ISSN 1016-9288
제50권 8호
2023년 8월호

전자공학회지

The Magazine of the IEIE

vol.50. no.8

디지털 전환 시대의 의료기기 신뢰성 평가기술

- 의료기기 디지털 개발/평가도구의 신뢰성과 식약처 R&D 동향
- 의료기기 소프트웨어 신뢰성과 위험관리
- 소프트웨어 품질 평가를 위한 도구 기술
- 의료기기 신뢰성 국제표준화위원회 및 표준현황
- 의료기기 신뢰성 평가기술 개발 및 평가기술 적용 사업 소개

대한전자공학회
IEIE The Institute of Electronics and Information Engineers
www.theieie.org

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, 1 mΩ ~ 1 TΩ까지
→ 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 엑세스하거나 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

2023 추계 학술대회

2023. 11. 24(금)~25(토)
서울대학교 시흥캠퍼스(경기도 시흥시)

논문모집 최우수/ 일반 논문
① 논문제출 : 2023년 10월 13일(금)
② 심사통보 : 2023년 10월 31일(화)
③ 사전등록 : 2023년 11월 10일(금)

발표분야 (학회 6개 소사이어티)

홈페이지주소 : http://conf.theieie.org/2023f/

소사이어티	연구회
통신(Communication)	통신, 지능형네트워크, 마이크로파 및 전파전파, ITS, 군사전자, 방송・통신융합기술, 무선PAN/BAN, 미래네트워크
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, 인공지능 및 보안, 증강휴먼, AI응용
인공지능 신호처리(AI Signal Processing)	영상신호처리, 음향 및 신호처리, 영상이해, 바이오영상신호처리, 딥러닝, 로봇지능
시스템 및 제어(System and Control)	의용전자 및 생체공학, 제어계측, 회로 및 시스템, 전력전자, 지능로봇, 국방정보 및 제어, 자동차전자, 의료영상시스템, 스마트팩토리, 스마트미터링
산업전자(Industry Electronics)	산업전자제어, 임베디드시스템, 유비쿼터스 센서네트워크, 디지털통신시스템
New Emerging Area	의료, 에너지, Software, 기타

정기총회 2023. 11. 24.(금) 서울대학교 시흥캠퍼스

행사문의 본 학회 사무국 전화 02)553-0255(내선 2번) FAX 02)552-6093
홈페이지 http://conf.theieie.org/2023f/ e-mail conf@theieie.org

대한전자공학회
IEIE The Institute of Electronics and Information Engineers

IEEE
IEIE

ICCE-Asia 2023

The 8th International Conference on Consumer Electronics (ICCE) Asia

10. 23Mon - 10. 25Wed, 2023

Paradise Hotel Busan, South Korea

Presentation Guidelines

The conference will be held with face-to-face presentations of papers at the conference site at Paradise Hotel, Busan, South Korea.

Organized by the IEEE Consumer Technology Society and the Institute of Electronics and Information Engineers, ICCE-Asia 2023 which will be held in the Paradise Hotel, Busan, South Korea is an event open to researchers and engineers from industry, research centres, and academia to exchange information and results related to consumer electronics (CE). The conference will feature outstanding keynote speakers, high quality tutorials, special sessions and peer-reviewed papers. It hopes to attract a global audience from industry and academia. It is a perfect opportunity to promote affiliated company/ organization to an audience of world-class researchers in the CE industry.

TOPICS OF IEEE/IEIE ICCE-ASIA 2023

- Artificial Intelligence and Machine Learning for CE Applications (AIM)
- Robotics, Drones, Automation Technologies and Interfaces (RDA)
- Security and Privacy of CE Hardware and Software Systems (SPC)
- Energy Management of CE Hardware and Software Systems (EMC)
- Application-Specific CE for Smart Cities (SMC)
- RF, Wireless, and Network Technologies (WNT)
- Internet of Things and Internet of Everywhere (IoT)
- Entertainment, Gaming, and Virtual and Augmented Reality (EGV)
- AV Systems, Image and Video, and Cameras and Acquisition (AVS)
- Automotive CE Applications (CEA)
- CE Sensors and MEMS (CSM)
- Consumer Healthcare Systems (CHS)
- Enabling and HCI Technologies (HCI)
- Smartphone and Mobile Device Technologies (MDT)
- Semiconductor Devices for Consumer Electronics (SCE)
- Other Technologies Related with CE (MIS)

SPECIAL SESSIONS

Special session proposals are invited to IEEE/IEIE ICCE-Asia 2023, and inquiries regarding submission should be directed to the Special Session Chair.

BEST PAPER AWARDS

The authors of the best papers will be presented Gold, Silver, and Bronze awards.
Selected top quality papers will be recommended to be published in the Journal of Semiconductor Technology and Science (JSTS) or a special issue of IEIE Transactions on Smart Processing and Computing.

PAPER SUBMISSION

Prospective authors can submit their papers by following the guidelines posted on the conference webpage (http://www.icce-asia2023.org). Accepted papers will be submitted for inclusion into IEEE Xplore subject to meeting IEEE Xplore's scope and quality requirements.

AUTHOR'S SCHEDULE

- Full paper submission/Special Session proposals: August 20th, 2023
- Accepted papers notification: September 8th, 2023
- Final submission due: September 17th, 2023

CONTACT POINT

- Secretariat : inter@theieie.org

IEEE IEEE CTSoc CONSUMER TECHNOLOGY SOCIETY IEIE

ICEIC 2024

International Conference on Electronics, Information, and Communication 2024

JAN. 28(SUN) - 31(WED) 2024 | TAIPEI, TAIWAN

CALL FOR PAPERS

The 23rd International Conference on Electronics, Information, and Communication (ICEIC 2024) 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 2024 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 10, 2023
- **Notification of Acceptance** : October 13, 2023
- **Submission of Camera-Ready Paper** : November 12, 2023

Organized by The Institute of Electronics and Information Engineers (IEIE)

IEIE IEEE

IEEE DiscoveryPoint Communications(IDPC)

IEEE
DiscoveryPoint
for Communications

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 컨텐츠 제공	설계 문제에 대한 솔루션 제공하여 실무 엔지니어에게 최적화

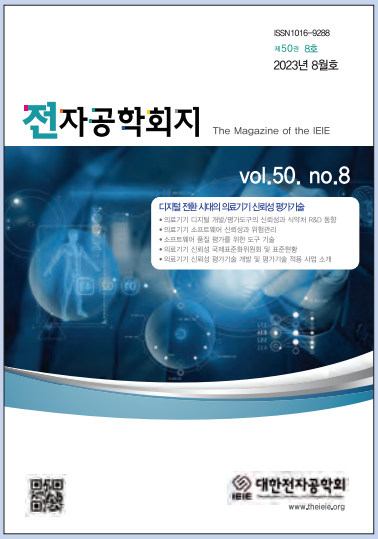
Trial가능,
문의 02-3474-5290
이희진 과장 hjlee@kitis.co.kr

IEEE | Authorized Dealer

키티스 産學研情報(株)
KITIS Info. & Co., Ltd.
www.kitis.co.kr / T. 02 3474 5290

CONTENTS

제50권 8호 (2023년 8월)



※ 학회지 8월호 표지 (vol 50. No 8)

