sling	Shuanghuan	Kofon Smart
	Kedali	Zhongda Leader	Newstart
	Hanyu Group	Haoneg Tech	TongLi Transmission
일본	Harmonic Drive	Nabtesco	Nidec Shiumpo
	Nide Shimpo		Harmonic Drive
	Sumimoto		SEW-EURODRIVE
			Summitomo Heavy Industries

자료: 각사, 교보증권 리서치센터

[도표 19] 미국의 25년부터 발행/예정된 주요 로보틱스 정책: 국내 제조 역량 확장 위한 직접 정책 시행 기대

시기	정책명	성격	핵심 내용
<b>로봇 관련 정책</b>			
2025.09	Section 232 Robotics/ Industrial Machinery 조사 개시	보호	상무부 BIS, 로보틱스-산업기계 수입의 국가안보 영향 조사 개시. 2026년 관세/쿼터 등 제한 조치 가능성
2025.11	Humanoid ROBOT Act (발의)	보호	연방정부의 중국·이란·북한·러시아산 AI 탑재 휴머노이드 구매 금지 제안
2026.02	*National Commission on Robotics Act (발의)	육성	미국 로보틱스 경쟁력 평가 및 정책 권고를 위한 국가위원회 설립 제안
2026 예정	*로보틱스 행정명령	육성	국내 제조 기반 강화, 산업·국방 응용 우선화. 상무장관 주도로 업계 CEO와 전략 수립 중
<b>세계 지원</b>			
2025.07	One Big Beautiful Bill Act	육성	① 로봇 설비 구매 연도 전액 즉시 비용 처리 (기존: 첫 해 40%만 공제) ② 공장 신·증설 투자 즉시 비용 처리 (기존: 39년 감가상각) ③ Section 179 한도 \$250만으로 상향 ④ 국내 R&D 비용 즉시 전액 공제 복원
<b>AI 관련 정책</b>			
2025.01	EO-14179: AI 장벽 제거	육성	AI 혁신 가속화, 미국 AI 인프라 구축, 국제 외교·안보 리더십 청사진 제시
2025.11	EO: Genesis Mission	육성	에너지부(DOE) 주도로 연방 컴퓨팅·데이터·연구 자원을 통합한 AI 플랫폼 구축, AI 기반 과학 혁신 가속화
2025.12	EO-14365: AI 국가 정책 프레임워크	규제완화	미국의 글로벌 AI 패권을 유지·강화하기 위한 최소 부담 국가 단일 프레임워크 수립

자료: 국 연방관보, 의회, 에너지부, 교보증권 리서치센터

[도표 20] 태스크 난이도별 학습 필요 데모 수

과제 (Task)	난이도	필요 데모 수 (Episode)
단순 균일 피킹	L1	200~500
혼합 상자 피킹	L2	500~2,000
병뚜껑 돌려서 닫기	L3	2,000~8,000
서랍 열기 + 꺼내기	L3	3,000~10,000
USB 삽입	L4	10,000~30,000
PCB 부품 배치	L4	20,000~50,000
티셔츠 접기	L5	50,000+
클립을 이용한 케이블 정리	L5	30,000~80,000

자료: SVRC Research, 교보증권 리서치센터

[도표 21] 공법별 특성 비교

구분	CNC 절삭	플라스틱 사출	알루미늄 다이캐스팅
초기비용	낮음	높음	높음
금형/치공구 비용	\$0~5k 수준	통상 \$10k+ 가능	\$5k~60k+
단위당 원가	높음	낮음	낮음
경제성 발생 물량	~수백 개	수천 개 이상	5천 개 이상
설계 변경 대응	매우 유리	불리	불리
적합 부품	시제품, 저량 금속 부품	커버, 케이블 가이드, 플 관절 하우징, 프레임, 라스틱 구조물	방열 하우징

자료: 산업자료, 교보증권 리서치센터

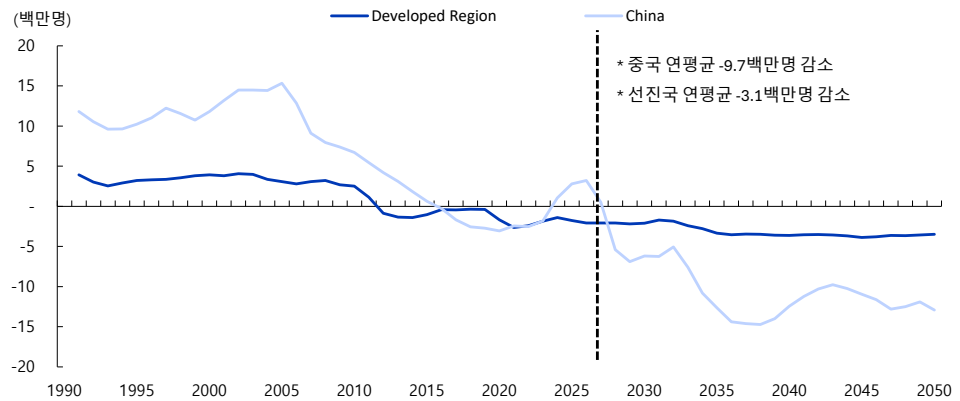
## 2. 산업 분석

### 1) 50년 \$0.8T 가치의 여정

휴머노이드 시장 규모와 성장 속도는 지속적인 논쟁의 주제다. 시장의 규모를 추정하는 방식에는 여러 방법을 찾을 수 있겠지만, 로봇의 어원인 ‘Robota’ 체코어로 ‘강제 노동’, ‘노예’를 의미하는 것에서 알 수 있듯이 휴머노이드-로봇의 본질은 결국 인간 노동의 대체이다. 주요 산업의 노동 대체율의 가정을 통해 로보틱스 산업의 시장 규모를 추정하고자 한다.

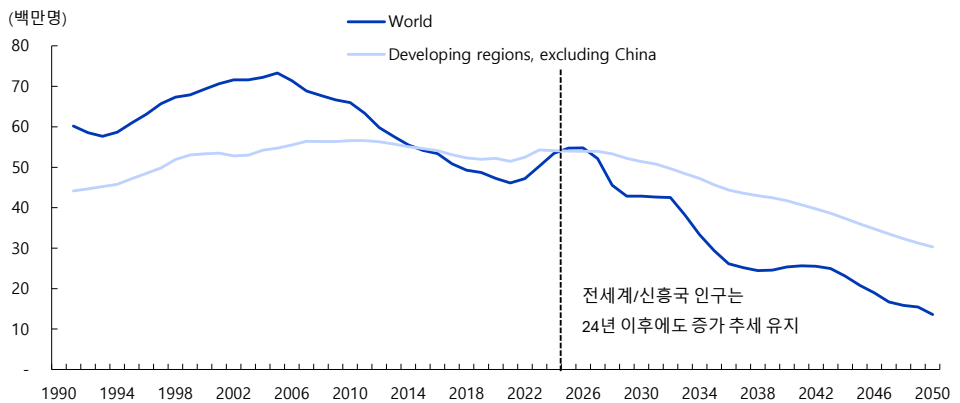
수요측면의 기본 전제, 노동 부족 논리는 매우 우호적이다. 주요 선진국의 생산가능인구(15~64세)는 이미 감소 국면에 접어들었으며, UN 인구전망에 따르면 2025~2050년 누적 감소 인원은 766만 명에 달할 것으로 추산된다. 세계의 공장 역할을 담당해온 중국의 상황은 더 급격하다. 같은 기간 중국의 누적 감소 인원은 2,415만 명으로, 선진국 전체를 상회한다. 감소 속도 역시 시간이 갈수록 빨라지는 추세가 전망된다.

[도표 22] 선진국/중국 연도별 인구 증감: 감소 추세는 향후 더 가파라질 것



자료: UN, 교보증권 리서치센터

[도표 23] 전세계/신흥국 연도별 인구 증감: 모든 곳의 인구가 주는 것은 아님, 전세계/신흥국 인구수는 증가



자료: UN, 교보증권 리서치센터

2050년 휴머노이드 1차 시장 규모는 \$7,530억에 도달하며, 판매 대수는 3,248만 대로 2025년 1.8만 대 대비 연평균 45.3% 성장할 것으로 전망한다. 보다 가까운 2035년 기준으로는 시장 규모 \$870억, 판매 대수 263.5만 대로 연평균 67.7%의 고성장이 예상된다. 지역별로는 2025~2030년 71%에 달하는 중국의 글로벌 판매 비중이 2035년 63%, 2050년 44%로 점차 낮아지며, 미국/유럽 중심의 서방권 시장이 후행 성장하는 구도를 전망한다.

용도별로는 제조업 및 서비스업이 초기 시장 확장을 주도할 것으로 본다. 앞서 언급한 노동인구 감소 추세가 기업의 자동화 수요를 견인하는 핵심 동인으로 작용할 것이기 때문이다. 이후 2030년대부터는 특정 환경을 중심으로 주거용 휴머노이드 시장이 개화할 것으로 추정되며, 장기적으로는 이 세그먼트가 시장 규모 확대의 주된 축이 될 가능성이 높다. 한편 제조/서비스업 수요만을 보수적으로 추산할 경우, 2050년 미국/유럽 합산 연간 판매량은 266만 대 수준으로 전망된다.

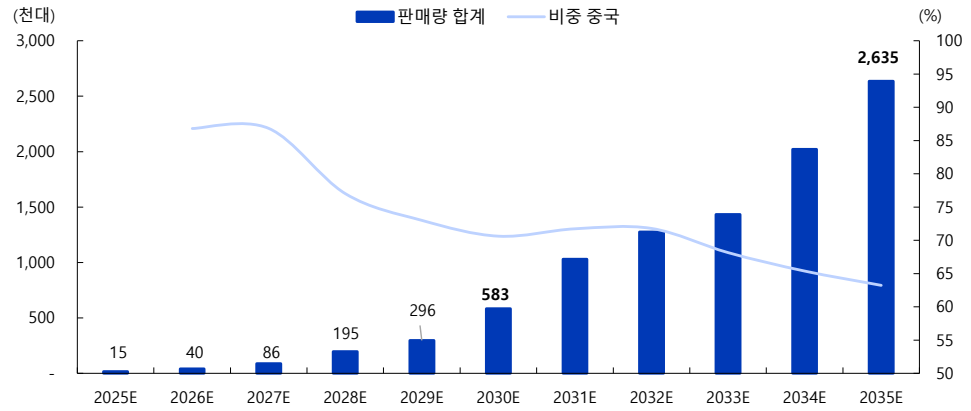
추정 방법론은 다음과 같다. 미국/유럽/중국의 산업별 노동자 수 및 가구 수를 잠재 수요 모집단(TAM)으로 설정하고, 도출한 2050년 침투율 가정을 적용해 용도별 누적 재고(Stock)를 산출했다. 이후 내용연수 10년을 가정한 판매 회전율(Sales Ratio)을 적용해 연간 판매량으로 환산하고, 권역별 합산을 통해 대수를 도출했다. 제조업/서비스업 부문의 경우 1인 노동자를 1.5대의 휴머노이드로 대체하는 배수를 적용했으며, 가구 부문은 인구 감소분을 차감해 보수적으로 산정했다. 평균 판매 단가(ASP)는 \$23,2k를 적용했다.

[도표 24] 2050년 기준, 휴머노이드 판매 대수 추정 테이블

	단위	미국	유럽	중국	비고
<b>* 노동인구/가구수</b>					
제조업	백만명	13	30	125	
서비스업	백만명	14	10	28	
가구수	백만명	135	203	498	
<b>* 침투율 (Penetration)</b>					
제조업	%	28.1	25.3	22.5	
서비스업	%	28.1	25.3	22.5	
가구수	%	50.0	40.0	20.0	
<b>* 재고 (Stock)</b>					
제조업	백만대	5.3	11.3	28.1	1인 대체당 1.5 배수
서비스업	백만대	6.1	3.9	6.2	1인 대체당 1.5 배수
가구수	백만대	62.3	76.1	83.5	인구 감소분 삭감
재고 합계	백만대	73.7	91.3	117.8	
<b>* 판매량 (Sales)</b>					
<i>Sales Ratio</i>	배	10.0	10.0	8.0	내용연수 10년 가정
제조업	천대	532	1,132	3,517	
서비스업	천대	610	387	774	
가구수	천대	7,475	7,613	10,438	
<b>총 판매대수</b>	<b>천대</b>	<b>8,617</b>	<b>9,133</b>	<b>14,729</b>	<b>32,479</b>
<b>평균가격</b>	<b>천달러</b>				<b>23</b>
<b>신제품 시장 규모</b>	<b>십억달러</b>				<b>753</b>

자료: UN, 미국 통계청/교통국, 유럽 통계청, 교보증권 리서치센터

[도표 25] 미국/유럽/중국 휴머노이드 합산 판매량 전망



자료: 교보증권 리서치센터

시장침투율에 대한 단상

휴머노이드의 시장침투율을 추정하기 위해 과거 주요 제품군의 침투 이력을 살펴본다. 비교 대상으로는 자동차/전기차/휴대폰 세 가지를 선정했다. 세 제품 모두 초기 고가의 전문가/얼리어답터 수요에서 출발해 기술 성숙과 원가 하락을 거쳐 대중 시장으로 확산되었다는 공통된 궤적을 보이며, 하드웨어 중심의 내구재로서 성격적 유사성이 높다고 판단했다.

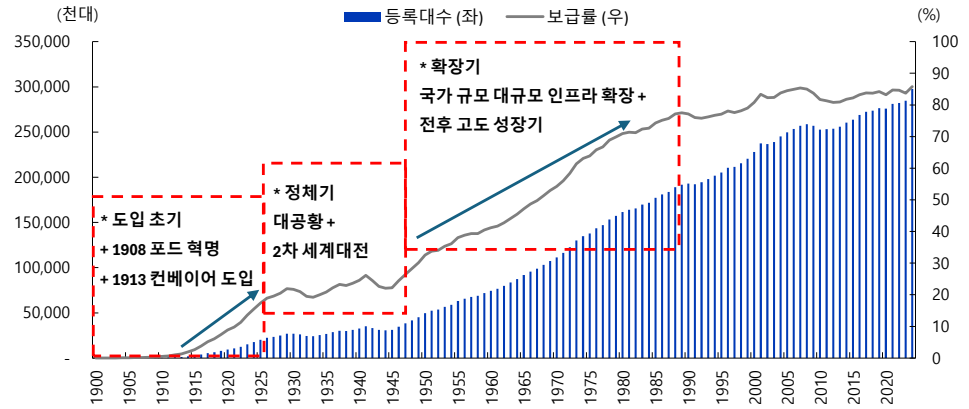
[도표 26]은 미국 자동차 등록 대수 추이다. 미국 자동차 시장은 1896년 13대 판매를 시작으로, 1900년 약 8천 대 수준의 등록 대수를 기록했다. 당시 인구 대비 보급률은 0.01%에 불과했으며, 1% 수준에 도달하기까지 11년이 소요되었다. 상업화 초기 20년간(1900~1920) 연평균 등록 대수 증가율은 42.5%로 고성장을 보여주었다.

[도표 27]은 글로벌 전기차 판매 대수 추이다. 현대적 의미의 전기차 시장은 2008년 테슬라 로드스터 출시, 2010년 양산형 준중형 EV인 닛산 리프의 판매 개시로 본격화되었다. 전체 자동차 판매 대비 전기차 비중은 2008년 0.003%에서 출발해 1% 달성까지 10년이 소요되었고, 이후 10%까지 확대에는 5년이 추가로 걸렸다. 2025년까지 전기차 판매 대수의 연평균 증가율은 63.5%를 기록했다.

[도표 28]은 미국 휴대폰 가입자 수 추이다. 휴대폰은 자동차 대비 표준화와 침투 속도가 빨랐다. 1984년 모토로라 DynaTAC 8000X 출시로 상용화가 시작되었으며, 이후 1990년대 초 2G 디지털 전환, 1994년 주파수 경매를 통한 인프라 개선, 노키아 등 양산 단말기 보급이 맞물리며 침투율이 급격히 상승했다. 인구 대비 가입률은 출시 시점(1984년) 0.1%에서 1% 달성까지 3년, 10% 달성까지 추가 5년, 이후 우호적인 산업 환경 변화로 50% 침투율에 도달하는 데 다시 5년이 소요되었다.

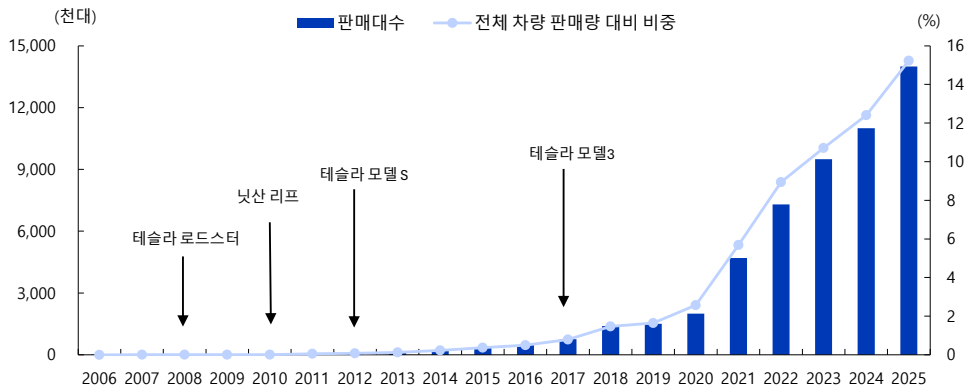
선진국에서의 휴머노이드 로봇의 산업/서비스 시장침투율은 2050년 약 28% 수준에 도달할 것으로 가정한다. 28% 수치는 과대해 보일 수 있으나, 선진국 2025년 노동가능인구수가 8.2억명, 2050년까지 자연감소 인원이 5,400만명으로 7%이며, 추가 +20%p는 기존 기피 작업에서 주로 활용되는 형태를 가정한다면 충분히 고려할 수 있는 수치로 추정된다.

[도표 26] 미국 자동차 등록대수 및 인구 대비 보급률 추이



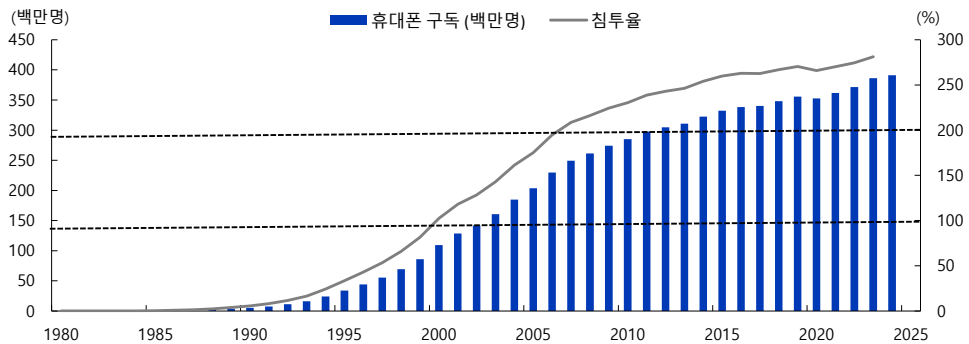
자료: 미국 통계청, 교보증권 리서치센터

[도표 27] 글로벌 전기차 판매 대수 및 전체 차량 판매량 대비 비중



자료: Bloomberg, 교보증권 리서치센터

[도표 28] 미국 휴대폰 구독 및 인구 대비 침투율 추이



자료: IMF, 교보증권 리서치센터

휴머노이드 OEM 생산 계획 탐구

장기 시장 규모는 앞서 추정된 바와 같으나, 단기적으로 더 중요한 변수는 각 기업의 상용화 속도와 생산 전략이다. [도표 29]를 통해 2026년이 휴머노이드가 본격적인 양산 단계로 전환하는 원년으로 평가되는 이유를 알 수 있다. 다만, 속도와 양상은 서방권과 중국 간에 차이를 보인다.

서방권 기업들은 소수의 전략적 고객사와의 협력을 바탕으로 산업 레퍼런스를 점진적으로 구축하는 방식을 취하는 반면, 중국 기업들은 정부 주도 데이터 수집 프로젝트 및 자동차/전자 공장을 중심으로 실패가 이루어지고 있는 상태다. 2025년 기준 글로벌 출하량의 70% 이상을 중국이 차지하고 있으며, 이 구도는 Tesla 및 서방권 주요 업체의 양산 성공 여부에 따라 2027년을 기점으로 변곡점을 맞을 가능성이 있다. 각 권역의 정책 환경과 주요 기업별 현황을 간략하게 검토하도록 하겠다.

[도표 29] 글로벌 휴머노이드 OEM 제시한 양산/생산능력 타임라인

기업명	2025	2026	2027	2028	장기 목표
<b>미국</b>					
Tesla	500 대 이하	초기 수만대 목표, 양산 26 년말 돌입 예상되며 하향 필요	27 년말 일반 상업 판매 개시	램프업	30 년 100 만대
Figure AI	파일럿	1.2 만대	램프업		4 년간 10 만대 생산 300 만대 액추에이터
Boston Dynamics	-	-	파트너사 우선 공급	3 만대	
Agility Robotics	RoboFab 준공, 최대 1 만대		램프업 지속		연간 1 만대+
1X Technologies	-	1 만대	10 만대+	램프업	
<b>중국</b>					
Unitree	5,500 대	1-2 만대	램프업		휴머노이드 7.5 만대 사족보형 11.5 만대
UBTECH	1,000 대	1 만대	10 만대	램프업	
Agibot	5,100 대	1 만대	램프업		10 만대
Fourier	500 대	2,000 대	램프업		
Xpeng	파일럿	26 년말 양산	램프업		30 년 100 만대
Leju Robotics	파일럿	1 만대+	램프업		

자료: 산업자료, 교보증권 리서치센터

서방권의 정책 환경은 **육성**보다는 **자국 산업 보호와 규제 정비** 쪽으로 무게가 실려 있으나, 권역별로 방향성의 차이는 존재한다.

**미국은 2025년을 기점으로 "AI 육성 -> 중국 차단 -> 국내 제조 육성"의 순서로 무게중심이 빠르게 이동**하고 있다. 1) Section 232 조사와 Humanoid ROBOT Act로 **중국산 로봇을 차단**, 2) One Big Beautiful Bill Act의 **로봇 설비 전액 세액공제**, 3) BD 등 주요 업체들과 논의를 통해 2026년 시행이 예상되는 **로보틱스 행정명령**은 자국 OEM에 대한 직접적인 수요/투자 유인으로 작용할 전망이다.

반면, **유럽은 현재 규제가 육성에 선행**하는 구조이다. AI Act와 Machinery Regulation을 통해 고위험 AI, 사이버보안, 사후 모니터링 체계를 강화했다. 유럽/미국의 주요 휴머노이드社인 1X Technologies의 상업 판매가 미국에서 먼저 시작한 것도 이러한 이유 중 하나로 볼 수 있겠다.

분명한 것은 직접적 육성 정책은 부족한 상황이다. 이는 데이터 전략 측면에서도 이는 드러나는데, 서방권은 기업별 자체 수집이 원칙으로, NVIDIA Isaac 시뮬레이션 플랫폼이 사실상 업계 표준으로 자리잡아 실물 데이터 부족을 시뮬레이션으로 보완하는 구조가 공통적으로 관찰된다.

이러한 정책 환경을 배경으로, 서방권 각 기업은 주력 제품을 중심으로 고객사 확보 방식과 생산 전략에서 저마다 다른 경로를 택하고 있어, 간략하게 확인하고자 한다. 각 기업의 주요 휴머노이드 제품 스펙은 [도표 34~35]를 참고하기 바란다.

[도표 30] 미국의 25년부터 발행/예정된 주요 로보틱스 정책: **국내 제조 역량 확장 위한 직접 정책 시행 기대**

시기	정책명	성격	핵심 내용
<b>로봇 관련 정책</b>			
2025.09	Section 232 Robotics/Industrial Machinery 조사 개시	보호	상무부 BIS, 로보틱스·산업기계 수입의 국가안보 영향 조사 개시. 2026년 관세/쿼터 등 제한 조치 가능성
2025.11	Humanoid ROBOT Act (발의)	보호	연방정부의 중국·이란·북한·러시아산 AI 탑재 휴머노이드 구매 금지 제안
2026.02	*National Commission on Robotics Act (발의)	육성	미국 로보틱스 경쟁력 평가 및 정책 권고를 위한 국가위원회 설립 제안
2026 예정	*로보틱스 행정명령	육성	국내 제조 기반 강화, 산업·국방 응용 우선화. 상무장관 주도로 업계 CEO와 전략 수립 중
<b>세제 지원</b>			
2025.07	One Big Beautiful Bill Act	육성	① 로봇 설비 구매 연도 전액 즉시 비용 처리 (기존: 첫 해 40%만 공제) ② 공장 신·증설 투자 즉시 비용 처리 (기존: 39년 감가상각) ③ Section 179 한도 \$250만으로 상향 ④ 국내 R&D 비용 즉시 전액 공제 복원
<b>AI 관련 정책</b>			
2025.01	EO-14179: AI 장벽 제거	육성	AI 혁신 가속화, 미국 AI 인프라 구축, 국제 외교·안보 리더십 청사진 제시
2025.11	EO: Genesis Mission	육성	에너지부(DOE) 주도로 연방 컴퓨팅·데이터·연구 자원을 통합한 AI 플랫폼 구축, AI 기반 과학 혁신 가속화
2025.12	EO-14365: AI 국가 정책 프레임워크	규제완화	미국의 글로벌 AI 패권을 유지·강화하기 위한 최소 부담 국가 단일 프레임워크 수립

자료: 국 연방관보, 의회, 에너지부, 교보증권 리서치센터

Tesla는 현재 양산 중인 Optimus Gen2에서 2026년 하반기 양산 예정인 Gen3(V3)로의 전환이 핵심이다. 소프트웨어는 FSD 아키텍처를 이식한 End-to-end 멀티모달 VLA 모델을 채택하며, 원격조작에서 시물레이션/인터넷 영상 기반 학습으로 전환하고 있음이 드러났다. 생산 전략은 Fremont 공장 기존 라인을 Optimus 전용으로 전환해 내부 실증 데이터를 축적한 뒤, V4(2027년 말)부터 외부 판매로 확장하는 순차적 구조로 알려져 있다. 장기 목표는 Giga Texas 포함 연 100만 대 체제 구축이며, 초기 판매가 \$50k 수준에서 장기 \$20k 이하로의 원가 인하를 목표로 한다.

Figure AI는 2025년 10월 출시한 Figure 03을 통해 DoF를 대폭 높였으며, 자체 개발 VLA 모델 Helix(7B 파라미터)와 NVIDIA Jetson Thor를 탑재한다. 자체 시설 BotQ에서 연간 최대 1.2만 대 수직 통합 생산이 가능하며, BMW 공장 파일럿을 레퍼런스 UPS 등 제조업/물류 고객사와 협업을 통해 선제적 확장을 추구하는 전략을 취한다. 동시에 Figure 03의 설계 목표인 “Helix, the home, and the world at scale”과 같이 장기적으로 주거용 공략 가능성도 열려 있다. 중장기 목표는 4년간 누적 10만 대이며, 장기 판매가 \$20k 수준을 목표로 한다.

Boston Dynamics는 2026년 CES에서 공개한 신형 Atlas는 현대차그룹 제조 밸류체인과 결합해 현장 적용을 우선 목표로 한다. 2026~2027년 생산분은 Hyundai RMAC/Google DeepMind로 우선 배정되어 상품성 개선에 초점을 맞출 것으로 예상된다. 현대차그룹의 제조 현장을 앵커로 활용하여, 상품성 고도화/ROI 검증을 통해 고객을 확보하는 전략이 전망된다. 최우선으로는 2028년까지 연간 3만대 수준의 로봇 생산 체계를 구축하는 것이 목표다.

Agility Robotics의 Digit은 손 없는 집게형 구조로 물류/창고 박스 이송에 특화됐으며, RoboFab 전용 공장에서 연 최대 1만 대 생산능력을 갖추고 있다. 핵심 고객은 아마존/GXO/세플러/도요타이며, 물류/제조 특화 시장 집중 전략이 타사와의 차별점이다. 현재 \$250k 판매가에서 월 \$50k RaaS 모델로의 전환을 핵심 전략으로 삼고 있다.

1X Technologies는 NEO를 중심으로 가정용 시장을 타겟 중인 업체다. 물리 시뮬레이터 없이 14B 파라미터 생성형 비디오 월드모델로 훈련하는 독자적 아키텍처가 특징이며, 네오 팩토리를 2026년 4월 풀가동 개시했다. B2B측면에서 EQT와의 전략적 파트너십을 통해 2030년까지 300개 기업에 NEO 1만대를 공급하는 계약을 확보했으며, B2C 측면에서 북미 가정용 월 \$499 RaaS 모델과 일시불 \$20~30k 판매를 병행중이다. 다만, 현재는 원격지원을 통해 작동이 되고 있다는 점은 유의할 필요가 있다. 2027년말 연 10만 대 생산 체제 구축을 장기 목표로 한다.

[도표 31] 서방권 휴머노이드 OEM 양산 판매 추정치

기업	2025A	2026E	2027E	2028E
Tesla	1,000	~1,000	~10,000	~40,000
Figure AI	400	~3,000	~10,000	~20,000
Boston Dynamics	-	~100	~700	~10,000
Agility Robotics	1,000	~1,500	~4,000	~7,000
1X Technologies	100	~500	~1,500	~5,000

자료: 산업자료, 교보증권 리서치센터

중국은 규제보다 육성이 선행하며, 중앙-지방 정부가 경쟁적으로 지원책을 쏟아내는 다층적 구조가 특징이다. 피지컬 AI 관련해서 중앙의 기능별 여러 부처가 수직 관계 속에서 전국의 자원을 배분하며, 지방은 위임된 권한 내에서 지역 특성에 맞춘 자율 실험과 사업을 집행하는 형태를 보인다.

서방권과의 결정적 차이는 정부가 데이터 인프라와 실증 환경을 직접 구축한다는 점이다. 베이징 스징산 훈련장은 연간 600만 건의 실물 로봇 데이터를 생산하고, 상하이 Embodied AI 혁신센터는 복수 OEM이 공동 활용하는 훈련 환경을 통해 1,000만 건 데이터셋 확보를 목표로 한다. 중앙정부의 정책 기조에 더해 베이징-상하이-광둥-저장 등 주요 지방정부가 보조금·R&D 펀드·산업 클러스터 구축을 경쟁적으로 추진하고 있어, 중앙-지방 이중 지원 구조가 형성되어 있다.

여기에 2026년 MIIT가 발표한 휴머노이드·Embodied AI 국가 표준 프레임워크는 기초 공통·뇌 알고리즘·사지 부품·완성기 시스템·응용·안전윤리 6개 영역으로 구성되며, 데이터 전 생애주기, 모델 학습·추론·배포, 부품 모듈화까지 산업 전주기를 포괄한다. 이는 하드웨어 원가와 데이터 부족이라는 업계 양대 병목을 인프라/공급망 표준화를 통해 해소하려는 시도로, 표준 정착 시 산업 생태계의 확장 속도는 더욱 가속화될 것으로 전망된다. 이러한 정책 기반 위에서 중국 주요 OEM들은 공격적인 생산능력 확대를 준비 중이며, 이를 뒷받침할 자본 조달을 위한 IPO도 추진되고 있다.

[도표 32] 중국의 로보틱스/Physical AI 관련 정책

시점	성격	정책 문서/이벤트	발표 주체	핵심 내용
<b>국가전략</b>				
2021.12	산업육성	14차 5개년 로봇산업 발전규획	MIIT 등 15개 부처	휴머노이드·협동·특수로봇 핵심기술 돌파, 로봇 산업체계 고도화
2023.01	산업육성	Robot+ 응용 행동계획	MIIT 외 17개 부처	제조업 로봇 밀도 2020년 대비 2배 목표, 10대 분야/200개 응용 시나리오 발굴
2023.11	산업육성	휴머노이드 로봇 혁신발전 지도의견	MIIT	2025년 핵심기술 돌파, 2027년 경쟁력 있는 산업생태계 구축 목표
2024.01	산업육성	미래산업 혁신발전 의견	MIIT 외 7개 부처	고토크 서보모터, 운동제어, 생체모방 인지, 전자피부 등 핵심기술 명시
2025.03	AI·표준	정부업무보고	국무원	Embodied AI를 육성 대상 미래산업으로 최초 명시
2025.08	AI·표준	AI+ 행동의견	국무원	산업·제조 분야 AI 융합 가속화, AI 스마트 단말 보급 확대 목표 제시
2026.02	AI·표준	휴머노이드/Embodied AI 표준 체계	MIIT	기초, 뇌 알고리즘, 사지, 통합 시스템, 응용, 안전윤리 등 전주기 표준 프레임워크 제시
<b>지방정부</b>				
2025.01	데이터·실증	Embodied AI 훈련장 개소	상하이시	5,000㎡ 훈련장, 100대+ 로봇 동시 훈련, 1,000만건 데이터셋 확보 목표
2025.09	데이터·실증	대규모 로봇 훈련장 가동	베이징 스징산구	1만㎡ 훈련장, 연간 600만건 실물 로봇 데이터 생산

자료: 중국자본시장연구원, 의회, 에너지부, 교보증권 리서치센터

Unitree는 G1을 중심으로 연구기관/대학/개발자 시장을 선점하는 저가 플랫폼 전략을 취한다. 소형/저가형(\$13,500) 플랫폼 특성상 산업용 고하중 작업에는 제약이 있으나, 낮은 가격과 빠른 제품 반복을 통해 초기 보급 속도에서 타사를 앞서고 있다. 자체 개발 UnifoLM-VLA 모델로 소프트웨어도 내재화하고 있으며, 2025년 5,500대 이상 출하로 현 시점 글로벌 최대 볼륨 업체 중 하나로 부상했다. 하반기 중 IPO가 완료 예정이며, 조달되는 자금을 통해 생산능력 확대를 계획 중이다.

Agibot은 A2를 중심으로 산업/서비스 양쪽을 겨냥하는 중국계 고성장 OEM이다. AgiBot World 데이터셋과 자체 시뮬레이션 플랫폼 Genie Sim을 구축해 하드웨어를 넘어 Embodied AI 학습 인프라까지 구축하고 있다. 특히 데이터 수집·시뮬레이션·모델 학습을 아우르는 자체 생태계를 기반으로 성능 고도화와 양산 확대를 동시에 추진하고 있다는 점이 차별화 요소로 평가되며 관심이 높아지는 업체 중 하나이다. IPO 절차를 진행중이며, 목표 밸류에이션은 \$51~64억 수준이다.

UBTECH는 Walker S 시리즈를 중심으로 제조업 현장 레퍼런스를 가장 적극적으로 확보한 중국계 업체다. BYD/Zeekr/FAW-Volkswagen/Foxconn 등 자동차/전자 제조 고객을 확보했으며, 2025년 Walker 시리즈 주문액은 14억 위안을 상회했다. 하드웨어 양산과 고객 레퍼런스는 강점이나, 고도화된 VLA 소프트웨어는 Huawei/DeepSeek 등 외부 생태계와의 협업으로 보완하는 구조를 보유하고 있다. 홍콩 증시에 상장된 유일한 휴머노이드 전문 상장사다.

Leju Robotics는 KUAVO 계열을 기반으로 교육/연구용에서 Full-Size 산업용 휴머노이드로 확장하는 생산라인 선제 구축형 업체다. Huawei Pangu Embodied Model과의 연동을 소프트웨어 전략의 핵심으로 내세우며, 자동차/제조 현장 적용을 위한 파트너십을 확대 중이다. 최대 연 1만대 캐파를 보유한 양산라인이 26년 3월 가동하였다. 현재 IPO 절차를 준비 중인 것으로 알려져있다.

Xpeng은 IRON을 통해 EV OEM 기반의 휴머노이드 후발 진입자로 부상하고 있다. 고자유도 HW에 자체 설계 Turing AI 칩과 Physical World Large Model을 결합해 Tesla와 유사한 하드웨어/소프트웨어 수직 통합 전략을 추진한다. 광저우에 전용 생산기지를 구축하여 2026년 말 양산 돌입, 2027년 1분기 상업배포를 목표로 한다. 1차 배포지는 자사 EV 쇼룸을 통해 데이터를 축적할 예정이다.

[도표 33] 중국 로보틱스 OEM 양산 판매 추정치

기업	2025A	2026E	2027E	2028E
Unitree	5,500	~12,000	~25,000	~35,000
Agibot	5,100	~10,000	~15,000	~20,000
UBTECH	1,000	~7,000	~10,000	~13,000
Leju Robotics	100	~3,000	~5,000	~8,000
Fourier	500	~2,000	~5,000	~8,000
Xpeng	-	-	~1,000	~5,000


자료: 산업자료, 교보증권 리서치센터

[도표 34] 글로벌 휴머노이드 제품군 일람 (1)

업체명	Tesla (미국)	Figure AI (미국)	Boston Dynamics (미국)	Agility Robotics (미국)
사진				
대표 모델명	Optimus Gen2	Figure 03	Atlas (All-Electric)	Digit
최초 공개일	2023년 12월	2025년 10월	2026년 1월	2019년 2월
키	173cm	173cm	190cm	175cm
무게	57kg	61kg	90kg	65kg
신체 DoF	22	30	56	28
손 DoF (한 손)	11 (Gen3 기준 22)	10	7	-
기반 하중	20kg	20kg	50kg	16kg
이동/주행 속도	2.24m/s	1.2m/s	1.5m/s	1.5m/s
연속 주행 시간	8시간	5시간	4시간	8시간
VLA 모델	Tesla FSD + Grok	Helix 02 (자체 개발)	Gemini Robotics	Agility Arc (자체 개발)
추론 칩	A14 (Gen3의 경우 A15)	NVIDIA Jetson Thor	NVIDIA Jetson AGX Thor	NVIDIA Jetson Thor Dual Intel i7
양산/판매 계획	2027년 연간 100만대 목표 (Gen3)	초기 연간 12,000대 / 중장기 50,000대	2028년 연간 3만대 (내부 수요 2.5만대)	연간 10,000대 이상(Ramp-Up 진행)
주요 고객	인하우스 팩토리	BMW	HMGMA	아마존, GXO, 세플러, 도요타
예상 판매 가격	초기 \$50k / 장기 \$20k 목표	\$20k 목표	2030년 \$130k (추정)	\$250k (추정) / 월 \$50k (RaaS)
업체명	Apptronic (미국)	1X Technologies (미국/유럽)	Unitree (중국)	UBTECH (중국)
사진				
모델명	Apollo	NEO	G1	Walker S2
최초 공개일	2023년 8월	2025년 10월	2024년 5월	2025년 7월
구동방식	이족 보행	이족 보행	이족보행	이족보행
키	173cm	167cm	132cm	176cm
무게	72kg	30kg	35kg	70kg
신체 DoF	71	75	23 (소비자용) / 23-43 (연구용)	52
손 DoF (한 손)	-	11	7(연구용)	11
기반 하중	25kg	25kg	2kg (소비자용) / 3kg(연구용)	15kg
이동 속도	1.5m/s	1.4m/s	2m/s	2m/s
연속 주행 시간	4시간	4시간	2시간	2시간
VLA 모델	Gemini Robotics / NVIDIA GROOT	1X NEO Cortex	UnifoLM-WMA-0 (자체 개발) UnifoLM-VLA-0 (자체 개발)	BrainNet 2.0 + Co-Agent
추론 칩	NVIDIA Jetson AGX Orin Jetson Orin NX	NVIDIA Jetson AGX Thor	NVIDIA Jetson Orin	NVIDIA Jetson Thor Dual Intel i7
양산/판매 계획	-	2027년 말 연간 100,000대 목표	2026년 10,000-20,000대 목표	2026년 5,000대 / 2027년 10,000대 목표
주요 고객	Mercedes-Benz	일부 북미 가정	대학 연구기관, 일부 제조업	BYD, Volkswagen, Audi, Foxconn 등
예상 판매 가격	\$50k 목표	일시불 \$20k / 월 \$499 (RaaS)	\$13.5k (현재)	\$160k (현재 추정)

자료: robotopian, usrobotstore originofbots, 교보증권 리서치센터

[도표 35] 글로벌 휴머노이드 제품군 일람 (2)

업체명	Agibot (중국)	Fourier (중국)	Xpeng (중국)	Leju Robotics (중국)
사진				
모델명	A2	GR-2	Iron	Kuavo-5
최초 공개일	2024년 8월	2024년 9월	2024년 11월	2025년 6월
구동방식	이족보행	이족보행	이족보행	이족보행
키	169cm	175cm	178cm	173cm
무게	69kg	63kg	70kg	63.5kg
신체 DoF	23(Lite) / 40(Ultra)	53	82	41
손 DoF (한 손)	6(Ultra)	6	22	6
기반 하중	15kg	3kg	5kg (전신 기준 20kg)	5kg (전신 기준 20kg)
이동 속도	1.9m/s	1.39m/s	2m/s	1.28m/s
연속 주행 시간	2시간	2시간	4시간	2시간
VLA 모델	GO-1 (자체 개발)	NVIDIA Isaac, ROS, Mujoco	VLT + VLA + VLM (자체 개발)	Pangu AI 모델 연동 (Huawei)
추론 칩	NVIDIA Jetson Orin 64GB	NVIDIA Jetson	Turing AI (자체 개발)	-
양산 계획	현재 10,000 대 / 연간 100,000 대 목표	-	-	연 10,000 대 목표
주요 고객	Fulin Precision, 대학 연구기관	대학 및 의료 연구기관	리테일, 서비스 우선 배치(소름, EV 공장 등)	FAW Hongqi, NIO
예상 판매 가격	\$110k	\$125k (추정)	\$150k (초기 예상)	현재 \$50k(추정) / 장기 \$15k (추정)
업체명	레인보우로보틱스	로보티즈	로보로스	에이로봇
사진				
대표 모델명	RB-Y1	AI Worker(FFW-SG2)	IGRIS-C	ALICE-M1
최초 공개일	2024년 3월	2025년 4월	2025년 10월	2025년 9월
구동방식	이동형	이동형	이족 보행	이동형
키	140cm	162cm	154cm	130-180cm
무게	131kg	90kg	59kg	50kg
신체 DoF	24	25	31	31
손 DoF (한 손)	1	1	3	6
기반 하중	3kg (한팔 당)	3-5kg (한팔 당) / 최대 20kg	3kg (한팔 당)	10kg
이동/주행 속도	1.5m/s	1.5m/s	-	3m/s
연속 주행 시간	3시간	8시간	4시간(추정)	3시간
VLA 모델	오픈 API 연동	CLIP-RT (자체 개발)	물류 특화 VLA (자체 개발)	NVIDIA GR00T, Isaac
추론 칩	-	NVIDIA Jetson AGX Orin 32GB	Intel Core i7, NVIDIA Jetson Orin NX	Jeston Orin NX AFE-R360
양산/판매 계획	2026년 150 대 판매 목표	2026년 200 대 판매 목표	-	2027년 생산 시작 / 2029년 연 1,000 대
주요 고객	삼성전자, MIT, UC 버클리, 스탠포드	LG 전자, BGF 로지스	대학, 연구기관	HD 현대중공업, 삼성중공업, 포스코이앤씨
예상 판매 가격	연구용 9,000 만원 / 산업용 1.3 억원	7,920 만원	1.5 억원	5,000 만원 목표

자료: robotopian, usrobotstore originofbots, 교보증권 리서치센터

## 2) 가능성에서 현실로 만드는 변화: AI

휴머노이드 로봇은 수십 년간 산업의 궁극적 목표로 여겨졌으나, 현실의 벽은 높았다. 이족 보행의 동적 균형 제어, 비정형 환경에서의 물체 인식과 조작, 실시간 의사결정 등 인간에게는 직관적인 동작들이 기존의 규칙 기반(Rule-based) 제어 시스템으로는 구현하기 극히 어려웠다. 결과적으로 로봇은 사전에 정의된 동작만 수행할 수 있었고, 통제된 환경을 벗어나면 곧바로 한계를 드러냈다.

20년대 들어 딥러닝과 대규모 AI 모델이 급속도로 발전하면서 상황은 근본적으로 바뀌기 시작했다. 방대한 데이터로 학습된 모델들은 로봇이 환경을 '이해'하고 상황에 맞게 행동을 '생성'할 수 있는 가능성을 열었다. AI 모델 통합 없이는 불가능했던 도약이었다. 하드웨어의 정교함 그 이상으로, 어떤 두뇌를 탑재하느냐가 휴머노이드의 실용성을 결정하는 핵심 요소로 부상했다.

이러한 흐름의 중심에는 출력 모달리티의 확장, 즉 언어 이해에서 출발하여 물리적 행동/제어로 영역을 확장해 온 AI 모델의 진화가 있다. 자연어를 처리하는 대규모 언어 모델(LLM)이 시각 정보를 통합한 비전-언어 모델(VLM)로 발전하고, 나아가 로봇의 물리적 행동까지 직접 출력하는 비전-언어-행동 모델(VLA)로 이어지는 계층적 진화가 휴머노이드 현실화의 기술적 토대를 형성하고 있다. 현재 기술의 최전선은 물리적 인과관계를 데이터에서 직접 학습하는 World Model이다. 그러나 이 진화는 기술의 성숙만으로 완성되지 않는다. 각 단계의 고도화에는 방대한 학습 데이터가 전제되며, 데이터 확보 역량이 곧 모델 성능과 상업화 속도를 가르는 변수로 작용한다.

범용 태스크 학습에 요구되는 실물 데이터 규모는 현재 데이터셋이 커버하는 수준을 크게 상회하며, 고품질 원격조작 데이터의 수집 비용은 태스크 난이도에 따라 에피소드당 수십~수백 달러에 달한다. 병목을 완화하는 방향으로 합성 데이터와 시뮬레이션 활용이 빠르게 확대되고 있고, 수집 비용 하락과 오픈소스 생태계 확장도 병행되고 있다. 궁극적으로는 물리적 인과관계를 데이터에서 스스로 학습하는 World Model로의 전환이 실물 데이터 의존도를 낮추고 합성 데이터의 활용 범위를 확장하는 방향으로 데이터 병목을 구조적으로 완화할 것으로 전망한다.

이 장에서는 LLM에서 World Model까지의 기술적 전환을 단계별로 살펴보고, 각 단계의 구조적 의미와 현재 기술 수준의 한계를 짚는다. LLM~VLA (1) 파트까지는 이론적인 내용을 주로 담으며, 실질적인 로보틱스 생태계에 대해서는 VLA (2)부터 다루도록 하겠다.

[도표 36] AI 파트 주요 용어 정리

원어	한국어	설명
Latent Space	잠재 공간	AI 가 입력 데이터를 압축/추상화하여 내부적으로 표현하는 고차원 수치 공간. 이미지와 텍스트를 같은 공간에 정렬하면 의미 비교가 가능해짐
Transformer	트랜스포머	현대 AI 모델의 공통 설계 구조. 문장 안의 단어들끼리 서로 어떤 관계인지를 계산하는 방식(Self-Attention)을 핵심으로 함. GPT, Gemini 등 대부분의 AI 가 이 구조를 기반으로 만들어짐
Token / Tokenization	토큰 / 토큰화	AI 가 텍스트를 처리할 수 있도록 잘게 쪼개는 과정. 단어나 음절 단위로 분리되며, 각 조각이 '토큰'
Encoder / Decoder	인코더 / 디코더	인코더는 입력(이미지, 텍스트)을 압축·이해하는 역할, 디코더는 그 결과를 바탕으로 출력(문장, 행동)을 생성하는 역할
Embedding	임베딩	단어나 이미지를 숫자 배열(벡터)로 변환하는 과정. 비슷한 의미의 단어는 숫자 공간에서도 가깝게 위치
Self-Attention	자기 어텐션	'로봇이 부품을 집었다'라는 문장에서 '집었다'가 '로봇', '부품'과 어떤 관계인지 자동으로 계산하는 방식. Transformer의 핵심 연산
LLM	대규모 언어 모델	텍스트를 읽고 쓰는 AI. 방대한 글을 학습해 질문에 답하거나 문장을 생성함. ChatGPT, Claude 등이 대표적
Foundation Model	파운데이션 모델	범용 목적으로 대규모 데이터를 학습한 기반 모델. 이후 특정 용도에 맞게 추가 학습(파인튜닝)하여 활용
Fine-tuning	파인튜닝	이미 학습된 모델을 특정 용도에 맞게 추가로 학습시키는 과정. 처음부터 학습하는 것보다 훨씬 적은 데이터와 비용으로 성능을 높일 수 있음
VLM	비전-언어 모델	글뿐만 아니라 이미지도 함께 이해하는 AI. '이 사진 속 물건을 집어줘'처럼 시각 정보와 언어 명령을 동시에 처리
Zero-shot Transfer	제로샷 전이	별도의 추가 학습 없이도 처음 보는 상황에서 바로 성능을 발휘하는 능력. 모델의 범용성을 나타내는 지표
VLA	비전-언어-행동 모델	이미지와 언어를 이해하고, 로봇의 팔·다리 움직임까지 직접 출력하는 AI. 로봇에 탑재되는 두뇌 역할
Policy Model	정책 모델	'지금 상황에서 무엇을 해야 하는가'를 결정하는 함수. 로봇이 관측한 상황과 목표를 입력받아 구체적인 행동 명령을 출력
Diffusion / Flow Matching	디퓨전 / 플로우 매칭	노이즈를 걷어내며 자연스러운 결과물을 만드는 생성 방식. 이미지 생성에서 출발해 로봇의 연속적인 동작 궤적 생성에도 활용
Action Chunk	액션 청크	로봇의 여러 시점 동작 명령을 한꺼번에 묶어서 출력하는 방식. 동작이 더 부드럽고 실시간 처리 부담이 줄어듦
Sim-to-Real	시뮬레이션-현실 전이	시뮬레이터에서 먼저 대규모 학습을 마친 뒤 실제 로봇에 적용하는 방식. 실물 데이터 수집 비용을 줄이는 핵심 전략
Episode	에피소드	로봇이 하나의 작업을 처음부터 끝까지 수행한 단위 데이터. '컵을 집어서 테이블에 올려놓기' 한 번이 하나의 에피소드
Teleoperation	원격 조작	사람이 장갑·조종기 등을 이용해 로봇을 원격으로 직접 조작하면서 시연 데이터를 수집하는 방법
Imitation Learning	모방 학습	사람이 직접 시연한 동작을 로봇이 보고 따라 배우는 방식. 가장 기본적인 로봇 학습 방법
Synthetic Data	합성 데이터	실제 로봇이 움직인 것이 아닌, 시뮬레이션이나 AI 가 만들어낸 가상의 학습 데이터. 실물 데이터 부족 문제를 보완

자료: 교보증권 리서치센터

Before LLM: ML(Machine Learning)과 DL(Deep Learning)

LLM 이전의 AI 발전을 머신러닝/딥러닝을 통해 알아보고자 한다. 인공지능(AI), 머신러닝(ML), 딥러닝(DL)은 흔히 혼용되지만, 정확히는 포함 관계에 있다. AI는 인간의 지능을 기계로 구현하려는 가장 넓은 개념이며, ML은 그 안에서 명시적 프로그래밍 없이 데이터를 통해 스스로 학습하는 방법론이다. DL은 다시 ML의 하위 분류로, 인간 뇌의 신경망 구조에서 영감을 받은 다층 신경망(Neural Network)을 활용한다.

기존의 규칙 기반 시스템이 개발자가 조건과 동작을 일일이 코드로 정의(Rule-Based)해야 했던 것과 달리, ML은 데이터를 충분히 제공하면 모델이 스스로 패턴을 추출하도록 설계되었다. 학습 방식은 크게 정답 레이블이 있는 데이터로 학습하는 지도학습(Supervised Learning), 정답 없이 데이터 구조를 스스로 발견하는 비지도학습(Unsupervised Learning), 환경과의 상호작용을 통해 보상을 최대화하는 강화학습(Reinforcement Learning)으로 구분된다.

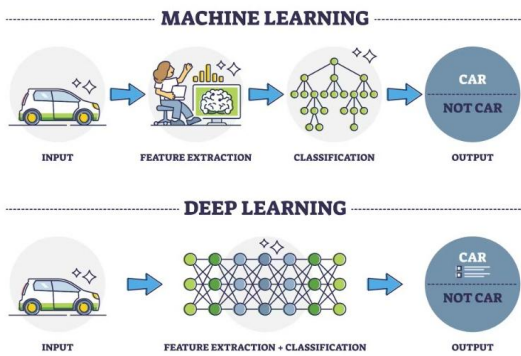
[도표 37] 세가지 학습 방식

학습 방식	개념	예시
지도학습 (Supervised)	정답 레이블이 있는 데이터로 학습	이미지 분류, 스팸 메일 필터링
비지도학습 (Unsupervised)	정답 없이 데이터 내 구조를 스스로 발견	고객 군집 분석, 이상 탐지
강화학습 (Reinforcement)	환경과의 상호작용으로 보상을 최대화	게임 AI, 로봇 제어

자료: Wikipedia, 교보증권 리서치센터

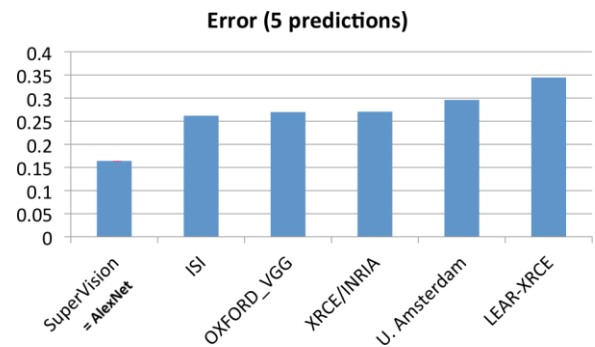
DL은 입력층과 출력층 사이에 다수의 은닉층(Hidden Layer)을 쌓은 인공 신경망을 통해 데이터의 복잡한 특징을 계층적으로 추출한다. DL의 실용화는 1) 인터넷의 확산에 따른 대규모 학습 데이터 확보, 2) GPU 병렬 연산 능력 개선, 3) 학습 알고리즘 고도화의 세 가지 조건이 동시에 충족된 2010년대 나타났다. 기술적 전환점으로는 2012년 토론토 대학의 AlexNet이 이미지 인식 대회에서 Top-5 오류율을 15.3% 기록하여 2위 모델 대비 오류율을 40% 가까이 줄이며 압도적 성능을 보였고, 이를 계기로 DL은 AI 연구의 주류 패러다임으로 자리매김했다.

[도표 38] DL은 ML의 하위분류, 차이는 특징 추출의 자동화



자료: Turing, 교보증권 리서치센터

[도표 39] AlexNet: ILSVRC 대회 모델 중 압도적 우수한 기록



자료: minutebutterfly, 교보증권 리서치센터

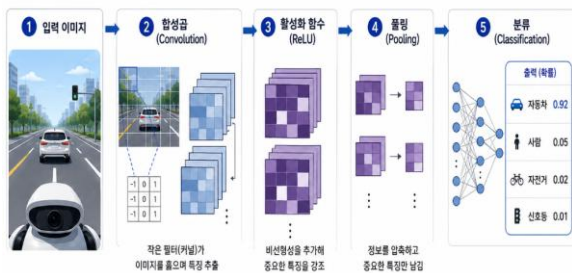
주석: ILSVRC - ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge 대규모 객체 탐지 및 이미지 분류 알고리즘 대회

AlexNet의 핵심은 CNN(Convolutional Neural Network, 합성곱 신경망)이었다. 작은 필터(Filter)가 이미지를 구역별로 훑어가며 국소적인 특징, 예를 들어 낮은 층에서는 선/색상, 깊은 층에서는 형태/패턴을 계층적으로 추출하는 구조를 보유한다. 로봇이 카메라로 물체를 인식하고 장애물을 감지하는 능력의 상당 부분이 이 구조에서 출발했다.

CNN이 공간 데이터에 특화되었다면, 순서/맥락이 중요한 언어/시계열 데이터에는 RNN(Recurrent Neural Network, 순환 신경망)이 쓰였다. 이전 단계의 출력을 다음 입력으로 넘기는 순환 구조로 단기 기억을 구현했으나, 문장이 길어질수록 이전 정보가 희미해지고 병렬 처리가 불가능해 학습속도 병목이 발생하는 한계가 있었다. LSTM(Long Short-Term Memory)은 게이트 구조를 통해 장기 기억 문제를 일부 보완했지만, 순차 처리 특성상 병렬 연산 불가능은 지속되어 대규모 확장(Scale-Up)에는 적합하지 않았다.

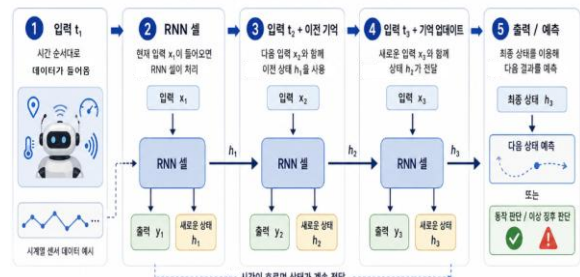
이 문제들을 근본적으로 해결하며 등장한 것이 2017년 Google이 발표한 논문 「Attention Is All You Need」에서 제안된 Transformer다. 순환 구조를 완전히 버리고 입력 전체를 동시에 바라보며 모든 요소 간의 관계를 직접 계산하는 새로운 방식을 제시함으로써, 장거리 의존성 포착과 병렬 처리라는 두 문제를 동시에 해결했다. Transformer가 정확히 어떻게 이 능력을 구현하는지, 그 내부 구조와 학습 방식에 대해서는 다음 파트에서 LLM을 중심으로 살펴본다.

[도표 40] CNN: 이미지를 이해하는 신경망



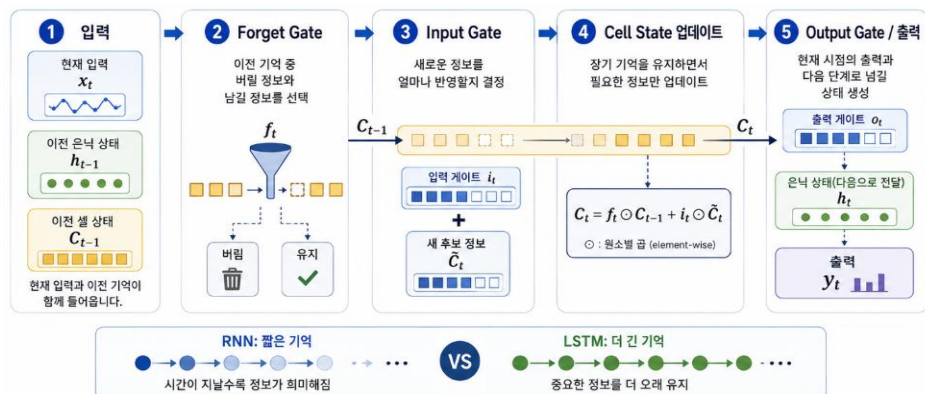
자료: 교보증권 리서치센터

[도표 41] RNN: 순서가 있는 데이터를 이해하는 신경망



자료: 교보증권 리서치센터

[도표 42] LSTM: 장기 기억이 가능한 신경망, 순차 처리는 대규모 확장 가능성을 제한



자료: 교보증권 리서치센터

LLM: Transformer 모델로 인한 대격변

LLM(Large Language Model, 대규모 언어 모델)은 앞서 언급한 Transformer 아키텍처를 기반으로 구축된 모델이다. RNN/CNN 등 기존 구조를 배제하고 Attention 메커니즘만으로 시퀀스 데이터를 처리하여 현대 대규모 AI 모델들의 공통 기반으로 자리잡았다.

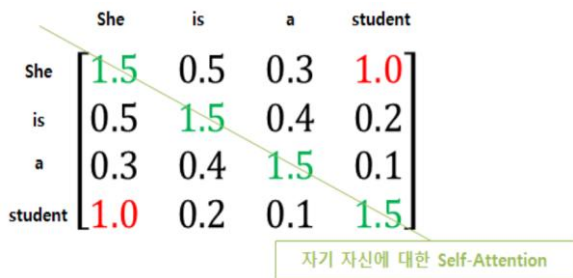
Transformer의 핵심 혁신은 Self-Attention 방식이다. 이는 입력 문장 내 특정 단어가 다른 단어들과 얼마나 연관되는지를 수치화하는 구조다. 예를 들어 “로봇이 부품을 집었다”라는 문장에서, 모델은 “집었다”라는 단어가 “로봇”, “부품”과 각각 어떤 관계를 갖는지 계산(도표 43)한다. 이때 Transformer는 Self-Attention을 한 번만 수행하지 않고, 여러 개의 Attention Head로 나누어 병렬 계산하는 Multi-Head Attention 구조를 사용한다. 이를 통해 하나의 문장을 주어-동사 관계, 목적어-행동 관계, 문장 전체의 의미 흐름 등을 동시에 반영할 수 있다. 해당 구조는 기존 방식 대비 ① 대규모 병렬 연산, ② 긴 문맥 처리, ③ 문장 내 관계의 다층적 해석 측면에서 강점을 가진다.

