

심층분석보고서

26상_현대모비스_로보틱스사업실-HW-
로보틱스기구_시스템설계

마감일: 6월25일11시00분

| 노영우 컨설턴트 & 취업 플랫폼 '룩센트'

Executive Summary

현대모비스 로보틱스사업추진실의 'HW 로봇 액추에이터 기구/시스템 설계' 직무는, 2026년 6월 현재 한국 제조업이 통과하고 있는 가장 상징적인 전환의 한가운데에 놓여 있습니다. 이 직무가 자리한 조직은 용인 마북연구소의 로보틱스사업추진실(영문명 Robotics Business InnovationGroup)이며, 기구/시스템 설계와 전자 설계, 소프트웨어 설계라는 세 전문 영역이 한 몸으로 움직여 로봇의 핵심 부품을 자체적으로 설계하고 구현하는 조직입니다. 그중 이 직무는 '기구/시스템' 영역, 곧 로봇 액추에이터라는 하나의 정밀 기계를 통째로 설계하는 자리입니다. 액추에이터는 제어 신호를 실제 움직임으로 바꾸는 로봇의 관절이자 근육으로, 휴머노이드 로봇 재료비의 약 60%를 차지합니다. 부품 한 종이 완성품 원가의 절반을 넘긴다는 사실 하나만으로도 이 부품이 왜 수익의 급소인지, 왜 자동차 부품 메가서플라이어들이 앞다투어 뛰어드는지 설명됩니다.

현대모비스의 진입은 빠르게 구체화되고 있습니다. 2021년 정관에 로봇 부품 제조업을 추가하고, 2025년 8월 'CEO 인베스터 데이'에서 이규석 사장이 액추에이터 시장 진출을 공식화했으며, 2025년 7월 기존 팀 조직을 로보틱스사업추진실로 격상했습니다. 그리고 지난 1월 라스베이거스 CES 2026에서 그룹 계열사 보스턴다이내믹스의 차세대 휴머노이드 '아틀라스(Atlas)' 양산 시점에 액추에이터를 전량 공급하는 협력 체계를 발표하며 로봇 부품 사업의 첫 고객사를 확보했습니다. 보스턴다이내믹스는 같은 날 아틀라스 양산형을 공개하고 보스턴 본사에서 곧바로 생산을 개시했으며, 2026년 생산 물량 전부를 현대차그룹의 로보틱스 메타플랜트 응용센터(RMAC)와 구글 딥마인드에 배정했습니다. 현대차그룹은 보스턴다이내믹스 지분 약 80%를 보유한 모회사로서 미국에 260억 달러를 투자하고 있으며, 2028년 조지아주 인근 로봇 공장에서 연 3만 대 아틀라스 양산을 목표로 합니다. 현대모비스는 이 로봇용 액추에이터를 미국에서 연 35만 개 규모로 생산할 시설을 2028년 가동할 계획입니다. 지난 5월 5일 보스턴다이내믹스가 공개한 아틀라스 개발형 영상이 화제가 되자 5월 13일 현대모비스 주가가 하루 18.43% 올라 장중 52주 신고가 66만 3,500원을 기록했고, 5월 18일에는 아틀라스가 강화학습으로 45kg이 넘는 짐을 들어 올리는 기술 시연이 공개됐으며, 6월 12일에는 아틀라스가 조지아 공장에서 루프랙을 분류하는 실제 현장 검증에 들어갔습니다. 증권가는 아틀라스 1대에 메인 액추에이터 30개와 보조 액추에이터 10개, 약 2만 5,500달러어치가 들어가는 구조로 보며, 연 3만 대 양산 기준 로봇 매출을 1조 원 안팎으로 추정합니다.

시장의 무게추도 이 방향을 가리킵니다. 6월 11일 골드만삭스가 발표한 '로보틱스: 대전환의 시기' 보고서는 한국이 휴머노이드 양산 단계에서 공급망의 핵심으로 떠오를 것이라며, 과거 LG에너지솔루션과 삼성SDI가 전기차 배터리 공급망의 중심으로 성장했듯 휴머노이드 시대에는 현대모비스와 HL만도가 그 자리를 차지할 것으로 전망했습니다. 이 보고서가 나온 6월 12일 HL만도는 상한가를 기록했습니다. 미국 휴머노이드 진영이 인공지능과 소프트웨어에서 앞서지만 대량 생산 하드웨어 공급망은 아직 비어 있고, 미국이 중국 의존을 낮추려 할수록 한국 자동차 부품사의 가치가 커진다는 논리입니다. 다만 산업의 본질적 병목은

감속기입니다. 일본 하모닉 드라이브 시스템즈와 나브테스코가 정밀 감속기를 과점하고, 액추에이터 원가에서 감속기 비중은 30~36%에 이릅니다. 한국에서는 에스피지와 에스비비테크가 국산화를 끌어가지만 최상단 정밀도에서는 일본과의 거리가 남아 있습니다.

현대모비스의 강점은 분명합니다. 차량 전자식 조향장치와 전기차 구동시스템(PE시스템)의 설계 자산이 로봇 액추에이터와 통하고, 현대차·기아·보스톤다이내믹스로 이어지는 그룹 내부 수요가 받쳐 주며, 50년의 양산과 신뢰성 평가 체계가 뒷받침합니다. 반면 위험도 또렷합니다. 2024년 기준 그룹 의존 매출이 82.6%로 높고, 로봇 사업은 보스톤다이내믹스 단일 고객에서 출발했으며, 회사 스스로 2년 안에 의미 있는 매출을 기대하기 어렵다고 밝혔습니다. 2026년 1분기에는 모듈·핵심부품 부문이 1,213억 원 영업적자를 냈고, A/S 부문(영업이익률 26.3%)이 전사 이익을 떠받쳤습니다. 이 직무는 고객 요구조건 분석과 설계사양서 작성에서 출발해, 강성과 구조를 고려한 레이아웃을 잡고, 감속기·베어링·하우징 같은 핵심 부품을 설계하며, 감속부 축계구조를 정렬하는 네 갈래 과업으로 짜여 있습니다. 프레임리스 BLDC 모터와 하모닉 감속기, 크로스롤러 베어링과 인코더를 한 몸으로 통합하는 기계설계의 정수이며, 우대 요건인 영어와 CATIA는 미국 고객 보스톤다이내믹스와의 공동설계, 그리고 3D 기반 정밀 설계라는 업무 실체를 그대로 비춥니다.

1장: 산업(섹터) 분석

1-1. 산업 정의와 이 직무가 선 자리

로봇 산업은 크게 공장 자동화를 담당해 온 산업용 다관절 로봇, 사람과 같은 공간에서 일하는 협동로봇, 물류와 서비스 현장의 자율주행 로봇, 그리고 2026년 현재 자본과 인재가 가장 빠르게 모여드는 인간형(휴머노이드) 로봇으로 나뉩니다. 이 직무가 놓인 지점은 완성된 로봇이 아니라 그 아래 단계인 핵심 부품, 그중에서도 액추에이터라는 구동 모듈입니다. 완성 로봇을 만드는 회사가 자동차로 치면 완성차 업체라면, 현대모비스 로보틱스사업추진실은 그 로봇에 들어가는 핵심 모듈을 공급하는 부품 회사입니다. 이 구분이 중요한 이유는, 휴머노이드 시장의 화려한 스포트라이트가 테슬라 옵티머스나 보스톤다이내믹스 아틀라스 같은 완제품에 쏠리는 동안, 실제로 돈이 흐르고 기술 장벽이 높은 자리는 그 안의 부품이기 때문입니다. 골드만삭스가 6월 보고서에서 부품 공급사가 먼저 수혜를 본다고 짚은 것도 같은 맥락입니다.

여기서 액추에이터라는 개념부터 충분히 풀어 두겠습니다. 액추에이터는 제어기에서 내려온 전기 신호를 회전력, 곧 토크라는 실제 움직임으로 바꾸는 장치입니다. 사람의 몸으로 비유하면 뇌의 명령을 받아 팔다리를 움직이는 관절과 근육에 해당합니다. 로봇이 걷고 팔을 뻗고 물건을 쥐는 모든 동작은 이 액추에이터의 토크와 정밀도, 내구성으로 판가름 납니다. 이 부품이 산업에서 중요한 까닭은 두 가지입니다. 첫째, 성능을 좌우합니다. 같은 인공지능을 엮어도 액추에이터가 약하거나 부정확하면 로봇은 무거운 물건을 들 수 없고 섬세한 작업도 못 합니다. 둘째, 원가를 좌우합니다. 휴머노이드 한 대를 만드는 재료비의 약 60%가 액추에이터에서 나옵니다. 성능과 비용이라는 두 마리 토끼가 모두 이 부품에 묶여

있습니다. 현대모비스가 첫 로봇 사업으로 다른 부품이 아니라 액추에이터를 고른 이유가 여기 있습니다. 회사는 자동차의 전동식 조향장치와 전기차 구동시스템을 양산하며 모터와 감속기, 제어를 통합하는 설계 자산을 쌓아 왔고, 그 자산이 로봇 액추에이터와 가장 가깝다고 판단했습니다.