학회소식

12 학회소식 / 편집부

특집 : 디지털 전환 시대의 의료기기 신뢰성 평가기술

15 특집편집기 / 한태화

16 의료기기 디지털 개발/평가도구의 신뢰성과 식약처 R&D 동향 / 고동현

24 의료기기 소프트웨어 신뢰성과 위험관리 / 허수길

29 소프트웨어 품질 평가를 위한 도구 기술 / 정재룡

39 의료기기 신뢰성 국제표준화위원회 및 표준현황 / 최정현, 홍지수

44 의료기기 신뢰성 평가기술 개발 및 평가기술 적용 사업 소개 / 한태화, 김영모, 김태형

회원광장

50 논문지 논문목차

정보교차로

52 국내외 학술행사 안내 / 편집부

78 특별회원사 및 후원사 명단

대한전자공학회
IEIE The Institute of Electronics and Information Engineers

2023년도 임원 및 각 위원회 위원

회 장	이 혁 재 (서울대학교 교수)	
수석부회장	이 충 용 (연세대학교 교수) – 총괄 / AI	
고 문	권 오 경 (한양대학교 석좌교수)	권 호 열 (정보통신정책연구원 원장)
	김 기 남 (삼성전자 종합기술원 회장)	김 영 재 (해동과학문화재단 이사장)
	박 성 욱 (SK하이닉스㈜ 부회장)	방 승 찬 (한국전자통신연구원 원장)
	신 희 동 (한국전자기술연구원 원장)	안 승 권 (연암공과대학교 총장)
	윤 석 진 (한국과학기술연구원 원장)	전 영 현 (삼성SDI㈜ 부회장)
	천 경 준 (㈜씨젠 회장)	최 창 식 (㈜DB하이텍 부회장)
감 사	백 광 현 (중앙대학교 교수) – ITC-CSCC	인 치 호 (세명대학교 교수)
부 회 장	강 문 식 (강릉원주대학교 교수) – 교육 / 표준화	김 종 옥 (고려대학교 교수) – 국제협력 / ICCE-Asia / 영문논문
	노 원 우 (연세대학교 교수) – 하계 및 추계학술 총괄 / 국문논문	노 태 문 (한국전자통신연구원 센터장) – 연구소
	류 수 정 (㈜사피온코리아 대표이사) – 회원 / 여성	심 동 규 (광운대학교 교수) – SPC 영문지
	이 승 호 (한밭대학교 교수) – 지부	이 용 욱 (한화시스템 부사장) – 산학연
	이 재 관 (한국자동차연구원 소장) – 산학연	이 재 훈 (유정시스템㈜ 대표이사) – 산학연
	정 영 모 (한성대학교 교수) – 홍보 총괄 / 정보화 / 학회지	황 인 철 (강원대학교 교수) – 사업 / 대외협력
소사이어티 회장	유 명 식 (숭실대학교 교수) – 통신	김 진 상 (경희대학교 교수) – 반도체
	최 용 수 (신한대학교 교수) – 컴퓨터	송 병 철 (인하대학교 교수) – 인공지능신호처리
	김 영 진 (한국생산기술연구원 수석연구원) – 시스템 및 제어	김 은 원 (대림대학교 교수) – 산업전자
협동부회장	강 민 석 (LG이노텍㈜ 부사장)	강 성 원 (한국전자통신연구원 부원장)
	김 강 태 (삼성전자㈜ 부사장)	김 달 수 (㈜티엘아이 대표이사)
	김 부 균 (숭실대학교 교수)	김 상 태 (한국산업기술평가관리원 연구위원)
	김 영 한 (UC San Diego / 가우스랩스 대표이사)	김 형 준 (한국과학기술연구원 소장)
	김 후 식 (㈜뷰웍스 대표이사)	남 궁 선 (㈜유니트론텍 부회장)
	손 보 익 (㈜LX세미콘 대표이사)	송 문 섭 (㈜심텍 회장)
	엄 낙 웅 (한국전자통신연구원 책임연구원)	오 윤 제 (정보통신기획평가원 PM)
	유 창 동 (한국과학기술원 교수)	이 광 엽 (서경대학교 교수)
	이 동 규 (㈜카카오모빌리티 부사장)	이 병 선 (김포대학교 교수)
	이 서 규 (한국팹리스산업협회 회장)	이 장 규 (㈜텔레칩스 대표이사)
	이 창 한 (한국반도체산업협회 상근부회장)	전 병 우 (성균관대학교 교수)
	전 선 익 (파이낸셜뉴스 회장)	정 준 (㈜쓸리드 대표이사)
	정 은 승 (삼성전자㈜ 사장)	
상 임 이 사	강 명 곤 (한국교통대학교 교수) – 회원	강 석 주 (서강대학교 교수) – 재무
	구 본 태 (한국전자통신연구원 본부장) – 하계학술	권 영 수 (한국전자통신연구원 책임연구원) – 국제협력(ICCE-Asia)
	권 혁 인 (중앙대학교 교수) – 국제협력(ITC-CSCC)	김 동 순 (세종대학교 교수) – 대외협력(정책)
	김 수 연 (동국대학교 교수) – 홍보	김 용 신 (고려대학교 교수) – 국제협력 총괄(ICCE-Asia)
	김 원 종 (한국전자통신연구원 실장) – 표준화	김 익 균 (한국전자통신연구원 본부장) – 사업
	김 중 헌 (고려대학교 교수) – 사업	김 재 준 (서울대학교 교수) – JSTS 영문지
	김 지 훈 (이화여자대학교 교수) – 기획	김 철 우 (고려대학교 교수) – 사업
	김 현 (서울과학기술대학교 교수) – 총무(대외협력)	김 훈 (인천대학교 교수) – 대외협력 총괄
	류 현 석 (서울대학교 교수) – 교육(산업체)	변 대 석 (삼성전자㈜ 마스터) – 교육 총괄
	선 우 경 (서울대학교 교수) – 회원 총괄	손 교 민 (삼성전자㈜ 마스터) – 산학연
	양 준 성 (연세대학교 교수) – 학회지	연 규 봉 (한국자동차연구원 팀장) – 산학연 총괄
	유 찬 세 (한국전자기술연구원 센터장) – 사업 총괄	이 남 윤 (고려대학교 교수) – 사업
	이 채 은 (인하대학교 교수) – 총무 총괄	장 익 준 (경희대학교 교수) – 하계학술
	전 세 영 (서울대학교 교수) – AI	정 진 곤 (중앙대학교 교수) – 국문논문
	제 민 규 (한국과학기술원 교수) – 사업	조 성 현 (한양대학교 교수) – 정보화
	최 기 창 (서울대학교 교수) – 산학연	최 병 호 (한국전자기술연구원 본부장) – 산학연
	최 재 혁 (한국과학기술원 교수) – 홍보	한 재 호 (고려대학교 교수) – 추계학술
산업체이사	강 석 판 (LG전자㈜ 상무)	고 용 남 (하나마이크론㈜ 전무)
	김 녹 원 (㈜딥엑스 대표이사)	김 동 현 (ICTK㈜ 대표이사)
	김 태 진 (㈜더즈텍 대표이사)	김 현 수 (삼성전자㈜ 상무)
	배 순 민 (㈜케이티 연구소장)	오 의 열 (LG디스플레이㈜ 연구위원)
	우 정 호 (비전넥스트㈜ 대표이사)	원 제 형 (도쿄일렉트론코리아㈜ 대표이사)
	윤 영 권 (삼성전자㈜ 마스터)	이 도 훈 (국가보안기술연구소 부소장)
	이 상 만 (고려대학교 교수)	이 상 훈 (㈜웨이브피아 대표이사)
	이 수 민 (한국센서연구소 대표이사)	이 수 인 (㈜텔레칩스 상무)
	조 영 민 (SkyMirr CEO)	조 혜 정 (삼성물산㈜ 상무)
	천 이 우 (㈜넥스트칩 연구소장)	최 성 민 (㈜해치텍 대표이사)

