HYULIM NETWORKS

TETRA-DSV 소개

휴림네트웍스㈜로봇사업부



HYULIMNETWORKSCo, Ltd.

CONTENTS

1. 휴림네트웍스㈜로봇사업부 개요

1. 소개
2. 주요 사업분야

2. TETRA-DSV 소개

1. 제품 소개
2. 사양 및 특징
3. 핵심 경쟁력
4. 응용 어플리케이션 사례

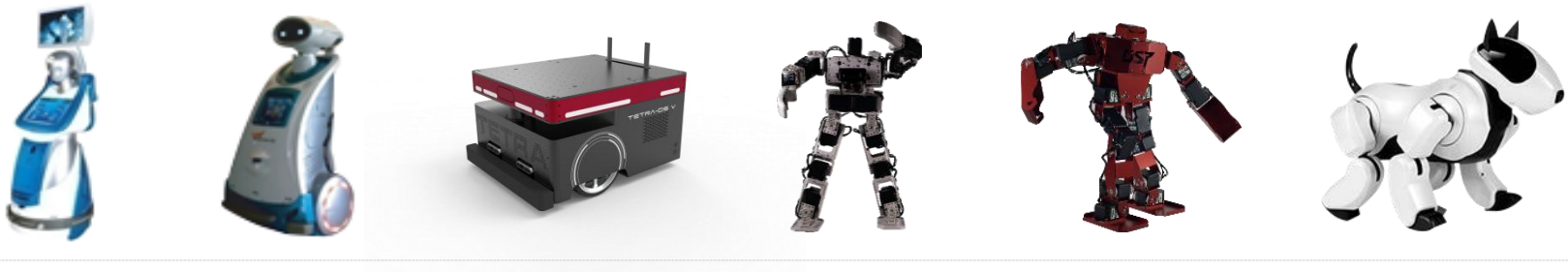


HYULIM NETWORKS

휴림네트웍스㈜로봇사업부

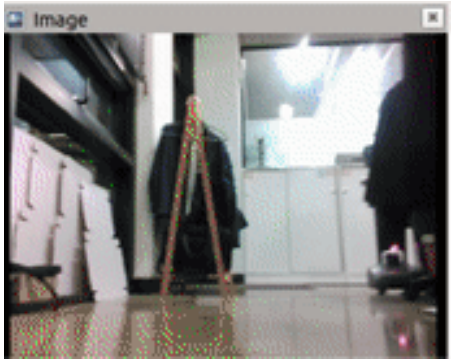
다년간 축적된 기술력을 바탕으로 인간의 삶의 질을 높여주는 기술혁신

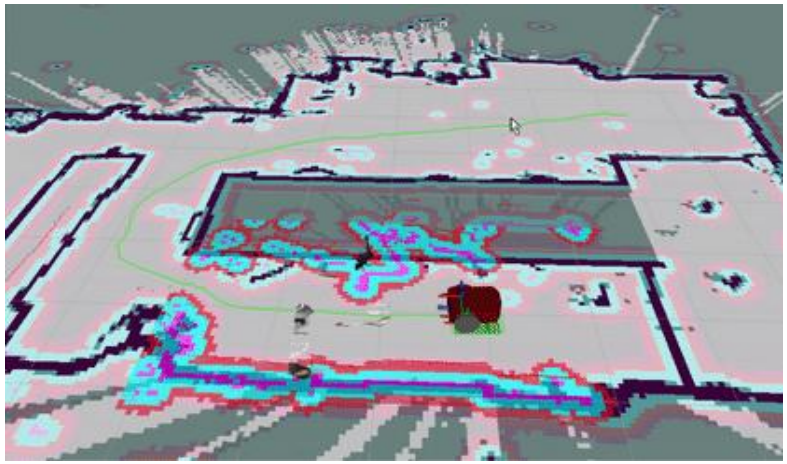
- 휴림로봇의 서비스로봇 개발 및 판매 관계사 (구. 휴림로봇 서비스로봇사업부 계열사 전적)
- 교육, 연구, 학습, 보안, 안내, 방역용 등 서비스 로봇



- 인공지능 및 자율주행 원천기술 보유

SLAM 활용
자동 매핑 기반 자율주행



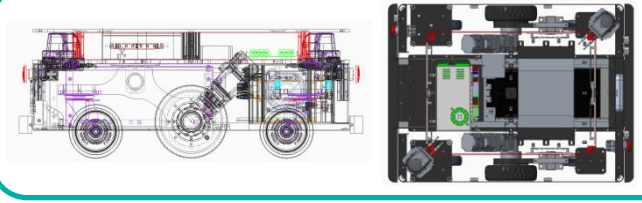




휴림네트웍스(주)로봇사업부 - 보유기술

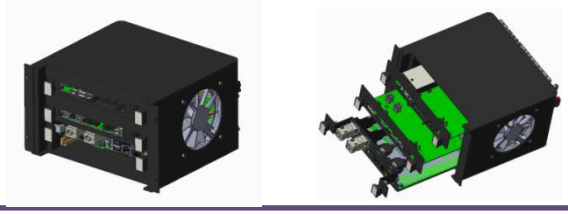


Mechanical HW



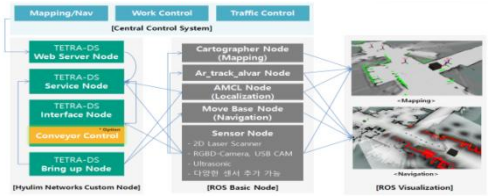
- ✓ 자율주행로봇 구조설계 기술
- ✓ 조립 / 유지보수 / 확장 용이한 설계 노하우

Control HW



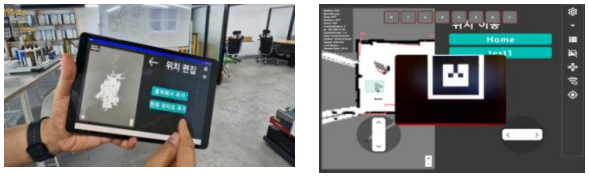
- ✓ 주요 Control BD 자체 설계 기술
- ✓ Cable 최소화를 위한 Interface 설계기술
- ✓ 구동 / 파워 / IF BD 통합 모듈화 기술

Middle SW



- ✓ ROS1,ROS2 활용기술
- ✓ 자율주행 2D, 3D SLAM 기술
- ✓ 하드웨어 모듈 적용 Package 설계 기술

Control SW



- ✓ WEB기반 관제 SW 설계 기술
- ✓ AMR 제어 UI설계 기술
- ✓ MES, WMS 연동 기술

Smart Actuator



- ✓ Smart Servo 설계 기술
- ✓ Smart Servo 제조 기술

휴림네트웍스㈜로봇사업부 - 주요 제품/서비스 소개

기술과 미래를 하나로 잇는 혁신의 가치를 추구하며
편리한 일상을 위한 인공지능 및 고객의 Needs를 반영한 로봇 기술을 지향 합니다.

자율주행모바일로봇(AMR) TETRA

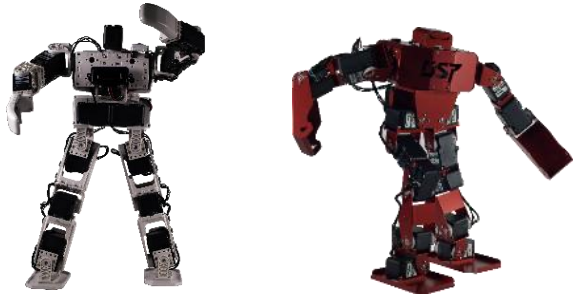


HerkuleX Servo Motor



- 범용성
- 폭넓은 라인업
- 제어 용이
- 금속기어 채용
- 내구성 우수

HOVIS



로봇사업부 - 수상이력

기술과 미래를 하나로 잇는 혁신의 가치를 추구하며
편리한 일상을 위한 인공지능 및 고객의 Needs를 반영한 로봇 기술을 지향 합니다.

