

1000m급 수중글라이더의 위치추정 항법기술 개발

- 해양복합연구단 BCA분야 (8~12세부) -

2024. 09. 25 [수요일]

유태석 (LIG넥스원(주))

주관기관 : 한국해양과학기술원

한국도κι맥(주), 한국해양대학교

LIG넥스원(주), 오션테크(주)

The background of the slide is a photograph of ocean waves. The left half of the image is in deep blue, while the right half is a lighter, cyan-blue, creating a vertical split effect.

Contents

1. 연구과제 개요
2. 연구개발 결과 (1~4차년도)
3. 연구개발 중간 결과 및 계획 (5차년도)
4. 실증 방안

과제 개요

사업명	무인이동체 원천기술개발사업(내역사업 2 : 통합운용 기술실증기 개발)
과제명	무인수상선-수중자율이동체 복합체계 개발(해양복합연구단)
세부과제명	제11세부: 1000미터급 수중글라이더 항법기술 개발
연구목표	수중글라이더의 위치추정을 위한 수중항법기술을 개발하는 과제임
사업기간	총 연구기간 : 2020. 06. 01 ~ 2024. 12. 31(1, 2단계 총 55개월) 당해(5차)년도 연구기간 : 2024. 01. 01 ~ 2024. 12. 31(12개월)
연구사업비	총 8.03억(국비 4.82억원, 기업 3.21억원)/당해 1.7억원
주관기관	LIG넥스원(주)
참여기관	해당사항 없음

과제 연구목표

● 최종 목표

1000급 수중글라이더의 위치추정 항법 기술 개발

● 세부 목표

1. 수중 위치추정 알고리즘 기술 개발
2. 위치추정 알고리즘 구현을 위한 항법성능분석장치 개발
3. 위치추정 알고리즘의 수중글라이더 탑재로 성능 입증

과제 연차별 연구개발 목표

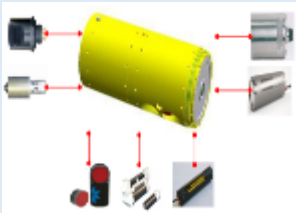
연차별 연구목표

단계	연차	연구목표	세부목표
1단계	1차년	수중글라이더 수중항법 요구도 분석 및 개발일정 도출	① 수중글라이더 수중항법 요구도 분석 및 개발일정 도출 ② 수중항법시스템 관련 자료조사 ③ 센서신호모델링 기법 연구 및 개발 ④ 수중항법 구성(안) 설계
	2차년	수중글라이더 수중항법기술 상세설계	① 수중항법 센서 선정 ② 수중복합항법 알고리즘 개발 ③ 항법시뮬레이터(성능검증장치) 설계
	3차년	수중글라이더 수중항법기술 상세설계	① 위치추정 알고리즘 보완 ② 항법시뮬레이터(성능검증장치) 보완
2단계	4차년	수중글라이더 수중항법기술 구현 및 기능 입증	① 해상시험 지원 및 데이터 분석
	5차년	수중글라이더 시험 평가 적용	① 해상시험 지원 및 데이터 분석

