

2026 피지컬 AI 기술, 시장 전망과 유망 분야별 적용 동향 및 사업 전략

I. 피지컬 AI 글로벌 트렌드와 비즈니스 전략

1. AI 기술 혁신 트렌드와 연구개발 동향

1-1. AX 시대를 향해 진화하고 있는 인공지능(AI)

- 1) AI의 폭발적인 진화에 의한 세계 개발 경쟁 심화
- 2) AI의 다양화와 기대되는 사업 기회
 - (1) AI는 생성형 AI, 에이전틱 AI, 피지컬 AI의 흐름으로 진화
 - (2) 생성형 AI(Generative AI)
 - (3) AI 에이전트와 에이전틱 AI
 - ① AI 에이전트
 - ② 에이전틱 AI
 - (4) 피지컬 AI
 - (5) AI의 다양화에 따라 기대되는 사업 기회의 확대
- 3) AI 에이전트가 초래하는 인공지능과의 새로운 관계성
 - (1) 인공지능과 인간사회의 관계성 변화
 - (2) 생성형 AI 및 AI 에이전트의 등장
 - (3) AI 에이전트의 특징
 - ① 지각(Perception)
 - ② 추론(Reasoning)
 - ③ 행동(Action)
 - (4) AI 에이전트에서의 협업(다중 에이전트 시스템)과 페르소나의 부여
 - (5) AI 에이전트의 사용 사례
 - (6) 사람과 AI의 관계성 변화와 유의해야 할 리스크

4) 생성형 AI의 새로운 영역 에이전틱(Agentic) AI

- (1) 에이전틱 AI 개념
- (2) 멀티모달 생성형 AI 에이전트로의 진화
 - ① 머신러닝(ML)의 통합(2000년대)
 - ② 다중 모달리티의 도입(2010년대)
 - ③ 고도의 자율성과 실시간 대화(2020년대~현재)
- (3) 조직이 주의를 기울여야 하는 이유
 - ① 향상된 의사결정
 - ② 효율성 및 생산성 향상
 - ③ 고객 경험(customer experience)의 개선
- (4) 미래 비즈니스 운영을 위한 에이전틱 AI 솔루션 개념화 방법
- (5) 에이전틱 AI의 비즈니스 요건
 - ① 인간에 의한 조종 지원에서 자동 조종으로의 이행
 - ② AI 서비스에 의한 업무위탁
- (6) 모든 산업의 변화 촉진 실제 성공사례
- (7) 비즈니스 기능에서의 혁신 실제 성공사례
- (8) 생성형 AI의 주요 에이전틱형 도구와 차별화
- (9) 향후 전망

1-2. 혁신을 거듭하고 있는 AI 연구개발 전략

- 1) 기반 모델 및 생성형 AI의 임팩트
 - (1) 대화형·생성형 AI
 - (2) 대화형·생성형 AI의 원리 및 기반 모델
 - (3) 기반 모델·생성형 AI의 개발 동향
 - (4) 대규모언어모델(LLM) 연구개발 동향
 - ① 추론 모델의 등장
 - ② 중국의 AI 스타트업 기업이 개발한 오픈 모델과 시장에 미치는 영향
 - ③ 상대적으로 소규모 언어모델 개발
 - (5) 생성형 AI 붐이 생겨난 기술적 요인
- 2) 현재 기반 모델 및 생성형 AI의 과제
- 3) 과제를 극복하기 위한 접근방식 분석
 - (1) 현재의 기반 모델을 출발점으로 한 개량·발전의 연구(어프로치 A)
 - (2) 인간의 지능에서 힌트를 얻은 새로운 원리 개발(어프로치 B)
 - (3) 타인이나 환경과의 관계성 속에서 발전하는 지능 연구(어프로치 C)
- 4) 피지컬 AI 시스템에 의한 구체화
- 5) 진화하는 AI의 미래 전망과 사회 구현을 위한 논점
 - (1) AI의 미래 전망과 진화의 방향성
 - ① 멀티모달
 - ② 에이전트
 - (2) AI가 침투한 사회에서 표면화되는 과제
 - ① 입지·전력 공급에 관한 과제
 - ② 데이터 주권에 관한 과제