과학기술정보통신 장관상 수상(WIS혁신상, 2022년 4월)
산업통상자원부 장관상 수상(기계항공산업발전유공, 2022년 10월)
산업통상자원부 장관상 수상(기계항공산업발전유공, 2024년 10월)





TETRA-DSV 소개

01. 제품 소개
02. 사양 및 특징
03. 핵심 경쟁력
04. 응용 애플리케이션 사례



TETRA-DSV 소개

다목적 범용 AMR



제품 소개

다양한 환경 및 고객 Needs 를 반영할 수 있는 '맞춤형 AMR' (Autonomous Mobile Robot, 자율주행로봇)

No.	Key word	세부내용
1	**다목적 범용 AMR Platform**	✓ ROS 기반 (ROS1,ROS2) ✓ SLAM 방식
2	**조립/유지보수/ 확장 용이성**	✓ Part 최소화(가공품, 전장케이블) ✓ 구성 품 교체 용이 및 확장용 통신, 전원 확보
3	**통합관제/운영 (PC or Android Device)**	✓ 로봇상태, 위치, 운영, 제어, 고객지원(Q&A, 유지보수방법) 등

TETRA Series 소개

다목적 범용 AMR



제품 소개

다양한 환경 및 고객 Needs 를 반영할 수 있는 '맞춤형 AMR' (Autonomous Mobile Robot, 자율주행로봇)



TETRA-DSV-S



TETRA-DSV-SM



TETRA-DSV-M



TETRA-DSV-MH



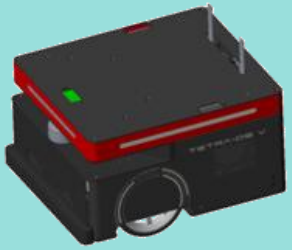
TETRA-DSV-H

- ✓ ROS 기반 SLAM Navigation
- ✓ 실시간 경로 생성을 통한 장애물 회피주행
- ✓ 확장성/유지보수성을 갖춘 범용 AMR
- ✓ WEB기반 직관적인 관제 SW
- ✓ 적재하중 30kg – 1t

TETRA-DSV Lineup

다목적 범용 AMR



구분	TETRA-EDU	TETRA-DSV-S	TETRA-DSV-SM	TETRA-DSV-M	TETRA-DSV-MH	TETRA-DSV-H
국산화율	**95% / 85%**	**80%**	**80%**	**80%**	**78%**	**78%**
Dimension	492mm * 460mm * 246mm	485mm * 430mm * 380mm	492mm * 460mm * 342mm	600mm * 490mm * 335mm	800mm * 580mm * 300mm	868mm * 868mm * 274mm
Max Payload	60kg	30kg	60kg	100kg	250kg	300kg(600kg)
Max Speed	1.5m/sec	2m/sec	1.5m/sec	1.5m/sec	1.5m/sec	1.2m/sec(1m/sec)
Driving wheel	2 Wheel Differential	2 Wheel Differential	2 Wheel Differential	2 Wheel Differential	2 Wheel Differential	2 Wheel Differential
Motor spec	24V/100Watt	24V/100Watt	24V/100Watt	24V/100Watt	48V/200Watt	48V/200Watt /400Watt
Battery	Li-ion 25V 17Ah	Li-ion 25V 17Ah	Li-ion 25V 17Ah/35Ah	Li-ion 25V 35Ah	Li-ion 50V 25Ah/40Ah	Li-ion 50V 35Ah/52Ah
Navigation/ Positioning	-	2D SLAM/ QR Code	2D SLAM QR Code	2D SLAM/ QR Code	2D SLAM/ QR Code	2D SLAM/ QR Code
Application	Education AMR Universal platform	Universal AMR	Universal AMR	Universal AMR	Universal AMR	Universal AMR
Form					**2025년 10월 완료** 	

TETRA-DSV 사양 및 특징

Specifications (1/8)



전기/기계적 사양

		TETRA-DSV-S	TETRA-DSV-M	TETRA-DSV-H
Mechanical	Dimensions /Turning radius	485mm * 430mm * 380mm 회전반경 : 714mm	641mm * 490mm * 337mm 회전반경 : 906mm	868mm * 868mm * 274mm 회전반경 : 1227mm
	Robot weight /Max Payload	About 28Kg / 30kg (평지기준)	About 45Kg / 100kg (평지기준)	About 90Kg / 600kg (평지기준)
Main System	Mini PC	Intel i7/DDR4_32GB / RS232_2p / USB3.1_4p / USB2.0_4p		
	OS	Ubuntu 18.04LTS(Linux) / ROS Melodic		
Actuator Part	Type of Drive	2-Wheel Differential Drive		
	Motor spec	PMSM MOTOR (AC SERVO) 100Watt / 23V ~ 29V		PMSM MOTOR (AC SERVO) 200Watt / 46V ~ 58V
	Max Speed	2.0M/sec	1.5M/sec	
Sensor Part	2D Lidar	SICK TIM571 (전방 270° 감지) 1EA / TOF Lidar (후방 120° 감지) 1EA		SICK TIM571 (360° 감지) 2EA
	Bumper/EMG	전방 1CH / EMG SW 1CH		전방 1CH 후방 1CH / EMG SW 1CH
	USB web CAM	Camera for automatic charging induction		
	RGBD-camera	INTEL D435 1EA		
	IMU	IntelliThings iAHRS(국산)		
Power Part	Battery	Lithium-ion 25V, 17Ah	Lithium-ion 25V, 35Ah	Lithium-ion 50V, 35Ah/52Ah
	Run Time	17Ah 4시간 (PC사양, 주행조건에 따라 변동)	35Ah 8시간 (PC사양, 주행조건에 따라 변동)	35Ah 10시간, 52Ah 15시간 (PC사양, 주행조건에 따라 변동)
	Charging method	Automatic Charge : 10A Manual Charge : 10A		Automatic Charge : 20A Manual Charge : 20A
	Charge Time	17Ah: 100분 (80%까지 충전시간)	35Ah: 180분 (80%까지 충전시간)	35Ah: 90분 (80%까지 충전시간)
Control Part	Point Movement Position Error	±10 CM (ROS Parameter 설정 값에 따라 변경될 수 있음)		
	Charging Dock Position Error	±1 CM / ±1° (θ값)		

TETRA-DSV 사양 및 특징

Specifications (2/8)



전기/기계적 사양

		TETRA-DSV-SM	TETRA-DSV-MH
Mechanical	Dimensions /Turning radius	492mm * 460mm * 342mm 회전반경 : 822mm	800mm * 580mm * 300mm 회전반경 : 972mm
	Robot weight /Max Payload	About 35Kg / 60kg (평지기준)	About 80Kg / 250kg (평지기준)
Main System	Mini PC	Intel i7/DDR4_32GB / RS232_2p / USB3.1_4p / USB2.0_4p	
	OS	Ubuntu 18.04LTS(Linux) / ROS Melodic	
Actuator Part	Type of Drive	2-Wheel Differential Drive	
	Motor spec	PMSM MOTOR (AC SERVO) 100Watt / 23V ~ 29V	PMSM MOTOR (AC SERVO) 200Watt / 46V ~ 58V
	Max Speed	1.5M/sec	1.5M/sec
Sensor Part	2D Lidar	SICK TIM571 (전방 270° 감지) 1EA / TOF Lidar (후방 120° 감지) 1EA	SICK TIM571 2EA (360° 감지)
	Bumper/EMG	전방 1CH / EMG SW 1CH	전방 1CH 후방 1CH / EMG SW 2CH
	RGBD-camera	INTEL D435 1EA	
	IMU	IntelliThings iAHRS(국산)	
Power Part	Battery	Lithium-ion 25V, 35Ah	Lithium-ion 50V, 40Ah
	Run Time	8시간 (PC사양, 주행조건에 따라 변동)	10시간 (PC사양, 주행조건에 따라 변동)
	Charging method	Automatic Charge : 10A Manual Charge : 10A	Automatic Charge : 25A Manual Charge : 25A
	Charge Time	160분 (80%까지 충전시간)	80분 (80%까지 충전시간)
Control Part	Point Movement Position Error	±10 CM (ROS Parameter 설정 값에 따라 변경될 수 있음)	
	Charging Dock Position Error	±1 CM / ±1° (θ값)	

TETRA-DSV 사양 및 특징

Specifications (3/8)

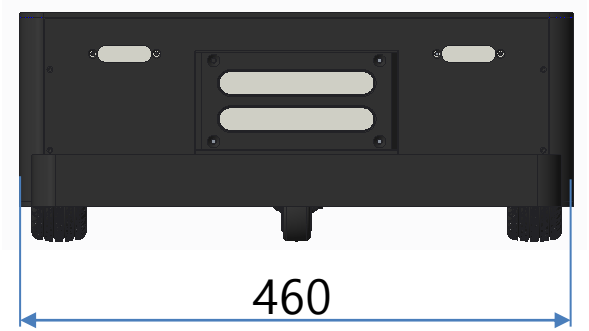


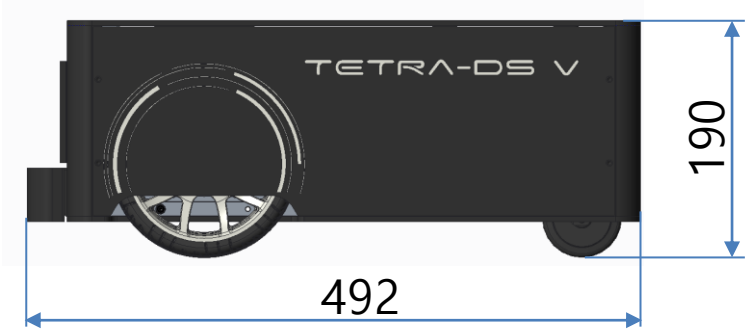
TETRA-DSV- EDU Dimensions (Main body)

