

Physical AI의 이해와 산업 현장 활용 사례

2025. 12. 18


김 학 용 Ph.D.



(주)와츠매터 대표이사

발표자 : 김학용

사업가/공학박사/작가

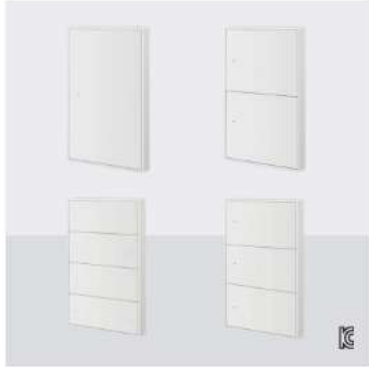
- 現) (주)와츠매터 대표 & IoT전략연구소 소장
- 現) 서울과학종합대학원(aSSIST) 객원교수
- 前) 순천향대학교 및 부산대학교 교수 ('14~'20)
- 前) LG유플러스 M2M사업담당 부장 ('09~'14)
- 前) 삼성SDS 신사업추진센터 차장 ('03~'09)
- 前) 과기부, 행자부, 산자부, 서울시 자문위원
-  김학용 IOTV

이메일: iotstlabs@gmail.com

sales@whatsmatter.net

전화 : 010-4711-1434





제미스마트 IoT 매트 스마트홈
조명스위치 1/2/3/4구 - 애플, 삼성, 구...
▼ 설치 방법은 아래의 영상을 통해서 참고...
나의 할인가 48,000원
37% 30,200원 ▼ 4,000원
★ 5 - 리뷰 5



하이만 Matter 연기감지센서 - 삼성,
애플, 구글 호환
작지만 강력한 연기감지센서 테스트 영상...
나의 할인가 57,200원
36% 36,180원 ▼
★ 4.5 - 리뷰 4



하이만 문열림센서 (단품) 도어센서
Matter Door Sensor - 애플, 삼성, 구글...
나의 할인가 39,600원
27% 28,700원 ▼
★ 5 - 리뷰 10
★ 4.83 - 리뷰 66



메로스 레이더 재질센서 (단품) - Matter
애플, 삼성, 구글 플랫폼 호환
나의 할인가 59,400원
28% 42,360원 ▼
★ 4.75 - 리뷰 20



제미스마트 IoT 스마트홈 매트 허브 M1
스레드, 지그비 지원 (애플, 삼성, 구글...
* 본 제품은 제미스마트(Zemismart) M1 허...
나의 할인가 110,000원
40% 65,000원 ▼
★ 5 - 리뷰 3



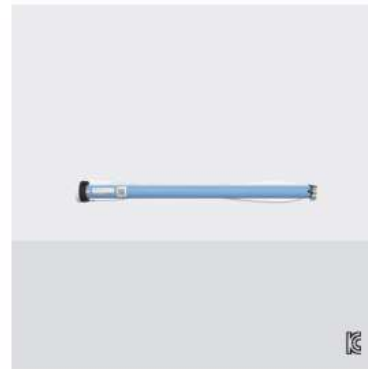
제미스마트 Matter 커튼 모터 ZM02
양방향, 단방향 열림 - 삼성, 애플, 구글...
나의 할인가 253,000원
21% 198,800원 ▼



제미스마트 Matter 커튼 모터 ZM01
양방향 열림 - 삼성, 애플, 구글 호환
<https://youtu.be/auf2Xfvec6s>
나의 할인가 286,000원
16% 238,800원 ▼



