December 2025 Vol. 12 No. 3

KSOE NEWS LETTER

The Korean Society of Ocean Engineers

사단법인 한국해양공학회
The Korean Society of Ocean Engineers

December 2025 Vol. 12 No. 3

KSOE NEWS LETTER

The Korean Society of Ocean Engineers

Contents

한국해양공학회 뉴스레터

발행일 : 2025 12월 31일

발행인 : 허동수

편집인 : 안석환, 김영훈, 김아름

발행소 : 사단법인 한국해양공학회
(48821) 부산광역시 동구 중앙대로180번길 13, 1302호

전 화 : 051-759-0656, 070-4290-0656

팩 스 : 051-759-0657

E-mail : ksoehj@ksoe.or.kr

■ 제21대 학회장 인사말

존경하고 사랑하는 한국해양공학회 회원님들 모두 안녕하신지요?

저는 우리 학회 21대(2026.1.1.~2027.12.31.) 회장으로 취임하게 된 성홍근입니다. 저의 원 소속은 선박해양플랜트연구소이고, 현재는 부산 강서구에 소재하고 있는 심해공학연구센터에서 근무하고 있습니다.

1990년대 중반 대학원 시절 지도교수님을 따라 우리 학회에 참석한 이후에 저는 최근까지 우리 학회를 저의 학술활동의 가장 중심에 두고 있습니다. 저는 향후 2년 동안의 우리 학회의 운영을 이미 학회장 출마의 변에서 소상하게 말씀드린 바 있습니다. 지면을 빌어 다시 한번 요약해서 말하자면, 먼저 우리 학회의 질적 성장을 위하여 무엇보다도 먼저 조속한 시일내에 우리 학회지가 SCI에 최종 등재될 수 있도록 편집위원회 활동을 보다 더 적극적으로 지원하겠습니다.

둘째, 해양공학 분야의 고전적 주제는 물론 우리 학회 담당분야와 관련성이 있는 첨단분야에 대해서는 선제적으로 집필활동을 진행하겠습니다.

셋째, 산학연간 협력을 확대할 수 있도록 학술대회에 소위 융합세션을 기획하겠습니다. 아울러 전임 허동수 회장님께서 만드신 융합위원회의 뜻을 이어받아 계속 확대해 나가도록 하겠습니다.

넷째, 유관 학회와의 협력관계를 발전시켜 나가도록 하겠습니다.

다섯째, 신입회원 증대를 지속적으로 추진하겠습니다. 지난 2025년 추계학술대회에서 학회 역사상 최초로 1,100명을 상회하는 회원수를 기록한 만큼, 향후 2년간 양적인 성장에 전력을 다하겠습니다.

여섯째, 원로 회원님들의 학회 행사 참여의 편의성을 도모하겠습니다.

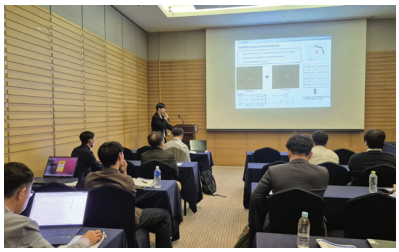
마지막으로, 2026년 추계학술대회에서 개최될 40주년 행사 준비에 제가 가진 모든 역량을 발휘하여, 앞으로 우리 학회가 더욱 발전할 수 있는 발판을 마련하겠습니다. 이를 위해 전임 허동수 회장님께서 추진위원장을 맡아 주신 것에 이 자리를 빌어 감사의 말씀을 드립니다.

저는 앞으로 학회 원로님들과 이사님, 평의원님 및 많은 회원님들과 긴밀한 소통으로 학회 발전을 위하여 더 좋은 방안이 있다면 실행할 수 있도록 최선을 다하고자 합니다. 아울러 학회의 모든 구성원분들과의 화합과 소통을 바탕으로 학회를 운영하고자 하오니, 지지와 성원을 부탁드립니다.

감사합니다.

한국해양공학회 21대(2026~2027)
학회장 성 홍 근

■ 2025년 한국해양공학회 추계학술대회 개최



지난 2025년 10월 29일–31일 3일 동안 우리 학회 추계학술대회 및 정기총회가 휘닉스 아일랜드 제주에서 개최되었다. 대회 주제는 '인공지능의 시대, 해양공학의 역할'이며 개회식, 특별강연, 정기총회, 시상식, 전시, 일반논문발표, 신진연구자 초청강연, 기획세션, 해양공학 CAE 경진대회 수상작 발표회로 구성되었다.

- **주제 :** (사)한국해양공학회
- **후원 :** 한국과학단체기술총연합회, ㈜이앤코, ㈜한국항만기술단, ㈜네오테크이앤씨
- **조직위원 :** 신성원(위원장), 강태순, 박규식, 박종천, 성홍근, 송창용, 안석환, 안성호, 윤재선, 이강수, 이승재, 이주용, 전봉환, 하태민, 홍성훈
- **행사일자 :** 2025. 10. 29(수)~31(금)
- **행사장소 :** 휘닉스 아일랜드 제주, B동 2층
- **대회주제 :** 인공지능의 시대, 해양공학의 역할
- **프로그램 :** 전체 178편 발표, 참가자 408명
  - 개회식, 특별강연, 정기총회, 시상식, 전시
  - 특별강연: 전인구 대표 (㈜애덤스미스)
  - 신진연구자 초청강연 2편
  - 일반 논문 발표 91편, 일반 기획세션 79편
  - CAE 경진대회 수상작 발표회 세션 5편 발표

■ 한국해양공학회지 Scopus 등재 및 ESCI 등재

우리 학회가 발간하는 한국해양공학회지 (Journal of Ocean Engineering and Technology, JOET) 가 ***KCI 우수등재학술지 유지***에 이어 ***Scopus 등재*** 와 더불어 ***ESCI 에도 등재*** 되었습니다!!

JOET는 학문적 기여도와 국제적 인지도를 더욱 향상시켜 SCI(E) 등재를 위해 나아가고자 합니다. 전 세계 많은 연구자들이 관심 갖고 인용할 우수한 논문을 투고하여 주시기 바랍니다. 적극적인 관심과 참여가 SCI(E) 등재에 필요적인 요소입니다.

JOET는 모든 논문을 영어로 게재하고 있으며, 저자께 다음의 혜택을 드리고 있으니, 회원 여러분들의 많은 관심과 우수한 논문 투고 바랍니다.

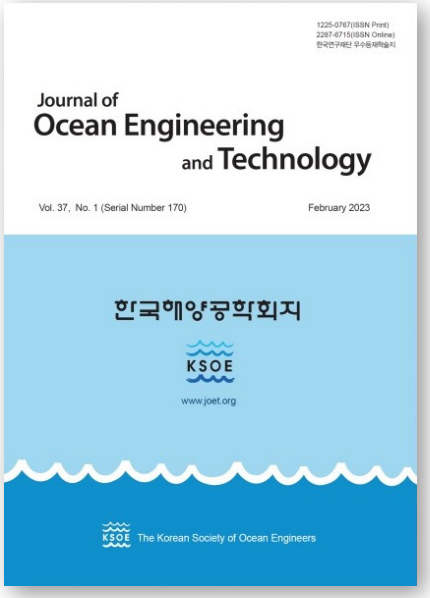
– 영문 원고 투고하여 최종 출판될 경우, 게재료 할인 또는 동등 수준 혜택 제공
– 국문 원고 투고하여 채택된 경우, 영문 번역 및 원어민 교정 지원

- **저널 홈페이지:** https://www.joet.org
- **논문투고시스템:** https://submit.joet.org/

www.joet.org

한국해양공학회지

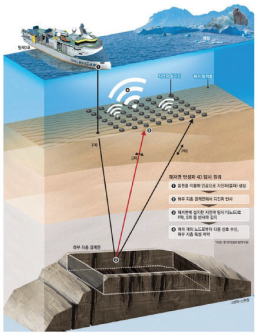
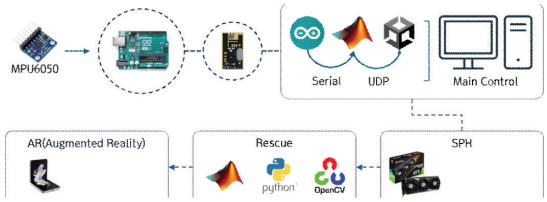
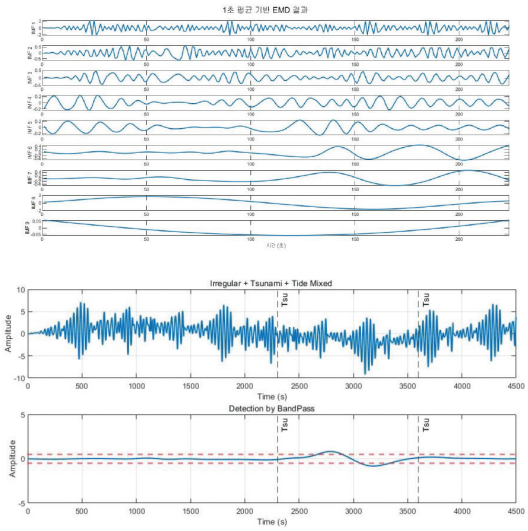
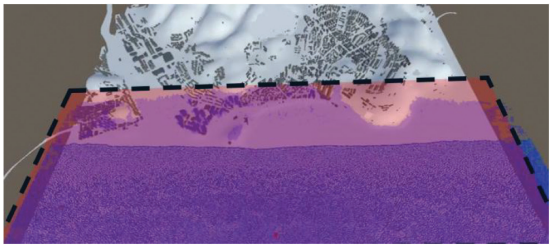
OPEN ACCESS



■ 해양공학 CAE 경진대회 수상자 작품요약

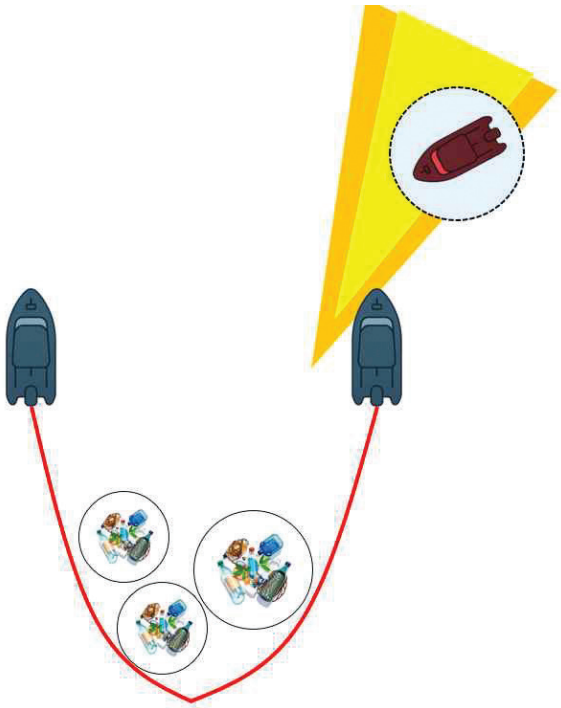
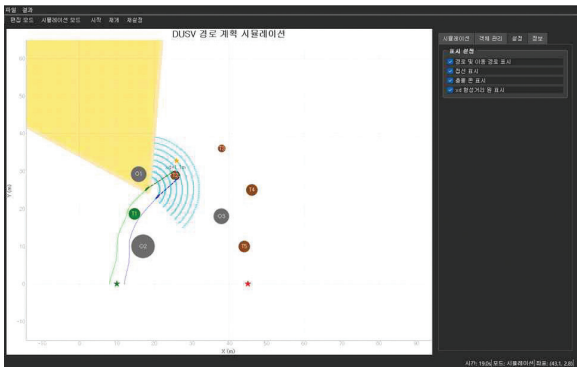
- **대상 종합부문**
- **작품명 :** 기상부이를 활용한 디지털 트윈 기반 쓰나미 피해 예측 시스템

팀 명	코엘리즘		부 문	시뮬레이션	
작품명	기상부이를 활용한 디지털 트윈 기반 쓰나미 피해 예측 시스템				
소 속	한양대학교ERICA 해양융합공학과				
이 름	김가인	이상엽	이윤수	이호승	최문기

배경/목표	대한민국은 지진해일의 위험성이 낮은 것으로 평가되어 왔으나, 최근 기후 변화, 해수면 상승, 해저 지진 및 산사태로 인해 쓰나미 발생 가능성이 증가하고 있다. 기존의 지진 중심 예측 방식은 해저 산사태와 같은 비지진성 발생 요인을 반영하지 못하며, 경보 체계의 한계를 드러내고 있다. 이에 따라 수면 변위를 기반으로 실시간 탐지 및 예측이 가능한 새로운 시스템이 필요하다.	  
개발방법	1. 파고 측정용 부이 개발 2. ATW(Acceleration-to-Waveheight) 알고리즘 개발 3. EEMD 기반 쓰나미 탐지 4. 디지털 트윈 플랫폼 구축(Unity 기반) 5. 대피 경로 산출 및 AR 시각화	
개발결과	ATW 알고리즘 검증 : OpenCV 기반 부이 움직임 추적과 비교 시 상관계수 r = 0.8829, T = 6s ~ 720s 장주기 환경에서도 ±4% 이내 정확도 확보 EEMD 기반 탐지 성능 : IMF 7~8에서 장주기파 성분 성공적 검출, 실험적 유사 쓰나미 신호와 높은 정합성 확보 SPH 기반 쓰나미 시뮬레이션 " 실제 파고 데이터를 입력값으로 활용하여 고립파 조파기 구현파고계 데이터와 RMSE 약 0.0361m 수준의 정합성 대피 경로 산출 및 AR 시각화 : 쓰나미 진행에 따라 최단경로 실시간 갱신사용자 위치 기준 AR화살표 구현 완료	
결론/계획	본 프로젝트에서는 쓰나미 탐지와 피해 예측, 그리고 직관적인 시민 대피 안내를 통합한 시스템을 하나의 파이프라인으로 통합하였다. 향후 실해역에 부이를 띄우고 RTK-GPS기반으로 지진해일 탐지 시스템의 정확도를 올리고 고성능 컴퓨터를 통해 모델의 정확도를 올릴 계획이다.	