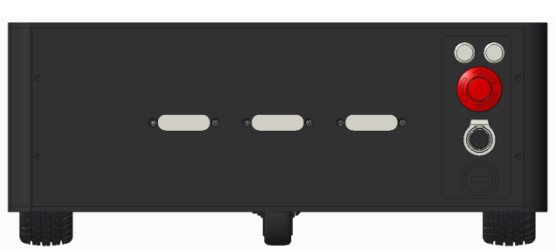




* Unit: mm
* Payload : 60kg







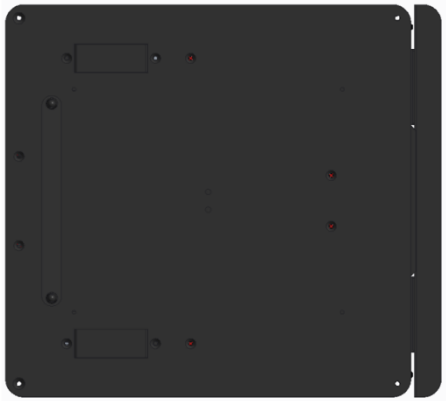
TETRA-DSV 사양 및 특징

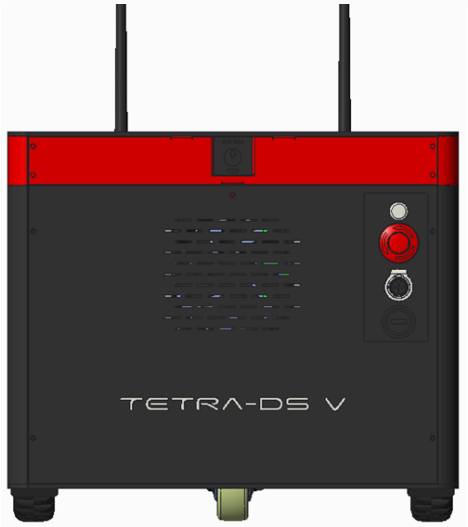
Specifications (4/8)

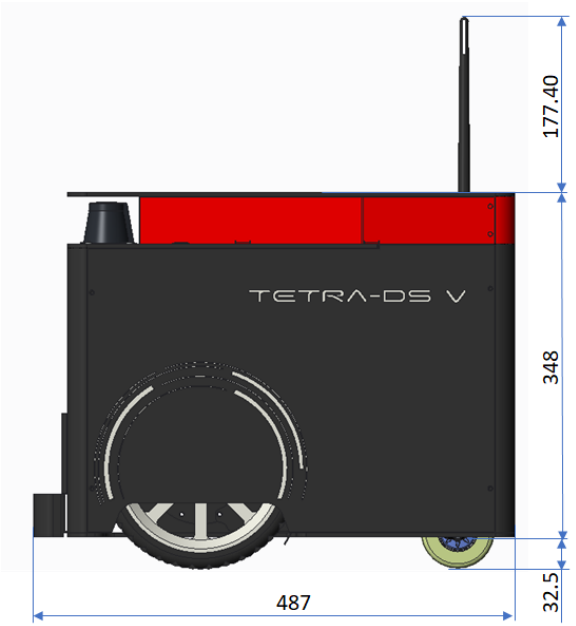


TETRA-DSV- S Dimensions (Main body)

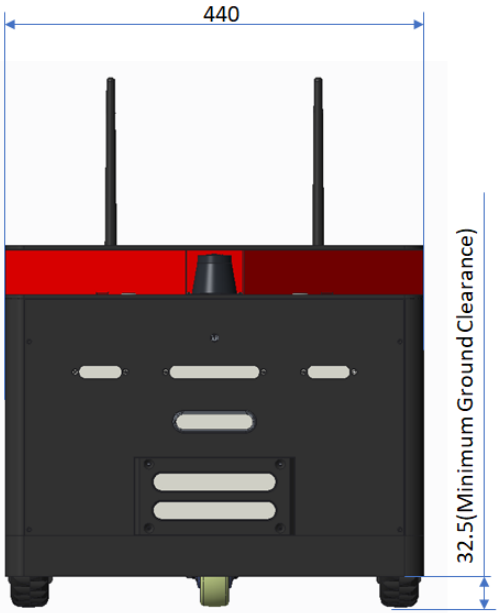








* Unit: mm
* Payload : 30kg



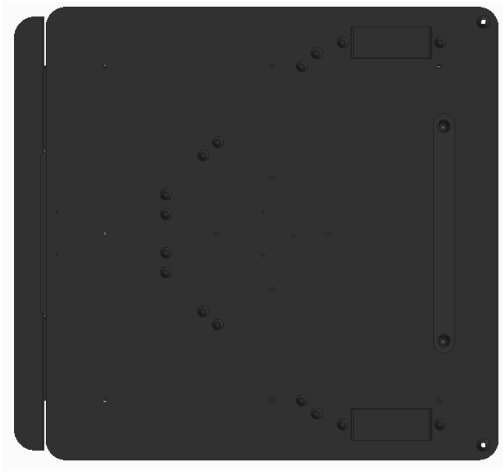
TETRA-DSV 사양 및 특징

Specifications (5/8)



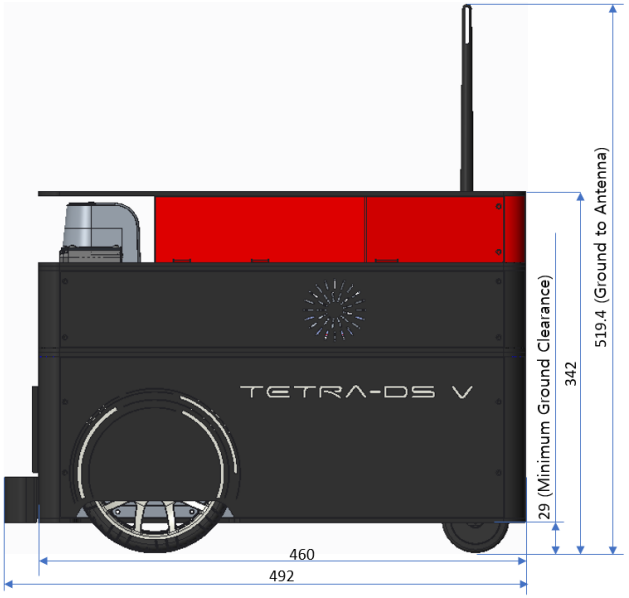
TETRA-DSV- SM Dimensions (Main body)

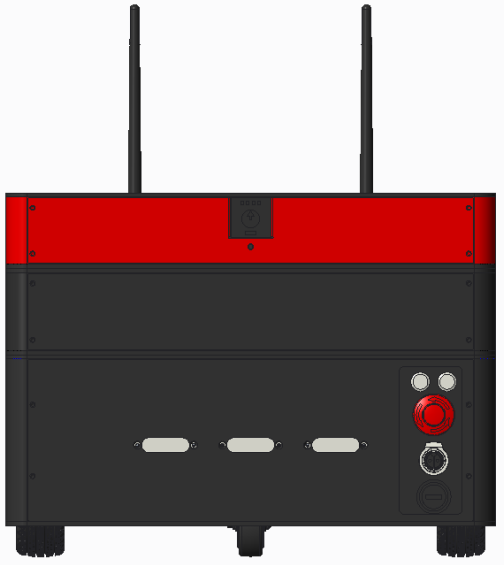




* Unit: mm
* Payload : 60kg







TETRA-DSV 사양 및 특징

Specifications (6/8)

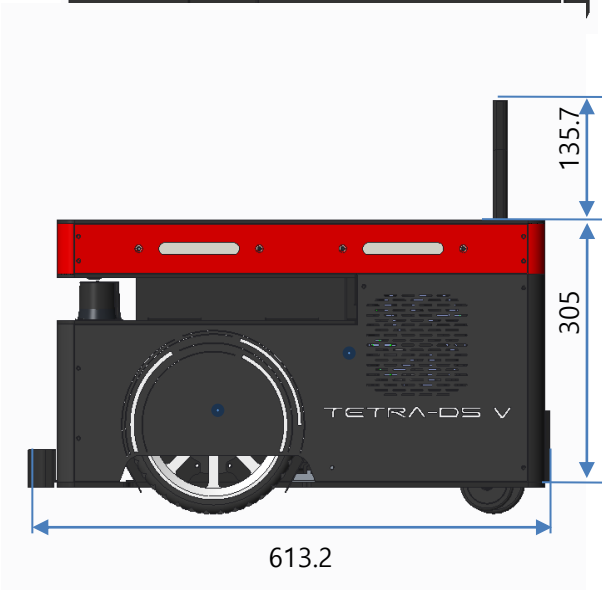


TETRA-DSV-M Dimensions (Main body)

