

August 2023

Vol. 10 No. 2

**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
  - 2023년 해양과학기술협의회 춘계(공동)학술대회 개최
  - 제 20대 회장 선출
  - 제 10기 선출직 평의원
  - 학생기자단 3기 선정 및 OT
  - 시상 : 2023년 춘계(공동)학술대회 우수논문발표상(정회원, 학생), 한국해양과학기술협의회 미래해양과학기술인상
- 14 연구회 소식
  - 연구회별 임원 변경
  - 한국수중수상로봇기술연구회 '춘계학술대회' 개최
  - 해양플랜트설계연구회 '춘계워크숍' 개최
  - 부유식해상풍력연구회 OrcaFlex 교육 개최
- 13 학생기자단 취재기사
  - 국내 해양 원자력 발전 새 역사, SMR 기술로 눈길
  - 바다 문제를 해결하는 혁신 기술!
  - 연로 전환의 키포인트, LFSS
- 22 산업동향
  - 2023년 상반기 해양플랜트 시장동향
- 26 안내 및 홍보
  - 2023년도 한국해양공학회 춘계학술대회 및 정기총회 개최 안내
  - 국제학술대회 및 관련 행사
  - 회비납부
  - 한국해양공학회지 37권 3, 4호 내용
- 32 신입회원

### 한국해양공학회 뉴스레터

발행일 : 2023년 8월 31일

발행인 : 김선진

편집인 : 정준모, 성홍근, 구원철, 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.

■ 2023년도 한국해양과학기술협의회 춘계(공동)학술대회 개최



지난 2023년 5월 2일-4일 3일 동안 한국해양과학기술협의회가 주최하고 우리 학회를 비롯한 6개 유관학회의 공동주관으로 학술대회를 부산 BEXCO에서 개최하였다.

- 주 최 : 한국해양과학기술협의회
- 주 관 : 한국해양공학회, 대한조선학회, 한국해양학회,  
한국해안·해양공학회, 한국해양환경·에너지학회, 한국항해항만학회
- 후 원 : 해양수산부, 부산광역시, 부산관광공사
- 행사일자 : 2023. 5. 2(화) ~ 4(목), 3일간

- **행사장소** : 벅스코(BEXCO), 부산
- **프로그램** : 학회별 논문발표(구두, 포스터), 개회식 및 공동심포지엄, 공동워크숍, 미래해양 과학기술인상 시상식 및 논문발표회, 특별세션, 해양과학기술 관련 전시회 및 취업박람회, 테크니컬 투어, 오만찬 등
- **공동워크숍** :
  - 〈해양/선박 온실가스 저감, 포집 및 저장 I〉 강연주제
    - ‘SMR과 Carbon Capture를 이용한 수소생산공정의 Kinetics 모델링’, ‘친환경 선박 연료 공급 인프라 구축’, ‘바이오 연료 기술 개발 현황 및 생산 계획’, ‘그린 수소 생산, 수송, 활용 기술 현황’
  - 〈해양/선박 온실가스 저감, 포집 및 저장 II〉 강연주제
    - ‘선상 이산화탄소 포집을 위한 분리막 공정 설계 및 성능 분석’, ‘실운항 디지털 데이터 기반 해운선사 온실가스 규제 대응을 위한 선박 운영 효율화 전략’, ‘선박 CO2 포집 기술 현황’, ‘LOC2 수송선과 CCS 플랫폼’, ‘친환경 선박 연료 LCA 분석’
  - 〈대한민국 해양과학기술 50년, 성과와 비전〉 강연주제
    - ‘KIOST 50년, 성과와 비전 ‘함께 누리는 해양과학기술, 세계를 누비는 KIOST’’, ‘KRISO 50년, 성과와 비전 ‘기술로 세상과 바다를 잇는 KRISO’’, ‘대한민국의 해양과학기술 어디로 가야하는가?’
  - 〈해양기후, 우리의 이해와 대응의 현재〉 강연주제
    - ‘해양과학기술 기반 해양기후 위기 대응 해법’, ‘기후 스트레스 테스트를 통한 탄소중립이 해양수산업에 미치는 영향 분석’, ‘연안항만 지역에서 기후변화에 대비한 적응 방안 로드맵 수립’



■ 제 20대 학회장 선출

우리 학회 선거관리위원회는 8월 21일~23일까지 3일간 전자투표를 통한 차기 학회장 선거결과에 따라, 제 20대 학회장으로 경상국립대학교 해양토목공학과 허동수 회원이 당선되었음을 확인하였다. 총 선거인수 평의원 84명 중 68명이 투표하여 80.95%의 투표율을 보였으며, 63.24%의 득표율로 당선되었다. 허동수 회원은 2024년 1월부터 2년간 학회장을 맡게 된다.

## 투표결과

### 한국해양공학회 제20대 회장 선거

전체	투표	미참여	투표율
84명	68명 (기권:0명)	16명	80.95%

기호 2 번



허동수



득표율 63.24%

■ 제 10기 선출직 평의원

지난 7월 17일~20일 4일간 평의원 선거를 통하여 제 10기 선출직 평의원으로 30인이 선출되었다. 정회원의 투표로 선출된 평의원은 그 임기가 2023년 8월 1일부터 2025년 7월 31일까지 2년간이며, 당연직 평의원과 함께 학회장 선출 및 이사회의 승인, 학회 운영 관련 각종 규정과 학회 내 조직의 승인에 관한 사항을 심의·의결하게 된다.

• 제 10기 선출직 평의원 명단

제10기(2023.08.01.~2025.07.31.) 선출직 평의원 당선자 명단

No.	성명	소속	No.	성명	소속
1	강희진	선박해양플랜트연구소	16	박준수	경남대학교 조선해양시스템공학과
2	구남국	동의대학교 조선해양공학과	17	백광준	인하대학교 조선해양공학과
3	구분국	창원대학교 조선해양공학과	18	서대원	군산대학교 조선해양공학과
4	김경환	선박해양플랜트연구소	19	서정관	부산대학교 조선해양공학과
5	김용환	서울대학교 조선해양공학과	20	신승호	선박해양플랜트연구소 해양에너지연구본부
6	김인호	강원대학교 지구환경시스템공학과	21	안익장	(주)헤이인엔씨
7	김진하	선박해양플랜트연구소	22	이성욱	한국해양대학교 조선해양시스템공학부
8	김현조	삼성중공업 선박해양연구센터	23	이장현	인하대학교 조선해양공학과
9	노명일	서울대학교 조선해양공학과	24	이판목	선박해양플랜트연구소
10	도기덕	한국해양대학교 해양공학전공	25	임영섭	서울대학교 조선해양공학과
11	류용욱	전남대학교 토목공학과	26	정광호	부산대학교 조선해양공학과
12	박선호	한국해양대학교 해양공학과	27	정세민	조선대학교 스마트이동체융합시스템공학부
13	박원경	(주)대영엔지니어링 기술연구소	28	조용진	동의대학교 조선해양공학과
14	박일룡	동의대학교 조선해양공학과	29	허정원	전남대학교(광주) 토목공학과
15	박준범	한국해양대학교 항해융합학부	30	황규남	전북대학교 토목공학과

### ■ 한국해양공학회 학생기자단 제3기 선정 및 OT

한국해양공학회는 2023.06.05.(월) ~ 2023.06.30.(금)까지 약 한 달간 전국 해양공학관련 학과 학부생 대상으로 학생기자단 3기를 모집하였다. 활동기간은 2023.09.01.(금) ~ 2024.08.31.(목) 1년 간이며, 학회 홍보대사 및 해양공학 관련 기관 탐방, 주요 인사 인터뷰 기사 작성 등의 활동을 할 예정이며 5개의 학교에서 총 8명이 선정되었다.

첫 공식 활동으로 08.24.(목) 부산역 202호 회의실에서 제3기 OT가 진행되었으며, OT에서는 위촉장 수여와 학생기자단 활동내용 소개, 질의응답 시간을 가졌다.

#### • 학생기자단 제3기

번호	성명	소속	학과
1	김정주	인하대학교	조선해양공학과
2	박상수	경상국립대학교	해양토목공학과
3	신유관	경상국립대학교	조선해양공학과
4	이한빈	울산대학교	조선해양공학과
5	장선규	경남대학교	조선해양시스템공학과
6	정재현	경남대학교	조선해양시스템공학과
7	조은진	부산대학교	조선해양공학과
8	한경엽	경상국립대학교	해양토목공학과



■ 수상

• 2023년도 한국해양공학회 춘계(공동)학술대회 우수논문발표상 (정회원, 학생)

우리 학회는 춘계(공동)학술대회에서 발표하는 회원을 대상으로 ‘우수논문발표상’을 선정하여 시상하고 있다. 포상위원회는 2023년도 5월 2일부터 4일까지 개최된 2023년도 한국해양공학회 춘계(공동)학술대회에서 발표한 정회원 3명이 포상위원회를 거쳐 우수논문발표자로 선정되어 추계학술대회 정기총회 시 상패를 수여할 예정이며, 학생회원 우수논문발표자 5명에게는 상장과 상품 전달 예정이다.