	한 은 혜 (에스에스앤씨㈜ 대표이사)
	홍 국 태 (㈜LX세미콘 연구위원)
이 사	고 병 철 (계명대학교 교수) – 학술(하계)
	권 기 룡 (부경대학교 교수) – 학술(하계)
	김 민 규 (LG이노텍㈜ 상무) – 산학연
	김 성 우 (서울대학교 교수) – 대외협력
	김 유 철 (LG AI연구원 부문장) – AI
	김 재 욱 (한국과학기술연구원 선임연구원) – 학술(하계)
	박 성 정 (건국대학교 교수) – 국제협력
	백 종 덕 (연세대학교 교수) – AI
	심 현 정 (한국과학기술원 교수) – AI
	안 상 철 (한국과학기술연구원 책임연구원) – AI
	원 용 욱 (명지대학교 교수) – 학술(추계)
	윤 종 윤 (㈜파두 사장) – 교육
	이 구 순 (파이낸셜뉴스 부국장) – 홍보
	이 창 우 (가톨릭대학교 교수) – 홍보
	임 동 구 (전북대학교 교수) – 정보화
	장 지 원 (연세대학교 교수) – 학회지
	정 무 경 (㈜사피온코리아 CTO) – AI
	정 해 준 (경희대학교 교수) – 국문논문
	차 혁 규 (서울과학기술대학교 교수) – 정보화
	최 광 성 (한국전자통신연구원 실장) – 대외협력
	최 정 욱 (한양대학교 교수) – 학회지
	하 태 준 (광운대학교 교수) – 학술(추계)
	한 정 환 (충남대학교 교수) – 정보화
	한 태 희 (성균관대학교 교수) – 국문논문
	황 진 영 (한국항공대학교 교수) – 홍보
협 동 이 사	구 민 석 (인천대학교 교수) – 기획
	권 경 하 (한국과학기술원 교수) – 사업
	김 대 영 (순천향대학교 교수) – 호서지부
	김 사 혁 (KISDI 책임연구원) – 대외협력
	김 승 환 (한국전자통신연구원 책임연구원) – 학술(추계)
	김 형 진 (인하대학교 교수) – 회원
	민 경 식 (국민대학교 교수) – 회원
	박 성 욱 (강릉원주대학교 교수) – 강원지부
	배 준 호 (가천대학교 교수) – 표준화
	서 종 열 (LG전자㈜ 그룹장) – 산학연
	송 준 영 (인천대학교 교수) – 홍보
	신 세 운 (UNIST 교수) – 사업
	안 진 호 (호서대학교 교수) – 학회지
	유 경 창 (삼성전자㈜ 수석연구원) – 회원
	유 호 영 (충남대학교 교수) – 대전 · 충남지부
	윤 상 훈 (한국전자기술연구원 책임연구원) – 사업
	이 권 형 (LG전자㈜ 책임연구원) – 대외협력
	이 왕 상 (경상국립대학교 교수) – 부산 · 경남 · 울산지부
	이 재 규 (삼성전자㈜ 마스터) – 산학연
	이 지 훈 (전북대학교 교수) – 전북지부
	임 승 찬 (한경국립대학교 교수) – 국문논문
	정 민 채 (세종대학교 교수) – 국문논문
	정 성 엽 (차세대융합기술연구원 선임연구원) – 학술(하계)
	정 재 용 (인천대학교 교수) – 학회지
	채 관 엽 (삼성전자㈜ 마스터) – 국제협력
	최 강 선 (한국기술교육대학교 교수) – SPC 영문지
	최 웅 (숙명여자대학교 교수) – 회원
	추 상 혁 (현대자동차㈜ 책임매니저) – 정보화
	함 철 희 (삼성전자㈜ 마스터)
	권 구 덕 (강원대학교 교수) – 기획
	권 태 수 (서울과학기술대학교 교수) – 정보화
	김 선 욱 (고려대학교 교수) – 교육
	김 소 영 (성균관대학교 교수) – SPC 영문지
	김 윤 (서울시립대학교 교수) – 기획/회원
	동 성 수 (용인예술과학대학교 교수) – 교육
	배 현 철 (한국전자통신연구원 책임연구원) – 학술(추계)
	변 영 재 (UNIST 교수) – 교육
	안 광 호 (한국전자기술연구원 센터장) – 대외협력
	안 호 균 (한국전자통신연구원 실장) – 사업
	윤 상 민 (국민대학교 교수) – 학술(추계)
	이 강 윤 (성균관대학교 교수) – SPC 영문지
	이 영 택 (ASML 전무) – 교육
	이 형 민 (고려대학교 교수) – 대외협력
	장 성 욱 (㈜카카오모빌리티 부사장) – AI
	전 동 석 (서울대학교 교수) – 학술(하계)
	정 일 권 (한국전자통신연구원 본부장) – 산학연
	조 성 재 (이화여자대학교 교수) – 기획
	채 영 철 (연세대학교 교수) – 회원
	최 영 규 (인하대학교 교수) – 학술(하계)
	하 정 우 (네이버 AI연구소장) – AI
	한 동 국 (국민대학교 교수) – 사업
	한 진 호 (한국전자통신연구원 책임연구원) – 국제협력
	허 재 두 (한국전자통신연구원 책임연구원) – 사업
	황 태 호 (한국전자기술연구원 본부장) – 학술(하계)
	권 건 우 (홍익대학교 교수) – 학술(하계)
	권 종 원 (한국산업기술시험원 책임연구원) – 학술(추계)
	김 범 현 (한양대학교 교수) – 정보화
	김 시 준 (강원대학교 교수) – 사업
	김 정 석 (가천대학교 교수) – 국제협력
	류 성 주 (서강대학교 교수) – 학술(하계)
	박 관 서 (연세대학교 교수) – 학술(추계)
	배 준 성 (강원대학교 교수) – 정보화
	서 민 재 (가천대학교 교수) – 기획/홍보
	송 익 현 (한양대학교 교수) – 회원
	송 철 (DGIST 교수) – 학술(추계)
	심 용 (중앙대학교 교수) – 홍보
	오 윤 호 (고려대학교 교수) – 학술(추계)
	유 동 훈 (디사일로 연구소장) – 회원
	윤 명 국 (이화여자대학교 교수) – AI
	윤 희 인 (UNIST 교수) – 홍보
	이 성 학 (경북대학교 교수) – 대구 · 경북지부
	이 인 영 (조선대학교 교수) – 광주 · 전남지부
	이 정 원 (서울대학교 교수) – 회원/사업
	임 매 순 (한국과학기술연구원 책임연구원) – 사업
	장 지 수 (삼성전자㈜ PE) – 사업
	정 방 철 (충남대학교 교수) – 정보화
	정 완 영 (한국과학기술원 교수) – 홍보
	차 철 웅 (한국전자기술연구원 센터장) – 표준화
	채 주 형 (광운대학교 교수) – 총무
	최 병 수 (부경대학교 교수) – 교육
	추 민 성 (한양대학교 교수) – 학술(하계)/홍보
	황 원 준 (아주대학교 교수) – AI

지부장 명단

강 원 지 부	강 문 식 (강릉원주대학교 교수)
대구 · 경북지부	공 성 호 (경북대학교 교수)
부산 · 경남 · 울산지부	고 진 환 (경상대학교 교수)
제 주 지 부	고 석 준 (제주대학교 교수)
호 서 지 부	강 윤 희 (백석대학교 교수)
미 국	최 명 준 (텔레다인 박사)
광주 · 전남지부	최 수 일 (전남대학교 교수)
대전 · 충남지부	김 철 영 (충남대학교 교수)
전 북 지 부	이 주 연 (전주비전대학교 교수)
충 북 지 부	조 문 규 (한국교통대학교 교수)
일 본	백 인 천 (AIZU대학교 교수)
러 시 아 지 부	Prof. Edis B. TEN (National University of Science and Technology)

위원회 명단

자문위원회

위 원 장	김 도 현 (국민대학교 명예교수)		
부 위 원 장	박 항 구 (소암시스텔 회장)		
위 원	고 성 제 (고려대학교 교수)	공 준 진 (삼성전자공과대학교 주임교수)	구 용 서 (단국대학교 교수)
	김 덕 진 (고려대학교 명예교수)	김 성 대 (한국과학기술원 명예교수)	김 수 중 (경북대학교 명예교수)
	김 영 권 (건국대학교 명예교수)	김 재 희 (연세대학교 명예교수)	나 정 웅 (한국과학기술원 명예교수)
	문 영 식 (한양대학교 교수)	박 규 태 (연세대학교 명예교수)	박 성 한 (한양대학교 명예교수)
	박 진 옥 (육군사관학교 명예교수)	백 준 기 (중앙대학교 교수)	서 승 우 (서울대학교 교수)
	서 정 욱 ((전) 과학기술부 장관)	성 굉 모 (서울대학교 명예교수)	윤 종 용 (한국공학교육인증원 이사장)
	이 문 기 (연세대학교 명예교수)	이 상 설 (한양대학교 명예교수)	이 재 홍 (서울대학교 명예교수)
	이 진 구 (동국대학교 명예교수)	이 충 웅 (서울대학교 명예교수)	이 태 원 (고려대학교 명예교수)
	임 제 탁 (한양대학교 명예교수)	임 혜 숙 (이화여자대학교 교수)	전 국 진 (서울대학교 명예교수)
	전 홍 태 (중앙대학교 명예교수)	정 정 화 (한양대학교 명예교수)	홍 대 식 (연세대학교 교수)
	홍 승 홍 (인하대학교 명예교수)		

기획위원회

위 원 장	김 지 훈 (이화여자대학교 교수)		
부 위 원 장	조 성 재 (이화여자대학교 교수)		
위 원	권 구 덕 (강원대학교 교수)	구 민 석 (인천대학교 교수)	서 민 재 (가천대학교 교수)
	김 윤 (서울시립대학교 교수)		

학술연구위원회 – 하계

위 원 장	노 원 우 (연세대학교 교수)		
부 위 원 장	장 익 준 (경희대학교 교수)	구 본 태 (한국전자통신연구원 본부장)	
위 원	고 병 철 (계명대학교 교수)	권 건 우 (홍익대학교 교수)	권 기 룡 (부경대학교 교수)
	김 윤 (서울시립대학교 교수)	김 재 욱 (KIST 그룹장)	류 성 주 (서강대학교 교수)
	변 대 석 (삼성전자㈜ 마스터)	양 준 성 (연세대학교 교수)	이 종 호 (숭실대학교 교수)
	전 동 석 (서울대학교 교수)	정 성 엽 (차세대융합기술연구원 실장)	최 민 석 (경희대학교 교수)
	최 영 규 (인하대학교 교수)	최 정 욱 (한양대학교 교수)	추 민 성 (한양대학교 교수)
	황 태 호 (한국전자기술연구원 본부장)		

학술연구위원회 – 추계

위 원 장	노 원 우 (연세대학교 교수)	한 재 호 (고려대학교 교수)	
위 원	권 종 원 (한국산업기술시험원 책임연구원)	김 승 환 (한국전자통신연구원 책임연구원)	김 진 영 (광운대학교 교수)
	박 관 서 (연세대학교 교수)	배 현 철 (한국전자통신연구원 책임연구원)	송 철 (DGIST 교수)
	오 윤 호 (고려대학교 교수)	원 용 욱 (명지대학교 교수)	윤 상 민 (국민대학교 교수)
	하 태 준 (광운대학교 교수)		

논문편집위원회

위 원 장	정 진 곤 (중앙대학교 교수)		
부 위 원 장	정 해 준 (경희대학교 교수)		
위 원	강 성 복 (한국생산기술연구원 수석연구원)	강 제 원 (이화여자대학교 교수)	공 규 열 (한성대학교 교수)
	권 구 덕 (강원대학교 교수)	권 종 원 (한국산업기술시험원 책임연구원)	김 기 연 (한국산업기술시험원 박사)
	김 명 선 (한성대학교 교수)	김 상 범 (한국폴리텍대학교 교수)	김 선 용 (건국대학교 교수)
	김 영 로 (명지전문대학교 교수)	김 영 선 (대림대학교 교수)	김 태 환 (한국항공대학교 교수)
	김 학 구 (중앙대학교 교수)	심 규 성 (한경대학교 교수)	유 재 준 (UNIST 교수)
	임 민 중 (동국대학교 교수)	임 승 찬 (한경국립대학교 교수)	정 민 채 (세종대학교 교수)
	조 성 인 (동국대학교 교수)	추 민 성 (한양대학교 교수)	