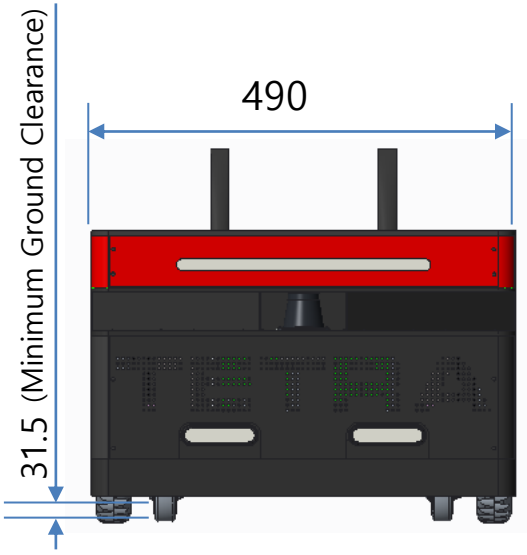








* Unit: mm
* Payload : 100kg

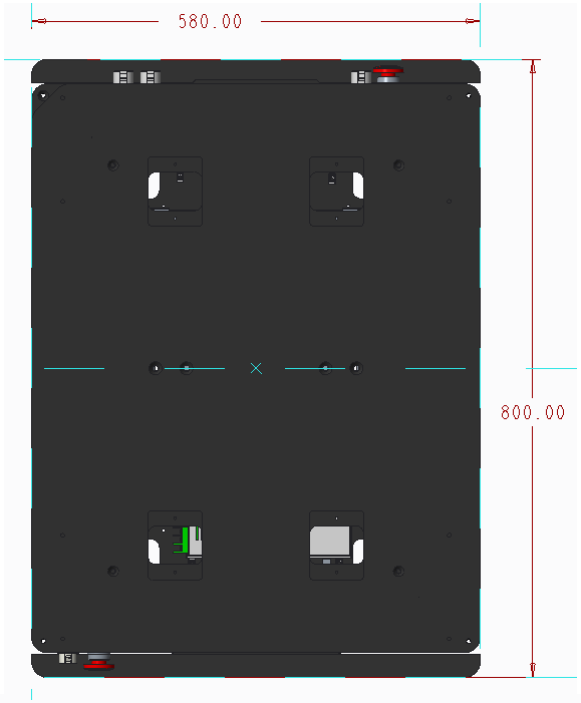


TETRA-DSV-MH 사양 및 특징

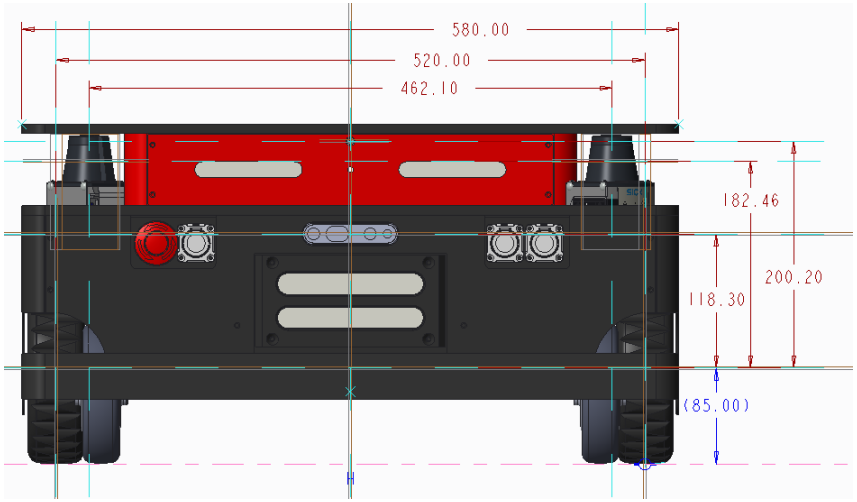
Specifications (7/8)

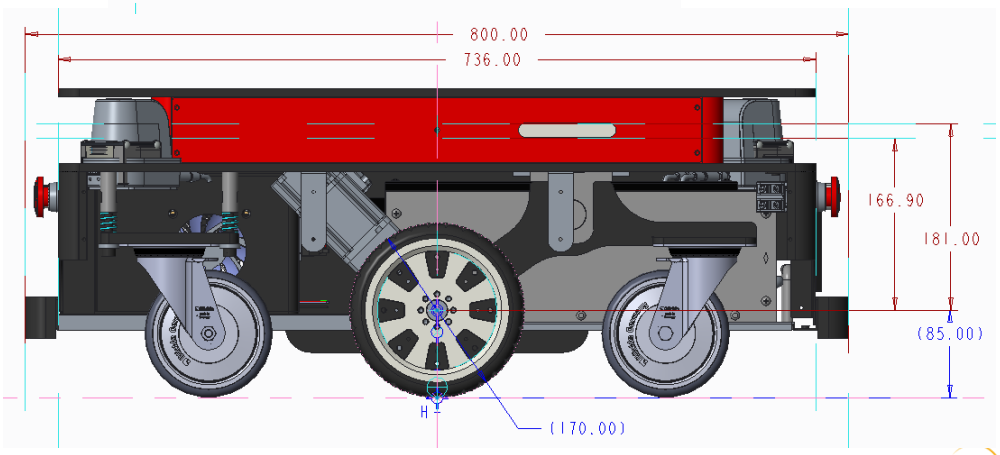
TETRA-DSV-MH Dimensions (Main body)





* Unit: mm
* Payload : 250kg





HYULIM NETWORKS

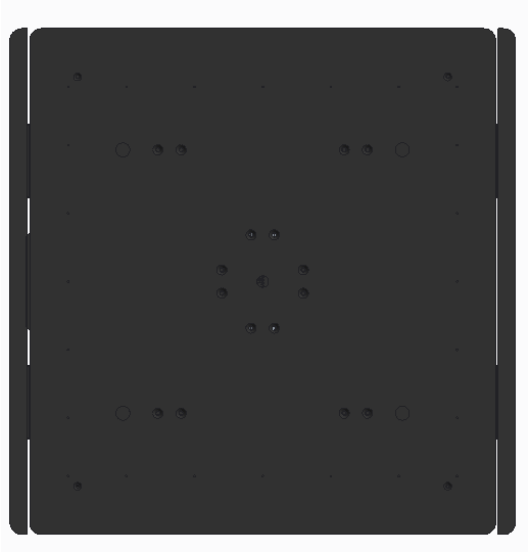
TETRA-DSV 사양 및 특징

Specifications (8/8)

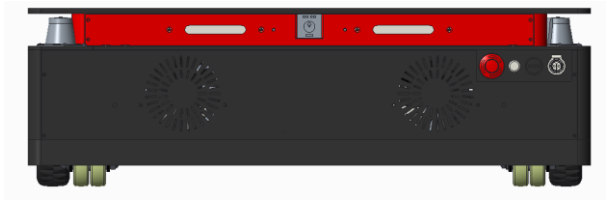


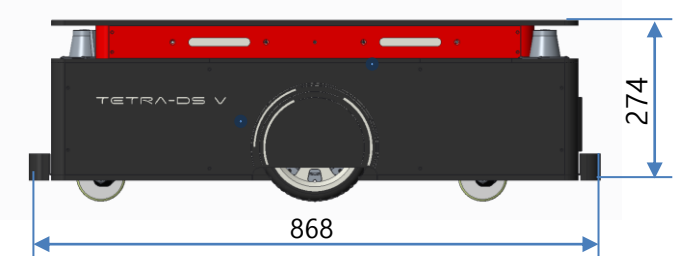
TETRA-DSV-H Dimensions (Main body)