〈2023년도 춘계(공동)학술대회 정회원 우수논문발표상 수상자〉

수상자	대학교	발표논문
이판목	KRISO	합성 개구 소나 탑재 AUV의 운동보상과 항법에 관한 고찰
조혜림	부산대학교	무인항공기의 대함 공격에 따른 함정의 손상거동특성
한익승	KRISO	파라메트릭 모델링을 통한 FOWT 초기 구조설계 시스템 개발

〈2023년도 춘계(공동)학술대회 학생우수논문발표상 수상자〉

수상자	대학교	발표논문
노지현	부경대학교	고온 변형 시 AZ 계열 마그네슘 합금의 저면집합조직 형성 거동에 대한 SI의 영향
윤동호	인하대학교	유체-구조 완전 연성 해석 기법을 이용한 부유식 해상 풍력 발전기-선박 충돌 해석
임예은	한국해양대학교	NeRF를 활용한 수중 물체의 3차원 형상 복원
한현주	제주대학교	수평형 투과성 내부재의 슬로싱 저감효과에 관한 연구
황보현	한국해양대학교	UAV 데이터 기반 태풍 힌남노에 의한 부산 송정해수욕장의 형태학적 변화 분석 및 수치모의

■ 수상



**오 주 영 (서울대학교 조선해양공학과 박사과정) 회원**  
미래해양과학기술인상 해양기술부문 대상 수상

5월 3일 2023년도 한국해양과학기술협의회 공동학술대회에서 오주영 학생이 미래해양과학기술인상 해양기술부문 대상을 수상했다. 이 상은 협의회가 해양수산부와 공동으로 해양과학기술 분야 학술발전과 관련 신진연구자의 사기 진작 및 자부심을 고취하기 위해 시행되었다.

- 논문명: Process design of onboard membrane carbon capture and liquefaction systems for LNG-fueled ships

- 저자: 오주영, Rahul Anantharaman, Umer Zahid, 이평수, 임영섭



**손 희 창 (서울대학교 조선해양공학과 박사과정) 회원**  
미래해양과학기술인상 해양기술부문 최우수상 수상

5월 3일 2023년도 한국해양과학기술협의회 공동학술대회에서 손희창 학생이 미래해양과학기술인상 해양기술부문 최우수상을 수상했다. 이 상은 협의회가 해양수산부와 공동으로 해양과학기술 분야 학술발전과 관련 신진연구자의 사기 진작 및 자부심을 고취하기 위해 시행되었다.

- 논문명: Techno-economic versus energy optimization of natural gas liquefaction processes with different heat exchanger technologies

- 저자: 손희창, Bjørn Austbø, Truls Gundersen, 황지현, 임영섭



**김 동 현 (한국해양대학교 해양과학기술융합학과 박사과정) 회원**  
미래해양과학기술인상 해양과학부문 최우수상 수상

5월 3일 2023년도 한국해양과학기술협의회 공동학술대회에서 김동현 학생이 미래해양과학기술인상 해양과학부문 최우수상을 수상했다. 이 상은 협의회가 해양수산부와 공동으로 해양과학기술 분야 학술발전과 관련 신진연구자의 사기 진작 및 자부심을 고취하기 위해 시행되었다.

- 논문명: Cancellation of dolphin sonar clicks in a communication signal based on adaptive time reversal processing

- 저자: 김동현, J. S. Kim, 송지영



**이 민 홍 (인하대학교 조선해양공학과 학사과정) 회원**  
미래해양과학기술인상 특별상 수상

5월 3일 2023년도 한국해양과학기술협의회 공동학술대회에서 이민홍 학생이 미래해양과학기술인상 특별상을 수상했다. 이 상은 해양과학기술 관련 학부생 대상이며 연구계획 관련 에세이를 제출하여 평가한다.

- 에세이: 부유식 해상도시 개발 기술 고도화를 위한 융복합적 계획



■ 한국해양공학회 뉴스레터, 제10권 제2호

### ■ 한국수중·수상로봇기술연구회 2023-2024 신입 회장단

한국수중·수상로봇기술연구회 2023-2024년 신입 회장단이 취임하였다.

- 회장 : 고낙용(조선대학교)
- 부회장 : 최현택(선박해양플랜트연구소), 김진환(KAIST)
- 감사 : 최형식(한국해양대학교)
- 총무 : 우주현(한국해양대학교)

### ■ 한국수중·수상로봇기술연구회 '춘계학술대회' 개최

[회장 고낙용(조선대학교), 총무 우주현(한국해양대)]



- 장소 : 대전 컨벤션센터 제2전시관
- 일시 : 2023년 5월 25일(목) 12:00 ~ 18:00시
- 주최/주관 : (사)한국해양공학회 산하 한국수중·수상로봇기술연구회
- 후원 : 대양전기공업(주), 한화시스템(주), LIG넥스원(주), 지오소나(주)
- 내용 : 본 학술대회에는 산/학/연/군/관 관계자 40여 명이 참석하고, 총 3개의 세션으로 구성되어 17편의 학술 및 연구논문이 발표되었다. “AI is cool, really?: 해양로봇 응용 관점에서의 제언”이라는 주제로 KAIST 김진환 교수의 특별강연이 있었으며, 기념촬영 후 논문발표가 시작되었다. A세션에서는 “외란관측기를 사용한 자율운항선박의 자동 이·접안 알고리즘 개발”, “연안 선박의 원격 상황인식을 위한 AIS 데이터 기반 항해 패턴” 등의 주제로 6개의 논문이 발표되었고, B세션에서도 “2500미터급 동력형 수중자율이동체 개발”, “무인수상정 자율운항을 위한 레이더 기반 이미지 전처리 프레임 워크” 등 6개의 논문이 발표되었다. 마지막 C세션에서는 5개의 주제로 논문이 발표되었으며, “파력추진 선박에 대한 연구”를 마지막으로 학술대회가 마무리 되었다. 자세한 내용은 한국수중·수상로봇기술연구회 홈페이지([www.korea-uuv.org](http://www.korea-uuv.org))를 통하여 확인할 수 있다.

■ **해양플랜트설계연구회 10대 신임 회장단 취임 및 주관사 변경**

해양플랜트설계연구회 주관사가 한화오션(구, 대우조선해양)에서 HD현대중공업으로 변경되었다. 그리고 10대 신임 회장단이 취임하였다.

- 회장 : 박진상(HD현대중공업)
- 부회장 : 남보우(서울대학교)
- 운영위원 : 임영섭(서울대학교)
- 총무 : 송시명(HD현대중공업)

■ **해양플랜트설계연구회 2023년도 ‘춘계워크숍’ 개최**

[회장 박진상(HD현대중공업), 총무 송시명(HD현대중공업)]



- **장 소** : HD현대중공업 인재개발원(울산)
- **일 정** : 2023 년 5 월 25 일(목) ~ 5 월 26 일(금)
- **주 최** : (사)한국해양공학회 산하 해양플랜트설계연구회
- **주 관** : HD현대중공업(주), (사)한국해양공학회
- **후 원** : (사)한국해양공학회, HD현대중공업(주), 한화오션(주), 삼성중공업(주), BV선급, KR선급, DNV선급, ABS선급, LR선급, 두산에너빌리티(주), (주)글로벌리아, 벤틀리시스템즈코리아, 신한전자기기, (주)CGO, GTF Korea Ltd.
- **내 용** : 본 학술대회는 해양플랜트산업 발전을 위한 학계 및 관련기관 상호간의 노하우 공유 및 소통을 위한 목적으로 개최되었으며, 산/학/연/군/관 관계자 64여 명이 참석하였다. “고정식 구조물의 시간영역 지진해석” 외 5편의 논문이 구조설계 세션에서 발표되었고, 친환경 세션에서 6개, 유체/설계 및 설계/재료/표준화 세션에서도 각각 6개의 논문이 발표되어 총 4개의 세션에서 24편의 학술 및 연구논문이 발표되었다.

■ 부유식해상풍력연구회 2023년 통합하중해석 교육 개최



- 장 소 : 인하대학교 60주년 기념관 106호
- 일 시 : 2023 년 7 월 5 일(수) ~ 7 월 7 일(금) 09:00 ~ 17:00 (총21시간 교육)
- 제 목 : OrcaWave & OrcaFlex 이용한 부유식해상풍력발전 통합하중해석 (ULS & FLS DLCs)
- 참석기관 : 고등기술연구원, 군산대학교, 대우건설, 대한전선, 반디컨설팅, 삭스코오션테크, 울산랩, 인하대학교, 콤스, 포스코, 한국선급, 한국조선해양기자재연구원, 한국해양대학교, 한화오션, 현대제철, 홍익대학교, DHMC, HD현대중공업, LS전선, SK에코플랜트, STS엔지니어링
- 참석인원 : 총 71명

# 국내 해양 원자력 발전 새 역사, SMR 기술로 눈길



김나현 (한국해양대학교 해양공학과), 배수현 (경상국립대학교 조선해양공학과)

지구 온난화 문제와 에너지 수요 증가 등의 이유로 원자력 발전이 필요한 시대이다. 하지만 기존 대형 원전은 경제성과 안전성 문제로 대규모 공사를 필요로 하고, 수요 예측이 어렵기 때문에 전력 공급의 불안정성 문제가 있다.

이러한 문제를 해결하기 위해 원전 산업에서는 작은 원자로 (SMR, Small Modular Reactor)라는 새로운 기술을 개발하고 있다. SMR은 대형 원자로보다 더 작고 모듈식으로 설계되어 있기 때문에, 더 적은 자본 투자와 작은 공간에서도 원자력 발전이 가능하다는 장점이 있다. 또한, 발전량 예측이 쉽고, 설치 및 유지보수 비용이 적어 안정적인 발전을 보장할 수 있다는 점에서 대형 원자로보다 경제적으로 더 효율적인 선택이 될 수 있다.

이에 따라, 원자력 발전 산업에서는 SMR 기술에 관한 연구와 개발을 진행하며, 국내에서도 해양 원자력 발전 분야에서 SMR 기술을 활용한 새로운 시도가 이루어지고 있다. 이번 기사에서는 국내 해양 원자력 발전 산업에서 SMR 기술의 도입이 눈길을 끄는 이유와 그에 따른 새로운 역사를 살펴해보도록 하겠다.