Transformer는 크게 Encoder와 Decoder 두 블록으로 구성(도표 45)된다. Encoder는 입력 문장의 의미를 압축하고, Decoder는 이를 바탕으로 출력 시퀀스를 생성하는 역할을 담당한다. 초기 Transformer가 각 블록을 6층씩 쌓은 구조로 제안됐다. 이후 대규모 언어 모델은 이 구조를 기반으로 층수, 학습 데이터, 연산량을 확대하면서 모델 규모를 키우는 방향으로 발전했다.

모델이 텍스트를 처리하기 위해서는 Attention 연산에 앞서 토큰나이제이션(Tokenization)이 선행(도표 44)되어야 한다. 이는 문장을 모델이 인식할 수 있는 최소 단위인 토큰(Token)으로 분절하는 작업으로, 다양한 단위로 분리될 수 있다. 분절된 토큰은 이후 임베딩(Embedding) 과정을 통해 의미 정보를 담은 수치 벡터로 변환되며, 이 벡터가 실질적인 연산의 입력값으로 기능한다.

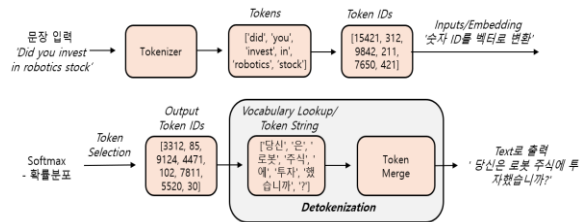
이처럼 토큰나이제이션과 임베딩을 거쳐 수치화된 입력이 Encoder에 전달되면, Self-Attention과 후속 계산층을 반복하며 문맥이 압축된 표현으로 정제된다. Decoder는 이 표현을 참조하면서 동시에 자신이 이미 생성한 토큰들을 기반으로 다음 토큰을 순차적으로 예측하며, 종료 신호가 출력될 때까지 이 과정을 반복하는 방식으로 최종 텍스트를 생성한다. [도표 46]은 확률분포를 기반으로 다음 토큰이 계산되는 형태의 예시이다.

[도표 43] Self Attention: 토큰이 서로의 관계를 계산



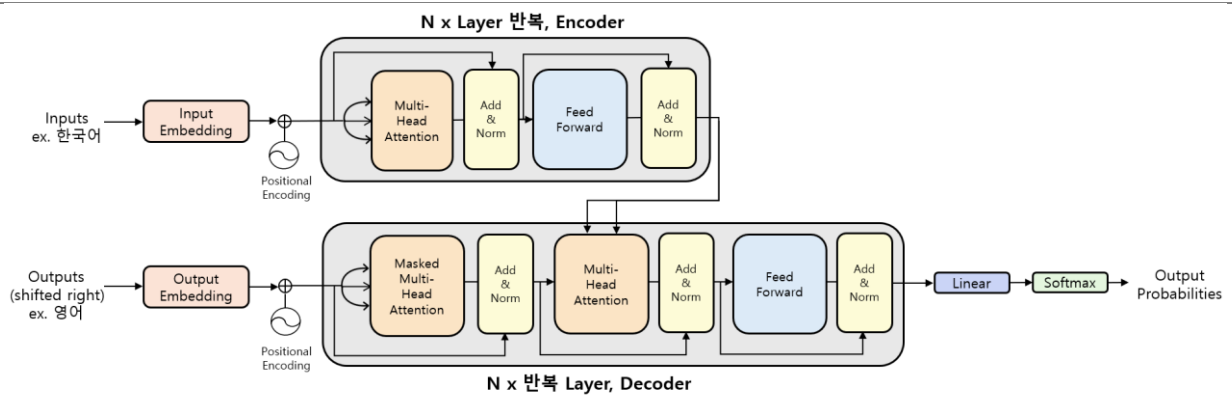
자료: 교보증권 리서치센터

[도표 44] Tokenization: 텍스트를 처리할 수 있는 데이터로 변환



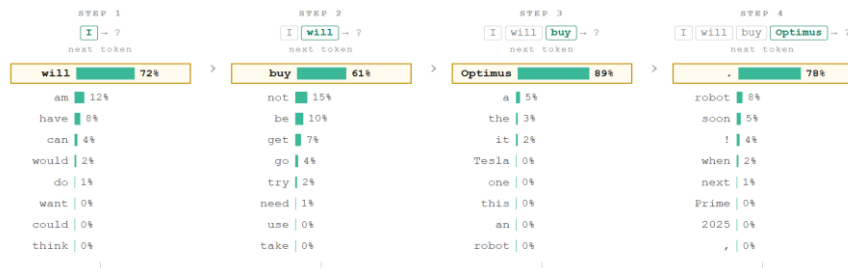
자료: 교보증권 리서치센터

[도표 45] Transformer-Encoder/Decoder 모델 도식화



자료: 교보증권 리서치센터

[도표 46] Transformer 문장 생성 방식 — 한 토큰씩 확률을 계산해 순차 출력



생성 결과: I will buy Optimus .

자료: Claude, 교보증권 리서치센터

Transformer 아키텍처의 등장은 AI 산업의 구조적 전환점이 됐다. 논문이 발표된 2017년 당시, 자연어 처리 분야에서는 적용처마다 별도의 모델을 설계-학습시키는 방식이 일반적이었으며, 하나의 모델이 다양한 태스크를 범용적으로 처리하는 구조는 본격화되지 않은 상태였다. Transformer는 Attention 기반 구조를 통해 대규모 데이터와 병렬 연산에 최적화된 아키텍처를 제시했고, 이후 사전 학습과 파인튜닝을 결합한 파운데이션 모델(Foundation Model) 활용의 등장을 촉발했다.

LLM의 본격적인 산업화는 2020년 GPT-3, 2022년 ChatGPT 출시를 기점으로 가속됐다. 초기 Transformer의 Encoder-Decoder 구조는 GPT 계열을 거치며 Decoder 단일 구조로 수렴했고, 파라미터 규모는 BERT 3.4억 개에서 GPT-3 1,750억 개로 급격히 확대됐다. 모델 규모와 성능이 동반 향상된다는 스케일링 법칙(Scaling Law)이 확인되며 AI 경쟁력은 컴퓨팅 자원 확보에 의해 결정되는 구조로 전환됐다.

ChatGPT의 폭발적인 사용자 증가와 함께 주요 SW 기업들이 LLM을 제품에 내재화하기 시작했고, LLM은 텍스트 생성 도구를 넘어 사람의 명령을 해석하고 작업을 계획하는 범용 인터페이스로 성격이 변화했다. 이러한 흐름은 언어 데이터에 국한되지 않고 이미지와 센서 데이터 등 다양한 입력을 통합 처리하는 멀티모달(Multimodal) 모델로의 확장으로 이어졌다. 다음 파트에서는 언어 이해를 넘어 시각 정보를 결합한 VLM(Vision Language Model)으로의 진화를 살펴본다.

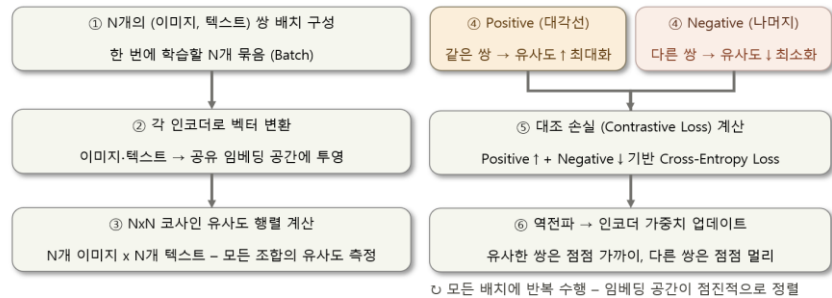
VLM: 모달리티 확장의 시작

VLM은 비전-언어 모델(Vision-Language Model)로 이미지/비디오와 텍스트를 동시에 입력받아 처리하는 멀티모달 모델이다. 이 과정에서 기초가 되는 레거시 모델로는 21년 Open AI가 발표한 CLIP (Contrastive Language-Image Pre-training)가 있으며, 해당 아키텍처의 핵심으로는 1) 듀얼 인코더, 2) 대조학습, 3) 사전학습이 제시된다.

듀얼 인코더(Dual-Encoder): 이미지 인코더로는 ViT(Vision Transformer)/ResNet이 활용된다. 2차원 평면 구조인 이미지를 1차원의 순서가 있는 나열(패치[Patch]/피처 벡터)로 재구성하여 트랜스포머(Transformer) 모델이 읽을 수 있는 형식으로 변환하는 과정을 거친다. 텍스트 인코더로는 LLM과 동일하게 트랜스포머 기반의 언어 모델을 활용하며, 이미지에 대한 설명을 입력 받아 특정 벡터로 변환하게 된다. 주요한 부분은 [도표 48]의 'Shared Embedding Space'로 두 인코더의 출력이 같은 차원의 잠재 공간 상의 벡터가 된다는 것이다.

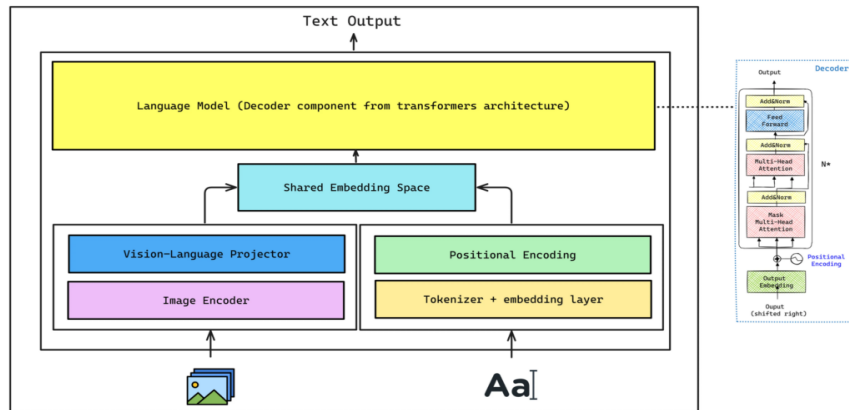
대조 학습(Contrastive Learning): 같은 차원의 잠재 공간 상의 배치(Batch, 한 번에 모델에 넣는 데이터 묶음)에 N개의 (이미지/텍스트) 쌍이 들어갈 때, 실제 짝이 맞는 N개의 대각선 행렬 값(Positive)은 최대화하고, 나머지 틀린 짝(Negative)은 최소화하도록 가중치를 업데이트 한다. 이렇게 되면, 같은 의미인 이미지-텍스트는 가까이, 다른 의미는 멀리 떨어진 잠재공간이 형성된다.

[도표 47] 대조학습(Contrastive Learning) 순서도



자료: Arxiv, 교보증권 리서치센터

[도표 48] VLM 구성방식: Dual Encoder + Shared Embedding Space



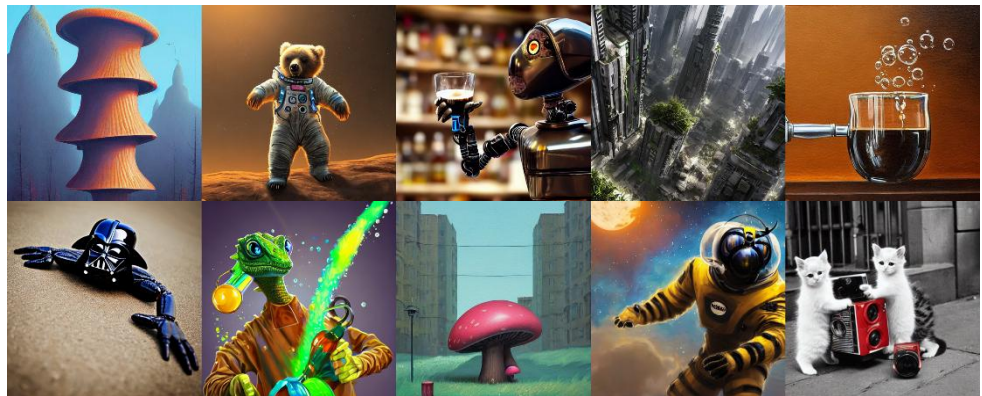
자료: Arxiv, 교보증권 리서치센터

**사전 학습(Pre-Training):** 기존 컴퓨터 비전 모델(ImageNet 기반)은 사람이 수작업으로 라벨링한 약 100만 장으로 학습하였으나, CLIP의 사전 학습은 OpenAI가 구축한 4억 개의 이미지-텍스트 쌍(WIT)을 기반으로 수행되었다. 동시에 정제된 라벨 대신 인터넷상에 존재하는 자연어 설명을 활용하는 자기지도학습(Self-Supervised Learning)을 도입했다. 이를 통해 모델은 방대한 '시각적 개념(Visual Concepts)'을 사전 내재화한다. 결과적으로 후속 파인튜닝(Fine-tuning) 없이도 새로운 도메인의 이미지를 정확히 분류하는 제로샷 전이 학습(Zero-shot Transfer) 능력을 확보하여, 시각 모델의 범용성을 비약적으로 상승시켰다.

CLIP를 비롯한 VLM 계열 모델은 강력한 특징 추출기(Feature Extractor)로서, Stable Diffusion /DALL-E 2/Sora 등 수많은 생성형 AI 모델의 '눈' 역할을 담당해 왔다. 사용자가 텍스트 프롬프트를 입력하면 텍스트 인코더가 해당 문장의 의미를 고차원 벡터로 변환하고, 생성 모델은 이 벡터를 조건으로 삼아 텍스트의 의미에 부합하는 이미지를 단계적으로 생성해 나가는 형태이다.

다만 최근에는 CLIP를 대체하여 SigLIP가 VLM의 Vision Encoder 기반 모델로 자리잡고 있다. SigLIP(Sigmoid Loss for Language Image Pre-Training)은 대조학습의 손실함수를 Softmax에서 Sigmoid 방식으로 교체한 모델이다. 해당 교체를 통해 작은 배치에서도 안정적으로 학습되고, 동일 성능 기준으로 연산량이 줄어드는 장점을 가진다. 현재 PaliGemma, LLaVA 후속 모델 등 다수의 최신 오픈 VLM이 SigLIP를 채택중이다.

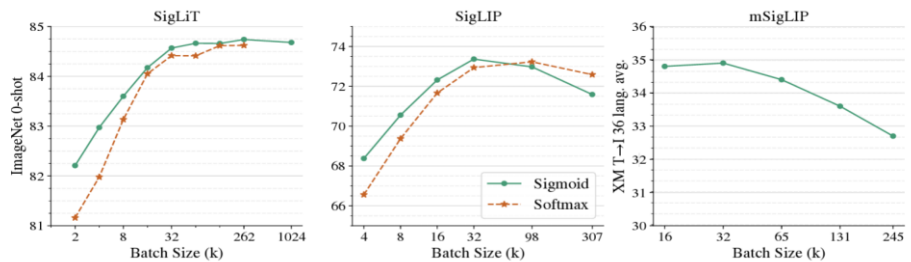
[도표 49] Text-to-Image Stable Diffusion 예시



자료: github, 교보증권 리서치센터

[도표 50] SigLIP 모델에서 사전학습 배치 크기가 성능에 미치는 영향:

- Sigmoid가 더 작은 크기에서 더 빠르게 최고 성능에 도달, 최고 성능 미세 우위



자료: github, 교보증권 리서치센터

[도표 51] 주요 LLM/VLM 모델 내역

Model	LLM	LLM	LLM	LLM	LLM	VLM
모델명	Claude Opus	GPT	Gemini	Qwen	Mistral	Gemma
개발사	Anthropic	OpenAI	Google	Alibaba	Mistral AI	Google
출시시점	2026.05	2026.04	2026.02	2026.05	2026.05	2026.04
버전	4.8	5.5 (xhigh)	3.1 Pro in Preview	3.7-Max	3.5	4.0
공개 여부	Closed	Closed	Closed	Closed	Open-weight	Open-weight
Context Length	1,000,000	1,050,000	1,048,576	1,000,000	256,000	256,000
Max output token	128,000	128,000	65,536	65,536	비공개	입력 토큰 차감 후 잔여 범위
SWE-Bench Pro	69.2	58.6	54.2	<b>60.6*</b>	비공개	비공개
GPQA Diamond	93.6	93.6	94.1	92.3	비공개	84.3
MMMU-Pro	비공개	81.2	80.5	비공개	비공개	76.9
배포 구조	Cloud	Cloud	Cloud	Cloud	Cloud API + Self-hosted	Cloud + On-Device
Input (\$/백만 토큰)	5.00	5.00	2.00	2.50	1.50	0.15
Output (\$/백만 토큰)	25.00	30.00	12.00	7.50	7.50	0.60
파라미터 수 (Active/Total)	비공개	비공개	비공개	비공개	128B	30.7B
Pre-training Scale	비공개	비공개	비공개	비공개	비공개	비공개
Multimodal data Scale	비공개	비공개	비공개	비공개	비공개	비공개
Model	VLM	VLM	VLM	VLM	VLM	특화 VLM
모델명	Llama	Llama	Muse	Seed	Grok	Falcon
개발사	Meta	Meta	Meta	ByteDance Seed	xAI	TII
출시시점	2025.04	2025.04	2026.04	2026.04	2025.09	2026.03
버전	4 Maverick	4 Scout	Spark	2.0 Lite	4 Fast	Perception
공개 여부	Open-weight	Open-weight	Closed	Closed	Closed	Open-source
Context Length	524,288	10,000,000	262,000	비공개	2,000,000	8,192*
Max output token	8,192	런타임 설정 의존	128,000	비공개	비공개	8,192*
SWE-Bench Pro	비공개	비공개	52.4	비공개	비공개	비공개
GPQA Diamond	69.8	57.2	89.5	88.4	85.7	비공개
MMMU-Pro	80.5	74.3	80.4	78.4	비공개	비공개
배포 구조	Self-hosted Cloud + Server	Self-hosted Cloud + Server	Meta AI Web/App + Private API Preview	Cloud API	Cloud API	Cloud + On-Device
Input (\$/백만 토큰)	0.5	0.11	N/A	0.09	0.20	n/a
Output (\$/백만 토큰)	0.77	0.34	N/A	0.53	0.50	n/a
파라미터 수 (Active/Total)	17B / 400B	17B / 109B	비공개	비공개	비공개	0.6B
Pre-training Scale	약 22T tokens	약 40T tokens	비공개	비공개	비공개	비공개
Multimodal data Scale	524,288	세부 미공개	비공개	비공개	비공개	비공개

자료: 교보증권 리서치센터

VLA (1): 아키텍처 – 행동까지 이어지는 End-to-End

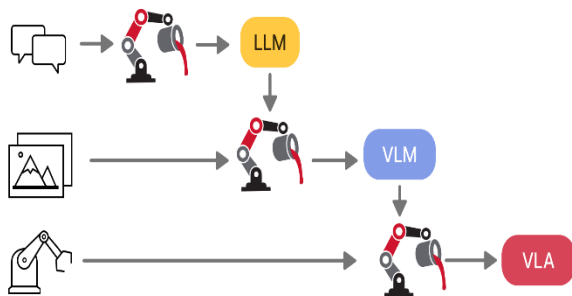
드디어 로보틱스에 적용되는 AI모델의 형태인 VLA로 넘어왔다. 비전-언어-액션 모델인 VLA (Vision-Language-Action Model)는 이미지/언어 입력, 혹은 추가적인 감각 양식(촉각 등)을 통합하고 제어 명령을 직접 생성하여 물리적 동작을 직접 출력하는 모델이라는 정의를 보유한다.

VLM이 이미지와 언어를 같은 잠재공간에 정렬하는 '인식과 이해의 모델이었다면, VLA의 본질은 시각 관측과 자연어 지시를 입력받아 로봇 행동의 산출로 이어지는 정책 모델(Policy Model)이다. 여기서 정책이란 로보틱스 맥락에서 현재 관측과 목표가 주어졌을 때 어떤 행동을 선택할지 결정하는 함수를 의미한다. VLA가 출력하는 행동(Action) 정책은 추상적 명령이 아니라 로봇 제어 계층이 해석할 수 있는 수치 명령으로 행동 표현 방식은 모델 구조에 따라 다양하게 구현된다(도표 53).

VLA의 차별성은 계획-제어 Layer의 분리 정도를 낮춘다는데 있다. VLA 이전 로봇 시스템은 VLA 이전의 로봇 시스템은 LLM/VLM이 자연어 명령을 해석하고, 별도의 제어기나 사전 정의된 스킬 라이브러리가 행동을 수행하는 파이프라인 구조가 일반적이었다. 이는 제한된 작업에서는 유효하지만 새로운 물체나 환경에 대한 범용 대응이 어려웠다. 반면, VLA는 시각-언어-행동을 하나의 모델 안에서 엔드-투-엔드로 통합함으로써 이 한계를 구조적으로 극복할 수 있게 만들었다.

[도표 52]는 주요 VLA의 모델의 발전 과정이다. 초기 VLA는 LLM의 Next Token Prediction 구조를 역선에 적용했다. 로봇의 연속적 움직임을 일정 구간으로 분절한 뒤 각 구간을 토큰으로 이산화하여, LLM과 같이 다음 행동 토큰을 예측하는 방식이다. RT-1은 행동 차원을 256개 bin으로 이산화했고, RT-2는 이를 텍스트 토큰과 동일한 형태로 표현해 사전학습된 VLM이 직접 예측하도록 설계했다. OpenVLA도 같은 방식을 채택해 연속 행동을 이산 토큰으로 변환하고 Next-Token Prediction으로 학습한다. Transformer/LLM 구조를 그대로 활용할 수 있다는 장점이 있으나, 로봇 행동은 본질적으로 연속적이기 때문에 정밀 조작과 실시간 제어에서는 구조적 한계가 발생한다.

[도표 52] LLM → VLM → VLA 출력 단위 변화



자료: github, 교보증권 리서치센터

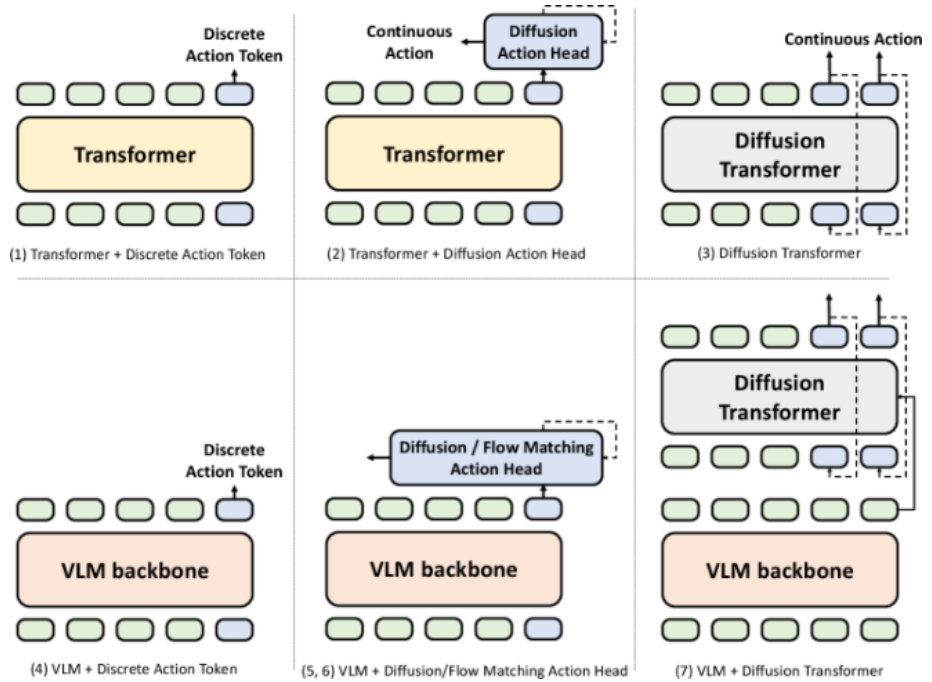
[도표 53] VLA 행동(Action) 출력 유형

입력 방식	의미	출력 예시	특징
Discrete Action Token	행동을 토큰처럼 이산화	[127] [043] [255]	LLM 구조 결합 용이. 정밀 제어 제한
End-Effector 변화량	로봇 손끝 위치/자세 변화	$\Delta x, \Delta y, \Delta z, \Delta roll...$	조작 작업 직관적. IK 제어기 필요
Joint 위치/속도	각 관절 직접 명령	$q_1, q_2... / \dot{q}_1, \dot{q}_2...$	직접 하드웨어 제어. 로봇간 전이 어려움
Gripper 신호	말단 장치 개폐/파지 강도	open/close, 0~1	물체 파지 필수. 위치 제어와 결합
Action Chunk	여러 시점 행동 한 번에 출력	$[a_t, a_{t+1}, ...]$	부드러운 궤적 생성. 추론 지연 완화

자료: github, 교보증권 리서치센터

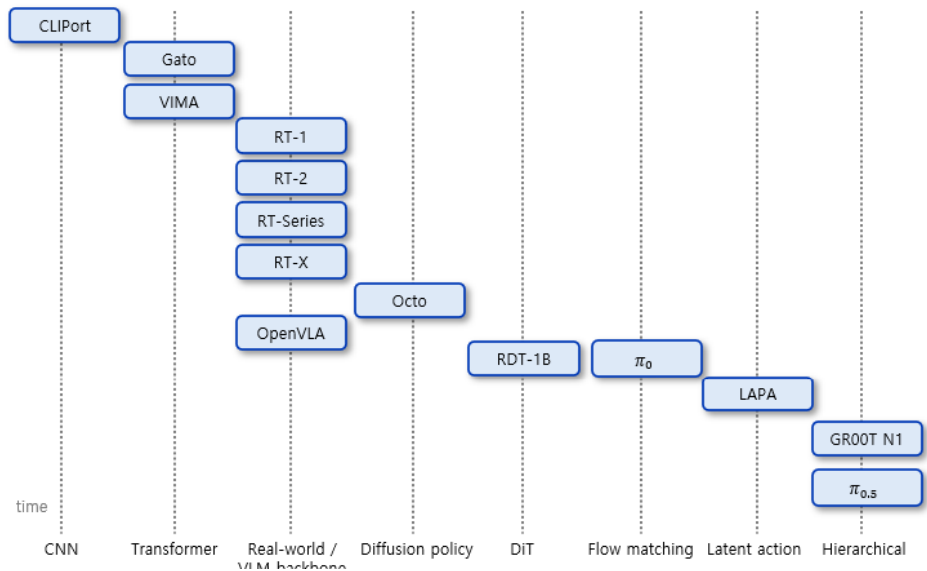


[도표 56] VLA 대표 아키텍처 분류 - 5/6/7 로 넘어가는 중



자료: Github, 『Vision-Language-Action Models for Robotics: A Review Towards Real-World Applications』, 교보증권 리서치센터

[도표 57] 주요 VLA 모델 타임라인



자료: arXiv, 『Vision-Language-Action Models for Robotics: A Review Towards Real-World Applications』, 교보증권 리서치센터 재구성

[도표 58] 주요 VLA 모델 개요

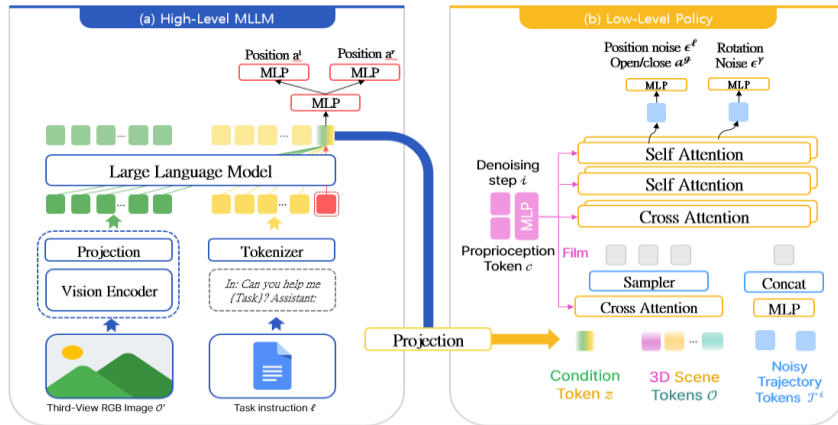
모델명	출시일	파라미터 수	주요 구동방식	비고
CLIPort	2021-09-24	미공개	Two-stream CNN(Convolutional Neural Network)	CLIP + Transporter
Gato	2022-05-12	1.18B	Multi-modal Multi-task Transformer	-
RT-1	2022-12-13	35M	Decoder-only Transformer (Discrete Action Tokenization)	Real-world
RT-2	2023-07-28	RT-2-PaLM-E 12B / RT-2-PaLI-X 55B	VLM backbone (Action as Text Tokens)	-
OpenVLA	2024-06-13	7B	VLM Backbone (Discrete Action Tokenization)	Llama 2 language model + DINOv2 and SigLIP
Octo	2024-05-20	Octo-Tiny 10M / Octo-Small 27M / Octo-Base 93M	Transformer-based Diffusion Policy	-
RDT-1B	2024-10-10	1.2B	Diffusion transformer (DiT)	-
$\pi_0$	2024-10-31	3.3B (SigLTP 0.4 + Gemma 2.6 + Action expert 0.3)	Flow Matching VLA	VLM + Action Expert
LAPA	2024-10-15	7B	Latent Action Pretraining VLA	VQ-VAE + VLM Finetuning
GR00T N1	2025-03-18	2.2B (VLM 1.34 + DiT Action Module 0.86)	Hierarchical VLA (VLM + Diffusion Transformer & Flow matching)	NVIDIA Eagle-2 VLM + DiT & Flow matching
$\pi_{0.5}$	2025-04-22	3.3B (SigLTP 0.4 + Gemma 2.6 + Action expert 0.3)	Hierarchical VLA (High-level Semantic Prediction + Low-level Action)	Co-training and hybrid multi-modal Example
Gemini Robotics 1.5	2025-09-25	미공개	Hierarchical VLA (VLA + Embodied Reasoning)	Gemini Robotics-ER 1.5 + Gemini Robotics 1.5
Helix (Figure AI)	2025-02-20	7.08B (S2 7 + S1 0.08)	Hierarchical VLA (VLM + Visuomotor transformer Policy)	VLM(S2) / Visuomotor transformer(S1)

자료: arXiv, Google DeepMind, Figure AI, 교보증권 리서치센터

VLA (2): 산업계 변화는 Multi-Layer Architecture

최근 산업계 VLA 아키텍처 변화의 핵심 방향은 고수준 의미 이해-추론과 저수준 운동-제어의 분리다. 하나의 거대 모델이 모든 것을 실시간으로 처리하기 어렵기 때문이다. VLM은 장면을 이해하고 명령을 해석하는 데 강하지만, 로봇 제어에 필요한 50Hz~200Hz 수준의 빠른 행동 출력을 직접 담당하기에는 무겁고 느리다. 동시에 이는 온-디바이스 추론 영역에서는 가격과 복잡성 측면에서 비현실적이기도 하다. 따라서 상위 모델은 “무엇을 해야 하는가”를 판단하고, 하위 정책은 “어떻게 움직일 것인가”를 빠르게 생성하는 Multi-Layer-System 구조가 부상하고 있다. [도표 59]는 Open helix라는 오픈소스 기반 Dual-System VLA 모델의 프레임워크이다.

[도표 59] Dual-System 프레임워크: (a) High-Level MLLM(인지-추론), (b) Low-Level Policy(운동-제어)



자료: 『OPENHELIX: A Short Survey, Empirical Analysis, and Open-Source Dual-SystemVLA Model for Robotic Manipulation』 (25.05), 교보증권 리서치센터 재구성

[도표 60] 공개 모델 기준, Dual-System LIBRO 벤치마크 지표 비교

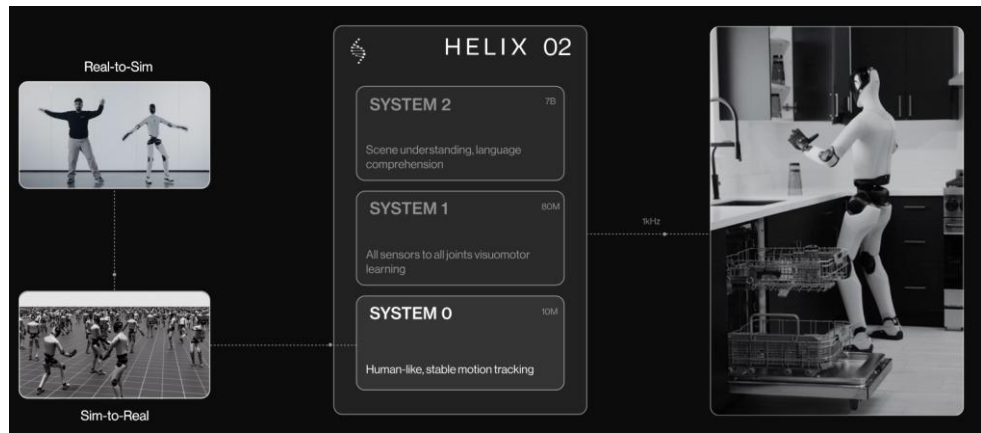
Method	LIBERO-Spatial	LIBERO-Object	LIBERO-Goal	LIBERO-Long	Avg.
<b>Single-System</b>					
OpenVLA	84.7	88.4	79.2	53.7	76.5
$\pi_0$	96.8	98.8	95.8	85.2	94.2
OpenVLA-OFT	97.6	98.4	97.9	94.5	97.1
GR00T N1	94.4	97.6	90.6	93.9	93.9
UniVLA	96.5	96.8	95.6	92.0	95.2
Seer	-	-	-	87.7	-
<b>Dual-System</b>					
DexVLA	97.2	99.1	95.6	-	-
Hume	98.6	99.8	99.4	98.6	<b>98.6</b>

자료: github, 교보증권 리서치센터 재구성  
 주석: LIBRO는 각 세부 작업 세트에서의 최종 작업 성공률(%)로 구성된 벤치마크 지표

Multi-System을 활용하는 주요 모델 및 플랫폼에 대해서 알아보려고 한다.

대표 사례가 Figure AI의 Helix다. Figure는 25년 2월 Figure는 지각, 언어 이해, 학습 기반 제어가 통합된 'Generalist VLA'인 Helix 01를 발표했다. 모델의 구조는 카메라 이미지와 자연어 명령을 해석 및 추론 레이어의 7B 파라미터 규모의 VLM 기반 System 2, 200Hz 주기의 연속 제어 명령으로 변환 가능한 80M 파라미터 규모의 Cross-Attention Encoder-Decoder Transformer로 구현된 System 1으로 구성되었다. 26년 1월 공개된 Helix 02에서는 System 0가 추가된 3단 계층으로 확장됐다. System 0는 10M 파라미터 규모, 1kHz 주기로 전신 균형과 관절 협응을 담당하는 전신 제어 기반 레이어이다.

[도표 61] Figure AI: Helix 02 VLA – 전신 균형 System 0, 빠른 실행 System 1, 추론/이해 System 2



자료: Figure AI, 교보증권 리서치센터

NVIDIA GROOT 역시 같은 흐름에 있다. NVIDIA는 2025년 GROOT N1을 휴머노이드용 오픈 파운데이션 선 모델로 공개했다. VLM 기반 System 2가 환경과 자연어 명령을 해석하고, Diffusion Transformer 기반 System 1이 연속 동작 명령을 생성하는 Dual-System VLA 구조이다. 공개 모델인 GROOT-N1-2B는 총 2.2B 파라미터 규모이며, VLM이 1.34B 파라미터를 차지한다.

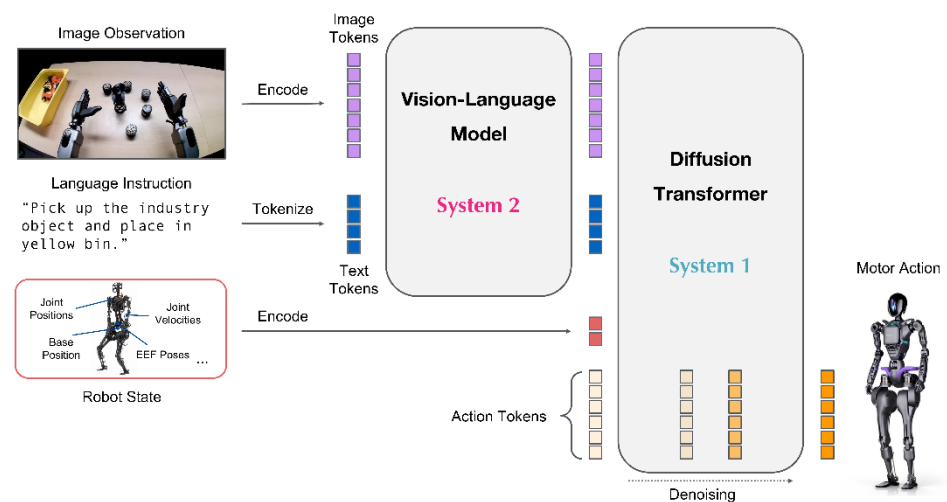
다만, N1 이후 GROOT의 변화는 로봇 학습 플랫폼 확장에 초점이 맞춰졌다. NVIDIA는 GROOT-Dreams /Isaac Lab/Cosmos/Omniverse를 결합해 실제 원격조작 데이터만으로는 부족한 로봇 행동 궤적 데이터를 합성 생성하는 방향을 제시했고, N1.6에서는 Cosmos Reason을 결합해 모호한 명령을 단계별 행동 계획으로 분해하는 추론 기능을 강화했다. 최신 N1.7은 새로운 VLM Backbone과 Diffusion Transformer Head를 결합한 Open VLA로, 2만 시간의 EgoScale human video 데이터를 사전학습에 반영하고 Apache 2.0 라이선스 기반 상업 활용 가능성을 열었다.

[도표 62] NVIDIA GROOT N1 이후 방향성 출시

출시일	구분	핵심 변화	산업적 의미
25.03.18	GROOT N1	Dual-System VLA. VLM + Diffusion Transformer	휴머노이드용 오픈 파운데이션 모델
25.05.18	GROOT N1.5	GROOT-Dreams 기반 합성 행동 궤적 데이터 활용	실제 데이터 수집 병목 완화
25.09.29	GROOT N1.6	Cosmos Reason 결합, Full-Body/Loco-Manipulation 강화	단순 팔 조작 -> 전신 행동/추론 확장
26.04.17	GROOT N1.7	Apache 2.0 상업 라이선스, EgoScale human video 2만 시간 반영	연구용 모델 -> 상용 배포 가능한 오픈 VLA

자료: Github, 교보증권 리서치센터

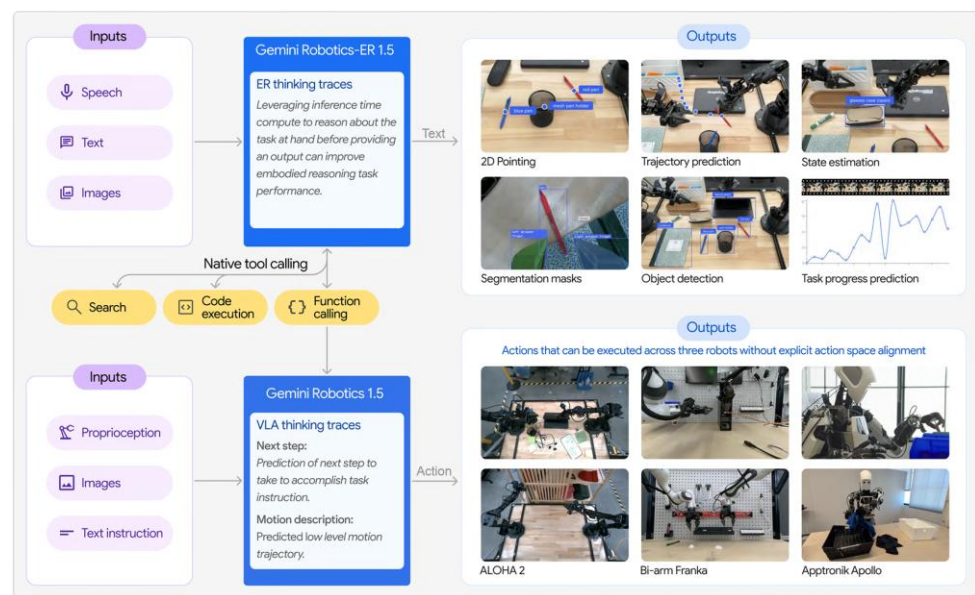
[도표 63] NVIDIA GROOT: Robotics ER 1.5 고수준 추론 – Robotics 1.5 VLA 저수준 추론 – 행동



자료: Github, 교보증권 리서치센터

Google DeepMind의 Gemini Robotics 1.5 역시 Dual-System 구조를 채택했으며, Deepmind는 해당 구조를 두 개의 핵심모델이 협업하는 에이전트 프레임워크(Agentic Framework)로 제안했다. 상위 모델인 Gemini Robotics-ER 1.5는 고차원적 VLM으로 공간 및 시각적 맥락 이해, 도구 사용을 포함한 하위 작업(Sub-task) 계획 수립, 전체 진행 상황 평가 등의 추론 레이어를 담당한다. 반면, 하위 모델인 Gemini Robotics 1.5는 시각 정보/지시를 실제 행동 제어 신호로 변환하는 VLA 모델로 소개된다. 특히 Gemini Robotics는 동작을 실행하기 전 내부적으로 자연어 기반의 추론 단계를 거치는 'Thinking VLA' 구조를 통해 실패 시 복구 행동을 스스로 제안하는 프로세스를 보유함에도 동작 실행 속도를 획기적으로 가속화하여 타 모델 대비 우위인 성능을 보였다.

[도표 64] Gemini Robotics 아키텍처: Robotics ER 1.5 고수준 추론 - Robotics 1.5 VLA 저수준 추론-행동



자료: Deepmind, 교보증권 리서치센터

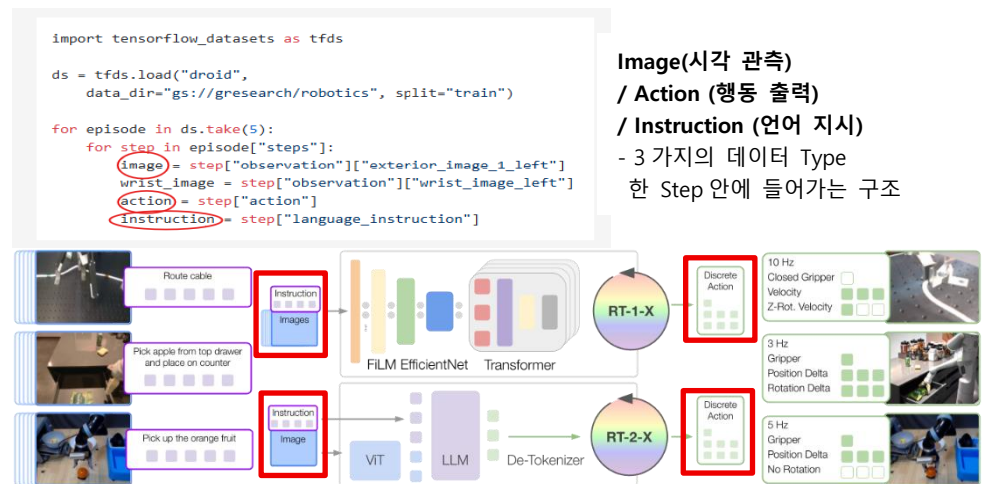
필자의 판단으로는 주요 VLA 진영이 Dual/Tri-system 구조로 수렴하는 흐름에는 공통된 설계 논리가 있다. 각 레이어를 분리하면 다음 장에서 다룰 훈련 데이터의 부족을 이겨낼 수 있도록 독립적인 훈련 체계가 가능해진다는 점이다. S2(의미 이해) 레이어는 인터넷상의 데이터로, S1(시각운동) 레이어는 Open X-Embodiment처럼 다종 로봇 데이터를 통합한 크로스 엠보디먼트 데이터셋으로 학습할 수 있다. 반면 S0(전신 균형/협응) 레이어까지 내려갈 경우, 각 플랫폼의 질량 분포, 관절 구성, 다리 형태에 종속적이기 때문에 범용 데이터 활용이 구조적으로 어려울 것으로 추측할 수 있다.

실제로 다수의 논문에서 사전학습 로봇과 타깃 로봇 간 물리적 특성 차이가 클 경우 성능 개선 효과가 줄거나 성능을 저하시킬 수 있다고 지적한다. 결과적으로 Multi-System 아키텍처는 플랫폼 종속적인 물리 제어 레이어와 범용 데이터로 학습 가능한 상위 레이어를 분리함으로써, 하드웨어가 바뀌어도 S1/S2는 재 활용하고 S0만 재학습하는 모듈식 확장 구조의 가능성을 제시할 수 있게 한다.

VLA (3): 학습은 어떻게 이루어지는가?

현재 로보틱스 상용화, VLA의 고도화에 가장 큰 병목으로 여겨지는 부분은 학습이다. VLA의 학습은 일반 LLM처럼 인터넷 텍스트만 대규모로 넣어 사전학습하는 방식과 다르다. 최종 출력이 언어 토큰이 아니라 로봇 행동이기 때문에, 학습 데이터에는 시각 관측/언어 지시/행동 궤적이 함께 정렬되어 있어야 한다. [도표 65]의 상단은 Droid의 데이터 구성 방식으로 시간순 관측값, 자연어 지시, 행동 명령의 정렬 데이터로 구성되어 있는 것을 확인할 수 있다. 하단의 Open X-Embodiment를 활용한 학습방식 예시에서도 이미지와 텍스트 지시가 합쳐진 학습 데이터 형식을 확인할 수 있다.

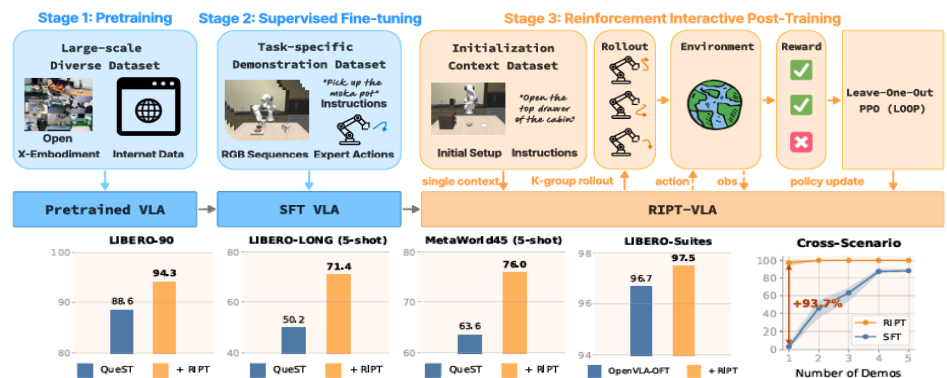
[도표 65] VLA 학습 데이터 구조: Visual Observation + Language Instruction + Action Trajectory



자료: Open X-Embodiment, DROID, 교보증권 리서치센터

VLA 학습 접근 방식은 이론적으로 지도학습/자기지도학습/강화학습으로 구분되지만, 실무적으로는 ① 전문가 시연 기반 모방학습, ② 웹/영상/인간 데이터 기반 자기지도 사전학습, ③ 후학습 및 저수준 제어 위한 강화학습으로 볼 수 있다. 대부분의 VLA는 이미지/언어/행동이 정렬된 시연 데이터에서 모방학습으로 출발하고, 자기지도학습은 시각 표현과 추상화된 행동 패턴 사전학습에, 강화학습은 실패 복구/전신 제어 고도화에 필수적으로 사용된다.

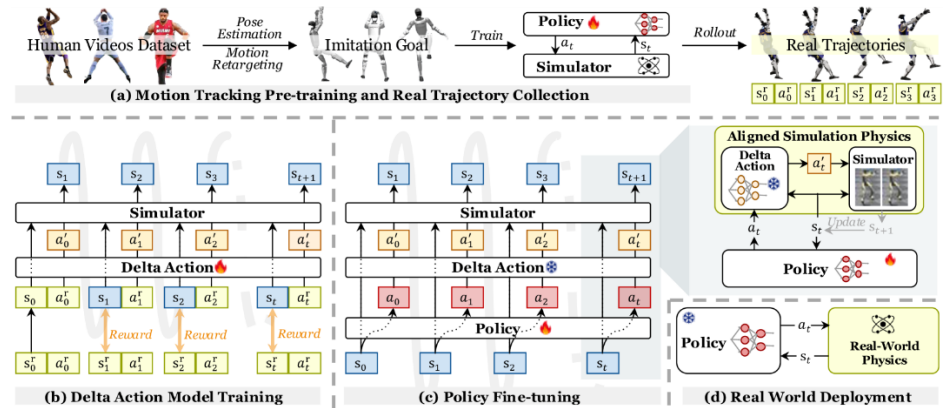
[도표 66] RIPT-VLA: Step 1/2 일반적 지도 학습, Step 3 강화 학습 훈련 - 강화학습 통한 유의미한 개선



자료: 『InteractivePost-TrainingforVision-Language-ActionModels』 (25.05), 교보증권 리서치센터

가장 기초적이거나 핵심은 것은 모방 학습(Imitation Learning)이다. 전문가 시연 데이터에서 관측-행동 쌍을 직접 학습하는 방식으로, 강화학습과 달리 보상 설계나 환경 시행착오 없이 시연 데이터만을 학습 원료로 사용한다. 휴머노이드에서 모방 학습은 주로 시각 관측-언어 지시-로봇 상태-행동 궤적이 정렬된 로봇 시연 데이터를 통해 시각 관측과 언어 지시를 실제 관절 동작으로 변환하는 행동 생성 계층에 집중 적용(ex. System 1)된다. 반면, 고수준-추론 VLM 사전학습은 인간 영상, 언어 데이터로 상당 부분 커버 가능하며, 전신 균형-접촉-관절 협응처럼 물리적 안정성을 담당하는 저수준 제어(ex. System 0)는 모방 학습-시뮬레이션 기반 강화학습-실시간 센서 피드백이 병행되어야 한다. 결국 휴머노이드 학습은 1) 의미 이해는 범용 인터넷 데이터, 2) 행동 생성은 로봇 시연 데이터, 3) 전신 안정화는 강화학습과 제어로 역할이 계층적으로 분리되는 구조로 볼 수 있다.

[도표 67] S1 학습-적용: (a) 모션 트래킹 → (b) 액션 모델 학습 → (c) 정책 파인 튜닝 → (d) 실제 배포

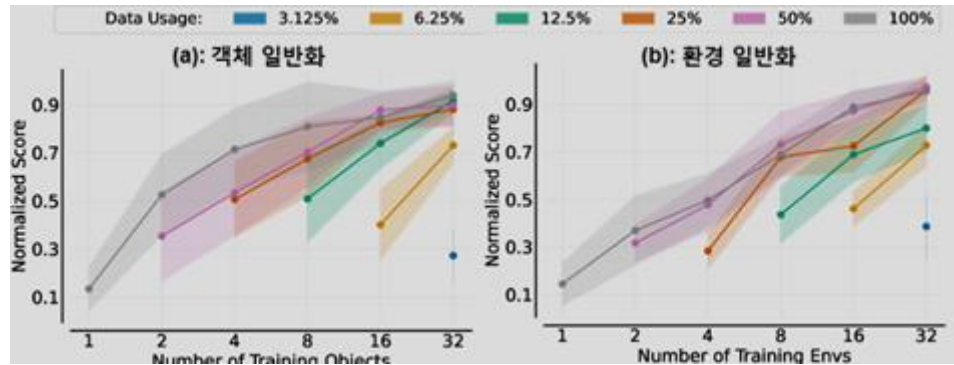


사료: 『ASAP: Aligning Simulation and Real-World Physics for Learning Agile Humanoid Whole-Body Skills』 (25.02), 교보증권 리서치센터

핵심이 모방학습임에 따라서, 현재 병목은 고품질/다양한 환경의 시연 데이터 확보에 있다. LLM이 인터넷에 이미 존재하는 텍스트를 긁어올 수 있었던 것과 달리, 로봇 학습에 필요한 시각-언어-행동 정렬 데이터는 로봇이 실제 또는 시뮬레이션 환경에서 행동해야 생성된다. 특정 태스크 파인튜닝은 수십~수백개 시연으로 가능하지만, 새로운 환경과 물체에 일반화되는 단일 조작 태스크는 1,000개 이상의 시연이 필요하다고 추정된다. 이를 초기 범용 휴머노이드의 태스크 수 1,000개에 적용하면 최소 100만 episode, 평균 1분 episode 기준 1.7만 시간의 학습 가능 시연 데이터가 필요하다. 가정/물류/서비스까지 포함해 5,000개 태스크를 가정하면 필요 데이터는 약 800만 episode, 13만 시간 이상으로 확대될 것으로 추정된다. 현재 최대 규모 오픈 데이터셋도 약 100만 에피소드, 500여 개 태스크 유형을 커버하는 수준이나, 대다수가 로봇팔 기반 데이터인 한계를 보이고 있다.

동시에 주목해야 하는 점은 데이터 스케일링 법칙이 특정 태스크의 에피소드를 1,000개에서 2,000개로 늘리는 것보다 신규 태스크를 10개 추가하는 것이 성능 고도화에 더 유효(도표 68)하다는 것이다. 현재 1M 에피소드 규모는 구조화된 공장 환경의 반복 작업에는 실용적이거나, 비정형 환경을 포함하는 범용 정책 학습에는 에피소드 수보다 태스크와 환경의 다양성 자체가 핵심 병목으로 단순한 데이터 양의 증대보다 다양한 데이터를 확보하기 위한 수집 전략의 고도화가 필요한 상황이다.

[도표 68] 물 붓기 훈련: (b) 대비 (a)의 더 빠른 성능 개선 + 일정 투입량 이상에서 유의미 하지 않은 개선폭



자료: 『Data Scaling Laws in Imitation Learning for Robotic Manipulation』 (24.10), 교보증권 리서치센터  
 주석: Training Events/Objects는 1~32개, 각 환경-객체 Data 쌍은 120회로 구성(100% 기준), 최대(100%, 32회 기준) 3,800개의 에피소드 투입

[도표 69] 공개 데이터셋: 제한적인 휴머노이드용 데이터

데이터셋	공개 규모	해석
Open X-Embodiment	- 1M+ 로봇 주행/조작 경로 - 22 개 로봇 신체 구조 - 527 개 스킬	- 최대 공개 로봇 데이터셋 축. - 여러 로봇 형태가 섞인 이종 데이터로 휴머노이드 전용 아님.
OpenVLA	- 9.7 만 로봇 에피소드	- Open X 기반 VLA 학습 사례. - 여러 로봇을 제어 가능, 휴머노이드 전용 데이터 아님.
DROID	- 7.6 만 로봇 주행/조작 경로 - 350 시간-564 개 장면, - 86 개 과제(Task)	- 대규모 로봇팔 조작 데이터셋. - 평균 episode 길이는 약 16.6 초.
Galaxea Open-World / GO	- 10 만 로봇 주행/조작 경로 - 150 개 작업 카테고리, 50 개의 공간 환경 - 1,600 종+ 작업 대상 물체 - 58 개의 제어 기술	- 단일 모바일 양팔 로봇 데이터 - 휴머노이드에 가까운 open-world 조작 데이터이나 풀 사이즈 휴머노이드 데이터 아님
Humanoid Everyday	- 1.0 만 로봇 주행/조작 경로 - 3 백만+ 프레임, - 260 개 작업 카테고리, - 7 개 하드웨어 종류	- 휴머노이드 조작 전용 데이터셋 - 태스크당 약 40 episode 수준, 범용 정책 학습보다 Benchmark/초기 학습용

자료: 교보증권 리서치센터

데이터 수집의 비용 측면도 알아볼 필요가 있다. SVRC Research 기준 L1 대비 L5 난이도의 에피소드당 비용 차이는 최대 14배 이상으로 추정된다. 여기에 휴머노이드는 ① 양손 협응 복잡도 ② 균형 실패/리셋 비용 ③ 다중 센서 동기화 ④ QA 탈락률이 더해져 추가적인 비용 상승 요인이 존재한다. Figure AI는 Helix 01 학습에 약 500시간의 다중 로봇/다중 오퍼레이터 원격 조작 시연 데이터를 사용했다고 공개했다.

이를 기준으로 추정하면, 에피소드 3분 단위 구성에 QA 탈락률 50%, SVRC 작업 난이도별 비용 추정치를 적용할 경우 약 \$3.1M 수준이다. 스테이션 기준 접근법으로는 약 1,710 스테이션-시간에 시간당 \$650를 적용하면 약 \$1.8M으로 추산된다. 두 방식을 종합하면 500시간 규모 휴머노이드 시연 데이터 구축에 \$2~4M 수준의 비용이 드는 것으로 추정된다. 다만 이 수치는 가정에 따라 편차가 크며, 절대적 기준보다는 대략적인 규모 추정을 위한 수치로 바라보기를 권한다.

때문에 데이터 병목을 해결하기 위해 산업계는 Sim-to-Real을 통한 선제적 학습을 적극 활용 중이다. 시

물레이션에서 대규모 학습을 먼저 수행한 뒤 실제 로봇으로 정책을 이전하는 방식이다.

최근에는 단순 물리 시뮬레이션을 넘어 합성 행동 궤적 데이터 생성으로 확장되고 있다. NVIDIA GROOT-Mimic은 소수의 실제 시연에서 78만 개 합성 궤적을 11시간 만에 생성했고, 실제 데이터만 사용한 경우 대비 GROOT N1 성능을 40% 개선했다고 밝혔다. GROOT-Dreams는 단일 이미지와 언어 프롬프트에서 신규 환경·행동의 합성 궤적을 생성하며, 수작업 기준 약 3개월치 GROOT N1.5 학습 데이터를 36시간 만에 구축한 사례를 제시했다. 핵심은 시연을 없애는 것이 아닌, 시연 1개당 생성 가능한 학습 궤적 수를 늘리는 것이다. 이미 주요 휴머노이드 업체들은 Isaac Lab/Sim 을 공통 학습 인프라로 사용하고 있으며, Sim-to-Real은 연구 방법론을 넘어 휴머노이드 개발의 인프라로 자리잡고 있다. 최근에는 인간 동작, 1인칭 영상을 통해 시뮬레이션/합성 데이터로 변환, 학습시키는 과정도 진행중으로 Sim-to-Real 고도화에 따른 데이터 수집 장벽의 완화가 기대된다.

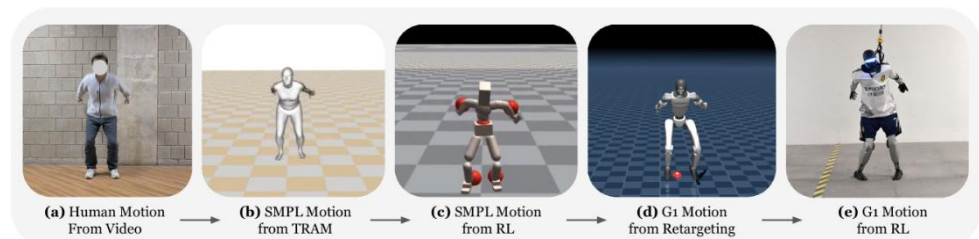
다만, 현재까지 Sim-to-Real의 효과는 태스크 성격에 따른 차이가 존재한다. 보행/균형처럼 반복적 물리 패턴이 강한 영역에서는 효과가 크고, 최근에는 정교한 파지와 양팔 조작 영역에서도 시뮬레이션 기반 성공 사례가 늘고 있다. 다만, 복수의 동작을 순차적으로 연결하는 장기 태스크, 변형 물체처럼 물리 상호작용이 어려운 영역에서는 여전히 실제 데이터의 필요성이 커진다. 결국 현재 VLA 방향성은 ① 시뮬레이션과 합성 데이터로 넓은 행동 공간을 먼저 커버하고, ② 고품질 시연 데이터로 정밀도를 보완하는 구조로 판단된다. 이후에는 Sim-to-Real을 넘어, 행동 결과/미래 장면을 예측하는 월드 모델 기반으로 확장될 가능성이 높으며, 이에 대해서는 다음 파트에서 다루도록 하겠다.

