nipa 정보통신산업진흥원

ICT MARKET ENTRY ANALYSIS

ICT 분야별 전문보고서

피지컬 AI (Physical AI)

- 센싱에서 자율제어까지: 실세계 AI의 밸류체인 해부

ICT GLOBAL MARKET ANALYSIS

ICT 분야별 전문보고서

SUMMARY ---------- 03

Ⅰ 시장 개요 ---------- 05

1. 시장 정의 및 발전 과정
2. 시장 규모
3. 시장 트렌드

Ⅱ 밸류체인 구조 ---------- 10

1. 밸류체인 구조 분석 개요
2. 영역별 핵심 역할
3. 영역별 세부 분류
4. 가치 이동 트렌드

Ⅲ 경쟁구도 ---------- 16

1. 경쟁구도 분석 개요
2. 인지·센싱(Perception)
3. 판단·계획(Planning)

Ⅳ 시사점 ---------- 29

※ 참고 문헌

Summary

시장 개요

■ 피지컬 AI, 5영역 가치사슬 형성하며 본격 성장기 진입

- 시장은 인지·센싱(Perception)→판단·계획(Planning)→제어·구동(Control)의 실시간 폐루프와, 이를 지원하는 시뮬레이션·디지털 트윈(Simulation)·엣지 AI 인프라(Edge AI)의 5영역 가치사슬로 구성됨
- 자율주행 등 신규 응용시장이 2030년까지 약 8.8배 확대되는 고성장을 보일 전망인 가운데, 노동력 부족과 시뮬레이션 기반 비용 절감이 자동화 투자의 구조적 동인으로 작용함

밸류체인 구조

■ 센서 상방 이동과 로봇·엣지 풀스택 확장이 동시 진행되며 영역 경계 약화

- 센서 기업은 하드웨어 가격 경쟁을 벗어나 인지에서 판단까지 묶은 통합 스택으로, 로봇·엣지 기업은 시뮬레이션·실시간 런타임을 결합한 풀스택으로 사업 축을 이동함
- 다방향 통합으로 영역 간 경계가 약화되면서, 판단·계획의 지능 역량과 공통 기반의 통합 수준이 향후 경쟁력과 시장 집중도를 좌우할 전망임

경쟁구도 분석

■ 영역별 집중도 편차 속 자본 무게중심은 판단·계획의 지능 선점에 쏠림

- 인지·센싱은 라이다의 양산 기반 과점과 3D 비전의 로봇 하위시장 재집중 등 유형별 편차가 크고, 판단·계획은 상용 자율주행 소프트웨어와 초기 로봇 파운데이션 모델 시장이 병존하는 이중 구조임
- 인지·센싱의 자본은 양산·공급망 확보에, 판단·계획의 자본은 모델·데이터·배포 채널 선점에 투입되어 영역 간 자금 용도가 뚜렷이 분화됨
- 완성차·플랫폼·빅테크·국부펀드의 전략 투자 확대는 미래 공급망 지분 확보 경쟁의 성격이 강한 것으로 평가됨

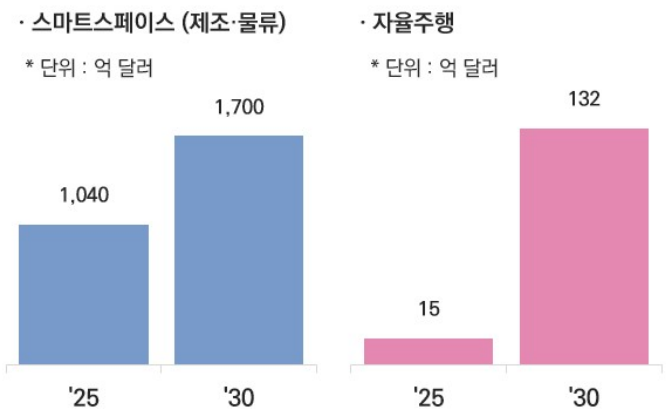
시사점

■ 국내 ICT 기업, 수요·실증 기반 강점 위 인지·센싱 중심 진입 기회 모색 가능

- 로봇 밀도 세계 1위의 수요·실증 기반과 요소 기술을 보유한 반면 시뮬레이션·판단·계획의 코어 플랫폼은 추격 단계로, 인지·센싱에서 전략투자·OEM 편입형 진입이 현실적 경로로 관찰됨
- 메가 라운드 수혜 기업의 상용 매출 검증, 안전 인증 기준 확정, 플랫폼 중심 재편 속도가 향후 1~2년 시장 구도를 좌우할 관찰 포인트로 작용함

Summary

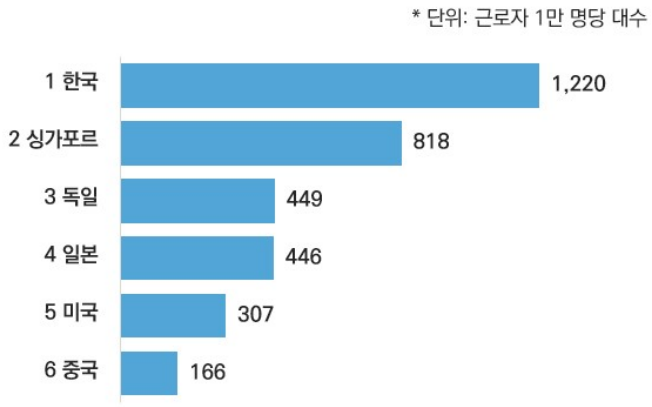
✤ 피지컬 AI 주요 응용시장 규모·성장률



* 출처 : 삼일 PwC 및 각 세그먼트 원출처

- 절대 규모는 스마트스페이스가 가장 크지만, 성장 속도는 2030년까지 약 8.8배 확대되는 자율주행 등 신규 응용시장이 주도함. 시장 규모는 집계 범위에 따라 차이가 커, 응용시장별 성장률과 전체 시장 규모를 함께 볼 필요가 있음

✤ 국가별 로봇 밀도 비교(2024년, 상위 6개국)



* 출처 : 국제로봇연맹(IFR), 『World Robotics 2025』

- 한국은 근로자 1만 명당 로봇 밀도 세계 1위로, 2위보다 약 1.5배 높은 수요·실증 기반을 보유함. 다만 시뮬레이션과 판단·계획의 코어 플랫폼은 추격 단계여서, 수요와 공급 역량 간 격차가 국내 기회 영역 진단의 출발점이 됨

✤ 피지컬 AI 시사점 종합표

진단 영역	핵심 메시지	관찰 포인트
가치 이동	다방향 통합으로 영역 경계 약화, 공통 기반 장악이 경쟁력 핵심	판단·계획(Planning)과 시뮬레이션·엣지 통합 수준
시장 구조	라이다 과점과 판단·계획 선점 경쟁 등 영역별 집중도 편차 병존	3D 비전 로봇 하위시장 재집중 진행 속도
자본 흐름	자본 무게중심은 판단·계획의 지능 선점에 집중	메가 라운드 수혜 기업의 상용 매출 검증
영역 내 재편	대기업 인접 확장·보완형 M&A·플랫폼 흡수형 통합 병행	플랫폼 중심 역량 결집의 확산 여부
시장 변수	도입 비용·안전 인증·시뮬레이션-실세계 간극이 확산 제약	규제 승인 속도·행동데이터 확보 경쟁
국내 관점	실증 기반 강점 위 인지·센싱(Perception) 중심 진입 기회 모색 가능	전략투자·OEM 편입형 진입 사례 확대

- 가치 이동에서 국내 관점까지 6개 진단 영역의 핵심 메시지를 한 표로 응축한 것으로, 다방향 통합·자본 쏠림·확산 제약의 진단이 국내 ICT 기업의 진입 기회 판단으로 수렴하는 흐름을 보여줌
- 관찰 포인트 열은 상용 매출 검증·안전 인증 확정·플랫폼 재편 속도 등 향후 1~2년 시장 구도를 좌우할 신호를 제시함

Ⅰ 시장 개요 05

1. 시장 정의 및 발전 과정
2. 시장 규모
3. 시장 트렌드

1. 시장 정의 및 발전 과정

■ 피지컬 AI, 인지·판단·제어와 공통 기반의 5영역 가치사슬 형성

- 피지컬 AI(Physical AI)는 물리 세계를 인지·판단하고 모터·액추에이터를 통해 실제 동작을 수행하는 폐루프형 AI로, 물리 법칙·지연·안전 제약 아래 실세계에 직접 작용한다는 점에서 생성형·에이전틱 AI와 구분됨
- 시장은 인지·센싱(Perception)→판단·계획(Planning)→제어·구동(Control)의 실시간 폐루프와, 이를 지원하는 시뮬레이션·디지털 트윈(Simulation) 및 엣지 AI 인프라(Edge AI)의 5영역 가치사슬로 구성됨
- 영역별 주요 기술은 라이다·3D 비전·촉각 센서, 로봇 파운데이션 모델·경로계획, 모터·감속기·액추에이터, 합성데이터·물리 시뮬레이터, 온디바이스 추론칩·실시간 OS 등임[1)]
- 제어·구동은 정밀감속기·서보 중심의 성숙한 과점 시장인 반면, 판단·계획은 시장 경계가 불명확하고 소프트웨어·모델 경쟁이 빠르게 재편되는 초기 시장임. 이처럼 영역별 주도 사업자와 자본 흐름이 뚜렷이 갈리고 수직 통합이 활발하다는 점에서 피지컬 AI는 공급망 통합형 분야로 분류됨