하이만 Matter 온습도센서 - 삼성, 애플,
구글 호환
나의 할인가 49,500원
24% 37,500원 ▼
★ 4.33 - 리뷰 3



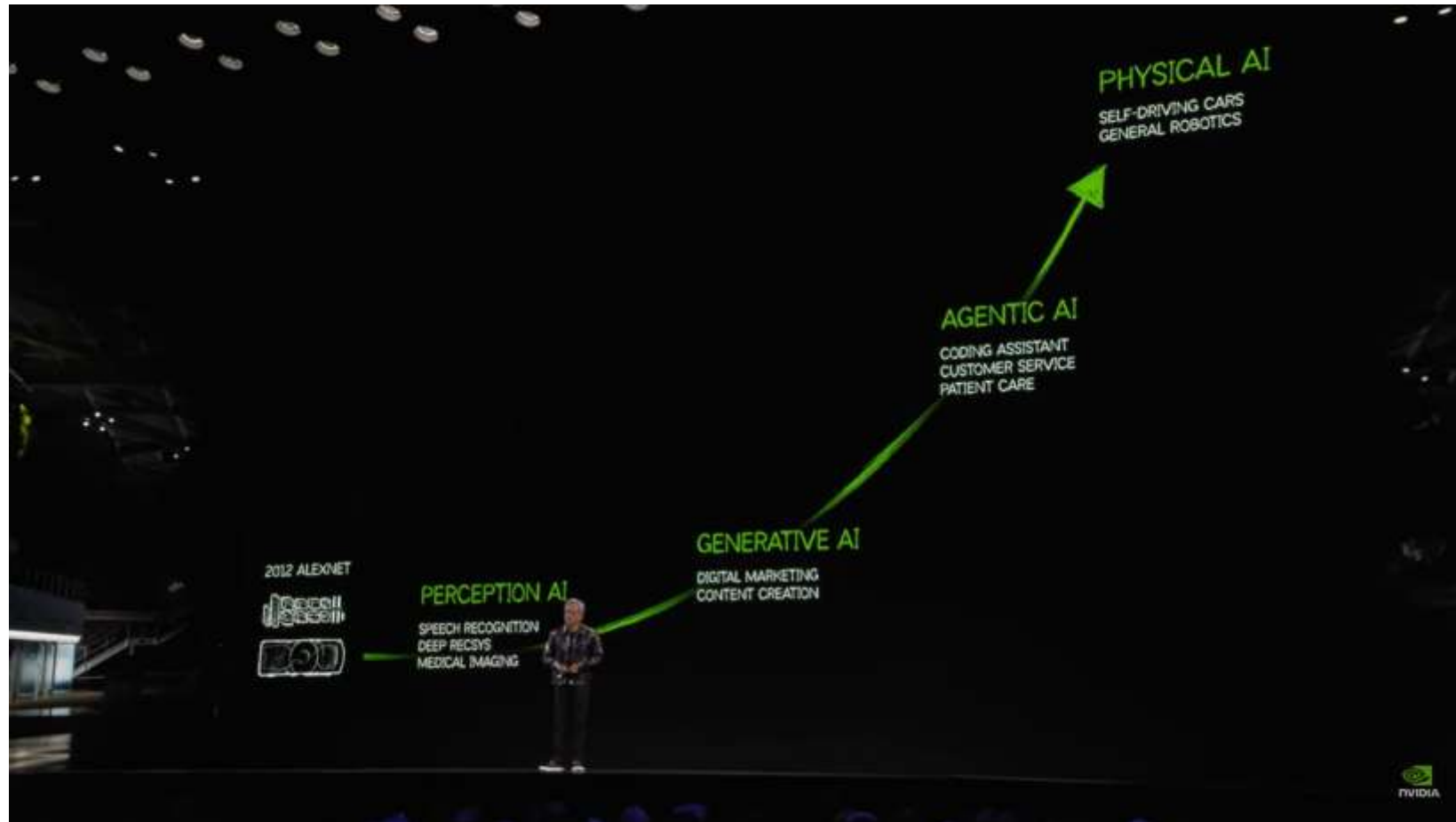
제미스마트 Matter 블라인드 모터 -
삼성, 애플, 구글 호환 / 리모컨 포함...
기타 약세사리 구매처 <https://brand.naver....>
나의 할인가 154,000원
35% 98,800원 ▼
★ 5 - 리뷰 2



제미스마트 스마트조명 무선 노브
스위치 (화이트) + 라이트 스트립...
나의 할인가 88,000원
28% 63,240원 ▼
★ 5 - 리뷰 1

CES 2025 Keynote에서 처음 언급된 Physical AI

- ◆ NVIDIA의 Jensen Huang CEO가 AI의 Next Wave로 언급
 - Perception AI → Generative AI → Agentic AI ➔ **Physical AI**



AI 기술의 진화

Perception AI

Generative AI

Agentic AI



ChatGPT

Gemini

Claude 3

perplexity

Apple Intelligence

Suno

Midjourney

sora D-ID

CURSOR

MCP

스스로 목표를 설정하고,
계획을 세우며, 환경과 상호
작용 하면서 작업을 수행하
는 인공지능

Auto
gpt

BabyAGI

DEVIN

manus
The general AI agent

※ MCP(Model Context Protocol)

Agentic AI의 한계 (ChatGPT 답변)

◆ 신뢰성과 통제 문제

- 예측 불가능한 행동을 하거나 비효율적, 부적절한 방법을 선택
- 환각(Hallucination) 및 통제의 어려움

◆ 이해력과 계획 능력의 한계

- 목표 오해 - 사용자의 의도를 정확히 파악하지 못하거나 애매한 지시를 잘못 해석
- 계획 능력의 부족 - 복잡한 단계적 작업 수행 시, 계획 간의 일관성 부족이나 비효율
- 장기 목표 추적의 어려움 - 장기적인 문맥 관리 및 연속적 의사결정 능력의 제약