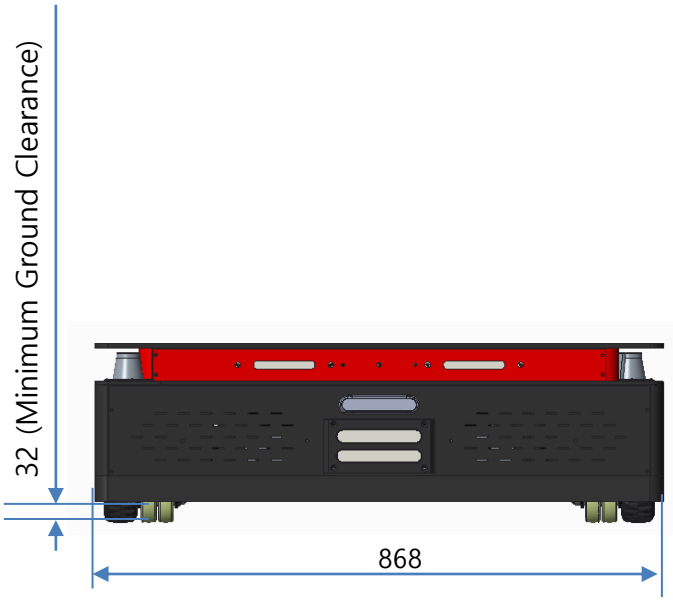




* Unit: mm
* Payload : 300,600kg





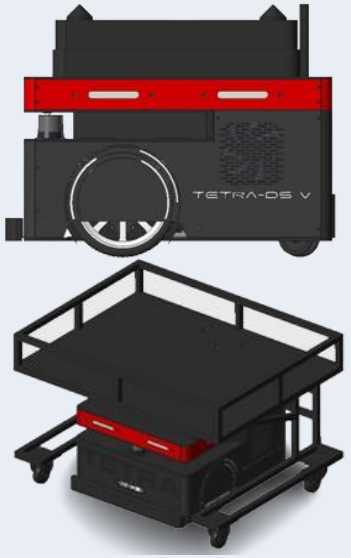
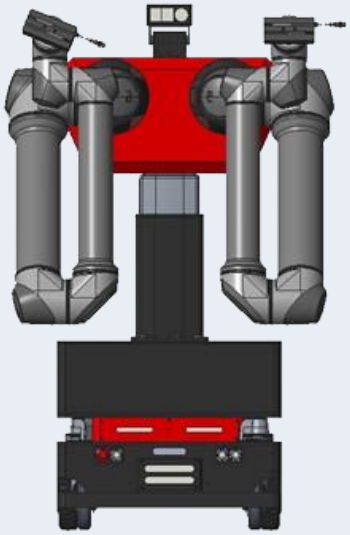
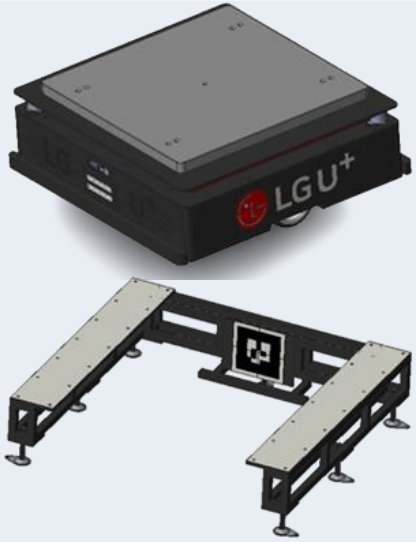
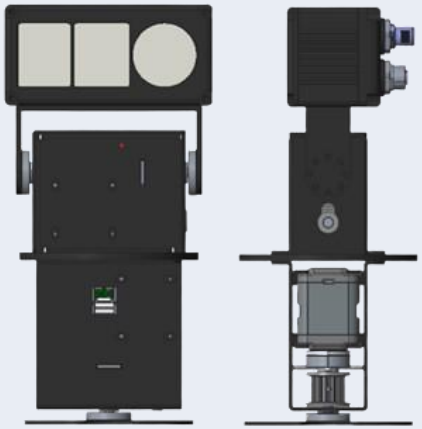


TETRA-DSV Lineup

TETRA Option



2. Option제품 Lineup

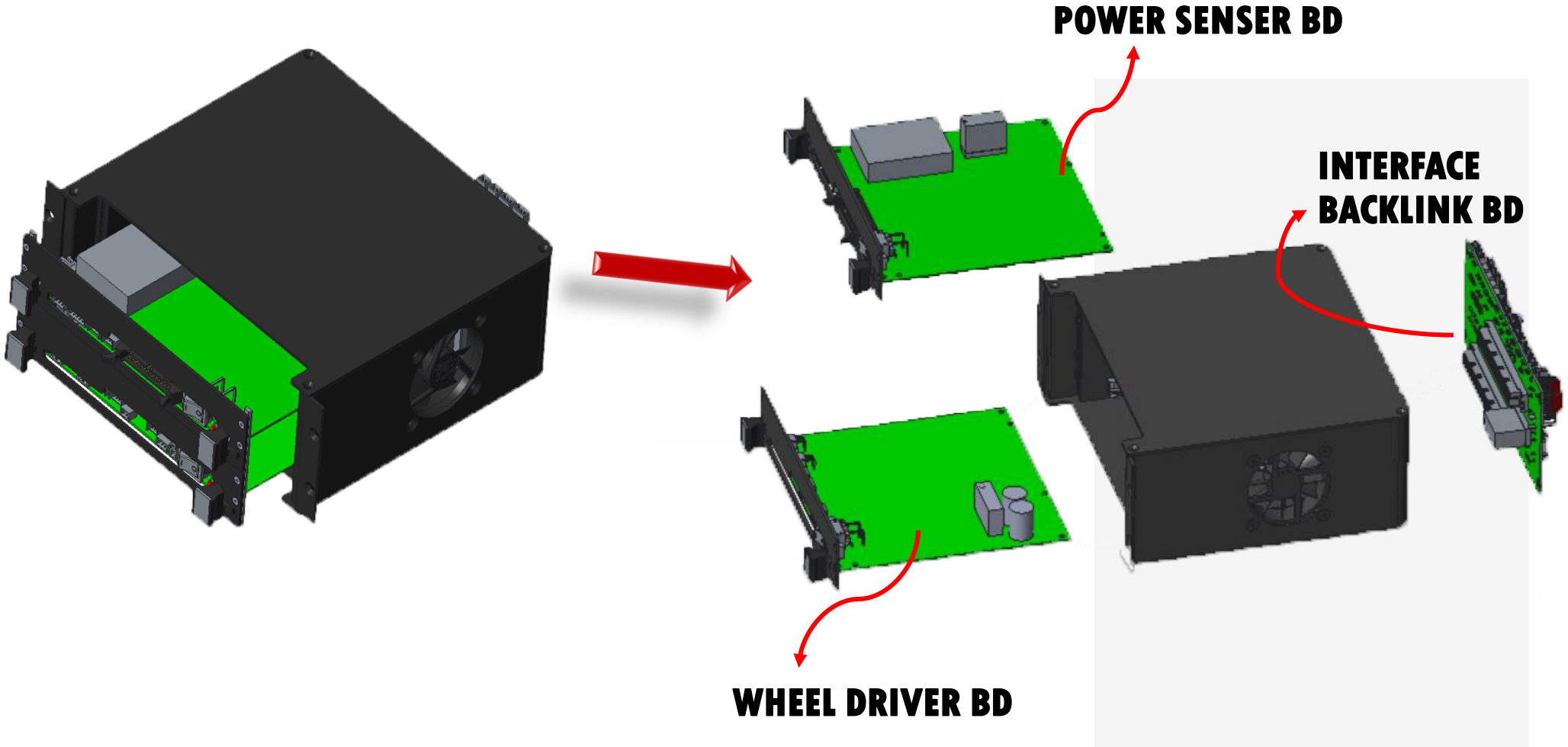
구분	TETRA-DSV-SM/M/MH	TETRA-DSV-MH 협동로봇	TETRA-DSV-H Lift Module / 적재포트	TETRA-DSV Pan/Tilt Module
Status	개발준비	개발중(정부과제)	프로토타입 개발완료	2025년 개발 ~
내용	◆ TETRA Series 장착용 Lift모듈 ◆ 업체 요구사항 발생 중	◆ AI시각센서과제용 플렛폼개발 ◆ 피지컬AI 공중량 대응 범용 플랫폼	◆ ANI 수주 가능성 ◆ LG U+ 과재 진행가능성 (프레쉬밸 공장 설치)	◆ AI시각센서과제 AI시각센서 Pan/Tilt모듈 적용 ◆ 최적화 설계
Application	무인운반	무인운반	무인운반	RGBD CAM 화각 확장
Form				

TETRA-DSV 사양 및 특징

C.HW System (1/5)



