

April 2024

Vol. 11 No. 1

KSOE The Korean
Society of
Ocean
Engineers

NEWS LETTER



사단
법인 **한국해양공학회**
The Korean Society of Ocean Engineers

KSOE

The Korean Society of Ocean Engineers

NEWS LETTER

Contents

- 03 학회 소식
 - 2024년 한국해양공학회 춘계(공동)학술대회 개최 안내
 - 한국해양공학회지 Scopus 등재
 - 해양공학 CAE 경진대회 개최 안내
 - 한국해양공학회 제4기 학생기자단 모집 안내
 - 시상 : 2024년 한국해양공학회장상
- 08 회원 소식
 - 에스비비(주) : 해안공학 신소재 응용기술 개발로 자연재해 대응 및 친환경 복원 솔루션 제공
- 10 연구회 소식
 - 부유식해상풍력연구회 2024년 동계교육 개최
 - 한국수중·수상로봇기술연구회 '춘계학술대회' 개최
 - 해양플랜트설계연구회 '춘계워크숍' 개최
- 11 학생기자단 취재기사
 - 낙동강하구 기수 생태계 복원
 - 탈산소화를 위한 LNG 관련 기술개발 내용 및 가능성
- 16 칼럼
 - 최근 조선해양 관련학과 동향과 친환경·스마트 교육에 대한 의견
- 21 자유기고
 - 참관기: 영국 내 주요 조선·해운산업 전문가 및 기관 방문
- 25 산업동향
 - 조선해양플랜트 시장동향
- 28 안내 및 홍보
 - 국제학술대회 및 관련 행사
 - 회비납부
 - 한국해양공학회지 38권 1, 2호 내용
- 30 신입회원

한국해양공학회 뉴스레터

발행일 : 2024년 4월 30일

발행인 : 허동수

편집인 : 안석환, 김영훈, 김아름

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

전화 : 051-759-0656, 070-4290-0656

팩스 : 051-759-0657

E-mail : ksoehj@ksoe.or.kr

본 뉴스레터에 게재된 기사는 (사)한국해양공학회의 공식입장이 아닙니다.

■ 2024년 한국해양공학회 춘계(공동)학술대회 개최 안내



- 주 최 : 한국해양과학기술협의회
- 주 관 : 한국해양공학회, 대한조선학회, 한국항해항만학회, 한국해안·해양공학회, 한국해양학회, 한국해양환경·에너지학회,
- 행사일자 : 2024. 5. 23(목) ~ 25(토), 3일간 ※25일 테크니컬 투어
- 행사장소 : 제주국제컨벤션센터
- 행사일정 : 주요프로그램개회식 및 공동심포지엄, 학회별 논문발표, 공동워크샵, 미래해양과학기술인상 시상식 및 우수논문발표회, 해양과학기술 관련 기기 전시회, 취업박람회, 테크니컬 투어 등
- 공동워크샵 : 미래연료, 무탄소 선박(안) / 해양에너지, 해상풍력(안)
- 발표신청 : 2024. 2. 16(금) ~ 3. 24(일)
- 원고제출 : 2024. 2. 16(금) ~ 4. 21(일)
- 사전등록 : 2024. 3. 11(월) ~ 5. 3(금), 온라인 신청

■ 한국해양공학회지 Scopus 등재



한국해양공학회지가
KCI 우수등재학술지 유지에
이어 2023년 12월 28일 에는
Scopus 등재 승인
되었습니다.

■ 한국해양공학회지 논문투고 안내

한국해양공학회지는 모든 논문을 영어로 게재하고 있으며, 저자에게 다음의 혜택을 드리고 있으니 회원 여러분의 많은 관심과 우수한 논문 투고 바랍니다.

- 영문 원고를 투고하여 최종 출판될 경우,
게재료 일부 감면 또는 동등한 수준의 혜택을 제공
- 국문으로 투고하여 채택된 경우,
영문번역 및 원어민 교정비 지원

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



■ 2024년 해양공학 CAE 경진대회 개최 안내



- **대회명** : 2024년 해양공학 CAE 경진대회
- **주 최** : 한국해양공학회
- **후 원** : 해양수산부, 한국조선해양플랜트협회, 선박해양플랜트연구소, 한국알테어
- **주 제** : 선박/해양플랫폼, 해양토목, 해양로봇, 해양에너지 등 해양공학과 연관된 자유 주제
- 학내 출품작 출품 가능, 학외 출품작 참가 불가
- **대 상** : 해양공학 관련 학과에 재학 중인 학부생(대학원생 제외)
- 팀별 참가인원은 2~5명으로 구성
- **대회일정**
 - 2024년 5월 12일(일): 참가신청 마감
 - 2024년 7월 31일(수): 결과물 제출마감
 - 2024년 8월 09일(금): 예선 결과 본선 진출팀 발표
 - 2024년 8월 20~30중 1일 : 본선 대면 심사

- 2024년 10월 10일(목): 시상 및 발표 (한국해양공학회 추계학술대회 중)

※ 대상 및 최우수상 수상팀은 시상일에 구두발표

• **심사대상 및 심사방법**

- **심사대상**: 해양공학과 관련한 CAE 활용 결과 또는 프로그래밍/소프트웨어 개발 결과물
- **심사항목**: 창의성 30점, 기술성 30점, 실현성 20점, 발표성 20점
- **예선심사**: 결과 보고서와 발표 동영상(프로그래밍의 경우 프로그램 시연 포함) 심사
- **본선심사**: 대면 발표 및 질의 응답 심사, PPT보완하여 제출 가능

※ 예선 결과 일부 반영

• **시상 계획**

구분	수상 부문	상금	수여자
대상 (1팀)	종합	200만원	해양수산부장관상
최우수상 (총 4팀)	종합	100만원	한국조선해양플랜트협회상
	설계 부문	100만원	선박해양플랜트연구소장상
	시뮬레이션 부문	100만원	한국해양공학회장
	프로그래밍 부문	100만원	한국해양공학회장
우수상 (총 4팀)	설계 부문	50만원	한국해양공학회장
	시뮬레이션 부문	50만원	한국해양공학회장
	프로그래밍 부문	50만원	한국해양공학회장
장려상 (00팀)	참가팀	소정 상금	한국해양공학회장

• 참가 신청 및 제출

- 참가 신청서 이메일(ksoehj@ksoe.or.kr) 접수
- 제출 결과물

- 1) 결과 보고서: 서론, 본론, 결론으로 구성하고, 표지와 그림 포함하여 20쪽 이내 작성
- 2) 발표 동영상: PPT 우측 상단에 발표자를 상시 표시, 프로그래밍의 경우 프로그램 시연 포함, 10분 이내로 제작

■ 한국해양공학회 학생기자단 제4기 모집 안내



- **지원자격:** 전국 해양공학과 관련 학과 학부생
※활동기간동안 학부생이어야 함
- **접수기간:** 2024.05.07.(화) ~ 2024.05.31.(금)
- **모집인원:** 15명 이내
- **선발방법:** 서류심사
- **최종발표:** 2024.06.10.(월) 학회 홈페이지 게시
- **활동기간:** 2024.09.02.(월) ~ 2025.08.31.(일)
- **활동내용**
 - 해양공학 관련 기관·기업 탐방기, 주요 인사 인터뷰 등 기사 작성
 - 학회 홍보대사 활동 병행
- **활동혜택**
 - 소정의 활동비 및 취재비 지원
 - 위촉장 및 기자증 발행

- **제출서류:** 이력서, 자기소개서, 활동계획서, 개인정보 제공 동의서, 증명사진
※ 이력서, 자기소개서, 활동계획서는 자유양식으로 제출
※ 개인정보 제공 동의서는 학회양식으로 제출
- **제출방법:** 메일접수 (joseys@ksoe.or.kr)

■ 시상

• 2024년도 한국해양공학회장상

매년 대학교 졸업하는 학생을 대상으로 관련분야 우수 학생을 추천받아 ‘한국해양공학회장상’을 수여하고 있다. 올해는 3개 분야에서 총 19명의 학생이 선정되어, 각 대학교 졸업식에서 상장과 상품을 시상하였다.

〈2024년도 한국해양공학회장상 수상자〉

분야	수상자	대학교	전공
기계 · 재료 · 에너지공학	김창현	한국해양대학교	기계공학부
	이인식	KAIST	기계공학과
해양 · 조선공학	고한빈	전남대학교	조선해양공학과
	공태웅	경남대학교	조선해양시스템공학과
	김나훈	동아대학교	조선해양플랜트공학과
	김두현	충남대학교	선박해양공학과
	김신백	부산대학교	조선해양공학과
	김혜연	창원대학교	조선해양공학과
	박세현	경상국립대학교	조선해양공학과
	박준령	동의대학교	조선해양공학과
	백지원	서울대학교	조선해양공학과
	석채린	인하대학교	조선해양공학과
	이승기	군산대학교	조선해양공학과
	이종혁	목포해양대학교	조선해양공학과
	임준혁	한양대학교	해양융합공학과
	전연성	울산대학교	조선해양공학부
해양토목	김성현	제주대학교	토목공학과
	이가민	부경대학교	해양공학과
	이윤현	강원대학교	지구환경시스템공학과

에스비비(주) : 해양공학 신소재 응용기술 개발로 자연재해 대응 및 친환경 복원 솔루션 제공

1. 회사소개

에스비비(주)는 2010년 설립 이래 연안정비사업에 적용 가능한 토목용 친환경 신소재(바이오 폴리머)의 응용기술 개발과 실현장 적용을 통해 기존 일반적인 콘크리트 소재를 대체할 수 있는 분야의 적용기술을 확대하고 있다. 특히, 최근 이상기후로 인한 자연재해 대응과 환경 및 생태복원을 위한 끊임없는 R&D 연구개발과 투자를 통해 지속적으로 성장하고 있으며 이같은 노력은 다양한 실현장 적용 성과로 이어져 사업영역을 점차 확장해나가고 있다.