시제 개발 범위

시제 개발 범위

센서 탑재모델



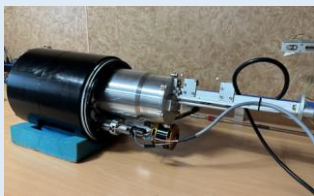
오션테크

자세 제어기



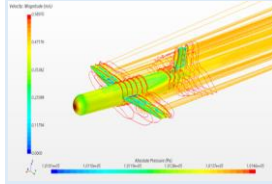
한국도키맥

유압식 부력 제어기 및 선체



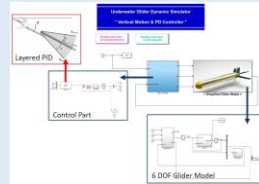
한국도키맥

CFD 해석



한국해양대

자율제어 기술



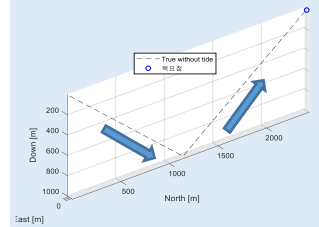
한국해양대

조향 제어기



한국도키맥

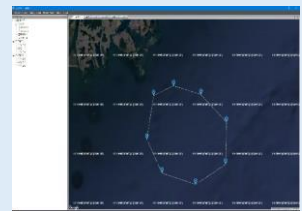
항법 기술



LIG넥스원



원격 관제 시스템



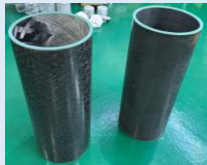
한국해양과학기술원

전력 및 제어 시스템



한국해양과학기술원

동체 부



한국도키맥

1. 연구과제 개요

과제 연구개발로드맵

단계	1단계			2단계			
년도	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026~27
해양복합 연구단 (제11세부)	시스템 요구분석 SRR	단위시스템 설계 PDR, CDR	알고리즘 및 시뮬레이터 보완	해상시험 지원			

세부 별 연구개발 결과

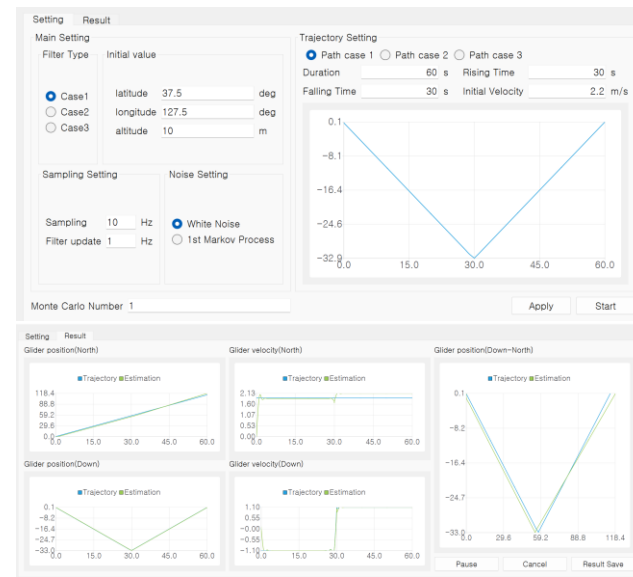
1,000m급 수중글라이더 항법 기술 개발 (11세부: LIG 넥스원)

수중 항법 알고리즘 개발

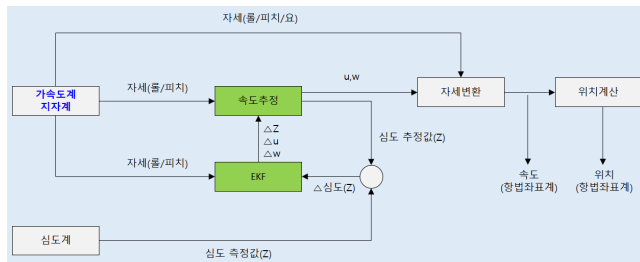
- 위치 추정 알고리즘 검증용 소프트웨어 구조 설계
- 위치 추정 알고리즘 설계 및 검증
- GPS 정보 기반 통합 해류 추정

수중 항법 시뮬레이터(항법 성능 검증 장치) 개발

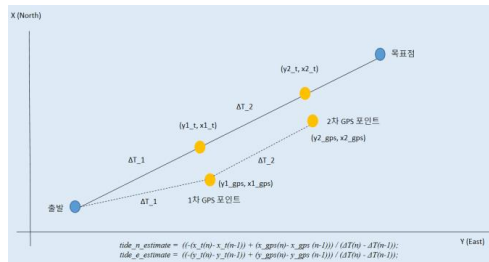
- 수중글라이더의 위치 추정 알고리즘 시뮬레이션 수행
- 시험 데이터 기반 성능 분석 수행