1-2. 가치사슬과 수익이 고이는 지점

액추에이터 한 개가 만들어지기까지의 흐름을 따라가면 산업 구조가 보입니다. 맨 앞에 특수강과 영구자석 같은 소재가 있고, 그 위에 전기에너지를 회전력으로 바꾸는 모터가 있습니다. 모터가 만든 빠르고 약한 회전을 느리지만 강한 회전으로 바꾸는 감속기가 그다음에 놓이고, 회전의 위치와 힘을 읽어 내는 인코더와 토크센서가 결합합니다. 이 부품들을 한 몸으로 묶고 제어 드라이버를 더하면 비로소 액추에이터라는 구동 모듈이 완성되며, 이 모듈 여러 개를 조립해 팔다리를 만들면 로봇 완성품이 됩니다.

이 사슬에서 부가가치가 고이는 자리는 분명합니다. 부품 단위로는 감속기입니다. 기술 장벽이 가장 높아 일본이 수십 년째 과점하고 있고, 원가 비중도 큼니다. 모듈 단위로는 액추에이터 통합 설계입니다. 모터와 감속기, 베어링, 인코더를 그냥 한자리에 모으는 일이 아니라, 무게는 최대한 줄이면서 토크와 정밀도, 열, 강성을 동시에 만족시키도록 한 몸으로 최적화하는 설계가 곧 경쟁력이 됩니다. 바로 이 통합 설계가 현대모비스 로보틱스사업추진실의 기구/시스템 설계 직무가 담당하는 영역입니다. 다시 말해 이 직무는 산업 가치사슬에서 부가가치가 가장 두텁게 쌓이는 지점에 정확히 서 있습니다.

1-3. 시장 규모와 성장률을 어떻게 읽을 것인가

휴머노이드 시장 전망은 기관마다 숫자가 크게 갈립니다. 이 편차 자체가 산업이 아직 대량 상용화 직전이라는 사실을 그대로 보여 줍니다. 골드만삭스는 휴머노이드 시장 규모를 2035년 약 380억 달러로 보며 출하량 140만 대를 전망했는데, 이는 직전 추정치 60억 달러에서 여섯 배 이상 올려 잡은 값입니다. 골드만삭스가 이렇게 대폭 상향한 가장 큰 이유로 든 것이 인공지능의 발전 속도였습니다. 한국수출입은행은 글로벌 휴머노이드 시장이 2024년 15억 달러에서 2035년 378억 달러로 연평균 38% 성장하고 출하량은 2024년 2만 대에서 2035년 138만 대로 늘 것으로 봤습니다. 모건스탠리는 2050년 휴머노이드 시장을 4조 7,000억 달러 규모로 추정하면서, 2040년에는 부품 시장만으로 최대 7,800억 달러의 매출이 발생할 수 있고 부품 공급사가 먼저 수혜를 본다고 분석했습니다. 가까운 시점으로 좁히면, 2025년 휴머노이드는 전 세계 약 1만 6,000대 설치 수준이었고 2026년 시장 규모는 40억 ~50억 달러로 추정됩니다.

이 직무와 가장 가까운 숫자는 로봇 액추에이터 시장입니다. 현대모비스가 인용한 글로벌마켓인사이트 자료에 따르면 로봇 액추에이터 시장은 2022년 134억 달러에서 2032년 400억 달러로 커집니다. 전체 로봇 시장은 약 75조 원에서 연평균 17%씩 자라 2040년 약 800조 원에 이를 것으로 회사는 제시합니다. 산업용 로봇으로 시선을 넓히면, 국제로봇연맹의 집계로 2024년 전 세계 신규 설치는 54만 2,000대, 운용 대수는 466만

대를 넘었고, 협동로봇은 2024년 6만 4,542대가 팔려 전년보다 11.9% 늘었습니다. 한국은 근로자 1만 명당 로봇 대수를 뜻하는 로봇 밀도가 1,012대로 세계 최고 수준입니다. 감속기 시장은 산업용 로봇 기준 2025년 약 38억 달러로 추정되며, 사이클로이드 2단 구조의 RV 감속기가 가장 큰 비중을 차지합니다.

지원 준비의 관점에서 이 숫자들을 외우는 것보다 중요한 일은 편차를 해석하는 태도입니다. 380억 달러와 수조 달러가 한 산업의 전망으로 공존한다는 사실은, 아직 누구도 양산의 정답을 확정하지 못했다는 뜻입니다. 그래서 인공지능과 데이터를 가진 쪽이 아니라 양산성과 신뢰성을 가진 부품사의 가치가 오히려 부각되는 국면이며, 이것이 현대모비스 같은 회사가 지금 주목받는 구조적 이유입니다.

1-4. 2026년 현재를 만든 흐름: 다섯 가지 사건

첫 번째 흐름은 휴머노이드가 시연 영상에서 양산 일정으로 넘어왔다는 점입니다. 결정적 장면은 보스턴다이내믹스의 전기구동 아틀라스입니다. 회사는 2024년 4월 유압식 아틀라스를 은퇴시키고 전기 액추에이터 기반 신형을 공개했으며, 지난 1월 CES 2026에서 양산형을 선보이고 보스턴 본사에서 곧바로 생산을 시작했습니다. 신형 아틀라스는 56개의 자유도와 사실상 전 관절 회전 구조, 2.3m에 이르는 팔 길이, 최대 50kg 적재, 360도 몸통 회전, 스스로 배터리를 갈아 끼우는 기능, 손가락과 손바닥에 촉각 센서를 갖춘 사람 크기의 손을 갖췄습니다. 유압을 걷어내고 전동으로 간다는 결정은 곧 대량 양산이 가능한 전동 액추에이터 수요가 폭발한다는 신호였고, 현대모비스가 그 수요의 첫 공급자가 됐습니다.

두 번째 흐름은 자동차 부품사의 로봇 액추에이터 진입입니다. 테슬라 옵티머스가 문을 열자, 전동화로 부품 수가 줄어드는 압박에 직면한 자동차 부품사들이 로봇을 새 성장 기동으로 택했습니다. 현대모비스가 2025년 8월 진출을 공식화했고, HL만도가 2025년 12월 인베스터 데이에서 2035년 매출 2조 3,000억 원과 점유율 10%를 내걸었으며, LG전자가 지난 1월 CES 2026에서 액추에이터 브랜드 '악시움(AXIUM)'을 공개했습니다.

세 번째 흐름은 감속기 국산화입니다. 일본이 오래 독점한 하모닉 감속기를 에스비비테크가 2013년 국내 처음으로 양산했고, 에스피지는 유성·하모닉·RV 세 종류를 모두 만드는 국내 유일 기업으로 올라섰습니다. 지난 3월에는 현대차 로보틱스랩이 이동형 양팔 로봇에 국산 하모닉 감속기를 채택하는 방향으로 움직이고 있다는 사실이 알려졌습니다. 정밀 감속기를 누가, 얼마나 국산화하느냐가 액추에이터 원가와 기술 자립의 분수령이 되고 있습니다.

네 번째 흐름은 미국과 중국의 공급망 분화입니다. 모건스탠리는 옵티머스 2세대에서 중국산 부품을 빼면 원가가 4만 6,000달러에서 13만 1,000달러로 세 배 가까이 오른다고 추산했습니다. 휴머노이드 제조와 핵심 부품 역량의 상당 부분이 중국에 몰려 있다는 분석이 많고, 그래서 미국 휴머노이드 기업들이 중국을 뺀 공급사를 찾는 움직임이 강해지며 한국 부품사에 기회가 열리고 있습니다. 테슬라가 미국 내 주요 공급사에 중국산 사용을 배제하도록 요구했다는 보도가 이 흐름을 뒷받침합니다.

다섯 번째 흐름은 인공지능과 하드웨어의 결합입니다. 엔비디아의 로봇 플랫폼과 구글

딥마인드의 로봇 파운데이션 모델이 로봇의 두뇌를 끌어올리면서, 역설적으로 신뢰성 있는 몸의 가치가 다시 높아졌습니다. 보스턴다이나믹스는 지난 5월 아틀라스가 시각이 아니라 자기 몸의 위치와 힘 피드백을 익혀 무거운 짐을 드는 학습 방법을 공개했고, 6월 12일에는 조지아 공장에서 실제로 부품을 분류하는 모습을 선보였습니다. 아무리 똑똑한 인공지능도 정밀하고 튼튼한 액추에이터 없이는 현장에서 일할 수 없으며, 이 지점이 양산과 신뢰성을 가진 현대모비스의 자리입니다.