2. 기술개요

<바이오 폴리머 콘크리트 제조>

피마자 식물에서 추출한 오일(Caster Oil)에서 획득한 소수성 폴리올(Hydrophobic Polyol)을 기반으로 반응성 이소시아네이트(Isocyanate)와 첨가제 등의 조성액을 제조하며, 이를 천연골재와 교반하여 골재를 코팅하는 조성액이 주변의 골재와 다점접착을 형성하고 경화되어 최종적으로 불규칙하고 연속되는 40% 내외의 공극을 형성하는 바이오 폴리머 콘크리트(이하 바이오 폴리콘)를

제작한다.

<다기능 · 다공성 바이오 폴리머 수중방파제>

시멘트 콘크리트 저판과 벽체를 제작하여 내부에 쇄석 골재를 채우며 외곽을 폴리머 콘크리트로 고정하여 다공성 수중방파제를 완성 후 수중에 다단으로 설치하여 뛰어난 투수력으로 파도가 밀려오는 힘을 분산하여 순차적으로 저감함으로써 파고를 30% 내외로 감소시키고 모래유출과 해안침식을 방지하며, 유해물질의 검출이 없는 친환경 소재의 사용으로 해조류 활착 효과가 뛰어나 해양환경 회복에 기여한다. 또한 생산 및 시공시 화석연료를 사용한 별도의 가열과정이 없어 이산화탄소를 획기적으로 줄여 탄소중립에 기여한다.

<연안침식 및 사구포락 방지가 가능한 바이오 폴리머 일체형 해안사면>

바이오 폴리콘 일체형 해안사면은 파력으로 인한 파괴와 침식으로부터 직접 보호하기 위해 기존 제체 및 사면을 피복하는 일체형 구조물로서 사면보호, 연안침식 및 사구포락 방지를 위해 국내외 다양한 현장에 적용 및 설치되고 있으며, 실



[다기능 · 다공성 바이오 폴리머 수중방파제 개략도 및 해양생태계 회복 효과]

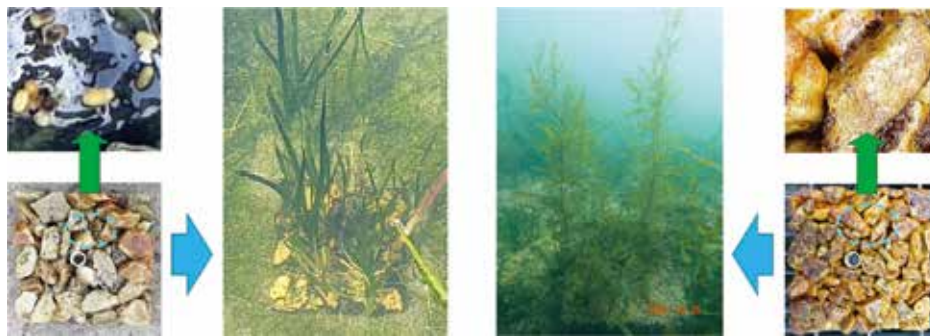


시공전



시공후

[바이오 폴리머 일체형 해안사면 침식방지 효과]



[바이오 폴리콘 모판을 사용한 해초(왼쪽) 및 해조(오른쪽) 재배]

규모 실험 및 현장적용 모니터링 결과 뛰어난 내구성 및 강도, 파의 처오름 및 처내림 제어 효과, 해안침식 및 월파 방지 효과, 염생 식물 자연 활착 및 성장효과를 나타낸다.

<종자, 포자, 성체 이식이 가능한 바이오 폴리콘 해조류 모판>

바이오 폴리콘 모판 및 친환경 바인더를 활용

한 해조류나 해초류의 종자, 포자, 성체 이식이 가능하며 특히 주요 탄소흡수원인 잘피 복원을 통한 블루카본 사업이 가능하다. 또한 친환경 바인더를 사용함에 따라 수산화칼슘이나 탄산칼슘 용출로 인한 해양 오염 없이 바다숲의 계획적인 조성이 가능하므로 갯녹음과 백화현상에 의한 바다사막화 문제 해결에 기여할 수 있다.

3. 인증 및 수상내역

연도	내용
2023	재난안전신기술 인증(NET) 인증 (행정안전부장관)
2022	해양수산신기술 인증(NET) 인증 (2022-0005호) (해양수산부장관) 기술혁신형 중소기업(INNO-BIZ)확인 (중소벤처기업부장관) 환경성적표지 인증 (한국환경산업기술원장) 녹색기술제품 확인서 (환경부) 바다숲 조성 및 탄소중립에 기여하는 다기능 다공성 바이오 폴리머 수중방파제의 개발 연구과제 참여 (주관)
2021	해양수산신기술 인증(NET) 인증 (2021-0009호) (해양수산부장관) 녹색기술 인증서 (환경부장관) 환경부장관 표창장 수상-국립공원 보전 기여
2020	건설신기술(NET) 인증 해양수산부 제 1회 연안정비사업 우수사례 경진대회 선정 한국일보사 "제 14회 대한민국 녹색에너지 우수기업 대상"-녹색제품부분

■ 한국해양공학회 뉴스레터, 제11권 제1호

■ 부유식해상풍력연구회 2024년 동계교육 개최



- 장 소 : 인하대학교 60주년 기념관 108호
- 일 정 : 2024.02.21.(수) ~ 2024.02.24.(금)
- 주 최 : (사)한국해양공학회 산하 해양플랜트설계연구회
- 참여기관 : 포스코, 현대제철, HD현대중공업, 한화오션, 대우건설, 포스코E&C, LS전선, 대한전선, 콤스, 삭스코오션테크, 울산랩, 반디컨설팅, KR선급, 고등기술연구원, 군산대학교, 한국해양대학교
- 교육내용 : OpenFAST를 이용한 통합하중해석 교육 (2024.02.21.~22, 13시간)
FlowStress를 이용한 부유체 응력 시계열 해석 교육 (2024.02.23, 7시간)

■ 한국수중·수상로봇기술연구회 '춘계학술대회' 개최 안내

[회장 고낙용(조선대학교), 총무 우주현(한국해양대)]

- 장 소 : 광주 김대중컨벤션센터 2층 209호
- 일 시 : 2024년 6월 13일(목) 오후1시~6시
- 주최/주관 : (사)한국해양공학회 산하 한국수중·수상로봇기술연구회
- 발표신청 : 2024년 5월 13일까지 (sh.hong@kmu.ac.kr)
- 논문제출 : 2024년 5월 27일까지

■ 해양플랜트설계연구회 2024년도 '춘계워크숍' 개최 안내

[회장 박진상(HD현대중공업), 총무 송시명(HD현대중공업)]

- 장 소 : 서울대학교
- 일 정 : 2024.5.23.(목) ~ 2024.5.24.(금)
- 주 최 : (사)한국해양공학회 산하 해양플랜트설계연구회
- 주 관 : 현대중공업(주), (사)한국해양공학회
- 후 원 : 15개 후원사
- 세부내용 : 추후 공지 예정

낙동강하구 기수 생태계 복원



박상수 , **한경엽** (경상국립대학교 해양토목공학과)

신유관 (경상국립대학교 조선해양공학과)

한때는 농업, 공업, 생활용수 공급과 홍수 조절을 위한 필수적인 시설이었던 낙동강 하굿둑이 생태계의 단순화와 식생 변화로 인해 고유한 생태계의 훼손을 야기했다. 이러한 문제를 해결하고 지속 가능한 환경을 조성하기 위해 하굿둑을 개방하는 시도가 이루어지고 있다.

〈낙동강 하굿둑 수문〉



(출처: https://blog.naver.com/goforit_k/223200300627)

Q. 낙동강 하굿둑 개방의 이유는?

A. 낙동강 하굿둑은 초기에는 농업, 공업, 생활용수 공급과 홍수 조절을 위한 목적으로 건설되었다. 그러나 이로 인해 출현 어종의 단순화와 식생 변화로 인한 문제가 발생하였다. 이에 따라 생물 다양성과 생태적 가치가 훼손되었고,

이를 해소하고자 하굿둑을 개방하게 되었다.

Q. 낙동강 하구 기수생태계 복원 기본 방향은 무엇인가?

A. 먼저 생활용수 및 농업, 공업용수 공급과 홍수조절 등 초기 건설목적에 부합하도록 하굿둑 관리수위를 유지하였으며 서낙동강 염분피해를 방지하고 안정적인 용수공급을 위해 하굿둑 상류 15km이내 기수역을 조성하였다. 또한 생태복원을 위해 해수 유입에 따른 영향을 모니터링하고 자연 상태에 가깝도록 해수 유입기간 확대 및 생태계 복원하는데 힘썼다.

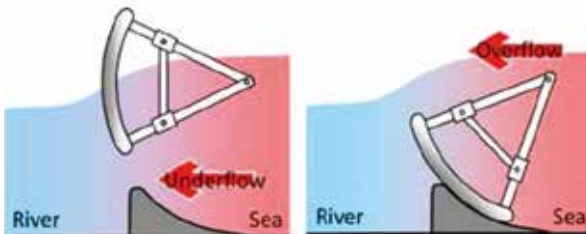
Q. 낙동강 하굿둑 수문개방의 기술적 요소는 무엇이 있나?

A. 1987년도에 건설한 초기의 수문은 민물을 바다에 방류하기 위해서 만든 일방향 구조물이다. MACHINERY HOUSE에 연결된 와이어를 통해 수문을 위아래로 움직인다. 2013년에 양방향으로 방류할 수 있게끔 구조물을 리모델링하였다. 아래 그림과 같이 저류유입과 월류유입 모두 가능하며 수심차이를 이용해 해수와 민물을 양방향으로 출입이 가능하도록 하였다.