Q. 소형모듈원자로(SMR)란 무엇인가?

A. 소형모듈원자로(SMR)는 전통적인 대형 원자로보다 훨씬 작은 크기로 제작되며, 일반적으로 300메가와트(MW) 미만의 전력을 생산한다. SMR은 대형 원자로에 비해 더 적은 연료를 사용하고, 발전소 건설 및 유지 보수 비용도 적다. 또한, 보안성이 높고 운영이 더욱 안정적이다. 이러한 이유로 SMR의 관심도가 높아짐에 따라, SMR을 탑재한 선박은 미래의 해운 산업에서 화젯거리가 되고 있다.

〈소형모듈원자로(SMR)비교〉



(출처 : 한국수력원자력, 한국원자력 연구)



**Q. 선박에 SMR을 탑재했을시, 이점은?**

A. 첫째, SMR은 전통적인 대형 원자로에 비해 작은 크기이기 때문에, 선박의 작은 공간에 적합하고, 전력 수요의 변동에 더욱 유연하게 대처할 수 있다. 이 때문에, 전력 생산에 필요한 자본 비용이 줄어들면서 경제성을 향상시킬 수 있다.

전통적인 선박보다 더욱 효율적인 에너지 생산 방식을 사용한다. SMR은 작은 크기이지만 충분한 전력을 생산할 수 있으며, 그 결과로 선박이 더 멀리 운항하고, 더 많은 화물을 운반할 수 있게 된다. 선박이 더 멀리 운항하고 더 많은 화물을 운반할 수 있다.

또한, 규모가 작아서 건설 비용이 상대적으로 적다. 일부 구성 요소가 제조공장에서 제작되므로 현장에서의 건설 시간도 줄어든다.

둘째, SMR은 전기생산에 필요한 연료로 우라늄, 토륨, 플루오린 등을 사용한다. 이러한 연료는 매우 밀도가 높고 에너지 밀도가 높아서 선박에 필요한 에너지를 제공하는 데 최적화되어 있다.

셋째, SMR은 전통적인 대형 원자로보다 안전하다. SMR은 모듈식 구조로 설계되어 있어 필요한 경우 더 많은 모듈을 추가하거나 삭제할 수 있다. 이러한 유연성은 선박 운항 중에 발생할 수 있는 상황에 대처할 수 있는 능력을 강화한다. 또한, SMR은 작은 규모이기 때문에 대량의 냉각수나 연료를 사용하지 않는다. 따라서 사고가 발생했을 때 대규모 사고의 가능성이 적어지며, 더욱 안전한 운영이 가능하다.

넷째, SMR은 지속 가능한 에너지 생산 방식 중 하나이다. 선박에 SMR을 탑재함으로써 선박 운항 중에 대기 오염물질을 줄일 수 있으며, 환경친화적인 운항을 할 수 있다.

또한, SMR은 더욱 안전하다. 큰 원자로보다 SMR은 작은 규모이기 때문에 사고 발생 시 피해가 상대적으로 적을 가능성이 높다. 또한, SMR은 모듈식 구조로 설계되어 있기 때문에

필요한 경우 더 많은 모듈을 추가하거나 삭제할 수 있다. 이러한 유연성은 선박 운항 중에 발생할 수 있는 상황에 대처할 수 있는 능력을 강화한다.

**Q. 해양에서의 원자력 사고 대처는 지상의 원자력 사고 대처보다 더 어렵다는 인식도 있다. 어떤 사고가 예상되고, 발생했을 때 어떻게 대처할 계획이 있는가?**

A. 해양에서의 원자력 사고 대처는 일반적으로 복잡하고 어려운 문제로 인식된다. 그러나 SMR은 대형 원자로와 달리 지상과 다르게 수송 및 설치를 할 수 있기 때문에 해양 활용이 가능하다. 또한, SMR은 일반적으로 안전장치와 즉각적인 대응 시스템을 갖추고 있다. 대표적인 예로, SMR은 중성자 자동 꺼짐 장치와 같은 안전장치를 갖추어 중성자 유출 사고의 위험을 줄인다. 또한, SMR은 원자로 코어를 둘러싼 보호막 등 다양한 방어 장치를 갖추어 원자력 사고 발생 시 대처할 수 있도록 한다.

**Q. 국내/국외 개발 진행 상황은 어떠한가?**

A. 국내에서도 SMR 기술 개발에 대한 관심이 높아지고 있다. 현재까지 국내 기업들은 KAERI(한국원자력연구원)와 협력하여 SMR 개발을 진행하고 있다. 그 중 하나는 한국전력공사(KEPCO)가 개발한 온누리원자력개발(OND)으로, 2021년 9월 중국과 합작회사를 결성하여 중국 시장에 진출하겠다는 계획을 밝혔다. 한국전력의 경우에는 포스코 E&C와 공동으로 SMR 개발을 추진하고 있으며, Kepco E&C과 GS E&C도 각각 SMR 개발에 참여하고 있다.

더불어 한국조선해양은 2019년 SMR을 사용한 무인 조종선을 개발하는 계획을 발표하였고, 삼성중공업도 SMR을 사용한 해상 발전선을 개발하는 계획을 추진하고 있다.

하지만, SMR 기술개발에는 막대한 투자와 시



간이 필요하다. 이에 따라 정부는 SMR 기술개발에 대한 정책적 지원을 확대하고 있다.

국외의 경우, 미국에서는 산업체 단독 투자만으로 추진하는 것에 어려움을 인식하고 차세대원자로 실증사업(ARDP)을 3단계로 구분하여 사업별 참여 산업체 선정을 완료하였고, 캐나다에서는 'SMR 로드맵' 및 '국가 행동계획'을 통해 지원하였다. 중국에서는 경수형 SMR인 ACP100 연구개발을 비롯한 SMR 관련 지원 정책을 수립하여, 약 90억 달러를 투자할 계획이라고 발표한 바 있다.

〈CES2023'에 전시된 미래선박 모형 & SMR〉



(출처 : HD현대&한국원자력 연구원)

Q. 정부에서 지원하는 것에는 어떤 것이 있는가?

A. 정부는 2019년 7월 '중소형 원자력기술개발 방안'을 발표하면서 SMR 개발에 대한 중소기업 참여를 활성화하고, 이를 위해 200억 원의 예산을 확보했다. 또한, 정부는 SMR 기술개발을 위해 대학-연구소-기업간의 협력체계를 구축하고, 국내 기업의 SMR 기술개발을 지원하는 등 SMR 기술개발에 대한 적극적인 지원을 계속하고 있다.

또한, 2020년 12월에는 정부가 SMR 개발을 추진하기 위한 'SMR 기술개발 및 도입 촉진 특별법'을 제정하였다. 이 법은 SMR의 기술개발, 도입, 운영 및 폐기 등에 필요한 제도적 기반을 마련하고, 관련 기관 간 협조체제를 확립함으로써 국내 SMR 개발과 도입을 지원하는 것을 목적으로 한다.

Q. SMR에 대해 더 자세히 알고 싶은데, 현장에서 참여할 수 있는 관련 행사 일정이 있나?

A. SMR 관련 공개 행사는 아쉽게도, 2023년 현재 SMR 관련 공개 행사는 아직 예정되어 있지 않다. 그러나 2022년 9월 4일부터 7일까지 부산에서는 '한수원 SMR 국제컨퍼런스'가 개최되었으며, 국내에서는 2023년 2월 1일에 한국선급(KR)에서 KR컨퍼런스를 통해 SMR 기술과 관련한 다양한 주제를 다루었다. SMR 기술의 발전과 도입에 대한 관한 관심이 높아지고 있는 만큼, 향후 더 많은 행사와 관련 뉴스가 예상되고 있다.

SMR 기술 개발은 국제적인 차원에서 이루어지고 있다. SMR 개발을 위해 여러 나라가 협력하고 있고, SMR 기술의 보급을 위해 다양한 전략이 제안되고 있다. SMR의 국제적인 동향과 관련된 전략을 분석하여, 국내 기업들이 해외 시장에서 경쟁력을 갖출 수 있는 전략을 마련할 수 있다.

우리는 SMR 기술을 비롯한 다양한 대안적인 전력 생산 방법을 고민하고, 지속 가능한 전력 생산을 위한 노력을 계속 해 나가야 합니다. 이러한 노력이 미래를 위한 지속 가능한 에너지 생산과 이용을 위한 길잡이 역할을 할 것이다.

〈참고 문헌〉

- 이광호, 김용배, 신태영, 2012.4. 소형모듈형 원자로의 주요 시장 분석." 한국에너지공학회 학술발표회
- 주현재, 2021. 소형모듈원자로(SMR) 개발지원을 위한 전기협회의 역할, 전기저널
- 문호림, 박성현, 2022. 혁신형 소형모듈원자로의 비상계획구역 설정에 관한 선행연구.한국에너지학회 학술발표회
- 이도환, 2021. 혁신형 SMR(소형모듈원자로) 기술개발. 한국트라이볼로지학회 학술대회

## 바다 문제를 해결하는 혁신 기술!



김수현 (한국해양대학교 해양공학과), 윤정원 (한양대학교 해양융합공학과)  
한상석 (인하대학교 조선해양공학과)

지구상에서 발생하는 모든 쓰레기는 환경오염의 원인이 된다. 그중에서도 해양쓰레기는 생태계와 인간의 건강에 매우 큰 영향을 미치는 문제이다. 해양쓰레기란 인간이 생산한 쓰레기가 해양에 버려져서 발생하는 문제로, 전 세계적으로 매년 대량으로 발생하고 있다. 해양쓰레기는 바닷속 생물들의 서식지를 파괴하고, 생물들이 식물성 쓰레기를 먹어 침몰하거나 끼어서 사망하게 만든다. 또한 해양 생태계에서 생물이 서로 먹이사슬을 형성할 때, 쓰레기가 끼어들면서 생물들의 영양 공급망을 막는다. 이러한 문제는 인간의 건강에도 심각한 영향을 미친다. 해양쓰레기로 인해 바다에서 잡힌 생선이나 해산물에 독소가 축적되는 경우가 있다. 인간이 이러한 생선이나 해산물을 먹을 때 건강에 위험을 일으키며, 해양쓰레기가 바닷속에서 분해되면서 발생된 유독성 물질은 생태계에 악영향을 미친다.

