

ISSN 1016-9288

제49권 10호

2022년 10월호

전자공학회지

The Magazine of the IEIE

vol.49. no.10

선박 발지수 모니터링 기술

- 인공지능 기술과 조선 산업
- 선박용 발지시스템 구성 및 운용
- 선박용 발지 분리시스템
- 발지오일 경보 및 배출제어 시스템



Boost your lab's performance

임의파형발생기

- 2.4 GSa/s, 16 bit, 750 MHz
- 4 또는 8 채널 이상
- 50 ns 이하의 트리거 딜레이

어플리케이션

반도체 테스트, 양자 컴퓨터, Phased array 레이더 설계 & 테스트, Lidar, 분광학, NMR

임피던스분석기

- DC ~ 5 MHz까지, 1mΩ ~ 1TΩ까지
- 0.05% 기본 정확도
- 측정 정확도 보상 및 측정 신뢰도 표시 기능

어플리케이션

높은 Q 값의 유전체, 정전용량형 센서, 슈퍼 커패시터, PV 소자, 소자 특성 분석

락인앰플리파이어

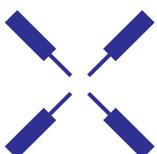
- 600 MHz까지 측정 가능
- 스코프, FFT, 주파수 응답 분석기, Sweeper, 이미징 툴
- 옵션: 임의파형발생기, PID, PLL, Boxcar, 주파수 카운터, AM & FM 변조

어플리케이션

AFM, LVP, CARS, SRS, SNOM, graphene, optical PLL, THz, pump-probe, RFID, MEMS, NEMS, gyros, NDT, MRFM

LabOne® 소프트웨어

취리히인스트루먼트의 모든 장비는 제어소프트웨어인 LabOne®을 사용할 수 있습니다. 다양한 기능, 효율적인 작업, 쉬운 사용자인터페이스를 제공합니다. 웹브라우저에서 장비를 액세스하거나 LabVIEW™, MATLAB®, Python, C 또는 .NET 프로그램들과 통합할 수 있습니다.



Zurich
Instruments

한국담당자 010-6456-3463
ilnam.yeom@zhinst.com
www.zhinst.com

응용분야 솔루션에 대하여
기술문의 해주세요

2022 추계 학술대회

2022.11. 25(금)~26(토)
곤지암리조트(경기도 광주시)

| 논문모집 |

- 최우수/일반 논문 ① 논문제출 : 2022년 10월 14일(금)
② 심사통보 : 2022년 10월 31일(월)
③ 사전등록 : 2022년 11월 11일(금)

| 발표분야(학회 6개 소사이어티) |

홈페이지주소 : <http://conf.theieie.org/2022f/>

소사이어티	연구회
통신(Communication)	통신, 미래지능형네트워크, 마이크로파 및 전파전파, ITS, 군사전자, 무선PAN/BAN
반도체(Semiconductor)	반도체소자 및 재료, SoC 설계, 광파 및 양자전자공학, PCB & Package, RF 집적회로, 정보보안시스템, 내방사선 반도체 설계 및 소자, ESD/EOS & Latchup, 인 메모리 컴퓨팅
컴퓨터(Computer)	융합컴퓨팅, 멀티미디어, 인공지능 신경망 및 퍼지시스템, M2M/IoT, 휴먼ICT, CPS보안, 증강휴먼, AI응용
인공지능 신호처리(AI Signal Processing)	영상처리, 음향 및 음성신호처리, 영상이해, 바이오영상신호처리, 딥러닝
시스템 및 제어(System and Control)	의용전자 및 생체공학, 제어계측, 회로 및 시스템, 전력전자, 지능로봇, 국방정보 및 제어, 자동차전자, 의료영상시스템, 스마트팩토리, 스마트 미터링
산업전자(Industry Electronics)	산업전자제어, 임베디드시스템, 유비쿼터스 센서네트워크, 디지털통신 시스템
New Emerging Area	의료, 에너지, Software, 기타

| 정기총회 | 2022. 11. 25.(금) 곤지암 리조트

| 행사문의 | 본 학회 사무국 전화 02)553-0255(내선 2번) FAX 02)552-6093
홈페이지 <http://conf.theieie.org/2022f/>
e-mail conf@theieie.org

ICEIC2023

INTERNATIONAL CONFERENCE ON ELECTRONICS,
INFORMATION, AND COMMUNICATION 2023

FEB. 5^(SUN) - 8^(WED) | SHANGRI LA, SINGAPORE

CALL FOR PAPERS

The 22st International Conference on Electronics, Information, and Communication (ICEIC 2023) is a forum open to all the participants who are willing to broaden professional contacts and to discuss the state-of-the-art technical topics.

Regular sessions of ICEIC 2023 will include more than 300 oral and poster presentations. In addition, the conference will offer special sessions, invited talks, keynote speeches, and tutorials to cover a broad spectrum of topics on electronics, information, and communication technologies.

IMPORTANT DATES

- Submission of Paper : September 18, 2022
- Notification of Acceptance : October 21, 2022
- Submission of Camera-Ready Paper : November 14, 2022



“미래 기술 · 신산업 기술 정보의 보고” 해동일본기술정보센터, 최신 정보 한글요약 제공



서울대학교 공과대학 해동일본기술정보센터는 대덕전자(故)김정식 회장의 열정과 지원에 의해 최신 일본 기술정보를 산업계와 학계에 널리 알리고자 2010년 3월에 설립하여 현재까지 운영해 오고 있습니다.

3천여권의 공학 및 신산업 관련 서적과 20여종의 Nikkei가 발행한 정기간행물과 40여개사의 기술보고서 등 4천여권의 도서를 통해 다양한 분야의 기술 정보를 제공하고 있습니다.

2016년부터는 소장 정보를 26개의 신산업 카테고리로 구분하여 미래기술과 신산업 관련한 정기간행물의 특집기사와 신문기사의 한글요약 제공과 함께, 주간브리핑 등을 통해 매주 새로운 정보를 메일과 SNS 등으로 배포하고 있습니다.

상세한 사항은 로그인 없이 모든 정보와 이용이 가능한 홈페이지를 참조바랍니다.



해동일본기술정보센터
HAEDONG JAPAN TECHNOLOGY INFORMATION CENTER
HJTIC <http://hjt看.snu.ac.kr>
08826 서울특별시 관악구 관악로 1,
서울대학교 공과대학 35동
전화 : 02-880-8279

facebook <https://www.facebook.com/snuhjt看>
blog <http://blog.naver.com/hjt看2010>
카카오톡 오픈채팅@HJTIC 브리핑룸

주간브리핑의 무료 이메일 구독을 원하시면,
'hjt看@snu.ac.kr'에 "구독"으로 신청.
카카오톡으로 매일의 기사까지 받아 보시려면,
'오픈채팅@HJTIC브리핑룸' 가입 (pw:2016)

IEEE DiscoveryPoint Communications(IDPC)



IEEE가 만든 첨단 통신산업 R&D를 위한 All-in-One Platform



IEEE Full-text를
포함한 다양한 양질의
자료 제공



최첨단 연구를 위한
자료, 표준, 공급업체를
위한 솔루션까지
하나의 플랫폼에서
검색가능



5G, 6G, Edge,
Computing, IoT 등
다양한 통신기술
분야의 자료중
전문적으로
선별된 콘텐츠 제공



설계 문제에 대한
솔루션 제공하여
실무 엔지니어에게
최적화

Trial가능,
문의 02-3474-5290
이희진 과장 hjlee@kitis.co.kr
김은진 대리 ejkim@kitis.co.kr



Authorized
Dealer



키티스 産學研情報(株)
KITIS Info. & Co., Ltd.

CONTENTS

제49권 10호 (2022년 10월)



※ 학회지 10월호 표지 (vol 49, No 10)

회지편집위원회

- 위 원 장 선 우 경 (서울대학교 교수)
- 위 원 김 명 선 (한성대학교 교수)
김 영 진 (한국생산기술연구원 박사)
김 형 진 (인하대학교 교수)
민 경 식 (국민대학교 교수)
송 민 협 (한국전자통신연구원 선임)
이 덕 진 (전북대학교 교수)
이 정 원 (서울대학교 교수)
이 철 (동국대학교 교수)
정 은 성 (홍익대학교 교수)
조 성 재 (가천대학교 교수)
황 효 석 (가천대학교 교수)
- 사무국 편집담당
배 기 동 부장
TEL : (02)553-0255(내선 5)
FAX : (02)552-6093
- 학회 홈페이지
<http://www.theieie.org>

학회소식

12 학회소식 / 편집부

특집 : 선박 발지수 모니터링 기술

- 16 특집편집기 / 김영진
- 17 인공지능 기술과 조선 산업 / 우종식
- 30 선박용 발지시스템 구성 및 운용 / 류재우
- 40 선박용 발지 분리 시스템 / 김순규
- 49 발지오일 경보 및 배출제어 시스템 / 정도영

회원광장

56 논문지 논문목차

정보교차로

- 58 국내외 학술행사 안내 / 편집부
- 74 특별회원사 및 후원사 명단

2022년도 임원 및 각 위원회 위원

회 장	서승우 (서울대학교 교수)	권호열 (정보통신정책연구원 원장)
수석부회장	이혁재 (서울대학교 교수) - 총괄	김명준 (한국전자통신연구원 원장)
고 문	권오경 (한국공학한림원 회장)	박성욱 (SK하이닉스㈜ 부회장)
	김기남 (삼성전자㈜ 회장)	윤석진 (한국과학기술연구원 원장)
	김영재 (해동과학문화재단 이사장)	천경준 (㈜씨젠 회장)
	안승권 (연암공과대학교 총장)	
	전영현 (삼성SDI㈜ 부회장)	
	최창식 (㈜DB하이텍 부회장)	
감 사	이충용 (연세대학교 교수)	인치호 (세명대학교 교수)
부 회 장	김종욱 (고려대학교 교수) - 하계 총괄	노원우 (연세대학교 교수) - 추계 총괄, 국제협력
	백광현 (중앙대학교 교수) - AI위원회, 사업	강문식 (강릉원주대 교수) - 학회지 총괄, 교육
	노태문 (한국전자통신연구원 센터장) - 연구소	심동규 (광운대학교 교수) - SPC
	이규복 (한국전자기술연구원 부원장) - 산학연	이석희 (솔리다임 의장) - 산업체
	이승호 (한밭대학교 교수) - 지부	이재훈 (유정시스템㈜ 대표이사) - 산업체
	황인철 (강원대학교 교수) - 학술(CCE-Asia), 정보화 총괄, 회원	
소사이머티 회장	유명식 (숭실대학교 교수) - 통신소사이머티	김진상 (경희대학교 교수) - 반도체소사이머티
	황성운 (가천대학교 교수) - 컴퓨터소사이머티	송병철 (인하대학교 교수) - 인공지능 신호처리소사이머티
	유정봉 (공주대학교 교수) - 시스템 및 제어 소사이머티	김은원 (대림대학교 교수) - 산업전자소사이머티
협동부 회장	강민석 (LGI노텍㈜ 부사장 CTO)	강성원 (한국전자통신연구원 소장)
	김달수 (㈜티엘아이 대표이사)	김부균 (숭실대학교 교수)
	김상태 (한국산업기술평가관리원 연구위원)	김영한 (UC San Diego 교수 / 가우스랩스 대표이사)
	김형준 (한국과학기술연구원 소장)	남궁선 (㈜유니트론텍 부회장)
	박홍준 (포항공과대학교 교수)	손보익 (㈜LX세미콘 대표이사)
	송문섭 (㈜심텍 회장)	엄낙응 (한국전자통신연구원 책임연구원)
	유창동 (한국과학기술원 교수)	윤석현 (단국대학교 교수)
	이광엽 (서경대학교 교수)	이동규 (㈜카카오모빌리티 부사장)
	이병선 (김포대학교 교수)	이상호 (SK텔레콤㈜ CTO)
	이승훈 (서강대학교 교수)	이재관 (한국자동차연구원 본부장)
	이창한 (한국반도체산업협회 상근부회장)	이홍노 (광주과학기술원 교수)
	전병우 (상관대학교 교수)	전선익 (파이낸셜뉴스 사장)
	정준 (㈜솔리드 대표이사)	정은승 (삼성전자㈜ 사장)
	최병호 (한국전자기술연구원 본부장)	최승범 (삼성전자㈜ 부사장)
	최승중 (LG전자㈜ 부사장)	
상 임 이 사	강명곤 (한국교통대학교 교수) - 국문논문	강석주 (서강대학교 교수) - 홍보 총괄
	강재원 (이화여자대학교 교수) - 사업	구본태 (한국전자통신연구원 책임연구원) - 학술(하계)
	권구덕 (강원대학교 교수) - 정보화	권혁인 (중앙대학교 교수) - 학술(하계)
	김윤 (서울시립대학교 교수) - 회원	김용신 (고려대학교 교수) - 회원총괄
	김현 (서울과학기술대학교 교수) - 재무	김훈 (인천대학교 교수) - 학술(CEC)
	김성우 (서울대학교 교수) - 총무, 대외협력	김영민 (서울대학교 교수) - AI위원회
	김익균 (한국전자통신연구원 본부장) - 사업	김종선 (홍익대학교 교수) - 산학연
	류수정 (사피온코리아 대표이사) - 대외협력 총괄	변대석 (삼성전자㈜ 마스터) - 교육 총괄
	서창호 (한국과학기술원 교수) - 사업	선우경 (서울대학교 교수) - 학회지
	신오순 (숭실대학교 교수) - 국문논문 총괄	연규봉 (한국자동차연구원 팀장) - 표준화 총괄
	유찬세 (한국전자기술연구원 센터장) - 사업	이강윤 (성관대학교 교수) - 산학연 총괄
	이정우 (중앙대학교 교수) - 기획	전세영 (서울대학교 교수) - 총무 총괄
	정일권 (한국전자통신연구원 본부장) - 학술(CCE-Asia)	정진곤 (중앙대학교 교수) - 사업 총괄
	제민규 (한국과학기술원 교수) - 사업	조성현 (한양대학교 교수) - 사업
	차철웅 (한국전자기술연구원 센터장) - 표준화	채영철 (연세대학교 교수) - 국제협력, 추계
	한재호 (고려대학교 교수) - 학술(CCE-Asia 총괄)	황진영 (한국항공대학교 교수) - 홍보
산 업 체 이 사	강석판 (LG전자㈜ 상무) - 학술(하계)	김동현 (ICTK㈜ 대표이사)
	김태진 (㈜더즈텍 대표이사)	김현수 (삼성전자㈜ 상무)
	오의열 (LG디스플레이㈜ 연구위원)	우정호 (비전넥스트 대표이사)
	원제형 (도쿄일렉트론코리아㈜ 대표이사)	윤영권 (삼성전자㈜ 마스터)

이 사

이상만 (㈜시스템이트 대표이사)
 이수민 (한국센서연구소 대표이사)
 조해정 (삼성물산 그룹장)
 최진성 (도이치텔레콤 부사장)
 함철희 (삼성전자주주 마스터)
 황정성 (케이케이테크주주 고문)

강동우 (홍익대학교 교수) - 사업
 고병철 (계명대학교 교수) - 학술(하계)
 권기룡 (부경대학교 교수) - 학술(하계)
 권태수 (서울과학기술대학교 교수) - 사업
 김진규 (LGI노텍주주 상무 연구소장) - 학술(하계)
 김성진 (UNIST 교수) - 사업
 김용석 (성균관대학교 교수) - 홍보
 김유철 (LG AI연구원 부문장) - AI위원회
 김중현 (고려대학교 교수) - 사업/기획/학술(하계)
 박영훈 (숙명여자대학교 교수) - 학술(CEEC)
 배현철 (한국전자통신연구원 책임연구원) - 학술(추계)
 안광호 (한국전자기술연구원 센터장) - 사업
 안호균 (한국전자통신연구원 실장) - 사업
 오정훈 (삼성전자주주 마스터) - 회원
 이남윤 (포항공과대학교 교수) - 사업/기획
 이승아 (연세대학교 교수) - 국제협력
 이종호 (송실대학교 교수) - 국문논문
 이형민 (고려대학교 교수) - 학술(하계)
 장성욱 (카카오모빌리티 상무) - AI위원회
 정승원 (고려대학교 교수) - SPC
 차혁규 (서울과학기술대학교 교수) - 정보화
 하정우 (네이버 AI연구소장) - AI위원회
 한정환 (충남대학교 교수) - 정보화
 함범섭 (연세대학교 교수) - 학술(하계)
 현유진 (DGIST 책임연구원) - 사업
 고승훈 (광운대학교 교수) - 정보화
 권종원 (한국산업기술시험원 책임연구원) - 학술(추계)
 김수연 (동국대학교 교수) - 학술(하계)
 김용태 (경북대학교 교수) - 회원
 김형진 (인하대학교 교수) - 학회지
 민경식 (국민대학교 교수) - 회원
 배준성 (강원대학교 교수) - 정보화
 백지선 (삼성전자주주 수석연구원) - 정보화
 손일수 (서울과학기술대학교 교수) - 국문논문
 송익현 (한양대학교 교수) - 국문논문
 오윤호 (성균관대학교 교수) - 국제협력
 유경창 (삼성전자주주 수석연구원) - 회원
 윤상훈 (한국전자기술연구원 책임연구원) - 사업
 이재규 (삼성전자주주 마스터) - 산학연
 이주연 (전주비전대학교 교수) - 학술(추계)
 정방철 (충남대학교 교수) - 학술(추계)
 조성인 (동국대학교 교수) - 홍보
 지택수 (전남대학교 교수) - 학술(하계)
 최웅 (숙명여자대학교 교수) - 학술(하계)
 최병수 (한국전자통신연구원 실장) - 학술(하계)
 홍제형 (한양대학교 교수) - AI위원회

협 동 이 사

이상훈 (㈜웨이브피아 대표이사) - 회원
 조영민 (SkyMirr CEO)
 최성민 (㈜해치텍 대표이사)
 한은혜 (에스에스앤씨주주 대표이사)
 홍국태 (㈜LX세미콘 연구위원)

강용성 (와이즈넷 대표이사) - 산학연
 구민석 (인천대학교 교수) - 국문논문
 권종기 (한국전자통신연구원 연구전문위원) - 사업
 김경연 (제주대학교 교수) - 학술(하계)
 김선욱 (고려대학교 교수) - 회원
 김소영 (성균관대학교 교수) - 홍보
 김원중 (한국전자통신연구원 실장) - 표준화
 김주엽 (숙명여자대학교 교수) - 사업
 남기창 (동국대학교 교수) - 정보화
 배순민 (KT 소장) - AI위원회
 손기욱 (국가보안기술연구소 책임연구원) - 산학연
 안상철 (KIST 책임연구원) - AI위원회
 양준성 (연세대학교 교수) - 학술(추계)
 이구순 (파이낸셜뉴스 부국장) - 홍보
 이상근 (성균관대학교 교수) - 표준화
 이윤식 (UNIST 교수) - 홍보
 이채은 (인하대학교 교수) - 홍보
 임동구 (전남대학교 교수) - 정보화
 장익준 (경희대학교 교수) - 국제협력
 조현중 (강원대학교 교수) - 정보화
 채찬병 (연세대학교 교수) - 기획
 한영선 (부경대학교 교수) - 학술(추계)
 한태희 (성균관대학교 교수) - 국문논문
 허재두 (한국전자통신연구원 책임연구원) - 사업
 홍병우 (중앙대학교 교수) - AI위원회
 박진태 (고려대학교 교수) - 학술(추계)
 권준석 (중앙대학교 교수) - AI위원회
 김영진 (한국항공대학교 교수) - 홍보
 김주성 (한밭대학교 교수) - 국제협력
 김형탁 (홍익대학교 교수) - 학술(하계)
 박성욱 (강릉원주대학교 교수) - 학술(하계)
 배준호 (가천대학교 교수) - 표준화
 서종열 (LG전자주주 그룹장) - 산학연
 송민협 (한국전자통신연구원 선임연구원) - 학회지
 송준영 (인천대학교 교수) - 학술(CCE-Aisa)
 우성민 (한국기술교육대학교 교수) - 학술(하계)
 윤명국 (이화여자대학교 교수) - 학술(추계)
 이철 (동국대학교 교수) - 학술(하계)
 이정원 (서울대학교 교수) - 학회지
 임매순 (한국과학기술연구원 선임연구원) - 사업
 정성엽 (차세대융합기술연구원 선임연구원) - 학술(하계)
 좌성훈 (서울과학기술대학교 교수) - 표준화
 채주형 (광운대학교 교수) - 재무
 최강선 (한국기술교육대학교 교수) - SPC
 추상철 (현대자동차 책임매니저) - 정보화
 홍철호 (중앙대학교 교수) - 산학연

지부장 명단

강원지부	강문식 (강릉원주대학교 교수)	광주·전남지부	최수일 (전남대학교 교수)
대구·경북지부	공성호 (경북대학교 교수)	대전·충남지부	이문식 (한국전자통신연구원 실장)
부산·경남·울산지부	김현철 (울산대학교 교수)	전북지부	김대순 (전주비전대학교 교수)
제주지부	고석준 (제주대학교 교수)	충북지부	최영규 (한국교통대학교 교수)
호서지부	강윤희 (백석대학교 교수)	일본	백인천 (AIZU대학교 교수)
미국	최명준 (텔레다인 박사)	러시아지부	Prof. Edis B. TEN (National University of Science and Technology)

위원회 명단

자문위원회

위원장 김수중 (경북대학교 명예교수)
 부위원장 김도현 (국민대학교 명예교수)
 위원 고성제 (고려대학교 교수)
 김덕진 (고려대학교 명예교수)
 김재희 (연세대학교 명예교수)
 박규태 (연세대학교 명예교수)
 박항구 (소암시스템 명예교수)
 성광모 (서울대학교 명예교수)
 이상설 (한양대학교 명예교수)
 이충용 (서울대학교 명예교수)
 임혜숙 (이화여자대학교 교수)
 정정화 (한양대학교 명예교수)

공준진(삼성전자공과대학교 주임교수) 구용서 (단국대학교 교수)
 김성대 (한국과학기술원 명예교수) 김영권 (건국대학교 명예교수)
 나정웅 (한국과학기술원 명예교수) 문영식 (한양대학교 교수)
 박성한 (한양대학교 명예교수) 박진욱 (육군사관학교 명예교수)
 백준기 (중앙대학교 교수) 서정욱 (전 과학기술부 장관)
 윤종용 (한국공학교육인증원 이사장) 이문기 (연세대학교 명예교수)
 이재홍 (서울대학교 명예교수) 이진구 (동국대학교 명예교수)
 이태원 (고려대학교 명예교수) 임제택 (한양대학교 명예교수)
 전국진 (서울대학교 명예교수) 전홍태 (중앙대학교 명예교수)
 홍대식 (연세대학교 교수) 홍승홍 (인하대학교 명예교수)

기획위원회

위원장 이정우 (중앙대학교 교수)
 위원 김중헌 (고려대학교 교수) 이남윤 (포항공과대학교 교수) 이한림 (중앙대학교 교수)
 조성재 (가천대학교 교수) 채찬병 (연세대학교 교수)

학술연구위원회 - 하계

위원장 김종욱 (고려대학교 교수)
 부위원장 구본태 (한국전자통신연구원 책임연구원) 권혁인 (중앙대학교 교수) 조성현 (한양대학교 교수)
 위원 강석판 (LG전자(주) 상무) 고병철 (계명대학교 교수) 권구락 (조선대학교 교수)
 권기룡 (부경대학교 교수) 김경연 (제주대학교 교수) 김민규 (LGI노텍(주) 상무/연구소장)
 김수연 (동국대학교 교수) 김용권 (건양대학교 교수) 김종헌 (고려대학교 교수)
 김형탁 (홍익대학교 교수) 문용 (송실대학교 교수) 박성욱 (강릉원주대학교 교수)
 우성민 (한국기술교육대학교 교수) 이승호 (한밭대학교 교수) 이종호 (송실대학교 교수)
 이철 (동국대학교 교수) 이형민 (고려대학교 교수) 정성엽 (차세대융합기술연구원 선임연구원)
 지택수 (전남대학교 교수) 최무한 (경북대학교 교수) 최병수 (한국전자통신연구원 실장)
 최웅 (숙명여자대학교 교수) 한상민 (순천향대학교 교수) 함범섭 (연세대학교 교수)

학술연구위원회 - 추계

위원장 노원우 (연세대학교 교수)
 위원 고한열 (고려대학교 교수) 박수영 (한밭대학교 교수) 박진태 (고려대학교 교수)
 권종원 (한국산업기술시험원 책임연구원) 김진영 (광운대학교 교수) 김형탁 (홍익대학교 교수)
 배현철 (한국전자통신연구원 책임연구원) 서성규 (고려대학교 교수) 양준성 (연세대학교 교수)
 윤명국 (이화여자대학교 교수) 이주연 (전주비전대학교 교수) 정방철 (충남대학교 교수)
 채영철 (연세대학교 교수) 한영선 (부경대학교 교수)

논문편집위원회

위원장 신오순 (송실대학교 교수)
 위원 강명근 (한국교통대학교 교수) 구민석 (인천대학교 교수) 권종원 (한국산업기술시험원 책임연구원)
 김병서 (홍익대학교 교수) 김선웅 (건국대학교 교수) 김선웅 (건국대학교 교수)
 김소영 (성균관대학교 교수) 김영선(대림대학교 교수) 박성욱 (강릉원주대학교 교수)
 박종선 (고려대학교 교수) 손일수 (서울과학기술대학교 교수) 송익현 (한양대학교 교수)
 심정연 (강남대학교 교수) 유동훈 (삼성종합기술원 박사) 이윤구 (광운대학교 교수)
 이종호 (송실대학교 교수) 이후진 (한성대학교 교수) 최강선 (한국기술교육대학교 교수)
 한태희 (성균관대학교 교수) 홍민철 (송실대학교 교수)

국제협력위원회

위원장 채영철 (연세대학교 교수)
 위원 권구덕 (강원대학교 교수) 김주성 (한밭대학교 교수) 오윤호 (성균관대학교 교수)
 이승아 (연세대학교 교수) 장익준 (경희대학교 교수)

산학연협동위원회

위원장	이강윤 (성균관대학교 교수)	최병호 (한국전자기술연구원 본부장)	
부위원장	김종선 (홍익대학교 교수)	김상훈 (한라대학교 교수)	김익재 (한국과학기술연구원 박사)
위원	강용성 (와이즈넷㈜ 대표이사)	백준호 (퓨리오사 대표이사)	서영호 (광운대학교 교수)
	남상준 (세미파이브 상무)	손기욱 (국가보안기술연구소 책임연구원)	안호균 (한국전자통신연구원 실장)
	서종열 (LG전자㈜ 그룹장)	이승환 (SPRI 실장)	이재규 (삼성전자㈜ 마스터)
	유선우 (SK하이닉스㈜ 팀장)	전종욱 (건국대학교 교수)	정일권 (한국전자통신연구원 본부장)
	이종민 (SK텔레콤㈜ 원장)	홍철호 (중앙대학교 교수)	
	최윤석 (한밭대학교 연구위원)		

회원관리위원회

위원장	김용신 (고려대학교 교수)	김윤 (서울시립대학교 교수)	
위원	김선욱 (고려대학교 교수)	김용태 (경북대학교 조교수)	김혁 (서울시립대학교 교수)
	민경식 (국민대학교 교수)	박동욱 (서울시립대학교 교수)	오정훈 (삼성전자㈜ 마스터)
	유경창 (삼성전자㈜ 수석연구원)	이상훈 (㈜웨이브피아 대표이사)	

회지편집위원회

위원장	선우경 (서울대학교 교수)	김영진 (한국생산기술연구원 박사)	김형진 (인하대학교 교수)
위원	김명선 (한성대학교 교수)	송민협 (한국전자통신연구원 선임)	이덕진 (전북대학교 교수)
	민경식 (국민대학교 교수)	이철 (동국대학교 교수)	정은성 (홍익대학교 교수)
	이정원 (서울대학교 교수)	황효석 (가천대학교 교수)	
	조성재 (가천대학교 교수)		

사업위원회

위원장	정진곤 (중앙대학교 교수)	강제원 (이화여자대학교 교수)	김익균 (한국전자통신연구원 본부장)
	서창호 (한국과학기술원 교수)	유찬세 (한국전자기술연구원 센터장)	제민규 (한국과학기술원 교수)
	조성현 (한양대학교 교수)		
위원	강동우 (홍익대학교 교수)	권종기 (한국전자통신연구원 연구전문위원)	권태수 (서울과학기술대학교 교수)
	김성진 (UNIST 교수)	김주엽 (숙명여자대학교 교수)	김중현 (고려대학교 교수)
	안광호 (한국전자기술연구원 센터장)	안호균 (한국전자통신연구원 실장)	윤상훈 (한국전자기술연구원 책임연구원)
	이남윤 (포항공과대학교 교수)	임매순 (한국과학기술연구원 선임연구원)	허재두 (한국전자통신연구원 책임연구원)
	현유진 (DGIST 책임연구원)		

교육연구위원회

위원장	변대석 (삼성전자㈜ 마스터)	강문식 (강릉원주대학교 교수)	
위원	강명곤 (한국교통대학교 교수)	김훈 (인천대학교 교수)	김지훈 (이화여자대학교 교수)
	동성수 (용인예술과학대학교 교수)	박영우 (TEL 기술총괄)	변영재 (UNIST 교수)
	윤종윤 (㈜ 파두 대표이사)	이영택 (ASML 전무)	이후진 (한성대학교 교수)

홍보위원회

위원장	강석주 (서강대학교 교수)	김영진 (한국항공대학교 교수)	김용석 (성균관대학교 교수)
위원	김소영 (성균관대학교 교수)	김형진 (인하대학교 교수)	민경식 (국민대학교 교수)
	김진규 (고려대학교 교수)	이윤식 (UNIST 교수)	이채은 (인하대학교 교수)
	이구순 (파이낸셜뉴스 부국장)	홍성완 (서강대학교 교수)	황진영 (한국항공대학교 교수)
	조성인 (동국대학교 교수)		

표준화위원회

위원장	연규봉 (한국자동차연구원 팀장)		
부위원장	차철웅 (한국전자기술연구원 센터장)		
위원	권기원 (성균관대학교 교수)	김성동 (서울과학기술대학교 교수)	김원종 (한국전자통신연구원 실장)
	배준호 (가천대학교 교수)	이상근 (성균관대학교 교수)	정교일 (한국전자통신연구원 책임연구원)
	좌성훈 (서울과학기술대학교 교수)		

정보화위원회

위원장	권구덕 (강원대학교 교수)	남기창 (동국대학교 교수)	배준성 (강원대학교 교수)
위원	고승훈 (광운대학교 교수)	임동구 (전남대학교 부교수)	조현중 (강원대학교 교수)
	백지선 (삼성전자㈜ 수석연구원)	추상혁 (현대자동차 책임매니저)	한정환 (충남대학교 교수)
	차혁규 (서울과학기술대학교 교수)		

AI위원회

위원장	김영민 (서울대학교 교수)	김성우 (서울대학교 교수)	김유철 (LG AI연구원 부문장)
위원	권준석 (중앙대학교 교수)	안상철 (한국과학기술연구원 책임연구원)	장성욱 (카카오빌리티 상무)
	배순민 (KT 소장)	하정우 (네이버 AI연구소장)	홍병우 (중앙대학교 교수)
	전세영 (서울대학교 교수)		
	홍제형 (한양대학교 교수)		

지부담당위원회

위원장	이승호 (한밭대학교 교수)	강윤희 (백석대학교 교수)	공성호 (경북대학교 교수)
위원	강문식 (강릉원주대학교 교수)	김현철 (울산대학교 교수)	이문식 (한국전자통신연구원 실장)
	김대순 (전주비전대학교 교수)	최수일 (전남대학교 교수)	최영규 (한국교통대학교 교수)
	고석준 (제주대학교 교수)		

선거관리위원회

위원장	이재홍 (서울대학교 명예교수)	김성우 (서울대학교 교수)	김용신 (고려대학교 교수)
위원	권혁인 (중앙대학교 교수)	이정우 (중앙대학교 교수)	전세영 (서울대학교 교수)
	김현 (서울과학기술대학교 교수)		

포상위원회

위원장	백준기 (중앙대학교 교수)	노원우 (연세대학교 교수)	이정우 (중앙대학교 교수)
위원	김종옥 (고려대학교 교수)	이혁재 (서울대학교 교수)	
	이종호 (서울대학교 교수)		
위원 및 감사겸임	전세영 (서울대학교 교수)		

재정위원회

위원장	서승우 (서울대학교 교수)	김현 (서울과학기술대학교 교수)	박성현 (명예회장)
위원	구용서 (단국대학교 교수)	원제형 (도요일렉트론코리아 대표이사)	이윤중 ((전) ㈜DB하이텍 부사장)
	박영기 ((주)싸인텔레콤 대표이사)	인치호 (세명대학교 교수)	홍대식 (연세대학교 교수)
	이혁재 (서울대학교 교수)		

인사위원회

위원장	서승우 (서울대학교 교수)	김지훈 (이화여자대학교 교수)	김현 (서울과학기술대학교 교수)
위원	김성우 (서울대학교 교수)		
	이혁재 (서울대학교 교수)		

JSTS 편집위원회

위원장	김재준 (서울대학교 교수)	강인만 (경북대학교 교수)	권혁인 (중앙대학교 교수)
위원	강석형 (포항공과대학교 교수)	김소영 (성균관대학교 교수)	김재준 (서울대학교 교수)
	김상범 (서울대학교 교수)	김지훈 (이화여자대학교 교수)	김형택 (홍익대학교 교수)
	김주성 (한밭대학교 교수)	류승택 (한국과학기술원 교수)	민경식 (국민대학교 교수)
	남일구 (부산대학교 교수)	박성주 (한양대학교 교수)	백광현 (중앙대학교 교수)
	박성민 (이화여자대학교 교수)	신창환 (성균관대학교 교수)	오정우 (연세대학교 교수)
	신민철 (한국과학기술원 교수)	이강윤 (성균관대학교 교수)	장호원 (서울대학교 교수)
	이가원 (충남대학교 교수)	조성재 (가천대학교 교수)	조일환 (명지대학교 교수)
	정재경 (한양대학교 교수)	최우영 (서울대학교 교수)	
	차호영 (홍익대학교 교수)		

SPC위원회

위원장	심동규 (광운대학교 교수)	김영민 (홍익대학교 교수)	김원준 (건국대학교 교수)
위원	강석주 (서강대학교 교수)	김종옥 (고려대학교 교수)	박철수 (광운대학교 교수)
	김재곤 (한국항공대학교 교수)	유양모 (서강대학교 교수)	이채은 (인하대학교 교수)
	서영호 (광운대학교 교수)	최강선 (한국기술교육대학교 교수)	황원준 (이주대학교 교수)
	정승원 (동국대학교 교수)		
	황인철 (강원대학교 교수)		

Society 명단

통신소사이터티

회 장	유 명 식 (송실대학교 교수)	이 정 우 (중앙대학교 교수)	윤 석 현 (단국대학교 교수)
부 회 장	허 준 (고려대학교 교수)	김 선 용 (건국대학교 교수)	김 진 영 (광운대학교 교수)
	김 재 현 (아주대학교 교수)	유 명 식 (송실대학교 교수)	오 정 근 (㈜ATNS 대표이사)
	김 훈 (인천대학교 교수)		
	최 천 원 (단국대학교 교수)		
감 사	이 재 진 (송실대학교 교수)	이 흥 노 (광주과학기술원 교수)	김 영 한 (송실대학교 교수)
협 동 부 회 장	김 병 남 (에이스테크놀로지 연구소장)	김 연 은 (㈜브로던 대표이사)	류 승 문 ((사)개인공간서비스협회 수석부회장)
	김 용 석 ((주)답스 대표이사)	김 인 경 (LG전자(주) 상무)	연 철 후 (LG텔레콤 상무)
	박 용 석 (㈜LUCT 대표이사)	방 승 찬 (한국전자통신연구원 부장)	정 진 섭 (이노와이어리스 부사장)
	이 승 호 (㈜하이게인 부사장)	이 재 훈 (유정시스템(주) 대표이사)	
	정 현 규 (한국전자통신연구원 부장)		
이 사	김 광 순 (연세대학교 교수)	김 성 훈 (한국전자통신연구원 박사)	김 정 호 (이화여자대학교 교수)
	노 윤 선 (한국전자통신연구원 박사)	방 성 일 (단국대학교 교수)	서 철 현 (송실대학교 교수)
	성 원 진 (서강대학교 교수)	신 오 순 (송실대학교 교수)	신 오 안 (송실대학교 교수)
	윤 중 호 (한국항공대학교 교수)	윤 지 훈 (서울과학기술대학교 교수)	이 중 호 (송실대학교 교수)
	이 재 훈 (동국대학교 교수)	이 호 경 (홍익대학교 교수)	임 종 태 (홍익대학교 교수)
	장 병 수 (이노벨뉴테크웍스 부사장)	조 상 현 (한양대학교 교수)	조 인 호 (에이스테크놀로지 박사)
	최 진 식 (한양대학교 교수)	허 서 원 (홍익대학교 교수)	
연구회위원장	장 석 호 (건국대학교 교수) - 통신	윤 상 민 (국민대학교 교수) - 미래지능형네트워크	
	정 훈 식 (한국항공대학교 교수) - 마이크로파 및 전파전자	이 철 기 (아주대학교 교수) - ITS	
	김 장 옥 (경북대학교 교수) - 군사전자	허 재 두 (한국전자통신연구원 본부장) - 무선 PAN/BAN	
간 사	김 중 현 (고려대학교 교수)		