■ 엔비디아 GTC 2024를 계기로 피지컬 AI 개념이 확산

- 엔비디아(NVIDIA)는 2024년 3월 GTC에서 그루트(GR00T)와 아이작(Isaac)을 공개하고, 센싱·모델·시뮬레이션·엣지를 아우르는 풀스택을 제시하며 피지컬 AI 시장의 본격 성장을 촉진함
- 이후 경쟁축은 코스모스(Cosmos) 월드모델 등 개발 도구 선점에서, 산업 현장 배치와 안전성 확보로 이동하고 있음

표 | 피지컬 AI 발전 주요 타임라인

시기	주요 내용
2021년 6월	**현대차, 보스턴다이내믹스(Boston Dynamics) 인수(약 11억 달러)** - 완성차 기업의 로보틱스 시장 본격 진입
2024년 3월	**엔비디아(NVIDIA), GTC에서 그루트(GR00T)·아이작(Isaac) 공개** - 센싱·모델·시뮬레이션·엣지를 결합한 풀스택 제시
2024년 5월	**웨이브(Wayve), 소프트뱅크(SoftBank)·엔비디아 등으로부터 10억 5,000만 달러 조달** - 자율주행 임베디드 AI 분야로 대규모 자본 유입
2025년 1월	**엔비디아, CES에서 코스모스(Cosmos) 월드 파운데이션 모델 공개** - 판단·계획용 파운데이션 모델 경쟁이 합성데이터·시뮬레이션 기반으로 확장
2025년 3월	**구글 딥마인드(Google DeepMind), 제미나이 로보틱스(Gemini Robotics) 공개** - 범용 파운데이션 모델 경쟁이 로보틱스 분야로 확장
2025년 6월	**아마존(Amazon), 100만 번째 로봇 배치 및 물류 AI 모델 딥플리트(DeepFleet) 발표** - 대규모 운영 최적화의 상용 단계 진입
2026년 3~6월	**엔비디아, GTC서 산업 생태계 확장 전략을 제시, 6월 헤일로스(Halos) 안전 스택 발표** - 경쟁축이 현장 배치·안전 인증으로 이동

출처 : 참고자료 종합

2. 시장 규모

(1) 전 세계 피지컬 AI 시장 규모

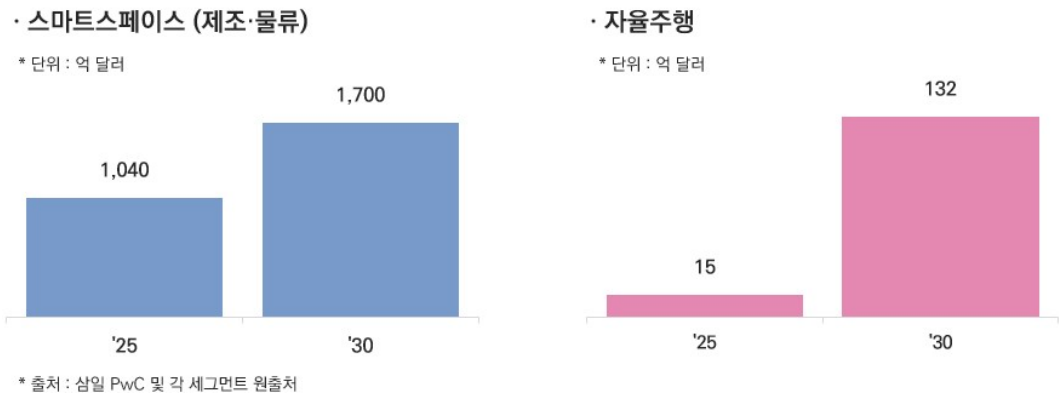
■ 자율주행 등 신규 응용시장 중심으로 2025~2030년 고성장 전망

- 자율주행 시장은 2025년 15억 달러(약 2조 3,000억 원)[2]에서 2030년 132억 달러(약 20조 4,000억 원)로 약 8.8배 확대될 전망임
- 스마트스페이스(제조·물류 자동화)는 2025년 1,040억 달러(약 161조 원)에서 2030년 1,700억 달러(약 263조 2,000억 원)로 연평균 10.2% 성장해 응용시장 중 가장 큰 규모를 유지할 전망임

■ 완제품·시스템 포함 시 2030년 4,300억 유로 전망, 집계 기준별 편차 큼

- 피지컬 AI 시장은 소프트웨어·플랫폼 중심의 좁은 기준과 로봇·차량 등 완제품을 포함한 넓은 기준 간 규모 차이가 커, 단일 수치보다 집계 범위를 함께 확인할 필요가 있음
- 스트래티지앤(Strategy&)은 완제품·시스템을 포함한 넓은 기준으로 2030년 전 세계 시장을 약 4,300억 유로(약 760조 3,000억 원)로 전망했으며, 이 중 자동차 부문이 1,710억 유로(약 302조 4,000억 원)로 가장 큰 비중을 차지함
- 시장이 초기 단계로 집계 기준이 정립되지 않은 만큼, 본 보고서는 응용시장별 성장률과 시스템 기준 전체 시장 규모를 함께 제시함

그래프 | 주요 응용 버티컬 시장 규모·성장률 (2025년→2030년)



출처 : 삼일 PwC 및 각 세그먼트 원출처

1) 인간형 휴머노이드 로봇의 액션 모델·VLA, 의료기기·수술 로봇, 일반 AI 가속 반도체는 본 보고서 분석 범위에서 제외함
2) 1달러=1,548.40원, 1유로=1,768.20원(2026.07.01., 하나은행 매매기준율 적용)

(2) 한국 시장 규모

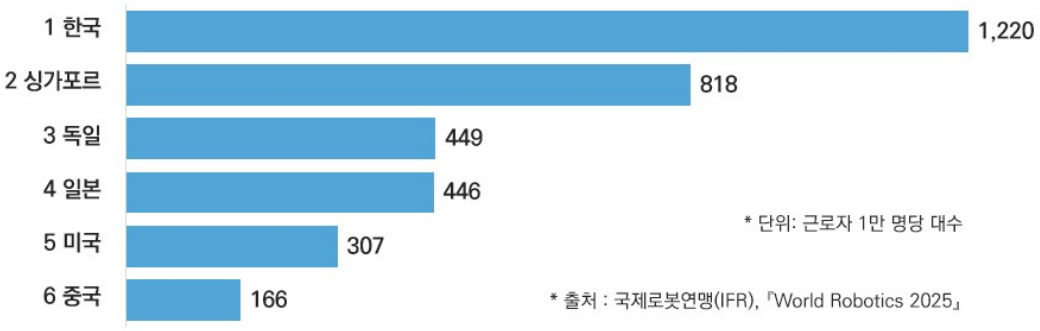
■ 글로벌 공급은 미·중 중심으로 분화, 한국은 제조·데이터 기반 진입

- 스트래티지앤과 삼일 PwC 분석을 종합하면, 미국은 파운데이션 모델·시뮬레이션 등 소프트웨어와 풀스택 플랫폼을 선점하고, 중국은 하드웨어 양산과 수직계열화를 주도하는 구조가 형성되고 있음. 유럽은 산업 자동화 기반의 상위 소프트웨어 영역에서 경쟁력을 확보함
- 한국은 AI 반도체·모델·하드웨어를 아우르는 요소 기술과 제조 현장 데이터를 보유하고 있음. 정부도 「피지컬 AI 핵심 경쟁력 확보 전략」(2026.7)을 통해 향후 3년을 골든타임으로 규정하고, 2030년 피지컬 AI 선도국 도약을 목표로 제시함

■ 한국, 로봇 수요·실증 기반은 강하나 코어 플랫폼은 추격 단계

- 국내 로봇산업 매출은 2024년 6조 1,695억 원이며, 로봇 밀도는 근로자 1만 명당 1,220대로 세계 1위, 연간 설치 대수는 3만 600대로 세계 4위를 기록해 수요·실증 기반이 강함[3)]
- 인지·센싱은 국내 기업의 기술·제조 기반을 고려할 때 상대적으로 진입 가능성이 높은 분야로 평가됨. 반면 시뮬레이션과 판단·계획의 코어 플랫폼 분야에서는 추격자 성격이 강함
- 정책 지원도 수요 확산에서 원천기술 국산화로 확대되고 있으며, 피지컬 AI 선도기술개발사업(2년 340억 원)과 경남·전북 AX 연구개발사업(5년 1조 4,131억 원) 등 대형 국책사업이 추진되고 있음[4)]

그래프 | 국가별 로봇 밀도 비교 (2024년, 상위 6개국)



출처 : 국제로봇연맹(IFR), 『World Robotics 2025』

3) 로봇 밀도·설치 대수·순위는 국제로봇연맹(IFR) 『World Robotics 2025』의 2024년 실적 기준이며, 국내 로봇산업 매출은 한국로봇산업진흥원(KIRIA) 로봇산업 실태조사의 2024년 기준임
4) 피지컬 AI 선도기술개발사업(2년 340억 원)과 경남·전북 AX 연구개발사업(5년 1조 4,131억 원)은 별개 사업임