2. 피지컬 AI 개발 트렌드와 비즈니스 전략 분석

2-1. 움직이는 AI를 실현하기 위한 피지컬 AI

- 1) 개요
 - (1) 피지컬 AI 개념과 특징
 - (2) 기존 AI(디지털 AI)와의 차이
 - (3) 로보틱스 AI와는 구별되는 피지컬 AI의 차이점
- 2) 피지컬 AI의 구조와 구성 기술
 - (1) 피지컬 AI의 구조
 - (2) 피지컬 AI(Physical AI)의 주요 기술
 - ① 센싱 기술(환경 인식)
 - ② 기계학습·강화학습(동작 최적화)
 - ③ 로보틱스(물리적인 동작 제어)
 - ④ 에지 AI(실시간처리)
 - ⑤ 시뮬레이션 기술(가상 환경에서의 학습)
 - (3) 피지컬 AI에 이용되는 NVIDIA 기술
- 3) 피지컬 AI가 주목받는 이유와 기대되는 역할
 - (1) 피지컬 AI가 주목받는 3가지 이유
 - ① 생성형 AI 보급을 통한 기술적 기반 진화
 - ② 사회적인 과제
 - ③ 최첨단 기술 개발
 - (2) 피지컬 AI의 필요성과 AI 에이전트의 역할
 - ① 자율성 향상
 - ② 안전성 확보
 - ③ 정밀도 향상
 - (3) 피지컬 AI가 현실 세계에서 기대되는 역할
 - ① 가정·돌봄 분야에서의 일상지원과 고령자 케어
 - ② 제조 및 물류 현장에서의 인력부족 해소 및 업무 효율의 향상
 - ③ 재난·점검·의료 현장의 위험 구역에서의 안전한 작업
- 4) 피지컬 AI에 의한 효과
 - (1) 피지컬 AI 시스템 도입에 따른 사회·경제적 효과
 - (2) 피지컬 AI 시스템 도입에 따른 과학기술적 효과
 - (3) 피지컬 AI가 활약하는 사례 목록

5) 피지컬 AI가 사회에 미치는 영향과 과제

(1) 개요

(2) 피지컬 AI의 주요 장점

- ① 인력부족 해소
- ② 위험 작업 대체 및 작업 안전화
- ③ 생산성 향상과 품질 안정
- ④ 다양한 스킬 통합을 통한 유연한 대응
- ⑤ 사용자 인터페이스의 진화

(3) 피지컬 AI의 주요 과제

- ① 안전성과 신뢰성 확보
- ② 고가의 도입 비용
- ③ 학습 데이터와 모델의 지속적인 관리
- ④ 윤리적·법적 틀의 미정비
- ⑤ 인력부족과 교육환경 미정비

2-2. 피지컬 AI가 사회기반이 되는 새로운 세계

1) 물리세계의 DX '피지컬 AI' 혁명 전야

- (1) 디지털과 현실의 융합이 가져올 본질적 변화
- (2) 피지컬 AI가 요구되는 기술 혁신과 사회적 요구

2) 피지컬 AI가 가져오는 경제적 임팩트 전망

- (1) 시장규모 예측을 위한 AI, 로봇틱스, Embodied AI 시장 통합분석
- (2) 노동력 부족, 공급망 강화, 지속가능성이라는 3대 메가트렌드가 원동력
- (3) 미국·중국 피지컬 AI 패권 경쟁과 한국의 포지셔닝

3) 산업별 비즈니스 모델 분석

- (1) 제조업: 하이퍼오토메이션과 매스 커스터마이제이션 실현
- (2) 물류·창고: 완전자율형 공급망 탄생
- (3) 의료·돌봄: 정밀의학과 에이지테크의 진화
- (4) 농업·식량생산: 식량안보를 뒷받침하는 자율형 정밀농업
- (5) 인프라·건설: 예지보전과 자동화 시공에 의한 지속가능한 인프라

4) AX 시대의 비즈니스 및 수익모델

- (1) 비즈니스 모델 혁신
- (2) 수익구조
- (3) 스타트업 에코시스템

5) 미래를 창조하는 조직체제

- (1) 애자일과 DevOps for Robotics
- (2) 필요한 인재
- (3) 오픈 이노베이션과 에코시스템 전략

6) 사회 구현에 대한 과제와 전망

- (1) 윤리적·법적 과제
- (2) 경제적·사회적 영향
- (3) 안전보장 및 규제

2-3. 피지컬 AI 시장규모 및 향후 전망

1) 피지컬 AI 시장 전반의 국내 동향

2) 피지컬 AI 글로벌 시장 동향

3) 피지컬 AI 유형별 보급 전망

4) 피지컬 AI 에코시스템 시장규모 및 전망

- (1) 피지컬 AI 현실화를 위한 온디바이스 AI 반도체 시장 동향
- (2) AI 로봇틱스(AI Robotics) 시장 동향
- (3) 인공지능(AI) 센서 시장 동향
- (4) 산업용 로봇 시장 동향
- (5) 멀티모달 AI 시장 동향
- (6) 디지털트윈 시장 동향