반도체소사이터티

회 장	김 진 상 (경희대학교 교수)	권 오 경 (한양대학교 교수)	김 영 환 (포항공과대학교 교수)
자 문 위 원	공 준 진 (삼성전자공과대학교 교수)	김 희 석 (청주대학교 교수)	박 흥 준 (포항공과대학교 교수)
	김 재 석 (연세대학교 교수)	손 보 익 (㈜LX세미콘 대표)	신 운 승 (반스 전임회장)
	선우명환 (아주대학교 교수)	우 남 성 (반스 전임회장)	이 승 훈 (서강대학교 교수)
	신 현 철 (한양대학교 교수)	임 형 규 (반스 전임회장)	장 성 진 (삼성전자(주) 부사장)
	임 신 일 (서경대학교 교수)	정 연 모 (경희대학교 교수)	정 향 근 (전북대학교 교수)
	전 영 현 (삼성SDI(주) 부회장)	조 경 순 (한국외국어대학교 교수)	조 상 복 (울산대학교 교수)
	정 해 수 (Synopsis 사장)	최 기 영 (서울대학교 교수)	최 승 중 (LG전자(주) 부사장)
	조 중 휘 (인천대학교 교수)		
	허 영 (실리콘마이터스 대표이사)		
감 사	이 강 윤 (성균관대학교 교수)	이 광 엽 (서경대학교 교수)	
부 회 장	김 동 규 (한양대학교 교수)	안 기 현 (한국반도체산업협회 전무)	이 한 호 (인하대학교 교수)
	이 희 덕 (충남대학교 교수)	최 중 호 (서울시립대학교 교수)	
총 무 이 사	고 형 호 (충남대학교 교수)	김 지 훈 (이화여자대학교 교수)	류 현 석 (서울대학교 교수)
	박 종 선 (고려대학교 교수)	윤 찬 호 (삼성전자(주) 마스터)	황 상 준 (삼성전자 부사장)
편 집 이 사	노 정 진 (한양대학교 교수)	유 창 식 (삼성전자(주) 부사장)	조 성 재 (가천대학교 교수)
	한 태 희 (성균관대학교 교수)		
학 술 이 사	강 진 구 (인하대학교 교수)	김 철 우 (고려대학교 교수)	범 진 욱 (서강대학교 교수)
	변 영 재 (UNST 교수)	송 민 규 (동국대학교 교수)	이 병 훈 (포항공과대학교 교수)
	이 승 호 (한밭대학교 교수)	이 학 재 (서울대학교 교수)	이 희 덕 (충남대학교 교수)
	인 치 호 (세명대학교 교수)	정 진 균 (전북대학교 교수)	차 호 영 (홍익대학교 교수)
	최 우 영 (연세대학교 교수)	최 창 환 (한양대학교 교수)	
사 업 이 사	김 운 병 (삼성전자(주) 마스터)	공 배 선 (성균관대학교 교수)	공 정 택 (성균관대학교 교수)
	김 동 순 (한국전자기술연구원 PD)	김 소 영 (성균관대학교 교수)	김 시 호 (연세대학교 교수)
	김 용 석 (성균관대학교 교수)	김 원 중 (한국전자통신연구원 실장)	김 종 선 (홍익대학교 교수)
	백 광 현 (중앙대학교 교수)	변 대 석 (삼성전자(주) 마스터)	손 교 민 (삼성전자(주) 마스터)
	송 용 호 (삼성전자(주) 전무)	염 낙 용 (한국전자통신연구원 연구위원)	오 정 우 (연세대학교 교수)
	이 강 윤 (성균관대학교 교수)	조 태 제 (삼성전자(주) 고문)	최 규 명 (서울대학교 교수)
	최 병 호 (한국전자기술연구원 본부장)	최 윤 경 (고려대학교 교수)	최 준 립 (경북대학교 교수)
재 무 이 사	권 기 원 (성균관대학교 교수)	이 성 수 (송실대학교 교수)	
산 학 이 사	김 경 수 (넥스트칩 대표)	김 동 현 (CTK(주) 사장)	김 보 은 (라온텍 사장)
	김 준 석 (ADT 사장)	나 준 호 (㈜LX세미콘 전무)	손 재 철 (어보브반도체 부사장)
	송 태 훈 (휴인스 사장)	신 용 석 (케이던스코리아 사장)	이 도 영 (옵트레인 사장)
	이 윤 중 (동부하이텍 부사장)	이 장 규 (텔레칩스 대표)	
회 원 이 사	노 원 우 (연세대학교 교수)	문 용 (송실대학교 교수)	
연구회위원장	김 형 탁 (홍익대학교 교수) - 반도체소자 및 재료	김 상 인 (아주대학교 교수) - 광파 및 양자전자공학	
	문 용 (송실대학교 교수) - SoC설계	김 영 진 (한국항공대학교 교수) - RF집적회로	
	정 원 영 ((주)태성에스엔이 부본부장) - PCB&Package	김 익 균 (한국전자통신연구원 본부장) - 정보보안시스템	
	정 이 준 (경희대학교 교수) - 내방사선 반도체 설계 및 소자	김 한 구 (삼성전자공과대학교 교수) - ESD/EOS & Latchup	
	노 원 우 (연세대학교 교수) - 인 메모리 컴퓨팅		
협 동 위 원	강 명 곤 (한국교통대학교 교수)	강 석 형 (포항공과대학교 교수)	권 영 수 (한국전자통신연구원 본부장)
	김 수 연 (동국대학교 교수)	김 영 민 (홍익대학교 교수)	김 재 욱 (KIST 그룹장)
	김 현 (서울과학기술대학교 교수)	류 성 주 (송실대학교 교수)	박 성 정 (건국대학교 교수)
	송 준 영 (인천대학교 교수)	양 준 성 (연세대학교 교수)	오 윤 호 (성균관대학교 교수)
	윤 명 국 (이화여자대학교 교수)	이 영 주 (포항공과대학교 교수)	이 우 주 (중앙대학교 교수)
	이 윤 영 (성균관대학교 교수)	이 형 민 (고려대학교 교수)	전 동 석 (서울대학교 교수)
	전 성 훈 (삼성전자 상무)	정 무 경 (SK 사피온 담당 (임원))	정 윤 호 (한국항공대학교 교수)
	제 민 규 (한국과학기술원 교수)	추 민 성 (한양대학교 교수)	채 형 일 (건국대학교 교수)

최재혁 (한국과학기술원 교수)
황태호 (한국전자기술연구원 센터장)

최재혁 (성균관대학교 교수)

한정환 (충남대학교 교수)

컴퓨터소사이어티

회 장
명 예 회 장

황성운 (가천대학교 교수)
신인철 (단국대학교 명예교수)
김형중 (고려대학교 교수)
안병구 (홍익대학교 교수)
김승천 (한성대학교 교수)
정교일 (한국전자통신연구원 책임)
변영재 (UNIST 교수)
박수현 (국민대학교 교수)
최용수 (신한대학교 교수)
심정영 (강남대학교 교수)
김상국 (상명대학교 교수)
김영학 (산연기술평가관리원 본부장)
이기영 (인천대학교 교수)
정은성 (홍익대학교 교수)
노소영 (월송출판 대표이사)
이덕기 (연암공과대학교 교수)

박인정 (단국대학교 명예교수)
홍유식 (상지대학교 교수)
이규대 (공주대학교 교수)
강문식 (강릉원주대학교 교수)
남상엽 (국제대학교 교수)
이후진 (한성대학교 교수)
김도현 (제주대학교 교수)
권호열 (강원대학교 교수)

박준명 (한국교통대학교 교수)
허영 (스마트의료기기산업진흥재단 부이사장)
안현식 (동명대학교 교수)
정용규 (울지대학교 교수)

자 문 위 원
감 사
부 회 장

심정영 (강남대학교 교수)
김상국 (상명대학교 교수)
김영학 (산연기술평가관리원 본부장)
이기영 (인천대학교 교수)
정은성 (홍익대학교 교수)
노소영 (월송출판 대표이사)
이덕기 (연암공과대학교 교수)
진성아 (성결대학교 교수)
김병권 (순천향대학교 교수)
김천식 (세종대학교 교수)
이찬수 (영남대학교 교수)
한태화 (연세대의료원 팀장)
임재균 (명지병원 소장)
한영선 (부경대학교 교수)
이충규 (조선대학교 교수)
서민석 (고려대학교 교수)
박승창 (주)유오씨 사장)
유성철 (LG히다찌 본부장)
김대휘 (한국정보통신 대표이사)
서봉상 (썬폴랜드 이사)
이학준 (이노지에스코리아 연구소장)

박성욱 (강릉원주대학교 교수)
우운택 (한국과학기술원 교수)
황인정 (명지병원 책임)
김효선 (울지대학교 조교)

윤은준 (경일대학교 교수)
조민호 (고려대학교 교수)

협동부회장

총무이사
재무이사
홍보이사
편집이사

한태화 (연세대의료원 팀장)
임재균 (명지병원 소장)
한영선 (부경대학교 교수)
이충규 (조선대학교 교수)
서민석 (고려대학교 교수)
박승창 (주)유오씨 사장)
유성철 (LG히다찌 본부장)
김대휘 (한국정보통신 대표이사)
서봉상 (썬폴랜드 이사)
이학준 (이노지에스코리아 연구소장)

박영훈 (숙명여자대학교 교수)
김선욱 (고려대학교 교수)
이문구 (김포대학교 교수)
정해명 (김포대학교 교수)

김병서 (홍익대학교 교수)
진훈 (경기대학교 겸임교수)

학술이사

사업이사

연구회위원장

심정영 (강남대학교 교수) - 멀티미디어
윤은준 (경일대학교 교수) - 융합컴퓨팅
김도현 (제주대학교 교수) - M2M/IoT
황성운 (가천대학교 교수) - 인공지능 및 보안
정은성 (홍익대학교 교수) - 블록체인

임경원 (대림대학교 교수)
황석중 (SK Telecom 박사)
김명선 (한성대학교 교수)
한상민 (순천향대학교 교수)
차시호 (청운대학교 교수)
오승훈 (주얼린 대표이사)
조병순 (CNCinstrument 사장)
김은영 (투와이시스템 이사)
이재홍 (유비벨록스 모바일 대표이사)

기장근 (공주대학교 교수)
김진홍 (배재대학교 교수)
이민호 (경북대학교 교수)
한규필 (금오공과대학교 교수)

진훈 (경기대학교 교수) - 휴먼ICT
이민호 (경북대학교 교수) - 인공지능/신경망/퍼지
우운택 (한국과학기술원 교수) - 증강현현
김명선 (한성대학교 교수) - AI응용

인공지능 신호처리소사이어티

회 장
자 문 위 원

송병철 (인하대학교 교수)
김종욱 (고려대학교 교수)
김정태 (이화여자대학교 교수)
김홍규 (광주과학기술원 교수)
전병우 (성균관대학교 교수)

심동규 (광운대학교 교수)
조남익 (서울대학교 교수)
홍민철 (송실대학교 교수)

김창익 (한국과학기술원 교수)
이영렬 (세종대학교 교수)
박종일 (한양대학교 교수)

부 회 장
협동부 회장

고병철 (계명대학교 교수)
예종철 (한국과학기술원 교수)
김남수 (서울대학교 교수)
한재준 (삼성전자(주) 마스터)
이병욱 (이화여자대학교 교수)
지인호 (홍익대학교 교수)
강석주 (서강대학교 교수)
김휘용 (경희대학교 교수)
곽진태 (고려대학교 교수)
박영경 (이화여자대학교 교수)
배성호 (경희대학교 교수)
신종원 (광주과학기술원 교수)
오병태 (한국항공대학교 교수)
이범식 (조선대학교 교수)
이철 (동국대학교 교수)
전세영 (서울대학교 교수)
정찬호 (한밭대학교 교수)
최욱 (인천대학교 교수)
함범석 (연세대학교 교수)

민동보 (이화여자대학교 교수)
김진웅 (한국전자통신연구원 그룹장)
김창수 (고려대학교 교수)
유명호 (인텔리빅스 대표이사)
이찬수 (영남대학교 교수)
권기룡 (부경대학교 교수)
고영준 (충남대학교 교수)
민동보 (이화여자대학교 교수)
박철수 (광운대학교 교수)
서정일 (한국전자통신연구원 박사)
심재영 (UNIST 교수)
우성민 (한국기술교육대학교 교수)
이상운 (연세대학교 교수)
임재열 (한국기술교육대학교 교수)

최강선 (한국기술교육대학교 교수)
백준기 (중앙대학교 교수)
강경진 (LG전자(주) 연구위원)
윤재웅 (LG전자(주) 연구위원)
하정우 (네이버 AI연구소장)
최병호 (한국전자기술연구원 센터장)
강재원 (이화여자대학교 교수)
곽수영 (한밭대학교 교수)
박인규 (인하대학교 교수)
백종덕 (연세대학교 교수)
신지태 (성균관대학교 교수)
심현정 (연세대학교 교수)
이덕우 (계명대학교 교수)
이윤구 (광운대학교 교수)
장준혁 (한양대학교 교수)
정영주 (숙명여자대학교 교수)
조성현 (포항공과대학교 교수)
한재호 (고려대학교 교수)

이 사

협동이사

김현수 (충북대학교 교수)
권구락 (조선대학교 교수)
김윤환 (한국전자기술연구원 선임)
박호종 (광운대학교 교수)
양현중 (UNIST 교수)
이상철 (인하대학교 교수)
염일규 (부산대학교 교수)
최승호 (서울과학기술대학교 교수)
한중기 (세종대학교 교수)
박구만 (서울과학기술대학교 교수)
홍성훈 (전남대학교 교수)
김휘용 (경희대학교 교수)
정승원 (고려대학교 교수)

김중민 (강원대학교 교수)
김기백 (송실대학교 교수)
박상운 (명지대학교 교수)
서영호 (광운대학교 교수)
오태현 (포항공과대학교 교수)
이장원 (한국항공대학교 교수)
임재운 (제주대학교 교수)
최종원 (중앙대학교 교수)
김재곤 (한국항공대학교 교수)
유양모 (서강대학교 교수)

구형일 (아주대학교 교수)
김상호 (성균관대학교 교수)
박현진 (성균관대학교 교수)
신재섭 (썬픽스트리 대표이사)
이기승 (건국대학교 교수)
이종설 (한국전자기술연구원 박사)
장세진 (한국전자기술연구원 센터장)
최준원 (한양대학교 교수)
최해광 (세종대학교 교수)
이창우 (카톨릭대학교 교수)

감 사
총 무 간 사

정승원 (고려대학교 교수)

한재호 (고려대학교 교수)

연구회위원장	이 채은 (인하대학교 교수) - 영상처리	김 원 준 (건국대학교 교수) - 영상이해
	이 종 호 (서울대학교 교수) - 바이오영상신호처리	황 원 준 (아주대학교 교수) - 딥러닝
	장 길 진 (경북대학교 교수) - 음향 및 음성신호처리	김 성 우 (서울대학교 교수) - 로봇 지능

시스템 및 제어사이어티

회 장	유 정 봉 (공주대학교 교수)	권 중 원 (한국산업기술시험원 책임연구원)	이 경 중 (연세대학교 교수)
부 회 장	김 수 찬 (한경대학교 교수)		
감 사	남 기 창 (동국대학교 교수)		
총 무 이 사	김 영 진 (생산기술연구원 박사)	김 영 철 (군산대학교 교수)	
재 무 이 사	김 기 연 (한국산업기술시험원 선임연구원)		김 용 태 (한경대학교 교수)
학 술 이 사	김 준 식 (한국과학기술연구원 박사)	이 윤 재 (위더스텍 이사)	최 영 진 (한양대학교 교수)
편 집 이 사	김 용 권 (건양대학교 교수)	서 성 규 (고려대학교 교수)	
기 획 이 사	남 기 창 (동국대학교 교수)	이 수 열 (경희대학교 교수)	
사 업 이 사	이 덕 진 (전북대학교 교수)	최 현 택 (한국해양과학기술원 책임연구원)	
산 학 연 이 사	고 낙 응 (조선대학교 교수)	양 연 모 (금오공과대학교 교수)	이 석 재 (대구보건대학교 교수)
홍 보 이 사	강 대 희 (유도㈜ 박사)	서 동 혁 (단국대학교 교수)	조 영 조 (한국전자통신연구원 박사)
	김 재 육 (한국한의학연구원 박사)	김 호 철 (울지대학교 교수)	박 재 병 (전북대학교 교수)
회 원 이 사	여 희 주 (대전대학교 교수)		
	권 오 민 (충북대학교 교수)	주 영 복 (한국기술교육대학교 교수)	김 종 만 (전남도립대학교 교수)
	김 지 흥 (전주비전대학교 교수)	문 정 호 (강릉원주대학교 교수)	박 명 진 (경희대학교 교수)
	변 영 재 (UNIST 교수)	서 영 석 (영남대학교 교수)	송 철 규 (전북대학교 교수)
	유 재 현 (한경대학교 교수)	이 상 준 (선문대학교 교수)	이 웅 기 (한국전자통신연구원 선임연구원)
	이 태 희 (전북대학교 교수)	이 학 성 (세종대학교 교수)	정 재 훈 (동국대학교 교수)
	최 수 범 (한국과학기술정보연구원 연구원)	류 지 형 (한국전자통신연구원 박사)	최 우 영 (전북대학교 교수)
	한 아 (한국산업기술시험원 선임연구원)		
자 문 위 원	박 중 국 (경희대학교 교수)	서 일 훈 (한양대학교 교수)	김 덕 율 (연세대학교 교수)
	김 희 식 (서울시립대학교 교수)	허 경 무 (단국대학교 교수)	오 창 현 (고려대학교 교수)
	오 상 록 (한국과학기술연구원 분원장)	오 승 록 (단국대학교 교수)	정 길 도 (전북대학교 교수)
	김 영 철 (군산대학교 교수)		
연구회위원장	김 규 식 (서울시립대학교 교수) - 전력전자	한 수 희 (포항공과대학교 교수) - 제어계측	
	남 기 창 (동국대학교 교수) - 의용전자 및 생체공학	정 재 훈 (동국대학교 교수) - 지능로봇	
	이 상 준 (한양대학교 교수) - 회로 및 시스템	이 석 재 (대구보건대학교 교수) - 국방정보 및 제어	
	연구 부 장 (한국자동차연구원 센터장) - 자동차전자	오 창 현 (고려대학교 교수) - 의료영상시스템	
	권 중 원 (한국산업기술시험원 책임연구원) - 스마트팩토리	정 범 진 (서울과학기술대학교 교수) - 스마트미터링	

산업전자사이어티

회 장	김 은 원 (대림대학교 교수)	김 동 식 (인하공업전문대학 교수)	남 상 업 (국제대학교 교수)
명 예 회 장	강 창 수 (유한대학교 교수)	장 철 (우성정보기술 대표이사)	최 영 일 (조선이공대학교 교수)
자 문 위 원	윤 기 방 (인천대학교 교수)	김 병 화 (동원대학교 교수)	김 용 민 (충청대학교 교수)
	김 대 휘 (한국정보기술 대표이사)	원 영 진 (부천대학교 교수)	이 상 준 (수원과학기술대학교 교수)
	김 중 부 (인덕대학교 교수)	이 원 석 (동양미래대학교 교수)	조 규 남 (로봇신문 대표이사)
	이상 회 (동서울대학교 교수)	한 성 준 (아이티센 부사장)	
	진 수 춘 (한백전자 대표이사)		
수 석 부 회 장	고 정 환 (인하공업전문대학 교수)		
상 임 이 사	김 현 (부천대학교 교수)	김 상 범 (폴리텍대학교-대전 교수)	김 영 로 (명지전문대학 교수)
	김 영 선 (대림대학교 교수)	김 윤 석 (상지대학교 교수)	김 태 용 (구미대학교 교수)
	김 태 원 (상지대학교 교수)	동 성 수 (용인송담대학교 교수)	서 병 석 (상지대학교 교수)
	서 춘 원 (K-MY지능정보기술 대표이사)	엄 우 용 (인하공업전문대학 교수)	우 찬 일 (서일대학교 교수)
	원 우 연 (폴리텍대학교-춘천 교수)	윤 중 현 (조선이공대학교 교수)	이 시 현 (동서울대학교 교수)
	장 기 동 (동양미래대학교 교수)	조 도 현 (인하공업전문대학 교수)	
협 동 상 임 이 사	강 현 석 (로보웰코리아 대표이사)	권 오 병 (넷케이아이 이사)	김 세 중 (SJ정보통신 이사)
	김 윤 철 (트라콤 이사)	김 정 석 (오디에이테크놀로지 대표이사)	김 진 선 (청파이엠티 본부장)
	박 현 영 (씨티랩스 대표이사)	서 봉 상 (울포랜드 이사)	성 재 용 (오픈링크시스템 대표이사)
	송 광 현 (복두전자 대표이사)	송 치 봉 (웨이비스 대표이사)	신 동 희 (대보정보통신 이사)
	오 재 곤 (한국정보기술 이사)	유 성 철 (LG히다찌 본부장)	이 승 민 (듀시스템 대표이사)
	이 영 준 (투비콤 대표이사)	장 대 현 (대진정보통신 이사)	전 한 수 (세림티에스지 이사)
	조 병 영 (태진인포텍 대표이사)	조 한 일 (하이제이건설링 대표이사)	
이 사	강 동 진 (한국정보통신기능대학교 교수)	강 민 구 (경기과학기술대학교 교수)	강 희 훈 (여주대학교 교수)
	곽 칠 성 (재능대학교 교수)	구 자 일 (인하공업전문대학 교수)	권 오 상 (경기과학기술대학교 교수)
	김 경 복 (경북대학교 교수)	김 남 섭 (서일대학교 교수)	김 덕 수 (동양미래대학교 교수)
	김 덕 영 (부천대학교 교수)	김 영 준 (인하공업전문대학 교수)	김 중 오 (동양미래대학교 교수)
	문 현 우 (동원대학교 교수)	방 경 호 (명지전문대학 교수)	방 규 준 (인덕대학교 교수)
	배 효 관 (동원대학교 교수)	백 승 철 (우송정보대학교 교수)	변 상 준 (대덕대학교 교수)
	성 홍 석 (부천대학교 교수)	송 정 태 (동서울대학교 교수)	신 용 조 (상지영서대학교 교수)
	신 진 섭 (경민대학교 교수)	심 완 보 (충청대학교 교수)	안 성 수 (명지전문대학 교수)
	오 태 영 (명지전문대학 교수)	윤 승 립 (인하공업전문대학 교수)	원 우 연 (충천폴리텍대학교 교수)
	이 철 (인하공업전문대학 교수)	이 규 희 (상지영서대학교 교수)	이 동 영 (명지전문대학 교수)
	이 상 철 (재능대학교 교수)	이 승 우 (동원대학교 교수)	이 웅 기 (한림성심대학교 교수)
	이 정 석 (인하공업전문대학 교수)	이 중 근 (부천대학교 교수)	이 중 성 (부천대학교 교수)
	이 종 용 (광운대학교 교수)	이 중 하 (전주비전대학교 교수)	장 성 석 (영진전문대학 교수)
	정 석 재 (영진전문대학 교수)	정 해 명 (김포대학교 교수)	정 환 익 (경북대학교 교수)
	조 경 식 (국제대학교 교수)	주 진 화 (오산대학교 교수)	최 현 식 (충북보건과학대학교 교수)
	최 흥 주 (상지영서대학교 교수)	허 윤 석 (충청대학교 교수)	황 수 철 (인하공업전문대학 교수)
협 동 이 사	고 강 일 (이디텍 대표이사)	김 연 길 (대보정보통신 이사)	신 현 삼 (아이티커머스 이사)
	이 진 우 (글로벌링크 이사)	이 현 성 (프로랩 대표이사)	장 기 응 (나날에스엠아이 대표이사)
	최 석 우 (한국정보기술 상무)		
감 사	이 병 선 (김포대학교 교수)	이 태 동 (국제대학교 교수)	

제24대 평의원 명단

강명곤 (한국교통대학교 교수)
 강석주 (서강대학교 교수)
 강성원 (한국전자통신연구원 소장)
 강진구 (인하대학교 교수)
 고성제 (고려대학교 교수)
 공배선 (성균관대학교 교수)
 박진태 (고려대학교 교수)
 구용서 (단국대학교 교수)
 권기룡 (부경대학교 교수)
 권종기 (한국전자통신연구원 연구전문위원)
 권혁인 (중앙대학교 교수)
 김광수 (서강대학교 교수)
 김남 (충북대학교 교수)
 김덕진 (고려대학교 명예교수)
 김동규 (한양대학교 교수)
 김명선 (한성대학교 교수)
 김봉태 (한국전자통신연구원 소장)
 김상태 (한국산업기술평가관리원 연구위원)
 김성대 (KAIST 명예교수)
 김소영 (성균관대학교 교수)
 김수찬 (한경대학교 교수)
 김시호 (연세대학교 교수)
 김영민 (서울대학교 교수)
 김영재 (해동과학문화재단 이사장)
 김형철 (군산대학교 교수)
 김용석 (성균관대학교 교수)
 김원준 (건국대학교 교수)
 김윤 (서울시립대학교 교수)
 김재현 (이주대학교 교수)
 김정호 (이화여자대학교 교수)
 김주성 (한밭대학교 교수)
 김진상 (경희대학교 교수)
 김창수 (고려대학교 교수)
 김태욱 (연세대학교 교수)
 김현 (서울과학기술대학교 교수)
 김현철 (울산대학교 교수)
 김형탁 (홍익대학교 교수)
 나정웅 (한국과학기술원 명예교수)
 남상욱 (서울대학교 교수)
 노정진 (한양대학교 교수)
 류수정 (사피온코리아 대표이사)
 문영식 (한양대학교 교수)
 민동보 (이화여자대학교 교수)
 박성민 (이화여자대학교 교수)
 박성환 (한양대학교 명예교수)
 박인규 (인하대학교 교수)
 박진욱 (육군사관학교 명예교수)
 배준호 (가천대학교 교수)
 백상헌 (고려대학교 교수)
 변대석 (삼성전자 마스터)
 서정욱 (전 과학기술부 장관)
 선우명훈 (이주대학교 교수)
 손교민 (삼성전자 마스터)
 송문섭 (심텍 회장)
 송병철 (인하대학교 교수)
 신오순 (숭실대학교 교수)
 신현철 (광운대학교 교수)
 안상철 (한국과학기술연구원 책임연구원)
 안호균 (한국전자통신연구원 실장)
 여희주 (대전대학교 교수)
 오상록 (한국과학기술연구원 강릉분원장)
 오의열 (LG디스플레이 연구위원)
 우은택 (한국과학기술원 교수)
 유동훈 (삼성전자 전문)
 유정봉 (공주대학교 교수)
 유창식 (삼성전자 전문)

강문식 (강릉원주대학교 교수)
 강석판 (LG전자 상무)
 강윤희 (백석대학교 교수)
 고병철 (계명대학교 교수)
 고정환 (인하공업전문대학 교수)
 공성호 (경북대학교 교수)
 구민석 (인천대학교 교수)
 권건우 (홍익대학교 교수)
 권오경 (한국공학한림원 회장)
 권종원 (한국산업기술시험원 책임연구원)
 권호열 (정보통신정책연구원 원장)
 김광순 (연세대학교 교수)
 김달수 (티엘아이 대표이사)
 김도현 (국민대학교 명예교수)
 김동식 (인하공업전문대학 교수)
 김명준 (한국전자통신연구원 원장)
 김부근 (숭실대학교 교수)
 김성용 (건국대학교 교수)
 김성우 (서울대학교 교수)
 김수연 (동국대학교 교수)
 김수환 (서울대학교 교수)
 김영권 (후레대학교 명예총장)
 김영민 (홍익대학교 교수)
 김영진 (한국항공대학교 교수)
 김영한 (UC San Diego/가우스랩스 교수/대표이사)
 김용신 (고려대학교 교수)
 김유선 (LGI노텍 TASK LEADER)
 김은원 (대림대학교 교수)
 김재희 (연세대학교 명예교수)
 김중선 (홍익대학교 교수)
 김준모 (한국과학기술원 교수)
 김진영 (명운대학교 교수)
 김창익 (한국과학기술원 교수)
 김태진 (더즈텍 대표이사)
 김현 (부천대학교 교수)
 김형준 (한국과학기술연구원 소장)
 김홍국 (광주과학기술원 교수)
 남궁선 (유니트론텍 부회장)
 남일구 (부산대학교 교수)
 노태문 (한국전자통신연구원 센터장/책임연구원)
 류승탁 (한국과학기술원 교수)
 문용 (숭실대학교 교수)
 박규태 (연세대학교 명예교수)
 박성욱 (SK하이닉스 부회장)
 박수현 (국민대학교 교수)
 박종선 (고려대학교 교수)
 박항구 (소암시스템 회장)
 배현철 (한국전자통신연구원 책임연구원)
 백준기 (중앙대학교 교수)
 변영재 (울산과학기술원 교수)
 서창호 (한국과학기술원 교수)
 성광모 (서울대학교 명예교수)
 손보익 (LX세미콘 대표이사)
 송민규 (동국대학교 교수)
 송상헌 (중앙대학교 교수)
 신오안 (숭실대학교 교수)
 심동규 (광운대학교 교수)
 안승권 (연암공과대학교 총장)
 양준성 (연세대학교 교수)
 연규봉 (한국자동차연구원 팀장/수석연구원)
 오성근 (이주대학교 교수)
 오정훈 (삼성전자 마스터)
 우정호 (비전넥스트 대표이사)
 유명식 (숭실대학교 교수)
 유찬세 (한국전자기술연구원 센터장)
 윤광섭 (인하대학교 교수)

강민석 (LGI노텍 부사장(CTO))
 강석형 (포항공과대학교 교수)
 강제원 (이화여자대학교 교수)
 고석준 (제주대학교 교수)
 고희호 (충남대학교 교수)
 공준진 (삼성전자 마스터/주임교수)
 구분태 (한국전자통신연구원 책임연구원)
 권구덕 (강원대학교 교수)
 권오규 (인하대학교 교수)
 권태수 (서울과학기술대학교 교수)
 김경기 (대구대학교 교수)
 김규식 (서울시립대학교 교수)
 김대수 (전주비전대학교 교수)
 김도현 (제주대학교 교수)
 김동현 (CTK 대표이사)
 김병서 (홍익대학교 교수)
 김상완 (서강대학교 교수)
 김선욱 (고려대학교 교수)
 김성진 (울산과학기술원 교수)
 김수중 (경북대학교 명예교수)
 김승천 (한성대학교 교수)
 김영로 (명지전문대학 교수)
 김영선 (대림대학교 교수)
 김영진 (한국생산기술연구원 수석연구원)
 김용규 (한국철도기술연구원 수석연구원)
 김원중 (한국전자통신연구원 책임연구원)
 김유철 (LG A연구원 부문장)
 김익균 (한국전자통신연구원 본부장)
 김정범 (강원대학교 교수)
 김중욱 (고려대학교 교수)
 김지훈 (이화여자대학교 교수)
 김진태 (건국대학교 교수)
 김철우 (고려대학교 교수)
 김한구 (삼성전자공과대학교 교수)
 김현수 (삼성전자 상무)
 김형진 (인하대학교 교수)
 김훈 (인천대학교 교수)
 남기창 (동국대학교 교수)
 노원우 (연세대학교 교수)
 동성수 (용인송담대학교 교수)
 문병인 (경북대학교 교수)
 민경식 (국민대학교 교수)
 박부건 (포항공과대학교 교수)
 박성욱 (강릉원주대학교 교수)
 박영훈 (숙명여자대학교 교수)
 박종일 (한양대학교 교수)
 배준성 (강원대학교 조교수)
 백광현 (중앙대학교 교수)
 범진욱 (서강대학교 교수)
 서승우 (서울대학교 교수)
 선우경 (서울대학교 교수)
 성원진 (서강대학교 교수)
 손일수 (서울과학기술대학교 교수)
 송민협 (한국전자통신연구원 선임연구원)
 송준영 (인천대학교 교수)
 신창환 (고려대학교 교수)
 심정연 (강남대학교 교수)
 안현식 (동명대학교 교수)
 엄낙웅 (한국전자통신연구원 책임연구원)
 예종철 (한국과학기술원 교수)
 오윤호 (성균관대학교 교수)
 오성민 (한국기술교육대학교 교수)
 윌제형 (도쿄일렉트론코리아 대표이사)
 유윤섭 (한경대학교 교수)
 유창동 (한국과학기술원 교수)
 윤명국 (이화여자대학교 교수)

윤상훈 (한국전자기술연구원 책임연구원)
 윤성로 (서울대학교 교수)
 윤종웅 (삼성전자 비상임고문)
 이광엽 (서경대학교 교수)
 이규필 (삼성전자 부사장)
 이덕진 (전북대학교 교수)
 이문식 (한국전자통신연구원 실장)
 이상설 (한양대학교 명예교수)
 이석호 (한국전자통신연구원 책임연구원)
 이성준 (한양대학교 교수)
 이승은 (서울과학기술대학교 교수)
 이윤식 (울산과학기술원 교수)
 이재성 (고려대학교 교수)
 이재훈 (유정시스템 대표이사)
 이종호 (숭실대학교 교수)
 이주연 (전주비전대학교 교수)
 이채은 (인하대학교 교수)
 이철 (동국대학교 교수)
 이태동 (국제대학교 교수)
 이한호 (인하대학교 교수)
 이흥노 (광주과학기술원 교수)
 임매순 (한국과학기술연구원 선임연구원)
 임혜숙 (이화여자대학교 교수)
 장성진 (삼성전자 부사장)
 전동석 (서울대학교 교수)
 전세영 (서울대학교 교수)
 전홍태 (중앙대학교 명예교수)
 정민수 (라온텍 부사장)
 정성엽 (차세대융합기술연구원 선임연구원)
 정원영 (태성에스엔이 부분부장)
 정일권 (한국전자통신연구원 부분부장)
 정준 (솔리드 대표이사)
 정해준 (경희대학교 교수)
 조남익 (서울대학교 교수)
 조성인 (동국대학교 교수)
 조중휘 (인천대학교 교수)
 조해정 (삼성물산 그룹장)
 차혁규 (서울과학기술대학교 교수)
 천경준 (씨젠 회장)
 최광표 (삼성전자 마스터)
 최성민 (해치텍 대표이사)
 최승중 (LG전자 부사장)
 최우영 (연세대학교 교수)
 최재혁 (한국과학기술원 교수)
 최진성 (도이치텔레콤 부사장)
 최천원 (단국대학교 교수)
 한영선 (부경대학교 교수)
 한정환 (충남대학교 교수)
 함철희 (삼성전자 마스터)
 현유진 (대구경북과학기술원 책임연구원)
 홍민철 (숭실대학교 교수)
 홍인기 (경희대학교 교수)
 황성운 (가천대학교 교수)
 황인정 (명지병원 수석연구원)
 황진영 (한국항공대학교 교수)

윤석진 (한국과학기술연구원 원장)
 윤영권 (삼성전자 마스터)
 이강윤 (성균관대학교 교수)
 이규대 (공주대학교 교수)
 이남윤 (고려대학교 교수)
 이동규 (카카오모빌리티 부사장)
 이병선 (김포대학교 교수)
 이상윤 (연세대학교 교수)
 이석희 (SK하이닉스 대표이사)
 이수민 (한국전자연구소 대표이사)
 이승호 (한밭대학교 교수)
 이인규 (고려대학교 교수)
 이재진 (숭실대학교 교수)
 이정우 (중앙대학교 교수)
 이종호 (서울대학교 교수)
 이진규 (동국대학교 석좌교수)
 이천희 (전) 청주대학교 교수)
 이충용 (연세대학교 교수)
 이태원 (고려대학교 명예교수)
 이혁재 (서울대학교 교수)
 이희덕 (충남대학교 교수)
 임신일 (서경대학교 교수)
 장길진 (경북대학교 교수)
 장익준 (경희대학교 교수)
 전병우 (성균관대학교 교수)
 전영현 (삼성SDI 부회장)
 정교일 (한국전자통신연구원 연구전문위원)
 정방철 (충남대학교 교수)
 정승원 (고려대학교 교수)
 정윤호 (한국항공대학교 교수)
 정정화 (한양대학교 석좌교수)
 정진곤 (중앙대학교 교수)
 제민규 (한국과학기술원 교수)
 조도현 (인하공업전문대학 교수)
 조성현 (한양대학교 교수)
 조진웅 (한국전자기술연구원 센터장/수석연구원)
 진훈 (경기대학교 교수)
 채영철 (연세대학교 교수)
 최강선 (한국기술교육대학교 교수)
 최병수 (부경대학교 교수)
 최수일 (전남대학교 교수)
 최영규 (한국교통대학교 교수)
 최우 (숙명여자대학교 교수)
 최준림 (경북대학교 교수)
 최창범 (한밭대학교 교수)
 최현택 (한국해양과학기술원 책임연구원)
 한은혜 (에스에스앤씨 대표이사)
 한대희 (성균관대학교 교수)
 허재두 (한국전자통신연구원 책임연구원)
 홍국태 (엘엑스세미콘 연구위원)
 홍승홍 (인하대학교 명예교수)
 홍제형 (한양대학교 교수)
 황승훈 (동국대학교 교수)
 황인철 (강원대학교 교수)

윤석현 (단국대학교 교수)
 윤일구 (연세대학교 교수)
 이경중 (연세대학교 교수)
 이규복 (한국전자기술연구원 부원장)
 이덕기 (연암공과대학교 교수)
 이문기 (연세대학교 명예교수)
 이상만 (스스메이트 대표이사)
 이상훈 (웨이브피아 대표이사)
 이성수 (숭실대학교 교수)
 이승용 (포항공과대학교 교수)
 이영렬 (세종대학교 교수)
 이재관 (한국자동차연구원 본부장)
 이재홍 (서울대학교 명예교수)
 이정원 (서울대학교 선임연구원)
 이종호 (서울대학교 교수)
 이창한 (한국반도체산업협회 상근부회장)
 이철 (동국대학교 교수)
 이충용 (서울대학교 명예교수)
 이한림 (중앙대학교 교수)
 이형민 (고려대학교 교수)
 인치호 (세명대학교 교수)
 임제탁 (한양대학교 명예교수)
 장석호 (건국대학교 교수)
 전국진 (서울대학교 명예교수)
 전선익 (파이낸셜뉴스 사장)
 전정훈 (성균관대학교 교수)
 정길도 (전북대학교 교수)
 정병진 (한국외국어대학교 교수)
 정용규 (울지대학교 교수)
 정은승 (삼성전자 사장)
 정중문 (연세대학교 교수)
 정진곤 (전북대학교 교수)
 조경순 (한국외국어대학교 교수)
 조민호 (고려대학교 교수)
 조영민 (SkyMir CEO)
 조현종 (강원대학교 교수)
 차철웅 (한국전자기술연구원 센터장)
 채주형 (광운대학교 교수)
 최광성 (한국전자통신연구원 실장)
 최병호 (한국전자기술연구원 본부장)
 최승범 (삼성전자 부사장)
 최용수 (신한대학교 교수)
 최윤석 (한밭대학교 교수)
 최중호 (서울시립대학교 교수)
 최창식 (DB하이텍 부회장)
 한동석 (경북대학교 교수)
 한재호 (고려대학교 교수)
 함범섭 (연세대학교 교수)
 허준 (고려대학교 교수)
 홍대식 (연세대학교 교수)
 홍유식 (상지대학교 교수)
 홍철호 (중앙대학교 교수)
 황원준 (이주대학교 교수)
 황인태 (전남대학교 교수)

사무국 직원 명단

송기원 국장 - 기획, 신규업무, 산학연, 자문/IT포럼, 지부, 인사, 규정, 회장단 관련, 유관기관 등 대외업무 및 업무총괄
 이만순 부장 - 하계학술대회, 주요 운영회의(이사회, 평의원회 및 총회), 총무업무(선거, 공문처리, 임원관련, 승년회, 포상 및 Wiset 등)
 배지영 부장 - 본회 사업, 추계학술대회, 교육, 통신소사이터티, 컴퓨터소사이터티, 인공지능 신초처리소사이터티, 시스템 제어소사이터티, 산업전자소사이터티
 배기동 부장 - 시 관련, 국문지, 학회지, 표준화, 용역 등 기타 지원업무
 변은정 부장 - 재무(분회/소사이터티/연구회), 개인회원 및 특별회원, 홍보(컨텐츠)
 김천일 차장 - 학회 웹사이트 관리, 홍보지원(매체), IIE Forum, 각종 정보화업무 지원, 전산장비 관리 등
 성다희 사원 - 국제학술대회(ITC-CSCC, ICEC, ICCE-Asia), 외국 관련기관과 협력(Joint Award 등), JSTS/ SPC 발간

학회소식

2022년도 제5차 상임이사회

제2차 전체이사회가 6월 10일(금) 17시 학회 회의실에서 개최되었으며, 그 결과는 다음과 같다.