3. 시장 트렌드

■ 노동력 부족과 시뮬레이션 확산으로 자동화 투자 필요성 확대

- 보스턴컨설팅그룹(BCG)은 고령화에 따른 노동력 감소 속에서 피지컬 AI가 신규 생산 거점의 4~15% 효율 손실을 보완하는 구조적 투자로 자리 잡고 있다고 분석함. 국제로봇연맹(IFR)은 2028년 전 세계 산업용 로봇 설치 대수가 70만 대를 넘어설 것으로 전망함
- 맥킨지(McKinsey)에 따르면 시뮬레이션·디지털 트윈은 제품 개발 기간을 최대 50% 단축하고 의사결정 속도를 최대 90% 높일 수 있으며, 대기업 기술경영진의 70%가 관련 투자를 진행하거나 검토 중임
- 물류·유통 기업의 70%가 향후 5년간 자동화에 약 1억 달러(약 1,548억 원)를 투자할 계획인 가운데, 센서 양산과 엣지 AI 인프라 확대도 시장 수요를 뒷받침하고 있음

■ 높은 도입 비용과 안전·인증 규제가 확산 제약으로 작용

- 맥킨지는 기술 성숙도와 기대 편익이 높음에도 북미 창고 자동화 도입률이 약 20%에 그친다고 지적하며, 높은 초기 비용·기술 선택의 복잡성·내부 역량 부족을 주요 장애 요인으로 제시함
- 안전·인증 부담도 확대되고 있으며, 2025년 개정된 산업용 로봇 안전 표준과 유럽연합 인공지능법(EU AI Act) 등 제품 통합형 고위험 AI에 대한 규제가 단계적으로 강화되고 있음[5)]

■ 설비투자·규제 승인·시뮬레이션 격차가 향후 핵심 변수

- 고객사의 설비투자 주기와 거시경제 여건이 단기 성장 속도를 좌우하며, 자율주행 상용화는 기술 성능뿐 아니라 지역별 법·제도 정합성의 영향을 크게 받을 전망임
- 시뮬레이션 학습 결과를 실제 환경에 안정적으로 구현하기 위한 시뮬레이션-실세계 간극 축소와 행동데이터 확보 경쟁이 중장기 경쟁력을 가를 핵심 변수로 부상함[6)]

표 | 피지컬 AI 시장 성장 동인, 제약 요인, 향후 변수

출처 : 참고자료 종합

영역	주요 내용
성장 동인	노동력 부족·리쇼어링 / 시뮬레이션 기반 데이터·검증 비용 절감 / 센서 양산·엣지 인프라 확대
제약 요인	높은 도입 비용·통합 복잡성 / 안전·인증·규제 부담
향후 변수	설비투자·거시경제 여건 / 규제 승인 속도 / 시뮬레이션-실세계 간극 축소·행동데이터 확보

5) 「ISO 10218-1·2」는 2025년 개정된 산업용 로봇 안전 표준으로, 유럽 신기계규정 시행에 따라 2027년 전후 CE 인증 제품의 주요 기준으로 활용될 전망임. 유럽연합 인공지능법(EU AI Act)은 제품에 통합된 고위험 AI를 단계적으로 규제함
6) 시뮬레이션-실세계 간극(Sim-to-Real Gap): 가상 시뮬레이션에서 학습한 정책·모델을 실제 물리 환경에 적용할 때 발생하는 성능 차이

II 밸류체인 구조 10

1. 밸류체인 구조 분석 개요
2. 영역별 핵심 역할
3. 영역별 세부 분류
4. 가치 이동 트렌드

1. 밸류체인 구조 분석 개요

■ 밸류체인 기능과 시장 특성에 따라 5개 영역을 분리 분석

- 본 장은 1장에서 제시한 피지컬 AI 밸류체인을 인지·센싱, 판단·계획, 제어·구동의 인지–판단–제어 3영역과 시뮬레이션·디지털 트윈, 엣지 AI 인프라의 공통 기반 2영역으로 구분해 분석함
- 인지–판단–제어 3영역은 실세계 데이터의 수집부터 의사결정, 물리적 동작 수행까지 이어지는 폐루프[7]를 형성하며, 공통 기반 2영역은 학습·검증과 현장 배치를 밸류체인 전반에서 지원함
- 영역별로 센서 부품사, 소프트웨어 기업, 메카트로닉스 기업 등 주요 사업자와 경쟁 요인이 상이하므로, 시장 구조와 기술 기능을 영역별로 구분해 살펴봄

■ 영역별 중요도와 시장 변화 수준에 따라 장별 분석 범위 차등화

- 인지·센싱은 한국 기업의 진입 가능성이 가장 높은 영역, 판단·계획은 빅테크와 신생기업의 진출로 경쟁구도 변화가 가장 큰 영역이므로, 3장에서 주요 기업·투자·신규 진입 동향을 심층 분석함
- 제어·구동, 시뮬레이션·디지털 트윈, 엣지 AI 인프라는 본 장에서 기능과 시장 구조, 기술 경계 변화를 중심으로 분석함[8]

표 | 피지컬 AI 밸류체인 분석 범위

계층	영역	주요 내용
실시간 폐루프	인지·센싱(Perception)	라이다·3D 비전·이벤트 카메라·촉각 센서로 실세계 데이터 수집
	판단·계획(Planning)	로봇 파운데이션 모델·경로 계획으로 상황 판단·의사결정
	제어·구동(Control)	모터·액추에이터·매니퓰레이터로 실제 물리 동작 수행
공통 기반 2영역	시뮬레이션·디지털 트윈 (Simulation)	합성데이터·물리 시뮬레이터로 오프필드 학습·검증
	엣지 AI 인프라 (Edge AI)	추론칩·실시간 OS·통신으로 온필드 배치·추론

출처 : 참고자료 종합

7) 폐루프(closed loop): 인지·판단·제어의 결과가 실세계에 작용한 뒤 그 변화를 다시 인지해 되먹이는 순환 제어 구조
8) 인접 산업은 각 주제별 보고서에서 별도로 다루되, 피지컬 AI 시스템에 직접 적용되는 특화 엣지칩은 엣지 AI 인프라 영역에 포함함

2. 영역별 핵심 역할

피지컬 AI 시장 분석 영역

①	인지·센싱 (Perception)
②	판단·계획 (Planning)
③	제어·구동 (Control)
④	시뮬레이션·디지털 트윈 (Simulation)
⑤	엣지 AI 인프라 (Edge AI)

■ 인지–판단–제어 3영역, 실세계 폐루프로 작동

- 인지·센싱은 라이다·3D 비전·이벤트 카메라·촉각 센서 등을 통해 거리·형상·힘 정보를 디지털 신호로 변환하고, 판단에 필요한 원천 데이터를 제공하는 입력 단계임
- 판단·계획은 3D 인지 소프트웨어·센서융합, 경로 계획·모션 생성, 자율주행 의사결정·매핑·로컬라이제이션의 세 유형으로 구분되며, 센싱 데이터를 변환하는 방식에 따라 유형이 구분됨
- 제어·구동은 모터·감속기·액추에이터·매니퓰레이터를 통해 판단 결과를 실제 동작으로 구현하는 실행 단계로, 정밀도·반복정밀성·안전성이 핵심 경쟁 요소임
- 세 영역은 인지→판단→제어로 이어지고, 제어 결과에 따른 환경 변화를 다시 센싱해 성능을 보정하는 실시간 폐루프로 작동함

■ 시뮬레이션·엣지 AI, 폐루프 전반을 지원하는 공통 기반

- 시뮬레이션·디지털 트윈은 합성데이터와 물리 시뮬레이터를 활용해 실제 배치 전 정책을 학습·검증하고, 개발 비용과 운영 위험을 낮추는 오프필드 기반임
- 엣지 AI 인프라는 온디바이스 추론칩·실시간 운영체제·통신 모듈을 통해 현장 기기의 저지연 추론과 제어를 지원하는 온필드 기반임
- 두 영역은 폐루프 전반을 지원하지만, 시뮬레이션은 학습·검증, 엣지 AI는 현장 배치·추론을 담당해 기능과 시장 구조가 달라 별도 영역으로 구분함

■ 공통 기반과 폐루프의 결합으로 학습·검증·배포 순환 구축

- 가상환경에서 학습·검증된 정책은 엣지 AI를 통해 현장 기기에 배포되고, 현장에서 수집된 데이터는 다시 시뮬레이션 학습에 활용되는 순환 구조를 형성함
- 산업용 로봇 분야에서도 시뮬레이션 플랫폼을 활용한 가상 시운전과 컨트롤러 내 실시간 추론 적용이 확대되면서, 공통 기반과 폐루프의 통합이 실제 운영 단계로 확산되고 있음