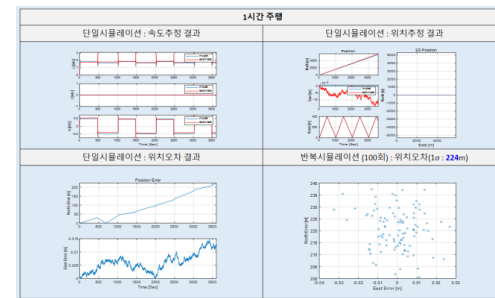
[항법 성능 검증 장치 SW GUI 구성]



[위치 추정 알고리즘 SW 구조]



[통합 해류 추정]



[위치 추정 검증]

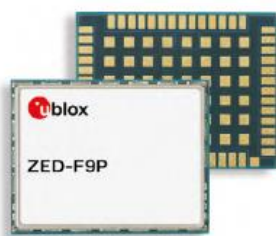
세부 별 연구개발 결과

1. 수중항법 센서선정 분야

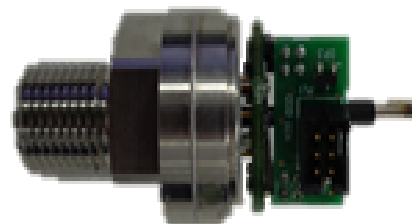
- ① AHRS (TRAX 2)
- ② 심도계 (DPS500D)
- ③ GPS 수신기(ZED-F9P)