좌안배수문은 6문의 주수문과 4문의 조절수문으로 이루어져 있고 우안 배수문은 주수문 3문과 조절수문 3문으로 이루어져 있다. 우안 배수문은 물고기가 지나다니는 갑문식 어도와 계단식 어도로 구성 되어있다.

또한 기념조형관을 만들어 다양한 색과 연출로 시각적으로도 풍성하게 만들었다.

〈수문을 통한 저류유입과 월류유입〉

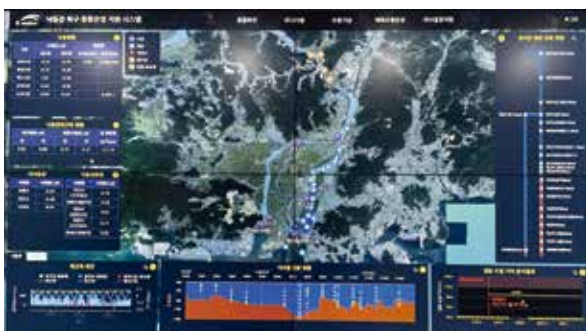


(출처: 낙동강 하구통합운영센터)

Q. 해수 유입시 문제 요소와 해결방안은?

A. 염분이 가장 중요한 요소인데 총 48개의 부이식, 고정식 염분 측정계를 이용해 실시간으로 염분을 파악하여 상황실에서 실시간으로 모니터링하고 있다. 해수 유입 시 적정 기수역을 넘어선 범위까지 해수가 유입되면 안되기 때문에 모델링 기술과 디지털 트윈을 통해 적정 기수역을 추정하여 수문을 개방할 수 있는 때를 파악한 뒤 실증 실험 및 시범운영에 반영하였고 그 결과 적재적소에 수문을 개방할 수 있게 되었다.

〈통합운영센터 실시간 모니터링〉



(출처 : 낙동강 하구통합운영센터)

염분 이외에도 용존산소와 수질, 퇴적물, 플랑크톤, 저서생물, 패류, 어류, 식생 총7개 분야를 정기적으로 조사하며 월 1회 모니터링 하고 있으며, 시기와 어종에 따라 정밀 조사도 이루어지고 있다.

Q. 기수 생태계 복원을 위한 노력은 무엇인가?

A. 2021년부터 대조기 해수유입을 통한 기수환경 조성과 함께 기수생태복원사업을 시행 중이다. 생물종다양성 향상을 위해 치어 방류가 시행되고 있다. 21년부터 관계기관과 전문가, 지역주민 참여를 통한 은어 치어, 연어 치어, 기수재첩 치패, 동남참게 치계, 새섬매자기 등 낙동강 주요회유성 어종 및 기수생물종 방류, 식생 복원하는데 노력이 있었다. 그 결과 다양한 어종이 서식하고 낙동강을 회유하게 되었다.

Q. 낙동강 하굿둑 수문개방으로 인한 사업의 효과와 미래 전망은?

A. 낙동강 하굿둑의 개방과 기수역 조성을 통한 해수방류는 어종 다양성을 확대하고 지속가능한 해양 생태계를 회복시켰고 폐쇄된 하굿둑으로 인한 수질과 생태계의 안정성이 기수역 조성으로 획기적으로 개선되어 지역 어민에게 풍부한 어로를 제공하고 있다. 또한 해수방류로 인한 기수역 조성은 국제적으로 주목받고, 지구 환경 문제에 대한 효과적인 해결책으로 인정되고 있다. 그리하여 낙동강 하굿둑 수문개방은 어종 다양성 증진을 통해 지역 생태계를 회복시키고, 국제적으로도 지속 가능한 환경 관리를 위한 선례로 평가되고 있어 다른 지역의 사업에 기준이 될 것이다.

낙동강 하굿둑 수문개방을 통한 기수 생태계 복원은 미래를 지향하는 혁신적인 환경 사업의 선두주자로 주목받고 있다. 앞으로는 더욱 첨단 기술과 국제 협력을 통해 해양 환경의 지속가능성을 강화하고, 지역 생태계를 더욱 풍요롭게 만들어 나갈 것으로 기대된다.

탈탄소화를 위한 LNG 관련 기술개발 내용 및 가능성



장선규, 정재현 (경남대학교 조선해양시스템공학과)

최근 국제해사기구(IMO)의 해양 배기가스 규제가 강화되면서 대체 에너지원에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 이 중 LNG는 저탄소 에너지원으로 2050년 탈탄소 에너지원으로 부족하여 과도기적 에너지원으로 인식되고 있다. 이는 LNG 자체의 특성 및 운반에 관련된 영향이다. 우리나라는 현재 LNG운반선 및 LNG연료추진선 분야에서 최고의 경쟁력을 유지하고 있다. 이에 우리나라가 지속적으로 국제경쟁력을 유지하기 위하여 LNG의 탈탄소화 에너지원으로서의 가능성에 대해 관련 연구기관 등 전문가의 의견을 들어본다. 즉, 탈탄소화를 위한 LNG관련 기술개발 내용 및 가능성에 대해 알아본다.

Q. 간단한 자기소개?

A. 한화오션 상선품질경영 담당 소속으로 상선 의장 검사 20년 수행, 현재 자재품질 검사 10년 차 품질검사팀 남창승 파트장이다.

Q. LNG선이란?

A. 액화천연가스(Liquefied Natural Gas)를 -161도 이하의 온도를 유지하며 운송하는 LNG운반 선박과 LNG를 추진 연료로 사용하는 LNG 추진선을 LNG선이라 할 수 있다.

Q. LNG선의 장단점?

A. LNG추진선박의 장점은 Heavy Fuel Oil 선박에 비해 가격이 저렴하고 탄소 배출량이 적어 친환경 선박에 속하며 연료비가 적게 든다. 단점은 LNG연료 시스템 구성 건조 비용이 비싸며 폭발의 위험성 및 자연 기화에 따른 손실비가 높다. 또한 저장 공간이 많이 차지한다.

〈LNG선〉



〈출처 : 한국무역협회〉

Q. 탈탄소란 무엇인가?

A. 탄소 배출을 줄이고 탄소 중립을 실현하여 기후 변화에 대응하는 것을 말한다. 탄소는 온실가스로 알려져 있으며, 이러한 온실가스 배

■ 한국해양공학회 뉴스레터, 제11권 제1호

출로 지구 온난화와 기후 변화가 가속화 되고 있다. 따라서 탈탄소는 이러한 탄소 배출을 줄이는 노력을 의미하며 이를 통해 지구 온난화의 영향을 최소화하고 지속 가능한 에너지 시스템을 구축하려는 목표를 가지고 있다. 탈탄소 전환은 에너지 생산과 사용, 산업, 교통, 농업 등 다양한 분야에서 이루어지며, 신재생 에너지 개발, 효율적인 에너지 사용, 탄소 포집 및 저장 기술 등이 활용된다. 탈탄소 전환은 지속 가능한 미래를 위한 중요한 과제로 인식되고 있다.

Q. LNG의 탈탄소화 에너지원으로서의 가능성?

A. 현재로서는 탈탄소화 에너지원으로 사용 가능하나 100% 탈탄소가 불가능하므로 대체 에너지원 연구가 필요하다.

Q. 선박에 탈탄소들을 탑재했을 때 어떻게 되는가?

A. 탈탄소 기술은 선박의 연료 효율성을 향상시킬 수 있다. 예를 들어, 선박에는 깨끗하고 친환경적인 연료인 LNG(액화 천연가스)를 사용하는 LNG선박이 있다. LNG는 탄소 배출량이 낮고 환경에 더 친화적인 대안 연료로 알려져 있다. 또한, 선박에는 풍력, 태양광 등 신재생 에너지를 활용하는 시스템도 도입될 수 있으며, 이는 선박의 에너지 효율성을 향상시키고 탄소 배출을 줄이는 데 도움이 된다. 선박의 탄소 배출량이 감소하여 온실가스 감축에 기여하며 지구 온난화 완화에 기여될 수 있다.

Q. 탈탄소화 에너지원의 관련 연구기관은 어느 곳이 있나?

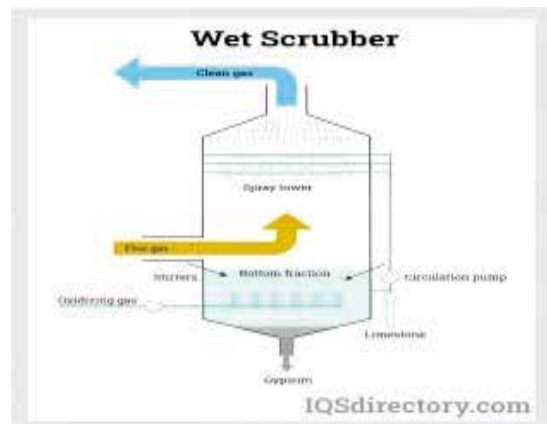
A. 선박해양플랜트 연구소, 국제해양기구 등이 있다.

Q. 현재까지 탈탄소화 가능한 기술은 무엇이

있으며, 소비량을 얼마나 절감할 수 있을까?

A. LNG, LPG 연료 추진선이 있으며 탄소 절감 효과는 약 20~30% 있으나 100% 탈탄소는 불가능하다. 국제해사기구(IMO)에서는 2050년 탄소배출량 50% 절감을 목표로 하고 있다.

〈Scrubber〉



〈출처 : IQS〉

Q. 저탄소 기술은 어떤 것이 있을까?

A. Scrubber를 사용하여 배출 가스를 물을 통과시켜 슈트를 저감 시킨다. 엔진의 연료류 비를 컨트롤 하여 최대한 완전 연소가 가능할 수 있게 한다. 집진 방식으로 배출 가스의 슈트를 탱크에 모아서 요소수를 이용 처리 후 배출한다.