표 | 피지컬 AI 영역별 핵심 역할

영역	핵심 역할	가치 창출 방식
인지·센싱 (Perception)	실세계 거리·형상·힘 정보 수집·디지털화	센서 하드웨어 판매, OEM 융합센서 공동개발
판단·계획 (Planning)	센싱 데이터 해석·다음 동작 결정	파운데이션 모델·SW 라이선스, 데이터 플라이휠
제어·구동 (Control)	판단 결과의 물리 동작 구현	모터·감속기·액추에이터 부품 판매
시뮬레이션·디지털 트윈 (Simulation)	오프필드 합성데이터 생성·정책 학습·검증	산업 SW 플랫폼 구독·라이선스
엣지 AI 인프라 (Edge AI)	온필드 실시간 추론·배치·안전 확보	추론칩·모듈 판매, 개발 플랫폼 제공

출처 : 참고자료 종합

3. 영역별 세부 분류

피지컬 AI 시장 분석 영역

①	인지·센싱 (Perception)
②	판단·계획 (Planning)
③	제어·구동 (Control)
④	시뮬레이션·디지털 트윈 (Simulation)
⑤	엣지 AI 인프라 (Edge AI)

■ 인지–판단–제어 3영역, 기술 기능에 따라 세부 유형 구분

- 인지·센싱은 감지 방식에 따라 라이다, 3D 비전 카메라, 이벤트 카메라, 촉각·힘토크 센서로 구분되며, 거리·형상·움직임·접촉력 등 수집 대상에 따라 적용 센서가 달라짐
- 판단·계획은 로봇 파운데이션 모델, 경로 계획·의사결정 알고리즘, VLA(Vision-Language-Action)[9] 모델로 구분되며, 범용 작업 수행을 지향하는 모델과 특정 작업에 최적화된 알고리즘이 공존함
- 제어·구동은 모터·드라이버, 정밀감속기·액추에이터, 로봇 매니퓰레이터·암으로 구분되며, 회전·감속·힘 전달·다관절 동작 등 구현 기능에 따라 부품군이 세분화됨
- 인지·판단·제어를 아우르는 로봇 파운데이션 모델이 부상하고, 센서에 인지 소프트웨어·구동 부품에 제어 기능이 결합되면서 유형 간·하드웨어·소프트웨어 간 경계가 점차 흐려지고 있음

■ 공통 기반 2영역, 학습·검증과 현장 배치 기능에 따라 세분화

- 시뮬레이션·디지털 트윈은 합성데이터 생성 도구, 물리 시뮬레이터, 가상 검증 환경으로 구분되며, 물리적 정확도와 대규모 데이터 생성·검증 역량이 주요 경쟁 요소임
- 엣지 AI 인프라는 온디바이스 추론칩, 실시간 운영체제·로봇 미들웨어, 5G·V2X 통신 모듈로 구분되며, 전력효율·저지연·실시간 처리 성능이 핵심 기술 기준임
- 시뮬레이션은 산업 소프트웨어와 모델링 역량, 엣지 AI는 반도체·임베디드 시스템 설계 역량이 요구돼 참여 기업군과 개발 기반이 뚜렷이 구분됨

■ 영역별 기술 성숙도와 시장 집중도에 따라 경쟁 구조 상이

- 제어·구동은 정밀감속기와 서보 부품을 중심으로 기존 전문기업의 영향력이 높은 성숙 과점 시장인 반면, 판단·계획은 시장 경계와 기술 표준이 확립되지 않아 경쟁구도가 유동적인 초기 시장임
- 인지·센싱은 개별 센서 기술의 성숙도가 높지만 피지컬 AI 적용 확대에 따라 소프트웨어 결합과 사업자 재편이 진행되고 있음
- 시뮬레이션·디지털 트윈과 엣지 AI 인프라는 전략적 중요성이 빠르게 높아지는 가운데, 각각 주요 산업 소프트웨어 기업과 반도체·플랫폼 기업을 중심으로 시장이 형성되고 있음

9) VLA(Vision-Language-Action): 시각·언어 입력을 로봇의 실제 동작 명령으로 변환하는 모델

4. 가치 이동 트렌드

■ 센서 기업, 인지·센싱에서 판단·계획으로 상방 이동

- 라이다·카메라 등 센서 기업은 하드웨어 중심의 가격 경쟁을 벗어나기 위해, 센싱 데이터를 해석하는 퍼셉션·판단·계획 소프트웨어를 자체 제품에 결합하고 있음
- 센서 단품에 3D 인지 소프트웨어·센서융합·AI 모델을 얹어, 단일 부품이 아닌 인지에서 판단까지 묶은 통합 스택을 제공하는 방식으로 상방 이동함
- 에이바(Aeva)는 라이다에 퍼셉션 소프트웨어를 결합한 Atlas를, 헤사이(Hesai)는 판단·구동 기능까지 묶은 Kosmo를 공개하며 센싱에서 판단·계획으로 영역을 확장함
- 이러한 상방 이동은 소프트웨어 부가가치 확보와 고객 시스템 결합도 강화를 노린 전략으로, 인지·센싱 기업 전반에서 공통적으로 나타남

■ 로봇·엣지 기업, 시뮬레이션·런타임 결합으로 풀스택 확장

- 로봇·엣지 기업은 자사 하드웨어에 판단·계획 소프트웨어, 가상 시운전·검증(시뮬레이션), 실시간 런타임을 함께 묶는 풀스택 확장으로 대응하고 있음
- 주요 확장 축은 현장 설비를 가상 공간에 구현하는 디지털 트윈, 학습용 합성데이터 생성, AI 프로그래밍·추론 런타임으로, 기존 제품과의 연동성이 핵심 경쟁 요소임
- 유니버설 로봇(Universal Robots)은 협동로봇에 AI 추론·판단 기능을 결합했고, 엔비디아(NVIDIA)는 Mega Omniverse Blueprint로 대규모 가상 시운전 환경까지 범위를 넓힘
- 이러한 풀스택 확장은 로봇·엣지 기업 전반에서 나타나며, 실물 시험 비용·배치 위험 감소와 자사 생태계 종속을 동시에 노린 전략으로 해석됨

■ 공통 기반을 축으로 풀스택 통합 본격화, 영역 경계 소멸

- 피지컬 AI의 가치 이동은 하드웨어 기업의 판단·계획 영역 진입과 시뮬레이션·엣지 AI 역량 확장이 동시에 진행되는 다방향 통합 양상으로 나타남
- 빅테크와 산업 자동화 기업이 판단·계획, 시뮬레이션, 엣지 AI를 결합한 플랫폼을 제시하면서 개별 영역 전문기업과 풀스택 사업자 간 경쟁이 중첩되고 있음
- 이에 따라 영역 간 경계는 점차 약화되고 있으며, 판단·계획의 지능 역량과 시뮬레이션·엣지 AI 기반을 얼마나 통합하는지가 향후 경쟁력과 시장 집중도를 좌우할 전망임

표 | 피지컬 AI 가치 이동 주요 사례 (시기순)

사례	가치 창출 방식
에이바(Aeva) Atlas 공개	**(인지·센싱 → 판단·계획) 2024년 1월** 라이다에 퍼셉션 소프트웨어를 결합해 센서 단계에 판단 기능 내재화
루미나(Luminar) Sentinel 공개	**(인지·센싱 → 판단·계획·시뮬레이션) 2024년 7월** 라이다 기반 인지 소프트웨어와 가상 검증 기능을 통합한 스택 제공
유니버설 로봇(Universal Robots) UR AI Accelerator 출시	**(제어·구동 → 판단·계획·엣지 AI) 2024년 10월** 협동로봇에 현장 AI 추론과 판단 기능을 결합
엔비디아(NVIDIA) Mega Omniverse Blueprint 공개	**(엣지 AI → 시뮬레이션) 2025년 1월** 현장 AI 플랫폼에서 대규모 로봇·물류 가상 시운전 환경으로 확장
쿠카(KUKA) iiQWorks.Copilot 공개	**(제어·구동 → 판단·계획·시뮬레이션) 2025년 7월** 로봇 운영에 지능형 지원과 가상 검증 기능을 결합
아우스터(Ouster), 스테레오랩스(Stereolabs) 인수	**(인지·센싱 → 판단·계획·엣지 AI) 2026년 2월** 라이다 사업자가 3D 비전과 엣지 추론 소프트웨어 역량을 흡수
에이비비(ABB) RobotStudio HyperReality 공개	**(제어·구동 → 시뮬레이션) 2026년 3월** 로봇 프로그래밍에 실사형 디지털 트윈과 가상 검증 기능 결합
헤사이(Hesai) Kosmo·구동 모듈 공개	**(인지·센싱 → 판단·계획·제어·구동) 2026년 4월** 라이다에 판단 소프트웨어와 구동 모듈을 통합해 사업 범위 확대

출처 : 참고자료 종합

III 경쟁구도 16

1. 경쟁구도 분석 개요
2. 인지·센싱(Perception)
3. 판단·계획(Planning)

1. 경쟁구도 분석 개요

■ 피지컬 AI, 2개 우선 영역 × 3지표 매트릭스로 경쟁구도 분석

- 본 장은 밸류체인 5영역 중 인지·센싱(Perception)과 판단·계획(Planning) 두 영역을 가로축으로, A·B·C 3대 지표를 세로축으로 교차한 매트릭스 구조로 영역별 경쟁구도를 분석함
- 인지·센싱은 한국 기업 진입 가능성이 가장 높은 영역, 판단·계획은 빅테크 진출로 시장 변동이 가장 큰 영역으로 판별되어 우선 분석 대상으로 선정했으며, 제어·구동(Control)·시뮬레이션·디지털 트윈(Simulation)·엣지 AI 인프라(Edge AI)는 2장에서 다룸