TRAX2



ZED-F9P

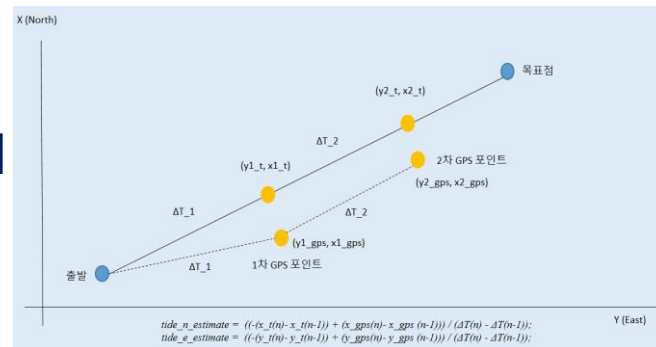


DPS 500D

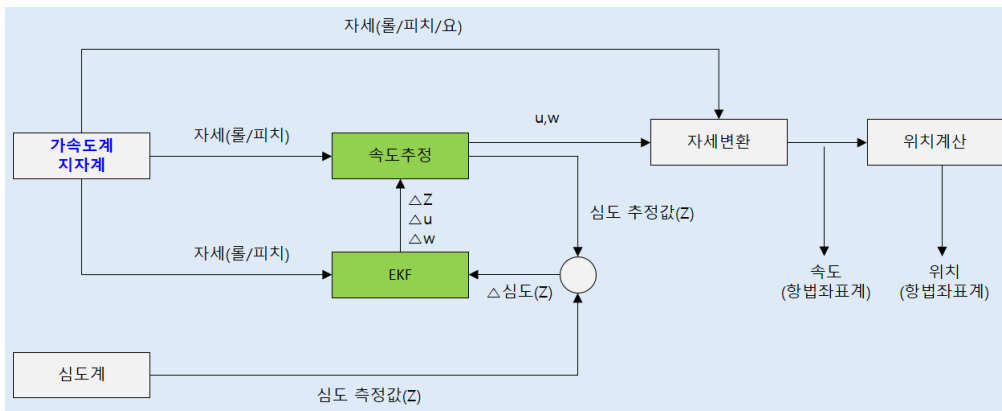
세부 별 연구개발 결과

2. 수중항법 알고리즘 분야

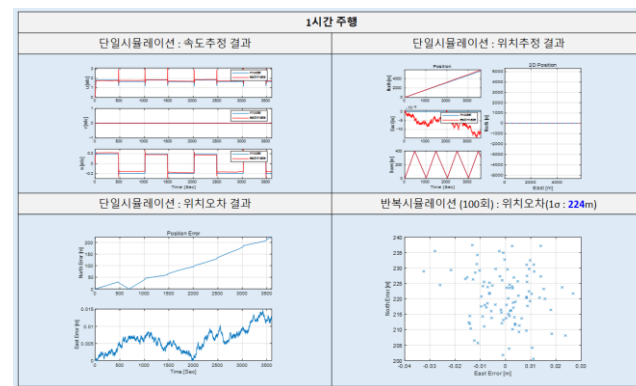
- ① 위치추정알고리즘 검증용 소프트웨어 구조 설계
- ② 위치추정 알고리즘 설계 및 검증
- ③ GPS정보 기반 통합해류 추정



통합해류추정



소프트웨어 구조

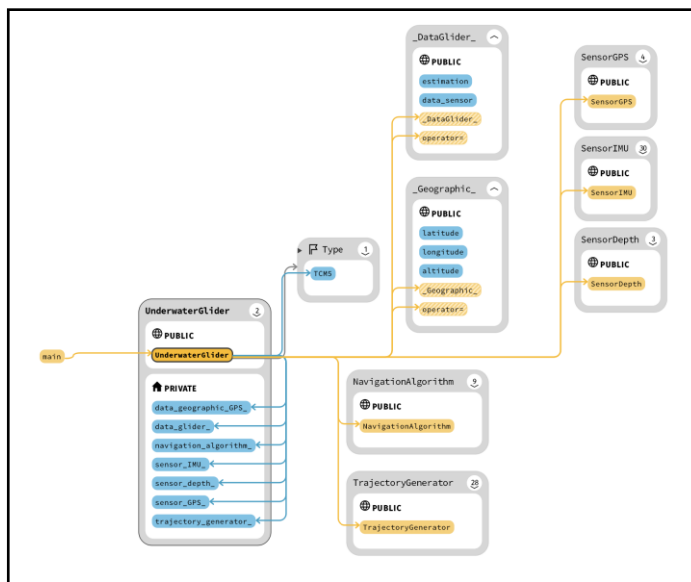


위치추정 검증

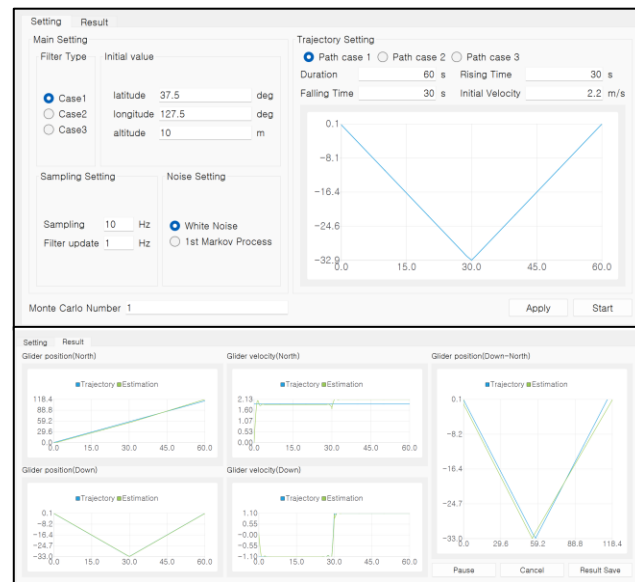
세부 별 연구개발 결과

3. 수중항법 시뮬레이터(항법성능검증장치) 분야

- ① 수중글라이더의 위치추정 알고리즘 시뮬레이션 수행
- ② 시험데이터 기반 성능분석 수행



<글라이더 SW 클래스 구성>



<글라이더 SW GUI 구성>

대표 성과

대표 산출물 (건수)

시제품	기술자료	논문				특허		비고
		국외논문	국외발표	국내논문	국내발표	출원	등록	
5	2	-	-	1	-	-	-	

대표 산출물 (리스트)