1-5. 산업을 움직이는 거시 변수

이 산업을 움직이는 큰 변수는 네 갈래입니다. 첫째는 인건비와 자동화 수요입니다. 고령화와 노동력 부족이 구조적 수요를 만듭니다. 골드만삭스는 중국 제조의 약 70%가 이미 기계와 자동화로 수행된다고 봤는데, 사람 손이 닿던 마지막 영역까지 로봇이 들어가는 그림이 휴머노이드의 시장 논리입니다. 둘째는 금리와 투자 사이클입니다. 로봇은 초기 설비 투자가 큰 사업이라 금리와 투자 심리에 민감하고, 그래서 로봇주는 변동성이 큼니다. 셋째는 미국과 중국의 정책과 공급망입니다. 중국의 제조 고도화 정책과 미국의 중국 배제 기조가 부품 공급망을 다시 짜고 있으며, 이 재편이 한국 부품사에 기회와 위협을 동시에 안깁니다. 넷째는 인공지능 기술 사이클입니다. 인공지능 발전 속도가 휴머노이드 상용화 시점을 좌우하며, 골드만삭스도 전망을 올린 가장 큰 이유로 인공지능의 빠른 진전을 들었습니다.

지원 전략 관점의 시사점은 이렇습니다. 면접에서 휴머노이드 전망을 묻는다면 하나의 숫자를 외워 답하기보다, 기관별 편차가 크다는 사실을 먼저 짚고 그것이 곧 양산성과 신뢰성을 가진 부품사의 가치를 키운다는 해석으로 잇는 편이 설득력 있습니다. 여기에 감속기 국산화의 전략적 의미와 미국의 중국 배제 흐름을 더하면, 산업을 구조로 이해하고 있다는 인상을 줄 수 있습니다.

2장: 주요 기업 비교 및 대상 회사 포지셔닝

2-1. 일본 정밀 감속기 양강: 하모닉 드라이브 시스템즈와 나브테스코

이 직무를 이해하려면 감속기 양강부터 알아야 합니다. 이들이 쥔 기술이 곧 액추에이터 원가와 성능의 천장이기 때문입니다. 하모닉 드라이브 시스템즈는 파동기어, 곧 하모닉 감속기를 발명하고 상용화한 원조입니다. 모터와 인코더, 기어, 출력단 크로스롤러 베어링을 모두 자체 설계해 무게 대비 토크가 매우 높은 통합 액추에이터를 공급합니다. 강점은 압도적인 정밀도와 특허로, 위치 정확도가 각도 초 단위에 이르고 백래시는 사실상 없습니다. 약점은 긴 납기와 높은 단가입니다. 국내 경쟁사 인터뷰에 따르면 일본산 하모닉 감속기를 받으려면 1년 가까이 기다려야 하는 경우가 있습니다.

나브테스코는 사이클로이드 2단 구조의 RV 감속기에서 세계 1위입니다. 거의 모든 주요 로봇 완성품 업체에 납품하며 정밀 감속기 매출이 연 7억 달러를 넘습니다. 강점은 높은 강성과 충격에 견디는 힘이고, 약점은 무게와 부피가 커서 작은 관절에는 맞지 않는다는 점입니다. 6축 산업용 로봇에서는 하중이 큰 아래쪽 관절에 RV를, 정밀하고 가벼워야 하는 손목 쪽에 하모닉을 쓰는 식으로 두 기술이 서로를 보완합니다. 이 양강의 존재는 현대모비스 직무에 곧장 작용합니다. 액추에이터 원가의 3분의 1이 감속기인데 그 핵심을 일본이 쥐고 있어,

내재화할 것인가 사 올 것인가가 원가와 자립도의 갈림길이 됩니다.

2-2. 국내 감속기·부품 진영: 에스피지와 에스비비테크

에스피지는 1991년 설립돼 2002년 코스닥에 상장한 회사로, 본래 기어드 모터와 팬 모터를 만들던 기업입니다. 매출의 약 30%가 자동화 공정용 기어드 모터, 약 65%가 냉장고 같은 가전에 들어가는 팬 모터에서 나오고, 로봇 정밀 감속기는 아직 매출 비중 3% 안팎의 신사업입니다. 그러나 이 회사의 무게는 그 신사업에 있습니다. 정밀 감속기에서 하모닉과 RV, 유성 세 종류를 모두 만드는 국내 유일 기업이며, 정밀 감속기 50%와 소형 서보 BLDC 30%, 제어 20%라는 액추에이터의 핵심 기술을 모두 자체 보유한 유일한 업체로 꼽힙니다. 휴머노이드 액추에이터 신제품을 2026년 상반기에 5,000대 판매한다는 목표를 세우고 국내 휴머노이드 스타트업부터 공급에 들어갔으며, 한국기계연구원과는 1,000대 규모 협력을 진행합니다. 고배율 감속기 없이 낮은 감속비와 고토크 모터를 결합한 방식의 액추에이터 개발을 마쳤고, 자체 차단 기술로 모터 발열을 다스려 구동 시간을 늘린 점을 차별점으로 내세웁니다. 지난 6월 10일부터 12일까지 코엑스에서 열린 로보테크쇼에 휴머노이드용 액추에이터와 감속기를 들고 나왔고, 미국 시카고 로봇 전시회 출품도 예고했습니다. 레인보로보틱스가 전 모델에 에스피지 감속기를 채택해 일본산을 대체한 사례가 이 회사의 실력을 보여 줍니다. 여영길 대표는 정밀 감속기를 기어가 아니라 정밀 제어 시스템의 일부로 규정하며 세계 1위를 향한 양산 준비를 강조했습니다.

에스비비테크는 하모닉 감속기를 국내 처음으로 개발하고 양산해 국산화에 성공한 기업입니다. 자체 치형 설계와 열처리, 가공 기술로 하모닉 타입 감속기 7종을 만들고, 감속기 단품을 넘어 액추에이터 완제품과 구동 모듈로 제품군을 넓히고 있습니다. 지난 1월 CES 2026에는 산업통상부가 주관하는 휴머노이드 맥스 얼라이언스의 일원으로 참가했습니다. 이 얼라이언스는 한국 로봇 기업 10개사가 20부스 규모 공동관을 꾸려 한국 로봇 산업의 경쟁력을 생태계 관점에서 보여 주는 연합체입니다. 에스비비테크는 볼스크류와 리니어가이드 같은 선형 구동계도 다루어 에스피지와는 적용 영역이 갈리며, 현대차 로보틱스랩의 이동형 양팔 로봇에 채택될 가능성이 거론됩니다. 해외 경쟁사 대비 낮은 단가와 고객 요구를 반영한 맞춤 대응이 강점이고, 아직 작은 매출 규모가 약점입니다.

2-3. 직접 경쟁군이자 비교 거울: HL만도

HL만도는 현대모비스의 가장 또렷한 비교 거울입니다. 60여 년 자동차 부품 기술과 글로벌 공급망을 무기로 로봇 액추에이터에 뛰어들었고, 이미 보스턴다이내믹스의 4족 로봇 스팟에 액추에이터를 공급하고 있습니다. 지난 1월 CES 2026에서 휴머노이드용 액추에이터 실물을 공개했고, 테슬라 옵티머스 차기 모델 공급을 겨냥해 이르면 내년부터 북미에서 양산하고 2029년 한국과 북미 두 곳에서 대량 생산한다는 계획을 세웠습니다. 로드맵은 2026년 고객사 대상 개념검증과 실증, 관련 기업 인수나 합작 검토, 2027~2028년 휴머노이드 전용 파일럿 라인 검증과 양산 체계 구축, 2029년 북미·한국 양산 확대에 짜여 있습니다. 2035년 매출 2조 3,000억 원과 점유율 10%라는 목표는 지난해 매출 8조 8,482억 원의 약 26%에

해당합니다. 회사는 도로 위에서 증명된 안전 기술과 양산 노하우를 로봇의 관절로 옮긴다는 서사를 내세우며 '세계 로봇 제조사들이 가장 먼저 찾는 파트너'를 비전으로 제시합니다.

HL만도와 현대모비스의 차이를 정리하면 이렇습니다. 둘 다 자동차 부품 양산 자산으로 진입하지만, 현대모비스는 그룹 안에 보스턴다이나믹스라는 세계 최고 수준의 휴머노이드 고객을 두고 아틀라스 전 액추에이터 공급이라는 레퍼런스를 먼저 쥐었습니다. HL만도는 그룹 내부 고객이 없는 대신 보스턴다이나믹스 스팟 공급 이력과 테슬라를 향한 외부 영업으로 승부합니다. 6월 12일 골드만삭스가 HL만도 분석을 개시하며 목표주가 10만 9,000원을 제시하고 HL만도가 상한가로 올랐다는 사실은, 외부 시장이 현대모비스와 HL만도를 한국 휴머노이드 부품의 두 대표주로 묶어 보기 시작했다는 신호입니다.