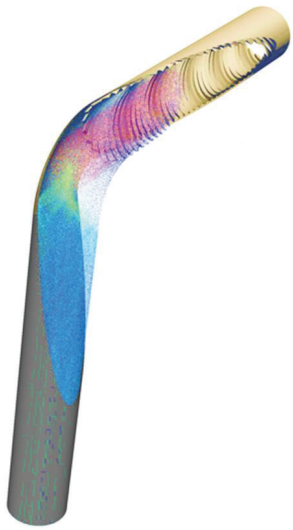
- **최우수상 종합부문**
- **작품명 :** 부유 로프로 연결된 DUSV의 부유 쓰레기 포획 경로 계획 프로그램 개발

팀 명	포획해조	부 문	프로그래밍
작품명	부유 로프로 연결된 DUSV의 부유 쓰레기 포획 경로 계획 프로그램 개발		
소 속	서울대학교 조선해양공학과		상명대학교 컴퓨터과학전공
이 름	강지승, 손영주		백종우

배경/목표	부유 로프로 연결된 DUSV의 부유 쓰레기 포획 경로 계획 프로그램 개발	
개발방법	DUSV를 활용한 해양 쓰레기 수거 시스템 개발을 위해 Velocity Obstacle(VO)알고리즘을 적용하여 충돌 회피 및 경로계획을 수행. 부유 로프는 현수선으로 근사하여 모델링했으며, 쓰레기 수거 효율성을 높이고 장애물을 회피하기 위해 VO알고리즘을 도입. 시뮬레이션을 통해 USV가 장애물을 피하며 쓰레기를 효과적으로 수거하는 성능을 검증.	
개발결과	DUSV가 장애물을 피하면서 해양 쓰레기를 성공적으로 수거하는 것을 시뮬레이션을 통해 입증함. VO알고리즘은 장애물과의 충돌을 방지하고 쓰레기 수거영역을 효율적으로 커버하는 데 효과적이었음.	
결론/계획	현재 연구는 부유 로프를 현수선으로 근사하여 경로 계획을 수행하였으나, 향후 로프의 동적 특성을 반영한 정밀 모델을 개발할 계획이다. 로프 동역학을 통합하여 둘러싸인 면적을 정확히 계산하고, 로프와 USV의 힘 상호작용을 분석하여 궤적 및 속도 제어를 개선할 것이다.	

- **최우수상 설계부문**
- **작품명 :** 입자-유체 연성 해석을 통한 침식-마모 저감형 해양 배관의 최적 설계 연구

팀 명	EW-MARIN	부 문	해양플랫폼
작품명	입자-유체 연성 해석을 통한 침식-마모 저감형 해양 배관의 최적 설계 연구		
소 속	홍익대학교 기계정보공학과		
이 름	이한진, 엄태웅, 김유빈		

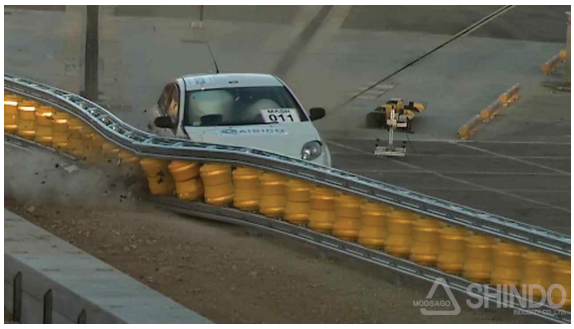
배경/목표	고압 가스관 내 블랙파우더에 의한 마모는 구조적 손상을 유발한다. 본 연구는 기존 마모 저감 구조의 한계를 보완하기 위해 새로운 강선 구조를 제안하고, CFD-DEM 연성 해석을 통해 마모 저감 효과를 검증한다.	
개발방법	Altair의 SimLab과 EDEM 소프트웨어를 활용해 CFD- DEM 연성 해석을 수행하였다. 유체 유동은 정상상태로 가정하고 Spalart-Ilmaras 난류 모델로 해석을 진행하였다. CFD 해석으로부터 얻은 유동장을 입자 운동의 모멘텀으로 사용하여 DEM해석을 진행하고 입자와 벽면 간의 충돌력 계산 결과와 Oka 마모 모델을 기반으로 배관 마모를 정량적으로 해석하였다. 배관 굽힘각도와 꼬임비율을 변수로 설정하여 마모 특성을 평가하였다.	
개발결과	배관의 굽힘 각도에 따른 마모도 계산 결과 굽힘 각도 60°에서 가장 심한 마모가 발생했다. 설비에 많이 사용되는 90° 굽힘 배관의 경우 제안한 강선 구조를 적용할 경우 약 75%의 마모 저감 효과를 보였으며 기존의 나선형 구조 설치 시보다도 뛰어난 내마모 성능을 나타냈다.	
결론/계획	기존 삽입형 나선형 마모 저감 구조의 한계를 극복하고자 제안한 파이프 내부의 나선형 홈인 강선 구조는 90° 배관에서 최대 75%의 마모 저감 효과를 발휘하며 우수한 성능을 나타냈다. 특히 꼬임비율 3에서 가장 큰 마모 저감 효과를 보였다. 이는 기존 설계 대비 구조적 안정성과 유지관리 측면에서도 높은 산업 적용 가능성을 보여준다. 향후 실제 실험을 통해 본 해석 결과를 검증하고, 양산 및 현장 적용을 위한 기술 개발이 필요하다.	

- **최우수상 시뮬레이션 부문**
- **작품명 :** 회전체를 이용한 충돌력 저감 기술 개발

팀 명	OCEAN CIVIL	부 문	시뮬레이션
작품명	회전체를 이용한 충돌력 저감 기술 개발		
소 속	경상국립대학교 해양토목공학과		
이 름	김원현, 안병기, 강현준		

배경/목표

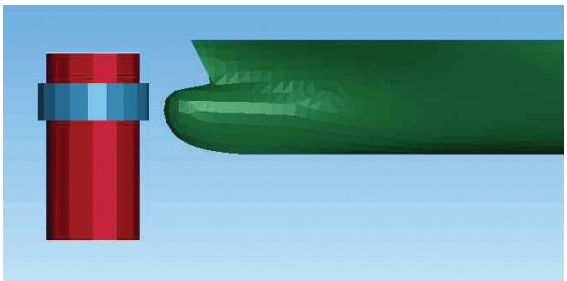
- 해상 물동량 증가로 선박 통항이 활발해지면서 해상 구조물과의 충돌 사고가 빈번하게 발생하고 있음
- 기존 충돌 방지공은 구조·경제적 한계가 있어, 대안 기술 개발이 필요함
- 해상 충돌 방지공에 회전체 장치를 적용한 선박 충돌력을 시뮬레이션 수행하여 장치의 성능을 평가함



〈롤러 가드레일 테스트 장면〉

개발방법

- 차량 충돌 완화 장치(충돌 에너지를 롤러의 회전 에너지로 전환하여 충격을 흡수하고 탈선을 방지)에서 착안한 회전체 장치를 설계함
- LS-DYNA를 이용하여 24,000TEU급 컨테이너선과 충돌 방지공의 충돌 시뮬레이션을 수행함
- 충돌각 및 속도 변화에 따른 회전체 장치의 충돌력 저감 효과를 정량적으로 평가함



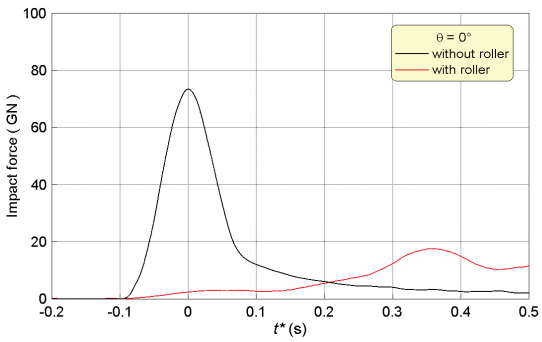
〈LS-DYNA를 이용한 충돌 모델링〉

개발결과

- 정면충돌 시, 회전체 장치가 최대 충격력을 76% 감소시킴
- 충돌각 45°에서 가장 우수한 성능을 보임(저감률 93%)
- 선박 속도가 증가할수록 충돌력 감소가 향상되는 경향을 확인함.

결론/계획

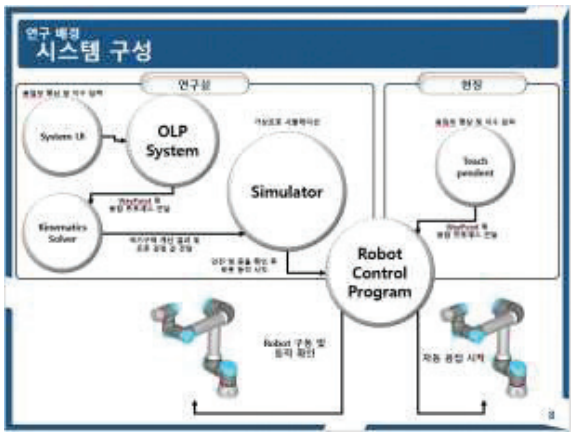
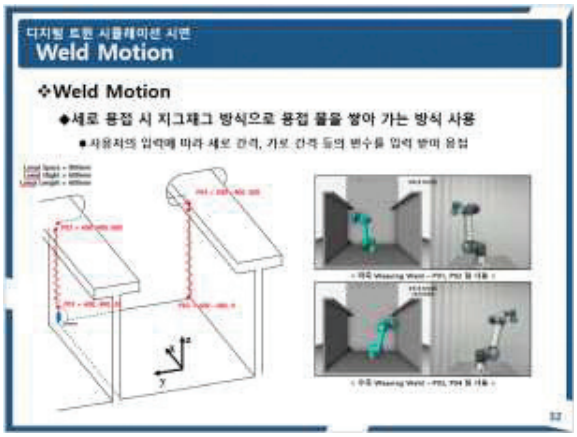
- 회전체 장치는 선박 충돌에너지를 효과적으로 소산하여 충돌 방지공의 성능과 구조적 안전성을 향상시킴.
- 이에 따라 기존 대형 충돌 방지공의 규모를 축소하여 경제성을 확보할 수 있음.
- 해상 교량뿐만 아니라 해양 플랜트, 부유식 구조물 등 다양한 해양 시설물의 안전성 향상을 위해 적용 범위를 확대할 계획임.



〈회전체 유무에 따른 충돌력 비교〉

- **최우수상 프로그래밍 부문**
- **작품명 :** 선박 이중 저 U자형 용접부를 대상으로 한 Robot 자동용접 및 Digital Twin 개발

팀 명	DMAL	부 문	프로그래밍
작품명	선박 이중 저 U 자형 용접부를 대상으로 한 Robot 자동용접 및 Digital Twin 개발		
소 속	국립부경대학교 조선해양시스템공학과		동의대학교 조선해양공학과
이 름	박연우, 손경록, 이준희		정현도

배경/목표	선박의 U자형 용접부 자동용접을 위한 자동화 시스템 및 로봇 시뮬레이터 개발	
개발방법	U자형 용접부의 type과 치수를 입력하면 자동으로 로봇 프로그램을 생성하여 로봇을 구동 시키거나 이를 연구실 환경에서 시뮬레이션 해볼 수 있는 시뮬레이터를 C# Programing 으로 개발	
개발결과	U자형 용접부의 다양한 형상에 대응하는 로봇 프로그램을 자동으로 생성할 수 있는 경량 프로그램과 이를 연구실 환경에서 시뮬레이터로 실행하여 시각적인 피드백 가능, 충돌 감지 및 수동으로 로봇 구동 시뮬레이션 기능 개발 완료	
결론/계획	향후 용접부에 대한 Test Bed를 제작하여 로봇 구동 및 용접 품질 검증 실시, LLM을 사용한 용접부 치수 및 용접 프로세스 입력 자동화, 이미지 인식 기술을 이용한 용접부 판별시스템 개발 실시.	

■ 시상

• 2025년도 한국해양공학회 추계학술대회 우수논문발표상 (정회원, 학생)

우리 학회는 추계학술대회에서 발표하는 정회원 대상 '우수논문발표상' 과 학생회원 대상 '학생우수논문발표상'을 시상하고 있다. 2025년도 10월 29일부터 31일까지 휘닉스 아일랜드 제주에서 개최된 추계학술대회에서 2명의 정회원, 5명의 학생회원이 수상자로 선정되었으며, 정회원 수상자에게는 상패, 학생회원에게는 상장과 상금을 전달하였다.

〈2025년도 추계학술대회 우수논문발표상 수상자〉

수상자	소속	발표논문
박병원	KRISO	대용량 집중형 해양그린수소 생산·저장 플랫폼 계류 성능 및 선수각 평가 모형시험 연구
황성철	KRISO	선박 및 해양구조물 내항성능 모형시험 준비를 위한 관성계측 장비 개발

〈2025년도 추계학술대회 학생우수논문발표상 수상자〉

수상자	대학교	발표논문
김이슬	부산대학교	액화수소 탱크의 희생유체 보조 단열 채널 설계와 기화율 억제 특성 평가
심기찬	과학기술연합 대학원대학교	해양구조물 구조디지털트윈모델 알고리즘 개발 및 시험기반 검증기술 연구
이민지	국립공주대학교	잭업식 해상풍력지지구조 스퍼드캔 기초의 수직-수평 파괴포락선
이온빈	인하대학교	한국 해역의 불규칙 파랑 조건을 고려한 다수 파력발전기 배치 최적화
하재민	경북대학교	가상 데이터 학습 기반 수중 물체 인식을 이용한 AUV 위치 보정 사전 연구

• 2025년 한국해양공학회상 수상자

한국해양공학회상은 회원 추천 및 포상위원회를 통해 선정되었다.

– 공로상 : 송하철 (국립목포대학교)
– 학술상 : 남보우 (서울대학교), 배윤혁 (홍익대학교)
– 논문상 : 윤현규 (국립창원대학교)
– 기술상 : 이강수 (선박해양플랜트연구소)
– 우수심사위원상 : 도기덕 (국립한국해양대학교), 구남국 (국립부경대학교)

■ 시상

• 해양공학 CAE 경진대회 수상팀

지난 2025년 8월 21일(목) 대전컨벤션센터에서 개최된 해양공학 CAE 경진대회 본선경연에서 10팀의 발표가 진행되었으며, 본선경연팀 포함한 총 24팀 (대상1팀, 최우수4팀, 우수상3팀, 장려상16팀)을 선정하여 상장과 상금을 전달하였다.

