

2026-07

글로벌 로봇산업 정책·산업동향



KIRIA 로봇산업 정책동향 

로봇산업 정책동향

AI 통합으로 재편되는
산업용 로봇의 글로벌 경쟁구도



한국로봇산업진흥원

KOREA INSTITUTE FOR ROBOT INDUSTRY ADVANCEMENT

로봇산업 정책동향

Contents

I. 산업용 로봇 시장의 전환	1
II. 전통 산업용 로봇의 글로벌 경쟁구도	4
III. 협동로봇 시장과 AI 통합형 경쟁	10
IV. 핵심부품 공급망과 비용 경쟁력	14
V. 현지 생산의 전략적 의미	18
VI. 중국 산업용 로봇 생태계의 성장 기반	21
VII. 결론 및 시사점	28

요약

- ✦ 전통 산업용 로봇은 AI 활용 여지가 크지 않아 로봇틱스 논의에서 주목도가 낮지만, 향후 AI 통합으로 적용범위가 확대되면 산업용 로봇의 제조·도입 역량이 국가 산업경쟁력과 공급망 안정 차원의 전략적 관심사로 부상할 전망

 - ▶ 현재 주력 제품은 구조화된 제조환경에서 사전 프로그램에 따라 용접·이송·조립 등을 반복하며 높은 정밀도와 신뢰성을 제공하지만, 환경 변화 판단과 작업 전환 능력은 제한
 - ▶ AI는 인지·판단·작업 전환을 보완해 경쟁기준을 하중·정밀도 중심에서 비용·센싱·소프트웨어·데이터·현장통합까지 확대하고, 소량 다품종·인력 협업 공정의 적용 가능성을 높일 전망
- ✦ 현재 전통 산업용 로봇 시장은 일본·유럽 기업이 주도하고, 미국은 대규모 도입국이지만 완성 로봇 제조기반은 취약

 - ▶ 글로벌 시장은 약 150억 달러로 추산되며, 일본·유럽 본사 기업이 매출의 약 85%, 일본 기업이 약 절반을 차지
 - ▶ 고하중·고정밀·클린룸 제품과 글로벌 판매·서비스망은 기존 기업의 강점이며, 중국 외 주요 공급기업이 미국의 우방국에 위치
- ✦ 중국은 전통 로봇의 글로벌 매출·수익성·고부가가치 제품에서는 추격 단계이나, 생산·기업 기반을 빠르게 확대하는 추세

 - ▶ '24년 중국의 생산 비중이 처음 일본을 추월했지만, FAI는 글로벌 산업용 로봇 시장점유율이 2%를 넘는 중국 본사 기업은 없는 것으로 분석
 - ▶ 중국 기업의 중위 이익률은 1% 미만으로 산업 전체 4% 이상보다 낮지만, 기업형성·부품조달·정책지원·대규모 내수의 결합이 추격 지속의 기반

- ✦ AI 통합형 경쟁의 선행 지표인 협동로봇은 중국산이 '23년 이후 글로벌 출하량의 과반을 차지하고 중국 내 수요의 약 90%를 공급해, 저비용·유연성·소프트웨어 집약형 제품에서 중국의 강한 경쟁력을 시사

* 협동로봇 매출은 복수 시장조사 자료의 평균과 익명기업 추론을 포함한 추정치이며, 협동로봇 지표가 산업용 로봇 전체의 미래를 대변하지는 않음

- ✦ 핵심부품에서는 중국 의존이 불가피한 공급 병목이 현재 거의 없으며, 미국·일본·유럽 등을 중심으로 비중국 공급망 구성이 가능

- ▶ 정밀감속기는 일본 기업이 선도하고 서보모터는 복수 공급자가 존재해 단기 조달·증산의 기반이 존재
- ▶ 다만 중국 부품기업의 낮은 가격과 빠른 증산능력, 희토류·영구자석 영향력은 비중국 제품의 원가와 생산 일정에 위험 요인

- ✦ 산업용 로봇의 현지 생산은 시장점유율 확보를 넘어 도입 확대·기술 파급·공급망 안정과 생산·도입 선순환에 영향

- ▶ 시스템 통합·설치 등 통합 서비스가 도입비용의 큰 비중을 차지하며, 유지보수에도 현지 대응이 중요
- ▶ 중국은 '24년 약 200만 대의 산업용 로봇을 운용해 일본의 4배 이상이며, 현장 데이터와 제품 개선의 환류 기반을 확보
- ▶ 연안 제조 클러스터, 소량 맞춤 주문, 풍부한 하드웨어 인력과 수요·공급 지원은 신생기업의 시제품 반복과 설계 개선을 촉진

- ✦ 향후 경쟁은 고성능 전통시장과 저비용 AI 통합형시장이 병존하며, 각 시장의 우위는 현재 점유율보다 양산·부품·통합·운용 데이터를 제품 개선으로 연결하는 속도에 좌우될 전망

- ▶ 고하중·고속·초고정밀 공정에서는 일본·유럽 기업의 기술·레퍼런스 우위가 유지
- ▶ 소량 다품종·인력 협업·잡은 공정변경에서는 가격·배치 편의성·AI 통합을 갖춘 제품이 확대

- ✦ 한국의 경우, 고성능 제품과 저비용 AI 통합형 제품의 경쟁목표를 구분하고 완성 로봇·핵심부품·시스템 통합·유지보수·운용 데이터를 연계한 산업기반 구축이 필요

I

산업용 로봇 시장의 전환

1 산업용 로봇의 개념과 기존 시장 특성

- ▶ 전통 산업용 로봇은 구조화된 제조환경에서 사전에 설정된 동작을 반복하는 성숙한 자동화 설비로 정착
- ▶ 산업용 로봇은 용접·자재취급·도장·팔레타이징·조립 등에 사용되는 자동제어형 재프로그래밍 가능 로봇팔을 중심으로 구성
- ▶ 현재 주력 제품은 동일 부품의 이송이나 동일 용접선의 반복 작업처럼 작업대상과 공정조건이 일정한 환경에서 높은 정밀도와 신뢰성을 제공
- ▶ 대부분의 전통 산업용 로봇은 경로와 동작을 미리 프로그래밍해 수행하므로 환경 변화에 대한 판단과 작업 전환 능력은 제한적
- ▶ 이 같은 특성으로 산업용 로봇은 상업적으로 중요한 로봇 분야이지만 최근의 프런티어 로보틱스 논의에서는 상대적으로 비중이 낮은 편

[표 1] 전통 산업용 로봇과 협동로봇의 비교

구분	전통 산업용 로봇	협동로봇
주요 환경	방호공간·구조화된 생산라인	사람과 가까운 작업공간·재배치 공정
주요 강점	고하중·고속·고정밀·고신뢰	낮은 도입비·쉬운 프로그래밍·유연한 배치
하드웨어	대형 기체와 고성능 감속기·구동부	소형·경량 기체와 상대적으로 낮은 하중
안전·센싱	격리·방호설비와 정해진 경로 중심	사람 감지·힘 제한·안전정지 등 센싱 강화
AI 통합	현재는 낮은 수준이며 사전 프로그램 중심	지각·작업 전환·프로그래밍 편의성에서 상대적으로 높은 활용
시장 의미	현재 매출과 고난도 공정의 중심	AI 통합형 경쟁의 선행 제품군

- ▶ 협동로봇은 사람과 가까운 공간에서의 안전한 운용을 전제로 비용과 도입 편의성을 높인 산업용 로봇의 하위 유형
- ▶ 협동로봇은 일반적으로 전통 산업용 로봇보다 크기와 하중이 작고 반복정밀도도 낮지만, 안전 센서와 소프트웨어 기능을 강화해 사람과 작업공간을 공유하도록 설계

- ▶ 작은 기체와 상대적으로 단순한 설치구조는 초기 구매비와 시스템 통합 부담을 낮춰 중소 제조기업·연구실·스타트업의 접근성을 확대
- ▶ 전통 산업용 로봇과 협동로봇은 명확히 분리된 시장이라기보다 하중·정밀도·안전·비용·지능화 수준이 다른 연속적인 제품군으로 이해할 필요

2 AI 통합에 따른 산업용 로봇의 변화

- ✦ AI 통합은 산업용 로봇의 경쟁기준을 고정밀 하드웨어 중심에서 인지·판단·소프트웨어·데이터를 포함하는 복합 역량으로 확대
 - ▶ 시각-언어-행동(VLA) 모델과 로봇 파운데이션 모델 등은 카메라 영상·언어 지시·행동 데이터를 연결해 사전에 완전히 규정되지 않은 작업을 수행하는 방향을 제시
 - ▶ AI가 고도화되면 산업용 로봇은 품목과 작업조건이 달라지는 생산라인, 판단이 필요한 조립·검사, 사람이나 다른 로봇과의 협업으로 적용범위가 확대
 - ▶ 소프트웨어가 낮은 하드웨어 정밀도의 일부를 보완하면 비용·설치 편의성·학습 데이터가 하중과 반복정밀도 못지않은 경쟁요인으로 부상
 - ▶ 다만 AI 통합이 전통 산업용 로봇의 고하중·고정밀 수요를 즉시 대체한다고 보기보다 적용 공정별 요구성능에 따라 경쟁축이 병존할 전망
- ✦ AI 통합의 진전은 기존 제조사의 강점과 신생기업의 빠른 반복개발 역량을 동시에 시험하는 전환 요인
 - ▶ 기존 기업은 장기간 축적한 기계설계·제어·안전·서비스망을 토대로 AI 모델을 제품에 통합할 수 있는 기반을 보유
 - ▶ 반면 프런티어 로보틱스에서는 새로운 모델과 센서·컴퓨팅 기술을 빠르게 결합하는 신생기업이 주요 혁신 주체로 등장하는 경향
 - ▶ 향후 경쟁우위 확보에는 안정적 양산·현장 지원 역량과 소프트웨어 갱신·데이터 확보·빠른 제품 반복개발을 결합하는 능력이 중요해질 전망

