

한국항공우주연구원

- 무인이동체 원천기술개발사업단 -



1. 개요



개요

공통원천기술 연구단 실증

새로운 무인이동체 시스템의 **유효성을 입증**하고, 운용시험을 통해 **성능을 검증**하며, 개발방법론 및 적용기술의 적절성 실증

공통원천기술 개발



탐지 및 인식

센서를 통해 정보를
획득·분석·처리하는
기술

통신

조종기-이동체, 이동체-
이동체 간 정보교환
기술

자율지능

사람의 개입 없이 상황을
인지·판단·처리하는
기술

동력원 및 이동

에너지원을 공급하고
이동하며 좌압하는 기술

인간-이동체 인터페이스

무인이동체 조종·감박을
위한 인간-무인이동체 간
의사소통 기술

시스템 통합

자율지능 기반 무인이동체
시스템에 적합한 개발
프로세스, HW, SW 기술

통합운용 기술실증기 개발



육-해-공자율협력형

다수·다종 무인이동체 간 통합운용이 가능한 플랫폼

육-공 분리 합체형

육상에서 운용되는 모듈과 공중에서 운용되는 모듈을
분리 합체 가능한 플랫폼

해양복합형

USV와 AUV를 복합하여 수상·수중에서 해양임무를 수행하는
복합체계 플랫폼

통합운용 기술실증기에 공통원천기술 적용

개요

공통원천기술 연구단 실증

공통원천기술을 통합운용 기술실증기에 바로 탑재하기에는 리스크 존재

탐지 및 인식

통신

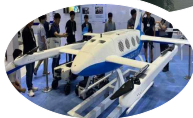
동력원 및 이동

시스템 통합

자율지능

인간-이동체
인터페이스

리스크



개요

공통원천기술 연구단 실증

무인이동체 원천기술개발 사업단에서 개발한 지상 무인이동체를 이용하여 사전 실증 수행

탐지 및 인식

통신

동력원 및 이동

시스템 통합

자율지능

인간-이동체
인터페이스



2. 실증 수행 장소

실증 수행 장소

실증

충북대학교 스마트카 연구센터(C-Track)

» 자율주행 테스트 베드 C-Track



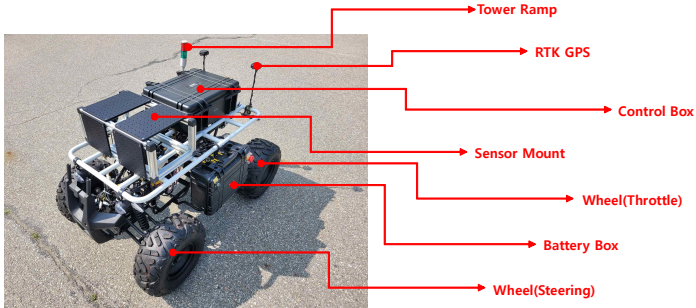
3. 사전 실증 플랫폼

사전 실증 플랫폼

실증

지상 무인이동체

» UVARC UGV

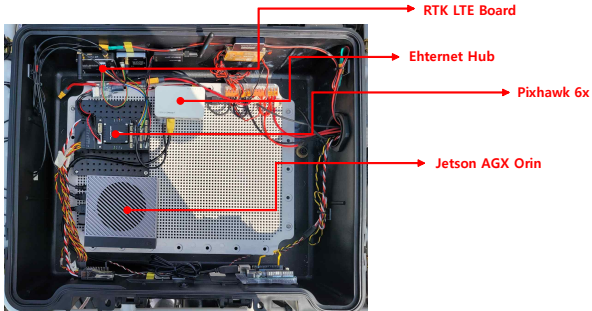


사전 실증 플랫폼

실증

지상 무인이동체

» UVARC UGV



4. 인터페이스 정립



인터페이스 정립

실증
준비

공통원천기술 연구단 ↔ 사업단 지상 무인이동체
하드웨어/소프트웨어 인터페이스 정립

» 메시지 규격서

UVARC-메시지 규격서

2024. 07. 24.