[도표 70] NVIDIA 합성 데이터 아키텍처: 데이터 수집-주석/가속화-시뮬레이션 검증-생성 및 재활용



자료: NVIDIA, 교보증권 리서치센터

[도표 71] 인간의 영상 데이터를 활용한 휴머노이드 로봇 동작 학습 프로세스



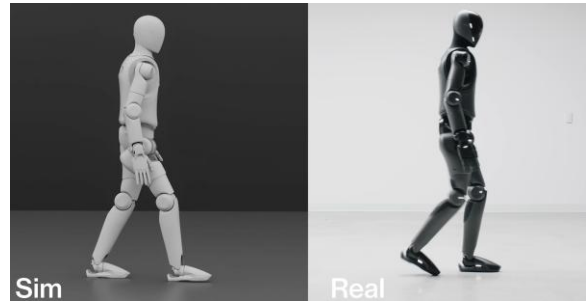
자료: ASAP: Aligning Simulation and Real-World Physics for Learning Agile Humanoid Whole-Body Skills (25.02), 교보증권 리서치센터  
주석: 비디오 움직임 3D 모델로 디지털화, 시뮬레이션 학습(RL)/규격 조정(Retargeting) 과정 거쳐 휴머노이드 구동으로 구현화하는 파이프라인

[도표 72] Issa Lab 활용한 아틀라스의 대규모 학습 예시



자료: NVIDIA, 교보증권 리서치센터

[도표 73] Figure AI: 물리 시뮬레이션 통한 보행 제어 훈련



자료: Figure AI, 교보증권 리서치센터

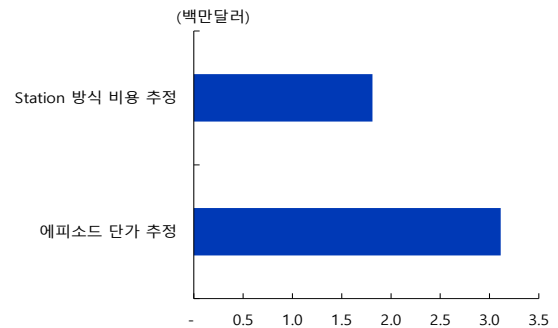
동시에 VLA 생태계가 성숙해짐에 따른 1) 개방 데이터 확장, 2) 비용감소가 나타나고 있다는 점도 눈여겨 볼 필요가 있다. [도표 69]에 언급되어 있는 Open VLA를 시작으로 시작된 개방 생태계는 휴머노이드 영역까지 이어지고 있다. 동시에 [도표 77]와 같이 데이터 확보 단위 비용은 점차 하락하고 있는 추세이다. 특히 모방학습에 필수적인 원격 조작 데이터 비용은 1) 원격 조작 하드웨어 가격 하락, 2) 에피소드 데이터 형식 표준화(ex. RLDS), 3) 상용 도구 발전으로 인한 반자동 품질 평가 영향으로 하락추세가 이어지고 있으며, 특히 상용 도구 발전으로 인한 후처리 비용이 감소함에 따라서 인건비가 저렴한 해외의 데이터 수집 센터가 확장되고 있는 추세로 파악된다.

[도표 74] 로봇의 정밀 조작 학습 위한 데이터 요구량

과제 (Task)	난이도	필요 데모 수 (Episode)
단순 균일 피킹	L1	200~500
혼합 상자 피킹	L2	500~2,000
병뚜껑 돌려서 닫기	L3	2,000~8,000
서랍 열기 + 꺼내기	L3	3,000~10,000
USB 삽입	L4	10,000~30,000
PCB 부품 배치	L4	20,000~50,000
티셔츠 접기	L5	50,000+
클립을 이용한 케이블 정리	L5	30,000~80,000

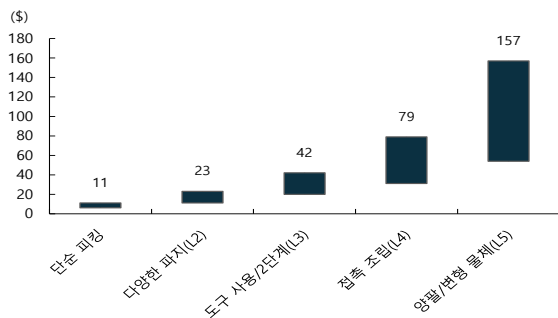
자료: SVRC Research, 교보증권 리서치센터

[도표 75] 500 시간 데이터 수집 비용 추정



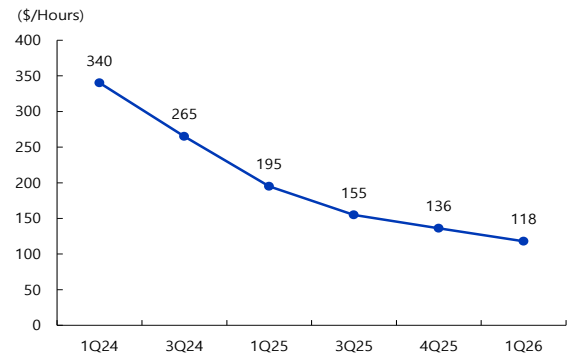
자료: 교보증권 리서치센터

[도표 76] 태스크 난이도에 따른, Episode 당 비용 범위



자료: SVRC Research, 교보증권 리서치센터

[도표 77] 원격 조작 데이터 수집 시간당 비용



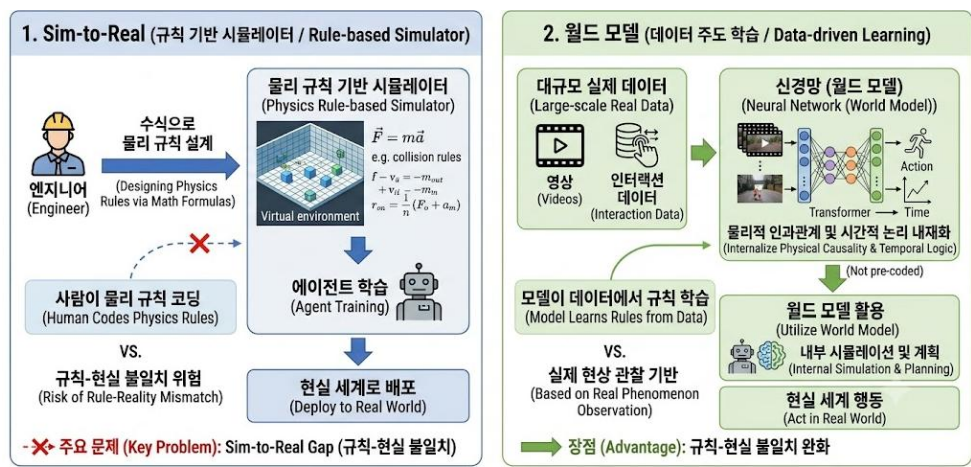
자료: SVRC Research, 교보증권 리서치센터

VLA-World Model: 현실과 다르지 않은 가상 세계

로보틱스, Physical-AI의 전반적인 발전에 따라서 월드 모델에 대한 관심도 역시 높아지고 있다 Sim-to-Real이 엔지니어가 수식으로 설계한 물리 규칙 기반 시뮬레이터를 활용하는 방식이라면, 월드 모델은 대규모 실제 영상과 인터랙션 데이터로부터 물리적 인과관계를 직접 학습한다. 즉 사람이 물리 규칙을 코딩하는 것이 아니라, 모델이 관찰된 현상에서 물리적 상호작용과 시간적 인과관계를 내재화하는 접근이다. 이 때문에 월드 모델은 기존 Sim-to-Real의 규칙-현실 불일치 문제를 완화할 수 있는 다음 단계의 학습 인프라로 주목받고 있다.

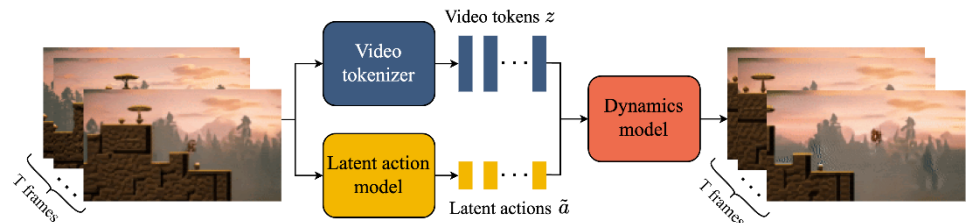
현재 월드 모델 구현은 크게 세 방향으로 전개되고 있다. ① 대규모 비디오 예측은 세계가 시간에 따라 어떻게 변하는지 학습하는 기반이다. ② 잠재 공간 계획은 픽셀 단위의 복잡한 세계를 압축된 내부 상태로 변환해 계산 가능한 형태로 만든다. ③ 행동 조건부 세계 모델은 특정 행동을 실행했을 때 미래 상태가 어떻게 달라질지를 예측한다. 이 세 요소가 결합되면 VLA는 단순히 현재 관측에 반응해 다음 행동을 출력하는 모델에서 벗어나, 실행 전 여러 행동 후보의 결과를 내부적으로 시뮬레이션하고 최적 경로를 선택하는 계획형 로봇 모델로 확장할 가능성을 가지게 된다. 이는 장기 순차 테스크/낮선 환경 대응 등 기존 VLA가 어려워했던 영역을 개선하는 핵심 방향이다.

[도표 78] Sim-to-Real vs 월드 모델



자료: Google, 교보증권 리서치센터

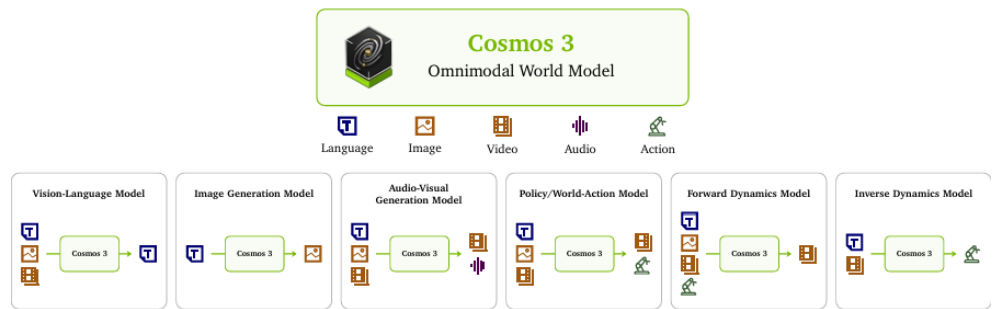
[도표 79] Google Genie 2: 비디오 학습 기반의 월드 모델 훈련 파이프라인



자료: Genie: Generative Interactive Environments, 교보증권 리서치센터  
 주석: Dynamic Model은 물리 법칙과 인과 관계를 시뮬레이션하는 핵심 모델

현재 가장 구체적인 산업적 진전은 NVIDIA Cosmos 3에서 확인된다. 2026년 GTC Taipei에서 공개된 Cosmos 3는 시각 추론/세계 생성/행동 예측을 단일 모델로 통합한 최초의 오픈 물리 AI 옴니모델로, World Action Model의 백본으로 활용 가능하다. 행동 입력을 받아 미래 장면을 예측하고, 그 예측 결과를 다시 행동 결정에 활용하는 페루프 구조다. 즉 월드 모델은 단순히 그럴듯한 영상을 생성하는 모델이 아니라, 로봇이 실행 전 행동 결과를 검증하는 계획 인프라로 확장되고 있다.

[도표 80] Omni World Model 로 제시된 Cosmos 3

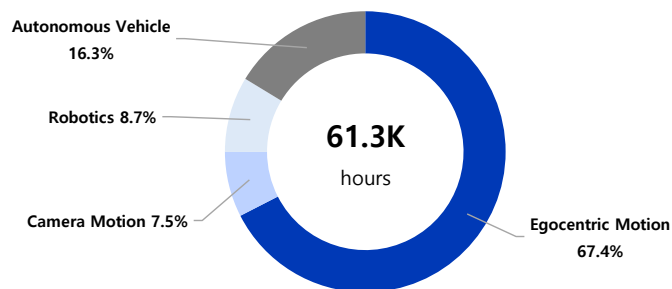


자료: Cosmos 3: Omnimodal World Models for Physical AI, 교보증권 리서치센터

Google DeepMind도 Genie 2에서 단일 이미지 기반 인터랙티브 3D 환경 생성을 제시했고, Genie 3에서는 텍스트 프롬프트로 실시간 탐색 가능한 동적 세계 생성으로 확장했다. 자율주행 영역에서는 Waymo가 Genie 3 기반의 Waymo World Model을 공개하며, 실제 주행 데이터와 언어 프롬프트를 활용해 희귀 도로 상황-시나리오를 활용하는 방향을 제시했다. 로봇 제어 측면에서는 Mimic-Video 연구가 대규모 비디오 모델에 Flow Matching Action Decoder를 결합해 기존 VLA 대비 샘플 효율 10배, 수렴 속도 2배 향상을 보고했다.

SVRC은 2027년부터 상용 로봇 시스템에 월드 모델 컴포넌트가 표준 탑재될 것으로 전망하고 있으며, 월드 모델이 연구용 개념을 넘어 로봇 학습 파이프라인의 핵심 구성요소로 편입될 수 있음을 암시한다. 결국 향후의 질문은 "누가 더 많은 시연 데이터를 보유했는가와 더불어 "누가 물리 세계를 더 정밀하게 모델링하고 유효한 가상 경험을 생성하고 검증할 수 있는가"로 확장하게 될 시기가 멀지 않았다고 판단한다.

[도표 81] Cosmos 3 Action Mid-Training 데이터 구성: 6.1 만 시간, 고도화 위한 대규모 데이터 여전히 필요



자료: Cosmos 3: Omnimodal World Models for Physical AI, 교보증권 리서치센터

### 3) 현실로 꺼내어 줄 아키텍처를 어떻게 구성하느냐: 하드웨어

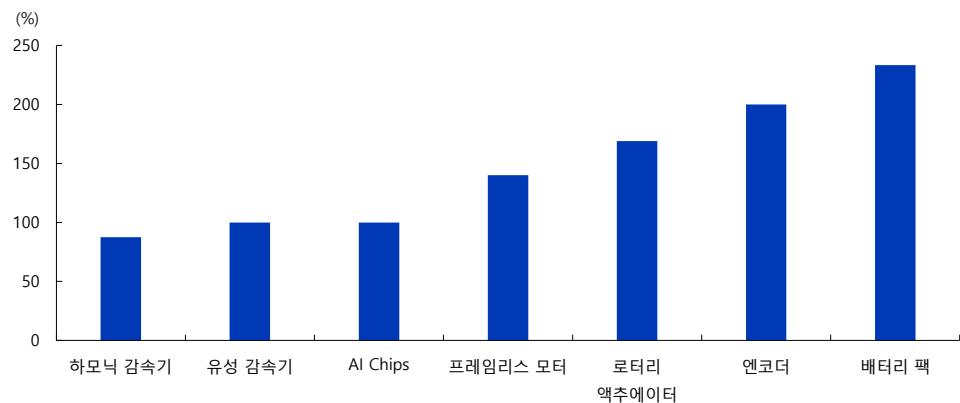
AI 모델의 눈부신 발전이 휴머노이드 로봇의 가능성을 열었다면, 상업화의 현실적인 병목은 여전히 하드웨어에 있다. VLA가 아무리 정교해도, 그 명령을 실제 물리 세계에서 실행하는 하드웨어의 완성도, 그리고 상업성을 맞추기 위한 양산성 확보가 이어지지 않으면 실용화는 불가능하다.

현재 체감되는 병목은 하드웨어, 특히 양산 능력 확보에 집중되어 있다. Tesla Optimus V3는 당초 상반기 공개 기대가 있었으나 생산 개시 시점에 맞춰 공개가 늦춰져, 최근 보도 기준으로는 2026년 늦여름이 유력한 것으로 파악된다. 이는 V3가 가진 HW 기술/제품성과는 별개로 대량 생산이라는 조건을 충족시키는 것은 다른 문제임을 보여준다.

특히 현재 하드웨어 원가는 국가적 지원/밸류체인 역량의 기인한 중국-비중국의 격차가 뚜렷하다. 실제 산업계 자료를 인용시, 감속기/모터 등 주요 제품군의 가격차이는 2~3배 수준이 일반적인 것으로 추정된다. 이로 인하여 중국 OEM은 이미 \$6,000(Unitree R1)~\$27,000(Unitree H2, AGIBOT A2) 수준의 판매가를 형성하고 있는 반면, 미국/유럽 OEM의 현재 실제 제조 원가는 \$50,000~\$250,000으로 추정된다. Tesla/Figure 역시 중국계 공급망을 활용하고 있는 것으로 알려져 있으며 중국향 집중도가 올라갈 경우 발생 가능한 지정학적 이슈는 리스크로 자리잡고 있다.

결국 서방 OEM의 확장은 비중국 로보틱스 밸류체인의 양산 물량 증대, 국가적 지원에 기인한 공급망 원가를 빠르게 낮추며, 자체적인 밸류체인 확장이 동반되는 그림을 예상된다. 비중국 로보틱스 부품사의 수혜 국면이 예상되는 관점에서 하드웨어의 현주소를 짚고, 양산 전환 과정에서 어떤 부품군이 투자 기회로 부상하는지 살펴보고자 한다.

[도표 82] 중국-비중국 밸류체인 주요 부품 가격 차이 추정: 비중국산 제품 80~200% 높은 가격 형성



자료: 산업계 자료, 교보증권 리서치센터

하드웨어 구성 분석

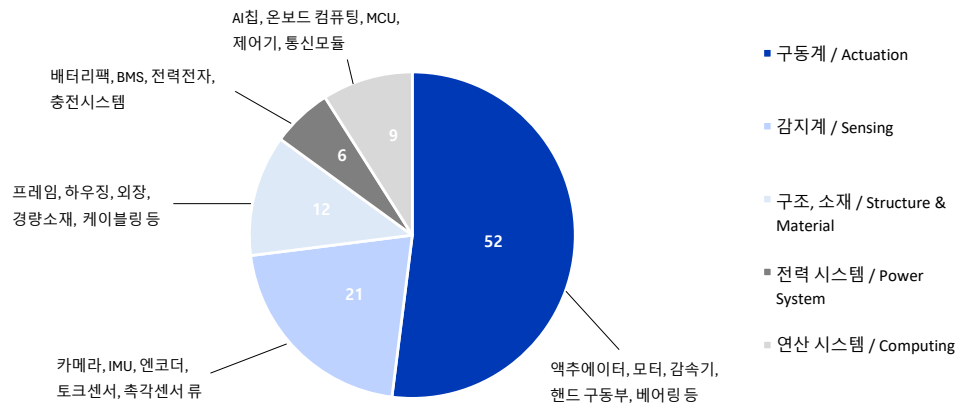
휴머노이드의 하드웨어는 크게 ① 구동계(Actuation), ② 감지계(Sensing), ③ 구조·소재(Structure & Material), ④ 전력 시스템(Power System), ⑤ 연산 시스템(Computing)으로 나눌 수 있다.

휴머노이드 1대를 구성하는 부품 원가 합계를 BOM(Bill of Materials)이라 한다. BOM 비중은 업체별 설계, 손의 자유도, 센서 내재화 수준, 중국/비중국 공급망 활용 여부에 따라 달라지지만, 산업자료들을 종합하면 원가의 중심은 구동계에 집중된다. [도표 83]은 휴머노이드 하드웨어 BOM을 기능 기준으로 재분류한 것이다. 구동계가 약 50%로 가장 큰 비중을 차지하며, 감지계가 고급화된 6축 토크 센서 부착 영향으로 21%, 구조/소재가 12%, 연산 시스템이 9%, 전력 시스템이 6% 수준으로 추정된다.

구동계는 모터만이 아니라 회전형/리니어 액추에이터, 감속기, 스크류, 베어링, 핸드 구동부 전체를 포괄한다. 팔/다리 대형 관절부터 손가락 단위 미세 조작까지 구현해야 하는 휴머노이드 특성상 산업용 로봇 대비 구동계 비중이 높을 수밖에 없다. 결국 휴머노이드의 원가 절감은 AI칩이나 배터리보다 액추에이터와 손 구동부의 양산화에 달려 있다.

감지계는 설계에 따라 비중의 변화가 크다. 엔코더/토크센서가 액추에이터 내부에, 촉각센서/전자피부가 손 구동부에 내재되는 경우가 많아 중요도는 과소평가되기 쉬우나, 고부가가치 소재라는 것에 주목이 필요하다. 구조/소재는 현재 CNC 가공 중심에서 다이캐스팅/사출로 전환 시 원가 절감 여지가 크다. 전력과 연산 시스템은 비중보다 성능 병목과 플랫폼 전략 차원에서 중요하며, 배터리 용량을 키우면 중량이 늘어 구동계 부담이 커지는 식으로 각 영역은 서로 트레이드오프 관계에 있다.

[도표 83] 하드웨어 영역별 BOM 비중, 구동부 50% 수준 차지 예상



자료: 산업 자료, 교보증권 리서치센터

**액추에이터: BOM 50%의 먹거리**

휴머노이드 BOM의 최소 50% 이상을 차지하는 액추에이터는 전기 에너지를 기계적 운동으로 변환하는 장치로, 생물학적으로는 근육에 해당한다. AI 모델이 내린 명령이 신호 경로를 따라 전달되면, 그것을 실제 물리적 움직임으로 구현하는 것이 액추에이터의 역할이다. 탑재되는 액추에이터의 수에 따라서 자유도 (DoF, Degree of Freedom), 즉 로봇이 독립적으로 제어할 수 있는 운동축의 수를 결정한다. 다만 DoF를 늘릴수록 원가/무게/제어 복잡도도 함께 증가하게 된다.

액추에이터의 성능은 크게 ① 최대 토크(Max Torque): 관절에서 낼 수 있는 힘의 크기, ② 응답 속도 (Response Speed): 명령을 받은 후 실제로 움직이기까지의 지연 시간, ③ 정밀도(Precision): 목표 위치·힘에 얼마나 정확하게 도달하는가, ④ 역구동성(Backdrivability): 외부 힘에 의해 역방향으로 움직일 수 있는 능력의 네 가지 축으로 평가된다. 관절의 위치와 기능에 맞게 어디서 무엇을 양보할지를 결정하는 설계 판단이 OEM의 핵심 역량이 된다.

휴머노이드에 사용되는 액추에이터는 운동 방향에 따라 크게 회전형(Rotary)과 선형(Linear) 두 종류로 구분된다. 최근 양산형 휴머노이드 구동계는 리니어 액추에이터보다 회전형 통합 관절 모듈 중심으로 재편되고 있다. 선형은 고하중 구동에 유리하지만 스크류 제어/조립 난이도가 높고, 무게가 많이 나가는 반면, 회전형은 1) 설계 자유도가 높아 모듈 표준화 가능, 2) 반복 생산에 유리해 양산성/원가 절감 측면에서 유리하여 채택 비중이 높아지는 흐름이다. 실제로 국내에서도 선형 액추에이터 양산이 가능한 업체는 희소한 것으로 파악되며, 연내 공개 예정인 Tesla의 V3의 DoF 증가도 회전형 액추에이터만으로 발생할 것으로 추정된다.

[도표 84] 운동 형태별 액추에이터 종류

항목	회전형 액추에이터(Rotary Actuator)	선형 액추에이터(Linear Actuator)
그림		
운동 메커니즘	회전 운동	직선 왕복 운동
핵심 구성	모터+감속기+엔코더+브레이크+센서+드라이버	모터+스크류+베어링+센서
감소/변환 부품	유성, 하모닉, 사이클로이드, RV	볼 스크류, 유성 롤러 스크류
출력 지표	토크 밀도	추력 밀도
부하 용량	중간	매우 높음
유격 특성	감속기 기어 맞물림에 의한 미세 백래시	스크류 마모에 따른 유격 발생 가능
역구동성	높음	낮음
주요 공급업체	HDS(일), CubeMars(중), 로보티즈(한)	Hengli(중), 삼익 TKH(한)
적용관절	손가락, 손목, 팔꿈치, 어깨, 목(상체 위주)	무릎, 고관절, 척추, 발목 (하체 위주)

자료: 에스피지, 교보증권 리서치센터

회전형 액추에이터의 구성은 주로 어깨/팔꿈치/손목/엉덩이/무릎 등 큰 하중이 걸리는 관절에 적용된다. 구조는 크게 프레임리스 토크 모터(Frameless Torque Motor) + 감속기(Reducer) + 인코더(Encoder) + 베어링(Bearing) + 센서(Sensor)로 구성된다. [도표 88]의 그림과 같이 각 부품이 직렬로 연결된 하나의 패키지로 이를 통째로 관절에 내장하는 방식이 일반적이다. 액추에이터의 원가 비중은 [도표 86]와 같이 구성되어 있으며 비중이 높은 영역은 모터류/감속기/센서류로 추정된다.

회전형 액추에이터는 감속기의 활용 정도에 따라 DD(Direct Drive), QDD(Quasi-Direct Drive) 등으로 구분(도표 87)할 수 있다. DD는 감속기 없이 모터가 관절을 바로 돌리는 방식이다. 구조가 단순하고 반응은 빠르지만, 큰 힘을 내려면 모터가 커져야 한다. 반대로 고감속비 방식은 작은 모터에 감속기를 붙여 힘을 키우는 구조로 큰 토크를 만들기 쉽지만 외부 충격에 유연한 반응이 어렵다.

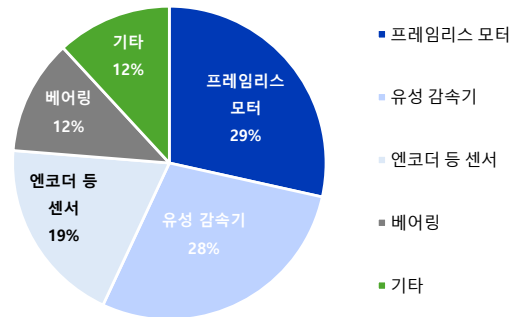
최근 휴머노이드와 사족보행 로봇에서는 이 둘의 중간 형태인 QDD 채택이 확대되고 있다. QDD는 고평크 모터에 낮은 감속비의 감속기를 결합해 DD 대비 토크를 확보하면서도, 고감속비 구동 대비 역구동성과 응답성을 유지할 수 있다. 특히 휴머노이드는 보행 중 지면 충격, 외부 접촉, 균형 회복에 지속적으로 대응해야 한다. 이 때문에 관절은 충분한 토크를 빠르게 출력하면서도 외부 충격에는 경직되지 않게 반응해야 하며, 결론적으로 고감속비 정밀 구동보다 저감속비/고응답/고역구동성 구조로 이동하는 흐름이 나타나고 있다.

[도표 85] 아틀라스 액추에이터 적용 위치 예시



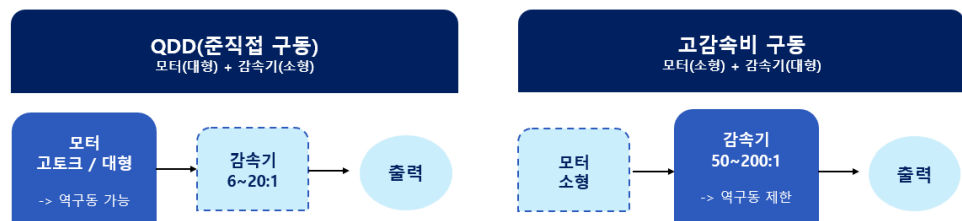
자료: Boston Dynamics, 교보증권 리서치센터

[도표 86] 유성 감속기 투입 기준, 액추에이터 원가 비중



자료: 산업 자료, 교보증권 리서치센터

[도표 87] 직접 감속기 적용 - QDD 형식의 차이



자료: 산업 자료, 교보증권 리서치센터

[도표 88] 전동 액추에이터 종류

항목	DD (Direct Drive, 직접 구동)	QDD (Quasi-Direct Drive, 준직접 구동)	SEA (Series Elastic Actuator, 직렬 탄성 구동)
그림			
토크 밀도	높음	중간-높음	중간
역구동성	높음	중간-높음	높음
위치 정밀도	높음	중간-높음	낮음-중간
제어 응답성	높음	높음	낮음
무게	가벼움	중간-높음	무거움
감속비	1:1(없음)	6:1~20:1	50:1~100:1
반사관성	매우 작음	작음	큼
에너지 효율	높음	높음	중간
제어 복잡성	낮음	중간-높음	중간
유지보수	쉬움	쉬움	중간
장점	제로 백래시+단순 구조	높은 대역폭+역구동성	토크 정밀 측정+ 접촉 시 안전성
단점	토크 밀도 한계	고단가	복잡한 구조+부피
적합 로봇	산업용 로봇	휴머노이드/사족보행	협동로봇/재활로봇

자료: 본시스템즈, 교보증권 리서치센터

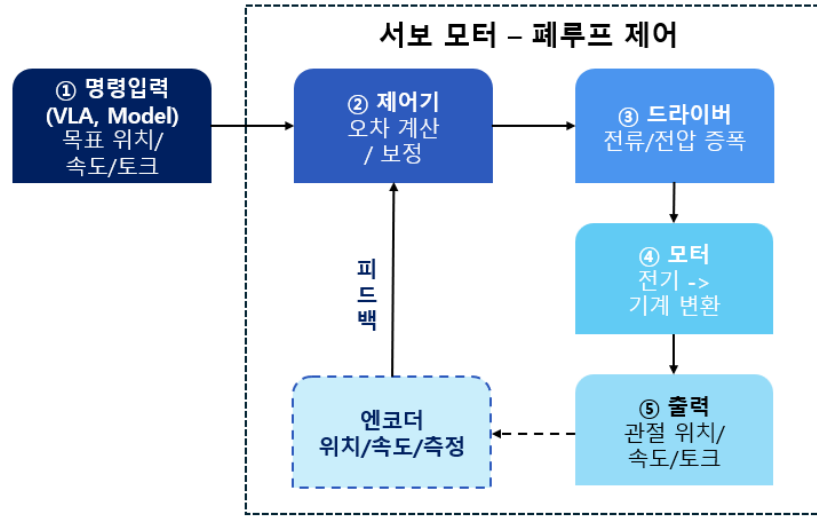
휴머노이드 액추에이터에 활용되는 모터는 형태에 따라서 두 가지로 분류(도표 90)된다.

프레임리스 토크 모터(Frameless Torque Motor)는 하우징(외피)/샤프트(축)가 없이 핵심 부품인 회전자(로터)과 스테이터(고정자)만으로 구성된 모터다. 고정자가 구조물에 직접 고정되므로 중공형 제작 등으로 내부 공간을 효율적으로 활용할 수 있고, 높은 토크 밀도를 실현한다. 다만 단독으로는 회전 속도가 빠르고 토크가 낮아 반드시 감속기와 함께 사용한다. 대다수의 관절 액추에이터에 활용되는 것으로 알려져 있다.

코어리스 모터(Coreless Motor)는 회전자에 철심 없이 코일만으로 구성된 모터다. 철심이 없으므로 관성이 매우 낮아 응답이 빠르고 회전이 부드럽다. 토크 밀도는 프레임리스 토크 모터보다 낮아 대형 관절에는 부적합하지만, 빠른 응답과 소형화가 중요한 손가락 관절 구동에 주로 사용된다.

동시에 서보모터(Servo Motor)는 특정 모터 유형이 아니라, 모터 본체에 엔코더 등 피드백 센서와 제어기를 결합해 위치/속도/토크를 정밀 제어할 수 있도록 구성된 구동 시스템을 통칭(도표 89)하는 것으로 이해해야 한다.

[도표 89] 서보 모터 개념도



자료: 교보증권 리서치센터

[도표 90] 휴머노이드 적용 모터 형태별 분류

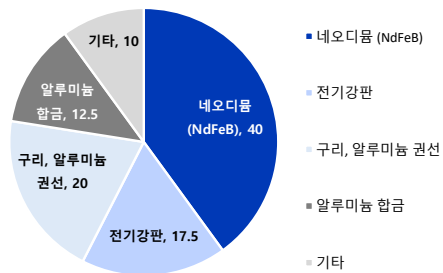
항목	무프레임 토크 모터(Frameless Torque Motor)	코어리스 모터(Coreless Motor)
그림		
구조	하우징, 샤프트, 베어링 없이 로터/스테이터 구성	철심 제거, 구리선으로 코일스프링 형태 회전자
주요 적용 모터	BLDC+서보 모터	DC/BLDC+서보 모터
토크밀도	매우 높음	보통
부피	얇고 납작함	얇고 김
정밀도	매우 높음	높음
에너지 효율	높음	매우 높음
시스템 응답성	보통	매우 높음
백래시	없음	없음
유지보수	어려움	쉬움
단가	매우 높음	높음
장점	고토크+고정밀+구조적 일체화	초고속 응답+경량화
단점	기술적 난이도가 높음	감속기 의존도가 높음
주요 적용처	휴머노이드, 협동 로봇, 의료용 로봇, 반도체 장비	의료용 인슐린 펌프, 드론, 로봇 손

자료: SDM magnetics, 교보증권 리서치센터

액추에이터에 활용되는 모터는 형태에 따라 프레임리스 토크 모터와 코어리스 모터로 구분되나, 전기적 구조로는 모두 BLDC 모터의 형태를 띤다. 휴머노이드용은 기존 산업용 대비 높은 토크 밀도와 정밀도를 요구하지만, BLDC 모터 자체는 수십 년간 산업/가전용으로 대량 보급된 성숙 기술이다. 이를 감안하면 모터 부문은 감속기 대비 양산 전환에 대한 구조적 부담이 낮다고 판단한다.

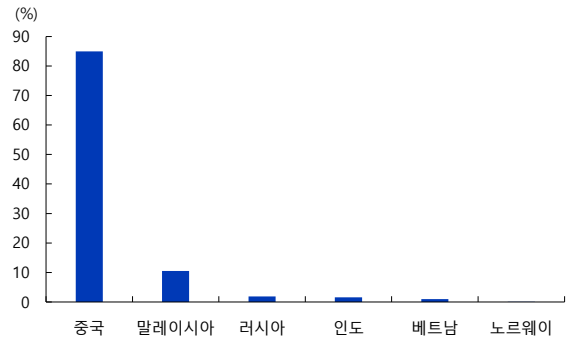
우려되는 부분은 소재 리스크다. 고성능 BLDC 모터의 핵심 소재는 네오디뮴(Neodymium) 기반 영구자석으로, 전 세계 네오디뮴 생산량의 상당 부분이 중국에 집중되어 있다. 실제로 국내 주요 액추에이터 생산업체 가운데는 벤더의 원재료 수급 지연이 모터 조달 차질로 이어진 사례도 존재한다. 모터 기술 자체의 장벽은 낮지만, 핵심 소재의 지정학적 집중도가 높다는 구조적 취약점이 있는 상황이다. 이에 따라 액추에이터/모터 생산업체의 안정적 공급망 확보가 향후 주요 경쟁력으로 작용할 가능성이 높다고 판단한다.

[도표 91] 모터 원재료 투입 비율



자료: SMM, 교보증권 리서치센터

[도표 92] 네오디뮴 공급망 국가별 점유율 비중



자료: 산업 자료, 교보증권 리서치센터

**감속기: 액추에이터의 핵심-ITEM**

감속기는 회전형 액추에이터에서 성능과 원가를 동시에 결정하는 핵심 부품이다. 현재 휴머노이드에서 사용되거나 논의되는 감속기 방식은 크게 세 가지다.

① **하모닉 감속기(Harmonic Drive/Strain Wave Reducer)**: 높은 감속비와 낮은 백래시를 구현할 수 있어 로봇 관절용 정밀 감속기의 대표 방식이다. 현재까지 Tesla/UBTECH/Agility Digit 등이 하모닉 감속기를 사용한 것으로 알려져 있다. 정밀 위치 제어가 중요한 회전형 관절에 적합하지만, 반복 충격과 고하중이 큰 관절에 도입에는 내구성 한계가 있다. 일본의 Harmonic Drive Systems가 글로벌 시장을 선도해왔으나, 최근 중국(Leaderdrive, Sling등)의 가격 경쟁력 기반 침투가 관측되고, 국내(에스피지, 에스비비테크)업체 역시 개발 종료 이후 고객 확장을 타겟하는 중이다.

② **사이클로이드 감속기(Cycloidal Reducer)**: 사이클로이드 감속기는 하모닉 대비 충격 하중과 고토크 대응에 강점이 있어, 고관절/허리/무릎 등 고하중 관절에서 검토되는 방식이다. 현재 적용 사례는 제한적이나, Agility Digit이 하모닉과 사이클로이드 감속기를 혼용하고 있는 것으로 알려져 있다. Nabtesco가 RV 감속기(유성+사이클로이드) 구조의 대표 강자이며, 중국내에는 풍부한 공급사가 있는 것으로 파악된다. 국내에서는 로보티즈가 글로벌 레퍼런스를 보유하고 있으며, 삼현/한국피아이엠 등 기존 산업용 선제적인 레퍼런스가 확보된 업체들이 있는 것으로 파악된다.

③ 유성 감속기(Planetary Reducer): 유성 감속기는 구조가 단순하고 토크 전달 효율과 양산성이 우수해 가장 범용성이 높은 감속기 방식이다. 하모닉 감속기 대비 백래시와 정밀도는 열위지만, 원가와 내구성 측면에서 유리하다. 특히 QDD처럼 낮은 감속비를 사용하는 구동 구조에서는 유성 감속기가 모터와 결합되기 쉬워, 향후 표준형 저감속 관절 모듈에서 채택 가능성이 높다. 현재 QDD를 활용하는 Unitree G1, Xiaomi Cyber One, Optimus 손 구동부 등에서 활용되고 있는 것으로 확인된다. 글로벌에서는 Nide-Shimpo, Zhongda Leader 등 다수가 존재하며, 국내에서도 자동차 부품사 및 에스피지가 주요 공급망으로 존재하며, 기타 로보틱스 업체 역시 유성기어 개발이 완료된 상태다.

[도표 93] 감속기별 공급사 정리

	하모닉 감속기	사이클로이드/RV	유성감속기
국내	에스비비테크	로보티즈	에스피지
	에스피지	삼현 에스피지 한국피아이엠	로보티즈 에스비비테크 <b>한국피아이엠 (예정)</b> <b>삼현 (예정)</b>
중국	Leaderdrive	Kedali	Zhongda Leader
	Sling	Shuanghuan	Kofon Smart
	Kedali	Zhongda Leader	Newstart
	Hanyu Group	Haoneg Tech	TongLi Transmission
일본	Harmonic Drive	Nabtesco	Nidec Shiumpo
	Nide Shimpo		Harmonic Drive
	Sumimoto		SEW-EURODRIVE Summitomo Heavy Industries

자료: 각사, 교보증권 리서치센터

[도표 94] 주요 감속기 종류

항목	스퍼(Spur)	유성(Planetary)	하모닉(Harmonic)	사이클로이드(Cycloid)
				
적용 관절	그리퍼, 보조 구동	손가락, 보조	손목, 손가락, 팔꿈치	어깨, 고관절, 무릎
주요 특징	초소형, 경량, 저단가	소형, 경량, 가성비	소형, 경량, 정밀, 고단가, 저내구성	대형, 고내구성
감속비	1:1~1:6	3:1~100:1	50:1~320:1	6:1~192:1
토크 밀도	낮음	중간	높음	높음
백래시	높음	중간	거의 없음	낮음
역구동성	높음	중간	낮음	중간
정밀도	낮음	중간	높음	높음
내구성	중간	중간	낮음	높음
소음/진동	높음	중간	낮음	중간
단가	낮음	낮음	높음	중간
장점	초저단가+구조 단순	고효율+저단가+소형화	초정밀+초소형+제로 백래시	고출력, 고내구성
단점	소음+고백래시+저정밀도	저정밀도+백래시	낮은 내구성+고단가	저효율+고중량
주요 업체	글로벌 업체 다수	Zhaowei(중), 로보티즈(한), SPG(한)	Harmonic Drive(일), Leader Drive(중)	Nabtesco(일), SPG(한), SBB(한), 로보티즈(한)

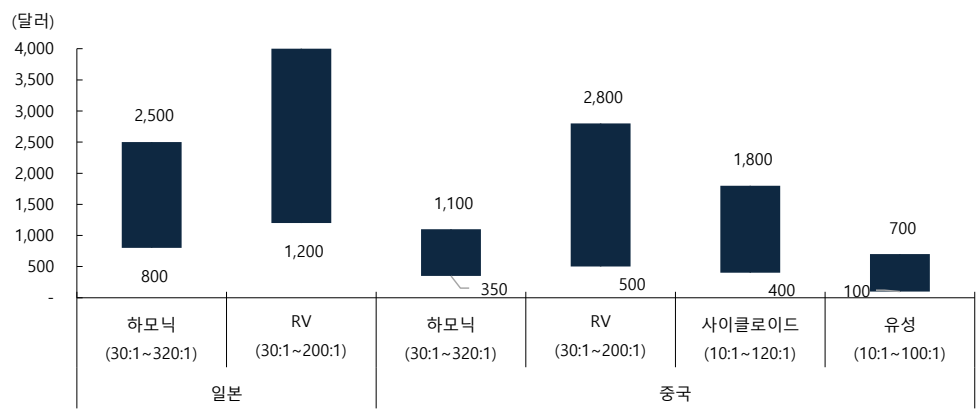
자료: 각사, 교보증권 리서치센터

감속기는 기존 산업에서 널리 활용되어 온 부품이나, 휴머노이드에 적합한 정밀 감속기는 시장 수요 자체가 크지 않았으므로 레퍼런스와 양산 기반이 충분히 갖춰지지 않은 상태였다. 특히 휴머노이드에서 주로 활용되던 하모닉 드라이브는 일본 Harmonic Drive Systems 및 중국 소수 업체에 공급이 집중되어 있어, 단가와 양산 측면에서 구조적 제약이 있다. 이에 따라 주요 휴머노이드 업체들은 양산 전환, Ph.2 진입을 앞두고 감속기 다변화를 적극 추진하고 있으며, 하모닉을 채택한 업체들 역시 모든 관절에 하모닉을 적용하는 경우는 드문 것으로 파악된다.

복수의 채널을 통해 확인한 결과, 최근 감속기의 방향성은 하모닉에서 유성/사이클로이드 감속기로 이동하는 흐름이 감지된다. 현재 휴머노이드의 초기 산업 적용은 단순 반복 작업 위주로 이루어질 것으로 판단되며, 이러한 환경에서 모든 주요 관절에 고정밀 하모닉 감속기가 요구될 이유는 크지 않다. 특히 유성 감속기는 자동차 변속계, 서보모터, 자동화 설비, 소형 로봇 관절 등 폭넓은 산업에서 가장 범용적으로 활용되어 온 방식으로, 기반 기술을 보유한 업체가 다수 존재한다. 이들을 중심으로 정밀 휴머노이드용 유성 감속기 개발이 활발히 진행되면서 제품 스펙 역시 빠르게 향상되고 있는 것으로 추정된다.

유성 감속기의 낮은 감속비로 인한 정밀도 부족은 AI 모델 고도화를 통해 보완하는 방향도 고려 가능하다. 결국 초기 휴머노이드 감속기 경쟁의 핵심은 정밀도보다 양산성 확보로 귀결될 것으로 판단하며, 유성 감속기는 넓은 공급망 생태계를 기반으로 이 조건을 가장 빠르게 충족할 수 있는 방식이다. 실제로 최근 공개된 Figure AI와 Unitree의 제품은 QDD 구조 기반의 유성 감속기 채택으로 확인된다. Boston Dynamics의 최신 공개 이미지에서도 유사한 액추에이터 구조가 관찰되며, 동사의 공급망 특성을 고려할 때 같은 방향성을 추구하고 있을 가능성을 제시한다.

[도표 95] 산업용 감속기 유형별 공개 시장가 범위 비교



자료: evsinst, StepperOnline hefa gear, 교보증권 리서치센터

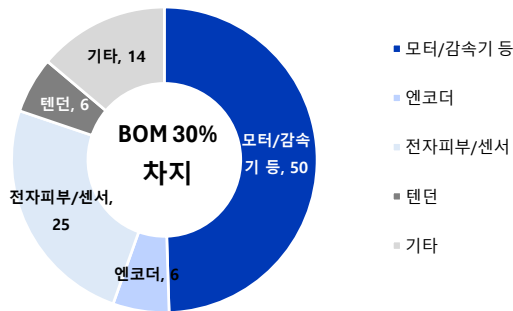
**Dexterous-Hand: 조그마한 두 개가 차지하는 부가가치**

휴머노이드 로봇에서 손은 휴머노이드 전체 BOM의 최대 30%를 차지하는 핵심모듈이다. 이족보행이 작업공간에 진입하기 위한 전제조건이라면, 실제 경제적 효용은 도구를 사용하는 손에서 발생한다. 휴머노이드가 진입하려는 거의 모든 시장에서 손의 작업 수행 능력이 상업화 가능성을 결정함에 따라서 Dexterous-Hand는 휴머노이드의 적용 시장을 확장시킬 수 있는 핵심 제품이다.

시장규모는 35년 \$19.7억으로 증가하며, 연평균 46.4% 성장을 전망한다. 손이 전체 원가에서 차지하는 비중은 26년 28%에서 30년 25%, 35년 26%로 변화할 것으로 추정한다. 이는 두 가지 전제조건으로 추정되는데, ① 구조물/단순 액추에이터 대비 느린 표준화 속도, ② 30년대 초반부터 주거용 로보틱스 초기 시장 시작이다. BOM에서 차지하는 높은 비중이 중장기 이어질 것으로 전망한다.

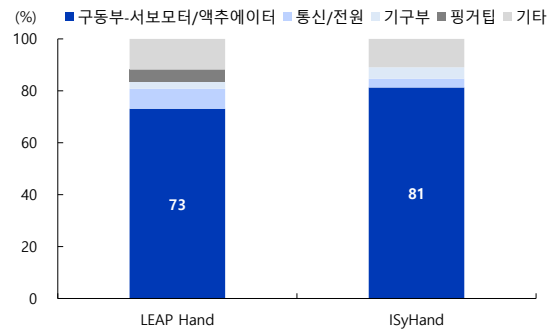
원가는 소형 액추에이터와 센서에서 결정된다. Tesla의 Optimus V3는 액추에이터를 구성하는 주요 부품의 비중이 50%, 전자피부/센서류가 25%로 전체 비중의 75%를 차지하는 것으로 추정된다. 연구용 핸드의 경우 일부 BOM이 공개되어 있다. 대표적인 LEAP Hand의 경우, 액추에이터류 부품의 비중이 73%, ISyHand의 경우에도 81% 수준이다. 종합적으로 옵티머스의 비중을 기준으로 텐던이 제거된 링크/직접 구동 방식에서는 액추에이터류의 비중이 더욱 높아질 것이며, 연구용 핸드에서는 촉각센서 등 고부가 부품의 비중이 적은 영향을 고려해야 한다. 종합적으로 로보틱스 핸드의 BOM은 액추에이터류 50~60%, 촉각센서 20~25%, 이외 기타 부품들로 채워질 것으로 추정된다.

[도표 96] Optimus V3 기준, 손 BOM 추정



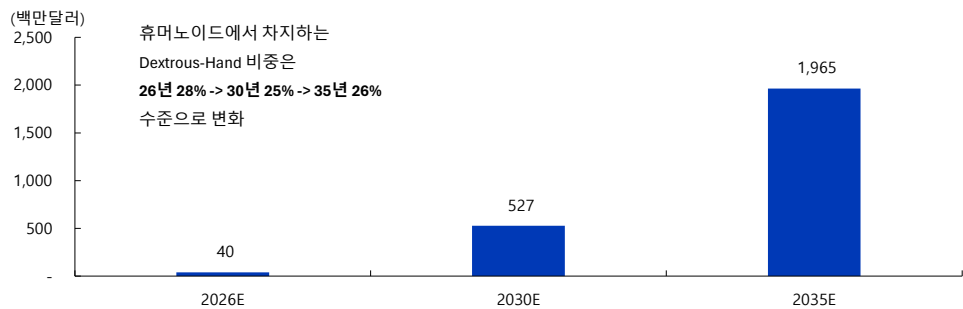
자료: 산업자료, 교보증권 리서치센터

[도표 97] 연구용 핸드 공개 원가표 기준 비중



자료: arxiv 교보증권 리서치센터

[도표 98] Dexterous-Hand 시장 규모 추정: 35년 17.8억 달러 시장 형성



자료: 교보증권 리서치센터

현재 손의 기술 분류는 크게 세 가지로 구분된다.

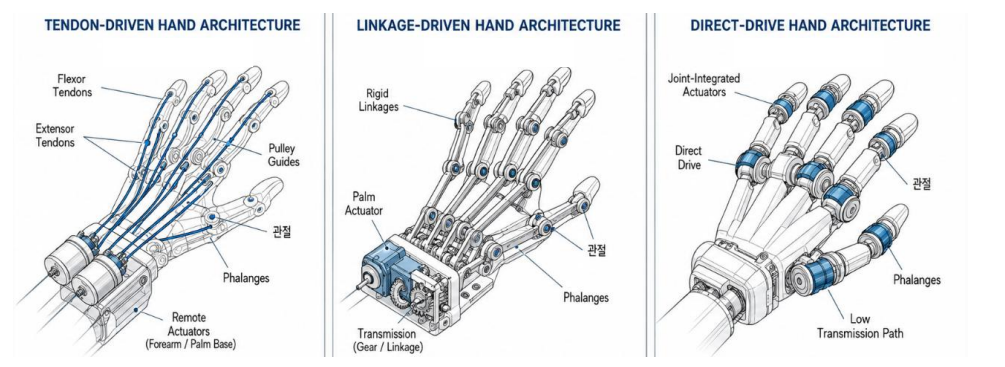
① **텐던 구동 방식**은 구동부를 손바닥 또는 전완부에 배치하고 케이블을 통해 손가락을 움직이는 방식이다. 사람 손의 힘줄 구조와 유사하고, 손가락 말단을 가볍게 만들 수 있다는 장점이 있다. 고자유도/경량 핸드 구현에는 유리하지만, 케이블 장력 관리, 마찰, 늘어남 등의 유지보수 부담이 존재한다. 양산 환경에서는 손가락의 자연스러운 움직임보다 장기간 반복 사용에서의 내구성과 조립 공차 관리가 더 큰 변수가 될 수 있다. 테슬라, 1X Technologies가 대표적인 텐던 구동 활용 업체이다.

② **링크 구동**은 모터 힘을 링크 기구를 통해 손가락 관절로 전달하는 방식이다. 텐던 방식보다 구조가 비교적 명확하고, 반복 동작에서의 신뢰성과 유지보수 측면에서 유리하다. 하나의 구동부로 여러 관절을 연동시키는 구조를 적용하면 원가와 무게를 낮출 수도 있다. 다만 손가락 관절을 완전히 독립적으로 제어하기 어렵기 때문에 정밀 조작이나 복잡한 도구 사용에서는 한계가 발생할 수 있다. Agibot, Inspire Robots RH56 등이 대표적인 제품이다.

③ **내장형 액추에이터 혹은 직접 구동(Direct-Drive)**은 구동부를 손가락 또는 손바닥 내부에 직접 배치하는 방식이다. 구동계와 관절의 대응 관계가 명확해 제어가 직관적이고, **손가락별 모듈화**가 가능하다는 장점이 있다. 반복 작업과 산업용 내구성 확보에도 상대적으로 유리하다. 텐던의 원거리 전달 구조를 줄일 수 있어 응답성과 구조 강성 측면에서도 장점이 있다. 반면 손 내부 공간이 제한적이기 때문에 소형화, 발열, 말단 질량 증가가 핵심 과제로 남는다. 따라서 이 방식은 양산형 모듈 핸드에 적합하지만, 부품 집적도와 열관리 역량이 성능과 원가를 좌우한다. Unitree, 로보티즈, 원익로보틱스의 제품이 직접구동 형태의 예시다.

[도표 100~101]은 현재 상용 Dexterous Hand에 적용되는 구동 방식 예시다. 주요 방식은 텐던과 직접 구동 두 경로로 나뉘며, 당사는 향후 직접 구동 방식에 더 주목할 필요가 있다고 판단한다. 직접 구동의 약점으로 지적되던 높은 원가와 손가락 내 소형화 한계는 최근 빠르게 해소되고 있다. 신규 출시 제품의 가격이 급격히 하락하고 있으며, 크기 면에서도 텐던 제품군과의 격차가 사실상 좁혀진 상황이다. 초기 상업화가 산업용 환경을 중심으로 전개되고 있다는 점을 고려하면, 내구성과 신뢰성 면에서 구조적 우위를 갖는 직접 구동 방식이 유리한 위치에 있다. 다만 아직 지배적 표준이 확정되지 않은 만큼, 실제 상업화 경로가 어느 방향으로 수렴하는지를 지속적으로 확인할 필요가 있다.

[도표 99] 손 구조 예시



자료: X, 교보증권 리서치센터

[도표 100] Dexterous Hand 제품군 일람 (1)

업체명	Shadow Robot	PaXini Tech	Linkerbot	Inspire Robots
사진				
모델명	E3M5	GMH18	L30	RH56H1
국가	영국	중국	중국	중국
최초 공개일	2019년 2월	2025년 8월	2025년 4월	2026년 3월
호환 휴머노이드	연구용(OpenAI, DeepMind)	PaXini Tech Tora	범용	Unitree G1, H2
손가락 수(한 손)	5	5	5	5
DoF(한 손)	<b>20</b>	<b>18 (11 active + 7 passive)</b>	<b>21 (17 active + 4 passive)</b>	<b>7</b>
구동 방식	힘줄 구동	직접 구동	직접 구동	직접 구동
모터 수	20 개	18 개	-	6 개
파지력	-	-	18N	엄지 15N / 4 지 10N
기반 하중	5kg	20kg	8kg	8kg
사이즈	-	<b>190 x 95 x 55mm (추정)</b>	<b>230 x 90 x 50mm</b>	<b>159.70x75.18mm</b>
무게	-	<b>1,000g</b>	<b>1,400g</b>	<b>470g</b>
촉각 센서 유무	0	0	0	0
가격	-	미공개	\$19,999	\$4,500
업체명	테슬라	로보티즈	원익로보틱스	에이딘로보틱스
사진				
모델명	DG-5F-M	HX5-D20	Allegro Hand V5 Sense	AIDIN Hand Gen2
국가	한국	한국	한국	한국
최초 공개일	2024년 10월	2025년 9월	2024년 11월	2026년 2월
호환 휴머노이드	범용	로보티즈 AI Worker	범용	범용
손가락 수(한 손)	5 개	5 개	4 개	4 개
DoF(한 손)	<b>20 (손가락당 4)</b>	<b>20 (손가락당 4)</b>	<b>16 (손가락당 4)</b>	<b>16</b>
구동 방식	직접 구동	직접 구동	직접 구동	-
모터 수	20 개	20 개	16 개	16 개
파지력	2.5kg (집기) / 10kg (감싸기)	14N	-	20N
기반 하중	20kg	15kg	15kg	20kg
사이즈	<b>길이 약 20cm</b>	<b>243 x 128 x 65 mm</b>	<b>309 x 119 x 67</b>	<b>291 x 112 x 120mm</b>
무게	<b>1,763g</b>	<b>1,000g ± 2%</b>	<b>1,240g</b>	<b>1,300g</b>
촉각 센서 유무	0	0	0	0
가격	\$21,000 (추정)	880 만원	*€25,599 incl. VAT (V5 Plus 대체 기입)	미공개

자료: robotopian, usrobotstore originofbots, 교보증권 리서치센터

[도표 101] Dexterous Hand 제품군 일람 (2)

업체명	Unitree	DexRobot	ROBOTERA	Xynova
사진				
모델명	Unitree Dex5-1	DexHand021	XHAND 1	Xynova Flex 1
국가	중국	중국	중국	중국
최초 공개일	2026년 5월	2026년 1월	2024년 11월	2025년 6월
호환 휴머노이드	Unitree G1, H1	Unitree G1	범용	범용
손가락 수(한 손)	5개	5개	5개	5개
DoF(한 손)	20 (16 active + 4 passive)	19	12	25 (20 active + 5 passive)
구동 방식	Geared Drive	Tendon-driven	Direct Drive	Tendon-driven
모터 수	16개	12개	12개	20개
파지력	10N	12N	15N	20N
기반 하중	4.5kg	5kg	25kg	30kg
사이즈	217.3 x 127.5 x 72.1mm	292.6 x 113.2 x 56.5mm	191 x 94 x 47mm	-
무게	1,100g	1,000g	1,100g	380g
촉각 센서 유무	0	0	0	0
가격	1,200만원	2,400만원	2,500만원	미공개

자료: robotopian, usrobotstore originofbots, 교보증권 리서치센터

**소재/열관리는 향후 주목 가능한 영역들**

높은 BOM을 보유한 액추에이터에 대한 시장 관심은 가장 높다. 그러나 휴머노이드 HW 아키텍처는 액추에이터 이후의 투자 유인도 찾아야 한다. 그러한 측면에서 소재/열관리는 스펙에 미치는 영향이 유의미하여 주목이 필요하다고 판단된다.

경량화는 휴머노이드에서 시스템 설계의 출발점이다. 로봇의 중량 증가는 프레임 무게 증가에 그치지 않고 관절 토크, 감속기 하중, 배터리 용량, 발열, 제어 난이도를 동시에 높인다. 특히 손/전완/발 같은 말단부 질량은 상위 관절의 요구 토크까지 확대하기 때문에 몸통부 중량보다 시스템 전체에 미치는 영향이 크다.

초기 휴머노이드 구조 소재의 기본값은 알루미늄이 될 가능성이 높다. 알루미늄은 가공성/방열성/공급망 안정성이 우수하고, 자동차 산업에서 축적된 인프라를 그대로 활용할 수 있기 때문이다. 관절 하우징과 몸통 구조처럼 주요 부품을 지지하며 열을 배출해야 하는 부위에서는 알루미늄 적용이 이어질 가능성이 높다. 다만, 부위별로 소재 다변화도 함께 진행될 것으로 추정된다.

말단부에 가까우며 강성도 요구되는 부위(전완/발/정강이)에는 알루미늄보다 가벼운 마그네슘이나 CFRP가 선택적으로 적용될 수 있다. 고빈도 움직임이 요구되는 부위(손/손가락/손목)에서는 강성보다 저소음/저마찰/접촉 안전성/반복 수명이 우선으로 엔지니어링 플라스틱 적용 가능성이 있다. PEEK는 높은 가격으로 인해 구조 외장재보다는 부상/절연링 등 액추에이터 내부 기능성 소재로 활용 가능성이 있다고 추정된다.

다만, 소재의 물성 우위는 곧바로 채택으로 이어지지 않으며, 휴머노이드 양산 단계에서는 이를 반복 가능한 수율/원가로 부품화하는 것이 공정 역량이 핵심 차별점으로 작용할 것이다. 따라서 산업적 수해도 원소재보다는 알루미늄/마그네슘 다이캐스팅, 성형/접합, 정밀 사출과 같이 소재를 양산 부품으로 전환하는 공정 역량을 가진 업체에 직접적으로 나타날 것으로 전망한다.

[도표 102] 휴머노이드 도입 확장 가능성 소재별 특성 및 국내 기업

소재군	가격 추이 (\$/kg)	밀도 (g/cm³)	핵심 기능	채택 근거	국내 관련 소재부품 기업
알루미늄 합금	3.7	약 2.7	기본 구조재, 가공성, 방열성	-	다수 기업
마그네슘 합금	3.0	약 1.7~1.8	초경량 금속, 진동 감쇠	Optimus V2 외장소재	한라캐스트
산업용 탄소섬유 복합재	-	약 1.4~1.9	고비강성, 고비강도, 진동 감쇠	BD Atlas 하부 (추정, 2025)	한국카본, 한국화이바, 데크항공 등
슈퍼 엔지니어링 플라스틱	40~150	PEEK 약 1.3	저마찰, 절연, 내열, 저소음	Optimus V2 외장소재, 하모닉 감속기 기어휠	삼성수지 등
티타늄 합금	12~30	약 4.4	고강도, 피로수명, 내식성	V3 적용 추정	한국피아이엠, HVM, 울곡, MTIG, 세아 등
세라믹 정밀소재	-	약 3.2~3.3	전식 방지, 저마찰, 내마모, 수명 개선	-	-

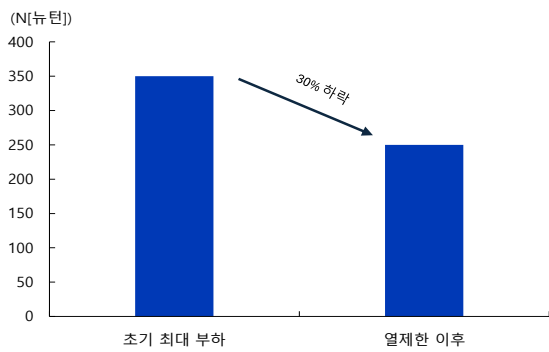
자료: westmall, sbfchem, cmang, 교보증권 리서치센터

한편 열관리 역시 시장에서 점차 논의가 시작되는 영역이다. 로봇이 작동할 때 투입 에너지의 약 90%가 열로 변환되며, 이는 연속 가동 환경에서 구조적으로 열이 누적될 수밖에 없음을 의미한다. 2025년 베이징 로봇 마라톤 대회에서 로봇이 관절 과열로 중간에 멈추고 현장에서 액체질소 스프레이로 긴급 냉각한 사례는, 열관리 실패가 시연 환경에서도 이미 현실적인 문제임을 보여준다.

성능 측면에서도 영향은 직접적이다. 액추에이터가 과열로 보호 메커니즘에 진입하면 최대 출력 토크는 30% 이상 감소하는 것으로 파악되며, 기준 온도를 초과한 상태에서 운전이 지속될 경우 모터 절연 수명이 급격히 단축된다. 특히 온도가 10° C 상승할 때마다 열노화 속도가 약 2배 빨라진다는 것은 전기기기 설계에서 잘 알려진 경험칙으로, 연속 가동을 전제로 하는 산업용 휴머노이드에서는 열관리가 단순 성능 지표가 아닌 제품 수명을 결정하는 설계 요건이 된다.