- 다 음 -

1. 성원 보고

- 제2차 전체이사회는 45명의 상임이사 중 30명의 참여로 성원되었음.

2. 본 학회(각 위원회) 및 소사이어티 보고

- 본 회(각 위원회)/ 각 소사이어티별 사업 및 활동 계획·추진경과 보고

3. 심의사항 의결

- 신규 개인회원 가입 승인에 대해 원안대로 승인함.
- 신규 특별회원 가입 승인에 대해 원안대로 승인함.
- 학회 명예회장 추대 및 자문위원 위촉에 대해 원안대로 승인함.
- 2022년/2023년 간선평의원 후보 승인에 대해 원안대로 승인함.

4. 기타

2022 IoT Technology & Business 포럼(자율주행차)

반도체소사이어티(포럼 운영위원장 : 김용석 교수(성균관대))에서는 "2022 IoT Technology & Business 포럼"을 9월 14일(수) 온라인 개최하였다.

이번 포럼은 9회째 행사로 작년에 이어서 '자율주행차' 이라는 특집으로 구성하여 오전 세션에서는 자율주행을 위한 인공지능 기술을 살펴 보았으며 오후 세션에는 통신기술, GPU, SW구현 기술의 상세한 논의가 이루어 졌다. 이번 포럼을 통하여 자율주행차 관련 기술을 모색하는 자리가 되었으며 활발한 질문과 토론이 진행 되었다. 참여 인원은 80여명이었다.



온라인 진행 전경



반도체소사이어티 김진상 회장 / 포럼 운영위원장 김용석 교수

제22회 RF/아날로그 회로 워크샵

RF집적회로연구회(워크샵 운영위원장 : 황인철 교수(강원대학교))에서는 “제22회 RF/아날로그 회로 워크샵”을 9월 22일(목)~24일(토) 라마다프라자 제주호텔에서 개최하였다.

지난 22년간 한국의 반도체 기술의 발전을 위해서 연구하는 산학연의 전문가들이 모여서 기술의 현황을 공유하고 미래에 갈 길을 같이 고민을 하는 장이 되어왔으며 올해도 최고의 전문가분들께 듣는 강연 및 회의장 안과 바깥에서의 심도 깊은 논의를 통해, 우리나라가 RF/아날로그 회로 설계에서 세계가 필요로 하는 기술을 발전시켜 나가는데 한 역할을 하도록 최대한 노력을 하였으며 시스템 반도체 설계 및 연구 역량을 강화 할 수 있는 프로그램을 제공하고, 국내 시스템 반도체 분야의 산학연에 종사하는 모든 구성원들의 성장에 기여하고자 시스템 반도체의 핵심 기술이 되는 RF/아날로그 회로의 최고 전문가들을 모시고 다채로운 주제로 발표가 진행되었으며, 약 250여명이 참여하였다.



워크샵 조직위원회 및 VIP

제 32회 신호처리합동학술대회 개최

신호처리소사이어티(회장:송병철 교수(인하대)) 주최로 “제 32회 신호처리합동학술대회”를 9월 29일~30일 2일간 이화여대에서 오프라인으로 개최하였다.

기초강연 및 튜토리얼/ 신진연구자강연/ 특별세션(SPC, AI/SP학회저널)다양한 프로그램을 바탕으로 신호처리 연구 결과를 150명 이상 참석하여 성황리에 발표하였다.

제5회 반도체 산학연 교류 워크샵

반도체소사이어티(운영위원장 : 이희덕 교수(충남대))에서는 “제5회 반도체 산학연 교류 워크샵”을 10월 5일(수)~6일(목) 2일간 코엑스 컨벤션홀(남) 317, 318호와 온라인으로 동시 개최 진행하였다.

본 워크샵은 한국반도체산업협회와 대한전자공학회 반도체소사이어티의 3개의 전문연구회를 중심으로 첫째날은 Emerging Technology, 우주탐사를 위한 탑재체 및 반도체, 인공지능 반도체3개의 세션으로 이루어졌으며 둘째날에는 회로, 소자 트랙으로 전문화 하고 각 세션의 내용을 소자, 회로 설계, 시스템으로 구성하여 모든 분야의 분들이 관심을 가질 수 있도록 구성과 발표를 진행하고 특별히 초청 강연으로는 첫째날 삼성전자 구자홍 부사장과 둘째날 실리코니미터스 허영 회장님의 강연이 이루어졌다.

그 동안 반도체 분야에서 단편적으로 이루어졌던 교류에서 벗어나 매년 개최되는 SEDEX 일정과 병행하여 2일간 진행함으로써 산업계, 학계, 연구기관, 정부의 교류의 장을 통해 누구나 참여할 수 있는 정기적인 개방형 교류 워크샵으로 진행하였다

또한 산학연 교류 워크샵을 통해서 반도체 관련 최신 지식 교류는 물론, 기업체 관련자와 교수 및 석/박사 과정 학생들의 인력 교류를 활성화시키는 계기를 마련하였으며, 약 250여명이 참석하였다.



워크샵 전경



단체사진

신규회원 가입현황

기간 : 2022년 9월 1일 - 9월 30일

〈정회원〉

진소미 (㈜원텍오토메이션), MAJEED ABDUL, Lee Wai Kong, 이주형(가천대학교), 윤은철(건국대학교), 감태의(고려대학교), 하태준(광운대학교), 성경모, 이재욱, 조성훈(부산대학교), 김명옥(브이산업), 박정민(삼성전자), 김한울(서울과학기술대학교), 우규식(송실대학교), 주인찬(아주대학교), 백현일(우송정보대학), 우명균(울산대학교), 박종관(전북대학교), 강동원(중앙대학교), 이재욱, 김태현(홍익대학교)

이상 21명

〈학생회원〉

김유진(UNIST), 권순범(건국대학교), 이준원(경북대학교), 백창재(대구대학교), 박재현, 김가현(동국대학교), 서범석(명지전문대학), 송민주, 이가현(목포대학교), 최기재(성균관대학교), 박종은, 이해근, 김도곤, 심은석(연세대학교), 이지연, 마세리, 장민희, 김서현, 나미혜, 최예진, 장유진(이화여자대학교), 박근혜(전북대학교), 박서현(중앙대학교), 곽호진(충남대학교), 우성현, 이지환(한국교통대학교), 이시은, 임정훈(한국기술교육대학교), 김성주(한국외국어대학교), 김용록, 서주연, 권혁민, 신원(한양대학교), 정아현, 이장후(호서대학교)

이상 35명

학회일지

www.theieie.org

THE INSTITUTE OF
ELECTRONICS AND INFORMATION
ENGINEERS

(2022년 9월 16일 ~ 10월 14일)

1. 행사 개최

회의 명칭	일시	장소	주요 안건
제 4차 선거관리위원 회의	9.22 17:00	학회 회의실	2023년도 임원 선출 준비 논의 외
제 1차 후보추천위원 회의	9.23 17:00	학회 회의실	후보 추천에 관한 사항 외
제 1차 포상위원 온라인 회의	10.11 17:30	학회 회의실	학회상 및 해동상 수상후보자 심의 외

2. 행사 개최

구분	행사명	기간	장소
반도체소사이어티	2022 IoT Technology & Business 포럼 (자율주행차)	9.14	온라인 개최
RF집적회로연구회	제22회 RF/아날로그 회로 워크샵	9.22-24	라마다프라자 제주호텔
신호처리소사이어티	제 32회 신호처리합동학술대회	9.29-30	이화여대
반도체소사이어티	제5회 반도체 산학연 교류 워크샵	10.5-6	코엑스 컨벤션홀 (온라인 병행)

선박 빌지수 모니터링 기술



김영진 편집위원
(한국생산기술연구원)

유엔총회에서는 인간환경회의 (1972년 6월 5일)를 개최한 6월 5일을 “세계환경의 날”로 채택하고 환경개선을 위하여 지속적인 노력을 전개하였으나 기상 이변 등 인간환경 피해는 증가하고 있는 상황이다. 그래서 본 특집호에서는 해양 환경오염의 주요 원인 중 하나인 선박의 오염물질(빌지수) 유출로 인한 해양 생태계 파괴와 해양생물에 대한 피해를 줄일 수 있는 선박 빌지수 분리 및 모니터링 관련기술을 소개하려 한다. 학계 및 산업계 전문가의 원고 4편을 통해 선박에서 발생하는 오염물질의 특징 및 원인 그리고 오염수를 제거하기 위한 선박용 빌지시스템 구성과 운영에 대하여 상세히 소개하고, 암묵지(Hidden Knowledge) 데이터 기반의 인공지능 기술을 접목할 수 있는 미래 조선산업 육성 방안에 대하여 제안하였다.

첫째, “인공지능 기술과 조선 산업(우종식 교수)”에서는 조선 산업의 특징과 경쟁력 요소를 분석한 후 조선 산업에 인공지능 및 융·복합 기술 적용의 필요성을 설명하고, 수십 년간 축적된 설계 및 엔지니어 관련 암묵지를 디지털 데이터로 전환 후 현장에 적용할 수 있는 방안, 나아가 인공지능

기반 조선 산업 육성 방안에 대하여 제안 하였다.

둘째, “선박용 빌지시스템 구성 및 운영(류재우 책임)”에서는 해양환경 오염의 주요원인인 선박 발생 빌지수(Bilge water)의 발생 원인과 구성 물질을 설명하고, 오염수 제거를 위한 선박 내 빌지분리시스템의 구성과 운용방법에 대하여 단계적으로 소개하였다.

셋째, “선박용 빌지 분리시스템(김순규 소장)”에서는 선박에서 발생하는 빌지수를 분리 배출하기 위한 선박용 빌지수 분리시스템의 구성과 특징에 대하여 소개하였고, 빌지수 무단배출 의무규정 준수를 위하여 국제해사기구-IMO MEPC 107(49)에서 규정하는 15 ± 5 ppm 이상의 빌지오일 자동검출 후 경보 및 배출 차단 후 빌지 탱크로 재순환 할 수 있는 시스템에 대하여 자세히 소개하였다.

넷째, “빌지오일 경보 및 배출제어 시스템(정도영 책임)”에서는 오염수 분리 배출을 위하여 구축된 “빌지분리시스템”에서 빌지 오일을 검출한 후 경보 및 배출제어를 위한 융복합 모니터링 기술을 소개하였다.

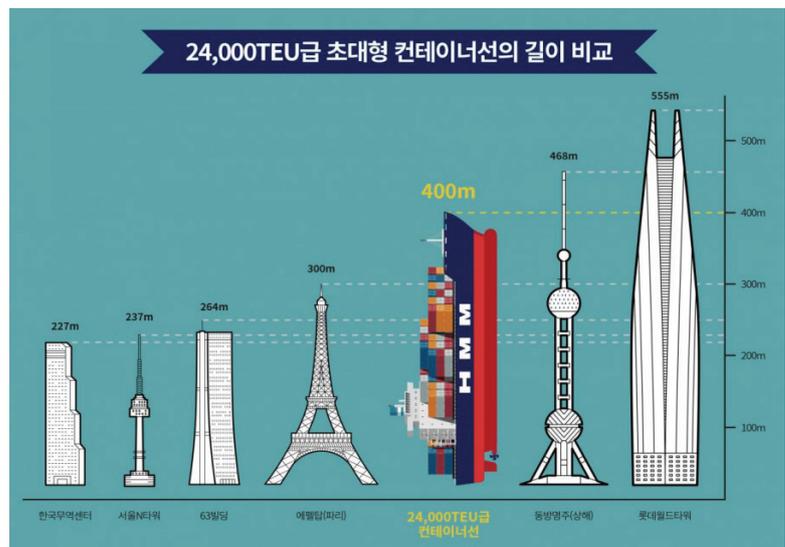
본 특집호를 위하여 옥고를 보내주신 집필진 여러분께 감사드리오며, 본 특집호가 해양환경 오염 및 환경 파괴를 방지하고 디지털 기반 미래 조선산업 구축과 경쟁력 강화에 기여할 수 있기를 기원한다.

인공지능 기술과 조선 산업

I. 조선 산업의 특징

오대양을 누비며 지구상 대부분 국가들의 심부름꾼 역할을 하고 있는 대형 선박들의 97%는 극동지역의 한국, 중국, 일본에서 건조되고 있다. <그림 1>에서 보듯 표준 컨테이너 박스 24,000개까지 실을 수 있는 대형 컨테이너 선박의 길이는 약 400m로서 육상의 최고층 건물의 높이와 비견된다.

조선 산업을 한마디로 정의하기는 쉽지 않으나, 다른 산업들과 차별화되는 몇 가지 특징들을 살펴보면 조선 산업에 대해 이해할 수 있다. 선박과 해양플랜트는 물이 존재하는 공간에서 스스로 이동하거나 정해진 위치에 설치되는 구조물로서 그 용도가 전혀 다르다 할 수 있으므로 본 원고에서는 선박에 국한하여 설명하고자 한다.



<그림 1> 대형 상선의 크기



우종식
거제대학교

선박은 ‘만든다(manufacturing)’라는 표현보다 ‘건조한다(building)’는 표현을 사용한다. 외견상 길이가 수 백미터 되는 바다에 떠있는 건조물이고 대형 육상 건물이 가지는 특징과 고려사항들을 대부분 갖출 뿐만 아니라 수명기간 동안 파도 위에서 늘 움직이므로 건축물 이상의 해상안전 관련 기술이 요구되기에 ‘조선’을 ‘Shipbuilding’이라 칭한다. 강이나 얇은 연안을 항행하는 선박들은 기술적 요구사항이 상대적으로 많지 않거나 자연환경이 가혹하지 않으므로 ‘만든다’고 할 수도 있겠다.

조선의 역사를 간략히 살펴보면, 수백 년 전 중세시대에는 유럽이 세계 탐험을 통해 영토 확장을 주도하던 시대였고, 선박은 노를 젓는 갤리선, 범선, 증기선, 내연기관선으로 발전하여 왔다. 20세기 들어서며 쇠를 녹여 있는 용접기술이 등장하고 세계 1, 2차 대전을 거치며 미국에 의해 주도된 전쟁용 선박의 대량생산 기술이 연합국들에게 공유되었다. 그 후 패전국 일본이 미국의 양산 기술(모듈공법)을 전수받아 1950년대부터 약 반백년 동안 세계 조선 산업을 좌지우지하였고 21세기 들어서면서 그 지위가 한국으로 이동되어 현재에 이르고 있는데, <그림 2>에서는 세계 조선 선진국의 변천과정을 보여주고 있다.

우선 조선 산업은 수십~수백만 단위의 고객, 제품, 협력사, 공정, 장비, 자재 등을 동시에 관리하는 대형 복합 장치 산업이다. 주문받은 한 척의 대형 선박을 2~3년간 건조하는 동안 공정간 작업자, 설비, 자재의 이동 상황을 실시간으로 파악하고 제 조직의 구성원들이 오랜 기간 체



<그림 2> 세계 조선 선진국의 변천



<그림 3> 조선 산업의 특징

화된 암묵지(Hidden Knowledge)를 바탕으로 연결되어 계획과 실행을 일치시켜나감으로써 고 품질의 선박을 주문주에게 적기에 인도할 수 있게 된다. 현재 한국에서 건조된 선박이 세계적으로 품질을 인정받고 세계 선박 발주량의 절반 정도를 수주하게 된 것도 지난 50년간 한국 조선소들에 의해 품질에 직결되는 생산 공법이 크게 진화하였기 때문이다. <그림 3>은 조선 산업이 가지는 주요 특징들을 보여주고 있다.

선박을 생산하는 순서는 <그림 4>와 같이 건물 내에서 자동차 생산라인이 흘러가듯이 선박도 특수설비가 갖추



<그림 4> 선박 건조 주요 공정

어진 넓은 대지에서 공정(Task)간 흐름생산으로 건조된다고 할 수 있다. 선박 발주자로부터 계약에 의해 주문을 받게 되면 발주자 맞춤형 건조계약서에 따라 설계를 시작하고, 필요한 (기)자재들을 구입하여 시운전할 때까지 공정별 수천 명의 작업자들이 건조에 참여한다.

이 과정에서 많은 작업자들이 넓은 공간에서 선박 당 수백 개의 블록을 제작하고 조립하므로, 전체적인 프로젝트 관리(PM)의 중요성은 물론이고 (기)자재의 적시 적소 조달, 블록들의 조립 및 의장, 그리고 각 블록에 대한 3~7회의 도장(painting), 대 중량 블록들의 장소 이동 등의 활동이 수십 년간 그 업무에 종사해 온 숙련 작업자들에 의해 계획되고 지휘된다.

지구 대기환경 보전 활동의 하나로 UN 산하 국제해사기구(IMO)는 2020년 1월 1일부터 선박이 배출하는 황산화물 허용치를 대폭 강화함으로써 기존의 중질유(속칭 벙커C유) 대신 액화천연가스(LNG)를 선박운항의 연료로 사용하도록 유도하였다. 이 강제 규정의 발효로 많은 원양 상선들이 임시로 굴뚝(Funnel)에 황산화물 여과장치(Scrubber)를 설치하거나 LNG를 연료로 추진되는 선박으로 대체하고 있다. 또한 기후위기에 대한 경각심과 함께 청정 LNG의 수송 수요가 커지면서 LNG 운반선(LNGC)도 그 성능이 빠르게 개선되고 있는데, 아래 <그림 5>는 북극 항로에서 자체적으로 쇄빙하며 운항할 수 있는 LNG 운반선이다.



<그림 5> 쇄빙 천연가스 운반선(LNGC)

II. 조선 산업의 인공지능 및 융·복합기술 적용

1. 당위성

한국에서 중공업으로서 조선 산업이 태동한 1970년대부터 세계 선박 생산의 리더가 되어온 지난 20년 동안 상선의 품질은 자타가 인정하는 세계 1등이 되었고 그러한 상선을 건조하는데 필요한 (기)자재 국산화율도 90%가 넘는다. 수요는 생겼으나 지구상에 누구도 경험하지 못한 해양에서의 석유(FPSO)와 천연가스(FLNG)를 생산하는 고난이도의 해양 설비들도 실물 건조의 선도자 역할을 수행한 국가가 한국이다.

그러나 앞으로도 지속적으로 1등을 유지할 수 있을 것인지에 대한 성찰이 필요한 시점이 목전에 도래하였다. 인터넷 기반의 정보혁명이었던 3차 산업혁명이 성숙되어 이제 ICT 기반의 초연결과 융합이 시도되는 4차 산업혁명(이하 4IR)이 진행되고 있다. 조선 산업뿐만 아니라 1960대 이후 우리나라 근대화를 이끌었던 중화학공업 대부분이 이러한 지속 가능한 경쟁력 유지에 대해 고민을 시작했다.

그 고민을 해결하기 위한 첫 단계는 숙련 작업자의 고기능 암묵지를 영속적이고 체계적으로 활용할 수 있는 ‘디지털 데이터’로 전환하는 작업이다. 이 활동과 현상을 우리는 ‘디지털 전환(Digital Transformation, DT 또는 Digital Exchange, DX)라고 부르고 있다.

현재까지의 생산 방식에 근본적인 변화를 주지 않으면 국내는 물론 세계적 경쟁력을 유지할 수 없을 것이라는 징후는 다양한 측면에서 확인된다. 한국은 주 52시간 근로제와 최저 임금제가 시행되고 있고 인력의 고령화로 신규로 투입되어야 할 생산 가능 인구가 빠르게 줄어들고 있다. 또한 장기간의 세계적 경제 불황과 정치적 불안정으로 선박 가격 회복이 불투명한 상황이다. 이와 연계하여 인건비, 자재비, 운영비의 지속적인 상승으로 영업 경쟁력이 저하되고 있어 R&D 및 기술개발 투자가 축소되는 악순환이 반복되고 있다. 그러나 이러한 내부 제도와 외부로부터의 영향을 적게 받는 후발 국가들에게는 기회가 될 수 있다. 산업별로 경쟁사, 경쟁국가 간 기술력 격

차가 계속 좁혀지는 상황이므로 현재 근무하는 방식으로 는 미래가 없다고 단언할 수 있겠다.

업무 방식의 변화가 선택이 아닌 필수라면 ICT 기반의 4IR 핵심기술을 접목하여 지속 가능한 경쟁력을 확보하 기 위해서는 사람이 없거나 적어도 생산 현장이 가동될 수 있도록 데이터 및 프로세스 기반의 첨단 디지털 조선 소를 조속히 구축하는 길 밖에 없다.

2. 4IR의 조선 산업 적용 방향

조선 산업도 디지털 전환이 가능할까?

기계장비, 전자부품, 의약품 등 일반 제조업에서 4IR 은 양산 조립용 로봇, 부품 제작용 3D 프린터, 데이터 기 반의 자동화 설비 등 생산업무 자체를 인간으로부터 기 계로 용이하게 대체할 수 있다. 그러나 조선 산업은 선 박의 크기를 고려할 때 기계로 대체할 수 있는 공정 또 는 단위작업에 한계가 뚜렷하여 생산 수단의 70%가 인력 일 수밖에 없는 상황이다. 그러므로 조선 산업은 기계가 아닌 사람이 초연결, 초지능화를 통해 효율성을 극대화 하는데 초점을 둔다. 즉, 작업자의 연결인 IoH(Internet of Human) 또는 조직의 연결인 IoO(Internet of Organization)에 대한 관심이 큰 산업이라고 할 수 있다. <그림 6>에서는 이러한 특징을 가지고 있는 조선 산업에 서의 정보전달 형태를 보여주고 있다.

IoT, 모바일, 클라우드, AI, AR/VR 등 4IR 핵심기술을 업무 전반에 적용하여 디지털 기반으로 모든 것이 연결된 ‘Connected Ship Yard’를 구축하고, 궁극적으로는 프로 세스, 인력, 인프라가 획기적으로 변화한 ‘첨단 디지털 조 선소’를 구축할 수 있다. 이는 4IR이 지향하는 ‘사람, 사 물, 공간을 초연결, 초지능화’하는 혁신을 통해 극복될 수



<그림 6> 조선 산업에서의 정보전달 형태

있으므로 조선 산업도 4IR에 의해 직접적인 수혜를 받는 산업이 될 수 있을 것이다.

3. 한국 대형 조선소의 디지털 트랜스포메이션

국내 주요 조선소들은 2010년대 중반부터 4IR 대응 및 디지털 전환을 진행하는 활동을 활발하게 진행해 오 고 있다.

가. D 조선소(DX추진협의회)

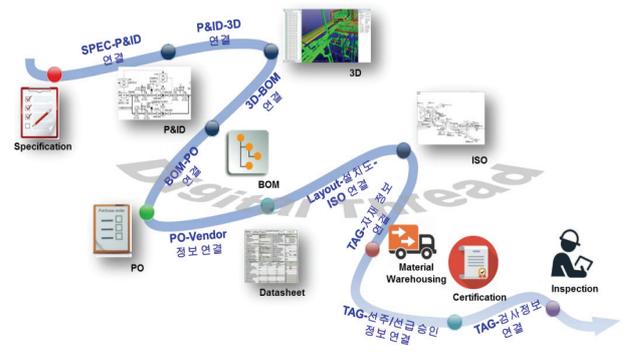
<그림 7>에서는 디지털 조선소에서의 디지털 트윈기반 디지털 활동사례들에 대하여 소개하고 있다.

1) Digital Management

조선소에 Digital Twin을 구축하여 실시간 모니터링이 가능한 환경을 마련하고, 적시 적소에 필요한 맞춤형 분석 정보를 제공하여 데이터 기반의 의사결정이 가능하도 록 한다.



<그림 7> 디지털 조선소에서의 디지털 활동 사례



<그림 8> 로봇프로세스(RPA)에 의한 자재 입고

2) Digital Engineering

인공지능, 빅데이터 등의 기술을 접목하여 설계 자동화(AI-CAD)를 실현하고 사람/도면 중심의 업무수행 체계를 AI/Model 중심의 업무수행 체계로 전환한다.

철판의 경제적 사용을 위한 지능형 네스팅(Nesting), 설계자의 휴먼에러를 최소화 하는 AI 기반 챗봇시스템, AI 기반의 자동 배관 및 전산망 설계, 필요 자재량 자동 산출 및 입고 과정 모니터링 업무 등이 해당된다.

〈그림 8〉은 로봇프로세스(RPA) 기반의 조달 업무를 도식화 한 것이다.

3) Digital Manufacturing

조선 공정별 맞춤형 협업시스템(작업자↔로봇)을 통해 제조 핵심역량을 강화하고 생산성을 향상시키기 위해 CAD, VR, AR, IoT 등의 기술을 적용하여 생산 공정의 실시간 모니터링과 생산량 최적화를 달성한다. 아래 〈그림 9〉는 로봇과의 협동작업, 로봇 대체작업의 모습을 보여준다.

4) Digital Production

최신의 ICT 기술을 선박에 접목하여 경제적이고 안전하며 편의성이 향상된 선박을 고객에게 인도하고, 선주의 운항 경제성 향상에 직접적으로 기여하는 신규 서비스 모델을 창출함으로써 조선소는 선박 수주 경쟁력을 제고할 수 있다. 또한 확대된 서비스로서 운항중인 선박의 주요 데이터를 건조한 조선소가 실시간 공유함으로써 운항 중인 고객에게 즉각적인 원격지원이 가능해지고 조선소는 더 개선된 선박을 건조할 수 있게 되는데 〈그림 10〉에서는 이러한 디지털 선박의 경쟁력 요소들을 보여주고 있다.

5) Digital Platform

ICT 인프라를 고도화하면 DT에 필요한 IoT, AI, VR/



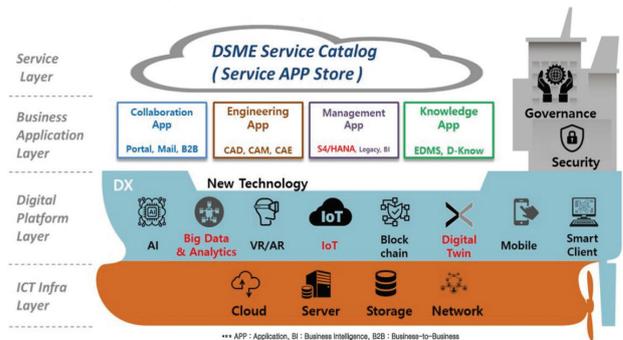
사람과 로봇의 협동작업

밀폐공간 용접 로봇

〈그림 9〉 협동작업과 로봇에 의한 대체작업



〈그림 10〉 디지털 선박의 경쟁력 요소



〈그림 11〉 선박의 디지털 플랫폼 및 구성요소

AR, Cloud 등 핵심기술 플랫폼을 구축하고 이 플랫폼을 디지털 선박에 그대로 적용할 수 있다. 이를 위해 고성능 컴퓨터 기반의 사용자 중심 근무환경을 구축하고, 외부 파트너들과의 협업 환경을 고도화하며, 사용자 편의성이 보장되도록 보안시스템을 강화할 필요가 있다. 〈그림 11〉은 디지털 선박이 육상과 실시간으로 데이터를 송수신할 수 있는 플랫폼의 구성요소들을 나타내고 있다.

6) Digital Culture

디지털 조선소에서 스마트 선박이 건조되기 위해서는 그 중심에 사람이 있다. 이 작업자에게 맨 먼저 디지털 마인드가 형성되어야 하고, 디지털 리더십이 갖추어져야 하며 기업은 디지털 정책으로 경영됨이 바람직하다. 생산 현장에서의 오랜 기간의 암묵지는 이러한 마인드를 바탕으로 디지털 데이터로 가시화될 수 있고 Smart Workplace에서는 ICT 기반의 AI 알고리즘의 적용으로 생산 효율을 극대화할 수 있다.

이러한 활동들이 정상적으로 마무리 되면 아래 〈그림



〈그림 12〉 스마트 조선소(Smart Shipyard)의 Digital Twin 구축 방향



〈그림 14〉 가상 조선소인 Digital Twin Shipyard

12)와 같이 현재의 아날로그 조선소는 디지털 조선소로 그 모습을 바꿀 것으로 기대된다.

나. S 조선소(스마트SHI추진사무국)

S사는 2010년 9월 KT 와이브로망을 구축함으로써 설계, 구매 등 전체 업무 영역을 ICT 기술로 연결하여 효율을 극대화하고 있다. 2019년에는 SK와 업계 최초로 5G 자을 원격 모형 선박을 시험적으로 운항한 바 있다.

생산 현장에서는 건조중인 선박의 도면을 출력한 종이로 확인하는 작업 대신 〈그림 13〉과 같이 스마트폰에 증강현실(AR)을 활용하여 작업할 배관 및 전계 장치가 3D로 표시되게 함으로써 도면 판독 시간을 줄이고 설치 오류도 상당부분 예방하고 있다.



〈그림 13〉 스마트폰에 3D 도면으로 표현되는 작업 대상 블록

그리고 챗봇과 딥러닝 기반 이미지 인식, 텍스트 분석 등의 AI 및 로봇프로세스자동화(삼성SDS RPA) 기술의 적용도 확대 시행하고 있다.

다. H 조선소(Future Of Shipyard(FOS)사무국)

H사는 2023년에 1단계인 ‘눈에 보이는 조선소’를 완료하고, 2026년까지는 2단계인 ‘연결되고 예측 가능한 최적화된 공장’을 완료할 계획을 수립하였다. 건조 현황, 온실가스 배출량, 크레인, 지게차 등을 모니터링하는 가상 조선소로서 ‘Twin FOS’를 구현하고자 한다. 또, 3단계 ‘지능형 자율 운영 조선소’를 2030년까지 완료하면 최종적으로 생산성 30% 향상, 공기 30% 단축, 낭비 제로(0)의 목표가 달성될 것으로 기대하고 있다. 〈그림 14〉는 1단계 중간 결과물로서 디지털 트윈 야드를 구축한 사례를 보여준다.

III. 데이터 기반의 암묵지 이전 및 현장적용 사례

1. 스마트 강제 적치장

대형 조선소는 연간 50~60척의 대형 상선을 생산하여 발주자에게 인도할 수 있는 정도의 설비와 기술을 보유하고 있다. 이러한 생산은 생산계획에 따라 입체적으로 진행되는데 앞에서 설명한 바와 같이 설계가 진행되면서 병행하여 제철소로부터 선박 건조용 철판을 미리 주문하게



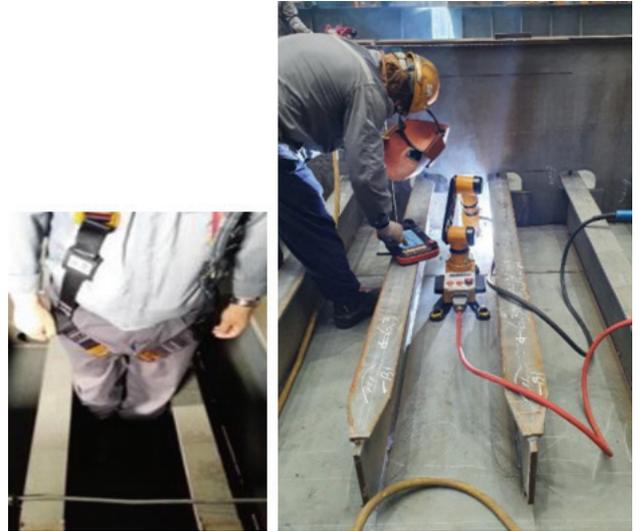
〈그림 15〉 디지털 강재 적치장

된다. 제철소로부터 선박을 이용하여 배달된 철판들은 입고된 순서대로 안벽(Quayside)에 순차적으로 쌓을 수밖에 없는데 생산 현장에서는 다양한 선박이 건조되고 있으므로 필요한 철판도 쌓인 순서대로 사용할 수가 없는 어려움이 있다. 지금까지는 강재 적치장에서 전자석이 매달린 소형 크레인을 타고 숙련된 작업자가 가장 효율적으로 빠른 이동속도로 현장에서 필요로 하는 철판을 꺼내 주었는데, 안전과 날씨, 운전자의 피로도 등을 고려할 때 그 생산성에는 한계가 있을 수밖에 없다.

〈그림 15〉와 같이 최근에는 철판의 입고 정보를 디지털화한 후 강재 적치, 선별, 배출 정보를 대일정 생산계획과 연동하여 작업량을 최소화함으로써 효율성을 제고하고 신호수의 안전을 지키며 크레인 운전자의 근골격계 질환을 예방하려는 시도를 통해 부분적인 성과를 얻고 있다.

2. 협소구역 포터블 용접로봇

대형 선박은 많은 화물을 실어야 하는데 정적 수압을 극복함과 동시에 운항 중 파도로부터 구조적으로 안전해야 하므로 선박 외피(Hull)의 안쪽에 견고하게 보강재를 용접하여 붙이게 된다. 외력을 크게 받는 부위에는 이 내면 보강재도 더 촘촘하게 설치해야 하나 이런 부위에는 작업자가 용접자세를 취하는 것이 어렵거나 접근이 불가능한 경우도 많다. 오랜 기간 용접을 한 숙련자는 거울의 도움을 받아 팔만 넣어 용접을 하는 사례들도 있었으나 숙련 작업자의 부족과 나쁜 자세로부터 기인되는 근골격계 질환 등의 어려움이 수십 년간 반복되어 왔다. 〈그림 16〉은 기피업무, 위험작업, 숙련공이 부족



〈그림 16〉 협소구역 용접용 로봇

한 작업들이 AI로의 전환을 통해 지능화된 로봇이 담당함을 보여준다.

3. 3D 가열 곡가공

선박의 형상은 운항 중에 파도, 바람 등의 저항을 줄이기 위해 앞부분은 뾰족하게 설계한다. 또, 뒷부분은 선원들의 거주 공간, 엔진 및 프로펠러 등 중요한 설비가 많이 위치하고 있어서 외관이 3차원 형태의 곡면으로 이루어지는 경우가 많다. 대형 선박의 외피(Hull)는 1천개 이상의 철판 조각이 용접으로 이어져 형성되는데 선수부와 선미부의 곡면용 철판을 설계도면처럼 입체적으로 만들기 위해서는 〈그림 17〉과 같이 숙련된 작업자가 양손에 가열용 토치와 물 호스를 들고 경험적으로 철판을 3차원 형



〈그림 17〉 숙련 작업자에 의한 강판의 3D 가공작업



〈그림 18〉 로봇에 의한 강판의 3D 열간가공 작업

상으로 휘게 한다. 이런 작업은 오랜 기간의 경험을 기반으로 하는 작업이라 미숙련 작업자에게는 어려운 일이라 할 수 있다.

이러한 작업을 위해 필요한 데이터로는 철판의 성분과 두께, 가열 토치의 불꽃세기, 철판과의 거리 및 각도, 물을 뿌리는 시간과 양, 대기 온도와 습도 등이 필요하다. 이 작업을 하는 여러 작업자의 다양한 암묵지를 변수로 데이터화 하고 정제, 처리하여 기계학습(Machine Learning) 알고리즘으로 도면과의 일치 여부를 가려낼 수 있을 것이고, 이러한 데이터를 확보하면 철판에 물리적인 가열 및 냉각 장치인 지능형 열간 가공기를 설치하여 숙련자가 아니더라도 철판에 적절한 변형을 줄 수 있을 것이다.

〈그림 18〉은 숙련 작업자가 양팔로 조작하는 행위에 담긴 암묵지 기반의 데이터를 이용하여 실제로 로봇팔이 유사하게 협업함으로써 이웃한 철판과 형상적으로 일치되게 선 접촉한 상태에서 쉬운 용접이 이루어지도록 한다.