TETRA-DSV C-BOX 구조

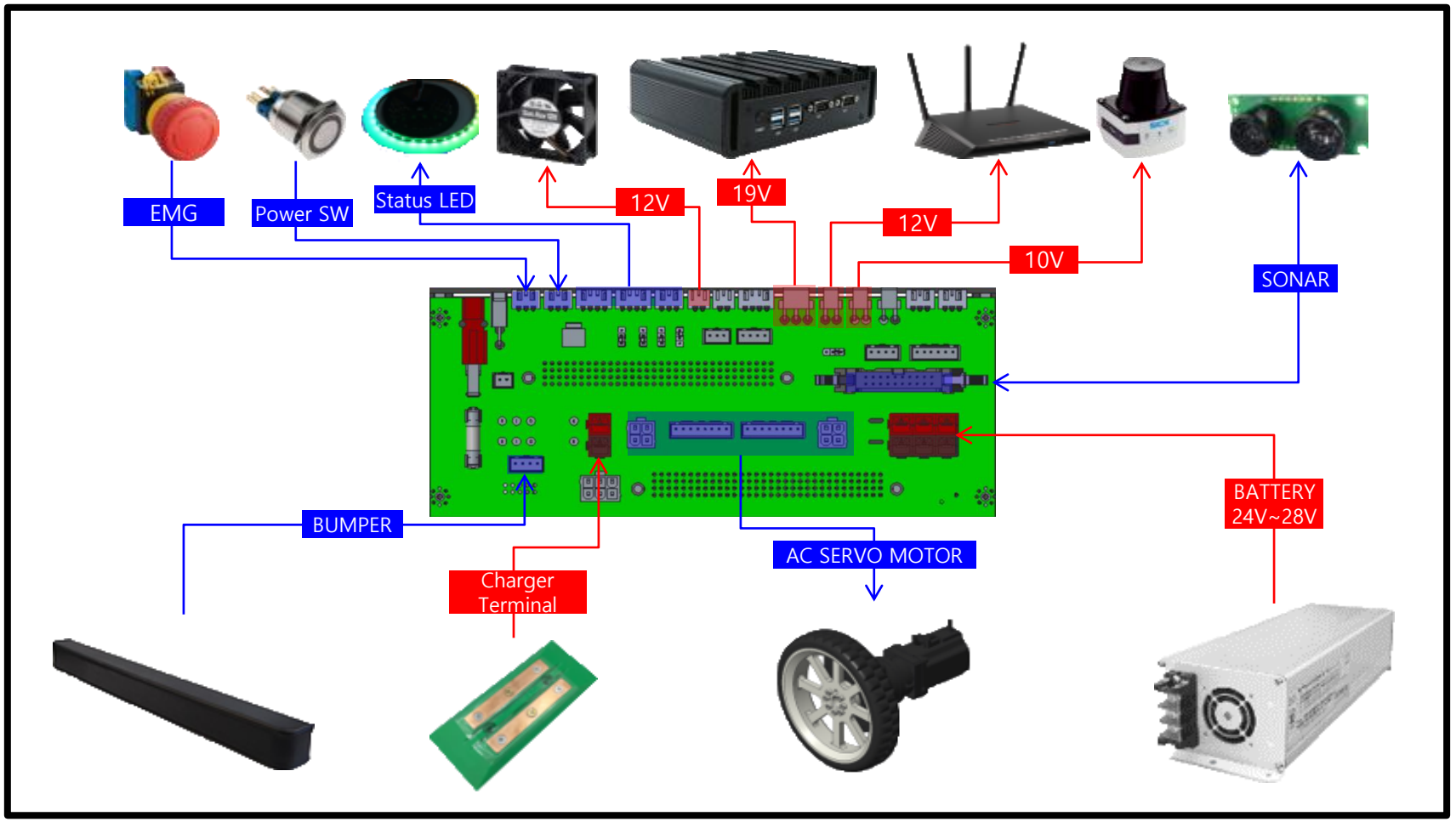


TETRA-DSV 사양 및 특징

C.HW System (2/5)



TETRA-DSV Back link interface



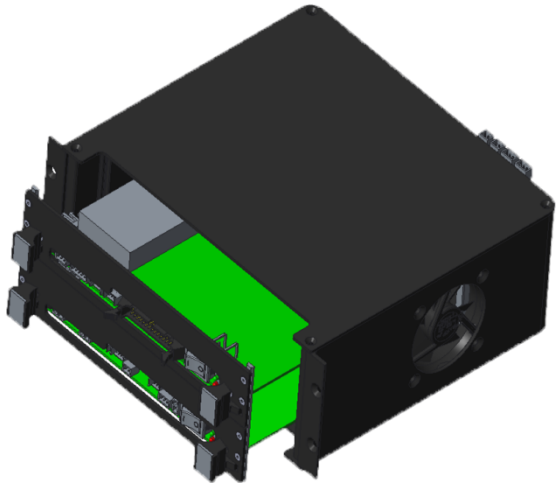
TETRA-DSV 사양 및 특징

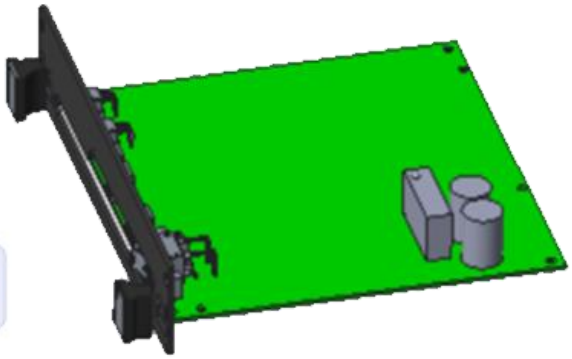
C.HW System (3/5)



TETRA-DSV C-BOX 강점

Odometry Return

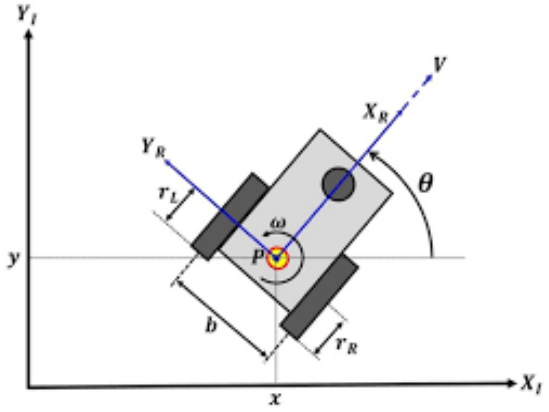


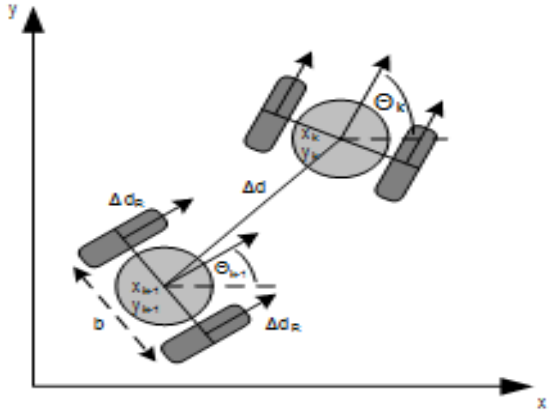


earth → map → odom → base_link

C-BOX의 Wheel Driver Board는
자체 Odometry 값을 Return 하는 기능이 내장되어 있습니다.

여기서 설명하는 Odometry는 좌,우 바퀴 모터에 내장된 엔코더의 변위량을 통해
로봇의 위치(X,Y, Ø)를 추정하는 방법을 말합니다.





TETRA-DSV 사양 및 특징

C.HW System (4/5)



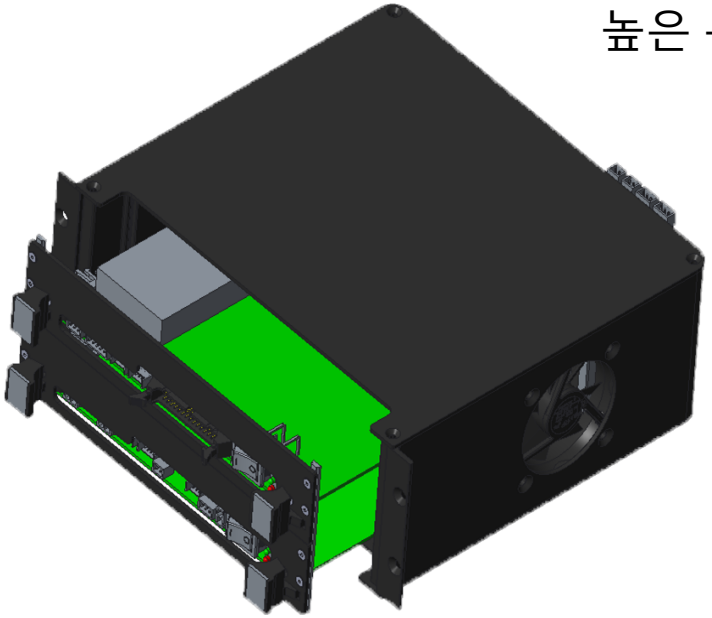
TETRA-DSV C-BOX 강점

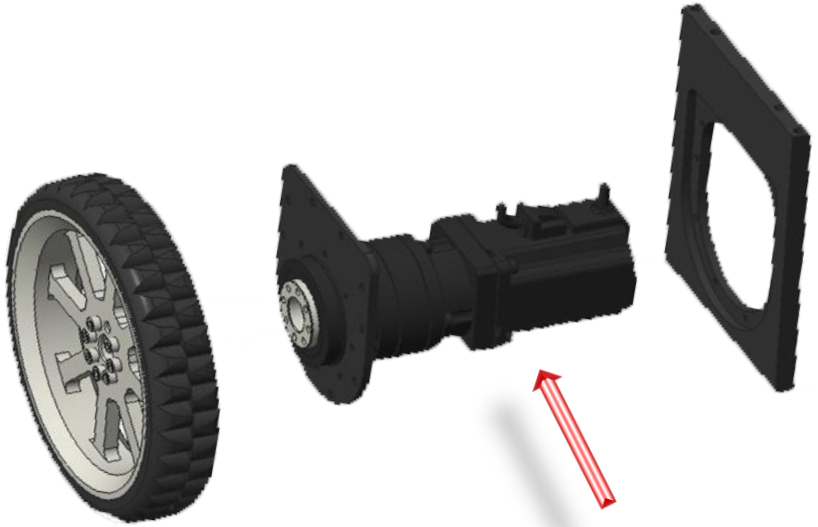
Motor Spec

C-BOX의 PMSM Motor(AC SERVO) 는 산업용 제조 장비에 사용하는 고성능 모터입니다.

AC SERVO 에 내장된 Encoder는 10,000PPR (4체배)로 20:1 감속기를 통해 바퀴 1회전에 200,000PPR의 분해능을 가지고 있습니다.

높은 분해능으로 저속에서 AMR의 고정밀 제어가 가능합니다.