3 현재 산업구조 검토 필요성

- ✦ 현재의 제조기반과 시장구조는 미래 AI 통합형 산업용 로봇의 생산·도입 경쟁을 분석하는 출발점

- ▶ 현존 산업용 로봇 기업이 프런티어 모델을 직접 제품에 통합할 경우 현재의 기업별 시장지위가 미래 경쟁구도로 연결
 - ▶ 기업의 소재지는 생산시설뿐 아니라 부품 공급망, 시스템 통합 인력, 제조현장, 로봇 운용경험이 축적된 지역을 보여주는 지표
 - ▶ 국가별 시장점유율 변화와 협동로봇 비중 확대 등 현재 확인되는 추세가 제품형태가 달라진 이후에도 일정 부분 지속될 가능성
 - ▶ 따라서 현재의 매출·수출·부품·현지 생산 구조와 AI 통합 전환 가능성을 함께 살펴보는 접근이 필요
- ✦ 현지 생산은 시장점유율을 넘어 국내 도입 확대·기술 파급·공급망 안정에 영향
- ▶ 지역 기술자가 설치와 유지보수를 지원하면 도입비용과 운영중단 위험을 낮춰 로봇 보급을 촉진할 수 있는 구조
 - ▶ 로봇 제조·부품·소프트웨어 기업의 집적은 지역 내 기술인력과 공급기업에 혁신 파급효과를 제공하는 기반
 - ▶ 수입 의존을 낮춘 생산기반은 부품·완성품의 공급중단 위험과 보안 위험을 완화하는 선택지를 제공
- ✦ 본 「로봇산업 정책동향」은 미국 싱크탱크 FAI(Foundation for American Innovation)가 발간한 「The State of Industrial Robotics」(Amelia Michael & Emerson Alden, 2026.6)를 요약·재구성해 전통 산업용 로봇과 협동로봇의 시장구조, 핵심부품 공급망, 현지 생산의 전략적 의미, 중국 산업용 로봇 생태계의 성장 기반을 중심으로 글로벌 경쟁구도를 분석하고, 한국의 산업용 로봇 정책에 대한 시사점을 도출

II

전통 산업용 로봇의 글로벌 경쟁구도

1 미국의 제조기반 약화와 수입 의존

- ✦ 미국은 산업용 로봇의 발명과 대규모 도입 경험에도 불구하고 완성 로봇 제조에서는 실질적 경쟁자가 아닌 상태

 - 산업용 로봇은 '60년대 미국에서 상용화됐지만 미국계 제조기업의 수는 역사적으로 많지 않았고 기존 기업도 외국기업에 인수되거나 사업을 중단
 - 어댑트 테크놀로지는 '15년 일본 오므론에 인수됐고 리싱크 로보틱스는 '18년 폐업 후 자산이 독일 HAHN 그룹에 인수
 - 최근 일부 미국 협동로봇 기업이 등장했으나 유의미한 글로벌 점유율 확보에는 이르지 못했으며 미국 본사의 고하중 산업용 로봇 공급기업도 부재
 - 로봇 수요가 상당하나, 장기 기업 축적과 양산·서비스 기반은 일본·유럽 중심으로 형성
- ✦ 미국은 자동차산업을 중심으로 로봇을 대규모 도입하면서도 일본·유럽산 제품에 대한 수입 의존이 지속

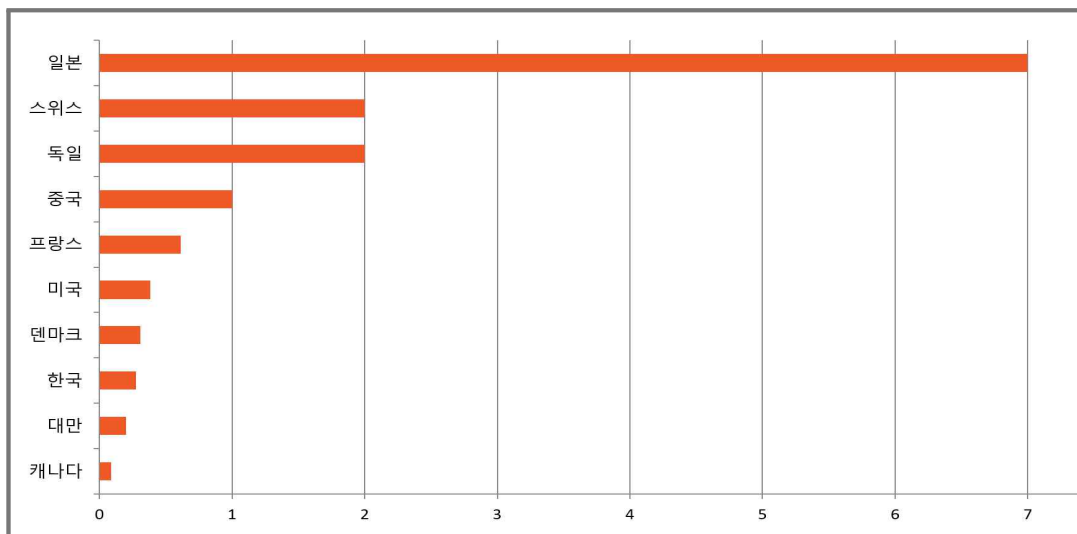
 - 미국은 제조업 근로자 수 대비 로봇 도입 수준이 중국보다 높고 자동차 공정의 자동화 수요도 상당
 - 자국 완성 로봇 공급이 제한돼 국내 수요의 상당 부분을 일본과 유럽 기업이 공급
 - 도입 역량과 제조 역량이 분리된 구조는 AI 통합형 산업용 로봇이 전략기술로 부상할 경우 현장 데이터·부품·서비스 역량의 국내 축적을 제약
 - 다만 주요 비중국 공급기업이 동맹국에 위치해 있다는 점은 중국 이외 공급망을 구성할 수 있는 기반으로 작용

2 일본·유럽 기업의 시장 지배

- ✦ 전통 산업용 로봇 시장은 일본·유럽 본사 기업이 매출의 약 85%를 차지하는 것으로 추정되며 공급을 주도

- ▶ FAI는 공개자료로 매출을 확인·추정할 수 있는 기업을 합산해 글로벌 시장을 약 150억 달러, 일본 기업의 비중을 약 절반으로 추산
- ▶ 유럽은 스위스 ABB와 독일 KUKA 등 글로벌 기업을 중심으로 고정밀 제품과 광범위한 판매·서비스망을 보유
- ▶ 기업 본사 기준 집계는 해외 공장 운영과 중국계 자본의 기업 인수를 반영하지 못해 국가별 생산능력과 완전히 일치하지 않지만, 기술·브랜드·본사 기능의 위치를 보여주는 지표

[그림 1] 국가별 산업용 로봇 매출(단위: 10억 달러)



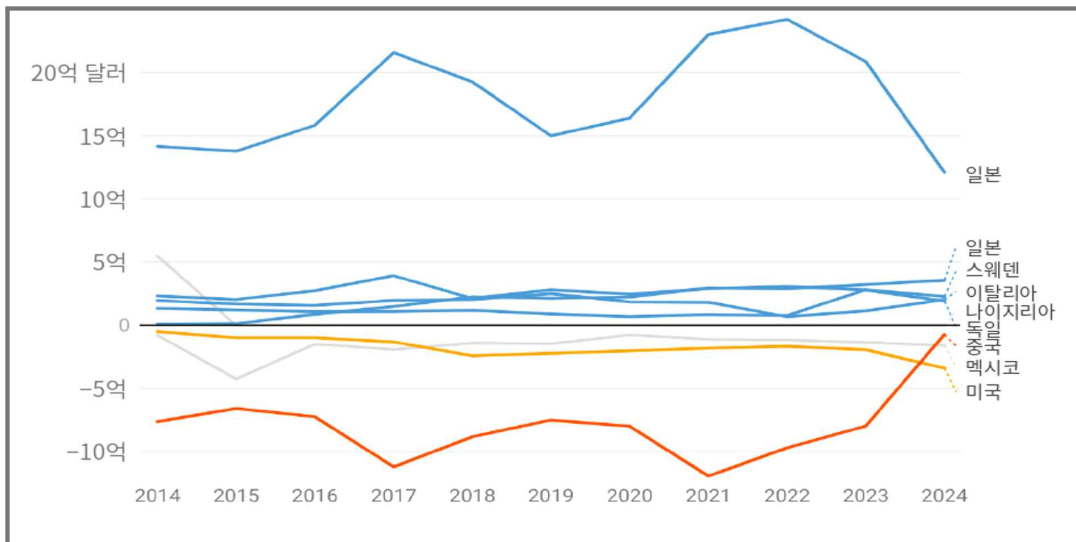
주: 국가는 기업 본사 소재지를 기준으로 구분하며, 매출은 식별 가능한 기업을 상향식으로 합산한 개략치. 스위스 매출의 대부분을 차지하는 ABB는 일본 기업에 인수되는 절차가 진행 중이며, 독일 매출의 상당 부분을 차지하는 KUKA는 중국 기업에 인수된 상태

✦ 일본과 유럽의 시장지배력은 매출뿐 아니라 순수출과 해외시장 공급능력에서도 확인

- ▶ 일본과 유럽은 산업용 로봇 순수출에서 주요 흑자지역으로 자국 수요를 넘어 글로벌 제조업에 제품을 공급
- ▶ 미국은 일본·유럽에서 산업용 로봇을 주로 수입하고 중국도 국내 도입 로봇의 40% 이상을 외국산에 의존
- ▶ 완성품 수출 경쟁력에는 제품성과 함께 장기간 구축한 판매·시스템 통합·유지보수 기반도 기여