무인이동체원천기술개발사업단

» 하드웨어 인터페이스

무인이동체원천기술개발사업단 실증
하드웨어 인터페이스 규격서

2024. 07. 04

무인이동체원천기술개발사업단

» 소프트웨어 인터페이스

무인이동체원천기술개발사업단 실증
소프트웨어 인터페이스 규격서

2024. 07. 24.

무인이동체원천기술개발사업단

☑ 데이터 Input / Output 정의 및 데이터 구성 요소 정의, 탑재를 위한 하드웨어 인터페이스 정의

☑ 추후, 통합운용 기술 실증기 탑재에 활용



인터페이스 정립

실증
준비공통원천기술 연구단 ↔ 사업단 지상 무인이동체
데이터 구성 요소 정리

» 메시지 규격서

UAVRC-메시지 규격서

2024. 07. 24.

무인이동체원천기술개발사업단

PX4 uORB

uORB name	VehicleAttitude	
Description	Vehicle Attitude Quaternion	
Parameter	Format	Description
timestamp	uint64	time since system start (microseconds)
timestamp_sample	uint64	the timestamp of the raw data (microseconds)
q	float32[4]	Quaternion rotation from the FRD body frame to the NED earth frame
delta_q_reset	float32[4]	Amount by which quaternion has changed during last reset
quat_reset_counter	uint8	Quaternion reset counter

ROS2 Humble

UAVRC-ROS2			
nav_msgs/msg/Odometry.msg			
package	type	component	name
std_msgs	msg	Header	header
	string		child_frame_id
geometry_msgs	msg	PoseWithCovariance	pose
geometry_msgs	msg	TwistWithCovariance	twist

인터페이스 정립

실증
준비

공통원천기술 연구단 ↔ 사업단 지상 무인이동체
하드웨어 인터페이스 정리

» 하드웨어 인터페이스

무인이동체원천기술개발사업단 실증
하드웨어 인터페이스 규격서

2006. 07. 04

무인이동체원천기술개발사업단

4.1.1. 하드웨어 아키텍처

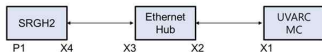


그림 17 3차원 참조 하드웨어 아키텍처

*POWER(P1)의 경우 플랫폼(UVARC UGV)로부터 입력받음

4.1.2. 커넥터 구성

번호	명칭	기호	Pat Number	비 고
1	Ethernet	X1	RJ45 8 pin	T-568B
2	Ethernet	X2	RJ45 8 pin	T-568B
3	Ethernet	X3	RJ45 8 pin	T-568B
4	Ethernet	X4	M12X Female 8 pin	(참고) 직렬예상모델 (860-XD8-213R0RY, Norcomp Inc.)
5	POWER	P1	M8 G-code Male 8 pin	(참고) 직렬예상모델 (PXG.M0.8GG.NG, LEMO Inc.)



그림 18 X4 Connector



그림 19 P1 Connector

인터페이스 정립

심
증
준
비

공통원천기술 연구단 ↔ 사업단 지상 무인이동체
소프트웨어 인터페이스 정리

» 소프트웨어 인터페이스

무인이동체원천기술개발사업단 심증
소프트웨어 인터페이스 규칙서

2024. 07. 24.

무인이동체원천기술개발사업단

4.2.1. 소프트웨어 아키텍처

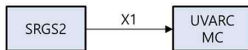


그림 15 3차원 탐지 소프트웨어 아키텍처

4.2.2. 인터페이스 구성

센서 연구단 2세부 결과물인 3차원 탐지 소프트웨어 인터페이스는 'UVARC-메시지 규칙서'에 정의된 규칙을 따른다.