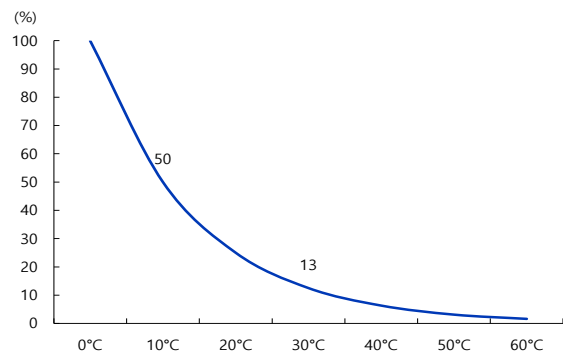
발열원은 크게 네 곳이다. ① 모터는 전류가 지속적으로 흐르는 한 동손이 발생하며, 고온 환경에서는 영구자석의 자력이 저하되어 토크 출력이 떨어진다. ② 모터 드라이버는 스위칭 과정에서 전력 손실이 생기는데, GaN(질화갈륨) 반도체는 기존 Si MOSFET 대비 스위칭 손실과 사고 시간(Dead Time)을 모두 줄여 이 지점의 발열 문제에 직접적으로 기여한다. ③ 온보드 AI 칩은 단위 면적당 발열 밀도가 높아 충분한 방열 설계 없이는 열 스로틀링으로 추론 성능이 저하된다. ④ 배터리는 고부하 방전이 지속될수록 발열이 누적되고 방전 효율도 저하된다. 동시에 다른 발열원과 달리 열 관리 실패 시 단순 성능 저하가 아닌 열폭주로 이어질 수 있어 안전 인증의 핵심 요건으로 작용한다.

[도표 103] 관절 액추에이터 발열제한시 성능 차이



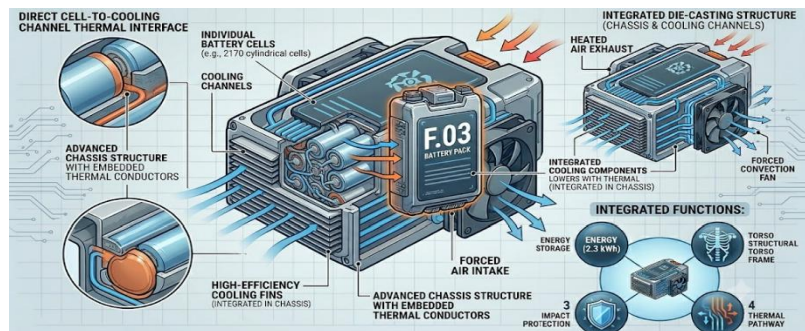
자료: Musashi musculoskeletal humanoid, 교보증권 리서치센터

[도표 104] 지속 운전온도 증가에 따른 모터 수명 지수



자료: 산업 자료, 교보증권 리서치센터

[도표 105] Figure AI 배터리팩 냉각구조: 다이캐스팅 방열 외함 + 공기 냉각 활용



자료: X, 교보증권 리서치센터

휴머노이드 냉각에서 우선 주목해야 할 영역은 대형 액체냉각 시스템보다 방열 기능을 겸하는 구조부품이다. 초기 양산형 휴머노이드는 원가/중량/정비성 제약으로 모든 관절에 액체냉각 루프를 적용하기 어렵다. 따라서 우선적인 설계 사항은 공냉과 모터 하우징, 관절 프레임, 배터리 케이스, AI칩 방열판, 모터 드라이버 PCB를 통한 수동냉각을 통해 외부로 빠져나가도록 설계될 가능성이 높다. 실제로 BD의 Atlas는 방열판과 열전도 소재 중심의 수동 냉각 방식을 채택하고 있다고 추정되며, Figure AI의 배터리팩은 공냉/수동 냉각으로 이루어져 있는 것으로 파악된다.

한편 액체냉각은 원가절감과 설계 난이도를 고려한다면, 고출력 연속작업형 모델에서 배터리/AI칩/고토크 관절부 등 고열 발생 지역에서 선택적으로 채택될 가능성이 있다. 액체냉각은 최대 800W/L의 냉각밀도로 공랭식보다 4~8배 수준 뛰어나며, 파이프라인 두께를 3mm 수준까지 압축하여 휴머노이드의 협소한 내부 공간을 활용할 수 있는 기술적 합리성이 있다. 그러나 현재 공개된 모델 중, 액체냉각 도입에 대한 이야기가 적극적으로 나오고 있지는 않는 상황이며, Optimus Gen 3에서 도입될 수 있다는 기대감이 일부 시장에 남아있는 상태다.

공급망 관점에서 액체냉각만 보면 기회가 일부 부품 업체로 좁아지지만, **방열 구조부품까지 포함하면 기존 자동차 전장/배터리 공급망을 직접 전용할 수 있는 부품군으로 기회가 확장된다.** 특히 초기 휴머노이드 시장에서는 액체냉각 모듈보다 방열 하우징/열전도 소재처럼 기존 전장/배터리 공급망을 전용할 수 있는 부품군이 먼저 부각될 가능성이 높다. 고부하 산업용 모델로 갈수록 선택적 액체냉각 채택 압력이 커지겠지만, 그 이전 단계에서는 제조 인프라를 이미 갖춘 업체들이 더 빠르게 수요를 흡수할 수 있는 구간으로 판단된다.

[도표 106] 휴머노이드 열관리 공급망 구분

구분	주요 부품	적용 부위	기회 요인	관련 공급망
방열 구조부품	하우징, 배터리 케이스	관절, 배터리팩	구조물과 방열 기능 통합	자동차 전장 하우징, 배터리 케이스, 다이캐스팅 업체
방열 소재	TIM, 방열패드, 접착제	배터리, AI 칩	열저항 감소	전자재료, 실리콘, 접착제, 배터리 소재 업체
고방열 전장부품	고방열 PCB, 파워모듈	모터드라이버, 인버터	방열 관리 핵심	전장 PCB, 파워모듈, 전력반도체 패키징 업체
공냉 부품	팬, 블로워, 덕트	배터리팩, 전장부	저비용/정비 용이	소형 모터, 팬, 공조부품, 정밀 사출 업체
열확산 부품	히트파이프, 베이퍼챔버	AI 칩, 전력반도체	고열원 열 분산	스마트폰, 노트북, 서버 방열 부품사
액체냉각 부품	펌프, 밸브, 콜드플레이트	고부하 관절, AI 칩	고출력 모델 수혜	자동차 열관리, 배터리 냉각, 냉동공조 부품사

자료: 산업자료, 교보증권 리서치센터

[도표 107] 휴머노이드 주요 냉각 방식

냉각 방식	적용 부위	특징	한계	해석
수동 방열	관절 하우징, 프레임, 배터리 케이스	구조물 자체로 열 방출	고부하 작업 한계	초기 양산형의 기본 방식
강제 공냉	배터리팩, AI 칩, 전장부	팬/블로워로 열 제거	소음, 먼지, 밀폐 구조 한계	초기 상업형 현실적 선택지
액체냉각	고부하 관절, AI 칩, 배터리	냉각 성능 우수	중량/비용/정비 부담	고열원 중심 선택 적용
히트파이프/ 베이퍼챔버	AI 칩, 전력반도체	열 빠르게 확산	형상 제약	공냉과 액체냉각의 중간 솔루션
소프트웨어 열관리	관절, 배터리, 전장부	출력/작업량 제어	냉각 대체 불가	필수 제어 기술
증발냉각	연구용 로봇	자율 순환/열 방출 구현	양산성 부족	연구·실험 단계

자료: 산업자료, 교보증권 리서치센터

### 3. 투자 전략: 어디로 갈 것이냐?

들어가는 글: Physical-AI는 세계 경제를 바꿀 수 있을까

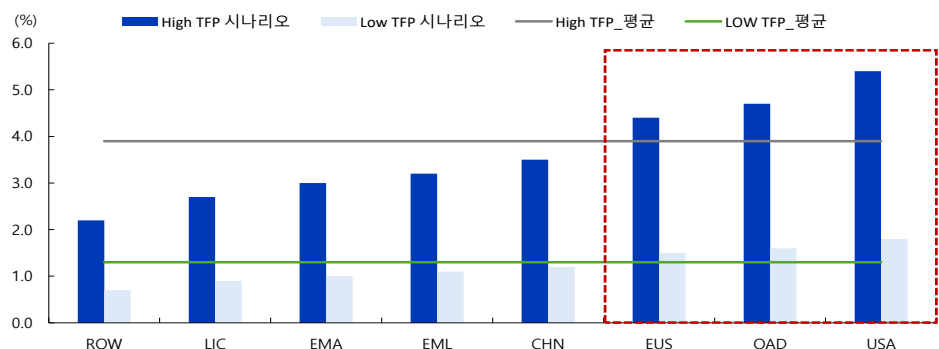
휴머노이드, 나아가 Physical AI는 우리의 세계를 바꿀 것이다. 최근 젠슨 황은 AI가 일자리를 줄일 것이라는 전망에 대해 강하게 부정하는 바 있다. 이는 절반의 정답이라고 생각한다. 선진시장의 일자리는 크게 줄지 않겠지만, 신흥시장의 일자리는 상당한 압박을 받게 될 것이다.

Physical AI는 경제학의 고전적 원리인 리카르도의 비교우위론이 전제하는 구도를 흔든다. 신흥시장은 자본 열위를 저렴한 노동력으로 보완하는 방식으로 산업 구조를 형성해왔다. 그러나 노동력이 휴머노이드/Physical AI로 대체되는 국면에서는 이 비교우위의 축 자체가 이동하게 되며, 신흥시장은 기존 자유무역 질서 안에서 상당히 불리한 위치에 놓이게 된다. 선진국 기반의 산업체들은 기존에 하기 어려웠던 제조업 리쇼어링 혹은 니어쇼어링을 재검토할 유인이 생긴다. 개별 기업이 고용하는 노동자 수는 줄어들 수 있어도, 산업 재편에 따른 전반적인 고용 규모는 오히려 확대될 수 있다.

이미 IMF에서도 Physical-AI 이전, AI에서부터 이러한 우려를 내놓았다. [도표 108]은 AI 도입이 선진국과 신흥국의 GDP에 비대칭적 영향을 미친다는 IMF의 분석을 보여준다. 유럽(EUS), 미국(USA), 기타 선진국(OAD)은 평균 대비 높은 장기 GDP 상승을 보이나, 신흥국은 상승 폭이 제한되어 국가 간 격차가 확대되는 양상이 나타난다. 결과적으로 글로벌 경쟁 구도에서 선진국의 자본/부가가치 집약도는 한층 높아질 것으로 판단되며, 신흥국에 대한 투자 또한 노동력 중심이 아닌 자원/세계/지정학적 이점을 기준으로 재편될 것이다. 이는 투자자 입장에서 자산 분배에 대한 새로운 기회요인을 창출할 수 있을 것이다.

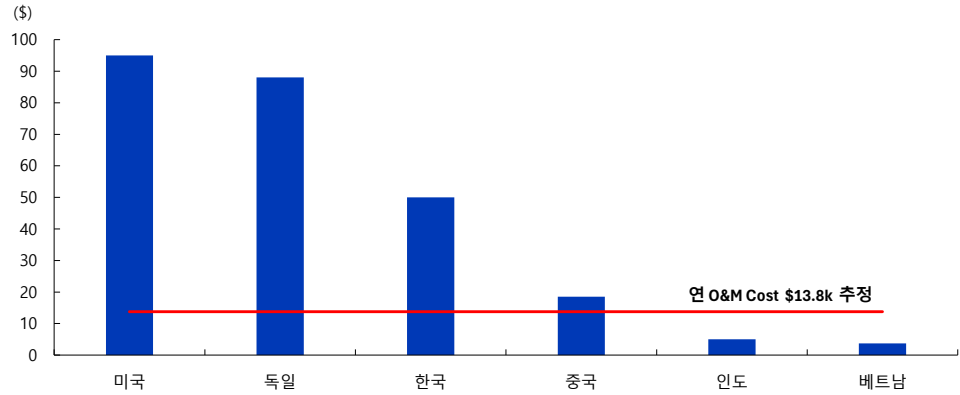
물론 2030년부터 휴머노이드가 모든 생산 현장에 투입되어 숙련 노동자를 대체하는 그림은 현실적이지 않다. AI/하드웨어 양 측면에서 아직 갈 길은 많이 남아 있다. 그럼에도 분명한 것은, Physical AI와 휴머노이드가 비교우위에 기반한 자유무역 질서를 재편할 수 있는 중대한 변곡점이라는 사실이다. 주요 선진국들이 AI/로보틱스에 국가적 지원을 아끼지 않는 것도 당연한 귀결로 평가하며, 투자자 입장에서도 이는 놓치지 말아야 할 기회가 될 것으로 판단한다.

[도표 108] AI 로 인해 발생하는 국가 간 GDP 격차



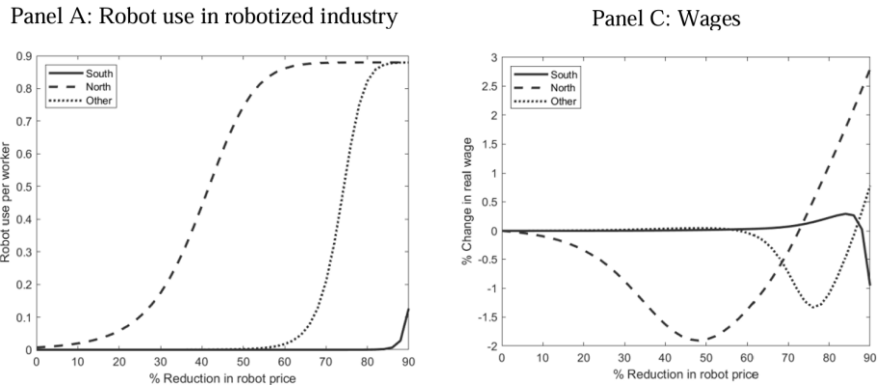
자료: IMF, 교보증권 리서치센터

[도표 109] 로보틱스 비용 대비 주요국 인건비: \$50,000/내용연수 6년 기준, O&M Cost 는 13.8k 까지 하락



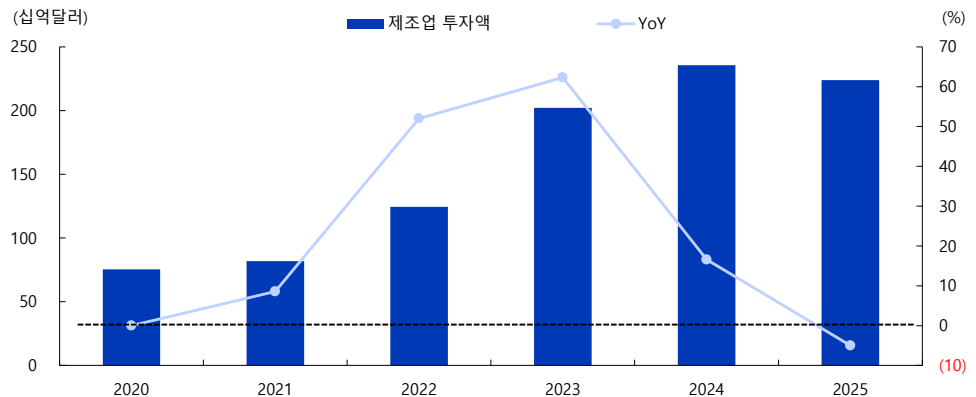
자료: Woodmac, 교보증권 리서치센터

[도표 110] 로봇 가격 하락은 선진국의 채택률 증가, 이는 선진국 인건비를 선제적으로 크게 감소시킴



자료: Robots and trade: Implications for developing countries, World Bank, 교보증권 리서치센터  
 주석: South는 개도국, North는 선진국으로 분류되었음, X축은 로봇 가격 감소, Y축은 Panel A에서 로봇 사용률, Panel C 임금 증감률

[도표 111] 미국 리쇼어링 추세: 20년대 강력한 증가세 이후, 25년 다소 완화



자료: kearney, 교보증권 리서치센터

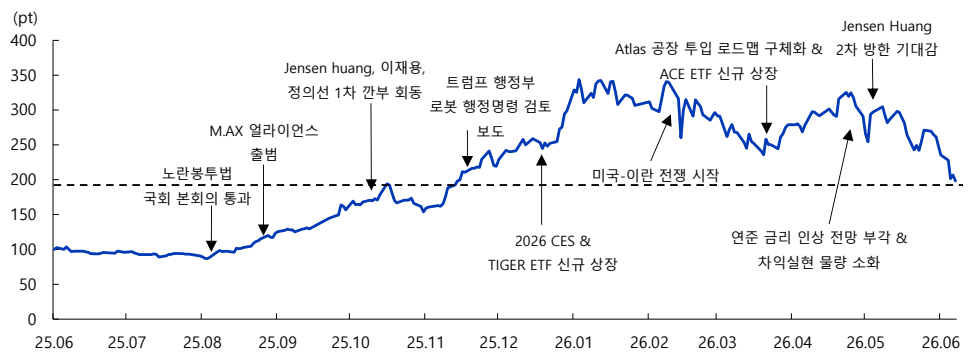
로보틱스 섹터 주가 점검

국내 로보틱스 섹터의 주가 흐름을 점검하기 위해 로보틱스 관련 22개 기업의 주가수익률을 동일가중 방식으로 지수화하였다. 해당 지수는 최근 1년간 +98.2% 상승했으나, YTD 수익률은 -20.7%로 부진한 흐름이 두드러졌다. [도표 113]은 사업 성격에 따른 수익률을 비교했다. 부문별 수익률은 단기간으로 차이를 보였으나, 전체적인 방향성은 유사하게 움직였다.

1년간 각 개별기업의 평균 수익률 대비 전체 동일가중 지수 간의 상관관계  $R^2$  은 70% 수준으로 산정되어, 현재 로봇 섹터는 테마에 대한 시장センチ먼트/뉴스 플로우에 의해 움직였던 것으로 판단된다. 이는 기존까지 서방권 OEM의 서플라이체인 확장이 발생하지 않음에 따라서, 펀더멘탈에 대한 계산이 어려웠음에 기인하나, Ph.2, 양산시기에 진입함에 따라서 밸류체인 내 편입되는 업체가 결정될 것으로 추정된다. 실제로 개별기업-지수간 수익률 상관관계의 추적기간을 6개월로 축소시킬 경우,  $R^2$  은 42% 수준으로 감소하는 것을 관측했다. 개별 기업간 차별적 주가 흐름이 임박한 상황이다.

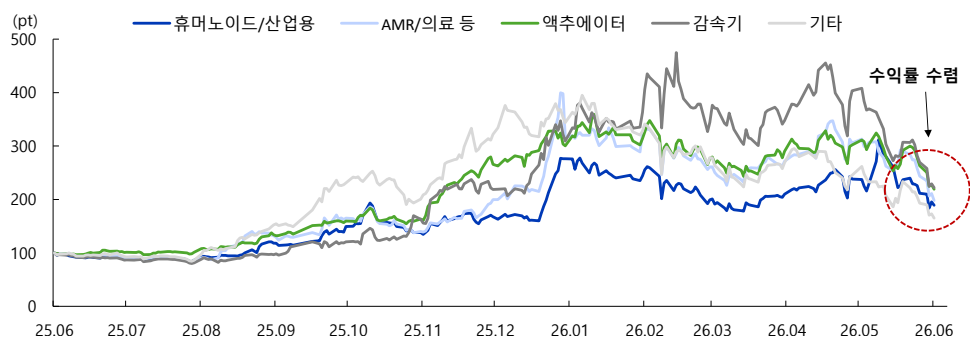
시기별 주가 흐름은 노란봉투법 통과/MAX 얼라이언스/Jensen Huang 발언 등을 계기로 9~11월 1차 리레이팅이 진행되었다. 2025년 말에는 미국 로봇 행정명령 검토, 2026년 1월까지 CES, 로봇 ETF 신규 상장 효과가 결합되며 지수가 300pt 이상으로 급등하였다. 다만 이후 대형주 장세, 현대차 그룹 리레이팅, 차익실현 물량 출회로 기존 로보틱스 업체들의 조정이 강하게 이어지는 중이다.

[도표 112] 국내 로보틱스 동일가중 지수: 1년 주가 수익률 +98.2%



자료: Fnguide, 교보증권 리서치센터

[도표 113] 로보틱스 세부 부문별 지수 추이



자료: Fnguide, 교보증권 리서치센터

결국 양산이 임박한 상황에서 투자전략 파트에서 가장 먼저 짚어야 할 질문은 두 가지로 판단된다. ① OEM의 상업화 전략에서의 핵심이 무엇일지, ② OEM이 선호하는 공급사의 조건이 무엇일지다.

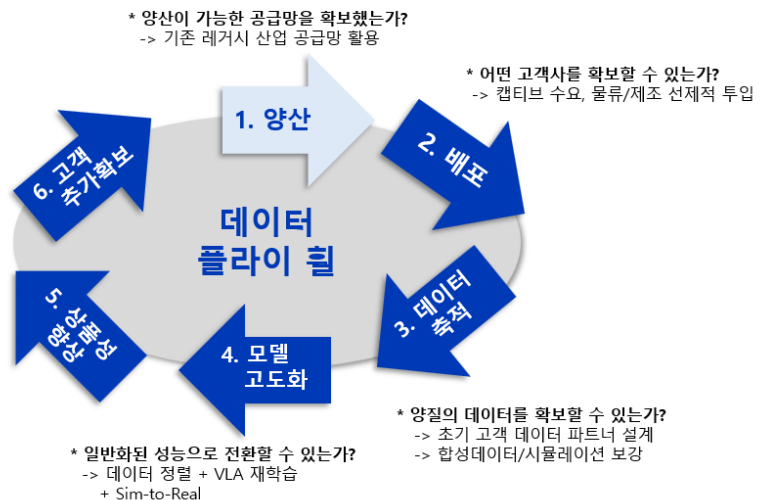
**로보틱스 OEM: Ph.2. 진입, 루프의 선순환을 위한 파트너십에 주목**

Ph.2 진입 국면에서 서방 OEM들이 직면한 과제의 본질은 단순한 양산 기술이나 범용 성능의 문제가 아니다. 현재 휴머노이드는 아직 범용로봇(General-Purpose Robot)으로서 완성도가 낮고, 경제성 역시 특정 작업과 제한된 환경에서만 성립할 것으로 추정하는 것이 합리적이다. 따라서 초기 상업화의 출발점은 범용성이 아니라, 제한된 태스크에서 먼저 ROI를 입증하는 형태로 진행될 것이다.

Agility Robotics의 Digit은 이를 보여주는 대표 사례다. Digit은 자유도, 손 조작 능력, 동작의 자연스러움 측면에서 Figure/Optimus 대비 범용 휴머노이드의 인상을 주지는 않는다. 그럼에도 GXO와의 상업 RaaS 계약 등 제조/물류 고객과의 협력을 통해 반복 작업 환경에서의 배포 가능성을 공격적으로 확장하고 있다. 이는 현 단계의 경쟁 기준이 범용 성능이 아니라, 특정 태스크에서의 ROI와 현장 적용 가능성에 있음을 보여준다.

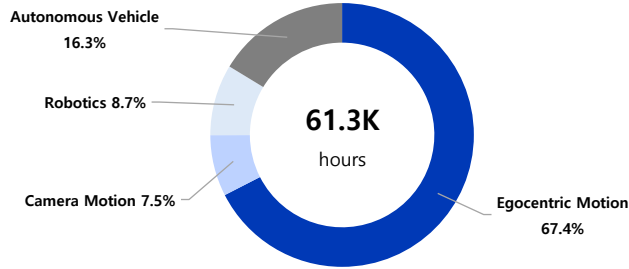
다만 특정 태스크에서의 ROI 검증만으로 시장 확장성이 확보되는 것은 아니다. 제한된 작업에서 경제성이 확인되더라도, 적용 범위를 넓히지 못하면 상업화는 특정 고객과 공정에 머무를 수밖에 없다. 결국 OEM이 확보해야 하는 것은 [도표 114]와 같은 데이터 루프다. 제한된 환경에서 먼저 배포를 실현하고, 그 과정에서 실물 데이터를 축적하며, 이를 모델 고도화에 재투입해 적용 태스크와 현장 범위를 점진적으로 넓혀가는 구조다. 이는 너무나 당연한 이야기지만, 현재 휴머노이드 산업의 가장 큰 병목 역시 데이터 부족이다. 가동되는 로봇이 많지 않기 때문에 모델 개선에 필요한 데이터 축적 속도가 제한적이며, 데이터가 부족하면 상품성 개선과 적용 범위 확대도 함께 지연될 수밖에 없다.

[도표 114] 데이터 플라이휠 개념도



자료: 교보증권 리서치센터

[도표 115] Cosmos 3 Action Mid-Training 데이터 구성: 6.1 만 시간, 모델 고도화 위한 대규모 데이터 필요



자료: Cosmos 3: Omnimodal World Models for Physical AI, 교보증권 리서치센터

루프를 가속하는 요소는 크게 두 가지로 제시한다. ① 단기적으로 파트너십을 통한 배포 채널의 조기 확보이고, ② 중기적으로 원가 절감을 가능하게 하는 공급망 구성이다. 당사는 현재 OEM 간 상업화 속도의 편차가 스펙보다 이 파트너십의 질적 차이에서 먼저 벌어질 것으로 판단한다.

주요 서방 OEM 업체들의 협력 현황은 [도표 116]과 같다. 동시에 단순히 파트너 수가 많은지가 아니라, 해당 파트너십이 실제 배포와 반복 가동으로 이어질 수 있는지가 중요하다. 가장 강력한 형태는 내부 제조 현장을 활용할 수 있는 캡티브 채널이다. 외부 고객 설득 없이 반복 작업에 로봇을 투입할 수 있고, 작업 범위와 데이터 수집 조건을 OEM이 상대적으로 더 많이 통제할 수 있기 때문이다.

해당 관점에서 캡티브 채널을 보유한 업체는 Boston Dynamics와 Tesla로 압축된다. 이 중에서도 Boston Dynamics의 비교우위를 추정한다. 현대차그룹이 제공하는 배포 가능 제조 현장의 규모가 더 크고, 내부 수요 2.5만 대라는 구체적 수치가 제시된 점에서 루프의 첫 번째 링크 확보 가시성이 서방 OEM 중 가장 높다고 판단하기 때문이다.

[도표 116] 미국 휴머노이드 업체별 파트너사

	Tesla	Figure AI	Boston Dynamics	Agility Robotics	1X Technologies
외부 상업 배포 고객	-	· Catalyst Brands	· Etevers(Spot) · 현대제철(Spot)	· Schaeffler · Mercado Libre · Toyota Motor Manufacturing Canada · GXO · Amazon	· EQT
파일럿/MOU/파이프라인/캡티브	· Giga Factory	· BMW	· HMG RMAC · HMGMA · DHL(Stretch)	-	· 북미 일부 가정
배포 인프라 파트너	-	· Brookfield	· 클로봇(Spot)	· Manhattan Associates · Zion Solutions · Ricoh · Tompkins Solutions	· IFS
연구 파트너	-	· OpenAI(2025 종료)	· Google Deepmind · Toyota Research Institute · 현대모비스 · The Robotics and AI Institute · FieldAI(Spot)	· NVIDIA	· NVIDIA

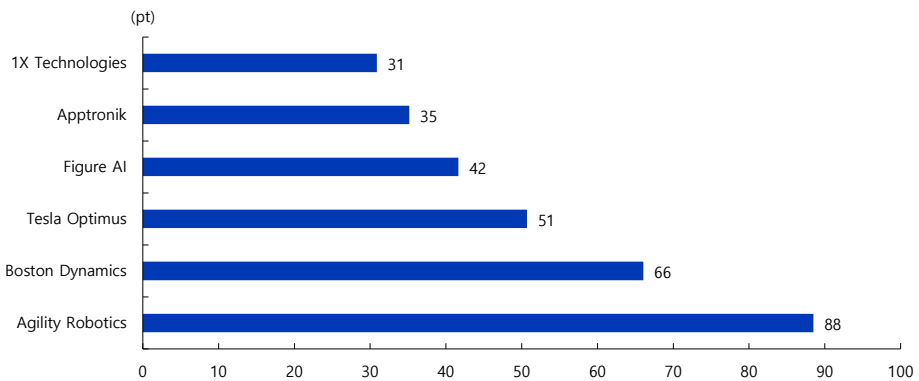
자료: 산업자료, 교보증권 리서치센터

캡티브 채널이 없는 OEM에게는 앵커 고객 확보가 중요하다. Agility Robotics는 GXO, Schaeffler, 등 제조/물류 고객과의 협력을 통해 반복 작업 기반의 배포 채널을 확보하고 있다. 특히 Schaeffler처럼 투자자이자 잠재 고객 역할을 동시에 수행하는 파트너는 단순 PoC 대비 배포 지속성과 데이터 축적 안정성이 높다. 수요자가 지분투자 또는 전략적 협력을 통해 OEM과 이해관계를 공유하는 구조는 Ph.2 진입 국면에서 중요한 우위로 작용할 수 있다.

파트너십 유형별 가중치와 파트너 규모/배포 가시성 배수를 종합한 Weighted Deployment Partner Score, [도표 117]을 산출했다. Agility Robotics는 외부 앵커 고객 확보 측면에서 가장 높은 점수를 기록했으며, Boston Dynamics는 파트너 수 기준으로는 열위이나 캡티브 채널에 부여된 높은 가중치로 상위권에 위치했다. Tesla는 Giga Factory라는 인프라를 보유하고 있으나, 단기 양산 목표 수치 및 내부 배포 계획이 시장에 공개되지 않았다는 점이 제약적 요인으로 작용했다.

결국 Ph.2 국면의 OEM 차별화 기준은 스펙이 아니라 루프의 가동 속도로 판단된다. 그리고 이는 캡티브 채널 또는 이해관계를 공유한 앵커 고객을 먼저 확보한 OEM이 선점 우위를 가져갈 것으로 전망하며, 이 구도에서 양산 전환 속도가 가장 빠른 OEM의 공급망에 먼저 편입되는 부품사가 레퍼런스/물량을 선점하고 추가 상승의 수혜를 직접적으로 누릴 것으로 전망한다.

[도표 117] Weighted Deployment Partner Score: 파트너/계약 통한 배포 용이도 평가 – Agility 우위



자료: 교보증권 리서치센터

[도표 118] 미국 휴머노이드 업체별 협력 내역 정리

업체명	날짜	파트너사	파트너십 종류	주요 내용
Figure AI	2025-09-17	Brookfield	인프라	<ul style="list-style-type: none"> <li>Series C 투자 참여</li> <li>Helix 사전학습 데이터셋 구축을 위한 주거-상업-물류 공간 제공</li> <li>GPU 데이터센터-로봇 훈련 환경 인프라 협력</li> <li>포트폴리오 내 배포 기회 모색</li> </ul>
	2026-05-26	Catalyst Brands	상업 계약	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reno, Nevada 물류센터 상업 계약 체결</li> </ul>
	2024-01-18	BMW	파일럿	<ul style="list-style-type: none"> <li>스파르탄버그 공장 11개월 파일럿 90,000 개 부품 적재</li> <li>1,250 시간 운영, X3 30,000 대 생산 기여</li> <li>Figure 03 출시로 현재 복귀</li> </ul>
	2026-05-26	Series C 투자 참여 기업 일람	지분 투자	<ul style="list-style-type: none"> <li>NVIDIA, Macquarie Capital, Intel Capital, Align Ventures, Tamarack Global, LG Technology Ventures, Salesforce, T-Mobile Ventures, and Qualcomm Ventures</li> </ul>
Boston Dynamics	2026-01-12	Etevers	상업 계약	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spot 국내 공인 리셀러 및 서비스 파트너</li> <li>전력-플랜트-건설-광산-제조-국방 등 산업별 스마트 인스펙션 솔루션 제공</li> <li>AI 기반 예지정비-자산관리 플랫폼 연동</li> </ul>
	2022-10-19	현대제철	상업 계약	<ul style="list-style-type: none"> <li>당진제철소 2냉연 104 개소 완전 자율순찰 운영, Spot 하우스(전용 충전소) 설치.</li> <li>향후 타 공정 확대 검토</li> </ul>
	2026-01-05	HMG RMAC	파일럿	<ul style="list-style-type: none"> <li>2026년 Atlas 전체 출하 물량 배정</li> <li>휴머노이드 제조 스킬 데이터셋 구축을 위한 데이터 팩토리</li> </ul>
	2026-01-05	HMGMA	파일럿	<ul style="list-style-type: none"> <li>2028년 부품 시퀀싱 배포 예정</li> <li>2030년 컴포넌트 조립 확장</li> </ul>
	2025-05-13	DHL	MOU	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stretch 1,000 대 이상 추가 배포 MOU, 2023년 북미 상업 배포 시작</li> <li>시간당 700 케이스 하역 달성, 컨테이너 하역 → 케이스 피킹 용도 확장 예정</li> </ul>
	2026-05-28	클로봇	인프라	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spot 소프트웨어 통합 파트너</li> </ul>
	2026-01-05	Google Deepmind	공동 연구	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atlas 파운데이션 모델 통합</li> </ul>
	2025-05-05	Toyota Research Institute	공동 연구	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atlas 기반 범용 휴머노이드 공동 연구</li> <li>TRI의 Large Behavior Models(LBM)과 Atlas 하드웨어 결합</li> </ul>
	2026-01-07	현대모비스	공동 연구	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atlas 용 액추에이터 공동 연구개발</li> </ul>
	2024-10-16	The Robotics and AI Institute	공동 연구	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atlas 강화학습 공동 연구</li> <li>Sim-to-real, 전신 이동-조작, 전신 접촉 전략 개발</li> </ul>
2026-03-12	FieldAI	공동 연구	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spot + FieldAI Field Foundation Models(FFM) 통합</li> <li>건설-광산 등 비정형 환경 자율 운영</li> </ul>	
Agility Robotics	2024-11-13	Schaeffler	상업 계약	<ul style="list-style-type: none"> <li>소수 지분 투자 + 글로벌 100개 공장 배포 구매 약정</li> <li>2030년까지 significant number 배포 목표</li> <li>제조-물류-창고 운영 혁신 목적</li> </ul>
	2025-12-10	Mercado Libre	상업 계약	<ul style="list-style-type: none"> <li>텍사스 샌안토니오 물류센터 배포 계약. 중남미 확대 계획</li> </ul>
	2026-02-19	도요타 캐나다	상업 계약	<ul style="list-style-type: none"> <li>파일럿 후 RaaS 계약 전환. Woodstock, Ontario 공장 배포</li> </ul>
	2024-06-27	GXO	상업 계약	<ul style="list-style-type: none"> <li>업계 최초 RaaS 계약. GXO Flowery Branch 시설 10만 토트 이동 달성</li> </ul>
	2023-10-24	Amazon	상업 계약	<ul style="list-style-type: none"> <li>시애틀 인근 R&amp;D 시설에서 토트 재활용 작업 테스트 이행</li> </ul>
	2024-04-04	Manhattan Associates	인프라	<ul style="list-style-type: none"> <li>WMS 통합 파트너. Digit-Agility Arc 를 Manhattan Active WMS 에 네이티브 통합</li> </ul>
	2024-05-06	Zion Solutions	인프라	<ul style="list-style-type: none"> <li>공급망 업계 최초 휴머노이드 SI 파트너</li> </ul>
	2024-09-04	Ricoh	인프라	<ul style="list-style-type: none"> <li>북미 전역 Digit-Agility Arc 현장 기술지원-유지보수</li> </ul>
2024-10-16	Tompkins Solutions	인프라	<ul style="list-style-type: none"> <li>SI 파트너. LT Apparel Group 물류센터 PoC 진행 중</li> </ul>	
2024-03-18	NVIDIA	공동 연구	<ul style="list-style-type: none"> <li>Isaac Sim-Isaac Lab 활용 강화학습 훈련 및 Cosmos-Mega 플랫폼 조기 접근</li> </ul>	
1X Technologies	2025-12-12	EQT	상업 계약	<ul style="list-style-type: none"> <li>2026~2030년 NEO 최대 10,000대 배포 파트너십</li> <li>2026년 북미 파일럿 시작, 이후 유럽-아시아 확장</li> <li>물류-헬스케어-제조-시설 운영 중심</li> </ul>
	2025-11-13	IFS	인프라	<ul style="list-style-type: none"> <li>산업용 AI 소프트웨어사 IFS와 전략적 파트너십</li> <li>NEO와 IFS.ai 통합으로 물리적 로봇 작업과 엔터프라이즈 시스템 연동</li> <li>제조-유틸리티-항공-창고-필드서비스 등 자산집약 산업 대상</li> <li>2026년 상업 출시 예정</li> </ul>
	2025-03-18	NVIDIA	공동 연구	<ul style="list-style-type: none"> <li>GROOT N1 모델 기반 NEO 자율 작업 공동 연구</li> </ul>

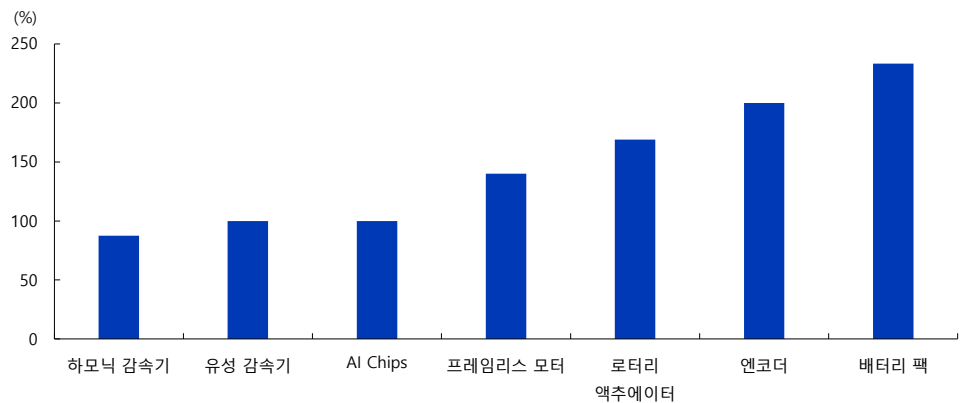
자료: 산업자료, 교보증권 리서치센터

**부품사: 탈중국 수혜, 양산성 기반의 진입 조건**

중기적으로는 원가 절감을 가능하게 하는 공급망 구성이 필수적이다. 이러한 상황에서 현재 글로벌 휴머노이드 완제품사들은 원가절감을 위한 중국의 공급망 의존도가 압도적으로 높다. 테슬라의 Optimus 밴더 중 대다수가 중국업체로 구성되어 있는 것으로 추정되며, Figure AI 역시 크게 다르지 않을 것이다. 그러나 현재 미국 정부의 대중 무역장벽 강화와 서방권 휴머노이드 시장의 미국 우선 개화 전망을 감안하면, 비중국 공급망 확보는 빠른 해결이 필요한 핵심 과제로 부상하고 있다.

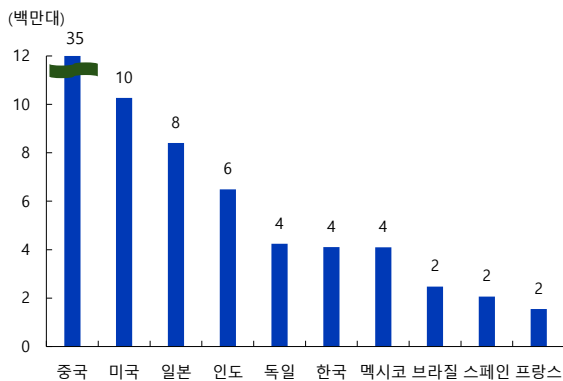
한국은 이 국면에서 상대적으로 유리한 위치에 있다. 로보틱스 밸류체인은 자동차 및 정밀가공 산업과 광범위한 기술적 접점을 공유하며, 한국은 글로벌 Top 3 완성차 그룹을 보유한 영향으로 풍부한 공급망 기반을 갖추고 있다. 여기에 현대차그룹이 로보틱스/휴머노이드에 선제적으로 진입함으로써 국내 부품사들의 대응 준비도 역시 타 서방 국가 대비 앞선 상태로 판단한다. 이에 따라 한국 부품사들에게는 국내 OEM향은 물론, 해외 OEM의 비중국 수요를 흡수할 기회도 열려 있다고 추정된다.

[도표 119] 중국-비중국 밸류체인 주요 부품 가격 차이 추정: 비중국산 제품 80~200% 높은 가격 형성



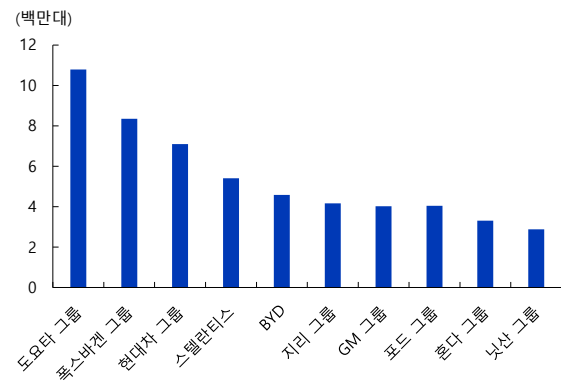
자료: 산업계 자료, 교보증권 리서치센터

[도표 120] 국가별 생산 대수: 한국 글로벌 6 위



자료: Marklines, 교보증권 리서치센터

[도표 121] 그룹사별 생산 대수: 현대차그룹 글로벌 3 위



자료: Marklines, 교보증권 리서치센터

양산시기의 벤더 선정은 1) 대규모 양산, 2) 적합 공법을 보유한 업체가 수혜일 것으로 판단된다.

첫째는 대규모 양산 이력이다. Tesla 2030년 100만 대, Figure 4년내 10만 대, Boston Dynamics 2028년 3만대 생산능력 확보 등 주요 OEM의 생산 계획은 2~3년내 수만대 규모로 확장될 예정이다. 액추에이터 필요량은 휴머노이드 대당 30개 투입 시 1만 대 생산에만 30만 개가 필요함에 따라서 **차질 없는 양산을 담보해줄 수 있는 레퍼런스를 가진 업체들은** 공급사 선정에서 실질적인 프리미엄으로 작용할 것으로 판단된다. 이러한 측면에서는 현대모비스/HI만도/삼현 등 국내 자동차 벤더로 활동했던 기업들의 선호도가 높을 것으로 추정된다.

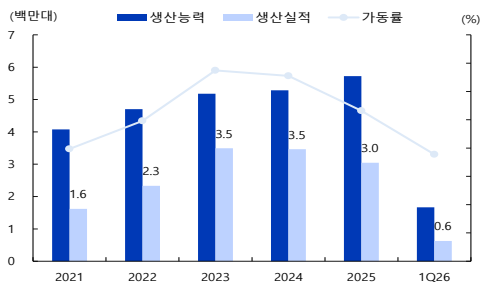
둘째는 양산시기 발생하는 공정의 변화이다. 개발 단계에서 주로 활용되는 CNC 절삭 방식은 설계 유연성 측면에서는 유리하나, 단가/속도 측면에서 양산 구조에는 적합하지 않다. **양산 전환 시점에서는 금형 기반 공법이 중심**이 될 것으로 판단되며, 소재에 따라 알루미늄 구조부품에는 다이캐스팅, 소결 금속 정밀 부품에는 MIM 공법이 각각 적용된다. 국내에서는 한라캐스트와 한국피아이엠이 해당 공법을 기반으로 공급망에 진입해 있어, 양산 전환 국면에서 부각될 수 있는 업체로 주목된다.

[도표 122] 주요 OEM의 양산/생산능력 계획 정리

기업명	2025	2026	2027	2028	장기 목표
<b>미국</b>					
Tesla	500대 이하	26년말 양산 돌입 예상	27년말 일반 상업 판매 개시	램프업	30년 100만대
Figure AI	파일럿	1.2만대		램프업	4년간 10만대 생산 300만대 액추에이터
Boston Dynamics	-	-	파트너사 우선 공급	3만대	
Agility Robotics	, 최대 1만대			램프업	연간 1만대+
1X Technologies	-	1만대	10만대+	램프업	
<b>중국</b>					
Unitree	5,500대	1-2만대		램프업	휴머노이드 7.5만대 사족보형 11.5만대
UBTECH	1,000대	1만대	10만대	램프업	
Agibot	5,100대	1만대		램프업	10만대
Fourier	500대	2,000대		램프업	
Xpeng	파일럿	26년말 양산		램프업	30년 100만대
Leju Robotics	파일럿	1만대+		램프업	

자료: 산업계 자료, 교보증권 리서치센터

[도표 123] 삼현 생산실적 - 액추에이터/파워유닛 EA 단순 합산



자료: 삼현, 교보증권 리서치센터

[도표 124] 공법별 원가 구조

구분	CNC 절삭	플라스틱 사출	알루미늄 다이캐스팅
초기비용	낮음	높음	높음
금형/치공구 비용	\$0-5k 수준	통상 \$10k+ 가능	\$5k-60k+
단위당 원가	높음	낮음	낮음
경제성 발생 물량	~수백 개	수천 개 이상	5천 개 이상
설계 변경 대응	매우 유리	불리	불리
적합 부품	시제품, 저량 금속부품	커버, 케이블 가이드, 플라스틱 구조물	관절 하우징, 프레임, 방열 하우징

자료: 산업 자료, 교보증권 리서치센터

[도표 125] 국내 로보틱스 주요 기업 일람 (1)

구분	종류	기업명	티커명	시가총액	매출액	기업 개요
완제품	휴머노이드	레인보우로보틱스	277810	9,409	34	협동로봇이 주력인 국내 대표 종합 로봇 기업. 삼성전자 전략적 투자 이후 휴머노이드 사업 확대 및 액추에이터 내재화를 추진 중.
완제품	협동로봇	두산로보틱스	454910	5,510	33	제조업 중심의 협동로봇이 주력이며 AI/휴머노이드 분야로 확장 추진 중
완제품	산업용 로봇	HD 현대로보틱스	비상장	-	-	- 현대중공업 계열 산업용 로봇 업체. 자동차/조선 중심 산업용 로봇 공급이 주력
완제품	협동로봇	한화로보틱스	비상장	-	-	- 협동로봇 중심으로 스마트 팩토리/서비스 로봇 사업 확대
완제품	산업용 로봇	원익로보틱스	비상장	-	-	- 원익그룹 자동화 계열사로 AMR 등 산업용 로봇과 로봇 핸드를 주력으로 사업 전개
완제품	산업용 로봇	로보스타	090360	800	76	LG 전자 자회사로, 반도체, 디스플레이 라인에 쓰이는 산업용 로봇 개발 회사
완제품	산업용 로봇	유일로보틱스	388720	778	37	사출성형 자동화 기반 로봇 기업. 제조 자동화 중심에서 협동로봇으로 확장 중
완제품	협동로봇	뉴로메카	348340	420	19	협동 로봇 전문 기업으로, 로봇의 제조, AI 기반 자동화 솔루션, RaaS 플랫폼 제공
완제품	의료용 로봇	엔젤로보틱스	455900	279	5	삼성서울병원/KAIST 기반 웨어러블 로봇 업체. 의료/보행 보조 중심으로 사업 확대
완제품	웨어러블 로봇	코스모로보틱스	439960	477	9	의료 재활용 외골격 로봇이 주력이며, 산업현장용 착용형 로봇으로 확대
<b>완제품</b>	<b>휴머노이드</b>	<b>로보티즈</b>	<b>108490</b>	<b>3,438</b>	<b>39</b>	<b>액추에이터 내재화 역량 보유. 휴머노이드 관련 핵심 부품 업체로 부각</b>
완제품	진공로봇	티로보틱스	117730	281	44	디스플레이/반도체 진공로봇 기반 기업. 물류로봇/AMR 사업 확대 중
완제품	AMR	현대무비스	319400	2,589	394	현대그룹 물류 자동화 업체. 스마트 물류/AMR 중심으로 성장 중
완제품	AMR	유진로봇	056080	523	28	자율주행 기반 서비스/물류로봇 기업. 물류 AMR 사업 확대 추진 중
완제품	AMR	제닉스로보틱스	381620	74	23	산업 현장에 사용되는 자동화 물류 시스템(AMHS)과 물류 로봇을 전문으로 개발
액추에이터	회전형	현대모비스	012330	43,642	61,118	EPS 및 사시 기술을 기반으로 휴머노이드용 액추에이터 사업으로 사업 영역 확장
액추에이터	회전형	HL 만도	204320	2,127	9,455	모터, 감속기, 센서, SW 까지 통합 모듈로 개발
액추에이터	회전형(RV)	하이젠알앤엠	160190	607	74	산업용 모터 기반에서 서보모터/감속기/제어 SW 까지 내재화하며 액추에이터 개발
<b>액추에이터</b>	<b>회전형(유성+RV)</b>	<b>로보티즈</b>	<b>108490</b>	<b>3,438</b>	<b>39</b>	<b>액추에이터 내재화 역량 보유. 휴머노이드 관련 핵심 부품 업체로 부각</b>
액추에이터	회전형(RV)	본시스템즈	496320	1,039	6	사이클로이드 감속기 기반 로봇 구동 전문 기업
<b>액추에이터</b>	<b>회전형(유성)</b>	<b>에스피지(SPG)</b>	<b>058610</b>	<b>1,606</b>	<b>342</b>	<b>기존 기어드모터/BLDC 모터 사업 기반 위에 휴머노이드용 감속기 시장으로 확대</b>
액추에이터	회전형	액트로	290740	91	245	스마트폰 액추에이터를 주력으로 유지하며, 최근 로봇과 자율주행 사업으로 확장
<b>액추에이터</b>	<b>회전형(RV)</b>	<b>삼현</b>	<b>437730</b>	<b>1,032</b>	<b>95</b>	<b>모터/제어기/감속기 통합 기술을 기반으로 휴머노이드 액추에이터 사업 확대</b>
액추에이터	회전형(RV+하모닉)	에스비비테크	389500	258	7	베어링 전문 기업으로 시작하여 국내 최초로 하모닉 감속기를 양산한 업체.
<b>감속기</b>	<b>하모닉+RV+유성</b>	<b>에스피지(SPG)</b>	<b>058610</b>	<b>1,606</b>	<b>342</b>	<b>기존 기어드모터/BLDC 모터 사업 기반 위에 휴머노이드용 감속기 시장으로 확대</b>
감속기	RV	본시스템즈	496320	1,039	6	사이클로이드 감속기 기반 로봇 구동 전문 기업
<b>감속기</b>	<b>하모닉+RV</b>	<b>에스비비테크</b>	<b>389500</b>	<b>258</b>	<b>7</b>	<b>베어링 전문 기업으로 시작하여 국내 최초로 하모닉 감속기를 양산한 업체.</b>
감속기	RV	해성어로보틱스	059270	68	15	국내 유일 제조로봇용 고정밀 Cycloid 감속기 양산 업체.
감속기	RV	우림피티에스	101170	96	57	방산/항공기 정밀 감속기, 트랜스미션, 로봇용 정밀 감속기 등을 전문적으로 제조
감속기	유성	디알드라이브	비상장	-	-	- 로봇용 정밀 감속기 전문 기업. 고정밀/저가형 감속기 국산화를 추진 중

자료: 산업자료, 교보증권 리서치센터

[도표 126] 국내 로보틱스 주요 기업 일람 (2)

구분	종류	기업명	티커명	시가총액	매출액	기업 개요
모터	서보/프레임리스 토크 모터	하이젠알앤엠	160190	607	74	산업용 모터 기반에서 서보모터/감속기/제어 SW 까지 내재화하며 액추에이터 개발
모터	서보 모터/BLDC	에스피지(SPG)	058610	1,606	342	기존 기어모터/BLDC 모터 사업 기반 위에 휴머노이드용 감속기 시장으로 확대
모터	서보 모터/BLAC	삼현	437730	1,032	95	모터/제어기/감속기 통합 기술을 기반으로 휴머노이드 액추에이터 사업 확대
스크류	볼 스크류	삼익 THK	004380	158	222	국내 대표 LM 가이드/볼스크류 업체. THK와 협력하여 로봇 사업 확대
스크류	볼 스크류	티아이씨(TIC)	비상장	-	-	산업용 볼스크류/LM 시스템 전문 기업. 로봇 및 정밀 자동차 부품 시장으로 확대
베어링	크로스 롤러	에스비비테크	389500	258	7	베어링 전문 기업으로 시작하여 국내 최초로 하모닉 감속기를 양산한 업체.
베어링	크로스 롤러	삼익 THK	004380	158	222	국내 대표 LM 가이드/볼스크류 업체. THK와 협력하여 로봇 사업 확대
덱스트러스	로봇 핸드	테슬로	비상장	-	-	AI 기반 덱스트러스 핸드 전문 기업
덱스트러스	로봇 핸드	로보티즈	108490	3,438	39	액추에이터 내재화 역량 보유. 휴머노이드 관절 핵심 부품 업체로 부각
덱스트러스	로봇 핸드	에이딘로보틱스	비상장	-	-	로봇용 힘/토크 센서 전문 기업. 에이딘 핸드 2세대 등 로봇 핸드 사업도 영위
덱스트러스	로봇 핸드	원익로보틱스	비상장	-	-	덱스트러스 핸드 및 햅틱 기반 로봇 인터페이스 기업
구조체/정밀 부품	알루미늄 다이캐스팅	한라캐스트	125490	304	156	알루미늄 다이캐스팅 전문 기업. 자동차 경량화 부품 생산 역량을 기반으로 로봇/전동화 구조체 시장 확대 추진 중.
구조체/정밀 부품	정밀 힌지	KH바텍	060720	234	425	폴더블 힌지 및 정밀 메탈 가공 전문 기업. 초정밀 힌지/티타늄 가공 기술을 기반으로 휴머노이드 관절/구조체 시장 진출 추진 중.
구조체/정밀 부품	정밀 금속 부품	한국피아이엠	448900	313	37	국내 MIM(Metal Injection Molding) 전문 기업. 로봇용 하모닉 감속기 핵심 부품 양산 역량을 기반으로 휴머노이드 관절 부품 시장 진출 확대 중.
구조체/정밀 부품	단조 정밀 부품	포메탈	119500	28	66	산업기계/자동차용 단조 전문 기업. 로봇 관절 및 감속기 부품 시장 확대 추진 중
구조체/정밀 부품	알루미늄 다이캐스팅	세아메카닉스	396300	84	86	알루미늄 정밀가공 전문 기업. 전기차/ESS 경량화 부품 생산 경험을 바탕으로 로봇 구조체 및 경량 프레임 시장 진출 추진 중.
센서	F/T 센서	에이딘로보틱스	비상장	-	-	로봇용 힘/토크 센서 전문 기업. 에이딘 핸드 2세대 등 로봇 핸드 사업도 영위
센서	LiDAR	에스오에스랩	464080	158	6	고정형 LiDAR 전문 기업. 산업용/휴머노이드 로봇용 3D 인식 시장으로 확대 중.
센서	AI 비전	에이엘로봇	비상장	-	-	AI 기반 로봇 비전 전문 기업. 휴머노이드 비전 시스템 시장 확대 추진 중.
배터리	배터리 셀	LG 에너지솔루션	373220	77,688	23,672	'LG 클로이드'와 베어로보틱스 자율주행 로봇 'Carti100'에 원통형 배터리 실납품
배터리	배터리 셀	삼성 SDI	006400	36,948	13,267	Physical AI 용 파우치형 전고체 배터리를 개발 중
배터리	배터리 셀	SK 온	비상장	-	-	현대위아와 협력해 AMR/주차 로봇 등에 배터리를 공급

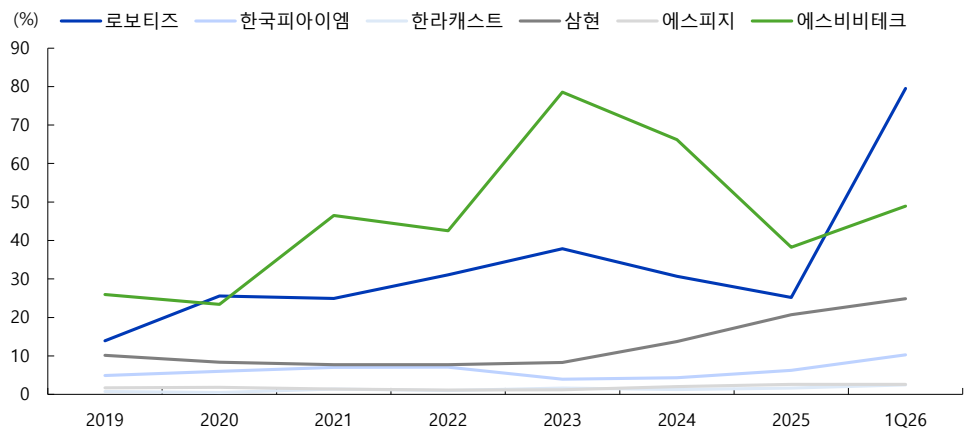
자료: 산업자료, 교보증권 리서치센터

**부품사: 고객사의 요구를 얼마나 맞춰줄 수 있을지**

휴머노이드 설계/양산 공정은 아직 업계 표준이 확립되지 않은 단계다. OEM의 설계 사양이 충분히 구체화되지 않은 상황에서, 양산을 담당하는 부품 벤더가 이를 실제 제조 공정으로 구현하기까지는 상당한 불확실성이 존재한다. 이러한 구조에서 **벤더에게는 단순 수주 대응을 넘어 고객사와의 협력 연구개발 역량이 요구된다.** 따라서 연구개발 인력 규모 및 R&D 투자 수준은 고객대응능력을 평가하는 주요 기준으로 기능할 수 있다.

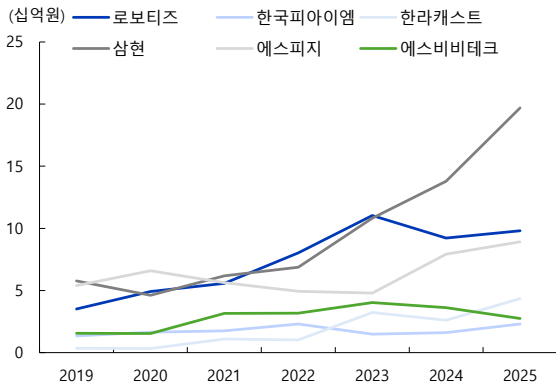
데이터를 통해서 확인시, 매출액 대비 연구개발비 지출 비중이 큰 업체는 로보티즈/에스비비테크/삼현으로 파악된다. 동시에 절대 지출액이 큰 업체는 삼현/로보티즈/에스피지이다. 공통 기업인 로보티즈/삼현의 3년 평균 연구개발비/매출액 비중은 31.3/14.2%를 기록 중이다. 연구직/개발인력 비중 에서도 로보티즈/삼현이 40%에 육박하는 연구직 비중을 보유 중으로 추정된다. 종합적으로 연구개발 능력에 기인한 고객대응력 측면에서 강점을 보이는 업체는 로보티즈/삼현으로 판단된다.

[도표 127] 업체별 매출액 대비 연구개발비용 비중



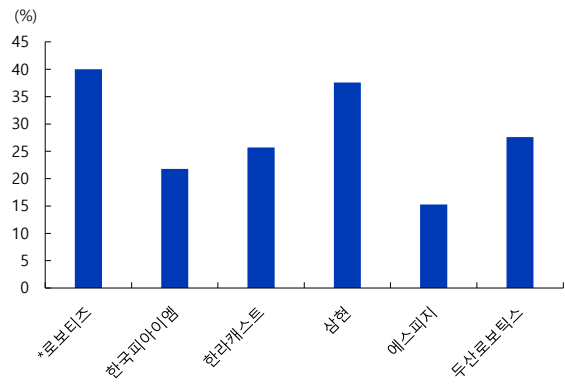
자료: 산업계 자료, 교보증권 리서치센터

[도표 128] 업체별 연구개발비용 지출 추이



자료: Marklines, 교보증권 리서치센터

[도표 129] 업체별 전체 인력 대비 연구개발인력 비중



자료: Marklines, 교보증권 리서치센터

### 4개의 주요 팩터 체크

① 양산성, ② 가시성, ③ 고부가가치, ④ 고객대응능력에 집중해야 할 것으로 판단한다.

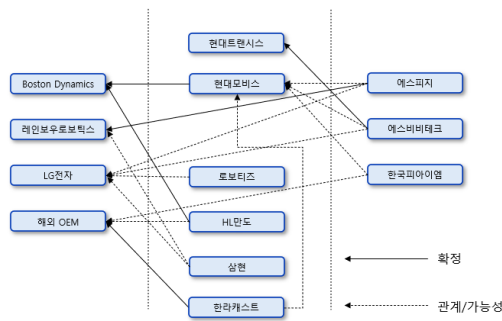
① 양산성은 현 시점 휴머노이드 완제품사들이 가장 집중하는 과제다. 적절한 원가구조를 통해 HW 단가를 낮추고, 빠른 **볼륨 확장으로 데이터 플라이휠을 가동하는 것이 초기 국면의 우선 순위**이기 때문이다. 이 기준에서 양산성을 담보할 수 있는 국내 부품사는 1) 자동차 산업에서 대규모 양산 경험을 보유한 부품사, 2) 양산 적합 공법을 보유한 업체, 3) 로보틱스 전용 양산 설비를 선제적으로 구축한 업체다. 이러한 측면에서 현대모비스/HL만도/삼현(자동차 벤더), 한라캐스트/한국피아이엠(금형/분말 성형), 로보티즈(양산 시설)에 주목 가능할 것이다.