4. 도장불량 식별 시스템

선박의 외판(Hull)은 일생동안 바닷물과 접촉된 상태이고 선박 내부도 항상 염분이 함유된 공기에 노출되어 있으므로 구조를 형성하는 모든 철판들이 빠른 속도로 부식하게 된다. 이를 예방하거나 지연시키기 위해 철판뿐만 아니라 장비에도 도장작업(Painting)을 하게 되는데, 대형 선박의 외판부에는 통상 5~7회의 도장작업을 하게 된다. 이 때 선박의 사용 수명 등을 고려한 표준 도장두께가



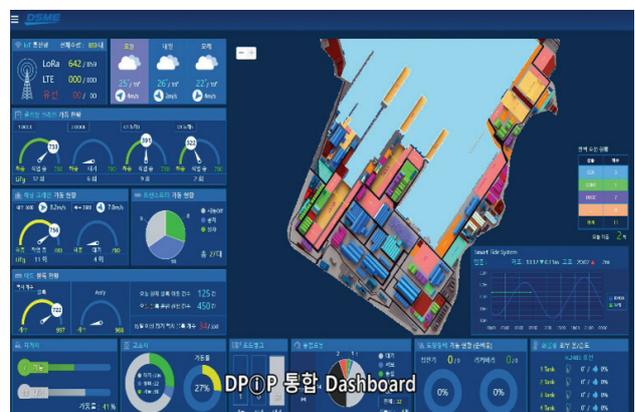
〈그림 19〉 CNN AI를 활용한 철판 도장품질 검사장치

규칙으로 정해져 있으므로 그 넓은 도장면 전체에 대해 도료의 두께를 검사하기는 매우 어렵다.

그러므로 도장면의 형상 데이터를 얻어 CNN 기법의 인공지능을 통해 철판 외부 도장 불량을 판단하거나, 초음파 탐촉자(IoT 센서)를 활용한 늘어난 철판의 두께 데이터로부터 철판 내외부의 도료 두께를 검사할 수 있다. 〈그림 19〉는 도료 두께 데이터를 얻기 위한 장치를 보여 준다.

5. 스마트 물류 & 설비 모니터링

대형 조선소의 경우 백만 평 이상의 넓은 부지(Yard)를 활용하여 손바닥 크기의 소부재들이 길이 300~400m의 대형 선박이 될 때까지 다단계로 조립되고 탑재되는 흐름 생산 체계를 가지고 있다. 그런데 재료가 대부분 무거운 철판이다 보니 흐름생산 체계에서 소부재가 덩치가 커지면서 50~500톤 중량의 선체 블록들을 Yard 내에서 중



〈그림 20〉 Yard 내 실시간 물류흐름 파악용 Dashboard



〈그림 21〉 IoT 기반의 생산자원용 중장비 위치파악



〈그림 22〉 드론을 이용한 소형 블록들의 현 위치 파악

장비를 이용해 계속 운반을 해야 한다. 이 경우 교통 체증을 줄이고 안전을 도모하기 위해 스마트 물류시스템이 도입되어야 한다. 이 물류시스템에 투입되는 생산 장비들의 사용 현황은 〈그림 20〉에서와 같이 종합상황판에서 알려주게 된다.

그리고 〈그림 21〉에서와 같이 Yard 내에는 다수의 생산 지원 중장비들이 활용되는데 종합상황판의 세부 내용으로 고소차, 지게차, 트랜스포터 등의 위치, 사용 상황 등을 IoT 기반으로 실시간으로 확인해 중장비를 찾는 수색과 대기 시간을 최소화하려는 시도가 진행 중이다.

또한 Yard 내에는 〈그림 22〉와 같이 매일 수백 개의 선체 구성용 블록들이 공터에 임시 보관되는데 드론을 이용하여 실시간으로 블록의 위치와 적치 상태를 조망하여 물류 관제센터에서 통제하기 시작하였다.

IV. 인공지능 기반 조선 산업의 향후 전망

지금까지 조선소들은 사람에 의한 관리에 의존하여 왔



〈그림 23〉 Metaverse에서의 생산 공정 회의(상상도)

고 필연적으로 경험 기반의 예측이 갖는 한계와 반복 작업에 따른 실수 등을 완전히 막을 수는 없는 상태이다. 그러므로 가능하다면 실시간으로 조선소를 관리하고 실수 없이 운영할 수 있는 방법을 시도하고 있는데 바로 ‘Digital Twin Shipyard’이다.

최근 들어 건축, 조선, 자동차 등의 산업계는 게임엔진에 관심이 크다. 3D 그래픽으로 가상공간을 만들어 캐릭터의 움직임 구현에 사용되던 게임엔진이 최근에는 자동주행 시뮬레이션을 통한 실시간 오류 및 기능 변화의 파악 등 산업계의 스마트화에 폭넓게 활용되기 시작하였다. 〈그림 23〉과 같이 대형 조선소 중에는 게임엔진을 이용해 조선소 전체를 디지털 플랫폼에서 3D로 현실과 똑같이 구현하고, 직원들이 가상현실 속에서 실시간으로 오류가 생긴 지점을 파악하거나 시뮬레이션을 통해 효율적인 조선소 운영방식을 찾을 수 있도록 지원하고 있다. 그러므로 디지털 트윈 조선소가 되기 위해서는 작업하는 방식과 작업 공간이 디지털 플랫폼 내에서 정의되고 작동하여야 한다.

1. VR(가상현실), AR(증강현실)로의 전환

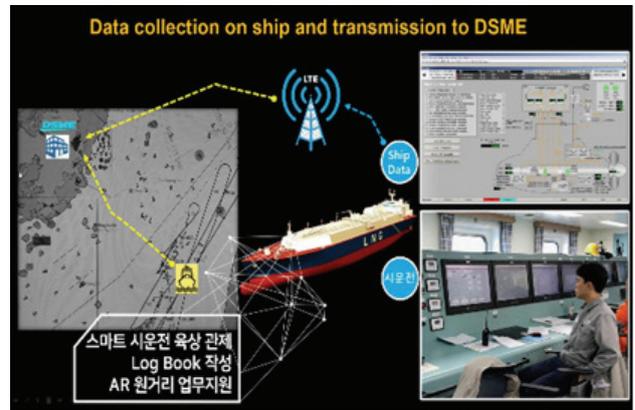
VR 및 물리엔진 기반 시뮬레이션으로 작업 대상 블록 위에 3D 도면을 겹쳐 필요한 (기)자재의 종류 및 설치 방법을 미리 파악할 수 있고, 숙련도가 낮은 작업자에게 〈그림 24〉와 같이 안전한 환경에서 학습용 자재의 낭비 없이 훈련을 반복할 수 있으며, 〈그림 25〉와 같이 건조된 선박을 운용할 선원들에게 인도 전에 미리 선박 사용에 대한 트레이닝도 가능해 질 것이다.



〈그림 24〉 VR 기반의 도장 훈련 시스템



〈그림 25〉 AR 기반의 선원 훈련 시스템



〈그림 26〉 해상 시운전 중인 선박을 실시간으로 모니터링하는 관제센터

2. 언택트(리모트)로의 전환

스마트 시운전 센터에서는 시운전 중인 선박들의 실시간 육상 관제는 물론이고 안벽 또는 해상에 위치한 선박들에 대한 원격검사로 빠르고 정확한 의사결정을 통해 생산성을 향상시킬 뿐만 아니라 주문주의 만족도도 향상시키기 시작하였다. 〈그림 26〉은 해상에서 시운전 중인 선박의 상황을 육상 관제센터에서 실시간으로 파악하는 모습을 보여주는데 향후에는 모든 단위 작업이 이러한 방식으로 실시간 모니터링 될 수 있을 것이다.

3. 모바일로의 전환

생산 현장에 모바일 기기와 스마트워크스테이션(Kiosk)을 설치하면 현장에서 도면의 개정에 따른 자재 또는 공정 등의 변경 정보를 쉽게 확인함으로써 오작업, 재작업, 대기 등의 발생을 최소화할 수 있다.

또한 〈그림 27〉과 같이 현장 작업자가 사무실과 소통



〈그림 27〉 현장에서 휴대전화로 중장비 수배 및 자재정보 파악

하기 위해 이동하고 회의하는 수고를 절감하고 생산 공정 현황 등을 실시간으로 공유함으로써 작업자의 피로도 저감 및 신속한 의사결정에 도움이 될 것이다.

4. AI의 기계학습(ML)을 활용한 작업환경 개선 및 에너지 효율 제어

대표적인 고부가 선박이자 주력 제품인 LNGC는 국내 대형 조선소는 연간 24척까지 건조할 목표를 가지고 있다. 그러므로 생산에서의 핵심 관리 대상인 화물창(Cargo Tank)에 대해 IoT, 빅데이터, ML/AI 등을 활용하여 작업환경 변화를 예측하는 환경 모니터링 시스템과 에너지 효율 개선을 위한 자율 원격제어 시스템을 도입할 필요가 있다. <그림 28>은 LNGC의 4개 화물창 내부의 온도 및 습도를 실시간으로 보여주는 화면이고, <그림 29>는 용접부 품질관리를 위해 화물창 내부의 온습도를 조절하는 화면이다.

이러한 시스템이 구축되면 사무실과 화물창을 여러 번 왕복하며 온습도 계기를 작동시키는 작업자의 수고가 절감될 뿐만 아니라 정확한 예측과 실시간 자율 동작으로

혹서기/혹한기에 작업 공간 내 환경 악화를 예방하고 에너지 낭비도 줄일 수 있을 것이다.

그리고 블록들의 도장은 대기오염을 방지하기 위해 밀폐된 공간 내에서 작업하게 되는데 공간 내부의 오염도 및 작업자의 안전, 그리고 정화된 배기가스의 오염도 등이 실시간으로 예측되고 관리될 필요가 있다. 국내의 대형 조선소들은 근래에 들어 밀폐공간에서 IoT 기반의 빅데이터를 취득하고 Digital Twin 센터에서 실시간으로 모니터링하기 시작하였다.



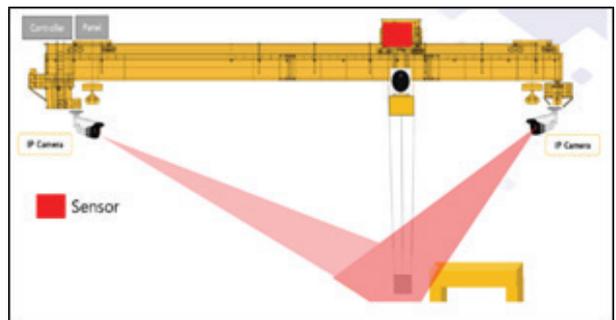
<그림 30> 선박 화재 모니터링 및 밀폐구역 유해가스 실시간 알람



<그림 28> 화물창 모니터링



<그림 29> 제습기 모니터링



<그림 31> 크레인 및 중장비 충돌회피 시 기술

5. 실시간 안전 및 환경 모니터링

블록 또는 선박의 형태를 갖추기 시작한 밀폐 공간에는 많은 작업자들이 내부공정을 위해 들어가야 하는데 그 밀폐된 공간에서 유해가스로 인한 질식 또는 휘발성 가스에 의한 폭발 등의 안전사고 위험 등도 실시간으로 각종 센서에 의해 모니터링 되어야 하고 작업자의 대기 등으로 인한 낭비도 최소화하여야 한다. <그림 30>은 각각의 선박에 대해 안전 상황을 점검해 볼 수 있는 화면이다. 또한 다양한 크기의 중량물을 Yard 내에서 빈번히 운반, 설치해야 하므로 늘 충돌과 추락에 대비하여야 하므로 24시간 감시가 필요할 뿐만 아니라 적절한 조치가 가능하도록 <그림 31>과 같이 지능형 모니터링 시스템이 구축되어야 할 것이다.

V. 결론

가까운 장래에 육상에서의 자율자동차, 도심항공 모빌리티(UAM)처럼 해상에서도 초연결, 초지능화와 같은 4IR의 성과가 반영된 친환경적, 경제적, 자율적으로 운항하는 신개념 선박이 등장할 것이고 그 수요가 점증할 것으로 예상된다. 그러므로 조선소의 생산, 운영에 있어서도 첨단기업들이 일하는 방법과 비견될 만큼 디지털 기술을 맞춤형으로 적용하고 작업하는 방법의 혁신을 달성한다면, 조선 산업은 경쟁력과 수익성을 유지하면서 수출



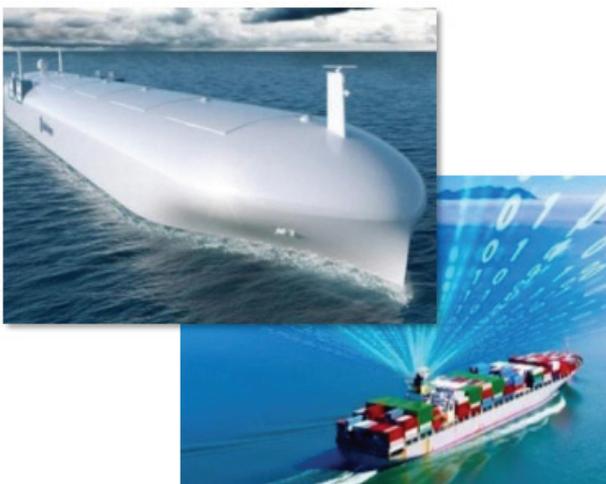
<그림 33> Smart Shipyard(상상도)

산업이자 성장산업의 지위를 지속적으로 유지할 것이다. 즉, 4IR 시대에서 ‘제품’과 ‘일하는 방법’에서 ‘디지털 트랜스포메이션’을 조기에 이룰 수 있다면, <그림32-33>과 같이 조선 산업은 미래에도 유망한 산업으로 남아 있을 것이다.

※ 본 고에 인용된 그림, 사진 중 인터넷 브라우즈에 인용되지 않는 것은 대우조선해양(주)의 협조를 받았음을 밝힙니다.

참고 문헌

[1] 구글 검색기(<https://www.google.com/>)
 [2] 마한석, 권순도, 이지근, 이성근, "Vision Deep Learning 기반 도장 불량 식별시스템 개발," 한국멀티미디어학회 추계학술발표대회, 2020.11.19. ~ 11.20., 여수 디오션 리조트
 [3] Ma, Hanseok and Sunggeun Lee, " Smart System to Detect Painting Defects in Shipyards: Vision AI and a Deep-Learning Approach," Applied Sciences 12,5 (2022): 2412
 [4] 대우조선해양(주) 홍보자료



<그림 32> Smart Ship(상상도)



우종식

- 1980년 2월 서울대학교 공과대학 기계공학과 학사
- 1982년 2월 KAIST 기계공학과 석사
- 1990년 12월 (미) IIT 기계항공공학과 박사
- 1980년 2월 ~ 2001년 4월 대우조선해양 수석연구원
- 2001년 5월 ~ 2012년 12월 DSME E&R 전무이사
- 2013년 1월 ~ 2015년 12월 대우조선해양 연구소장
- 2016년 3월 ~ 2022년 2월 거제대학교 교수
- 2022년 3월 ~ 현재 거제대학교 조선AI융합사업단장

〈관심 분야〉

심해용 자율무인잠수정, 수중로봇, 자율무인선박, 제조AI

선박용 빌지시스템 구성 및 운용

I. “BILGE”란 무엇인가 ?

선박의 설비 구성에 있어서 가장 중요하게 고려되는 것은 제한된 설비 구성과 운용이다. 선박이라는 제한된 공간에 설치되는 설비라는 측면에서 공간의 제약성을 고려하지 않을 수 없으며 이런 측면에서 선박의 SYSTEM 구성과 운용은 최소화 및 최적화 될 수 있도록 구성하고 운영되어야 한다.

선박에서 생성되는 배출수는 크게 아래와 같이 간략히 3가지로 구분할 수 있다.

- Black water
- Grey water
- Oily bilge water(=Bilge)

Sanitary water인 Black water와 Grey water를 제외한 선박 내에서 발생하는 모든 배출수를 Oily bilge water라고 총칭하며 선박 내에는 이를 처리하기 위한 시스템을 운용 관리한다. 정식 명칭은 MARPOL 2021 Amendment (76th) / Reg.1 33항에 따라 아래와 같이 정의 된다.

“33. Oily bilge water means water which may be contaminated by oil resulting from things such as leakage or maintenance work in machinery spaces. Any liquid entering the bilge system including bilge wells, bilge piping, tank top or bilge holding tanks is considered oily bilge water.”

즉 선박의 최하단부에 위치한 bilge well, tank top or holding tank



류재우
대우조선해양(주)

[RULE]	[OWNER/OPERATOR]
1) OILY BILGE WATER = BILGE	→ BILGE
2) OIL RESIDUE = SLUDGE	→ OILY BILGE = WASTE OIL

〈그림 1〉 Bilge 용어의 정리

로 Drain되는 배출수를 모두 Oily bilge water라고 명명하며 선원 및 조전소에서는 통상적으로 Bilge water로 정의한다.

다수의 오일이 함유된 배출유를 MARPOL REGULATION에서는 정식적으로 Oil residue라고 명명하고 있으나 통상적으로 Oily bilge (=Waste oil)라고 명명하므로 혼돈을 피하기 위하여 아래와 같이 Bilge vs Sludge로 구분하여 혼돈을 피하고 있다.

지금까지 Bilge 용어의 정의에 대하여 설명하였고 이제부터는 BILGE 실제 구성 요소에 대해 설명하고자 한다.

연료유(Fuel oil) 혹은 윤활유(Lubricate oil)와 같이 해양 오염을 야기 할 수 있는 기름 성분을 포함한 Bilge는 임의로 바다에 배출하는 것이 법으로 엄격하게 금지되어 있다. 그러나 Bilge는 선박이라는 제한된 공간 내에서 충분한 시간 동안 대용량으로 저장 및 보관할 수 없으므로 이를 처리하기 위한 설비를 구축해야 한다.

이러한 처리 설비가 15ppm 빌지 분리기(15ppm Bilge separator)이다. Bilge를 일정 수준인 15ppm 이하로 배출 가능한 상태(Clean water)로 처리하여 배출할 수 있도록 하는데 15ppm Bilge separator 성능 시험을 위해



Testfluid A Testfluid B Testfluid C

〈그림 2〉 BILGE WATER by MEPC

사용되는 Bilge는 아래와 같이 3종으로 MEPC 49/22/Add.,2 ANNEX 13에서 규정하고 있다.

- Test Fluid "A" which is a marine residual fuel oil in accordance with ISO 8217, type RMG 35(density at 15C not less than 980kg/m³)

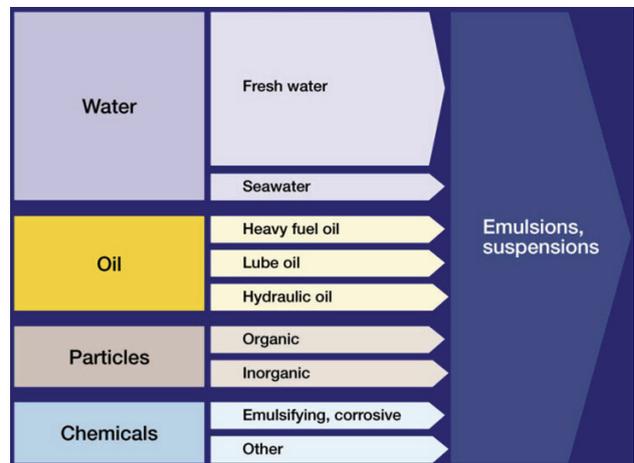
- Test Fluid "B" which is a marine distillate fuel oil in accordance with ISO 8217, type DMA (density at 15C not less than 830kg/m³)

- Test Fluid "C" which is a mixture of an oil-in-fresh water emulsion, in the ratio whereby 1 kg of the mixture consists of

- 947.8 g of fresh water,
- 25.0 g of Test fluid "A"
- 25.0 g of Test fluid "B"

즉 MEPC 규칙에 따라 Bilge separator로 처리 가능한 Bilge는 fresh water Residual fuel oil 그리고 distillate fuel oil로 구분된다. 오일 함유량이 많은 배출유에 대해서는 Bilge와 구분하여 Oil residue (=Sludge)라고 통칭한다.

선박의 Bilge는 MARPOL 2021 Amendment (76th) / Reg.1 33항 정의에서 알 수 있듯이 bilge well, tank top or holding tank 내로 Drain 되는 배출수로서 실제 Bilge는 아래 〈그림 3〉와 같이 그 구성 요소가 다양한 사



〈그림 3〉 BILGE WATER 구성 요소



〈그림 4〉 Cleaning of cooler

실을 알 수 있다.

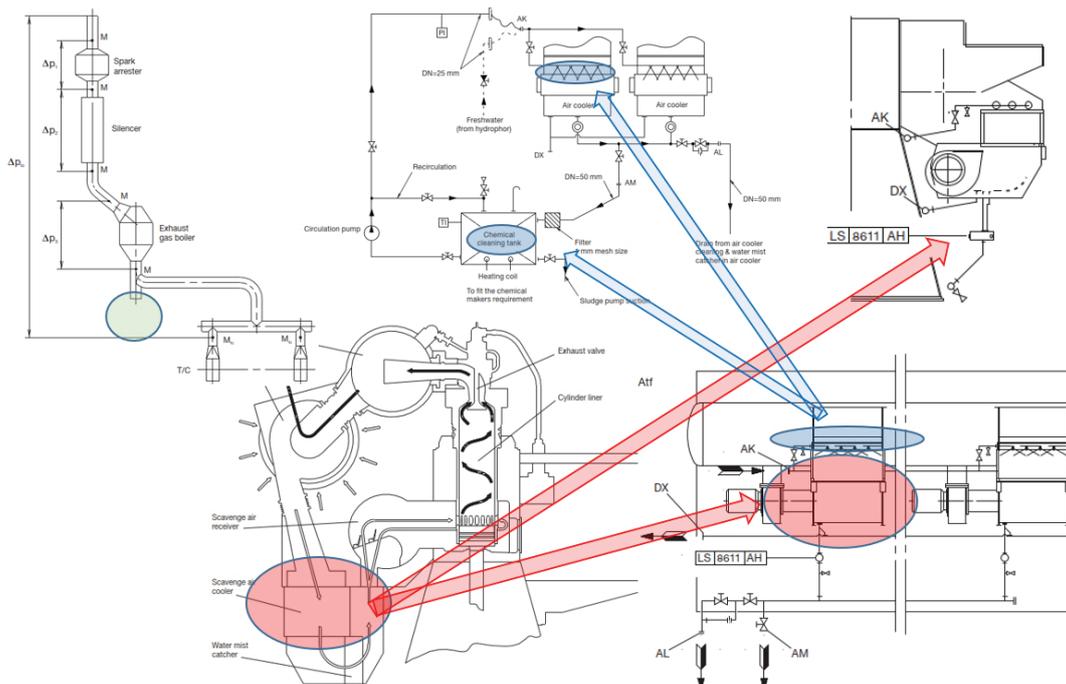
먼저 MEPC 49/22/Add.2 에 규정된 일반적인 Bilge 구성 요소인 Fresh water, Fuel oil (ex, DMA /RMG35) 은 〈그림 4〉와 같이 장비의 Cleaning 및 Maintenance 과정에서 발생 하는 배출수 이다.

이외에도 장비의 운용 과정에서 필수적으로 발생 되는 Condensate water with oil 및 Soot 성분의 particle 그리고 Lube oil 과 Chemical 성분 등 다양한 성분의 Bilge 가 발생할 수 있다.

기관실 내의 주요 장비로서 Main engine을 아래 〈그림 5〉와 같이 예시로 표기하였다. Main Engine은 선박의 추진력을 발생시키는 주요 장비이다. 엔진의 특성상 연소 과정에서 필요한 Combustion air를 생성 및 공급하기 위한 Charge air 공급과정에서 필연적으로 Condensate water with oil이 생성되고 Bilge holding tank로 배출 되는 Bilge가 된다.

그리고 Main Engine 내의 Charge air cooler cleaning 및 각종 Cooling System 내의 fresh water with chemical은 상황에 따라 Bilge holding tank로 배출되는 Bilge가 된다.

뿐만 아니라 Exhaust gas from Main engine 배출 과정에서 생성되는 Condensate water with oil and soot 및 Economizer soot cleaning water 내에 soot 성분이 포함된 Bilge 또한 Bilge holding tank에 저장 되는 Bilge가 된다.



〈그림 5〉 Bilge from Main Engine



따라서 선박 내의 Bilge는 MEPC 49/22 /Add.2 ANNEX 13에서 규정하는 Fresh Water, Fuel Oil (ex. DMA and RMA)과 아래에 언급된 추가적인 Material이 혼합된 Bilge로 구성된다.

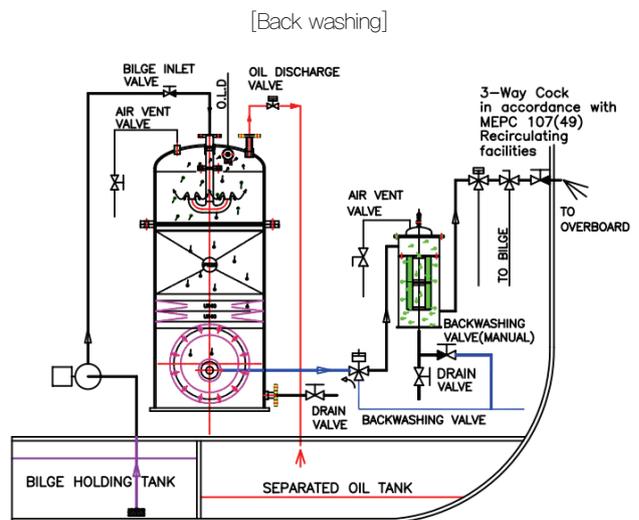
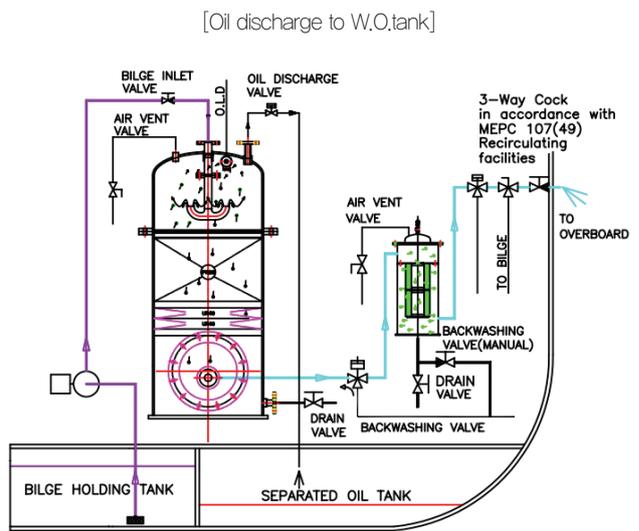
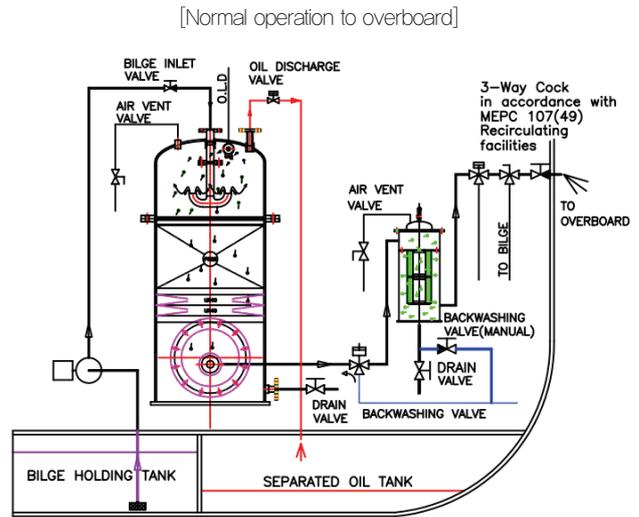
- Lubricate Oil
- Particle (ex. soot)
- Chemical

II. 선박 내 Bilge system 구성 및 운용

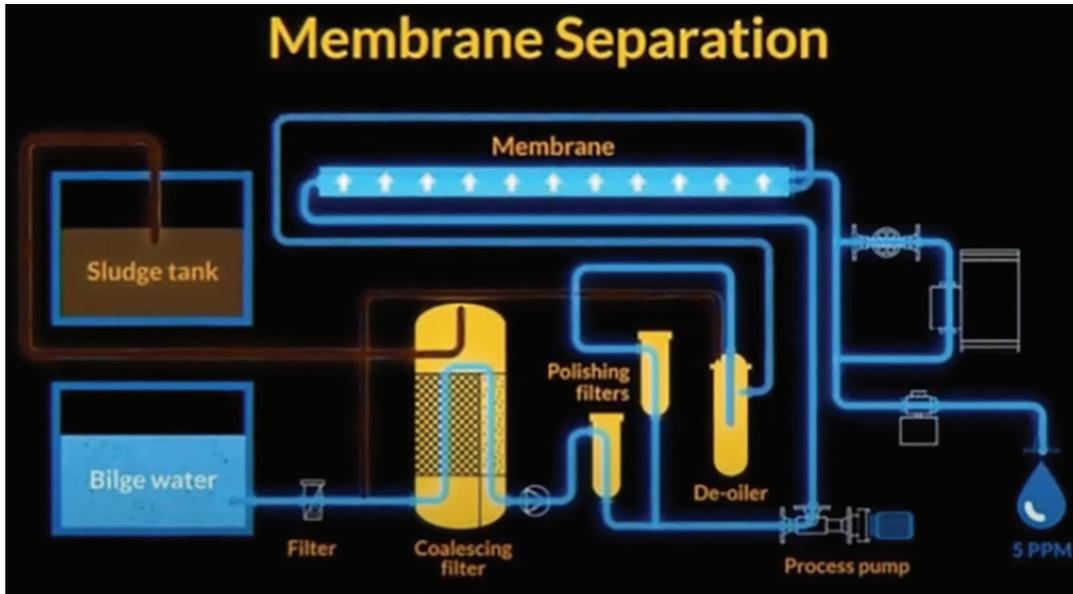
선박 내 Bilge system은 크게 Transferring system 과 Treatment system으로 나누어 생각할 수 있다. 여기서 Transferring system은 선내 발생하는 Bilge를 Treatment system으로 공급하기 이전까지의 Bilge holding tank로 이송하는 과정을 의미하며 Treatment system은 Bilge holding tank에 모여진 Bilge를 MARPOL Rule에서 요구하는 15ppm 이하의 Clean bilge로 처리하여 선외 배출하는 System 구성을 의미한다. 이러한 Bilge system 구성에 있어서 최근의 시대 변화에 따른 흐름이 있다. 초기 Bilge system은 Treatment system에 초점이 맞추어져 업체별 특화된 다양한 방식의 Bilge separator가 등장하였다. 크게 Bilge separator는 아래와 같이 3가지로 나눌 수 있다.

- Static type Bilge separator
- Membranes type Bilge separator
- Dynamic type Bilge separator

첫째 Static type bilge separator는 가장 일반적인 방식으로 Coalescer를 이용하여 Oil-Water Mixture를 응집용 매질을 채운 충전 층을 통과시키는 방법으로 매질의 작은 기름방울을 포집한다. 이것을 응집해서 부력으로 상승시켜 기름만 분리하여 배출하는 방식이다. Coalescer를 이용하는 특성상 응집되어 포집된 기름은 일정 공간에 포집되며 별도의 배출을 위한 Process와 Coalescer Backwashing 과정을 거쳐 반영구적이고 지속적으로 사용 가능한 장치이다. 아래 <그림 6>은 Static type Bilge



<그림 6> Static type Bilge separator



〈그림 7〉 Membranes type Bilge separator process

separator의 Process 별 Concept Drawing을 상세히 표기하였다.

Coalescer를 이용하는 Static type Bilge separator 특징은 아래와 같다.

- Dynamic type 대비하여 장비 비용이 저렴함
- Membrane type에 대비하여 운전비용이 저렴함
- Gravity 비중 차이를 이용하므로 온도에 민감
- 선박의 Motion(ex. rolling and pitching)에 민감
- 다수의 업체에서 적용하는 형식으로 대중적임

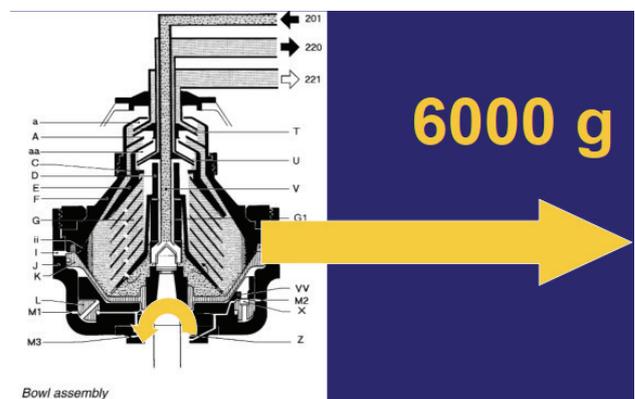
둘째 Membranes type Bilge separator는 Membrane filter 특성상 고압의 Process pump를 활용하는 타입이다. Membranes Filter를 활용하는 특성상 Separator 효율이 높은 반면 잦은 막힘(clogging) 현상으로 Membranes 교체 비용이 증가하는 단점이 있다. 선박의 Bilge 구성에 대해 알아본 바와 같이 단순 Fresh water + Oil로 구성되지 않는 선박의 Bilge 특성 상 잘 사용하지 않는 타입이다. Separation effect가 가장 높은 반면 운전비용이 높은 특징이 있다.

셋째 Dynamic type Bilge separator는 6000g 원심력을 이용한 분리 방식으로 유체의 비중 차이를 이용하는

방식이다.

강한 회전에 의한 원심력 특성상 Bilge 내부 Particle 및 sludge에 상대적으로 강한 면이 있으며 Static type과 비교하여 선박의 Motion(ex. rolling and pitching)에 대한 영향이 적은 강점도 있다. 다만 충분한 원심력을 만들기 위해 Bowl / motor 등의 구성부품에 대한 유지보수 비용이 Static type에 비해 높으며 업체별 Bilge temp.에 대한 요구 조건이 까다로워 Heating용 Steam consumption을 고려해야 한다.

그 외 Bilge separator의 부하를 줄여주는 전처리 목적으로 Bilge Primary tank를 구성하기도 한다. 이는 비교



〈그림 8〉 Centrifugal Force for Dynamic type BWS

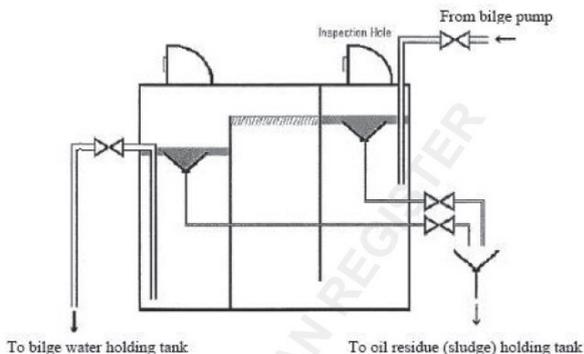


〈그림 9〉 Dynamic type Bilge separator

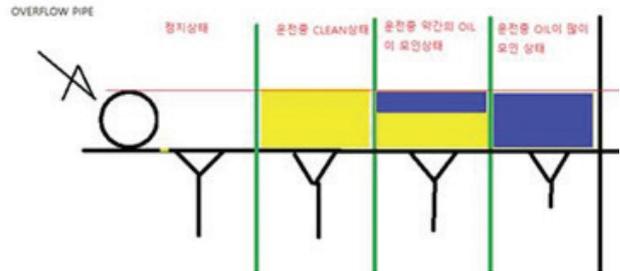
적 저렴한 비용으로 Bilge separator의 부하를 줄여주어 Bilge separator의 운전비용을 절감할 수 있다.

Bilge primary tank는 Tank 내부 구조적인 형상을 통해 Continuous flow를 형성하여 유수 분리 효과를 발생시키는 방식과 일시에 많은 유량을 적체하여 한 번에 시간을 두고 유수 분리 효과를 가지는 2가지 방식이 널리 적용되고 있다.

먼저 Continuous flow를 형성하여 유수 분리 효과를 가지기 위해서는 Bilge flow 과정에서 유수 분리 효과를 극대화하기 위해 Tank 내에 다수의 개별 Chamber를 만든다. 이에 따라 Continuous flow 과정에서 상대적으로 가벼운 기름 성분은 상부로 상대적으로 무거운 Water 성



〈그림 10〉 Bilge primary tank



〈그림 11〉 Settled oil in bilge primary tank

분은 아래로 Bilge flow 과정에서 Separation 효과가 발생할 수 있도록 구조적으로 탱크를 설계 한다. 참고로 〈그림 10〉은 조선소에서 사용하는 Bilge primary tank 구조를 도식화한 그림이다.

각각의 Chamber 내에 Continuous flow 과정에 적체되는 Oil 성분은 〈그림 11〉과 같이 시간이 경과함에 따라 쌓이게 되고 일정 시간이 경과된 이후 Sight glass를 통해 선원이 정기적으로 육안으로 확인하고 배출하도록 구성 된다.

이외에도 Bilge primary tank 용량을 세로 방향 이 긴 형태로 구성하여 일정 시간 저장 및 유지하여 유수 분리하는 방식도 있다.

Continuous flow 방식의 Bilge primary tank 용량이 일반적으로 2M3 인 점을 감안할 때 일시에 적치하는 방식의 Bilge Primary tank는 보통 30M3 정도로 설계 한다. 그러나 상대적으로 대용량의 Primary tank를 구성할 때 용이한 방식으로 Continuous flow 대비 유수 분리 효율은 높으나 제한된 기관실 공간을 고려하여 잘 적용하지는 않는다.

