# 피지컬 AI 기반 어드밴텍 로봇 솔루션

피지컬 AI 기반 기술로 인지부터 트레이닝, 표준화까지



ADVANTECH

*Enabling an Intelligent Planet*

# 목차


글로벌 로봇 시장의 성장 01
로봇 개발 사이클과 핵심 구성 요소 03
확장 가능한 로봇 개발과 에코시스템 파트너십을 위한 전략 05

## AMR/AGV

AMR/AGV 시장 트렌드 07
AMR OEM의 주요 과제를 해결하는 전용 설계 09
카메라 및 센서 융합 기술 11
ISV 및 SI 파트너십 12
시나리오별 AMR 솔루션 패키지 13
로보틱스 소프트웨어 격차 해소 14
**적용사례**
AI 기반 제초 로봇 15
지오펜스 구역 내 라스트마일 배송 16
공장 내 물류 배송 AMR 17
창고에서 공장까지 엔드투엔드 AMR 배송 18

## 휴머노이드

휴머노이드 시장 트렌드 19
모듈 간 협업을 가속하는 사전 통합형 설계 21
원활한 확장을 위한 모듈형 시스템 엔지니어링 22
로봇 개발용 임베디드 보드 23
검증된 품질과 신뢰성 24
**적용 사례**
공장 및 물류창고용 휴머노이드 로봇 25
VLA 및 센서 융합을 위한 최적의 엔진 26
방폭형 사족보행 로봇 27
실외 작업에 최적화된 로봇 28

## 로봇 팔


로봇 팔/협동로봇 시장 트렌드 29
극한 환경에서도 안정적인 데이터 수집 30
고성능 컴퓨팅 및 AI 모듈 통합 수요 확대 31
자동화 워크플로우를 위한 스마트 협업 32
스마트 자동화를 위한 엔드투엔드 엣지 AI 솔루션 33


**적용 사례**


AI 기반 AOI·로봇암 검사 시스템 35
용접 자동화를 위한 다축 로봇암 36
비전 기반 피킹 자동화 37
적응형 로봇 워크셀 38


## 드론


드론 시장 트렌드 39
드론 개발을 위한 기반 마련하기 41


**적용 사례**


자율형 BVLOS 파이프라인 점검 43
비전·추론 기반 자율 드론 순찰 44


## 로보틱스 스위트 (Robotic Suite)


로보틱스 개발 과정을 더 빠르게 45
로보틱스 스위트의 핵심 구성요소 47
어드밴텍 x NVIDIA 소프트웨어 스택 49
어드밴텍 x Qualcomm 소프트웨어 스택 50


## 로봇 무선 솔루션


51


## 로봇 디스플레이 솔루션


52


## 맞춤형 디자인-인(Design-in) 서비스


53


## 제품 선정 가이드


AGV/AMR 55
휴머노이드 59
로봇암/협동로봇 61
드론 65
로봇 무선 솔루션 67
로봇 디스플레이 솔루션 69
AMR 개발 키드 70
카메라 솔루션 71

# 피지컬 AI 로봇의 확장

인지부터 트레이닝, 표준화까지 자율 시스템 &
로보틱스 최적화 시스템 빠르게 구현하기

AI & 엣지 컴퓨팅

다양한 센서 호환

빠른 배포 환경

맞춤형 설계 서비스





# 글로벌 로봇 시장의 성장

USD 1,508억 4천 만 달러 예상(2032년까지)

**16%**

2032년 글로벌 로보틱스 시장은 1,508억 달러 규모로 성장할 전망입니다.
협동로봇과 휴머노이드 로봇은 각각 35.2%, 29.0%의 높은 성장세를 보이고 있으며, AMR, 로봇암, 서비스 로봇 역시 산업 전반의 스마트 자동화를 이끄는 핵심 축으로 자리하고 있습니다.

**로봇 팔**
**13.3%**
USD $5,540억 달러 (2032년까지)

**협동 로봇**
**35.2%**
USD $118억 달러 (2032년까지)

**서비스 로봇**
**12.4%**
USD $1,077억 5천 달러 (2030년까지)

**AMR**
**14.4%**
USD $140억 4천 달러 (2033년까지)

**휴머노이드 로봇**
**29.0%**
USD $240억 4천 달러 (2032년까지)

출처: ResearchAndMarkets / MarketsandMarkets / Grand View Research / SkyQuest Technology

# 로봇 개발 사이클

AMR, 로봇암, 휴머노이드, 드론 등 자율 시스템은 형태는 달라도 모두 공통된 사이클을 기반으로 작동합니다.
**센서**를 통해 주변을 인지하고, 데이터를 바탕으로 상황을 **추론**하며, 목표 달성을 위한 동작과 작업을 **계획**하는 구조입니다.
이러한 인지–추론–계획 루프는 다양한 형태의 기계가 환경을 탐색하고, 객체나 사람과 상호작용하며, 복잡한 임무를 안전하고 지능적으로 수행하도록 합니다.

## 1 평가

- 개발 주기가 길고 소프트웨어와 하드웨어 통합이 복잡함
- 높은 수준의 AI/알고리즘 역량이 요구되어 상당한 전문 투자 필요



## 2 개발

- 다양한 하드웨어 옵션: 적용 시나리오에 따라 아키텍처 설계
- 시나리오별 요구사항 반영
  (실내용 AMR / 협동형 타입 / 실내·실외 AMR)



## 3 운영

- 운영 안정성 부족: 정확도와 신뢰성 개선 필요
- 안전 및 인증 관련 과제: 높은 컴플라이언스 비용 발생
  사이버보안 및 데이터 리스크: 민감한 안전 이슈 수반

## 4 유지보수

- 유지보수 비용이 높아 상당한 인력과 시간 투입 필요

# 핵심 구성 요소

## 센서

인지 & 감지 기술

- 인지 기능
- 위치 인식
- 물리 이동 측정
- 소리/온도/촉각 데이터

## 추론

엣지 AI & 컴퓨팅을 통한 의사결정

- LLM
- VLM
- 음성-텍스트 변환
- 디지털 트윈
- AI 에이전트
- 세그맨테이션
- 실시간 추적
- 변화 예측





## 계획

소프트웨어 애플리케이션

- ROS
- AI / MLOps
- 시뮬레이션
- 디지털 트윈

### 모션 제어

- 모터 & 액츄에이터
- 와이어 제어
- 실시간 프로세싱
- 비행 제어

### 로봇 공학

- 로봇암
- 차량 주행 안정성
- 비행 이동 최적화
- 배터리 & 전력 공급





## 다양한 센서 호환

- 사전 검증된 2D·3D 카메라와 IMU
- 카메라, LiDAR, IMU 등 여러 센서 연결 지원
- 다양한 CPU 플랫폼에서의 MIPI/GMSL 카메라 드라이버 지원
- 카메라 이미지 품질 미세 조정
- 시간 동기화 기술 지원

## 맞춤형 설계 서비스

- 센서 패키지 구성 컨설팅
- 기구·열 설계 지원
- Wi-Fi 고속 로밍, 5G, GNSS 연결 지원
- 사이버보안 강화 및 IEC 62443 사전 인증 대응

## AI & 엣지 컴퓨팅

- 확장형·모듈형 CPU/GPU/NPU 구성
- AI 및 MLOps 지원
- 엣지 AI 최적화
- 데이터 분석 및 의사결정 지원
- 실시간 컴퓨팅 및 통신
- 표준화된 컨트롤러 폼팩터 제공



## Robotic Suite 빠른 배포 환경

- ROS 2, Autoware, MoveIt, NAV2 등 로봇 개발 리소스 지원
  최적화된 인지·위치 인식 소프트웨어 애플리케이션
  드라이버, BSP, NVIDIA® JetPack™ 등의 지속적인 유지관리
  Xenomai, Preempt RT 등 검증된 실시간 패치 제공

엣지부터 인텔리전스까지

# End - to End
# 확장 가능 로봇 개발

로봇 개발을 가속화 하는

# 어드밴텍 로보틱스 에코 시스템

open source robotics alliance · ROS · THE AUTOWARE FOUNDATION

## 오픈 소스 커뮤니티

- 로보틱스 스위트 기능 고도화
- 오픈소스 SW의 CPU 플랫폼 지원 확대
- 로보틱스 애플리케이션용 참조 설계 제공
- PoC 프로젝트 추진 지원

NODE · FIXPOSITION · maum.ai · cogniteam · TURING DRIVE

## 산업에 포커스된 SI/ISV

- 산업별 요구에 최적화된 양산형 솔루션
- 고객의 시스템 통합 니즈 대응
- 검증된 파트너의 전문성 활용




## 로봇 센서

패키지 판매

- 우수한 센서 파트너와 결합한 패키지형 솔루션
- MIPI/GMSL 카메라의 빠른 연동 지원
- 원클릭 설치 및 BSP 유지관리
- 카메라 선정과 이미지 미세 조정

Robotic Suite



컨트롤 모듈 / 컨트롤러



무선 제품

# AMR/AGV 진화와 엣지 AI를 견인하는 핵심 시장 요인

### 지능형 내비게이션 및 인지
- 실시간 경로 계획·감지를 위한 멀티코어 CPU
- 동적 맵 업데이트를 통한 상황 인식 고도화

### 고도화되는 자율성과 지능형 의사결정
- 고도화된 자율주행을 위한 고성능 CPU 및 AI 가속기
- 자동화와 운영 효율을 높이는 AI 기반 의사결정

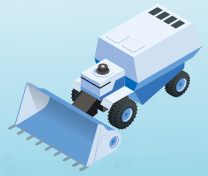
### 향상된 엣지 AI 성능
- 생성형 AI·비전 AI를 위한 실시간 컴퓨팅 및 CPU 프리엠션
- CNN·트랜스포머 아키텍처를 위한 확장형 GPU/NPU 구조

### 멀티 센서·고대역폭 처리
- 센서 증가에 따른 고대역폭·고속 버스 수요 확대
- 정밀 이미지·포인트클라우드 처리를 위한 GPU 가속

### 고속 이동 환경을 위한 실시간 제어
- 제어 안정성과 안전성을 위한 고클럭 CPU·GPU
- 빠르고 정확한 동작을 위한 저지연 AI 인지



# 변수가 많은 상황에서의 운영 효율성

| | 물류·리프팅·청소용 모바일 로봇 | 오프로드 저속 차량 | 오프로드 중장비 |
|---|---|---|---|
| |  |  |  |
| 엣지 컴퓨팅 및 AI | 규칙 기반 | CNN 모델 | VLA |
| 인지 | 감지 | 분류 | 예측 |
| 센서 패키지 | 4세트 | 5-8세트 | 8-16세트 |
| 주행 복잡도 | 실내 | 실내/실외 | 오프로드 실외 |
| 주행 속도 | 5kph 미만 | 15kph | 30kph 초과 |
| | **실내 창고 주행** | **동적 경로 계획** | **지오펜스 기반 복합 교통 환경** |

# AMR OEM의 주요 과제를 해결하는 전용 설계

## 1 PPS 시간 동기화

CPU의 전용 GPIO 핀으로 PPS 신호를 라우팅해 Ubuntu 클록을 GNSS 시간과 동기화함으로써, 모든 센서 데이터를 공통의 글로벌 시간 기준에 맞춰 정렬합니다.