■ 공급망 통합형 분야 특성에 맞춰 3대 지표 채택

- 피지컬 AI는 영역별 주도 사업자군이 부품사·소프트웨어 기업·메카트로닉스 기업으로 뚜렷이 갈리고 수직 통합·합종연횡이 활발한 공급망 통합형 분야로 판별되어, A축 영역별 플레이어 분포·B축 영역 간 투자 집중도·C축 수직 통합·합종연횡을 3대 지표로 채택함
- 해당 유형은 단일 점유율 지표보다 영역별 집중도 수준·자본 유입 방향·통합 이벤트의 교차 비교가 경쟁구도를 더 정확히 드러내는 특성이 있어 본 접근에 부합함
- 영역별 정량 지표의 공개 수준이 고르지 않아, 출하량·점유율 등 정량 데이터와 기업 공식 발표 기반 정성 정보를 병용하는 혼합 접근을 적용함

표 | 3대 지표별 측정 대상·데이터원 요약

지표축	측정 대상	데이터원 유형 및 예시
A축 (구조)	영역별 주요 플레이어·집중도 수준	욜 그룹(Yole Group), 인터랙트 애널리시스(Interact Analysis), 기업 공시·IR
B축 (동력)	영역별 VC·CVC 자금 유입 규모·방향	크런치베이스(Crunchbase), 기업 공식 IR·보도자료
C축 (변화)	영역 내부 신규 진입·제휴·M&A	기업 공식 발표, 언론 보도

출처 : 참고자료 종합

2. 인지·센싱(Perception)

(1) 플레이어 분포

●

인지·센싱 지표별 분석

①	플레이어 분포
②	투자 집중도
③	수직 통합·전략적 제휴

■ 라이다, 차량용 양산 물량을 중심으로 과점 구조 형성

- 라이다(LiDAR)는 레이저 펄스를 이용해 거리와 형상 정보를 측정하는 센서임. 2025년 출하량 기준 1위 사업자는 162만 대를 출하해 장거리 차량용 시장의 40% 이상을 점유했으며, 2위 사업자는 91만 2,000대로 뒤를 이음
- 반면 후발 사업자의 연간 출하량은 수만 대 수준에 머물러, 차량용 양산 계약 확보 여부가 상위권과 후발 기업 간 물량 격차를 크게 벌리는 핵심 요인으로 작용함. 이에 따라 라이다는 인지·센싱 영역에서 시장 집중도가 가장 높은 유형으로, 대규모 양산 역량이 주요 진입장벽을 형성하는 과점 시장으로 평가됨

■ 3D 비전 카메라, 전체 시장은 분산됐으나 로봇 하위시장은 재집중

- 3D 비전 카메라(3D Vision Camera)는 스테레오 영상과 구조광 등을 활용해 물체의 깊이 정보를 인식하는 센서임. 산업용 머신비전 시장 전반에서는 다수 사업자가 분산 경쟁하고 있으나, 자율이동로봇(AMR)과 휴머노이드용 하위시장에서는 특정 제품군의 탑재율이 60%에 이르는 등 재집중 흐름이 나타남
- 국내 모바일로봇용 3D 비전 시장에서도 단일 사업자가 2024년 기준 72%를 점유해, 로봇 응용 분야에서는 사실상 표준 지위를 둘러싼 경쟁이 진행 중임. 따라서 3D 비전 카메라는 전체 시장의 분산 구조와 로봇 하위시장의 재집중이 병존하는 유형으로 평가됨

■ 이벤트 카메라·촉각 센서, 초기·니치 시장에서 생태계 선점 경쟁

- 이벤트 카메라(Event Camera)는 픽셀별 밝기 변화만 비동기적으로 감지하는 센서로, 기업별 점유율과 출하량 자료가 제한적인 상용화 초기 시장임. 현재 이미지센서 대기업과 전문 스타트업이 산업용 레퍼런스 확보를 두고 경쟁하고 있음
- 힘·토크·촉각 센서(Force·Torque·Tactile Sensor)는 접촉력과 토크를 측정하는 센서로, 2024년 로봇용 매출은 4억 6,670만 달러(약 7,230억 원) 규모임. 상위 5개사의 합산 매출 비중은 40%를 넘어 완만한 집중 구조를 보임
- 두 유형 모두 지배적 사업자가 확정되지 않은 초기·니치 시장으로, 정밀부품 역량을 보유한 후발 기업의 진입 가능성이 상대적으로 높은 영역으로 평가됨

표 | 인지·센싱 센서 모달리티별 상위 플레이어·지표·집중도

세부 분류	시장 현황	상위 플레이어 (국적)	
라이다(LiDAR)	과점	헤사이(Hesai)	중국
		로보센스(RoboSense)	중국
		아우스터(Ouster)	미국
		루미나(Luminar)	미국
3D 비전 카메라	분산 (로봇 하위시장 재집중)	리얼센스(RealSense)	미국
		오브벡(Orbbec)	중국
		바슬러(Basler)	독일
		스테레오랩스(Stereolabs)	미국
이벤트 카메라	초기	소니(Sony)	일본
		프로페시(Prophesee)	프랑스
		삼성전자(Samsung Electronics)	한국
		이니베이션(iniVation)	스위스
힘·토크·촉각 센서	분산(니치)	ATI 인더스트리얼 오토메이션 (ATI Industrial Automation)	미국
		퓨텍(FUTEK)	미국
		온로봇(OnRobot)	덴마크
		슝크(SCHUNK)	독일

출처 : 욜 그룹(Yole Group), 인터랙트 애널리시스 (Interact Analysis), 그랜드뷰 리서치 (Grand View Research), 기업 공시

(2) 투자 집중도

● **인지·센싱 지표별 분석**

①	플레이어 분포
②	투자 집중도
③	수직 통합·전략적 제휴

■ 전략자본, 기술 성능보다 양산 역량 확보에 집중

- 인지·센싱 분야의 자금 유입은 반도체·광학 계열 전략투자자, 완성품 제조사(OEM)·산업자본, 정책성 산업펀드가 주도하며, 외부 기업에 대한 투자보다 센서 기업으로 유입되는 자금이 중심을 이룸
- 조달 자금은 제조시설·양산능력·판매망 확대에 집중되며, 기술 선점보다 생산 규모와 공급 역량 강화에 활용되는 것으로 평가됨

■ 부품 대기업의 전략적 지분투자로 공급망 결속 강화

- 카메라 모듈 대기업이 4D 라이다 기업에 최대 5,000만 달러(약 774억 원)를 투자하는 등, 지분투자와 양산 지원·공동개발을 결합한 사례가 나타남
- 부품 공급·공동개발을 결합한 전략투자가 확대되면서, 재무 수익보다 차세대 센서 기술과 공급망 선점을 위한 협력 구조가 강화되고 있음

■ 자본 경쟁, 양산 능력과 공급망 확보를 중심으로 전개 전망

- 라이다 시장의 출하량 과점과 3D 비전 하위시장의 재집중이 자금 조달력과 맞물리면서, 양산 자금을 확보한 기업과 그렇지 못한 기업 간 격차가 확대되고 있음
- 정책성 산업펀드의 양산 지원이 이어지는 가운데, 향후에는 완성품 제조사와 부품 대기업의 전략투자가 이벤트 카메라·촉각 센서 등 다른 센서 유형으로 확산될지가 주요 변수로 작용할 전망임
- 인지·센싱 분야의 자본 흐름은 기술 차별화뿐 아니라 양산 규모와 공급망 내 입지를 좌우하는 핵심 요인으로 작용할 것으로 평가됨

표 | 인지·센싱 주요 자금 조달 사례(2025년 7월~2026년 3월)

기업	주요 내용
미국 리얼센스 (RealSense)	· (라운드) Series A, 2025년 7월 · (조달 금액) 5,000만 달러(약 774억 원) · (주요 투자자) 인텔 캐피털(Intel Capital), 미디어텍 혁신펀드(MediaTek Innovation Fund) · (특징) 인텔에서 독립법인으로 분사한 이후 제조·판매 역량과 시장 진출 기반 확대
미국 에이바 (Aeva)	· (라운드) 전략투자·주식 인수, 2025년 7월 · (조달 금액) 최대 5,000만 달러(약 774억 원) · (주요 투자자) LG이노텍(LG Innotek) · (특징) 4D 라이다 양산능력 확대 및 공동개발 추진
중국 알프센텍 (AlpsenTek)	· (라운드) Series B+, 2026년 3월 · (조달 금액) 비공개 · (주요 투자자) BEIDM, 광둥 파이낸스 펀드(Guangdong Finance Fund Management) 등 · (특징) 하이브리드 비전·이벤트 센서의 양산 확대 및 산업 적용 기반 강화