2-4. 완성품·대기업 진영: 두산로보틱스, 레인보우로보틱스, LG전자

두산로보틱스는 국내 협동로봇 1위로, 무거운 물건을 다루는 고가반하중 영역에서 강합니다. 회사는 인공지능 지능형 로봇 솔루션으로 체질을 바꾸겠다고 선언하고 미국 업체를 인수했으며, 산업통상부가 이끄는 한국 휴머노이드 연합에 로봇 제조사로 참여해 힘토크센서와 촉각센서, 액추에이터 같은 핵심 부품 개발을 맡았습니다. 2029년 휴머노이드 연 1,000대 양산을 목표로 하지만 지속되는 적자가 약점입니다.

레인보우로보틱스는 이족보행 로봇의 국내 원조로, 삼성전자가 지분 35%를 확보해 최대주주이자 자회사로 편입했고 대표이사 직속 미래로봇추진단을 신설했습니다. 바퀴형 양팔 로봇을 보유하고 삼성중공업 거제 현장에 투입할 휴머노이드를 개발 중입니다. 앞서 본 대로 감속기를 에스피지에서 받아 일본산을 대체한 점이 이 회사의 국산화 의지를 보여 줍니다.

LG전자는 지난 1월 CES 2026에서 액추에이터 브랜드 약시움을 공개했습니다. 가전 모터를 오래 설계하고 만든 경험을 무기로, 부품은 LG전자, 비전 센싱은 LG이노텍, 소프트웨어는 LG CNS가 맡는 수직계열화를 추진합니다. 창원에 파일럿 라인을 두고 2026년 상반기 초도 양산을 거쳐 가정용 휴머노이드 클로이드에 적용한다는 계획이며, 다이나믹셀 액추에이터로 유명한 로보티즈의 2대 주주이기도 합니다. LG전자는 규모와 수직계열화, 효율을 세 강점으로 내세웁니다.

2-5. 글로벌 메가서플라이어 비교: 보쉬·ZF·덴소·콘티넨탈

보쉬와 ZF, 덴소, 콘티넨탈은 모터와 센서, 제어, 정밀가공 역량을 두루 갖춘 글로벌 1차 부품사로, 언제든지 로봇 구동부에 진입할 수 있는 후보입니다. 다만 2026년 현재 이들은 자율주행과 전동화, 소프트웨어에 집중하며 로봇 액추에이터 전면 진출은 상대적으로 더딘 편입니다. 자동차 부품사가 로봇 액추에이터로 넘어가는 공통 논리는 차량 구동·제어 부품과 로봇 관절의 기술적 인접성입니다. 즉 현대모비스의 선택은 글로벌 1차 부품사 전체가 언제든지 들어올 수 있는 영역에서 그룹 내부 고객을 먼저 확보해 진입 시점을 앞당겼다는 데 의미가 있습니다.

2-6. 현대모비스의 포지셔닝

현대모비스는 부품 메가서플라이어가 그룹 내부 수요와 양산 역량으로 로봇 구동부에 들어가는 모델입니다. 차별점은 세 갈래로 정리됩니다. 첫째, 차량 전자식 조향장치 및 전기차 구동시스템과 로봇 액추에이터의 구조적 유사성입니다. 보스턴다이내믹스 아틀라스 개발총괄은 그룹의 전략적 결정이 없었더라도 모비스를 골랐을 것이라며, 조향시스템과 전기차 파워트레인이 휴머노이드 부품과 닮았다는 점을 이유로 들었습니다. 둘째, 현대차·기아·보스턴다이내믹스로 이어지는 그룹 내부 수요입니다. 셋째, 50년의 양산과 신뢰성 평가 체계입니다. CES 2026에서 현대모비스는 아틀라스의 모든 액추에이터를 공급하기로 했고, 부품 종류를 줄여 양산성을 높이는 표준화와 제조 용이성 설계를 자기 역할로 규정했습니다. 보스턴다이내믹스는 모비스의 부품 설계 기술과 신뢰성 기반 평가 체계, 글로벌 품질 기준을 만족하는 양산 경험을 높이 평가했습니다.

2-7. 베어 케이스: 이 시장과 회사를 향한 비판적 시각

균형을 위해 비판적 시각도 또렷이 봐야 합니다. 첫째는 감속기의 벽입니다. 액추에이터 원가의 3분의 1을 감속기가 차지하는데 하모닉 핵심 기술은 여전히 일본이 앞서고, 현대모비스가 이를 자체 확보하지 못하면 원가와 자립도에서 한계가 남습니다. 둘째는 그룹 의존입니다. 2024년 기준 그룹 매출 비중이 82.6%로 높고 로봇도 보스턴다이내믹스 단일 고객에서 출발했으며, 회사는 당분간 보스턴다이내믹스에 집중한다고 선을 그었습니다. 외부 고객으로의 확장은 아직 증명되지 않았습니다. 셋째는 수익화 지연입니다. 회사 스스로 2년 안에 의미 있는 매출을 기대하기 어렵다고 밝혔고, 2026년 1분기 모듈·핵심부품 부문은 1,213억 원 적자를 냈습니다. 넷째는 고객 양산 시점의 불확실성입니다. 테슬라 옵티머스는 공개와 양산 일정이 거둬 미뤄졌고, 아틀라스 양산이 지연되면 부품 수요도 함께 밀립니다. 다섯째는 중국의 가격 공세입니다. 중국 부품사들이 8할에서 9할 수준의 품질을 낮은 값에 따라오며 가격 경쟁을 압박합니다.

면접 활용 포인트는 이렇습니다. 현대모비스가 HL만도나 LG전자와 무엇이 다른냐는 질문에는, 셋 다 자동차나 가전 양산 자산으로 진입하지만 현대모비스는 그룹 내부에 세계 최고 수준의 휴머노이드 고객을 두고 아틀라스 전 액추에이터라는 레퍼런스를 먼저 확보했다는 점을 답하면 됩니다. 여기에 감속기 내재화와 그룹 의존이라는 위험을 함께 언급하면 한쪽으로 치우치지 않은 시각을 보여 줄 수 있습니다.

3장: 대상 회사 심층 분석

3-1. 사업 구조와 2026년 1분기 실적

현대모비스는 모듈 및 부품 제조 부문과 A/S용 부품 부문이라는 두 사업으로 짜여 있습니다. 모듈·부품 제조는 샤시·캐핏·프론트엔드 모듈과 제동·조향·전장·전동화 부품을 아우르고, A/S 부문은 운행 중인 차량에 들어가는 보수용 부품을 공급합니다. 2025년 연결 매출은 61조 1,181억 원으로 전년보다 6.8% 늘었고 영업이익은 3조 3,575억 원으로 9.2% 증가해 둘 다 사상 최대였습니다.

2026년 1분기 실적은 이 회사의 현재를 압축해 보여 줍니다. 연결 매출은 15조 5,605억

원으로 전년 같은 기간보다 5.5% 늘었고 영업이익은 8,026억 원으로 3.3% 증가했지만, 당기순이익은 8,831억 원으로 14.4% 줄었습니다. 부문별로 보면 명암이 갈립니다. A/S 부문은 매출 3조 5,190억 원에 영업이익 9,239억 원, 영업이익률 26.3%라는 압도적 수익성으로 전사 실적을 떠받쳤습니다. 미국 관세 부담에도 우호적 환율과 판가 인상이 이를 상쇄했고, 차령 상승과 고환율이 보수용 부품 수요를 구조적으로 키운 덕입니다. 반면 미래 성장 동력으로 키우는 모듈·핵심부품 제조 부문은 매출이 4.9% 늘었지만 1,213억 원의 영업적자를 냈습니다. 완성차 생산 물량 감소와 미국 전기차 수요 둔화, 유럽 전동화 공장의 초기 가동 비용이 겹친 결과입니다. 회사는 2분기부터 미국 관세율이 25%에서 15%로 낮아지고 하반기 신차 출시로 전동화 부문이 손익분기점에 다가가면서 실적이 개선될 것으로 봅니다. 2026년 연구개발 투자는 처음으로 2조 원을 넘길 전망이고, 차세대 제품 수주 목표는 89억 7,000만 달러입니다. 회사는 5,000억 원 규모 자사주 소각도 결정했습니다.