수상팀	상장	시상	상금
코엘리즘(한양대학교 ERICA)	대상	해양수산부장관	2,000,000
포획해조(서울대학교/상명대학교)	최우수상 종합 부문	한국조선해양플랜트협회장	1,000,000
EW-MARIN(홍익대학교)	최우수상 설계 부문	선박해양플랜트협회장	1,000,000
Ocean Civil(경상국립대학교)	최우수상 시뮬레이션 부문	한국해양공학회장	1,000,000
DMAL(국립부경대학교/동의대학교)	최우수상 프로그래밍 부문	한국해양공학회장	1,000,000
하이파이브(국립한국해양대학교)	우수상 설계 부문	한국해양공학회장	500,000
흔들흔들 빙글빙글(인하대학교)	우수상 시뮬레이션 부문	한국해양공학회장	500,000
흔들흔들 열매(계명대학교)	우수상 프로그래밍 부문	한국해양공학회장	500,000
Lorentz 5(충남대학교)	장려상	한국해양공학회장	200,000
D-Scan(국립부경대학교)	장려상	한국해양공학회장	200,000
SVLAB (국립목포대학교)	장려상	한국해양공학회장	200,000
유비(울산대학교)	장려상	한국해양공학회장	200,000
Navyond(울산대학교)	장려상	한국해양공학회장	200,000
floating장인(국립한국해양대학교)	장려상	한국해양공학회장	200,000
부유의 정석(인하공업전문대학)	장려상	한국해양공학회장	200,000
AquaSolver(홍익대학교)	장려상	한국해양공학회장	200,000
MarineGears(홍익대학교)	장려상	한국해양공학회장	200,000
Nemo(인하대학교)	장려상	한국해양공학회장	200,000
에스고(국립창원대학교)	장려상	한국해양공학회장	200,000
조선시대(국립목포해양대학교)	장려상	한국해양공학회장	200,000
노이즈(국립한국해양대학교)	장려상	한국해양공학회장	200,000
루어선단(인하대학교)	장려상	한국해양공학회장	200,000
버블파이터(국립군산대학교)	장려상	한국해양공학회장	200,000
슬로덩크(국립군산대학교)	장려상	한국해양공학회장	200,000

■ 한국수중 · 수상로봇기술연구회 '추계학술대회' 개최

[회장 최현택(KRISO), 총무 홍성훈(계명대)]

- **장 소 :** 대구 그랜드호텔, 5층 플라자홀
- **일 시 :** 2025.11.20.(목) 13:00 ~ 18:00
- **주 최 :** (사)한국해양공학회 산하 한국수중 · 수상로봇기술연구회
- **후 원 :** (사)한국해양공학회, 대양전기공업(주), 오션테크(주), 소나테크(주)
- **내 용 :** 본 학술대회에는 산/학/연/군 관계자 43명이 참석하고, 총 2개의 세션으로 구성되어 18편의 학술 및 연구논문이 발표되었다. "Learning from the Ocean: Data Ecosystems for Reliable Maritime Situational Awareness" 라는 주제로 씨드로닉스(주) 김한근 이사의 특별강연과 플로리다 대학교 신재정 교수의 "Active Perception in Dynamic and Uncertain Environments" 의 특별강연이 진행되었다. A세션에서는 "무인수상정을 위한 레이더 데이터셋 구축" 등의 주제로 7개의 논문이 발표되었고, B세션에서도 "특징 희소 수중 환경에서 돌출 음향 강도를 이용한 사이드스캔 소나 SLAM" 외 7개의 논문이 발표되었다.

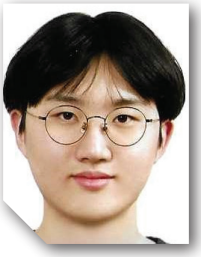
■ 해양플랜트설계연구회 2025년도 '추계워크숍' 개최

[회장 민준호(삼성중공업), 총무 정영현(삼성중공업)]

- **장 소 :** 부산대학교 11공학관 404호, 509호
- **일 정 :** 2025.12.04.(목) ~ 05.(금)
- **주 최 :** (사)한국해양공학회 산하 해양플랜트설계연구회
- **주 관 :** 삼성중공업(주), 부산대학교
- **내 용 :** 본 워크숍은 해양플랜트산업 발전을 위한 학계 및 관련기관 상호간의 노하우 공유 및 소통을 위한 목적으로 개최되었으며, 산/학/연 관계자 70여 명이 참석하였다. 1일차 설계Ⅰ/기자재 세션에서 "극저온 제품 개발 현황" 외 6편의 논문이 발표되었고, 설계Ⅱ 세션에서는 "Piperack Module Brace Optimization Analysis" 외 5편의 발표가 진행되었다. 2일차에는 4개 세션으로 나누어 발표가 진행되었으며, "중동 고정식플랫폼 프로젝트 전기실 탑재 해석", "중동 프로젝트 Digitalization", "Hi-Float의 구조 안전성 평가 및 유탄성 효과 검토", "라이저 복원력이 심해 FPSO 계류선 피로성능에 미치는 영향" 등 13편의 연구논문이 발표되어 총 30편의 연구논문 및 발표가 진행되었다.

HD하이드로젠과 탈탄소 전환의 새로운 방향



이선호, 김주원 (국립목포대학교 조선해양공학과)
이종현 (국립한국해양대학교 해양공학과)
신성찬 (한양대학교 ERICA 국방지능정보융합공학부)

해운업계의 거대한 전환

전 세계 해운업계가 탄소 배출 감축이라는 거대한 전환점 앞에 섰다. 국제해사기구(IMO)의 환경 규제 강화와 함께 '수소 · 암모니아 연료'는 선박의 미래 에너지로 급부상하고 있다. 이러한 흐름 속에서 HD현대 그룹의 수소 전문 기업 'HD하이드로젠'이 추진하는 기술 개발은 국내 조선 · 해운산업의 탈탄소 전환을 견인하는 핵심 동력으로 주목받는다.

수소 밸류체인의 중심, HD하이드로젠

HD하이드로젠은 HD현대가 수소 · 암모니아 경제를 본격적으로 추진하기 위해 설립한 전략적 핵심 자회사다. 이 회사는 고체산화물 기반 연료전지(SOFC) 기술을 중심으로 수소의 생산부터 저장, 활용에 이르는 전 과정을 연결하는 밸류체인 구축을 목표로 한다. 단순한 부품 제조를 넘어, 친환경 에너지 생태계의 중추적인 역할을 수행하고 있다.

글로벌 협력을 통한 기술 도약

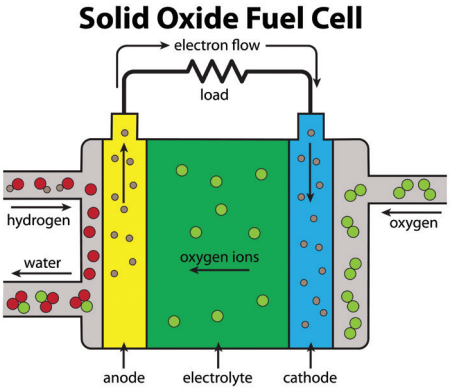
특히 선박용 SOFC 시스템 개발은 HD하이드로젠의 대표적인 프로젝트 중 하나로, 연료전지 추진체계의 효율성과 안정성을 높이는 기술 확보에 주력하고 있다. 또한 핀란드 연료전지 기업 '컨비온' 인수를 통해 글로벌 수준의 수소 기술 경쟁력을 확보하는 등 차세대 친환경 선박 시장에서 선도적 위치를 다지고 있다.

최근 HD하이드로젠은 노르웨이 선급(DNV), 독일 대표 크루즈 선사 '투이 크루즈(TUI Cruises)'와 함께 SOFC 시스템의 크루즈선 적용을 위한 공동개발 프로젝트(JDP)에 착수했다. 이 JDP는 향후 컨테이너선 · 벌크선 등 대형 상선에 암모니아 연료 추진 시스템을 실제 적용하기 위한 밑바탕 역할을 하며, 암모니아 엔진 · 연료전지 · 벙커링 인프라까지 연결된 통합 생태계 구축을 지향한다.

고체산화물 연료전지(SOFC)의 원리

SOFC는 천연가스, 암모니아 등으로부터 생성된 수소를 산소와 반응시켜 전기를 생산하는 고효율 연료전지다. 연소 과정 없이 전기를 생산해 탄소 및 오염물질 배출을 크게 줄일 수 있고, 기존 발전용 엔진 대비 효율이 높아 친환경성과 운항 경제성을 동시에 충족한다. SOFC는 백금 같은 귀금속 없이도 수소와 일산화탄소(CO)를 연료로 사용할 수 있고, 천연가스, LNG, 암모니아 등 다양한 탄화수소를 연료로 활용할 수 있어 연료 선택의 폭이 넓다.

〈SOFC〉



(출처 : 한국재료연구원)

SOFC는 기본적으로 50~65%의 발전 효율을 달성하며, 폐열회수 시스템과 결합한 열병합 발전의 경우 80% 이상의 고효율이 가능하다. 작동 온도가 600℃ 이상으로 높아 배출되는 고온의 폐열을 재활용하기 용이하기 때문이다. 또한 내연기관(ICE)과 달리 높은 공급 압력을 필요로 하지 않아 암모니아 누출 위험이 상대적으로 낮다는 안전상의 이점도 있다.

불확실성 속의 기회

국제 해운 분야는 현재 '친환경 전환 압력'과 '규제 불확실성'이라는 양면적 국면에 놓여 있다. 2025년 4월, IMO는 'IMO Net-Zero Framework'를 제시하며 5,000톤 이상 선박에 대한 강력한 배출 규제와 탄소 가격 메커니즘을 예고했다. 그러나 2025년 10월, 주요 산유국과 미국 트럼프 정부의 반발로 채택이 1년 연기되면서 업계는 일시적인 규제 공백 상태에 빠졌다.

이러한 규제 지연은 단기적으로 친환경 연료 프로젝트에 대한 투자를 위축시킬 수 있다. 하지만 장기적으로 EU의 독자적인 해양 연료 규제(Fuel EU Maritime) 등 탈탄소 압박은 여전히 유효하다. 업계 전반에는 "친환경 선박 전환은 불가역적인 흐름"이라는 인식이 확고하다. 따라서 이번 연기는 단순한 정체가 아닌, 기술적 완성도를 높일 수 있는 '과도기'이자 기회로 작용할 수 있다.

수소 선박이 여는 새로운 지평

수소 선박의 중요성은 날로 커지고 있다. IMO의 최종 목표인 '탄소 무배출'에 가장 부합하는 기술이 바로 SOFC이기 때문이다. 최근 해양수산부가 '신기술검증 제도'를 개편하여 실증 절차를 대폭 단축한 점도 고무적이다. 이는 수소 선박이 연구 단계를 넘어 상용화 단계에 진입했음을 시사한다.

〈대형액화수소운반선〉

(출처 : HD현대)

수소 선박의 확대는 항만 대기질 개선 등 환경적 효과뿐만 아니라, 수소 인프라 구축을 통한 연관 산업의 동반 성장을 이끌어낸다. 또한 이번 규제 완화 및 실증 단축 사례는 향후 다른 신기술 상용화의 중요한 선례가 될 것이다.

기술 주도권 확보가 관건

IMO 규제 강화와 국내의 정책적 지원은 수소 선박 기술에 새로운 기회를 열고 있다. HD하이드로젠의 기술 개발은 한국이 이 분야를 선도할 수 있다는 가능성을 보여준다. 물론 SOFC의 내구성 문제, 높은 비용, 인프라 부족, 그리고 국제 정세에 따른 규제 변동성 등 해결해야 할 과제는 여전히 산적해 있다. 특히 트럼프 행정부의 영향으로 인한 국제 규제의 변동성은 우리가 통제할 수 없는 영역이다.

따라서 외부 변수에 일희일비하기보다, 신기술 검증 제도를 활용해 실증을 가속화하고 독자적인

기술 역량을 확보해야 한다. 탄탄한 기술 주도권을 쥘 때, 수소 선박은 불확실한 파도를 넘어 대한민국 해운 산업을 이끄는 확실한 미래가 될 것이다.

Q. 유럽 선급 및 선사와 진행 중인 공동개발 프로젝트(JDP)는 어떤 의미가 있는가?

A. JDP는 단순한 기술 교류 차원을 넘어, 국제 인증과 상용화를 동시에 준비하는 필수적인 과정이다. 현재 HD하이드로젠은 유럽 선급과 협력하여 암모니아 기반 SOFC 발전 시스템과 선박용 수소 연료공급시스템(Hydrogen FGSS) 등을 공동으로 검증하고 있다. 이는 향후 국제해사기구(IMO)의 규제 대응을 위한 '국제 표준화 작업'의 일환이기도 하다. 새로운 기술이 글로벌 시장에서 통용되려면 '설계 기준 수립 → 안전성 평가 → 실증 → 인증'으로 이어지는 검증 단계를 반드시 거쳐야 한다. 즉, 이번 프로젝트는 우리 기술이 국제 표준으로 자리 잡고, 실제 선박에 탑재되어 상용화되는 데 직접적인 교두보 역할을 한다는 점에서 매우 큰 의미를 갖는다. 이를 통해 기술의 안전성과 신뢰성을 확보하고 글로벌 시장 진입 장벽을 낮추는 효과를 기대하고 있다.

〈공동개발 프로젝트 JDP〉

(출처 : HD하이드로젠)

Q. 수소 · 암모니아 선박이 상용화되기 위해 해결해야 할 가장 큰 과제는 무엇인가?

A. 기술적 난이도보다 더 높은 현실적 장벽은 '인프라'와 '경제성'이다. 선박은 운항을 위해 항만에서 연료를 공급받아야 한다. 따라서 수소나 암모니아를 대량으로 저장하고 선박에 주입할 수 있는 벙커링 설비, 안전 구역 설정 등 항만 인프라 구축이 선행되어야 한다. 항만 인프라가 갖춰지지 않으면 아무리 좋은 선박을 개발해도 운항이 불가능하기 때문이다. 두 번째는 연료 공급 가격이다. 현재 청정 수소는 기존 화석연료 대비 생산 비용이 높아 상용선 운영에 경제적 부담이 크다. 결국 '그린 수소 생산 확대'를 통해 공급 가격을 안정시키고, 동시에 '연료전지 효율'을 높여 적은 연료로 더 멀리 갈 수 있게 만드는 경제성 확보가 시급하다. 마지막으로 안전성 기준의 확립이다. IMO가 임시 지침을 마련했으나, 아직 완전한 국제 표준이 정립되지 않았다. 지속적인 실증을 통해 데이터를 축적하고 안전기준을 강화하는 것이 필수적이다.