출처 : 크런치베이스(Crunchbase)·각 사 보도자료

(3) 수직 통합·전략적 제휴

인지·센싱 지표별 분석

①	플레이어 분포
②	투자 집중도
③	수직 통합·전략적 제휴

■ 신규 진입, 스타트업 창업보다 대기업의 인접 센서 분야 확장이 중심

- 인지·센싱 분야의 신규 진입은 이미지센서 기업의 라이다용 깊이센서 개발, 카메라·라이다 융합 센서 출시, 사내 사업부의 독립법인 전환 등 기존 기술을 인접 분야로 확장하는 방식으로 나타남
- 진입 주체도 신생기업보다 기존 광학·반도체 대기업이 중심을 이루면서, 센서 유형 간 경계를 넘는 융합 경쟁이 확대되고 있음
- 이에 따라 진입 장벽이 낮아지기보다는 여러 센서를 결합하고 제품화할 수 있는 역량을 중심으로 새롭게 형성되는 것으로 평가됨

■ 제휴·M&A, 이벤트 카메라 상용화와 3D 비전 사업 보완에 집중

- 제휴는 이벤트 카메라의 산업용 상용화를 중심으로 전개되며, 산업용 카메라 탑재, 저전력 시선추적, 교통안전 센서 등 적용 사례를 확보하기 위한 협력이 이어지고 있음
- M&A는 단파적외선(SWIR) 이미지센서 기술 확보와 3D 라이다 제품군 보강 등 기존 사업의 부족한 부분을 채우는 보완형 인수가 주를 이룸
- 이에 따라 제휴와 M&A는 대규모 시장 재편보다 상용화 실적 확보와 제품군 확대를 목적으로 하는 실용적 협력으로 평가됨

■ 인지·센싱 시장, 센서융합·상용화 확대·제품군 재편의 세 흐름으로 전개

- 하단 표의 이벤트는 이미지센서-라이다 융합, 이벤트 카메라 생태계의 산업화, 3D 비전 사업자 재편의 세 흐름으로 수렴하며, 센서 모달리티별 분업 구도가 결합·융합 구도로 이행하는 변곡점을 시사함
- 세 흐름은 공통적으로 단일 센서 하드웨어 판매에서 인지 소프트웨어·복수 센서를 묶은 솔루션 제공으로 사업 축을 옮기는 방향성을 보임
- 특히 이벤트 카메라 영역에서는 특정 전문 사업자를 공통 축으로 산업용 카메라·시선추적·교통안전 등 이종 파트너십이 결집되는 허브형 생태계가 관찰됨
- 이에 따라 인지·센싱 내부 재편은 개별 센서 경쟁을 넘어, 로봇 응용 단위의 집중도를 재편하는 구조적 동인으로 작용할 것으로 평가됨

표 | 인지·센싱 내 신규 진입·제휴·M&A 주요 이벤트

시점	분류	주요 이벤트 및 내용
2024년 7월	M&A	**온세미(onsemi)–SWIR 비전 시스템즈(SWIR Vision Systems)** - SWIR 이미지센서 기술을 확보해 지능형 센싱 포트폴리오 확대
2025년 1월	신규 진입	**교세라(Kyocera) 융합 센서 공개** - 카메라와 라이다의 광축을 정렬한 단일 센서 출시로 융합형 센싱 시장 진입
2025년 3월	제휴	**아이디에스(IDS)–프로페시(Prophesee)** - 산업용 카메라에 이벤트 센서를 탑재해 이벤트 카메라의 산업용 상용화 추진
2025년 5월	제휴	**프로페시(Prophesee)–토비아이(Tobii)** - 이벤트 비전 기반 저전력 시선추적 기술 공동개발
2025년 6월	신규 진입	**소니 반도체 솔루션즈(Sony Semiconductor Solutions) IMX479 공개** - 차량용 라이다용 SPAD 깊이센서를 출시하며 라이다 센서 시장 진입
2025년 7월	신규 진입	**리얼센스(RealSense) 독립법인화** - 인텔 내부 사업부에서 분리돼 3D 비전 전문기업으로 독자 출범
2025년 12월	M&A	**센스타(Senstar)–블릭펠트(Blickfeld)** - 3D 라이다 기업을 인수해 보안·교통·산업용 제품군 강화
2026년 2월	제휴	**테라넷(Terranet)–프로페시(Prophesee)** - 교통안전 센서에 이벤트 비전을 적용해 저지연 감지 성능 고도화
2026년 3월	제휴	**바슬러(Basler)–오브벡(Orbbec)** - 물류·AMR 시장을 겨냥한 산업용 3D 비전 공동 포트폴리오 구축

출처 : 참고자료 종합

3. 판단·계획(Planning)

(1) 플레이어 분포

●

판단·계획 지표별 분석

①	플레이어 분포
②	투자 집중도
③	수직 통합·전략적 제휴

■ 자율주행 SW, 상용 매출 기반 성숙하나 도메인별 강자 분화로 분산

- 자율주행 SW(Autonomous Driving Software)는 센싱 데이터를 해석해 차량의 측위·매핑·주행 판단을 수행하는 소프트웨어로, 판단·계획 내에서 상용 매출·배치 차량·유상 라이드를 공개하는 유일한 세부 분류이며, 1위 사업자의 연 매출 18억 9,400만 달러(약 2조 9,300억 원)·누적 차량 탑재 2.3억 대 등 상용 지표가 뚜렷함
- 다만 대중형 첨단운전자보조(ADAS) 공급, 로보택시 운영, 자율트럭 구독, AI 드라이버 라이선스가 서로 다른 사업모델로 병존해, 경쟁이 단일 점유율 축으로 수렴하지 않음
- 이에 따라 자율주행 SW는 성숙 시장이면서도 1강 독점이 아닌 도메인별 강자 분화형 분산 구조로 평가됨

■ 산업·협동로봇 플래닝 SW, 벤더 종속 대체 흐름 속 초기 경쟁

- 산업·협동로봇 플래닝 SW(Motion·Task Planning Software)는 로봇의 동작 순서와 작업 경로를 설계하는 소프트웨어로, 공개 매출·라이선스 점유율이 희소하고 도입이 프로젝트 단위로 진행되는 초기 시장이나, 로봇 브랜드별 종속적 프로그래밍을 범용 SW 플랫폼으로 대체하려는 흐름은 뚜렷함
- 복수 로봇 브랜드 호환과 무코드 배치를 내세운 플랫폼이 팔레타이징·피킹 등 정형 작업부터 적용 범위를 넓히는 단계임
- 따라서 아직 집중도 판정 이전 단계로, 플랫폼 표준을 선점하는 사업자가 향후 집중도를 결정할 것으로 평가됨

■ 범용 로봇 파운데이션 모델, 매출 아닌 선행 투자가 지형 결정

- 범용 로봇 파운데이션 모델(Robot Foundation Model)은 다양한 로봇·작업에 두루 적용하도록 대규모로 사전학습된 AI 모델로, 설립 1~2년 차 기업이 조 단위 밸류에이션을 인정받는 등 상용 매출보다 데이터·모델·파트너 생태계 선점이 경쟁의 중심임
- 빅테크 연구조직도 범용 로봇 모델을 공개하며 참전해, 스타트업과 빅테크가 같은 초기 시장에서 정면 경쟁하는 구도임
- 이에 따라 판단·계획은 상용화된 자율주행 SW와 고밸류 초기 로봇 모델 시장이 병존하는 이중 구조이며, 본 세부 분류는 과점 형성 이전의 선점 경쟁 단계로 평가됨

표 | 판단·계획
도메인별 시장 현황 및 상위 플레이어

세부 분류	시장 현황	상위 플레이어	국적
자율주행 의사결정·매핑·로컬라이제이션 SW	분산 (도메인별 강자 분화)	모빌아이(Mobileye)	이스라엘
		웨이모(Waymo)	미국
		오로라(Aurora)	미국
		웨이브(Wayve)	영국
산업·협동로봇 모션·태스크 플래닝 SW	초기	인트린직(Intrinsic)	미국
		반델보츠(Wandelbots)	독일
		뮤진(Mujin)	일본
		오그멘터스(Augmentus)	싱가포르
범용 로봇 파운데이션 모델	초기 (선점 경쟁)	피지컬 인텔리전스(Physical Intelligence)	미국
		스킬드 AI(Skild AI)	미국
		제네시스 AI(Genesis AI)	미국
		구글 딥마인드(Google DeepMind)	영국

출처 : 참고자료 종합

(2) 투자 집중도

판단·계획 지표별 분석

①	플레이어 분포
②	투자 집중도
③	수직 통합·전략적 제휴

■ 판단·계획 스타트업, 메가 라운드 반복으로 자본 집중 심화

- 2024년 11월~2026년 3월 공개 확인된 대형 라운드 6건(조달 예정 단계인 SPAC 합병 1건 제외)의 합산 조달액은 최소 26억 1,100만 달러(약 4조 400억 원)로, 공개된 주요 대형 라운드를 기준으로 판단·계획 분야의 조달 규모가 인지·센싱 사례보다 크게 나타남
- 거액 라운드는 상용 매출을 공개하는 자율주행 SW에 반복되는 한편, 범용 로봇 파운데이션 모델에는 매출 검증 이전 단계에서 조 단위 밸류에이션의 선행 베팅이 집행됨
- 이에 따라 판단·계획의 자본은 양산 능력이 아닌 모델·데이터·배포 채널의 선점 가능성에 값을 매기는 구조로 평가됨