## 이중 TVS 보호

TVS 다이오드를 적용해 ESD 이벤트로 인한 시스템 손상을 방지하며, 직접 방전 2kV, 접촉 방전 8kV, 공중 방전 15kV까지 보호해 업계 표준 대비 200% 높은 수준을 제공합니다.

## 1초 미만 고속 로밍

고속 로밍 기능을 지원해 작업 장치로의 연결 전환을 빠르게 수행합니다.

## 광범위 전압 입력

예를 들어 9~36V, 12~24V, 20~28V의 넓은 전압 입력 범위를 지원해 배터리 팩의 전압 강하에도 안정적으로 대응합니다.

## 3Grms/30G 내진동·내충격

견고한 기계식 구조의 잠금형 I/O를 적용해 진동과 충격 환경에서도 안정적인 동작을 지원합니다.

인지부터 위치 인식, 모션 제어까지

# 카메라 및 센서 융합 기술

어드밴텍은 광범위한 MIPI 및 GMSL 카메라 벤더 및 기타 센서 공급업체와의 파트너십을 통해 AMR 기술을 최적화 합니다. 파트너들은 현장의 고객이 센서를 선택하고 미세 조정하는 것을 지원하고, 어드밴텍은 주요 실리콘 파트너가 제공하는 센서 융합, 카메라 튜닝 및 비전 AI 기술 덕분에 드라이버 호환성, 원클릭 설치 및 최적화된 성능을 보장합니다.

NVIDIA Elite Partner

**NVIDIA® Isaac™ ROS**
Jetson 플랫폼에서의 하드웨어 기반 타임스탬프 동기화

**Isaac ROS Argus 카메라**
CSI/GMSL 센서를 위한 GPU 가속 이미지 프로세싱

Qualcomm

**PTP/TSN 시간 동기화**
분산 시스템을 위한 고정밀 타이밍 프로토콜

**ISP 자동 노출 및 자동 화이트 밸런스(AWB)**
내장형 이미지 신호 처리(ISP) 알고리즘

intel.

**Time-Aware GPIO (TGPIO)**
PTP 및 TCC 도구를 통한 하드웨어 레벨의 정밀 타이밍

**Robotics AI Suite**
통합 AI 기반 인지 및 비전 프레임워크

## 센서 파트너

| LiDAR | IMU | 위치 인식 | 모터 | 카메라 |
|---|---|---|---|---|
| SICK | xsens | FIXPOSITION | Orientalmotor | APPRO.PH, BASLER, D3, e-con Systems, innodisk, LEOPARD IMAGING, ORBBEC, oToBrite, RealSense, SENSING, StereoLabs* |
| OUSTER | | | | |

# ISV & SI 파트너십

## 라스트 마일 자율주행 완성

### 양산 준비가 된 내비게이션 소프트웨어

Fraunhofer IPA에서 스핀오프되어 2020년에 설립되었으며 슈투트가르트에 본사를 둔 이 30명 규모의 기술 혁신 기업은 1,000대 이상의 AMR을 구동하기 위한 에지 소프트웨어를 배포하여 생산적인 애플리케이션으로 다양한 산업에 혁신을 일으키고 있습니다.

NODE



cogniteam




### 플릿 관리 포털

Cogniteam은 클라우드 기반 및 온프레미스 AMR 플릿 관리 솔루션을 제공합니다. 서버-클라이언트 아키텍처는 실시간 센서 데이터 모니터링, 원격 제어, ROS 노드 편집 및 공장 현장 전반의 생산성을 향상시키는 데이터 분석을 제공합니다.

### 저속 자율주행 솔루션

Turing Drive는 차량 제조업체와 사이트 소유자/운영자를 위해 최첨단 자율주행 시스템과 와이어 제어 방식 솔루션을 제공하며, 지오펜스(geofenced) 구역 내에서의 중장비, 승객 셔틀 및 화물 이동 작업에 특화되어 있습니다.

TURING DRIVE





통제된 환경에서 동적인 환경까지

# 시나리오별 AMR 솔루션 패키지



## 실내 창고 주행



ASR-A501



GMSL

구성 요소



W-Fi



2D 카메라



2D Lidar



- 바코드/QR 스캐닝
- 기본 컨트롤러
- IR(적외선) / 범퍼 센서

## 동적 경로 계획



ASR-A701



GMSL

구성 요소



W-Fi



2D 카메라



3D 카메라



2D Lidar



- GPU 및 NPU 탑재
- 엣지 컴퓨팅
- 수동 제어 테이블
- 저지연 Wi-Fi

## 구역 내 혼합 교통



AFE-R750



GMSL



IMU

구성 요소



5G/ GPS



2D 카메라



스테레오 카메라



3D Lidar



- RTK/GNSS + IMU
- 러기드 시스템
- 고중량용 드라이브트레인
- 표지 없는 주행 가능 영역 감지



## 원격 로봇 관리

효율적인 로봇 운영을 위해 원격 관리, OTA 업데이트 및 데이터 분석을 간소화합니다.

- ROS 컨테이너 배포 및 모니터링
- 일괄 플릿 배포
- 다중 CPU 플랫폼의 원격 제어 및 모니터링
- 통합 배포 환경
- 모듈형 JetPack, 드라이버, 펌웨어, AI 모델 등에 대한 OTA 업데이트
- 데이터 기록
- 규칙 기반 실시간 경고

하드웨어부터 인텔리전스까지

# 로보틱스 분야에서 소프트웨어 요소 보완

## EtherCAT

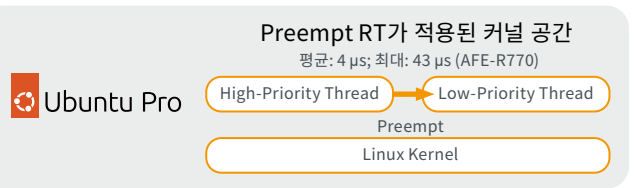
부드럽고 정확한 AMR 내비게이션을 지원하기 위해 동기화된 저지연 데이터 교환을 가능하게 합니다.

- Intel I226 LAN 칩 및 acontis EC-Master와 통합
- 고속의 결정론적 통신을 위한 시간 민감형 네트워킹(TSN) 지원
- 실시간 EtherCAT 스택은 저지연 및 효율적인 CPU 활용 보장, AMR 모션 제어에 최적
- 다양한 운영 체제 및 아키텍처와 호환 가능
- 동적인 환경의 AMR을 위해 신뢰할 수 있는 고성능 통신 제공

## 실시간 Linux

안정적인 저지연 제어를 위해 실시간 커널 패치와 장기 보안 유지보수를 제공합니다.

- Ubuntu Pro는 ROS 포함, 5년 더 긴 장기 지원 및 10배 더 많은 보안 패치 제공
- 핵심 ROS 패키지에 대한 확장 보안 유지보수(ESM) 제공



# AI 기반 제초 로봇

## 스마트 농업 분야에서의 NVIDIA® Jetson Thor™ 및 VLA 모델 활용

GMSL 스테레오 카메라를 지원하는 NVIDIA Jetson Thor 기반의 ASR-A702와 VLA 모델은 농업용 로봇이 실시간으로 정밀하게 잡초를 제어할 수 있도록 하며, 효율적이고 지속 가능한 농업을 위해 조명, 속도 및 고르지 않은 지형에 적응할 수 있도록 합니다.

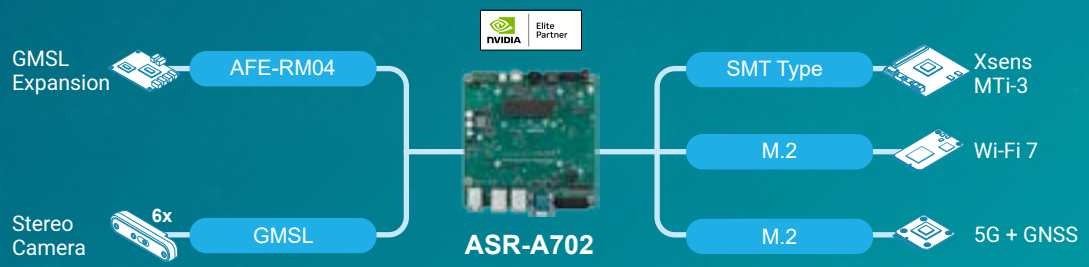
» 과제 및 솔루션

**정확한 잡초 분류**
멀티모달 및 정밀한 잡초 식별을 위한 VLA(Vision-Language Action) 모델 활용

**실시간 의사결정**
동적인 환경에서 즉각적인 잡초 제거 명령을 내리기 위해 Jetson Thor가 VLA 추론 가속화

**에너지 효율**
낮은 전력 소비와 높은 AI 성능의 균형을 맞추기 위해 GPU 활용도 최적화

**통합 아키텍처**
센서, 카메라 및 액추에이터와의 원활한 연결을 지원하는 모듈형 아키텍처




VLA 기반 정확성

강화 학습 개발

GMSL 스테레오 카메라 통합 구성

# 구역 내 라스트 마일 배송

## GMSL 장착 NVIDIA® Jetson AGX Orin™ 기반 솔루션

자율주행 차량이 산업 단지, 캠퍼스 또는 폐쇄된 도로 구역을 최대 25 km/h의 제어된 속도로 안전하게 운행합니다. 강력한 AI 인지 능력, 차량급 전원 설계, 원활한 소프트웨어 통합을 통해 실제 배포 환경에 맞추어 안정적인 실외 운송 서비스를 제공합니다.

» 과제 및 솔루션

**실시간 추론 및 행동**
객체 감지, 추적, 회피 및 인식을 보장하는 강력한 275 TOPS AI 성능

**시각적 SLAM 및 재구성**
드라이버 통합을 위해 어드밴텍과 ZED 스테레오 카메라의 협업

**장거리 장애물 감지**
차량용 2D GMSL 카메라 사용 및 드라이버 통합 구성

**빠른 개발의 필요성**
오픈 소스 자율주행 소프트웨어 플랫폼인 오토웨어(Autoware)를 위해 검증된 ECU






AI 고성능 비전 AI

원활한 차량 통합

Robotic Suite 가속화된 소프트웨어 개발

# 공장 내 AMR 활용한 운송

## x86 기반 MIPI 카메라 및 실시간 Linux 기반 서비스 지원

배송 AMR은 생산 구역을 자율적으로 주행하며 작업대 간에 자재, 도구 또는 부품을 운송합니다. 센서, 매핑 및 실시간 의사 결정 시스템을 사용하여 운영 효율성을 높이고, 수동 취급을 줄이며, 적시 공급 배송을 지원합니다.