Q. 해외와 비교했을 때 한국의 수소 선박 기술 수준은 어느 정도인가?

A. 분야별로 기술 격차가 존재한다. 우선 '수소 생산(제조)' 분야의 최고 기술 보유국은 미국이며, 한국의 기술 수준은 미국의 약 80% 수준으로 3년 정도의 기술 격차가 나는 것으로 분석된다. 경쟁국인 EU는 98.5%, 일본은 90% 수준인 것에 비해 다소 뒤처져 있어 추격이 필요한 상황이다. '수소 저장' 분야 역시 미국과 EU가 선도하고 있다. 한국은 최고 기술국 대비 77.5% 수준이며 기술 격차는 약 5년으로 벌어져 있다. 이는 일본(90%)에 비해서도 낮은 수치다. 하지만 핵심인 '연료전지' 분야에서는 경쟁력이 있다. 미국과 일본이 최고 기술을 보유하고 있지만, 한국은 90% 수준까지 도달해 있으며 기술 격차는 2년 내외로 좁혀져 있다. 이는 EU(85%)나 중국(75%)보다 앞선 수치로, 우리가 집중하고 있는 선박용 SOFC 시

스템 등 활용 분야에서 충분히 승산이 있음을 보여준다.

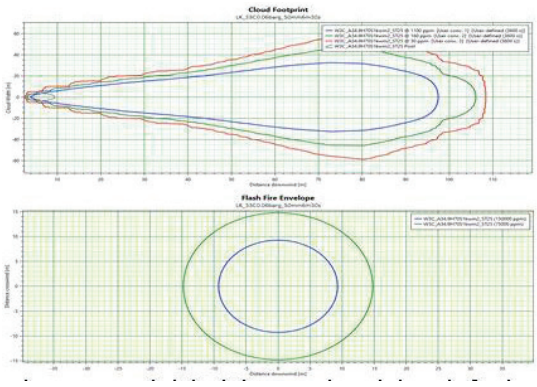
Q. 수소 선박이 상용화될 시 해운 및 조선산업에는 어떤 변화가 예상되는가?

A. 해운 및 조선산업 전반이 친환경 연료 중심으로 재편되는 구조적 전환이 일어날 것이다. 우선 조선산업에서는 기존의 디젤 · LNG 엔진 중심 설계가 사라지고, 수소 연료전지, 수소 내연기관, 극저온 액화수소 저장 탱크 등 새로운 핵심 장비가 그 자리를 대체하게 된다. 이에 따라 전력 조절 장치(PMS)와 연료전지 통합 제어 기술이 조선소의 경쟁력을 좌우하는 핵심 요소로 부상하며, 고부가가치 기술 중심의 시장 경쟁이 심화될 것이다. 해운산업 역시 큰 변화를 맞이한다. 초기에는 연료 전환 비용이 부담되겠지만, 탄소세 도입과 환경규제 강화로 인해 장기적으로는 수소 선박의 운영 경쟁력이 더 높아지게 된다. 해운사들은 연료 포트폴리오를 다변화하고 친환경 선박 위주로 선대 전환을 추진하게 될 것이다. 또한 항만은 단순한 물류 거점을 넘어 에너지의 생산 · 저장 · 공급 기능을 수행하는 새로운 거점으로 변모하며, 글로벌 주요 항만 간의 수소 벙커링 인프라 경쟁도 본격화될 전망이다. 이는 조선 · 해운업계의 인력구조와 부품 공급망까지 바꾸는 거대한 변화의 파도라 할 수 있다.

Q. 선박에서 수소나 암모니아 수송 도중 누출 사고가 발생할 시 대응 방법은 무엇인가?

A. IMO는 누출 사고 발생 시 즉각적인 감지, 모든 점화원 제거, 보호 장비 착용, 그리고 확산 거리를 고려한 안전 대피 거리 확보를 필수 절차로 규정하고 있다. HD하이드로젠은 전문 시뮬레이션 프로그램인 'Phast'를 활용해 구체적인 대응 시나리오를 분석하고 있다. 실제 시뮬레이션 결과를 보면, 암모니아 누출 후 불과 30초 만에 바람을 타고 가스가 확산된다. 이때 농도에 따라 최대 110m 거리까지 영향을 미칠 수 있다는 결과가 도출되었다. 이는 사고 발생 시 반경 110m 이내를 즉각적인 위험 구역으로 설정하고 통제해야 함을 시사한다. 또한 '순간 화염(Flash Fire)' 시뮬레이션에 따르면 선박 중심 반경 약 15m 내에 순간적인 화염이 형성될 수 있다. 이 경우 작업자는 전원을 차단하고 점화원을 제거한 뒤 즉시 탈출해야 한다. 일반인의 경우 누출 범위 110m 안으로 접근하지 못하게 막는 것이 기본적인 대응 방법이다. 이러한 시뮬레이션 데이터는 막연한 두려움을 없애고, 과학적 근거에 기반한 안전 가이드라인과 대피 매뉴얼을 수립하는 데 중요한 참고 자료가 된다.

〈PHAST 전문 시뮬레이션 프로그램〉



(출처 : 국립한국해양대학교 연구실)

〈참고 문헌〉

- koreaTimes (2024) HD Hyundai seeks expansion in hydrogen fuel cell market
- IMO, 암모니아 연료 사용선박 안전 위한 임시 지침서 IMO News Flash(K) CCC (2024)
- IMO, MSC.1/Circ.1687 지침 (2025)
- 한국선급(KR) - 연료전지 선박 설계를 위한 기술 안내서
- NGIT 보고서- 주요국 대상 수소 분야 기술수준평가 및 시사점
- Reuters. What the delay of IMO's Net-Zero Framework means for maritime decarbonization. (2025)
- 한국해양수산개발원(KMI). 글로벌선사의 미래 친환경선

박 연료 공급망 확보 전략 조사. (2024)
- 형연우, 서영균, 정재호. (2025). 암모니아 추진 선박 대상 암모니아 누출 사고에 따른 거동 분석 예비 방법론. 한국유체기계학회 67-68
- 임상진, 이윤호. (2023). 수소연료전지선박의 탱크 내 누출 시나리오에 따른 영향분석. 한국가스학회지, 13-22.
- 이창용, 조대환. (2023). 수소연료전지선박의 탱크 내 누출 시나리오에 따른 영향분석. Journal of the Korean society of marine environment & safety, v.28 no.2, 385-393
- 이창용. (2024). 수소 선박 안전기준의 개발 동향에 관한 분석. Journal of the Korean society of marine environment & safety, v.30 no. 6, 587-596.
- IGF Code. (2017). International Code of Safety for Ships Using Gases or Other Low-flashpoint Fuels
- IGC Code. (2016). International Code of the Construction and Equipment of Ships Carrying Liquefied Gases in Bulk

■ KSOE, Vol.12, No.3, December 2025

미래 조선 · 해양 엔지니어링의 심장부를 가다 삼성중공업 HULL 설계 직무 인터뷰


이 명 재 (부산대학교 조선해양공학과)
이 은 원 (인하대학교 조선해양공학과)

이번 학생기자단 활동을 통해 삼성중공업 부산 R&D센터를 방문해 센터장님과 Hull 설계 부서 라인장님을 만나 조선 · 해양 공학 분야의 실제 업무와 연구 과정을 들을 수 있었다. 현장 전문가들이 전하는 부서별 역할과 설계 프로세스는 교과서에서 접하기 어려운 생생한 내용으로, 복잡한 기술을 학생들의 눈높이에서 쉽게 전달하고자 이번 인터뷰를 기획하게 되었다.

〈삼성중공업 방문사진〉

부산 R&D 센터에서 듣는 '해양 구조 설계의 현재와 미래'

삼성중공업은 2023년 부산 R&D 센터를 개소한 이후, 선박 · 해양플랜트 설계의 고도화를 위한 연구 개발을 지속해왔다. 최근 조선 · 해양 산업 전반에서 기술 고도화와 프로젝트 규모 확대가 이루어지며, HULL 설계는 산업 경쟁력의 핵심 분야로 주목받고 있다.

이번 취재에서는 구조 · 전장 · 의장 · 선실/기기 등 HULL 설계를 구성하는 주요 4개 부서의 담당 프로님들을 만나 실무의 실제와 변화를 들을 수 있었다.

구조(Structure) 설계–"해양 구조물의 뼈대를 세우는 일"

구조 설계는 해양구조물이 그 목적에 맞게 설치해역에서 안정적으로 운용될 수 있도록 구조 계산과 해석 결과를 기반으로 형상 및 두께를 결정한다. 구조 설계는 기본도(KEY PLAN)부터 생산을 위한 가공도 및 공작도까지 해양구조물이 성공적으로 건조될 수 있도록 기본 설계, 의장 설계 및 생산 부서에 이르기까지 유관 부서와 유기적으로 협업하고 있다.

구조 설계 엔지니어에게 필요한 역량으로는 재료 역학, 유체 역학 및 해양파 역학 등의 역학적 기본 소양이 강조되었고, 해양플랜트 설계에서 가장 중요한 요소는 실제 해양구조물이 운용되는 해역의 파랑, 조류 및 풍 하중과 구조물 상부에 위치한 Topside 하중 등에 대한 구조적 무결성을

검증하는 것이라고 설명했다.

특히 FLNG · FPSO 대형화로 인해 기존의 선급 규정과 실제 구조 계산 결과 간 차이로 인해 발생하는 문제의 해결이 가장 큰 도전이며, 프로젝트가 커질수록 정교한 해석 능력이 요구된다고 강조했다.

■ 전장(Electrical) 설계–"해양플랜트 전체의 '전력 흐름'을 설계하는 두뇌"

전장(Electrical) 설계 부서는 해양플랜트와 선박에 탑재되는 전계장 장비 전체의 배치, 전력 공급 체계, 배전 시스템을 총괄하는 핵심 조직으로 일반 상선과 구조적 목적부터 다르다.

상선이 '운항 및 운반'을 위한 선박이라면, 해양플랜트는 바다 위에 설치하여 천연가스 등의 자원을 채굴 및 생산/저장/하역하는 일련의 구조물이다.

특히 발전 및 배전 구조는 해양플랜트의 안정성과 직결된다. 발전기를 통해 생산한 전력을 각 공정별 부하에 전달하기 위하여, Short circuit Calculation/전력계통 계산/ 과도 안정도 해석 / 보호협조 계통 분석 등 시스템의 신뢰성 및 전력 공급의 안정성을 확보하기 위하여 다양한 전문 기술 검토 및 해석 업무가 수행된다.

친환경 연료 사용이 확산되면서 전장 설계의 역할도 더욱 확대되고 있다. LNG · LPG 연료 기반 엔진 도입은 기존 디젤 시스템보다 추가 장비(가스 공급 라인, 안전 차단 시스템 등)와 제어 장치가 복합적으로 연결되어야 하기 때문이다.

이 과정에서 전장부는 새로운 전력 부하 계산, 안전 회로 반영, 가스 처리 시스템과의 연동까지 설계 범위를 넓혀가고 있다.

의장(Outfitting) 설계–"설계는 배치의 예술"

의장설계는 주요, 장비, 배관, 안전설비 등을 포함한 내/외부 공간 배치를 총괄한다.

해양 프로젝트 특성상 공간이 좁고 장비교체 등의 수리가 쉽지 않기 때문에, 좁은 공간내에서 최적화된 배치를 확정하고, FLNG 운용 및 정비 편의성을 극대화 하는 것이 핵심이다.

해양 프로젝트 전체의 안전을 고려한 설계 또한 중요한 역할 중의 하나이다.

해양 프로젝트 대부분이 규모가 크고 복잡하며, 타 엔지니어링 업체와 함께 작업하기에 실시간 3D Model 설계를 기반으로 하고 있다.

선실/기기(Accommodation·Mechanical) 설계 –"생활·운전 환경을 만드는 마지막 퍼즐"

선실/기기 부서는 선원의 생활 공간 및 기관실 설계업무를 담당하며, 거주구역 및 장비/시스템 설계를 수행한다.

해양플랜트는 추진을 위한 주기관이 고정된 위치에서 설치된 상태로 플랜트의 전체 수명 동안 지속적으로 운용된다는 점에서, 상선과는 근본적으로 다른 설계적 요구를 가진다. 상선의 장비 설계가 추진 엔진을 중심으로 이루어지는 반면, 해양플랜트는 전력 생산을 위한 발전기 엔진이 주를 이루며, 이에 따라 고온 기류 제어와 각종 장비의 연속 운전 조건을 고려한 HVAC(공조) 설계 역시 중요하게 수행된다.

조선·해양 산업의 변화와 R&D 센터의 역할

조선 · 해양 산업은 FLNG와 대형 해양구조물 등 복잡도가 높은 설계 프로젝트의 비중이 커지면서 엔지니어링의 중요성이 더욱 확대되고 있다. 삼성중공업 부산 R&D 센터는 이러한 변화에 대응해 구조 · 전장 · 의장 · 기기 등 설계 전 분야를 통합적으로 검토하며 기술 경쟁력 확보에 집중하고 있다.

R&D 센터는 초기 설계 단계에서 하중 · 배치 · 전력 · 공조 등 다양한 요소를 종합적으로 고려해 기술적 과제를 해결하는 역할을 수행하고 있으며, FLNG와 친환경 에너지 분야에서도 지속적인 개발을 이어가고 있다. 앞으로도 고품질 해양플랜트 설계를 이끄는 핵심 조직으로서 역할을 강화해 나갈 계획이라고 밝혔다.

학생들에게 전하는 조언

각 부서 프로님들은 공통적으로 공학 기본기(역학 · 재료 · 유체)를 강조했고, 특히 영어 능력이 필수라고 조언했다. 해양플랜트는 대부분 해외 발주 프로젝트다.

따라서, 기술 협의는 영어로 진행되며, 설계 문서도 영어 기반이기 때문에 전공 능력 못지않게 영어 실력도 엔지니어의 경쟁력이라고 할 수 있다.

취재를 마치며

이번 취재를 통해 조선해양공학과를 전공하는 학생으로서, 책과 강의만으로는 체감하기 어려웠던 실무 설계의 복잡성과 디테일을 직접 듣고, 체감할 수 있었던 시간이었다.

구조 – 전장 – 의장 – 선실/기기의 업무는 다르지만, 실무에서는 모두가 서로 영향을 주고받는 하나의 시스템이라는 사실을 강하게 느꼈다.

어떤 장비의 위치가 달라지면 구조 하중이 바뀌고, 배치가 바뀌면 전장 · 기기 배관까지 연쇄적으로 조정해야 한다.

책에서 보던 개별 파트들이 현장에서는 하나의 유기체처럼 움직인다는 점이 가장 인상 깊었다.

부산 R&D 센터는 기술 고도화의 중심에서 해양 설계를 선도하는 역할을 하고 있었고, 학생으로서 향후 이 분야를 더욱 깊이 탐구하고 싶다는 동기를 얻을 수 있었다.