2-4. 피지컬 AI에 의해 변화하는 산업과 비즈니스 사례

1) 피지컬 AI에 의한 산업 자동화

(1) 로봇틱스 분야의 기술적 돌파구

- ① 고도화된 인식능력

- ② 자율적인 의사결정과 계획입안
- ③ 뛰어난 조작능력과 기동성
- (2) 다층적인 오토메이션 전략
- (3) 피지컬 AI의 응용 및 선진기업 도입 사례
 - ① 제조 가치사슬의 혁신
 - ② Amazon: 풀필먼트 재구축
 - ③ Foxconn: 조립 공정을 자동화하는 적응형 로봇틱스
- (4) 기술기반과 파트너십
 - ① 피지컬 AI 기술 스택
 - ② 전략적 파트너십의 필요성
- (5) 새로운 산업인력에 필요한 능력
 - ① 로봇틱스와 인재육성의 이상적인 모습
 - ② 스킬과 역할의 변화
 - ③ 새로운 노동력에 요구되는 필수조건
- 2) 피지컬 AI가 제조업을 변혁, 인텔리전트 로봇틱스 시대의 도래
 - (1) 산업용 로봇의 진화
 - (2) 제조업에서 피지컬 AI와 지능형 로봇이 중요한 이유
 - (3) 로봇을 통한 자동화 관리에 필요한 인력 기반 구축
 - (4) 현실 세계에서의 피지컬 AI
 - (5) 제조업체와 피지컬 AI
- 3) 피지컬 AI 진전에 의해 주목받는 휴머노이드 로봇
 - (1) 개요
 - (2) 피지컬 AI 기술의 전체적인 모습과 주목받는 배경
 - ① 피지컬 AI와 기존 AI의 차이
 - ② 사회가 피지컬 AI를 추구하는 이유
 - (3) 피지컬 AI의 주역으로 기대되는 휴머노이드 로봇
 - ① 휴머노이드(인간형) 로봇의 필요성
 - ② 휴머노이드(인간형) 로봇의 실용화를 위한 현상과 전망
 - (4) 피지컬 AI 진전을 위한 로봇 연구개발 동향
- 4) 차세대 로봇틱스와 피지컬 AI 비즈니스의 최전선
 - ① Boston Dynamics 사의 차세대 노동력 'Atlas'
 - ② Boston Dynamics 사의 위험 지역에서의 눈 'Spot'
 - (2) Tesla의 양산형 휴머노이드 'Optimus'
 - (3) Agility Robotics 사의 사람과 협업하는 배송기사 'Digit'
 - (4) Engineered Arts 사의 궁극의接客 인터페이스 'Ameca'
 - (5) Figure AI의 휴머노이드 로봇
 - (6) Apptronik 사의 Apollo
 - (7) Unitree 사의 H1
 - (8) Dobot 사의 Atom
 - (9) 노르웨이 로봇 기업 1X 사의 NEO Gamma

II. 피지컬 AI 유망 분야별 적용 동향과 사업 전략

1. 로봇 분야 피지컬 AI 적용 동향과 향후 전망

1-1. AI 로봇 트렌드와 미래 전략

- 1) AI 로봇의 핵심 트렌드
 - (1) 자율이동로봇(AMR)의 고성장
 - (2) AI를 통해 진화하는 스마트 로봇
 - (3) 서비스형 로봇(RaaS)로 인해 변화하는 중소기업의 미래
 - (4) 휴머노이드 로봇의 차세대 서비스업과 교육
 - (5) 협동로봇이 제조업에 미치는 혁신 효과
 - (6) 윤리, 기술, 사회적 과제와 영향
 - ① 윤리적인 과제
 - ② 기술적인 과제
 - ③ 사회적 영향