순번	시제품	기술자료	비고
1	가속도/지자기/자이로 센서	-	
2	심도계	-	
3	GPS 수신기	-	
4	항법 시뮬레이터	- 기술 사양서 1부	
5	위치 추정 알고리즘	- 기술 사양서 1부	

5차년도 연구목표

❖ 5차년도 연구목표

◆ 해상시험 지원

- 항법알고리즘 수중글라이더 탑재
: 수중글라이더 제어기 내 코드 삽입 시 지원
- 해상 시험 데이터 분석

※ 평가 주안점 목표 항목

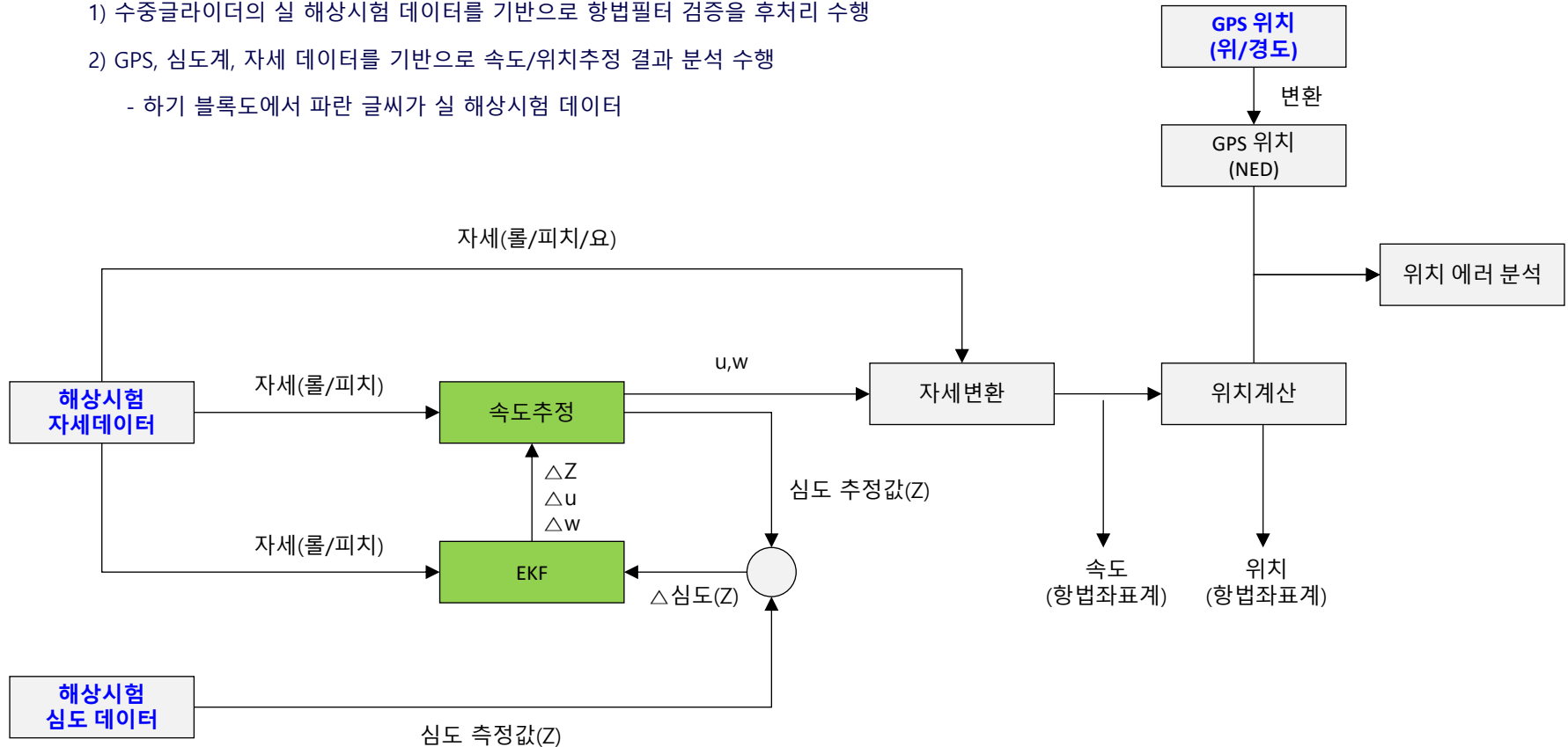
- (정성) 1000미터급 수중글라이더의 위치추정항법 기술 개발
: 수중 글라이더 시험 평가 적용