- ▶ 수출 우위는 향후 AI 기능이 추가되더라도 기존 고객과 현장지원 기반을 활용할 수 있다는 장점으로 연결 가능
- ▶ 다만 일본의 순수출 흑자는 '23년 약 21억 달러에서 '24년 약 12억 달러로 축소되고 중국의 순수입도 같은 기간 균형 수준에 근접해, 수출 구조의 변화가 진행되는 국면

[그림 2] 국가별 산업용 로봇 순수출



주: HS 8479.50 기준 수출액에서 수입액을 차감한 순수출로, 일정 기간 이상의 자료가 확보된 주요 국가를 제시

3 고하중·고정밀 분야의 경쟁우위

✦ 일본·유럽 기업의 우위는 고하중·고정밀·청정환경 등 기술난도가 높은 제품에서 뚜렷

- ▶ 가반하중(可搬荷重) 600kg을 초과하는 로봇을 공급하는 세계 10개 기업 가운데 8개가 일본 또는 유럽 기업이며 그 중 FANUC의 2,300kg급 제품은 최고 가반하중 제품으로 꼽힘

* FANUC M-2000iA 시리즈 중 최상위 모델, 초중량물 머티리얼 핸들링(중량물 이체·적재) 전용

- ▶ 고하중 로봇은 집약적 자동화에 중요하며, 자동차 공정에서는 무거운 하중을 유지하면서 높은 경로 정확도를 확보할 필요
- ▶ 자동차 로봇은 무거운 하중을 유지하면서 높은 경로 정확도를 확보해야 하고 전자산업 로봇은 웨이퍼 취급의 정밀성과 클린룸 적합성 등 까다로운 조건을 충족할 필요

- ▶ 축적된 신뢰성과 공정별 레퍼런스가 구매결정에 큰 영향을 미쳐 신규기업이 단기간에 대체하기 어려운 시장
- ✦ 중국의 산업별 외국산 의존 차이는 공정 난도와 국산품 경쟁력의 관계를 보여주는 사례
 - ▶ 중국 자동차산업에 설치된 로봇의 외국산 비중은 69%로 나타나 고정밀·고하중 공정에서 일본·유럽 공급자 의존이 지속
 - ▶ 반면 섬유산업 설치 로봇의 외국산 비중은 0%로 나타나 보조 이송·포장 등 상대적으로 단순한 공정에서는 전량 자국산으로 충당 가능
 - ▶ 산업별 수치는 중국이 모든 산업용 로봇에서 동일한 경쟁력을 보유한 것이 아니라 성능요구 수준에 따라 격차가 달라짐을 시사

[표 2] 주요국의 전통 산업용 로봇 시장 내 구조적 위치

국가·지역	현재 구조적 위치	주요 근거	전환기 과제
일본	매출·순수출·고하중 분야의 핵심 공급자	추정 매출 약 절반, 감속기·완성품 선도기업 보유	기존 대기업의 제조강점과 AI 반복개발의 결합
유럽	글로벌 완성품·서비스 망과 고난도 제품 우위	ABB·KUKA 등 대형 기업, 순수출 우위	협동로봇·소프트웨어 집약형 시장 대응
미국	대규모 도입국이나 완성품 제조기반 제한	일본·유럽산 수입 의존, 고하중 본사 기업 부재	부품·통합·서비스·AI 기업을 연결한 제조기반 확대
중국	생산대수와 기업 수는 빠르게 확대, 가치기 준은 추격	2024년 생산비중 일본 추월, 기업 중위 이익률 1% 미만	고정밀·글로벌 서비스·독립적 수익성 확보

4 대기업 중심 산업구조의 강점과 한계

- ✦ 전통 산업용 로봇 시장은 ABB·FANUC·Yaskawa·KUKA 등 상위 4개 기업이 추정 매출의 약 절반을 차지하는 고집중 구조
 - ▶ 상위 기업은 모두 '60~'70년대부터 로봇을 생산해 장기간의 제품개선·안전검증·고객관계를 축적

- ▶ 대기업 중심 구조는 대규모 설비투자와 품질관리, 전 세계 서비스망 구축, 장기 부품공급에 유리해 제조현장의 안정성 요구와 부합
- ▶ FAI 분석에 포함된 일본의 주요 산업용 로봇 기업 중 '85년 RORZE 설립 이후 신규 진입 기업은 없으며, 로봇 사업부를 보유한 일본 기업의 평균 업력도 약 90년에 달해 기존 제조기업 중심의 산업 구조가 뚜렷하게 유지
- ▶ 일본의 주요 산업용 로봇 기업은 모두 상장기업인 반면, 산업 전체에서는 약 절반이 비상장기업으로 기존 대기업 중심 구조가 더욱 뚜렷
- ▶ 산업용 로봇의 신뢰성과 수명주기를 고려하면 이러한 보수적 구조 자체가 전통 시장에서는 경쟁우위로 기능

✦ 기존 대기업의 점진적 개선 역량만으로는 AI 통합형 로봇의 불연속적 혁신에서 자동적 우위를 확보하기 어려운 구조

- ▶ 프런티어 로보틱스의 주요 기업 상당수는 최근 15년 이내 설립된 신생기업으로 새로운 AI 모델과 컴퓨팅을 제품에 빠르게 적용
- ▶ 프런티어 로보틱스의 최근 진전은 전통 시스템의 점진적 개선보다 VLA 모델과 로봇 파운데이션 모델 등 새로운 AI 시스템이 주도하며, 모델구조·학습데이터·시뮬레이션·하드웨어의 변화가 지속될 가능성
- ▶ 졸업자 중심 신규 채용·장기고용과 장기간 유지된 공급사 관계는 안정적 품질개선에는 유리하지만, 신생기업의 경력인재 확보와 공급망 접근을 제약해 불연속적 기술 전환의 속도를 낮출 가능성
- ▶ 반면 신생기업은 빠른 기술 적응에 강점이 있지만, 고하중 하드웨어의 신뢰성·양산·현장 서비스 등 기존 기업이 장기간 축적한 제조역량을 단기간에 확보하기는 어려울 수 있어 기존 기업의 제조자산도 여전히 중요
- ▶ 향후 경쟁에서는 기존 기업과 신생기업 어느 한쪽도 우위를 보장받기 어렵고, 하드웨어 신뢰성과 소프트웨어 갱신·반복개발 역량을 함께 확보한 기업이 유리할 전망

5 중국의 생산 확대와 현재의 한계

✦ 중국은 전통 산업용 로봇 생산과 기업 수를 빠르게 확대하며 일본·유럽 중심 구조를 추격

- ▶ FAI 추정에 따르면 중국의 글로벌 로봇 생산대수 비중은 '24년 처음 일본을 추월해 양적 생산기반의 확대를 보여주는 전환점

* 해당 수치는 '23년 이전 중국 수출이 없다는 가정과 결측치 보간을 포함한 추정치

- ▶ 식별 가능한 중국 산업용 로봇 기업은 최근 50년간 최소 22개이며 이 가운데 14개가 최근 20년 사이 설립돼 기존 산업용 로봇 강국보다 신규기업 형성이 활발
- ▶ 로봇 스타트업 수는 더 많을 가능성이 있으나, 서비스로봇·이동로봇을 포함한 추정치가 섞여 있어 전통 산업용 로봇 기업과 구분 필요
- ▶ 중국의 생산대수 비중은 제품가격이 낮은 특성상 매출기준 시장점유율보다 높을 수 있으므로 양적 비중을 가치기준 지배력으로 해석하는 데 주의
- ▶ 중국산 로봇은 가격이 낮아 생산대수 비중이 매출기준 시장점유율보다 높을 수 있지만, 중국의 비중 확대 추세는 시장점유율에서도 이어질 가능성
- ✦ 중국 기업은 생산량 증가에도 글로벌 전통 로봇 시장의 매출·수익성·고난도 제품에서 아직 제한적인 위치
 - ▶ FAI 분석상 글로벌 산업용 로봇 시장에서 점유율 2%를 넘는 중국 본사 기업은 없으며, 세계적 지배기업도 부재
 - ▶ 중국 기업의 중위 이익률은 1% 미만으로 전체 산업의 4% 이상보다 낮고 일부 상장기업은 정부지원에도 적자를 기록
 - ▶ 공개 매출이 없는 중소 중국기업이 집계에서 누락됐을 가능성이 있지만 누락분을 고려해도 일본과의 매출 격차는 상당한 것으로 평가
 - ▶ 전통 산업용 로봇은 성숙시장으로, 중국 신규기업은 기술·생산 경험과 서비스망을 축적한 일본·유럽 기업보다 후발주자로서 불리
 - ▶ 중국의 장기 경쟁력은 생산대수 확대가 고정밀 제품·글로벌 서비스망·독립적 수익성으로 전환되는지에 따라 판단할 필요
 - ▶ 전통 산업용 로봇의 성숙도는 중국 후발기업에 불리하게 작용하지만, 협동로봇과 같은 신규 분야에서는 기존 기업의 축적 우위가 약해 중국이 상대적으로 높은 경쟁력을 보일 가능성

III

협동로봇 시장과 AI 통합형 경쟁

1 협동로봇의 특성과 시장에서의 위치

- ✦ 협동로봇은 산업용 로봇 전체에서 아직 소수이지만 AI 통합형 자동화의 방향을 관찰할 수 있는 선행 제품군
 - 협동로봇은 '24년 전체 산업용 로봇 설치대수의 약 12%를 차지해 전통 로봇보다 작은 시장을 형성
 - 사람 주변에서 운용되도록 설계돼 작은 기체와 낮은 가반하중을 갖추고, 충돌위험을 줄이는 안전정지·센싱 기능을 중시
 - 전통 산업용 로봇보다 반복정밀도와 힘이 낮은 경향이 있지만 범용성·재배치·프로그래밍 편의성을 높여 다양한 작업에 적용
 - 시장규모만으로는 전통 로봇을 대체하는 단계가 아니나 제품설계와 경쟁요인의 변화가 먼저 나타나는 분야
- ✦ 협동로봇은 낮은 가격과 접근성을 바탕으로 로봇 기술의 시험·확산 기반을 확대
 - 작은 기체와 낮은 하중은 재료비와 설치 부담을 낮추고 공장 재구성 시 추가 비용을 완화
 - 쉽게 프로그래밍할 수 있는 인터페이스는 전문 시스템 통합 인력이 부족한 수요기업의 진입장벽을 낮추는 요인
 - 연구실과 스타트업은 상대적으로 저렴한 협동로봇을 활용해 새로운 센서·그리퍼·AI 모델을 반복 시험 가능
 - 비용이 낮을수록 도입대수가 늘고 운용 데이터가 축적될 가능성이 커 AI 통합형 로봇의 학습·개선에도 유리