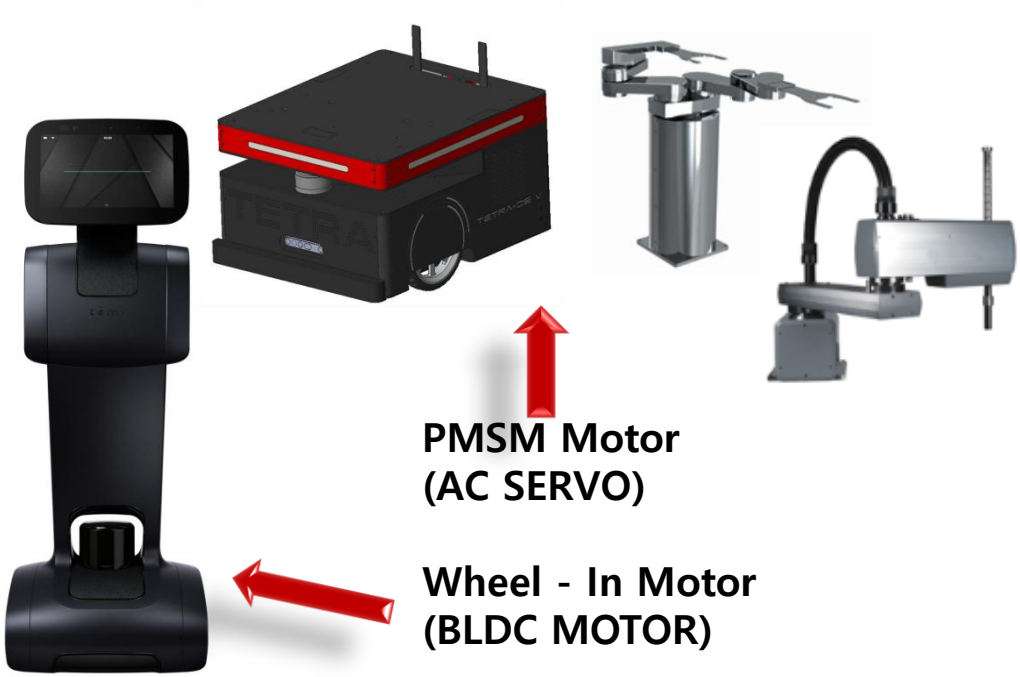
PMSM Motor (AC SERVO)

TETRA-DSV 사양 및 특징

C.HW System (5/5)



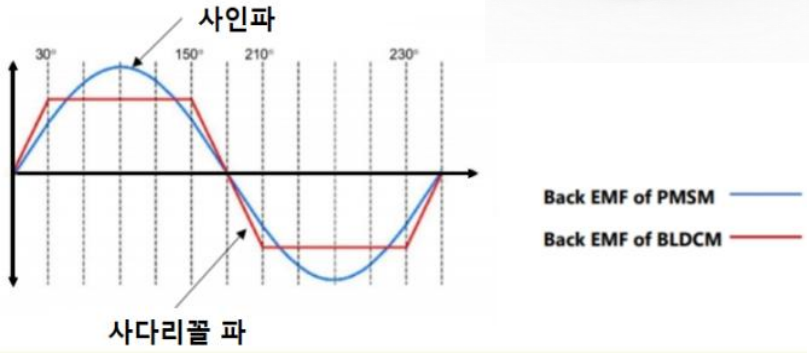
Why use PMSM MOTOR?



PMSM Motor
(AC SERVO)

Wheel - In Motor
(BLDC MOTOR)

BLDC 모터와 PMSM 모터의 차이



Operation	BLDC Motor	PMSM
전류 형태	DC	AC
Back EMF 파형	Trapezodial(사다리꼴)	Sinusoidal (사인파)
Phase Current	사각파	사인파
토크 리플 (Torque Ripple)	보통	낮음
성능 (Performance)	보통	좋음
비용 (Cost)	쌈	비쌈
토크와 효율 (Torque, Efficiency)	낮음	높음
노이즈 (Noise)	낮음	낮음
에너지 효율 (Efficiency)	85% ~ 90%	92% ~ 97%

PMSM 모터의 구성은 BLDC 모터와 같습니다.
그러나 PMSM 모터는 코일이 정현파 방식으로 감겨 있어
AC 전류를 필요로 하며 낮은 토크 반발력을 생성합니다.

PMSM 모터는 낮은 토크 반발력을 통해 BLDC 모터에 비해
높은 효율과 낮은 노이즈로 더 부드러운 토크를 갖게 됩니다.

TETRA-DSV 사양 및 특징

SW System



System Architecture

Mapping/Nav | **Work Control** | **Traffic Control**

[Central Control System]

TETRA-DS
Web Server Node

TETRA-DS
Service Node

TETRA-DS
Interface Node

* Option
Conveyor Control

TETRA-DS
Bring up Node

[Hyulim Networks Custom Node]

Cartographer Node (Mapping)

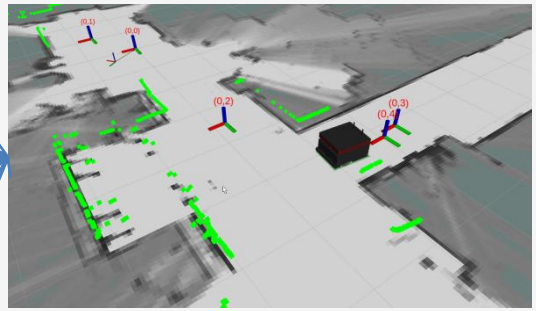
Ar_track_alvar Node

AMCL Node (Localization)

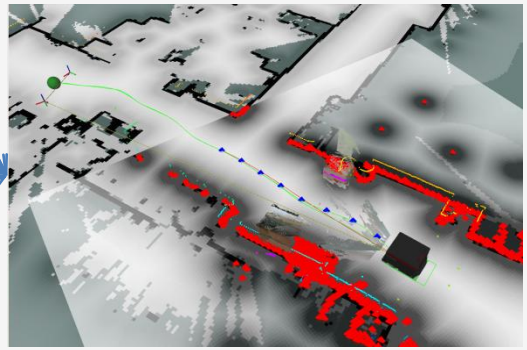
Move Base Node (Navigation)

Sensor Node
- 2D Laser Scanner
- RGBD-Camera, USB CAM
- Ultrasonic
- 다양한 센서 추가 가능

[ROS Basic Node]



<Mapping>



<Navigation>

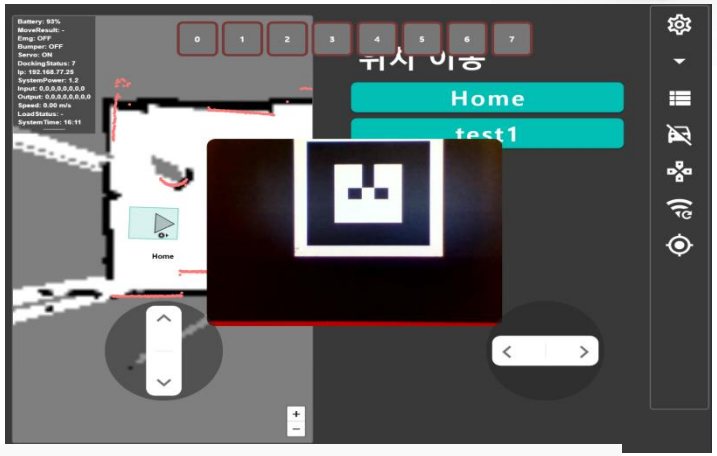
[ROS Visualization]

TETRA-DSV 사양 및 특징

Web기반 직관적인 UI









HYULIM NETWORKS

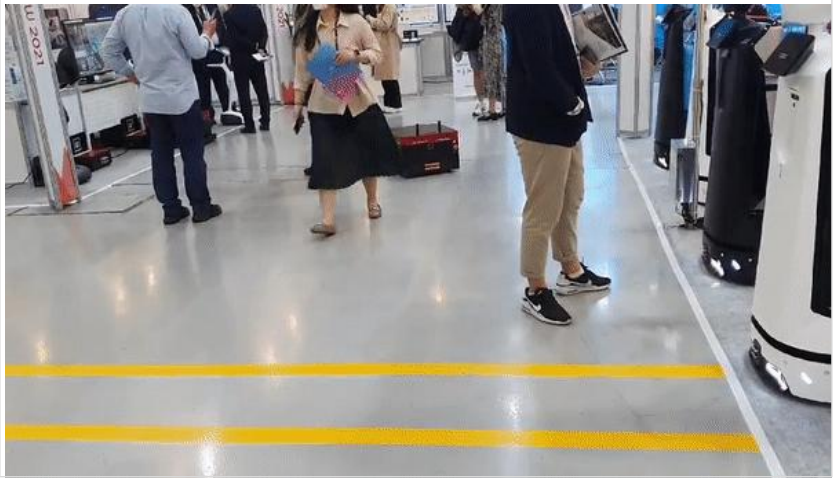
TETRA-DSV 사양 및 특징

환경 테스트



대형 필드 환경 테스트 진행 사례

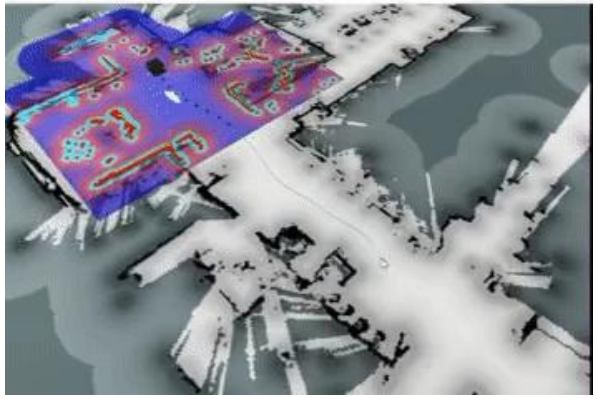




전시 / 시연 사례







연속주행 및 다수의 **장애물 환경** 동작 테스트 완료

핵심 경쟁력

20년이상 지속적인 연구 개발을 바탕으로 우수한 개발 확장성 보유

연구개발 History



다양한 Application으로 발전 가능한 확장성 · 기술력 보유

핵심 경쟁력

타사 모바일 플랫폼 비교

모바일 플랫폼 비교표 (1/2)