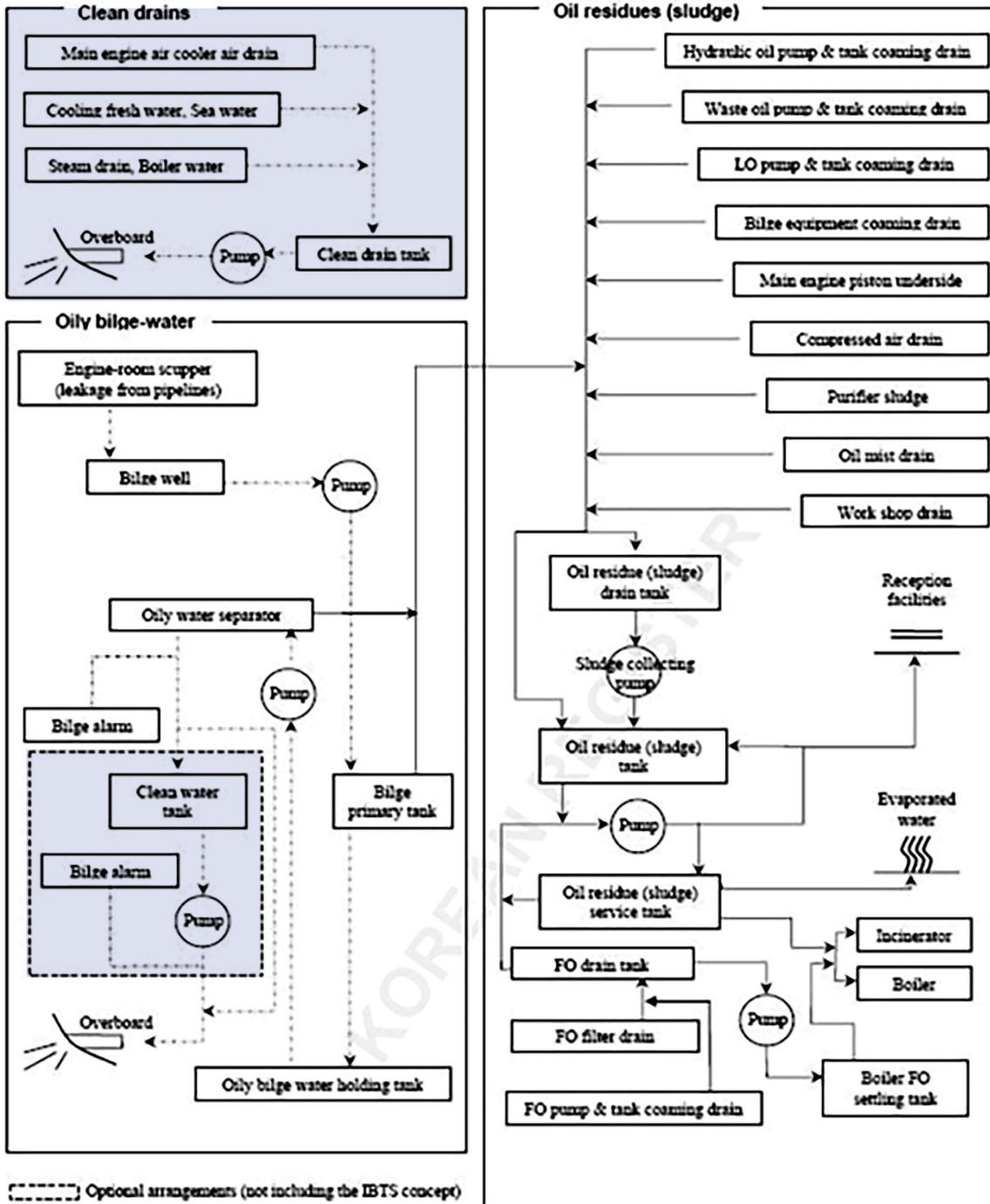
마지막으로 Bilge separator의 부하를 줄여주고 선박의 Bilge를 효율적으로 관리하기 위한 Special System을 적용하는 경우도 있다. MEPC. 1 / Circ. 642 Integrated Bilge Water treatment System (IBTS)을 기준으로 각 선급별 특화된 Special Notation을 통해 이를 규정하고 있다.

지금까지 범용으로 적용된 Bilge system은 기관실 내에 발생 되는 Bilge를 Bilge well의 지정된 장소에 임시 저장하고 E/R Bilge Transfer pump를 통해 Bilge primary tank에서 전처리 과정을 거쳐 Bilge

MEPC.1/Circ.642

12 November 2008

2008 REVISED GUIDELINES FOR SYSTEMS FOR HANDLING OILY WASTES IN MACHINERY SPACES OF SHIPS INCORPORATING GUIDANCE NOTES FOR AN INTEGRATED BILGE WATER TREATMENT SYSTEM (IBTS)



〈그림 12〉 MEPC. 1 / Circ. 642 IBTS



holding tank에 저장된다. Bilge holding tank 내의 Bilge는 배출 가능한 선박 운항 구역에서 Oily water separator(=15ppm Bilge Separator)를 통해 최종 처리하여 배출한다.

지금까지 일반적 관점에서 Bilge separator 운전 효율에 맞추어진 시스템을 구성하고 Bilge separator에 공급되는 Bilge 전처리를 통해 Bilge separator의 부하를 줄여주는 시스템 구성을 주로 적용하여 왔다. 그러나 최근 MEPC. 1 / Circ. 642 IBTS에 기반을 둔 각 선급별 Notation이 적용되는 경우 또 다른 관점으로 Bilge separator의 운전 부하를 줄여 System의 효율성을 재고하는 방향으로 System을 구성하는 사례를 설명하고자 한다.

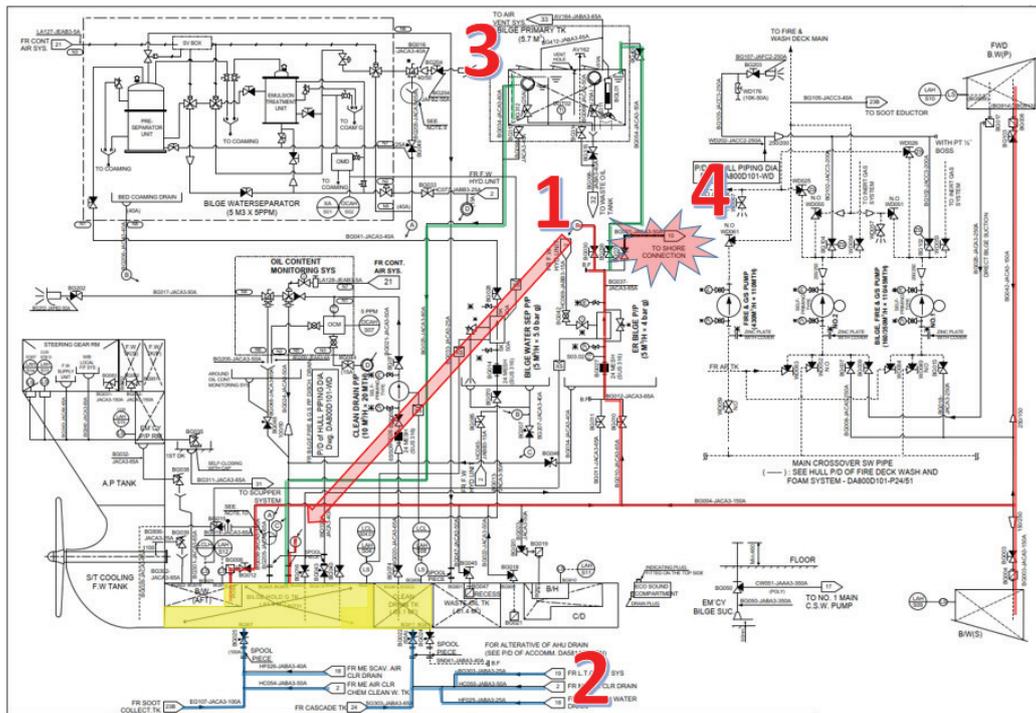
대표적인 방식이 Bilge를 Dirty bilge와 Clean bilge로 나누어 Clean bilge는 Bilge separator 처리 없이 배출하는 방식이다. 이를 위해 기존 Bilge holding tank 이외에 Clean drain tank를 설치 및 15ppm Bilge alarm을 추가 설치하는 방식으로 MEPC 1 /Circ.642에 따라 인정되는 Clean bilge 및 System 구성은 아래와 같다.

- Main engine air cooler air drain
- Cooling fresh water and sea water
- Steam drain and boiler water

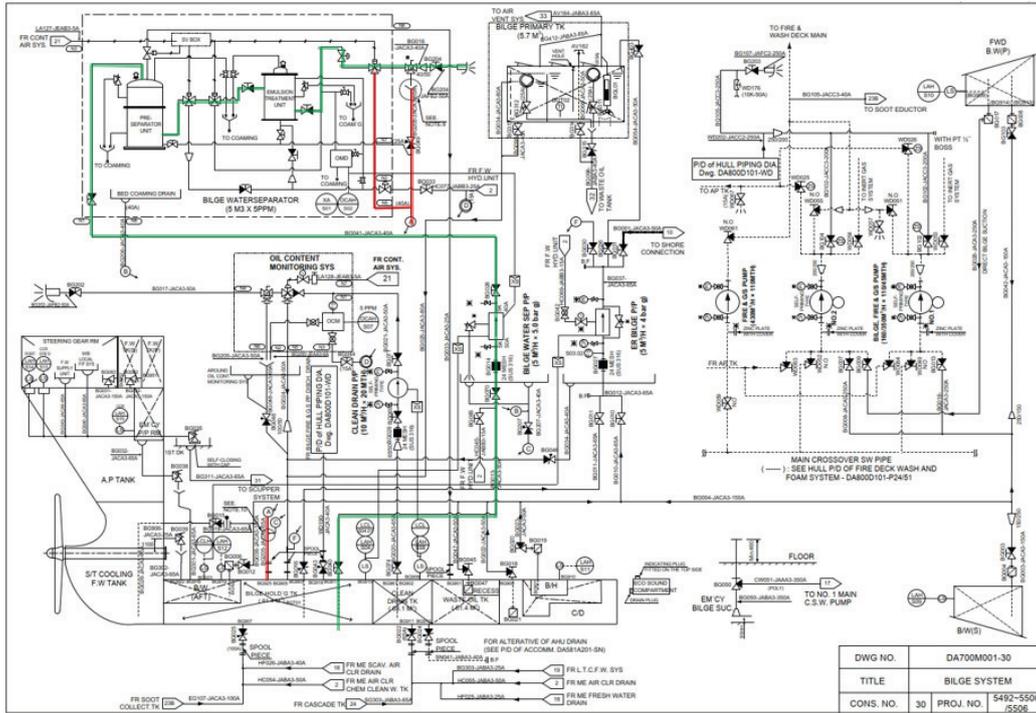
상기 <그림 12>은 MEPC 1 /Circ.642 상에 요구되는 Recommended Integrated Bilge Treatment System 구성으로 Bilge separator 효율을 감안한 Bilge 전처리 장치 구성과 근본적인 Bilge 양을 줄이기 위한 Clean Bilge / Dirty Bilge를 나누어 구성하는 System Concept을 모두 포괄한 시스템 구성이다.

세부적인 부가 사항을 제외하더라도 지금까지 적용 가능한 가장 효율적인 Bilge System Concept은 상기 Integrated Bilge Treatment System by MEPC의 이해가 필요하다.

상기 <그림 13>과 <그림 14>는 MEPC 1 /Circ.642 에 기반을 두고 실제 조선소에서 적용하는 Bilge System 계통을 Bilge Transferring system과 Bilge Treatment system 측면에서 Process flow를 보여준 그림이다.



<그림 13> Actual Bilge Transferring System



〈그림 14〉 Actual Bilge Treatment System

먼저 〈그림 13〉은 지금까지 설명한 전통적인 Bilge Transferring system과 최신의 Clean Drain System 구성이 조합된 Bilge system이 아래와 같이 구성된다.

- 1: Bilge well ⇒ Bilge Holding tank by ER bilge pump
- 2: Clean Bilge ⇒ Clean drain tank by Gravity
- 3: Bilge well ⇒ Bilge Primary tank ⇒ Bilge holding tank
- 4: Bilge Holding tank ⇒ Shore connection

Bilge 발생 환경에 따라서 생성되는 Bilge는 선내 배수시스템(Scupper system)을 통해 Bilge well로 이송되거나 장비 내의 가압 된 환경에서 생성된 Bilge는 Bilge holding tank 혹은 Clean drain tank로 배출되기 전 감압을 위해 deairating pot 내에서 감압하여 이송된다. Bilge 내에 Oil의 함유량이 상대적으로 높은 Bilge에 대해서는 전처리 탱크인 Primary Bilge tank로 직접 배출되고 전 처리 되어 Bilge holding tank에 저장되는 이송

절차를 가진다.

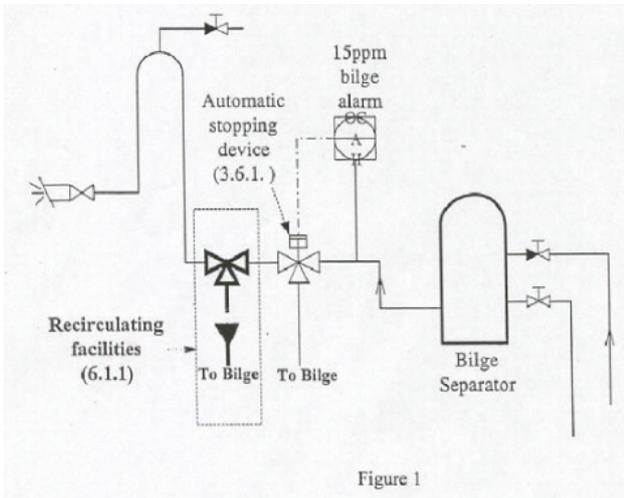
이송 과정의 편의를 위해 일부 호선에 대해서는 자동 이송을 위한 장치를 갖추게 되며 Aft. Bilge Well 상에 Level Switch를 활용하여 E/R Bilge pump 자동으로 Start/Stop 하는 Automation function을 구현하기도 한다.

사용자 측면에서의 이송 편의성과 운용 측면에서의 효율성을 고려한 Transferring system을 구축하는 것이 핵심이다.

다음으로 〈그림 14〉는 Bilge Treatment System에 대한 Flow Process를 표기하였다. Bilge Treatment System 구성은 Bilge Separator의 타입 별 (ex. Static / Membranes / Dynamic Type) 그리고 업체별 운전 특성을 고려하여 구성한다.

일반적인 Bilge Separator Type 별 업체별 설계 고려 사항은 아래와 같다.

- Initial filling water supply to Bilge separator
- Back washing process of Bilge separator
- Required Pressure of Bilge at inlet of Bilge



〈그림 15〉 Test System of Bilge Alarm

separator

- Required Temp. of Bilge at inlet of Bilge separator

마지막으로 Bilge Separator 내의 Bilge Alarm은 Bilge Separator의 핵심 구성부품으로 Bilge separator의 성능을 검증하고 Treated Bilge 여부를 판별하는 주요장치이다. Bilge Alarm 구성은 선원들이 임의 조작으로 15ppm 이상의 Bilge가 배출되지 않도록 구성해야 하며 입항 시 항만 검사관 정기 검사를 수행할 수 있도록 MEPC 107(49) 6.2.3에 따라 아래 〈그림 15〉와 같이 구성되어야 한다.

III. 전망과 결론

선박에서 Bilge의 발생을 저감시키는 원칙적인 노력은 항상 필요하다. 그러나 최근의 상황은 강화되는 환경 규제로 SCR / EGR / SCRUBBER 등 다수의 장비가 소요되는 추가적인 SYSTEM 구성이 기관실 구역 내 지속적으로 설치되는 상황에 직면해 있다. 새로운 System이 구성되고 설치되어 관리되는 장비가 증가하는 것은 관리 및 운용을 위한 Bilge의 발생 가능성이 상대적으로 높아지는 상황을 의미한다.

따라서 최근 추세를 고려한 최적의 BILGE SYSTEM

구성 및 운용을 위해서는 효율적인 Bilge management를 통해 Bilge separator의 부하를 관리하며 보다 정밀하고 효율적인 Bilge Alarm System을 구축하고 이를 체계적으로 관리할 필요가 있다.

참고문헌

- [1] MEPC107(49) TEST AND PERFORMANCE SPECIFICATION FOR TYPE APPROVAL, MEPC 49/22/Add..2 ANNEX 13
- [2] MEPC 1 /Circ.642, 12 November 2008, 2008 REVISED GUIDELINES FOR SYSTEMS FOR HANDLING OILY WASTES IN MACHINERY SPACES OF SHIPS INCORPORATING GUIDANCE NOTES FOR AN INTERGRATED BILGE WATER TREATMENT SYSTEM (IBTS)
- [3] MAN B&W G70ME-C9.5-GI-TII, PROJECT GUIDE, ELECTRONICALLY CONTROLLED DUAL FUEL TWO-STROKE ENGINES
- [4] LR RULES AND REGULATIONS FOR THE CLASSIFICATION OF SHIPS, ARRANGEMENTS AND EQUIPMENT FOR ENVIRONMENTAL PROTECTION (ECO CLASS NOTATION)
- [5] DNV RULES FOR CLASSIFICATION OF SHIPS, PART6 CHAPTER 12, NEW BUILDINGS SPECIAL EQUIPMENT AND SYSTEM - ADDITIONAL CLASS, ENVIRONMENTAL CLASS



류재우

- 1997년 2월 부산동아대학교, 기계공학과 학사
- 2004년 2월 ~ 2010년 10월, 한진중공업, 대리
- 2011년 1월 ~ 2012년 5월, 현대미포조선, 과장
- 2012년 6월 ~ 현재 재직 중, 대우조선해양, 차장

〈관심 분야〉

선박 기장시스템 설계 및 시운전, 선박 기장시스템 시운전

선박용 발지 분리 시스템

I. 선박용 발지수 분리시스템 개요

세계 각국은 경제 발전과 산업화로 인하여 유류 소요량이 급격히 증가하였으며, 비례적으로 유류 오염사고의 빈도 역시 증가하고 있어서 환경 보호에 대한 필요성과 중요성이 제기되고 있다. 최근에는 예측이 어려운 기상이변 현상이 빈번히 발생하고 있어 환경보존의 중요성과 환경파괴의 심각성을 재인식시켜주고 있다. 이에 따라 세계 각국이 육상이나 해양에 관계없이 환경오염 규제를 크게 강화하고 있으며, 국제해사기구(IMO : International Maritime Organization)에서도 지속적으로 해양환경보호관련 협약을 강화하고 있다[1].

선박용 발지수 분리시스템(기름여과장치, Oil Filtering Equipment-15ppm(PPM : Part Per Million))은 해양오염방지법에서 규정하는 해양오염방지설비의 설치기준에 따라 기름, 유해 액체물질, 폐기물, 대기오염 물질 등의 저장 및 처리 또는 해양 배출을 방지하기 위하여 선박에 설치하는 설비 및 용기이다[2].

선박용 발지수 분리 시스템에 대한 규정은 IMO MEPC(해사환경보호위원회 : Maritime Environment Protection Committee) 49차 회의(2003년 7월 18일)에 채택되어 2005년 1월 1일 발효 되었다.

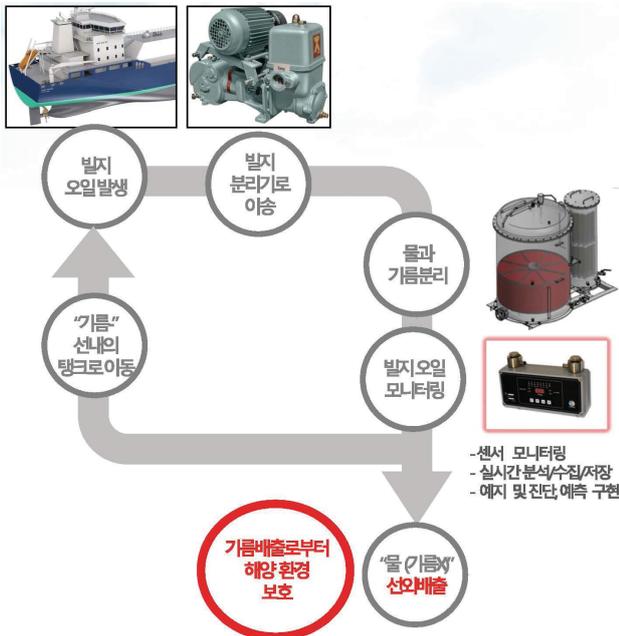
선박용 발지수 분리시스템은 <그림 1>과 같이 발지수 무단배출 의무 규정 준수를 위하여 국제해사기구-IMO MEPC 107(49)에서 규정하는 15±5ppm 이상의 발지오일을 자동 검출 후 경보 및 배출을 차단하고, 발지탱크로 재순환 할 수 있는 시스템이다[3].

MEPC.107(49) 6.2 15ppm Bilge Alarm :

6.2.1 The layout of the installation should be arranged so that the overall response time (including the response time of the 15



김순규
현대선기(주)



〈그림 1〉 발지 분리기 시스템 개요

ppm Bilge Alarm) between an effluent discharge from the 15 ppm Bilge Separator exceeding 15 ppm, and the operation of the Automatic Stopping Device preventing overboard discharge, should be as short as possible and in any case not more than 20 s.

6.2.2 The arrangement on board ship for the extraction of samples from the 15 ppm Bilge Separator discharge line to the 15 ppm Bilge Alarm should give a truly representative sample of the effluent with an adequate pressure and flow.

6.2.3 A vessel fitted with a 15 ppm Bilge Alarm should, at all times, have on board a copy of the Operating and Maintenance manuals.

II. 선박용 발지수 의무 규정 및 무단배출 영향

1973년 해양오염방지협약(MARPOL 1973, International Convention for the Prevention of Pollution from Ships)은 해양오염을 방지하기 위한 국제협약으로서 기름뿐만 아니라 육지에서 발생된 폐기물

을 바다에 투기하는 것을 제외한 모든 형태의 해양오염을 규제하고 있다. 그렇지만 기술적 어려움과 재정적인 부담 때문에 신속하게 시행되지 않았고, 1978년 의정서(1978 Protocol)를 성립시켰는데 이것이 이른바 73/78 해양오염방지협약(MARPOL 73/78)이다. 이 의정서는 1973년 MARPOL 일부를 수정하는 한편 수정하지 아니한 부분도 모두 받아들인 것으로서 ‘MARPOL 73/78’이라고 부른다[4].

MARPOL 73/78 부속서 1은 “기름에 의한 오염방지를 위한 규칙”으로 선박으로부터 오염된 기름의 배출을 규제하고 있다. 규제 대상은 모든 형태의 석유류인데 원유, 중유, 슬러지(Sludge) 및 정제유이다. 이 부속서에 따라 해양에 대한 기름 배출은 특별한 조건을 충족시키지 아니하는 한 금지된다. 또한 선박의 구조, 설비, 장치가 이 부속서에 적합한지 여부를 확인하기 위해 총톤수 150톤 이상의 모든 유조선과 총톤수 400톤 이상의 모든 선박은 주관청의 초기검사 및 정기검사를 받고 국제기름오염방지증서(IOPP, International Oil Pollution Prevention)를 교부 받아야 한다[5, 6].

발지오일 모니터링 장치(기름배출 감시제어장치), 선박용 발지수 분리기(기름여과장치), 이와 관련된 펌프와 파이프의 시스템에 대하여 중간검사 후 배서를 받아야 한다. 국제해사기구 IMO MEPC 107(49) 및 해양오염방지법에 따라 선박 기관실에 일반적으로 사용되는 산화제(agent), 유화제(emulsifier), 용제(solvent)나 계면활성제(surfactant)에 의하여 에멀전 상태가 된 발지(emulsified bilge water)를 기름함량 15ppm 이하의 상태로 여과하여 배출하고, 기름함량이 15ppm을 초과할 경우 자동으로 배출을 차단하고 발지탱크로 순환시키도록 강제하고 있다[3]. 해양오염은 오존층 파괴, 지구 온난화, 생물다양성 감소, 내분비계 교란물질 등과 함께 전 지구적으로 가장 중요한 환경문제의 하나이다. 특히 개방적이고 유동적인 특성을 가진 해양에서의 환경문제는 그 해결을 위해서 지역적, 세계적 협력이 필요하다. 해양환경을 보전하기 위해 채택된 국제협약들은 보통 오염피해를 저감시키고 환경 지속성을 증진시키기 위해 친환경성을 강화하는 법적 구속력 있는 규제사항을 포함하고 있다.

따라서 이에 적응하지 못할 경우에는 각각의 협약 상에서 규정하는 여러 불이익들, 예를 들면 해당선박의 자국으로의 입항금지 등을 받게 되는데 이는 해양기반 제반 경제, 산업 활동에 큰 손실을 유발하게 된다. 발지수에는 다양한 유해물질 및 지속성 유해물질(POPs)이 함유되어 있어 인체 및 해양생물들에게 심각한 피해를 미친다. 일반인들이 유해물질이 함유된 오염수에 감염된 물이나 해산물을 섭취할 경우 각종 질병에 노출되게 된다. 지속성 유해물질(persistent organic pollutants)이란 인간에 의해 만들어진 유기 화합물 중, 환경에 유입되어 분해되지 않고 오랫동안 남아 생태계에서 먹이사슬에 의해 순환되는 물질을 말하며 독성과 잔류성이 매우 높다[7].

III. 발지수 분리시스템 구성 및 특징

발지수 분리시스템은 <그림 2>와 같이 발지 분리장치, 발지오일 모니터, 그리고 발지오일 자동정지 장치로 구성된다.

발지분리장치는 <그림 3>과 같이 선박에서 발생된 발



<그림 2> 발지 분리시스템 구성



<그림 3> 발지오일 분리장치

지수에 함유된 기름을 분리하는 장치이고, 발지오일 모니터는 <그림 4>와 같이 발지분리 장치에서 기름을 분리한 발지수 내의 기름함유량을 감지하는 장치이며, 발지오일 자동정지 장치는 <그림 5>와 같이 배출수의 기름함량이 15ppm을 초과할 경우 자동으로 배출을 차단하고 발지 탱크로 순환시킬 수 있는 장치이다.

발지 분리장치는 자동운전이 가능한 구조이면서, 장치의 고장이 발생한 경우에 선외로의 어떠한 배출도 발생하지 않는 안전도 증강 구조 (Fail-safe Arrangement)이



<그림 4> 발지오일 모니터



〈그림 5〉 발지 검출 및 배출 자동정지 장치

성분	단위	RMG380	DMA35
Kinematic viscosity	mm ² /s	380 at 50°C	6,000 at 50°C
Density at 15°C	Kg/m ³	991.0	890
Flash point	°C	60	60
Acid number	mg KOH/g	2.5	0.5
Pour point	Winter	°C	30
	summer	°C	30
Water	Volume %	0.5	-
Ash	mass %	0.1	0.01
Vanadium	mg/kg	350	-
Sodium	mg/kg	100	-
Aluminium plus silicon	mg/kg	60	-

Picture



〈그림 6〉 기름 종류별 특성 테이블

어야 하며, 공급되는 발지수의 기름함유량이 변동되어도 15ppm이하의 발지수만 선외 배출되어야 한다. 공급되는 발지수의 기름함유량 변동시험을 위해 사용되는 시험유는 〈그림 6〉에 따라 “A, B, C”이며 상세는 아래와 같다.

- 시험유 A : ISO 8217에 의한 Marine residual fuel oil type RMG380(밀도 980kgm³ 이상 at °C)
- 시험유 B : ISO 8217에 의한 Marine distillate fuel oil type DMA35(밀도 830kgm³ 이상 at °C)
- 시험유 C : 기름과 청수의 혼합물

청수 947.8g + 시험유A 25.0g + 시험유B 25.0g + 건조된 형태의 유화제(sodium salt of dodecylbenzent sulfonic acid) 0.5g + 산화철(Fe₃O₄) 1.7g(90% 10um 이하, 10% 최대 입자크기 100um)로 한다.

발지오일 모니터는 기름의 종류에 따라서 기름함유량이 변동되지 않아야 하고, ppm display가 설치되어 있어야 하며, 실험유체 “A, B, C”에 대하여 용해된 상태에 영

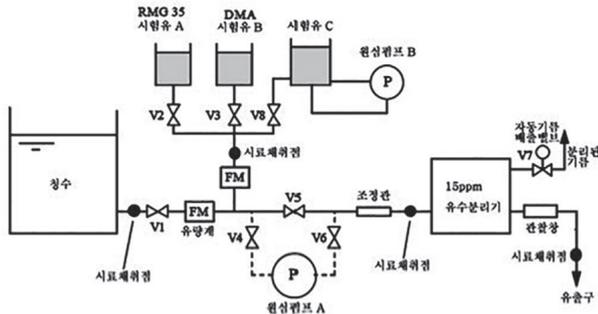
향을 받지 않고 ±5ppm 이내의 바른 값을 지시할 수 있어야 하며, ppm 응답시간은 5초 이내이어야 하며, 장치 고장 또는 작동준비 시에도 배출수의 기름함량이 15ppm을 초과 할 경우 자동으로 선외 배출을 차단하도록 작동되어야 한다.

또한, ppm 측정 장비의 편차(drift), 반복성능(repeatability)과 영점복원성(re-zero)을 확인 할 수 있는 수단이 있어야 하고, 날짜, 시간, 경보상태와 발지분리장치의 작동상태를 기록하고, 기록 장치는 최소 18개월간의 데이터를 저장할 수 있어야 하며, 필요시 출력이나 인쇄가 가능한 구조가 되어야 한다.

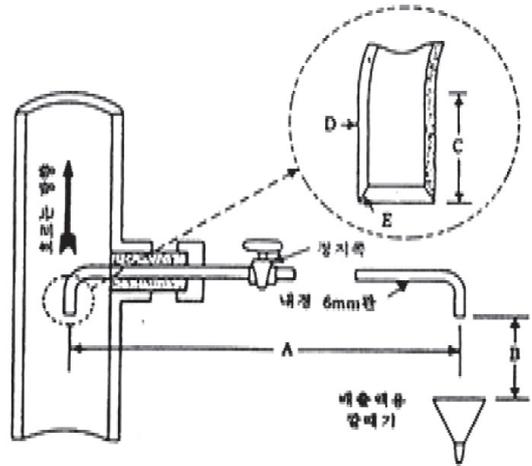
그리고 의도적인 오동작의 방지를 위한 조치로써 편차(drift), 반복성능(repeatability)과 영점복원성(re-zero) 확인외의 작업 시에는 봉인(seal)을 개봉 할 수 있는 구조이고, 세정(cleaning) 이나 영점조정(zeroing)을 위하여 청정수를 사용할 경우에도 경보가 발생 되어야 한다. 자동정지 장치에 근접한 위치에 재 순환장치(Re-circulating Facilities)가 설치되어야 하고, 발지수 배출 장치로부터 배출되는 배출 측과 선외배출을 방지하는 자

동정지 장치는 20초 이내에 응답해야한다.

위와 같은 시험은 해양오염방지설비 형식승인을 위한 성능시험 및 검정기준(해양수산부고시)(제2019-93호) <그림 7, 8, 9, 10>에 따라 시험설비를 제작 후 성능 시험

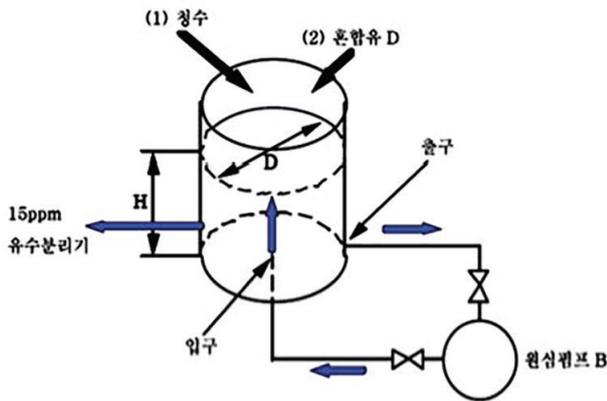


<그림 7> 발지수 분리시스템 시험장치 구성도

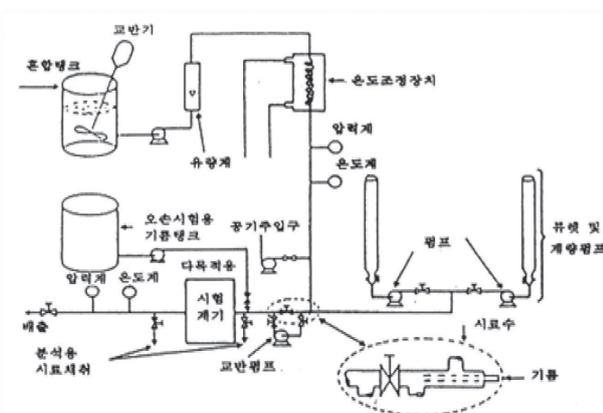


- A : 400mm이하
- B : 시료병을 삽입하는데 충분한 거리
- C : 60mm이상 직선길이
- D : 파이프의 두께 2mm 이하
- E : 선단각도(30°)

<그림 10> 발지오일 모니터용 시료채취 장치



<그림 8> 발지수 유수 분리기 구성도



<그림 9> 발지오일 모니터용 시험장치

및 검정해야 한다. <그림 7, 8>은 발지수 분리시스템용 시험설비 기준이고, <그림 9, 10>은 발지오일 모니터용 시험설비 기준이다.

성능시험 방법 및 판정기준은 <그림 11, 12, 13>과 같다[8].

IV. 발지수 분리기 기술 향후 전망

국제해사기구에서는 해양환경 보호와 해양자원 보존을 위하여 각종 규제를 갈수록 강화시키고 있으며, 또한 새로운 규제를 개발하고 있다.

이에 따라 발지수 분리는 장비의 설치 목적인 해양환경 보호를 위해 선외 배출되는 발지수 ppm 측정값의 정확도 및 신뢰성을 기반으로 사용자의 의도적인 오동작 또는 외부환경에 의한 장비 오동작을 방지 하고, 운전 데이터를 기반으로 고장 및 유지보수 예측을 통한 운전 효율을 관리할 필요가 있다.

또한, 육지에서 가까운 연안을 항행하는 선박에 설치된 발지수 분리기의 운전 상태를 관할 감독기관에서 원격으로 확인할 수 있는 “네트워크 기반 원격 발지오일 모니터링 시스템”의 개발이 필요하다.

시험항목	시험방법	판정기준	비고
1) 외관검사	재료, 구성, 치수, 중량등을 사양서 및 도면과 대조하여 확인한다.	사양서 및 도면과 같을 것	
2) 측정정도 시험	계기에 기름을 포함하지 아니하는 물을 공급하여 계기의 영점 조정을 행한 후, 공급액을 0ppm, 15ppm 및 최대눈금 치에서 각 15분간씩 시험을 행한다. 각 농도에서의 시험후 물로써 15분간 작동시켜 지시치를 확인한다.	지시치의 정도가 공급액의 실제의 유분농도에 대하여 $\pm 5\text{ppm}$ 이내일 것	시험유 A, B, C 사용
3) 유량 및 압력 영향 시험	공급액의 유량 및 압력이 정격치의 1/2, 정격치 및 정격치의 2배의 각 상태에 있어서 공급액의 유분농도를 점차로 높여서 계기가 경보를 발할 때의 공급액의 유분농도를 계측한다.	유분농도가 $15 \pm 5 \text{ ppm}$ 의 범위내에서 경보가 발할 것	시험유 B 사용
4) 유입정지 영향시험	공급액의 유분농도를 15ppm이상으로하여 계기를 작동시켜 경보가 발하는 것을 확인한후 계기를 작동상태로 유수의 공급을 정지한다. 8시간 그 상태를 유지한후에 다시 공급액을 공급하여 유분농도를 점차로 높여서 계기가 경보를 발했을때의 공급액의 유분농도를 계측한다. 그 후 15분간 물을 공급하여 경보가 해제되는 것을 확인한다.	3)의 판정기준과 같다.	시험유 B 사용
5) 전원등 변동 영향 시험	계기의 전원전압을 정격치의 110% 및 90%로한 상태에서 공급액의 유분농도를 15ppm으로하여 계기를 1시간 작동시킨후 전원전압을 그대로 하여 유분농도를 일단 저하시키고 점차로 높여서 계기가 경보를 발했을때의 공급액의 유분농도를 계측한다. 전원이외의 동력원을 필요로 하는 계기에 있어서는 그 동력을 정격치의 $\pm 10\%$ 변동시켜서 같은 시험을 실시한다.	3)의 판정기준과 같다	
6) 지시안정 시험	계기의 0점 조정을 한 후 15ppm의 공급액을 계기에 8시간 연속 공급하여 수치의 변동을 2시간마다 기록한다. 그후 공급액을 물로 바꾸어 수치의 영점으로의 이동을 기록한다.	2)의 판정기준과 같다	시험유 B 사용
7) 진동시험	공진진동시험을 행한후 내진진동 시험을	공시체의 작동등에 유해한	이 시험은

〈그림 11〉 성능시험방법-1

시험항목	시험방법					판정기준	비고
	행하고 최후에 공진진동 시험을 행한다. (가)공진진동시험					파손, 변형등 이생기지 아니할 것(최초의 공진진동 시험과 최후의 공진진동 시험과의 결과가 다르지 않음을 확인한다.) 지정된 작동을 할 것.	제어 장치 및 감지장치에 대하여 행한다.
	진폭 및 가속도	진동수	진동의 방향	속도	시험회수		
	± 1 mm	2-13.2 Hz 까 지 연속적으로 변화시킨다.	통상의 설치 상태에 대하여 각인 방향	상동	각 축방향에 대하여 1회씩		
	± 0.7 g	13.2 Hz 부터 80 Hz 까 지 연속적으로 변화시킨다.	상동	상동	상동		
	(나)내진진동시험						
구분	진폭 및 가속도	진동수	진동의 방향	시험회수	시험시간(각 축당)		
(가)의 시험에서 진동 있는 경우	공진 시험에 있어 진폭 가속도	공진 시험 수	(가)의 경우와 동일	각 축방향에 대하여 1회씩	2시간		
(가)의 시험에서 진동 없는 경우	± 0.7g	30 Hz	(가)의 경우와 동일	상동	2시간		
8) 온도시험	기관실등 온도가 관리되는 폐워된 장소에 설치되는 것에 대하여는 2시간 이상의 다음의 시험을 행한다. 1) 0℃이하에서의 저온시험					이상이 없을 것. 지정된 작동을 할 것.	상동

<그림 12> 성능시험방법-2

시험항목	시험방법	판정기준	비고
	2) +55℃ 이상에서의 고온시험		
9) 습도시험	스위치를 끄고 +55℃ 의 온도에서 2시간동안 상대습도 90%의 공기중에 방치한다. 그후 스위치를 1시간 이상 작동시킨다	상동	상동
10) 경사시험	작동하고 있는 상태에서 각 축별로 22.5도 정적경사를 가하여 작동상태를 확인할 것.	상동	상동
11) 응답시간 시험	물을 공급하여 계기를 조정후 공급액의 유분농도를 15ppm 이상의 것으로 바꾸어 계기가 경보를 발할 때까지의 시간을 측정하고 이를 응답시간으로 한다.	응답시간이 5초 이내일 것	시험유 A, B, C 사용
12) 현탁물질에 따른 영향 및 색도시험	시험 순서는 아래와 같다. 가) 청결수와 10ppm 시험유를 혼합하여 작동하고 기록한다. 나) 10ppm 시험유와 10ppm 산화철이 함유된 물로 바꾸고 경보장치의 변동 사항을 기록한다. 다) 50ppm과 100ppm 산화철이 함유된 물로 바꾸어 상기 가) 및 나) 순서로 시험한다. 라) 10ppm 시험유와 청결수로 바꾸어 작동하고 기록한다. 마) 청결수를 6% 소금물로 바꾸어 작동하고 경보장치의 변동 사항을 기록한다. 바) 혼합탱크에 15분 이상 작동할 수 있도록 물을 충분히 공급한다.	± 10% 이내에 있어야 한다.	시험유 B 사용

〈그림 13〉 성능시험방법-3

참고 문헌

- [1] 대한조선학회지 - MARPOL 협약대응기술 및 기기장비
- [2] 해양오염방지법 제 24조 http://www.yeslaw.com/lims/front/page/fulltext.html?action=LAW&lawid=464&jo_s=002400&jo_e=002400
- [3] ANNEX 13 RESOLUTION MEPC.107-49) Adopted on 18 July 2003 - REVISED GUIDELINES AND SPECIFICATIONS FOR POLLUTION PREVENTION EQUIPMENT FOR MACHINERY SPACES BILGE OF SHIPS
- [4] 해양오염방지협약(MARPOL 73/78)
- [5] 해양오염 방지법 제 24조
- [6] 해양오염 방지법 제 64조 3항
- [7] 김병곤, 선박으로부터 발생하는 환경위해물질 배출 방지에 관한 연구, 석사학위 논문, 2005.
- [8] 해양오염방지설비 형식승인을 위한 성능시험 및 검정 기준[시행 2019. 7. 1.] [해양수산부고시 제2019-93호, 2019. 7. 1., 일부개정], 해양수산부(해사산업기술과), 044-200-5835.