2 정밀도·비용·지능화의 관계

- ✦ 협동로봇에서는 최고 정밀도보다 비용·센싱·소프트웨어가 성능을 구성하는 비중이 상대적으로 확대

- ▶ FAI 분석은 협동로봇이 전통 로봇보다 낮은 반복정밀도와 하중을 갖는 경향을 제시
- ▶ 향상된 지각과 지능은 사람과 주변 환경을 감지하고 충돌을 방지하며, 낮은 하드웨어 정밀도의 일부를 보완하는 데 기여
- ▶ AI 통합이 진전될수록 기계가공 정밀도뿐 아니라 향상된 센싱과 지능형 제어를 통해 작업성능을 확보하는 선택지가 확대
- ▶ 이에 따라 최적 제품의 기준은 모든 하드웨어 지표의 극대화보다 필요한 성능과 낮은 총비용의 조합을 중시하는 방향으로 이동 가능

✦ AI가 프로그래밍과 작업 전환 부담을 줄이면 협동로봇형 제품의 경제성이 더 크게 개선

- ▶ AI가 프로그래밍과 작업 전환 부담을 줄이면 전문 프로그래머와 장시간 티칭에 대한 의존이 감소할 가능성
- ▶ 소량 다품종 생산과 공정 변경이 잦은 사업장에서는 재배치와 작업 전환이 쉬운 로봇의 활용성이 높아질 가능성
- ▶ 다만 고속·고하중·초고정밀 공정에서는 물리적 성능과 안전설비가 계속 중요해 협동로봇형 구조가 모든 시장을 대표하기에는 한계

3 협동로봇에서 강화되는 중국의 경쟁력

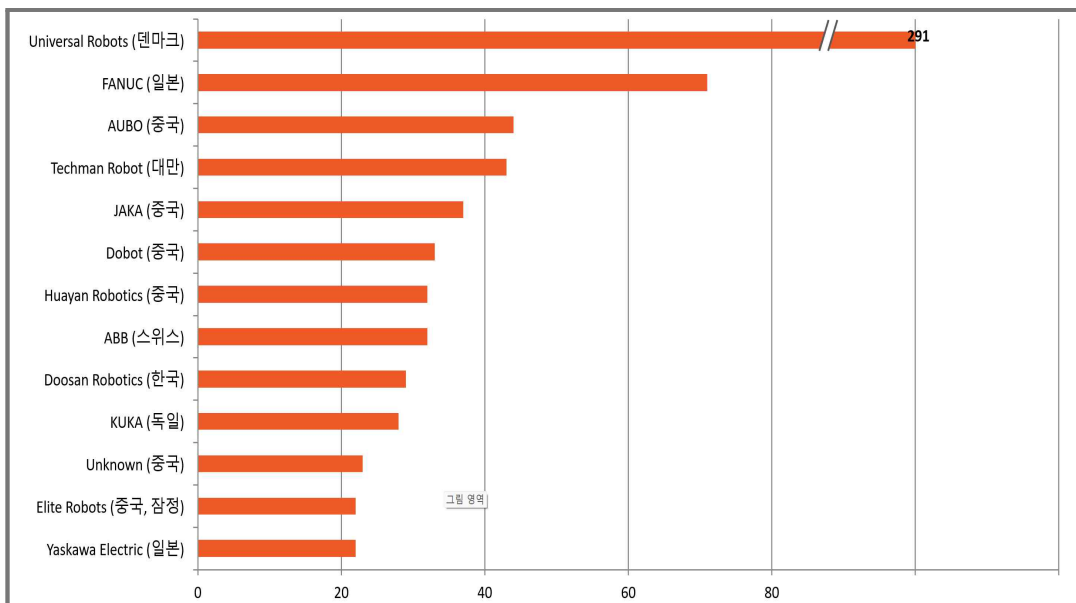
✦ 중국은 협동로봇에서 전통 산업용 로봇보다 높은 시장지위와 자국 공급능력을 확보

- ▶ FAI 추정치에 따르면 덴마크 Universal Robots는 협동로봇 시장의 약 30%를 차지하는 최대 기업이지만, 이후 상위권에는 중국 기업이 다수 포함
- ▶ FANUC, KUKA, ABB, Yaskawa의 협동로봇 합산 점유율은 추정방식에 따라 약 10~20%로, 이들 4사가 전체 산업용 로봇 시장에서 차지하는 약 절반에 비해 크게 낮은 수준
- ▶ 중국산 로봇은 글로벌 산업용 로봇 출하량의 약 30%인 반면 협동로봇 출하량에서는 '23년 이후 과반을 차지
- ▶ 중국 국내 수요에서 자국산 로봇은 전체 산업용 로봇의 약 60%를 충족하지만 협동로봇은 약 90%를 충족

✦ 중국 협동로봇의 강점은 최고 성능보다 충분한 품질과 낮은 비용·쉬운 도입을 결합한 제조현장 실용성에서 형성

- ▶ 중국산 전통 로봇은 고정밀 공정에서 일본·유럽 제품보다 신뢰성이 낮다는 평가가 있으나 협동로봇에서는 요구성능을 충족하면서 가격 우위를 제공
- ▶ 협동로봇 구매자는 초고정밀보다 비용과 배치 편의성을 중시해 중국 기업의 제조원가와 공급망 강점이 시장점유율로 연결되기 쉬운 구조
- ▶ Universal Robots는 최근 수년간 매출 감소를 겪으면서 가격을 낮추고 '24년 말 중국시장 대응을 위한 첫 해외 생산거점을 중국에 설치해 중국시장에 대한 현지 생산·가격 대응력을 강화
- ▶ 중국의 협동로봇 점유율은 확대 추세이고 비중국 기업의 점유율은 하락하는 것으로 나타나 부품·소프트웨어·운용 데이터가 중국 생태계에 더 빠르게 축적될 가능성

[그림 3] 기업별 협동로봇 매출 비교(백만 달러)



주: 복수 시장조사 자료의 평균과 익명기업 추론을 포함해 인접 기업 간 차이는 오차범위 내일 수 있음

4 AI 통합에 따른 경쟁구도 변화 가능성

- ✦ 협동로봇은 중국이 AI 통합형 산업용 로봇에서 현재 매출점유율보다 강한 위치를 차지할 가능성을 보여주는 지표
- ▶ 협동로봇은 지각·안전·프로그래밍 편의성이 전통 로봇보다 중요해 AI 통합의 경제적 효과가 먼저 나타날 수 있는 제품군

- ▶ 저가·대량 도입이 가능해지면 생산과 도입, 데이터, 모델 개선이 연결되는 선순환이 빠르게 작동할 수 있는 구조
 - ▶ FAI는 AI 통합과 저비용 도입의 경제성이 진전될수록 일본·유럽이 지배해 온 고정밀·중공업형 로봇의 상대적 중요성이 낮아질 수 있다고 전망
 - ▶ 전통 시장의 일본·유럽 대기업은 협동로봇에서는 상대적 지배력이 낮아 기존 점유율을 미래 시장에 그대로 적용하기 곤란
 - ▶ 중국의 협동로봇 성과는 AI 통합이 하드웨어 격차를 일부 완화할 때 비용·공급규모·소프트웨어가 경쟁구도를 바꿀 수 있음을 시사
- ✦ 협동로봇의 현재 우위를 산업용 로봇 전체의 미래로 단정하지 않는 유보가 필요
- ▶ 협동로봇은 하중·속도·정밀도와 안전요건이 전통 중대형 로봇과 달라 시장별 요구조건이 상이
 - ▶ [그림 3]의 기업별 순위는 추정치의 한계를 감안해 해석할 필요
 - ▶ 그럼에도 중국이 비용이 낮고 유연성과 소프트웨어 집약도가 높은 제품에서 상대적으로 경쟁력이 높다는 방향성은 일관되게 확인

IV

핵심부품 공급망과 비용 경쟁력

1 산업용 로봇 핵심부품의 구조

- ▶ 산업용 로봇의 경쟁력은 완성품 설계뿐 아니라 관절을 구성하는 정밀감속기·서보모터 등 상류부품의 품질과 비용에 의존
 - ▶ 정밀감속기와 서보모터는 로봇 관절 구동을 담당하는 액추에이터 모듈의 핵심 구성품
 - ▶ 기업별 내재화와 외주조달 범위가 달라 부품별 부가가치를 정확히 분리하기 어렵지만 두 품목은 완성 로봇 원가에서 가치가 큰 제조부품으로 분류
 - ▶ 부품 조립 자체가 즉각적인 병목은 아니나 공급기업의 증산능력·시장집중·원자재 접근성이 완성 로봇 생산비와 공급안정에 영향
- ▶ 중국은 핵심부품을 독점하지 않았지만 빠른 증산과 낮은 가격을 통해 완성 로봇의 구조적 비용우위를 강화
 - ▶ 중국 부품기업은 지난 10여 년간 품질을 높이며 기존 일본·서구 제품과 비교 가능한 사양을 낮은 가격에 공급하는 범위를 확대
 - ▶ 원가 차이는 중국 제조사의 판매가격을 낮춰 로봇 도입의 경제성을 높이는 요인