해양쓰레기 문제는 국제적인 문제로 대두되어 왔다. 2015년, 유엔은 '지속 가능한 발전목표(SDGs)' 중 하나로, 해양쓰레기 문제를 다루는 SDG 14번이 제안되어 국제적인 논의를 이끌었다. 또한, 국제기구들은 해양쓰레기 문제를 해결

하기 위한 다양한 프로젝트를 진행하고 있으며 일회용 컵 사용량 줄이기, 바다에서 수영하며 쓰레기를 줍는 '스웍픽' 등 개인적으로 실천할 수 있는 방법들을 제시해주고 있다. 이처럼 전 세계적으로 심각한 문제로 인식되고 있으며, 이를 해결하기 위한 다양한 대처 방안이 제시되고 있다. 그중에서 해양쓰레기 자율 청소 로봇이나 드론 등을 이용한 해양쓰레기 수거 시스템이 각광받고 있다. 이에 따라 해양쓰레기 자율 청소 로봇의 개발에 많은 관심이 집중되고 있다.

해양쓰레기 자율 청소 로봇은 인공지능과 로봇공학 기술이 접목된 청소 로봇으로, 해양에서 떠다니는 쓰레기를 수집하는 기술이다. 이 로봇은 레이더나 카메라, 센서 등을 이용하여 해양쓰레기를 감지하고 자동으로 수집하는 기능을 가지고 있으며, 일정한 루트를 따라 움직이면서 기계팔과 같은 기술을 이용하여 해양쓰레기를 수집한다. 이러한 자율 청소 로봇은 GPS와 같은 위치인식 기술을 통해 정확한 위치 정보를 수집하고, 인공지능 알고리즘을 도입해 자율적인 작동이 가능하다. 또한, 일부 로봇은 태양광 패널을 장착하여 자율적인 에너지 충전을 할 수 있으며, 재활용

가능한 쓰레기를 분리하고 저장할 수 있는 기능도 가지고 있다.

해양쓰레기 자율 청소 로봇은 현재까지 많은 기업과 연구기관에서 개발 및 연구가 진행되고 있다. 대표적인 해양쓰레기 자율 청소 로봇으로 “Clearbot”이 있다. Clearbot은 AI와 로봇공학 기술을 활용하여 해양쓰레기를 자동으로 탐지하고 수집하는 기능을 갖추고 있다. Clearbot이 작동하기 위해서는 태양광 패널과 AI 모듈, 카메라, 센서, 그리고 플라스틱 쓰레기를 저장하는 용기 등의 부품으로 구성되어 있다. 이 로봇은 해변가나 항구, 강 등에서 사용 가능하며 하나의 로봇이 한 번에 250kg, 하루 최대 1t까지의 쓰레기를 수집할 수 있다고 한다. 쓰레기가 가득 찬 Clearbot은 알아서 도킹 스테이션으로 돌아가며, 태양광으로 충전되는 도킹 스테이션에서 한 번의 충전으로 최대 48시간까지 작동할 수 있다. 또한, 인터넷과 연결되어 원격으로 제어할 수 있어 쉬운 유지 보수와 관리가 가능하다.

〈Clearbot〉



(출처 : 오픈오션엔지니어링)

이 외에도 해양쓰레기 수거를 위해 드론 기술을 활용하는 연구도 진행되고 있다. 덴마크의 Maersk와 IBM은 해양쓰레기를 인공지능과 드론 기술을 활용하여 수거하는 프로젝트를 진행하고 있는데, 이 프로젝트를 통해 해양쓰레기 탐지 및 분류와 데이터 수집 등에 드론 기술을 활용할 수 있을 것으로 전망한다. 또한, 미국 해양대기

청(NOAA)에서는 해양쓰레기 탐지와 수거를 위한 로봇 기술개발이 진행되고 있다. 이 로봇은 해양쓰레기를 감지하고 수집하는 기능을 갖추고 있으며, 센서와 인공지능 기술을 활용하여 효율적으로 쓰레기를 수거할 수 있도록 설계되어 있다. 뿐만 아니라, 드론 기술을 활용한 해양 모니터링에 관한 연구도 활발히 이루어지고 있다. 예를 들어, 미국의 스탠퍼드 대학교와 캘리포니아 대학교 샌디에이고 캠퍼스 등에서는 드론과 인공지능을 활용하여 해양 생태계 변화를 모니터링하는 연구를 수행하고 있다. 이러한 연구들은 해양쓰레기 수거 및 해양 보전 활동에 큰 도움이 될 것으로 기대된다.

국내에서도 해양쓰레기 청소 로봇에 관한 연구와 개발이 꾸준히 진행되고 있다. 한국생산기술연구원 해양로봇센터 하경남 박사팀은 원격 조종과 자율 운항이 가능한 해양 부유 쓰레기 수거 로봇을 개발하였다. 항구나 포구에 들어온 해양쓰레기는 방파제나 계류 중인 선박들의 좁은 틈으로 비집고 들어가기 때문에 수거가 어렵다. 이를 해결하기 위해 연구진은 수면을 떠다니는 소형 무인 로봇을 만들었다. 길이 1.9m, 폭 1.2m, 높이 1.3m에 중량 250kg인 이 로봇은, 배터리에 나오는 전기 동력으로 항해하며 초속 1.2m로 4~6시간 동안 움직이며 전방의 쓰레기들을 큰 입으로 삼켜 후방에 달린 그물로 모으는 시스템

〈해양부유쓰레기 수거 로봇〉



(출처 : 생산기술연구원)

을 가지고 있다. 원격 조종과 자율 운항이 모두 가능하여 사람이 개입하기 힘든 협소한 공간에선 원격 조종을 하고, 비교적 넓은 구역에서는 자신의 위치를 인식할 수 있는 컴퓨터 시스템을 활용해 로봇 스스로 쓰레기 수거 작업을 할 수 있다.

연구진은 해양쓰레기 수거 로봇으로서는 처음으로 어민 등 실제 수요자의 의견을 듣고 쓰레기 수거 방식 등을 설계에 반영했다고 밝혔다.

해양쓰레기 청소 로봇은 앞에서 언급했듯이 수 많은 장점들을 가지고 있다. 해양쓰레기 청소 로봇은 수심이나 파도, 강력한 해류 등과 같은 환경적인 제약조건에서도 효율적인 청소를 수행할 수 있다. 이는 인간이 수행하는 해양쓰레기 수거 작업보다 훨씬 빠르고 정확하다. 또한 인간을 대신하여 위험한 작업을 수행하므로 안전한 작업을 보장해 줄 수 있다. 일반적으로 로봇이 수행하는 작업은 인간의 노동력을 대체하므로 작업 중에 발생하는 부상이나 질병의 위험성을 줄일 수 있다. 세 번째로 초기 투자 비용이 많이 들지만 오랜 시간 동안 사용될 수 있으므로 인력 비용을 줄일 수 있다. 해양쓰레기로 인해 발생하는 환경오염으로 인한 사회경제적인 비용 또한 절감된다.

허나, 해양쓰레기 청소 로봇은 기술적 한계로 인해 일부 지역에서는 효과적으로 작동하지 않을 수 있다는 단점을 가진다. 또한 전력을 필요로 하며, 작동시간이 길어질수록 에너지 소비가 높아져 환경에 부정적인 영향을 미칠 수 있다. 비용적인 측면에서는 초기 투자 비용이 많이 들기에 자금이 부족한 지역에서는 구매나 유지 보수에 어려움을 겪을 수 있다는 허점 또한 존재한다. 따라서, 해양쓰레기 자율 청소 로봇은 아직 상용화 단계에 이르지 않았지만, 해양쓰레기 문제를 해결하기 위한 여러 방안 중 하나로서, 앞으로 더 많

은 기업과 연구기관들의 연구와 투자가 필요할 것으로 보인다.

해양쓰레기 청소 로봇 기술의 발전으로 해양 생태계를 보호하고, 인류의 건강과 안전을 지키는 것이 일부 가능해졌다. 기술 발전과 함께 해양쓰레기에 대한 관심도 높아지고 있지만, 여전히 많은 작업이 남아있다. 기술적인 발전으로는 해양쓰레기 청소 로봇이 개발되어 해양 생태계를 보호하고, 인류의 건강과 안전을 지키는 것이 가능해졌다. 이러한 기술들은 해양쓰레기 문제 해결에 큰 기여를 할 수 있으며, 앞으로 더욱 발전해 나갈 것이다. 그러나 이 기술들은 단순히 문제를 해결하는 것이 아니라, 그 원인을 제거하는 것이 더욱 중요하다. 해양쓰레기 문제 해결을 위해서는 국제적인 협력도 필요하다. 여러 나라들은 이미 국제협약을 체결하여 해양쓰레기 문제를 해결하기 위해 노력하고 있지만, 이러한 노력이 더욱 강화되어야 한다. 더 나아가 개인의 교육과 소비 생활도 개선하는 노력을 기울여야 한다. 해양쓰레기 문제는 개인의 삶에서부터 시작된다. 이를 위해서는 개인의 교육이 필요하며, 환경 보호에 대한 책임감을 가지고 행동하는 것이 중요하다. 또한, 일회용품 대신 재사용 가능한 제품을 사용하고, 쓰레기 분리수거 등 소비 생활을 개선하는 것이 중요하다. 이처럼 우리는 이러한 혁신 기술에 대한 관심과 지지를 계속 보여주며 많은 사람들이 바다와 지구 환경을 보호하기 위해 함께 노력할 필요가 있다.