■ 투자자 구성, VC 넘어 완성차·플랫폼·빅테크·국부펀드로 확대

- 구간 최대 라운드에는 완성차 3사·모빌리티 플랫폼·빅테크가 동시 참여해, 지분 투자와 차량 공급·배차 네트워크·컴퓨팅 인프라를 묶는 자본 종속이 형성됨
- 산업 모빌리티 특화 자율주행 SW에는 국부펀드·정책금융과 반도체 CVC가 결합해, 재무 투자자 중심이던 초기 구도가 전략 투자자 주도로 이행함
- 따라서 판단·계획의 투자 지형은 수익률 경쟁이 아닌 미래 공급망 지분 확보 경쟁의 성격이 강하다고 평가됨

■ 자본 무게중심, 인지·센싱의 양산과 판단·계획의 지능 선점으로 분화

- 인지·센싱의 자본이 제조·양산능력 확충에 쓰이는 것과 달리, 판단·계획의 자본은 모델 학습·인재·글로벌 배포 거점 확보에 투입되어 영역 간 자금 용도가 뚜렷이 갈림
- SPAC 합병을 통한 상장 트랙 확보 등 조달 수단도 다변화되고 있어, 향후 변수는 메가 라운드 수혜 기업의 상용 매출 검증 여부임
- 이에 따라 자본 유입만 놓고 보면 피지컬 AI의 무게중심은 판단·계획에 쏠려 있으며, 이 격차가 향후 영역 간 주도권 구도를 예고하는 신호로 평가됨

표 | 판단·계획 주요 자금 조달 사례
(2024년 11월~2026년 3월)

기업	주요 내용
미국 피지컬 인텔리전스 (Physical Intelligence)	· (라운드) Seed, 2024년 11월 · (조달 금액) 4억 달러(약 6,190억 원) · (기업가치) 20억 달러(약 3조 1,000억 원) · (주요 투자자) 제프 베이조스(Jeff Bezos), 오픈AI(OpenAI) 등 · (특징) 범용 로봇 소프트웨어 개발을 위한 대규모 초기 투자 유치
미국 뉴로 (Nuro)	· (라운드) Series E, 2025년 4월 1차 조달·8월 종결 · (조달 금액) 2억 300만 달러(약 3,140억 원) · (기업가치) 60억 달러(약 9조 2,900억 원) · (주요 투자자) 티 로 프라이스(T. Rowe Price), 피델리티(Fidelity) 등 · (특징) 자율주행 소프트웨어 라이선스 사업 전환 이후 첫 대규모 투자 유치
미국 애플라이드 인튜이션 (Applied Intuition)	· (라운드) Series F, 2025년 6월 · (조달 금액) 6억 달러(약 9,290억 원) · (기업가치) 150억 달러(약 23조 2,300억 원) · (주요 투자자) 블랙록(BlackRock), 클라이너 퍼킨스(Kleiner Perkins) 등 · (특징) 글로벌 상위 20개 완성차 기업 중 18개사를 고객으로 확보
미국 플러스 (Plus)	· (라운드) SPAC 합병, 2025년 6월 발표 · (조달 금액) 3억 달러 조달 예정(약 4,650억 원) · (기업가치) 합병가치 12억 달러(약 1조 8,600억 원) · (주요 투자자) 비공개 · (특징) 자율주행 트럭 소프트웨어 기업의 상장 추진 사례
미국 제네시스 AI (Genesis AI)	· (라운드) Seed, 2025년 7월 · (조달 금액) 1억 500만 달러(약 1,630억 원) · (기업가치) 비공개 · (주요 투자자) 이클립스(Eclipse), 코슬라 벤처스(Khosla Ventures) · (특징) 항법과 조작을 함께 수행하는 범용 로봇 모델 개발을 추진하며 스텔스 단계 종료
영국 웨이브 (Wayve)	· (라운드) Series D, 2026년 2월 · (조달 금액) 12억 달러(약 1조 8,600억 원) · (기업가치) 86억 달러(약 13조 3,200억 원) · (주요 투자자) 메르세데스-벤츠(Mercedes-Benz), 닛산(Nissan), 우버(Uber) 등 · (특징) 조사 기간 중 최대 규모의 투자 라운드로, 완성차·플랫폼·반도체 기업이 공동 참여
영국 옥사 (Oxa)	· (라운드) Series D 1차, 2026년 3월 · (조달 금액) 1억 300만 달러(약 1,590억 원) · (기업가치) 비공개 · (주요 투자자) 영국 국부펀드(National Wealth Fund), 엔벤처스(NVentures) 등 · (특징) 산업 모빌리티용 자율주행 소프트웨어 기업으로 정책금융과 반도체·에너지 기업의 전략투자가 결합

출처 : 크런치베이스(Crunchbase)·각 사 보도자료

(3) 수직 통합·전략적 제휴

●

판단·계획 지표별 분석

①	플레이어 분포
②	투자 집중도
③	수직 통합·전략적 제휴

■ 신규 진입, 범용 로봇 파운데이션 모델 스타트업이 주도

- 판단·계획 분야의 신규 진입은 대규모 초기 투자를 유치한 범용 로봇 모델 기업이 스텔스 모드를 종료하며 시장에 등장하는 방식으로 나타남
- 제품이나 매출보다 연구진의 전문성과 모델 시연을 기반으로 높은 기업가치를 인정받는 사례가 이어지면서, 제조 역량보다 인재와 모델 개발 역량이 핵심 진입 조건으로 작용함
- 이에 따라 신규 진입 경쟁은 단기 시장점유율 확보보다 범용 로봇 지능의 기술 방향을 선점하는 데 초점이 맞춰지고 있음

■ 제휴·사업 확장, 자율주행 소프트웨어의 고객 접점 확보에 집중

- 제휴와 사업 확장은 차량지능 기업과 AI 모델 기업의 협력, 완성차 산업 인접 지역의 개발 거점 설립 등 고객·배포 접점을 확대하는 형태로 전개됨
- 기술 보완보다 완성차와 플랫폼 기업에 대한 접근성을 높이는 데 무게가 실리면서, 제휴가 향후 수주와 상용화를 위한 기반으로 활용되고 있음
- 따라서 판단·계획 분야의 제휴는 기술 공동개발보다 시장 접근과 고객 확보를 목적으로 하는 성격이 강한 것으로 평가됨

■ M&A·조직 통합, 분산된 지능 역량을 플랫폼 내부로 흡수

- 동종 자율주행 소프트웨어 기업을 인수해 적용 분야를 넓히거나, 산업 로보틱스 소프트웨어 조직을 빅테크 내부로 편입하는 사례가 나타남
- 이는 분산돼 있던 의사결정·로봇 소프트웨어 역량이 소수 플랫폼 기업을 중심으로 결집되는 초기 재편 흐름으로 해석됨

표 | 주요 판단·계획 기업 카테고리별 주요 이벤트

시점	분류	주요 이벤트 및 내용
2024년 11월	신규 진입	**피지컬 인텔리전스(Physical Intelligence) 출범** - 범용 로봇 소프트웨어 기업으로 등장하며 범용 로봇 지능 개발 경쟁 촉발
2025년 2월	M&A	**애플라이드 인튜이션(Applied Intuition)–에피사이(EpiSci)** - 자율·의사결정 소프트웨어 기업을 인수해 방산·전술 자율주행 역량 확보
2025년 3월	사업 확장	**웨이브(Wayve), 독일 개발 허브 설립** - 슈투트가르트에 거점을 마련해 유럽 완성차 기업과의 개발·사업 협력 기반 강화
2025년 6월	제휴	**애플라이드 인튜이션(Applied Intuition)–오픈AI(OpenAI)** - 차량지능과 생성형 AI를 결합해 차량 내 AI 기능과 사용자 경험 개발 추진
2025년 7월	신규 진입	**제네시스 AI(Genesis AI) 스텔스 종료** - 항법과 조작을 함께 수행하는 범용 로봇 모델 기업으로 시장 진입
2025년 11월	조직 통합	**인트린직(Intrinsic)–구글(Google)** - 산업 로보틱스 소프트웨어 조직을 구글에 편입해 제미나이·클라우드와의 결합 기반 확보

출처 : 참고자료 종합

Ⅳ 시사점

29

시사점

■ 피지컬 AI 경쟁력, 다방향 통합 속 지능·공통 기반 확보로 이동

- 인지·센싱 기업은 하드웨어 중심의 가격 경쟁에서 벗어나기 위해 퍼셉션 소프트웨어와 판단 기능을 제품에 결합하고 있으며, 헤사이(Hesai)의 Kosmo·구동 모듈 공개는 사업 범위를 확장한 대표 사례임
- 로봇·엣지 기업도 판단 소프트웨어, 가상 시운전·검증, 실시간 런타임을 하드웨어와 결합하는 통합형 확장을 추진하고 있으며, 엔비디아(NVIDIA)의 Mega Omniverse Blueprint는 현장 AI에서 대규모 가상 시운전 환경으로 범위를 넓힘
- 이처럼 영역 간 경계가 약화되는 가운데, 판단·계획의 지능 역량과 시뮬레이션·디지털 트윈, 엣지 AI 인프라를 얼마나 통합하는지가 향후 경쟁력과 시장 집중도를 좌우할 전망임

