

# 한국해안·해양공학회논문집

## Journal of Korean Society of Coastal and Ocean Engineers

### 학회임원

회 장: 강 범 구 ((주)케이엘넷)

### 부 회 장:

김 규 한 (가톨릭관동대학교)  
박 흥 남 ((주)건일)  
김 도 삼 (한국해양대학교)  
조 원 철 (중앙대학교)  
유 병 화 ((주)대영엔지니어링)  
이 철 조 (해양수산부)  
김 영 복 (한국항만협회)

### 총무이사:

구 성 옥 ((주)도화엔지니어링)

### 편집위원회

위 원 장: 이 창 훈 (세종대학교)

### 위 원:

강 주 환 (목포대학교)  
강 태 순 ((주)지오시스템리서치)  
김 건 우 (목포해양대학교)  
김 경 회 (부경대학교)  
김 대 홍 (서울시립대학교)  
김 동 현 (군산대학교)  
김 승 우 (리스크솔루션)  
김 영 택 (한국건설기술연구원)  
김 형 석 (한국건설기술연구원)  
도 기 덕 (한국해양대학교)  
류 용 옥 (부경대학교)  
방 기 영 ((주)지오시스템리서치)  
손 상 영 (고려대학교)  
신 성 원 (한양대학교)  
안 승 현 (한국해양수산개발원)  
오 상 호 (한국해양과학기술원)  
윤 현 덕 (명지대학교)  
이 광 호 (가톨릭관동대학교)  
이 진 학 (한국해양과학기술원)  
정 재 상 (한국농어촌공사)  
정 태 화 (한밭대학교)  
조 일 형 (제주대학교)

Yong Sung Park (University of Dundee, United Kingdom)

Fengyan Shi (University of Delaware, U.S.A.)

### Executive Committee

President: Bumgou Kang (Korea Logistics Network Corp.)

### Vice presidents:

Kyuhan Kim (Catholic Kwandong University)  
Hong Nam Park (Kunil CO., LTD.)  
Do-Sam Kim (Korea Maritime and Ocean University)  
Won Chul Cho (Chung-Ang University)  
Byeong Hwa Yoo (DY Engineering CO., LTD.)  
Cheoljo Lee (Ministry of Oceans and Fisheries)  
Young Bok Kim (Korea Ports and Harbours Association)

### Secretary:

Seong-Wook Koo (Dohwa Engineering CO., LTD.)

### Editor-in-Chief

Changhoon Lee (Sejong University)

### Editorial Board

Ju Hwan Kang (Mokpo National University)  
Tae-Soon Kang (Geosystem Research Corporation)  
Gunwoo Kim (Mokpo National Maritime University)  
Kyunghoi Kim (Pukyong National University)  
Dae-Hong Kim (University of Seoul)  
Dong Hyawn Kim (Kunsan National University)  
Seung-Woo Kim (Risk Solutions)  
Young-Taek Kim (Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology)  
Hyung Suk Kim (Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology)  
Kideok Do (Korea Maritime and Ocean University)  
Yong-Uk Ryu (Pukyong University)  
Ki-Young Bang (GeoSystem Research Corporation)  
Sangyoung Son (Korea University)  
Sungwon Shin (Hanyang University)  
Seunghyun An (Korea Maritime Institute)  
Sang-Ho Oh (Korea Institute of Ocean Science and Technology)  
Hyun-Doug Yoon (Myongji University)  
Kwang-Ho Lee (Catholic Kwandong University)  
Jin-Hak Yi (Korea Institute of Ocean Science and Technology)  
Jae-Sang Jung (Korea Rural Community Corporation)  
Tae-Hwa Jung (Hanbat National University)  
Il-Hyoung Cho (Jeju National University)

### 한국해안·해양공학회논문집 제31권 제3호

인 쇄: 2019년 6월 27일 발 행: 2019년 6월 30일  
발행인: 강 범 구 편집인: 이 창 훈

발행소: 사단법인 한국해안·해양공학회  
서울시 서초구 반포대로 14길 71  
LG서초에클라트 1132호  
전화: 02-3474-1934, Fax: 02-3473-1934  
E-mail: cocean@kscoe.or.kr  
http://www.kscoe.or.kr

인쇄인 : 한림원(주)

전 화 : 02-2273-4201, Fax: 02-2179-9083  
http://www.hanrimwon.com

### Journal of Korean Society of Coastal and Ocean Engineers Vol. 31 No. 3 (June 2019)

Printed on June 27, 2019  
Published on June 30, 2019

Production Office: Korean Society of Coastal and Ocean Engineers, #1132, LG Seocho ECLAT, 71 Banpo-daero 14-gil, Seocho, Seoul, Korea.  
Tel: +82-2-3474-1934, Fax: +82-2-3473-1934  
E-mail: cocean@kscoe.or.kr  
http://www.kscoe.or.kr

Printing Office: Hanrimwon Co., Ltd., Seoul, Korea  
Tel: +82-2-2273-4201, Fax: +82-2-2179-9083  
http://www.hanrimwon.com

Subscriptions: Published Bi-monthly(in Febuary, April, June, August, October, December each year). Domestic Subscription should be ordered to the Korean Society of Coastal and Ocean Engineers.

- 이 학술지는 정부재원(과학기술진흥기금 및 복권기금)으로 한국과학기술단체총연합회의 지원을 받아 발간되었음.
- This work was supported by the Korean Federation of Science and Technology Societies (KOFST) grant funded by the Korean government.