◆ 외부 시스템과의 통합 제약

- 도구/API 통합의 불완전성
- 보안 및 권한 문제

◆ 윤리적/법적 책임 이슈

- 의도하지 않은 피해 유발 가능성
- 책임 소재 불명확

◆ 속도 및 자원 소모

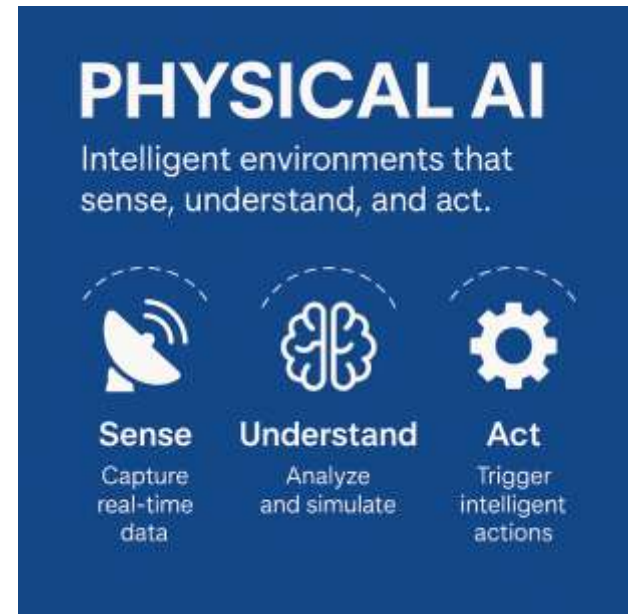
- 과도한 연산 자원 사용
- 응답 속도 지연 - 복잡한 작업일수록 처리 시간이 길어짐

현실 세계와 직접적인 상호작용 불가능!!