5차년도 연구목표

❖ 유사 수중글라이더 실 해상시험 데이터 후처리 분석 결과

1. 분석 개요

- 1) 수중글라이더의 실 해상시험 데이터를 기반으로 항법필터 검증을 후처리 수행
- 2) GPS, 심도계, 자세 데이터를 기반으로 속도/위치추정 결과 분석 수행
 - 하기 블록도에서 파란 글씨가 실 해상시험 데이터

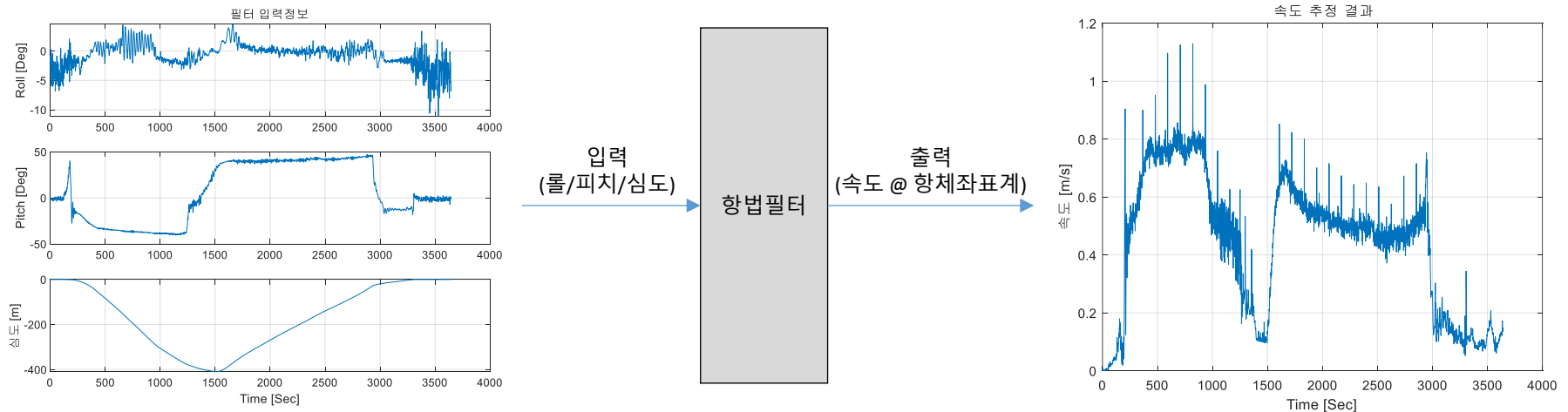


5차년도 연구목표

❖ 유사 수중글라이더 실 해상시험 데이터 후처리 분석 결과

2. 분석 결과 [1/3]

- 1) 필터 입력값 : 롤/피치/심도
- 2) 필터 출력값 : 속도(항체좌표계)