이 실적이 로봇 직무 지원자에게 주는 함의는 분명합니다. 본업의 두터운 현금 창출력, 특히 A/S 부문의 높은 수익성이 미래 신사업 투자를 떠받치는 든든한 곳간 역할을 합니다. 로봇 사업이 지금 당장 적자라도 회사가 이를 견디며 키울 체력이 있다는 뜻이며, 동시에 모듈·부품 제조의 적자는 이 사업이 아직 비용 선행 단계임을 솔직하게 드러냅니다.

3-2. 전략 방향과 경영진 메시지

현대모비스는 2025년 3월 새 비전을 선포하고 미래 사업 방향을 선도 기술 확보, 수익성 중심 체질 개선, 글로벌 고객 확대로 정리했습니다. 두 미래 성장 기둥으로는 차량용 반도체와 로보틱스 핵심부품을 골랐습니다. 이규석 사장은 신년사에서 차량용 부품 설계 역량과 양산 경험, 신뢰성 기반 평가 체계라는 강점이 자동차를 넘어 로봇으로 넓어지고 있다며, 다가올 반세기를 대비한 신성장 분야의 중심에 로보틱스 부품이 있다고 밝혔습니다. 또 완성차가 제시하는 방향을 관성적으로 따라가기보다 회사가 주도해 시장과 고객을 이끌어야 한다고 강조했고, 새 기술을 확보하는 것보다 얼마나 빠르게 적시에 시장에 내놓느냐가 중요하다고 양산성과 제조 노하우의 가치를 앞세웠습니다.

로보틱스 전략은 세 단계로 그려집니다. 2025년까지 액추에이터 설계 역량을 확보한 뒤 제어기와 헤드모듈, 그리퍼로 제품을 넓히는 1단계, 2028년까지 양산 노하우로 규모의 경제와 가격경쟁력을 갖추고 외부 고객 진출을 타진하는 2단계, 2030년까지 핵심 라인업을 구축하고 소프트웨어 같은 부가가치 영역으로 확장하는 3단계입니다. 오세욱 상무는 CES 2026 현장에서 자동차 핵심 부품 개발 경험과 로봇 부품의 공통점을 강조하며, 보스턴다이내믹스에 집중하는 것이 먼저지만 향후 그룹 외부로 진출할 계획도 있다고 밝혔습니다.

여기서 회사 고유 자료가 제한적인 대목을 솔직히 적어 둡니다. 로보틱스사업추진실은 2025년 7월 출범한 신생 조직이라, 부문별 로봇 매출이나 구체적 손익 같은 회사 특화 수치는 아직 공개가 적습니다. 그래서 이 장의 일부는 산업과 경쟁사 맥락, 그리고 회사가 밝힌 전략 언어를 근거로 해석하는 방식으로 채웠습니다.

3-3. 로보틱스 사업의 시간 순 전개

흐름을 시간 순으로 정리하면 이렇습니다. 2021년 3월 정관에 로봇과 로봇 부품 제조·판매업을 더했고, 그달 기관투자자 설명회에서 액추에이터 사업화를 공식화했습니다. 2025년 7월 기존 팀을 로보틱스사업추진실로 격상하고 산하에 로보틱스개발팀을 두었으며, 하반기에 경력과 신입 채용을 잇따라 진행했습니다. 2025년 8월 CEO 인베스터 데이에서 액추에이터 진출을 공식화했고, 지난 1월 CES2026에서 보스턴다이내믹스 아틀라스 양산 시점 액추에이터 공급 계약을 첫 고객사로 발표하는 동시에 퀵컴과 소프트웨어 중심 차량 및 첨단운전자보조시스템 협력 양해각서를 맺었습니다. 이때 아틀라스의 액추에이터 종류를 기존 8종에서 2종으로 줄여 양산성을 높이는 표준화 방향을 제시했습니다. 지난 5월에는 실리콘밸리에서 로보틱스와 피지컬 인공지능을 주제로 모빌리티 데이를 열어 400여 명이 참가했고, 보스턴 JP모건 콘퍼런스 해외 기관투자자 설명회에서 미국 액추에이터 35만 개 생산 시설과 2028년 가동 계획을 구체화했습니다. 증권가는 보스턴다이내믹스향 매출을 2027년 약 6,000억 원, 2029년 약 1조 원으로 추정합니다.

그룹 차원의 분업도 뚜렷합니다. 현대차와 기아가 제조 인프라와 데이터를, 현대모비스가 액추에이터를 비롯한 핵심 부품과 표준화·제조 용이성 설계를, 현대글로비스가 물류와 보스턴다이내믹스 지분 보유를, 현대오트모버가 시스템 통합을, 보스턴다이내믹스가 로봇 본체와 피지컬 인공지능을 맡습니다. 추론과 언어는 구글 딥마인드와 협력하는 추론 인공지능이, 동작 제어는 보스턴다이내믹스가 자체 개발하는 피지컬 인공지능이 담당하는 두 두뇌 구조를 그룹은 제시했습니다.

3-4. 연혁과 전환점

현대모비스는 1977년 6월 현대정공이라는 이름으로 출발했습니다. 초기에는 컨테이너 사업으로 세계 1위에 올랐고, 공작기계와 상용차, 항공, 철도차량으로 사업을 넓혔으며 1990년대에는 겔로퍼와 싼타모 같은 완성차도 만들었습니다. 1999년 자동차 생산을 현대자동차로, 철도차량을 한국철도차량으로 넘기고 현대차·기아의 부품 사업을 받아 왔으며, 2000년 11월 사명을 현대모비스로 바꾸며 자동차 부품 전문기업으로 변신했습니다. 여기서 한 가지 유의할 점이 있습니다. 현대정공 시기의 컨테이너나 완성차 사업은 지금의 현대모비스와 법인은 이어지지만 사업 구조가 완전히 달랐으므로, 과거의 이력을 현재의 정체성과 같은 것으로 보아서는 안 됩니다. 2025년부터 2026년에 이르는 보스턴다이내믹스·퀵컴과의 협력은 자동차 부품사에서 미래 모빌리티 부품사로 넘어가는 또 한 번의 전환점입니다.

3-5. 핵심 차별점: 양산과 신뢰성, 그리고 내재화의 결

현대모비스의 차별점을 풀어 두겠습니다. 첫째는 양산성입니다. 50년간 자동차 부품을 수백만 단위로 만들며 쌓은 공정 노하우는, 시제품을 만드는 일과는 차원이 다른 자산입니다. 보스턴다이내믹스가 모비스를 고른 핵심 이유도 양산 경험이었습니. 둘째는 신뢰성 기반 평가 체계입니다. 자동차는 사람의 생명이 걸린 제품이라 부품 하나도 가혹한 수명·환경 시험을 통과해야 하며, 이 평가 체계가 그대로 로봇 부품에 옮겨 갑니다. 셋째는 내재화

역량입니다. 이 대목을 정확히 봐야 합니다. 현대모비스는 전기차 구동시스템에서 모터와 인버터, 감속기를 통합한 독자 모델을 만들며 설계 기술을 자체 확보했습니다. 지난 5월에는 250킬로와트급에 이어 160킬로와트급 범용 모델을 독자 개발했고, 무게 대비 출력을 16% 끌어올리면서 부피는 약 20% 줄였으며, 올해 상반기 120킬로와트급 소형 모델까지 개발한다고 밝혔습니다. 중요한 것은 이 회사가 고객사 수주 기반 양산에서 설계 내재화 독자 모델로 넘어가는 패턴을 이미 한 번 보여 줬다는 사실입니다. 같은 공식을 로봇 액추에이터에도 적용하리라는 추론이 자연스럽습니다.

다만 여기서 혼동하지 말아야 할 결이 있습니다. 전기차 구동시스템의 감속기는 평기어를 쓰는 변속 구조인 반면, 로봇 액추에이터의 정밀 감속기는 하모닉이나 사이클로이드 같은 고난도 기술입니다. 현대모비스가 전기차 감속기 설계를 내재화했다는 사실이 곧 로봇 정밀 감속기까지 단번에 확보했다는 뜻은 아닙니다. 모터 통합과 기어 설계 철학은 이어지지만, 파동기어라는 별개의 난제는 여전히 일본이 앞서 있고, 이것이 앞서 본 베어 케이스의 핵심입니다. 회사의 강점과 한계를 함께 정확히 읽어야 합니다.