Q. 해외와 우리나라의 연구원들이 LNG선의 탈탄소화 개발 현황은 어떻게 되는가?

A. 국제해사기구, 대형조선소, 정부 주도로 연구가 활발하게 진행되고 있는 것으로 알고 있다.

Q. LNG선의 탈탄소화가 쉽지 않다고 들었는데 그 이유는 무엇인가?

A. LNG를 태우는 과정에서도 탄소가 발생하므로 탈탄소를 위해서는 추가적인 저감 장치가 필요하며 비용이 비싸고 효과가 미미하여 연료 자체를 바꾸는 것이 효율적이다.

Q. LNG선이 탈탄소화가 실패하면 대체 연료는 무엇인가?

A. 1. 수소 연료: 수소는 깨끗한 에너지원으로 알려져 있으며, 탄소 배출이 없다. 수소 연료 전환은 환경 친화적인 대안으로 간주될 수 있다. 그러나 수소 인프라 구축과 생산 방법 개선 등의 문제가 아직 해결되어야 한다.

2. 암모니아 연료: 수소연료는 지구온난화를 일으키는 이산화탄소도, 공기를 더럽히는 미세먼지도, 일절 발생하지 않는 청정 연료라는 점에서 친환경 연료라고 한다. 하지만 수소는 큰 단점이 있는데 만들고 저장하기 쉽지 않다는 것이다. 이것을 해결하기 위해 암모니아 연료는 수소로 손쉽게 바꿀 수 있고 관리도 편하다. 암모니아 연료는 수소에 비해 부피당 1.5~2배의 저장 용량을 가지고 있고 대용량 저장과 장거

리 운송이 어려운 수소의 단점을 보완할 수 있다. 암모니아는 해외 운송도 편리하고, 현재 운항 중인 액화석유가스 운송용 선박은 대부분 암모니아도 운송할 수 있다. 암모니아는 완전연소할 경우 이산화탄소가 전혀 나오지 않아 현실적인 친환경 연료로 가정 적합하다. 선박이나 자동차 등 기존 내연기관의 엔진을 조금만 개조하면 즉시 연료로 쓸 수 있다.

Q. 마지막으로 하고 싶은 말?

A. 세계 선박 건조량 1위 한국의 조선산업이 신시스템 신장비로 무장하여 친환경 신재생 에너지 선박 기술에서도 1위가 될 수 있도록 경남대 조선해양공학이 그 중심 역할을 했으면 하는 바람이다.

지금 우리나라뿐만 아니라 다른 나라 해양에서도 선박연료 때문에 해양오염이 이루어지고 있다. 이러한 해결방안으로 탈탄소를 이용하여 온실가스 순배출량을 0으로 하기 위해 전문연구원 인터뷰를 하였다. 그래서 인터뷰를 해본 결과 100% 탈탄소화를 하기에는 아직 역부족인 것 같다. LNG를 태우는 과정에서도 탄소가 발생하기 때문이다. 연구원분들이 지속적으로 연구를 이어준다면 반드시 100% 탈탄소화를 만들어 지구온난화도 완화할 수 있을 것이다. 미래에는 탈탄소화가 되어 최고의 선박을 만들어 전세계 최고의 조선산업을 만들 것이다.

〈암모니아 연료 선박〉



〈출처 : 조선일보〉

최근 조선해양 관련학과 동향과 친환경·스마트 교육에 대한 의견



김영훈 (경남대학교 조선해양시스템공학과 교수)

최근 조선해양산업 환경

최근 글로벌 조선시장은 코로나19 안정화 이후 해양환경규제의 강화 등에 힘입어 2021년 발주량은 5,330만CGT로 2013년 이후 최고치로 신조발주 증가세를 보이고 있으며, 이에 따라 국내 조선산업도 빅3를 중심으로 다량의 발주로 다시 활기를 띠고 있다. 특히 IMO에서 2023년에 2023 온실가스 감축전략을 채택하여 온실가스 규제를 더욱 강화하였다. 탄소제로 실현 목표를 기존 2100년에서 2050년으로 앞당기고, 기존의 2008년 대비 2050년까지 해운업계 온실가스 배출량 50% 감축을 2050년(경) 100% 감축하였다. 비록 앞당겨진 배출목표가 현재 의무사항은 아니라 향후 어떤 형태로든 지속적으로 강제화될 가능성이 높다. 또한 2025년에 승인 채택하고 2027년 발표 목표로 결합조치가 도입되면 배기가스의 기술적인 제어와 더불어 온실가스 가격을 부과하는 경제적 조치로 해운사에는 경영수지에 직접적인 영향을 주게 될 것으로 보인다. 이에 따라 세계적으로 조선해양분야에서는 4차 산업혁명에 따른 ICT 기반의 친환경, 디지털화에 대한 연구개발을 활발히 진행하고 있으며, 해운업계에서도 탄소배출을 줄이고 에너지를 절감하면서 경제적으로 운항 가능한 친환경, 스마트선박에 대한 수요를 확

대하고 있다.

우리나라 조선산업은 2014년 20만명 수준의 인력규모를 구조조정을 거치면서 대폭 감소되어 2021년에 약9만2,000여명 수준으로 감소하였으나 최근 신조 수주량 증가에 힘입어 인력충원을 통해 2023년에는 11만 3,000여명 수준으로 확대하였다. 직종별로는 사내협력사를 중심으로 기능직 인력이 2022년 대비 18.9% 증가한데 반해 기술인력은 2.5% 증가에 머물고 있어 상대적으로 조선해양 관련기업의 기술역량 확보를 위한 전문 기술인력의 공급이 불균형적으로 매우 부족한 상태를 보이고 있다.

조선해양 엔지니어 양성 현황과 문제점

조선해양 전문엔지니어를 양성하는 관련학과는 한국대학교육협의회 대학알리미 자료에 의하면, 2022년 현재 전문대학 3개 대학 5개 학과, 대학교 20개 대학 32개 학과로 최근 감소 경향을 보이고 있다. 반면에 조선해양 석박사 과정의 대학원은 28개 대학 43개 학과로 증가 경향을 보이고 있다. 이는 최근 선박설계 및 생산공정기술 분야의 기존의 전통적 핵심기술분야의 인력보다 ICT 기반의 친환경기술, 디지털기술 등 전문기술인력 수요 증가에 기인하는 것으로 보인다. 한국조선

〈표 1〉 국내 조선해양 관련 대학 및 학과 현황

구분	전문대학(대학수, 학과수)	대학교(대학수, 학과수)	대학원(대학수, 학과수)
2016	14개(17개 학과)	19개(25개 학과)	17개(25개 학과)
2020	5개(6개 학과)	19개(34개 학과)	27개(40개 학과)
2021	4개(6개 학과)	20개(30개 학과)	29개(43개 학과)
2022	3개(5개 학과)	20개(32개 학과)	28개(43개 학과)

자료 : 대학알리미

해양플랜트협회 조사에 의하면, 2023년 주요 조선해양공학과 전공인력 입학인원은 약 1,000명이 넘어서 전년대비 증가한 것으로 보인다. 또한 졸업생은 701명, 취업자는 388명으로 전년대비 감소하였으나 졸업인원 대비 취업자 비중은 2021년 38%, 2022년 48%, 2023년 56%로 증가추세에 있으며, 연도별 졸업자의 조선업에 대한 진출도 2021년 22%, 2022년 31%, 2023년 42%로 증가추세를 보이고 있다.

최근 국내 대학교의 조선해양 관련학과는 산업 및 교육 수요에 대응하여 변화를 지속적으로 하고 있다. 국내 조선산업 육성 초기에 개설된 대학교 조선해양 관련학과는 대부분 조선해양공학과와 전통적 학과명 뿐만 아니라 정규교과목도 대부

분 전통적인 선박설계기술, 선박건조기술분야의 공학적 역학 학문을 중심으로 구성하였다. 그러나 설계 및 생산공정기술 중심의 전통적 교과과정에 친환경기술, 디지털기술 등 신규 핵심요소기술로 부상하고 있는 관련기술로의 신규교과과정 개편에 여전히 보수적인 경향을 보이고 있다.

물론 기존 설계, 생산공정분야 중심의 정규교과과정에 대해 일부 교과목에 친환경 및 디지털 용어를 넣어 변경하거나 신규 교과목으로 추가하고 있다. 우선 SW역량 학습을 위한 프로그램 관련 교과목은 대부분 교양과목 형태로 유지하면서 파이썬 등 관련 프로그래밍은 정규 교과목 형태로 운영하고 있다. 일부 전공기초 요소기술에 친환경기술, 디지털기술 내용을 추가하거나 〈표 2〉

〈표 2〉 국내 조선해양 관련학과의 친환경·디지털 관련 정규 교과목 현황 예

대학	친환경, 디지털 관련 정규 교과목
충남대학교 자율운항시스템공학과	자율운항시스템공학개론, 컴퓨터프로그래밍1, 2, 컴퓨터 이해와 활용, 에너지시스템공학, 전기전자회로, 인공지능, 위성항법, 계측공학실험, 디지털신호처리, AVS특강, 제어시스템설계, 시스템운동제어, 모바일로봇공학, 딥러닝
목포대학교 조선해양공학과	스마트선박의 이해, 조선해양 IT공학 개론, 자율운항선박개론, 의장디지털시스템, 조선해양IoT시스템개론, 조선해양스마트계측시스템, 조선해양 ICT 시스템개론
울산대학교 조선해양공학부 조선해양공학전공	자율운항보트, 해양모빌리티제어, 조선해양AI, 자율운항선박의 이해
인하대학교 조선해양공학과	IT융합공학 및 실습, IT기반조선해양설계시스템, 해양에너지시스템설계
동명대학교 자율운항시스템전공	자율운항시스템코딩, 전기전자입문, 자율운항시스템입문, 전기모터제어실습, 자율운항시스템1, 2, 신호와센서, ROS, 디지털트윈, 게임엔진코딩
창원대학교 스마트오션모빌리티공학과	오션모빌리티입문/제작/운용, 스마트코딩입문/심화, 오션모빌리티제어, 친환경선박기관
목포해양대 첨단해양모빌리티학과	친환경선박리트로핏, IoT 및 제어시스템, 친환경선박설계, 전기추진시스템, 배터리시스템, 선박대체연료

자료 : 대학교 관련학과 홈페이지

에서 보는 바와 같이 일부 조선해양 관련학과에서는 최근 일부 신규교과목을 개발하여 편성하고 있으나 실제 운영 여부, 교과내용에 대해서는 확인이 필요하다.