번호	명칭	기호	입출력 구분	동작 주기	비고
1	SRGS2_X1	X1	출력	30Hz (max)	T.B.C
2	SRGS2_X2	X2	입력	-	T.B.C

(1) SRGS2_X1(X1)

UVARC-ROS2	Topic name
sensor_msgs/msg/PointCloud2.msg	SRGS2/pcl_raw
sensor_msgs/msg/Image.msg	SRGS2/img_raw
std_msgs/msg/Float32MultiArray.msg	SRGS2/depth
	SRGS2/intensity
	SRGS2/probability
	SRGS2/nr_object
geometry_msgs/msg/PoseArray.msg	(nr_object: near-range object)
	(lr_object: long-range object)

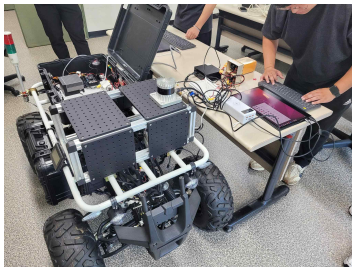
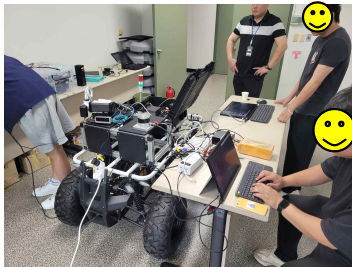
5. 시스템 통합

시스템 통합

통합

공통원천기술 연구단 ↔ 사업단 지상 무인이동체 시스템 통합 준비

» 탐지 및 인식(항법) 연구단 시스템 통합 수행



☑ 시스템 통합 후, 통신 지연 이슈 발생 → 이슈 파악 후, 시스템 통합 재수행 예정

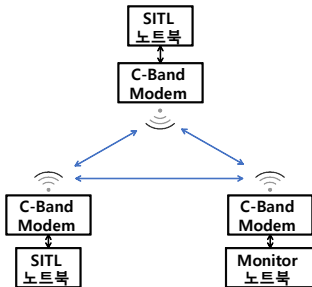
통합운용 기술실증기 탑재를 위해 다양한 변수 확인 및 검증 필요

시스템 통합

통합

공통원천기술 연구단 ↔ 사업단 지상 무인이동체 시스템 통합 준비

» 통신 연구단 C-Band modem 테스트



☑ 테스트 후, 통신 지연 이슈 발생 → 통신 대역 3mb → 10mb 변경

통합운용 기술실증기 탑재를 위해 다양한 변수 확인 및 검증 필요

6. 실증

실증

실증

탐지 및 인식(항법, 센서) 연구단 ↔ 사업단 지상 무인이동체 실증

» 10월말 or 11월 초 실증 진행 예정

실증 시험 계획				
주행 번호	NFG2-02	시험일	합법 2세부 동적 실증 시험	
시험 예정일				
시험 목적	- 동적 환경에서의 융복합항법 성능 확인			
시험 내용	- 1-2m/s 수동 주행 - 주행 후, 시작 지점으로 복귀 - 융복합항법에 도출 여부 확인			
주행 시간(분)	-			
형상	호기	1호기	중량	80kg
	추가장착	-	무거중심	
	Payload	NFG2		
지상장비 구성	QGroundControl			
시험 전결 조건				
시험축적 장비				
OFF 버전	PX4 ver 1.14.0			

실증 시험 계획서 예시



실증 시나리오 예시

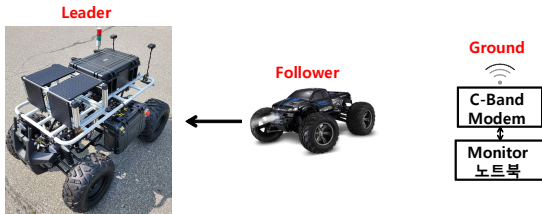
실증 시나리오 수립 후 실증 진행 예정

실증

실증

동력원 연구단 ↔ 사업단 지상 무인이동체 실증

» 10월 실증 진행 예정



실증 시나리오

시스템 구성 후 실증 진행 예정

지금까지 경청해 주셔서
감사합니다