김순규

- 1988년 2월 대신중학교 졸업
- 1991년 2월 중앙고등학교 졸업
- 1995년 2월 한국해양대학교 기관공학과 졸업
- 1994년 10월 ~ 1998년 7월 한진해운 기관사
- 2000년 8월 ~ 2003년 10월 대양상선 (주) / 세경선박 (주) 공무감독
- 2003년 11월 ~ 현재 현대선기 (주) 기술개발팀 기술연구소 근무
- 2006년 5월 선박용 소각기 USCG 형식승인 증서 취득
- 2007년 7월 도요타 TPS 연수
- 2012년 9월 선박용 소각기 Bilge Injection System 개발 및 형식승인 증서 취득
- 2014년 9월 스웨덴 DETEGASA 기름여과장치 기술 연수
- 2018년 11월 방폭팬(0.75Kw, 5.5Kw, 37Kw) ATEX & IECEX 증서 취득
- 2021년 6월 선박용 소각기 러시아 형식승인 증서 취득

〈관심 분야〉

친환경 선박 및 기자재, PLC & HMI program 설계, 생활쓰레기 재순환 시스템(PET Recycling System), DF(Duel Fuel Engine) 방폭팬, 공장자동화(PLM Team center)

빌지오일 경보 및 배출제어 시스템

I. 서론

세계적으로 경제의 발전과 함께 산업화는 급격히 진행되고 있다. 그러나 급격한 발전과 함께 환경오염 등의 부작용은 경제, 과학 분야에서 종사하고 있는 사업가 개발자들의 적절한 윤리의식 및 무책임의 결과임을 인지해야 한다.^[1]

대표적인 사건인 유조선 ‘토리캐넌’, ‘아모코-카디즈’ 호의 침몰사고로 선박에 의한 해양오염과 해양 생태계 파괴에 대한 우려가 대두 되었고^{[4][5]}, 유사한 사고 및 사건에 대하여 UN 및 UN의 산하 기관인 IMO(국제해사기구)에서는 국제 협약 및 법 등의 제정 및 강화를 통하여 선박의 산업 활동에 대하여 윤리의식 및 책임이 강조되고 있는 상황이다.^[2]

경제 발전과 함께, 환경에 대한 책임 인식이 강조되는 상황에서 국내의 중앙해양안전심판원에서 집계한 <표 1>과 같이 해양 오염에 대한 집계 결과는 일정 수준을 유지하고 있는 상황이다. IMO에서 주도하여 제안된 오염수 배출 기준 필요성에 대하여 1978년도부터 협약 및 규정으로 제정되기 시작하여 1985년에 100ppm에서 15ppm으로 엄격해지기 시작하였고, 오염방지를 위한 시스템에 대한 규정(MARPOL 73/78)은 2005년에 그 구조가 정형화되어 선박 시스템의 해양 오염과 해양 생태계 파괴에 영향을 주는 요인들을 조금씩 규제하면서 그 영향력을 축소하고 있는 추세이다.



정도영
(주)대연씨앤아이

그렇기 때문에 산업 발전과 함께 발전해온 선박 산업의 규모가 커질수록 선박으로부터 배출되는 기름의 양(오염수)에 대한 규칙은 보다 엄격해 질 것이고, 기름 검출 기술에 대한 더 정밀한 검출 시스템이 요구 될 것으로 예상된다.

〈표 1〉 중앙해양안전심판원-해양사고 통계자료

구분	주요사고		단순사고	
	충돌	침몰	기관손상	해양오염
2017	258	29	838	65
2018	250	38	856	80
2019	244	61	888	94
2020	277	69	878	94
2021	246	54	813	65

II. 빌지오일 정보 및 배출제어 시스템 구성

MEPC.107에서 명시된 빌지오일 정보 시스템의 구조는 〈그림 1〉과 같다. 기름이 유출될 수 있는 대표적인 예인 파이프에서부터 발생된 오염수가 Bilge Well로 1차적으로 수집되고, 펌프로 인하여 Primary tank, bolding tank 등으로 순차적으로 저장 후 Bilge separator와 Bilge alarm/monitor device를 통하여 검출/분리를 수행하게 된다. 이 때, IMO 규정인 15ppm을 초과할 경우 자동으로 배출을 차단하고 tank 혹은 분리기로 순환하며 15ppm 이하의 오염도를 유지할 수 있도록 빌지 오일 상태에 대하여 경보를 수행하고 배출을 차단하도록 한다.

15ppm이라는 고정밀 검출을 위하여 여러 가지 측정방법들이 제안되어 왔다.^{[4][5]} 빌지 배출수를 유화시켜 탁도 측정을 수행하여 유분을 검출하는 유화/탁도 측정법에서

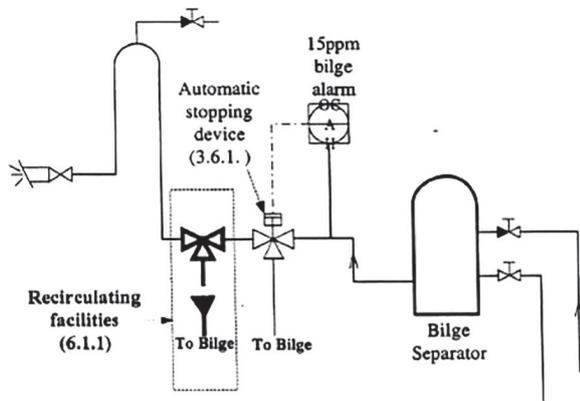
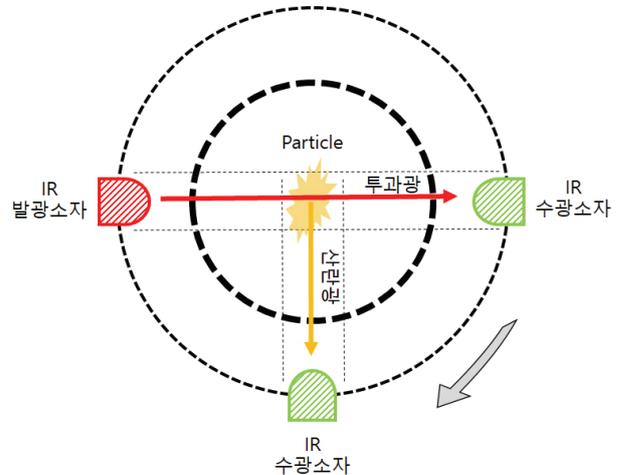


Figure 1

〈그림 1〉 MEPC.107(49) 6.2.30에서 제시한 빌지 알람 운용/설치 시스템



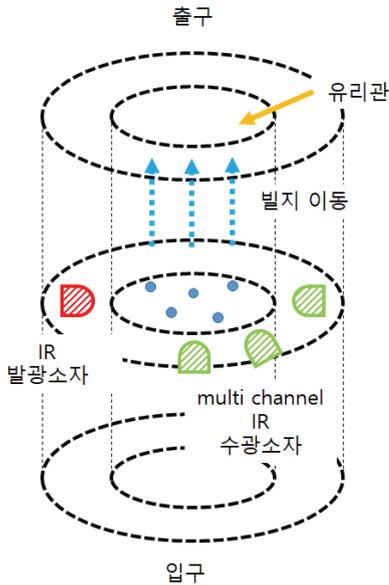
〈그림 2〉 빌지 검출 기본 원리(네펠로메트리)

시작하여 적외선 흡수정도를 비교하는 방식의 추출/적외선 흡수측정법과 자외선 흡수율을 측정하는 유화/자외선 흡수 측정법, 자외선을 투과시켜 산란광의 강도를 측정하는 유화/산란광 측정법 등의 여러 가지 측정법에 대한 제안이 이루어진 가운데, 현재 가장 정형화된 탁도 검출법인 탁도 측정방식과 산란광 측정 방식이 혼합 적용된 네펠로메트리 측정법을 기반으로 하여 응용/개발을 진행하고 있다.

빛의 산란은 molecular weight와 size에 의하여 직접적으로 연관이 되어 있다. 효과적인 결과를 얻기 위해서 잘 정의된 파장대의 단색광을 사용하여 평행하게 주사하여야 한다. particle은 electric dipole을 이루어 극성을 띄게 되고 Electric field를 형성하기 때문에 야기되는 vibrating dipole 현상으로 인하여 particle에서 방사형태의 빛으로 변환되게 된다.^[3]

네펠로메트리 측정법이란 〈그림 2〉와 같이 Light source와 Photodetector의 각도를 90도에 위치시켜 투과광과 산란광의 량을 측정하여 탁도 및 유분을 검출하는 방식이다.

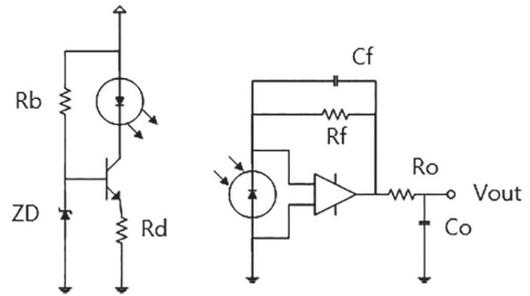
이러한 측정 방식에서 가장 크게 영향을 받을 수 있는 요인으로는 보통 particle size이다. 하지만 네펠로메트리 방식에서 0~40NTU 탁도를 검출할 경우에는 입자 크기에 상관없이 특정 각도인 90도를 사용하기에 선형관계의 결과를 얻을 수 있다고 제시하고 있다.^[8] 네펠로메



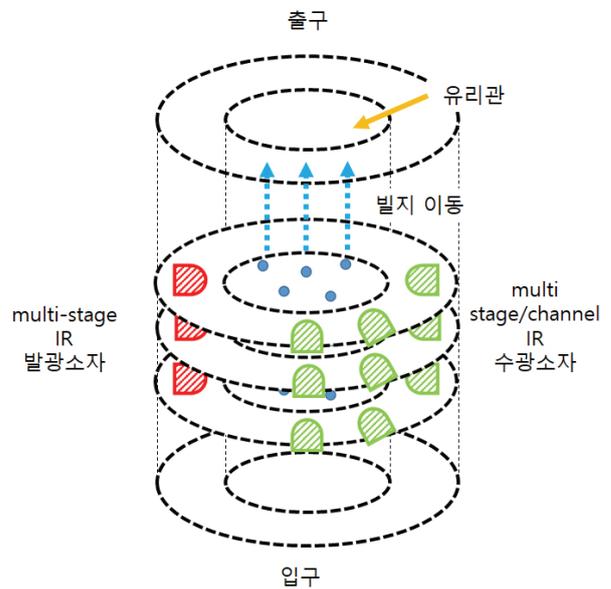
〈그림 3〉 발지 검출 센서부 구조

트리 측정법과 유사한 측정법을 채택할 경우, 네펠로메트리 측정법에서 제시한 90도 각도에 상응하는 입자 크기에 영향이 가장 적은 각도를 찾아내는 것이 개발의 핵심이 된다.

〈그림 3〉은 네펠로메트리 측정법과 유사한 적외선 탁도/산란광 검출 방식의 구조를 보여주고 있다.^[5] 유분이 포함된 발지 시료가 통과되는 유리관을 기준으로 하여 발광소자에서 나온 적외선 신호가 발지배출수에 포함된 유적에 의해 산란 되고, 발광소자를 기준으로 하여 180도에 위치한 수광소자에서는 감쇠된 투과광이 측정되고, 90~180도에 위치한 측면 수광소자에서는 감쇠된 투과광과 산란광이 측정되어 유분 농도를 구할 수 있다. 이 때 발광소자와 수광소자로 사용될 수 있는 소자로는 포토다이오드와 포토트랜지스터로 선정이 될 수 있지만 포토다이오드 출력의 직선범위가 넓고, 분광감도 특성이 포토트랜지스터보다 우수하며, 광기전력 특성을 이용하므로 소자에 대한 바이어스가 필요 없는 장점이 있다. 또한 입사 조도의 동작범위가 크고 높은 레벨의 방해광이 있어도 포화되지 않고 변조광에 대해서만 응답이 가능한 특징을 갖는다.^[4] 발광소자에 사용된 포토다이오드를 위한 간단한 정전류원으로는 〈그림 4〉와 같은 간단한 구조를 사용할 수 있다.



〈그림 4〉 LED driving/interfacing circuits



〈그림 5〉 발지 검출 고정확도를 위한 multi stage 측정 방식

이외에도 〈그림 5〉와 같이 센서의 정확도를 위해 다중 센싱을 통한 센서 데이터의 평균적인 값을 취하는 방법이 사용된다. 또한 particle에 의한 산란광의 지향성 결과에 대한 것을 보완하기 위하여 다채널의 값을 취하는 것도 particle size의 영향을 줄이기 위한 연구 결과이다.

III. 네트워크 기반 원격 발지오일 모니터링

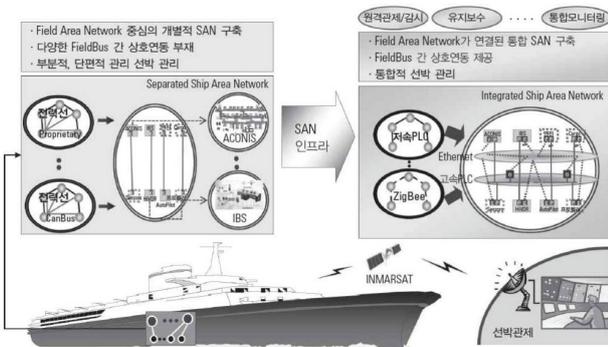
ICT 기술이 생활 곳곳에 반영된 디지털 시대에서 사물인터넷(IoT), 클라우드 컴퓨팅(Cloud computing), 빅데이터(Big data), 인공지능(AI), 모바일(Mobile) 등 4차 산업 혁명 기술이 대부분 산업과 융합되고 있는 가운데 조선, 해양 산업도 동일한 변화를 맞이하고 있다.^[9] 다양한



〈그림 6〉 2017년 경제정책방향에서 언급한 4차 산업혁명의 구조

연구소, 센터로부터 ICT 기술이 융합된 스마트 선박부터 e-navigation, GMDSS 등의 기술 발전에 대하여 관심이 높아지고 있다.

유무선 통신 기반의 선박 통합 네트워크, SAN(Ship Area Network)은 선박 내에 구축되어 상태 정보, 제어 명령, 문서 및 도면 정보 등을 교환할 수 있도록 제공하는 통신망을 말한다. SAN은 선박 내 기계장치 제어를 선원이 직접 수행할 필요가 없는 중앙처리방식으로, 적은 선원으로도 운항될 수 있는 선박 운용의 효율성을 극대화 시킨 네트워크 방식이다.^[9] SAN이 적용된 초기에는 point-to-point 연결방식이 채택되어 회선 길이의 지속적인 증가와 배선 비용의 추가, 고장 발생 시 수리의 어려움 등이 있어서 선박에 네트워크를 구축 하기 위하여 필요한 비용이 많이 소요가 되었지만 Ethernet 통신, 전력선 통신(PLC), IoT 등의 네트워크 기술이 발달하여 네트워크 구축에 대한 부담을 줄일 수 있었다. 그리고 이러한 SAN 구조는 각각의 시스템들을 하나의 네트워크로 연결은 통합 게이트웨이를 통하여 선내의 통신망을 구축할 수 있다.



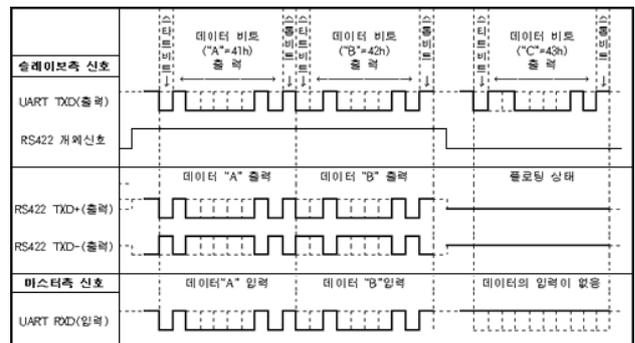
〈그림 7〉 선내 통신 국제 표준화 동향, TTA

〈그림 7〉에서 알 수 있듯이 PLC 등의 기술을 통하여 선내에 구축된 SAN 인프라가 구축된 선박의 경우, 통합 게이트웨이와 원거리 통신망을 추가적으로 사용하기 용이하기 때문에 원격 관제/감시, 유지보수 및 통합모니터링이 가능하게 된다. 이를 통하여 선박이 정박할 때에, IMO 규약에 의한 빌지오일 경보/배출 데이터를 USB, SD CARD 등의 저장매체에 직접 저장하여 선원의 관리하에 제출되는 1차원적인 제출 방식을 벗어날 수 있을 것으로 기대된다.

이러한 4차 산업혁명의 기반이 되는 네트워크 기반 빌지오일 경보/배출 시스템 제어에 필요한 네트워크 기술을 적용하기 위하여 기본적으로 필요한 시스템 구조는 기본적으로 Hardware상으로 연결이 가능한 유선 네트워크인 RS485/RS422부터 선박과 유사한 형태의 통신 구조를 가진 CAN(Controller Area Network), Ethernet을 사용 가능한 형태를 가져야 할 것이다.

그 중에서 우선 산업 전반적으로 흔히 사용되는 RS485(EIA-485)는 2선식 반이중 다중점 직렬 연결에 대한 OSI 모델의 물리계층에서 사용되는 통신 방식이다. 〈그림 8〉과 같이 신호는 두선 사이의 전압차로 데이터를 표현한다. 이러한 두 신호선의 차동 신호를 통하여 0, 1의 디지털 신호를 사용할 수 있다.

그 다음으로 채택이 될 수 있는 통신 방식은 CAN 통신이다. CAN 통신은 자동차 산업 분야에 적용하기 위해 고안된 Serial Network 통신 방식으로, RS485 통신과 동일한 차동 신호 방식의 디지털 송/수신 메커니즘을 사용하며 산업 전 분야에 걸쳐 폭 넓게 적용되고 있는 만큼 안



〈그림 8〉 RS485/422 통신 구조

〈표 2〉 CAN data structure

type	function
Data frame	전송노드에서 수신노드로 데이터를 운반하는 프레임
Remote frame	다른 노드로부터 데이터 전송 요구를 하기 위한 프레임
Error frame	수신한 노드에서 에러 검출 시 전송하는 프레임
Overload frame	내부적인 과부하 상태로 데이터 프레임 또는 원격 프레임을 지연시킬 필요가 있거나 에러 조건에 있을 때 발생하는 프레임

〈표 3〉 CAN data frame

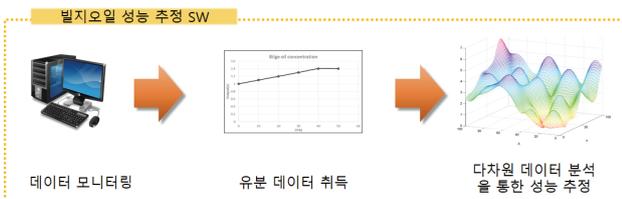
SOF	Arbitration	Control	Data	CRC	ACK	EOF
-----	-------------	---------	------	-----	-----	-----

정성과 신뢰성을 인정받고 있다.

RS485 통신과는 다르게 CAN은 data가 전송 될 때, 〈표 2, 3〉와 같이 field와 frame 구조를 함께 보내는 구조를 채택하여 한번에 보낼 수 있는 data size는 제한적일 수 있다는 것이 단점이 될 수 있겠지만 중재 필드를 통하여 RTR (Remote Transmission Request)비트와 같은 통신 충돌을 방지할 수 있는 특수한 데이터 구조를 사용하기에 RS485 통신에 비하여 통신 충돌의 리스크가 적다는 장점이 있다.

IV. 발지오일 원격 고장진단 기술

선박의 오일 배출 시스템은 환경에 직접적인 영향을 미치는 국제적인 규약 및 규정에 의하여 엄격하게 관리되고 모니터링 되어야 할 시스템에 속한다. 선박의 운행 중에 기록된 배출 시스템 로그를 저장하여 각 국가별로 정박시에 제출해야 되는 것이 의무이다. 이 때, 선박의 발지오일 경보/배출 시스템에 오류가 생겼다면, 정박이 필요



〈그림 9〉 발지오일 성능 추정 알고리즘



〈그림 10〉 스마트폰 기반 다기능 표시장치 제품, e-Navigation 시대의 항해통신시스템 동향, TTA

할 때에 정박하지 못하여 사업에 막대한 피해가 될 수 있다. 이 점 때문에 당직자가 배출시스템에 대한 정상 동작 상태를 상시 모니터링 해야 하고 경보에 대한 빠르고 적절한 조치를 취해야 선박 운항의 안전성과 경제성을 지킬 수 있다. 뿐만 아니라 고장 판별에 대한 근무자의 오판으로 인하여 조치의 적기를 놓치게 될 휴먼에러가 있을 수 있기 때문에 고장 진단에 대한 접근성, 반복도를 높일 필요성이 있다.

〈그림 9〉와 같이 발지오일의 유분 검출에 대한 데이터를 모니터링하여 데이터를 취득하고 유분 검출을 위한 센서 시스템과 더불어 측정되는 추가적인 센서 시스템을 사용하여 다차원적인 데이터 분석을 통한 고장 진단을 자체적으로 수행하여 휴먼에러를 방지하고, 유/무선 네트워크를 통한 main 관리실에서의 상태를 확인함과 더불어 당직자가 필요시 확인 할 수 있는 〈그림 10〉 스마트폰 기반 다기능 표시장치를 사용한다면 원격을 통한 고장진단을 수행하여 발지 오일의 경보/배출 시스템 관리에 상당한 효율성을 확보할 수 있다. 더불어 edge 단에서 배출 시스템에 대한 진단을 보조할 수 있다면, 담당자의 배출 시스템에 대한 관리 용이성 까지 확보할 수 있을 것이다. 유사 사례로 [9] 스마트 선박의 경우 항해 장비와 컨트롤 시스템을 포함한 선박에 설치된 각종 센서 및 장비와 연결되어 정보를 취득하고 분석한다. 또한 파도, 풍향, 풍속 등의 환경정보를 종합적으로 취득/분석할 수 있는 선박 네트워크를 구축하여 외부 네트워크와 원격으로 접근/관리가 가능하도록 개발되고 있다.

이러한 원격 고장진단/관리 기술은 선박에 사용되는 장치들의 개별적인 정보만으로는 네트워크 구성의 어려움과 정보에 대한 분석의 한계가 존재한다. 〈그림 6〉과 같이 한 가지 장치에 대한 데이터를 수집하는 것에 그치지

않고 다양한 장치 네트워크를 효율적으로 구성 데이터를 수집/저장하고, 장치 간에 데이터들의 상호 연관성을 분석하여 수집/저장된 데이터를 다차원적인 분석을 할 수 있다면 딥러닝/머신러닝과 같은 AI의 판별 정확도를 높일 수 있고 장치의 상태/고장진단에 대한 결과의 신뢰도가 쌓이게 될 것이다.

V. 전망과 결론

4차 산업 혁명에 맞추어 선박 내의 데이터를 수집, 저장하는 형태의 기본 구조에 더하여 수집된 데이터를 edge 단에서 분석하고 네트워크를 통한 데이터의 부하를 경감시키고 모바일 기기와 융합하는 등의 4차 산업 기술이 적용이 되는 시대가 맞이할 것이다. <그림 26>처럼, 최근 5년간 아시아 국가에서 수주 점유율 경쟁이 치열하게 일어나는 와중에 4차 산업의 선두에 어떠한 국가가 서게 될 지는 미지수이다. 하지만 데이터 기술, 산업구조, 사회구조에 적용되는 4차 산업혁명의 필요 요건들을 조선, 선박 시장에서 또한 대비가 진행되어야 하는 점은 명백할 것이다. 그렇기 때문에 데이터 수집, 저장의 역할을 수행하는 단순한 형태의 빌지 오일 검출, 배출 시스템의 한계에서 벗어나서 수집된 데이터의 즉각적인 분석 및 선박 사용자의 데이터 접근성에 자동화, 지능화가 적용이

되는 빌지오일 경보/배출시스템이 개발되어 국제적인 시장에서 앞서 나아갈 수 있는 원동력이 되길 기대한다.

참고 문헌

[1] Euncheol Kim, Sungsoo Song, "Searching for Responsibility Ethics in Science and Technology Era: Focusing on Hans Jonas's Das Prinzip Verantwortung" in Journal of Engineering Education Research Vol. 15, No. 1, pp. 72~78, January, 2012

[2] 한국해양수산개발원 "2018년 IMO 국제해사 정책동향"

[3] Author Lars gendal, "Light Scattering Demystified Theory and Practice" University of Copenhagen 3rd May 2019

[4] J.W Hwang, B.G Jung, C.H Kim, "Development of Oil Content Meter for Oily Water Separator in Ship" in Journal of Advanced Marine Engineering and Technology Volume 25 Issue 2, Pages.338-344, 2001

[5] S.H CHOI, J.W Hwang, B.G Jung, "Optical Characteristic Analysis of Bilge Water for Developing an Oil Content Meter" n Journal of Advanced Marine Engineering and Technology Volume 25 Issue 2, Pages.311-320 2001

[6] 해양수산부 중앙해양안전심판원, "2021년 해양사고 통계 공표"

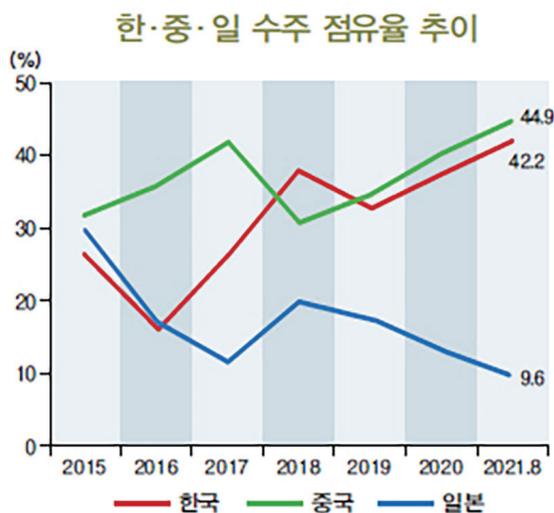
[7] Author E.Fred Schubert "Light-Emitting Diodes" Rensselaer Polytechnic Institute Troy, New York, USA(2018)

[8] FONDRIEST Environmental learning center, "http://www.fondriest.com/"

[9] ㈜NICE디앤비, "선박통신시스템" 2021

[10] BNK 경제연구원 "조선산업 동향과 지역경제 시사점" 2021-09

[11] 김미진, 장종욱, "효과적인 선박 내 통신망 구성을 위한 네트워크 설계" 한국해양정보통신학회 2010 추계종합학술대회.



<그림> 한중일 연간 수주 점유율, Clarksons



정도영

- 2012년 8월 경희대학교 전자전파공학과 학사
- 2016년 2월 경희대학교 전자전파공학과 석사 수료
- 2016년 3월 ~ 2018년 4월 (주)델타아이오 개발부
- 2018년 8월 ~ 2019년 11월 (주)에이다스원 HW개발팀
- 2019년 12월 ~ 현재 (주)대연씨앤아이 기업부설연구소

〈관심 분야〉

자동제어, 공장자동화, 센서 네트워크 설계, GPS 항로 추적, 인공지능 센서 시스템, IoT 무선 통신 장치, Radar, Lidar를 사용한 Localization 및 자율주행, Edge-AI 센서 시스템, FPGA, MPU embedded system/driver 설계, SoC(Amplifier, ADC, Memory) Application

전자공학회 논문지 제 59권 10호 발행

통신 분야

[통신]

- 언더샘플링 환경에서 TI-ADC의 샘플 시간 불일치 보정 기법
설수민, 라동준, 서원기, 심홍석, 최권후
- 다중 지능형 반사판 시스템에서 멀티 태스크 학습-심층 신경망 기반 보안 전송률 최대화
문상미, 황인태
- TTL 기반 WSN 오류 탐지 알고리즘
장용진, 유명식
- 색인 변조 방식에서 전송 비트의 사후 확률 계산을 위한 일반 공식
권순범, 윤은철

[마이크로파 및 전파전자]

- EMI 사전 적합성 검증을 위한 시뮬레이션을 이용한 EMI Receiver 설계
남형석, 김양현, 서철현

[군사전자]

- 피아식별용 고감도 광수신기 설계 및 구현
김진용, 홍민수, 김홍룡, 김병완

반도체 분야

[반도체 소자 및 재료]

- PMOS 성능 향상을 위한 'V'자 형태 Nanosheet FET
정기욱, 이상민, 정현준, 김소영

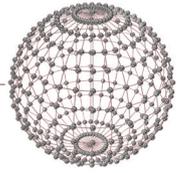
컴퓨터 분야

[융합컴퓨팅]

- 농업용 다목적 궤도차량을 위한 자율 주행 기능 구현
고경남, 허준영, 박성욱, 조재현, 김여호수아, 황환철

[인공지능, 신경망 및 퍼지시스템]

- 불균일한 메쉬 생성을 위한 데이터 기반의 메쉬 세분화 프레임워크
김민성, 이재승, 김지범



인공지능 신호처리 분야

[영상 신호처리]

- 3차원 객체 탐지 데이터셋을 활용한 이미지 분할 레이블 자동 생성 방법
박석준, 박현욱

[영상 이해]

- GAN을 활용한 결합 영상 데이터 증강
조은희, 진소미, 전병환, 박인규

시스템 및 제어 분야

[의용전자 및 생체공학]

- 망막신경절세포의 광열신경자극 이론적 검증을 위한 TRPV4 채널 모델링
이재욱, 조성훈, 성경모, 엄경식

산업전자 분야

[신호처리 및 시스템]

- 다단 알칼리이온수기에서 정 전류제어에 의한 pH안정성에 관한 연구
권윤중

[컴퓨터 응용]

- M : N 프로듀서와 컨슈머간의 동시 다중전력거래 운영 기법
박용국, 이민구, 이태훈
- 공동주택 아파트에서의 세대간 가상전력거래 운영 기법
박용국, 이민구, 이태훈, 김태원

2021년 추계종합학술대회 우수논문

- 미래 국방 AI 반도체를 위한 Bi-layer Structure Synaptic Device의 Resistive Switching Uniformity 개선 연구
염한, 안영진, 권혁민, 순일바부이디, 이희덕
- 적대적 공격의 전이성 향상을 위한 이미지 왜곡 기법
손민지, 권명준, 조승주, 김창익

국 내 외 학 술 행 사 안 내

국·내외에서 개최되는 각종 학술대회/전시회를 소개합니다.
 게재를 희망하시는 분은 간략한 학술대회 정보를 이메일로 보내주시면 게재하겠습니다.
 연락처: biz@theieie.org

>>2022년 11월

일 자	학술대회명	개최장소	홈페이지/연락처
11. 01. - 11. 03.	2022 Connecting the Unconnected Summit (CTUS)	Event Format: Virtual	https://ctu.ieee.org/summit
11. 01. - 11. 02.	2022 International Visualization, Informatics and Technology Conference (IVIT)	Event Format: Virtual	https://www.canva.com/design/DAEvlbKWom/0SceN6xIAN1UgK_CllcViA/view?website=&utm_medium=CFP#1:home
11. 01. - 11. 04.	2022 IEEE Vehicle Power and Propulsion Conference (VPPC)	Merced, California, USA	https://events.vtsociety.org/vppc2022/
11. 01. - 11. 04.	2022 IEEE Ninth International Conference on Communications and Networking (ComNet)	Hammamet, Tunisia	https://comnet.ieee.tn/
11. 01. - 11. 04.	TENCON 2022 - 2022 IEEE Region 10 Conference (TENCON)	Hong Kong, Hong Kong	https://www.tencon2022.org/
11. 01. - 11. 05.	2022 3rd International Conference on Applied Electromagnetic Technology (AEMT)	Mataram, Indonesia	https://aemt-geomagnetic.org/aemt/
11. 01. - 11. 02.	2022 Sustainability and Resilience Conference: Climate Change (SRC)	Event Format: Virtual	https://src.uob.edu.bh/
11. 02. - 11. 04.	2022 IEEE Workshop on Signal Processing Systems (SiPS)	Rennes, France	http://sips2022.insa-rennes.fr/
11. 02. - 11. 05.	2022 IEEE PES Innovative Smart Grid Technologies - Asia (ISGT Asia)	Singapore, Singapore	https://ieee-isgt-asia.org/
11. 02. - 11. 05.	2022 IEEE 34th International Symposium on Computer Architecture and High Performance Computing (SBAC-PAD)	Bordeaux, France	https://project.inria.fr/sbac2022/
11. 02. - 11. 05.	2022 International Symposium on Computer Architecture and High Performance Computing Workshops (SBAC-PADW)	Bordeaux, France	https://project.inria.fr/sbac2022/
11. 02. - 11. 03.	2022 IEEE 27th International Workshop on Computer Aided Modeling and Design of Communication Links and Networks (CAMAD)	Paris, France	https://camad2022.ieee-camad.org/
11. 03. - 11. 05.	2022 IEEE Women in Engineering (WIE) Forum USA East	Providence, Rhode Island, USA	https://site.ieee.org/wie-forum-usa-east/
11. 03. - 11. 05.	2022 IEEE International Workshop on Metrology for Agriculture and Forestry (MetroAgriFor)	Perugia, Italy	https://www.metroagrifor.org/
11. 03. - 11. 04.	2022 17th International Workshop on Semantic and Social Media Adaptation & Personalization (SMAP)	Event Format: Virtual	https://hilab.di.ionio.gr/smap2022/
11. 03. - 11. 04.	2022 International Symposium on Accreditation of Engineering and Computing Education (ICACIT)	Cusco, Peru	https://easychair.org/cfp/2022ICACITSymposium
11. 03. - 11. 05.	2022 International Automatic Control Conference (CACS)	Kaohsiung, Taiwan	https://cacs2022.nsysu.edu.tw/
11. 03. - 11. 05.	2022 IEEE International Conference on Communication, Networks and Satellite (COMNETSAT)	Event Format: Virtual	http://comnetsat.org/