또한 일부 조선해양공학과에서는 정규교과과정을 대체로 유지하면서 친환경기술, 디지털기술 등의 신규기술을 제공하기 위해 신규 교육프로그램이나 학위과정을 개설하여 운영하기도 한다. R&D사업이나 전문인력양성사업 등 정부지원사업을 기반으로 정규교과과정에 연계하여 친환경기술, 스마트기술 등 부족한 교육과정을 중심으로한 비정규 교과과정 및 프로그램으로 기획하여 학과를 운영하기도 한다. 즉, 학부 교과과정은 대학차원의 교육부지원 사업인 링크사업, ACE사업 등을 통해 교과과정체계를 변화시키고 있으며, 또한 석박사과정 전문인력양성사업 추진을 통해 친환경분야, 디지털분야에 대한 전문엔지니어를 양성하면서 학부과정과의 시너지효과를 유도하고 있다. 최근에 조선해양 관련학과가 단순한 정규교과과정의 수정, 보완을 넘어서 학과명칭 변경이나 학과 통폐합 등 시대적 생존전략 방안을 통해 조선해양 교육과정의 변화를 유도하고 있다. 예를 들면 <표 3>에서 보는 바와 같이 많은 조선해양 관련학과가 최근의 이슈 키워드인 친환경, 스마트기술 등을 연상시키거나 유사 전공기술의 융복합화를 통해 신입생 모집을 유도하고 있으나 조선해양공학의 우수인력 확보측면에서는 한계가 있을 것으로 보인다.

1960~1980년 세계조선업을 이끌었던 일본 사례를 보면, 1980년 중반 불황기에 설계인력 대폭 감축과 조선인력 양성을 주도했던 도쿄대 선박공학과의 위상과 인기가 떨어지면서 1989년에 선박해양공학과로, 1998년에는 환경해양공학전공으로 학과명을 변경하였다. 그러나 그 이후 일본 조선업은 설계인력 부족과 함께 한국과 중국에 밀려 쇠퇴하였는데 우리에게 시사하는 바가 매우 크다.

한편, 최근의 외부 급격한 환경변화에 대해 조

선해양 관련학과는 구조적으로 혁신적 변화에 한계성이 있다. 즉, 단기간 내에 조선해양 산업체의 기술수요에 맞추어 친환경기술, 디지털기술분야의 전문엔지니어를 양성하기에는 구조적으로 무리가 있다고 본다.

우선 최근까지 조선해양 관련학과 교수진의 전공분야가 주로 설계 중심의 요소기술분야인 구조, 유체 등 역학 및 선박설계 기초이론이 다수로 친환경기술, 디지털기술이 융복합된 기술분야의 교수진이 부족한 실정이다. 게다가 선박용기자재 및 의장품기술 분야가 정규교과목과 정규 교육과정으로 개설된 시기도 최근 20년 정도로 선박설계 및 건조기술 분야에 비해 개설 기간도 길지 않은 상태이다. 또한 최근 조선해양기술에 ICT기반 디지털기술 또는 친환경기술을 접목하여 석박사 학위를 취득하고 있으나 여전히 전문기술인력 규모가 적어서 교수진으로 확보하는데 어려움이 있다.

대학교 정규교과과정으로 편성하여 안정적인 정규교과목으로 운영하기 위해서는 일정 기간이 필요하다. 즉, 단기간 내 전통적 선박 설계기술 및 건조기술분야의 요소기술 전공지식과 ICT기반의 사물인터넷(IoT), 인공지능(AI), 가상증강현실(VR/AR), 빅데이터, 로봇공학, 3D프린팅 기술을 융복합하는 친환경·스마트 선박기술과 야드기술을 화학적 학문체계로 결합하기 쉽지 않다. 특히 산업체의 수요에 맞춤형 교과목 개발시 산업체의 관련 정보 제공 및 참여해야 산업체에 필요한 실무교과목으로 활용 가능하다. 즉, 산업현장에서의 경험적 기술의 통합적 기술 보편화가 요구된다. 친환경, 스마트기술 분야의 정규교육과정으로 정규 교과목 개발과 교수진을 확보하여도 이론학습과 연관된 실습이 가능한 교육장비의 구축 등 제반 교육환경이 적절히 구축되어야 할 것이다. 그러나 다양한 HW, SW의 교육장비 구축에도 많은 자금조달이 요구되어 대학 자체적으로 해결하는 데는 한계가 있어 정부 또는 지자체의 지원이 필요하다.

〈표 3〉 국내 조선해양 관련학과의 학과명 변경 및 통폐합 사례

대학교	주요 변화 내용
동명대학교	조선해양공학과에서 전기제어학부 전기에너지전공과 함께 자율운항시스템전공으로 변경
조선대학교	선박해양공학과에서 2023년 스마트이동체융합시스템공학부로 변경(선박해양, 항공우주, 자동차)
충남대학교	선박해양공학과에서 2024년부터 자율운항시스템공학과 융합전공형태로 변경
서울대학교	현대중공업과 대학원 융합전공과정으로 스마트 오션모빌리티 융합전공 개설
부경대학교	에너지수송시스템공학부 조선해양시스템공학전공 스마트 해양모빌리티 융합전공에 에너지 해상 저장/운송, 친환경 동력시스템, 자율운항 선박모듈, 디지털 설계/생산 등 4개 트랙 운영
목포해양대학교	조선해양공학과에서 2024년부터 첨단해양모빌리티학과로 변경, 친환경선박모듈형 교육과정 개설 조선해양공학과와 해사대학 경찰학부 (오션파워시스템전공)가 융합
창원대학교	조선해양공학과에서 2023년 스마트오션모빌리티학과 융합전공형태로 변경
목포대학교	2016년 조선해양공학과로 통합, 대불산단융합지구에 스마트조선시스템학과 신설(2023)

자료 : 대학 관련학과 홈페이지

친환경 · 스마트 조선해양 엔지니어 양성을 위한 몇가지 의견

2010년대 들어와 장기적인 조선불황 및 대규모 산업구조조정 등 산업적 영향과 학령인구 감소, 이공계 지원 기피, 제조업에서 서비스업으로의 선호도 변화 등 국내 환경변화로 인해 전반적으로 조선해양 관련학과의 관심도가 낮아지고 있어 신규 우수인력 확보에 어려움이 있다.

조선해양산업의 지속적인 국제경쟁력을 유지하기 위해서는 전반적으로 조선해양 관련학과의 전공 지원자가 감소함에도 불구하고 친환경, 디지털화 관련기술의 기술역량을 갖춘 전문기술인력의 양성이 절대적으로 요구된다. 이에 친환경 · 스마트분야의 조선해양 엔지니어 양성을 위한 방

안을 다음과 같이 제안하고자 한다.

우선 기존의 전통적 설계기술과 건조생산기술에 친환경 · 스마트 기반 선박 및 해양플랜트, 건조야드를 구현할 수 있는 핵심요소기술 기반의 정규교과과정으로 재편이 필요하다. 중장기적으로 조선해양산업의 보편적 핵심요소기술로 확산되기 위해서는 관련 정규교과목 개발, 이들 기술을 전공한 교수진 확보 및 이론을 적용하여 시험할 수 있는 교육용시험장비 등의 제반 교육환경의 구축이 요구된다. 단기간 내에 전통적 조선해양기술과 디지털기술의 통합적 기술역량을 갖춘 교수진의 확보와 전문인력 양성 프로그램 운영에는 불가능하므로 이들 분야에서 기술적 우위 역량과 경험을 갖춘 산업계의 전문기술인력을 전문

〈표 4〉 국내 조선해양공학과 정시모집 경쟁률 현황

대학명	전공명	모집군	2024 모집 인원	2023 경쟁률	2022 경쟁률	2023 합격컷	2022 합격컷
입학대	조선해양공학과	기군	21	4.5	5	78.5	77.5
동이대	조선해양공학과	기군	4	6.13	4.86	56.17	49.67
한국해양대	조선해양시스템공학	기군	7	3.22	4.47	51.83	49.17
서울대	조선해양공학과	나군	16	3.1	4.47	91	94.83
부산대	조선해양공학과	나군	30	3.5	4.96	80.5	80.33
홍익대 세종	조선해양공학과	다군	15	9.27	6.61	63	48.17
창원대	조선해양공학과	다군	5	7.6	2.63	47	36.33
군산대	조선해양공학과	다군	3	0.5	0.3		20



자료 : <http://www.edujin.co.kr/news/> 2024.1.2.기사 및 2022.2.16. 조선일보기사

강사로 활용하는 것이 효과적일 것으로 판단된다. 특히 산업체에서 설계실무에 활용되는 친환경기술, 디지털기술의 경험적 기술을 학습할 수 있어 재학생들에 대한 실무적 현장교육 효과가 강화될 것으로 보인다.

이와 병행하여 조선해양 관련학과에서 독자적인 정규교과과정의 유지가 어려운 경우 ICT연관 타전공과의 융복합 교육과정의 개발 및 운용도 바람직할 것으로 보인다. 단기적으로 전통적 조선해양기술과 ICT기반의 다양한 디지털기술을 융복합적으로 학습할 수 있는 융합전공, 부전공 및 트랙과정 등의 다양한 정규교유과정의 프로그램을 개발하여 비교과 프로그램의 단기적 운영을 지양하는 것이 바람직하다.