3-6. 위험 요인을 풀어서 본다

위험 요인을 무엇이 문제이고 왜 생기며 얼마나 일어날 법하고 영향이 얼마나 큰지로 나누어 풀겠습니다. 첫째, 그룹 의존입니다. 무엇이 문제인가 하면 매출의 82.6%가 현대차·기아에서 나온다는 점이고, 왜 생기는가 하면 그룹 부품사로 출발한 구조 탓이며, 일어날 가능성은 상시적이고, 영향도는 높습니다. 완성차 판매가 흔들리면 실적이 함께 흔들리고 로봇 역시 보스턴다이내믹스 단일 고객에서 시작했기 때문입니다. 둘째, 감속기 내재화 미완입니다. 정밀 감속기 핵심 기술의 일본 우위가 문제이고, 진입장벽이 높은 정밀가공·치형·열처리 때문에 생기며, 중장기적으로 지속될 가능성이 크고, 원가와 자립도에 직결돼 영향도가 높습니다. 셋째, 수익화 지연입니다. 2년 안에 의미 있는 매출을 기대하기 어렵다는 점이 문제이고, 2028년 양산 이전의 비용 선행 때문에 생기며, 확정적으로 일어나고, 다만 기존 기술을 활용하므로 투자 부담은 회사 설명상 크지 않아 영향도는 중간입니다. 넷째, 고객 양산 지연입니다. 아틀라스와 옴티머스의 양산 시점 불확실성이 문제이고, 인공지능과 하드웨어의 난제 및 부품 공급망 때문에 생기며, 일어날 가능성은 중간이고, 부품 수요가 함께 밀리므로 영향도는 높습니다. 다섯째, 중국의 가격 공세입니다. 저가 중국 부품이 문제이고, 중국에 부품 역량이 몰린 탓에 생기며, 가능성이 높고, 영향도는 중간에서 높음 사이입니다.

3-7. 만약 내가 로보틱스 전략 담당자라면

세 시나리오로 전략 선택지를 그려 보겠습니다. 낙관적으로 흘러 아틀라스 양산이 2028년 예정대로 진행되고 외부 휴머노이드 기업으로 고객이 넓어진다면, 미국 35만 개 생산 시설을 일찍 가득 돌리고 감속기 합작이나 인수로 내재화를 앞당기며 중국을 뺀 공급사라는 프리미엄을 살려 미국 휴머노이드 기업으로 고객을 다변화하는 길이 합리적입니다. 기본 시나리오로 보스턴다이내믹스 중심의 안정적 성장이 이어지고 외부 고객은 점진적으로 늘어난다면, 보스턴다이내믹스와의 공동설계로 신뢰성 레퍼런스를 쌓고 양산성과 품질로 그룹 원가에

기여하면서 단계적으로 외부에 진출하는 편이 안전합니다. 비관적으로 양산이 지연되고 중국 저가 공세가 거세지며 감속기 종속이 이어진다면, 감속기 외의 차별점인 축계와 열관리, 신뢰성 평가에 집중하고 그룹 안에서 수익성을 지키며 무리한 설비 투자를 자제하는 보수적 운영이 답이 됩니다.

면접 활용 포인트는 이렇습니다. 회사 고유 공개 자료가 제한적인 만큼, 이규석 사장의 양산성과 신뢰성 기반 평가 체계 발언, 그리고 세 단계 로드맵을 정확히 인용하고 자신의 역량을 그 전략 언어에 연결하는 편이 효과적입니다. 전기차 구동시스템 내재화에서 로봇 액추에이터로 이어지는 회사의 패턴을 짚으면 회사를 깊이 이해했다는 인상을 줄 수 있습니다.

4장: 인재상/조직문화

4-1. 2026년 현재의 인재상

이 장에서 가장 먼저 점검할 것은 인재상의 최신성입니다. 과거 자료를 그대로 옮기면 오정보가 되기 때문에 교차 확인했습니다. 2026년 현재 현대모비스 공식 채용 페이지가 내거는 인재상은 '도전적이고 협력적인, 창의적이며 융합적 사고를 갖춘' 인재입니다. 이는 현대자동차그룹의 핵심가치 위에 서 있습니다. 그룹의 다섯 가지 핵심가치는 고객 최우선, 도전적 실행, 소통과 협력, 인재 존중, 글로벌 지향이며, 현대모비스는 그중 도전과 협력을 특히 강조해 우수 인재를 모십니다. 회사는 유연하고 스마트한 기업 문화 아래 일과 삶의 균형을 중시하고 구성원의 자기 주도 성장을 지원한다고 밝히며, 원하는 시간과 장소에서 일하는 유연근무를 운영합니다. 100여 개 사내 동아리가 있고, 신규 입사자에게는 약 1년간의 육성 체계와 멘토링이 따라붙습니다. 채용 방식도 바뀌었습니다. 회사는 2018년 하반기부터 정기 공채를 없애고 상시채용으로 전환했으며, 채용팀뿐 아니라 현업 부서 현직자가 지원서를 살핍니다. 그래서 직무 적합성과 직무 연관 경험이 평가의 중심에 놓입니다.

4-2. 조직 문화를 추론한다

로보틱스사업추진실은 2025년 7월 팀에서 실로 격상된 신생 확장 조직입니다. 처음에는 경력직 위주였다가 신입으로 채용을 넓혔는데, 이는 곧 전력으로 쓸 인재와 길게 키울 인재를 함께 모으는 단계라는 뜻입니다. 신생 조직의 특성상 빠른 실행과 시행착오 수용, 기구·전자·소프트웨어를 넘나드는 다기능 협업, 그리고 미국 고객 보스턴다이내믹스와의 잦은 소통이 일상일 가능성이 큼니다. 오세욱 상무가 보스턴다이내믹스와의 협업 관계가 매우 좋다고 밝히고, 보스턴다이내믹스가 모비스를 적극 지원하겠다고 한 발언은 긴밀한 공동개발 문화를 짐작하게 합니다. 회사가 마북연구소를 거점으로 로봇 핵심 부품을 자체 설계한다는 점도, 외주에 기대지 않고 안에서 풀어내는 엔지니어링 문화를 가리킵니다.

4-3. 기구설계·구동모듈 도메인이 선호하는 인재

이 직무 도메인에서 성과를 내는 엔지니어에게는 공통된 결이 있습니다. 먼저 물리 직관과 정량 검증의 균형입니다. 강성과 토크, 열을 손으로 가늠할 줄 알면서 그것을 해석 소프트웨어로

검증하는 사람이 강합니다. 다음은 공차와 양산성에 대한 감각입니다. 도면 한 장이 양산 수율과 원가를 좌우한다는 사실을 아는 사람, 곧 기하공차를 다루고 공차 누적을 따지는 사람이 현업에서 인정받습니다. 그다음은 시스템 통합 마인드입니다. 모터와 감속기, 베어링, 인코더를 한 몸으로 최적화하는 시야가 핵심입니다. 신뢰성과 내구성에 대한 집착도 빠질 수 없습니다. 수명과 반복정밀도, 고장 모드를 끝까지 추적하는 끈기가 필요합니다. 마지막으로 협업과 문서화입니다. 전자와 소프트웨어, 해석, 품질, 구매, 고객과 사양을 합의하고 기록하는 능력이 곧 일의 절반입니다.

4-4. 우대 요건을 업무 실체로 읽는다

우대사항인 영어와 CATIA는 스펙이 아니라 업무 도구로 봐야 합니다. 영어 회화가 우대인 이유는 첫 고객이 미국 보스턴다이내믹스이고, 공동설계와 사양 협의, 실리콘밸리 행사가 영어로 진행되기 때문입니다. 영어는 있으면 좋은 장식이 아니라 고객과 맞물려 일하는 인터페이스입니다. CATIA 같은 3D 설계 도구가 우대인 이유는, 액추에이터의 모터와 감속기, 베어링, 하우징을 3차원으로 통합 모델링하고 공차와 간섭, 조립성을 검증하는 일이 업무의 골격이기 때문입니다. CATIA는 자동차 업계의 사실상 표준이라 그룹 협업과 데이터 호환에서도 유리합니다.

면접 활용 포인트는 이렇습니다. 영어와 CATIA를 자격증처럼 나열하기보다, 보스턴다이내믹스와의 공동설계에서 영어 사양서 검토와 3차원 협업이 곧 업무라고 이해했다는 식으로 도구의 쓰임을 업무 맥락에 얹어 말하면 직무 이해도가 드러납니다.

5장: 직무 분석

5-1. 무엇을 설계하는가: 액추에이터의 해부

이 직무를 정확히 이해하려면 액추에이터의 속을 들여다봐야 합니다. 휴머노이드용 회전형 액추에이터의 표준 구성은 프레임리스 토크 모터와 하모닉 감속기, 토크센서, 입력과 출력 양쪽의 인코더, 드라이버, 그리고 크로스롤러 베어링과 앵귤러 컨택트 볼베어링입니다. 업계 보고로 회전형 액추에이터 원가를 뜯어보면 하모닉 감속기가 약 36%, 토크센서가 약 30%, 프레임리스 토크 모터가 약 13.5%로 이 셋이 8할 안팎을 차지합니다. 이 수치는 부품 벤더 자료에 기반한 추정이라 회사 공식 값이 아님을 밝혀 둡니다.