» 과제 및 솔루션

**고해상도, 저지연 카메라**
이동 중에도 멀리 있는 QR 코드를 빠르게 스캔하기 위한 MIPI 카메라 필요

**빠른 경로 재설정**
로컬 경로 계획을 위한 Intel Core Ultra의 강력한 CPU 성능

**실시간 Linux 지원**
Ubuntu Pro에서 지원되는 Preempt RT를 통해 동적 장애물에 대한 시기적절한 대응 보장

**확장 가능한 AI 용량**
인지 알고리즘을 강화하기 위한 옵션 사항인 MXM 타입 NVIDIA® RTX™ GPU






EtherCAT Ubuntu 기반 EtherCAT 지원

고휘도 터치 패널

AI 오케스트레이션 및 장치 관리

# 창고 및 공장 전반의 엔드 투 엔드 AMR 배송

## AMR / AGV를 위한 3D 센싱 통합 NVIDIA® Jetson Orin™ NX

AGV/AMR을 제작하려면 많은 카메라와 센서를 통합해야 합니다. 공간이 제한된 플랫폼에서 카메라와 센서의 증가는 통합의 복잡성을 높이고 비용 상승을 초래합니다. 창고, 물류 허브 또는 실내외 혼합 현장과 같이 복잡하고 역동적인 환경에서는 정밀한 감지와 신뢰할 수 있는 인지 능력이 필수적입니다. 컴팩트하고 긴밀하게 통합된 컴퓨팅+센싱 솔루션은 설계를 대폭 간소화하고 전체 비용을 낮추는 동시에, 까다로운 환경에서도 강력한 성능을 제공합니다.

» 과제 및 솔루션

### 스테레오 카메라 또는 2D LiDAR의 제한된 거리 정확도 및 사각지대

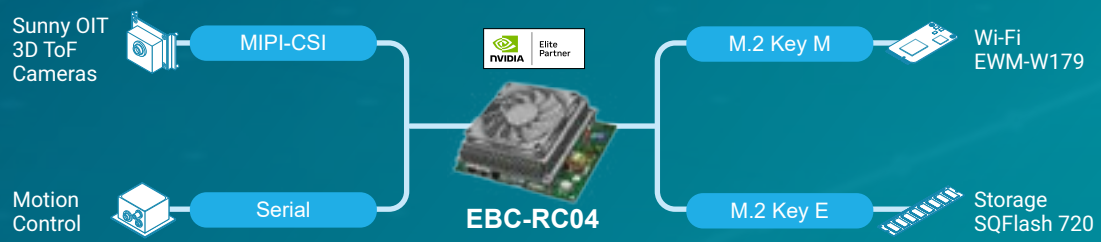
직접 시간차 거리 측정(dToF) + RGB LiDAR를 사용하여 고정밀, 광범위 3D 거리 측정 및 환경 감지를 제공함으로써 사각지대를 줄이고 신뢰성을 향상합니다.

### 분리된 센서 및 컴퓨팅 장치로 인한 통합 및 유지보수의 어려움

EBC-RC04는 강력한 엣지 AI 컴퓨팅 유닛(Jetson Orin NX)과 풍부한 I/O, 전용 카메라 인터페이스를 통합하여 통합 과정을 단순화하고 실시간 처리를 가능하게 합니다.

### 복잡하고 역동적인 환경에서의 기존 네비게이션 불안정성

SONY AITRIOS™ 로보틱스 패키지를 통해 복잡하고 역동적인 환경에 적합한 안정적인 환경 인식 및 장애물 감지 기능을 제공합니다.







AI 고성능 비전 AI

컴팩트한 디자인

SONY AITRIOS™
로보틱스 패키지

스마트하고, 확장 가능하며, 진화하는

# AI 휴머노이드 로봇 시장의 성장

**29%**

2032년까지 818.3억 달러 규모로 성장
(연평균 성장률 29%)

휴머노이드 로봇은 AI, 컴퓨팅 및 센서 기술의 발전 덕분에 공상 과학에서 현실로 다가왔습니다. 이제 로봇은 복잡한 작업을 수행하고, 사람과 상호작용하며, 변화하는 환경에 적응할 수 있습니다.



### 의료

노인 간호, 재활, 환자와의 상호작용



### 고객지원 서비스

안내 데스크, 제품 시연, 고객 지원



### 산업 현장

물류, 창고 관리, 제조, 건설



### 생활가전

청소 및 정리, 동료 관계 형성 및 상호작용



# 휴머노이드를 설계하다

## 차세대 인텔리전스

**인간과 같은 정밀함**
- 고급 컴퓨팅 성능 및 인터페이스
- AI 및 인지 능력

**변화하는 환경에 대한 적응력**
- 통합 구성을 위한 유연하고 확장 가능한 I/O
- 높은 안전성 및 안정성

**흉부 공간 최적화 설계**
- 성능과 에너지 효율의 균형을 맞춘 설계
- 24시간 안정적인 열 솔루션

**미래 지향적 배포**
- 모바일에서 데스크톱까지 다양한 CPU 플랫폼 지원
- 제품 업그레이드에 유리한 마이그레이션 친화적 설계

모듈 조율을 가속화하는 사전 통합 설계

# 핵심 인프라 준비를 통한 원활한 개발

**센서 통합 단순화로 카메라, LiDAR, 소나(Sonar), IMU, 자이로(Gyro), 마이크(MIC) 통합 지원**

- 펌웨어 및 드라이버 관리
- 통신 채널 최적화
- 주요 센서 업체와의 원활한 연결성

**어드밴텍의 품질 보증**

- 엄격한 품질 관리 — 전력 및 신호 무결성 보장
- 전체 시스템 검증 — 설계부터 테스트까지, 신뢰할 수 있는 성능 보장
- 원활한 통합 — 인지 및 계획 단계에 최적화

**가속화 솔루션**

알고리즘 개발 가속화 및 원활한 조율을 위한 모션 샘플 코드와 실시간 프레임워크 제공



적응형 성장을 위한 모듈형 시스템 설계

# 통합 구성을 위한 확장성 및 유연성 극대화

**컴팩트한 폼 팩터**
- 제한된 공간 설계를 위한 모든 표준 폼 팩터 지원
- 다양한 휴머노이드 로봇을 위해 여러 폼 팩터에 걸친 다양한 CPU 통합
- 모든 로봇 구성 요구사항을 충족하는 다양한 주변 장치 제공

**높은 컴퓨팅 부하 처리**
- 모든 네이티브/이산형(Discrete) AI 솔루션을 위해 다양한 실리콘 파트너와 협력
- 원활한 로봇 업그레이드를 위한 세대별 완벽한 솔루션 제공
- 시스템 스로틀링 없이 고성능을 유지하기 위한 혁신적인 열 솔루션

**커스터마이징 구성**
- 하드웨어 및 소프트웨어 통합을 위한 디자인-인(Design-in) 서비스로 고객 배포 속도 향상
- 애플리케이션별 특정 요구사항에 대해 검증된 산업용 등급 역량
- 10년 이상의 장기 공급으로 단종(EOL) 중단을 방지하고, 규제 준수를 통해 인증 테스트 기간 단축

쉽게 확장 가능한

# 휴머노이드 로봇 개발용 임베디드 보드



## COM 모듈 PC

- 최적화된 레이아웃 및 원활한 마이그레이션이 가능한 모듈형 플랫폼
- 통합 유연성을 높여주는 맞춤형 BIOS 및 OS 서비스
- 캐리어 보드 개발을 위한 레퍼런스 디자인 지원



## 임베디드 싱글 보드 PC

- 원활한 센서 통합을 위한 고속 및 충분한 I/O 제공
- 손쉬운 배포를 위한 컴팩트한 폼 팩터
- 엣지 개발을 가속화하는 유연성과 기능성을 갖춘 확장 모듈

# 검증된 품질 및 신뢰성

## 강력한 내구성

- 인증된 코팅 소재: CONAP(R) CE-1171
- 가수분해 안정성 및 유연성: MIL-I-46058C
- 열충격 (-65~125°C): MIL-STD-810G
- 내염성, 자기 소화성: FED-STD-406
- 항균성, 등급 0: MIL-STD-810G



## 검증된 ROS 환경

- 검증된 ROS 호환성
- 사전 테스트를 거친 하드웨어 및 소프트웨어
- 로봇 지향적 API 및 SDK
- 크로스 플랫폼 솔루션
- 로보틱스 개발에 최적화

## 산업 표준 준수

- IEC60068-2-1
- IEC60068-2-2
- IEC60068-2-78
- IEC60068-2-14
- MIL-STD-810G

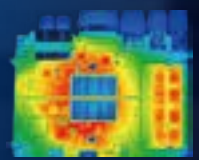



## 숙련된 제조 전문성

- ISO-9001
- ISO-14001
- IPC-A-610G Class 2&3

## 성능 보장

FloTHERM 시뮬레이션 툴과 QFCS와 같은 혁신적인 열 솔루션을 사용하여 안정성 확보



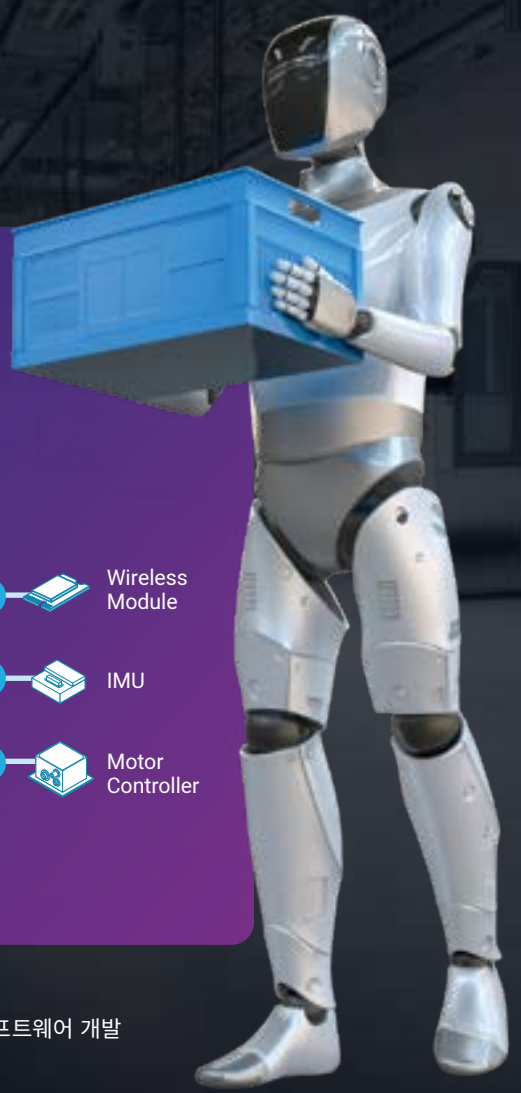
## 24시간 안정성

- 내충격/내진동을 위한 온보드 RAM, IBECC, eMMC 또는 SSD
- 온보드 TCG 표준 TPM 2.0 보호
- Boot Guard, BIOS Guard 및 Secure Boot 인증 장치

# 공장 및 창고의 휴머노이드 로봇

## AI 통합 및 확장형 설계를 통한 발전

휴머노이드 로봇은 AI와 함께 빠르게 진화하고 있으며, 이제 무거운 물건 들기, 계단 오르기, 섬세한 물체 다루기 등 복잡한 작업을 수행하며 제조 및 물류와 같은 산업 전반에서 활약하고 있습니다. 반복적인 업무를 대신하고 노동력 부족 문제를 해결함에 따라 시장은 빠르게 성장하고 있습니다.