그러나 우수한 신규인력 확보측면에서는 교과목 운영상 조선해양 전공자가 ICT기반의 디지털 기술을 부전공으로 ICT기반의 디지털 전공자가 전통적 조선해양기술을 부전공으로 선택하여 학습하는 경우에도 산업적 기술역량측면에서 적응될 가능성도 있을 것으로 보인다. 최근 조선소의 신규 채용 전공을 보면, 조선해양 전공자 뿐만 아

니라 과거에 비해 기계, 컴퓨터, 전기전자, 화학, 금속 등 다양한 공학분야의 전공자 비율이 높아지고 있다.

최근 개발이 필요한 친환경·스마트기술 관련 교과목 및 교육과정의 공동개발 및 공유, 확산이 필요하다. 친환경·스마트기술 관련 교과목 개발 시 산업현장의 실무역량을 높이기 위해서는 대학 뿐만 아니라 산업계, 유관기관 및 연구기관의 전문가가 참여하는 것이 바람직하며, 특히 조선해양 전공분야의 학술단체인 대한조선학회 또는 해양공학회, 한국조선해양플랜트협회 등이 공동개발에 참여하는 것이 필요하다. 현재 조선해양분야의 석박사과정 전문인력양성사업에서 진행되고 있는 이들 기술의 개발된 교육과정 및 교과목에 대해서는 제도적으로 공동 활용 및 확산될 수 있도록 하는 방안이 필요하다. 또한 한국조선해양플랜트협회 산하로 조선해양인력 수급의 컨트롤 역할을 수행하는 조선해양 미래혁신인재양성 허브센터가 교육과정 개발 및 인력양성을 총합적으로 관리하는 것이 산학 공동협력측면에서 바람직할 것으로 보인다.

영국 내 주요 조선·해운산업 전문가 및 기관 방문



홍선재¹ 오승훈¹ 장진관¹ 이원강¹ 송상근² 강상규^{1,2}
 (¹서울대학교 스마트 오션 모빌리티 융합전공, ²서울대학교 해양시스템공학연구소)

1. 개요

서울대학교 스마트 오션 모빌리티 융합전공(강상규 교수, 전 해수부 차관 송상근 교수, 홍선재, 장진관, 오승훈, 이원강 대학원생)에서는 국제해사기구(IMO)의 환경 규제가 엄격해지는 상황에서 다양한 조선해양 분야 이해당사자의 대응 전략과 현황을 파악하고자 학계 전문가(University College London(UCL)-Tristan Smith 교수)와 인터뷰를 진행하고 조선해양 유관 기관(HMM 런던본부, Lloyd's Register 본사, HD현대중공업 런던지사)을 방문하여 간담회를 가졌다.

를 이끌고 있다. 또한, 국제해사기구(IMO) MEPC 회의에서 해운 산업의 기후 변화 대응 논의를 주도하고 있다. Tristan 교수는 IMO, UNEP, 그리고 영국 기후 변화 위원회의 워킹그룹 멤버로 참여하면서 해운선사의 효율성 및 온실가스 배출량에 관한 다수의 보고서를 발표하였다.

2. Tristan Smith 교수 인터뷰

2.1 Tristan Smith 교수 소개

Tristan Smith 교수는 조선공학 분야에서 박사 학위를 취득하고 해양 환경과 해운 산업의 이산화탄소 배출 문제에 대해 연구해왔다. 현재는 UCL Energy Institute에서 부교수로서 공학, 경제학, 경영 등 다양한 전문 분야의 지식을 결합하여 해운 산업의 문제를 해결하는 글로벌 연구 그



Fig. 1 Tristan Smith 교수와 인터뷰 참석 인원 단체사진

2.2 인터뷰 주요 내용

Tristan Smith 교수와의 인터뷰는 그가 수행하였던 영국 정부와의 협업 연구인 'Clean Maritime Plan'를 소개하면서 시작되었다. 해당 연구에서

Tristan 교수 연구 그룹은 해양 부문에서 기후 변화 영향을 줄이기 위한 배출 감축 옵션들의 효과를 분석하였다. 이 연구 결과를 기반으로 영국 정부는 해운 산업이 탄소 중립 목표를 달성할 수 있도록 정책을 수립하였다.

산학관 협력의 효과를 최대화하기 위한 방법을 묻는 질문에는 정부 정책 수립 시 학계가 함께 참여해야 함을 언급하였다. 산업계에 대한 정부의 규제가 적용될 때, 학계는 해당 규제가 산업에 미칠 영향에 대한 연구를 수행하여 정부로 하여금 산업체의 상황을 고려하여 규제의 속도와 크기를 조정할 수 있도록 해야 한다고 하였다.

미래 친환경 선박 연료에 관해서는 암모니아 사용이 우세할 것이라는 전망을 하였다. 암모니아 독성에 대한 우려를 어떻게 극복할 수 있는지에 대해서는 싱가포르에서 이루어진 암모니아 벙커링 사례를 언급하며, 이미 암모니아 상용화를 위한 준비가 진행 중임을 설명하였다.

Tristan 교수와의 인터뷰를 통해, 정책을 설계함에 있어서 다양한 이해당사자의 이해관계를 반영하며 기술적 진보, 환경, 산업 발전의 조화 모두 고려해야 함을 배웠다.

3. HMM 런던 본부 간담회

3.1 HMM 런던 본부 소개

HMM은 컨테이너 화물부터 벌크 화물에 이르는 다양한 상품을 맞춤형으로 운송하는 선도적인 글로벌 해운 및 물류 기업이다. 컨테이너 서비스 뿐만 아니라 다양한 벌크 화물을 운송하는 서비스도 제공한다. 100척 이상의 선박을 보유하고 전 세계적으로 확장된 항로망을 바탕으로, 전문 인력이 고객의 요구에 부합하는 최적의 물류 솔루션을 제공하고 있다. HMM은 전 세계에 4개의 국제 본부를 가지고 있으며, 런던에 그 중 하나가 있다. 런던 본부에서는 유럽 시장을 집중적으로 공략하는 한편, IMO의 여러 전문위원회에서 논의되는 주요 해운 정책에 대응하는 업무를 하고 있다.

의되는 주요 해운 정책에 대응하는 업무를 하고 있다.



Fig. 2. HMM 간담회 모습

3.2 HMM 간담회 주요 내용

HMM 간담회는 HMM 회사 소개 및 미래 해상 운송 전략에 관한 HMM의 발표가 있었으며 이에 관한 학생들의 질의응답으로 진행되었다. HMM은 IMO의 규제를 뛰어넘는 야심 찬 목표를 세우고, 이미 2008년 배출량 대비 탄소 배출을 63%나 줄인 성과를 이루고 있었다. HMM은 연료 전주기인 'Well to Wake'(WtoW)에서의 탄소 저감 목표를 달성하기 위해 친환경 연료 추진선으로서 메탄올과 암모니아 추진선을 도입하는 등 탄소 넷제로 달성을 위한 구체적 로드맵을 수립한 상태이다. 이번 MEPC-81차에서 논의되었던 선상 이산화탄소를 포집하는 OCCS(On-board Carbon Capture and Storage) 기술을 선박에 적용할 것을 고려하고 있으며, 이 분야에 대한 투자를 확대할 예정이라고 하였다.

친환경 선박 추진선에 관한 논의 이후로, 세계 정세가 해상 운송업에 미치는 영향에 관한 설명이 이어졌다. 해상 위험이 해운산업에 위기 또는 기회임을 배웠다. 이스라엘 전쟁 및 홍해 후티 반군에 의한 위협으로 수에즈 운하 통과가 어려워 지자 남아프리카의 희망봉(Cape of Good Hope)으로 항로를 변경하였는데, 항로의 장기화로 높은 운임비를 받을 수 있어 선주사에는 기회가 되

있다고 하였다.

학생들은 HMM의 주요 시장과 주요 화물이 가장 큰 관심사였다. 중국과 유럽을 예상했지만, 현재는 튀르키예와 인도가 HMM의 가장 큰 시장이라는 점이 놀라웠으며, 자동차와 전자제품이 가장 많은 부분을 차지하는 화물이라고 하였다.

이번 방문은 세계 정치적 이슈들이 실제 해상 운송업에 미치는 영향과 조선사가 아닌 선사가 글로벌 환경 규제에 대응하여 해결책을 모색하는 노력에 대하여 알 수 있었다.

4. 로이드 선급 본사 간담회

4.1 로이드 선급 소개

로이드 선급은 세계 최초의 선급으로, 전 세계 모든 선급의 모체가 된 조직이다. 로이드 선급은 17세기 보험사들이 모인 로이드 협회에서 로이드 선급을 출범시켜 선박의 등급을 매겨 보험료를 결정했던 것에서 시작되어 오늘날의 선급 인증 체계로 발전하였다. 현재 로이드 선급은 보험등급을 평가하는 것 외에도 선박과 해양 관련 구성 요소에 대한 검사와 승인을 통해 IMO에서 수립한 규정을 이행하는 역할을 수행하고 있다. 그 외에도 로이드 선급에서는 친환경 선박 추진 시스템과 및 친환경 연료에 관한 R&D 연구를 수행하고 보고서를 발간하여 친환경 조선해양으로의 전환을 선도하고 있다.



Fig. 3. 로이드 선급 간담회 모습

4.2 로이드 선급 간담회 주요 내용

로이드 선급과의 간담회는 로이드 선급의 설립 배경과 선박 연료의 변화를 가져오게 된 배경(MARPOL, SOLAS)을 소개하는 것으로 시작하였다. 로이드 선급은 선박 인증 사업을 통하여 발생된 이익금을 기반으로 친환경과 디지털 조선해양 R&D를 지원한다는 점도 알게 되었다.