여기서 두 가지 핵심 개념을 충분히 풀겠습니다. 먼저 프레임리스 BLDC 모터입니다. 보통 모터는 하우징과 축을 갖춘 완제품으로 오지만, 프레임리스 모터는 회전자와 고정자만 공급돼 액추에이터 구조에 그대로 통합됩니다. 비유하면, 포장된 완제품 가전을 사다 놓는 대신 핵심 부품만 받아 가구에 짜 넣는 방식입니다. 별도 모터 하우징을 없애니 부피와 무게가 줄고 무게 대비 토크가 올라갑니다. 휴머노이드처럼 무게와 공간이 절대적으로 중요한 곳에서 표준으로 쓰이며, 기구설계자는 이 모터의 회전자와 고정자를 감속기·베어링과 같은 중심에 정렬하고 열과 강성을 함께 설계합니다.

다음은 하모닉 감속기입니다. 타원형으로 회전자를 미는 웨이브 제너레이터, 얇은 외치 컵

모양의 플렉스스플라인, 단단한 내치 링인 서큘러 스플라인 세 부품으로 이루어집니다. 플렉스스플라인은 방사 방향으로 잘 휘지만 비트는 방향으로 매우 강한 묘한 성질을 갖는데, 이 덕분에 백래시 없이 100대 1이 넘는 높은 감속비를 한 단에 구현합니다. 비유하면, 험령한 톱니바퀴 두 개를 맞물리면 사이에 유격이 생겨 멈췄다 출발할 때 덜컥거리지만, 하모닉은 얇은 컵이 탄성으로 톱니에 빈틈없이 맞물려 그 덜컥거림을 없앱니다. 이 백래시 없는 정밀도가 로봇 관절의 반복정밀도를 결정합니다. 휴머노이드 관절의 7할 이상이 하모닉을 쓰며, 이 직무의 핵심부품 설계와 축계구조 설계가 바로 이 하모닉을 통합하는 일입니다.

5-2. JD 네 갈래 과업의 실제

이 직무의 수행업무는 입력 공고에 네 갈래로 적혀 있습니다. 각 과업이 실제로 어떤 일인지 풀겠습니다.

첫째, 고객사 요구조건 분석과 설계사양서 작성입니다. 보스턴다이내믹스 같은 로봇 완성품 업체가 관절마다 요구하는 토크와 속도, 정밀도, 무게, 들어갈 공간, 수명, 환경 조건을 해석해 설계사양서로 옮기는 일입니다. 요구를 사양으로 번역하는 과정에서 무엇이 반드시 지켜야 할 조건이고 무엇이 서로 맞바꿀 수 있는 조건인지 가려냅니다. 영어 사양서를 검토하고 협의하는 일이 이 과업의 핵심 인터페이스입니다.

둘째, 강성과 구조를 고려한 레이아웃 설계입니다. 모터와 감속기, 베어링, 센서의 배치를 정하고, 하우징의 강성과 부하가 걸렸을 때의 변형을 고려해 전체 배치를 잡습니다. 출력단 강성이 부족하면 짐을 들 때 처져서 위치 정밀도가 떨어지므로, 크로스롤러 베어링을 고르고 예압을 주는 일이 핵심입니다. 크로스롤러 베어링은 원통 롤러를 90도로 엇갈려 배열해 한 개로 위아래·옆·기울이는 하중을 모두 받는 베어링으로, 선으로 접촉하는 구조라 점으로 닿는 볼베어링보다 강성이 서너 배 높습니다. 미리 하중을 줘서 예압을 걸면 하중과 변형의 관계가 선형으로 정리돼 변형이 예압 없을 때의 절반 수준으로 줄고, 그 결과 로봇이 자세를 정확히 유지합니다. 휴머노이드 고관절이나 무릎에서는 한 개의 크로스롤러 베어링이 다리의 회전과 하중을 모두 받아, 두 개를 쓰던 방식보다 공간과 무게, 원가를 줄입니다.

셋째, 핵심 부품 설계입니다. 하모닉 감속기의 플렉스스플라인과 웨이브 제너레이터, 서큘러 스플라인을 설계하고 베어링과 하우징을 함께 설계합니다. 플렉스스플라인은 웨이브 제너레이터가 끼워지며 큰 변형을 받고 힘을 전달할 때 전체 톱니의 최대 30%가 동시에 맞물리므로, 유한요소해석으로 톱니 뿌리의 응력과 비틀림 강성, 피로 수명을 예측해 최적화합니다.

넷째, 감속부 축계구조 설계입니다. 웨이브 제너레이터와 플렉스스플라인을 중심축에 대해 같은 축선으로 매우 빽빽한 공차로 정렬해 토크의 미세한 맥동을 막고 내구성을 높이는 일입니다. 한 액추에이터 특화는 웨이브 제너레이터와 플렉스스플라인의 기준 위치를 중심축을 따라 가깝게 두어 여러 부품에 걸친 공차 누적을 피하고 빽빽한 공차 준수를 보장한다고 기술합니다. 곧 축계 설계는 공차 누적과의 싸움입니다.

5-3. 설계 철학의 두 갈래와 트레이드오프

기구설계자가 다루는 핵심 지표는 무게 대비 토크, 백래시, 비틀림 강성, 전달 정확도, 열 한계, 반복정밀도입니다. 설계 철학은 크게 두 갈래로 갈립니다. 한쪽은 고감속비 하모닉 방식으로, 매우 정밀하고 감속비가 높아 손이나 정밀 관절에 맞으며 백래시가 거의 없습니다. 다른 한쪽은 준직접구동 방식으로, 감속비를 낮게 두고 고토크 모터를 쓰는 구조입니다. 외부 힘으로 출력단을 거꾸로 돌릴 수 있는 성질, 곧 역구동성이 좋아 착지나 충격을 흡수하므로 다리처럼 동적인 관절에 맞습니다. 비유하면, 로봇에는 연골이 없어 충격을 부품이 그대로 받는데, 역구동성이 좋으면 그 충격을 모터 쪽으로 흘려보내 손상을 줄입니다. 에스피지가 발열 문제를 다스린 준직접구동 액추에이터를 내놓은 것도 이 흐름 위에 있습니다. 관절의 쓰임에 따라 하모닉 방식과 준직접구동 방식을 골라 쓰는 판단이 곧 시스템 설계의 핵심이며, 이 사고가 면접에서 도메인 깊이를 드러냅니다.

5-4. 해석·공차·제조 용이성

이 직무는 세 가지 기술 기둥 위에 섭니다. 첫째는 구조해석입니다. 하우징 강성과 기어 톱니 접촉, 플렉스스플라인 변형을 해석 소프트웨어로 풀어 비틀림 강성과 응력, 피로 수명을 예측합니다. 둘째는 기하공차와 공차 누적입니다. 정밀 도면과 공차 누적 분석으로 간섭과 과도한 백래시를 막습니다. 공차 누적을 따지지 않으면 부품 간극이 설계 의도를 벗어나 시제품이 기대대로 움직이지 않을 수 있고, 수정 비용은 개발 후반으로 갈수록 가파르게 커집니다. 셋째는 제조 용이성입니다. 복잡도를 낮추고 지나치게 뾰족한 공차를 피하며 회사가 가진 공정에 맞춰 설계합니다. 현대모비스의 강점인 양산성이 바로 이 지점이며, 회사가 CES에서 자기 역할을 부품 표준화와 제조 용이성 설계로 규정한 것과 정확히 맞물립니다.

5-5. 이해관계자 지도와 협업의 결

이 직무가 누구와 일하는지 그려 보겠습니다. 같은 로보틱스사업추진실 안에는 로봇 모터를 설계하는 팀, 회로를 설계하는 팀, 감속기 기어트레인을 설계하는 팀, 감속기 구조를 해석하는 팀이 따로 있습니다. 이 직무는 그중 기구/시스템 통합을 맡아, 모터 설계와 회로 설계, 감속기 설계의 결과물을 하나의 액추에이터로 묶어 냅니다. 곧 이 직무는 부품을 만드는 자리가 아니라 부품들을 한 몸으로 통합하는 자리입니다. 이 구분이 중요한 이유는, 지원자가 모터 설계나 감속기 설계와 이 기구/시스템 설계를 같은 일로 뭉뚱그리면 직무를 얕게 본 것으로 비치기 때문입니다.

바깥으로는 구조해석 담당과 강성·피로·열 해석 결과를 주고받고, 제어와 소프트웨어 담당과 토크 제어 및 백래시 보상 알고리즘에 맞춰 기구 사양을 정렬하며, 생산기술 담당과 정밀가공·열처리·조립 공정의 양산성을 맞춥니다. 품질과 신뢰성 담당과는 수명시험과 온도·진동·충격 같은 환경시험, 초도품 검사를 함께하고, 구매 담당과는 감속기와 베어링을 일본산으로 사 올지 국산으로 갈지 안에서 만들지 논의하며, 고객인 보스턴다이내믹스와는 사양을 협의하고 공동설계를 진행합니다.