### 〈참고 문헌〉

- 하경남 외 4인, 2022, 해양부유쓰레기 수거를 위한 무인수상로봇 시스템 개발, 한국생산제조학회 2022년도 추계학술대회
- 한국생산기술연구원 해양로봇센터, Introduction of research contents



## 연료 전환의 키포인트, LFSS



이재성 (경상국립대학교 조선해양공학과), 최인배 (인하대학교 조선해양공학과)

IMO는 2008년 대비 선박 온실가스 배출량을 오는 2025년 최소 30% 이상, 2050년까지 70%를 감축한다는 방침을 세웠다. 2023년부터는 신조선이 아닌 운항 중인 선박에도 온실가스 배출 규제가 적용된다. 이에 따라 자연스럽게 전통적인 석유 연료에서 친환경 연료 사용의 전환이 요구되고 있다. 그중 탄소 함량이 낮은 LPG, 암모니아, 메탄올 등 저 인화점 연료가 미래 선박 연료로 주목받고 있다.

싼 가격 때문에 전 세계적으로 본격적인 기술 적용이 적극적으로 추진되고 있지는 않았다.

그러나 미국 내 셰일 가스전의 개발이 본격화되면서부터 LPG 생산이 크게 증대하였고 이에 따라 LPG의 가격이 하락 안정화되었다.

그래서 본 기사에서는 앞으로 친환경 연료 전환에 있어 중요한 키포인트가 될 LPG 연료 공급에 관련된 최근 동향과 기술적 특징에 대하여 알리고자 한다.

〈LPG선〉



(출처 : 에너지데일리 기사 2022.12.28)

〈LFSS 시스템 적용 선〉



(출처 : 핀포인트뉴스 기사 2021.01.28)

본 기사에서 다뤄볼 LPG 가스는 환경적인 측면에서도 훌륭하며 액화 온도가 높다는 점에서 보관이 용이하고 기존의 병커링 시설을 이용할 수 있다는 점에서 큰 효용을 가지나 결정적으로 비

22년도 2월, 현대중공업이 액화석유가스(LPG), 메탄올, 암모니아 등 인화점이 낮은 연료를 선박에 안정적으로 활용할 수 있는 시스템을 국내 업체 중 처음으로 자체 개발하고 해상 시운전에 성공했다.



LFSS가 탑재된 선박은 기존 병커씨유를 쓰는 선박보다 고부가 가치 선박으로 수익성 개선에도 도움이 될 것이라고 밝혔다

대표적으로 가장 많이 다루지는 LPG 연료의 특성 또한 짚고 넘어가야 할 사항이다. LPG는 기본적으로 프로판(C3H8)과 부탄(C2H6)이 주성분을 이룬다. LNG 연료와 구별되는 LPG 연료의 가장 큰 특징은 상온에서도 일정 압박하게 액화가 가능하다는 것이다. 그래서 일반적으로 LNG에 비하여 훨씬 보관 및 처리가 용이하다는 장점을 가진다. 또한 프로탄과 부은 기체 상태에서 공기보다 훨씬 무겁다는 특징을 가지고 있다. 이는 LPG가 기체 상태로 누설되었을 때 배출구를 통해 확산 및 배출이 잘 이뤄지지 않을 수 있다는 위험성을 가지고 있다. 그래서 벤트 마스크를 설계할 때 반드시 이러한 LPG의 특성을 면밀하게 고려할 필요성이 있다. 다음 표는 LPG와 LNG의 화재 위험성에 관련된 특징을 나타내었다.

〈LPG & LNG comparisons for inflammability〉

	LPG	LNG
Self-Ignition temperature(°C)	495(Propane) 405(Butane)	595
Low and upper flammable limit in air (%)	2.2 ~ 9.5 (Propane) 1.8~8.4 (Butane)	5~15

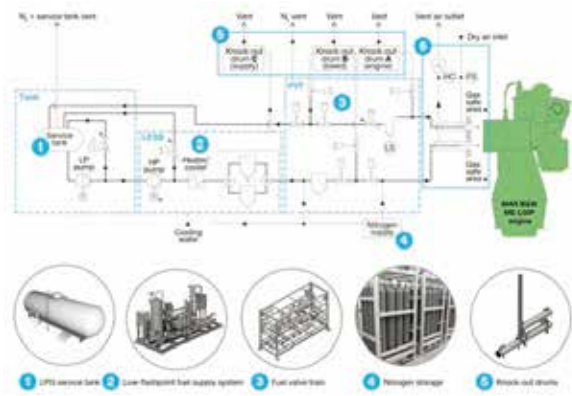
(출처 : 대한조선학회 제56권 제4호)

자연발화 온도를 보면 LPG가 LNG보다 상대적으로 낮지만 두가지 경우 모두 자연 상태에서는 불가능한 온도이므로 큰 고려사항이 아니다. 두 번째 인화성 온도 범위도 LPG가 더 작은 농도에서도 인화 될 수 있다는 점을 가지지만 두가지 경우 모두 선급 규정을 충분히 만족하므로 큰 고려사항이 아니다.

**LPG 연료 공급 시스템의 기술적인 특징?**

LFSS는 ME-LGIP 엔진에 필요한 LPG 연료 공급시스템으로 ME엔진 기반으로 엔진 실린더

내부에 고압 LPG를 분사하여 연소하는 일종의 MEGI엔진의 액체 버전이다. LPG가 엔진에 공급되기까지의 전체적인 개략도는 다음과 같다.



(출처 : Wartsila 홈페이지)

전체적인 개략도를 보면 크게 5가지로 분류하여 설명할 수 있다.

**1. 연료밸브 트레인 (LPG Fuel Valve Train)**

LFSS와 엔진 사이에 위치하여 LPG가 LFSS로 재순환되는 라인을 중간에서 연결하는 역할을 한다. 주요 목적은 연료 공급 장치의 이상 작동 시 연료의 효과적인 차단과 안전한 배출을 목적으로 한다.

LPG FVT의 구성은 이중 차단 및 배출, 통기구, 압력 조절, 질소 공급 등 목적의 밸브와 필터, 각종 센서류로 이루어져 앞선 과정을 수행한다.

**2. LFSS SKID**

LFSS SKID는 탱크로부터 끌어 올린 LPG를 FVT까지 전달해주는 역할을 해준다. 이때 적절한 유량과 압력으로 안정적인 LPG 공급이 가장 중요한 관건이다. 압력 펌프, 열교환기(LPG heater and cooler) 필터 등의 장비와 압력 조절, 유량 조절, 벤트 등의 장비가 포함되어 각 역할을 수행한다. LPG 연료는 LNG 연료 공급의 경우와 달리 일반적으로 액체 상태로 사용하므로 기화기는 제외된다.

### 3. N2 SYSTEM

연료관 장치 및 탱크의 잔여 가스를 배출하기 위하여 질소퍼징장치가 설치된다. 연료관 장치의 퍼징은 주 연료밸브가 차단되면 관장치 내의 잔여 연료를 배출하기 위한 용도로 사용되고, 탱크의 퍼징은 검사 및 수리를 목적으로 탱크 내부를 가스 프리 할 목적으로 사용된다

### 4. SERVICE TANK

일반적으로 LPG의 경우 남은 연료를 재순환 시켜준다는 특징이 있다. 이때, 재순환 되는 LPG를 별도의 서비스 탱크로 수용하여 LPG 연료/화물 탱크를 오염으로부터 보호한다. 또한 서비스 탱크는 엔진 정지 및 질소 가스 퍼징 시, 액체 상태의 LPG 유출을 방지하는 목적으로도 사용된다.

저압 펌프는 서비스 탱크에서 고압 펌프로 LPG를 공급하는 역할을 한다. LP pump는 갑판 구역에 배치되는 서비스 탱크의 LPG 수위를 고려하여 낮은 유효 흡입양정 (NPSH, Net Positive Suction Head)이 요구되며 배출 압력은 고압 펌프의 NPSH 및 배관 손실을 고려하여 선정되어야 한다.

일반적으로 저압 펌프가 탱크 내부에 설치된 경우와 외부에 설치된 경우 두 가지 케이스로 분류하여 사용된다.

### 5. KNOCK OUT DRUM 및 그 외 안전장치

기액 분리기(KNOCK OUT DRUM)는 액체와 공기 분리한 뒤에 VENT를 통해 내보내기 위하여

설치한다.

안전장치인 이중 차단 및 배출밸브는 연료공급관에 설치되는 밸브로 연료공급의 효율적인 차단을 위하여 이중의 밸브를 차단하고 밸브 사이의 관을 벤트 함으로서 연료공급 관장치와 엔진을 효과적으로 차단한다.