국제협력위원회

위 원 장	김 용 신 (고려대학교 교수)	김 종 옥 (고려대학교 교수)	
부 위 원 장	권 영 수 (한국전자통신연구원 책임연구원)	권 혁 인 (중앙대학교 교수)	
위 원	김 정 석 (가천대학교 교수)	박 성 정 (건국대학교 교수)	채 관 엽 (삼성전자㈜ 마스터)
	최 웅 (숙명여대 교수)	한 진 호 (한국전자통신연구원 책임연구원)	

대외협력위원회

위 원 장	김 훈 (인천대학교 교수)	
부 위 원 장	김 성 우 (서울대학교 교수)	연 규 봉 (한국자동차연구원 책임연구원)

위 원	김 동 순 (세종대학교 교수)	김 사 혁 (KISDI 책임연구원)	김 원 종 (한국전자통신연구원 실장)
	김 형 준 (한국전자통신연구원 센터장)	안 광 호 (한국전자기술연구원 센터장)	이 권 형 (LG전자㈜ 책임연구원)
	이 형 민 (고려대학교 교수)	최 광 성 (한국전자통신연구원 실장)	한 상 욱 (삼성전자㈜ 책임연구원)
	황 성 운 (가천대학교 교수)		

산학연협동위원회

위 원 장	연 규 봉 (한국자동차연구원 실장)		
위 원	김 민 규 (LG이노텍㈜ 상무)	김 원 종 (한국전자통신연구원 실장)	서 종 열 (LG전자㈜ 그룹장)
	손 교 민 (삼성전자㈜ 마스터)	이 용 욱 (한화시스템 부사장)	이 재 관 (한국자동차연구원 소장)
	이 재 규 (삼성전자㈜ 마스터)	이 재 훈 (유정시스템 대표이사)	정 일 권 (한국전자통신연구원 본부장)
	최 기 창 (서울대학교 교수)	최 병 호 (한국전자기술연구원 본부장)	

회원관리위원회

위 원 장	선 우 경 (서울대학교 교수)		
부 위 원 장	강 명 곤 (한국교통대학교 교수)		
위 원	김 윤 (서울시립대학교 교수)	김 형 진 (인하대학교 교수)	민 경 식 (국민대학교 교수)
	배 종 호 (국민대학교 교수)	송 익 현 (한양대학교 교수)	유 경 창 (삼성전자㈜ 수석연구원)
	유 동 훈 (디사일로 연구소장)	이 상 훈 (㈜웨이브피아 대표이사)	이 정 원 (서울대학교 교수)
	채 영 철 (연세대학교 교수)	최 웅 (숙명여자대학교 교수)	

회지편집위원회

위 원 장	양 준 성 (연세대학교 교수)		
위 원	박 관 서 (연세대학교 교수)	박 승 창 (㈜유오씨 사장)	안 진 호 (호서대학교 교수)
	윤 석 현 (단국대학교 교수)	장 지 원 (연세대학교 교수)	정 재 용 (인천대학교 교수)
	최 정 욱 (한양대학교 교수)	한 태 화 (연세대학교 의료원 팀장)	허 준 (고려대학교 교수)

사업위원회

위 원 장(총괄)	유 찬 세 (한국전자기술연구원 센터장)		
위 원 장	김 익 균 (한국전자통신연구원 본부장)	김 중 헌 (고려대학교 교수)	김 철 우 (고려대학교 교수)
	선 우 경 (서울대학교 교수)	이 남 윤 (고려대학교 교수)	제 민 규 (한국과학기술원 교수)
위 원	권 경 하 (한국과학기술원 교수)	김 시 준 (강원대학교 교수)	송 준 영 (인천대학교 교수)
	신 세 운 (UNIST 교수)	안 호 균 (한국전자통신연구원 실장)	윤 상 훈 (한국전자기술연구원 책임연구원)
	이 정 원 (서울대학교 교수)	임 매 순 (한국과학기술연구원 책임연구원)	장 지 수 (삼성전자㈜ PE)
	한 동 국 (국민대학교 교수)	허 재 두 (한국전자통신연구원 책임연구원)	

교육연구위원회

위 원 장	강 문 식 (강릉원주대학교 교수)		
부 위 원 장	변 대 석 (삼성전자㈜ 마스터)		
위 원	김 선 욱 (고려대학교 교수)	동 성 수 (용인예술과학대학교 교수)	류 현 석 (서울대학교 교수)
	박 영 우 (TEL 부사장)	변 영 재 (UNIST 교수)	윤 종 윤 (㈜파두 사장)
	이 영 택 (ASML 전무)	이 후 진 (한성대학교 교수)	최 병 수 (한국전자통신연구원 실장)

홍보위원회

위 원 장	정 영 모 (한성대학교 교수)		
부 위 원 장	김 수 연 (동국대학교 교수)	최 재 혁 (한국과학기술원 교수)	
위 원	서 민 재 (가천대학교 교수)	송 준 영 (인천대학교 교수)	심 용 (중앙대학교 교수)
	윤 희 인 (UNIST 교수)	이 구 순 (파이낸셜뉴스 부국장)	이 창 우 (가톨릭대학교 교수)
	정 완 영 (한국과학기술원 교수)	추 민 성 (한양대학교 교수)	황 진 영 (한국항공대학교 교수)

표준화위원회

위 원 장	김 원 종 (한국전자통신연구원 실장)		
부 위 원 장	연 규 봉 (한국자동차연구원 팀장)		
위 원	권 기 원 (성균관대학교 교수)	김 성 동 (서울과학기술대학교 교수)	박 재 영 (광운대학교 교수)
	배 준 호 (가천대학교 교수)	이 상 근 (성균관대학교 교수)	이 종 묵 (SOL 대표)
	좌 성 훈 (서울과학기술대학교 교수)	차 철 웅 (한국전자기술연구원 센터장)	한 태 수 (한국전자기술연구원 연구위원)

정보화위원회

위 원 장	조 성 현 (한양대학교 교수)		
위 원	권 태 수 (서울과학기술대학교 교수)	김 범 현 (한양대학교 교수)	김 중 헌 (고려대학교 교수)
	배 준 성 (강원대학교 교수)	임 동 구 (전북대학교 교수)	정 방 철 (충남대학교 교수)
	차 혁 규 (서울과학기술대학교 교수)	추 상 혁 (현대자동차㈜ 책임매니저)	한 정 환 (충남대학교 교수)

AI위원회

위 원 장	이 충 용 (연세대학교 교수)	전 세 영 (서울대학교 교수)	
위 원	강 석 주 (서강대학교 교수)	김 유 철 (LG AI연구원 부문장)	백 종 덕 (연세대학교 교수)
	심 현 정 (한국과학기술원 교수)	안 상 철 (KIST 책임연구원)	윤 명 국 (이화여자대학교 교수)
	정 무 경 (㈜사피온코리아 CTO)	한 재 호 (고려대학교 교수)	황 원 준 (아주대학교 교수)

지부담당위원회

위 원 장	이 승 호 (한밭대학교 교수)		
위 원	강 문 식 (강릉원주대학교 교수)	강 윤 희 (백석대학교 교수)	고 석 준 (제주대학교 교수)
	고 진 환 (경상대학교 교수)	공 성 호 (경북대학교 교수)	김 철 영 (충남대학교 교수)
	이 주 연 (전주비전대학교 교수)	최 수 일 (전남대학교 교수)	조 문 규 (한국교통대학교 교수)

선거관리위원회

위 원 장	이 재 홍 (서울대학교 명예교수)		
위 원	강 석 주 (서강대학교 교수)	김 현 (서울과학기술대학교 교수)	김 지 훈 (이화여자대학교 교수)
	이 채 은 (인하대학교 교수)	장 익 준 (경희대학교 교수)	정 진 곤 (중앙대학교 교수)

포상위원회

위 원 장	최 천 원 (단국대학교 교수)		
위 원	김 종 옥 (고려대학교 교수)	김 지 훈 (이화여자대학교 교수)	노 원 우 (연세대학교 교수)
	이 충 용 (연세대학교 교수)	황 인 철 (강원대학교 교수)	
위원 및 간사겸임	이 채 은 (인하대학교 교수)		

재정위원회

위 원 장	이 혁 재 (서울대학교 교수)		
위 원	강 석 주 (서강대학교 교수)	박 성 한 (명예회장)	박 영 기 (㈜싸인텔레콤 대표이사)
	원 제 형 (도쿄일렉트론코리아㈜ 대표이사)	유 창 동 (한국과학기술원 교수)	이 윤 종 ((전) ㈜DB하이텍 부사장)
	이 충 용 (연세대학교 교수)	인 치 호 (세명대학교 교수)	조 중 휘 (인천대학교 교수)

인사위원회

위 원 장	이 혁 재 (서울대학교 교수)		
위 원	김 현 (서울과학기술대학교 교수)	강 석 주 (서강대학교 교수)	이 채 은 (인하대학교 교수)
	이 충 용 (연세대학교 교수)	전 세 영 (서울대학교 교수)	