- 2) 로봇에서 생성형 AI의 영향과 과제
 - (1) 로봇에 생성형 AI가 도입되는 이유
 - ① 저렴한 하드웨어로 연구가 쉬워짐
 - ② AI가 '로봇의 두뇌'를 구축하는 데 일조
 - ③ 데이터가 많아질수록 로봇은 더 많은 기술을 습득
 - (2) 로봇에 생성형 AI를 도입으로 확장되는 가능성
 - ① 동적인 환경에 대한 적응력
 - ② 복잡한 태스크의 자율적 수행
 - ③ 이용자와의 상호작용 향상
 - ④ 창조적인 문제 해결 능력
 - ⑤ 지속적인 학습과 성장
 - (3) 그간 로봇 제어와 생성형 AI의 영향
 - ① 그간 로봇 제어와 과제
 - ② 생성형 AI와 응용
 - (4) 생성형 AI에 의한 로봇 제어
 - ① 로봇 제어에서의 구체적인 접근방식
 - ② ROS에서의 생성형 AI
 - (5) 생성형 AI의 영향과 과제
 - ① 로봇 제어 분야에서의 생성형 AI의 영향
 - ② 로봇 제어에서의 생성형 AI의 과제
- 3) 자연언어로 로봇 제어 사례 분석
 - (1) AI 에이전트 라이브러리 'RAI'
 - ① AI 에이전트 라이브러리 RAI 개요
 - ② ROS2Agent의 실행
 - (2) 실제 기기를 사용하는 제어 사례
 - ① 하드웨어 구성
 - ② 기술 구성
 - ③ 동작
 - ④ 검증에서의 과제
- 4) 생성형 AI 로봇 도입 사례 분석
 - (1) Figure
 - ① 커피를 타는 등의 복잡한 태스크도 가능
 - ② Figure02
 - ③ 산업용 휴머노이드 로봇의 상용화 목표
 - (2) Google
 - ① RT-2(Robotic Transformer 2)
 - ② 제미나이 로보틱스
 - (3) NVIDIA
 - (4) HPE
 - (5) NEC(일본전기주식회사)
 - (6) 텐소
- 1-2. 휴머노이드 로봇과 기반 기술의 개발 동향과 전망
 - 1) 휴머노이드 로봇 기술 개요
 - (1) 개념
 - (2) 기반 기술 발전
 - (3) 주목할 만한 동향
 - (4) 휴머노이드 로봇 관련 지적재산 분석
 - 2) 주요국별 휴머노이드 로봇 기술 개발 동향
 - (1) 미국
 - (2) 중국
 - (3) 일본
 - (4) 한국
 - 3) 휴머노이드 로봇 시장 전망
 - 4) 휴머노이드 로봇 기반기술 개발동향과 향후 과제
 - (1) 인간의 동작을 재현하는 로봇

- ① 인간의 움직임을 재현
- ② '리타게팅'에 의한 동작 재현
- ③ 파워 슈트의 성능

(2) 관절 메커니즘

- ① 관절 기구
- ② 다리 관절 구조
- ③ 발가락 관절

(3) 로봇 제어

- ① 연구개발 주요 동향
- ② 기술 토픽별 개발 동향
- ③ 향후 기술 과제

(4) 로봇 매니플레이션

- ① 연구개발 주요 동향
- ② 기술 토픽별 개발 동향
- ③ 향후 기술 과제

(5) 인간로봇 상호작용(Human Robot Interaction)

- ① 연구개발 주요 동향
- ② 기술 토픽별 개발 동향
- ③ 향후 기술 과제

(6) 인지발달 로봇틱스

- ① 연구개발 주요 동향
- ② 기술 토픽별 개발 동향
- ③ 향후 기술 과제

(7) 로봇 전용 배터리

- ① 요구사항 : 고출력 · 반응속도
- ② 주요업체 대응 동향
- ③ 전고체 배터리
- ④ 향후 전망 : 효율성과 내구성 강화

1-3. 로봇 분야 피지컬 AI 적용 동향과 미래 전략

1) 피지컬 AI 시대의 도래와 로봇 혁신

- (1) 피지컬 AI 및 체화된 AI의 개념
- (2) 거대 언어 모델(LLM)에서 행동 중심(Action-centric) AI로의 전환

2) 로봇 분야 피지컬 AI 기술 동향

- (1) 로봇틱스 파운데이션 모델(RFM)의 구조 및 범용 지능 구현
 - ① LLM에서 RFM으로의 전환과 범용성 확보
 - ② RFM 성공을 이끈 기반 기술과 선도 기업
 - ③ 글로벌 선도 기업의 풀스택 플랫폼 전략
- (2) 심 투 리얼(Sim-to-Real) 기술
 - ① S2R의 중요성과 기술 난제
 - ② 전략적 과제 : 암묵지(Tacit Knowledge)의 데이터화
- (3) 시뮬레이션 기반 학습(Digital Twin)의 전략적 중요성

3) 휴머노이드 로봇의 피지컬 AI 적용 동향과 향후 과제

- (1) 휴머노이드 로봇의 피지컬 AI
 - ① 주요 현황
 - ② 주요 기업별 개발 동향
- (2) 피지컬 AI의 상용화를 위한 하드웨어 과제
 - ① 전기 액추에이터 및 동력 시스템 혁신 동향
 - ② 정밀 조작 및 감각(Sensing) 기술의 발전