② 가시성은 단기 주가에 가장 큰 요인을 줄 수 있는 요인이다. 본 리포트의 해당 팩터는 1티어 휴머노이드 OEM향 직납 가능성으로 정의한다. 하반기부터 OEM들의 양산시기 대비 위한 부품사 선정이 본격화되며, 시장의 관심 역시 **탑티어 OEM에게 누가 수주를 받느냐에 쏠릴 것**으로 판단한다. 전반적인 불확실성이 큰 팩터이나, 일부 기업들의 경우 이미 가시적인 수주 혹은 지분관계에 따른 수주가 확실시된다. 이러한 측면에서 현대모비스/한라캐스트에 주목 가능하다고 판단된다.

③ 고부가가치 측면에서는 제품군 중, **로봇 손, 6축 토크 센서**에 집중할 수 있다고 판단된다. 로봇손의 경우 전체 볼륨의 25~30%를 차지한다. 동시에 감속기의 경우에도 액추에이터 가치의 10%의 비중이 유지될 것으로 추정된다. 특히 해당 영역은 **기술적 진입장벽 및 양산 가능 업체가 시장내 제한적임에 따라서 높은 Value Share가 유지될 것으로 기대**한다. 해당 영역에서는 로보티즈(로봇 손)/한국피아이엠(초소형-감속기), 에스피지/에스비비테크(감속기)에 집중 가능하다고 판단한다.

④ 고객대응능력 측면에서는 단순 수주 대응을 넘어 **고객사와의 협력 연구개발 역량**을 가늠할 수 있는 R&D 투자 및 연구인력 비중을 기준으로 평가하였으며, 삼현/로보티즈가 이에 해당한다.

[도표 130] 휴머노이드/로보틱스 밸류체인



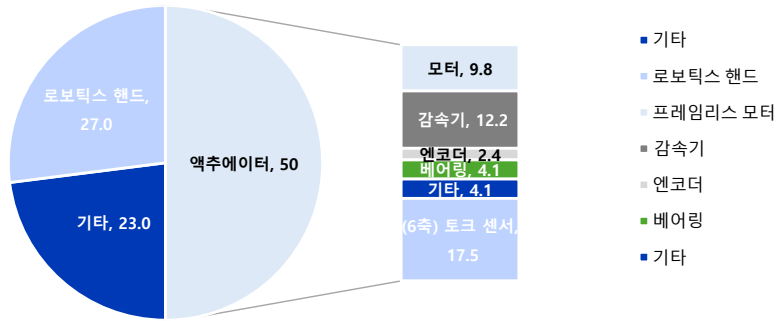
자료: 교보증권 리서치센터

[도표 131] 핵심 Factor 별 해당 기업에 주목

기업명	양산성	고부가가치	가시성	고객대응력
로보티즈	✓	✓	✓	✓
한국피아이엠	✓	✓		
한라캐스트	✓		✓	
삼현	✓			✓
현대모비스	✓	✓	✓	
HL 만도	✓			
에스피지		✓		
에스비비테크		✓		

자료: 교보증권 리서치센터

[도표 132] 고부가가치 제품군: 휴머노이드 BOM 중 고부가가치 제품군, 손/6 축 토크센서/감속기



자료: 산업자료, 교보증권 리서치센터

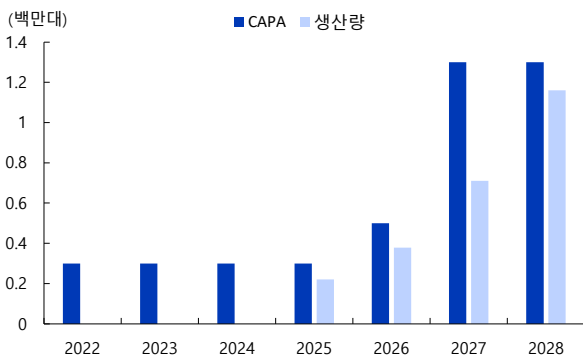
### TOP-PICK: 로보티즈

Top-Pick으로 로보티즈를 제시한다. Top-Pick은 4개의 테마인 가시성/양산성/고부가가치/고객대응능력 영역에서 가장 많은 당위성을 찾을 수 있는 업체를 선정하고자 했다.

로보티즈는 양산/고부가가치 영역에서 높은 점수를 받았다. ① 양산 측면에서 1) 25년 주요 액추에이터 부품사 중에서 가장 많은 물량을 생산했으며, 2) 우즈베키스탄 신규 시설을 통한 대량 대규모 CAPA 확장이 선제적으로 진행 중이다. ③ 고부가가치 측면에서도 26년 로보틱스 핸드 HX5-D20이 \$7,700 수준의 단가로 공개되며 기술력과 원가 대응력을 동시에 입증했다. ④ 고객대응 측면에서도 주요 업체 대비 매출액 대비 연구개발비 지출 및 절대 지출액이 우수한 상황이다.

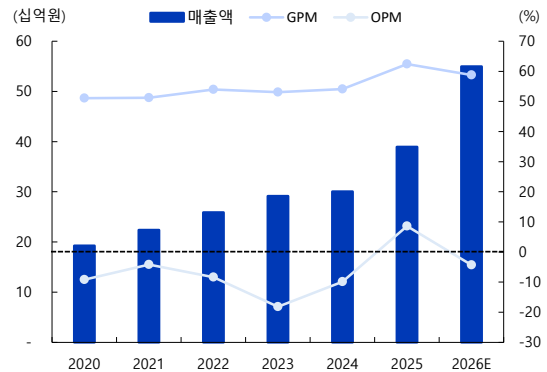
동 리포트에서 ② 가시성 팩터의 정의를 1티어 OEM향 직납 가능성으로 언급했다. 해당 관점에서의 가시성은 제한적으로 판단된다. 주요 1티어 OEM은 액추에이터 직접 개발/생산 방향으로 움직이고 있어, 표준화 제품 반복 판매 구조가 정착한 동사의 1티어 직납 개연성은 낮을 수 있다. 다만 초기 시장에서 빠르게 증가하는 신형 OEM 및 2티어 업체향 수요는 충분한 성장 경로로 가능하며, 5월초 기준 25년분의 수주 물량을 확보한 측면에서의 실적 성장 가시성은 높은 수준으로 판단된다.

[도표 133] 로보티즈: CAPA/생산량 - 28년 100만대+ 생산



자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 134] 연간 실적 추이



자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

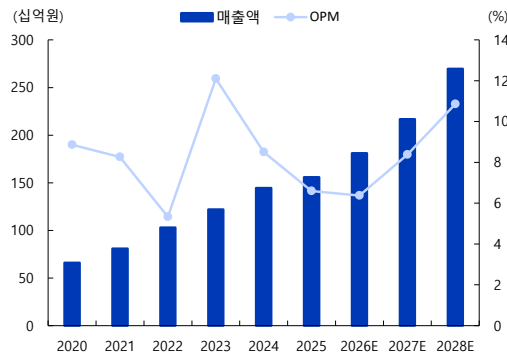
**관심종목: 한라캐스트, 한국피아이엠**

관심 종목으로는 한라캐스트/한국피아이엠을 제시한다. 양사 모두 양산에 적합한 공법(캐스팅/MIM)에 기반을 두고 있어 ① 양산력 우위가 핵심으로 판단한다.

한라캐스트는 ③ 가시성 측면에서 타사 대비 우위를 보이는 것으로 추정된다. 본업의 레퍼런스 기반으로 주요 휴머노이드社로부터 개발 수주를 시작으로 주요 ITEM에 대한 협업이 가시화되고 있는 국면으로 판단한다. 동시에 **경량화에 있어 핵심 소재로 고려 가능한 마그네슘에서 국내사 중 독보적인 위치를 보유하고 있어** 티 휴머노이드 업체와도 활발한 협력이 이어지는 것으로 추정된다. 본업에서도 25년말 수주잔고 1.2조원 기반으로 공격적인 CAPA 확장이 발생하는 중이다. 27년 영업이익은 182억원으로 25년 대비 연평균 30%+의 성장이 이어질 것으로 전망한다.

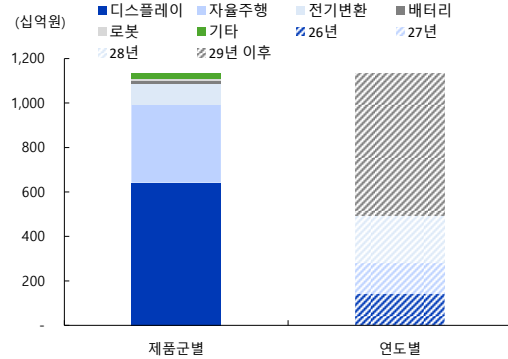
한국피아이엠은 ② 고부가가치 측면에서 우위인 것으로 판단된다. 동사의 핵심 공법인 MIM은 ~50mm 소형 정밀 부품에서 경제성이 확보되며, **초소형 감속기부터 중형 관절(30~60mm) 감속기까지 양산 수주 진입이 가능한 것으로 판단한다.** 추가로 티타늄 MIM 공법은 경량/고강도가 요구되는 말단 관절부에서 채택 유인이 존재하며, 국내 유일한 밸류체인 내재화 업체로 추정된다. 현재 글로벌 로보틱스社와 프로토 수주가 시작된 것으로 파악되며, 양산 수주 확보 여부가 핵심 트리거다.

[도표 135] 한라캐스트: 연간 실적 전망



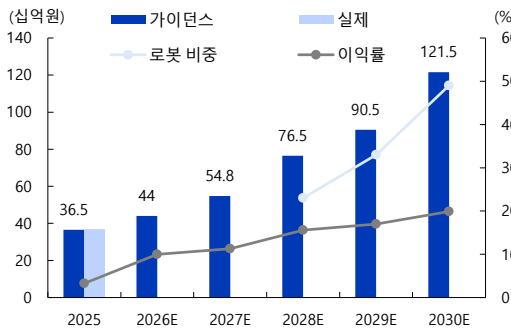
자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 136] 한라캐스트: 25년말 수주잔고 현황



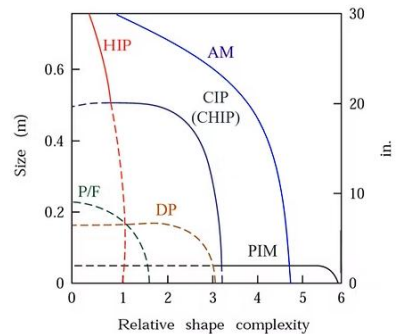
자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 137] 한국피아이엠: 장기 가이던스 -로보틱스 중심 확장



자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 138] 적용 부품 크기와 복잡도에 따른 P/M 공정분류



자료: 세티텍 교보증권 리서치센터

주석: PIM 분말야금, DP 분말야금 프레스(PM), P/F 분말단조, AM 적층제조/3D프린팅

[도표 139] 글로벌 로보틱스 부품 PEER TABLE

(단위: 백만달러, %)

		로보티즈	한라 캐스트	삼현	Toupu Group	Sanhua Intelligent Controls	Inovance	Leader Drive	Shuanghuan Driveline	Harmonic Drive Systems	Nabtesco
국가		한국	한국	한국	중국	중국	중국	중국	중국	일본	일본
시가총액	(백만달러)	2,240	198	661	13,483	24,259	25,200	9,962	4,644	4,227	3,724
주가	(현지통화)	234,000	8,340	32,000	53	42	63	369	37	7,100	5,102
P/E	2024	-	-	33.6	27.4	28.0	36.6	325.4	25.1	50.3	36.3
	(배) 2025	677.9	151.2	179.8	47.9	53.7	40.3	277.4	31.6	103.4	30.2
	2026E	472.5	8.4	-	12.7	13.5	16.0	5.1	13.6	6.9	7.5
P/B	2024	3.2	-	2.5	-	-	5.6	-	-	3.8	-
	(배) 2025	12.0	6.7	13.2	5.6	6.4	5.7	10.0	4.0	4.0	1.6
	2026E	10.3	2.7	-	3.4	4.9	4.4	18.4	2.8	4.5	2.1
EV/EBITDA	2024	-	-	24.8	23.7	25.2	30.6	250.8	14.4	-	9.6
	(배) 2025	603.3	37.4	354.9	27.0	31.6	32.1	196.0	17.6	-	11.6
	2026E	372.6	13.9	-	16.4	24.2	23.4	268.0	12.6	-	12.4
ROE (%)	2024	-3.3	-	9.7	18.0	16.7	16.3	2.1	12.2	-26.9	3.8
	2025	2.5	6.5	7.9	12.7	15.9	15.9	3.6	13.4	5.9	5.8
	2026E	2.4	8.4	-	12.7	13.5	16.0	5.1	17.6	2.1	7.5
매출액	2024	22.0	105.9	73.7	3,694.7	3,881.7	5,144.8	53.8	1,219.7	358.3	1,852.9
	2025	27.4	109.7	66.9	4,117.4	4,316.5	6,278.1	79.4	1,268.3	384.4	2,059.5
	2026E	46.0	120.1	-	5,130.1	5,125.7	7,987.0	128.1	1,548.3	419.9	2,088.2
매출액 증가율 (%)	2024	-1.2	13.4	-3.7	32.8	11.9	19.8	7.0	7.0	-16.4	-22.1
	2025	24.4	3.6	-9.2	11.4	11.2	22.0	47.6	4.0	7.3	11.1
	2026E	68.0	9.5	-	24.6	18.7	27.2	61.3	22.1	9.3	1.4
영업이익	2024	-2.2	-	-	475.0	515.3	642.5	8.4	167.7	-5.8	97.7
	2025	2.4	7.2	0.6	439.9	673.1	756.6	20.2	209.6	10.2	138.6
	2026E	2.1	9.7	-	551.2	797.3	950.7	27.5	254.0	38.6	189.6
OPM (%)	2024	-9.9	-	-	12.9	13.3	12.5	15.7	13.7	-1.6	5.3
	2025	8.6	6.6	0.8	10.7	15.6	12.1	25.5	16.5	2.7	6.7
	2026E	4.6	8.1	-	10.7	15.6	11.9	21.5	16.4	9.2	9.1
EBITDA	2024	-0.3	15.0	6.7	709.0	643.9	734.6	12.2	278.8	51.8	194.3
	2025	4.1	13.9	3.4	720.4	859.4	876.7	23.6	341.9	60.2	254.1
	2026E	5.6	18.1	-	879.6	965.5	1,116.3	36.3	404.8	95.6	297.2
EBITA	2024	-1.5	14.2	9.1	19.2	16.6	14.3	22.6	22.9	14.5	10.5
	마진율 2025	15.0	12.7	5.1	17.5	19.9	14.0	29.7	27.0	15.7	12.3
	(%) 2026E	12.1	15.1	-	17.1	18.8	14.0	28.4	26.1	22.8	14.2
당기순이익	2024	-2.3	-	-	416.8	430.5	595.2	7.8	142.2	-163.6	66.9
	2025	3.6	2.6	7.3	386.8	565.5	702.9	17.3	175.6	30.7	105.0
	2026E	4.8	6.3	-	485.3	680.6	900.8	27.6	215.6	28.7	129.9
NPM (%)	2024	-10.5	-	-	11.3	11.1	11.6	14.5	11.7	-45.7	3.6
	2025	13.0	2.3	11.0	9.4	13.1	11.2	21.8	13.8	8.0	5.1
	2026E	10.3	5.3	-	9.5	13.3	11.3	21.5	13.9	6.8	6.2

자료: Bloomberg, 교보증권 리서치센터

Company

Analysis



회사명	TP(원)	의견	상승여력 (%)
로보티즈	460,000	Buy	98.3%
한라캐스트	16,000	Buy	91.8%
한국피아이엠	-	N.R	-
삼현	-	N.R	-
에스피지	-	N.R	-
에스비비테크	-	N.R	-

자료: 교보증권 리서치센터



Company Analysis

# 로보티즈 108490

## 말 그대로 글로벌 탐티어

목표주가 460,000원, 투자의견 BUY 제시

**Buy**

신규

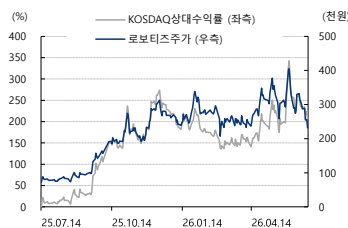
**TP 460,000 원**

신규

Company Data

현재가(06/26)	232,000 원
액면가(원)	500 원
52 주 최고가(보통주)	405,000 원
52 주 최저가(보통주)	64,954 원
KOSPI (06/26)	8,411.21p
KOSDAQ (06/26)	851.37p
자본금	73 억원
시가총액	34,014 억원
발행주식수(보통주)	1,466 만주
발행주식수(우선주)	0 만주
평균거래량(60 일)	35.7 만주
평균거래대금(60 일)	1,206 억원
외국인지분(보통주)	7.68%
주요주주	
김병수 외 2 인	23.81%
LG 전자	6.56%

Price & Relative Performance



주가수익률(%)	1개월	6개월	12개월
절대주가	-25.9	-13.6	237.4
상대주가	2.1	-6.7	212.3

로보티즈에 대해 목표주가 460,000원, 투자의견 BUY, 업종 내 Top-Pick으로 제시함. 회사의 기발표한 CAPA 기준으로 PSR Valuation 적용함. 28년 완전가동을 전제하였으며, 중국 감속기 PEER 업체의 12MF PSR을 COE로 할인하여 산정함. 투자포인트로는 1) 글로벌 레퍼런스 기반 2nd Tier 중심 확장으로 수주/수익성 동반 확장, 2) 우즈벡 공장 증설 기인한 CAPA 확장-모터 소싱 해결 기대임.

레퍼런스가 가지는 힘: 확장성 + 수익성

글로벌 휴머노이드 사업은 초기 전기차 사업과 유사한 흐름으로 1) 중국 업체 글로벌 확장, 2) 다수의 신형 업체 등장, 3) 부품사의 단순 벤더화를 예상. 회사는 03년도 DYNAMIXEL 브랜드 출시로 로봇 액추에이터 사업 진출하여, 글로벌 주요 업체와 협업 레퍼런스 기보유. 로봇 핸드/초소형 액추에이터 출시로 HW 기술력 및 원가 경쟁력 입증. 레퍼런스 기반으로 축적된 동작 데이터, SW/Platform 연동 역량으로 2nd Tier 중심의 M/S 확장 예상. 이는 구조적으로 1st Tier 단순 벤더 역할에서 벗어난 부품사로 구조적으로 높은 마진 추정 가능. 동시에 Q-Series 중국 부품사와 동일한 단가 설정으로 중국 휴머노이드 업체向 확장 기대 가능. 고객사 확장/초과 마진을 확보하는 두 가지 과실을 얻을 수 있는 업체로 판단.

우즈베키스탄: 원재료 수급 개선이 핵심

상반기가 마무리되지 않은 시점, 25년 연간 수주 물량 확보한 것으로 파악. 그러나 주요 모터 수급처의 원재료(네오디뮴) 수급 불안정으로 인한 생산 차질 지속. 네오디뮴 생산 능력 90% 이상 중국 독점 중인 상황에서 우즈베키스탄은 외교적으로 중국과 좋은 관계를 유지 중이며, 동사는 우즈벡 정부의 지원을 받아 공장을 설립 중. 향후 모터 내재화 위한 우즈벡 내 수급 개선 기대 가능 및 단기적으로 수급처 다변화 가능성 존재. 추가 100만 대 수준의 CAPA 가동 27년부터 예상되며, 공정의 높은 자동화율(50%+) 고려시 원재료 수급 개선 시 원활한 램프업 기대 가능. 3Q25부터 본격 가동 예정인 데이터 팩토리 사업도 기대 가능하며, 27년말 고객사 확보 완료 및 550명 인력 가동 기준 178억 원 매출 발생 가능 추정.

Forecast earnings & Valuation

	2024	2025	2026E	2027E	2028E
매출액(십억원)	30	39	56	155	292
YoY(%)	3.1	29.6	43.8	176.8	88.4
영업이익(십억원)	-3	3	-5	37	84
OP 마진(%)	-10.0	7.7	-8.9	23.9	28.8
순이익(십억원)	-3	5	-1	32	68
EPS(원)	-241	379	-102	2,182	4,610
YoY(%)	적지	흑전	적전	흑전	111.3
PER(배)	-96.5	687.9	-2,266.0	106.3	50.3
PCR(배)	245.1	613.3	-1,721.9	89.6	41.4
PBR(배)	3.2	12.2	10.9	9.9	8.3
EV/EBITDA(배)	-576.7	610.3	-1,264.9	74.0	34.4
ROE(%)	-3.3	2.5	-0.5	9.8	17.9

[전력기기/자동차] 김광식

3771- 6669,

20250021@iprovest.com

### Valuation: CAPA 기반 산정

로보티즈에 대해 목표주가 460,000원을 제시하며 커버리지를 개시, 업종 내 Top-Pick으로 제시한다. 목표주가 산정은 회사가 공시한 시설 투자 계획의 완전 가동 시 매출액 CAPA를 추정하고, 이에 중국 감속기 PEER 5개사 평균 12MF PSR 18.4배를 COE 12.6%로 '28년 완전 가동 시점까지 할인한 Target PSR을 적용하여 산정했다. PEER 고려 업체로는 중국 감속기 업체(LeaderDrive, Zhaowei 등)를 산정했다. 동사가 중국 내 업체와 경쟁하는 흐름, 로보틱스向 비중이 높은 부분을 고려했다.

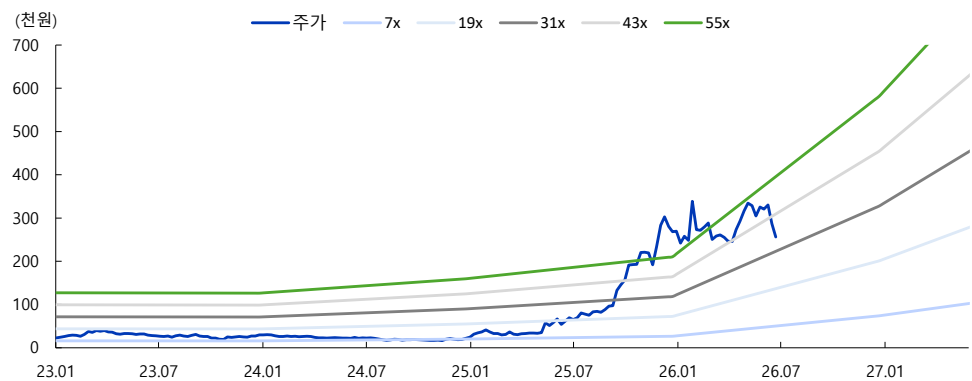
CAPA 기반 밸류에이션을 적용한 이유로는 로보티즈의 액추에이터 제품 수요가 폭발적으로 늘 것으로 판단하였기 때문이며, 1) 생산 안정화 단계 속도, 2) 추가 CAPA 확장 계획 변화에 따라서 적정 주가는 조정될 가능성이 있다. 신규사업 AI Worker 데이터 비즈니스는 밸류에이션에 반영하지 않은 점도 감안할 필요가 있으며, 해당 사업의 매출 전환이 가시화되는 시점에 상향 조정 개연성이 남아있다.

[도표 140] Valuation Table

항목	단위	값	비고
<b>금액 기준 CAPA</b>	<b>십억원</b>	<b>510</b>	<b>총 CAPA 매출액 환산</b>
국내 CAPA	천 EA	300	국내 마곡 공장
ASP	천원	180	혼합 기준 18만원 가정
해외 CAPA	천 EA	1,200	우즈벡 공장 단기 CAPA 100만대 이후 1차 증설 가정
ASP	천원	380	Q 기준 38만원 가정
<b>Target PSR</b>	<b>배</b>	<b>13.1</b>	<b>28년 완전 가동 예상 기준 할인을 적용</b>
배수	배	18.4	중국 감속기 PEER 그룹 12MF PSR
COE	%	12.6	MRP x 조정 Beta + Rf
<b>목표 시가총액</b>	<b>십억원</b>	<b>6,694</b>	
현재 시가총액	십억원	3,848	
적정주가	원	456,728	
<b>목표주가</b>	<b>원</b>	<b>460,000</b>	
현재주가	원	232,000	
괴리율	%	98.3	

자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 141] 12MF PSR Band Chart



자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

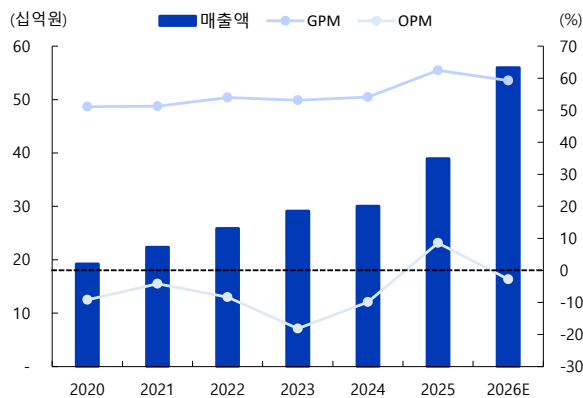
[도표 142] 로보틱스 실적 추이 및 전망

(단위: 십억원, %)

	1Q25	2Q25	3Q25	4Q25	1Q26	2Q26(E)	3Q26(E)	4Q26(E)	FY24	FY25	FY26(E)	FY27(E)
판매량 (천대)					94	92	92	101	-	220	379	710
ASP (천원)					123	130	150	170	206	172	144	213
<b>매출액</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>30</b>	<b>39</b>	<b>56</b>	<b>155</b>
매출총이익	6	5	6	7	6	8	9	11	16	24	33	93
GPM	61.7	61.0	64.8	62.1	51.2	62.9	63.4	59.7	54.1	62.4	59.5	59.9
영업이익	1	0	0	2	-12	1	2	4	-3	3	-5	37
OPM	8.1	3.0	2.4	17.8	-100.0	11.3	10.7	20.0	-9.9	8.6	-9.7	23.9
세전이익	1.4	0.4	2.1	4.2	-10	3	3	5	-5	6	0	39
세전이익률	13.3	4.6	23.2	35.8	-81.8	21.6	18.6	28.9	-16.8	15.4	0.2	25.3
지배주주순이익	1.1	0.1	0.8	3.0	-10	2	2	4	-3	5	-1	32
NPM	11.2	1.6	8.8	25.8	-85.0	18.6	16.0	24.9	-10.5	13.0	-2.0	20.7
YoY												
수주잔고											72.0	87.6
신규수주										-16.6	-16.4	48.3
매출액	22.5	-2.6	35.1	71.3	15.9	55.4	53.6	52.6	3.1	29.6	43.8	176.8
매출총이익	45.1	6.4	49.8	113.0	-3.9	60.1	50.2	46.8	5.0	49.6	37.1	178.6
영업이익	18.4	9.3	10.9	24.3	-17.1	3.0	-2.2	-3.8	적유	흑전	적전	흑전
세전이익	-190.2	166.7	-115.7	-382.2	-1,526.5	475.2	588.1	71.6	적유	흑전	적전	흑전
지배주주순이익	-173.6	173.8	-111.6	-264.7	-1,331.2	270.2	348.1	12.4	적유	흑전	적전	흑전

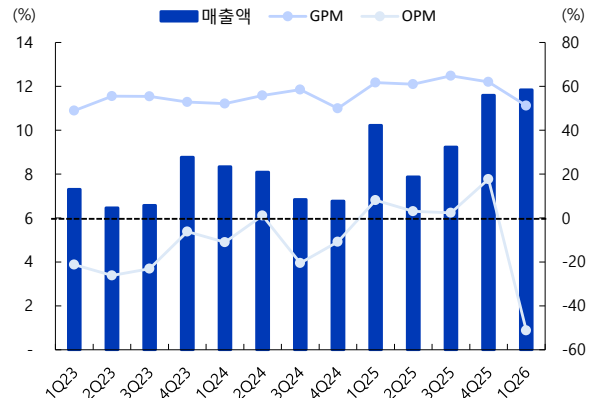
자료: 교보증권 리서치센터

[도표 143] 연간 실적 추이



자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 144] 분기별 실적 추이



자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

### 기업개요: DYNAMIXEL 기반, 액추에이터 전문사

로보티즈는 99년 설립된 로봇 전문 기업이다. 03년 로봇 전용 스마트 액추에이터 DYNAMIXEL을 출시하며 핵심 기술 기반을 구축했으며 13년 자사 제품 기반 이족보행 휴머노이드 THORMANG을 공개하며 다관절 구동 기술을 축적했다. 18년 LG전자와 전략적 제휴, 코스닥 상장을 이루었다. 21~25년까지 실외 자율주행/호텔 배송로봇/AI Worker 등 솔루션 영역의 사업 확장이 이루어졌으며, Y-Series 출시, MIT Physical AI/LG전자 협업으로 제품군-레퍼런스 확장이 동반되었다. 26년에는 로봇핸드/핑거 액추에이터, Q-Series 출시, 우즈베키스탄 제조/데이터 허브를 성장축으로 추진 중에 있다.

[도표 145] 기업 연혁

연도	내용
1999	로보티즈 설립
2003	액추에이터 브랜드 'DYNAMIXELS' 시작
2013	톨망(TOHRMANG) 휴머노이드 로봇 출시
2014	뉴욕타임즈 10 개 가정용 로봇에 포함
2018	LG 전자 전략적 협업 발표, 코스닥 상장
2019	자율주행 배송 로봇 실증 사업 개시
2024	지능형로봇법 기반 국내 최초 운행안전인증 획득, MIT R&D 협업 발표, DYNAMIXELS Y 시리즈 런칭
2025	AI Worker 출시, LG 전자 피지컬 AI 휴머노이드 파트너십
2026	DYNAMIXELS Q Series 런칭(6 월) / 우즈벡 준공(2H) 예정

자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

핵심 제품은 모터/컨트롤러/드라이버/센서/감속기/네트워크를 통합한 로봇 전용 스마트 액추에이터 DYNAMIXEL이다. 글로벌 업체와 경쟁 가능한 기술/가격 경쟁력 보유하고 있으며, AX/X/P/Y/Q 등 100개 이상의 라인업을 보유하고 있다. X-Series는 범용/엔트리 액추에이터, P-Series는 산업용 고출력/고정밀 액추에이터, Y-Series는 프레임리스 모터/중공축/전류 기반 토크제어를 적용한 고성능 라인업으로 구성되어 있다. 감속기 기술로는 DYD 라인업을 판매 중으로 사이클로이드 기반 기술적 강자이며, QDD 형태의 Q-Series 출시를 통해 유성기어 기반 기술도 내재화가 완료된 것으로 파악된다.

[도표 146] DYNAMIXEL 시리즈 제품군

ROBOTIS Presents Optimized Robot Actuator solutions Through DYNAMIXEL's Diverse Lineup of Over 100 Models

 <p><b>AX-Series</b> DYNAMIXEL is a robot exclusive smart actuator with fully integrated DC Motor + Controller + Driver + Sensor + Reduction Gear + Network in one DC servo module.</p>	 <p><b>X-Series</b> An entry-level lineup that offers precision control at reasonable price. Compact and lightweight design. It is versatile enough from prototyping to action data achievement.</p>	 <p><b>P-Series</b> High-performance, high-output smart actuators for industrial applications. Built for professional robotics where uncompromising precision and torque are essential.</p>
 <p><b>Y-Series</b> High-performance frameless motor with a hollow-shaft design, offering both compact integration and superior power density. By utilizing precise current-based torque control alongside optimized PID algorithms.</p>	 <p><b>DYD</b> High-precision cycloid reducer, engineered to overcome the fragility of traditional harmonic drives. Featuring a unique curved tooth profile, DYD offers superior shock resistance, high torque density, and minimal backlash. It is the core technology that enables robots to perform heavy-duty tasks with extreme precision and long-term reliability.</p>	 <p><b>Q-Series</b> The QDD (Quasi Direct Drive) for Humanoids. Unrivaled Elasticity, Breaking the Limits of Robotics. Empowering robots with the perfect muscles through explosive torque and seamless shock absorption.</p>

자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

한편 자율주행 로봇 사업을 통해서 AI Worker/자율주행 배송로봇/서비스로봇의 판매도 병행되고 있다. AI Worker는 DYNAMIXEL 기반 반휴머노이드형 작업 로봇으로, 모바일 베이스, 양팔 7자유도, 그리퍼/핸드 옵션, RGBD 카메라/LiDAR, NVIDIA Jetson AGX Orin을 탑재한 산업용 조작 플랫폼이다. 엑소스켈레톤 리더가 동반되어 학습부터 실행에 이르는 End-to-End 파이프라인을 구축 가능한 플랫폼이다. 현재 주요 협력사를 통해 실증 작업이 이루어지고 있는 것으로 파악된다.

자율주행 서비스용 로봇으로는 개미가 있으며, 호텔/병원/관광호텔 등에서 활용되고 있다. 판매방식은 일사불 판매 혹은 구독제 두가지 형태로 사업이 이루어지고 있다. 실내용에서는 야간 근무자의 대체 용도로 이용 가치가 높으며, 실외용으로는 제도의 개편으로 관제 인원당 로봇 대수의 상한 증분 발생 시 경제성을 갖추게 될 것으로 전망된다. 4세대 누적 출고는 270대 수준이며, 올해 30% 이상의 원가 개선을 실현한 5세대 출시로 내년까지 2,000대 이하의 출고량을 목표로하고 있다.

지배구조는 최대주주 지분율이 23.8%이며, 2대 주주인 LG전자의 지분율은 6.6%이다. 25년 11월 우즈베키스탄 투자를 위해 2,072억원(1,313,783 주, 기존 발행총수 대비 9.9%) 규모의 대규모 유상증자가 실시되었다. 25년중 전환사채, 26년 1분기 상환전환우선주의 전환이 전부 시행되며 추가 희석 우려는 사라진 상태다. 1분기말 기준, 현금성자산은 610억으로 단기 자본조달 우려는 제한적으로 판단한다.

[도표 147] AI Worker 고정형 모델



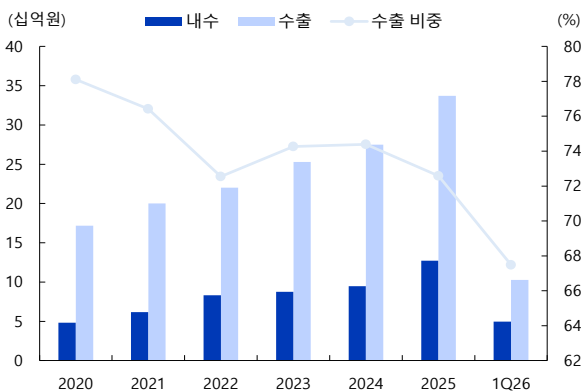
자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 148] 자율주행 로봇 개미 변화



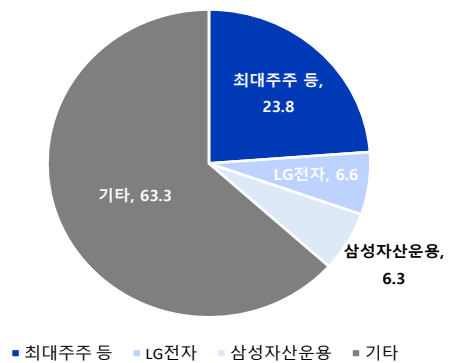
자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 149] 내수/수출 추이



자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 150] 1분기말 지배구조 현황



자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

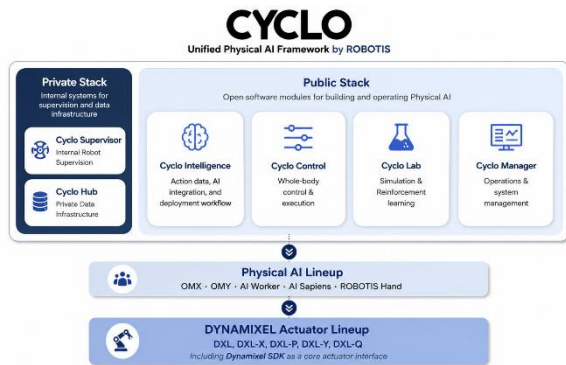
**투자포인트 (1): 레퍼런스가 가지는 힘, 확장성 + 수익성**

로보티즈의 레퍼런스-기술력을 기반으로 2nd Tier 중심의 M/S 확장을 기반으로 구조적으로 높은 마진이 유지될 가능성을 제시한다.

단적으로 회사가 가진 기술력을 증명한 ITEM은 26년 공개된 로보틱스 핸드 HX5-D20이다. 해당 제품은 별도의 외부 감속기 없이 손가락 하나당 4개의 초소형 액추에이터(XM335, 스퍼 감속기 내장)를 직접 구동 방식으로 연결하는 구조를 채택하였다. 여기에 촉각 센서를 탑재해 정교한 파지 작업을 구현하였으며, Payload는 15~20kg으로 현재 상용화된 핸드 수준과 대등하다. 가격은 약 \$7,700로, 동급 사양 경쟁 제품 대비 합리적인 수준에 책정되었다.

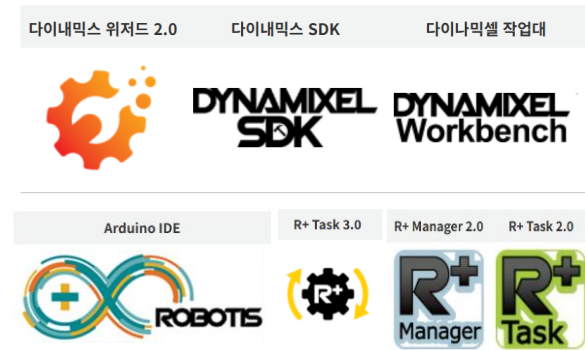
이는 HW 영역에서 모터-감속기-제어기를 자체 설계/생산하고, 오랜 업력에 기반한 노하우를 통해 원가를 절감할 수 있는 동사의 강점을 명확히 드러낸다. 동시에 이를 유기적으로 연결하는 SW 및 Platform까지 자체 제공함으로써 일종의 내부 생태계까지 보유하고 있다. [도표 154]는 로보티즈가 제공한 커뮤니티 쇼케이스로 다수의 기업-연구기관과 협업 레퍼런스가 쌓여 있는 것을 확인할 수 있다.

[도표 151] 로보티즈가 제공하는 Physical-AI 모듈형 프레임워크



자료: github, 교보증권 리서치센터

[도표 152] 로보티즈가 제공하는 SW Toolkit



자료: e-Manual.robotis, 교보증권 리서치센터

[도표 153] 판매중인 로보티즈 핸드/그리퍼

<p><b>ROBOTIS HAND HX5-D20-MLT</b></p> <p>HX5-D20-MLT [LEFT HAND]</p> <p>★★★★★</p> <p><b>\$7,703.85</b></p> <p>PRE-ORDER NOW &gt;&gt;</p> <p><input type="checkbox"/> Compare</p>	<p><b>ROBOTIS HAND HX5-D20-MRT</b></p> <p>HX5-D20-MRT [RIGHT HAND]</p> <p>★★★★★</p> <p><b>\$7,703.85</b></p> <p>PRE-ORDER NOW &gt;&gt;</p> <p><input type="checkbox"/> Compare</p>	<p><b>ROBOTIS HAND RH-P12-RN-UR</b></p> <p>ROBOTIS HAND RH-P12-RN-UR</p> <p>★★★★★</p> <p><b>\$4,169.44</b></p> <p>ADD TO CART &gt;&gt;</p> <p><input type="checkbox"/> Compare</p>	<p><b>ROBOTIS HAND RH-P12-RN</b></p> <p>ROBOTIS HAND RH-P12-RN</p> <p>★★★★★</p> <p><b>\$3,663.90</b></p> <p>ADD TO CART &gt;&gt;</p> <p><input type="checkbox"/> Compare</p>
---	--	--	--

자료: robotis.us, 교보증권 리서치센터

[도표 154] 로보틱스 커뮤니티 쇼케이스 제품군

사진	제품명	제품 성격	업체명	활용 동사 제품
	Reachy-Mini	로봇 공학 연구/교육 /에이전틱 로봇	Pollen Robotics	XL330-M288-T
	AquaMILR+	수중 지형 탐색 로봇	CRAB Lab	2XL430-W250-T, 2XC330-T288-T
	TRLC-DK1	오픈 소스 개발 키트	The Robot Learning Company	XL330-M077-T
	Olaf Robot	애니메이션 구현	월트 디즈니 이미지니어링	XH540-V270, XH430-V210, XC330-M181
	EN02-OP	오픈소스 로봇 핸드	웨스트우드 로보틱스	DYNAMIXEL 액추에이터
	리프핸드	오픈소스 로봇 핸드	카네기멜론대학교	DYNAMIXEL 액추에이터
	루카-핸드	오픈소스 로봇 핸드	뉴욕대학교	DYNAMIXEL 액추에이터
	오르카 핸드	오픈소스 로봇 핸드	취리히 연방 공과대학교	DYNAMIXEL 액추에이터

자료: ai.robotis.community, 교보증권 리서치센터

이러한 레퍼런스가 중요한 이유는 협업 과정에서 축적된 동작 데이터와 주요 시뮬레이터와의 원활한 Sim-to-Real을 위한 SW/Platform 연동 경험이 단기간에 따라잡기 어려운 핵심 역량으로 작용하기 때문이다. 글로벌 휴머노이드 사업은 초기 전기차 사업과 유사한 흐름을 예상한다. 이를 기반으로 예상할 수 있는 점은 1) 중국 업체 글로벌 확장, 2) 다수의 산흥 업체 등장, 3) 부품사의 벤더화이다.

여기서 회사는 상기 강점을 바탕으로 2nd Tier에게 높은 매력도를 제시할 것으로 예상된다. 휴머노이드 후발 업체에게 단순 액추에이터만 파는 것이 아니라, 기본 구동 데이터와 개발 초기 단계를 줄여주는 하드웨어/데이터 기반을 제공할 것으로 기대하기 때문이다. 국내에서는 지분관계로도 이어져 있는 LG향으로의 향후 협업 고도화가 기대되는 이유이기도 하다. 동시에 이는 탑티어 업체들의 공급망 내재화/핵심 부품 자체 설계로 인해 제한적인 수익성이 예상되는 타사 대비 동사의 기존 제품군이 적용되며 높은 수익성이 유지될 것으로 전망한다.

동시에 로보틱스 핸드로 나타난 원가 절감 경쟁력, 우즈베키스탄 공장 가동으로 인해 이후 공개될 Q-Series가 중국 부품사 단가에 맞춰 가격이 산정될 수 있다는 확신이 커졌다. 휴머노이드 시장은 35년까지 중국 정부의 강한 정책적 드라이브로 인해, 글로벌 시장의 50% 이상을 차지할 것으로 예상된다. 주요 중국 업체向 유의미한 수주가 공개될 경우, 기업 가치의 드라마틱한 성장을 전망한다.

다만, 이러한 강점들은 자체 설계 및 전체 프레임워크를 내재화하려는 의지를 가진 서방권 1st Tier 고객에게는 큰 매력으로 다가오지 않으며, 이로 인한 1st Tier向 수주 부재는 단기 주가에 부정적인 영향을 끼칠 수 있다는 점은 고려해야 한다. 다만, Physical-AI 확장으로 인한 1st Tier를 제외한 다수 업체들의 공격적인 진출이 나오고 있다는 점은 분명하다. 26년 4월 기준 25년 연간 수주물량(22만 EA)이 초과된 것으로 파악되며, 이는 1) 1st Tier 외 고객사를 통해서도 충분한 물량 확장이 가능, 2) 수주 Pool의 확장 본격화가 이루어지고 있음을 암시한다. 향후 레퍼런스/노하우를 바탕으로 시장 확장과 초과 마진율의 확보라는 두 가지 과실을 얻을 수 있는 업체라고 판단한다.

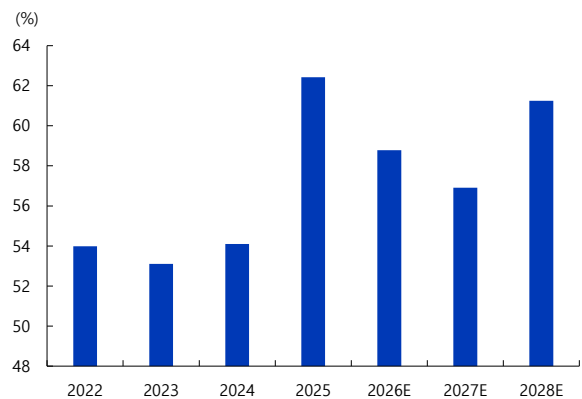
[도표 155] 6월 공개 예정 휴머노이드 전용 Q-Series



**Q-Series**  
The QDD (Quasi Direct Drive) for Humanoids. Unrivaled Elasticity, Breaking the Limits of Robotics. Empowering robots with the perfect muscles through explosive torque and seamless shock absorption.

자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 156] 연간 GPM 추이: 양산품 기반 매출로 고수익성 유지



자료: 교보증권 리서치센터

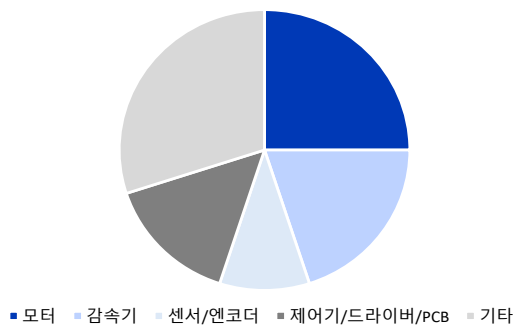
**투자포인트 (2): 우즈베키스탄, '양산과 소싱'을 한 번에**

회사는 26년 1월 우즈베키스탄 현지법인인 'ROBOTIS FE LLC'에 약 290억(USD 20M)원을 출자하며 신규 공장을 건설 중이다. 우즈베키스탄 경제 부총리가 로보티즈 사업을 국가 전략 사업으로 직접 지정하고, 2만 평(6.6만m2) 규모 산업 부지 및 세금 감면이 포함된 인센티브를 제공받았다.

우즈베키스탄 신규 투자를 통해 1) 액추에이터 양산(최대 300만대), 2) 모터 내재화, 3) 휴머노이드 생산 라인, 4) 데이터 팩토리 시설이 동반 확장되는 구조이다. 동사의 주요 제품인 액추에이터의 초기 CAPA는 100만대로 예정되어 있으며, 마곡 본사의 CAPA와 합산 시 26년말부터 130만대의 CAPA를 보유하게 된다. 램프업 속도가 주목 지점이다. 1) 공정의 높은 자동화율(50%+), 2) 액추에이터 공정이 고속련공을 요구하지 않다는 점을 고려한다면, 램프업 차질로 인한 병목 가능성은 제한적으로 보인다.

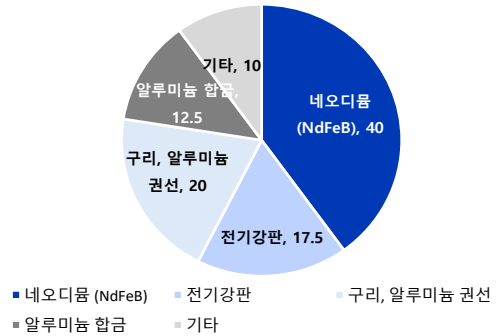
중요한 것은 모터 수급 개선 및 내재화 가능성이다. 회사의 로보틱스向 액추에이터의 모터 수급은 24년부터 지속적인 어려움을 겪었다. 해당 어려움은 원자재 특히 네오디뮴 수급 어려움에 기인한 것으로 추정되며, 네오디뮴 생산 능력의 90% 이상은 중국이 독점 중이다. 우즈베키스탄은 중국과 우호 관계를 유지 중이며, 동사는 우즈벡 정부의 지원을 받아 공장을 설립했다는 점에 주목할 필요가 있다. 이는 가장 큰 병목이었던 원재료 공급에서 유리한 위치를 취할 것임을 암시한다. 장기적으로는 우즈벡 내 희토류 개발 사업의 수혜도 기대 가능한 것으로 판단된다.

[도표 157] 액추에이터 원가 구성: QDD 기준 25% 수준 추정



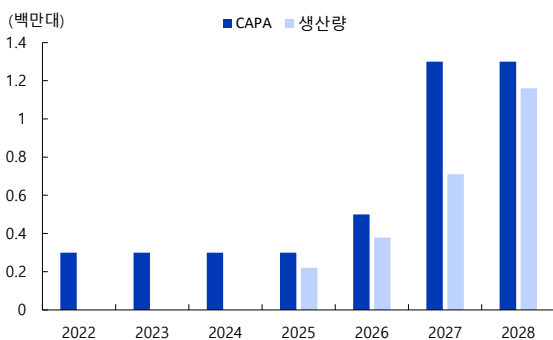
자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 158] 액추에이터 원가 구성: QDD 기준 25% 수준 추정



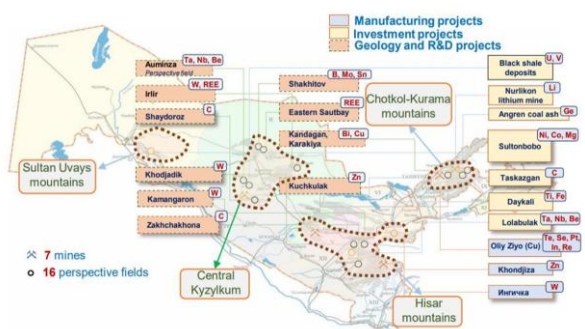
자료: IEA, 교보증권 리서치센터

[도표 159] 생산능력 및 출하량: 28년 연 100만대+ 생산



자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 160] 우즈베키스탄 내 희토류 지도: 개발 사업 지속 중



자료: Ministry of Mining Industry and Geology, 교보증권 리서치센터

추가적으로 기대할 수 있는 요소는 데이터 팩토리이다. 해당 비즈니스는 일반 LLM 데이터 라벨링이 아니라 로봇이 실제 물체를 보고, 잡고, 이동하고, 실패하는 과정에서 발생하는 액션 데이터를 수요자에게 판매하는 사업이다.

빅테크의 하드웨어와 현장 데이터 확보가 제한적임에 따라 이를 전문적으로 수집/가공하는 시장 수요가 나타나고 있다. 이미 피지컬 AI 산업의 확장이 공격적으로 이루어지고 있는 북미/중국 지역에서는 기반 수요가 나타나고 있으며, LLM 기반 데이터 관련 업체인 Scale AI/Hugging Face 역시 해당 시장 진출을 위해 벤더-파트너십 확보가 이루어지고 있는 것으로 파악된다.

다만, 해당 사업은 단순 데이터 수집이 아닌 고객사가 원하는 구성에 맞춰 정제 및 데이터 셋 제작의 노후화가 필요하다. 회사는 업력을 바탕으로 주요 고객이 요구하는 데이터의 구성을 맞추기 용이할 것으로 판단된다. 이는 1) 빅테크가 자체 하드웨어 부재로 동사 제품을 테스트/R&D 통한 데이터 축적에 활용하고 있으며, 2) NVIDIA/Google/OpenAI 개발 환경과의 호환성이 기 확보된 것에 기인한다.

이미 해당 사업은 시작되었다. 국내 물류 협력사와 함께 데이터를 축적 중이며, 우즈베키스탄에서 3Q25부터 100명 정도의 소규모 운영이 시작된 상황이다. 이후 우즈베키스탄 인력을 2,000명 수준까지 확장하여 공격적인 사업확장을 계획 중이다. 액션데이터 축적량은 episode 기준(로봇이 특정 작업을 한 번 수행한 전체 기록), 5K~10K 수준으로 파악된다. 참고로 Google RT-1은 130K episodes로 학습되었으며, 테슬라는 100~1,000K 수준의 데이터 축적이 이루어진 것으로 추정되고 있다.

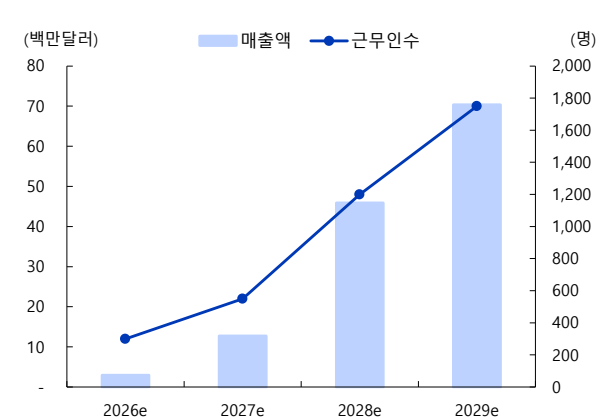
우즈베키스탄에 데이터 팩토리를 설치한 것은 해당 비즈니스가 제한된 고정비 대비 노동력 기반 사업이기 때문이다. 우즈베키스탄의 평균 연간 임금은 \$6,000 수준으로 국내 \$37,000 대비 1/6 수준이다. Episode 1시간 당 가격이 \$40 수준임을 가정, 28년 기준 1,200명의 근무인원 수 확장을 고려한다면 연간 최대 500억원 수준의 매출 발생 가정도 가능하다. 원가율은 안정화 이후 50~60% 수준을 기록할 것으로 추정된다. 다만, 해당 비즈니스가 초기 단계로 보수적인 가정에 기반하여 당사 추정치에 적용을 하지는 않았다.

[도표 161] 데이터 정제/생태계 관련 사업 영위 업체



자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 162] 데이터 팩토리 비즈니스 매출액 추정



자료: 교보증권 리서치센터

[도표 163] 글로벌 로보틱스 부품 PEER TABLE

(단위: 백만달러, %)

		로보티즈	한라 캐스트	삼현	Toupu Group	Sanhua Intelligent Controls	Inovance	Leader Drive	Shuanghuan Driveline	Harmonic Drive Systems	Nabtesco
국가		한국	한국	한국	중국	중국	중국	중국	중국	일본	일본
시가총액	(백만달러)	2,240	198	661	13,483	24,259	25,200	9,962	4,644	4,227	3,724
주가	(현지통화)	234,000	8,340	32,000	53	42	63	369	37	7,100	5,102
P/E	2024	-	-	33.6	27.4	28.0	36.6	325.4	25.1	50.3	36.3
	(배) 2025	677.9	151.2	179.8	47.9	53.7	40.3	277.4	31.6	103.4	30.2
	2026E	472.5	8.4	-	12.7	13.5	16.0	5.1	13.6	6.9	7.5
P/B	2024	3.2	-	2.5	-	-	5.6	-	-	3.8	-
	(배) 2025	12.0	6.7	13.2	5.6	6.4	5.7	10.0	4.0	4.0	1.6
	2026E	10.3	2.7	-	3.4	4.9	4.4	18.4	2.8	4.5	2.1
EV/EBITDA	2024	-	-	24.8	23.7	25.2	30.6	250.8	14.4	-	9.6
	(배) 2025	603.3	37.4	354.9	27.0	31.6	32.1	196.0	17.6	-	11.6
	2026E	372.6	13.9	-	16.4	24.2	23.4	268.0	12.6	-	12.4
ROE (%)	2024	-3.3	-	9.7	18.0	16.7	16.3	2.1	12.2	-26.9	3.8
	(%) 2025	2.5	6.5	7.9	12.7	15.9	15.9	3.6	13.4	5.9	5.8
	2026E	2.4	8.4	-	12.7	13.5	16.0	5.1	17.6	2.1	7.5
매출액	2024	22.0	105.9	73.7	3,694.7	3,881.7	5,144.8	53.8	1,219.7	358.3	1,852.9
	2025	27.4	109.7	66.9	4,117.4	4,316.5	6,278.1	79.4	1,268.3	384.4	2,059.5
	2026E	46.0	120.1	-	5,130.1	5,125.7	7,987.0	128.1	1,548.3	419.9	2,088.2
매출액 증가율 (%)	2024	-1.2	13.4	-3.7	32.8	11.9	19.8	7.0	7.0	-16.4	-22.1
	2025	24.4	3.6	-9.2	11.4	11.2	22.0	47.6	4.0	7.3	11.1
	(%) 2026E	68.0	9.5	-	24.6	18.7	27.2	61.3	22.1	9.3	1.4
영업이익	2024	-2.2	-	-	475.0	515.3	642.5	8.4	167.7	-5.8	97.7
	2025	2.4	7.2	0.6	439.9	673.1	756.6	20.2	209.6	10.2	138.6
	2026E	2.1	9.7	-	551.2	797.3	950.7	27.5	254.0	38.6	189.6
OPM (%)	2024	-9.9	-	-	12.9	13.3	12.5	15.7	13.7	-1.6	5.3
	(%) 2025	8.6	6.6	0.8	10.7	15.6	12.1	25.5	16.5	2.7	6.7
	2026E	4.6	8.1	-	10.7	15.6	11.9	21.5	16.4	9.2	9.1
EBITDA	2024	-0.3	15.0	6.7	709.0	643.9	734.6	12.2	278.8	51.8	194.3
	2025	4.1	13.9	3.4	720.4	859.4	876.7	23.6	341.9	60.2	254.1
	2026E	5.6	18.1	-	879.6	965.5	1,116.3	36.3	404.8	95.6	297.2
EBITA	2024	-1.5	14.2	9.1	19.2	16.6	14.3	22.6	22.9	14.5	10.5
	마진율 2025	15.0	12.7	5.1	17.5	19.9	14.0	29.7	27.0	15.7	12.3
	(%) 2026E	12.1	15.1	-	17.1	18.8	14.0	28.4	26.1	22.8	14.2
당기순이익	2024	-2.3	-	-	416.8	430.5	595.2	7.8	142.2	-163.6	66.9
	2025	3.6	2.6	7.3	386.8	565.5	702.9	17.3	175.6	30.7	105.0
	2026E	4.8	6.3	-	485.3	680.6	900.8	27.6	215.6	28.7	129.9
NPM (%)	2024	-10.5	-	-	11.3	11.1	11.6	14.5	11.7	-45.7	3.6
	(%) 2025	13.0	2.3	11.0	9.4	13.1	11.2	21.8	13.8	8.0	5.1
	2026E	10.3	5.3	-	9.5	13.3	11.3	21.5	13.9	6.8	6.2

자료: Bloomberg, 교보증권 리서치센터

[로보티즈 108490]

포괄손익계산서

단위: 십억원

12 결산(십억원)	2024A	2025A	2026F	2027F	2028F
매출액	30	39	56	155	292
매출원가	14	15	23	62	116
매출총이익	16	24	33	93	176
매출총이익률 (%)	54.1	62.4	59.5	59.9	60.3
판매비와관리비	19	21	39	56	92
영업이익	-3	3	-5	37	84
영업이익률 (%)	-9.9	8.6	-9.7	23.9	28.9
EBITDA	0	6	-3	43	93
EBITDA Margin (%)	-1.5	15.0	-4.5	27.9	31.8
영업외손익	-2	3	6	2	1
관계기업손익	0	0	0	0	0
금융수익	3	4	7	8	10
금융비용	-6	-1	-2	-6	-9
기타	0	0	1	0	-1
법인세비용차감전순이익	-5	6	0	39	85
법인세비용	-2	1	2	7	17
계속사업순이익	-3	5	-1	32	68
중단사업순이익	0	0	0	0	0
당기순이익	-3	5	-1	32	68
당기순이익률 (%)	-10.1	13.6	-2.6	20.9	23.4
비지배자분순이익	0	0	0	0	1
지배자분순이익	-3	5	-2	32	68
지배순이익률 (%)	-10.5	13.0	-2.7	20.6	23.2
매도가능금융자산평가	0	0	0	0	0
기타포괄이익	1	0	0	0	0
포괄순이익	-2	5	-2	32	68
비지배자분포괄이익	0	0	0	0	1
지배자분포괄이익	-3	5	-2	32	68

주: K-IFRS 회계기준 개정으로 기존의 기타영업수익/비용 항목은 제외됨

현금흐름표

단위: 십억원

12 결산(십억원)	2024A	2025A	2026F	2027F	2028F
영업활동 현금흐름	5	7	-5	3	25
당기순이익	-3	5	-1	32	68
비현금항목의 가감	4	1	-1	10	23
감가상각비	2	2	3	6	8
외환손익	0	0	0	0	0
지분법평가손익	0	0	0	0	0
기타	2	-2	-3	4	15
자산부채의 증감	2	1	-5	-34	-50
기타현금흐름	2	0	2	-5	-16
투자활동 현금흐름	10	-196	-15	-20	-25
투자자산	-26	-72	0	0	0
유형자산	-4	-2	-10	-15	-20
기타	40	-122	-5	-5	-5
재무활동 현금흐름	-11	209	8	18	13
단기차입금	0	0	0	0	0
사채	-10	2	0	0	0
장기차입금	0	0	10	20	10
자본의 증가(감소)	0	210	0	0	0
현금배당	0	0	0	0	0
기타	-1	-3	-2	-2	3
현금의 증감	4	19	-10	6	17
기초 현금	7	12	31	21	27
기말 현금	12	31	21	27	44
NOPLAT	-2	3	38	31	68
FCF	-1	4	25	-12	6

자료: 로보티즈, 교보증권 리서치센터

재무상태표

단위: 십억원

12 결산(십억원)	2024A	2025A	2026F	2027F	2028F
유동자산	53	248	250	299	377
현금및현금성자산	12	31	21	27	44
매출채권 및 기타채권	2	5	6	13	23
재고자산	13	14	20	52	97
기타유동자산	27	199	203	207	212
비유동자산	47	72	80	90	103
유형자산	28	28	35	44	56
관계기업투자금	0	0	0	0	0
기타금융자산	10	33	33	33	33
기타비유동자산	9	11	12	13	13
자산총계	100	320	330	389	480
유동부채	4	5	8	14	27
매입채무 및 기타채무	1	2	3	4	7
차입금	0	0	0	0	0
유동성채무	0	0	0	0	5
기타유동부채	3	3	5	10	15
비유동부채	0	0	10	30	40
차입금	0	0	10	30	40
사채	0	0	0	0	0
기타비유동부채	0	0	0	0	0
부채총계	4	6	18	45	67
지배자분	95	313	311	343	411
자본금	7	7	7	7	7
자본잉여금	80	290	290	290	290
이익잉여금	13	18	16	48	116
기타자본변동	-5	-3	-3	-3	-3
비지배자분	1	1	1	1	2
자본총계	96	314	313	345	413
총차입금	1	0	10	30	45

주요 투자지표

단위: 원, 배, %

12 결산(십억원)	2024A	2025A	2026F	2027F	2028F
EPS	-241	379	-102	2,182	4,610
PER	-96.5	687.9	-2,266.0	106.3	50.3
BPS	7,232	21,361	21,239	23,420	28,030
PBR	3.2	12.2	10.9	9.9	8.3
EBITDAPS	-35	436	-172	2,948	6,332
EV/EBITDA	-576.7	610.3	-1,264.9	74.0	34.4
SPS	2,304	2,912	3,819	10,567	19,909
PSR	10.1	89.6	60.7	22.0	11.7
CFPS	-108	296	1,739	-839	399
DPS	0	0	0	0	0

재무비율

단위: 원, 배, %

12 결산(십억원)	2024A	2025A	2026F	2027F	2028F
성장성					
매출액 증가율	3.1	29.6	43.8	176.8	88.4
영업이익 증가율	적지	흑전	적전	흑전	128.0
순이익 증가율	적지	흑전	적전	흑전	111.3
수익성					
ROIC	-4.1	6.9	75.9	39.3	52.5
ROA	-2.9	2.4	-0.5	8.9	15.6
ROE	-3.3	2.5	-0.5	9.8	17.9
안정성					
부채비율	4.4	1.8	5.7	12.9	16.3
순차입금비율	1.3	0.0	3.0	7.7	9.4
이자보상배율	-3.9	278.6	-19.2	19.5	26.4

로보티즈 최근 2년간 목표주가 변동추이



최근 2년간 목표주가 및 괴리율 추이

일자	투자의견	목표주가	괴리율		일자	투자의견	목표주가	괴리율	
			평균	최고/최저				평균	최고/최저
2026.06.29	매수	460,000							

자료: 교보증권 리서치센터

Compliance Notice

이 자료에 게재된 내용들은 작성자의 의견을 정확하게 반영하고 있으며, 외부의 부당한 압력이나 간섭 없이 작성되었음을 확인합니다.