■ 한국해양공학회 뉴스레터, 제12권 제3호

해양공학, 바다를 이해하는 두 가지 시선 – 유체역학과 생태연구의 현장 속으로




김민지, 이재용 (국립부경대학교 해양공학과)
이예원, 이승현 (한양대학교 ERICA 해양융합공학과)

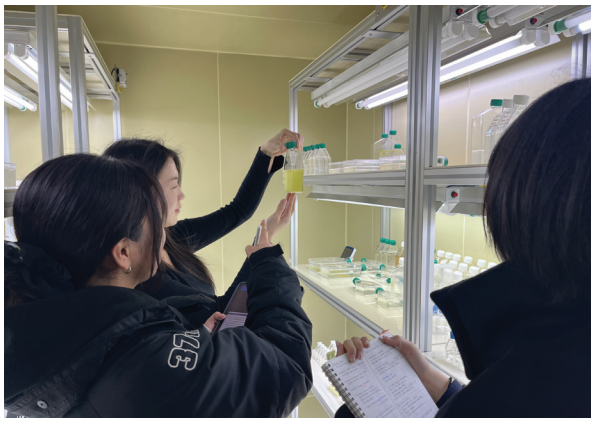
바다는 단순한 물의 공간이 아닌, 수많은 생명이 숨 쉬고 물질이 순환하는 거대한 유기체다. 따라서 진정한 의미의 '해양공학'은 바다라는 자연을 깊이 이해하는 기초과학에서 출발한다. 오늘날의 해양공학은 눈에 보이지 않는 미시적인 생태계와 화학적 흐름을 먼저 파악하고, 그 위에 인간과 자연이 공존할 수 있는 거시적인 구조물을 설계하는 융합 학문으로 완성되고 있다.

이번 기사는 이처럼 자연과학적 토대 위에서 피어나는 해양공학의 폭넓은 스펙트럼을 조명하기 위해 기획되었다. 우리는 바닷속 생명과 물질을 분석하는 미시적 시선에서 시작해, 이를 바탕으로 최적의 환경을 조성하는 거시적 · 공학적 시선으로 이어지는 연구의 흐름을 따라가 보았다.

이를 위해 기자단은 각기 다른 층위에서 바다를 연구하는 네 명의 전문가를 만났다. 먼저 한양대학교 옥진희 교수는 해양 먹이사슬의 기초인 플랑크톤 연구를 통해 바다 생태계의 가장 밑바닥에서 일어나는 생명의 역동성을 이야기한다. 문효방 교수는 해양 환경 독성학을 통해 오염물질이 생태계에 미치는 영향을 분석하며, 원은지 교수는 동위원소를 활용해 눈에 보이지 않는 물질의 순환 경로를 추적한다. 이러한 과학적 이해는 끝으로 부경대학교 나원배 교수의 인공어초 연구와 만난다. 그는 유체 역학적 계산과 생태적 고려가 결합한 구조물 설계를 통해, 공학적 기술이 어떻게 실제 해양 생물에게 안정적인 서식처를 제공할 수 있는지 보여준다. 미세한 플랑크톤과 화학 성분의 분석에서 시작해 단단한 구조물 설계로 이어지는 여정. 서로 다른 접근법이 어떻게 '해양공학'이라는 이름 아래 하나로 연결되는지, 그 융합의 현장을 담았다.

첫 번째 만남은 바다 생태계의 가장 기초가 되는 '플랑크톤'을 연구하는 한양대학교 옥진희 교수였다. 거대한 구조물을 다루는 해양공학의 세계에서, 눈에 보이지 않는 미세한 생물을 연구하는 것은 어떤 의미를 가질까.

〈한양대학교 옥진희 교수 인터뷰 사진〉



Q. 수많은 해양 생물 중 '플랑크톤'에 주목하게 된 계기가 무엇인가?

A. 플랑크톤은 종의 다양성이 방대할 뿐만 아니라, 다른 생물군에 비해 생장 주기가 짧아 연구 가설을 신속하게 검증할 수 있다는 점에서 매력이 있다. 처음에는 이러한 생물학적 특성에 흥미를 느꼈는데, KIOST(한국해양과학기술원) 인턴 시절 논문을 작성하면서 연구에 대한 관점이 확장되었다. 당시 논문 작성이 단순한 학습이 아닌, 새로운 지식을 발견하고 체계화하는 일종의 '창작 활동'과 같다는 점을 깨닫게 되었고, 이러한 경험이 자연스럽게 연구자의 길로 이어지게 되었다.

Q. 현재 진행 중인 연구는 무엇이며, 해양공학 분야와는 어떻게 연결되나?

A. 현재는 크게 '현장 적용성'과 '미래 예측'이라는 두 가지 축을 중심으로 연구를 진행하고 있다. 우선, 기존 연구자 중심의 데이터를 넘어 일반 국민도 활용할 수 있는 '고정밀 적조 예측 플랫폼'을 구축하는 데 중점을 두고 있다. 또한, 화석 기록의 한계를 보완하기 위해 '분자시계(Molecular Clock)'를 활용하여 과거 급격한 기후 변화 시기의 생태계 반응을 역추적하고 있다. 이는 과거 데이터를 통해 미래 해양 생태계 변화를 시뮬레이션하기 위함이다. 이러한 기초 생물학 연구는 해양공학 및 산업 분야와 밀접하게 맞닿아 있다. 산업적 활용이나 공학적 대응책이 실효성을 거두기 위해서는, 그 기반이 되는 해양 생태계에 대한 탄탄한 기초 데이터가 반드시 선행되어야 하기 때문이다.

Q. 미래의 해양학자를 꿈꾸는 학생들에게 전하고 싶은 말씀이 있다면?

A. 해양학은 여전히 미지의 영역이 많아 개척해야 할 분야가 무궁무진하다. 따라서 남들이 시도하지 않은 연구를 수행할 때, 의구심보다는 확신과 '자신감'을 가지고 추진하는 자세가 필요하다. 특히 연구자로서의 '책임감'을 강조하고 싶다. 우리가 수행하는 연구가 단순히 학문적 호기심을 충족하는 것을 넘어, 국가의 해양 안보와 국민의 삶을 지키는 중요한 과업임을 항상 인지해야 한다. 학생들의 호기심을 해결하고 그들을 전문 연구자로 성장시키는 과정에서 큰 보람을 느끼는데, 후배들 또한 이러한 사명감을 가지고 해양학의 발전을 함께 이끌어 주길 바란다.

첨단 산업으로 인해 바다에는 수많은 신종 화학물질이 유입되고 있지만, 그 위해성은 대부분 밝혀지지 않았다. 문효방 교수는 One Health 기반의 통합적 위해성 평가의 중요성을 강조하며 실제 문제 해결을 위한 적정기술과 새로운 규제 패러다임 구축에 연구의 초점을 맞추고 있다.

Q. '해양 환경 오염' 분야를 연구하게 되신 특별한 계기가 무엇인가?

A. 처음에는 대기 환경 분야에서 연구를 시작했고, 일본 유학 시절에는 다이옥신(dioxin)을 중심으로 환경 독성 연구를 해왔다. 그러다 국립수산과학원에 책임연구원으로 임용되면서 해양 환경 오염과 직접적으로 맞닿는 업무를 맡게 되었고, 이때부터 연구에 대한 시각이 달라지기 시작했다. 대기 중에 있던 오염물질이 결국 다양한 경로를 지나 해양으로 이동하고, 다시 생물과 인간에게 돌아오는 과정을 보면서 '환경-생태계-인체' 전체를 하나의 흐름으로 바라보게 되었다. 이러한 경험들이 자연스럽게 해양 환경 오염 연구로 이어지는 계기가 되었다.

Q. 생태계와 인체를 아우르는 통합 위해성 평가를 강조하였는데, 현재 가장 시급한 해양 오염 이슈는 무엇이라고 보는가?

A. 지금 가장 우려되는 것은 눈에 보이지 않는 오염물질들이다. 분석 기술로 확인되는 물질은 극히 일부에 불과하고, 실제로는 훨씬 더

다양한 신종 화학물질이 해양에 존재한다. 비표적 분석을 통해 존재 여부는 파악할 수 있지만, 그 물질의 독성이나 위해성 정보는 대부분 비어 있다. 결국 물질의 증가 속도에 분석과 평가가 따라가지 못하고 있다는 점이 가장 큰 문제이며, 이러한 상황일수록 사람 · 동물 · 생태계를 하나의 연결된 체계로 보는 One Health 관점이 중요하다고 생각한다.

Q. 현재 진행 중인 주요 연구 주제는 무엇이며, 어떤 영향을 미칠 것이라고 예상하나?

A. 지금의 목표는 유해 물질을 바라보는 패러다임을 통합적 관점에서 다시 설정하는 것이다. 해양에서는 유해 물질 분석 · 생물 축적을, 환경에서는 육상 오염의 해양 유입 경로를, 인체 분야에서는 실제 노출과 위해성 평가를 연구하고 있다. 이렇게 축적되는 연구들은 결국 생태계 – 환경 – 인체를 하나의 시스템으로 이해하기 위한 기반이 되며, 안전한 화학물질 관리를 위한 규제 체계 강화에도 이바지할 것으로 생각한다. 특히 'no data, no market'이라는 원칙이 실제로 작동하려면, 신뢰할 수 있는 위해성 정보가 미리 확보되는 것이 필수적이다. 정보가 없다는 것이 더 이상 '안전하다'라는 의미가 아닌 시대가 되었고, 연구는 이러한 인식 전환을 뒷받침하는 중요한 역할을 한다.

Q. 해양융합공학과 후배들 또는 해양학을 꿈꾸는 학생들에게 필요한 역량이나 시각은 무엇일지?

A. 해양 연구는 여러 학문이 자연스럽게 만나는 분야이기 때문에, 열린 시각과 다양한 분야를 받아들이려는 태도가 무엇보다 중요하다. 물리 · 화학 · 지질 · 생물 등 여러 지식을 연결해 문제를 바라봐야 하고, 분야 간 소통 역시 필수적이다. 새로운 질문에 겁내지 않는 도전 정신도 필요하며, 국제적인 연구 환경에서 정보를 얻고 협력하기 위해서는 영어 능력이 큰 힘이 된다.

Q. 오랜 시간 연구를 이어갈 수 있었던 가장 큰 원동력과 앞으로의 목표는 무엇인지?

A. 연구를 계속 이어오게 한 힘은 결국 '실제 문제 해결에 기여하고 싶다'는 마음이다. 해양 환경 문제는 여러 부처와 분야가 연결되어 있기 때문에 협업과 데이터 공유가 필수적이며, 현장에서 바로 활용할 수 있는 적정기술 역시 중요하다고 생각한다. 이러한 접근은 지속가능발전목표(SDGs)와도 자연스럽게 이어진다. 단순히 학문적 성과를 넘어, 지역의 환경 문제나 사회에 직접 도움이 되는 연구를 하고 싶다는 바람이 크며, 앞으로도 그 방향을 중심에 두고 연구를 이어가고자 한다.

기후변화와 신종 오염물질로 해양 생태계 변화가 가속되는 가운데, 안정동위원소는 보이지 않는 생태계 반응을 해석하는 핵심 도구로 부상하고 있다. 원은지 교수는 "동위원소는 생태계의 변화를 가장 솔직하게 보여주는 언어"라고 강조하며, 연구팀과 함께 물질순환과 오염물질 이동의 숨은 기록을 해독하고 있다.

Q. 수많은 해양 연구 분야 중 '동위원소 생태학'에 집중하게 된 계기가 무엇인가?

A. 박사학위 취득 후 다시 동위원소 연구를 접하면서 생태계 상호작용과 오염 경로를 통합적으로 해석하는 데 동위원소가 강력한 도구라는 점을 실감하게 되었다. 기존 지표만으로는 이해하기 어려웠던 생태계의 복잡한 흐름이 동위원소 분석에서는 상대적으로 명확하게 드러났고, 이러한 경험이 자연스럽게 이 분야로 이어지게 만든 계기가 되었다.

Q. 현재 연구실에서 중점적으로 진행 중인 연구 주제는 무엇이며, 앞으로 어떤 영향을 미칠 것으로 보는가?

A. 기후변화가 해양 생물과 생태계 구조에 어

떤 변화를 일으키는지 식물플랑크톤을 중심으로 연구하고 있다. 수온 상승과 영양염 변화가 플랑크톤 생리, 탄소 · 질소 순환, 생태계 기능에 어떤 영향을 주는지를 안정 동위원소비 분석으로 해석하고 있다. 최근에는 기후변화로 변화하는 물질순환 속에서 유해 물질이 생물계로 전달되는 과정까지 연구 범위를 확장하고 있다. 이러한 연구 결과는 해양공학 기반의 예측 모델을 정교하게 만들고, 연안 개발 과정의 환경 영향 평가나 산업 분야의 지속가능성 검증에도 활용될 수 있다고 본다. 물질순환과 생태 반응을 동시에 설명할 수 있다는 점에서 기후변화 대응 기술이나 친환경 산업 전략 수립에도 중요한 기반이 될 것이라고 보고 있다.

Q. 오랜 기간 생태 · 환경 연구를 지속할 수 있었던 원동력은 무엇인가?

A. 여러 대학과 연구소를 거치며 다양한 기술을 배우고 연구를 이어온 경험이 큰 힘이 되었다. 실제 환경 관리나 정책에 기여할 수 있었던 순간들, 논문 출판 과정에서 느낀 성취감, 함께 연구해 온 동료들의 열정 등이 쌓여 지금까지 연구를 지속할 수 있는 원동력이 되어왔다고 생각한다.

Q. 해양공학 전공 학생들은 어떤 역량을 갖추어 생태 · 환경 연구에서 어떤 새로운 역할을 할 수 있다고 보나?

A. 해양융합공학은 공학 · 환경 · 생태가 결합된 분야이기 때문에, 데이터를 해석하는 능력과 함께 화학 · 생태 · 지질 · 공학을 폭넓게 이해하는 융합적 사고가 중요하다. 해양공학 전공자는 물리 · 공학 기반 데이터 해석 능력과 모델링 · 예측 시스템 개발 역량을 바탕으로 생태 · 환경 연구에 중요한 기여를 할 수 있다. 연안 구조물이나 해양 인프라의 환경 영향 평가에서도 역할이 크며, 공학적 사고에 생태 · 환경 이해가 결합될 때 기후변화 대응과 지속가능한 해양 이용을 이끄는 새로운 융합 연구를 주도할 수 있다고 본다.

어떤 연구자가 끊임없이 한 분야를 파고든다는 것은, 아마 그가 다른 이들이 듣지 못한 '자기만의 질문(Question)'을 마음 깊은 곳에서 듣고 있기 때문일 것이다. 바다는 늘 복잡하고 불확실하지만, 그 속에서도 끊임없이 질문을 던지고, 답을 찾으려는 사람, 국립부경대학교 해양공학과 나원배 교수의 이야기를 들어보았다.