2 정밀감속기 시장의 경쟁구도

- ▶ 정밀감속기는 스트레인웨이브와 RV 방식으로 구분되며 적용 제품과 제조 난도가 상이
 - ▶ 스트레인웨이브 감속기는 작고 가벼워 협동로봇과 소형 관절에 널리 사용되며 하모닉드라이브로도 지칭
 - ▶ RV 감속기는 구조가 복잡하고 가격이 높지만 고하중·고정밀 산업용 로봇에 주로 적용
 - ▶ 두 방식 모두 정밀한 제조공정과 장기간의 기술 축적이 필요한 고난도 부품
- ▶ 일본의 HDS와 Nabtesco는 각각 스트레인웨이브와 RV 감속기 시장을 역사적으로 주도하며 우위를 유지
 - ▶ Nabtesco의 연간 정밀감속기 생산능력은 약 115만 대이며, 이 가운데 중국외 지역

생산능력은 약 98만 대로 세계시장의 약 50%를 차지

- ▶ HDS의 최근 12개월 매출은 최대 중국 경쟁사 Leaderdrive의 약 5배로 스트레인웨이브 시장의 선두 지위를 유지
- ▶ Nabtesco의 일본 내 최대 공장 가동률은 약 70%이며, HDS의 가동률은 1일 2교대 기준 생산능력의 약 50%로 보고돼 기존 설비의 가동 확대를 통한 증산 여력이 존재
- ▶ FAI는 HDS가 3교대 생산체제로 전환하면 신규 자본투자 없이 일본 생산량을 현재의 3배 이상으로 확대할 수 있다고 추정
- ▶ 이는 단기적으로 기존 설비를 활용한 증산 여력이 있지만, 장기 수요 확대에는 추가 투자와 공급기반 확충이 필요함을 시사

3 중국 감속기 기업의 성장과 가격경쟁

- ✦ 중국은 협동로봇과 휴머노이드 수요에 맞춰 스트레인웨이브 감속기를 중심으로 생산규모와 해외점유율을 확대
 - ▶ 중국과 일본 완성 로봇 기업은 스트레인웨이브 감속기의 상당 부분을 자국 공급기업에서 조달하는 구조로 이동
 - ▶ 중국은 RV 감속기 자급도도 높이고 있으나 고하중 전통 로봇용 수요의 상당 부분에서는 일본기업 의존이 지속
 - ▶ 유럽시장에서는 중국산 스트레인웨이브 감속기가 협동로봇의 허용 가능한 정밀도와 낮은 가격을 바탕으로 점유율을 확대
 - ▶ Leaderdrive의 Universal Robots 공급비중은 '18년 약 13%에서 '19년 약 31%로 증가해 중국 부품의 글로벌 고객 진입 사례를 제시
- ✦ 중국산을 배제한 감속기 공급망 구축은 가능하나 공급자 수와 가격에서 중국보다 불리
 - ▶ 미국에는 HDS 매사추세츠 공장과 Timken 계열 Cone Drive의 미시간 생산 등 소규모 국내 생산기반이 존재
 - ▶ 중국 외 시장에는 스트레인웨이브 감속기의 대량 공급기업이 많지 않지만, 중국에는 FAI가 확인한 범위에서도 양산 규모의 기업이 최소 6개 존재
 - ▶ 정밀가공 노하우의 진입장벽으로 Leaderdrive는 초기 시장수용에 약 10년, HDS 수준 정밀사양 도달에 다시 약 10년이 소요
 - ▶ 중국의 감속기 시장 독점 가능성은 낮지만, 중국 내 공급기업 간 경쟁과 대규모 생산은

중국산 감속기의 가격경쟁력을 장기간 유지하는 요인으로 작용

4 서보모터와 희토류 공급 위험

- ✦ 서보모터는 정밀감속기보다 공급자가 다양하고 완성 로봇 기업의 자체 생산도 가능해 단일기업 병목 위험이 상대적으로 낮은 부품
 - 미국·유럽·일본·아시아에 다수의 적격 공급기업이 존재해 동일 사양 제품도 복수 조달선을 확보할 수 있는 공급구조
 - 중국산 모터는 일본·서구 제품보다 낮은 가격을 제공해 비중국 부품을 사용하는 로봇의 상대적 원가부담을 키우는 요인
 - 완성 로봇 기업의 내재화는 공급안정과 최적화에 유리하지만 규모와 설비투자가 필요해 모든 기업이 동일하게 적용하기 곤란

[표 3] 산업용 로봇 핵심부품의 공급 구조와 위험 요인

부품	주요 역할·적용	기존 공급구조	중국의 변화	주요 위험
스트레인웨이브 감속기	소형·협동로봇 관절의 정밀 감속	일본 HDS 선두, 미국 등 대체 생산 존재	Leaderdrive 등 규모 확대·유럽 진입	비중국 공급자 수·가격, 신규진입의 긴 학습기간
RV 감속기	중대형·고하중 로봇의 정밀 감속	일본 Nabtesco 중심의 높은 점유율	자급 확대 중이나 일본 의존 지속	고난도 제조와 시장집중, 수요 급증 시 증산
서보모터	관절의 위치·속도·토크 제어	미국·유럽·일본·아시아의 복수 공급자와 내재화	낮은 가격으로 완성품 원가우위 지원	비중국 제품의 비용격차
희토류·영구자석	모터의 자력·고온 성능 확보	중국 외 대체개발 진행 중	정제·소재 공급에서 영향력 보유	디스프로슘·네오디뮴 수출통제와 가격차

- ✦ 서보모터 공급망의 주요 취약점은 모터 제조기술보다 네오디뮴 자석과 중국 희토류 접근성에서 발생 가능
 - 산업용 로봇 모터의 네오디뮴 자석은 고온 특성을 확보하기 위해 디스프로슘 등 중희토류를 사용해 온 구조
 - 희토류가 현재 원가에서 차지하는 비중은 크지 않지만 중국의 수출통제가 강화되면

비중국 모터의 가격과 생산일정에 영향 가능

- ▶ FAI는 미국의 산화디스프로슘 가격이 중국 내 가격의 4배 이상이라고 제시해 소재 접근성 차이를 부품원가 위험으로 지적
- ▶ 자석 기술의 변화로 중국 희토류 의존을 줄일 가능성은 있으나, 단기적으로는 희토류 접근성 차이가 비중국 모터의 가격과 생산일정에 영향

5 비중국 부품 공급망의 가능성과 한계

- ✦ 비중국 산업용 로봇 공급망은 주요 부품을 미국·일본·유럽 등에서 조달할 수 있어 기술적으로 구성 가능
 - ▶ 미국·일본·유럽 등 비중국권과 중국 어느 쪽도 모든 핵심부품을 독점하지 않아 현재 단일 공급병목은 형성되지 않은 상태
 - ▶ 일본 감속기 선도기업과 미국·유럽의 대체 공급자, 다수 지역의 서보모터 기업이 존재해 중국 단일 공급원에 대한 의존을 피할 수 있는 공급구조
 - ▶ 스트레인웨이브 감속기는 상당수 작업에서 필수적이지 않아 공급 확대가 어려울 경우 유성감속기로 대체 가능하다는 것이 FAI의 평가
 - ▶ 감속기 방식의 대체 가능성과 완성 로봇 기업의 부품 내재화도 공급중단에 대응하는 선택지를 제공
 - ▶ 그러나 공급자 집중과 낮은 가동규모는 수요가 급증할 때 가격상승·납기연장·투자지연을 초래
- ✦ 부품 가격경쟁력은 AI 통합형 로봇의 대량 도입에서 완제품 성능만큼 중요한 전략요인
 - ▶ AI 소프트웨어가 고도화돼도 감속기와 서보모터 등 핵심부품 원가는 완성 로봇의 가격경쟁력을 결정하는 주요 요인
 - ▶ 중국 부품의 낮은 가격은 중국 완성 로봇의 판매가격과 시장확대, 더 많은 도입 데이터 확보를 연결하는 기반
 - ▶ 비중국 공급망의 지속가능성은 고성능 부품의 기술우위뿐 아니라 중국산과의 가격·생산능력 격차에 대응할 수 있는지에 좌우

V

현지 생산의 전략적 의미

1 설치·통합·유지보수와 지리적 근접성

- ✦ 산업용 로봇의 도입비용은 로봇 본체보다 설계·설치·프로그래밍·맞춤화 등 시스템 통합 서비스가 큰 비중을 차지

 - 생산라인은 로봇 설치 전에 공정배치와 치공구·안전설비를 조정해야 하며 기체 설치 후에도 작업별 프로그래밍과 주변장비 연동이 필요
 - FAI는 설계·설치 중심 통합 서비스를 로봇 도입비용의 약 3분의 2로 설명
 - 정기 유지보수와 고장대응도 생산현장 방문이 필요한 경우가 많아 완성 로봇 판매는 현지 서비스 역량과 결합
 - 따라서 제조사나 유통·통합기업이 수요기업에 가까울수록 설치기간과 운영중단 위험, 지원비용을 줄일 수 있는 구조
- ✦ 지리적 근접성은 기업의 시장진입과 점유율에 영향을 미쳐 생산거점의 위치가 도입확산과 연결

 - 로봇 판매기업은 본사와 지리적으로 가까운 국가에 진입할 가능성이 높고, 해당 시장에서 더 높은 점유율을 확보하는 경향
 - 현지 생산거점은 부품공급·교육·통합·수리 등 현지 서비스 기반의 확충과 지속적인 고객관계 형성에 유리
 - 도입기업도 장기간 운용되는 설비의 부품공급과 기술지원 가능성을 구매조건으로 고려하므로 지역 서비스망이 제품성과와 함께 경쟁