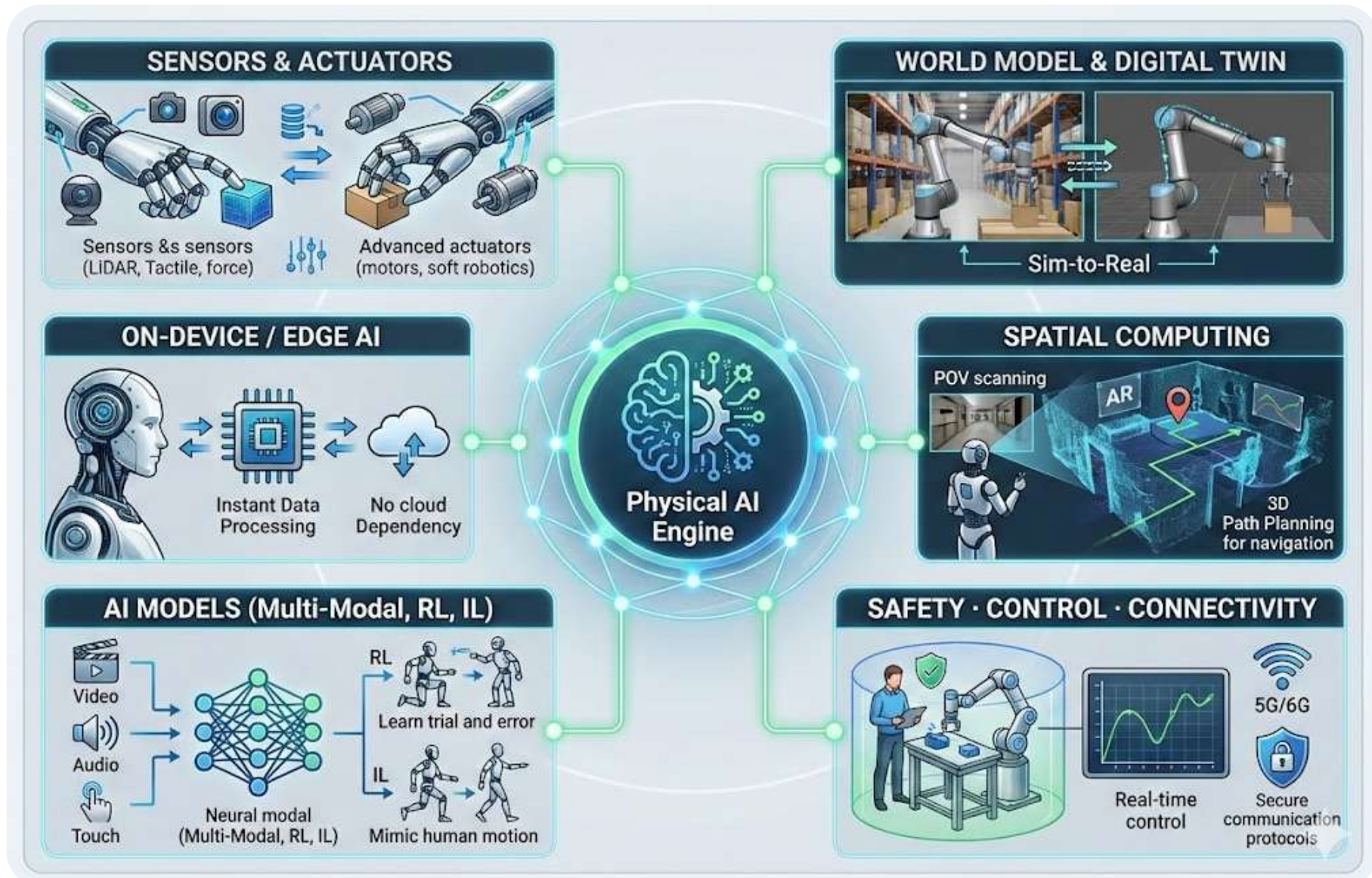
Physical AI의 개념 및 주요 특징

◆ AI가 물리 세계를 이해하고 상호작용하며 행동하는 단계

- 행동을 전제로 한 지능으로 행동 계획(Action Planning) + 제어(Control)가 핵심
→ 단순히 텍스트나 이미지 데이터만 처리하는 것이 아니라
→ 어떤 일을 계획하고 그 계획에 따라 움직이고 물체와 상호작용까지 수행
- 물리 세계를 인지하기 위한 다중 센서 기술과 물리 법칙에 대한 이해가 필수
- 환경과의 상호작용을 통한 학습 → 행동하고 실패하면서 더 똑똑해지는 AI
→ 물리 세계의 축소판에 해당하는 세계 모델(World Model) 기반 추론
→ Cosmos라는 Digital Twin 솔루션



피지컬 AI 구현 기술들



피지컬 AI의 유형

◆ 반응 주체에 따라 크게 3가지 유형으로 구분

- 이동 주체 중심의 피지컬 AI → **Agent-Centric Physical AI**
 - 자동차, 로봇, 드론, 사람 등이 행동의 주체(agent)가 되는 형태
- 환경 반응형 피지컬 AI → **Environment-Centric Physical AI**
 - 공간, 환경 자체가 지능을 갖고 반응 (스마트홈, 스마트빌딩, 스마트스토어 등)
- 상호 적응형 피지컬 AI → **Interactive / Co-adaptive Physical AI**
 - 이동 주체와 환경이 동시에 지능적으로 상호작용 (서로 예측하고 적응)



Physical AI의 주용 활용 분야

- ◆ 자율주행차, 로봇, 스마트 공간 같은 자율 시스템(Autonomous System)
 - 이런 자율 시스템이 물리세계와 직접 상호작용하며 자율적으로 물리세계의 복잡한 행동을 인식, 이해, 수행할 수 있어야 함



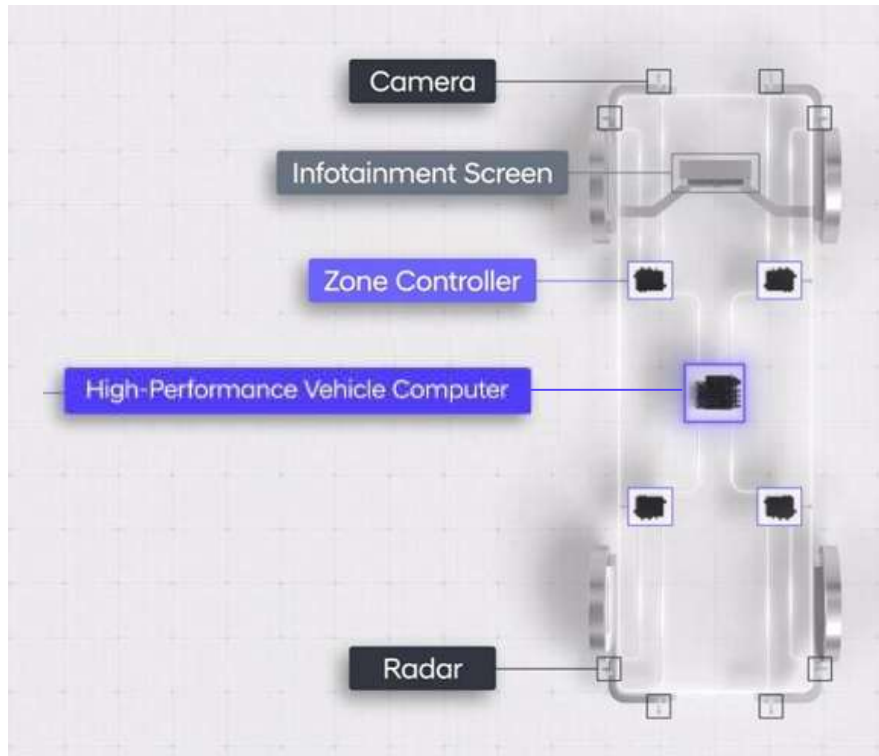
자율주행차(구글 웨이모) 탑승 영상 ('25.1.12)