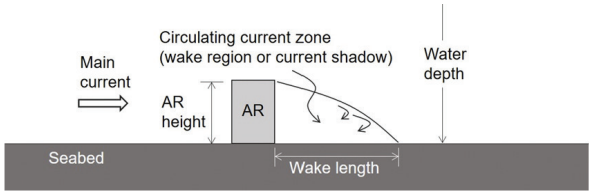
〈국립부경대학교 나원배 교수 인터뷰 사진〉

Q. 해양공학이라는 분야에 관심을 두게 된 계기와 그중에서도 특히 '인공어초' 연구에서 매력을 느끼신 이유는 무엇인가?

A. 해양공학은 구조, 지반, 유체, 환경이 유기적으로 연결된 복합 학문이라는 점에서 매력이 있다. 미국에서 박사과정을 밟는 동안에는 주로 구조물 해석과 비파괴 검사 분야를 연구했다. 이후 미국 교통부(ADOT)에서 근무하며 다양한 현장 변수와 실제 환경의 복잡성을 직접 경험하였고, 이러한 경험이 구조물 연구를 바라보는 시야를 크게 넓혀주었다. 한국으로 돌아온 뒤에는 그 확장된 관점이 자연스럽게 해양구조물 분야로 이어졌고, 그 과정에서 해저구조물 주변에서 나타나는 물리 · 유체 현상에 깊이 끌리게 되었다. 이러한 관심이 점차 확대되며 지금의 인공어초 연구로 발전하였다. 처음에는 "어초 뒤에서 발생하는 후류(wake)가

어떻게 형성될까?"라는 호기심에서 출발했다. 이 질문에 대한 답을 찾아가는 과정에서 후류 면적을 어떻게 정의하고 정량화할 수 있을지에 대한 고민이 뒤따랐고, 이것이 인공어초 연구의 중요한 출발점이 되었다. 인공어초는 공학적 기술(침하, 충격, 후류역 등)과 생태학이 맞닿아 있는 독특한 연구 분야이다. 구조의 기능성과 안정성을 검토함과 동시에 실제 생태계에서의 역할도 고려해야 하므로, '기능성–안정성–생태'를 모두 다루는 흥미롭고 복합적인 분야이다.

〈인공어초 후면부에 생성되는 후류역 개념도〉



(출처: 전산구조공학회지, 인공어초의 구조적 복잡성)

Q. 인공어초 연구에서 자주 언급되는 '유인–생산 가설(attraction vs production)'은 어떤 개념이며, 이 가설이 갖는 연구적 중요성은 무엇인가?

A. 인공어초 연구에서 오랫동안 논쟁 되어온 핵심 주제이다. '유인 가설(attraction)'은 인공어초를 설치하면 주변에 이미 존재하던 해양생물이 단순히 그 구조물로 모여드는 현상일 뿐, 실제 해양생태계의 총생산량 증가는 없다는 주장이다. 반면 '생산 가설(production)'은 인공어초가 새로운 서식처 · 산란장 등을 제공함으로써 해양생물의 생존과 번식에 긍정적 영향을 주어 실제 생산량이 증가한다는 주장이다. 문제는 해양이 '경계가 없는 공간'이라는 점이다. 개체의 이동을 장기간, 정량적으로 추적하기 어렵기 때문에 어느 한쪽 가설을 절대적으로 증명하기는 현실적으로 쉽지 않다. 현재는 해외 사례와 장기 모니터링 연구를 종합하여 '유인도 맞고 생산도 맞다'는 해석으로 학계가 정리되는 추세이다.

Q. 인공어초 설치가 증가하면서 수명 만료 시 처리 등은 어떻게 이루어져야 하며, 이와 관련하여 해양공학적으로 어떤 접근이 필요하다고 보는가?

A. 우선 설계 수명을 고려한 재질 선택, 주기적인 모니터링, 유지관리 계획이 필수적이다. 국내에서 주로 사용되는 콘크리트 어초의 경우 내부 철근이 피복되어 있어 부식에 따른 환경 영향은 크지 않지만, 특정 소재는 장기간 해저에 방치될 경우 오염원이 될 가능성이 있어 수명 주기 전체를 고려한 관리가 필요하다.

또한, 수명이 다한 인공어초를 단순 철거하는 방식 대신, 친환경적 재활용이나 새로운 용도로 전환하는 방안 역시 중요하다. 미국에서 침선 어초를 관광 · 레크리에이션 자원으로 활용하는 사례가 대표적인 예다. 이에 따라, 최근에는 해조류 · 잘피 기반의 자연형 해안선(Living Shoreline), 침선 어초, 관광 · 레크레이션 목적 어초, 기후변화 대응형 어초 등 새로운 유형이 연구되고 있다.

Q. 최근 언급한 '토폴로지(topology)를 이용한 인공어초 연구'는 어떤 개념이며, 앞으로 어떤 방향으로 확장하고자 하는가?

A. 지금까지의 연구는 주로 어초의 형상에 따라 후류역이나 기능성의 차이를 개별적으로 분석해 왔다. 그러나 형상의 겉모습이 다르더라도, 그 구조가 지닌 본질적 특징(Topology)은 동일할 수 있다는 관점에 주목한다. 컵의 모양이 달라도, '구멍 하나를 가진 물체'라는 토폴로지적 특징은 동일한 것처럼, 인공어초 역시 3차원 형상을 관통하는 기본 구조적 원리가 찾을 수 있다. 나는 이러한 '핵심 구조'를 규명하는 데 관심을 두고 있다. 즉, 다양한 어초 모델의 공통적인 구조적 특징을 살펴보고, 구조 변화에 따른 후류역 생성 메커니즘을 더욱 폭넓

게 이해하는 데 관심이 있다. 이는 단순히 어초의 겉모양을 비교하는 수준을 넘어, 어초 형상을 대하는 새로운 분석 틀을 제시할 수 있다는 점에서 의미가 있다. 또한 국내에 설치된 다양한 어초 모델을 정리 · 분석하여, 우리나라만의 대표적이고 일관된 인공어초 체계를 확립하는 작업도 앞으로의 의미 있는 방향이 될 수 있다고 생각한다.

Q. 해양공학을 공부하는 학생들에게 전하고 싶은 메시지가 있다면?

A. 해양은 복잡하고 아직 밝혀지지 않은 부분이 많기 때문에 호기심, 관찰하는 힘, 차분하게 생각하는 태도가 무엇보다 중요하다. 특히 해양 서식지와 관련된 연구에서는 '복원'이라는 표현을 쓰지만, 우리는 과거의 정확한 상태를 알기 어렵다. 그렇기 때문에 할 수 있는 일은 현재보다 더 나은 방향으로 '개선'하는 것이다. 이것은 부정적인 의미가 아니라, 과학적으로 더 정확하고 겸손한 접근이다. 현재보다 조금 더 나은 방향으로 만들어가는 과정이 해양공학의 본질이며, 이러한 태도는 연구가 지속되는 중요한 힘이 된다. 결국 "왜 그렇지?"라는 단순한 질문을 놓지 않는 호기심이야말로 연구를 이어가게 만드는 가장 큰 원동력이라고 생각한다. 학생들도 도전과 고민을 두려워하지 않고 다양한 경험을 통해 자신의 길을 차근차근 만들어가는 해양공학도가 되기를 바란다.

해양을 다루는 학문은 크게 두 흐름으로 발전해 왔다. 첫째는 바다가 어떻게 움직이고 어떤 생물 · 물질 순환으로 유지되는지를 탐구하는 해양과학적 관점이다. 생물 · 화학 · 지질 등 여러 분야가 여기에 포함되며, 해양 생물 군집 변화부터 미량 물질의 순환, 해양 환경의 장기 변화까지 폭넓게 다룬다. 이 관점은 바다의 원리와 질서를 규명해 해양이 어떤 공간인지 정의한다. 둘째는 이러한 자연환경 속에서 인간이 필요로 하는 구조물 · 기술 · 공간을 설계하는 공학적 관점이다. 해양구조물, 해안 방재, 해양에너지, 인공어초 등은 복잡한 해양 환경과의 상호작용을 고려해야 하며, 이를 위해서는 과학적 이해가 필수적이다. 결국 '해양을 이해하는 과학'과 '해양을 활용하는 공학'은 서로의 기반이 되며, 해양공학의 가치를 완성한다. 다양한 연구들이 분야는 달라도 바다를 더 깊이 이해하고 더 나은 방향을 모색한다는 공통된 목적 아래 하나의 흐름으로 이어진다는 점에서, 이러한 융합적 접근은 앞으로 해양공학이 나아갈 길을 보여주는 이정표가 될 것이다.

〈참고 문헌〉

- 월간인물, "전 세계, 전 세대에 걸쳐 악영향 미치는 유해화학물질에 대한 통합적 관리방안 기대", 박소연 기자, 2022
- 나원배 (2021) 인공어초의 구조적 복잡성, 전산구조공학회지, 34(3), 19-26

■ 한국해양공학회 뉴스레터, 제12권 제3호

OPINION : 중국조선소 스마트야드 구축에 대한 단상 (斷想)

김 영 훈 (경남대학교 조선해양시스템공학과 교수)

○ **중국 조선산업은 최근 정부의 강력한 정책 지원과 막대한 자본 투입을 바탕으로 과거의 노동집약적 구조에서 벗어나 디지털화와 스마트야드(Smart Yard)로의 급격한 전환을 꾀하고 있음**

- 최근 다수의 신설 중국 조선소가 '스마트 공장' 형태로 설계되며, 5G 기반 통신 인프라, IoT 센싱, 로봇 · **AGV**, 디지털 트윈, **AI** 기반 공정 최적화 등을 핵심 요소로 채택 중
- 생산 전주기에 걸친 가상 설계 · 시뮬레이션(디지털트윈), 단일 데이터플랫폼(PLM · MES · ERP 연계), 실시간 생산모니터링과 예측 유지보수, 에너지 · 자재 사용 최적화가 주요 목표로 제시

○ **2025년 현재, 중국은 특히 디지털트윈과 자동화 공정에서 한국을 추격하거나 일부 지표에서는 앞서나가는 모습을 보이고 있는 것으로 보도되는데 기본적인 추진 방향의 특성은 다음과 같음.**

- 디지털트윈(Digital Twin) 및 가상조선소 구축: 중국은 실제 야드와 동일한 가상 모델을 구축하여 건조 과정을 시뮬레이션하고 최적화하는 기술에 집중하고 있음
  - SWS(상해외고교조선)의 'Digital Twin Shipyard 1.0':야드 전체를 2D/3D 맵으로 구현하여 블록의 배치, 크레인 이동 경로, 장비 상태를 실시간으로 모니터링
  - 예측 유지보수: IoT 센서를 통해 수집된 빅데이터를 **AI**로 분석하여 설비의 고장을 미리 예측하고, 물류 흐름의 병목 현상을 디지털 공간에서 사전 제거
  - 실시간 연동: 설계 데이터와 생산 현장을 실시간으로 연결하여 도면 오차를 줄이고 건조 기간 단축
- 생산 공정의 로봇화 및 자동화: 중국은 숙련공 부족 문제 해결을 위해 로봇 기술을 적극 도입 중
  - 자동 용접 및 절단: CNC 플라즈마 절단기 및 고정밀 로봇 용접 시스템을 통해 복잡한 선체 구조물 제작 정확도 향상 노력
  - 무인 물류(**AGV**): 야드 내 대형 블록 및 자재 이동을 위해 자율주행 적용 무인 운반차(**AGV**) 도입의 확대 중
  - 도장 및 표면 처리: 환경 규제와 안전을 위해 위험한 도장 작업 자동화 로봇 대체 추세

○ **한국과 중국의 스마트야드 구축 차이점을 보면, 중국은 국가 주도로 막대한 자본 투입을 통해 인프라를 확장하고 있는데 반해 한국은 기본의**

구분	한국	중국
투자 방향	민간·효율 중심	정부·자본 중심
투자 주체	HD현대, 삼성, 한화 등 민간 기업 주도	국가 및 지방정부(CSSC 등 국영기업) 주도
투자 특징	부분적, 집중적 투자: 병목 공정 로봇화	전면적, 확장적 투다: 야드 전체 디지털화
비용경쟁력	하드웨어 도입 비용 높고 운영 최적화 우수	정부 보조금과 낮은 국산장비 가격으로 구축비용 저렴
인건비 비중	전체 건조비용의 20% 이상(상대적 고비용)	한국 대비 약 50%수준(저임금 기반 자동화)
자동화율	용접, 도장 등 고위험 공정 중심 80% 이상(대형조선소)	단순 반복 공정 중심 전면 자동화 시도
디지털 트윈	설계-생산-인도 후 데이터 피드백 시스템	야드 통합 관제 및 자재 물류 최적화 중심
AI활용도	에너지 최적화 및 공정 시나리오 분석	생산 스케줄링 및 무인 검사(드론/비전)
강점	내실화: 적은 인원 고부가선박 건조	확장성: 대량 생산 체제의 디지털 표준

높은 인건비와 부족한 인력을 보완하기 위해 극대화된 공정효율에 관심을 높이고 있음.