» 과제 및 솔루션

### 고급 AI 모델 학습 및 배포

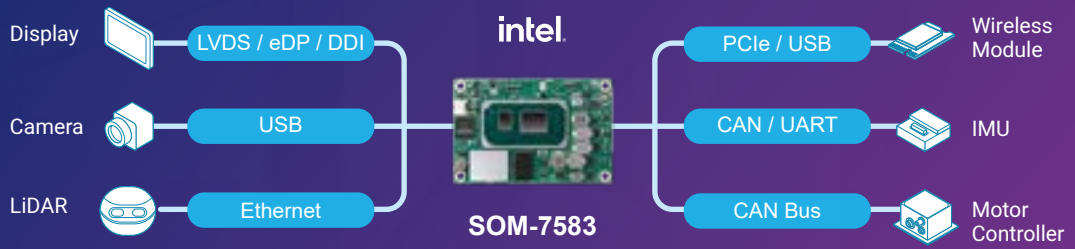
GPU 및 VPU가 탑재된 Intel® Core™ 프로세서를 통해 개발자가 AI 최적화에 집중할 수 있도록 지원합니다.

### 확장성 및 대량 생산

유연하고 업그레이드 가능한 아키텍처로 다양한 환경에서의 통합을 간소화합니다.

### 안정적인 작동

온보드 메모리, SSD 및 효율적인 냉각 시스템을 통해 컴팩트한 휴머노이드 내에서도 안정성을 보장합니다.




AI 고성능 비전 AI

견고한 하드웨어 설계

첨단 열 관리 기술

Robotic Suite 가속화된 소프트웨어 개발

# VLA 및 센서 퓨전을 위한 궁극의 엔진

## 멀티모달 AI 추론 및 시간 동기화의 극한 성능

NVIDIA Jetson Thor 플랫폼을 기반으로 구축된 이 Mini-ITX 보드는 대규모 멀티모달 모델 추론 및 실시간 환경 인지와 같은 고밀도 물리 지능(Physical Intelligence) 컴퓨팅 부하를 처리하도록 설계되었습니다. 풍부한 I/O, 네이티브 GMSL 카메라 지원 및 컴팩트한 사이즈를 갖춘 ASR-A702는 휴머노이드 또는 사족 보행 로봇 개발 기간을 수개월에서 수주 단위로 단축합니다.

» 과제 및 솔루션

### VLA, 스테레오 카메라 및 추가 AI 작업을 위한 컴퓨팅 성능 부족

고성능 트랜스포머 기반 추론 및 멀티모달 AI 추론을 위한 2070 TFLOPS 성능 제공

### 제한된 공간 내 풍부한 I/O 필요

170 x 170 mm 크기에 6x GbE 포트, 6x USB 3.2, 1x SFP28, 2x RS-232/422/485, 절연형 16-bit DIO, 절연형 2x CANBus, 8포트 GMSL FAKRA 카메라 커넥터 및 옵션형 SiP 타입 Xsens IMU 탑재

### GNSS와 OS 시스템 클록 간의 간극

1 PPS 및 PTP를 지원하는 하드웨어 동기화 설계를 통해 멀티모달 센서 데이터의 정밀한 정렬 보장




상용 기성품 보드

GMSL 카메라 활성화

Robotic Suite 정기적인 JetPack 및 BSP 업그레이드

# 방폭형 사족 보행 로봇

## 밀폐형·콤팩트 시스템으로 극한 및 위험 환경에서도 안정적인 운용

방폭형 4족 보행 로봇은 가연성 가스, 증기, 분진이 존재할 수 있는 위험 환경에서도 안정적으로 작동하도록 특별히 설계되었습니다.
이 로봇은 생체모방 기반의 기동성과 방폭 설계 기준을 결합하여, 기존에는 작업자가 수행하기에 큰 위험이 따르던 작업을 보다 안전하게 수행할 수 있도록 지원합니다.

» 과제 및 솔루션

### 엣지 AI 최적화

Intel® Core™ Ultra Series 1 & 2 프로세서와 내장형 NPU를 기반으로, 비전 AI 추론을 위한 AI 성능을 제공하며, 최대 99 Platform TOPS를 지원합니다. 이를 통해 AI 워크로드에서 전력 효율과 성능의 균형을 구현합니다.

### 확장성과 폭 넓은 활용성

확장 모듈을 통해 MXM GPU 카드를 추가할 수 있어 성능 업그레이드가 가능합니다. 또한 충분한 표준 I/O 인터페이스와 콤팩트한 폼팩터를 제공하여, 다양한 애플리케이션에 보다 손쉬운 시스템 통합을 지원합니다.

### 안정적인 운용

효율적인 열 설계를 통해, 공기 흐름이 제한된 환경이나 장시간 고온 조건에서도 시스템이 무거운 워크로드를 안정적으로 처리할 수 있도록 합니다.






AI 고성능 비전 AI

견고한 하드웨어 설계

첨단 열 관리 기술

Robotic Suite 가속화된 소프트웨어 개발

# 실외 작업을 위해 설계된 로봇

## 모듈형 아키텍처로 다양한 과제 해결

휴머노이드 로보틱스는 복잡한 작업을 처리하고 지능형 자동화를 지원해야 하는 수요가 늘어남에 따라 빠르게 진화하고 있습니다. AI 컴퓨팅, 인지 및 모션 제어의 혁신을 통해 로봇은 컴퓨터 비전, AI 추론 및 센서 퓨전을 사용하여 역동적인 환경에 적응하며 위험하거나 반복적인 역할에서 탁월한 성능을 발휘합니다.

» 과제 및 솔루션

### AI 및 실시간 제어 시스템 통합

SOM-7583을 통해 정밀한 모션 제어를 위한 저지연 모듈 통신 가능

### 제한된 공간에서의 전력 및 열 효율

충격에 강하고 팬리스 설계를 적용한 에너지 효율형 콤팩트 플랫폼 제공

### 견고하고 손쉬운 마이그레이션

표준화된 인터페이스 및 폼 팩터를 통해 재설계 없이도 업그레이드 및 생산 가능




AI 고성능 비전 AI

견고한 하드웨어 설계

첨단 열 관리 기술

Robotic Suite 가속화된 소프트웨어 개발

자동화의 미래를 이끌다

# 협업에서 지능으로, 로봇 팔의 신규 트렌드

**55.4 USD Billion by 2032**

산업용 로봇 팔 시장 2032년까지
554억 달러 규모 예상

협동 로봇은 개선된 안전성과 원활한 배포 덕분에 제조 현장에서의 도입이 가속화되고 있습니다. 최근 산업 보고서에 따르면, 협동 로봇 시장은 2030년까지 약 18~19%의 연평균 성장률(CAGR)로 성장할 전망입니다. 동시에 산업용 로봇 팔은 실시간 검사, 인식 및 적응형 자동화를 가능하게 하는 머신 비전과 엣지 AI 기술의 통합이 증가함에 따라 10~13%의 CAGR로 확장되고 있습니다.



## 독립형 협동 로봇 팔

- 용접 및 자재 취급 인력 부족과 안전 문제로 인해 시장 형성
- 꾸준한 성장세 (2030년까지 18~19% CAGR)

## 머신 비전 / 협동 로봇 AOI

- 품질 일관성을 위한 전자 및 정밀 검사 수요가 시장 주도
- 가장 빠르게 성장하는 부문 (2030년까지 13% CAGR)

## 다기능 로봇 팔

- 유연한 다중 작업 자동화 수요에 따라 스마트 및 첨단 공장에서 부상하는 시장
- 잠재력 있는 성장세 (2030년까지 9.9% CAGR)

Sources: ResearchAndMarkets / MarketsandMarkets / Grand View Research

# 극한 환경에서도 안정적인 데이터 수집

공장용 로봇 팔은 수많은 외부 장치와의 통합에 의존하며, 열기, 먼지 및 불안정한 작동으로 인한 예기치 않은 다운타임을 방지하기 위해 극한 환경에서도 견뎌내야 합니다.

### 높은 안정성

- 생산 연속성을 보장하기 위한 24시간 안정성
- 매우 뜨겁거나 차가운 환경을 견디는 넓은 작동 온도 범위
- 중공업 현장에서 먼지 막힘을 방지하는 팬리스 설계
- 로봇의 움직임에 저항력이 있는 내충격 및 내진동 설계

### 풍부한 I/O 및 확장성

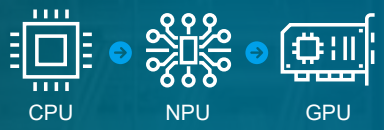
- 쉬운 로봇 통합: 모든 센서, 엔코더, 모터 및 비전 모듈을 단일 플랫폼을 통해 연결 가능
- 모듈형 확장 (M.2/ PCIe): 재설계 없이 유연한 맞춤화 지원. (예: 모션 모듈 업그레이드, 프레임 그래버, 데이터 수집(DAQ) 모듈 등)

# 고성능 컴퓨팅 및 AI 모듈 통합에 대한 수요

공장용 로봇 팔은 더 이상 단순한 반복 장치가 아닙니다. 이제 모션 계획을 넘어 실시간 시각 검사 단계로 진화하고 있습니다. 강력하고 확장 가능한 하드웨어 솔루션은 시장 출시 기간을 단축하고, 더 빠른 응답, 스마트한 의사 결정 및 더 높은 생산 효율성을 갖춘 로봇으로의 업그레이드를 보장합니다.

## AI 확장성

- CPU에서 NPU, GPU로 이어지는 확장되어 로봇 AI가 단순한 픽 앤 플레이스(Pick-and-place)부터 고급 지능형 결함 검사에 이르는 다양한 애플리케이션에 적합하도록 지원.
- 보드 레벨 제품부터 x86 및 Arm 기반의 전체 시스템에 이르는 포괄적인 하드웨어 포트폴리오는 OEM 업체에 유연성을 제공하며, 자체 제어 박스에 직접 통합할 수 있는 비용 및 크기 최적화 SBC 포함




## 고속 메모리 및 스토리지

- AI 비전 기반 로봇 팔이 더 빠른 객체 인식, 더 부드러운 모션 응답 및 더 높은 수율을 달성하도록 지원(예: DDR5는 고대역폭 이미지 스트림의 실시간 버퍼링 지원)
- NVMe SSD는 대규모 데이터 세트와 추론 모델을 로컬에 저장하여 지연 시간 최소화.



## 실시간 통신

- 일관된 작업 스케줄링을 보장하는 저지연 이더넷(예: TSN 또는 EtherCAT) 및 실시간 OS(RTOS)
- 용접, 조립 및 도장용 로봇 팔과 같은 고정밀 모션 로봇은 여러 축 또는 컨베이어 간의 밀리초(ms) 단위 동기화 필요

# 자동화 워크플로우를 위한 스마트 통합 제어

실시간 통신은 모션이 중요한 로봇 팔의 정밀도와 통합 제어를 강화하며, IT 보안과 복원력은 스마트 팩토리 환경에서 작동하는 협동 로봇을 보호합니다.