JSTS 편집위원회

위 원 장	김 재 준 (서울대학교 교수)		
위 원	강 인 만 (경북대학교 교수)	권 혁 인 (중앙대학교 교수)	김 상 범 (서울대학교 교수)
	김 소 영 (성균관대학교 교수)	김 재 준 (포항공과대학교 교수)	김 주 성 (한밭대학교 교수)
	김 지 훈 (이화여자대학교 교수)	남 일 구 (부산대학교 교수)	민 경 식 (국민대학교 교수)
	박 성 주 (한양대학교 교수)	백 광 현 (중앙대학교 교수)	신 민 철 (한국과학기술원 교수)
	신 창 환 (고려대학교 교수)	오 정 우 (연세대학교 교수)	이 가 원 (충남대학교 교수)
	이 강 윤 (성균관대학교 교수)	장 호 원 (서울대학교 교수)	정 재 경 (한양대학교 교수)
	조 성 재 (이화여자대학교 교수)	조 일 환 (명지대학교 교수)	차 호 영 (홍익대학교 교수)
	최 우 석 (서울대학교 교수)	최 우 영 (서울대학교 교수)	한 재 덕 (한양대학교 교수)

SPC위원회

위 원 장	심 동 규 (광운대학교 교수)		
위 원	강 석 주 (서강대학교 교수)	김 선 욱 (고려대학교 교수)	김 소 영 (성균관대학교 교수)
	김 영 민 (홍익대학교 교수)	김 원 준 (건국대학교 교수)	김 재 곤 (한국항공대학교 교수)
	김 종 옥 (고려대학교 교수)	박 철 수 (광운대학교 교수)	백 준 기 (중앙대학교 교수)
	서 용 호 (광운대학교 교수)	송 병 철 (인하대학교 교수)	유 양 모 (서강대학교 교수)
	이 강 윤 (성균관대학교 교수)	이 채 은 (인하대학교 교수)	전 병 우 (성균관대학교 교수)
	정 승 원 (동국대학교 교수)	조 남 익 (서울대학교 교수)	조 민 호 (고려대학교 교수)
	진 훈 (경기대학교 교수)	최 강 선 (한국기술교육대학교 교수)	황 원 준 (아주대학교 교수)
	황 인 철 (강원대학교 교수)		

통신소사이어티

회장	유명식 (숭실대학교 교수)		
부회장	김선용 (건국대학교 교수)	김재현 (아주대학교 교수)	김진영 (광운대학교 교수)
	김 훈 (인천대학교 교수)	오정근 (㈜ATNS 대표이사)	유명식 (숭실대학교 교수)
	윤석현 (단국대학교 교수)	이정우 (중앙대학교 교수)	최천원 (단국대학교 교수)
	허 준 (고려대학교 교수)		
감사	이재진 (숭실대학교 교수)	이흥노 (광주과학기술원 교수)	
협동부회장	김병남 (에이스테크놀로지 연구소장)	김연은 (㈜브로던 대표이사)	김영한 (숭실대학교 대학교 교수)
	김용석 (㈜답스 대표이사)	김인경 (LG전자㈜ 상무)	류승문 ((사)개인공간서비스협회 수석부의장)
	박용석 (㈜LICT 대표이사)	방승찬 (한국전자통신연구원 부장)	연철흠 (LG텔레콤 상무)
	이승호 (㈜하이게인 부사장)	이재훈 (유정시스템㈜ 대표이사)	정진섭 (이노와이어리스 부사장)
	정현규 (한국전자통신연구원 부장)		
이사	김광순 (연세대학교 교수)	김성훈 (한국전자통신연구원 박사)	김정호 (이화여자대학교 교수)
	노윤섭 (한국전자통신연구원 박사)	방성일 (단국대학교 교수)	서철헌 (숭실대학교 교수)
	성원진 (서강대학교 교수)	신오순 (숭실대학교 교수)	신요안 (숭실대학교 교수)
	윤종호 (한국항공대학교 교수)	윤지훈 (서울과학기술대학교 교수)	이재훈 (동국대학교 교수)
	이종호 (숭실대학교 교수)	이호경 (홍익대학교 교수)	임종태 (홍익대학교 교수)
	장병수 (이노벨류네트웍스 부사장)	조성현 (한양대학교 교수)	조인호 (에이스테크놀로지 박사)
	최진식 (한양대학교 교수)	허서원 (홍익대학교 교수)	
연구회위원장	최지웅 (DGIST 교수) – 통신		윤상민 (국민대학교 교수) – 지능형네트워크
	조춘식 (한국항공대학교 교수) – 마이크로파 및 전파전파		이철기 (아주대학교 교수) – ITS
	김강욱 (경북대학교 교수) – 군사전자		허재두 (한국전자통신연구원 본부장) – 무선 PAN/BAN
간사	김중헌 (고려대학교 교수)		

반도체소사이어티

회장	김진상 (경희대학교 교수)		
자문위원	공준진 (삼성전자공과대학교 주임교수)	권오경 (한양대학교 석좌교수)	김영환 (포항공과대학교 교수)
	김재석 (연세대학교 교수)	김희석 (청주대학교 교수)	박홍준 (포항공과대학교 교수)
	선우명훈 (아주대학교 교수)	손보익 (㈜LX세미콘 대표이사)	신윤승 (반소 전임회장)
	신현철 (한양대학교 교수)	우남성 (반소 전임회장)	이승훈 (서강대학교 교수)
	임신일 (서경대학교 교수)	임형규 (반소 전임회장)	장성진 (삼성전자㈜ 부사장)
	전영현 (삼성SDI㈜ 부회장)	정연모 (경희대학교 교수)	정항근 (전북대학교 교수)
	정해수 (Synopsys 사장)	조경순 (한국외국어대학교 교수)	조상복 (울산대학교 교수)
	조중휘 (인천대학교 교수)	최기영 (서울대학교 교수)	최승종 (LG전자㈜ 부사장)
	허 염 (실리콘마이터스 대표이사)		
감사	이강윤 (성균관대학교 교수)	이광엽 (서경대학교 교수)	
부회장	김동규 (한양대학교 교수)	안기현 (한국반도체산업협회 전무)	이한호 (인하대학교 교수)
	이희덕 (충남대학교 교수)	장성진 (삼성전자㈜ 부사장)	최중호 (서울시립대학교 교수)
총무이사	고형호 (충남대학교 교수)	김지훈 (이화여자대학교 교수)	류현석 (서울대학교 교수)
	박종선 (고려대학교 교수)	윤찬호 (삼성전자 마스터)	황상준 (삼성전자㈜ 부사장)
편집이사	노정진 (한양대학교 교수)	유창식 (삼성전자 부사장)	조성재 (가천대학교 교수)
	한태희 (성균관대학교 교수)		
학술이사	강진구 (인하대학교 교수)	김철우 (고려대학교 교수)	범진욱 (서강대학교 교수)
	변영재 (UNIST 교수)	송민규 (동국대학교 교수)	이병훈 (포항공과대학교 교수)
	이승호 (한밭대학교 교수)	이혁재 (서울대학교 교수)	이희덕 (충남대학교 교수)
	인치호 (세명대학교 교수)	정진균 (전북대학교 교수)	차호영 (홍익대학교 교수)
	최우영 (연세대학교 교수)	최창환 (한양대학교 교수)	
사업이사	강운병 (삼성전자㈜ 마스터)	공배선 (성균관대학교 교수)	공정택 (성균관대학교 교수)
	김동순 (세종대학교 교수)	김소영 (성균관대학교 교수)	김시호 (연세대학교 교수)
	김용석 (성균관대학교 교수)	김원종 (한국전자통신연구원 실장)	김종선 (홍익대학교 교수)
	백광현 (중앙대학교 교수)	변대석 (삼성전자㈜ 마스터)	손교민 (삼성전자㈜ 마스터)
	송용호 (삼성전자㈜ 부사장)	엄낙웅 (한국전자통신연구원 연구위원)	오정우 (연세대학교 교수)
	이강윤 (성균관대학교 교수)	조태제 (삼성전자㈜ 고문)	최규명 (서울대학교 교수)
	최병호 (한국전자기술연구원 본부장)	최윤경 (고려대학교 교수)	최준림 (경북대학교 교수)
재무이사	권기원 (성균관대학교 교수)	이성수 (숭실대학교 교수)	
산학이사	김경수 (넥스트칩 대표이사)	김동현 (ICTK 사장)	김보은 (라온텍 사장)
	김준석 (ADT 사장)	나준호 (㈜LX세미콘 전무)	손재철 (어보브반도체 부사장)
	송태훈 (휴인스 사장)	신용석 (케이던스코리아 사장)	이도영 (옵토레인 사장)
	이윤종 (동부하이텍 부사장)	이장규 (텔레칩스 대표이사)	
회원이사	노원우 (연세대학교 교수)	문 용 (숭실대학교 교수)	
연구회위원장	최우영 (서울대학교 교수) – 반도체소자및재료		김상인 (아주대학교 교수) – 광파및양자전자공학
	김종선 (홍익대학교 교수) – SoC설계		김영진 (한국항공대학교 교수) – RF집적회로
	정원영 (강운공업㈜ 본부장) – PCB&Package		김익균 (한국전자통신연구원 본부장) – 정보보안시스템
	장익준 (경희대학교 교수) – 내방사선 반도체 설계 및 소자		김한구 (삼성전자공과대학교 교수) – ESD/EOS & Latchup
	노원우 (연세대학교 교수) – 인 메모리 컴퓨팅		
협동위원	강명곤 (한국교통대학교 교수)	강석형 (포항공과대학교 교수)	권구덕 (강원대학교 교수)
	권영수 (한국전자통신연구원 책임연구원)	김수연 (동국대학교 교수)	김영민 (홍익대학교 교수)
	김재욱 (KIST 그룹장)	김 현 (서울과학기술대학교 교수)	류성주 (서강대학교 교수)
	박성정 (건국대학교 교수)	송준영 (인천대학교 교수)	양준성 (연세대학교 교수)
	오윤호 (성균관대학교 교수)	윤명국 (이화여자대학교 교수)	이영주 (포항공과대학교 교수)
	이우주 (중앙대학교 교수)	이윤명 (성균관대학교 교수)	이형민 (고려대학교 교수)
	전동석 (서울대학교 교수)	전성훈 (삼성전자㈜ 상무)	정무경 (㈜사피온코리아 CTO)
	정윤호 (한국항공대학교 교수)	제민규 (한국과학기술원 교수)	채형일 (건국대학교 교수)
	최재혁 (한국과학기술원 교수)	최재혁 (성균관대학교 교수)	추민성 (한양대학교 교수)
	한정환 (충남대학교 교수)	황태호 (한국전자기술연구원 센터장)	김태환 (한국항공대학교 교수)