로이드 선급에서 진행한 프로젝트 중에 가장 인상깊었던 사례는 기업과의 협업을 통해 선박의 전과정평가(LCA)를 수행한 것이었다. 선박 제조에 필요한 원자재 추출부터 운영, 유지보수와 재활용에 이르기까지 전 과정에서 배출되는 탄소의 양을 계산하는 작업을 포함하였다. 현재 이 프로젝트는 로이드 선급에서 시범적으로 실행되었으며, 향후 이 방법론이 국제표준화 작업에 포함될 경우, 우리나라가 선제적으로 관련 기준을 설정하면 글로벌 표준을 선도할 수 있는 기회가 될 것임을 강조하였다.

이번 간담회를 통해, 산업의 친환경적 전환에 대한 노력은 환경 윤리에 대한 깊은 고민이 반영된 결과라는 것을 알 수 있었다. 또한, 친환경 연료의 급격한 변화는 한국 조선사들에게 기회가 될 수 있으며 해외 조선사들보다 빠르게 기술적 경쟁력을 갖추도록, 더 많은 투자와 연구가 필요할 것 같다는 생각을 하였다.

5. HD현대중공업 런던지사 간담회

5.1 HD현대중공업 런던지사 소개

HD현대중공업은 글로벌 1위 조선 회사이며 해양 모빌리티 및 친환경 에너지 산업까지 개척하고 있다. 조선부문에서 드릴쉽, LNG선, 그리고 LPG선등 해양개발 관련 선박 및 가스선은 물론 유조선, 컨테이너선, 벌크선, 자동차운반선 등 일반상선과 이지스 구축함, 잠수함 등 최선에 함정에 이르기까지 연간 70여척 내외의 다양한 선박을 제작한다. HD현대중공업은 9개의 해외지사

2개의 해외법인을 통해 미주, 유럽, 아시아, 그리고 중동 시장에 선박 영업을 전개하고 있다. 그 중 HD현대중공업 런던 지사는 런던, 유럽 전역, 그리고 전 세계의 고객사 혹은 중개인들과 직접 만나며 선박 영업 활동을 펼치고 있다.

5.2 HD현대중공업 간담회 주요 내용

HD현대중공업 런던지사와의 간담회는 먼저 친환경 연료 전환이 HD현대 사업에 미치는 영향으로 시작되었다. 친환경 선박에 대한 수요 증가가 HD현대중공업의 선박 제조 부문에 긍정적인 영향을 미치고 있다고 했다. 친환경 규제가 강화됨에 따라 LNG 선박과 암모니아 운반선에 대한 수요가 크게 증가하고 있으며 이것이 고가의 고급 기술을 적용할 수 있는 기회로 작용해, 업계에는 호재가 되었다.

또한, 최근 IMO 규제가 짧은 시간 내에 급격한 달성을 요구하고 있다고 언급하며, 실 산업 현장에서는 조선사, 선주사 및 선급 등 다양한 이해관계자들이 얽혀 있어, 국제적인 목표의 실현을 위해서는 보수적인 접근이 필요하다고 했다.

간담회를 통해 국제 해운 비즈니스가 단순히 제품과 서비스의 거래를 넘어 신뢰와 인간 관계에 기반한 협력의 장임을 배웠다. 이 과정에서 고객사는 조선사와 지속적으로 거래하며 신뢰를 쌓고, 조선사는 고객의 요구사항을 세심하게 관리하고 반영하여 신뢰 관계를 구축하는 것이 중요하다는 점을 깨달았다. 결국, 서로의 필요와 목

표를 이해하고 충족시키는 것이 비즈니스 성공의 핵심임을 다시 한번 확인하게 되었다. 유럽 영업 최전방에서 근무하는 직원들의 생생한 경험도 들을 수 있었는데, 유럽에 위치한 대형 선주사들을 고객으로 만나고 교류하는 과정은 해외 영업 직무의 매력을 느끼게 했다.

6. 후기

전문가와 다양한 기관들과의 간담회를 통하여 조선·해운 산업의 현 주소와 비전에 대한 깊은 통찰을 얻을 수 있었다. IMO에서 수립되는 환경 규제의 변화에 대응하여 직면하게 된 문제들에 대해 전세계 조선해양 산업 현장에서 적극적으로 대응(HMM의 메탄올 추진선 도입, 로이드 선급의 전과정 평가, HD 현대의 친환경 선박 건조)하고 있음을 배울 수 있는 시간이었다. 이러한 경험은 조선·해운 산업의 지속 가능한 미래를 위한 길을 모색하는 데 있어 매우 소중한 밑거름이 될 것이다.

이번 방문을 위해 인솔해주신 서울대학교 송상근 교수님과 강상규 교수님 두 분께 깊은 감사의 인사를 드립니다. 또한 간담회 자리를 마련 해주신 HD현대, HMM, Lloyd's Register, UCL Tristan Smith 교수님께 감사드립니다.

마지막으로 이 프로그램을 준비해주신 서울대학교 조선해양공학과 이신형 학과장님과 서울대학교 조선해양인공지능융합센터 우종훈 센터장님께도 감사의 말씀을 전합니다.

사사

본 참관기는 서울대학교 스마트 오션 모빌리티 융합전공 해외 우수기관 방문 프로그램의 일환으로 HD현대 장학금을 지원받아 참여한 경험을 바탕으로 작성되었으며 서울대학교 해양시스템공학연구소(RIMSE)의 지원을 받았습니다.



Fig. 4. HD현대중공업 간담회 후 단체사진

조선해양플랜트 시장동향



정석주 (한국조선해양플랜트협회 전무)

가. 조선시장 동향

'24년 1~3월간 전세계 발주량은 1,033.8만CGT로 전년 동기 대비 5.9% 감소하였다. 그러나 한국은 동 기간 동안 135.7억달러 수주하여 세계 1위를 기록하였다. 선종별로는 장거리 무역 및 오일 수요 증가로 인한 탱커 발주 강세가 지속되었으며 전년 동기 대비 69.6% 증가하였다.

수주잔량의 경우 세계 전체로 '24년 3월말 기준 1억2,739만CGT로 전년 동월 대비 4.8% 증가하였으며 한국과 중국이 전년 동월 대비 각각 1.5%, 12.5% 증가하였다. 나머지 일본, 유럽 등은 감소하였다.

나. 해양플랜트시장 동향

〈시장지표〉

'23년 세계경제 성장률은 3.0%, '24년에는 2.9%로 전망된다. 국가간 분쟁 등 지정학적 이슈가 증가하면서 판데믹 이전 추세('15~19년 평균 3.4%)보다 낮은 수준이 유지될 것으로 예상된다.

유가의 경우 Brent유는 '23년에는 배럴당 평균 83.85달러 기록하였으며 '24년에는 83.54달러에 이를 것으로 예상된다. '23년 말 약세 기조를 '24년 OPEC의 자발적 감산으로 가격을 끌어올렸다.

2024년 해양 석유 생산량은 전년 대비 2.0% 증가한 26.0m 배럴/일 전망되며 해양 가스 생산량은 전년 대비 3.7% 증가한 132.02bn 입방피트/일 예상된다.

〈표 1〉 2024년 1분기 수주/건조/수주잔량(단위 : 백만CGT, %)

구분	수주량			건조량			수주잔량		
	'23. 1~3월	'24. 1~3월	증감 (%)	'23. 1~3월	'24. 1~3월	증감 (%)	'23. 3월	'24. 3월	증감 (%)
한국	3.38	4.49	32.9	1.82	2.48	36.7	38.70	39.28	1.5
중국	4.90	4.87	△0.7	2.25	4.54	102.0	56.32	63.34	12.5
일본	1.98	0.20	△89.7	0.82	1.15	40.6	13.14	12.23	△6.9
유럽	0.29	0.51	78.7	0.06	0.26	318.6	9.22	8.49	△8.0
기타	0.43	0.26	△38.8	0.20	0.29	41.5	4.21	4.07	△3.4
총계	10.98	10.34	△5.9	5.15	8.72	69.4	121.59	127.40	4.8%
2023	41.68			34.54			124.41		

* 클락슨 Shipping Intelligence Network 기준('24. 4. 2.)

〈표 2〉 시장지표 현황

구분	단위	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년(f)
세계 GDP 성장률	%	-2.8	6.3	3.5	3.0	2.9
유가(Brent)	\$/bbl	41.31	70.90	103.81	83.85	83.54
천연가스(UK NGB Point)	\$/mbtu	3.28	16.33	33.28	12.89	9.02
해양 CAPEX	십억달러	52.2	98.0	112.3	120.8	125
해양석유 생산	백만b/d	24.7	24.3	24.7	25.5	26.0
해양가스 생산	십억cfd	118.24	122.35	125.65	127.26	132.02

* 자료 : 24년 상반기 Clarksons Offshore Forecast Club ('24.3월)

〈표 3〉 해양플랜트 수주동향

	탐사	시추	건설	생산		물류	지원	합계	전월비
				Mobile	Fixed				
한 국	-	-	-	-	-	3	-	3	+3
중 국	-	-	3	-	4	3	1	11	+8
싱가폴	-	-	-	-	-	-	-	0	-
유 럽	-	-	8	-	-	-	-	8	+3
기 타	-	-	3	-	-	-	-	3	-
세 계	0	0	14	0	4	6	1	25	-

* 자료 : Clarksons Offshore contracting monthly, '24.3월호)

〈수주동향 ('24.2월 기준)〉

'24.2월말 기준 전 세계 총 발주량은 25기(척)이나 주로 건설(WTIV) 중심으로 발주가 이루어졌다. 국별로 보면 중국이 11기를 수주하여 전체의 44%의 시장 점유율을 보이고 있다.

〈투자동향 및 발주전망〉

24년 상반기 Clarksons Offshore Forecast에 따르면 '24~'30년 연평균 투자액 약 379억불이 될 전망이다. 이는 이전 전망치('23~'29년 연평균 339억불) 대비 상향된 것이다. 분야별로 보면 생산부문(MOPU)이 전체의 39%를 차지할 것으로 전망된다.