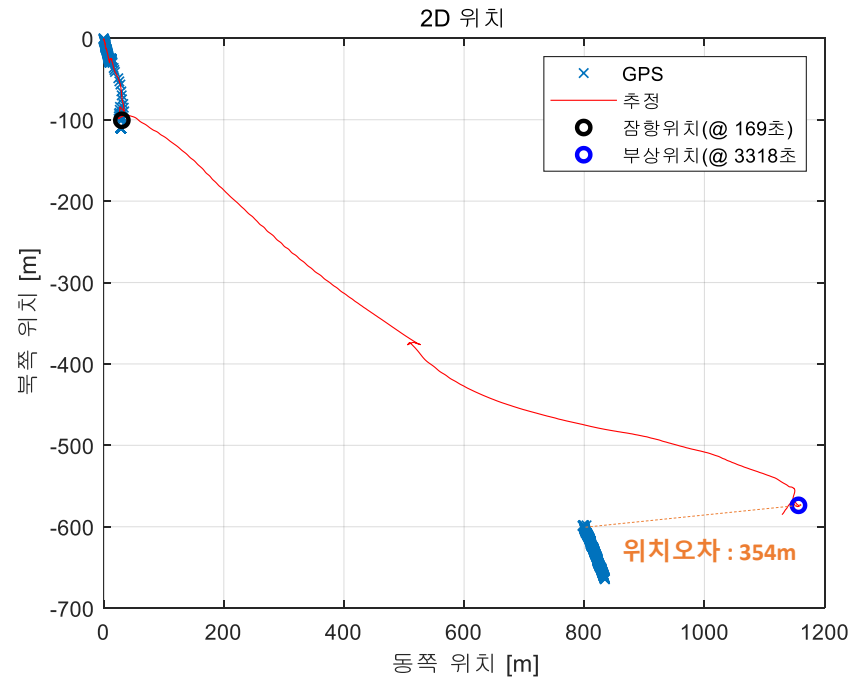
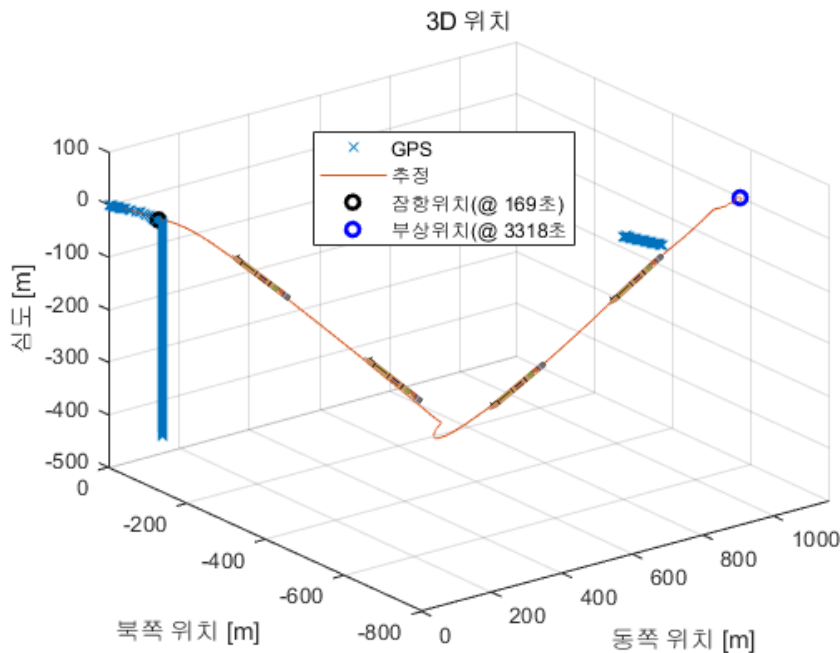


5차년도 연구목표

❖ 유사 수중글라이더 실 해상시험 데이터 후처리 분석 결과

2. 분석 결과 [2/3]

1) 위치오차 : 354m (@ 169초 ~ @ 3318초 = 3,149초동안 잠항 = 52.4분 주행)