컴퓨터소사이어티

회장	최 용 수 (신한대학교 교수)		
명예회장	강 문 식 (강릉원주대학교 교수)	김 승 천 (한성대학교 교수)	김 형 중 (고려대학교 교수)
	박 인 정 (단국대학교 명예교수)	박 준 명 (한국교통대학교 교수)	신 인 철 (단국대학교 명예교수)
	안 병 구 (홍익대학교 교수)	안 현 식 (동명대학교 교수)	이 규 대 (공주대학교 교수)
	정 용 규 (을지대학교 교수)	허 영 (스마트의료기기산업진흥재단 부이사장)	홍 유 식 (상지대학교 교수)
	황 성 운 (가천대학교 교수)		
자문위원	권 호 열 (강원대학교 교수)	남 상 엽 (국제대학교 교수)	정 교 일 (한국전자통신연구원 책임연구원)
감사	변 영 재 (UNIST 교수)	박 수 현 (국민대학교 교수)	
부회장	김 도 현 (제주대학교 교수)	심 정 연 (강남대학교 교수)	윤 은 준 (경일대학교 교수)
	조 민 호 (고려대학교 교수)		
협동부회장	강 상 욱 (상명대학교 교수)	김 병 서 (홍익대학교 교수)	김 영 학 (산업기술평가관리원 본부장)
	박 성 욱 (강릉원주대학교 교수)	우 운 택 (한국과학기술원 교수)	유 성 철 (LG히다찌 본부장)
	이 기 영 (인천대학교 교수)	이 후 진 (한성대학교 교수)	정 은 성 (홍익대학교 교수)
	황 인 정 (명지병원 책임연구원)		
총무이사	김 진 홍 (배재대학교 교수)		
재무이사	박 영 훈 (숙명여자대학교 교수)		
홍보이사	이 덕 기 (연암공과대학교 교수)		
편집이사	강 병 권 (순천향대학교 교수)	기 장 근 (공주대학교 교수)	김 선 욱 (고려대학교 교수)
	김 정 욱 (경희대학교 교수)	김 천 식 (세종대학교 교수)	김 한 울 (서울과학기술대학교 교수)
	노 소 영 (월송출판 대표이사)	심 규 성 (한경대학교 교수)	윤 상 훈 (한국전자기술연구원 책임연구원)
	이 문 구 (김포대학교 교수)	이 민 호 (경북대학교 교수)	이 세 호 (전북대학교 교수)
	이 주 형 (가천대학교 교수)	이 찬 수 (영남대학교 교수)	정 혜 명 (김포대학교 교수)
	한 규 필 (금오공과대학교 교수)		
학술이사	고 한 얼 (고려대학교 교수)	김 대 홍 (을지대학교 교수)	김 명 선 (한성대학교 교수)
	김 종 윤 (경동대학교 교수)	김 홍 균 (다스파워 이사)	백 광 현 (중앙대학교 교수)
	서 민 석 (고려대학교 교수)	오 희 석 (한성대학교 교수)	이 정 선 (을지대학교 교수)
	이 충 규 (조선대학교 교수)	임 경 원 (대림대학교 교수)	임 재 균 (명지병원 소장)
	한 상 민 (순천향대학교 교수)	한 영 선 (부경대학교 교수)	한 태 화 (연세대학교 의료원 팀장)
	황 석 중 (SK Telecom 박사)	황 재 정 (군산대학교 교수)	
사업이사	박 승 창 (㈜유오씨 사장)	차 시 호 (청운대학교 교수)	황 진 영 (한국항공대학교 교수)
산학이사	김 대 휘 (㈜한국정보통신 대표이사)	김 은 영 (투와이시스템즈 이사)	김 효 선 (연세세브란스병원 연구원)
	서 봉 상 (㈜올포랜드 이사)	송 치 봉 (웨이버스 이사)	신 동 희 (대보정보통신 부장)
	오 승 훈 (주얼린 대표이사)	이 재 홍 (유비벨록스모바일 대표이사)	이 학 준 (이노지에스코리아 연구소장)
	조 병 순 (CNC instrument 사장)	조 병 영 (㈜태진인포텍 전무)	진 훈 (경기대학교 교수)
연구회위원장	심 정 연 (강남대학교 교수) – 멀티미디어	진 훈 (경기대학교 교수) – 휴먼ICT	
	윤 은 준 (경일대학교 교수) – 융합컴퓨팅	이 민 호 (경북대학교 교수) – 인공지능/신경망/퍼지	
	김 도 현 (제주대학교 교수) – M2M/IoT	우 운 택 (한국과학기술원 교수) – 증강휴먼	
	황 성 운 (가천대학교 교수) – 인공지능 및 보안	김 명 선 (한성대학교 교수) – AI응용	
	정 은 성 (홍익대학교 교수) – 블록체인		

인공지능 신호처리소사이어티

회장	송 병 철 (인하대학교 교수)		
자문위원	김 정 태 (이화여자대학교 교수)	김 종 옥 (고려대학교 교수)	김 창 익 (한국과학기술원 교수)
	김 홍 국 (광주과학기술원 교수)	박 종 일 (한양대학교 교수)	심 동 규 (광운대학교 교수)
	이 영 렬 (세종대학교 교수)	전 병 우 (성균관대학교 교수)	조 남 익 (서울대학교 교수)
	홍 민 철 (숭실대학교 교수)		
부회장	고 병 철 (계명대학교 교수)	전 세 영 (서울대학교 교수)	정 승 원 (고려대학교 교수)
협동부회장	강 경 진 (LG전자 연구위원)	권 기 룡 (부경대학교 교수)	김 남 수 (서울대학교 교수)
	김 진 웅 (한국전자통신연구원 그룹장)	김 창 수 (고려대학교 교수)	백 준 기 (중앙대학교 교수)
	예 종 철 (한국과학기술원 교수)	윤 재 웅 (LG전자 연구위원)	이 병 욱 (이화여자대학교 교수)
	이 찬 수 (영남대학교 교수)	지 인 호 (홍익대학교 교수)	최 강 선 (한국기술교육대학교 교수)
	최 병 호 (한국전자기술연구원 센터장)	하 정 우 (네이버 AI연구소장)	한 재 준 (삼성전자㈜ 마스터)
이사	이 채 은 (인하대학교 교수)	강 제 원 (이화여자대학교 교수)	고 영 준 (충남대학교 교수)
	고 종 환 (성균관대학교 교수)	고 현 석 (한양대학교 교수)	곽 노 준 (서울대학교 교수)
	곽 수 영 (한밭대학교 교수)	곽 수 하 (포스텍 교수)	구 본 학 (LG전자 연구원)
	김 승 룡 (고려대학교 교수)	김 준 모 (한국과학기술원 교수)	김 진 규 (고려대학교 교수)
	김 태 현 (한양대학교 교수)	김 학 구 (중앙대학교 교수)	김 한 울 (서울과학기술대학교 교수)
	김 휘 용 (경희대학교 교수)	박 상 현 (DGIST 교수)	박 영 경 (이화여자대학교 교수)
	박 인 규 (인하대학교 교수)	박 철 수 (광운대학교 교수)	백 종 덕 (연세대학교 교수)
	신 종 원 (광주과학기술원 교수)	심 재 영 (UNIST 교수)	심 현 정 (연세대학교 교수)
	오 병 태 (한국항공대학교 교수)	우 성 민 (한국기술교육대학교 교수)	우 운 택 (한국과학기술원 교수)
	유 윤 규 (두산인프라코어 연구원)	유 재 준 (UNIST 교수)	유 종 빈 (아주대학교 교수)
	유 현 우 (UNIST 교수)	윤 정 인 (한화디펜스 연구원)	이 금 하 (KT 연구원)
	이 덕 우 (계명대학교 교수)	이 범 식 (조선대학교 교수)	이 상 철 (인하대학교 교수)
	이 윤 구 (광운대학교 교수)	이 철 (동국대학교 교수)	임 성 훈 (DGIST 교수)
	장 준 혁 (한양대학교 교수)	전 세 영 (서울대학교 교수)	정 교 일 (한국전자통신연구원 연구전문위원)
	정 영 주 (숙명여자대학교 교수)	정 희 철 (경북대학교 교수)	조 동 현 (충남대학교 교수)
	조 성 인 (동국대학교 교수)	조 성 현 (포스텍 교수)	차 영 수 (고려대학교 교수)
	최 동 걸 (한밭대학교 교수)	최 성 준 (고려대학교 교수)	최 욱 (인천대학교 교수)
	최 종 원 (중앙대학교 교수)	최 종 현 (연세대학교 교수)	최 해 철 (한밭대학교 교수)
	한 보 형 (서울대학교 교수)	한 재 호 (고려대학교 교수)	함 범 섭 (연세대학교 교수)
	홍 성 은 (인하대학교 교수)	황 효 석 (경희대학교 교수)	
협동이사	권 준 석 (중앙대학교 교수)	강 현 수 (충북대학교 교수)	곽 노 준 (서울대학교 교수)
	곽 진 태 (고려대학교 교수)	구 형 일 (아주대학교 교수)	권 구 락 (조선대학교 교수)
	김 광 주 (한국전자통신연구원 연구원)	김 기 백 (숭실대학교 교수)	김 동 현 (연세대학교 교수)
	김 상 효 (성균관대학교 교수)	김 선 주 (연세대학교 교수)	김 용 환 (한국전자기술연구원 수석연구원)
	김 원 하 (경희대학교 교수)	김 재 곤 (한국항공대학교 교수)	김 정 진 (계명대학교 교수)
	김 종 민 (강원대학교 교수)	김 중 욱 (한국항공우주연구원 연구원)	김 진 우 (경성대학교 교수)
	김 해 광 (세종대학교 교수)	남 승 우 (한국전자통신연구원 연구원)	박 구 만 (서울과학기술대학교 교수)
	박 구 만 (서울과학기술대학교 교수)	박 상 윤 (명지대학교 교수)	박 성 홍 (한국과학기술원 교수)
	박 현 진 (성균관대학교 교수)	박 호 종 (광운대학교 교수)	배 성 호 (경희대학교 교수)
	서 영 호 (광운대학교 교수)	서 정 일 (한국전자통신연구원 박사)	서 진 근 (연세대학교 교수)