24년 해양 발주량은 192척, 326.8억불로 전망되었는데 이는 이전 전망(204척, 279.6억불) 대

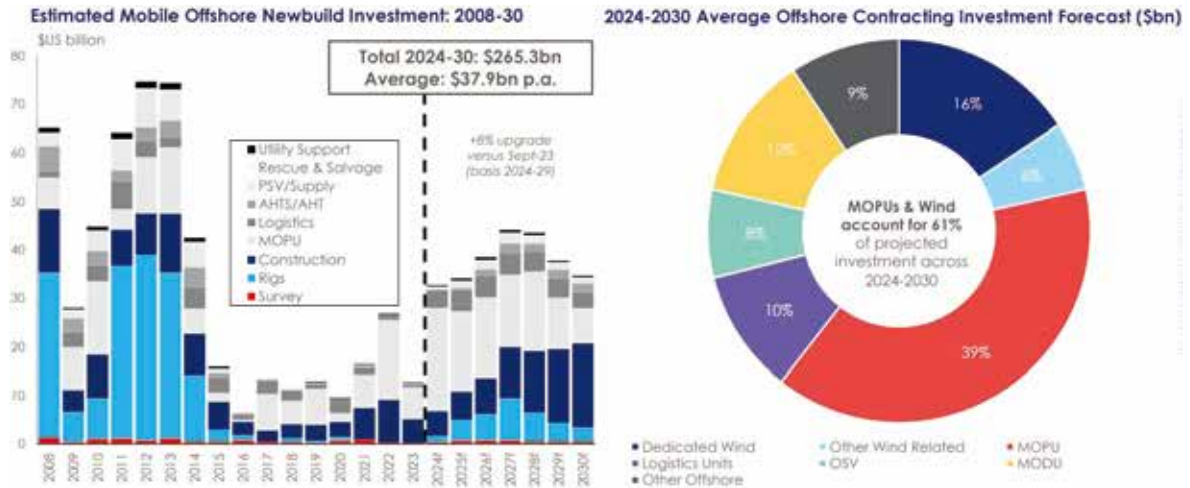
비 척수 기준으로는 5.9% 하향, 금액 기준으로는 16.9%가 낮은 전망이다. 이 가운데 23%가 재생에너지 관련 분야이다.

Clarksons Offshore Index는 OPEC 및 러시아 공급 감소에 따른 에너지 가격 강세에 힘입어 2014년 이후 최고 수준인 112.4pt('24.2.24일 현재)를 기록하였다.

*2008년 114pt(최고), 2013년 101pt, 2017년 45pt(최저), 2023년 98pt

단기 발주는 PSV 등 지원선박이 주도할 것으로 전망되며, 그 외 선종은 긍정적인 시장 상황에도 불구하고, 높은 가격 및 고금리에 따른 선주측 자금확보 문제, 기술적 불확실성 등으로 인해 2025년부터 점진적 증가가 예상된다.

〈표 4〉 해양플랜트 투자액 전망(단위 : 십억달러)



〈표 5〉 생산부문 단기 발주전망

MOPU 단기 발주 전망										
	FPSO		FLNG		Semi-Sub		Spar-TLPs		Semi-Sub	
	신조	개조	신조	개조	신조	개조	신조	개조	신조	개조
'24	4	3	3	0	2	0	0	0	0	0
'25	5	1	1	1	1	0	0	0	1	0

○ 신조 건 중 다수는 '23년 발주 예정이었으나 '24년으로 연기

FSRU 단기 발주 전망										
□ '24년 8척(신조7, 개조1), '25년 8척(신조7, 개조1) 발주 전망(기발주 포함)										
<ul style="list-style-type: none"> • '22년 이후 진정세, 다만 지중해 등에서 잠재 수요 존재 • 비용 문제로 프로젝트가 연기될 수 있음. 또한 LNG선 호황에 따른 신조 슬롯 부족(2027년 전에 인도 가능한 슬롯 부족)과 금융, 재액화 설비 가용성도 문제가 될 수 있음 • 현재 대다수 FSRU 논의는 LNG선 개조 예상(특히 스템터빈선), 투기 성격 프로젝트 다수 										

● ● 해양공학 관련 국제학술대회 및 행사 안내 ● ●

■ Offshore Technology Conference 2024

- Place : Houston, Texas, United States
- Date : 2024. 5. 6 ~ 9
- <http://2024.otcnet.org/>

■ ISOPE 2024

- Place : Rhodes, Greece
- Date : 2024. 6. 16 ~ 21
- <https://www.iso-pe.org/>

■ OMAE-43th International Conference on Ocean, Offshore & Arctic Engineering

- Place : Singapore EXPO, Singapore
- Date : 2024. 6. 9 ~ 14
- <https://event.asme.org/OMAE>

■ International Exhibition of Electric and Hybrid Marine Charging and Propulsion Technologies and Components

- Place : Amsterdam , Netherlands
- Date : 2024. 6. 18 ~ 19
- <https://www.electricondhybridmarineworldexpo.com/en/>

● ● 2024년도 한국해양공학회 회비 납부 안내 ● ●

회원구분	2024년 연회비	납부 방법	
정 회원	50,000원	1. 전자결제-신용카드, 계좌이체 : www.ksoe.or.kr > 회원안내 > 회비납부 2. 인터넷 지로납부 : www.giro.or.kr > 일반지로 납부 > 지로번호: 6998462 / 한국해양공학회 3. 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 탈퇴됩니다.
- 회원정보의 변동사항 발생 시 반드시 학회로 알려주시기 바랍니다(ijoseys@ksoe.or.kr).

※ 상세 안내는 학회 홈페이지(www.ksoe.or.kr)에 게시합니다.

● ● 한국해양공학회지(JOET) 최신호 ● ●
Vol. 38, No. 1 (2024. 2)

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

■ **Original Research Articles**

1. Numerical Investigation of Motion Response of the Tanker at Vertical Center of Gravities
 (Van Thuan Mai, Thi Loan Mai, Hyeon Kyu Yoon)
2. Crabbing Motion Testing of Waterjet-Powered Ships Using Stern Thrusters
 (Joopil Lee, Seung-Ho Ham)
3. Comparison of Wave Prediction and Performance Evaluation in Korea Waters based on
 Machine Learning
 (Heung Jin Park, Youn Joung Kang)
4. Penetration Behavior of Jack-up Leg with Spudcan for Offshore Wind Turbine to Multi-layered
 Soils Using Centrifuge Tests
 (Min Jy Lee, Yun Woojk Choo)

Vol. 38, No. 2 (2024. 4)

■ **Original Research Articles**

1. Investigation of Seakeeping Performance of Trawler by the Influence of the Principal
 Particulars of Ships in the Bering Sea
 (Thi Thanh Diep Nguyen, Hoang Thien Vu, Aeri Cho, Hyeon Kyu Yoon)
2. Optimization Analysis of the Shape and Position of a Submerged Breakwater for Improving
 Floating Body Stability
 (Sanghwan Heo, Weoncheol Koo, MooHyun Kim)
3. Numerical Model Test of Spilled Oil Transport Near the Korean Coasts Using Various Input
 Parametric Models
 (Hai Van Dang, Suchan Joo, Junhyeok Lim, Jinhwan Hur, Sungwon Shin)

■ **Review Article**

1. Foundation Types of Fixed Offshore Wind Turbine
 (Yun Jae Kim, Jin-wook Choe, Jinseok Lim, Sung Woong Cho)

>> 신입회원

■ 한국해양공학회 뉴스레터, 제11권 제1호

■ 특별회원

1	특24037	뉴마린엔지니어링(주)	특별3급
2	특24038	동림건설(주)	특별5급
3	특24039	아진엔지니어링(주)	특별4급
4	특24040	(주)네오테크이앤씨	특별3급
5	특24041	에스비비(주)	특별5급

■ 정(종신)회원

1	233420	최대운	종신회원	(유)그린토탈/대표이사
2	233419	강윤정	정회원	제주대학교 해양시스템공학과/조교수
3	243421	윤주이	정회원	인성인터내셔널(주)/연구원
4	243422	임민석	정회원	뉴마린엔지니어링(주)/대표이사
5	243423	김범일	정회원	한국선급 선박해양기술센터/책임연구원
6	243424	이진광	정회원	경상국립대학교 기계융합공학과/조교수
7	243425	장병진	정회원	(주)아라기술 향만부/차장
8	243426	진동환	정회원	한국엔지니어링협회 품셈관리센터/선임연구원
9	243427	박종울	정회원	국립재난안전연구원 방재연구실/시설연구사
10	243428	이형용	정회원	삼성중공업/책임연구원
11	243429	전호성	정회원	에스비비(주)/연구소장

■ 학생회원

1	233411	류하승	학생회원	울산대학교 경영정보학과/학부생
2	233412	박태현	학생회원	서울대학교 조선해양공학과/박사과정
3	233413	임동명	학생회원	홍익대학교 기계공학과/석사과정
4	233414	박상훈	학생회원	경남대학교 경영정보 스마트제조 ict/연구생
5	233415	민시원	학생회원	목포대학교 조선해양공학과/석사과정
6	233416	이호준	학생회원	목포대학교 조선해양공학과/석사과정
7	233417	리즈키	학생회원	목포대학교 조선해양공학과/석사과정
8	233418	임주영	학생회원	목포대학교 조선해양공학과/석사과정



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

회원 동정이나 회원 정보 변경이 있을 경우, 학회사무국으로 알려주세요.

[✉ ijoseys@ksoe.or.kr](mailto:ijoseys@ksoe.or.kr) ☎ 070-4290-0656

April 2024

Vol. 11 No. 1

KSOE

The Korean
Society of
Ocean
Engineers

NEWS LETTER



사단
법인 **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>