4) 글로벌 시장 분석 및 주요국 경쟁 전략

- (1) 피지컬 AI 시장 규모 및 성장률
- (2) 지역별 성장 동인 및 전략
 - ① 북미 시장의 선도
 - ② 아시아 · 태평양(APAC) 시장의 급성장
- (3) 국가별 정책 및 전략

2. 자율주행차 분야 피지컬 AI 적용 동향과 향후 전망

2-1. 자율주행차 기술 개발 및 시장 전망

- 1) 자율주행차 기술 개요
 - (1) 자율주행차 개념
 - (2) 자율주행차 기술 동향
 - ① 자율주행 기술 분류
 - ② 인지기술 동향
 - ③ 판단/제어기술 동향
 - (3) 주요국 자율주행차 기술 동향 및 발전 현황
 - ① 국내
 - ② 미국
 - ③ 일본
 - ④ 중국
 - ⑤ 유럽
- 2) 로보택시 시장 전망과 수익성 분석
 - (1) 글로벌 시장 동향과 전망
 - ① 주요 트렌드
 - ② 추진 요인
 - ③ 억제 요인
 - (2) 로보택시 수익성 분석
 - ① 택시 사업 비용은 인건비 중심
 - ② 비용 감소 예측
 - ③ 원가 절감
 - ④ 비도심 지역은 적자
 - ⑤ HD 맵 업데이트 과제
 - ⑥ 요약
 - (3) 상용화를 위한 과제
- 3) 배송로봇 기술개발 동향과 시장 전망
 - (1) 배송로봇 기술 개요
 - ① 개념
 - ② 형태별 분류
 - ③ 주행 방식별 분류
 - (2) 배송로봇 국내외 시장 동향과 전망
 - ① 최근 동향
 - ② 지역별 시장 동향과 전망
 - (3) 자율이동로봇(AMR) 시장 동향과 전망
 - ① 글로벌 시장
 - ② 국내 시장
 - (4) 배송로봇 관련 법과 규제 동향
 - ① 한국
 - ② 미국
 - ③ 일본
 - ④ 중국/유럽
- 4) 자율주행차 국내외 시장 동향과 전망
 - (1) 자율주행차 시장 개요
 - (2) 자율주행 배송
 - (3) 자율주행 레벨별 / 연관 기술별 시장
 - (4) 투자 현황 및 전망
 - (5) 주요업체별 특허
 - (6) 소비자 인식
 - (7) 안전 및 규제
 - (8) 국내 시장

2-2. 자율주행차의 AI 기술

- 1) 인공지능(AI)
 - (1) 자율주행을 지원하는 AI 기술

- ① AI에 의한 영상 분석
- ② AI의 위험 판단 활용
- ③ AI의 예측 능력 활용
- ④ AI의 맵핑 기술 활용
- ⑤ AI를 통한 경로 최적화
- ⑥ AI 음성인식에 의한 커뮤니케이션 · 추천
- ⑦ AI에 의한 인터넷 시큐리티 향상
- ⑧ 멀티모달 AI의 발전

(2) 자율주행과 AI가 극복해야 하는 단점과 과제

- ① 사고 발생 시 법적 책임
- ② AI의 트롤리 문제
- ③ AI의 불완전 지각 문제
- ④ AI의 전환 문제
- ⑤ 자율주행 레벨의 국제 기준 정비
- ⑥ 고속 통신 플랫폼 정비

2) 예측 기술

(1) 트래픽 예측

- ① 분류를 이용한 동작 예측
- ② 자동차 궤적 생성

(2) 보행자 경로 예측

(3) PHM(고장 예측 관리) 기술

3) 플래닝(계획) 기술

4) 데이터 확보와 처리 기술

2-3. 자율주행차 분야 피지컬 AI 적용 동향과 미래 전략

1) 피지컬 AI 기술의 핵심 아키텍처 및 원리

- (1) 기존 시스템과의 차이
- (2) 인지-판단-제어 통합을 위한 VLA(Vision-Language-Action) 모델 적용 동향
- (3) 하드웨어 플랫폼의 중요성

2) 자율주행차 분야 피지컬 AI 적용 동향

- (1) 주요 현황
- (2) 주요 기업별 개발 동향

① 테슬라 : Autopilot

② BYD : God'sEye

3) 주요 기업의 투자 및 전략

- (1) 빅테크/VC 주도의 투자 러시
- (2) 선도 기업의 전략 분석
 - ① 테슬라(Tesla)의 End-to-End 모델 완성 전략 및 인프라 구축
 - ② 엔비디아(NVIDIA)의 로봇 AI 생태계 장악 전략
 - ③ 뉴빌리티
 - ④ OEM 및 전통 기업의 변화