	손 광 훈 (연세대학교 교수)	송 진 호 (연세대학교 교수)	신 재 섭 (㈜픽스트리 대표이사)
	신 지 태 (성균관대학교 교수)	심 학 준 (캐논메디칼시스템즈코리아 박사)	양 현 종 (UNIST 교수)
	어 영 정 (연세대학교 교수)	엄 일 규 (부산대학교 교수)	오 세 홍 (한국외국어대학교 교수)
	오 태 현 (포스텍 교수)	유 명 호 (인텔리빅스 대표이사)	유 양 모 (서강대학교 교수)
	윤 국 진 (한국과학기술원 교수)	윤 일 동 (한국외국어대학교 교수)	이 기 승 (건국대학교 교수)
	이 상 근 (중앙대학교 교수)	이 상 윤 (연세대학교 교수)	이 상 헌 (DGIST 교수)
	이 상 훈 (연세대학교 교수)	이 승 용 (포스텍 교수)	이 연 정 (경북대학교 교수)
	이 의 진 (서울과학기술대학교 교수)	이 장 원 (한국항공대학교 교수)	이 재 성 (서울대학교 교수)
	이 종 석 (연세대학교 교수)	이 종 설 (한국전자기술연구원 책임연구원)	이 종 하 (계명대학교 교수)
	이 준 재 (계명대학교 교수)	이 준 호 (성균관대학교 교수)	이 창 우 (가톨릭대학교 교수)
	임 재 열 (한국기술교육대학교 교수)	임 재 윤 (제주대학교 교수)	임 종 우 (한양대학교 교수)
	장 세 진 (한국전자기술연구원 센터장)	장 용 준 (제주한라대학교 교수)	장 인 수 (한국전자통신연구원 연구원)
	전 기 완 (국가수리과학연구소 박사)	전 해 곤 (광주과학기술원 교수)	정 미 라 (계명대학교 교수)
	정 원 기 (고려대학교 교수)	정 찬 호 (한밭대학교 교수)	정 호 기 (한국교통대학교 교수)
	정 호 열 (영남대학교 교수)	정 홍 (HDXWILL 박사)	조 승 룡 (한국과학기술원 교수)
	조 윤 지 (네이버 연구원)	진 현 성 (제주대학교 교수)	최 승 호 (서울과학기술대학교 교수)
	최 윤 식 (연세대학교 교수)	최 장 환 (이화여자대학교 교수)	최 준 원 (한양대학교 교수)
	최 현 철 (영남대학교 교수)	한 종 기 (세종대학교 교수)	허 용 석 (아주대학교 교수)
	홍 성 훈 (전남대학교 교수)	황 도 식 (연세대학교 교수)	황 성 주 (한국과학기술원 교수)
	황 영 배 (충북대학교 교수)		
감 사	김 휘 용 (경희대학교 교수)	한 재 호 (고려대학교 교수)	
총 무	민 동 보 (이화여자대학교 교수)		
연구회위원장	강 석 주 (서강대학교 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 제어소사이어티

회 장	김 영 진 (한국생산기술연구원 수석연구원)		
부 회 장	이 덕 진 (전북대학교 교수)	주 영 복 (한국기술교육대학교 교수)	
감 사	김 영 철 (군산대학교 교수)	정 길 도 (전북대학교 교수)	
편집/학술이사	권 종 원 (한국산업기술시험원 책임연구원)	강 성 복 (한국생산기술연구원 수석연구원)	김 기 연 (한국산업기술시험원 선임연구원)
홍 보 이 사	최 현 택 (한국해양과학기술원 책임연구원)		
산 학 연 이 사	김 광 식 (㈜소올아이티 전무)	문 태 주 (㈜부일하우징 대표이사)	신 대 현 (㈜대연씨앤아이 대표이사)
	유 병 길 (현대선기㈜ 대표이사)		
회 원 이 사	권 오 민 (충북대학교 교수)	김 수 찬 (한경대학교 교수)	김 종 만 (전남도립대학교 교수)
	김 지 홍 (전주비전대학교 교수)	김 호 철 (을지대학교 교수)	남 기 창 (동국대학교 교수)
	류 지 형 (한국전자통신연구원 박사)	문 정 호 (강릉원주대학교 교수)	박 명 진 (경희대학교 교수)
	박 재 병 (전북대학교 교수)	변 영 재 (UNIST 교수)	서 영 석 (영남대학교 교수)
	송 철 규 (전북대학교 교수)	여 희 주 (대진대학교 교수)	유 재 현 (한경대학교 교수)
	이 상 준 (선문대학교 교수)	이 수 열 (경희대학교 교수)	이 용 귀 (한국전자통신연구원 선임연구원)
	이 태 희 (전북대학교 교수)	이 학 성 (세종대학교 교수)	정 재 훈 (동국대학교 교수)
	최 수 범 (KISTI 연구원)	최 우 영 (전북대학교 교수)	한 아 (한국산업기술시험원 선임연구원)
자 문 위 원	김 덕 원 (연세대학교 교수)	김 희 식 (서울시립대학교 교수)	박 종 국 (경희대학교 교수)
	서 일 홍 (한양대학교 교수)	오 상 록 (KIST 분원장)	오 승 록 (단국대학교 교수)
	오 창 현 (고려대학교 교수)	유 정 봉 (공주대학교 교수)	허 경 무 (단국대학교 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 성 준 (한양대학교 교수) – 회로 및 시스템	이 석 재 (대구보건대학교 교수) – 국방정보 및 제어	
	연 규 봉 (한국자동차연구원 센터장) – 자동차전자	오 창 현 (고려대학교 교수) – 의료영상시스템	
	권 종 원 (한국산업기술시험원 책임연구원) – 스마트팩토리	정 범 진 (서울과학기술대학교 교수) – 스마트미터링	