이 조사자료는 당사 리서치센터가 신뢰할 수 있는 자료 및 정보로부터 얻어진 것이나, 당사가 그 정확성이나 완전성을 보증하는 것이 아닙니다. 따라서 이 조사자료는 투자참고자료로만 활용하시기 바라며, 어떠한 경우에도 고객의 증권투자 결과에 대한 법적 책임소재의 증빙자료로 사용될 수 없습니다. 또한 이 조사자료의 지적재산권은 당사에 있으므로 당사의 허락 없이 무단 복제 및 배포할 수 없습니다.

당사 리서치센터 연구원은 고객에게 카카오톡 메신저 등으로 개별 접촉하지 않습니다. 당사 연구원 사칭 사기 등에 주의하시기 바랍니다.

- 동 자료는 제공시점 현재 기관투자가 또는 제3자에게 사전 제공한 사실이 없습니다.
- 전일기준 당사에서 1% 이상 보유하고 있지 않습니다.
- 추천종목은 전일기준 조사분석 담당자 및 그 배우자 등 관련자가 보유하고 있지 않습니다.

투자의견 비율공시 및 투자등급관련사항 기준일자\_2026.03.31

구분	Buy(매수)	Trading Buy(매수)	Hold(보유)	Sell(매도)
비율	95.9	2.7	1.4	0.0

[ 업종 투자의견 ]

**Overweight(비중확대):** 업종 펀더멘털의 개선과 함께 업종주가의 상승 기대  
**Underweight(비중축소):** 업종 펀더멘털의 악화와 함께 업종주가의 하락 기대

**Neutral(중립):** 업종 펀더멘털상의 유의미한 변화가 예상되지 않음

[ 기업 투자기간 및 투자등급 ] 향후 6개월 기준, 2015.6.1(Strong Buy 등급 삭제)

**Buy(매수):** KOSPI 대비 기대수익률 10%이상  
**Hold(보유):** KOSPI 대비 기대수익률 -10~10%

**Trading Buy:** KOSPI 대비 10%이상 초과수익 예상되거나 불확실성 높은 경우  
**Sell(매도):** KOSPI 대비 기대수익률 -10% 이하



Company Analysis

# 한라캐스트 125490

## 안정적이고 확실한 선택

목표주가 16,000원, 투자 의견 BUY 제시

**Buy**

신규

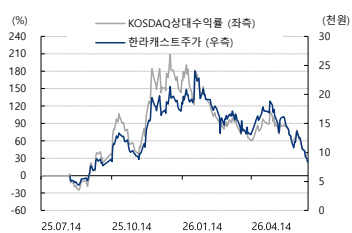
**TP 16,000 원**

신규

Company Data

현재가(06/26)	8,340 원
액면가(원)	100 원
52 주 최고가(보통주)	24,000 원
52 주 최저가(보통주)	4,370 원
KOSPI (06/26)	8,411.21p
KOSDAQ (06/26)	851.37p
자본금	43 억원
시가총액	3,044 억원
발행주식수(보통주)	3,650 만주
발행주식수(우선주)	0 만주
평균거래량(60 일)	973 만주
평균거래대금(60 일)	120 억원
외국인지분(보통주)	3.74%
주요주주	
오종두 외 6 인	39.73%

Price & Relative Performance



주가수익률(%)	1개월	6개월	12개월
절대주가	-48.4	-54.5	0.0
상대주가	-28.9	-50.8	0.0

한라캐스트에 대해 목표주가 16,000원 투자 의견 BUY 제시하며 커버리지 개시. 26~30년 평균 EBITDA 428억원에 Target EV/EBITDA 19.6배를 적용하여 목표주가를 산출. 투자포인트로는 1) 선제적인 로보틱스 주요 고객사 확보, 2) 마그네슘 캐스팅 시장 확장 수혜, 3) 수주잔고 기반 안정적인 본업 확대기조.

Picked Me, 괜히 선택한 건 아닐거잖아

로보틱스 업종의 가장 큰 관심사는 ‘어느 기업이 어떤 로보틱스 완제품의 밸류체인으로 속할지’. 대다수 기업은 아직까지 명확한 가시성이 부족한 상황이나, 동사는 글로벌 휴머노이드 업체向 수주 및 개발 진행 중임에 주목 필요. 기존 제품의 우수한 레퍼런스 기반으로 고객사로부터 선제적 접촉이 이루어진 상황으로 파악되며, 경량화 통한 제품 품질 개선이 요구되는 바, 마그네슘 영역으로의 확장 가능성도 고려 가능한 상황. 이외 고객사외도 논의 진행 추정. 향후, 대량 양산시기 액추에이터/프레임 등 전반적인 제품 제작이 캐스팅 통한 진행 가능성 있으며, 향후 충분한 확장성 보유하고 있다고 판단.

단단한 본업 기반 성장

주요 전방인 자율주행/전장향 디스플레이 부문 확장이 지속되며, 1분기말 기준 회사의 수주잔고는 1.1조원 수준으로 28년 이후까지 물량이 확보된 상황임. 모빌리티 부문에서 EV 상품성 증진, 알루미늄 가격 상승 요인에 기인하여 프리미엄 차종에 도입되었던 마그네슘 캐스팅 수요 증분 발생 가능. 이는 국내 마그네슘 캐스팅 영역에서 독점적 위치 구축중인 동사의 M/S 확장으로 이어질 것으로 예상. 동시에 배터리/전력 변환 등 납품 산업군 확장되며 기타부문 증분도 이어지는 중. 기수주잔고 기반으로 27~28년 2,500억 원 외형 규모 달성 가능한 상황이며, 신규 산업군 확장에 따른 추가 외형 증분 기대 가능. 동시에 캐스팅 사업 특성상 초기 투자 비용 발생 이후, 외형 증분에 따른 레버리지 효과 발생 예상되며 수익성 동반 개선도 기대된다고 판단.

Forecast earnings & Valuation

	2024	2025	2026E	2027E	2028E
매출액(십억원)	144	156	181	217	270
YoY(%)	18.4	7.9	16.1	19.8	24.3
영업이익(십억원)	12	10	12	18	26
OP 마진(%)	8.3	6.4	6.6	8.3	9.6
순이익(십억원)	10	4	7	10	16
EPS(원)	681	128	182	266	442
YoY(%)	-97.7	-81.2	41.7	46.4	66.4
PER(배)	0.0	151.0	45.9	31.4	18.8
PCR(배)	0.0	26.0	12.5	9.5	7.3
PBR(배)	0.0	6.7	2.7	2.5	2.2
EV/EBITDA(배)	0.0	37.3	15.0	11.4	9.2
ROE(%)	46.2	6.5	6.1	8.3	12.4

[로봇/자동차/전력기기] 김광식

3771- 6669,

20250021@iprovest.com

### Valuation

한라캐스트에 대해 목표주가 16,000원을 제시하며 커버리지를 개시, 관심종목으로 제시한다.

밸류에이션은 EV/EBITDA Valuation을 활용하였으며, 26-30년 평균 EBITDA 446억에 Target Multiple 14.2배를 적용했다. Target Multiple는 30년까지의 연평균 EBITDA 성장률 25.6%를 COE 12.2%로 할인하여 산정했다. COE는 시장위험프리미엄 7.6%에 조정 베타 1.28, 1년채 국채 수익률 3.2%를 적용하여 계산했다. 수주잔고 중 28년 이후 매출 전환 물량이 75%에 달해 장기 이익의 가시성이 확보된 점을 감안할 때, 정상화 이익 수준을 반영한 장기 평균 EBITDA를 밸류에이션 기반으로 활용하는 것이 적절하다고 판단한다.

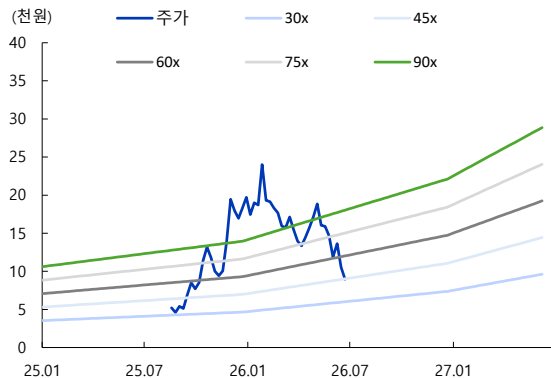
현재 주가는 로보틱스 업종 전반의 주가 조정에 기인한 것으로, 내재가치 대비 저평가 영역에 진입한 것으로 판단한다. 글로벌 로보틱스 OEM 대상 높은 수주 가시성을 확보하고 있으며, 휴머노이드 경량화 수요 확대에 따른 마그네슘 다이캐스팅 분야에서 독점적 경쟁력을 보유한 업체로 평가된다. 하반기 주요 OEM의 벤더 선정이 본격화되는 시점에서 동사에 대한 시장의 관심이 높아질 것으로 전망한다.

[도표 164] Valuation Table

항목	단위	값	비고
적용 EBITDA	십억원	44.6	5개년 평균 EBITDA (26-30년)
적용 Target EV/EBITDA	배	14.2	COE 4.5개년치 할인 적용
EBITDA 성장률	%	25.6	25-30년 5개년 평균 성장률
COE	%	12.2	MRP x 조정 Beta + Rf
적정 EV	십억원	634.9	EBITDA X Target EV/EBITDA
순차입금	십억원	66.9	1Q26 순차입금
적정시가총액	십억원	568.1	적정 EV - 순차입금
발행주식수	천주	36,502.4	1Q26 말 발행주식 총수
적정주가	원	15,562	
목표주가	원	16,000	천의 자리 반올림
현재주가	원	8,340	
괴리율	%	91.8	

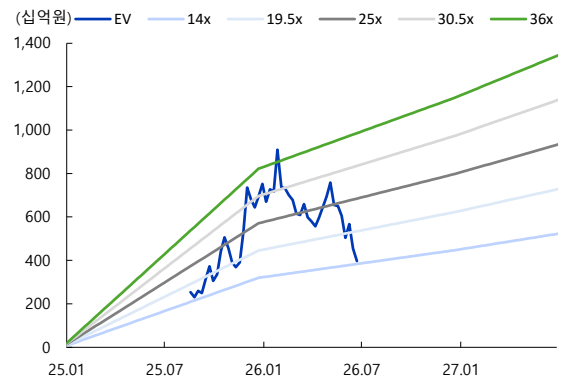
자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 165] 한라캐스트 12MF P/E Band Chart



자료: Fnguide, 교보증권 리서치센터

[도표 166] 한라캐스트 12MF EV/EBITDA Band Chart



자료: Fnguide, 교보증권 리서치센터

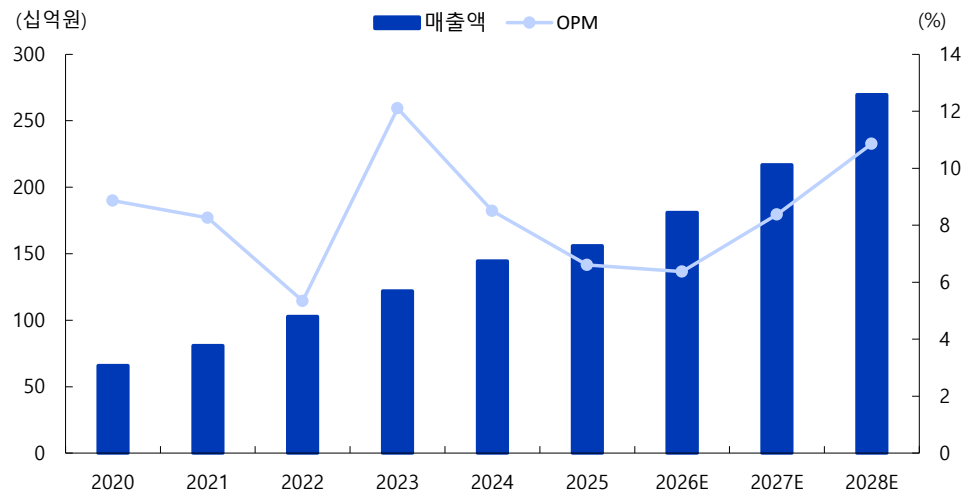
[도표 167] 한라캐스트 실적 추이 및 전망

(단위: 십억원, %)

	1Q25	2Q25	3Q25	4Q25	1Q26	2Q26(E)	3Q26(E)	4Q26(E)	FY24	FY25	FY26(E)	FY27(E)
수주잔고		1,081	1,152	1,135	1,095					1,135		
신규수주									398	542		
매출액	41	36	38	41	41	44	46	51	144	156	181	217
매출총이익	6	5	5	4	4	6	7	8	21	20	24	32
GPM	16.0	14.1	12.6	9.8	11.0	12.7	14.1	14.8	14.4	13.1	13.3	14.9
영업이익	4	3	2	1	2	3	3	4	12	10	12	18
OPM	10.6	7.8	5.5	2.7	3.7	6.0	7.1	8.2	8.5	6.6	6.4	8.4
세전이익	1.6	0.3	3.2	1.0	3.1	2.9	3.3	2.2	12.7	6.1	11.5	15.0
세전이익률	4.0	0.9	8.4	2.4	7.5	6.7	7.1	4.4	8.8	3.9	6.4	6.9
지배주주순이익	1.4	0.1	1.9	0.3	1.6	2.4	2.7	1.9	10.3	3.7	8.6	12.2
NPM	3.3	0.2	4.9	0.8	3.8	5.6	5.9	3.7	7.1	2.3	4.7	5.6
YoY												
매출액	15.8	-2.8	5.6	13.8	0.0	20.8	21.4	23.2	18.4	7.9	16.1	19.8
매출총이익	26.4	-0.6	-30.6	10.8	-30.9	8.8	35.2	87.1	-4.9	-1.9	17.8	34.9
영업이익	9.2	2.3	-34.3	-2.6	-30.9	-9.9	11.4	51.9	-16.8	-16.2	12.2	57.5
세전이익	20.5	4.0	-50.4	-39.4	-65.0	-7.6	56.8	282.0	26.1	-51.5	88.0	30.1
지배주주순이익	4.1	7.0	-53.0	-46.8	-65.0	-23.5	29.2	210.2	14.3	-64.5	134.3	42.5

자료: 교보증권 리서치센터

[도표 168] 연간 실적 전망



자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

### 기업개요

한라캐스트는 96년 오종두 대표가 창업한 정밀 다이캐스팅 기반 소재부품 업체이다. 05년 법인 전환 이후 모바일 케이스 부품을 중심으로 성장했다. 이후 모바일 사업 둔화에 대응해 자동차 전장 부품으로 사업축을 전환했으며, 16년 고객사와 베트남 동반 진출, 18년 현대모비스 협력사 등록을 계기로 성공적인 전환이 이루어졌다. 20년 이후로는 삼성전기, LG이노텍, 빈패스트 등 고객사 풀 확장이 이어졌으며, 25년 글로벌 AI 자동차사에 1차 협력사 등록되며 경쟁력을 입증했다.

주요 제품은 알루미늄/마그네슘 다이캐스팅 기반의 경량 소재부품 업체이며, 미래 모빌리티 경량 소재 부품 전문 기업으로 정의하고 있다. 과거 모바일/가전 케이스 중심의 단품 캐스팅 업체였으나, 전장/자율주행/디스플레이/로봇 등 경량/방열/고내구성 부품을 고객사 요구에 맞춰 개발/양산하는 업체로 성격이 변화했다. 최근에는 단품 캐스팅에서 모듈화 납품으로 확장 중이며, 금형 설계/제작부터 주조, 가공, 표면처리, 품질검사까지 내재화한 생산 체계를 보유하고 있다.

25년 영업 실적은 매출액 1,559억원(+7.9% YoY), 영업이익 103억원(-16.2% YoY, OPM 6.6%)를 기록했다. 매출 비중은 가전/모바일이 속한 기타부문이 45.0%로 여전히 높으며, 커넥티드 디스플레이 33.0%, 자율주행 22.0%로 구성되어 있다. 22~25년 매출 CAGR은 15.6%이며, 회사가 강조하는 자율주행 부문 비중은 22년 4.5%에서 25년 22.0%까지 확대되었다. 주요 고객사는 LG전자, 현대모비스, 삼성전기 등으로 파악되며, 글로벌 AI 자동차사/LG이노텍향 비중 확장이 향후 기대되는 상황이다.

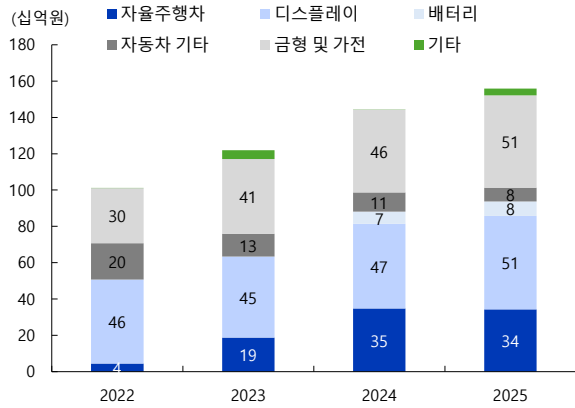
생산거점은 국내 본사와 베트남 법인으로 이원화 되어있다. 본사는 인천 남동공단에 위치하며 자동차 전장 및 기타 부품을 담당하고, 베트남 법인은 주요 고객사와 가까운 하이퐁에 위치하여 전장/가전 및 기타 부품을 생산 중이다. 연구인력은 본사와 인천 호구역 인근의 한국생산기술연구원 내 나누어져 배치되어 있다. 동사 핵심 역량인 In-House 개발 역량을 늘리기 위한 연구개발 비용 투입이 지속되고 있으며, 26년 1분기말 연구개발인력 구성은 29명으로 24년말 25명 대비 증가했다.

[도표 169] 기업 연혁

연도	주요 내용
1996	한라다이캐스트 창업
2006	마그네슘 다이캐스팅 사업 개시
2008	LG 전자 1차 협력사 등록
2016	베트남 법인 설립, LG 전자 VS 사업부 제품 수주
2018	현대모비스 협력사 등록 및 수주
2019	LG 전자 전장 부품 양산 시작
2020	삼성전기 업체 등록 및 수주
2024	LG 이노텍 업체 등록, 빈패스트 업체 등록
2025	글로벌 AI 자동차사 1차 협력사 등록 및 수주
2025	코스닥 시장 신규 상장

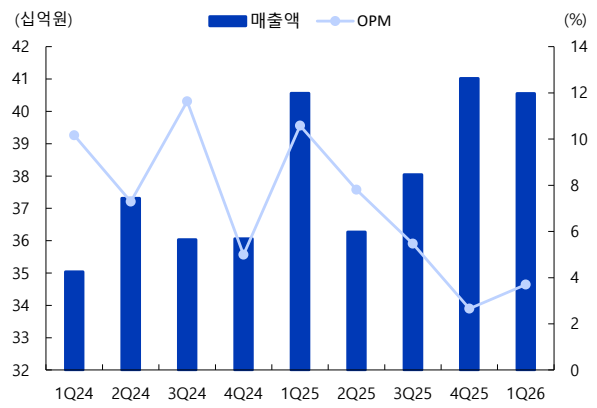
자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 170] 연간 제품군별 매출 추이



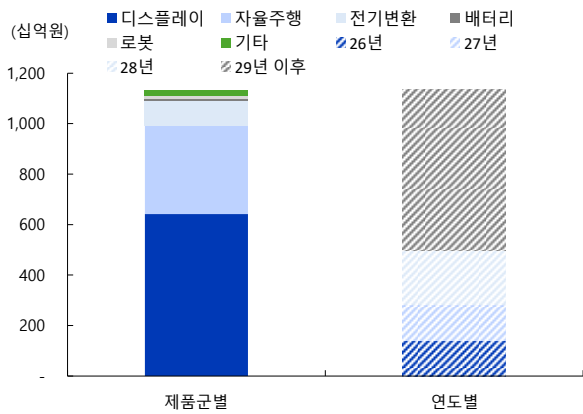
자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 171] 분기 실적 추이



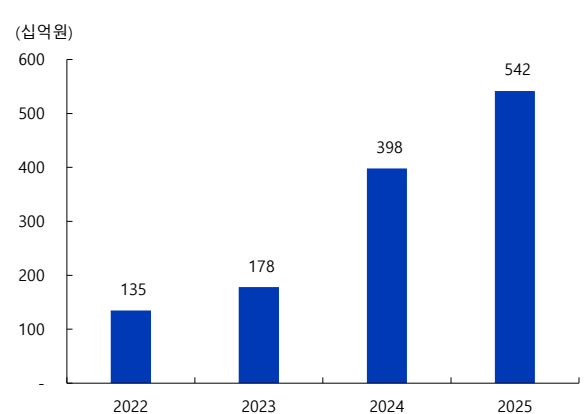
자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 172] 25년말 부분별 수주잔고



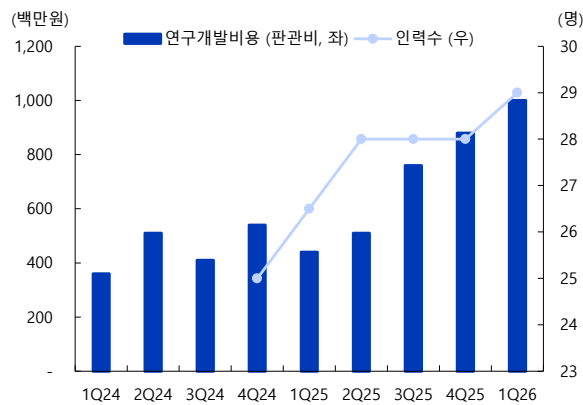
자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 173] 연간 신규수주 추이



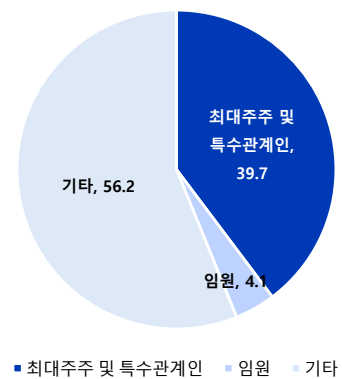
자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 174] 분기별 연구개발비 및 인력 추이



자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 175] 지분율 현황



자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

### 투자포인트 (1): 로보틱스 고객사 확보 완료, 커져갈 수 있는 마그네슘의 가치

시장의 가장 큰 관심은 로보틱스 부품사들이 ‘어느 밸류체인에 편입되느냐’이다. 이러한 상황에서 동사는 이미 핵심 고객사로부터 선제적인 접촉 및 개발 수주가 이루어진 것으로 파악되며, 이에 기반하여 고객사의 양산 본격화 시 약속된 물량 확장이 기대된다. 동시에 이것이 가능했던 배경은 지속적인 연구개발 투자를 통해 축적된 금형 설계/제품화/품질 대응 역량에 있다. 로보틱스는 신규 산업인 만큼 부품사의 R&D 및 제품화 역량이 더욱 중요하게 작용하는 환경으로, 금형부터 양산까지 일괄 대응 가능한 업체가 제한적임을 감안하면 추가 로보틱스사로의 고객 확장 가능성도 유효하다고 판단된다.

마그네슘 캐스팅 업체로의 가치도 더욱 커질 것으로 예상된다. 마그네슘은 철 대비 약 25%, 알루미늄 대비 약 65% 수준의 무게를 보유하고 절대 강도는 알루미늄보다 낮지만, 비중 대비 강도는 유리하다. 경량화에 유리한 소재이며, 일부 프리미엄 OE 및 중국 시장에서 선제적으로 도입된 이력이 있다. 그럼에도 마그네슘 시장이 제한적이었던 이유는 소재의 기술 난이도도 있지만, 가격 대비 도입 유인이 크지 않았기 때문으로 판단된다. 그러나 알루미늄 가격의 급등으로 인해서 단순 소재 가격 Gap은 상당부분 좁혀진 상황으로 판단된다. 따라서 경량소재에 대한 니즈가 있는 수요처에서 마그네슘 캐스팅에 대한 도입 여부에 대한 논의가 본격화될 가능성이 높은 상황으로 판단된다.

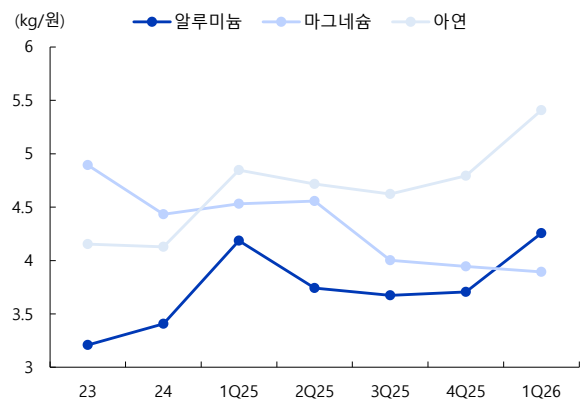
특히 마그네슘은 향후 로보틱스 부품단에서 믹스 확장할 여지가 높다고 추정한다. 배터리 지속시간, 액추에이터 부하, 관절 내구성 등 모두 무게와 직결된다. 현재 로보틱스 소재는 기존 자동차 회사가 익숙한 알루미늄 위주로 구성되어 있으나, 상용화 단계에서는 마그네슘 소재 전환 수요가 커질 수 있음에 주목이 필요하며, 이는 시장에 활동중인 마그네슘 캐스팅 업체가 제한적임에 따라서 동사의 수혜가 강도는 더욱 높아질 것으로 추정된다.

[도표 176] 소재별 특성-열위 비교

구분	마그네슘 (Mg)	알루미늄 (Al)
경량성	Al 대비 약 35% 경량, 철강 대비 약 75~80% 경량	철강 대비 약 65% 경량
강도특성	절대강도 낮음, 중량 대비 유리한 구간 존재	절대강도/연성/인성 측면, 범용성 우수
기능특성	진동 감쇠/전자파 차폐 우수, 플라스틱 대비 방열 우수	열전도/방열 우수, 전장 하우징 적용 용이
공정 난이도	산화/발화 위험 전용 설비·공정 노하우 필요	성숙한 범용 다이캐스팅 공정
채택 현황	프리미엄 OEM 및 경량화 부품 중심	자동차/전장/배터리/디스플레이 부품 주류 소재

자료: 교보증권 리서치센터

[도표 177] 사업보고서상 원재료 매입가 변동 추이



자료: Dart, 교보증권 리서치센터

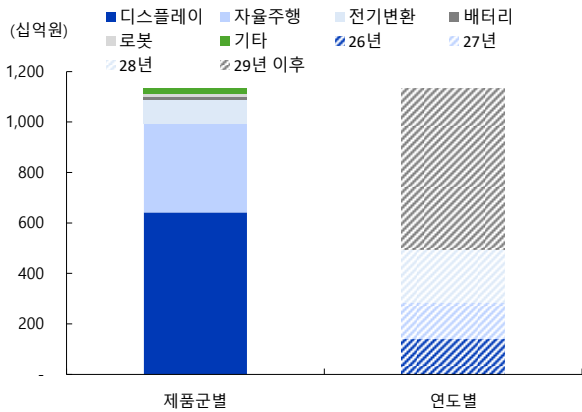
**투자포인트 (2): 약속된 실적 증분, CAPA 확장**

본업 확장이 본격화되는 구간이다. 1분기말 회사의 수주잔고는 1.1조원으로 25년 연간 매출 기준 7.3년분의 물량을 확보 중이다. 수주잔고가 커진 이유는 신규 고객 확보에 더해, ① 글로벌 AI 자동차사향 직접 수주 진입, ② 자율주행 카메라 부품의 고객 내 적용 확대, ③ 커넥티드/무빙 디스플레이 모듈 수주 증가, ④ 전기변환/로봇 등 신규 제품군 추가가 동반되었기 때문이다. 기수주잔고만으로 28년 2,500억 이상의 외형 달성은 어렵지 않을 것으로 추정되며, 당사 28년 매출액은 2,696억원으로 연평균 +20.0%의 성장이 이어질 것으로 전망한다.

[도표 180]과 같이 CAPA 역시 선제적으로 확장 중이다. 금액 기준 생산능력은 기존 매출 1,600억원 수준에서 보수적으로 2,200억원 내외까지 확대된 것으로 추정된다. 국내 본사인 인천 남동공단에서 증설이 진행되고 있으며, 특히 B/C동에서 자율주행/디스플레이 모듈 CAPA 증설이 이루어지며, D동은 중대형주조 및 금형 중심으로 구축 중이다. 동시에 베트남 공장이 디스플레이/자율주행용 제품군의 주요 생산거점으로 활용됨에 따라 수주잔고 고려시, 해외 법인의 증설 필요성도 확대될 개연성이 높다.

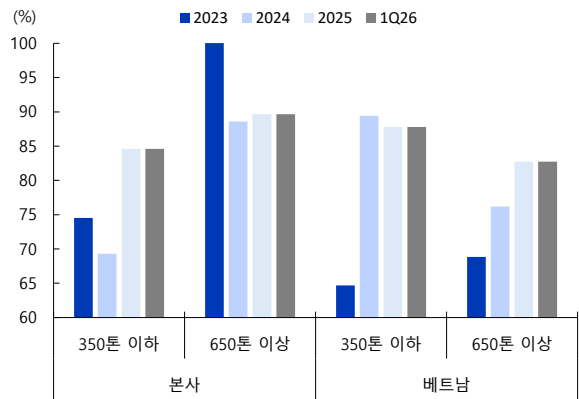
본사 증설 효과는 3Q26부터 본격화될 전망이다. 동사는 사업 특성상 공정 자동화 수준이 높고, 설비 리드타임도 수요가 확정될 경우 3~6개월 수준으로 짧아 램프업 리스크는 제한적인 것으로 판단된다. 3Q26부터 전장용 모듈 제품 납품이 시작되며 레버리지 효과가 발생할 가능성에 주목이 필요하다.

[도표 178] 25년말 부문별 수주잔고



자료: Fnguide, 교보증권 리서치센터

[도표 179] 생산시설 가동률 추이



자료: Fnguide, 교보증권 리서치센터

[도표 180] 국내 신규 생산설비 투자 내역

라인	공장	대지/연면적 (m2)	완공일	주요공정
제 1공장	기존부지 A 동 4 층	3,300/4,860	기존 공장	HQ, 중형주조, 금형, 품질
	B 동 4 층	1,230/3,240	기존 공장	소형주조, 가공, 바렐, 모듈(자율주행)
1차 증설	C 동 3 층	2,070/4,160	26.02 준공 (3월 가동)	모듈(디스플레이), 검사, 가공, 세정 -> 글로벌 AI 向 대응
제 2공장	2차 증설 D 동 3 층	4,850/7,940	26.6 준공 (7월 가동)	중대형주조, 금형 -> 글로벌 AI 向 대응, 여유 면적

자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[한라캐스트 125490]

포괄손익계산서

단위: 십억원

12 결산(십억원)	2024A	2025A	2026F	2027F	2028F
매출액	144	156	181	217	270
매출원가	124	135	157	184	227
매출총이익	21	20	24	32	42
매출총이익률 (%)	14.4	13.1	13.3	14.9	15.6
판매비와관리비	9	10	12	14	16
영업이익	12	10	12	18	26
영업이익률 (%)	8.5	6.6	6.4	8.4	9.6
EBITDA	20	20	25	35	46
EBITDA Margin (%)	14.2	12.7	14.1	16.3	17.1
영업외손익	0	-6	-4	-7	-8
관계기업손익	0	0	0	0	0
금융수익	8	1	3	2	2
금융비용	-8	-6	-6	-8	-8
기타	0	-1	0	-1	-2
법인세비용차감전순이익	13	4	8	11	18
법인세비용	2	0	1	1	2
계속사업순이익	10	4	7	10	16
중단사업순이익	0	0	0	0	0
당기순이익	10	4	7	10	16
당기순이익률 (%)	7.1	2.3	3.7	4.5	6.0
비지배자분순이익	0	0	0	0	0
지배자분순이익	10	4	7	10	16
지배순이익률 (%)	7.1	2.3	3.7	4.5	6.0
매도가능금융자산평가	0	0	0	0	0
기타포괄이익	2	-1	-1	-1	-1
포괄순이익	12	2	5	8	15
비지배자분포괄이익	0	0	0	0	0
지배자분포괄이익	12	2	5	8	15

주: K-IFRS 회계기준 개정으로 기존의 기타영업수익/비용 항목은 제외됨

현금흐름표

단위: 십억원

12 결산(십억원)	2024A	2025A	2026F	2027F	2028F
영업활동 현금흐름	9	4	16	20	26
당기순이익	10	4	7	10	16
비현금항목의 가감	11	18	20	26	30
감가상각비	8	9	14	17	20
외환손익	-2	1	0	0	0
지분법평가손익	0	0	0	0	0
기타	5	7	7	9	10
자산부채의 증감	-9	-13	-6	-8	-12
기타현금흐름	-3	-4	-5	-7	-8
투자활동 현금흐름	-14	-47	-54	-40	-50
투자자산	0	0	0	0	0
유형자산	-13	-33	-60	-40	-50
기타	-1	-14	6	0	0
재무활동 현금흐름	4	46	38	25	25
단기차입금	5	2	30	20	20
사채	0	0	0	0	0
장기차입금	4	7	10	5	5
자본의 증가(감소)	0	43	0	0	0
현금배당	0	0	0	0	0
기타	-5	-6	-2	0	0
현금의 증감	0	4	-1	5	2
기초 현금	5	5	9	8	13
기말 현금	5	9	8	13	14
NOPLAT	10	9	10	16	23
FCF	-4	-27	-42	-15	-19

자료: 한라캐스트, 교보증권 리서치센터

재무상태표

단위: 십억원

12 결산(십억원)	2024A	2025A	2026F	2027F	2028F
유동자산	65	91	93	110	130
현금및현금성자산	5	9	8	13	15
매출채권 및 기타채권	36	42	47	54	64
재고자산	23	23	26	31	39
기타유동자산	2	18	12	12	12
비유동자산	84	102	149	173	204
유형자산	78	96	143	166	196
관계기업투자금	0	0	0	0	0
기타금융투자자산	0	0	0	0	0
기타비유동자산	5	5	6	7	7
자산총계	149	193	242	283	333
유동부채	123	60	92	116	142
매입채무 및 기타채무	31	24	27	32	38
차입금	33	33	63	83	103
유동성채무	6	2	0	0	0
기타유동부채	53	1	1	1	1
비유동부채	20	27	38	45	52
차입금	15	20	30	35	40
사채	0	0	0	0	0
기타비유동부채	5	7	8	10	12
부채총계	142	87	130	161	194
지배자분	7	106	112	122	138
자본금	2	4	4	4	4
자본잉여금	0	74	74	74	74
이익잉여금	18	21	28	38	54
기타자본변동	-20	0	0	0	0
비지배자분	0	0	0	0	0
자본총계	7	106	112	122	138
총차입금	63	56	94	119	144

주요 투자지표

단위: 원, 배, %

12 결산(십억원)	2024A	2025A	2026F	2027F	2028F
EPS	681	128	182	266	442
PER	0.0	151.0	45.9	31.4	18.8
BPS	252	2,892	3,073	3,339	3,781
PBR	0.0	6.7	2.7	2.5	2.2
EBITDAPS	768	633	697	967	1,264
EV/EBITDA	0.0	37.3	15.0	11.4	9.2
SPS	9,551	5,461	4,960	5,941	7,386
PSR	0.0	3.5	1.7	1.4	1.1
CFPS	-153	-876	-1,140	-415	-510
DPS	0	0	0	0	0

재무비율

단위: 원, 배, %

12 결산(십억원)	2024A	2025A	2026F	2027F	2028F
성장성					
매출액 증가율	18.4	7.9	16.1	19.8	24.3
영업이익 증가율	-16.8	-16.1	12.1	57.5	42.2
순이익 증가율	14.3	-64.5	81.2	46.4	66.4
수익성					
ROIC	10.3	7.3	6.1	7.7	9.3
ROA	7.6	2.1	3.0	3.7	5.2
ROE	46.2	6.5	6.1	8.3	12.4
안정성					
부채비율	2,121.3	82.9	115.7	131.8	140.8
순차입금비율	42.2	28.8	38.8	42.1	43.2
이자보상배율	2.0	2.9	2.5	3.0	4.1

한라캐스트 최근 2년간 목표주가 변동추이



최근 2년간 목표주가 및 괴리율 추이

일자	투자의견	목표주가	괴리율		일자	투자의견	목표주가	괴리율	
			평균	최고/최저				평균	최고/최저
2026.06.29	매수	16,000							

자료: 교보증권 리서치센터

Compliance Notice

이 자료에 게재된 내용들은 작성자의 의견을 정확하게 반영하고 있으며, 외부의 부당한 압력이나 간섭 없이 작성되었음을 확인합니다.

이 조사자료는 당사 리서치센터가 신뢰할 수 있는 자료 및 정보로부터 얻어진 것이나, 당사가 그 정확성이나 완전성을 보증하는 것이 아닙니다. 따라서 이 조사자료는 투자참고자료로만 활용하시기 바라며, 어떠한 경우에도 고객의 증권투자 결과에 대한 법적 책임소재의 증빙자료로 사용될 수 없습니다. 또한 이 조사자료의 지적재산권은 당사에 있으므로 당사의 허락 없이 무단 복제 및 배포할 수 없습니다.

당사 리서치센터 연구원은 고객에게 카카오톡 메신저 등으로 개별 접촉하지 않습니다. 당사 연구원 사칭 사기 등에 주의하시기 바랍니다.

- 동 자료는 제공시점 현재 기관투자가 또는 제3자에게 사전 제공한 사실이 없습니다.
- 전일기준 당사에서 1% 이상 보유하고 있지 않습니다.
- 추천종목은 전일기준 조사분석 담당자 및 그 배우자 등 관련자가 보유하고 있지 않습니다.

투자의견 비율공시 및 투자등급관련사항 기준일자\_2026.03.31

구분	Buy(매수)	Trading Buy(매수)	Hold(보유)	Sell(매도)
비율	95.9	2.7	1.4	0.0

【업종 투자의견】

**Overweight(비중확대):** 업종 펀더멘털의 개선과 함께 업종주가의 상승 기대  
**Underweight(비중축소):** 업종 펀더멘털의 악화와 함께 업종주가의 하락 기대

**Neutral(중립):** 업종 펀더멘털상의 유의미한 변화가 예상되지 않음

【기업 투자기간 및 투자등급】 향후 6개월 기준, 2015.6.1(Strong Buy 등급 삭제)

**Buy(매수):** KOSPI 대비 기대수익률 10%이상  
**Hold(보유):** KOSPI 대비 기대수익률 -10~-10%

**Trading Buy:** KOSPI 대비 10%이상 초과수익 예상되거나 불확실성 높은 경우  
**Sell(매도):** KOSPI 대비 기대수익률 -10% 이하



Company Analysis

# 한국피아이엠 448900

## 정밀 제품 양산은 나에게로

### 국내 최상위 MIM 업체, 글로벌 검증된 기술력

한국피아이엠은 터보차저 부품 MIM 양산을 근간으로 성장하여 BorgWarner/IHI/현대차그룹 등 글로벌 전장 부품사를 고객으로 확보하며 레퍼런스를 축적했으며, 우주/방산 向 고객사 확장도 진행 중인 상황. 국내 MIM 업체 중 매출 기준 최상위권이며, 바인더/금형/분말 등 주요 공정 내재화 통해 경쟁사 대비 원가/품질에서 구조적 우위 보유 중.

### Not Rated

#### Company Data

현재가(06/26)	52,500 원
액면가(원)	500 원
52 주 최고가(보통주)	169,900 원
52 주 최저가(보통주)	11,440 원
KOSPI (06/26)	8,411.21p
KOSDAQ (06/26)	851.37p
자본금	25 억원
시가총액	3,189 억원
발행주식수(보통주)	607 만주
발행주식수(우선주)	0 만주
평균거래량(60 일)	12.0 만주
평균거래대금(60 일)	98 억원
외국인지분(보통주)	4.23%
주요주주	
송준호 외 5 인	46.40%

#### Price & Relative Performance



주가수익률(%)	1개월	6개월	12개월
절대주가	-51.4	12.7	244.0
상대주가	-33.1	21.7	218.4

### 로보틱스가 핵심 성장 트리거

MIM 공법 특성상 중형 관절(30~60mm)/손가락 관절(2~30mm) 영역에서 경제성이 확보되는 구간, 양산 시기 구조적 수혜를 받을 수 있다고 판단. 현재 글로벌 로보틱스사와 논의 진행 중으로 추정되며, 하모닉/유성기어 방식의 리니어 타입 초소형 감속기를 개발 중으로 1차 완료시점은 2026년 연말 예정. 주요 글로벌 업체의 양산 일정이 가시권에 진입한 상황에서, 양산 계약 확보 여부가 Valuation 재평가 트리거로 작용 가능.

### 티타늄 MIM 전 세계 2개사만 가능한 기술

티타늄은 고강도/경량화 특성으로 로봇/방산/우주항공 등 고부가가치 산업에서 수요가 집중되는 소재. 티타늄 반응 환경에 최적화된 소결로를 자체 개발해 전 세계 2개사만 가능한 티타늄 MIM 양산 능력을 보유하고 있으며, 포스코와의 협력으로 분말 생산부터 최종 부품까지 밸류체인 내재화를 완료. 티타늄 분말 생산능력은 2025년 200톤에서 2027년 650톤으로 확대 예정. 해당 수요처들은 높은 단가/기술 진입장벽을 보유하여, 티타늄 밸류체인 내재화는 경쟁사 대비 구조적 우위로 작용할 전망.

### 단기 실적 부진은 수익화 전 투자 국면

1Q26 실적은 매출액 83억원(-3.8% YoY), 영업적자 8억원(적전 YoY, OPM -9.0%)으로 적자전환. 친환경차 납품 지연/관세 영향 기인한 오스템향 공급 감소 및 R&D 선제 투자영향. 전체 인력의 20%가 R&D 인원이며 신규 채용도 R&D 위주인 만큼 단기 비용 증가는 이어질 전망이다. 양산 수주 확보 시 자동화율 높은 동사 공법 특성상 레버리지 효과 발생 추정. 투자시점 이전(22~24) 동사의 연평균 수익성은 10% 수준이며, 고부가가치 사업 위주 확장을 고려한다면 중장기 Mid-Teen 이상 전사 수익성 기대 가능.

#### Forecast earnings & Valuation

12 결산 (십억원)	2021	2022	2023	2024	2025
매출액 (십억원)	25	36	38	37	37
YoY(%)	NA	42.6	5.5	-1.4	-1.4
영업이익 (십억원)	-1	3	4	4	1
OP 마진(%)	-4.0	8.3	10.5	10.8	2.7
순이익 (십억원)	0	2	1	3	0
EPS(원)	696	469	296	620	-9
YoY(%)	0.0	-32.6	-36.9	109.2	적전
PER(배)	0.0	0.0	42.2	41.7	-4,673.3
PCR(배)	0.0	0.0	6.5	12.5	35.9
PBR(배)	0.0	0.0	1.7	3.0	4.6
EV/EBITDA(배)	15.1	4.8	9.1	18.3	42.1
ROE(%)	1.1	6.9	4.0	7.7	-0.1

[로봇/자동차/전력기기] 김광식

3771- 6669,

20250021@iprovest.com

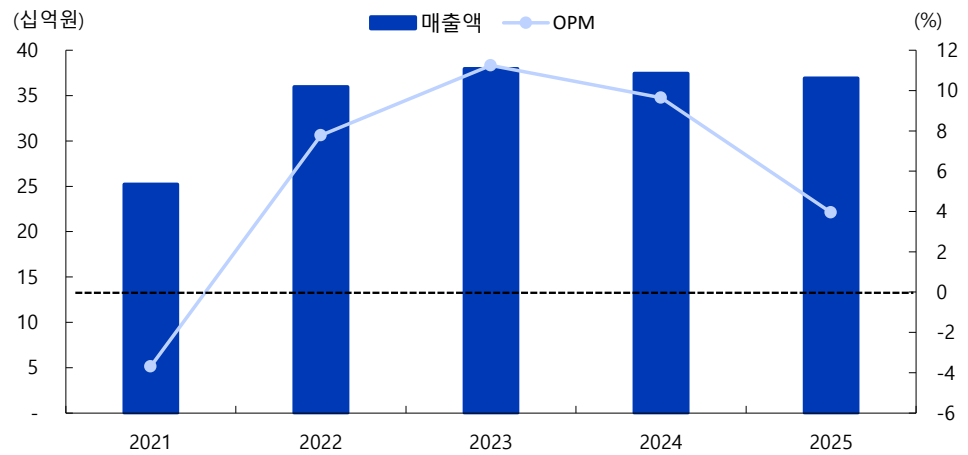
[도표 181] 한국피아이엠 실적 추이

(단위: 백만원, %)

	1Q24	2Q24	3Q24	4Q24	1Q25	2Q25	3Q25	4Q25	1Q26	FY23	FY24	FY25
<b>매출액</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>38</b>	<b>38</b>	<b>37</b>
자동차부품	-	-	-	-	8	7	9	7	8	33	33	31
의료 및 기타	-	-	-	-	1	1	2	1	1	5	5	6
<b>매출총이익</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>9.0</b>
<b>GPM</b>	<b>22.2</b>	<b>26.5</b>	<b>31.4</b>	<b>31.1</b>	<b>24.7</b>	<b>22.9</b>	<b>20.4</b>	<b>30.9</b>	<b>22.4</b>	<b>27.4</b>	<b>27.9</b>	<b>24.3</b>
<b>영업이익</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>-1</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>1.5</b>
<b>OPM</b>	<b>5.0</b>	<b>9.0</b>	<b>11.3</b>	<b>12.8</b>	<b>6.1</b>	<b>1.3</b>	<b>2.3</b>	<b>6.7</b>	<b>-9.0</b>	<b>11.2</b>	<b>9.6</b>	<b>4.0</b>
세전이익	0	1	0	3	0	-2	0	1	-3	2	3	-0
<b>세전이익률</b>	<b>1.3</b>	<b>5.6</b>	<b>1.9</b>	<b>27.0</b>	<b>3.8</b>	<b>-26.0</b>	<b>3.4</b>	<b>15.5</b>	<b>-38.1</b>	<b>4.5</b>	<b>9.3</b>	<b>-0.9</b>
<b>지배주주순이익</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>-2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>-3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>-0</b>
<b>NPM</b>	<b>1.3</b>	<b>5.6</b>	<b>1.9</b>	<b>27.0</b>	<b>3.8</b>	<b>-26.0</b>	<b>3.4</b>	<b>15.5</b>	<b>-38.1</b>	<b>4.5</b>	<b>9.3</b>	<b>-0.9</b>
YoY												
<b>매출액</b>			-4.4	38.9	4.3	-15.3	24.6	-15.1	-3.8	5.5	-1.3	-1.4
<b>매출총이익</b>			65.9	-20.0	15.8	-26.9	-19.1	-15.7	-12.7	흑전	0.6	-14.0
<b>영업이익</b>			500.0	-43.8	29.3	-87.4	-74.5	-55.3	적전	13.1	-15.5	-59.6
<b>세전이익</b>			흑전	1633.3	200.0	적전	123.5	-51.2	적전	-28.3	104.1	적전
<b>지배주주순이익</b>			흑전	흑전	400.0	적전	23.7	-41.1	적전	-37.0	143.9	적전

자료: 교보증권 리서치센터

[도표 182] 연간 실적 추이



자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

### 기업개요

한국피아이엠은 2001년 설립되어 자동차 터보차저 부품의 MIM 양산을 근간으로 성장해왔다. 2008년 보그워너(BorgWarner)로 터보차저 부품 양산을 시작으로 글로벌 전장 부품사 공급 레퍼런스를 축적했으며, 이후 일본 IHI/카פק발레오 등 글로벌 고객사 확보를 통해 전장 부품사로서의 입지를 다졌다. 2019년은 사업구조 전환의 분기점으로 베트남 공장(PIM VINA) 완공과 동시에 티타늄 소재 MIM 양산을 개시하며, 고부가가치 신소재 영역으로 포트폴리오를 확장했다. 2021년 정밀사출금형 제작업체 대명정밀을 자회사로 편입해 금형 내재화 역량을 보강했으며, 2025년 코스닥 시장 상장을 이루었다.

2025년 기준 매출 구성은 자동차부품이 83%, 의료 및 기타 16%로 구성되어 있다. 자동차향으로는 BorgWarner/IHI/만도/현대차그룹 등 글로벌 고객사 포트폴리오를 보유 중이며, 터보차저/변속기 부품(A Lever/A Pin, DCT, Vane)과 자율주행 카메라 모듈 케이스 등이 주요 제품이다. 의료 부문에서는 오스템 등을 고객사로 보유 중인 것으로 파악되며, 임플란트에 활용되는 티타늄 부품이 주요 제품이다. 향후 로보틱스향, 자율주행향, 방산/우주항공향 포트폴리오를 확장하여 성장을 가속화할 예정이다.

25년 연간 실적은 매출액 369억원(-1.4% YoY), 영업이익 15억원(-14.0% YoY, OPM 4.0%), 1Q26 실적은 매출액 83억원(-3.8% YoY), 영업이익 8억원(적전 YoY, OPM -9.0%)을 기록했다. 친환경차 관련 부품의 납품 지연과 미국 관세 영향에 따른 오스템향 공급 감소가 두드러진 상황이다. 동시에 신규 사업 확장을 위해 선제적 연구개발 투자도 수익성에 부정적 영향을 끼쳤다. 현재 동사의 전체 인력 중 20%가 R&D 관련 인원이며, 추가 신규 채용도 R&D 위주로 이루어지고 있는 것으로 파악되어 단기간 비용 증가 추이는 이어질 것으로 추정된다.

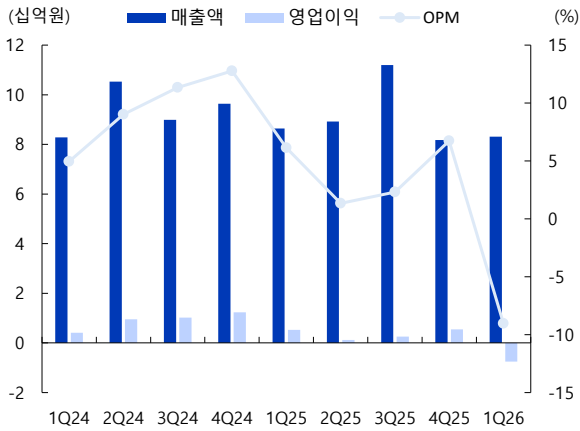
지배구조상 최대주주는 송준호 대표이사이며, 특수관계인(공동 창업주 조명호 등) 포함 지분율은 46.4%로 안정적인 구조가 유지 중이다. 2026년 6월 최대주주가 약 10억원을 투입해 보통주 12,760주를 장내 매수하면서 지분율이 기존 46.2%에서 46.4%로 소폭 상승했다. 1Q26말 현금성자산은 약 96억원으로 단기 유동성이 급박한 상황은 아닌 것으로 판단되나, 신규 사업 발전 속도에 따라 추가 차입/자본 조달 가능성은 열려있다고 추정된다.

[도표 183] 기업 연혁

연도	내용
2001	한국피아이엠 법인 설립
2004	삼성전자·모토로라향 휴대폰 힌지 개발 및 양산
2008	BorgWarner 향 터보차저 부품 양산 개시
2013	일본 IHI 향 터보차저 부품 양산 개시
2016	카פק발레오향 DCT 부품 개발
2017/2018	PIM VINA 설립 및 베트남 공장 완공
2019	티타늄 MIM 양산 개시
2021	정밀사출금형 업체 대명정밀 자회사 편입
2023	KONEX 시장 상장
2025	KOSDAQ 이전상장 및 글로벌 휴머노이드 기업향 부품 개발 착수

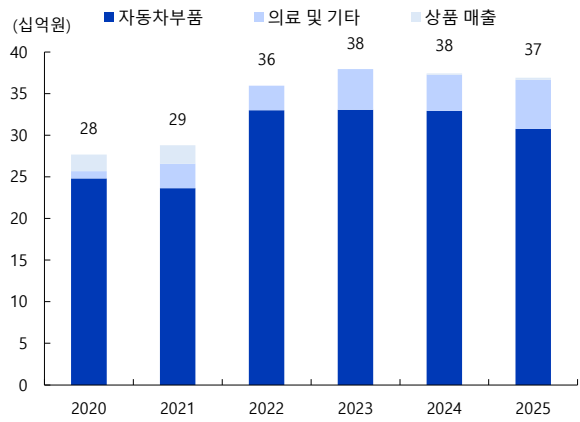
자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 184] 분기 실적 추이



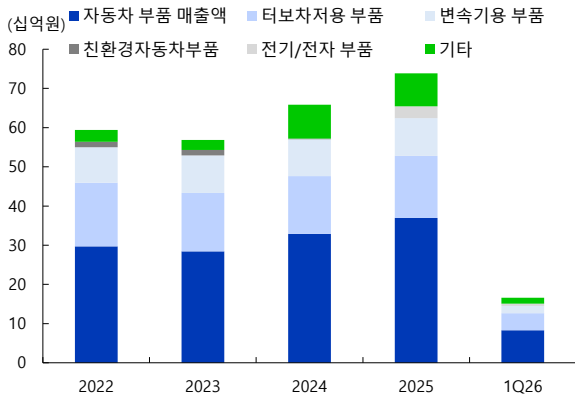
자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 185] 연간 매출 구성 추이



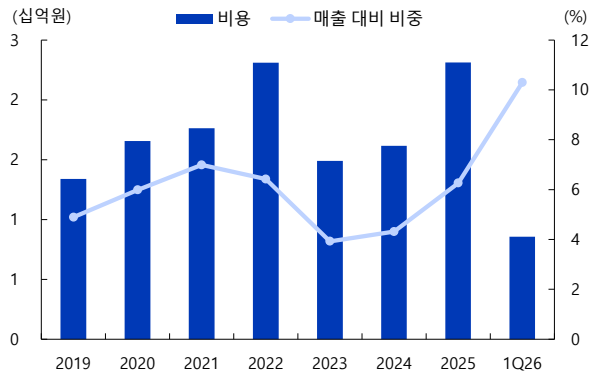
자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 186] 연간 매출 구성 추이 (2)



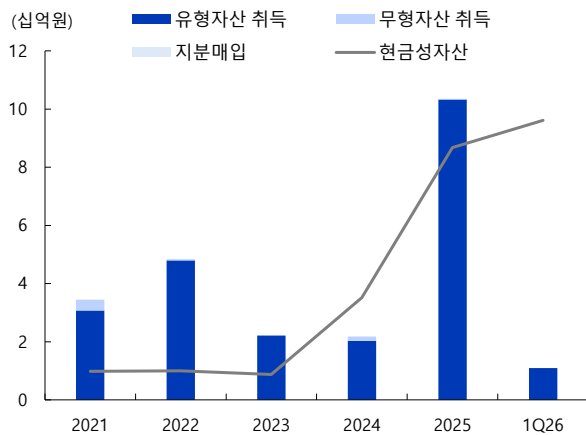
자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 187] 연구개발비 지출 추이



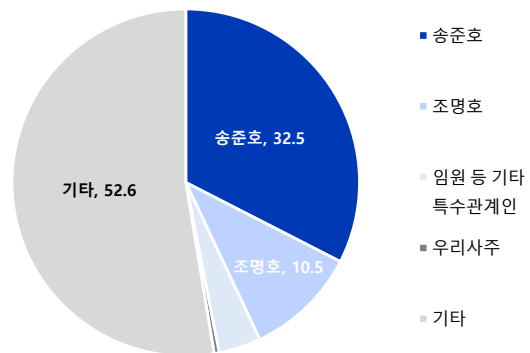
자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 188] 현금성 자산 및 CAPEX 추이



자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 189] 지분을 현황



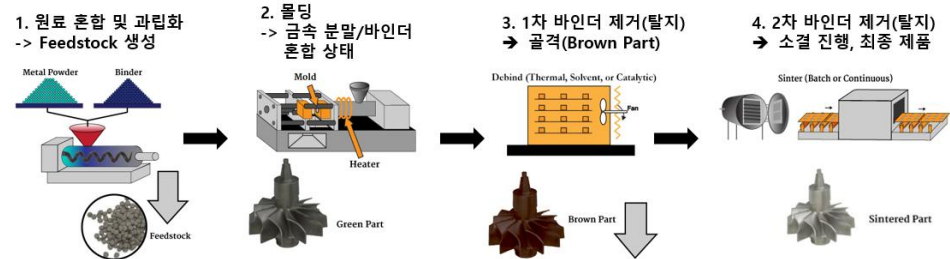
자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

### MIM(Metal Injection Molding): 캐스팅과 구분되는 정밀 성형 포지션

회사의 핵심 경쟁력은 MIM 정밀 성형이다. MIM은 금속분말과 바인더를 혼합 후 사출 성형 후 탈지/소결을 거쳐 최종 형상을 구현하는 공법으로, 최대 5 $\mu$ m 수준의 초정밀 가공과 복잡 형상 구현이 가능하다는 점이 핵심 경쟁력이다. CNC 절삭 대비 추가 가공이 불필요하고 원재료 손실이 적어 **대량생산에 적합하다**. 특히 동사는 ① 바인더 기술 내재화로 열탈지 공정 소요시간을 단축하고, ② 금형/분말 내재화로 생산성을 끌어올렸으며, ③ 양산 이력에 기반한 데이터베이스 기반 사출성형 유동 변화 해석 역량 역시 보유하고 있어 주요 공정 내재화 및 양산 능력에 대한 차별성을 확보해놓은 상태다.

기술적 차별화 포인트는 **티타늄 적용 MIM 양산기술**이다. 티타늄은 제조 난이도와 원가가 높은 소재이나 고강도/경량화 특성으로 로봇/우주항공/방산 등 고부가가치 산업에서 활용도가 높다. 동사는 티타늄 반응도가 높은 환경에 최적화된 소결로를 자체 개발했으며, 이는 전 세계 2개사만 양산 가능한 수준으로 파악된다. 포스코와 협력해 티타늄 분말 제조기술을 확보하고 국내 생산거점에 분말 생산라인을 구축 완료함으로써, 원재료부터 최종 부품까지 이어지는 티타늄 전방 밸류체인을 갖췄다. 티타늄 분말 생산능력은 2025년 200톤 규모에서 2027년 650톤으로 확대될 계획이다.