4) 피지컬 AI 상용화를 위한 향후 과제

- (1) 기술적 성숙도와 안전성 이슈
- (2) 윤리 및 법규적 과제
- (3) 지정학적 경쟁 심화 및 규제 환경 변화

3. 스마트 제조 분야 피지컬 AI 적용 동향과 향후 전망

3-1. 스마트 제조의 기술 개발 트렌드

1) 기술 개요

- (1) 개념과 정의
- (2) 스마트팩토리의 기술 발전 수준
- (3) 최근 이슈
 - ① 제조업 패러다임의 진화 : Industry 5.0 으로의 전환
 - ② 시장 불확실성 대응을 위한 유연성과 회복탄력성 확보
 - ③ AI 기반의 생산 공정 고도화 및 품질 혁신
 - ④ 지속가능성(ESG) 구현과 에너지 효율 최적화

- ⑤ 인간 중심 제조 시스템(HCM) 및 작업 환경 혁신
- ⑥ 제조 데이터 생태계의 신뢰성 및 시스템 보안 강화
- 2) 스마트 제조 핵심기술 개발 동향
 - (1) 적층 제조(3D 프린팅) 기술의 고도화 및 산업 확대
 - ① 디지털화 기반 고속·대형 생산장비 개발 동향
 - ② 첨단 소재 기술 및 모델링 기술 발전 (금속 AM 소재 및 복셀 기술)
 - ③ End-to-End 솔루션 기반 고부가가치 산업 적용 심화
 - (2) ICT 융합 스마트 가공 시스템 및 데이터 지능화
 - ① 제조 데이터의 지식화 및 AI 기반 의사결정 체계 구축
 - ② 디지털 제조 환경 통합 및 스마트 공장 보급 성과
 - ③ 주요국 및 국내 중소기업의 디지털 전환 정책 비교
 - (3) 초정밀 가공 및 품질 제어 시스템의 지능화
 - ① 초정밀화 요구에 따른 기계 구조적 개선 및 ICT 융합 기술 적용
 - ② AI 기반 정밀 가공 시스템의 유연성 및 효율성 확보
 - ③ 스마트 검사 장비의 고도화 : 머신비전과 딥러닝 비전 검사 기술
 - (4) 디지털 트윈과 자율화 제조로의 전환
 - ① 디지털 트윈의 전 제조 공정 적용 및 시뮬레이션 활용
 - ② AI 자율제조(Autonomous Manufacturing) 시스템 구현 동향
 - ③ 자율화 제조 시스템 구축을 위한 기술 생태계 분석

3-2. 스마트 제조의 국내외 시장 동향과 전망

- 1) 산업 구조
- 2) 세계 시장 동향과 전망
 - (1) 시장규모 전망
 - (2) 해외 주요국별 개발 동향
 - ① 독일
 - ② 미국
 - ③ 일본
- 3) 국내 시장 동향과 전망
 - (1) 시장규모 전망
 - (2) 국내 산업 생태계
 - (3) 국내 주요업체별 개발 동향
 - ① LG 전자
 - ② 삼성전자
 - ③ 삼성 SDS
 - ④ 휴림로봇
 - ⑤ 현대로보틱스
 - ⑥ POSCO

3-3. 스마트제조 분야 피지컬 AI 적용 동향과 향후 전망

- 1) AI 자율제조 및 AI 팩토리 기술개발 트렌드와 향후 과제
 - (1) AI 자율제조의 도입 배경
 - ① 글로벌 제조 혁신 환경 및 AI 자율제조의 전략적 중요성
 - ② 한국 제조업의 '로봇 강국-생산성 역설' 현황
 - ③ AI 자율제조 구현을 위한 기술 및 정의
 - (2) AI 자율제조 트렌드 및 핵심 기술 동향
 - ① 디지털 자산화(AAS)를 통한 엔드투엔드(End-to-End) 자율제조 구현
 - ② 상호운용성 확보를 위한 데이터 통신 표준화(OPC UA) 동향
 - ③ 개방형(오픈소스) 플랫폼 기반 AI 자율제조 에이전트 개발 확산
 - ④ 전략-기술-운영을 통합하는 구독형 산업 생태계 모델의 부상
 - (3) 국내외 정책 추진 및 투자 현황
 - ① 주요 선진국(독일, 미국, 중국)의 자율제조 정책 추진 동향
 - ② 국내 스마트 제조 혁신 정책의 추진 단계 및 주요 성과
 - ③ 최근 8년간(2018~2025) AI 자율제조 관련 정부 투자 구조 및 평가
 - (4) 국내 AI 자율제조 생태계의 현황
 - ① 스마트공장 보급 성과의 질적 편중 심화 현상
 - ② 제조 데이터 축적 및 활용 인프라(KAMP)의 미진한 실효성