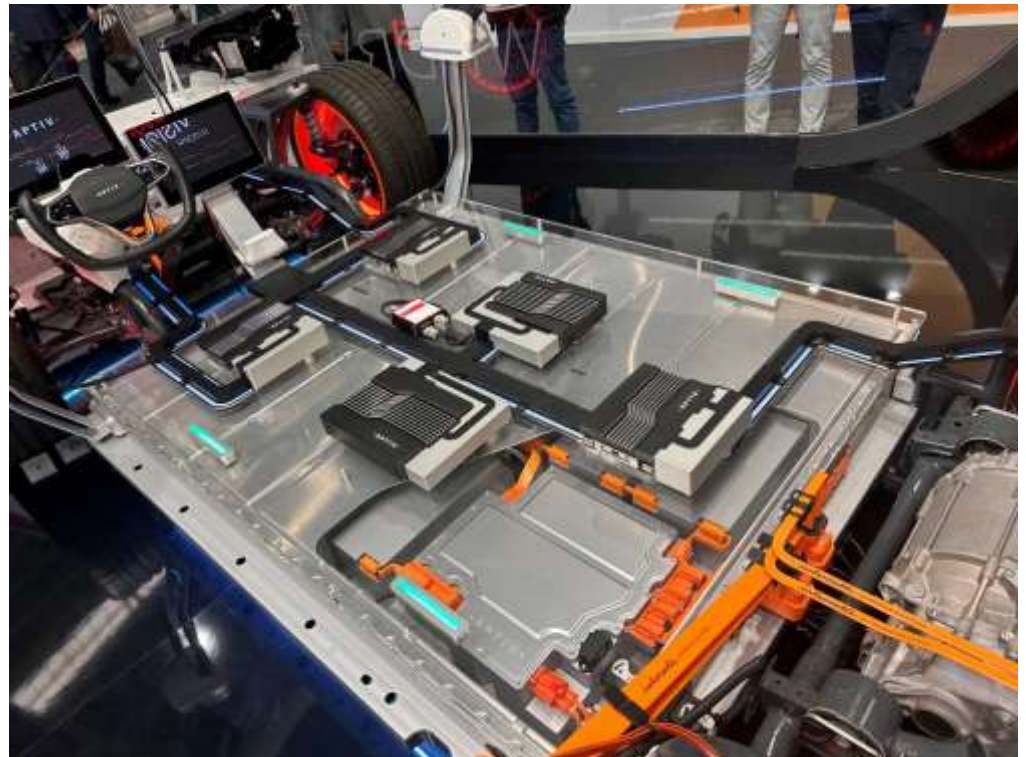
자동차, 바퀴 달린 컴퓨터로 진화

◆ SDV(Software-Defined Vehicle): 소프트웨어 정의 자동차

- 기존 자동차의 기계 구조를 소프트웨어로 정의 가능한 구조로 변환하는 설계 기술
- SW 및 HW 구성 요소를 통합하여 보다 효율적인 차량 제작 → 주행보조, 자율주행