일 자	학술대회명	개최장소	홈페이지/연락처
11. 03. - 11. 05.	2022 International Conference on Fuzzy Theory and Its Applications (IFUZZY)	Kaohsiung, Taiwan	https://fuzzy2022.nsysu.edu.tw/
11. 04. - 11. 06.	2022 2nd International Conference on Computation, Communication and Engineering (ICCCCE)	Guangzhou, China	http://www.iccce.net/
11. 04. - 11. 06.	2022 IEEE Silchar Subsection Conference (SILCON)	Silchar, India	https://www.ieeesilcon.in/
11. 04. - 11. 07.	2022 IEEE International Power Electronics and Application Conference and Exposition (PEAC)	Guangzhou,Guangdong, China	http://www.peac-conf.org/
11. 04. - 11. 05.	2022 IEEE 7th International Conference on Information Technology and Digital Applications (ICITDA)	Event Format: Virtual	https://icitda.org/
11. 04. - 11. 06.	2022 IEEE 13th International Symposium on Parallel Architectures, Algorithms and Programming (PAAP)	Event Format: Virtual	http://www.paap2022.net/index.html
11. 05. - 11. 08.	2022 Asia Communications and Photonics Conference (ACP)	Shenzhen, China	http://www.acp2022.org/index.html
11. 06. - 11. 09.	2022 IEEE Information Theory Workshop (ITW)	Mumbai, India	https://itw2022.in/
11. 06. - 11. 09.	2022 IEEE Asian Solid-State Circuits Conference (A-SSCC)	Taipei, Taiwan	http://www.a-sscc2022.org/
11. 06. - 11. 09.	2022 IEEE International Symposium on Workload Characterization (IISWC)	Austin, Texas, USA	http://iiswc.org/
11. 06. - 11. 09.	2022 20th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET)	Antalya, Turkey	https://www.ithet.net/
11. 07. - 11. 09.	2022 IEEE 22nd International Conference on Bioinformatics and Bioengineering (BIBE)	Taichung, Taiwan	https://bibe2022.asia.edu.tw/
11. 07. - 11. 08.	2022 IEEE Green Energy and Smart Systems Conference (IGESSC)	Long Beach, California, USA	https://site.ieee.org/clas-sysc/call-for-papers/
11. 07. - 11. 10.	2022 Asia Pacific Signal and Information Processing Association Annual Summit and Conference (APSIPA ASC)	Chiang Mai, Thailand	https://www.apsipa2022.org/
11. 07. - 11. 09.	2022 IEEE 9th Workshop on Wide Bandgap Power Devices & Applications (WIPDA)	Redondo Beach, California, USA	https://wipda.org/
11. 08. - 11. 11.	2022 Rapid Product Development Association of South Africa - Robotics and Mechatronics - Pattern Recognition Association of South Africa (RAPDASA-RobMech-PRASA)	Stellenbosch, South Africa	https://site.rapdasa.org/
11. 08. - 11. 09.	2022 IEEE Electrical Energy Storage Application and Technologies Conference (EESAT)	Austin, Texas, USA	https://cmte.ieee.org/pes-eesat/
11. 08. - 11. 10.	2022 11th IFIP International Conference on Performance Evaluation and Modeling in Wireless and Wired Networks (PEMWN)	Rome, Italy	https://sites.google.com/view/pemwn2022/home
11. 09. - 11. 11.	2022 International EOS/ESD Symposium on Design and System (IEDS)	Chengdu, China	https://www.esda.org/events/
11. 09. - 11. 11.	2022 IEEE CPMT Symposium Japan (ICSJ)	Kyoto, Japan	http://www.ieee-csj.org/
11. 09. - 11. 11.	2022 IEEE International Autumn Meeting on Power, Electronics and Computing (ROPEC)	Ixtapa, Mexico	https://ropec.org/
11. 09. - 11. 12.	2022 IEEE 40th Central America and Panama Convention(CONCAPAN)	Panama, Panama	https://attend.ieee.org/concapan-2022/
11. 10. - 11. 13.	2022 IEEE/ACM International Conference on Advances in Social Networks Analysis and Mining (ASONAM)	Event Format: Virtual	https://asonam.cpsc.ualgary.ca/2022/
11. 10. - 11. 12.	2022 IEEE International Symposium on Technology and Society (ISTAS)	Hong Kong, Hong Kong	https://technologyandsociety.org/announcing-istas22-will-be-held-november-10-12-2022-in-hong-kong/
11. 10. - 11. 12.	2022 Sixth International Conference on I-SMAC (IoT in Social, Mobile, Analytics and Cloud) (I-SMAC)	Event Format: Virtual	https://i-smac.org/ismac2022/

일 자	학술대회명	개최장소	홈페이지/연락처
11. 10. - 11. 11.	2022 6th International Conference on Information Technology (InCIT)	Nonhaburi, Thailand	https://citt.or.th/incit2022/
11. 10. - 11. 11.	2022 International Symposium on Electronics and Telecommunications (ISETC)	Timisoara, Romania	https://conference.etc.upt.ro/isetc2022/
11. 10.	2022 International Conference on Information Technology Research and Innovation (ICITRI)	Event Format: Virtual	https://icitri.nusamandiri.ac.id/
11. 10. - 11. 13.	2022 14th Biomedical Engineering International Conference (BMEICON)	Songkhla, Thailand	http://www.bmeicon.org/bmeicon2022/index.php
11. 10. - 11. 12.	2022 International Conference of Science and Information Technology in Smart Administration (ICSINTESA)	Denpasar, Bali, Indonesia	https://icsintesa.universitasmulia.ac.id/
11. 10. - 11. 12.	2022 International Conference on Smart Systems and Power Management (IC2SPM)	Beirut, Lebanon	http://reese.org/ic2spm/
11. 11. - 11. 12.	2022 2nd Odisha International Conference on Electrical Power Engineering, Communication and Computing Technology (ODICON)	Bhubaneswar, India	http://www.odicon2022.in/
11. 11. - 11. 13.	2022 IEEE International Performance, Computing, and Communications Conference (IPCCC)	Austin, Texas, USA	https://www.ipccc.org/
11. 11. - 11. 12.	2022 3rd International Conference on Issues and Challenges in Intelligent Computing Techniques (ICICT)	Ghaziabad, India	https://www.kiet.edu/icict2022/
11. 11. - 11. 12.	2022 International Interdisciplinary Conference on Mathematics, Engineering and Science (MESIICON)	Event Format: Virtual	http://www.ieee-icct.org/index.html
11. 11. - 11. 12.	2022 7th National Scientific Conference on Applying New Technology in Green Buildings (ATIGB)	Da Nang, Vietnam	http://atigb2022.ute.udn.vn/EN/default.aspx
11. 11. - 11. 13.	2022 Asia Power and Electrical Technology Conference (APET)	Shanghai, China	http://www.apet.net/
11. 12. - 11. 15.	2022 14th Seminar on Power Electronics and Control (SEPOC)	Event Format: Virtual	https://sepoc.com.br/
11. 12. - 11. 13.	2022 14th International Conference on Mathematics, Actuarial Science, Computer Science and Statistics (MACS)	Karachi, Pakistan	https://macs.iobm.edu.pk/
11. 13. - 11. 18.	2022 9th International Conference on Condition Monitoring and Diagnosis (CMD)	Kitakyushu, Japan	http://www2.iee.or.jp/~cmd2022/
11. 13. - 11. 15.	2022 IEEE MTT-S International Microwave Workshop Series on Advanced Materials and Processes for RF and THz Applications (IMWS-AMP)	Guangzhou, China	http://www.em-conf.com/imws-amp2022/
11. 13. - 11. 18.	2022 First Combined International Workshop on Interactive Urgent Supercomputing (CIW-IUS)	Dallas, Texas, USA	https://www.interactivehpc.com/
11. 13. - 11. 18.	2022 IEEE/ACM Workshop on Latest Advances in Scalable Algorithms for Large-Scale Heterogeneous Systems (ScalAH)	Dallas, Texas, USA	https://www.csm.ornl.gov/srt/conferences/Scala/2022/
11. 13. - 11. 18.	2022 IEEE/ACM International Workshop on Heterogeneous High-performance Reconfigurable Computing (H2RC)	Dallas, Texas, USA	https://h2rc.cse.sc.edu/
11. 13. - 11. 18.	2022 IEEE/ACM International Workshop on Exascale MPI (ExaMPI)	Dallas, Texas, USA	https://sites.google.com/site/workshopexampi/
11. 13. - 11. 17.	2022 IEEE Photonics Conference (IPC)	Vancouver, British Columbia, Canada	https://ieee-ipc.org/
11. 13. - 11. 18.	SC22: International Conference for High Performance Computing, Networking, Storage and Analysis	Dallas, Texas, USA	https://sc22.supercomputing.org/
11. 13. - 11. 18.	2022 IEEE/ACM Redefining Scalability for Diversely Heterogeneous Architectures Workshop (RSDHA)	Dallas, Texas, USA	https://sc22.supercomputing.org/
11. 13. - 11. 18.	2022 IEEE/ACM 7th International Workshop on Extreme Scale Programming Models and Middleware (ESPM2)	Dallas, Texas, USA	http://nowlab.cse.ohio-state.edu/espm2/
11. 13. - 11. 18.	2022 IEEE/ACM International Workshop on Innovating the Network for Data-Intensive Science (INDIS)	Dallas, Texas, USA	https://scinet.supercomputing.org/community/indis/

일 자	학술대회명	개최장소	홈페이지/연락처
11. 13. - 11. 18.	2022 IEEE/ACM International Workshop on Hierarchical Parallelism for Exascale Computing (HiPar)	Dallas, Texas, USA	https://www.hipar.net/
11. 13. - 11. 18.	2022 4th Annual Workshop on Extreme-scale Experiment-in-the-Loop Computing (XLOOP)	Dallas, Texas, USA	https://wordpress.cels.anl.gov/xloop-2022/
11. 13. - 11. 18.	2022 IEEE/ACM Third International Symposium on Checkpointing for Supercomputing (SuperCheck)	Dallas, Texas, USA	https://supercheck.lbl.gov/
11. 13. - 11. 18.	2022 IEEE/ACM International Workshop on Interoperability of Supercomputing and Cloud Technologies (SuperCompCloud)	Dallas, Texas, USA	https://sites.google.com/view/supercompcloud/sc22-6th-supercompcloud-workshop?authuser=0#h.ebs9i3z1ima0
11. 13. - 11. 18.	2022 IEEE/ACM Workshop on Irregular Applications: Architectures and Algorithms (IA3)	Dallas, Texas, USA	https://hpc.pnl.gov/IA3/
11. 13. - 11. 18.	2022 IEEE/ACM Workshop on Memory Centric High Performance Computing (MCHPC)	Dallas, Texas, USA	https://sc22.supercomputing.org/
11. 13.	2022 IEEE/ACM Third International Workshop on Quantum Computing Software (QCS)	Dallas, Texas, USA	https://sc21.supercomputing.org/
11. 14. - 11. 16.	2022 IEEE International Conference on Cybernetics and Intelligent Systems (CIS) and IEEE Conference on Robotics, Automation and Mechatronics (RAM)	Event Format: Virtual	http://www.cis-ram.org/2022/
11. 14. - 11. 15.	2022 IEEE International Symposium on Technologies for Homeland Security (HST)	Event Format: Virtual	https://ieee-hst.org/
11. 14. - 11. 17.	2022 IEEE Conference on Antenna Measurements and Applications (CAMA)	Guangzhou, China	https://www.2022ieecama.com/
11. 14. - 11. 16.	2022 IEEE 6th International Symposium on Telecommunication Technologies (ISTT)	Johor Bahru, Malaysia	https://istt2022.mycomvt.info/
11. 14. - 11. 16.	2022 IEEE International Conference on Computing (ICOCO)	Kota Kinabalu, Malaysia	https://ieeeccomputer.my/icoco2022/
11. 14. - 11. 16.	2022 IEEE Conference on Software-Defined Networking and Network Function Virtualization (NFV-SDN)	Phoenix, Arizona, USA	https://nfv-sdn2022.ieee-nfv-sdn.org/
11. 14.	2022 IEEE/ACM 4th International Workshop on Containers and New Orchestration Paradigms for Isolated Environments in HPC (CANOPIE-HPC)	Dallas, Texas, USA	https://www.canopie-hpc.org/
11. 15. - 11. 17.	2022 IEEE 4th International Conference on BioInspired Processing (BIP)	Cartago, Costa Rica	https://www.bipconference.org/
11. 15. - 11. 16.	2022 30th Telecommunications Forum (TELFOR)	Belgrade, Serbia	https://www.telfor.rs/
11. 15. - 11. 17.	2022 3rd International Conference on Computation, Automation and Knowledge Management (ICCAKM)	Dubai, United Arab Emirates	http://amity.edu/iccakm2022/
11. 16. - 11. 17.	2022 Third International Conference on Latest trends in Electrical Engineering and Computing Technologies (INTELLECT)	Karachi, Pakistan	https://intellect.kiet.edu.pk/
11. 16. - 11. 18.	2022 International Conference on Electrical, Computer, Communications and Mechatronics Engineering (ICECCME)	Maldives, Maldives	http://www.iceccme.com/
11. 16. - 11. 19.	2022 IEEE ANDESCON	Barranquilla, Colombia	https://attend.ieee.org/andescon/
11. 16. - 11. 17.	2022 International Conference on Cyber Warfare and Security (ICWS)	Islamabad, Pakistan	https://www.nccs.pk/conference/ICWS-2022-home
11. 16. - 11. 18.	2022 37th Conference on Design of Circuits and Integrated Circuits (DCIS)	Pamplona, Spain	http://www.unavarra.es/dcis2022
11. 16. - 11. 17.	2022 International Conference on Informatics, Multimedia, Cyber and Information System (ICIMCIS)	Event Format: Virtual	https://2022.icimcis.org/
11. 17. - 11. 19.	2022 6th International Conference on Measurement Instrumentation and Electronics (ICMIE)	Hangzhou, China	http://www.icmie.org/index.html

일 자	학술대회명	개최장소	홈페이지/연락처
11. 17. - 11. 18.	2022 E-Health and Bioengineering Conference (EHB)	Iasi, Romania	http://www.ehbconference.ro/Home.aspx
11. 17. - 11. 19.	2022 IEEE/ACM Conference on Connected Health: Applications, Systems and Engineering Technologies (CHASE)	Washington, District of Columbia, USA	https://conferences.computer.org/chase2022/
11. 18. - 11. 19.	2022 3rd International Conference on Computing, Analytics and Networks (ICAN)	Rajpura, Punjab, India	https://www.chitkara.edu.in/cse-can/
11. 18. - 11. 20.	2022 5th International Conference on Power and Energy Applications (ICPEA)	Guangzhou, China	http://www.icpea.org/
11. 18. - 11. 20.	2022 7th International Conference on Communication, Image and Signal Processing (CCISP)	Chengdu, China	https://www.ccisp.org/
11. 18. - 11. 20.	2022 IEEE 5th International Conference on Automation, Electronics and Electrical Engineering (AUTEEE)	Shenyang, China	http://www.auteee.org/
11. 18. - 11. 20.	2022 7th International Conference on Robotics and Automation Engineering (ICRAE)	Singapore	http://www.icrae.org/
11. 18. - 11. 19.	2022 International Conference on Emerging Trends in Engineering and Medical Sciences (ICETEMS)	Event Format: Virtual	http://www.ycce.edu/icetems/index.php
11. 18. - 11. 21.	2022 25th International Conference on Mechatronics Technology (ICMT)	Kaohsiung, Taiwan	http://icmt2022.nkust.edu.tw/
11. 18. - 11. 20.	2022 5th World Conference on Mechanical Engineering and Intelligent Manufacturing (WCMEIM)	Ma'anshan, China	http://wcmeim.org/
11. 19. - 11. 20.	2022 International Conference on Advancements in Smart, Secure and Intelligent Computing (ASSIC)	Bhubaneswar, India	http://assic.info/
11. 20. - 11. 23.	2022 IEEE PES 14th Asia-Pacific Power and Energy Engineering Conference (APPEEC)	Melbourne, Australia	https://ieee-appeec.org/
11. 20. - 11. 21.	2022 International Conference on Innovation and Intelligence for Informatics, Computing, and Technologies (3ICT)	Sakheer, Bahrain	http://iiict.uob.edu.bh/3ict22/
11. 20. - 11. 21.	2022 IEEE North Karnataka Subsection Flagship International Conference (NKCon)	Vijaypur, India	https://www.ieeenkcon.org/
11. 21. - 11. 24.	2022 11th International Conference on Control, Automation and Information Sciences (ICCAIS)	Hanoi, Vietnam	http://iccais2022.org/
11. 21. - 11. 24.	2022 IEEE 31st Asian Test Symposium (ATS)	Taichung City, Taiwan	https://ats2022.ee.nthu.edu.tw/
11. 22. - 11. 24.	2022 4th International Conference on Emerging Trends in Electrical, Electronic and Communications Engineering (ELECOM)	Mauritius	https://www.elecom2022.com/
11. 22. - 11. 23.	2022 IEEE Creative Communication and Innovative Technology (CCIT)	Event Format: Virtual	https://ccit-conference.org/
11. 22. - 11. 23.	2022 First International Conference on Computer Communications and Intelligent Systems (I3CIS)	Jijel, Algeria	http://i3cis.org/index.html
11. 22. - 11. 23.	2022 1st International Conference on Software Engineering and Information Technology (ICoSEIT)	Event Format: Virtual	https://icoseit.org/
11. 23. - 11. 24.	2022 International Conference Engineering and Telecommunication (En&T)	Dolgoprudny, Russia	http://2022.en-t.info/pages/home
11. 23. - 11. 25.	2022 32nd International Telecommunication Networks and Applications Conference (ITNAC)	Wellington, New Zealand	https://itnac.org.au/
11. 23. - 11. 25.	2022 20th International Conference on ICT and Knowledge Engineering (ICT&KE)	Bangkok, Thailand	https://www.ict-ke.org/
11. 23. - 11. 25.	2022 6th International Conference on System Reliability and Safety (ICSRS)	Venice, Italy	http://www.icsrs.org/index.html
11. 23. - 11. 25.	2022 IEEE Latin American Conference on Computational Intelligence (LA-CCI)	Montevideo, Uruguay	http://fbln.me/lacci/

일 자	학술대회명	개최장소	홈페이지/연락처
11. 24. - 11. 26.	2022 7th International Conference on Intelligent Informatics and Biomedical Sciences (ICIIBMS)	Event Format: Virtual	http://www.iciibms.org/
11. 24. - 11. 26.	2022 2nd International Conference on Social Sciences and Intelligence Management (SSIM)	Taichung, Taiwan	http://www.ssim.asia/
11. 24. - 11. 25.	2022 Australian & New Zealand Control Conference (ANZCC)	Event Format: Virtual	https://anzcc.org.au/ANZCC2022/
11. 24. - 11. 26.	2022 International Conference on Augmented Intelligence and Sustainable Systems (ICAISS)	Trichy, India	http://www.icaiss.in/
11. 24. - 11. 26.	2022 IEEE International Conference on Internet of Things and Intelligence Systems (IoTais)	BALI, Indonesia	http://iotais.org/
11. 24. - 11. 26.	2022 IEEE 19th India Council International Conference (INDICON)	Kochi, India	http://indicon2022.org/
11. 25. - 11. 27.	2022 International Conference on Futuristic Technologies (INCOFT)	Belgaum, India	https://incoft.org/
11. 25. - 11. 27.	2022 5th International Conference on Mechatronics, Robotics and Automation (ICMRA)	Wuhan, China	http://www.icmra.org/
11. 25. - 11. 27.	2022 International Conference on Environmental Science and Green Energy (ICESGE)	Event Format: Virtual	https://www.icesge.net/
11. 25. - 11. 27.	2022 IEEE 10th Power India International Conference (PIICON)	New Delhi, India	https://piicon2022.com/
11. 26.	2022 4th International Conference on Electrical, Control and Instrumentation Engineering (ICECIE)	KualaLumpur, Malaysia	http://2022.icecie.com/
11. 26. - 11. 27.	2022 IEEE International Conference of Electron Devices Society Kolkata Chapter (EDKCON)	Kolkata, India	https://r10.ieee.org/kolkata-eds/2022-ieee-edkcon/
11. 27. - 12. 01.	2022 22nd International Conference on Control, Automation and Systems (ICCAS)	Event Format: Virtual	http://2022.iccas.org/
11. 28. - 11. 30.	2022 IEEE-RAS 21st International Conference on Humanoid Robots (Humanoids)	Ginowan, Japan	https://www.humanoids2022.org/
11. 28. - 12. 01.	2022 IEEE 27th Pacific Rim International Symposium on Dependable Computing (PRDC)	Event Format: Virtual	http://prdc.dependability.org/PRDC2022/
11. 28. - 12. 02.	MILCOM 2022 - 2022 IEEE Military Communications Conference (MILCOM)	Rockville, Maryland, USA	https://milcom2022.milcom.org/
11. 28. - 12. 01.	2022 9th International Workshop on Tracking, Telemetry and Command Systems for Space Applications (TTC)	Noordwijk, Netherlands	https://atpi.eventsair.com/ttc-2022
11. 28. - 11. 30.	2022 IEEE International Conference on Agents (ICA)	Adelaide, Australia	https://zhcaonctu.wixsite.com/ieee-ica-2022
11. 29. - 12. 02.	2022 Joint 12th International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems and 23rd International Symposium on Advanced Intelligent Systems (SCIS&ISIS)	Ise, Japan	http://scis.j-soft.org/2022/
11. 29. - 12. 02.	2022 18th IEEE International Conference on Advanced Video and Signal Based Surveillance (AVSS)	Madrid, Spain	http://atvs.ii.uam.es/avss2022/
11. 29. - 12. 01.	2022 International Conference on Smart Applications, Communications and Networking (SmartNets)	Palapye, Botswana	https://smarnets.ieee.tn/
11. 29. - 12. 02.	2022 Asia-Pacific Microwave Conference (APMC)	Yokohama, Japan	http://apmc2022.org/
11. 29. - 11. 30.	2022 17th International Conference on Emerging Technologies (ICET)	Swabi, Pakistan	http://icet.org.pk/2022/
11. 29. - 11. 30.	2022 5th International Symposium on Informatics and its Applications (ISIA)	M'sila, Algeria	http://www.univ-msila.dz/ISIA22/
11. 29. - 11. 30.	2022 12th International Electric Drives Production Conference (EDPC)	Regensburg, Germany	https://www.edpc.eu/

일 자	학술대회명	개최장소	홈페이지/연락처
11. 30. - 12. 03.	2022 IEEE International Conference on Data Mining (ICDM)	Orlando, Florida, USA	https://icdm22.cse.usf.edu/
11. 30. - 12. 01.	2022 IEEE International Conference on Knowledge Graph (ICKG)	Event Format: Virtual	https://ickg2022.zhonghuapu.com/
11. 30. - 12. 02.	2022 IEEE Latin-American Conference on Communications (LATINCOM)	Rio de Janeiro, Brazil	https://latincom2022.ieee-latincom.org/

>>2022년 12월

12. 01. - 12. 02.	2022 IEEE 3rd International Conference on Electronics, Control, Optimization and Computer Science (ICECOCS)	Fez, Morocco	https://www.amirs.ma/icecocs2022/
12. 01. - 12. 03.	2022 6th International Conference on Electronics, Communication and Aerospace Technology (ICECA)	Coimbatore, India	http://icoeca.org/2022/
12. 01. - 12. 02.	2022 IFAC Workshop on Cyber-Physical Human Systems (CPHS)	Houston, Texas, USA	https://www.cphs2022.org/
12. 01. - 12. 02.	2022 6th SLAAI International Conference on Artificial Intelligence (SLAAI-ICAI)	Event Format: Virtual	https://slai.lk/icai/2022/
12. 01. - 12. 03.	2022 IEEE 7th International Conference on Recent Advances and Innovations in Engineering (ICRAIE)	MANGALORE, India	https://icraie.nitk.ac.in/
12. 01. - 12. 03.	2022 5th International Conference on Computational Intelligence and Networks (CINE)	Bhubaneswar, India	https://www.cineconf.org/
12. 01. - 12. 03.	2022 8th International Conference on Signal Processing and Communication (ICSC)	Event Format: Virtual	http://www.jit.ac.in/jit/ICSC/
12. 01. - 12. 03.	2022 IEEE International Conference for Women in Innovation, Technology & Entrepreneurship (ICWITE)	Bangalore, India	http://icwite.ieeebangalore.org/
12. 01. - 12. 04.	2022 IEEE 14th International Conference on Humanoid, Nanotechnology, Information Technology, Communication and Control, Environment, and Management (HNICEM)	Boracay Island, Philippines	https://www.hnicem.org/
12. 02. - 12. 04.	2022 Global Congress on Electrical Engineering (GC-ElecEng)	Valencia, Spain	https://mosharaka.net/?Area=Conferences&Page=CongSite&Cong=39
12. 02. - 12. 04.	2022 International Conference on Emerging Trends in Electrical, Control, and Telecommunication Engineering (ETEECTE)	Lahore, Pakistan	http://etecte.uol.edu.pk/
12. 02. - 12. 03.	2022 5th International Conference on Advances in Science and Technology (ICAST)	Mumbai, India	https://sites.google.com/somaiya.edu/ieee-icast-2022/home
12. 02. - 12. 04.	2022 IEEE 16th International Conference on Anti-counterfeiting, Security, and Identification (ASID)	Xiamen, China	https://asid.xmu.edu.cn/
12. 02. - 12. 03.	2022 IEEE 1st International Conference on Data, Decision and Systems (ICDDS)	Bangalore, India	http://icdds.org/
12. 02. - 12. 05.	2022 IEEE East-West Design & Test Symposium (EWDTS)	Event Format: Virtual	https://conf.ewdtest.com/
12. 02. - 12. 04.	2022 14th International Conference on Software, Knowledge, Information Management and Applications (SKIMA)	Phnom Penh, Cambodia	http://skimainetwork.org/
12. 03.	2022 IEEE Signal Processing in Medicine and Biology Symposium (SPMB)	Event Format: Virtual	https://www.ieeespmb.org/2022/
12. 03. - 12. 04.	2022 IEEE 2nd International Conference on Mobile Networks and Wireless Communications (ICMNWC)	Tumkur, Karnataka, India	http://icmnwc.com/index.php
12. 03. - 12. 05.	2022 International Conference on Intelligent Technology, System and Service for Internet of Everything (ITSS-IoE)	Hadhramaut, Yemen	https://ritechs.org/conferences/ITSS-IoE2022
12. 04. - 12. 08.	GLOBECOM 2022 - 2022 IEEE Global Communications Conference	Rio de Janeiro, Brazil	https://globecom2022.ieee-globecom.org/
12. 04. - 12. 07.	2022 IEEE Symposium Series on Computational Intelligence (SSCI)	Singapore, Singapore	https://ieeessci2022.org/

일 자	학술대회명	개최장소	홈페이지/연락처
12. 04. - 12. 07.	2022 IEEE Sustainable Power and Energy Conference (ISPEC)	Perth, Australia	https://attend.ieee.org/ispec-2022/
12. 04. - 12. 07.	2022 IEEE International Conference on Teaching, Assessment and Learning for Engineering (TALE)	Hung Hom, Hong Kong	https://www.tale2022.org/
12. 04. - 12. 06.	2022 14th International Conference on Computational Intelligence and Communication Networks (CICN)	Al-Khobar, Saudi Arabia	http://cicn.in/
12. 04. - 12. 08.	2022 IEEE Globecom Workshops (GC Wkshps)	Rio de Janeiro, Brazil	https://globecom2022.ieee-globecom.org/
12. 04. - 12. 07.	2022 International Conference on Microelectronics (ICM)	Casablanca, Morocco	https://ieeicm2022.org/
12. 05. - 12. 09.	2022 IEEE Micro- and Nanoengineering in Medicine Conference (MNMCM)	Kapolei, Hawaii, USA	https://ieeembsconf.wpengine.com/
12. 05. - 12. 06.	2022 IEEE International Conference on Power and Energy (PECOn)	Langkawi, Kedah, Malaysia	https://attend.ieee.org/pecon-2022/
12. 05. - 12. 08.	2022 IEEE/ACM Symposium on Edge Computing (SEC)	Seattle, Washington, USA	https://acm-ieee-sec.org/
12. 05. - 12. 08.	2022 IEEE Real-Time Systems Symposium (RTSS)	Houston, Texas, USA	http://2021.rtss.org/
12. 05. - 12. 08.	2022 IEEE International Conference on Smart Data Services (SMDS)	Barcelona, Spain	https://conferences.computer.org/services/2022/
12. 05. - 12. 07.	2022 IEEE Eighth International Conference on Multimedia Big Data (BigMM)	Naples, Italy	https://www.bigmm.org/
12. 05. - 12. 07.	2022 IEEE International Symposium on Multimedia (ISM)	Italy	https://www.ieee-ism.org/
12. 05. - 12. 07.	2022 Sixth IEEE International Conference on Robotic Computing (IRC)	Italy	https://www.ieee-irc.org/
12. 05. - 12. 09.	2022 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics (ROBIO)	Jinghong, China	http://robio2022.org/
12. 05. - 12. 07.	2022 IEEE 5th International Conference on Image Processing Applications and Systems (IPAS)	Genova, Italy	https://ipas.ieee.tn/
12. 05. - 12. 09.	2022 International Conference on Field-Programmable Technology (ICFPT)	Hong Kong	https://fpt22.hkust.edu.hk/
12. 05. - 12. 06.	2022 IEEE 9th International Conference on Underwater System Technology: Theory and Applications (USYS)	Kuala Lumpur, Malaysia	http://oes.ieeemy.org/
12. 05. - 12. 08.	2022 IEEE/ACS 19th International Conference on Computer Systems and Applications (AICCSA)	Abu Dhabi, United Arab Emirates	https://www.aiccsa.net/AICCSA2022/
12. 05. - 12. 09.	2022 IEEE 22nd International Conference on Software Quality, Reliability and Security (QRS)	Guangzhou, China	https://qrs22.techconf.org/
12. 05. - 12. 09.	2022 IEEE 22nd International Conference on Software Quality, Reliability, and Security Companion (QRS-C)	Guangzhou, China	https://qrs22.techconf.org/
12. 06. - 12. 09.	2022 IEEE 61st Conference on Decision and Control (CDC)	Cancun, Mexico	https://cdc2022.ieeecss.org/
12. 06. - 12. 09.	2022 IEEE 6th Southern Power Electronics Conference (SPEC)	Nadi, Fiji	https://alloracucina.com.au/
12. 06. - 12. 09.	2022 IEEE International Conference on Bioinformatics and Biomedicine (BIBM)	Las Vegas, Nevada, USA	https://ieeebibm.org/BIBM2022/
12. 07. - 12. 09.	2022 IEEE-EMBS Conference on Biomedical Engineering and Sciences (IECBES)	Kuala Lumpur, Malaysia	https://www.iecbes.org/
12. 07. - 12. 09.	2022 IEEE/ACIS 23rd International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing (SNPD)	Taichung, Taiwan	https://acisinternational.org/conferences/snpd-2022/

일 자	학술대회명	개최장소	홈페이지/연락처
12. 07. - 12. 10.	2022 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM)	Kuala Lumpur, Malaysia	https://www.ieem.org/public.asp?page=index.asp
12. 07. - 12. 09.	2022 20th International Conference on Mechatronics - Mechatronika (ME)	Pilsen, Czech Republic	https://mechatronika.fel.cvut.cz/
12. 07. - 12. 09.	2022 International Conference on Emerging Technologies in Electronics, Computing and Communication (ICETECC)	Jamshoro, Sindh, Pakistan	https://icetecc.muett.edu.pk/
12. 07. - 12. 09.	2022 TRON Symposium (TRONSHOW)	Tokyo, Japan	https://tronshow.org/index-e.html
12. 07. - 12. 08.	2022 5th International Conference on Signal Processing and Information Security (ICSPIS)	Dubai, United Arab Emirates	https://icspis.com/
12. 07. - 12. 09.	2022 Picture Coding Symposium (PCS)	San Jose, California, USA	https://2022.picturecodingsymposium.org/
12. 07. - 12. 08.	2022 International Conference on Cyber Warfare and Security (ICWS)	Islamabad, Pakistan	https://www.nccs.pk/conference/ICWS-2022-home
12. 07. - 12. 09.	2022 ITU Kaleidoscope: Extended reality – How to boost quality of experience and interoperability (ITU K)	Accra, Ghana	https://www.itu.int/en/ITU-T/academia/kaleidoscope/2022/Pages/default.aspx
12. 08. - 12. 10.	2022 IEEE 50th Semiconductor Interface Specialists Conference (SISC)	San Diego, California, USA	https://www.ieeesisc.org/
12. 08. - 12. 09.	2022 Datacom School and Conference	Event Format: Virtual	https://datacomsc.com/
12. 08. - 12. 09.	2022 International Conference on Power, Energy, Control and Transmission Systems (ICEPTS)	Chennai, India	https://icepts2022.com/
12. 08. - 12. 09.	2022 5th International Seminar on Research of Information Technology and Intelligent Systems (ISRITI)	Event Format: Virtual	https://isriti.utdi.ac.id/
12. 08. - 12. 10.	2022 IEEE 21st International Conference on Cognitive Informatics & Cognitive Computing (ICCI*CC)	Toronto, Ontario, Canada	https://easychair.org/conferences/?conf=ieeiccic22
12. 09. - 12. 10.	2022 4th International Conference on Artificial Intelligence and Speech Technology (AIST)	Delhi, India	https://www.aist2022.com/
12. 09. - 12. 10.	2022 11th International Conference on System Modeling & Advancement in Research Trends (SMART)	Moradabad, India	http://www.smart2022.tmu.ac.in/
12. 09. - 12. 10.	2022 IEEE 3rd International Conference on Technology, Engineering, Management for Societal impact using Marketing, Entrepreneurship and Talent (TEMSMET)	Mysuru, India	https://www.temsmetviet.com/
12. 09. - 12. 11.	2022 2nd International Conference on Robotics, Automation and Artificial Intelligence (RAAI)	Singapore, Singapore	http://www.raai.net/index.html
12. 09. - 12. 11.	2022 IEEE 4th International Conference on Architecture, Construction, Environment and Hydraulics (ICACEH)	Taichung, Taiwan	http://www.icaceh.asia/
12. 09. - 12. 11.	2022 7th International Conference on Mechanical Engineering and Robotics Research (ICMERR)	Krakow, Poland	http://www.icmerr.com/
12. 09. - 12. 12.	2022 IEEE 8th International Conference on Computer and Communications (ICCC)	Chengdu, China	http://www.iccc.org/
12. 09. - 12. 10.	2022 IEEE Asia Pacific Conference on Wireless and Mobile (APWiMob)	Bandung, Indonesia	https://apwimobconf.org/
12. 09. - 12. 11.	2022 International Conference on High Performance Big Data and Intelligent Systems (HDIS)	Tianjin, China	https://www.hdis.world/
12. 10. - 12. 11.	2022 Smart Technologies, Communication and Robotics (STCR)	Event Format: Virtual	https://www.bitsathy.ac.in/events/STCR-2022/
12. 10. - 12. 11.	2022 IEEE Calcutta Conference (CALCON)	Kolkata, India	https://ewh.ieee.org/r10/calcutta/calcon2022/index.html
12. 10. - 12. 12.	2022 8th International Conference on Systems and Informatics (ICSAI)	Kunming, China	http://icsai.sei.ynu.edu.cn/

일 자	학술대회명	개최장소	홈페이지/연락처
12. 11. - 12. 12.	2022 IEEE Conference on Telecommunications, Optics and Computer Science (TOCS)	Event Format: Virtual	http://www.ictocs.com/
12. 11. - 12. 14.	2022 IEEE International Conference on Emerging Electronics (ICEE)	Bangalore, India	https://ieee-icee.org/
12. 12. - 12. 15.	2022 21st IEEE International Conference on Machine Learning and Applications (ICMLA)	Nassau, Bahamas	https://icmla-conference.org/icmla22/
12. 12. - 12. 16.	2022 IEEE Microwaves, Antennas, and Propagation Conference (MAPCON)	Bangalore, India	https://www.ieeemapcon.org/
12. 12. - 12. 13.	2022 International Symposium on Semiconductor Manufacturing (ISSM)	Tokyo, Japan	http://www.semiconportal.com/issm/
12. 12. - 12. 14.	2022 5th International Conference on Advanced Communication Technologies and Networking (CommNet)	Marrakech, Morocco	http://www.commnet-conf.org/
12. 12. - 12. 15.	2022 International Conference on Maintenance and Intelligent Asset Management (ICMIAM)	Anand, India	https://irma.ac.in/conference/icmiam-2022/overview
12. 12. - 12. 14.	2022 IEEE International Conference on Artificial Intelligence and Virtual Reality (AIVR)	Event Format: Virtual	https://aivr.science.uu.nl/
12. 12. - 12. 14.	2022 Saudi Arabia Smart Grid (SASG)	Riyadh, Saudi Arabia	https://saudi-sg.com/e/
12. 12. - 12. 13.	2022 International Conference on Frontiers of Information Technology (FIT)	Islamabad, Pakistan	https://fit.edu.pk/
12. 12. - 12. 16.	2022 Conference on Precision Electromagnetic Measurements (CPEM 2022)	Wellington, New Zealand	https://www.cpem2022.nz/
12. 12. - 12. 14.	2022 IEEE Electrical Design of Advanced Packaging and Systems (EDAPS)	Event Format: Virtual	http://edaps.org/
12. 13. - 12. 16.	2022 IEEE International Conference on Cloud Computing Technology and Science (CloudCom)	Bangkok, Thailand	https://www.2022.cloudcom.org/
12. 13. - 12. 15.	2022 23rd International Middle East Power Systems Conference (MEPCON)	Cairo, Egypt	http://mepcon.edu.eg/
12. 13. - 12. 15.	2022 International Conference on Automation, Computing and Renewable Systems (ICACRS)	Pudukkottai, India	http://www.icacrs.com/
12. 13. - 12. 15.	2022 13th International Renewable Energy Congress (IREC)	Hammamet, Tunisia	https://irec-conference.com/
12. 13. - 12. 16.	2022 21st International Conference on Micro and Nanotechnology for Power Generation and Energy Conversion Applications (PowerMEMS)	Salt Lake City, Utah, USA	https://www.powermems.org/
12. 13. - 12. 16.	2022 IEEE International Conference on Visual Communications and Image Processing (VCIP)	Suzhou, China	http://vcip2022.org/
12. 14. - 12. 17.	2022 IEEE International Conference on Power Electronics, Drives and Energy Systems (PEDES)	Jaipur, India	https://pedes2022.com/
12. 14. - 12. 16.	2022 IEEE 2nd International Conference on Intelligent Reality (ICIR)	Event Format: Virtual	https://icir.ieee.org/
12. 14. - 12. 16.	2022 IEEE 28th International Conference on Parallel and Distributed Systems (ICPADS)	Nanjing, China	http://ieee-icpads.net/2022/
12. 14. - 12. 16.	2022 3rd International Conference on Innovations in Computer Science & Software Engineering (ICONICS)	Karachi, Pakistan	http://www.nediconics.com/
12. 14. - 12. 16.	2022 18th International Conference on Mobility, Sensing and Networking (MSN)	Guangzhou, China	https://ieee-msn.org/2022/
12. 14. - 12. 16.	2022 Asian Hardware Oriented Security and Trust Symposium (AsianHOST)	Singapore, Singapore	http://asianhost.org/2022/
12. 14. - 12. 17.	2022 IEEE 8th International Conference on Collaboration and Internet Computing (CIC)	Event Format: Virtual	https://www.sis.pitt.edu/lersais/conference/cic/2022/