2 AI 통합 이후 현장 서비스의 중요성

- ✦ AI는 로봇의 프로그래밍과 작업설정 부담을 낮출 수 있지만 물리적 설치·정비의 현장성까지 제거하기는 어려울 것으로 예상

 - 프런티어 AI가 생산라인을 인식하고 작업을 자동 설정하면 사전 코딩과 티칭에 필요한

전문인력에 대한 의존과 소요시간이 감소

- ▶ AI와 소프트웨어 기능이 확대되더라도 설치·유지보수와 현장 대응은 물리적 근접성의 영향을 계속 받을 전망
- ▶ 그러나 감속기·모터·케이블·그리퍼·안전설비의 고장과 교체는 물리적 접근이 필요해 현지 기술자의 역할이 지속
- ▶ AI 통합형 로봇에서도 하드웨어 서비스망과 소프트웨어 지원을 함께 제공하는 기업이 도입 장벽 완화에 유리

❖ 제품이 복잡해질수록 현장 문제를 모델·설계 개선으로 환류하는 조직적 근접성의 가치 확대 가능

- ▶ 로봇이 부품을 인식하지 못하거나 그리퍼가 예기치 않게 파손되는 문제는 원격으로 공유되는 운용 데이터만으로 파악하기 어려워 현장 관찰과 부품 점검이 필요
- ▶ 설계·소프트웨어·통합 인력이 수요현장과 가까우면 문제의 원인을 빠르게 확인하고 다음 제품과 모델 학습에 반영 가능
- ▶ 현지 서비스는 판매 후 지원을 넘어 현장 데이터와 문제 사례를 확보해 제품개선에 활용하는 연구개발 활동으로도 기능

3 지역 산업에 적합한 제품 개발

❖ 로봇의 최적 사양은 지역별 제조업 구성과 하드웨어 표준에 따라 달라 현지 생산이 제품-시장 적합성을 높이는 요건

- ▶ 지역별 하드웨어 표준과 공장 환경의 차이로 현지 조건에 맞춘 제품 조정이 필요
- ▶ 전자산업 비중이 높은 지역은 정밀도와 청정환경을, 자동차산업 비중이 높은 지역은 하중·경로 정확도·용접 통합을 더 중시할 수 있는 구조
- ▶ 지역 제조사가 현지 공정과 고객 요구를 반복적으로 접하면 해당 산업에 맞춘 하드웨어·소프트웨어 패키지를 개발하기 용이
- ▶ 제품 최적화는 기술성능뿐 아니라 현지 부품조달·서비스요금·작업자 숙련도에 맞춘 총도입비용의 개선을 포함

❖ 현지 생산의 효과는 단순한 국산화 비율보다 제조·도입·통합·데이터가 연결되는 생태계의 범위로 평가할 필요

- ▶ 완성 로봇 조립만 국내에서 수행하고 핵심부품·통합·소프트웨어가 분리돼 있으면

현장 문제와 기술개선의 연결이 제한

- ▶ 반대로 외국계 제조사라도 현지 생산·연구개발·서비스·공급기업을 구축하면 지역 내 도입과 역량 축적에 기여 가능
- ▶ 정책적 분석에서는 기업 국적과 함께 생산시설·부품조달·서비스인력·데이터 활용의 실제 위치를 구분할 필요

4 현지 생산과 도입의 상호강화

- ✦ 현지 생산은 도입을 촉진하고 대규모 도입은 다시 생산과 제품개선을 지원하는 상호강화 구조를 형성 가능
 - ▶ 가까운 설치·유지보수 지원은 수요기업의 비용과 위험을 낮춰 로봇 도입을 확대
 - ▶ 도입 확대는 동작데이터·고장사례·공정성과를 축적해 제조사의 하드웨어 설계와 AI 모델 개선에 활용 가능
 - ▶ 제품 개선은 지역 공정에서의 성능과 경제성을 높여 추가 도입과 생산규모 확대를 유도하는 선순환을 형성
 - ▶ 이 선순환은 자동으로 발생하기보다 데이터 공유와 현장 협력, 통합·부품 공급 기반이 갖춰질 때 강화될 가능성

VI

중국 산업용 로봇 생태계의 성장 기반

- ✦ 중국 산업용 로봇 생태계의 성장 기반은 연안 제조클러스터, 소량·맞춤 주문 대응, 기술인력과 현장 노하우, 수요·공급 지원, 대규모 운용기반으로 구성
- 각 요소는 시제품 제작과 반복개발, 초기 고객 확보, 생산투자, 운용 데이터 축적을 촉진하지만 효과와 근거의 범위에는 차이

[표 4] 중국 산업용 로봇 생태계의 성장 기반과 작동 경로

성장 기반	작동 방식	기업에 제공하는 효과	분석상 유보
연안 제조 클러스터	가공·부품·수리기업의 공간적 집적	공급자 탐색·시제품 제작·수리기간 단축	국가 간 업체 집계방식 차이
소량·맞춤 주문	1~5개 주문 수용과 빠른 견적	초기투자비용 절감	특정 CNC 조사 결과의 일반화 한계
인력·현장 노하우	기업·공급자 간 이동과 반복거래	암묵지 축적과 문제해결 속도 향상	독립적 인과효과 분리 곤란
수요·공급 지원	구매보조·공공시험·기업보조·자본공급	초기 고객·현금흐름·생산투자 지원	기업 지속가능성과 보조금 의존 구분 필요
대규모 내수·운용	약 200만 대 운용과 제조현장 피드백	동작·고장 데이터와 추가 도입의 선순환	도입량이 글로벌 기술 우위를 자동 보장하지 않음

1 연안지역의 하드웨어 제조 클러스터

- ✦ 중국의 연안 제조 클러스터는 로봇 신생기업이 부품을 조달하고 시제품을 반복하는 속도를 높이는 기반
- 광둥·장쑤·저장에는 로봇 기업뿐 아니라 금속·플라스틱 가공업체, 부품유통사, 수리·서비스기업이 높은 밀도로 집적
- CNC 가공소는 설계도에 맞춰 정밀한 맞춤 부품을 제작해 로봇 프로토타입과 소량

시험생산에서 핵심 역할을 수행

- ▶ FAI의 개략적 비교에 따르면 장쑤의 가공업체 밀도는 1,000km²당 100개를 넘는 반면, 미국에서 밀도가 가장 높은 코네티컷은 약 25개 수준
- ▶ 집계방식 차이로 절대수치에는 불확실성이 있지만 중국 연안의 공급기업 집중도가 미국보다 높다는 방향성은 뚜렷
- ✦ 제조업체의 공간적 집중은 복잡한 로봇 하드웨어의 탐색·수정·수리 비용을 낮춰 반복개발을 촉진
 - ▶ 로봇은 다수의 맞춤 기계부품·전자부품·케이블·구동부를 결합하므로 한 번의 설계로 완성되기보다 지속적인 수정이 필요
 - ▶ 인근 공급자 선택지가 많으면 동일 부품을 다른 공법과 가격으로 시험하고 고장 시 빠르게 재가공 가능
 - ▶ FAI가 인용한 자료에 따르면 광둥·장쑤·저장 3개 지역이 중국 CNC 가공소의 80% 이상을 차지해 클러스터의 높은 집중도를 보여주는 지표
 - ▶ 집적은 단순히 부품가격을 낮추는 것을 넘어 시제품 제작기간과 시행착오 비용을 줄이는 개발 인프라로 기능

2 소량·맞춤형 주문 대응 역량

- ✦ 중국 공급기업의 낮은 최소주문수량과 빠른 견적은 자금과 거래실적이 부족한 신생 로봇 기업의 진입장벽을 완화
 - ▶ 중국 밖의 공급기업은 대량 최소주문이나 기존 거래관계를 요구하는 경우가 많아 1~5개 맞춤 부품이 필요한 스타트업이 접근하기 어려운 구조
 - ▶ 맞춤 설계 부품은 기성품으로 대체하기 어려워, 소량 주문을 수용하는 공급자를 확보하지 못하면 조달 경로 자체가 제한
 - ▶ 중국 CNC 가공 주문의 40% 이상은 수량 1~5개의 프로토타입 주문으로 구성
 - ▶ 첫 견적까지 평균 1시간 미만이라는 조사결과는 설계변경과 공급자 비교가 빠르게 이루어질 수 있음을 시사
 - ▶ 중국 공급업체는 시제품 수준의 소량 맞춤 주문에도 대응해 로봇 스타트업의 부품 조달과 신속한 반복개발을 지원
- ✦ 빠른 부품조달은 제품개발 주기를 줄이고 시장 반응에 맞춘 설계변경을 반복할 수 있는

경쟁력으로 전환

- ▶ 신속한 수정부품 조달은 기계설계·제어·학습모델의 반복개선을 촉진
- ▶ 맞춤 주문 경험이 축적된 공급기업은 소량 부품의 신속한 제작과 수정에 대응해 반복개발을 지원
- ▶ 이 구조는 대량생산 단계 이전의 불확실성이 큰 AI 로봇틱스와 협동로봇 신생기업에 특히 유리
- ▶ 휴머노이드 서비스로봇 기업 Sunday Robotics는 시제품 제작에 다수의 맞춤 부품이 필요했으며, 훈련용 장갑을 완성하기까지 50회 이상의 반복개발을 거쳤다고 설명