○ 중국 조선업계는 단순한 양적 성장을 넘어, 국영 기업인 CSSC(중국선박집단)를 중심으로 스마트 야드(Smart Yard) 구축, 즉 디지털 트윈과 AI기반 생산관리 시스템을 통해 건조 효율을 극대화하고 있음. 이에 대한 구체적 스마트 기술 적용 사례는 다음과 같음:

1) 상해외고교조선(SWS): 디지털 트윈 기반 스마트 관리

- 2025년 디지털 트윈 선창(디지털 트윈 선박 · 조선소) 'Digital Twin Shipyard 1.0'
  - 통합 데이터 플랫폼(統一數字底座)을 기반으로 설계 · 생산 · 자원 · 품질 데이터를 하나의 모델 위에서 통합 관리하고, 시뮬레이션 · 최적화 · 실시간 모니터링에 활용하는 구조
- 상해외고교조선은 중국 내에서도 스마트야드 전환이 가장 빠른 곳 중 하나
- 디지털 트윈 샵플로어: 야드 전체를 가상 세계에 구현하여 600만㎡에 달하는 부지 내 블록 이동, 크레인 가동 상태 등을 실시간 모니터링

☞ 이는 한국 조선업계의 부분적 도입 수준을 넘어 야드 전체의 통합 관제를 목표

- 3D 설계 및 시뮬레이션: 대형 크루즈선 '아도라 매직 시티(Adora Magic City)' 건조 시, 복잡한 인테리어와 배관 설계를 위해 3D 모델링 기술을 전면 도입하여 실제 건조 전 간섭 체크 및 공정 시뮬레이션 완료

2) 다롄조선소(DSIC): 로봇 자동화 생산 라인

- 다롄조선소는 노동집약적 공정의 로봇 대체에 주력
- 스마트 용접 로봇: 고정밀 레이저 센서와 AI를 결합하여 선체 블록의 용접선을 스스로 인식하고 최적의 전압/전류로 용접하는 로봇 라인 가동 중

☞ 이를 통해 용접 자동화율: 과거 70% 수준에 서 90%까지 향상

- 무인 자재 운반(AGV): 5G 인프라 활용으로 야드 내 자재와 소형블록을 운반하는 자율주행 AGV 운영으로 물류 정체 해소 중
- Dalian COSCO KHI Ship Engineering 등 계열사에서 5G · AI 기반 무인화 생산라인(예: 자동 프랜지 조립 용접 라인)을 투입해 인력 의존도 감소와 효율 향상

3) 중국선박집단(CSSC): 스마트 선박 및 통합 플랫폼

- 조선소 자체의 스마트화와 건조 선박 자체의 지능형 시스템을 탑재 사례 증가

(1) 스마트 선박

– 지능형 선박 플랫폼(SOMS: Smart Ship Operation and Management System): 광저우 Wenchong 조선소(Guangzhou Wenchong Shipyard, GWS)에서 선박운영시스템(SOMS)을 3.88만DWT급 벌크선 'Great Intelligence'호 등에 탑재

☞ 이 시스템은 기상 데이터와 항로 분석으로 최적 경로 제안, 일반선박 대비 연료 소모를 4% 절감 성과

– SOMS 주요 구성 모듈

• 에너지 효율 관리(Energy Efficiency Management): 항차 중 연료 소비, 속도 · 흘수 · 조류 · 풍파 조건 등을 모니터링 · 분석하여 최적 운항 · 엔진 운전 조건을 제안하고, 연료 · 배출 관리 및 이력 분석 기능을 제공.

• 설비 건강관리(Health Management): 주요 추진기계 · 보조기계 · 축계 등 핵심 설비의 상태 데이터를 모니터링하여 이상 징후를 진단하고, 유지보수 의사결정을 지원하는 상태기반정비(CBM) 플랫폼 역할.

• 지능 통합 플랫폼(Intelligent Integration Platform, IIP): 에너지 · 건강관리 등 각 서브시스템에서 수집된 데이터를 통합 관리 · 분석 · 예측하며, 머신러닝 기반으로 이상 예측과 최적 운전안을 생성하는 SOMS의 핵심 모듈.

• 지능형 항법 시스템(Intelligent Navigation System): 선박 및 육상 서비스 스테이션에서 들어오는 실시간 항해 · 기상 · 해상교통 데이터를 기존 항로 계획과 비교 분석해, 태풍 회피 · 장애물 회피 · 연료 절감 · 시간 단축 등 최적 항로를 제안

(2) 스마트제조플랫폼

– Huangpu Wenchong 조선소는 Dassault Systèmes의 3DEXPERIENCE 플랫폼을 도입해 스마트 제조 플랫폼 구축을 진행 중

– 'Designed For Sea' 솔루션으로 기본 · 상세 · 생산설계를 하나의 3D 기반 환경에서 통합하고, 'Optimized Production For Sea'로 조립 정의, 공정 계획, 3D 작업 지시서 생성 등 생산 준비 · 계획을 디지털화

– 설계 · 제조 · 프로젝트 관리 데이터를 단일 데이터 소스로 통합하여, 설계 변경이 생산 계획과 현장 작업에 실시간 반영되도록 하고, 스마트 제조 플랫폼으로 확장해 생산 효율과 품질 향상을 목표

– 클라우드 기반 협업: 설계–조달–생산 전체 건조과정을 클라우드로 연결하여 협력업체와 실시간 데이터 공유 및 설계 변경에 따른 생산 차질 최소화

4) 장난조선소(Jiangnan Shipyard): 통합 데이터 플랫폼 'JNIS'

– 중국의 가장 오래된 조선소 중 하나로 최근 하드웨어보다 데이터 연결에 집중

– JNIS(Jiangnan Intelligent System) 플랫폼: 2025년 말 DNV로부터 기본 승인(**AiP**) 받음, 동 플랫폼은 선박 건조 과정의 모든 장비 데이터를 하나로 통합

• JNIS(**DATA**)는 개방형 아키텍처로 다양한 제조사 장비 데이터를 표준화된 선박–육상 모델로 통합, 통합 데이터베이스를 구축해 지능형 선박 건조와 스마트십 운영 지원

• 에너지 효율 관리, 지능 항법, 기계실 · 탱크 건강 진단, 전기 시스템 모니터링 등 스마트 VLGC · 컨테이너선 · LNG선 적용을 목표로 하며, **MASS**(자율운항선박) 개발 기반으로 활용

• DNV **AiP** 과정에서 ISO 19847/19848 준수 데이터 모델 검증, 구조화 DB 구축, 디지털 인프라 평가를 완료했으며, 신조선 탑재 테스트를 통해 운영 성능과 데이터 공유를 검증 중

– 정보의 파편화 해결: 기존에는 장비 제조사마다 데이터 형식이 달라 관리가 어려웠으나, JNIS는 이를 표준화하여 설계–건조–시운전 데이터를 실시간으로 공유

☞ 이는 단순한 자동화 설비 도입을 넘어 두뇌 역할을 하는 플랫폼의 구축 사례

– 디지털 트윈 기반 물류 최적화: 야드 내 블록 운반차량(Transporter)의 이동 경로를 **AI**로 실시간 계산하여 물류 대기 시간을 최소화하는 알고리즘 적용

– BV와 3D 디지털 심사 · 공급망 연계 협약, 상교대 · 화웨이 · 상통대와 5G 공동 연구소 설립으로 디지털 전환 가속화

5) 광저우조선소(GSI): 친환경과 스마트제조의 융합

– 그린 조선소와 스마트 기술의 결합에 주력

– 스마트 도장 로봇: 환경 오염이 심하고 위험한 도장 공정에 고정밀 로봇 투입

☞ 페인트 소모량을 15% 이상 절감하고 작업 속도를 2배 이상 향상

– 에너지 관리 시스템: 야드 전체의 전력 및 가스 사용량을 실시간 분석하는 스마트 그리드 구축

☞ 이는 탄소배출 규제에 대응한 중국 스마트야드의 핵심 요소 중 하나임.

– 무인 드론 검사: 사람의 접근이 어려운 선체 외벽이나 탱크 내부에 드론과 **AI** 영상기술을 활용해 검사, 안전성 향상

6) 후동중화조선(Hudong–Zhonghua): 고난도 선박의 스마트 공정

– LNG운반선 건조의 선두주자로 복잡한 화물창 건조에 스마트 기술 적용

– 인바(Invar) 용접 로봇: LNG화물창의 특수 금속인 인바강의 전용 스마트 용접 스테이션 구축으로 품질 불량률 낮춤.

– 영상 기반 품질 검사: 용접 부위의 영상 촬영과 **AI**기반 실시간 결함 유무의 판별시스템 도입으로 육안 검사 시간을 50% 이상 단축

– 창싱(长兴) 신(新)조선기지: 대규모 스마트 생산기지 + 5G/IoT/로봇용접

○ **결언**

– 최근 해외 언론 및 중국의 발표자료에 의하면 중국은 활발히 스마트야드를 구축해 가

상해외고교조선 · 후둥중화 · 황푸원충 스마트야드 비교

구분	상해외고교조선 디지털 트윈 선창 1.0	후둥중화 신 스마트야드	CSSC 황푸원충 스마트 제조 플랫폼
조선소	Shanghai Waigaoqiao Shipbuilding (SWS)	Hudong–Zhonghua Shipbuilding	CSSC Huangpu Wenchong Shipbuilding
핵심 목표	조선소 전 영역 디지털 트윈·지능 생산·자원 최적화	LNG선 전용 대형 신조 야드 + 5G·IoT·로봇 기반 스마트 생산	설계–제조–프로젝트관리를 3DEXPERIENCE로 통합 생산
데이터 레이어	통합 디지털 기반 + 2D·3D·KPI 지도에 공정·자원·품질 데이터 통합	생산·품질·설비 데이터를 수집하는 5G·IoT 기반 데이터 인프라	3DEXPERIENCE 단일 데이터 소스(PLM) 위에 설계·제조·관리 데이터 통합
시뮬레이션/트윈	디지털 트윈 선창/공장: 블록 배치, 크레인·도크 시뮬레이션, 공장·강재 야드 실시간 매핑	생산 공정 디지털화·최적화(블록 분할, 팔레타이징, 의장·도장 통합 등) + 지능 작업장	설계–제조 연계 시뮬레이션 (조립 정의, 공정 계획, 인체공학 검토 등)
응용 서비스	생산 스케줄링, 병목 자원 관리, 창고·재고 관리, 전사 관제 대시보드	LNG선 대량 건조용 자동화 공장, 로봇 용접, 빅데이터 기반 공정 모니터링	3D 작업지시, CNC 연계, 오류 감소, 리드타임 단축 등 스마트 제조 실행
범위	초기에는 공장·야드 중심, 점진적으로 공급망·설계·마케팅까지 확장	주로 신설 LNG 전용 야드(블록·용접·도장·도크 등 생산 인프라) 중심	조선소 설계·생산·프로젝트 관리 프로세스 중심(운항 단계는 아님)

면서 한국을 맹추격하고 선두자리를 지키며 국제경쟁력을 강화하고 있음.

- 특히 최근 후발로 건조되는 신규조선소는 중국 정부의 막대한 자본 지원을 토대로 향후 스마트야드를 전제로한 Lay-out과 하드웨어 및 소트프웨어 구축으로 우리나라 조선산업과 경쟁하고 있음.
- 과거 우리나라가 70년대 경쟁우위에 있던 일본에 대해 상대적으로 현대적인 대형설비를 토대로 글로벌 조선시장에 진출하여 일본을 넘어서는 것과 같이, 중국은 막강한 정부의 지원하에 스마트야드의 신설로 우리나라를 위협하는 측면이 있음
- 국내 대형사가 신설되는 80년대 초반까지만 해도 현대적 대형설비에도 불구하고 하드웨어적인 생산성 향상이 더디었던 것과 같이 중국도 활발한 스마트야드 구축에도 불구하고 설비의 생산성 향상 등 효율을 100%까지는 내지 못하고 있음
- 그러나 최근 글로벌시장에서 중국의 위협적인 시장점유율과 건조 경험치는, 스마트야드 구축과 연계하여 상승효과의 가능성이 높기 때문에 우리나라 조선산업의 대응책도 보다 적극적으로 마련되어야 할 것임.
- 최근 우리나라 조선산업의 스마트야드, 스마트선박 등 스마트화는 대형3사를 중심으로 이루어지고 있으나 중견조선소 이하의 중소조선분야는 대형조선소의 스마트야드화에 비하여 점차 그 간극을 줄이기에 힘든 기술격차를 보이고 있음. 우려되는 현황임. 향후 중국과의 경쟁에서 우리나라가 국제경쟁력을 유지하기 위해서는 스마트야드, 스마트선박이 불가피하며, 특히 대중소 조선분야의 기술 격차를 줄여나가는 산업생태계 조성이 시급한 것으로 보임.

2026년도 한국해양과학기술협의회 공동학술대회 안내

- **행 사 명 :** 2026년도 한국해양과학기술협의회 공동학술대회
- **개최기간 :** 2026년 5월 28일(목)~29일(금)
- **개최장소 :** 제주 국제컨벤션센터
- **발표신청 및 원고제출 :** 학회홈페이지 공지예정, www.ksoe.or.kr

해양공학 관련 국제학술대회 및 행사 안내

■ MRST - Maritime Reconnaissance and Surveillance Technology
· Place : London, United Kingdom
· Date : 2026. 01. 27 ~ 28
· http://www.maritime-recon.com/coms

■ Floating Offshore Wind Conference
· Place : One America Square, London
· Date : 2026. 03. 03
· https://offshorewindconference.com/

■ ICIT 2026 - IEEE International Conference on Industrial Technology
· Place : Monterrey, Mexico
· Date : 2026. 03. 04 ~ 06
· https://icit2026.ieee-ies.org/

■ OTC 2026 Asia — Offshore Technology Conference (OTC) Asia 2026
· Place : Kuala Lumpur, Malaysia
· Date : 2026. 03. 31 ~ 04. 02
· https://www.otcasia.org/

■ 8th International Conference series on Geotechnics, Civil Engineering and Structures
· Place : Ho Chi Minh city, Vietnam
· Date : 2026. 04. 16 ~ 17
· https://cigos2026.sciencesconf.org/

■ Offshore Technology Conference 2026
· Place : Houston, Texas, United States
· Date : 2026. 05. 04 ~ 07
· https://2026.otcnet.org/

2026년도 한국해양공학회 회비 납부 안내

회원구분		2026년 연회비	납부 방법
정 회 원		50,000원	1. 전자결제-신용카드, 계좌이체 : www.ksoe.or.kr ▷ 회원안내 ▷ 회비납부 2. 무통장 입금 : 국민은행: 123-01-0060-831 (예금주: 한국해양공학회)
종신회원		500,000원	
학생회원		15,000원	
단체회원		100,000원	
특별 회원	특급	6,000,000원 이상	
	1급	3,600,000원 이상	
	2급	2,400,000원 이상	
	3급	1,200,000원 이상	
	4급	600,000원 이상	
	5급	360,000원 이상	

– 정관 제9조 제4항에 따라 회비를 이유 없이 계속 2년 이상 미납 회원은 탈회됩니다.

– 회원정보의 변동사항 발생 시 반드시 학회로 알려주시기 바랍니다(ijoseys@ksoe.or.kr).

한국해양공학회의 회원이 되고자 하시는 개인 및 단체는 학회 홈페이지를 참조하시거나, 학회사무국으로 연락주시기 바랍니다.

- 입회원서 다운로드 : www.ksoe.or.kr 〉 회원안내 〉 입회안내
- 학회 연락처 : Tel. 070-4290-0656, ijoseys@ksoe.or.kr

●●한국해양공학회지(JOET) 최신호●●

※ 한국해양공학회지는 [www.joet.org]에서 열람이 가능합니다.