현대차의 SDV 구조



WindRiver의 SDV 구조

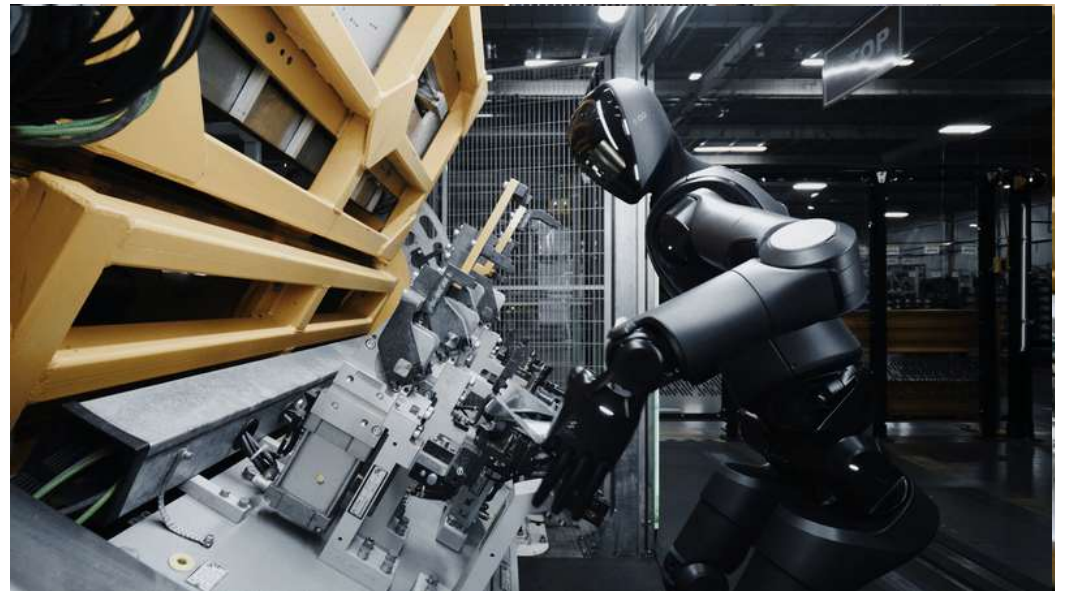
테슬라 Optimus 로봇의 자율주행



자동차 생산 라인에 투입된 휴머노이드 로봇

◆ 제품 생산 방식의 완전 자동화 & 사실상의 무인화

- BMW는 스파르탄버그 공장에 Figure 02 휴머노이드 로봇을 투입
→ mm 수준의 정확도가 요구되는 정밀한 판금 삽입 작업에서 400% 효율 개선
- 로봇 관리 및 정비하는 소규모 인력만으로 운영 → Dark Factory



BMW의 자동차 생산 공장, 외팔 로봇만 있던 공장에 휴머노이드 로봇이 도입되기 시작 (2024)

11개월 동안 'BMW X3' 3만 대 만든 '피규어 02', 퇴역

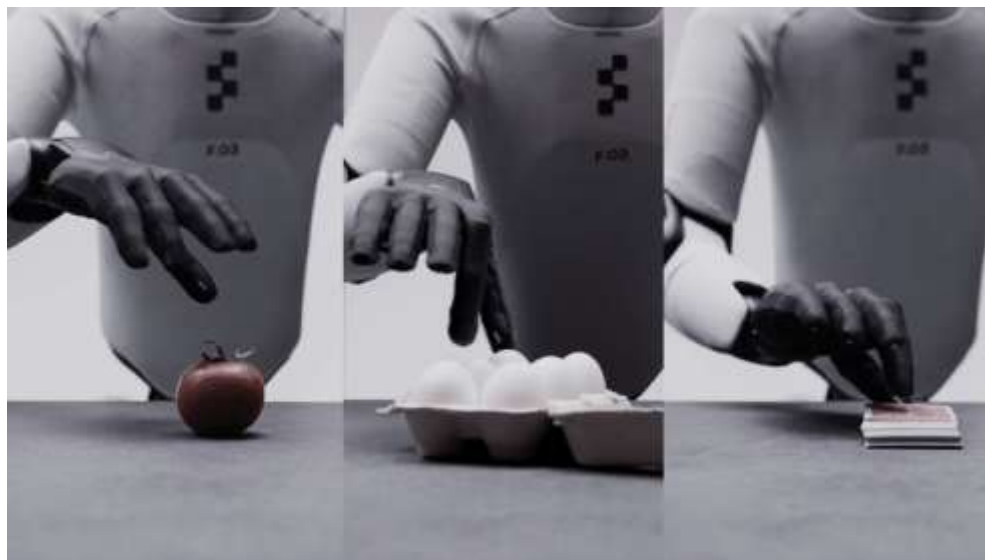
2025.11.23

◆ 월~금, 하루 10시간씩 6개월동안 작업

- 부품 적재 시간은 1분 33초, 정확도는 99% → 하루 최대 1,000건의 작업 처리
- 도입 초기와 비교해 작업 속도 4배 빨라졌으며, 신뢰도 7배 향상

◆ '25년 10월, Figure 03 발표

- 기업의 독자적인 비전·언어·행동(VLA) 통합 AI 시스템 'Helix'를 중심으로 재설계
- 직접적인 학습과 상호작용을 통해 지식을 습득하며 인간이 일반적으로 수행하는 작업을 수행 → 공장뿐 아니라, 창고, 호텔, 가정 등 다양한 환경에서 작업 수행



Gen. AI와 로봇 기술이 결합

- ◆ 음성 인식 및 답변, 다른 기기 제어를 넘어 다양한 행동(action) 수행
 - 사용자의 음성 명령에 맞는 행동을 수행하기 위해 순차적인 행동 계획(LAM)을 수립
- ※ Large Action Model (LAM)