## IT 보안 및 신뢰성

- 내장된 와치독 타이머(Watchdog timer)는 로봇 제어 시스템이 응답성을 유지하고 예기치 않은 오류로부터 자동 복구되도록 보장.
- 보안 알고리즘과 저장된 모션 데이터에 의존하는 AI 기반 로봇은 TPM 2.0 및 IEC-62443 준수를 통해 위변조나 사이버 침입 방지.

# 지능형 자동화를 위한 엔드-투-엔드 엣지 AI 솔루션

## 비전 및 엣지 AI 솔루션

로봇 팔에 비전 및 AI 추론 기능을 부여

- 강력한 CPU 기반 시스템 (NPU 및 GPU가 포함된 하이브리드 구조)
- AI 모듈 확장 지원
- 비전 장치의 원활한 통합을 위한 풍부한 I/O 제공


ARK-1251


ARK-3535


MIO-5379

## 고성능 다중 로봇 협업

하이엔드 자동화를 위한 정밀한 모션 구현

- 고성능 시스템
- 다기능 장치 협업을 위한 더 풍부한 I/O 구성
- 모션 카드 및 GPU 카드 추가를 위한 다중 PCIe 확장 슬롯
- 지속적인 운영 보호를 위한 TPM 2.0 및 IEC-62443 보안 표준 대응


ARK-3534


ARK-3535

## 필수 모션 제어

안정적이고 최적화된 비용의 단일 로봇 팔 제어 설계

- 컴팩트 또는 슬림 사이즈 시스템 (Atom / 저전력 Core i 프로세서 탑재)
- 다양한 애플리케이션을 위한 유연한 I/O
- TSN 및 EtherCAT 통신 지원


ARK-1222


ARK-2251


MIO-5854



## 더 안전한 운영

로봇은 기업의 IT 환경에 노출되어 있으므로, 시스템 무결성과 데이터 보안은 운영 연속성에 직접적 영향

### TPM2.0 내장

위변조 및 무단 액세스로부터 시스템 보호

### IEC-62443 준수

OT 네트워크 내 사이버 보안 확보

### 안정적인 BIOS 솔루션

- 장기 유지보수 지원
- 전력 관리 최적화
- BIOS 탑 스왑(Top Swap) 복구 기술 적용

## 더 쉬운 관리

- 독립적으로 작동하던 로봇 팔을 연결된 관리 자산으로 전환
- 공장 전체의 가동 시간 및 운영 관리 효율 개선

**DeviceOn** 관리 소프트웨어

- 원격 전원 온/오프
- 펌웨어, 소프트웨어, BIOS 등의 OTA(Over-the-air) 업데이트
- 컨테이너 관리 (AI 애플리케이션용)
- 원격 제어 (예: 재부팅, 스크린샷 등)
- 진단 및 알림 (상태 모니터링)

## 원활한 협응

실시간 운영체제(RTOS)는 모든 움직임, 피드백 및 센서 입력이 정해진 시간에 순서대로 실행되도록 보장하여 모터, 컨트롤러 및 AI 시스템 간의 매끄러운 협응을 가능하게 합니다.

**INtime** 실시간 OS

- 모션 및 비전 동기화를 위한 확정적 작업 스케줄링 보장
- 하이브리드 자동화 환경을 위해 Windows와의 원활한 실시간 통신 지원 (마이크로초 단위 응답)
- 제어 및 AI 워크로드의 균형을 맞추기 위한 멀티코어 CPU 활용 지원

# AI 적용 AOI 및 로봇 팔 검사 시스템

## 고성능, 다기능, 팬리스 엣지 컴퓨터

ARK-3534와 그래픽 카드의 결합은 AOI 장비에서 실시간 AI 검사를 가능하게 합니다. 제어 시스템은 감지된 결과에 따라 실시간 반응을 수행하여 생산 품질과 효율성을 높일 수 있습니다.

» 과제 및 솔루션

**실시간 감지 및 제어**
1밀리초 미만의 저지연 EtherCAT 통신

**제품 수명 보장**
10년 이상의 제품 공급 가능성 및 안정적인 공급망

**낮은 유지보수 비용 요구**
팬리스 설계 및 충격과 진동에 강한 내구성

**높은 AI 워크로드 수요 대응**
인텔® 코어™ 12세대/13세대/14세대 프로세서 지원,
PCIe x16 그래픽 카드 통합으로 OT 네트워크 동기화 보장






실시간 통신

다양한 I/O 및 유연한 확장성

AI 오케스트레이션 및 장치 관리

# 용접 자동화를 위한 다축 로봇 팔

## 컴팩트 고성능 임베디드 컴퓨터

용접 자동화 솔루션은 고급 센서 기술과 기계 제어를 통해 정밀도를 향상시켜 더욱 효과적인 용접 공정을 가능하게 하며, 대형 부품의 다양한 위치 각도에서도 최적의 용접 품질을 보장합니다.

» 과제 및 솔루션

**극한 환경**
먼지 및 금속 입자 침입을 방지하는 팬리스 설계,
넓은 작동 온도 범위 (-20~60°C) 및 내진동 구조

**통합의 복잡성**
워크셀 통합을 용이하게 하는 24개 이상의 I/O 연결,
진화하는 AI 수요 및 확장을 위한 다중 PCIe 슬롯 지원

**고성능 엣지 제어**
Intel® Core™ 12th/13th/14th 세대 프로세서 지원,
DDR5 + NVMe를 통한 빠른 비전 분석 및 데이터 버퍼링

**시스템 보안**
TPM 2.0 온보드, 보안 BIOS 및 DeviceOn을 통한 원격 관리 지원






하이브리드 아키텍처 기반 CPU 고성능

최대 24개의 I/O 연결

DeviceOn 장치 관리 및 원격 제어

# 비전 가이드 피킹 자동화

## 피킹 스테이션을 위한 다중 카메라(GMSL 2D + 3D) 저지연 인지 시스템

NVIDIA Jetson AGX Orin을 탑재하여 창고 피킹 스테이션의 로봇 팔이 신속한 물품 인식, 적응형 핸들링 및 강력한 성능을 발휘하도록 함으로써 효율적이고 자동화된 주문 이행을 가능하게 합니다.

» 과제 및 솔루션

**신속한 물품 인식**
가속화된 비전 추론을 위해 NVIDIA Isaac ROS 및 TensorRT 활용

**역동적인 SKU 가변성**
적응형 알고리즘을 통해 다양한 모양과 크기의 물체를 정밀하게 처리

**복잡한 다중 센서 동기화**
GbE, CAN FD, USB 및 GMSL 카메라와 제어 신호의 동기화

**정전기 방전 위험**
강화된 ESD 보호 기능을 통해 정전기가 발생하기 쉬운 창고 환경에서도 신뢰성 있는 작동 보장




실시간 비전

견고한 산업용 등급 신뢰성

Isaac ROS 통합

# 적응형 로봇 워크셀

## 산업용 로봇을 위한 AI 가속화 기반 엣지 컴퓨팅

인텔 코어(Intel Core) 프로세서와 HAILO-8 AI 가속기를 탑재한 AFE-R770은 로봇 팔이 실시간 비전, 적응형 모션 계획 및 강력한 성능을 구현하여 산업 자동화를 달성할 수 있도록 지원합니다.

» 과제 및 솔루션

**복잡한 모션 계획**

인텔 코어 CPU가 적응형 자동화를 위한 결정론적 제어 및 다축 조정을 처리

**고속 비전 추론**

CPU + HAILO-8 AI가 실시간 객체 감지 및 분류를 위한 초효율적 엣지 추론 제공

**다양한 SKU 처리**

CPU와 HAILO-8의 결합으로 동적인 창고 운영을 위한 확장 가능한 AI 모델 가능

**시뮬레이션에서 실제 배포까지**

디지털 트윈 지원을 통해 시뮬레이션에서 물리적 배포로의 원활한 전환 가능






적응형 모션 계획

하이브리드 AI 가속

실시간 로봇 제어

항공 산업 인텔리전스의 새로운 시대

# 드론 산업의 성장



**20.8%CAGR**

세계 드론 시장 성장 전망
2034년까지 954억 달러 규모

드론은 비용 절감, 위험 없는 운영, 긴 비행 시간, 유용성, 실시간 데이터 수집 및 최소한의 환경 영향을 제공합니다. 이를 통해 모니터링, 구조, 농업 및 보안 운영과 같은 분야에 널리 활용되고 있습니다.



## 운송

- 택배 배송
- 의약품 및 백신 운송



## 공공 안전

- 응급 서비스
- 응급 구조원을 위한 셀룰러 커버리지 제공
- 수색 및 구조



## 농업

- 작물 육안 점검
- 자동 파종
- 가축 추적



## 인프라 점검

- 주요 인프라 점검
- 접근이 어려운 자산 점검



**통신 보안**
암호화로 인한 지연 시간 증가 및 통합 비용 상승

**배터리 지속 시간**
리튬 배터리의 한정된 에너지로 인한 비행 시간 제한

**위치 측정 및 실내 내비게이션**
GNSS(위성 항법 시스템) 수신 불가 환경에서의 위치 정확도 저하

**안정성/리던던시**
안전을 위해 비행 시 백업 시스템 필수 요구

**개별 소프트웨어 사용**
통합 필요성 및 낮은 상호 운용성

**공급 생태계**
부품 공급처 산재, 열악한 호환성 및 긴 리드 타임(조달 기간)

## 하드웨어의 한계에서 시스템 통합까지
# 드론 산업의 과제

실시간 제어와 자율 주행을 달성하기 위해 드론은 방대한 센서 데이터를 효율적으로 처리할 수 있는 임베디드 컴퓨팅 플랫폼에 의존합니다. 그러나 하드웨어의 제약, 개별 소프트웨어 사용, 낮은 호환성이 여전히 주요 장벽으로 남아 있습니다. 이러한 격차를 해소하려면 항공 시스템에 최적화된 표준화된 고성능 임베디드 솔루션이 필요합니다.

## 과제 극복에서 역량 확보까지

# 확장 가능 드론 개발을 위한 기반 구축

임베디드 드론 플랫폼 전략은 에너지 효율성, 보안 연결성, 생태계 표준화 및 AI 대응 소프트웨어 통합에 집중하고 있습니다. 하드웨어, 통신, 센싱 레이어를 하나로 통합함으로써 개발자가 비행 제어부터 지능형 자율 주행에 이르기까지 드론 혁신을 가속화하는 동시에, 다양한 환경에서 신뢰성과 확장성을 보장할 수 있도록 지원합니다.