LFSS는 기존 선박 대비 복잡한 시스템과 고도의 기술이 요구된다. 이러한 제약사항이 있음에도 개발하는 이유는 현재 IMO에서 제정되는 규제를 따르고, 최소 20년 운항하는 선박의 특성상 친환경 선박에 대한 개발과 투자는 필수로 이루어져야 하는 과정이다.

전 세계적으로 경쟁력 있는 선사들은 이러한 규제에 발맞추기 위해서 친환경 고부가 선박을 확보하는 박차를 가하고 있다. 시대적인 흐름에 맞추기 위해서 국내 조선사들도 개발에 착수하여, 실증하는 단계까지 진행하였다.

끝으로, LFSS라는 친환경 선박을 건조하기 위한 시스템에 관심을 가지고 차세대 친환경 선박 시장에서의 선두 주자로 거듭나 조선 강국이 되었으면 하는 마음으로 글을 마친다.

#### 〈참고문헌〉

- 한상호 외 3인, 2019, LPG 추진 VLGC ME-LGIP 엔진의 연료공급 시스템에 대한 고찰, 대한조선학회 제56권 제4호

## 2023년 상반기 해양플랜트 시장동향



정석주 (한국조선해양플랜트협회 전무)

### 가. [시장지표]

■ (경제) '23년 세계경제 성장률은 2.9%로 지난 10월 전망 대비 0.2%p 상향(IMF, '23.1월)

• 인플레이션은 '22년 8.8%에서 '23년 6.6%, '24년 4.3%로 하락할 것으로 예상됨. 그러나 팬데믹 이전(2017~19년) 수준인 약 3.5%를 여전히 상회하고 중앙은행의 금리인상, 러-우 전쟁, 일부 은행 파산 리스크 등으로 인한 세계 경제 회복 둔화 전망

■ (유가) Brent유 기준, 배럴당 '23년 평균 87.7달러(전년비 15.0%↓), '24년 83.7달러(전년비 4.8%↓)로 '23년 글로벌 경기 침체 우려와 중국 석유 수요 회복이 맞물리면서 시장 변동성이 크게 확대될 전망

■ (운임) 최근 발주부진에 따른 수급 밸런스 개선으로 해양플랜트 운임은 '22년 초 이후 39% 상승해 7년만에 최고 수준 기록

\* 3/23일 기준 해양플랜트 운임지수(Clarksons Offshore Index)는 89.0pt로 '22년초 대비 39% 상승

■ (CAPEX) '23년 해양 석유 및 가스 관련 1,140억불 FID, 해상 풍력 관련 490억불 FID 전망

■ (생산) 2023년 해양 석유 생산량은 전년 대비 2.4% 증가한 25.6m b/d, 해양 가스 생산량은 전년 대비 3.6% 증가한 131.7bn cfd 전망

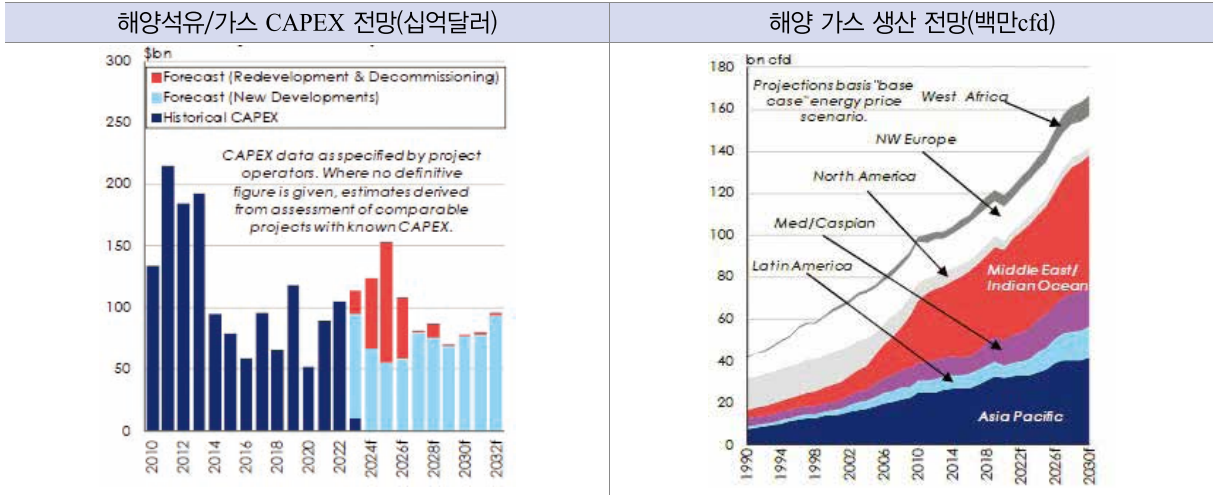
### 나. [발주전망(Base case)]

■ 2023~2029년 연평균 약 263기(척) 발주 전망. 이전 전망(240기/척) 대비 10% 상향 불구, 과거(2012~2022) 평균 발주량 대비 80% 수준

\* 탈탄소화 시나리오에 따라 Low Case는 연평균 197기(척), High Case는 303기(척) 발주 예상

• 발주는 해상 풍력의 지속적인 강세에 힘입어 점진적으로 증가하겠지만, 석유 및 가스 분야에서는 향후 탈탄소화 과제에 대한 불확실성 등으로 다소 약세 전망

구분	단위	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년(f)
세계 GDP 성장률	%	2.9	-3.1	6.2	3.4	2.9
유가(Brent)	\$/bbl	64.67	41.31	70.90	103.81	87.7
해양 CAPEX	십억달러	118	50	89	105	114
해양석유 생산	백만b/d	25.4	24.6	24.5	25.0	25.6
해양가스 생산	십억cfd	120.61	118.91	123.35	127.1	131.7



- 단기(2023~2024) 발주는 높은 선가 및 선주 측 자금조달 문제, 대체 연료에 대한 불확실성으로 인해 이전 예측대비 감소
- ▣ (선종) 2023~2029년 연평균 MODU 8기(척), MOPU 12기(척) 발주 전망
- (Drillship) 연평균 2.0척 발주 전망. 과거('12~'22) 평균 발주량(5척) 하회
- (FPSO) 연평균 10.6척 발주 전망. 과거('12~'22) 평균 발주량(8척) 상회
- (WTIV) 연평균 13.9척 발주 전망,

〈해양플랜트 주요 선종별 발주 전망(단위 : 기/척)〉

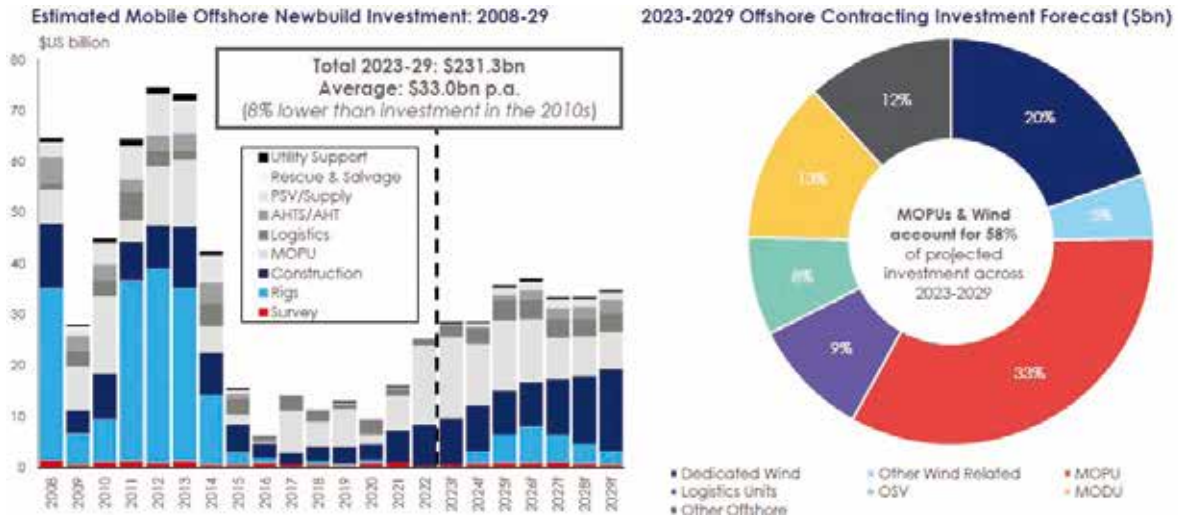
구분	평균	전망								
		'12~'22	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	
개발	조사/탐사	12	7	9	12	12	11	8	7	
	MODU	Jack-up	14	0	4	7	8	7	4	2
		Semi	3	0	2	3	3	2	1	1
		Drillship	5	0	0	2	4	3	3	2
		D-barge 등	1	0	0	0	0	0	0	0
	소계	23	0	6	12	15	12	8	5	
건설	WTIV	9	13	11	8	8	12	19	26	
소계	93	76	84	89	93	103	102	115		
생산	FPSO	8	15	12	12	11	9	8	7	
	Jack-up	4	1	4	2	0	0	0	0	
	Semi	1	2	0	1	2	0	0	0	
	TLP/Spar	1	0	0	0	0	0	1	0	
	소계	14	18	16	15	13	9	9	7	
저장/운송	26	23	27	37	39	35	33	33		
지원	AHTS	43	10	17	26	41	43	44	45	
	PSV/Supply	60	8	20	37	44	37	36	40	
	기타	56	30	36	50	47	44	43	40	
	소계	159	48	73	113	132	124	123	125	
'23.3월 전망 계		327	172	215	278	304	294	283	292	
'22.9월 전망			202	248	297	268	251	260	-	
9월比			-14.9%	-13.3%	-6.4%	13.4%	17.1%	8.8%		