3 기술인력과 현장 노하우의 집적

- ✦ 하드웨어 클러스터는 공급기업뿐 아니라 설계·가공·제어·통합 인력과 실무지식을 함께 집중해 개발역량을 강화
 - ▶ 로봇 기업 밀도가 높으면 공동창업자·개발자·기술자·외부전문가를 찾고 기업 간 이직을 통해 경험을 확산하기 용이
 - ▶ 로봇·하드웨어 기업과 관련 인력이 함께 집적된 클러스터는 시제품 제작과 부품 수정, 인력 확보를 용이하게 해 반복개발 속도를 높이는 기반으로 작용
 - ▶ 부품기업과 로봇 기업의 반복 거래는 반복적인 시제품 제작과 현장 대응 과정에서 실무 노하우와 암묵지가 지역 내에 축적
 - ▶ 현장 문제를 해결한 경험이 다음 프로젝트에 재사용되면서 개별기업이 모든 기술을 내부에서 처음부터 개발해야 하는 부담을 완화
 - ▶ 인력과 공급망의 집적은 단기간에 복제하기 어려운 구조적 강점으로 평가 가능
- ✦ 다만 중국 생태계의 어떤 요인이 기업성장을 가장 크게 설명하는지는 분리하기 어려우며, FAI 역시 해당 논의를 가설적 분석으로 제시
 - ▶ 클러스터·가격·인재·정책·내수가 동시에 작용하므로 특정 요인을 단독 원인으로 확정하기 어려움
 - ▶ 기업 수가 빠르게 늘고 있지만 일부 기업의 수익성과 지속가능성이 취약하고 글로벌 시장점유율도 낮아, 신생기업 수의 확대를 곧바로 산업경쟁력으로 해석하기는 곤란
 - ▶ 중국의 빠른 기업형성은 전통 로봇의 글로벌 수익성 우위보다 새로운 제품의 반복개발 환경이 유리하다는 신호로 해석하는 것이 타당

4 외국기업의 중국 생태계 접근 제약

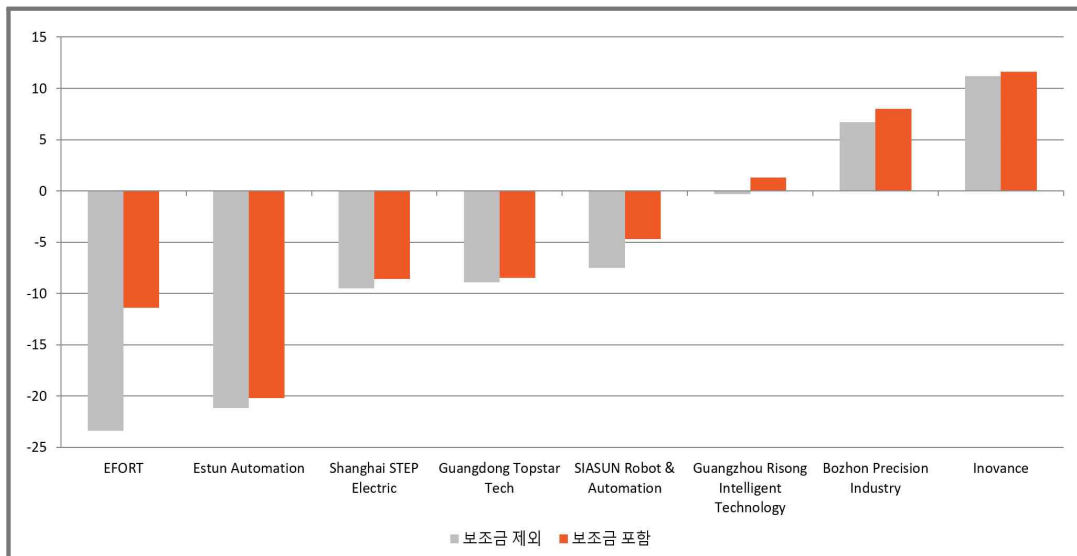
- ✦ 중국의 부품시장은 외국기업도 일부 활용할 수 있지만 현지기업과 동일한 속도·비용으로 접근하기 어려운 마찰이 존재
 - 중국 공급기업은 이미 일부 미국 로봇 기업의 중요한 부품 조달원으로 기능하고 있어, 중국 공급망에 대한 접근 가능 여부보다 현지기업과 비교한 속도·비용·거래 마찰이 핵심 제약임을 시사
 - 일부 온라인시장은 중국 IP와 현지 은행계좌를 요구하거나 중국 내 배송만 지원해 해외기업이 직접 거래하기 어렵거나 대행비용이 발생
 - 중국어 중심의 제품정보와 메신저 협의는 맞춤사양을 세밀하게 전달하고 품질문제를 해결하는 과정에서 언어장벽을 형성
 - 제어모듈과 같이 코드·문서·지속적 고객지원이 필요한 부품은 언어가 제품 활용성과 유지보수에 직접 영향
 - 보안위험이나 중국산 부품 사용에 대한 고객의 우려도 저가 부품을 선택하는 데 제약으로 작용 가능
- ✦ 물리적 거리는 반복개발 속도에 큰 영향을 미쳐 중국 클러스터의 이점을 해외에서 활용하는 데 제약으로 작용
 - 중국에서 미국으로 일반우편은 1~2주, 항공운송은 8~10일, 해상운송은 30~40일이 소요될 수 있다는 사례
 - 선전 등 현지에서는 같은 날 부품을 수정하고 재조달할 수 있어 수차례의 설계반복에서 누적 시간차가 확대
 - 외국기업도 일부 접근 장벽을 우회할 수 있지만 추가 비용과 거래 마찰이 발생
 - 중국 공급기업에서 구매할 수 있다는 사실만으로 중국 내 기업과 동일한 생태계 편익을 누린다고 보는 것은 무리

5 수요 측·공급 측 정책지원

❖ 중국의 로봇 지원은 지방정부의 구매보조와 공공조달을 통해 수요를 만들고 기업보조와 자본공급으로 생산을 지원하는 다층 구조

- ▶ 중국 지방정부는 지난 10여 년간 수백 개의 산업용 로봇 구매보조 제도를 운영
- ▶ 지방정부 보조율은 평균 17.5%로 4만 달러 로봇 기준 약 7,000달러이며 80% 이상의 보조제도가 구매가격의 10%를 초과
- ▶ 광저우는 현지 생산 로봇의 구매·임대 비용을 로봇 단품 최대 20%, 로봇 장비세트 최대 10% 지원한 사례
- ▶ 국유기업과 공공기관의 구매·시험을 유도하는 정책은 신제품의 초기 수요와 현장 시험기회를 제공할 수 있는 수단

[그림 4] 중국 정부보조 전후 로봇 기업 이익률



주: 상장기업 공시의 직접 정부보조를 반영한 계산으로 세제·저리금융·토지지원 등은 포함하지 않음

❖ 공급 측 직접보조는 기업의 저수익성을 보완해 생산·연구개발 지속의 재무 기반으로 작용

- ▶ '16년 중국 주요 상장 로봇 기업 4개사의 순이익 가운데 정부보조 비중은 4~49%로 기업별 차이가 큰 수준
- ▶ '24년 8개 상장 산업용 로봇 기업의 공시상 직접보조는 이익률을 0.4~11.9%포인트 높인 것으로 계산

- ▶ 직접보조는 세액공제·저리대출·토지지원 등을 포함하지 않아 전체 정책지원 규모를 과소평가할 가능성
- ▶ 보조 전후 이익률 차이는 일부 기업의 수익성과 사업 지속 여건이 정부지원의 영향을 받고 있음을 보여주는 지표

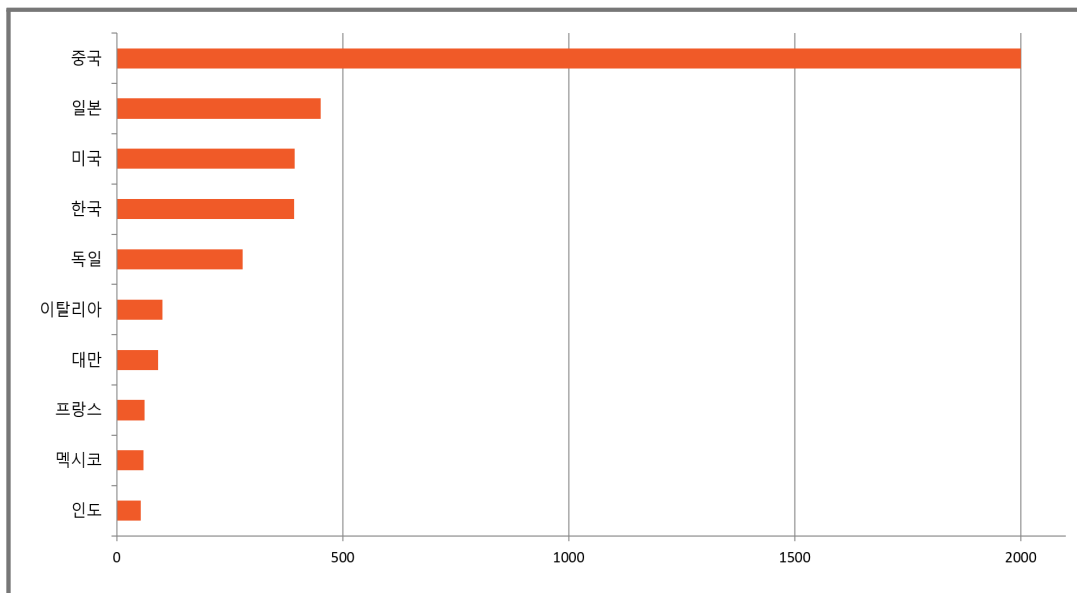
6 비공식 지원과 대규모 내수·운용 기반

- ✦ 상장기업 공시에 나타난 직접 정부보조만으로는 중국 로봇기업에 제공되는 전체 정책지원 규모를 파악하기 어려운 구조
 - ▶ 직접 정부보조에는 세액공제 등 다른 형태의 공식 지원이 포함되지 않아 지원효과가 과소계상될 가능성
 - ▶ 시장금리보다 낮은 대출은 기업의 이자비용을 줄이는 간접적인 금융지원으로 작용
 - ▶ 할인된 토지사용권은 제조기업의 생산시설 확보와 운영에 필요한 비용을 낮추는 지원수단
 - ▶ 따라서 직접보조에 따른 이익률 변화는 중국 로봇산업에 제공되는 전체 지원의 일부만을 반영
- ✦ 중국은 저리금융·토지지원과 국가 주도 자본공급을 통해 로봇기업이 이용할 수 있는 자금을 확대
 - ▶ CEPR 분석은 시장금리 이하 신용과 할인된 토지사용권이 제조기업 금융지원의 약 4분의 1을 차지한다고 추정
 - ▶ OECD 분석은 시장금리 이하 차입이 금융지원의 과반을 차지하는 것으로 평가
 - ▶ 두 추정치의 차이는 분석범위와 금융지원 산정방식의 차이에서 발생
 - ▶ 중국은 '25년 로봇과 프런티어 기술을 지원하는 국가지원 벤처펀드를 조성해 20년간 민간·지방정부 자금 1,380억 달러 유치를 추진
- ✦ 중국은 세계 최대 규모의 산업용 로봇 운용기반에서 도입·운용 데이터를 축적
 - ▶ 중국의 '24년 산업용 로봇 운용대수는 약 200만 대로 차순위 일본의 4배를 넘는 규모
 - ▶ [그림 5]의 2~10위 국가별 운용대수를 합산하면 약 188만 대로, 중국 한 국가의 운용대수가 이들 9개국 합계도 상회
 - ▶ 대규모 제조현장은 동작데이터와 공정성과, 고장·부품수명·인식실패 사례를 지속적으로 생성