### 전력 사용량 감소 & 안정성

- 스마트 BMS(배터리 관리 시스템) 및 리던던시 설계가 적용된 고효율 임베디드 플랫폼
- 비행 시간 연장, 지속적인 운영 및 페일세이프(Fail-safe) 이중화 보장

### 보안 및 실시간 연결성

- 적응형 페일오버 기능이 포함된 멀티 프로토콜 통신 스택 (5G / Wi-Fi / LoRa)
- 임무 수행에 필수적인 드론 제어를 위한 저지연 보안 데이터 교환 보장



## 정밀 위치 측정 및 센서 통합

- GNSS(위성 항법 시스템) 수신 불가 환경을 위해 SLAM, LiDAR, IMU 및 UWB 통합 지원
- 내비게이션 정확도 및 실내 운영 능력 향상

## AI 소프트웨어 및 개발자 지원

- 인지, 내비게이션 및 AI 알고리즘 배포를 간소화하는 SDK/API 제공
- AI 모델을 비행 제어 및 클라우드-엣지 데이터 파이프라인과 연결

## 생태계 통합 및 표준화

- 파편화를 줄이기 위한 하드웨어/소프트웨어 표준 통일
- 신뢰할 수 있는 비중국산(Non-China) 공급망을 통해 상호 운용성 및 안정성 보장

# 자율 비가시권(BVLOS) 파이프라인 감시

## Qualcomm QCS6490 및 로보틱 스위트 기반 솔루션

기존 수동으로 이뤄지던 감시는 높은 안전 위험과 일관되지 않은 품질이라는 문제에 직면해 있습니다. 1세대 드론은 인력을 위험에서 구출했지만, GPS 의존성, 높은 조종사 업무 부하, 비효율적인 사후 데이터 검토라는 한계가 있었습니다. 이러한 병목 현상을 극복하기 위해 업계는 자율형 AI 기반 엣지 컴퓨팅으로 전환하고 있습니다. 이제 운영 효율성과 안전을 보장하기 위해 안정적인 BVLOS(비가시권) 운영과 실시간 이상 징후 탐지에 대한 수요가 매우 높습니다.



» 과제 및 솔루션

### GPS 수신 불가 환경에서의 내비게이션

기존 감시 방식은 신호 차단 구역에서 위치 손실이 발생하지만, ASR-D501은 5개의 MIPI-CSI 포트를 통해 Visual SLAM/VIO를 실행하여 자율 비행 안정성을 유지합니다.

### BVLOS 연결성

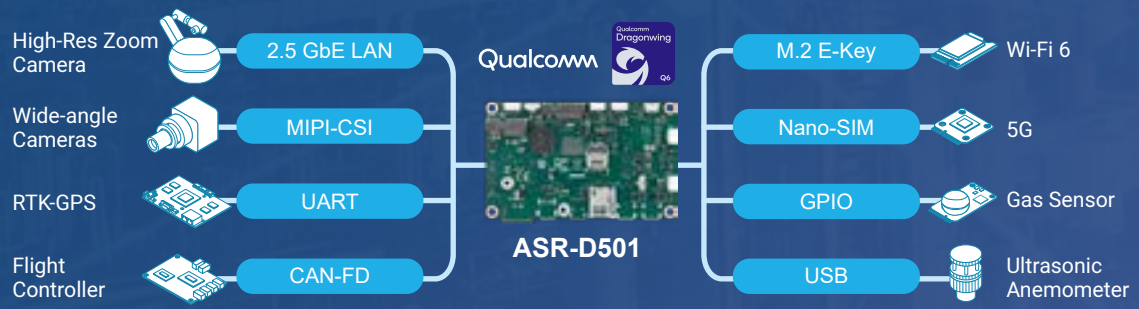
표준 Wi-Fi 링크는 장거리 운영 시 끊기는 경우가 많습니다. 이를 해결하기 위해 M.2 B-Key를 통한 자동 5G 페일오버 기능이 포함된 C2 리던던시를 적용하여 지속적으로 명령이 끊기지 않도록 지원합니다.

### 실시간 탐지를 위한 엣지 AI

사후 분석은 중요한 위협 탐지를 지연시키지만, 본 시스템의 12 TOPS AI 성능과 2.5 GbE 인터페이스는 엣지에서 직접 실시간 결함 식별을 가능하게 합니다.

### 가속화된 소프트웨어 통합

개별 소프트웨어 스택은 배포를 지연시킵니다. 어드밴텍은 사전 통합된 BSP, 드라이버, OS, ROS2, AI 및 동기화를 통해 개발 주기를 단축합니다.




AI SWaP-C & AI 최적화

Wi-Fi 5G C2 리던던시

Robotic Suite 즉시 사용 가능한 ROS2 및 MAVLink SDK 제공

# 자율 비전 추론 드론 순찰

## Qualcomm Dragonwing IQ9 및 엣지 AI SDK의 시각 언어 모델(VLM) 기반

사유지나 산업 현장의 기존 외곽 순찰 및 감시는 여전히 고정형 카메라와 인력에 의존하고 있어, 확장성과 대응 속도에 한계가 있습니다. 드론이 감시 범위를 넓혀주긴 하지만, 대부분의 솔루션은 여전히 조종사의 개입이 필요합니다. 고성능 AI 기능을 시각 언어 모델(VLM)과 통합함으로써, 드론은 클라우드나 지속적인 인간의 감독 없이도 실시간 인지, 추론 및 행동이 가능한 자율형 엣지 AI 에이전트로 진화합니다.



» 과제 및 솔루션

### IQ9를 통한 자율 엣지 추론 및 행동

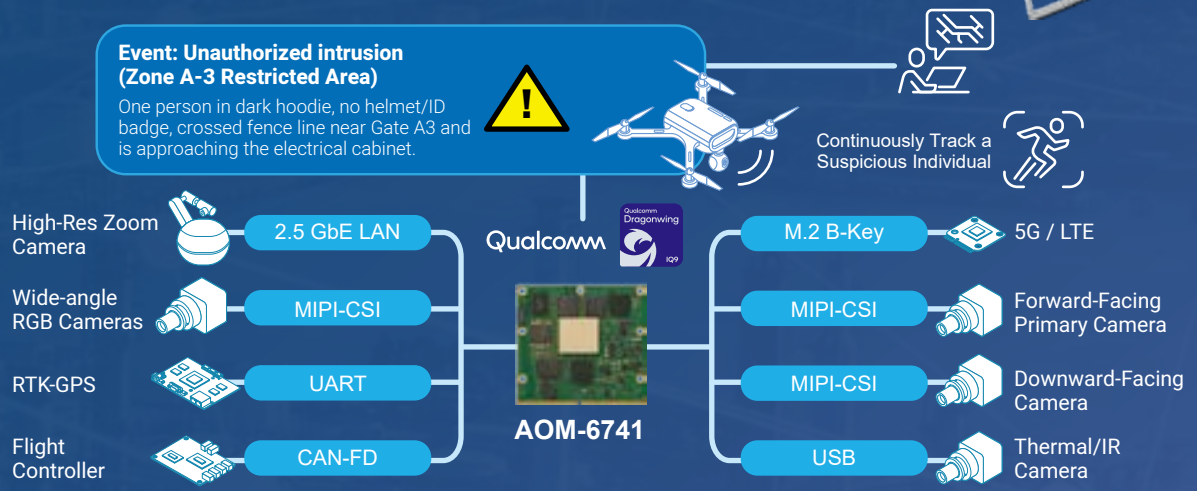
미션 적응형 자율 운영을 위한 실시간 온디바이스(On-device) 추론 및 실행 지원

### 분산형 엣지 AI 아키텍처

각 드론이 독립적인 AI 에이전트로 작동하여 드론의 확장성을 높이고 모니터링 업무 부하 경감

### 온디바이스 VLM 기반 문맥 인식

침입 및 이상 상황 탐지를 위해 온디바이스에서 장면과 인간의 행동을 해석




### 이벤트 기반 엣지 비디오 처리 및 네트워크 최적화

엣지에서 원본 비디오를 필터링하고 주요 이벤트만 보고함으로써 업링크 트래픽과 대역폭 사용량 축소

Edge AI SDK 즉시 사용 가능한 시각 언어 모델

AI 엣지 단의 자율 비전 추론

대역폭 및 클라우드 비용 절감

미션 적응형 인텔리전스

# 로봇 개발을 가속화하는 어드밴텍 로보틱스 스위트

어드밴텍 로보틱스 스위트(Advantech Robotic Suite)는 로봇 개발의 가속화를 위해 설계된 통합 고성능 플랫폼입니다. 핵심 드라이버부터 최상위 애플리케이션에 이르기까지 전체 소프트웨어 스택을 체계화하여, 뛰어난 효율성과 호환성을 바탕으로 시장 출시까지 소요 시간을 4배 더 빠르게 단축해 줍니다. 당사의 솔루션은 환경, 컨테이너, 솔루션의 세 가지 모듈형 패키지를 제공하여, 개발자가 최적화되고 유연한 자율 주행 로봇 애플리케이션을 빠르고 효과적으로 구축 및 배포할 수 있도록 이상적인 시작점을 선택할 수 있게 합니다.




| | | |
|---|---|---|
| Mobility | Actuation | Sensing |
| MAP Creation, Navigation, Localization, Pick & Place | | |
| Object Detection, 3D Reconstruction, SLAM | | |
| ROS, Rviz, and Rosbag | | |
| NVIDIA Isaac, Qualcomm QIRP, Intel Robotic SDK | | |
| MIPI, GMSL, POE, Ethernet, USB | | |
| Ubuntu | Platform BSP | Peripheral Driver |
| CPU/APU | AI Accelerator (GPU/NPU/DSP) | Peripheral HW |

## Efficiency

- High performance solution processes up to 4x faster
- Accurate rate improvement (20%)

## Flexibility

- Modular architecture simplifies integration
- Algorithm fine tuning for robotic
- Uniform sensor node API for sensor access

## Compatibility

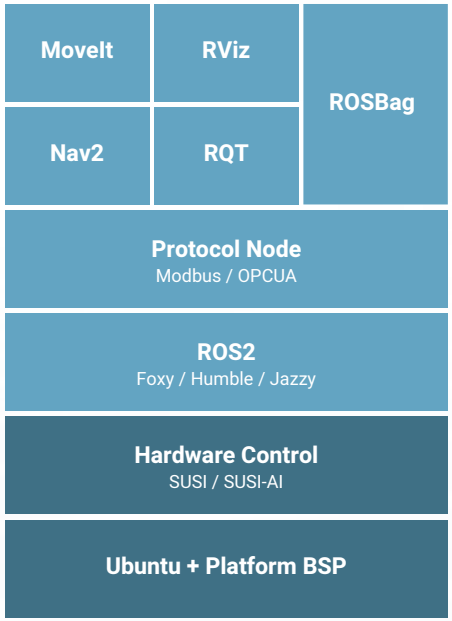
Extensive multi-vendor sensor support

# 로보틱스 스위트 모듈 패키지

## 스탠다드

ROS2 환경 최적화

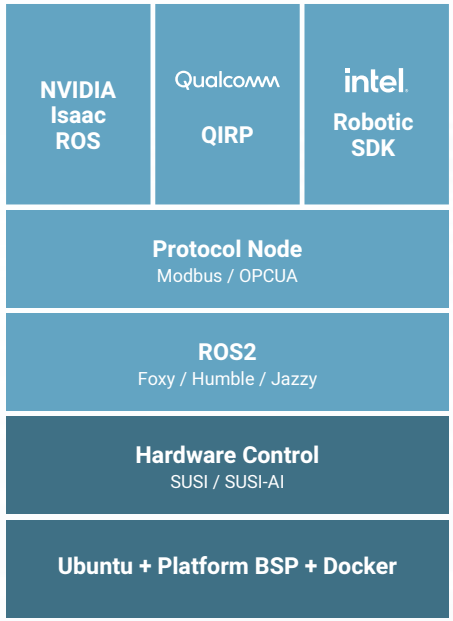
- 완벽한 Ubuntu + ROS2 스택 제공
- RViz, MoveIt, Nav2 기능 포함
- 통합 하드웨어 제어 인터페이스 제공