[도표 190] MIM 공법 개념도



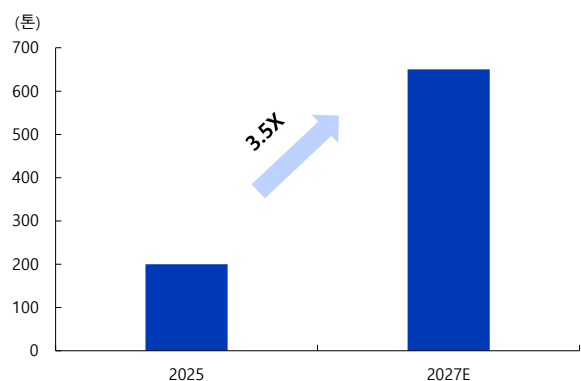
자료: mimaweb, 교보증권 리서치센터

[도표 191] 티타늄 원소재 특성 비교

구분	티타늄 합금 Ti-6Al-4V	알루미늄 6061	마그네슘 AZ91	스테인리스 304
밀도 (g/cm <sup>3</sup> )	4.4	2.7	1.8	8
인장강도 (MPa)	900~1,000	290~330	230~280	500~700
비강도	매우 높음	중간	높음	낮음
내식성	매우 우수	우수	낮음	매우 우수
가공성	어려움	우수	보통	보통
소재 원가	높음	낮음	중간	중간
주요 적용	고하중 관절 /항공/방산	프레임/ 하우징	경량 커버/ 프레임	기어/축/ 내마모 부품

자료: 산업 자료, 교보증권 리서치센터

[도표 192] 티타늄 분말 생산능력 계획



자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

생산 인프라 측면에서도 경쟁력이 뒷받침된다. 국내 본사/경산공장 외에 베트남 닌빈 소재 PIM VINA(대지 29,700㎡)가 IT/자율주행용 물량을 담당하며, 2026년 3월 IT 전용라인 증설이 완료되면서 베트남 공장의 연간 CAPA가 400억원에서 850억원 수준으로 2배 이상 확대되었다. 이는 로보틱스向 수요가 본격화될 경우 국내 생산기지를 집중 투입할 수 있는 여력이 확보되었음을 의미한다.

국내 MIM 공법 영위 업체는 소수에 불과하다. 전업 기준으로는 한국피아이엠/원스/썬타텍 정도로 압축되며, 동사의 매출액은 썬타텍 대비 약 3배 수준으로 추정되어 양산 규모와 레퍼런스 측면에서 국내 최상위 수준에 있다고 판단된다. 특히 Ti(티타늄) 계열에서는 밸류체인 내재화를 통해 로봇/방산/우주항공 등 고부가가치 수요처로의 접근에서 타사 대비 구조적 우위로 작용할 것으로 전망된다. 현재 동사는 [도표 194]와 같이 풍부한 고객사 포트폴리오를 보유 중이며, 이는 기술 차별성이 내수 레퍼런스를 넘어 글로벌 품질 기준에서 검증된 수준임을 보여주는 근거로 판단된다.

[도표 193] MIM/PIM 공법 활용 업체 내역

기업명	설립/생산개시	상태	주력 소재	주력 적용 분야/비고
한국피아이엠	2001	KOSDAQ	철계/스테인리스/Ti/하이브리드	자동차 터보차저/DCT, IT, 자율주행
썬타텍	2001	비상장	Ti/WCu/Ni 계 특수합금	국방/항공우주/의료 정밀부품
원스(WANTS)	2014	28년 상장 목표	철계/스테인리스	스마트폰 힌지/커넥터, 5G, 의료
계림금속	미상	비상장	스테인리스/비철합금	IT(휴대폰)/자동차/방산
메세텍	미상	비상장	스테인리스/WCu/Ti/KOVAR	의료/치과/화장품 부품
KH 바텍	1999	KOSDAQ	MIM 외부 협력 도입 (이스턴기어 MOU, 2026.01)	폴더블폰 힌지/정밀금속
한서 MIM	1988	확인 불가	-	국내 최초 PIM 생산 업체

자료: 소재기술백서, 신소재경제, 교보증권 리서치센터  
 주석: 음영은 현재 확인이 어려운 업체

[도표 194] 고객사 포트폴리오: IT/자율주행/전장/방산 등 각 분야 글로벌 선도기업 고객사 확보

스마트폰 세계 1위	카메라모듈 세계 1위	자동차 세계 1위	터보차저 세계 1위	터보차저 세계 3위
삼성전자	LG이노텍	HYUNDAI	BORGWARNER	IHI
인도네시아 국영 방산업체	이스라엘 방산업체	공조시스템 세계 3위	임플란트 세계 3위	HYUNDAI TRANSYS
pindad	IWI	Valeo	OSSTEM IMPLANT	
HI. Klemove	NICHIDAI CORPORATION	NAMUGA VISION CONNECTIVITY	HI. Mando	SL Corporation
DORCO	INZI CONTROLS	partron	우아이엘 Uil Co., Ltd.	경창산업
				MCNEX
PHC Valeo	PHC Valeo 카팩발레오	EM-Tech	BOYD CORPORATION	TEL
				SWAROVSKI

자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

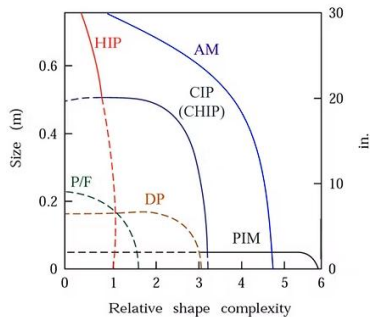
### 로보틱스가 무엇보다도 핵심

일반적으로 동사의 주요 공정인 MIM(PIM) 공정은 [도표 195]와 같이 약 0.05m(50mm) 이하, 형상 복잡도는 3~6 수준까지 경제성이 있다고 표기된다. 일반적인 감속기의 사이즈 대비로 비교한다면, 고관절/무릎용 대형 감속기(외경 50~100mm)에서는 적용하기 어려울 수 있으나, **중형 관절(팔꿈치/손목, 30~60mm), 손가락 관절용(2~30mm)**에서는 경제성이 충분히 확보되는 구간으로 추정된다.

따라서 MIM 공법 경쟁력이 있는 동사는 로보틱스에서 유력한 수혜 포지션으로 판단된다. 글로벌 로보틱스 업체와 논의가 이어지는 것으로 추정되며, 중형 관절용 액추에이터 관련 부품으로 시작하여, 자체 개발 중인 그리퍼용 초소형 감속기까지 확장하는 그림이 전망된다. 특히 초소형 감속기는 동사의 공법에 가장 적합하며, 대규모 확장 가능성/고부가가치 아이템으로 평가된다. 동사는 손가락 마디별로 탑재되는 리니어 타입 초소형 감속기를 하모닉/유성기어 두 방식으로 병행 개발 중이며, 1차 개발완료는 연말을 목표로 하고 있다. 추후 고객사 확보를 통한 맞춤 개발-공급을 통한 사업 형태가 예상된다.

회사가 제시한 장기 가이드언스에 따르면 30년 매출액은 연평균 27.2% 성장하여 1,215억원 달성을 목표로 하고 있다. 동시에 30년 로봇 사업 비중을 49%로 제시한 점은 로보틱스가 향후 성장의 중심축이 될 것임을 회사 스스로 전망하는 것으로 해석된다. 현재 주요 글로벌 휴머노이드 업체들이 양산시기가 임박한 상황에서, 양산 수주 확보 여부가 주가 재평가의 핵심 트리거가 될 것으로 판단한다.

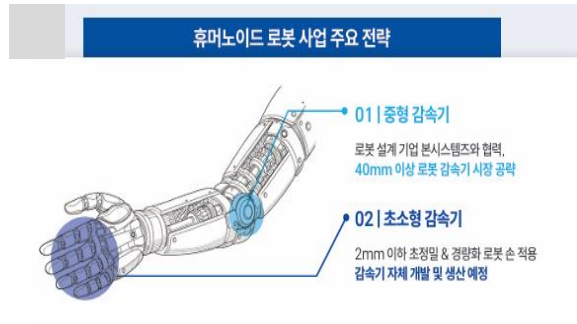
[도표 195] 적용 부품 크기와 복잡도에 따른 P/M 공정분류



자료: 세타텍, 교보증권 리서치센터

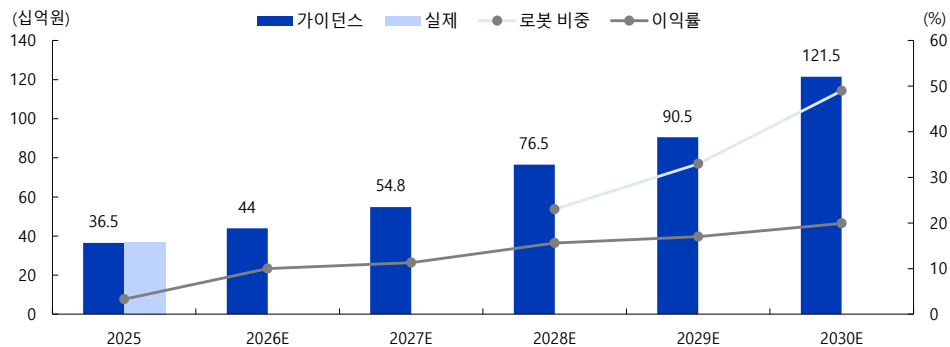
주식: PIM(MIM)은 분말야금, DP는 분말야금 프레스(PM), P/F 분말단조, AM 적층제조/3D프린팅

[도표 196] 휴머노이드 사업 전략



자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 197] 한국피아이엠 장기 가이드언스: 30년 1,200억원 규모 확장 기대



자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[한국피아이엠 448900]

포괄손익계산서

단위: 십억원

12 결산 (십억원)	2021A	2022A	2023A	2024A	2025A
매출액	25	36	38	37	37
매출원가	20	27	28	27	28
매출총이익	6	9	10	10	9
매출총이익률 (%)	22.5	24.7	27.4	27.9	24.3
판매비	7	6	6	7	8
영업이익	-1	3	4	4	1
영업이익률 (%)	-3.7	7.8	11.3	9.6	3.9
EBITDA	2	7	9	8	6
EBITDA Margin (%)	7.9	20.3	23.3	22.2	17.3
영업외손익	1	0	-3	0	-2
관계기업손익	0	0	0	0	0
금융수익	0	3	1	4	1
금융비용	-1	-3	-4	-4	-3
기타	2	0	0	0	0
법인세비용차감전순이익	0	2	2	3	0
법인세비용	0	1	1	1	0
계속사업순이익	0	2	1	3	0
중단사업순이익	0	0	0	0	0
당기순이익	0	2	1	3	0
당기순이익률 (%)	0.5	5.0	3.0	7.4	-0.1
비지배자분순이익	0	0	0	0	0
지배자분순이익	0	2	1	3	0
지배순이익률 (%)	0.5	5.0	3.0	7.4	-0.1
매도가능금융자산평가	0	0	0	0	0
기타포괄이익	0	0	0	0	0
포괄순이익	0	2	1	3	0
비지배자분포괄이익	0	0	0	0	0
지배자분포괄이익	0	2	1	3	0

주: K-IFRS 회계기준 개정으로 기존의 기타영업수익/비용 항목은 제외됨

현금흐름표

단위: 십억원

12 결산 (십억원)	2021A	2022A	2023A	2024A	2025A
영업활동 현금흐름	-2	4	5	4	7
당기순이익	0	2	1	3	0
비현금항목의 가감	2	6	6	7	7
감가상각비	3	4	5	5	5
외환손익	-2	-1	0	-2	1
지분법평가손익	0	0	0	0	0
기타	1	2	1	4	2
자산부채의 증감	-4	-2	-1	-4	2
기타현금흐름	0	-2	-2	-2	-2
투자활동 현금흐름	-2	-4	-2	-2	-13
투자자산	1	0	0	0	0
유형자산	3	5	2	2	10
기타	-6	-9	-4	-4	-23
재무활동 현금흐름	3	0	-3	1	10
단기차입금	4	-2	0	-6	-1
사채	0	2	0	0	0
장기차입금	-1	2	0	0	-1
자본의 증가(감소)	0	0	0	0	0
현금배당	0	0	0	0	0
기타	-1	-2	-3	7	12
현금의 증감	-1	0	0	3	5
기초 현금	2	1	1	1	4
기말 현금	1	1	1	4	9
NOPLAT	0	2	3	3	0
FCF	2	9	9	6	17

자료: 한국피아이엠, 교보증권 리서치센터

재무상태표

단위: 십억원

12 결산 (십억원)	2021A	2022A	2023A	2024A	2025A
유동자산	15	20	20	26	34
현금및현금성자산	1	1	1	4	9
매출채권 및 기타채권	5	7	7	7	7
재고자산	7	9	12	14	11
기타유동자산	2	2	1	2	7
비유동자산	45	55	51	51	52
유형자산	41	51	49	48	49
관계기업투자금	0	0	0	0	0
기타금융자산	2	0	0	0	1
기타비유동자산	2	3	2	2	2
자산총계	60	75	72	76	86
유동부채	28	38	33	23	20
매입채무 및 기타채무	3	4	3	3	4
차입금	20	22	22	17	16
유동성채무	4	7	3	2	0
기타유동부채	0	5	3	1	1
비유동부채	8	8	10	9	9
차입금	7	5	6	5	4
사채	0	0	0	0	0
기타비유동부채	1	3	4	4	4
부채총계	36	47	43	33	29
지배자분	25	28	29	44	57
자본금	2	2	2	3	3
자본잉여금	4	4	4	15	27
이익잉여금	8	24	25	28	27
기타자본변동	-2	-2	-2	-1	-1
비지배자분	0	0	0	0	0
자본총계	25	28	29	44	57
총차입금	31	36	34	25	20

주요 투자지표

단위: 원, 배, %

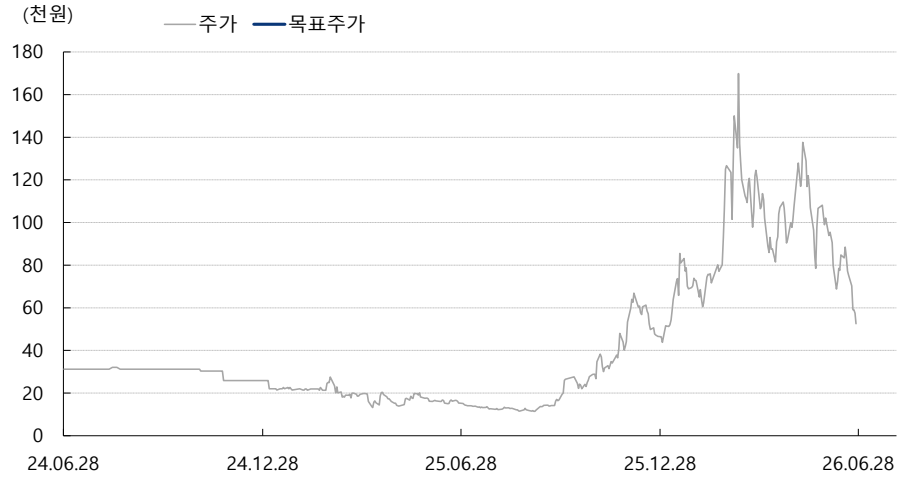
12 결산 (십억원)	2021A	2022A	2023A	2024A	2025A
EPS	696	469	296	620	-9
PER	0.0	0.0	42.2	41.7	-4,673.3
BPS	126,941	7,219	7,438	8,590	9,488
PBR	0.0	0.0	1.7	3.0	4.6
EBITDAPS	-4,828	726	1,106	805	252
EV/EBITDA	15.1	4.8	9.1	18.3	42.1
SPS	6,536	9,318	9,833	8,356	6,382
PSR	0.0	0.0	1.3	3.1	6.9
CFPS	8,472	2,388	2,373	1,247	3,022
DPS	0	0	0	0	0

재무비율

단위: 원, 배, %

12 결산 (십억원)	2021A	2022A	2023A	2024A	2025A
성장성					
매출액 증가율	NA	42.6	5.5	-1.4	-1.4
영업이익 증가율	NA	흑전	52.4	-15.6	-59.6
순이익 증가율	NA	1,247.2	-36.9	142.9	적전
수익성					
ROIC	-1.2	3.7	4.4	4.3	0.3
ROA	0.4	2.7	1.6	3.8	-0.1
ROE	1.1	6.9	4.0	7.7	-0.1
안정성					
부채비율	146.4	167.3	149.5	75.2	50.8
순차입금비율	52.0	48.5	47.1	32.4	23.5
이자보상배율	-1.1	2.0	2.0	2.1	1.9

한국피아이엠 최근 2년간 목표주가 변동추이



최근 2년간 목표주가 및 괴리율 추이

일자	투자의견	목표주가	괴리율		일자	투자의견	목표주가	괴리율	
			평균	최고/최저				평균	최고/최저
2026.06.29	Not Rated								

자료: 교보증권 리서치센터

Compliance Notice

이 자료에 게재된 내용들은 작성자의 의견을 정확하게 반영하고 있으며, 외부의 부당한 압력이나 간섭 없이 작성되었음을 확인합니다.

이 조사자료는 당사 리서치센터가 신뢰할 수 있는 자료 및 정보로부터 얻어진 것이나, 당사가 그 정확성이나 완전성을 보증하는 것이 아닙니다. 따라서 이 조사자료는 투자참고자료로만 활용하시기 바라며, 어떠한 경우에도 고객의 증권투자 결과에 대한 법적 책임소재의 증빙자료로 사용될 수 없습니다. 또한 이 조사자료의 지적재산권은 당사에 있으므로 당사의 허락 없이 무단 복제 및 배포할 수 없습니다.

당사 리서치센터 연구원은 고객에게 카카오톡 메신저 등으로 개별 접촉하지 않습니다. 당사 연구원 사칭 사기 등에 주의하시기 바랍니다.

- 동 자료는 제공시점 현재 기관투자자 또는 제3자에게 사전 제공한 사실이 없습니다.
- 전일기준 당사에서 1% 이상 보유하고 있지 않습니다.
- 추천종목은 전일기준 조사분석 담당자 및 그 배우자 등 관련자가 보유하고 있지 않습니다.

투자의견 비율공시 및 투자등급관련사항 기준일자\_2026.03.31

구분	Buy(매수)	Trading Buy(매수)	Hold(보유)	Sell(매도)
비율	95.9	2.7	1.4	0.0

【업종 투자의견】

**Overweight(비중확대):** 업종 펀더멘털의 개선과 함께 업종주가의 상승 기대  
**Underweight(비중축소):** 업종 펀더멘털의 악화와 함께 업종주가의 하락 기대

**Neutral(중립):** 업종 펀더멘털상의 유의미한 변화가 예상되지 않음

【기업 투자기간 및 투자등급】 향후 6개월 기준, 2015.6.1(Strong Buy 등급 삭제)

**Buy(매수):** KOSPI 대비 기대수익률 10%이상  
**Hold(보유):** KOSPI 대비 기대수익률 -10~-10%

**Trading Buy:** KOSPI 대비 10%이상 초과수익 예상되거나 불확실성 높은 경우  
**Sell(매도):** KOSPI 대비 기대수익률 -10% 이하



Company Analysis

# 삼현 437730

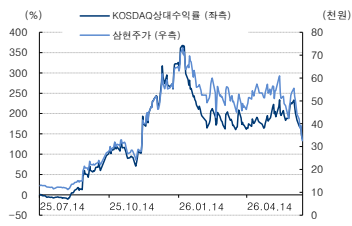
## 대량 양산 다크호스

Not Rated

Company Data

현재가(06/26)	32,550 원
액면가(원)	500 원
52 주 최고가(보통주)	73,200 원
52 주 최저가(보통주)	11,170 원
KOSPI (06/26)	8,411.21p
KOSDAQ (06/26)	851.37p
자본금	159 억원
시가총액	10,321 억원
발행주식수(보통주)	3,171 만주
발행주식수(우선주)	0 만주
평균거래량(60 일)	25.6 만주
평균거래대금(60 일)	124 억원
외국인지분(보통주)	2.29%
주요주주	
황희종 외 17 인	63.05%
김수정 외 2 인	7.63%

Price & Relative Performance



주가수익률(%)	1개월	6개월	12개월
절대주가	-45.8	-41.1	130.9
상대주가	-25.3	-36.4	113.7

기술 집약적 액추에이터 제조사

삼현은 모터/제어기/감속기 내재화를 기반으로 한 액추에이터 기술을 축적해온 업체임. 전사 인력의 30%가 연구개발 인력으로 기술 집약적 기업이라는 것이 특징. 전방은 모빌리티/방산/로봇으로 구분되며, 현대차그룹向 1차 협력사를 고객으로 보유한 모빌리티 부문의 비중이 84.7%로 절대적인 수준. 전방 시장의 전동화 흐름으로 액추에이터 시장 확장 수혜가 기대되며, 성장을 위한 로봇/AAM向 선제적 투자가 집행중.

로보틱스: 대량 양산 레퍼런스가 최대 무기

동사의 가장 큰 강점은 모빌리티 액추에이터 공급 이력을 바탕으로 액추에이터 대량 생산 레퍼런스를 보유하고 있다는 점. 글로벌 1st Tier 휴머노이드 업체들의 장기 양산 목표치는 최대 100만대까지도 확장되는 상황. 연간 생산량 3만대, 액추에이터 투입량 20개를 가정할 경우, 연간 60만 대의 대규모 액추에이터 수요 발생 가능하여 양산 역량이 무엇보다 중요해지는 시점에 접근. 동사 연간 액추에이터 생산실적 150만 대 내외 및 중국 자회사 통한 원활한 원재료 소싱 가능. 양산 레퍼런스 기반한 경쟁력이 뚜렷한 상황으로 글로벌 휴머노이드 업체향 개발 수주 이후 양산 수주가 가시화되는 국면으로 판단.

공격적인 CAPA 확장, 이유는 분명할 것

2H25부터 이어진 실적부진에도 불구하고, 24년 IPO, 25년 CB 발행을 통해 조달된 금액을 공격적인 시설투자로 전환 중. 로보틱스 확장 주목받고 있으나, 동사 주요 사업 영역은 자동차/방산 부문으로 해당 영역은 수주-매출 리더타임 4~6년으로 긴 특성을 보유 중. 24년 IPO부터 시설 투자 의지 보였음을 고려한다면, SOP 시점이 빠른 일부 양산 수주 반영 시기 2H26~1H27부터 시작 가능하다고 판단. 수주잔고의 반영이 본격화되는 시기는 28년으로 추정되며, 25년 대비 3배 수준의 외형 증분 기대. 고수익성 사업부인 방산/신사업 매출 비중 지속 상승되며 수익성 상승도 동반될 것으로 전망.

Forecast earnings & Valuation

12 결산 (십억원)	2021	2022	2023	2024	2025
매출액 (십억원)	0	0	100	100	95
YoY(%)	NA	NA	NA	0.6	-5.4
영업이익 (십억원)	0	0	10	6	1
OP 마진(%)	0.0	0.0	10.0	6.0	1.1
순이익 (십억원)	0	0	9	8	10
EPS(원)	0	0	1,107	275	328
YoY(%)	0.0	0.0	0.0	-75.2	19.5
PER(배)	0.0	0.0	0.0	33.6	168.2
PCR(배)	0.0	0.0	0.0	27.7	278.6
PBR(배)	0.0	0.0	0.0	2.5	13.3
EV/EBITDA(배)	0.0	0.0	-0.6	25.1	365.1
ROE(%)	0.0	0.0	38.9	10.2	8.5

[로봇/자동차/전력기기] 김광식

3771- 6669,

20250021@iprovest.com

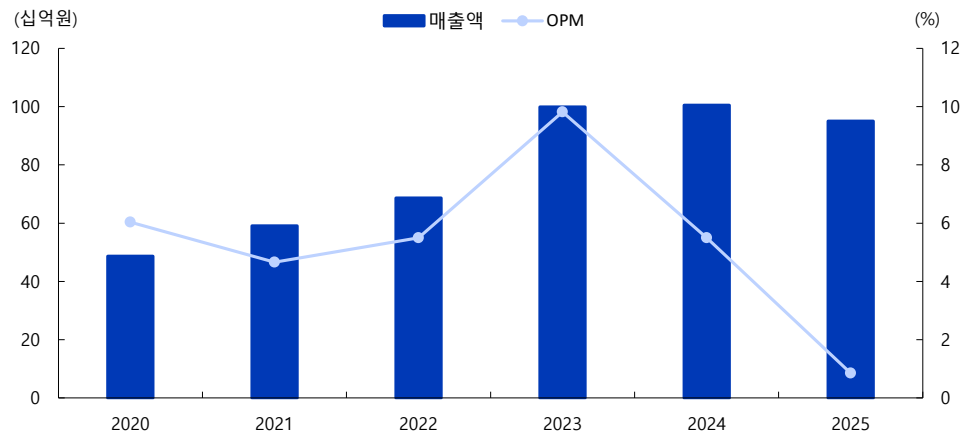
[도표 198] 삼현 실적 추이

(단위: 십억원, %)

	1Q24	2Q24	3Q24	4Q24	1Q25	2Q25	3Q25	4Q25	1Q26	FY23	FY24	FY25
<b>매출액</b>	<b>24</b>	<b>26</b>	<b>24</b>	<b>26</b>	<b>24</b>	<b>27</b>	<b>22</b>	<b>21</b>	<b>19</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>95</b>
자동차	21	24	21	23	23	22	19	15	15	91	89	79
방산/연구소	2	2	4	3	2	4	3	4	2	8	11	14
로봇항공기타	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	2
매출원가	20	23	20	24	21	23	21	20	18	84	87	84
매출총이익	4	4	4	3	4	4	2	2	1	16	14	11.1
GPM	15.2	13.7	15.7	10.7	15.4	14.0	8.0	8.5	2.9	15.7	13.8	11.7
<b>영업이익</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-1</b>	<b>-1</b>	<b>-3</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>1</b>
OPM	8.2	6.7	7.7	-0.1	7.8	5.7	-5.9	-6.0	-13.3	9.8	5.5	0.9
세전이익	2	3	3	-0	3	2	-0	3	-3	10	7	8
세전이익률	9.2	9.7	11.2	-0.2	11.0	7.9	-0.6	15.0	-16.9	9.8	7.4	8.3
<b>지배주주순이익</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>-0</b>	<b>5</b>	<b>-2</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>10</b>
NPM	8.8	11.5	8.3	4.9	10.8	12.1	-1.2	22.4	-12.8	9.5	8.3	11.0
<b>YoY</b>												
매출액			-4.4	-2.6	3.0	2.8	-7.4	-19.1	-22.9	45.5	0.6	-5.4
매출총이익			-20.3	-28.4	4.2	4.5	-53.1	-35.7	-85.3	117.4	-11.8	-19.7
영업이익			-45.8	적전	-2.1	-12.6	적전	적유	적전	159.7	-43.7	-85.3
세전이익			-8.7	적전	22.9	-16.9	적전	흑전	적전	221.2	-24.4	6.2
지배주주순이익			-27.2	-42.2	26.6	8.7	적전	271.3	적전	184.4	-11.4	24.4

자료: 교보증권 리서치센터

[도표 199] 연간 실적 추이



자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

### 기업개요

삼현은 1988년 설립된 모션컨트롤 전문기업으로, 모터·제어기·감속기를 기반으로 한 액추에이터 및 파워유닛 기술을 축적해온 업체이다. 2006년 자동차용 모터/컨트롤러를 개발하였으며, 이후 모터 수주를 시작으로 현대차그룹용 파워트레인/전장 액추에이터 양산 경험을 통해 대량생산 레퍼런스를 확보했다. 11년 방산용 모터 및 제어기 개발 이후, 국내 방산 업종 내 액추에이터 점유율도 높은 수준을 유지 중이다. 24년 3월 코스닥 상장 이후에는 기존 모빌리티 중심 구조에서 방산, 로봇, AAM으로 적용처를 확장하고 있으며, 25년 EV솔루션과 CASELAB을 인수하며 로보틱스 플랫폼 업체로 전환 중에 있다.

주요 제품은 모터/제어기/감속기를 통합한 3-in-1 스마트 액추에이터와 스마트 파워유닛이며, 전방은 모빌리티/방산/로봇으로 구분된다. 모빌리티 매출 비중은 25년 84.9%로 동사 실적의 대다수를 차지한다. 현대트랜시스, 현대캐피코 등 현대차그룹 계열의 1차 협력사형 공급 구조이며, xEV 전환에 따른 전동화 수요 증가로 액추에이터 적용 영역이 확대 중이다. 방산 부문 매출 비중은 25년 12.6%이며, 23년부터 지속적으로 외형 확장이 발생 중이다. 기존 기계식/유입식 구조가 전동화되는 과정에서 동사의 제품 수요가 증가하고 있는 상황이다. 23년 액추에이터 관련 비딩을 전부 성공했고 핵심 무기체계(천궁, L-SAM 등)의 레퍼런스를 보유하고 있어 K-방산 수요 증분에 따른 수혜폭 확대가 예상된다. 사업부문별 수익성은 모빌리티 Mid-Single, 방산 Low-Teen, 신사업 Mid-Teen 이상으로 추정된다.

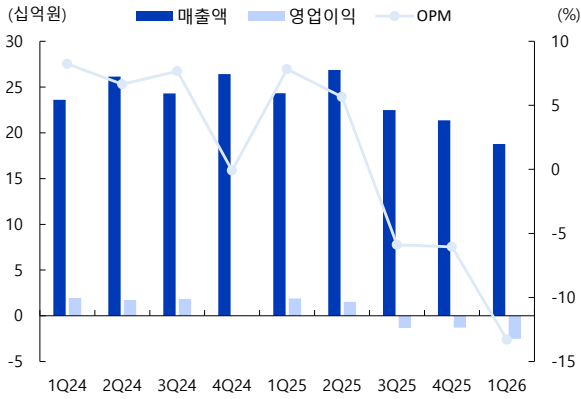
2025년 매출액 950억원(-5.4% YoY), 매출총이익 111억원(-19.7% YoY, GPM 11.7%), 영업이익 8억원(-85.4% YoY, OPM 0.9%)을 기록했다. 하반기부터 나타난 관세 영향에 따른 고객사 발주 감소로 모빌리티 부문 외형 축소로 인한 고정비 부담, 신규 사업 대응을 위한 경상연구개발비/인건비 증가가 판관비를 끌어올리며 영업이익에 부정적으로 작용했다. 1Q26 실적은 매출액 188억원(-22.9% YoY), 영업이익 -25억원(적전 YoY, OPM -2.5%)로 동일한 요인으로 부진한 실적이 이어졌다.

[도표 200] 기업 연혁

연도	주요 내용
1988	주식회사 삼현 설립
2004	BLDC Motor 및 제어기 개발
2006	자동차용 BLDC/BLAC Motor, Controller 개발
2007	ISG 차량용 자동 변속기 OIL PUMP 용 Motor/Controller 개발
2011	방산용 Motor 및 제어기 개발
2013	함안지점 설치
2014/15	HKMC DCT Motor(7 속) 양산/HKMC DCT Motor(6 속 HEV 용) 양산
2018	HKMC DCT Motor(5 속 AMT) 양산
2019	HKMC CVVD Actuator/HKMC E-Actuator 양산
2020	HKMC SBW Actuator 양산
2021	본점 이전 및 창원 신축공장 준공
2023	현대로템 상용 MR Damper/HKMC SBAI 양산
2024	코스닥 시장 신규 상장
2025	HMG 向 xEV Disconnect Actuator 양산업체 선정, K-휴머노이드 연합 참여기업 고하중자율주행로봇(HAMR) 상용 개발, 신규공장(3 공장) 취득

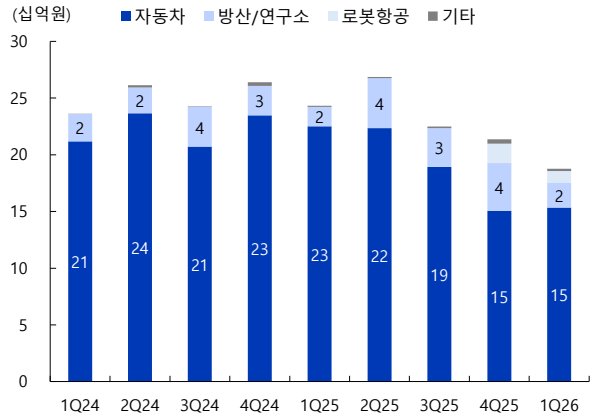
자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 201] 분기 실적 추이



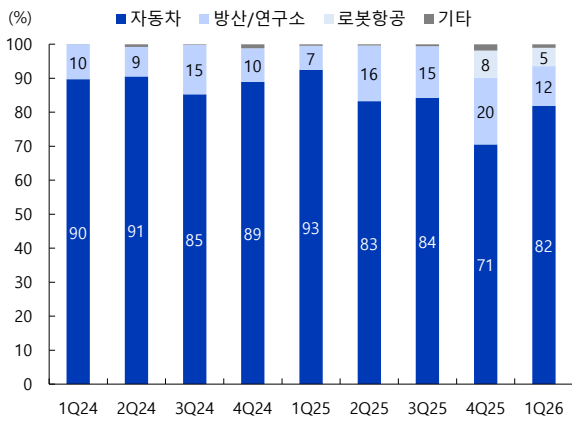
자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 202] 분기 제품군별 매출 추이



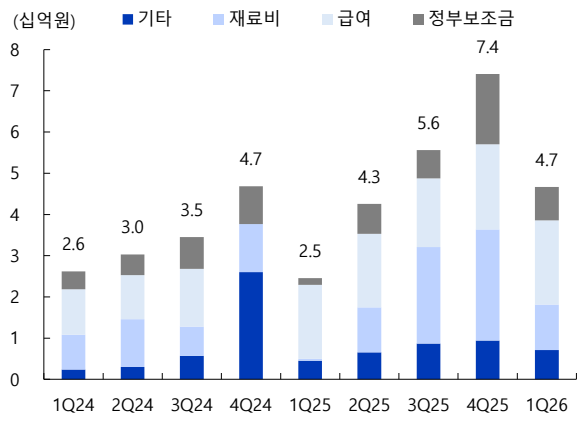
자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 203] 분기별 제품군별 매출 비중



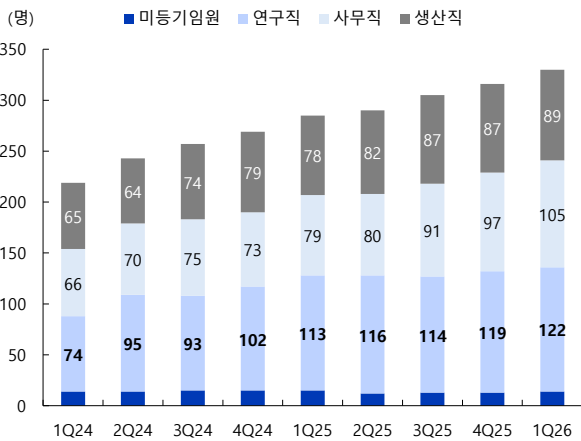
자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 204] 분기별 연구개발비 비용



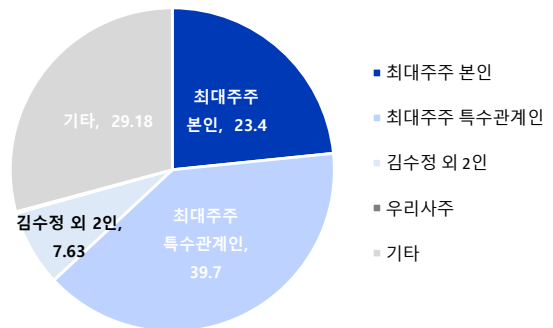
자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 205] 분기별 인력 추이



자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 206] 지분율 현황



자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

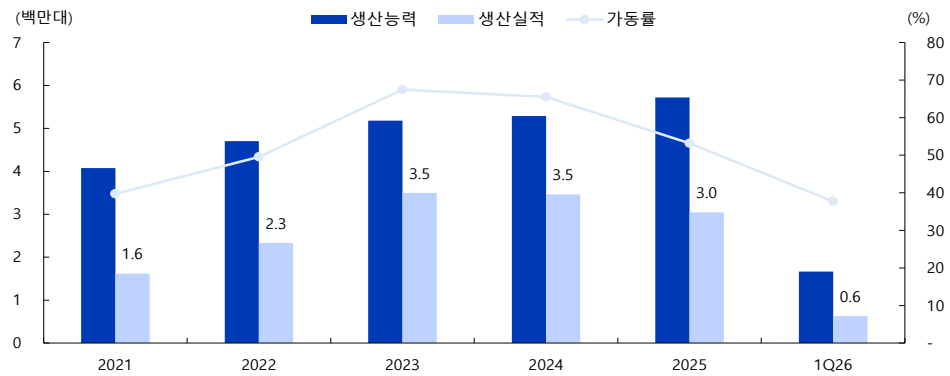
### 로보틱스: 액추에이터 양산 경험은 곧 경쟁력

동사의 가장 큰 차별화 포인트는 모빌리티향 양산 경험을 통해 확보한 대량생산 레퍼런스이다. 동시에 액추에이터 핵심 구성품인 모터/제어기/감속기 설계/생산을 내재화하였으며, 히트류 대응을 위해 25년 중국 법인을 선제적으로 설립하여 조달 측면에서도 경쟁 우위를 확보하고 있다. 사업보고서상 25년 연간 생산능력은 572만대, 생산실적은 304만대를 기록했으며 대다수가 모빌리티향 액추에이터/모터 제품이다. 로보틱스 액추에이터에 대한 양산은 아니나, 국내 경쟁사의 연간 최대 생산량이 20만대 내외임을 고려한다면, 양산 측면에서 뚜렷이 보이는 강점을 확인할 수 있다.

휴머노이드 1st Tier 기업들은 28년 이후 연간 휴머노이드 생산량을 2만대에서 최대 100만대까지 목표하고 있는 상황이다. 만약, 연간 3만대 생산 목표, 대당 액추에이터 20개 투입 기준으로만 산정해도 연간 60만 대의 액추에이터 양산이 필요하다. 소싱 채널 분산도 고려 가능하나, 규모의 경제 달성이 어려워질 수 있다는 단점이 있다. 대량 양산 역량을 검증받은 동사의 수주 경쟁력이 뚜렷한 상황이다.

이미 글로벌 휴머노이드 기업에서 부품 시제품 수주를 받은 것으로 밝혀진 상황이며, 1st Tier향 양산 수주 가능성이 점차 가시화되고 있는 국면으로 판단된다. 동사는 7월 8일 기관투자자 대상 Communication Day 행사를 주최하며 독자 개발한 휴머노이드 로봇용 액추에이터 ‘AXLON’ 공개 및 사업 비전에 대해서 상세 소통할 예정으로 이에 대한 시장 기대감이 커질 수 있는 시점이다.

[도표 207] 연간 생산실적: 생산물량의 60~70% 액추에이터 추정



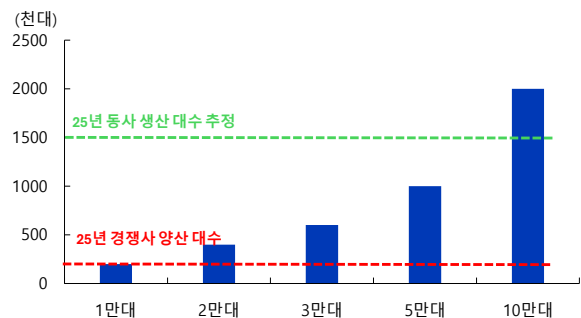
자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 208] 서방권 휴머노이드 OEM 양산 판매 추정치

기업	2025A	2026E	2027E	2028E
Tesla	1,000	~1,000	~10,000	~40,000
Figure AI	400	~3,000	~10,000	~20,000
Boston Dynamics	-	~100	~700	~10,000
Agility Robotics	1,000	~1,500	~4,000	~7,000
1X Technologies	100	~500	~1,500	~5,000

자료: 산업자료, 교보증권 리서치센터

[도표 209] 휴머노이드 양산 대수 별, 액추에이터 필요량



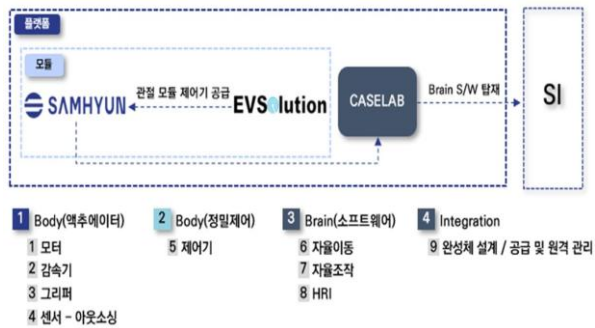
자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

감속기 포트폴리오는 점검이 필요한 영역이다. 동사의 내재화 기술은 사이클로이드이나, 글로벌 휴머노이드 OEM은 각 업체가 별도의 설계를 통해 다양한 타입의 감속기를 적용 중이다. 즉, 제한된 포트폴리오로는 대응 가능한 고객군이 제한될 가능성이 있다. 동사는 ① 유성기어/하모닉 감속기 내재화 연내 마무리, ② 신규 기술인 Robox 감속기 도입을 추진 중인 것으로 파악된다. 향후 내재화 속도에 따라 수주 경쟁력 변화가 발생 가능한 상황이며, 동사의 연구직 비중(도표 205) 및 산업내 레퍼런스를 고려시 빠른 시일 내에 내재화가 완료될 수 있다고 판단된다.

동사는 단순 부품 공급사를 넘어 플랫폼 기업으로의 확장도 병행 추진 중이다. 24년 8월 로봇 관절 제어기 전문 EV솔루션(지분 60%), 25년 5월 자율주행/관제 전문 케이스랩(지분 61.6%)을 각각 자회사로 편입했다. 이를 통해 하드웨어와 제어 기술을 결합한 모듈 단위 공급이 가능해지며, 케이스랩을 통한 SI 영역 진출도 장기적으로 고려 가능한 영역이다.

HAMR(Heavy-Duty AMR)은 주목할 만한 신규 아이템이다. 24년 로보월드에서 3톤급 시제품이 우수제품상을 수상하며 상품성을 인정받았으며, 최대 100톤급까지 라인업 확장을 계획하고 있다. 주요 수요처는 중장비/항만/건설 부문으로, 현재 AMR 시장의 통상 판가가 적재하중 1톤당 5~6천만원 수준임을 고려하면 높은 단가를 기대할 수 있는 영역이다. 상용화 시점은 향후 2~3년 내로 추정되며, 외형 증분에 기여할 수 있는 아이টে으로 판단된다.

[도표 210] 로봇 핵심 기술 확보를 위한 수직계열화



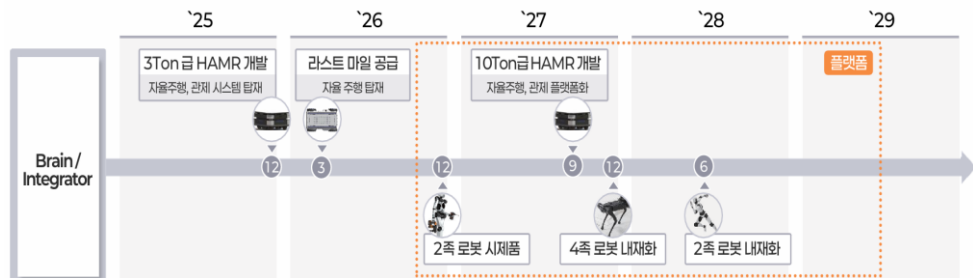
자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 211] 관절모듈 액추에이터 경쟁력

구분	삼현	R 사 (국내)	T 사 (독일)	
Type	BLAC, BLDC	DC/BLAC	BLAC	
분해능	16bit (소자)	16bit (광학식)	16bit (소자)	
감속기	Robox(신기술)	사이클로이드	사이클로이드	
컴팩트화율 (부피/무게)	100/100	130/100	130/100	
원가	액추에이터	100	100	140
	모터	100	80	200
리드타임	2 개월	2 개월	10 개월	

자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 212] HMAR 및 로봇 플랫폼 내재화 계획



자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

### 이유가 있을 CAPA 확장

전년도 및 1분기 실적은 부정적이나, 공격적인 CAPA 투자를 진행 중(도표 213)이다. 회사는 상장 이전 경남 창원에 위치한 5,500평 규모의 1공장 및 별도의 방산 공장을 보유 중이었다. 이후 25년 2월 2공장 신규 투자 집행, 11월 3공장 부지/시설을 매입하며 국내 부지의 단순 연면적 규모가 3배로 증가했다. 동시에 희토류 이슈를 해소하기 위한 중국 창수 지역의 공장을 매입하여 25년 6월부터 모터류 제품을 가공하여 본사에 납품 중이다. 인도 지역은 24년 9월 인도 현지 법인을 설립한 이후, 25년 11월 부지를 매입했다. 이후 인도 법인은 EV모터 등 제품을 기반으로 내수 시장을 공략할 예정이다.

24년 IPO/25.10 CB 통한 조달자금은 각 600/485억원이었으나, 24/25년 상기 투자로 인한 CAPEX는 각 65/530억원으로 대다수 소진하여, 1분기말 현금성 자산은 103억원을 기록 중이다. 동사가 로보틱스 테마임에도 불구하고, 실질적인 사업 영역은 자동차 및 방산 산업군임에 주목이 필요하다. 해당 업종의 일반적인 특성은 1) 보수적인 투자 집행이 일반적이며, 2) 수주잔고의 리드 타임이 4~6년으로 장기간이라는 특징을 보유하고 있다.

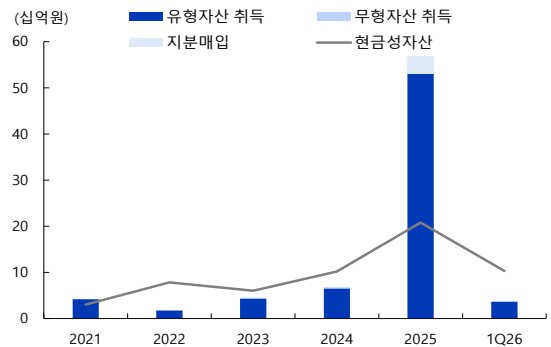
즉, CAPA 확장은 잔고에 기반한 가시성 높은 투자로 추정되며, 중장기 실적 증분이 기대된다고 판단된다. 24년 IPO 시점부터 동사의 투자 계획이 공개되었음을 고려한다면, 양산 시기가 이른 물량의 경우 2H26~1H27부터 실적에 직접적인 영향이 시작될 것으로 추정된다. 본격적인 실적 증분은 28년부터 이루어질 것으로 추정되며, 1,000억원 수준의 연간 매출액 대비 2~3배 규모의 증분이 기대된다.

[도표 213] 보유 공장 및 신규 투자 현황

	연면적	위치	상태
1 공장	5,500 평	경남 창원	가동중
2 공장	6,300 평	경남 창원	준공/설비 도입 중
3 공장	4,445 평	경남 창원	부지/공장 매입(25.12)
인도	14,000 평	인도 첸나이	부지 매입(25.11)
중국	-	중국 창수	가동 (25.06)

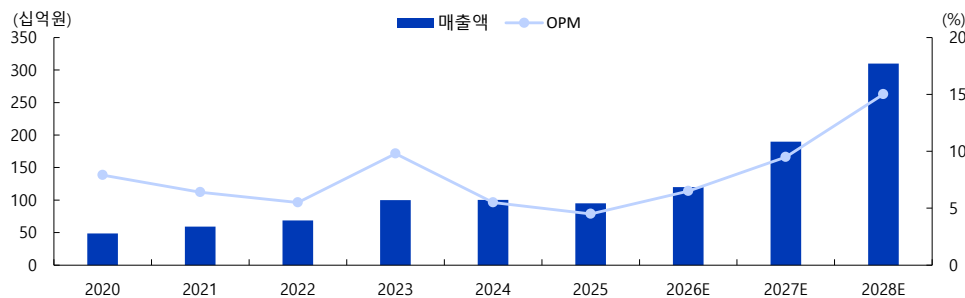
자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 214] 투자 지출액 및 현금성 자산 추이



자료: Fnguide, 교보증권 리서치센터

[도표 215] 장기 가이드스 추이



자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[삼현 437730]

포괄손익계산서

단위: 십억원

12 결산 (십억원)	2021A	2022A	2023A	2024A	2025A
매출액	0	0	100	100	95
매출원가	0	0	84	87	84
매출총이익	0	0	16	14	11
매출총이익률 (%)	na	na	15.7	13.8	11.7
판매비	0	0	6	8	10
영업이익	0	0	10	6	1
영업이익률 (%)	na	na	9.8	5.5	0.8
EBITDA	0	0	13	9	5
EBITDA Margin (%)	na	na	12.8	9.1	5.1
영업외손익	0	0	0	2	7
관계기업손익	0	0	0	0	0
금융수익	0	0	1	3	8
금융비용	0	0	-1	-1	-1
기타	0	0	0	0	0
법인세비용차감전순이익	0	0	10	7	8
법인세비용	0	0	0	-1	-2
계속사업순이익	0	0	9	8	10
중단사업순이익	0	0	0	0	0
당기순이익	0	0	9	8	10
당기순이익률 (%)	na	na	9.5	8.3	10.2
비지배지분순이익	0	0	0	0	-1
지배지분순이익	0	0	9	8	10
지배순이익률 (%)	na	na	9.5	8.3	11.0
매도가능금융자산평가	0	0	0	0	0
기타포괄이익	0	0	-1	0	0
포괄순이익	0	0	9	8	10
비지배지분포괄이익	0	0	0	0	-1
지배지분포괄이익	0	0	9	8	11

주: K-IFRS 회계기준 개정으로 기존의 기타영업수익/비용 항목은 제외됨

현금흐름표

단위: 십억원

12 결산 (십억원)	2021A	2022A	2023A	2024A	2025A
영업활동 현금흐름	0	0	12	7	0
당기순이익	0	0	9	8	10
비현금항목의 가감	0	0	4	2	-4
감가상각비	0	0	3	4	4
외환손익	0	0	0	0	0
지분법평가손익	0	0	0	0	0
기타	0	0	1	-2	-8
자산부채의 증감	0	0	-2	-4	-7
기타현금흐름	0	0	0	1	1
투자활동 현금흐름	0	0	-9	-45	-37
투자자산	0	0	1	3	34
유형자산	0	0	4	7	53
기타	0	0	-14	-55	-124
재무활동 현금흐름	0	0	-5	42	47
단기차입금	0	0	0	0	0
사채	0	0	0	0	49
장기차입금	0	0	1	2	5
자본의 증가(감소)	0	0	0	0	0
현금배당	0	0	0	0	-2
기타	0	0	-6	40	-5
현금의 증감	0	0	-2	4	11
기초 현금	0	0	8	6	10
기말 현금	0	0	6	10	21
NOPLAT	0	0	9	6	1
FCF	0	0	15	13	52

자료: 삼현, 교보증권 리서치센터

재무상태표

단위: 십억원

12 결산 (십억원)	2021A	2022A	2023A	2024A	2025A
유동자산	0	0	55	94	91
현금및현금성자산	0	0	6	10	21
매출채권 및 기타채권	0	0	16	15	12
재고자산	0	0	7	6	12
기타유동자산	0	0	26	63	47
비유동자산	0	0	40	46	111
유형자산	0	0	37	40	87
관계기업투자금	0	0	0	0	0
기타금융자산	0	0	1	1	15
기타비유동자산	0	0	2	6	8
자산총계	0	0	95	140	202
유동부채	0	0	44	21	21
매입채무 및 기타채무	0	0	22	17	14
차입금	0	0	2	2	3
유동성채무	0	0	18	1	1
기타유동부채	0	0	2	1	3
비유동부채	0	0	2	4	50
차입금	0	0	2	3	8
사채	0	0	0	0	41
기타비유동부채	0	0	1	1	2
부채총계	0	0	46	25	70
지배지분	0	0	49	115	131
자본금	0	0	4	16	16
자본잉여금	0	0	0	47	38
이익잉여금	0	0	44	52	81
기타자본변동	0	0	0	0	-4
비지배지분	0	0	0	0	1
자본총계	0	0	49	115	132
총차입금	0	0	22	6	52

주요 투자지표

단위: 원, 배, %

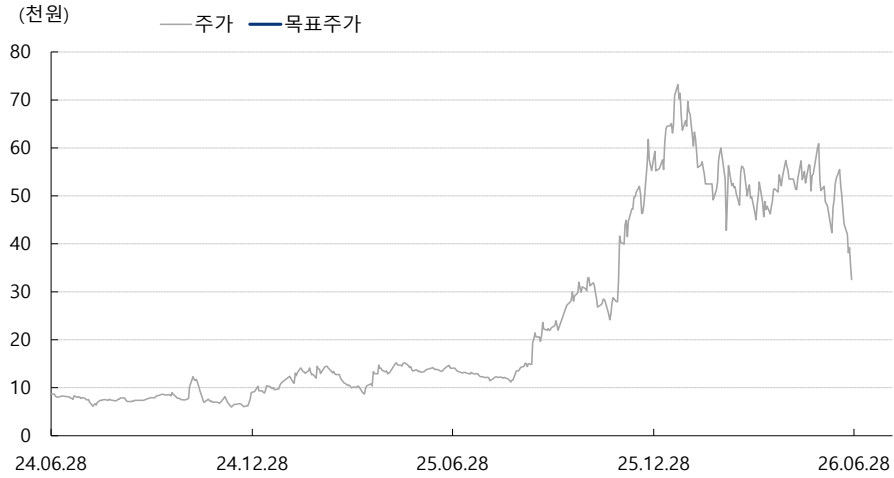
12 결산 (십억원)	2021A	2022A	2023A	2024A	2025A
EPS	0	0	1,107	275	328
PER	0.0	0.0	0.0	33.6	168.2
BPS	0	0	5,692	3,626	4,136
PBR	0.0	0.0	0.0	2.5	13.3
EBITDAPS	0	0	1,148	181	25
EV/EBITDA	0.0	0.0	-0.6	25.1	365.1
SPS	0	0	3,899	3,296	2,997
PSR	0.0	0.0	0.0	2.8	18.4
CFPS	0	0	1,756	411	1,626
DPS	0	0	0	50	50

재무비율

단위: 원, 배, %

12 결산 (십억원)	2021A	2022A	2023A	2024A	2025A
성장성					
매출액 증가율	NA	NA	NA	0.6	-5.4
영업이익 증가율	NA	NA	NA	-43.7	-85.4
순이익 증가율	NA	NA	NA	-12.0	16.6
수익성					
ROIC	0.0	0.0	41.6	12.1	0.9
ROA	0.0	0.0	19.9	7.1	6.1
ROE	0.0	0.0	38.9	10.2	8.5
안정성					
부채비율	0.0	0.0	95.3	21.7	53.4
순차입금비율	0.0	0.0	23.2	4.4	25.9
이자보상배율	0.0	0.0	12.3	10.8	1.1

삼현 최근 2년간 목표주가 변동추이



최근 2년간 목표주가 및 괴리율 추이

일자	투자의견	목표주가	괴리율		일자	투자의견	목표주가	괴리율	
			평균	최고/최저				평균	최고/최저
2026.06.29	Not Rated								

자료: 교보증권 리서치센터

Compliance Notice

이 자료에 게재된 내용들은 작성자의 의견을 정확하게 반영하고 있으며, 외부의 부당한 압력이나 간섭 없이 작성되었음을 확인합니다.

이 조사항목은 당사 리서치센터가 신뢰할 수 있는 자료 및 정보로부터 얻어진 것이나, 당사가 그 정확성이나 완전성을 보증하는 것이 아닙니다. 따라서 이 조사항목은 투자참고자료로만 활용하시기 바라며, 어떠한 경우에도 고객의 증권투자 결과에 대한 법적 책임소재의 증빙자료로 사용될 수 없습니다. 또한 이 조사항목의 지적재산권은 당사에 있으므로 당사의 허락 없이 무단 복제 및 배포할 수 없습니다.

당사 리서치센터 연구원은 고객에게 카카오톡 메신저 등으로 개별 접촉하지 않습니다. 당사 연구원 사칭 사기 등에 주의하시기 바랍니다.

- 동 자료는 제공시점 현재 기관투자가 또는 제3자에게 사전 제공한 사실이 없습니다.
- 전일기준 당사에서 1% 이상 보유하고 있지 않습니다.
- 추천종목은 전일기준 조사분석 담당자 및 그 배우자 등 관련자가 보유하고 있지 않습니다.

투자의견 비율공시 및 투자등급관련사항 기준일자\_2026.03.31

구분	Buy(매수)	Trading Buy(매수)	Hold(보유)	Sell(매도)
비율	95.9	2.7	1.4	0.0

[업종 투자의견]

- Overweight(비중확대):** 업종 펀더멘털의 개선과 함께 업종주가의 상승 기대
- Underweight(비중축소):** 업종 펀더멘털의 악화와 함께 업종주가의 하락 기대

**Neutral(중립):** 업종 펀더멘털상의 유의미한 변화가 예상되지 않음

[기업 투자기간 및 투자등급] 향후 6개월 기준, 2015.6.1(Strong Buy 등급 삭제)

- Buy(매수):** KOSPI 대비 기대수익률 10%이상
- Hold(보유):** KOSPI 대비 기대수익률 -10~10%

- Trading Buy:** KOSPI 대비 10%이상 초과수익 예상되나 불확실성 높은 경우
- Sell(매도):** KOSPI 대비 기대수익률 -10% 이하



Company Analysis

# 에스피지 058610

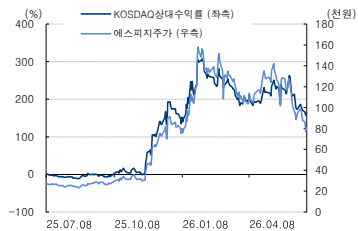
## 하반기부터 시작

### Not Rated

Company Data

현재가(06/26)	72,400 원
액면가(원)	500 원
52 주 최고가(보통주)	158,100 원
52 주 최저가(보통주)	23,150 원
KOSPI (06/26)	8,411.21p
KOSDAQ (06/26)	851.37p
자본금	111 억원
시가총액	16,056 억원
발행주식수(보통주)	2,218 만주
발행주식수(우선주)	0 만주
평균거래량(60 일)	29.7 만주
평균거래대금(60 일)	307 억원
외국인지분(보통주)	8.86%
주요주주	
이준호 외 4 인	37.97%
삼성자산운용	5.03%

Price & Relative Performance



주가수익률(%)	1개월	6개월	12개월
절대주가	-43.3	-14.4	167.7
상대주가	-21.9	-7.6	147.7

### 뿌리 깊은 나무

에스피지는 전신인 성신의 69년 설립 이후 모터 사업을 근간으로 성장해온 업체. 축적된 정밀 구동 기술을 기반으로 정밀 감속기 시장에 진입. 하모닉(SH)/사이클로이드(SR)/유성기어 감속기 3종 내재화를 완료하며 감속기 전라인업 보유 업체. 고객사 요구에 맞춘 유연한 공급이 가능하며, 한국 본사 및 중국/베트남 생산공장을 통한 양산 능력도 보유.

### 핵심 고객사 수요 확장 수혜

레인보уро보틱스向 양팔/협동로봇 감속기 전량 공급을 통해 삼성 밸류체인 내 주요 벤더로 입지를 확보한 상황. 레인보уро보틱스가 삼성전자 1st Vendor로서 HW 개발 및 통합을 담당할 것으로 예상되는 가운데, 삼성전자의 하반기 로보틱스 사업 가속화 및 제조 현장 자동화 수요 확대에 따른 수혜 기대. 고객군 다변화도 본격화. 협동로봇/OHT/AMR/방산 등 인접 영역으로의 신규 고객사 확보가 이어지는 중. 특히 6월 말 미국 컨퍼런스 참여를 통한 북미 시장 진출 가시화 시 고객사 확장 모멘텀 강화 기대.

### SDD: 액추에이터 시장으로 확장 중

QDD 공법 활용한 SDD 액추에이터 6월 제품화 예정. 액추에이터 3대 부품(모터/감속기/제어기) 전반에서 경쟁사 대비 우수한 성능을 보유. 액추에이터 전반적인 성능에 주요한 열관리 부문에서 30% 이상의 개선 달성. 실제 환경에서의 성능 입증 시 고객사 확보에 유리한 고지 선점 기대. 모터/감속기 내재화 및 기확보된 생산 인프라 기반으로 휴머노이드向 고객사 공략이 하반기부터 본격화될 것으로 판단.

### 숫자도 더 좋아지는 중

1분기 실적 매출액 810억원(-13.4% YoY), 영업이익 40억원(+9.8% YoY, OPM 5.6%) 기록. 외형 감소에도 저수익성 물량 축소/비용 절감 효과로 수익성 개선. 26년 연간 실적은 외형 감소 이어질 것으로 추정되나, 고수익성 정밀감속기 증분(300억원, +115.1% YoY) 및 1분기 수익성 개선 요인이 연간 이어지며, 절대 이익 증분 발생 전망.