❖ 생산-도입-데이터의 상호강화 구조는 협동로봇을 중심으로 빠르게 작동할 수 있는 조건

- ▶ 현지 제조사와 수요기업의 근접성은 데이터 공유를 촉진하고 기술자의 현장관찰과 신제품 시험기회를 확대
- ▶ 협동로봇은 '23년 이후 중국산이 글로벌 출하량의 과반을 차지하고 중국 내 자국산 비중도 약 90%여서 선순환이 빠르게 강화될 가능성
- ▶ 양적 도입이 자동으로 글로벌 기술우위를 보장하지는 않지만 비용절감과 AI 모델 개선에 필요한 반복기회를 제공

[그림 5] 국가별 산업용 로봇 운용대수



주: 2024년 운용 중인 산업용 로봇 재고를 국가별로 비교

VII

결론 및 시사점

1 현재 글로벌 경쟁구도

- ✦ 전통 산업용 로봇은 중국의 공급독점 상태가 아니며 일본·유럽 기업이 매출·수출·고난도 제품에서 우위를 유지
 - ▶ FAI 추정에 따르면 일본·유럽 본사 기업은 전통 산업용 로봇 매출의 약 85%를 차지하고, 일본 기업만도 약 절반을 차지
 - ▶ 고하중·고정밀·클린룸 등 기술난도가 높은 분야와 글로벌 판매·서비스망은 기존 기업의 강점
 - ▶ 미국은 대규모 도입국이지만 완성 로봇 제조기반이 약하고 일본·유럽 제품에 대한 수입 의존이 높은 구조
 - ▶ 주요 비중국 완성품·부품기업이 미국의 우방국에 위치해 현재 중국 이외 공급망을 구성할 여지는 존재
- ✦ 중국은 생산대수와 기업 수를 빠르게 늘렸지만 전통 로봇의 글로벌 매출·수익성·고부가가치 제품에서는 추격 단계
 - ▶ 중국의 글로벌 산업용 로봇 생산비중은 '24년 처음 일본을 추월했지만, FAI는 글로벌 시장점유율 2%를 넘는 중국 기업이 없는 것으로 분석
 - ▶ 중국 기업의 중위 이익률이 1% 미만이고 고난도 공정용 로봇의 외국산 의존도가 높다는 점은 양적 생산 확대와 독자적 경쟁력 확보 사이의 격차를 보여주는 지표
 - ▶ 그러나 기업형성·부품조달·정책지원·내수규모가 결합돼 추격속도가 지속될 가능성을 과소평가하기 곤란

2 AI 통합에 따른 경쟁요인 변화

- ✦ 현재의 시장점유율보다 AI 통합에 따라 변화하는 경쟁의 궤적이 중장기 구도를 좌우하는 핵심 변수가 될 전망
 - ▶ 경쟁축은 하중·정밀도·신뢰성 중심에서 비용·센싱·소프트웨어·데이터·현장통합까지

확대되는 방향으로 전환

- ▶ 전통 제품의 물리적 성능은 고난도 공정에서 계속 중요하지만 AI는 낮은 하드웨어 정밀도의 일부를 보완하고 작업설정 비용을 줄일 여지
 - ▶ 협동로봇은 중국산이 '23년 이후 글로벌 출하량의 과반을 차지해 저비용·유연성·소프트웨어 집약형 제품에서 중국 경쟁력이 더 강함을 시사
 - ▶ 기존 일본·유럽 대기업의 안정적 제조·서비스 역량과 중국 및 신생기업의 빠른 반복개발 역량이 서로 다른 경쟁우위로 병존
 - ▶ 미래 우위는 하드웨어와 AI 중 하나보다 양산·부품·통합·운용 데이터·모델개선을 연결하는 속도가 관건
- ✦ 협동로봇의 성과를 모든 산업용 로봇의 미래로 단정하기보다 공정별 요구성과 경제성을 구분해 판단할 필요
- ▶ 고하중·고속·초고정밀 공정에서는 일본·유럽 기존 기업의 기술·레퍼런스 우위가 단기간에 소멸한다고 보기 어려움
 - ▶ 소량 다품종·인력 협업·잡은 공정변경에서는 낮은 가격과 쉬운 배치·AI 통합을 제공하는 제품이 빠르게 확대 가능
 - ▶ 정책과 기업전략에는 전통 고성능시장과 저비용 AI 통합형시장을 하나의 경쟁지표로 평가하지 않는 분리 접근이 필요

3 비중국 공급망의 가능성과 조건

- ✦ 중국산에 의존하지 않는 산업용 로봇 공급망 구축은 기술적으로 가능하지만, 기존 공급자의 우위에 의존하는 현상 유지 전략만으로는 장기 경쟁력을 확보하기 어려울 것으로 판단
- ▶ 주요 완성 로봇과 정밀감속기·서보모터는 일본·유럽·미국 등에서 조달 가능해 현재 중국의 필수적 공급병목은 뚜렷하지 않은 상황
 - ▶ 일본 감속기기업의 여유 생산능력과 다수 모터 공급자의 존재는 단기 공급확대의 기반
 - ▶ 반면 중국 부품기업의 낮은 가격과 많은 공급자, 대규모 내수는 완성 로봇의 가격·생산능력·데이터 축적에서 지속적인 격차를 만들 가능성
 - ▶ 비중국권은 기존 대기업의 기술을 활용하면서 부품 증산능력·시스템 통합·현지 서비스·AI 소프트웨어 역량을 함께 확대할 필요
- ✦ 공급망 전략은 중국산 조달 가능 여부에 그치지 않고, 중국산에 의존하지 않는

공급기업이 목표가격을 달성하고 필요한 생산규모를 확보할 수 있는지까지 평가할 필요

- ▶ 부품 공급처가 존재해도 생산량이 작고 가격이 높으면 대규모 로봇 도입과 데이터 축적이 지연
- ▶ 희토류 등 원료단계의 위험과 통합·유지보수 인력 부족도 완성품 조달선만으로 해결되지 않는 문제
- ▶ 비중국 공급망의 유지조건은 고성능 부품 우위와 더불어 비용·생산능력·현지 통합·장기 고객지원의 결합

4 한국 산업에 대한 적용 가능성

- ✦ FAI의 분석 논리를 한국에 적용할 경우 고정밀 완성품 경쟁과 저비용·AI 통합형 경쟁을 구분한 전략 수립에 활용 가능
 - ▶ 고하중·고정밀 제품은 기계설계·핵심부품·안전·글로벌 서비스 레퍼런스를 장기간 축적하는 접근이 중요
 - ▶ 협동로봇형 제품은 가격·프로그래밍 편의성·센싱·AI 모델·배치속도를 함께 관리해 도입규모를 확대하는 접근이 필요
 - ▶ 두 시장을 동일한 기술순위로 평가하기보다 공정별 고객가치와 총도입비용을 기준으로 별도 경쟁목표를 설정하는 방안 검토
- ✦ 완성 로봇·핵심부품·시스템 통합·유지보수·데이터 역량을 하나의 산업기반으로 공동 관리할 필요성을 시사
 - ▶ 비중국 부품 조달 가능성뿐 아니라 목표가격·납기·생산능력과 희토류 등 상류소재의 위험까지 함께 점검
 - ▶ 제조현장을 단순 수요처가 아니라 실증과 도입, 운용 데이터 축적, 제품개선의 기반으로 활용하는 전략을 고려할 필요
 - ▶ 기존 대기업의 양산·품질·서비스 안정성과 신생기업의 빠른 AI·하드웨어 반복개발을 연결하는 협력구조 구축을 모색
 - ▶ 한국 관련 별도 통계를 사용하지 않은 만큼 구체적 취약성이나 기업역량을 단정하기보다 FAI가 제시한 경쟁요인을 점검표로 활용하는 것이 적절

글로벌 로봇산업 정책·산업동향

로봇산업 정책동향

| 2026-07 |

AI 통합으로 재편되는 산업용 로봇의 글로벌 경쟁구도

발행 한국로봇산업진흥원 정책기획실 산업정책팀

문의 강희정 선임연구원(053-210-9939, kanghj@kiria.org)

주소 (41496) 대구광역시 북구 노원로 77

※ 본 보고서의 내용 및 견해는 한국로봇산업진흥원의 공식 입장이 아닙니다.

본 보고서를 인용하실 경우 반드시 원문출처를 명시하여야 합니다.

『로봇산업 정책동향』은 KIRIA 홈페이지(www.kiria.org)를 통해서도 보실 수 있습니다.