Vol. 39, No. 5 (2025. 10)

■ Original Research Articles

1. Planning Optimal Refloating Plan to Minimize Ground Reaction Force and Refloating Cost
(Min-jun Kim, Seung-ho Ham)

2. Design and Application of a Physics–Informed Machine Learning Model for Salinity Prediction in the Nakdong River Estuary
(Su Hong Min, Jihoon Kang, Jung-Sung Yoon)

3. Assessment of Potential Storm Surge Hazards Using the Probabilistic Synthetic Typhoon Ensemble: The Western Coast Nuclear Power Plant Site in Korea
(Hyeon-Jeong Kim, Taegeon Hwang, Byung-Il Min, Minjang Seo, Woo-Dong Lee)

4. Analysis of Correction Factor Differences in Floating Offshore Wind Turbine Systems: Comparison Between Platform–Only and Fully Coupled Models
(Ho-seong Yang, Ali Alkhabbaz, Young-Ho Lee)

Vol. 39, No. 6 (2025. 12)

■ Original Research Articles

1. Critical Logistic Loss in FPSO–Tanker Transfer Process: Multistakeholder FMEA Risk Analysis
(Habibi Palippui, Daniel Mohammad Rosyid, Silvianita Silvianita and Juswan Sade)

2. Development and Validation of a Standardized Evaluation Procedure for Marine Application of Magnetic Bearing–Based Rotating Machinery
(Il Guk Woo, Ye-Na Lee, Se-Yun Hwang, Jae-Chul Lee and Soon-Sup Lee)

3. Heave Response Control of a Semisubmersible by Passive Dampers
(Ajaya Kumar Das and Srinivasan Chandrasekaran)

4. Discrete Design Optimization of Detachable Mooring System for Floating Offshore Wind Turbine Based on Global Exploration Algorithm and Surrogate Models
(Min-Seok Cheong and Chang-Yong Song)

5. Process Design and Optimization of LNG Subcooling Systems
(Donghyun Son and Youngsub Lim)

6. Computational Fluid Dynamics Analysis of Wave Run–Up on Monopod and Pentapod Armor Units at Giant Sea Wall Jakarta
(Dantje Kardana Natakusumah, Ahmad Fadlun Harianto Martino, Hendra Achiari, Joko Nugroho, Mohammad Farid and Fitra Adinata)

7. Assessment of Potential Storm Surge Hazards at Nuclear Power Plant Sites on Korea's Eastern Coast
(Taegeon Hwang, Hyeon-Jeong Kim, Byung-Il Min, Minjang Seo and Woo-Dong Lee)

8. Effect of Sea Level Rise on Nearshore Waves and Wave Energy
(Ha-Jun Joo and In-Chul Kim)

9. Optimization of Cross–sectional Design to Enhance the Efficiency of Submerged Breakwater for Reducing Mean Water Level behind Structure
(Yeon-Myeong Jeong, Jeongheum Lee, Taegun Park, Junghyun Yoon and Dong-Soo Hur)

10. Damage Mitigation Strategies for Flood–Prone Coastal Areas under Climate Change and Sea Level Rise
(Yeonjoong Kim)

11. Development of an Integrated Environmental Information Management System for Estuary–Coastal Areas: Focusing on Risk Assessment
(Choong-ki Kim and Yeonjoong Kim)

12. Risk Identification and Assessment for the Offshore Demonstration of Submarine Cables
(Young Hoon Shin, Hyeok Jun Koh, Ji Su Lim, Hae Jong Kim, Jin Wook Choe and Jin Seok Lim)

13. Numerical Study of Control Effects on Negative Damping Mitigation and Global Performance Enhancement in FOWTs
(Oh-Hyeong Lee, Dong-Hee Choi, Bo Woo Nam, Yoon-Jin Ha and Kyong-Hwan Kim)

■ Corrigendum

1. Corrigendum to: Structural Safety Evaluation of a Fairlead Chain Stopper for the Disconnectable Mooring System of Floating Offshore Wind Turbines
(Youngjae Yu, Sang-Hyun Park, Youngsik Jang and Sang-Rai Cho)

2. Corrigendum to: Optimization of Input Variables for Salinity Modeling in the Nakdong River Estuary Using Exploratory Data Analysis
(Jung-A Yang, Su Hong Min, Jihoon Kang, Mandeuk Lee and Jong-Sung Yoon)

3. Corrigendum to: Random Forest Model for Salinity Prediction in the Nakdong River Estuary Reflecting Spatio–temporal Lag Effects
(Su Hong Min, Ji Hoon Kang, Joon Hun Kim and Jong-Sung Yoon)

■ 정(종신)회원

1	253618	유영준	종신회원	울산대학교 조선해양공학부/조교수
2	253675	윤재선	종신회원	한국농어촌공사 농어촌연구원 수리시험연구센터/책임
3	253619	안성호	정회원	제주대학교 토목공학과/조교수
4	253620	김정환	정회원	한국조선해양기자재연구원 다목적해상실증센터/수석
5	253623	이기열	정회원	국립군산대학교 산학협력단/책임
6	253624	손기영	정회원	티앤이 코리아 개발1팀/책임
7	253630	이정화	정회원	국립공주대학교 스마트인프라공학과/조교수
8	253631	엄대용	정회원	올포랜드 해양사업본부/수석
9	253632	배민지	정회원	올포랜드 해양사업본부/대리
10	253635	홍주현	정회원	㈜프록시헬스케어 개발팀/대리
11	253641	이주향	정회원	중소조선연구원 미래핵심기술연구본부/연구원
12	253642	황훈규	정회원	중소조선연구원 미래핵심기술연구본부/책임
13	253650	김재현	정회원	강원대학교 토목공학전공/조교수
14	253657	박상현	정회원	㈜울산랩 기업부설연구소/책임
15	253658	홍소랑	정회원	한국선급 친환경기술팀/연구원
16	253659	정광식	정회원	인하공업전문대학 조선기계공학과/겸임교수
17	253662	심우림	정회원	한국조선해양기자재연구원 친환경추진본부/선임
18	253663	김성안	정회원	한국조선해양기자재연구원 전력기기팀/책임
19	253664	권성용	정회원	한국조선해양기자재연구원/책임
20	253666	최윤환	정회원	㈜모션다이나믹스/대표이사
21	253667	이지현	정회원	KTR 경남창원센터/책임
22	253672	정의정	정회원	한국로봇융합연구원 인간로봇상호작용연구센터/책임
23	253673	박상현	정회원	한국화학융합시험연구원 경남창원센터/선임
24	253674	오명학	정회원	한국해양과학기술원 해양ICT모빌리티연구부/책임
25	253676	정문석	정회원	㈜아울 생산관리팀/차장
26	253677	배상은	정회원	정우이앤이㈜/사장
27	253678	정태문	정회원	한국선급 가스선 검사기술팀/책임
28	253679	민천홍	정회원	선박해양플랜트연구소 해양플랜트산업지원센터/책임
29	253682	박동욱	정회원	한국선급 시스템안전연구팀/책임
30	253683	이창의	정회원	국립한국해양대학교 기관시스템공학부/교수
31	253685	윤정후	정회원	극동선박설계 선형개발팀/책임
32	253686	김민규	정회원	한국로봇융합연구원 자율시스템연구본부/선임
33	253687	이만기	정회원	한국로봇융합연구원 자율시스템연구본부/선임
34	253691	장호윤	정회원	중소조선연구원 조선해양기술협력본부/수석
35	253696	유승열	정회원	계명대학교 로봇공학과/교수
36	253705	이규호	정회원	유엔젤 스마트십개발팀/대리
37	253706	정지수	정회원	마린테크인 부설연구소/연구원
38	253707	최정민	정회원	경인테크 기술연구소/연구원
39	253708	이종호	정회원	한일뉴즈㈜/상무이사
40	253709	김종표	정회원	㈜이엠솔루션 기업부설연구소/연구소장
41	253710	변지혜	정회원	인하대학교 조선해양공학과/연구원
42	253712	장경환	정회원	㈜젠티 기업부설연구소/팀장
43	253715	김인철	정회원	국립부경대학교 해양공학과/조교수

■ 학생회원

1	253615	한동민	학생회원	국립한국해양대학교 해양공학과/석사과정
2	253616	김라희	학생회원	국립한국해양대학교 해양공학과/학사
3	253617	안서연	학생회원	국립한국해양대학교 해양과학기술융합학과/석사과정
4	253621	남설	학생회원	부산대학교 조선해양공학과/박사과정
5	253622	박지용	학생회원	부산대학교 조선해양공학과/석사과정
6	253625	이인구	학생회원	국립군산대학교 조선해양공학과/석사과정
7	253626	최원준	학생회원	국립한국해양대학교 조선해양시스템공학부/학사
8	253627	강민호	학생회원	국립한국해양대학교 해양플랫폼공학연구실/학사
9	253628	김남형	학생회원	국립한국해양대학교 해양과학기술융합학과/석사과정
10	253629	LYU BOWEI	학생회원	부산대학교 조선해양공학과/박사과정
11	253633	김상민	학생회원	국립한국해양대학교 조선해양시스템공학과/석사과정
12	253634	정보성	학생회원	국립창원대학교 스마트환경에너지공학과/석사과정
13	253636	김수환	학생회원	국립한국해양대학교 기계공학과/석사과정
14	253637	윤호진	학생회원	인하대학교 조선해양공학과/석사과정
15	253638	송진호	학생회원	서울대학교 조선해양공학과/박사과정
16	253639	정원준	학생회원	부산대학교 조선해양공학과/박사과정
17	253640	이화성	학생회원	동명대학교 조선해양공학과/학사과정
18	253643	성주원	학생회원	부산대학교 조선해양공학과/석사과정
19	253644	김수빈	학생회원	울산대학교 조선해양공학과/석사과정
20	253645	김민호	학생회원	경상국립대학교 cae연구실/석사과정
21	253646	박주형	학생회원	경상국립대학교 스마트에너지기계공학과/석사과정
22	253647	정용대	학생회원	부산대학교 조선해양공학과/박사과정
23	253648	유지훈	학생회원	국립창원대학교 기계공학과/학사과정
24	253649	김제훈	학생회원	국립창원대학교 기계공학과/학부생
25	253651	즈엉 띠엔 쫑	학생회원	부산대학교 조선해양공학과/박사과정
26	253652	심우현	학생회원	서울대학교 조선해양공학과/석사과정
27	253653	다나 페브리아니 로마	학생회원	부산대학교 조선해양공학과 /박사과정
28	253654	권류빈	학생회원	부산대학교 조선해양공학과/석사과정
29	253655	김재홍	학생회원	부산대학교 조선해양공학과/석사과정
30	253656	권동현	학생회원	국립한국해양대학교 조선해양시스템공학부/학부생
31	253660	이병철	학생회원	부산대학교 도시공학과/석사과정
32	253661	최기환	학생회원	충남대학교 메카트로닉스공학과/석박사통합과정
33	253665	전우영	학생회원	국립한국해양대학교 해양과학기술융합학과/박사과정
34	253668	김명은	학생회원	동의대학교 조선해양공학과/석사과정
35	253669	김진희	학생회원	고려대학교 화공생명공학과/석박사통합과정
36	253670	현재환	학생회원	고려대학교 화공생명공학과/석박사통합과정
37	253671	박우현	학생회원	고려대학교 화공생명공학과/석박사통합과정
38	253680	이준희	학생회원	국립부경대학교 조선해양시스템공학과/학부생
39	253681	안병기	학생회원	경상국립대학교 해양토목공학과/학사
40	253684	박서연	학생회원	국립한국해양대학교 해양공학과/학사
41	253688	김현수	학생회원	중원대학교 융합공학과/석사과정
42	253689	하재민	학생회원	경북대학교 스마트모빌리티공학과/석사과정
43	253690	윤재준	학생회원	국립공주대학교 사회환경공학과/학부생
44	253692	이동규	학생회원	부산대학교 조선해양공학과/석사과정
45	253693	최호열	학생회원	경북대학교 로봇및스마트시스템공학과/석박사통합과정
46	253694	배민지	학생회원	국립한국해양대학교 해양공학과/학사
47	253695	한창규	학생회원	국립한국해양대학교 조선해양시스템공학과/석사과정
48	253697	오지영	학생회원	충남대학교 선박해양공학과/학부생
49	253698	서성민	학생회원	호서대학교 기계자동차공학부/학부생
50	253699	서용석	학생회원	부산대학교 조선해양공학과/박사과정
51	253700	김민준	학생회원	국립창원대학교 스마트환경에너지공학과/석사과정
52	253701	장준기	학생회원	국립창원대학교 스마트환경에너지공학과/석사과정
53	253702	박경원	학생회원	국립창원대학교 스마트오션모빌리티공학과/학부생
54	253703	김태양	학생회원	국립창원대학교 스마트오션모빌리티공학과/학사
55	253704	오승민	학생회원	국립창원대학교 스마트오션모빌리티공학과/학사
56	253711	전민규	학생회원	국립공주대학교 기계공학과/박사과정
57	253713	RaisyaAzzahra	학생회원	한양대학교 ERICA 해양융합공학과/석사과정
58	253714	이호승	학생회원	한양대학교 ERICA 해양융합공학과/학사

〈한국해양공학회 특별회원〉

KR KOREAN REGISTER

HD현대중공업

한화오션

KRISO 한국해양과학기술원 부설 선박해양플랜트연구소

대양전기공업(주) DAEYANG ELECTRIC CO.,LTD

DY |주| 대영엔지니어링

KOMERI 한국조선해양기자재연구원 Korea Marine Equipment Research Institute

KOSHIPA Korea Offshore & Shipbuilding Association 한국조선해양플랜트협회

SAMSUNG 삼성중공업

UST21 Underwater Survey Technology21

MIT (주)해양정보기술 Marine Information Technology Corp

E&CO E P C for a Better Future

posco

뉴마린엔지니어링(주) NEWMARINE ENGINEERING CO.,LTD

동림건업(주)

아진엔지니어링(주) A-JIN ENGINEERING Co.,Ltd.

NEO TECH E&C

SBB 에스비비 주식회사 SBB Co., Ltd

태륭건설 주식회사 TAERYUNG CONSTRUCTION CO. LTD.

현대건설

GS 건설

한국해양공학회 특별회원 가입방법은 학회홈페이지(www.ksoe.or.kr)의 입회안내를 참고하시고, 기타사항은 학회 사무국으로 연락주시기 바랍니다.

December 2025 Vol. 12 No. 3

KSOE NEWS LETTER

The Korean Society of Ocean Engineers

사단법인 한국해양공학회
The Korean Society of Ocean Engineers

부산광역시 동구 중앙대로180번길 13, 1302호
Tel. 051-759-0656 / Fax. 051-759-0657
http://www.ksoe.or.kr