일 자	학술대회명	개최장소	홈페이지/연락처
12. 14. - 12. 17.	2022 IEEE 4th International Conference on Cognitive Machine Intelligence (CogMI)	Event Format: Virtual	http://www.sis.pitt.edu/lersais/conference/cogmi/2022/
12. 14. - 12. 17.	2022 IEEE 4th International Conference on Trust, Privacy and Security in Intelligent Systems, and Applications (TPS-ISA)	Event Format: Virtual	http://www.sis.pitt.edu/lersais/conference/tps/2022/calls.html
12. 14. - 12. 15.	2022 International Conference on Electrical Engineering and Sustainable Technologies (ICEEST)	Event Format: Virtual	https://conferences.uet.edu.pk/iceest/2022/
12. 14. - 12. 16.	2022 Eighth Indian Control Conference (ICC)	Chennai, India	https://controlsociety.org/icc/
12. 14. - 12. 16.	2022 OITS International Conference on Information Technology (OCIT)	Bhubaneswar, India	https://www.oits-icit.org/
12. 15. - 12. 17.	2022 IEEE 3rd International Conference on VLSI Systems, Architecture, Technology and Applications (VLSI SATA)	Bangalore, India	https://www.vlsi-sata.in/
12. 15. - 12. 17.	2022 IEEE Pune Section International Conference (PuneCon)	Event Format: Virtual	https://punecon.org/
12. 15. - 12. 17.	2022 7th International Conference on Control, Robotics and Cybernetics (CRC)	Zhanjiang, China	http://www.icrc.org/
12. 15. - 12. 18.	2022 4th International Conference on System Reliability and Safety Engineering (SRSE)	Guangzhou, China	http://www.srse.org/index.html
12. 15. - 12. 16.	2022 IEEE International Conference on Machine Learning and Applied Network Technologies (ICMLANT)	Event Format: Virtual	https://icmlant.com/
12. 15. - 12. 17.	2022 IEEE 2nd International Symposium on Sustainable Energy, Signal Processing and Cyber Security (ISSC)	Gunupur, Odisha, India	http://iee-issc.in/
12. 15. - 12. 16.	2022 3rd International Informatics and Software Engineering Conference (IISEC)	Ankara, Turkey	https://iisec.tbakademi.org.tr/2022/
12. 15. - 12. 16.	2022 3rd International Conference on Communication, Computing and Industry 4.0 (C2I4)	Event Format: Virtual	https://sites.google.com/cmrit.ac.in/c2i4-2022/conference
12. 16. - 12. 18.	2022 IEEE International Power and Renewable Energy Conference (IPRECON)	Kollam, India	https://iprecon.org/
12. 16. - 12. 17.	2022 International Conference on Automation, Robotics and Computer Engineering (ICARCE)	Event Format: Virtual	https://www.icarce.com/
12. 16. - 12. 18.	2022 IEEE 5th Advanced Information Management, Communicates, Electronic and Automation Control Conference (IMCEC)	Chongqing, China	http://www.imcec.org/
12. 16. - 12. 18.	2022 4th International Conference on Electrical Engineering and Control Technologies (CEECT)	Shanghai, China	https://www.ceect.org/
12. 16. - 12. 19.	2022 IEEE 17th Conference on Industrial Electronics and Applications (ICIEA)	Chengdu, China	http://www.ieeeiciea.org/2022/
12. 16. - 12. 17.	2022 4th International Conference on Advances in Computing, Communication Control and Networking (ICAC3N)	Greater Noida, India	http://www.icac3n.in/
12. 16. - 12. 17.	2022 4th International Symposium on Smart and Healthy Cities (ISHC)	Shanghai, China	http://ishc2022.iaast.cn/
12. 16. - 12. 18.	2022 IEEE 5th International Conference on Electronics and Communication Engineering (ICECE)	Xi'an, China	http://www.icece.net/
12. 17. - 12. 2022 .	2022 IEEE 10th Conference on Systems, Process & Control (ICSPC)	Malacca, Malaysia	https://sites.google.com/view/icspc/home
12. 17. - 12. 20.	2022 IEEE International Conference on Big Data (Big Data)	Kyoto, Japan	https://bigdataieee.org/BigData2022/index.html
12. 17. - 12. 18.	2022 Human-Centered Cognitive Systems (HCCS)	Shanghai, China	http://hccs.gaasnetwork.org/
12. 17. - 12. 19.	2022 IEEE 6th International Conference on Condition Assessment Techniques in Electrical Systems (CATCON)	Durgapur, India	https://www.catcon2022.com/

일 자	학술대회명	개최장소	홈페이지/연락처
12. 17. - 12. 18.	2022 4th International Conference on Sustainable Technologies for Industry 4.0 (STI)	Dhaka, Bangladesh	http://www.fse.green.edu.bd/sti-2022/
12. 17. - 12. 19.	2022 IEEE Intl Conf on Parallel & Distributed Processing with Applications, Big Data & Cloud Computing, Sustainable Computing & Communications, Social Computing & Networking (ISPA/BDCLOUD/SocialCom/SustainCom)	Event Format: Virtual	http://www.swinflow.org/confs/2022/ispa/
12. 17. - 12. 20.	2022 International Conference on Advanced Mechatronic Systems (ICAMechS)	Toyama, Japan	http://web.tuat.ac.jp/~deng/ICAMechS2022/icamechs2022.html
12. 17. - 12. 18.	2022 15th International Symposium on Computational Intelligence and Design (ISCID)	Hangzhou, China	http://ukm.zju.edu.cn/iscid/index.html
12. 18. - 12. 22.	2022 IEEE International Symposium on Smart Electronic Systems (ISES)	Warangal, India	https://iee-ises.org/2022/
12. 18. - 12. 21.	2022 IEEE 29th International Conference on High Performance Computing, Data, and Analytics (HiPC)	Bengaluru, India	https://hipc.org/
12. 19. - 12. 21.	2022 IEEE 19th International Conference on Smart Communities: Improving Quality of Life Using ICT, IoT and AI (HONET)	Marietta, Georgia, USA	https://honet-ict.org/
12. 19. - 12. 21.	2022 IEEE International RF and Microwave Conference (RFM)	Kuala Lumpur, Malaysia	https://rfm2022.apmttemc.org/
12. 19. - 12. 20.	2022 10th International Japan-Africa Conference on Electronics, Communications, and Computations (JAC-ECC)	Alexandria, Egypt	https://ejust.edu.eg/
12. 19. - 12. 22.	2022 IEEE 15th International Symposium on Embedded Multicore/Many-core Systems-on-Chip (MCSoc)	Penang, Malaysia	https://mcsoc-forum.org/
12. 19. - 12. 21.	2022 IEEE 21st International Conference on Ubiquitous Computing and Communications (IUCC/CIT/DSCI/SmartCNS)	Chongqing, China	http://iucc2022.cqupt.edu.cn/index.html
12. 20. - 12. 22.	2022 RIVF International Conference on Computing and Communication Technologies (RIVF)	Ho Chi Minh City, Vietnam	https://rivf2022.huflit.edu.vn/
12. 20. - 12. 22.	2022 International Conference on Computer and Applications (ICCA)	Cairo, Egypt	http://icca-conf.net/
12. 21. - 12. 22.	2022 2nd International Conference on New Technologies of Information and Communication (NTIC)	Event Format: Virtual	http://ntic22.centre-univ-mila.dz/
12. 21. - 12. 23.	2022 IEEE Conference on Interdisciplinary Approaches in Technology and Management for Social Innovation (IATMSI)	Gwalior, India	http://iatmsi.iitm.ac.in/
12. 21. - 12. 23.	2022 26th International Computer Science and Engineering Conference (ICSEC)	Sakon Nakhon, Thailand	https://kuse.csc.ku.ac.th/icsec2022
12. 22. - 12. 23.	2022 2nd International Seminar on Machine Learning, Optimization, and Data Science (ISMODE)	Event Format: Virtual	https://ismode.unkris.ac.id/
12. 22. - 12. 23.	2022 International Conference on Artificial Intelligence and Data Engineering (AIDE)	Karkala, India	http://aide2022.in/
12. 23. - 12. 24.	2022 2nd International Conference on Innovative Sustainable Computational Technologies (CISCT)	Dehradun, India	https://cisct.geu.ac.in/
12. 23. - 12. 24.	2022 IEEE International Conference on Current Development in Engineering and Technology (CCET)	Bhopal, India	https://ccet.sageuniversity.edu.in/
12. 23. - 12. 25.	2022 International Conference on Smart Generation Computing, Communication and Networking (SMART GENCON)	Bangalore, India	https://smartgencon.org/
12. 23. - 12. 24.	2022 International Conference on Communication, Security and Artificial Intelligence (ICCSAI)	Greater Noida, India	http://iccsai.in/
12. 23. - 12. 25.	2022 12th International Conference on Power and Energy Systems (ICPES)	Guangzhou, China	http://iccsai.in/
12. 23. - 12. 24.	2022 Fourth International Conference on Cognitive Computing and Information Processing (CCIP)	Bengaluru, India	http://ccip2022.jssateb.ac.in/index.html
12. 26. - 12. 27.	2022 IEEE International Conference on Sustainable Engineering and Creative Computing (ICSECC)	Event Format: Virtual	https://icsecc.president.ac.id/

일 자	학술대회명	개최장소	홈페이지/연락처
12. 26. - 12. 27.	2022 Fourth International Conference on Emerging Research in Electronics, Computer Science and Technology (ICERECT)	Mandya, India	http://www.pesceconference.in/
12. 27. - 12. 29.	2022 5th International Conference on Communications, Signal Processing, and their Applications (ICCSA)	Cairo, Egypt	https://2022.iccsa.org/
12. 27. - 12. 29.	2022 International Conference on Mechanical Engineering and Power Engineering (MEPE)	Wuhan, China	http://www.mepe.org/index.html
12. 28. - 12. 29.	2022 18th International Computer Engineering Conference (ICENCO)	Cairo, Egypt	http://icenco2022.eng.cu.edu.eg/
12. 28. - 12. 30.	2022 International Conference on Recent Trends in Microelectronics, Automation, Computing and Communications Systems (ICMACC)	Hyderabad, India	http://ieee-icmacc.org/
12. 28. - 12. 29.	2022 8th Iranian Conference on Signal Processing and Intelligent Systems (ICSPIS)	Behshahr, Iran	http://www.icspis.ir/
12. 28. - 12. 29.	2022 International Conference on Knowledge Engineering and Communication Systems (ICKECS)	Chickballapur, India	https://www.ickecs.com/

>>2023년 1월

01.03. - 01.05.	2023 International Conference on Power Electronics and Energy (ICPEE)	Bhubaneswar, India	https://kiit.ac.in/event/2nd-international-conference-on-power-electronics-and-energy-icpee-2023/
01.03. - 01.05.	2023 17th International Conference on Ubiquitous Information Management and Communication (IMCOM)	Seoul, Korea (South)	http://imcom.org/
01.03. - 01.08.	2023 15th International Conference on COMMunication Systems & NETWORKS (COMSNETS)	Bangalore, India	https://www.comsnets.org/
01.04. - 01.05.	2023 International Multi-disciplinary Conference in Emerging Research Trends (IMCERT)	Karachi, Pakistan	http://indus.edu.pk/imcert-2023/
01.05. - 01.07.	2023 International Conference on Intelligent Data Communication Technologies and Internet of Things (IDCIoT)	Bengaluru, India	http://icoici.org/2023/
01.05. - 01.06.	2023 Third International Conference on Advances in Electrical, Computing, Communication and Sustainable Technologies (ICAECT)	Bhilai, India	http://icaect.com/
01.06. - 01.08.	2023 6th World Conference on Computing and Communication Technologies (WCCCT)	Chengdu, China	http://www.wccct.org/
01.06. - 01.08.	2023 7th International Conference on Management Engineering, Software Engineering and Service Sciences (ICMSS)	Wuhan, China	http://www.icmss.org/
01.06. - 01.08.	2023 IEEE International Conference on Consumer Electronics (ICCE)	Las Vegas, Nevada, USA	https://icce.org/2023/
01.08. - 01.11.	2023 IEEE 20th Consumer Communications & Networking Conference (CCNC)	Las Vegas, Nevada, USA	https://ccnc2023.ieee-ccnc.org/
01.08. - 01.12.	2023 36th International Conference on VLSI Design and 22nd International Conference on Embedded Systems (VLSID)	Hyderabad, India	https://vlsid.org/
01.10. - 01.12.	2023 15th International Conference on Computer Research and Development (ICCRD)	Hangzhou, China	http://www.iccrd.org/index.html
01.11. - 01.14.	2023 International Conference on Information Networking (ICOIN)	Bangkok, Thailand	http://www.icoin.org/main.php
01.13. - 01.15.	2023 11th International Conference on Nano and Materials Science (ICNMS)	Singapore, Singapore	http://www.icnms.org/
01.15. - 01.18.	2023 IEEE Conference on Advances in Magnetism (AIM)	Moena, Italy	https://www.aim2023.com/
01.15. - 01.20.	2023 IEEE Power & Energy Society Innovative Smart Grid Technologies Conference (ISGT)	Washington, District of Columbia, USA	https://ieee-isgt.org/

일 자	학술대회명	개최장소	홈페이지/연락처
01.16. - 01.19.	2023 28th Asia and South Pacific Design Automation Conference (ASP-DAC)	Tokyo, Japan	https://www.aspdac.com/aspdac2023/
01.16. - 01.18.	2023 Future of Educational Innovation-Workshop Series Data in Action: Digital Ecosystem and Emerging Tools for Education	Monterrey, Mexico	https://educationalinnovation2023.mx/
01.18. - 01.20.	2023 Third International Symposium on Instrumentation, Control, Artificial Intelligence, and Robotics (ICA-SYMP)	Bangkok, Thailand	https://ica-symp-2023.ecti-thailand.org/
01.19. - 01.20.	2023 13th International Conference on Cloud Computing, Data Science & Engineering (Confluence)	Noida, India	https://www.amity.edu/aset/confluence2023/
01.19. - 01.20.	2023 3rd International Conference on Intelligent Communication and Computational Techniques (ICCT)	Jaipur, India	https://icct.co.in/
01.19. - 01.20.	2023 IEEE 7th Global Electromagnetic Compatibility Conference (GEMCCON)	Nusa Dua, Indonesia	http://www.gemcon2023bali.org/
01.20. - 01.21.	2023 International Conference on Computer, Electrical & Communication Engineering (ICCECE)	Kolkata, India	http://iccece.com/
01.20. - 01.22.	2023 International Conference for Advancement in Technology (ICONAT)	Goa, India	http://iconat.org/
01.20. - 01.21.	2023 5th Biennial International Conference on Nascent Technologies in Engineering (ICNTE)	Navi Mumbai, India	http://www.icnte.fcrit.ac.in/
01.20. - 01.21.	2023 Advanced Computing and Communication Technologies for High Performance Applications (ACCTHPA)	Ernakulam, India	http://accthpa.fisat.ac.in/
01.22. - 01.25.	2023 IEEE Radio and Wireless Symposium (RWS)	Las Vegas, Nevada, USA	https://www.radiowirelessweek.org/
01.22. - 01.25.	2023 100th ARFTG Microwave Measurement Conference (ARFTG)	Las Vegas, Nevada, USA	https://www.arftg.org/
01.22. - 01.25.	2023 IEEE Topical Conference on RF/Microwave Power Amplifiers for Radio and Wireless Applications (PAWR)	Las Vegas, Nevada, USA	https://www.radiowirelessweek.org/
01.22. - 01.25.	2023 IEEE Space Hardware and Radio Conference (SHaRC)	Las Vegas, Nevada, USA	https://www.radiowirelessweek.org/
01.22. - 01.25.	2023 IEEE Topical Conference on Wireless Sensors and Sensor Networks (WISNeT)	Las Vegas, Nevada, USA	https://www.radiowirelessweek.org/
01.22. - 01.25.	2023 IEEE 23rd Topical Meeting on Silicon Monolithic Integrated Circuits in RF Systems (SiRF)	Las Vegas, Nevada, USA	https://www.radiowirelessweek.org/
01.23. - 01.26.	2023 Annual Reliability and Maintainability Symposium (RAMS)	Orlando, Florida, USA	https://rams.org/
01.23. - 01.25.	2023 5th International Conference on Smart Systems and Inventive Technology (ICSSIT)	Tirunelveli, India	http://icssit.com/2023/
01.23. - 01.25.	2023 IEEE Applied Sensing Conference (APSCON)	Bengaluru, India	https://2023.ieee-apscon.org/
01.24. - 01.25.	2023 International Conference on Frontiers of Engineering and Applied Sciences (ICFEAS)	Taxila, Pakistan	https://icfeas.org/
01.26. - 01.27.	2023 International Conference On Cyber Management And Engineering (CyMaEn)	Bangkok, Thailand	http://cymaen.org/
01.27. - 01.29.	2023 International Conference on Artificial Intelligence and Smart Communication (AISC)	Greater Noida, India	https://www.glbitm.org/aisc-23/
01.27. - 01.28.	2023 International Conference on Intelligent and Innovative Technologies in Computing, Electrical and Electronics (IITCEE)	Bengaluru, India	http://iitcee-conference.org/index.html
01.27. - 01.29.	2023 International Conference on Machine Intelligence for GeoAnalytics and Remote Sensing (MIGARS)	Hyderabad, India	https://migars.org/
01.29. - 01.31.	2023 IEEE 3rd International Conference on Power, Electronics and Computer Applications (ICPECA)	Shenyang, China	http://www.icpeca.org/

일 자	학술대회명	개최장소	홈페이지/연락처
01.30. - 02.01.	2023 18th Wireless On-Demand Network Systems and Services Conference (WONS)	Madonna di Campiglio, Italy	http://2023.wons-conference.org/

>>2023년 2월

02.01. - 02.03.	2023 Fourth International Symposium on 3D Power Electronics Integration and Manufacturing (3D-PEIM)	Miami, Florida, USA	http://www.3d-peim.org/
02.01. - 02.03.	2023 IEEE 17th International Conference on Semantic Computing (ICSC)	Laguna Hills, California, USA	https://www.ieee-icsc.org/
02.02. - 02.04.	2023 9th International Conference on Mechatronics and Robotics Engineering (ICMRE)	Shenzhen, China	http://www.icmre.org/
02.02. - 02.04.	2023 Third International Conference on Artificial Intelligence and Smart Energy (ICAIS)	Coimbatore, India	http://icaise.in/2023/
02.03. - 02.04.	2023 International Conference on Intelligent Systems, Advanced Computing and Communication (ISACC)	Silchar, India	http://www.isacc.in/
02.07. - 02.09.	2023 IEEE 2nd International Conference on AI in Cybersecurity (ICAIC)	Houston, Texas, USA	https://icaic.gyancity.com/
02.08. - 02.10.	2022 OPJU International Technology Conference on Emerging Technologies for Sustainable Development (OTCON)	Raigarh, Chhattisgarh, India	http://www.opjuieeotc.in/
02.08. - 02.09.	2023 8th International Conference on Technology and Energy Management (ICTEM)	Mazandaran, Babol, Iran	http://ictem.ir/
02.10. - 02.11.	2023 11th International Conference on Internet of Everything, Microwave Engineering, Communication and Networks (IEMECON)	Jaipur, India	https://iemecon2023.uem.edu.in/?post=203
02.10. - 02.12.	2023 2nd International Conference on Mechatronics and Electrical Engineering (MEEE)	Abu Dhabi, United Arab Emirates	http://www.meee.org/
02.10. - 02.12.	2023 9th International Conference on Automation, Robotics and Applications (ICARA)	Abu Dhabi, United Arab Emirates	http://www.icara.us/
02.10. - 02.11.	2023 International Conference on Recent Trends in Electronics and Communication (ICRTEC)	Event Format: Virtual	http://nie.ac.in/icrtec22/index.html
02.10. - 02.11.	2023 IEEE 3rd International Conference on Technology, Engineering, Management for Societal impact using Marketing, Entrepreneurship and Talent (TEMSMET)	Mysuru, India	https://www.temsmetviet.com/
02.10. - 02.12.	2023 International Conference on Power, Instrumentation, Energy and Control (PIECON)	Aligarh, India	http://www.piecon2023.org/
02.11. - 02.12.	2023 4th International Conference on Innovative Trends in Information Technology (ICITIIT)	Kottayam, India	http://icitiit23.iitkottayam.ac.in/
02.13. - 02.14.	2023 IEEE Texas Power and Energy Conference (TPEC)	College Station, Texas, USA	https://tpec.engr.tamu.edu/
02.13. - 02.16.	2023 IEEE International Conference on Big Data and Smart Computing (BigComp)	Jeju, Korea (South)	http://www.bigcomputing.org/
02.15. - 02.18.	2023 27th International Conference on Information Technology (IT)	Zabljak, Montenegro	http://www.it.ac.me/eng/
02.19. - 02.22.	2023 25th International Conference on Advanced Communication Technology (ICTACT)	Pyeongchang, Korea (South)	https://icact.org/
02.20. - 02.22.	2023 4th International Conference on Advancements in Computational Sciences (ICACS)	Lahore, Pakistan	http://sites.uol.edu.pk/icacs23/
02.20. - 02.23.	2023 Advances in Science and Engineering Technology International Conferences (ASET)	Dubai, United Arab Emirates	https://hct.ac.ae/en/events/aset-2022/
02.20. - 02.22.	2023 International Conference on Computing, Networking and Communications (ICNC)	Honolulu, Hawaii, USA	http://www.conf-icnc.org/2023/
02.20. - 02.23.	2023 International Conference on Artificial Intelligence in Information and Communication (ICAIC)	Bali, Indonesia	http://icaic.org/

일 자	학술대회명	개최장소	홈페이지/연락처
02.20. - 02.22.	2023 11th International Winter Conference on Brain-Computer Interface (BCI)	Gangwon, Korea (South)	https://brain.korea.ac.kr/bci2023/
02.21. - 02.24.	2023 15th International Conference on Knowledge and Smart Technology (KST)	Phuket, Thailand	http://kst.buu.ac.th/2023/
02.22. - 02.24.	2023 Fifth International Conference on Electrical, Computer and Communication Technologies (ICECCT)	Erode, India	http://icecct.com/
02.22. - 02.24.	2023 15th International Conference on Agents and Artificial Intelligence (ICAART)	Lisbon, Portugal	https://icaart.scitevents.org/
02.23. - 02.26.	2023 National Conference on Communications (NCC)	Guwahati, India	https://event.itg.ac.in/ncc2023/
02.23. - 02.25.	2023 7th International Conference on Computing Methodologies and Communication (ICCMC)	Erode, India	http://icocmc.com/2023/
02.23. - 02.25.	2023 International Conference on Electrical, Computer and Communication Engineering (ECCE)	Chittagong, Bangladesh	https://webs.cuet.ac.bd/ecce/
02.24. - 02.26.	2023 IEEE 2nd International Conference on Electrical Engineering, Big Data and Algorithms (EEBDA)	Changchun, China	http://www.eebda.org/
02.24. - 02.26.	2023 9th International Conference on Electrical Engineering, Control and Robotics (EECR)	Wuhan, China	http://eegr.org/index.html
02.24. - 02.26.	2023 IEEE 6th Information Technology,Networking,Electronic and Automation Control Conference (ITNEC)	Chongqing, China	http://www.itnec.org/
02.24. - 02.25.	2023 IEEE International Conference on Integrated Circuits and Communication Systems (ICICACS)	Raichur, India	https://icicacs.in/index.php
02.24. - 02.26.	2023 International Conference on Power Energy Systems and Applications (ICoPESA)	Nanjing, China	https://icicacs.in/index.php
02.25. - 02.27.	2023 13th International Conference on Power, Energy and Electrical Engineering (CPEEE)	Tokyo, Japan	http://www.cpeee.net/index.html
02.25. - 03.01.	2023 IEEE International Symposium on High-Performance Computer Architecture (HPCA)	Montreal, Quebec, Canada	https://hpca-conf.org/2023/
02.25. - 03.01.	2023 IEEE/ACM International Symposium on Code Generation and Optimization (CGO)	Montreal, Quebec, Canada	https://conf.researchr.org/home/cgo-2023

The Magazine of the IEIE

특별회원사 명단

회원사	대표자	주소	전화	홈페이지
(주)디비하이텍	최창식	경기도 부천시 수도로 90(도당동)	032-680-4700	www.dbhitek.com
(주)레티널	김재혁	경기도 안양시 동안구 부림로170번지 41-10, 4층	02-6959-7007	https://letinar.com
(주)마르시스	박용규	서울시 강남구 언주로 85길 7	02-3445-3999	http://www.marusys.com
(주)세미파이브	조명현	경기도 성남시 분당구 양현로 322, 코리아디자인센터 2층		http://www.semifive.com
(주)센서위드유	이윤식	울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50, 106동 501-4호	052-912-4282	http://www.sensorwyou.com
(주)에스비솔루션	변영재	울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50, 106동 401-3호	052-217-7343	http://www.sb-solutions.co.kr
(주)에어포인트	백승준	대전광역시 유성구 테크노2로 187, 204호(용산동, 미건테크노월드 2차)	042-484-5460	http://www.airpoint.co.kr
(주)와이솔	염상덕	경기도 오산시 가장로 531-7	070-7837-2730	http://www.wisol.co.kr
(주)웨이브피아	이상훈	경기도 화성시 동탄기흥로 557 금강펜테리움IT타워 1301호	031-8058-3384	http://www.wavepia.com
KT	구현모, 박종욱	경기도 성남시 분당구 정자동 206	031-727-0114	http://www.kt.com
LG이노텍(주)	정철동	서울시 강서구 마곡중앙10로 30	02-3777-1114	www.lginnotek.com
LG전자(주)	조주완, 배두용	서울시 영등포구 여의도동 30	02-3777-1114	http://www.lge.co.kr
LIG넥스원	김지찬	서울시 서초구 강남대로 369(서초동, 나라빌딩)	02-1644-2005	http://www.lignex1.com
LPKF Laser&Electronics	이용상, 벤델레코츠마티아스	경기도 안양시 동안구 흥안대로 427번길	031-689-3660	www.lpkf.com/kr
SK텔레콤(주)	유영상	서울시 중구 을지로65(을지로2가) SK T-타워	02-2121-2114	http://www.sktelecom.com
SK하이닉스(주)	박정호, 이석희	경기도 이천시 부발읍 아미리 산 136-1	031-630-4114	http://www.skhynix.com
네이버(주)	한성숙	경기도 성남시 분당구 불정로 6 (정자동 그린팩토리)	031-784-2560	https://www.navercorp.com
누리미디어	최순일	서울시 영등포구 선유로 63, 4층(문래동 6가)	02-710-5300	http://www.nurimedia.co.kr
대덕전자(주)	신영환	경기도 안산시 단원구 강촌로230 (목내동 475)	031-8040-8000	http://www.daeduck.com
대전테크노파크	임헌문	대전시 유성구 테크로9로	042-930-4300	www.djtp.or.kr
도쿄อิเล็ก트론코리아(주)	원제형	경기도 화성시 장안면 장안공단 6길 51	031-260-5000	https://www.tel.com
리얼텍코리아 주식회사	팅치창	서울시 서초구 사임당로 18, 석오빌딩 5층	070-4120-7966	www.realtek.cpm/en
비전테크	이원복	대전 유성구 테크노2로 187, 미건테크노월드2차 1층 118호	042-934-0236	http://www.visiontechkorea.com
삼성전자(주)	한중희	서울시 서초구 서초2동 1320-10 삼성전자빌딩	02-1588-3366	https://www.samsung.com
스카이칩스	이강윤	수원시 장안구 서부로 2066, 산학협력센터 85511호	031-299-6848	http://www.skaichips.co.kr
스테코(주)	박영우	충청남도 천안시 서북구 3공단1로 20(백석동)	041-629-7480	http://www.steco.co.kr
에스에스앤씨(주)	한은혜	서울시 영등포구 당산로171, 1301	02-6925-2550	http://www.secnc.co.kr
에어스메디컬	이진구	서울시 관악구 남부순환로 1838	070-7777-3186	www.airsmec.com
오토아이티(주)	정명환	대구시 수성구 알파시티1로 117	053-795-6303	www.auto-it.co.kr
유정시스템(주)	이재훈	서울시 구로구 디지털로26길 110	02-852-8721	www.yjsys.co.kr
정보통신정책연구원	권호열	충북 진천군 덕산읍 정통로 18	043-531-4389	www.kisdi.re.kr
㈜LX세미콘	손보익	대전시 유성구 탑림동 707	042-712-7700	www.lxsemicon.com

회원사	대표자	주소	전화	홈페이지
㈜넥스틴	박태훈	경기도 화성시 동탄면 동탄산단9길 23-12	031-629-2300	http://www.nextinsol.com
㈜더즈텍	김태진	경기도 안양시 동안구 학의로 292 금강펜테리움IT타워 A동 1061호	031-450-6300	http://www.doestek.co.kr
㈜만도	정동원, 조성현, 김광현	경기도 평택시 포승읍 하만호길 32	02-6244-2997	www.mando.com
㈜빅텍	임만규	경기도 이천시 마장면 덕이로 180-31	031-631-7301	http://www.vitek.co.kr
㈜스프링클라우드	송영기	경기도 성남시 창업로 42	031-778-8328	www.aspringcloud.com
㈜시스메이트	이상만	대전시 유성구 유성대로 1184길 41	042-486-6135	http://www.sysmate.com
주식회사 뷰웍스	김후식	경기도 안양시 동안구 부림로 170번길 41-3	070-7011-6161	https://www.vieworks.com
㈜실리콘마이터스	허염	경기도 성남시 분당구 대왕판교로 660 유스페이스-1 A동 8층	1670-7665	http://www.siliconmitus.com
㈜싸이몬	정창호	경기도 성남시 분당구 별말로48(구 야탑동 272-1 케이디티빌딩)	02-480-8580	http://www.cimon.com
㈜싸인텔레콤	박영기	서울시 영등포구 경인로 775, 문래동 3가 에이스하이테크시티 1동 119호	02-3439-0033	http://www.signtelecom.com
㈜솔리드	정준, 이승희	경기도 성남시 분당구 판교역로 220 솔리드스페이스	031-627-6000	http://www.st.co.kr
㈜와이솔	염상덕	경기도 오산시 가장로 531-7	070-7837-2730	http://www.wisol.co.kr
㈜유니트론텍	남궁 선	서울시 강남구 영동대로 638(삼도빌딩) 9층	02-573-6800	http://unitrontech.com
㈜코클리어닷컴에이아이	한윤창	서울시 강남구 봉은사로 51길 26		www.cochl.ai
㈜크레셈	오상민	대전시 유성구 대덕대로 582, 4층 402호(도룡동, 옥토빌딩)	031-427-3445	http://www.cressem.com
㈜텔레칩스	이장규	서울시 송파구 올림픽로 35다길 42(신천동 한국루터회관)19~23층	02-3443-6792	www.telechips.com
㈜티에이치엔	이광연, 채승훈	대구시 달서구 갈산동 973-3	053-583-3001	http://www.th-net.co.kr
㈜티엘아이	김달수	경기도 성남시 중원구 양현로 405번길 12 티엘아이 빌딩	031-784-6800	http://www.tli.co.kr
㈜해치텍	최성민	충북 청주시 청원구 오창읍 연구단지로 40, 스타기업관 207호	043-715-9034	http://www.haechitech.com
중소벤처기업진흥공단	김학도	경상남도 진주시 동진로 430	055-751-9380	www.kosmes.or.kr
케이케이테크(주)	다케시게신이치, 황정성	경기도 안성시 대덕면 무능로132	031-678-1586	http://www.k-kttech.co.kr
코어인사이트㈜	유용훈	경기도 성남시 중원구 갈매치로 186 반포테크노피아 5층	031-750-9200	http://www.coreinsight.co.kr
한국알박㈜	김선길	경기도 평택시 청북읍 한산길5	031-683-2922	http://www.ulvackora.co.kr
한국인터넷진흥원	이원태	서울시 송파구 중대로 135 (가락동) IT벤처타워	02-405-5118	http://www.kisa.or.kr
한국전기연구원	명성호	경남 창원시 성산구 불모산로10번길 12 (성주동)	055-280-1114	http://www.keri.re.kr
한국전자기술연구원	김영삼	경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)	031-789-7000	http://www.keti.re.kr
한국전자통신연구원	김명준	대전시 유성구 가정로 218	042-860-6114	http://www.etri.re.kr
한화시스템㈜	김연철	서울시 중구 청계천로 86 (장교동) 한화비딩 (19,20층)	02-729-3030	http://www.hanwhasystems.com
현대로템㈜	이용배	경기도 의왕시 철도박물관로 37	031-596-9114	http://www.hyundai-rotem.co.kr
현대모비스㈜	조성환	서울시 강남구 테헤란로 203	02-2018-5114	http://www.mobis.co.kr
현대자동차㈜	정의선, 하연태	경기도 화성시 장덕동 772-1	02-3464-1114	http://www.hyundai-motor.com
호리바에스텍코리아㈜	김성환 외 1명	경기도 용인시 수지구 디지털벨리로 98 호리바빌딩	031-6520-6500	http://www.horiba.com
히로세코리아㈜	이상엽	경기도 시흥시 정왕동 희망공원로 250	031-496-7000	http://www.hirose.co.kr
히타치하이테크코리아㈜	MIYOSHI KEITA	경기도 성남시 분당구 정자일로 155, 엔16층(정자동, 분당두산타워)	031-725-4201	https://www.hitachi-hightech.com

박사학위 논문초록 게재 안내

본 학회에서는 전자공학회지에 국내외에서 박사학위를 취득한 회원의 학위 논문초록을 게재하고 있으니 해당 회원 여러분의 적극적인 참여를 바랍니다.(단, 박사학위 취득후 1년 이내에 제출해 주시는 것에 한함.)

성 명	(국문)	(한문)	(영문)
학위취득	학 교 명	대학교	학과
	취득년월	년 월	지도교수
현 근무처 (또는 연락처)	주 소 (우편번호 :)		
	전화번호	FAX번호	
학위논문 제목	국 문		
	영 문		
KEY WORD			

국문 초록(요약) : 1000자 이내

보내실 곳 _ 06130

서울특별시 강남구 테헤란로 7길 22(역삼동, 과학기술회관 제1관 907호)

사무국 회지담당자앞

E-mail : biz@theieie.org

TEL : (02)553-0255(내선 5) FAX : (02)552-6093



대한전자공학회

The Institute of Electronics and Information Engineers

전자공학회지 <월간>

제49권 제10호(통권 제461호)

The Magazine of the IEIE

2022년 10월 20일 인쇄

2022년 10월 25일 발행

발행및

(사) 대한전자공학회

회장 서 승 우

편집인

인쇄인

한림원(주)

대표 김 흥 중

발행인

사단법인 대한 전자 공 학 회

(우)06130 서울 강남구 테헤란로 7길 22(역삼동, 과학기술회관 제1관 907호)

TEL.(02)553-0255~7 FAX.(02)552-6093

E-mail : ieie@theieie.org

Homepage : http://www.theieie.org

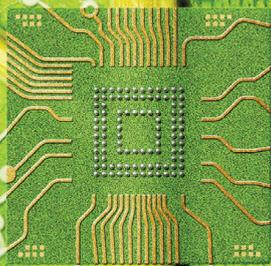
씨티은행 102-53125-258

첨단기술로 더 나은 환경을 만듭니다

더 나은 미래를 열어가는 기술
환경문제를 해결하는 기술

반도체의 미래를 준비하는 일

지금, SK하이닉스가 하고 있습니다
We Do **Green** Technology



2022년도 회비납부 안내

1. 회비의 납부 및 유효기간

2022년도 회원 연회비는 2021년과 동일함을 알려드리며, 아직 2022년도 회비를 납부하지 않으신 회원님께서서는 납부하여 주시기 바라며, 연회비의 유효기간은 회비를 납부한 당해연도에 한합니다.

- ◆ 2022년도 회원 연회비는 다음과 같습니다.
- 정 회 원 : 70,000원 (입회비 : 10,000원)
- 학생회원 : 30,000원 (입회비 면제)
- 평생회원 : 700,000원
 - 평생회비 할인 제도 : 학회 홈페이지 안내 참조
 - 평생회비 분납 제도(1년 한) : 평생회비 분할 납부를 원하시는 회원께서는 회원 담당에게 요청하여 주시기 바랍니다.
 - 7월 1일부터 연회비 50% 할인 적용

2. 논문지(eBook) 제공

학회지와 논문지(국·영문)가 eBook으로 발간되어 학회 홈페이지(<http://www.theieie.org>)를 통해 제공되고 있습니다.

3. 회비의 납부방법

신용카드(홈페이지 전자결제) 및 계좌이체(한국씨티은행, 102-53125-258)를 이용하여 학회 연회비, 심사비 및 논문게재료가 납부 가능합니다.

4. 석·박사 신입생 및 재학생 다년 학생회원 가입 및 회비 할인 제도 안내

우리 학회에서는 석·박사 신입생 및 재학생을 위하여 다년 학생회원 가입 제도 및 회비 할인 제도를 마련하였습니다. 한 번의 회원가입으로 졸업 및 수료 때까지 학회 활동에 참여하실 수 있는 기회가 되시기 바라며 회비 할인 혜택까지 받으시길 바랍니다.

◎ 가입 대상 및 할인 혜택

- 가입 대상 : 2022년 석·박사 신입생 및 재학생
- 할인 내용 : 2년 60,000원(1년당 30,000원) → 2년 50,000원(16.7% 할인)
3년 90,000원(1년당 30,000원) → 3년 70,000원(22.2% 할인)
4년 120,000원(1년당 30,000원) → 4년 90,000원(25% 할인)
5년 150,000원(1년당 30,000원) → 5년 110,000원(26.7% 할인)

6. 문의처

- ◆ 대한전자공학회 사무국 변은정 부장(회원담당)
Tel : 02-553-0255(내선 1번) / E-mail : edit@theieie.org