③ 분산적 정책 추진에 따른 해외 컨소시엄 기술 종속 가능성 우려

(5) K-자율제조 선도를 위한 핵심 과제

2) 스마트제조 분야 피지컬 AI 주요 기술 트렌드

(1) 스마트제조용 디지털 트윈 시스템

① 핵심 기술 트렌드

② 국내외 주요업체 개발 동향

(2) 스마트제조 인간·기계 협업

① 핵심 기술 트렌드

② 국내외 주요업체 개발 동향

(3) AI 기반 품질 관리·분석 솔루션

① 핵심 기술 트렌드

② 국내외 주요업체 개발 동향

3) 스마트제조 분야 피지컬 AI 적용 동향과 미래 전략

(1) 피지컬 AI의 기술적 기반 및 작동 원리

① 피지컬 AI 시스템의 3 단계 핵심 구조 : 인지 · 결정 · 행동

② 인지 기술의 진화와 데이터 전략의 중요성

③ 결정 기술의 혁신 : 로봇틱스를 위한 파운데이션 모델

④ 행동 기술의 정밀화 및 동역학 제어

(2) 스마트 제조 분야의 피지컬 AI 적용 동향 및 사례 분석

① 생산성 및 품질 관리 극대화

② 물류 및 공급망 관리에서의 지능화

③ 주요 산업별 적용 심화

(3) 피지컬 AI 접목 AGV & AMR 개발 동향

① 주요 현황

② 주요 기업별 개발 동향

(4) 시장 전망

① 피지컬 AI 기술의 성숙으로 스마트 팩토리 시장 성장

② 피지컬 AI 도입을 통한 비즈니스 모델 혁신 방향

(5) 피지컬 AI 도입의 과제와 전략

① 전략적 과제 : 도입 장벽 및 인간-로봇 협업 시스템 구축

② 사회적 과제 및 정책적 대응 : 자동화와 일자리 변화

③ 피지컬 AI 도입 5대 핵심 전략

4. 의료 · 헬스케어 분야 피지컬 AI 적용 동향과 향후 전망

4-1. 의료 · 헬스케어 분야의 (생성형) AI 활용 동향 및 전망

1) 의료 · 헬스케어 분야의 AI 기술 개요

(1) AI 개요

(2) AI 핵심 기술

① 머신러닝과 딥러닝

② 자연어처리(NLP)