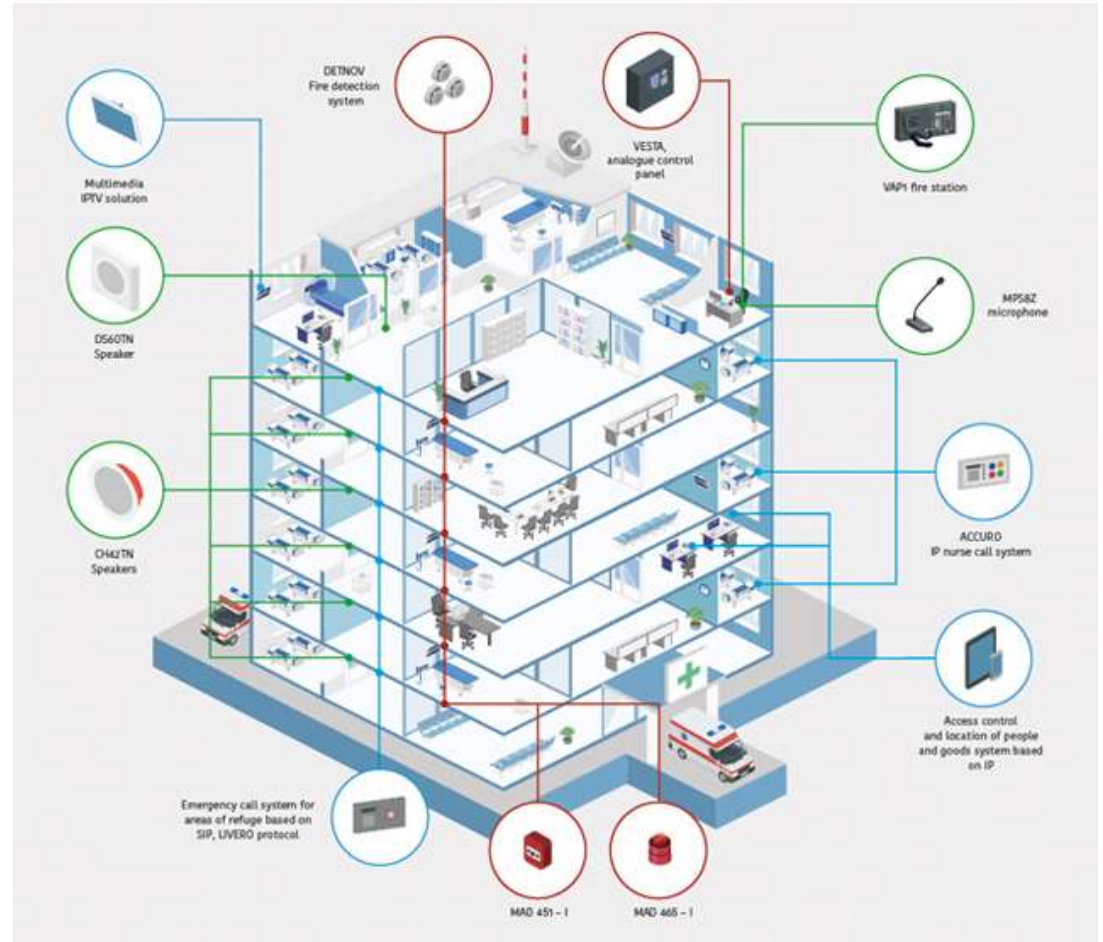


OpenAI가 투자한 로봇 스타트업 Figure의 Figure 1 로봇 (x1.0 배속)

자율주행차나 로봇보다 중요한 Smart Space



스마트홈



스마트 빌딩 / 스토어 / 팩토리

Physical AI 관점의 스마트홈의 진화

- ◆ 제어·모니터링 중심에서 자동화로, 그리고 환경 반응형 Physical AI로
 - 집이 사용자의 숨은 니즈를 알고 자동으로(선제적, 맞춤형) 반응 → Ambient AI