## 컨테이너

AI/SDK 모듈 방식

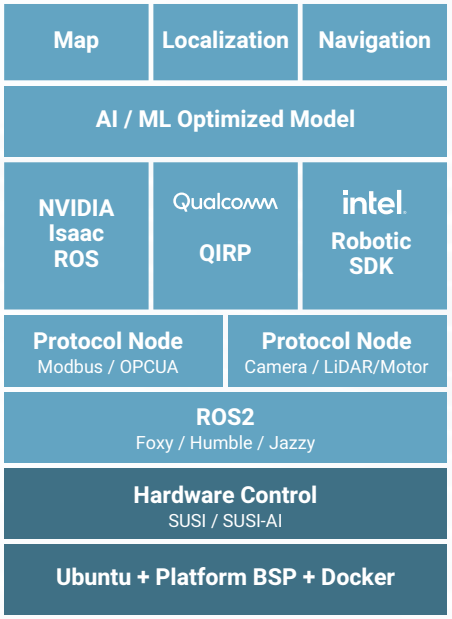
- NVIDIA Isaac ROS 및 Qualcomm QIRP 지원
- 도커를 통한 간편한 패키징 및 배포
- 멀티 벤더 AI 가속기를 위한 유연성 제공




## 솔루션

애플리케이션 기반 패키지

- 지도 제작, 위치 추정, 내비게이션 기능 내장
- 사전 최적화된 AI/ML 애플리케이션 모델 포함
- 빠른 시장 출시를 위한 통합 센서 노드 및 최적화된 스택 지원