■ 영역별 시장 구조는 상이하나, 자본은 판단·계획의 지능 선점에 집중

- 인지·센싱은 라이다의 양산 기반 과점, 3D 비전의 전체 시장 분산과 로봇 하위시장 재집중, 이벤트 카메라·촉각 센서의 초기·니치 구조가 병존해 세부 유형별 집중도 차이가 크게 나타남
- 판단·계획은 상용 매출이 발생하는 자율주행 소프트웨어와 높은 기업가치를 인정받는 범용 로봇 파운데이션 모델 초기 시장이 공존하며, 과점 형성 이전의 선점 경쟁 단계에 있음
- 판단·계획 분야의 주요 6개 투자 라운드는 최소 26억 1,100만 달러(약 4조 400억 원)로, 인지·센싱의 수백억 원대 조달 사례와 규모 차이가 큼
- 자금 활용도 인지·센싱은 양산·공급망 확대, 판단·계획은 모델·데이터·배포 채널 확보에 집중되는 등 영역별로 뚜렷이 구분됨
- 완성차·플랫폼·빅테크·국부펀드의 전략투자는 단순 재무 수익보다 미래 기술과 공급망 내 입지를 선점하려는 성격이 강해, 향후 영역별 주도권을 가늠하는 신호로 평가됨

■ 도입 비용·안전 인증·시뮬레이션-실세계 간극이 확산 속도 좌우

- 기술 성숙도와 기대 편익이 높음에도 북미 창고 자동화 도입률은 약 20%에 머물러, 높은 초기 비용과 기술 선택의 복잡성, 내부 역량 부족이 수요 확산의 주요 제약으로 작용함
- 2025년 개정된 산업용 로봇 안전 표준과 유럽연합 인공지능법(EU AI Act) 등 고위험 AI 규제가 강화되면서, 인증 속도와 지역별 법·제도 정합성이 자율주행 등 응용시장의 상용화 시점을 좌우할 전망임
- 시뮬레이션에서 학습한 결과를 실제 환경에 안정적으로 적용하기 위한 시뮬레이션 - 실세계 간극 축소와 행동데이터 확보도 중장기 경쟁력을 가를 핵심 변수로 부상함

■ 국내 ICT 기업, 강한 수요·실증 기반을 활용한 인지·센싱 중심 진입 가능

- 한국은 로봇 밀도 세계 1위, 연간 설치 대수 세계 4위의 수요·실증 기반과 AI 반도체·모델·하드웨어 전반의 요소 기술을 보유하고 있으나, 시뮬레이션과 판단·계획의 코어 플랫폼에서는 추격자 성격이 강함
- 인지·센싱은 국내 기업의 우선 진입 가능성이 높은 영역으로, 에이바(Aeva)에 대한 전략투자·공동개발 사례처럼 지분투자와 양산 지원을 결합해 완성품 제조사의 개발·공급망에 편입되는 방식이 현실적인 진입 경로로 평가됨
- 제어·구동에서는 정밀감속기 국산화, 엣지 AI에서는 저전력 추론칩 공동개발이 유망하며, 시뮬레이션은 코어 플랫폼을 단독 구축하기보다 글로벌 플랫폼과 연계하는 협력 전략이 상대적으로 유효함
- 「피지컬 AI 핵심 경쟁력 확보 전략」과 대형 국책 연구개발사업이 추진되면서, 정책 지원이 수요 확산에서 원천기술 국산화로 확대되는 점도 국내 기업의 진입 기회로 작용함

■ 향후 1~2년, 상용 매출·안전 인증·플랫폼 재편 속도 주목

- 웨이브(Wayve)와 피지컬 인텔리전스(Physical Intelligence) 등 대규모 투자 유치 기업의 상용 매출 창출 여부는 판단·계획 분야에 대한 자본 집중의 지속 가능성을 판단하는 핵심 지표임
- 2027년 전후 CE 인증 기준 정착 등 안전·인증 체계의 구체화 속도가 산업 현장 배치의 변곡점이 될 전망이며, 설비투자 주기와 거시경제 여건도 단기 성장 속도에 영향을 미칠 것으로 보임
- 인트린직(Intrinsic)의 구글(Google) 편입과 같이 분산된 지능 역량이 대형 플랫폼 내부로 흡수되는 사례가 확산될 경우, 공통 기반을 중심으로 한 통합과 시장 집중이 더욱 빨라질 가능성이 있음

표 | 피지컬 AI 시장 주요 시사점 및 관찰 포인트

진단 영역	핵심 메시지	관찰 포인트
가치 이동	지능·공통 기반 중심 통합 확대	영역 간 통합 수준
시장 구조	영역별 집중도 차이 지속	하위시장 재집중 속도
자본 흐름	판단·계획에 투자 집중	상용 매출 창출 여부
시장 재편	제휴·M&A·플랫폼 편입 확대	역량 집중 가속 여부
시장 변수	비용·인증·실세계 적용이 제약	규제 승인·데이터 확보
국내 관점	인지·센싱 중심 진입 유망	전략투자·공급망 편입

출처 : 참고자료 종합

❖ 참고 문헌

■ 참고 자료

1. 국제로봇연맹(IFR), 『World Robotics 2025』, 2025.
2. 국제표준화기구(ISO), 「ISO 10218-1·2 산업용 로봇 안전 표준(개정)」, 2025.
3. 삼일회계법인, 「피지컬 AI 생태계 및 새로운 성장 기회 전망」, 2026.3.
4. 유럽연합(EU), 「인공지능법(AI Act)」.
5. 한국로봇산업진흥원, 「2024년 기준 로봇산업 실태조사 결과보고서」, 2025.12.
6. ABB, ABB Robotics Partners With NVIDIA to Deliver Industrial-Grade Physical AI at Scale. 2026.03.09.
7. DataIntelo, Robotic Force/Torque Sensors Market. 2025.
8. Grand View Research, Robotic Force/Torque Sensors Market. 2024.
9. Interact Analysis, Korea Mobile-Robot 3D Vision Market Share. 2024.
10. McKinsey & Company·Boston Consulting Group·IDC·Yole Group, 「피지컬 AI·로보틱스 관련 조사·전망」, 2025~2026.
11. NVIDIA, NVIDIA Unveils 'Mega' Omniverse Blueprint for Building Industrial Robot Fleet Digital Twins. 2025.01.06.
12. Ouster, Ouster Acquires StereoLabs, Creating a World-Leading Physical AI Sensing and Perception Company. 2026.02.09.
13. Strategy&, Physical AI: Intelligence in Motion. 2026.3.
14. Universal Robots, Universal Robots Unveils Its AI Accelerator. 2024.10.21.
15. World Economic Forum, Physical AI: Powering the New Age of Industrial Operations. 2025.

■ 참고 사이트

16. Kyocera, global.kyocera.com
17. Google DeepMind, deepmind.google
18. International Federation of Robotics (IFR), ifr.org
19. Grand View Research, www.grandviewresearch.com
20. Nuro, www.nuro.ai
21. RoboSense, www.robosense.ai
22. Luminar, www.luminartech.com

23. RealSense, www.realsenseai.com
24. Mobileye, www.mobileye.com
25. Mujin, www.mujin-corp.com
26. Basler, www.baslerweb.com
27. Wandelbots, www.wandelbots.com
28. World Economic Forum, reports.weforum.org
29. Senstar, www.senstar.com
30. Sony Semiconductor Solutions, www.sony-semicon.com
31. Skild AI, www.skild.ai
32. AlpsenTek, www.alpsentek.com
33. Applied Intuition, www.appliedintuition.com
34. Yaskawa, www.yaskawa.com
35. Aeva, www.aeva.com
36. ABB, www.abb.com
37. NVIDIA, www.nvidia.com
38. Augmentus, www.augmentus.tech
39. Aurora, aurora.tech
40. Oxa, www.oxa.tech
41. onsemi, www.onsemi.com
42. Waymo, waymo.com
43. Wayve, wayve.ai
44. Universal Robots, www.universal-robots.com
45. Intrinsic, www.intrinsic.ai
46. Genesis AI, www.genesis.ai
47. KUKA, www.kuka.com
48. Prophesee, www.prophesee.ai
49. Physical Intelligence, physicalintelligence.company
50. Hailo, hailo.ai
51. Hesai, www.hesaitech.com

nipa 정보통신산업진흥원

ICT GLOBAL MARKET ANALYSIS

ICT 분야별 전문보고서

· 발행 및 편집 : 정보통신산업진흥원
· 발행일자 : 2026.07.16.

해당 원고에 대해 사전 동의 없이 상업상 또는
다른 목적으로 무단 전재·변경·제3자 배포 등을 금합니다.
또한 본 원고를 인용하시거나 활용하실 경우
△출처 표기 △원본 변경 불가 등의 이용 규칙을 지키셔야 합니다.
본 보고서에 수록된 일부 이미지는 생성형 인공지능(AI) 도구를 활용해 제작되었습니다.

Copyright 2026 NIPA 정보통신산업진흥원 All Rights Reserved.
Printed in Korea