삼성전자, IFA 2025에서 Ambient AI 소개

Ambient AI



스마트홈에서 시작되는 Smart Space

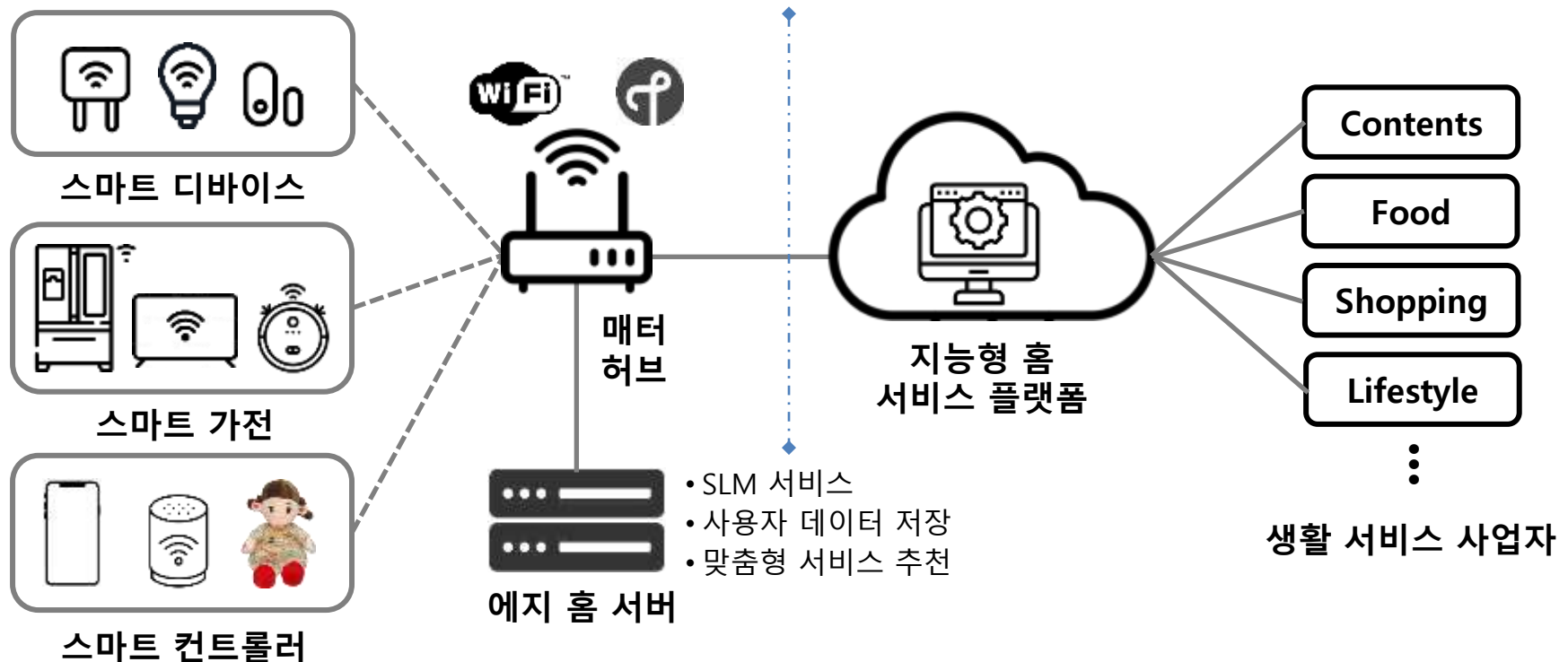


HomeGPT가 탑재된 Haier의 지능형 가전 활용 시나리오

Matter + LLM 기반의 지능형 홈

◆ 생성형 AI 기반 컨트롤러 장치를 이용하여 스마트홈 기기 제어

- Matter 표준의 도입과 함께 누구나 스마트홈 서비스 사업자가 될 수 있음
- Gen.AI 및 멀티모달 기반 다양한 서비스 구동 → 자체 서비스 생태계도 구축 가능
ex) 어두운 부엌에서 설거지하는 할머니 인식 → 불 키겠다는 말과 함께 조명을 켜



대표적인 스마트 공간, Amazon Go

INTRODUCING
amazon go



Carrefour Flash도 비슷한 무인 매장 운영



Touchcast의 Metaverse Cube



웨어러블 전쟁 → 스마트폰의 종말

2025.05.20

◆ Google I/O 2025에서 소개된 AR Glasses

- 삼성전자와 협업으로 만든 XR Glasses



스마트 글래스 및 다양한 웨어러블 등장 (1/2)

- ◆ 메타, 구글, 삼성전자, 애플, TCL, Xiaomi 등 다수의 기업이 '26년부터 본격적으로 스마트 글래스 출시 예정



Meta-Ray Ban과 Xiaomi의 스마트 글래스



IFA 2025에 전시된 TCL의 RayNeo X3 Pro

스마트 글래스 및 다양한 웨어러블 등장 (2/2)



Tab



Rewind Pendant
by Rewind.ai



Limitless Pendant



Plaude AI



Apple
Air Pods



Iyo One



VTouch WHPR Ring



Oura Ring



Continuous Glucose
Monitoring



Lief Therapeutics

피지컬 AI 시대, 우리는 어떤 준비를 해야 할까?

- ◆ AI가 붙은 제품이 아니라, AI가 전제된 제품/서비스로 재설계
- ◆ 데이터 전략을 “수집” → “행동 데이터” 중심으로 전환
- ◆ 클라우드 의존도를 낮추고 On-Device / Edge AI 역량을 강화
- ◆ 단일 제품이 아니라 “공간” 단위로 사고를 확장
- ◆ AI 인력을 “모델 개발자” → “물리-SW 연결 인재”로 재정의
- ◆ “AI 기능” → “AI 책임과 신뢰”를 제품/서비스에 포함

Thank You!!



김학용, (주)와츠매터 대표

- P : 010-4711-1434
- E : iotstlabs@gmail.com
E : sales@whatsmatter.net
- W: <https://whatsmatter.net>
- S : <https://smartstore.naver.com/mdshome>