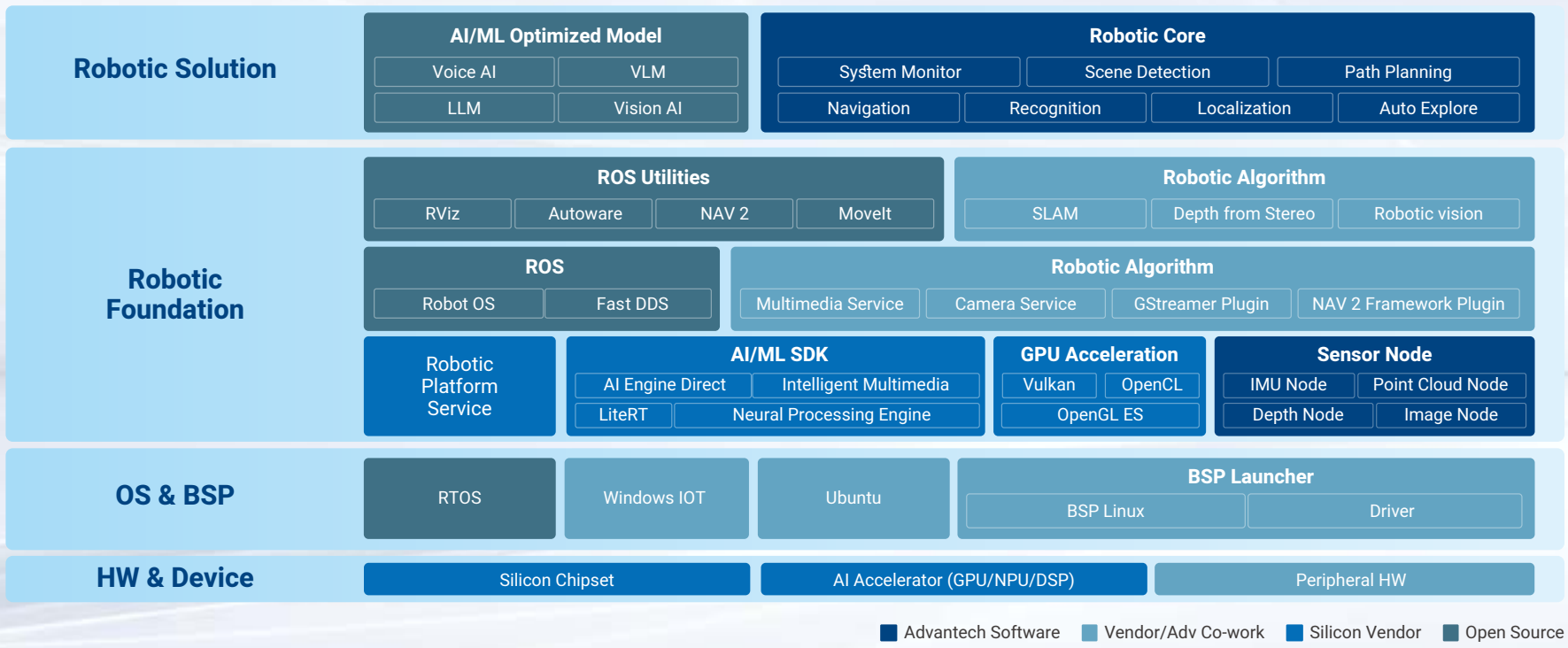


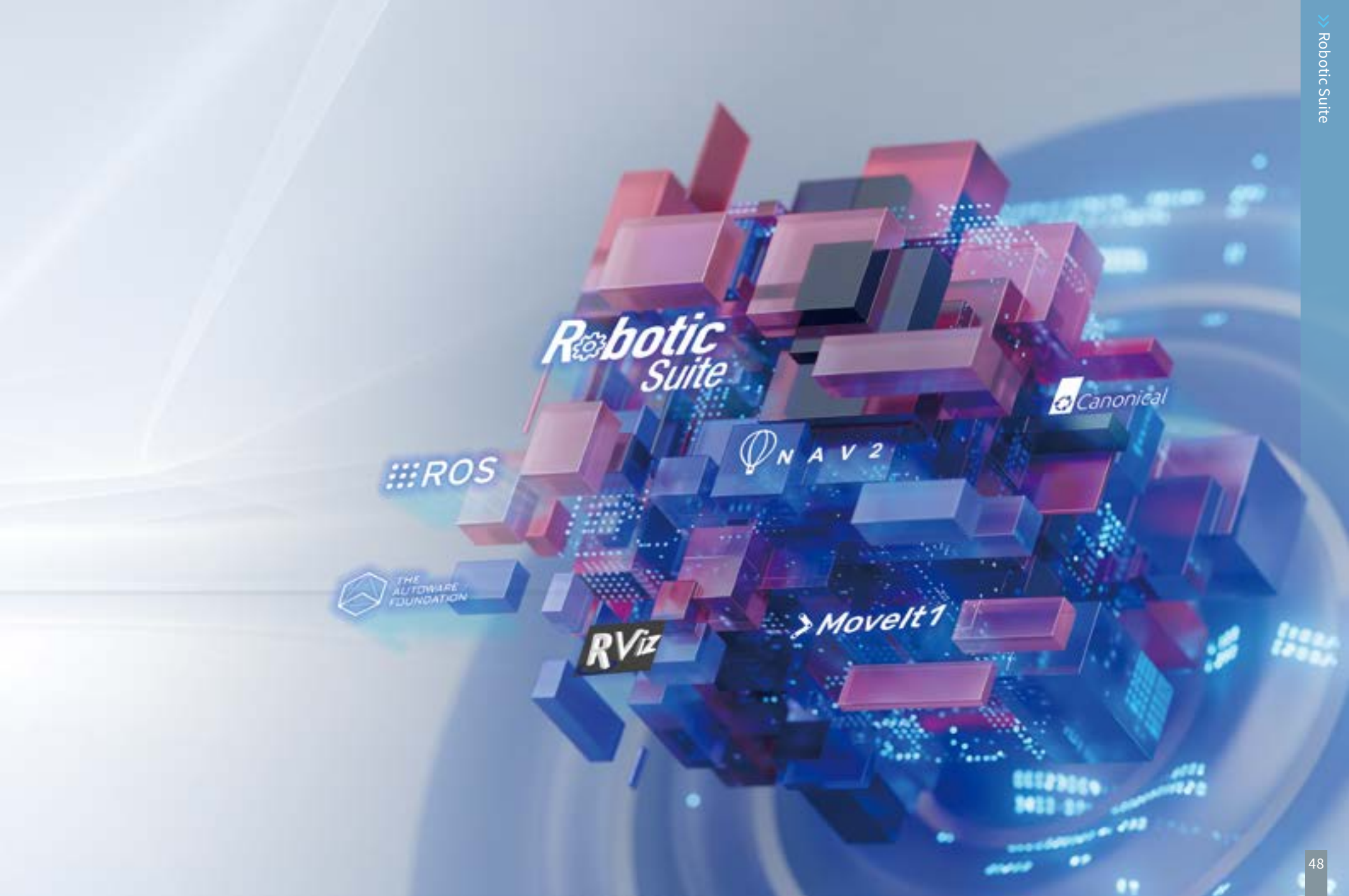
# 로봇 전용 컨테이너 기반 소프트웨어 아키텍처

다양한 반도체 제조사의 AI 및 로보틱스 SDK 지원

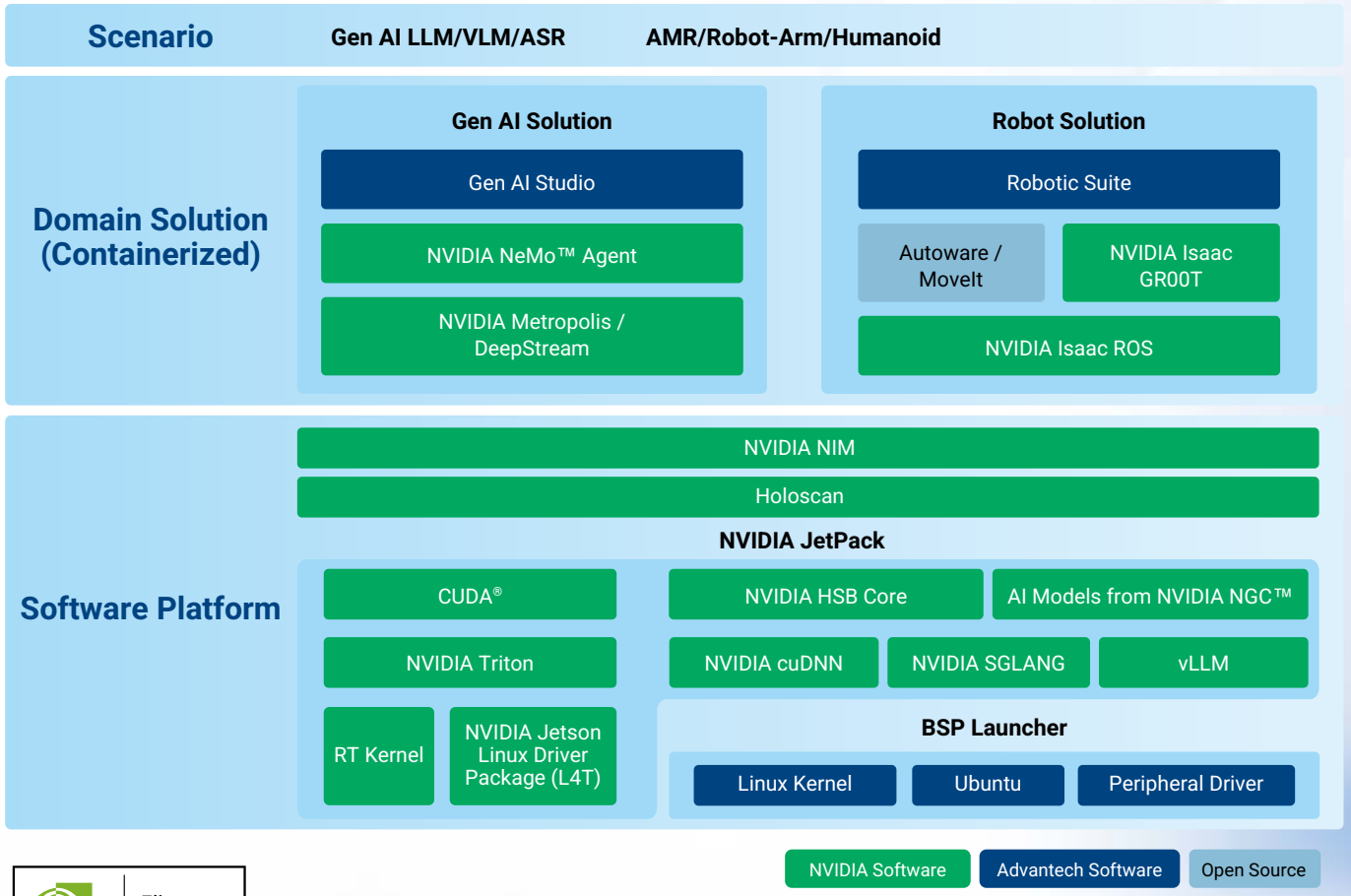
그래픽 사용자 인터페이스(GUI) 개발 환경

표준화된 센서 노드의 원활한 통합




Robotic Suite
Canonical
ROS
NAV 2
THE AUTOWARE FOUNDATION
RViz
MoveIt 1

# 어드밴텍 x 엔비디아 소프트웨어 패키지







NVIDIA Elite Partner

# 어드밴텍 x 퀄컴 소프트웨어 패키지




| Scenario | Drone | Robotics |
|---|---|---|
| Domain Solution (Containerized) | Robotic Suite - Drone<br>Vision Solution / Control Solution<br>Flight Controller (PixHawk) | Robotic Suite<br>Robotic AI/ML Optimized Model / Robotic Solution<br>Qualcomm Robotics Algorithms |
| Qualcomm SDK | Computer Vision SDK<br>Hexagon DSP SDK / Neural Processing SDK | Qualcomm Intelligent Robotics Package SDK<br>Intelligent Robotics Function SDK<br>Intelligent Multimedia SDK / AI Engine Direct SDK |
| Software Platform | Qualcomm Linux Distribution<br>BSP Launcher<br>Ubuntu / Linux Kernel / Peripheral Driver | |
| HW & Device | Qualcomm IQ6 and IQ9 series CPU, GPU, DI/DO, and other peripherals | |

Advantech Software | Qualcomm Software | Open Source

Qualcomm

# 안정적인 Wi-Fi 빠른 로밍을 통한 AMR 효율성 증대

**끊김 없는 핸드오버로 원격 측정 및 제어 데이터의 온라인 상태 유지**




AMR이 액세스 포인트(AP) 사이를 전환할 때도 미션이 계속 진행되도록 하세요.
이동 중에도 비디오, 원격 측정 및 제어 스트림이 온라인 상태를 유지합니다.

**끊김 없는 핸드오버**
라이브 비디오, VoIP 및 제어 데이터가 중단 없이 유지되는 동안 AP 간 세션 지속

**저지연 제어**
내비게이션, 회피 및 AMR 군집 조종을 위한 밀리초 단위 응답성

**고밀도 환경에서의 안정성**
노이즈가 많은 환경에서도 동적 조정을 통해 지속적인 데이터 전송 유지

# 터치 패널 키트로 AMR 시스템 통합 및 운영 간소화




**공간 제약적 솔루션**
간소화된 설계를 위한 호환성 높은 디스플레이 키트

**고급 컴팩트 비주얼 전달**
탁월한 선명도를 위한 자체 광학 본딩 기술 적용

**다양한 현장 조건을 위한 견고한 내구성**
방수 IP65 전면 프레임 및 먼지에 강한 PCAP 터치 통합




자율주행 시스템 & 로봇

# 맞춤형 디자인-인 서비스

## 하드웨어 통합 구성

- 방진 설계 제안
- 열 설계 컨설팅
- I/O 및 센서 보드 커스터마이징

## 애플리케이션 계획

- 센서 및 컴퓨팅 패키지 결정
- 전원/배터리 설계 제안
- EMC/ESD/IP 등급 컨설팅

## 무선 연결성

- Wi-Fi/5G 모듈 및 안테나 배치
- 로밍 및 장기 가동 안정성 튜닝





## 센서 및 컴퓨팅 최적화

- 다중 센서 통합
- 실시간 통신
- 실시간 컴퓨팅 성능



## BSP 및 소프트웨어 개발 환경

- 맞춤형 BSP/드라이버 통합
- ROS2/AI/시간 동기화 프레임워크 컨설팅

Ubuntu yocto PROJECT ROS Robotic Suite





## Regional Service & Customization Centers

**China** | Kunshan | 86-512-5777-5666

**Taiwan** | Taipei | 886-2-7732-3399

**Netherlands** | Eindhoven | 31-40-267-7000

**USA** | Milpitas, CA | 1-408-519-3800 | Ottawa, IL | 1-800-346-3119

## Worldwide Offices

### Asia Pacific

***Taiwan***

| | |
|---|---|
| Toll Free | 0800-777-111 |
| Taipei | 886-2-7732-3399 |
| Taichung | 886-4-2372-5058 |
| Kaohsiung | 886-7-392-3600 |

***China***

| | |
|---|---|
| Toll Free | 800-810-0345 |
| Beijing | 86-10-6298-4346 |
| Shanghai | 86-21-3632-1616 |
| Shenzhen | 86-755-8212-4222 |
| Xi An | 86-29-8766-9933 |
| Kunshan | 86-512-5777-5666 |
| Hong Kong | 852-2720-5118 |

### Asia Pacific

***Japan***

| | |
|---|---|
| Toll Free | 0800-500-1055 |
| Tokyo | 81-3-6802-1021 |
| Osaka | 81-6-6267-1887 |
| Nagoya | 81-52-291-4860 |
| Nogata | 81-949-22-2890 |

***Korea***

| | |
|---|---|
| Toll Free | 080-363-9494/5 |
| Korea HQ (Seoul) | 080-363-9494/5 |

***Singapore***

| | |
|---|---|
| Singapore | 65-6442-1000 |

***Malaysia***

| | |
|---|---|
| Kuala Lumpur | 60-3-7725-4188 |
| Penang | 60-4-537-9188 |

***Thailand***

| | |
|---|---|
| Bangkok | 66-02-2488306-9 |

***Vietnam***

| | |
|---|---|
| Hanoi | 84-24-3399-1155 |
| Hochiminh | 84-28-3836-5856 |

***Indonesia***

| | |
|---|---|
| Jakarta | 62-21-751-1939 |

***Australia***

| | |
|---|---|
| Toll Free | 1300-308-531 |
| Melbourne | 61-3-9797-0100 |

***India***

| | |
|---|---|
| Bangalore | 1-800-425-5071 |
| Pune | 91-942202349 |

### Europe

***Netherlands***

| | |
|---|---|
| Eindhoven | 31-40-267-7000 |

***Germany***

| | |
|---|---|
| Munich | 49-89-12599-0 |
| Düsseldorf | 49-2103-97-885-0 |
| Amberg | 49-9621-9732-100 |

***France***

| | |
|---|---|
| Paris | 33-1-4119-4666 |

***Italy***

| | |
|---|---|
| Milan | 39-02-9544-961 |

***UK***

| | |
|---|---|
| Newcastle | 44-0-191-262-4844 |
| London | 44-0-208-317-1380 |

***Spain***

| | |
|---|---|
| Madrid | 34-91-668-86-76 |

***Sweden***

| | |
|---|---|
| Stockholm | 46-0-864-60-500 |

***Poland***

| | |
|---|---|
| Warsaw | 48-22-31-51-100 |

***Czech Republic***

| | |
|---|---|
| Ústí nad Orlicí | 420-465-524-421 |

***Ireland***

| | |
|---|---|
| Galway | 353-91-792444 |

### Americas

***United States***

| | |
|---|---|
| Call Center | 1-888-576-9668 |
| Irvine | 1-800-866-6008 |
| Boston | 1-949-420-2531 |
| Chicago | 1-513-742-8895 |
| Cincinnati | 1-513-742-8895 |
| Milpitas | 1-408-519-3800 |
| Ottawa | 1-800-346-3119 |

***Canada***

| | |
|---|---|
| Toronto | 1-800-866-6008 |

***Brazil***

| | |
|---|---|
| Toll Free | 0800-770-5355 |
| São Paulo | 55-11-5592-5355 |
| Itajuba | 55-35-3623-5949 |

***Mexico***

| | |
|---|---|
| Toll Free | 1-800-467-2415 |
| Mexico City | 1-800-467-2415 |
| Guadalajara | 52-33-3169-7670 |

### Middle East and Africa

***Israel***

| | |
|---|---|
| Kadima-Zoran | 072-2410527 |

***Turkiye***

| | |
|---|---|
| Istanbul | 90-0212-222-0422 |
| Bursa | 90-850-840-3995 |

***UAE***

| | |
|---|---|
| Dubai | 971-4-884-1329 |

ADVANTECH

*Enabling an Intelligent Planet*

www.advantech.com

Please verify specifications before ordering. This document is intended for reference purposes only. All product specifications are subject to change without notice.
No part of this publication may be reproduced in any form or by any means, including electronic, photocopying, recording, or otherwise, without prior written permission of the publisher.
All brand and product names are trademarks or registered trademarks of their respective companies.
© Advantech Co., Ltd. 2026