설계 사이클은 이렇게 돕니다. 요구와 사양을 정리하고 3차원 모델링과 재료 선정, 공차 정의, 구조해석을 거쳐, 시제품을 만들어 기계와 열 시험을 하고, 결과를 받아 다시 설계하는

과정을 여러 차례 반복합니다. 그 뒤 공차 누적과 초도품 검사, 기능시험, 환경시험, 수명시험으로 양산 전 검증을 마치고 양산으로 넘깁니다.

5-6. 가상의 하루, 한 달, 1년

하루를 그려 보면, 오전에는 보스턴다이내믹스와 영어 화상회의로 새 관절의 토크와 공간 요구를 검토하고, CATIA로 하우징과 감속기 배치를 손보며, 구조해석 담당과 플렉스스플라인 톱니 뿌리의 응력 결과를 함께 봅니다. 오후에는 크로스롤러 베어링 예압값을 정하고 구매 담당과 감속기 소싱을 협의합니다. 한 달 단위로는 특정 관절 액추에이터의 설계사양서를 확정하고 시제품을 만들어 토크와 백래시, 강성을 재며, 공차 문제가 드러나면 축계를 다시 설계합니다. 1년 단위로는 요구 정의에서 설계, 시제품, 검증, 제조 용이성 확보까지 한 사이클을 돌고, 그 과정에서 신뢰성 데이터를 쌓는 일이 핵심 성과가 됩니다.

평가 지표로는 무게 대비 토크와 백래시, 강성 목표의 달성률, 설계 변경 횟수, 양산 수율과 원가, 신뢰성 시험 통과율, 고객 사양 충족과 납기, 그리고 공차와 검사 편의성을 살린 도면 품질이 꼽힐 가능성이 큼니다. 이는 가능한 범위에서의 추론이며, 조직마다 다를 수 있습니다.

면접 활용 포인트는 이렇습니다. 입력 공고의 네 과업을 각각 한 문장으로 자기 언어로 설명할 수 있어야 합니다. 특히 감속부 축계구조를 공차 누적과의 싸움이자 같은 축선을 확보해 토크 맥동을 줄이는 일로 설명하고, 베어링 예압과 크로스롤러, 플렉스스플라인 해석을 자연스럽게 엮으면 도메인 깊이가 또렷이 드러납니다. 또 이 직무가 모터 설계나 감속기 설계와 구분되는 통합 설계 자리임을 정확히 짚으면, 직무를 원론이 아니라 실무로 이해했다는 인상을 줄 수 있습니다.

핵심 용어·개념 정리 (Glossary)

액추에이터: 전기 신호를 회전력으로 바꾸는 로봇의 관절이자 근육. 휴머노이드 원가의 약 60%를 차지해 성능과 수익을 함께 좌우합니다.

하모닉 감속기(파동기어): 세 부품으로 백래시 없이 높은 감속비를 만드는 정밀 감속기. 로봇 관절의 반복정밀도를 결정합니다.

사이클로이드 RV 감속기: 편심 디스크 기반의 고강성·고토크 감속기. 로봇의 아래쪽 관절처럼 무거운 하중을 받는 자리에 맞습니다.

백래시: 기어가 맞물리는 사이의 유격. 클수록 위치 오차가 커지므로 정밀 작업에서는 최소화가 필수입니다.

무게 대비 토크: 무게 한 단위가 내는 토크. 가볍고 힘세야 하는 휴머노이드의 핵심 성능 지표입니다.

강성: 하중이 걸렸을 때 변형에 버티는 힘. 출력단 강성이 낮으면 처져서 정밀도가 떨어집니다.

축계: 축과 베어링, 정렬 구조 전체. 같은 축선을 확보해 토크 맥동과 마모를 줄이는 일이 핵심입니다.

베어링 예압: 베어링에 미리 거는 하중. 변형을 절반 수준으로 줄여 위치 반복성을 확보합니다.

크로스롤러 베어링: 롤러를 90도 엇갈려 배열해 한 개로 모든 방향 하중을 받는 고강성 베어링. 감속기 출력단의 표준입니다.

기하공차: 치수와 형상의 허용 범위를 정한 규격. 양산 수율과 조립성을 좌우합니다.

프레임리스 BLDC 모터: 하우징 없이 통합되는 브러시리스 직류 모터. 부피와 무게를 줄이고 무게 대비 토크를 높입니다.

휴머노이드: 인간형 로봇. 사람의 환경에서 여러 작업을 두루 해내는 것을 목표로 합니다.

협동로봇: 사람과 같은 공간에서 안전하게 일하는 산업용 로봇. 안전 규격이 적용됩니다.

메가서플라이어: 완성차에 모듈과 시스템을 공급하는 대형 1차 부품사. 현대모비스가 대표 사례입니다.

그룹 내부 수요: 계열 완성차로 향하는 매출. 안정적이지만 의존이 깊으면 위험이 됩니다.

전동화: 구동을 전기 기반으로 바꾸는 흐름. 모비스의 성장 기둥이자 로봇 액추에이터와 기술이 통합됩니다.

제조 용이성 설계: 양산 수율과 원가를 고려한 설계. 모비스의 핵심 강점입니다.

구조해석: 강성과 응력, 피로를 시뮬레이션하는 일. 플렉스스플라인과 하우징 설계에 필수입니다.

토크 맥동: 회전할 때 토크의 미세한 떨림. 같은 축선이 어긋나면 커지고 정밀 제어를 해칩니다.

준직접구동: 낮은 감속비와 고토크 모터로 역구동성이 좋은 구동 방식. 다리처럼 충격을 받는 관절에 맞습니다.

참고 레퍼런스 (References)

골드만삭스 보고서·HL만도 상한가(2026.6) —

<https://www.ebn.co.kr/news/articleView.html?idxno=1712297X>

보스턴다이내믹스 신형 아틀라스 양산 공개 — <https://bostondynamics.com/blog/boston-dynamics-unveils-new-atlas-robot-to-revolutionize-industry/X>

아틀라스 100파운드 적재·조지아 양산 30,000대 —

<https://www.techtimes.com/articles/316854/20260519/boston-dynamics-reveals-how->

심층분석보고서: 26상_현대모비스_로보틱스사업실-HW-로보틱스기구_

[atlas-learned-lift-100-pound-loads-hyundai-plans-30000-per-year.htmX](#)

아틀라스 조지아 공장 현장 검증(2026.6) — <https://www.prismnews.com/news/boston-dynamics-tests-atlas-in-hyundai-factory-as-ai-robotX>

현대모비스 CES 2026 액추에이터 공급 — <https://www.moneys.co.kr/article/2026010807350319695X>

현대모비스 1분기 실적 분석(2026) — <https://www.hankyung.com/article/202604295530iX>

현대모비스 목표주가·아틀라스 액추에이터 공급 구조 — <https://riskweather.io/ko/discuss/hyundai-mobis-target-price-atlas-actuator-2026-1005X>

현대모비스 PE시스템 내재화(2026.5) — <https://www.thelec.kr/news/articleView.html?idxno=56183X>

HL만도 휴머노이드 액추에이터 2.3조 목표 — <https://www.sedaily.com/NewsView/2H1PPDNIYLYX>

HL만도 테슬라 옵티머스 공략·복미 양산 — <https://www.hankyung.com/article/2026052125661X>

에스피지 휴머노이드 액추에이터 양산 — <https://v.daum.net/v/20251120092748585X>

에스비비테크 하모닉 감속기·CES 2026 — <https://www.irobotnews.com/news/articleView.html?idxno=44221X>

현대차 휴머노이드 국산 감속기 채택 — <https://www.thelec.kr/news/articleView.html?idxno=52966X>

테슬라 옵티머스 7~8월 양산 — <https://www.irobotnews.com/news/articleView.html?idxno=46053X>

현대모비스 로보틱스 기구/시스템 채용(직무 확인) — <https://careers.mobis.com/jobs-view?seq=3479X>

(주: 본 리포트의 시장 전망 수치는 기관별 편차가 크며, 양산 시점과 매출 목표 같은 미래 계획은 각 기업의 발표·전망치로 확정된 사실이 아닙니다. 현대모비스 로봇 사업은 2026년 6월 현재 초기 단계로, 실적 기여는 향후 수년에 걸쳐 가시화될 예정입니다. 채용 전형 단계나 면접 형식, 특정 자기소개서 문항은 변동성이 크고 본 분석의 목적이 아니므로 다루지 않았습니다.)