■ 한국해양공학회 뉴스레터, 제10권 제2호

과거('12~'22) 평균 발주량(9척) 상회  
 (투자) 2023~2029년 연평균 투자액 약 330억불 전망. 2010년대 연평균 투자액 대비

92% 수준으로, 이전 전망 대비(254억불) 대비 약 30% 상향

〈해양플랜트 투자액 전망(단위 : 십억달러)〉



MOPU 단기 발주 전망

- '23년 18기/척, '24년 16기/척 등 총 34기/척(신조17, 개조17) 발주 전망(기발주 포함)
- \* '22년 하반기 전망 : '23년 17기/척, '24년 16기/척 등 총 33기/척(신조21 개조12)
- \* ▲ FPSO 15척(신조9, 개조6)→22척(신조15, 개조7), ▲ FLNG 5척(신조4, 개조1)→5척(신조3, 개조2), ▲ Semi-Sub 8기→2기, ▲ Spar/TLP 0기→0기, ▲ Jack-Up 5기→5기
- 러-우크라이나 분쟁으로 공급 안보에 대한 우려로 인해 가스 중심의 MOPU 수주 증가 추세는 지속될 전망. 이에 단기 발주는 이전 전망 대비 총 1기/척 상향(신조-2, 개조+3)
- 반면, 전반적인 투자심리 개선에도 불구하고 인플레이션 상승과 야드 용량 제한, 거시경제의 불확실성 등으로 프로젝트 지연 및 취소 가능성 상존

2022 AWARDED		2023 AWARDED		2024 EXPECTED		2025 EXPECTED	
Whale Park FPSO (FPSO/Maria Cuatrecasas)	Conv	Agrio FPSO	Conv	Castro FPSO	Conv	Sao Paulo (Carrara) FPSO 2	NB
Luhua 11-1 & 1-4 Cylindrical FPSO	NB	Cap Lopez FLNG	Conv	Coal FLNG 2 (Coal North)	Conv	Shah Alah Orca FLNG	NB
Buzios FPSO 9	NB			SEAP2 FPSO (Sudiao-Nordeste/Sudiao)	NB	Nieuw Matine II FPSO	NB
38M FastWave 7 FPSO	NB	SEAP1 FPSO (Sudiao-Nordeste/Sudiao)	Conv	Sulamerica Block 88 FPSO	Conv	Suruu FPSO 2	NB
Buzios FPSO 10	NB	Camela FPSO	NB	Bay du Nord FPSO	NB	Lisa B FPSO	NB
Buzios (France) FPSO 11	NB	Daniela FPSO	NB	Pampa/Estimote FPSO	NB	Sanga Southwest FPSO	Conv
NPE Cylindrical Fast LNG FPSO (ex-Sevan Strait)	Conv	Sakam/Papaouki/Serum FPSO	Conv	Balaie Ph. 2 FPSO	NB	Marlin OJ/Leste Redevelopment FPSO	Conv
NPE Cylindrical Fast LNG FPSO (ex-Sevan Strait)	Conv	Seaf/Cavea/Pain de Azucar FPSO (BIO-01)	Conv	Kusta Laut (Tuna) FPSO	Conv	Somacusa Redevelopment FPSO	Conv
FKNG Tigo	NB	Tokop-Teranga FPSO	Conv	Graft FPSO	Conv	Buzos FPSO 12	NB
Matine XI FLNG	NB	Carac FLNG	NB	Vent (Namibia) FPSO 1	NB	Area 4 Matine (Phase 2) FLNG 1	NB
Scarborough (Semi-Sub)	NB	Port Darin FLNG 1	NB	Foick/Chimvol FPSO	Conv	Aphrodite FPSO	NB
Jarvis Oil Compression (Semi-Sub)	NB	Lisa 7 (FastWave) FPSO	NB	Fortuna FLNG	Conv	Leviathan FLNG	NB
Hong Yao Jack-Up	Conv	Arapua 2 FPSO (FastWave) FPSO	NB	Mauritania Fast LNG Jack-Up	Conv	Sparta (Semi-Sub, ex-Norm Platje)	NB
Clack FPSO	Conv	Septa 2 FPSO	Conv	Cardao Jack-Up	Conv	Facia Jack-Up	Conv
Dagda	Conv	Albatross Redevelopment FPSO	NB	Ngon Jack-Up	Conv	Mako Jack-Up	Conv
Lisa 4 (Yellowtail) FPSO	#	Lisa 2 FPSO (Lisa - MODEC 8807)	NB	MF-1 Jack-Up (ONGC)	NB		
		Iron (Semi-Sub)	NB				
		Kulu (Semi-Sub, ex-West Leo)	Conv				
		Built Panjara/Jingzi/99 Jack-Up	Conv				
Atlanta (Vinci) FPSO (OSK-2)	Redep	SEDA-RAJ FPSO (ex-Algonoma FPSO)	Redep	Neon/Gala FPSO	Redep		
Bahara BP2 FPSO (Wierze FPSO)	Redep	Pezon South FPSO (ex-Oreochina-1)	Redep	Limboyang FPSO	Redep		
Leon-Castle 33 (Independence Hub)	Redep	Rosebank FPSO (ex-Petrolant Khan)	Redep				
PT-3 FPSO (Dwight Verelst, ex-Petrojar Varg)	Redep	Aje FPSO (to replace Frank Puffin)	Redep				
Huizhou 25-2 FPSO (Jian Hai Fan 2)	Redep	Kelidang CA-2 FPSO	Redep				
Fare FPSO (Dunya Putra Jaya)	Redep						
Avalon FPSO (Sevan Hummingbird)	Redep						
Matine XI FLNG (Tampu FLNG)	Redep						
Colibri FPSO (about 2024)	Redep						
Newbuild/consortium contracts	15	Newbuild/consortium contracts	18	Newbuild/consortium contracts	14	Newbuild/consortium contracts	14
FPSOs	7	FPSOs	12	FPSOs	10	FPSOs	7
FLNGs	2	FLNGs	3	FLNGs	2	FLNGs	3
Semi-Subs	2	Semi-Subs	2	Semi-Subs	0	Semi-Subs	1
Spar/TLPs	0	Spar/TLPs	0	Spar/TLPs	0	Spar/TLPs	0
Jack-Ups	2	Jack-Ups	1	Jack-Ups	4	Jack-Ups	2
MOPU Redeployments	9	MOPU Redeployments	5	MOPU Redeployments	7	MOPU Redeployments	0

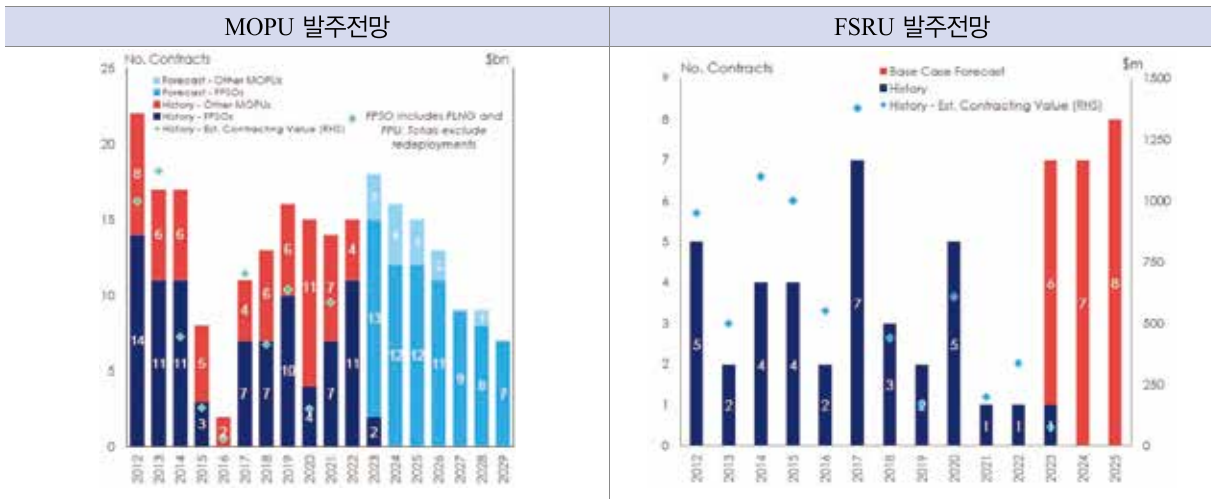


**FSRU 단기 발주 전망**

■ 신조/개조 포함 '23년 7척, '24년 7척 발주 전망(기발주 포함)

\* '22년 하반기 전망 : '23년 9척, '24년 8척 발주 전망

- '22년 한 해 동안 유럽에서 13척의 FSRU가 용선/구매되면서 가용 선복량의 대부분을 흡수함에 따라(대다수가 현재 LNG선으로 활용됨) FSRU 신조/전환 계약의 증가가 이어질 수 있음
- '23-24년 한국 조선소의 슬롯 부족으로 인해 대다수의 발주가 구형 스팀터빈 방식의 LNG운반선 개조에 해당할 것으로 예상되나, Excelerate Energy가 '22.8월에 현대와 LOI를 체결하는 사례로 미루어 일부 신조 발주 가능성도 있음
- 그러나 대다수의 프로젝트가 여전히 투기적 성향이 강함에 따라 시황에 따른 변동성이 높음