	HYULIM NETWORKS  TETRA-DSV-M	 LD-60/90(O社)
제 조 국	한국	일본
Operating System	ROS	Self-developed OS
Mechanism structure	Base platform + Expansion module (Payload MAX 100kg)	Base platform + Expansion module (Payload 60kg/90kg)
MOTOR	PMSM모터 (3-phase AC SERVO)	DD Motor (3-phase AC SERVO)
Encoder resolution	Wheel 1 Turn amount 200,000 pulse	TETRA와 유사할 것으로 추정
Auxiliary power supply	24~28V 10A, 24V 4A, 18V 4A, 12V 4A 10V 4A, 5V 4A, 12V 1A, 5V 1A(2EA) > Control Possible	5V 1A,12V 1A, 22~30V 4A(2EA), 22~30V 10A(2EA)
GPIO Interface	Digital Input: 8EA, Digital Output: 8EA, Analog Input: 8EA 자체개발 Option B/D를 통해 PORT 확장 가능	Digital Input : 16EA, Digital output: 16EA, Analog Input : 8EA

핵심 경쟁력

타사 모바일 플랫폼 비교

모바일 플랫폼 비교표 (2/2)

	HYULIM NETWORKS	
		
	TETRA-DSV-MH	**MIR250**
제 조 국	한국	덴마크
Type	Autonomous Mobile Robot (AMR)	Autonomous Mobile Robot (AMR)
Dimensions(L x W x H)	800 * 580 * 300mm	800 * 580 * 300mm
Weight	75kg	83kg
Clearance From ground	64mm	30mm
Wheel diameter	170mm	200mm
Max Payload	250kg	250kg
Max Speed	1.5m/sec	2m/sec
Precision, docking to VL marker	+/- 5mm	+/- 5mm
Battery	48V/40Ah	48V/35Ah
Charging current	25A	35A
Charging time (10% to 80%)	80min	60min

핵심 경쟁력

다양한 현장 환경 및 고객 니즈를 반영할 수 있는 맞춤형 **AMR** (**A**utonomous **M**obile **R**obots)

TETRA-DSV 경쟁력



Robot SW

통합관제 SW

HYULIM NETWORKS



TETRA-DS V

국산화율 80%

Control HW

Mechanical HW

기존 물류 운반 로봇의 한계성을 극복한 범용 AMR

응용 애플리케이션 사례(1/3)

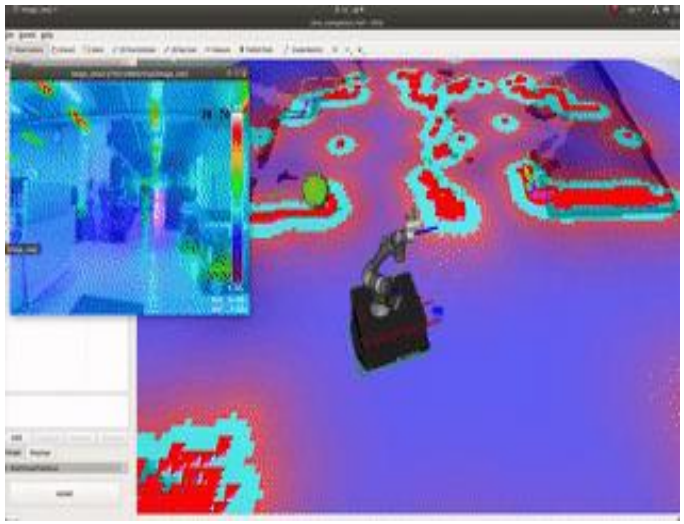
다양한 응용 애플리케이션 사례 소개

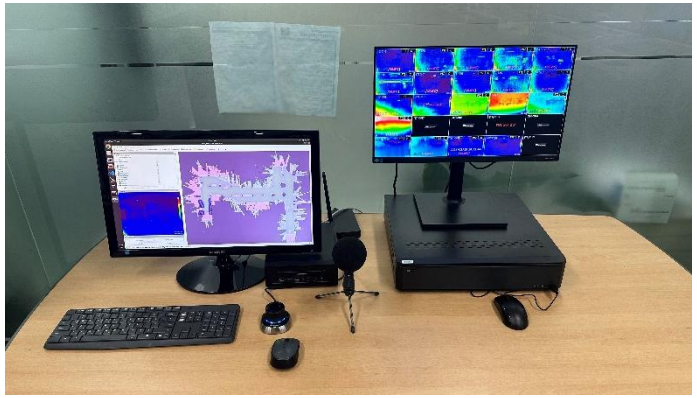
협동로봇과의 System Integration 사례 (화재감시 소방로봇 & 원격제어 응용)











응용 애플리케이션 사례(2/3)

다양한 응용 애플리케이션 사례 소개

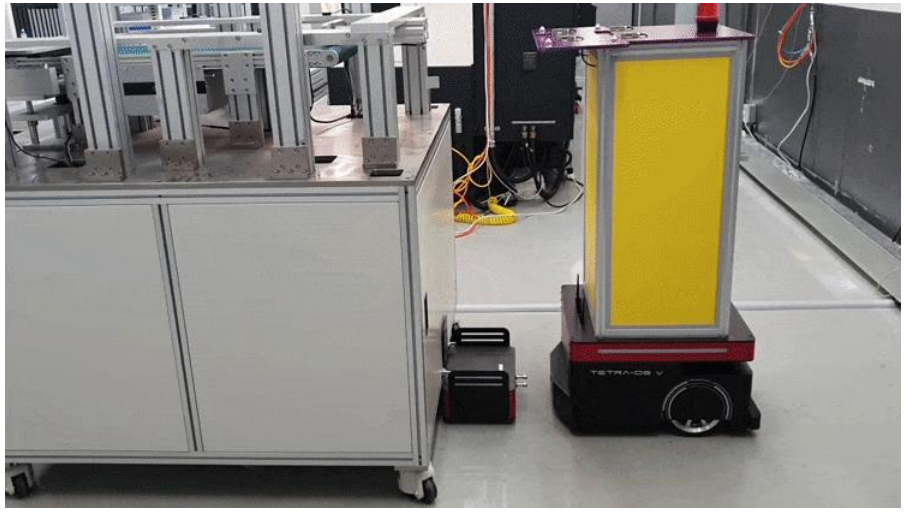
물류 이송 자동화





교육실습용 AMR

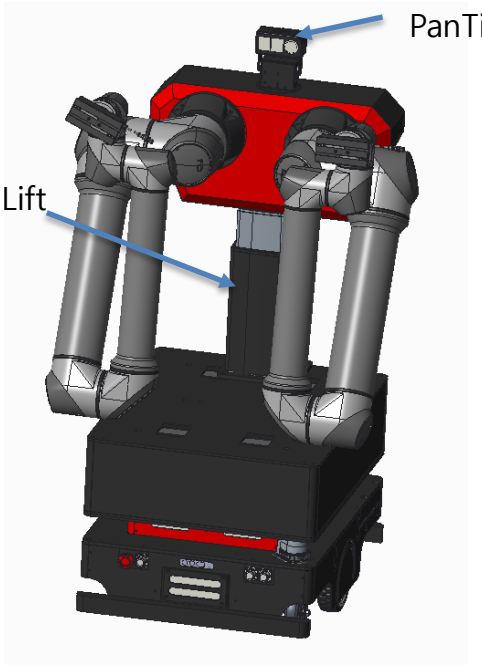


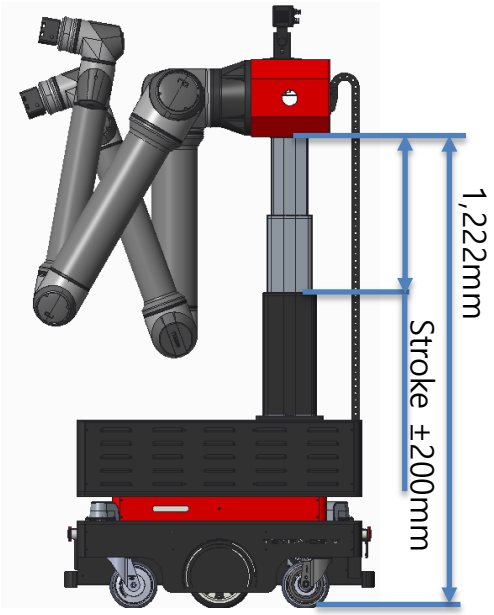


응용 애플리케이션 사례(3/3)

다양한 응용 애플리케이션 사례 소개

AMR + 협동로봇 + PanTilt









THANK YOU

HYULIM NETWORKS