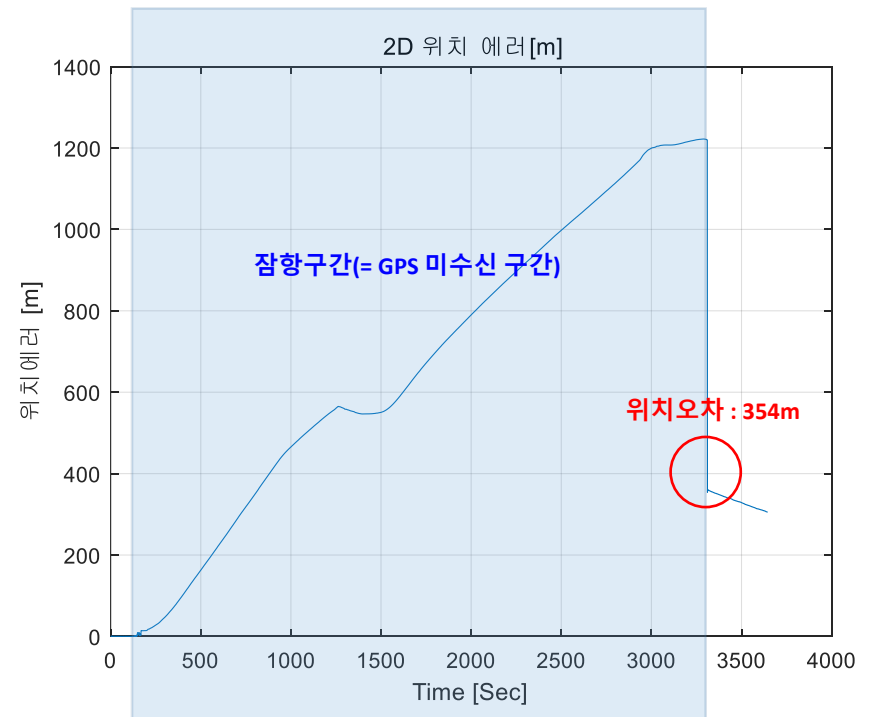
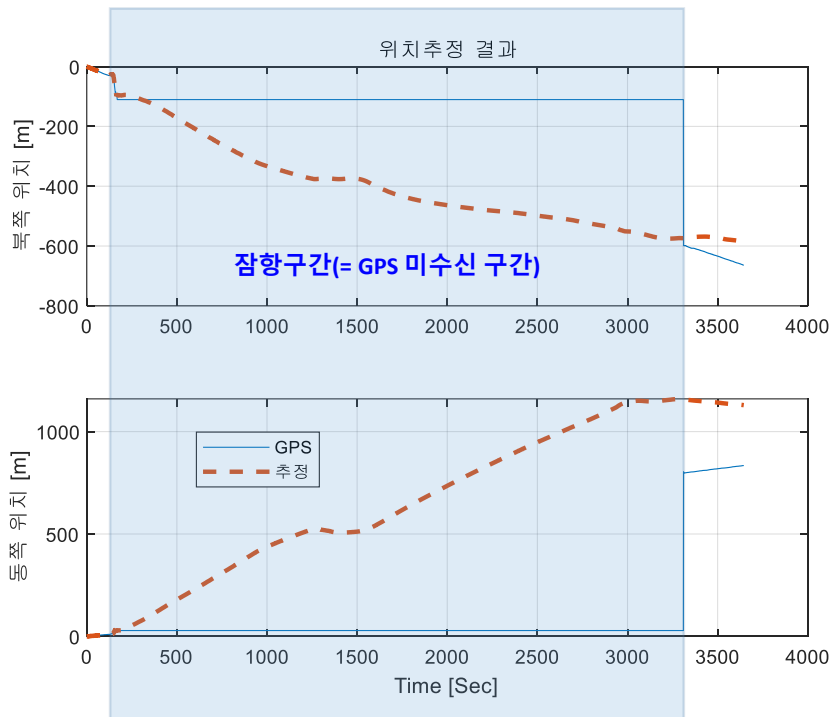


5차년도 연구목표

❖ 유사 수중글라이더 실 해상시험 데이터 후처리 분석 결과

2. 분석 결과 [3/3]

1) 위치오차 : 354m (@ 169초 ~ @ 3318초 = 3,149초동안 잠항 = 52.4분 주행)



2024년도 무인이동체원천기술개발사업 통합기술워크샵

감사합니다.