### Forecast earnings & Valuation

12 결산 (십억원)	2021	2022	2023	2024	2025
매출액 (십억원)	416	440	394	388	342
YoY(%)	17.3	5.8	-10.6	-1.3	-12.0
영업이익 (십억원)	24	25	16	12	18
OP 마진(%)	5.8	5.7	4.1	3.1	5.3
순이익 (십억원)	23	20	11	13	9
EPS(원)	1,053	888	496	591	412
YoY(%)	63.4	-15.7	-44.1	19.3	-30.4
PER(배)	11.3	19.4	72.6	39.6	197.4
PCR(배)	7.7	10.0	31.7	21.5	69.0
PBR(배)	1.4	1.8	3.6	2.0	7.0
EV/EBITDA(배)	11.5	13.5	36.6	29.0	71.9
ROE(%)	13.6	9.7	5.1	5.5	3.6

[로봇/자동차/전력기기] 김광식

3771- 6669,

20250021@iprovest.com

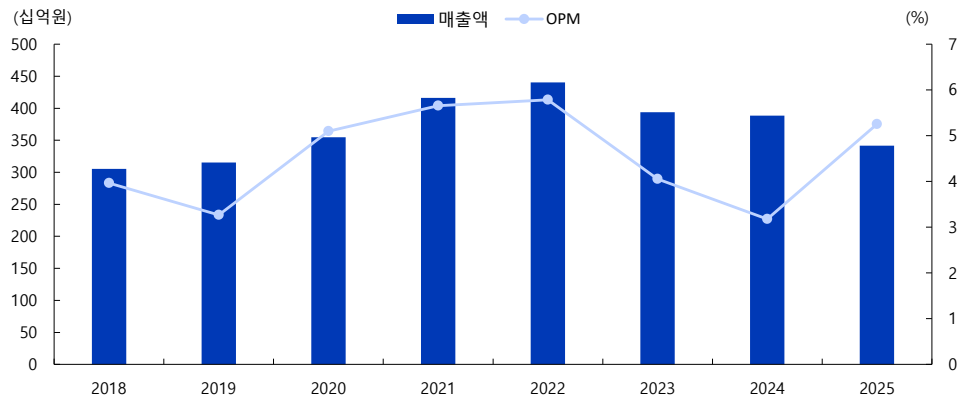
[도표 216] 에스피지 실적 추이

(단위: 십억원, %)

	1Q24	2Q24	3Q24	4Q24	1Q25	2Q25	3Q25	4Q25	1Q26	FY23	FY24	FY25
매출액	98	100	92	98	93	80	84	84	81	394	388	342
정밀감속기 외										386	378	328
정밀감속기										8	10	14
매출총이익	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2
GPM	1.7	2.0	2.0	1.6	2.0	2.9	2.6	3.1	2.3	0.4	0.5	0.6
영업이익	3	3	3	2	4	4	5	5	5	16	12	18
OPM	3.1	3.4	3.6	2.5	4.4	4.9	5.9	6.0	5.6	4.1	3.2	5.3
세전이익	3	4	3	3	4	3	5	3	5	11	8	16
세전이익률	3.3	4.3	3.8	3.3	4.1	3.3	5.9	3.7	5.9	2.8	2.0	4.6
지배주주순이익	3	4	2	4	3	2	4	0	3	8	7	13
NPM	2.7	4.1	2.7	4.0	3.3	3.0	4.3	0.0	4.3	2.0	1.9	3.9
YoY												
매출액	적전	-1.0	-5.5	1.2	-4.6	-19.8	-8.8	-14.5	-13.4	-10.6	-1.3	-12.0
매출총이익	-89.3	-88.6	-80.1	-92.5	10.1	17.2	18.8	68.1	1.2	-51.9	5.5	22.8
영업이익	-49.1	-28.5	35.1	-6.0	33.2	13.3	48.9	100.8	9.8	-37.3	-22.7	45.4
세전이익	-41.0	-7.8	304.7	115.3	18.1	-39.5	42.8	-3.7	23.6	흑전	-30.1	103.1
지배주주순이익	-42.4	-10.5	흑전	98.5	20.0	-40.8	46.6	적전	10.9	흑전	-4.4	81.0

자료: 교보증권 리서치센터

[도표 217] 연간 실적 추이



자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

### 기업개요: 뿌리 깊은 나무

에스피지의 시작은 창업주의 부친이 73년 설립한 성신으로 78년부터 가정용 팬 모터(AC소형 정밀모터)를 생산 및 공급해왔다. 91년 창업주 이준호 회장이 에스피지를 설립하였으며, 91/94년 AC/DC/BLDC 기어드 모터 개발/표준 기어드모터 생산 및 판매하기 시작했다. 00년대 미국/중국/베트남 등 해외 생산/판매 거점을 구축하며 가전 및 산업 자동화용 모터 업체로 확장을 진행했다. 16년 성신을 흡수합병, 17년 송도 R&D센터를 준공하며 시장 경쟁력을 강화하였다. 19년 초정밀 감속기 내재화(SR/SH)를 이루었으며, 이를 기반으로 한 로봇向 정밀감속기 외형 확장을 목표 중이다.

기존 사업 구조는 백색가전용 모터와 산업자동화용 기어드모터의 양대 축으로 구성된다. 백색가전용 모터는 냉장고-에어컨 등에 적용되며 매출 비중이 65% 수준으로 가장 크나, 저마진 사업으로 안정적인 물량을 통해 고정비를 흡수하는 역할에 그친다. 산업/자동화용 기어드모터는 FA/물류 자동화 장비 등에 적용되는 다품종 소량 제품군으로, 매출 비중은 30% 수준이나 수익성이 10% 수준으로 상대적으로 높다. 정밀감속기는 매출 기여도는 낮으나, 고성장이 기대되며 선제적 투자가 집행되는 영역이다.

생산 거점은 남동 본사, 중국 청도/쑤저우, 베트남 호치민으로 구성되며, 미국 시카고 판매법인을 통해 해외 고객 대응 기능을 갖추고 있다. 남동공장은 3,500종 이상의 표준 기어드모터를 셀 생산 방식으로 대응하는 핵심 거점이며, 청도는 중국 가전 고객, 베트남은 미주향 가전 수출, 쑤저우는 생산 보조 및 향후 모터코어 조달 거점 역할을 담당한다.

25년 연간 실적은 매출액 3,417억원(-12.0% YoY), 영업이익 179억원(+45.4% YoY, OPM 5.3%), 1Q26 실적은 매출액 808억원(-13% YoY), 영업이익 45억원(+9.8% YoY, OPM 5.6%)를 기록했다. 25년부터 외형 감소/수익성 개선이 동반되는 모습을 보이고 있으며, 주요인으로는 하이얼향 저마진 상품 매출 축소, 남동공장 자동화를 상승과 원가 절감에 따른 수익성 개선으로 파악된다.

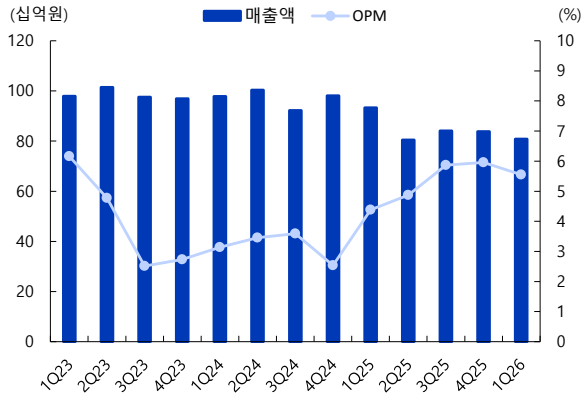
지배구조는 이준호 최대주주 지분을 19.8%, 특수관계인 18.5%로 안정적인 상황이다. 재무구조도 1분기말 현금성자산은 420억원, 차입금은 641억원, 순차입금비율은 8.5%로 안정적인 구조를 유지중이다.

[도표 218] 기업 연혁

연도	내용
1973	(주)성신 설립,
1978	AC 소형 정밀모터 생산
1991	(주)에스피지(구 명진전자) 설립
1994	표준 기어드 모터(Standard Geared Motor) 생산 개시
2001	양산 공장 준공
2002	코스닥 상장, 중국 청도 성신모터 유한공사 설립
2003/04	SPG USA 미국법인 설립/ SPG CHINA SUZHOU 유한공사 설립
2006/08	성신 비나 설립(베트남 호치민)/ 베트남 제 2 공장 설립
2016	(주)성신 흡수 합병
2017	송도 R&D 센터 준공

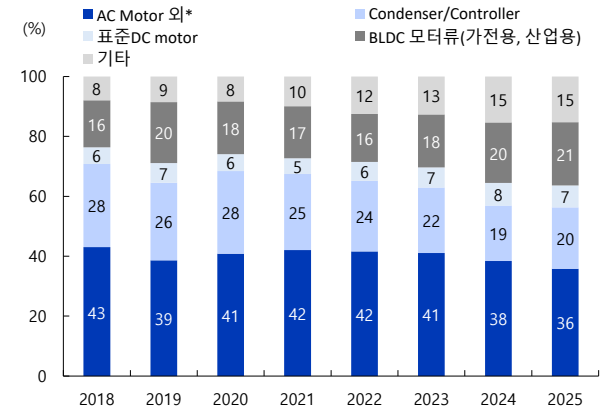
자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 219] 분기별 실적 추이



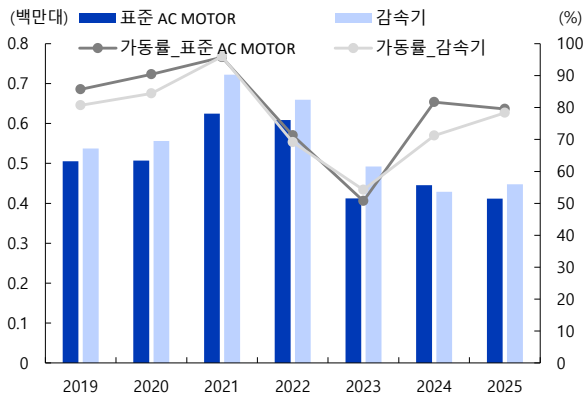
자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 220] 제품별 매출 비중 추이



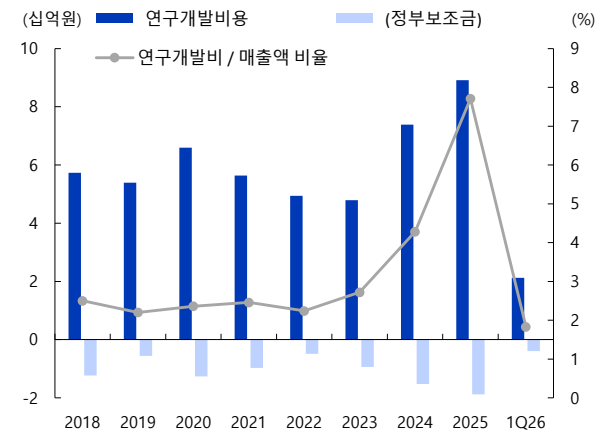
자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 221] AC 모터/감속기 생산량/가동률



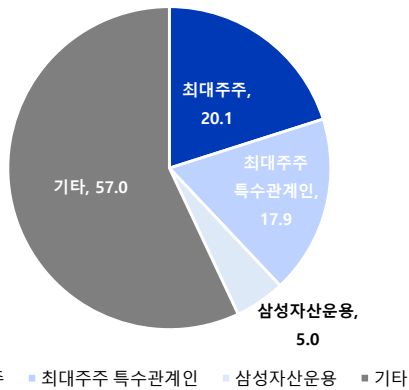
자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 222] 연구개발비용 추이



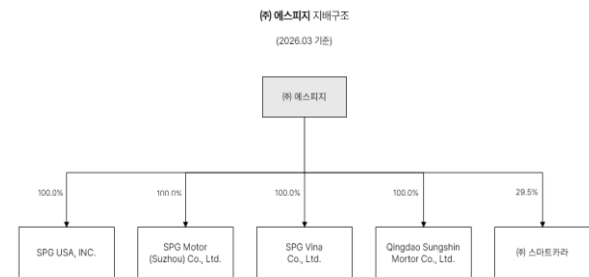
자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 223] 1 분기말 지배구조 현황



자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 224] 1 분기말 지배구조 현황



자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

### 이미 완성된 포트폴리오, 레퍼런스 기반 외형 확장 기대

감속기 부문에서 완성된 포트폴리오를 보유한 독보적 업체다. 하모닉(SH)/사이클로이드(SR)/유성기어 감속기에 대해 19년 내재화가 완료된 상황으로 고객사의 다양한 요구에 맞춘 감속기 공급이 가능한 업체이다. 25년 정밀감속기 매출액은 140억원(+37.2% YoY)으로 증가했다. 로보틱스 산업의 성장이 본격화됨에 따른 정밀감속기 기존 고객사向 물량 확대와 고객군 확장이 동반될 것으로 기대된다.

에스피지는 삼성向 밸류체인 내 주요 협업사로의 입지를 다지고 있다. 레인보우로보틱스 양팔로봇 RB-Y1에 하모닉/유성 감속기를 전량 공급하며 기술 경쟁력을 입증하였고, 협동로봇향으로도 하모닉 감속기 단독 공급 구조를 이어가고 있는 것으로 파악된다. 삼성전자는 상반기 중 로봇 사업 조직 인력을 확충하였으며, 하반기 휴머노이드 로봇 공개 가능성도 제시하고 있다. 이러한 흐름 속에서 레인보우로보틱스는 삼성전자 1st Vendor로서 전반적인 HW 개발 및 통합 역할을 추진할 것으로 예상되며, 동사는 2nd Vendor로서 기존 레퍼런스에 기반한 물량 확장 수혜가 기대되는 상황이다.

반도체/디스플레이 장비사향 레퍼런스 확장도 진행 중이다. OHT용 유성 감속기에서 해외 업체를 대체하며 가격·품질 우위를 입증하였고, 반도체향 레퍼런스를 기반으로 디스플레이 장비사까지 연내 확장이 예정되어 있다. 이를 통해 유성 감속기 외형은 기존 60억원에서 130억원까지 확대 가능하다.

기존 레퍼런스 기반의 추가 성장 동력도 가시화되고 있다. ① 국내 협동로봇 주요 참여사들과 테스트 및 협업 진행 중으로 고객사 확장이 이루어지고 있으며, ② 방산 부문은 사이클로이드 감속기를 시작으로 진출 예정이고 방위 제품 전동화에 따른 수주 확대가 기대된다. ③ 6월말 미국 컨퍼런스 참여를 통한 북미 시장 협동/휴머노이드 로보틱스向 진출도 목표하고 있다.

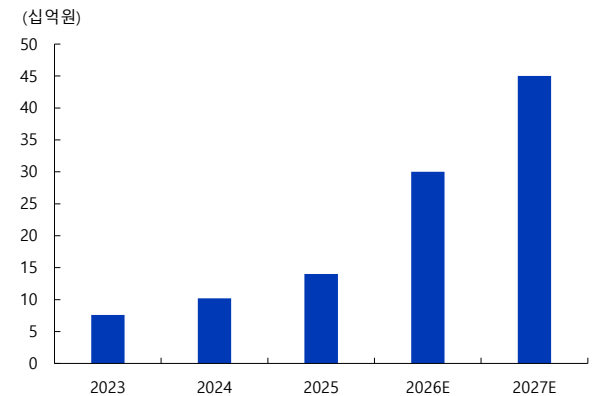
26년 정밀감속기 외형은 300억원(+142.9% YoY)으로 전망한다. 협동로봇/휴머노이드/AMR 向 신규 수주 발생 시 추가 외형 증분도 기대되며, 그간 수익성에 부정적인 영향을 미쳤던 정밀 감속기 부문의 BEP 달성도 가능할 것으로 추정된다.

[도표 225] 보유중인 정밀 감속기 라인업



자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 226] 에스피지 정밀 감속기 외형 추이 및 전망



자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

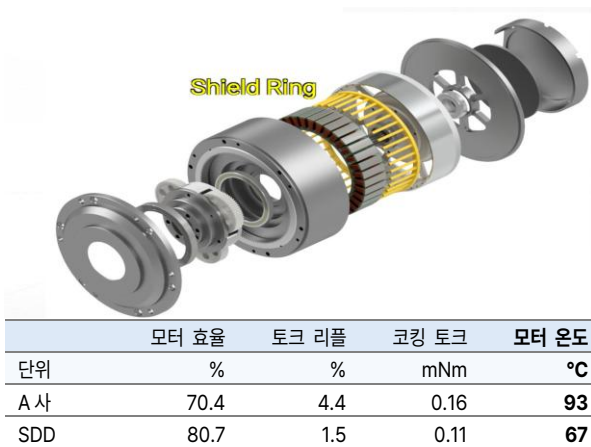
### SDD 액추에이터, 열관리 기술로 경쟁사와 차별화

동사는 모터/감속기 부분의 축적된 업력을 바탕으로 액추에이터 자체 생산을 추진 중이다. QDD 공법을 활용한 SDD(SPG Direct Drive)를 개발 중이며, 6월까지 6개 기종, 연말까지 20개 이상의 기종 완성을 목표로 하고 있다.

SDD는 액추에이터의 3대 부품(모터/감속기/제어기) 전반에서 경쟁사 대비 핵심 성능을 개선한 제품이다. 특히 모터 부문에서 150분 연속 토크 환경 기준 열 발생을 30% 이상 감소시키며 열관리 역량에서 두드러진 강점을 보였다. 액추에이터의 온도 상승은 보행 지속시간/균형 회복능력/부품 수명 등에 치명적인 영향을 미칠 수 있는 만큼, 실제 환경에서도 유효한 성능이 입증될 경우 고객사 확보에 유의미한 영향을 줄 것으로 판단된다.

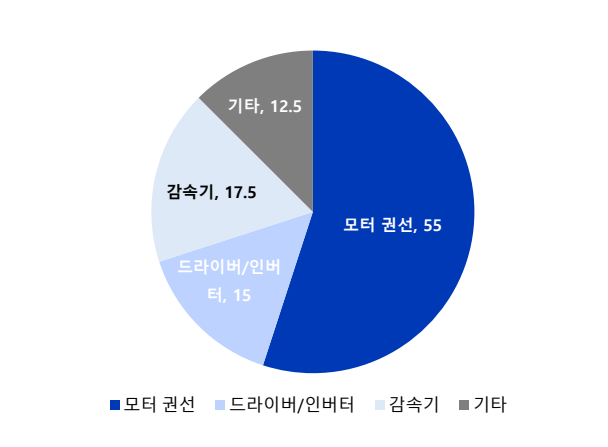
고객사 확보도 병행 중이다. 25년 MOU를 체결한 한국기계연구원이 첫 번째 직접 고객사가 될 것으로 추정되며, 1차 개발 완료 시점인 6월 이후 구체적인 협업이 이어질 것으로 예상된다. LG 사이언스파크와도 25년 11월 MOU를 체결하며 협업 가능성을 열어두고 있다. 동시에 양산 측면의 우위를 바탕으로 1st Tier 고객사 확보 가능성도 남아있다. 동사의 강점은 1) 모터/감속기 양산 역량, 2) 10년대 이전 설립된 중국 내 자회사 통한 원활한 조달을 통해 고객사가 충분히 고려 가능한 업체로 판단한다.

[도표 227] 에스피지가 제공하는 Physical-AI 모듈형 프레임워크



자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 228] 액추에이터 세부 부품별 열 발생원 (QDD 기준)



자료: 교보증권 리서치센터

[도표 229] SDD 통합 모듈 정의



자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[에스피지 058610]

포괄손익계산서

단위: 십억원

12 결산 (십억원)	2021A	2022A	2023A	2024A	2025A
매출액	416	440	394	388	342
매출원가	349	364	331	325	276
매출총이익	68	76	63	64	66
매출총이익률 (%)	16.3	17.3	16.0	16.4	19.2
판매비	44	51	47	51	48
영업이익	24	25	16	12	18
영업이익률 (%)	5.7	5.8	4.1	3.2	5.3
EBITDA	30	33	23	19	25
EBITDA Margin (%)	7.1	7.4	5.8	4.9	7.4
영업외손익	2	-4	-3	2	-3
관계기업손익	1	0	-1	1	-1
금융수익	1	0	0	0	1
금융비용	-2	-3	-4	-3	-2
기타	2	0	1	4	0
법인세비용차감전순이익	26	22	13	14	15
법인세비용	3	2	2	1	5
계속사업순이익	23	20	11	13	9
중단사업순이익	0	0	0	0	0
당기순이익	23	20	11	13	9
당기순이익률 (%)	5.5	4.5	2.8	3.4	2.7
비지배자분순이익	0	0	0	0	0
지배자분순이익	23	20	11	13	9
지배순이익률 (%)	5.5	4.5	2.8	3.4	2.7
매도가능금융자산평가	0	0	0	0	0
기타포괄이익	15	-1	-1	27	0
포괄순이익	38	18	10	40	9
비지배자분포괄이익	0	0	0	0	0
지배자분포괄이익	38	18	10	40	9

주: K-IFRS 회계기준 개정으로 기존의 기타영업수익/비용 항목은 제외됨

현금흐름표

단위: 십억원

12 결산 (십억원)	2021A	2022A	2023A	2024A	2025A
영업활동 현금흐름	-16	22	35	11	28
당기순이익	23	20	11	13	9
비현금항목의 가감	11	18	14	11	17
감가상각비	6	7	7	7	7
외환손익	0	3	0	-1	0
지분법평가손익	-1	0	0	-1	1
기타	6	8	7	5	9
자산부채의 증감	-46	-9	17	-11	7
기타현금흐름	-3	-7	-7	-2	-5
투자활동 현금흐름	-7	-6	-7	-9	-3
투자자산	0	0	0	0	0
유형자산	5	6	5	7	5
기타	-12	-12	-12	-16	-8
재무활동 현금흐름	27	-12	-18	-9	-12
단기차입금	28	-6	-12	-3	-5
사채	0	0	0	0	0
장기차입금	0	0	0	10	0
자본의 증가(감소)	0	0	0	0	0
현금배당	-3	-5	-4	-4	-6
기타	3	-1	-1	-11	-2
현금의 증감	6	4	11	-4	14
기초 현금	13	18	22	32	28
기말 현금	18	22	32	28	42
NOPLAT	21	23	14	11	11
FCF	-13	27	43	15	31

자료: 에스피지, 교보증권 리서치센터

재무상태표

단위: 십억원

12 결산 (십억원)	2021A	2022A	2023A	2024A	2025A
유동자산	256	244	241	268	301
현금및현금성자산	18	22	32	28	42
매출채권 및 기타채권	128	112	116	103	102
재고자산	92	97	83	123	140
기타유동자산	18	14	10	14	17
비유동자산	109	110	106	130	127
유형자산	90	93	92	115	112
관계기업투자금	2	2	1	1	0
기타금융자산	1	0	0	0	0
기타비유동자산	16	15	13	13	15
자산총계	365	354	347	398	428
유동부채	151	131	119	119	155
매입채무 및 기타채무	58	43	47	57	85
차입금	78	72	61	59	54
유동성채무	8	10	10	0	10
기타유동부채	8	5	2	3	6
비유동부채	21	10	9	24	16
차입금	10	0	0	10	0
사채	0	0	0	0	0
기타비유동부채	11	10	9	14	16
부채총계	172	141	128	143	170
지배자분	193	213	219	254	258
자본금	11	11	11	11	11
자본잉여금	60	65	65	55	45
이익잉여금	97	111	117	135	149
기타자본변동	-2	0	0	0	0
비지배자분	0	0	0	0	0
자본총계	193	213	219	254	258
총차입금	98	84	72	72	66

주요 투자지표

단위: 원, 배, %

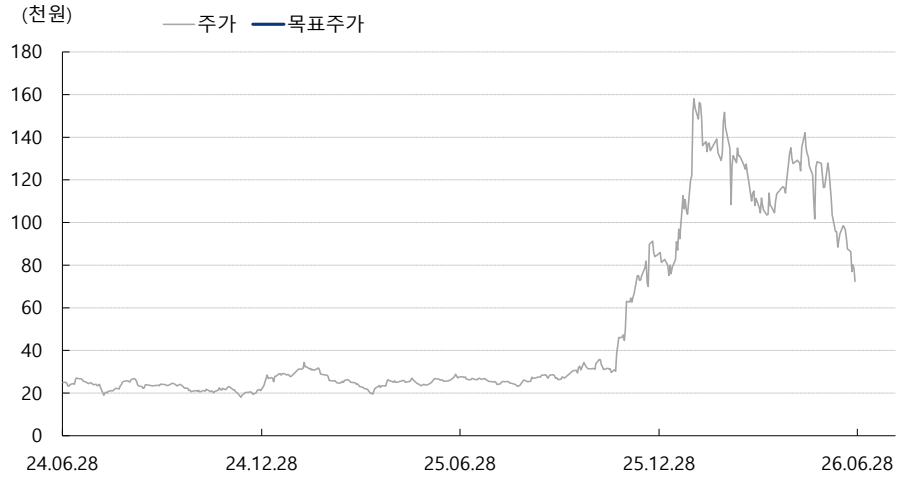
12 결산 (십억원)	2021A	2022A	2023A	2024A	2025A
EPS	1,053	888	496	591	412
PER	11.3	19.4	72.6	39.6	197.4
BPS	8,707	9,627	9,871	11,459	11,633
PBR	1.4	1.8	3.6	2.0	7.0
EBITDAPS	1,081	1,149	720	556	809
EV/EBITDA	11.5	13.5	36.6	29.0	71.9
SPS	19,124	19,862	17,756	17,517	15,406
PSR	0.6	0.9	2.0	1.3	5.3
CFPS	-619	1,226	1,927	658	1,377
DPS	250	200	200	150	250

재무비율

단위: 원, 배, %

12 결산 (십억원)	2021A	2022A	2023A	2024A	2025A
성장성					
매출액 증가율	17.3	5.8	-10.6	-1.3	-12.0
영업이익 증가율	30.2	8.3	-37.3	-22.8	45.4
순이익 증가율	62.8	-14.1	-44.1	19.3	-30.4
수익성					
ROIC	8.3	8.0	4.9	3.7	3.5
ROA	7.0	5.5	3.1	3.5	2.2
ROE	13.6	9.7	5.1	5.5	3.6
안정성					
부채비율	89.1	66.0	58.5	56.4	66.1
순차입금비율	26.9	23.7	20.6	18.0	15.3
이자보상배율	11.2	7.7	4.4	4.2	7.4

에스피지 최근 2년간 목표주가 변동추이



최근 2년간 목표주가 및 괴리율 추이

일자	투자의견	목표주가	괴리율		일자	투자의견	목표주가	괴리율	
			평균	최고/최저				평균	최고/최저
2026.06.29	Not Rated	-							

자료: 교보증권 리서치센터

Compliance Notice

이 자료에 게재된 내용들은 작성자의 의견을 정확하게 반영하고 있으며, 외부의 부당한 압력이나 간섭 없이 작성되었음을 확인합니다.

이 조사자료는 당사 리서치센터가 신뢰할 수 있는 자료 및 정보로부터 얻어진 것이나, 당사가 그 정확성이나 완전성을 보증하는 것이 아닙니다. 따라서 이 조사자료는 투자참고자료로만 활용하시기 바라며, 어떠한 경우에도 고객의 증권투자 결과에 대한 법적 책임소재의 증빙자료로 사용될 수 없습니다. 또한 이 조사자료의 지적재산권은 당사에 있으므로 당사의 허락 없이 무단 복제 및 배포할 수 없습니다.

당사 리서치센터 연구원은 고객에게 카카오톡 메신저 등으로 개별 접촉하지 않습니다. 당사 연구원 사칭 사기 등에 주의하시기 바랍니다.

- 동 자료는 제공시점 현재 기관투자가 또는 제3자에게 사전 제공한 사실이 없습니다.
- 전일기준 당사에서 1% 이상 보유하고 있지 않습니다.
- 추천종목은 전일기준 조사분석 담당자 및 그 배우자 등 관련자가 보유하고 있지 않습니다.

투자의견 비율공시 및 투자등급관련사항 기준일자\_2026.03.31

구분	Buy(매수)	Trading Buy(매수)	Hold(보유)	Sell(매도)
비율	95.9	2.7	1.4	0.0

【업종 투자의견】

**Overweight(비중확대):** 업종 펀더멘털의 개선과 함께 업종주가의 상승 기대  
**Underweight(비중축소):** 업종 펀더멘털의 악화와 함께 업종주가의 하락 기대

**Neutral(중립):** 업종 펀더멘털상의 유의미한 변화가 예상되지 않음

【기업 투자기간 및 투자등급】 향후 6개월 기준, 2015.6.1(Strong Buy 등급 삭제)

**Buy(매수):** KOSPI 대비 기대수익률 10%이상  
**Hold(보유):** KOSPI 대비 기대수익률 -10~-10%

**Trading Buy:** KOSPI 대비 10%이상 초과수익 예상되거나 불확실성 높은 경우  
**Sell(매도):** KOSPI 대비 기대수익률 -10% 이하



Company Analysis

# 에스비비테크 389500

## 로보틱스 부품사의 Call Option

### 하모닉 감속기 국산화 업체

에스비비테크는 국내 최초의 하모닉 감속기 국산화 기업으로, 반도체용 초박형 베어링 기술을 기반으로 정밀 구동부품 시장에 진입. 반도체/방산 등 고신뢰성 전방에서 축적한 정밀 제조 역량을 기반으로 국내 로봇 부품 밸류체인 내 입지 확보 중. 일본산 의존도가 높았던 정밀 감속기 시장에서 국산화 레퍼런스를 보유한 소수 업체라는 점이 경쟁력.

### 구동 모듈로의 확장성

감속기 단품에서 액추에이터 모듈로의 ITEM 확장이 기대됨. 국내 글로벌 자동차사향 소형 모빌리티 플랫폼으로 조향/편심부 액추에이터 공급 예정. 후속 모빌리티 플랫폼 수주까지 달성. 해당 수주는 고객사의 로보틱스 사업 경험이 제한적인 상황에서 소규모 업체임에도 설계 대응력을 인정받았다는 점은, 자동차 부품사들의 로보틱스 진입이 본격화 되는 환경에서 동사가 2nd 벤더로서 사업 영역을 확장할 수 있다는 근거로 작용 가능.

### 견고한 감속기 포트폴리오

5월 국내 휴머노이드向 하모닉 감속기 개발 수주 달성하며 기술력 입증. 유성기어 적용된 모빌리티 플랫폼 수주로 초기 레퍼런스 확보 완료. 그리퍼용 선형 액추에이터 하모닉/유성기어 타입 개발 중이며, 연말 1차 개발완료 이후 협력사 확보 통한 추가 개발 진행 예정. 휴머노이드 영역 주로 활용되고 있는 하모닉/감속기, 고부가가치인 그리퍼용 감속기까지 확장 예정으로 고객사 요구 사항에 맞출 수 있는 라인업 확보되는 중.

### 반도체 호황으로 저점은 안정적

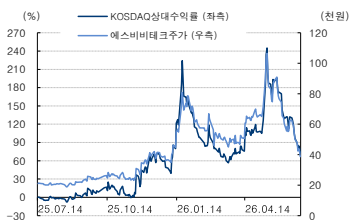
1Q26 실적은 매출액 18억원(+50.5% YoY), 영업적자 18억원(-104.3% OPM)을 기록. 감속기/구동모듈 사업 확장 위한 선제적 투자 영향 지속. 그럼에도 베어링 등 사업부문 매출액 17억원(+64.1% YoY)으로 주요 고객사 CAPEX 확장에 따른 수혜 반영. 해당 수혜 연간 이어질 것으로 판단, 26년 베어링 외형 YoY 15%+ 성장 예상. 감속기 부문에서도 2분기말 초기 양산 시작되며 QoQ 외형 확장으로 전년 대비 적자폭 축소 전망.

## Not Rated

### Company Data

현재가(06/26)	38,700 원
액면가(원)	500 원
52 주 최고가(보통주)	106,400 원
52 주 최저가(보통주)	18,800 원
KOSPI (06/26)	8,411.21p
KOSDAQ (06/26)	851.37p
자본금	31 억원
시가총액	2,579 억원
발행주식수(보통주)	666 만주
발행주식수(우선주)	0 만주
평균거래량(60 일)	15.2 만주
평균거래대금(60 일)	92 억원
외국인지분(보통주)	9.08%
주요주주	
케이피에프 외 4 인	42.3%

### Price & Relative Performance



주가수익률(%)	1개월	6개월	12개월
절대주가	-57.4	1.0	75.9
상대주가	-41.4	9.2	62.8

[로봇/자동차/전력기기] 김광식

3771- 6669,

20250021@iprovest.com

### Forecast earnings & Valuation

12 결산 (십억원)	2021	2022	2023	2024	2025
매출액 (십억원)	7	7	5	5	7
YoY(%)	2.6	10.2	-31.3	6.5	31.7
영업이익 (십억원)	-2	-2	-6	-7	-7
OP 마진(%)	-28.6	-28.6	-120.0	-140.0	-100.0
순이익 (십억원)	-3	-5	-11	-1	-9
EPS(원)	-8,111	-1,040	-1,784	-145	-1,503
YoY(%)	적지	적지	적지	적지	적지
PER(배)	0.0	-16.5	-22.1	-123.9	-24.0
PCR(배)	0.0	-1,330.4	-81.2	-27.1	-49.1
PBR(배)	0.0	4.8	21.0	9.2	18.3
EV/EBITDA(배)	-2.8	-115.8	-66.5	-21.7	-48.5
ROE(%)	-67.3	-36.7	-65.4	-7.6	-76.7

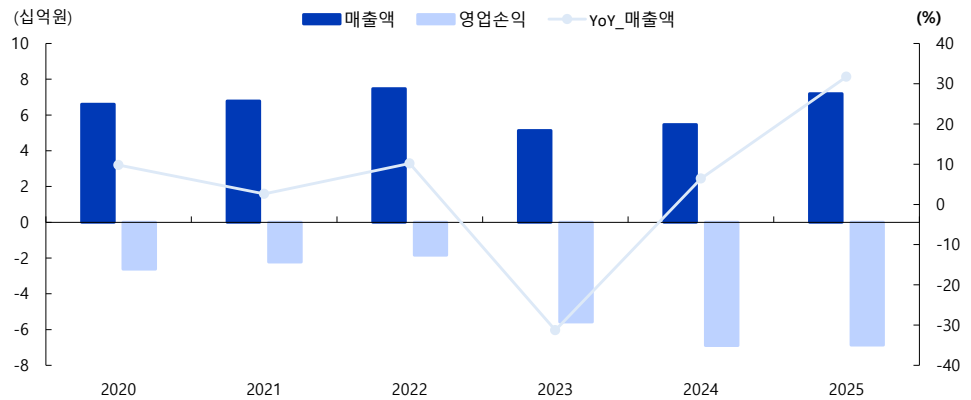
[도표 230] 에스비비테크 실적 추이 및 전망

(단위: 백만원, %)

	1Q24	2Q24	3Q24	4Q24	1Q25	2Q25	3Q25	4Q25	1Q26	FY23	FY24	FY25
수주잔고	5,263	4,593	4,474	7,772	7,633	7,571	7,530	10,069	11,280	5,552	7,772	10,069
<b>매출액</b>	1,145	1,633	1,113	1,575	1,177	1,840	2,010	2,171	1,772	5,134	5,466	7,199
베어링 등	895	866	952	952	1,009	1,355	1,574	1,794	1,656	3,043	3,665	5,732
감속기	249	767	161	623	168	485	437	377	116	2,092	1,800	1,467
매출총이익	28	-236	-53	358	-85	-206	-185	876	166	138	97	401
<i>GPM</i>	2.4	-14.4	-4.8	22.7	-7.2	-11.2	-9.2	40.3	9.4	2.7	1.8	5.6
영업이익	-1,718	-1,741	-1,890	-1,543	-1,896	-1,926	-2,140	-901	-1,849	-5,572	-6,893	-6,863
<i>OPM</i>	-150.1	-106.6	-169.8	-98.0	-161.0	-104.7	-106.4	-41.5	-104.3	-108.5	-126.1	-95.3
지배주주순이익	-2,435	4,917	-1,616	-1,763	-1,866	-2,169	-2,159	-3,259	-8,806	-1,917	-4,789	-3,277
<i>NPM</i>	-212.7	301.1	-145.2	-112.0	-158.5	-117.9	-107.4	-150.1	-496.9	-37.3	-87.6	-45.5
<b>YoY</b>												
수주잔고	180.7	392.3	251.7	40.0	45.0	64.8	68.3	29.6	47.8	196.1	40.0	29.6
매출액	적전	20.9	24.1	-0.6	2.9	12.6	80.6	37.9	50.5	-31.3	6.5	31.7
베어링 등	24.3	17.7	47.7	1.1	12.7	56.4	65.3	88.5	64.1	-44.3	20.5	56.4
감속기	-57.2	24.6	-36.1	-2.9	-32.5	-36.8	171.2	-39.4	-30.8	4.4	-13.9	-18.5
매출총이익	-86.8	적유	적전	흑전	적전	적유	적유	144.8	흑전	-93.0	-29.9	314.0
영업이익	적유	적유	적유	적유	적유	적유	적유	적유	적유	적유	적유	적유
지배주주순이익	적유	흑전	적유	적유	적유	적전	적유	적유	적유	적전	적유	적유

자료: 교보증권 리서치센터

[도표 231] 연간 실적 추이



자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

### 기업개요

에스비비테크는 00년 법인 설립 이후 볼/베어링 기반 정밀부품 업체로 출발했으며, 08년 반도체용 초박형 베어링 국산화를 통해 삼성전자/SK하이닉스 등 반도체 장비항 공급 기반을 확보했다. 13년에는 국내 최초로 하모닉 감속기 개발에 성공하며 로봇 구동부품 업체로 전환되는 계기를 마련했다. 18년 KPF가 대주주로 올라선 이후 2세대 로보드라이브(하모닉 감속기) 개발이 진행됐고, 21년 소부장 으뜸 기업으로 선정되며 기술 레퍼런스를 확보했다. 22년 10월 기술특례로 코스닥에 상장한 이후, 26년까지 하모닉 감속기 단품에서 유성기어 감속기/액추에이터로 제품 포트폴리오를 확장하는 구간에 있다.

사업 부문은 크게 베어링 사업부와 구동모듈 사업부로 구분된다. 베어링은 반도체 장비항 초박형/하이브리드 베어링, WRIST 등이 중심으로 25년 기준 매출 비중은 80% 수준을 기록 중이다. 베어링 내 반도체向 비중은 90% 수준으로 반도체 설비투자 사이클에 따라서 매출 변동이 발생한다. 주요 고객사는 대만/한국의 주요 팹(Fab) 업체이다. 구동모듈은 기존 하모닉 감속기가 주요 제품으로 25년 기준 매출 비중은 20% 수준이며, 주요 전망은 방산/로봇을 보유하고 있다. 유성기어 감속기, 스마트 액추에이터 모듈, 그리퍼용 초소형 감속기로 제품군 및 고객사 확장을 타겟하고 있다.

25년 연간 실적은 매출액 72억원(+31.7% YoY), 영업이익 -68억원(적유 YoY, OPM -126%), 1Q26 실적은 매출액 18억원(+50.5% YoY), 영업이익 -18억원(적유 YoY, OPM -104%)을 기록했다. 감속기/구동모듈向 선제적 투자영향으로 인한 비용 증가가 주요인이다.

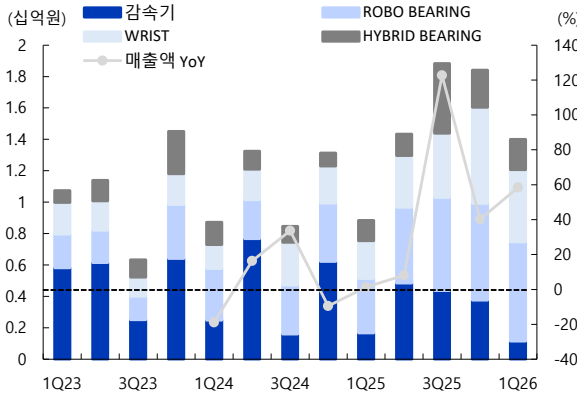
지배구조상 최대주주는 KPF이며, 2026년 2월 KPF가 2023년 발행 3회차 전환사채의 전환권을 행사하면서 보통주 321,543주를 추가 취득했고, 지분율은 39.71%, 보유주식은 2,642,773주로 확대됐다. 해당 행사를 통해 기발행된 전환권은 전부 소진되었다. 1Q26말 현금성 자산은 50억원으로 로보틱스向 수주 발생시 추가 자본조달 필요성이 있는 상황이다.

[도표 232] 기업 연혁

연도	내용
2000	법인 설립, 볼-베어링 기반 사업 출발
2008	반도체용 초박형 베어링 국산화, 삼성전자/SK 하이닉스 등 납품 시작
2010/11	소형 감속기/RV 감속기 개발
2013	국내 최초 하모닉 감속기 개발 성공
2017	감속기 양산 판매 개시, 협업용 MR Actuator 개발
2018	KPF 대주주 편입, 송현그룹 편입
2021	초정밀 구동부품 분야 소부장 으뜸기업 선정, RV 감속기 등 라인업 확대, 다관절로봇 위한 중공형 감속기 개발
2022	코스닥 기술특례 상장
2024	유성기어 감속기 개발 착수 및 제품 포트폴리오 확장
2025	휴머노이드·방산·모베드항 구동모듈 레퍼런스 확대

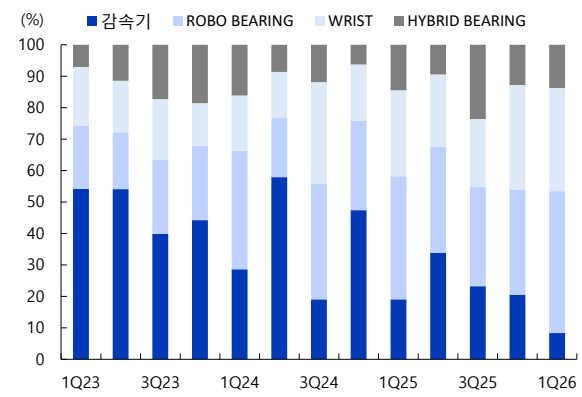
자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 233] 분기 실적 추이



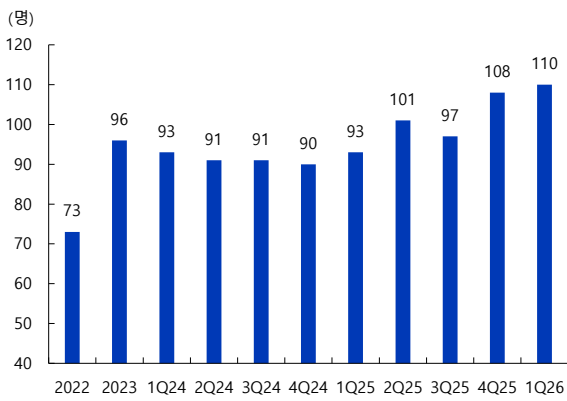
자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 234] 분기 제품별 매출 비중 추이



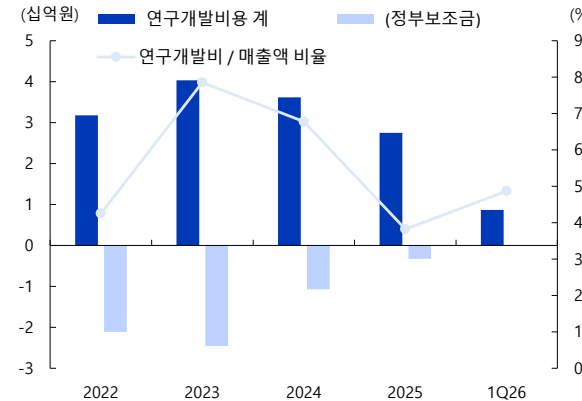
자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 235] 종업원수 변화 추이



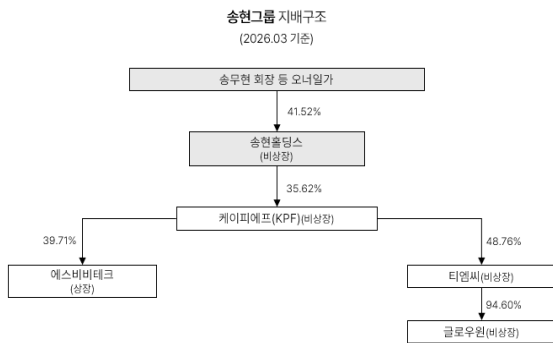
자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 236] 연구개발비 지출 추이



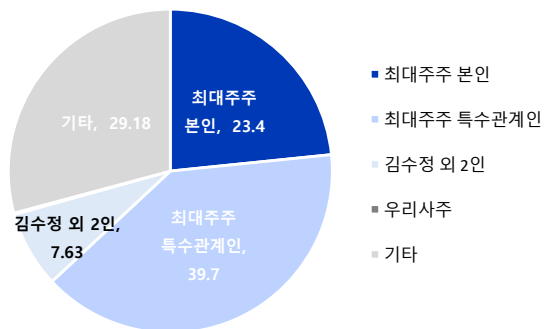
자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 237] 계열사 지배구조 현황



자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 238] 지분을 현황



자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

### 제품 다변화: 로봇 구동모듈 + 감속기 확장 + 그립퍼

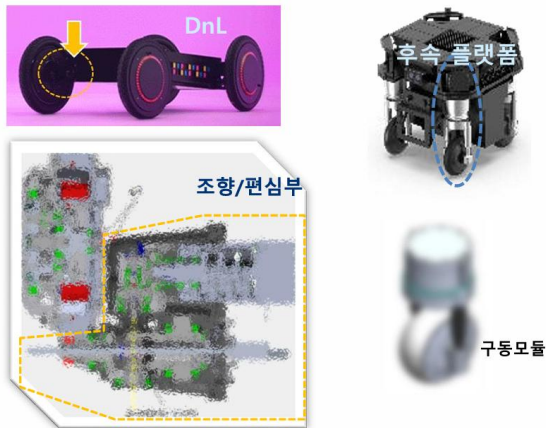
#### 구동모듈: 더 큰 ASP와 입증된 2nd 벤더 경쟁력

현대차그룹 소형 모빌리티 플랫폼 MobeD형 구동 모듈 수주에 주목이 필요하다. 동사는 DnL(Drive and Lift) 모듈 내 조향/편심부 액추에이터를 담당하며, 이번 수주는 1) 하모닉 단품 공급사에서 액추에이터 모듈 업체로의 도약, 2) 유성기어 감속기로의 포트폴리오 확장, 3) 로보틱스 구동부 설계 역량 입증이라는 세 가지 측면에서 의미가 있다.

고객사의 로보틱스 사업 경험이 제한적인 상황에서 소규모 업체임에도 설계 대응력을 인정받았다는 점은, 자동차 부품사들의 로보틱스 진입이 본격화되는 환경에서 동사가 2nd 벤더로서 사업 영역을 확장할 수 있는 기반이 마련되었음을 시사한다. 실적 측면에서도 MobeD 플랫폼 가격이 8,000만원 수준임을 감안하면 DnL 모듈 단가는 200만원 이상으로 추정되며, 액추에이터 내 감속기 원가 비중이 30~40%임을 고려할 때 플랫폼 판매 확대에 따른 감속기 매출 기여도 기대된다.

기수주한 MobeD 물량은 26년 2분기말부터 양산 예정이며, 25년 12월에는 후속 모빌리티 플랫폼 모듈 수주도 추가로 확보하였다. 후속 플랫폼은 27년 양산으로 추정되며, 초도 모델의 레퍼런스를 기반으로 한 수주 확장의 첫 사례라는 점에서 의미가 있다. 모베드 플랫폼 판매량 확대 여부가 동사 액추에이터 매출의 단기 핵심 변수가 될 것이며, 내부 물류 및 소형 모빌리티 적용 사례가 가시화되는 시점부터 외부 판매 확장으로 이어질 것으로 판단된다.

[도표 239] 에스비비테크 모빌리티 플랫폼 기술 적용 영역



자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 240] 구동모듈 확장 목표: 감속기 내재화+모터/제어기 조달



자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

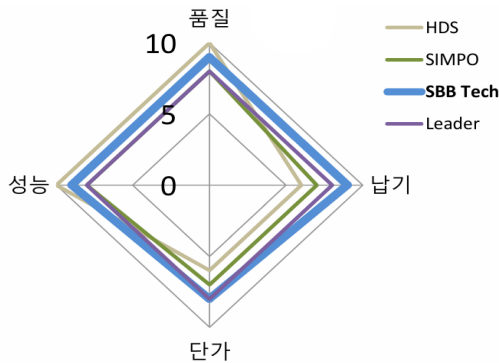
**감속기: 하모닉에 유성까지 더해지는 단단한 포트폴리오**

감속기 포트폴리오 측면에서도 의미 있는 변화가 진행 중이다. 동사는 2013년 하모닉 감속기 국산화 이후 국내 선도 업체로 자리매김해왔다. 일본 선도 업체 대비 70% 수준의 판가를 보유하고, 납기 경쟁력 역시 우위인 상황으로 파악된다. 국내의 하모닉 감속기 수요 증분 시, 동사의 우선적인 수혜로 반영될 것으로 기대된다. 특히 최근 공시된 휴머노이드向 공급계약은 계약금액 고려시, 하모닉 감속기 제품의 개발 수주로 추정되며 이는 해당 영역에서의 경쟁력이 입증된 결과로 평가된다.

MobeD 수주를 계기로 유성기어 감속기 개발 및 관련 설비 구축을 병행하며 준비를 진행하고 있다. 유성기어 감속기는 하모닉 대비 단가가 약 1/2~1/3 수준으로, 휴머노이드 로봇을 중심으로 채택 비중이 확대되는 추세다. 다만 유성기어 감속기는 동사가 최근 진입한 영역인 만큼, 레퍼런스 축적과 고객사 검증을 통해 향후 포트폴리오 확장이 진행되어야할 것으로 판단한다.

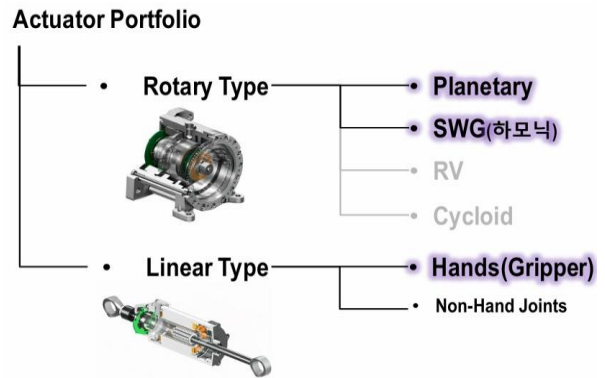
그리퍼용 초소형 감속기는 구조상 대규모 확장 가능성이 있는 아이템이다. 회사는 휴머노이드 핸드의 손가락 마디별로 탑재되는 리니어 타입 초소형 감속기를 하모닉/유성기어 두 방식으로 병행 개발 중이며, 1차 개발완료는 연말을 목표로하고 있다. 선행 개발의 단계이며, 추후 국내외 고객사 확보를 통한 맞춤 개발-공급을 통한 사업 형태가 예상된다.

[도표 241] 하모닉감속기 경쟁사 대비 경쟁력 비교



자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 242] 액추에이터 원가 구성: QDD 기준 25% 수준 추정



자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[도표 243] 판매 공급계약 공시 (26.05.18)

판매/공급계약 내용		휴머노이드 로봇용 정밀 감속기
확정 계약금액	(백만원)	1,207
매출액 대비	(%)	16.7
<b>계약상대방</b>		<b>국내 로봇 제조회사</b>
계약기간	시작일	2026-05-18
	종료일	2028-04-29

자료: Dart, 교보증권 리서치센터

[도표 244] 감속기 기술 개발 방향

**감속기 경량화**

하모닉 타입 감속기 부품 경량화

표준형 대비 40% 이상 경량화 목표 개발 진행

경쟁사 대비 동등 이상 성능 및 내구 확보

**유성기어 감속기**

QDD 유성기어 다단 유성기어 감속기

Back Driving Torque 최적화

소형 기어 생산 전용 장비 구축 완료

자료: Company Data, 교보증권 리서치센터

[에스비비테크 389500]

포괄손익계산서

단위: 십억원

12 결산 (십억원)	2021A	2022A	2023A	2024A	2025A
매출액	7	7	5	5	7
매출원가	6	5	5	5	7
매출총이익	1	2	0	0	0
매출총이익률 (%)	17.2	26.4	2.7	1.8	5.6
판매비	3	4	6	7	7
영업이익	-2	-2	-6	-7	-7
영업이익률 (%)	-32.9	-24.6	-108.5	-126.1	-95.3
EBITDA	-1	-1	-4	-5	-5
EBITDA Margin (%)	-20.1	-11.4	-82.7	-97.7	-68.0
영업외손익	-1	-3	-5	6	-3
관계기업손익	0	0	0	0	0
금융수익	0	0	1	7	0
금융비용	-1	-4	-6	-1	-3
기타	0	0	0	0	0
법인세비용차감전순이익	-3	-5	-11	-1	-9
법인세비용	0	0	0	0	0
계속사업순이익	-3	-5	-11	-1	-9
중단사업순이익	0	0	0	0	0
당기순이익	-3	-5	-11	-1	-9
당기순이익률 (%)	-41.5	-70.5	-214.5	-16.4	-131.3
비지배지분순이익	0	0	0	0	0
지배지분순이익	-3	-5	-11	-1	-9
지배순이익률 (%)	-41.5	-70.5	-214.5	-16.4	-131.3
매도가능금융자산평가	0	0	0	0	0
기타포괄이익	0	0	0	0	0
포괄순이익	-3	-5	-11	-1	-9
비지배지분포괄이익	0	0	0	0	0
지배지분포괄이익	-3	-5	-11	-1	-9

주: K-IFRS 회계기준 개정으로 기존의 기타영업수익/비용 항목은 제외됨

현금흐름표

단위: 십억원

12 결산 (십억원)	2021A	2022A	2023A	2024A	2025A
영업활동 현금흐름	-2	-2	-3	-4	-7
당기순이익	-3	0	0	-1	-9
비현금항목의 가감	2	5	8	-3	5
감가상각비	1	1	1	2	2
외환손익	0	0	0	0	0
지분법평가손익	0	0	0	0	0
기타	1	4	7	-5	3
자산부채의 증감	0	-2	0	0	-2
기타현금흐름	0	-6	-11	0	0
투자활동 현금흐름	0	-2	-37	24	5
투자자산	-1	0	35	-27	0
유형자산	1	3	3	2	3
기타	-1	-5	-75	49	2
재무활동 현금흐름	5	15	29	-20	9
단기차입금	0	6	-1	0	0
사채	2	0	30	-20	0
장기차입금	1	-1	0	0	0
자본의 증가(감소)	0	0	0	0	0
현금배당	0	0	0	0	0
기타	1	10	0	0	9
현금의 증감	3	10	-12	0	7
기초 현금	1	4	14	2	2
기말 현금	4	14	2	2	9
NOPLAT	-2	-2	-6	-8	-7
FCF	0	0	-2	-4	-4

자료: 에스비비테크, 교보증권 리서치센터

재무상태표

단위: 십억원

12 결산 (십억원)	2021A	2022A	2023A	2024A	2025A
유동자산	7	18	41	14	16
현금및현금성자산	4	14	2	2	9
매출채권 및 기타채권	1	1	1	1	1
재고자산	2	2	2	2	4
기타유동자산	1	0	36	9	1
비유동자산	10	13	14	15	17
유형자산	10	12	13	14	16
관계기업투자금	0	0	0	0	0
기타금융자산	0	0	0	0	0
기타비유동자산	0	1	1	1	1
자산총계	18	31	55	29	32
유동부채	6	7	42	16	19
매입채무 및 기타채무	1	1	1	1	1
차입금	1	6	5	5	5
유동성채무	4	0	0	0	0
기타유동부채	0	0	36	10	12
비유동부채	5	1	1	1	1
차입금	1	0	0	0	0
사채	1	0	0	0	0
기타비유동부채	3	1	1	1	1
부채총계	11	9	43	17	20
지배지분	7	22	12	12	13
자본금	2	3	3	3	3
자본잉여금	13	33	33	33	43
이익잉여금	-12	-17	-28	-29	-38
기타자본변동	0	0	1	2	1
비지배지분	0	0	0	0	0
자본총계	7	22	12	12	13
총차입금	8	7	41	15	18

주요 투자지표

단위: 원, 배, %

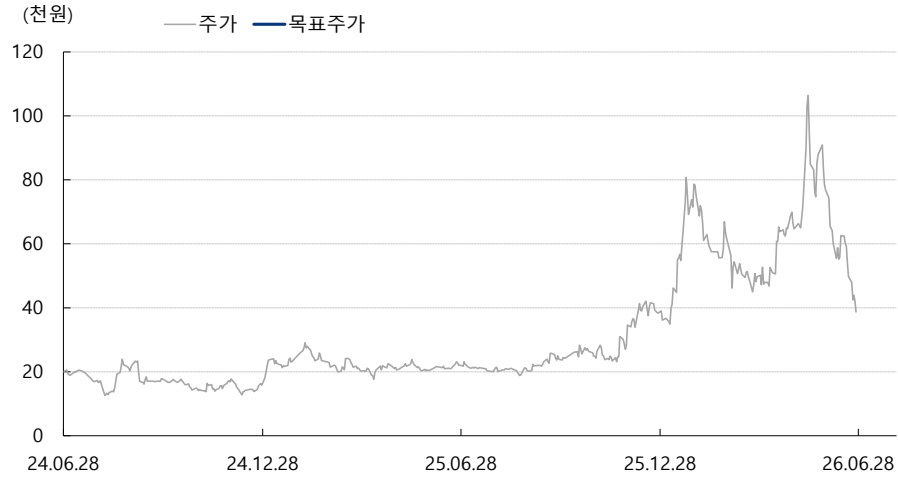
12 결산 (십억원)	2021A	2022A	2023A	2024A	2025A
EPS	-8,111	-1,040	-1,784	-145	-1,503
PER	0.0	-16.5	-22.1	-123.9	-24.0
BPS	14,061	3,574	1,880	1,967	1,974
PBR	0.0	4.8	21.0	9.2	18.3
EBITDAPS	-4,897	-363	-902	-1,116	-1,091
EV/EBITDA	-2.8	-115.8	-66.5	-21.7	-48.5
SPS	1,953	1,475	831	885	1,145
PSR	0.0	11.7	47.4	20.3	31.6
CFPS	-983	14	-303	-610	-649
DPS	0	0	0	0	0

재무비율

단위: 원, 배, %

12 결산 (십억원)	2021A	2022A	2023A	2024A	2025A
성장성					
매출액 증가율	2.6	10.2	-31.3	6.5	31.7
영업이익 증가율	적지	적지	적지	적지	적지
순이익 증가율	적지	적지	적지	적지	적지
수익성					
ROIC	-16.2	-8.3	-13.7	-21.2	-28.2
ROA	-17.3	-21.8	-25.8	-2.1	-30.9
ROE	-67.3	-36.7	-65.4	-7.6	-76.7
안정성					
부채비율	167.3	39.4	369.7	138.0	157.8
순차입금비율	45.4	21.4	75.7	53.3	55.0
이자보상배율	-3.6	-3.6	-19.1	-26.6	-30.3

에스비비테크 최근 2년간 목표주가 변동추이



최근 2년간 목표주가 및 괴리율 추이

일자	투자의견	목표주가	괴리율		일자	투자의견	목표주가	괴리율	
			평균	최고/최저				평균	최고/최저
2026.06.29	Not Rated								

자료: 교보증권 리서치센터

Compliance Notice

이 자료에 게재된 내용들은 작성자의 의견을 정확하게 반영하고 있으며, 외부의 부당한 압력이나 간섭 없이 작성되었음을 확인합니다.

이 조사자료는 당사 리서치센터가 신뢰할 수 있는 자료 및 정보로부터 얻어진 것이나, 당사가 그 정확성이나 완전성을 보증하는 것이 아닙니다. 따라서 이 조사자료는 투자참고자료로만 활용하시기 바라며, 어떠한 경우에도 고객의 증권투자 결과에 대한 법적 책임소재의 증빙자료로 사용될 수 없습니다. 또한 이 조사자료의 지적재산권은 당사에 있으므로 당사의 허락 없이 무단 복제 및 배포할 수 없습니다.

당사 리서치센터 연구원은 고객에게 카카오톡 메신저 등으로 개별 접촉하지 않습니다. 당사 연구원 사칭 사기 등에 주의하시기 바랍니다.

- 동 자료는 제공시점 현재 기관투자자 또는 제3자에게 사전 제공한 사실이 없습니다.
- 전일기준 당사에서 1% 이상 보유하고 있지 않습니다.
- 추천종목은 전일기준 조사분석 담당자 및 그 배우자 등 관련자가 보유하고 있지 않습니다.

투자의견 비율공시 및 투자등급관련사항 기준일자\_2026.03.31

구분	Buy(매수)	Trading Buy(매수)	Hold(보유)	Sell(매도)
비율	95.9	2.7	1.4	0.0

【업종 투자의견】

**Overweight(비중확대):** 업종 펀더멘털의 개선과 함께 업종주가의 상승 기대  
**Underweight(비중축소):** 업종 펀더멘털의 악화와 함께 업종주가의 하락 기대

**Neutral(중립):** 업종 펀더멘털상의 유의미한 변화가 예상되지 않음

【기업 투자기간 및 투자등급】 향후 6개월 기준, 2015.6.1(Strong Buy 등급 삭제)

**Buy(매수):** KOSPI 대비 기대수익률 10%이상  
**Hold(보유):** KOSPI 대비 기대수익률 -10~-10%

**Trading Buy:** KOSPI 대비 10%이상 초과수익 예상되거나 불확실성 높은 경우  
**Sell(매도):** KOSPI 대비 기대수익률 -10% 이하