③ 로봇 공학

④ 기술 융합

(3) AI 기술 응용

① 진단 도구

② 예측 분석

③ 치료 개인화

④ 의료 접근성

⑤ 관리 효율성

(4) 향후 과제와 윤리적 고려사항

① 데이터 프라이버시 및 보안

② 인공지능 알고리즘의 편향

③ 규제 및 규정 준수 문제

④ 인공지능의 윤리적 사용

2) 의료 · 헬스케어 분야의 생성형 AI 활용

(1) 생성형 AI 개요

- (2) 생성형 AI 활용으로 의료의 질 향상
 - ① 생성형 AI 활용 확대
 - ② 데이터 확보 과제
 - (3) 생성형 AI 활용 · 제공의 밸류체인
 - (4) 스타트업의 생성형 AI 활용 사례
 - ① 진료 · 치료 분야
 - ② 기초연구 · 비임상연구 및 임상시험 분야
 - ③ 소비자 · 환자용 서비스 분야
 - (5) 주요국별 생성형 AI 관련 제도
 - ① 유럽
 - ② 미국
 - ③ 중국
 - ④ 일본
 - ⑤ 인도
 - ⑥ 한국
 - (6) 생성형 AI 활용 확대를 위한 대응전략
 - ① 활용 사례의 추진
 - ② 지역의 자원 확보
 - ③ 기술 혁신을 위한 의료 AI 규제 정비
- 4-2. 의료 · 헬스케어 분야 피지컬 AI 적용 동향과 향후 전망
- 1) 피지컬 AI 도입과 배경
 - (1) 이미 의료 현장에 실전 배치
 - (2) 패러다임의 전환 : '보조형'에서 '협업형'으로
 - (3) 개인정보 보호와 기술 윤리 문제
 - 2) 의료 · 헬스케어 분야 피지컬 AI 적용 동향 및 사례 분석
 - (1) 자율형 로봇 수술 시스템(Autonomous Robotic Surgery)
 - ① 존스 홉킨스 대학 : 다빈치 리서치 키트
 - ② 서울아산병원 : 자메닉스 AI 로봇
 - ③ 연세암병원 : AI 딥러닝 로봇 수술 보조 시스템
 - (2) AI 기반 재활 및 모빌리티 솔루션
 - ① 맞춤형 재활 치료 및 효율성 증대
 - ② AI 동력 외골격 및 모빌리티 혁신
 - ③ XR 기술과의 융합 및 AgeTech 부상
 - (3) 지능형 의료 진단 및 모니터링
 - ① 씨어스테크놀로지 : AI 기반 입원 환자 모니터링 솔루션 '씽크'
 - ② 퍼플 AI : AI 진단 솔루션
 - 3) 의료 로봇 시장 및 투자 동향과 전망
 - (1) 의료 로봇 시장 동향과 전망
 - ① 수술 로봇의 시장 주도
 - ② '다빈치(da Vinci) 5'가 시장 선도
 - ③ AI 통합으로 정밀도 및 효율성 향상
 - ④ 높은 초기 비용
 - ⑤ 재활과 원격 의료 분야로 확대
 - (2) 의료 로봇 투자 동향
 - 4) 의료 · 헬스케어 분야의 피지컬 AI 도입을 위한 향후 과제와 전략
 - (1) 피지컬 AI 도입 확산을 저해하는 구조적 과제
 - ① 규제 및 정책의 속도 격차 문제
 - ② 데이터 주권, 윤리, 및 사회적 수용성 확보의 난항
 - ③ 재정 및 접근성 확보 문제
 - (2) 피지컬 AI 도입 가속화를 위한 전략
 - ① 혁신 가속화를 위한 유연한 규제 환경 조성
 - ② 공공 투자 기반의 데이터 생태계 및 접근성 확대
 - ③ 안전 및 책임 유효성 담보를 위한 기술 거버넌스 확립

Ⅲ. 주요 산업별 피지컬 AI 연구개발 데이터 분석

1. 로봇 분야의 피지컬 AI 연구개발 데이터 분석

- 1-1. 분석절차
- 1-2. 연도별 연구 동향
- 1-3. 유형별 연구의 수
- 1-4. 인용 상위 연구
- 1-5. 주제 분석
- 1-6. 주요 단어 및 네트워크 분석
- 1-7. 연구 주제별 평균 인용 수
- 1-8. 연도별 평균 인용 수
- 1-9. 주요 학술지
- 1-10. 주제별 전망
- 1-11. 오픈액세스 저널 비율
- 1-12. 펀딩연구의 비율
- 1-13. 주요 펀딩 기관

2. 자율주행차 분야의 피지컬 AI 연구개발 데이터 분석

- 2-1. 분석절차
- 2-2. 연도별 연구 동향
- 2-3. 유형별 연구의 수
- 2-4. 인용 상위 연구
- 2-5. 주제 분석
- 2-6. 주요 단어 및 네트워크 분석
- 2-7. 연구 주제별 평균 인용 수
- 2-8. 연도별 평균 인용 수
- 2-9. 주요 학술지
- 2-10. 주제별 전망
- 2-11. 오픈액세스 저널 비율
- 2-12. 펀딩연구의 비율
- 2-13. 주요 펀딩 기관

3. 스마트 제조(팩토리) 분야의 피지컬 AI 연구개발 데이터 분석

- 3-1. 분석절차
- 3-2. 연도별 연구 동향
- 3-3. 유형별 연구의 수
- 3-4. 인용 상위 연구
- 3-5. 주제 분석
- 3-6. 주요 단어 및 네트워크 분석
- 3-7. 연구 주제별 평균 인용 수
- 3-8. 연도별 평균 인용 수
- 3-9. 주요 학술지
- 3-10. 주제별 전망
- 3-11. 오픈액세스 저널 비율
- 3-12. 펀딩연구의 비율
- 3-13. 주요 펀딩 기관

4. 의료·헬스케어 분야의 피지컬 AI 연구개발 데이터 분석

- 4-1. 분석절차
- 4-2. 연도별 연구 동향
- 4-3. 유형별 연구의 수
- 4-4. 인용 상위 연구
- 4-5. 주제 분석
- 4-6. 주요 단어 및 네트워크 분석
- 4-7. 연구 주제별 평균 인용 수
- 4-8. 연도별 평균 인용 수

4-9. 주요 학술지

4-10. 주제별 전망

4-11. 오픈엑세스 저널 비율

4-12. 펀딩연구의 비율

4-13. 주요 펀딩 기관