■ 2023년도 한국해양공학회 추계학술대회 및 정기총회 개최 안내



- 행사일자 : 2023. 10. 26(목) ~ 27(금)
- 행사장소 : 경주, 더케이호텔
- 주 제 : 디지털트랜스포메이션 시대의 해양공학
- 주 최 : (사)한국해양공학회
- 주 관 : (사)한국해양공학회, 부유식해상풍력연구회, 해양플랜트설계연구회
- 후 원 : 포스코인터네셔널
- 프로그램 : 개회식, 특별강연, 정기총회, 시상식, 일반 논문발표, 기획세션, 기조강연, 해양공학 CAE 경진대회 수상팀 발표회, 부유식해상풍력연구회 춘계워크숍, 해양플랜트설계연구회 춘계워크숍  
※ 정기총회는 10월 26일(목)에 개최

- 발표신청 : 2023. 7. 3(월) ~ 8. 30(수), 온라인 신청  
※ 기획세션 신청기간 동일
- 원고제출 : 2023. 7. 3(월) ~ 9. 20(수), 온라인 신청
- 사전등록 : 2023. 9. 4(월) ~ 10. 5(목), 온라인 신청
- 참가비 : 사전등록-일반(정, 종신)회원 140,000원/학생회원 70,000원/비회원 170,000원  
현장등록-일반(정, 종신)회원 170,000원/학생회원 100,000원/비회원 200,000원
- 이벤트 : 참가자는 추첨을 통해 6분께 행운상 지급.  
최다 논문 발표자께는 식음료 쿠폰 지급

■ 2023년도 한국해양공학회 회비 납부 안내

회원구분		2023년 연회비	납부 방법
정 회원		50,000원	1. 전자결제-신용카드, 계좌이체 : <a href="http://www.ksoe.or.kr">www.ksoe.or.kr</a> > 회원안내 > 회비납부  2. 인터넷 지로납부 : <a href="http://www.giro.or.kr">www.giro.or.kr</a> > 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](mailto:ijoseys@ksoe.or.kr)).

※ 상세 안내는 학회 홈페이지([www.ksoe.or.kr](http://www.ksoe.or.kr))에 게시합니다.

## ● ● 해양공학 관련 국제학술대회 및 행사 안내 ● ●

### ■ EWTEC2023

- Place : Bilbao, Spain
- Date : 2023. 9. 3 ~ 7
- <https://ewtec.org/>

### ■ 9th International Offshore Site Investigation and Geotechnics Conference

- Place : London, United Kingdom
- Date : 2023. 9. 12 ~ 14
- <https://sut.org/event/osig2023/>

### ■ PDSEAS - 2nd Port Development South East Asia Summit 2023

- Place : Ho Chi Minh, Vietnam
- Date : 2023. 9. 14. ~ 15.
- <https://www.portseasia.org/>

### ■ OCEANS 2023 Gulf Coast

- Place : BILOXI, MS, United States
- Date : 2023. 9. 25 ~ 28
- <https://gulfoast23.oceansconference.org/>

### ■ Defence Aviation Safety 2023

- Place : London, United Kingdom
- Date : 2023. 10. 2 ~ 3
- <http://www.defencesafety.com/coms>

### ■ PAAMES / AMEC 2023

- Place : Kyoto Terrsa, Japan
- Date : 2023. 10. 18 ~ 20
- <http://www.paames.org/>
- Time Schedule
  - \* 02. 15, 2023: One-page abstract (300 to 400 words)
  - \* 03. 15, 2023: Notification of acceptance
  - \* 06. 15, 2023: Full paper due
- Registration Fee
  - \* Early registration: \$400 (before September 1, 2023)
  - \* Late Registration: \$450
  - \* Student: \$250

### ■ MARINTEC CHINA

- Place : Shanghai, China
- Date : 2023. 12. 5 ~ 8
- <https://www.marintecchina.com/>



● ● 한국해양공학회지(JOET) 최신호 ● ●  
Vol. 37, No. 3 (2023. 6)

■ Original Research Articles

1. Study on the Development of the Maneuvering Mathematical Model Considering the Large Angle Motion of Submarine  
(Jae Hyuk Choi, Sungwook Lee, Jinhyeong Ahn)
2. Experimental and Numerical Study on the Characteristics of Free Surface Waves by the Movement of a Circular Cylinder-Shaped Submerged Body in a Single Fluid Layer  
(Jun-Beom Kim, Eun-Hong Min, Weoncheol Koo)
3. Fire Resistance Characteristics of Firewall Structure Associated with Impact Damage Induced by Explosion  
(Hye Rim Cho, Jeong Hwa Yoo, Jung Kwan Seo)
4. Collision Simulation of a Floating Offshore Wind Turbine Considering Ductile Fracture and Hydrodynamics Using Hydrodynamic Plug-in HydroQus  
(Dong Ho Yoon, Joonmo Choung)
5. Trajectory Optimization for Autonomous Berthing of a Twin-Propeller Twin-Rudder Ship  
(Changyu Lee, Jinwhan Kim)

※ 한국해양공학회지는 [[www.joet.org](http://www.joet.org)]에서 열람이 가능합니다.

## Vol. 37, No. 4 (2023. 8)

### ■ Original Research Articles

1. Study on the Manoeuvring Performance of a Fishing Vessel Based on CFD Simulation of the Hull Forms and Rudder Shapes  
(Hyeonsil Choi, Soo Yeon Kwon, Sang-Hyun Kim, In-Tae Kim)
2. Visualization of Turbulent Flow Fields Around a Circular Cylinder at Reynolds Number  $1.4 \times 10^5$  Using PIV  
(Jun-Hee Lee, Bu-Geun Paik, Seok-Kyu Cho, Jae-Hwan Jung)
3. Validation of OpenDrift-Based Drifter Trajectory Prediction Technique for Maritime Search and Rescue  
(Ji-Chang Kim, Dae Hun Yu, Jung-eun Sim, Young-Tae Son, Ki-Young Bang, Sungwon Shin)
4. Location Tracking of Drifting Container by Solitary Wave Load Using a Motion Analysis Program  
(Taegeon Hwang, Jiwon Kim, Dong-Ha Lee, Jae-Cheol Lee)
5. Study on the Vibration Characteristics of Yaw Gear System for Large-Capacity Offshore Wind Turbine  
(HyungWoo Lee, SeoWon Jang, Seok-Hwan Ahn)

### ■ Technical Article

1. An Experimental Study of Non-Electrolysis Anti-Microfouling Technology Based on Bioelectric Effect  
(Young Wook Kim)

## ■ 정(종신)회원

1	233301	허철	정회원	한국해양대학교 해양과학기술융합학과/교수
2	233304	진성호	정회원	한국로봇융합연구원 자율시스템연구본부/주임
3	233305	조건래	정회원	한국로봇융합연구원 해양로봇연구본부/책임연구원
4	233306	김인태	정회원	한국해양교통안전공단 안전연구실/연구원
5	233308	조현우	정회원	중소조선연구원 민군협력센터/선임연구원
6	233311	하남훈	정회원	KRISO 지능형선박연구본부/연구원
7	233312	이상국	정회원	(주)한국에너지기술단 연구소/연구위원
8	233313	정소명	정회원	KRISO/전임연구원
9	233317	박순빈	정회원	(주)코스/연구원
10	233318	한익승	정회원	KRISO 친환경해양개발연구본부/선임연구원
11	233319	한민	정회원	(주)코스/총괄
12	233320	김응수	정회원	POSCO 구조연구그룹/수석연구원
13	233321	정영훈	정회원	DAEWOO E&C CO LTD 토목연구팀/선임연구원
14	233326	최현실	정회원	인하대학교 조선해양공학과/석사과정
15	233328	한우범	정회원	한국조선해양기자재연구원 친환경에너지팀/선임
16	233332	김대중	정회원	한화오션(주) CAD개발팀/부장
17	233333	황요섭	정회원	씨랩/대표이사

## ■ 학생회원



18	233300	MAYDISON	학생회원	목포해양대학교 해양시스템공학과/대학원생
19	233302	왕슈광	학생회원	서울대학교 조선해양공학과/박사과정
20	233303	김윤재	학생회원	경상국립대학교 기계시스템공학과/석사과정
21	233307	이민홍	학생회원	인하대학교 조선해양공학과/학부생
22	233309	홍석범	학생회원	부산대학교 조선해양공학과/석사과정
23	233310	최동희	학생회원	서울대학교 조선해양공학과/석박사통합과정
24	233314	유성희	학생회원	인하대학교 조선해양공학과/학부생
25	233315	장평성	학생회원	인하대학교 조선해양공학과/학부생
26	233316	김준범	학생회원	인하대학교 조선해양공학과/학부생
27	233322	김예현	학생회원	한국해양대학교 해양과학기술융합학과/석사과정
28	233323	박동현	학생회원	한국해양대학교 해양과학기술융합학과/석사과정
29	233324	이창울	학생회원	한국해양대학교 해양과학기술융합학과/석사과정
30	233325	NisangaNuwantha	학생회원	한국해양대학교 해양과학기술융합학과/석사과정
31	233327	노지현	학생회원	부경대학교 금속공학과/학부생
32	233329	소승욱	학생회원	한화오션디지털 ICT전략기획담당/상무
33	233330	한명기	학생회원	경남대학교 메카트로닉스공학과/박사과정
34	233331	한상국	학생회원	한화오션디지털 경영정보1팀/부장
35	233334	김이은	학생회원	서울대학교 조선해양공학과/석사
36	233335	김연준	학생회원	목포해양대학교 해양시스템공학과/석사



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

- 입회원서 다운로드 : [www.ksoe.or.kr](http://www.ksoe.or.kr) > 회원안내 > 입회원서
- 학회 연락처 : Tel. 070-4290-0656, [ijoseys@ksoe.or.kr](mailto: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

August 2023

Vol. 10 No. 2

# 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>