산업전자소사이어티

회 장	김 은 원 (대림대학교 교수)		
명 예 회 장	강 창 수 (유한대학교 교수)	김 동 식 (인하공업전문대학 교수)	남 상 엽 (국제대학교 교수)
	원 영 진 (부천대학교 교수)	윤 기 방 (인천대학교 교수)	이 병 선 (김포대학교 교수)
	이 상 회 (동서울대학교 교수)	이 원 석 (동양미래대학교 교수)	
자 문 위 원	김 대 휘 (한국정보기술 대표이사)	김 용 민 (충청대학교 교수)	이 상 준 (수원과학대학교 교수)
	조 규 남 (로봇신문사 대표이사)	최 영 일 (조선이공대학교 교수)	한 성 준 (아이티센 고문)
수 석 부 회 장	고 정 환 (인하공업전문대학 교수)		
상 임 이 사	김 남 섭 (서일대학교 교수)	김 상 범 (한국폴리텍대학 교수)	김 영 로 (명지전문대학교 교수)
	김 영 선 (대림대학교 교수)	김 현 (부천대학교 교수)	서 병 석 (상지대학교 교수)
	서 춘 원 (K-My지능정보기술 대표이사)	엄 우 용 (인하공업전문대학 교수)	원 우 연 (한국폴리텍대학교 교수)
	윤 중 현 (조선이공대학교 교수)	이 시 현 (동서울대학교 교수)	조 도 현 (인하공업전문대학 교수)
협동상임이사	강 현 석 (로보웰코리아 대표이사)	권 오 병 (㈜넷케이티아이 전무이사)	김 세 종 (㈜SJ정보통신 이사)
	김 윤 철 (㈜트라콤 상무이사)	김 정 석 (㈜오디에이테크놀로지 대표이사)	박 현 영 (㈜보고텍 대표이사)
	서 봉 상 (㈜올포랜드 이사)	서 승 현 (㈜글로벌텔레콤 대표이사)	성 재 용 (㈜오픈링크시스템 대표이사)
	송 관 식 (㈜아이티웨이 상무이사)	송 광 헌 (복두출판사 대표이사)	송 치 봉 (웨이버스 대표이사)
	유 성 철 (㈜클로센 상무이사)	이 영 준 (㈜투비콤 대표이사)	장 대 현 (㈜LGCNS 상무이사)
	전 한 수 (㈜세림TSG 전무이사)	조 병 영 (㈜태진인포텍 대표이사)	조 한 일 (㈜하이제이컨설팅 대표이사)
	최 석 우 (㈜한국정보기술 상무이사)	Gemma 김 (엠티데이타 이사)	
이 사	강 희 훈 (여주대학교 교수)	구 자 일 (인하공업전문대학 교수)	권 오 상 (경기과학기술대학교 교수)
	권 윤 중 (세명대학교 교수)	김 대 순 (전주비전대학교 교수)	김 덕 수 (동양미래대학교 교수)
	김 백 기 (강릉원주대학교 교수)	김 종 오 (동양미래대학교 교수)	김 태 원 (상지대학교 교수)
	김 필 중 (조선이공대학교 교수)	성 홍 석 (부천대학교 교수)	안 태 원 (동양미래대학교 교수)
	우 찬 일 (서일대학교 교수)	이 문 구 (김포대학교 교수)	이 성 재 (대림대학교 교수)
	이 용 구 (한림성심대학교 교수)	이 주 연 (전주비전대학교 교수)	장 기 동 (동양미래대학교 교수)
	정 성 순 (동양미래대학교 교수)		
협 동 이 사	변 용 필 (㈜넷케이티아이 전무이사)	고 강 일 (이지테크 대표이사)	곽 정 희 (㈜한국정보기술 부장)
	김 응 연 (㈜인터그래텍 대표이사)	김 철 룡 (㈜클로센 책임연구원)	신 동 희 (㈜대보정보통신 부장)
	신 우 현 (시티랩스 이사)	오 재 곤 (㈜한국정보기술 상무이사)	이 경 원 (㈜동해종합기술공사 상무이사)
	이 병 건 (㈜오픈링크시스템 이사)	이 성 대 (시티랩스 이사)	이 승 민 (㈜튜시스템 대표이사)
	이 승 태 (㈜하나텍시스템 이사)	이 용 우 (㈜쌍용정보통신 상무이사)	이 지 학 (㈜송암시스콤 대표이사)
	임 준 섭 (㈜대신정보통신 차장)	장 기 웅 (㈜나날에스엠아이 부장)	장 철 (㈜우송정보기술 대표이사)
	정 민 우 (㈜대보정보통신 상무이사)	한 찬 석 (㈜동해종합기술공사 부사장)	
감 사	동 성 수 (용인예술과학대학교 교수)	이 태 동 (국제대학교 교수)	

제24대 평의원 명단

강 명 곤 (한국교통대학교 교수)
강 석 주 (서강대학교 교수)
강 성 원 (한국전자통신연구원 소장)
고 병 철 (계명대학교 교수)
고 정 환 (인하공업전문대학 교수)
공 배 선 (성균관대학교 교수)
공 준 진 (삼성전자공과대학교 주임교수)
구 용 서 (단국대학교 교수)
권 영 수 (한국전자통신연구원 책임연구원)
권 종 기 (한국전자통신연구원 연구전문위원)
권 혁 인 (중앙대학교 교수)
김 광 순 (연세대학교 교수)
김 덕 진 (고려대학교 명예교수)
김 동 규 (한양대학교 교수)
김 동 현 (ICTK 대표이사)
김 민 휘 (중앙대학교 교수)
김 부 균 (숭실대학교 교수)
김 선 욱 (고려대학교 교수)
김 성 철 (서울대학교 교수)
김 수 중 (경북대학교 명예교수)
김 승 천 (한성대학교 교수)
김 영 권 (후레대학교 명예총장)
김 영 선 (대림대학교 교수)
김 영 진 (한국생산기술연구원 수석연구원)
김 용 석 (성균관대학교 교수)
김 원 준 (건국대학교 교수)
김 은 원 (대림대학교 교수)
김 재 현 (아주대학교 교수)
김 정 석 (가천대학교 교수)
김 종 옥 (고려대학교 교수)
김 중 헌 (고려대학교 교수)
김 진 영 (광운대학교 교수)
김 창 익 (한국과학기술원 교수)
김 태 욱 (연세대학교 교수)
김 현 (서울과학기술대학교 교수)
김 형 준 (한국과학기술연구원 소장)
김 호 식 (SK하이닉스 담당)
남 궁 선 (유니트론텍 부회장)
남 일 구 (부산대학교 교수)
노 태 문 (한국전자통신연구원 센터장)
류 현 석 (서울대학교 교수)
민 경 식 (국민대학교 교수)
박 규 태 (연세대학교 명예교수)
박 성 욱 (강릉원주대학교 교수)
박 수 현 (국민대학교 교수)
박 인 규 (인하대학교 교수)
박 진 옥 (육군사관학교 명예교수)
배 준 호 (가천대학교 교수)
백 상 헌 (고려대학교 교수)
범 진 욱 (서강대학교 교수)
서 민 재 (가천대학교 교수)
서 창 호 (한국과학기술원 교수)
성 굉 모 (서울대학교 명예교수)
손 보 익 (LX세미콘 대표이사)
송 병 철 (인하대학교 교수)
송 준 영 (인천대학교 교수)
신 오 순 (숭실대학교 교수)
심 동 규 (광운대학교 교수)
안 상 철 (한국과학기술연구원 책임연구원)
안 호 균 (한국전자통신연구원 실장)
여 희 주 (대진대학교 교수)
오 상 록 (한국과학기술연구원 PM)
오 정 훈 (삼성전자 마스터)
우 정 호 (비젼넥스트 대표이사)
유 명 식 (숭실대학교 교수)
강 문 식 (강릉원주대학교 교수)
강 석 판 (LG전자 상무)
강 윤 희 (백석대학교 교수)
고 석 준 (제주대학교 교수)
고 진 환 (경상대학교 교수)
공 성 호 (경북대학교 교수)
구 민 석 (인천대학교 교수)
권 구 덕 (강원대학교 교수)
권 오 경 (한양대학교 석좌교수)
권 종 원 (한국산업기술시험원 책임연구원)
권 호 열 (정보통신정책연구원 원장)
김 규 식 (서울시립대학교 교수)
김 도 현 (국민대학교 명예교수)
김 동 순 (세종대학교 교수)
김 명 선 (한성대학교 교수)
김 병 서 (홍익대학교 교수)
김 상 태 (한국산업기술평가관리원 연구위원)
김 성 대 (한국과학기술원 명예교수)
김 소 영 (성균관대학교 교수)
김 수 찬 (한경대학교 교수)
김 승 환 (한국전자통신연구원 책임연구원)
김 영 로 (명지전문대학 교수)
김 영 재 (해동과학문화재단 이사장)
김 영 철 (군산대학교 교수)
김 용 신 (고려대학교 교수)
김 유 철 (LG AI연구원 부문장)
김 익 균 (한국전자통신연구원 본부장)
김 재 희 (연세대학교 명예교수)
김 정 호 (이화여자대학교 교수)
김 주 성 (한밭대학교 교수)
김 지 훈 (이화여자대학교 교수)
김 진 태 (건국대학교 교수)
김 철 영 (충남대학교 교수)
김 태 진 (더즈텍 대표이사)
김 현 (부천대학교 교수)
김 형 진 (인하대학교 교수)
김 훈 (인천대학교 교수)
남 기 창 (동국대학교 교수)
노 원 우 (연세대학교 교수)
동 성 수 (용인예술과학대학교 교수)
문 영 식 (한양대학교 교수)
민 동 보 (이화여자대학교 교수)
박 부 견 (포항공과대학교 교수)
박 성 정 (건국대학교 교수)
박 영 기 (싸인텔레콤 대표이사)
박 종 선 (고려대학교 교수)
박 항 구 (소암시스템 회장)
배 현 철 (한국전자통신연구원 책임연구원)
백 종 덕 (연세대학교 교수)
변 대 석 (삼성전자 마스터)
서 승 우 (서울대학교 교수)
선 우 경 (서울대학교 교수)
성 원 진 (서강대학교 교수)
송 문 섭 (심텍 회장)
송 상 헌 (중앙대학교 교수)
송 철 (DGIST 교수)
신 요 안 (숭실대학교 교수)
심 용 (중앙대학교 교수)
안 승 권 (연암공과대학교 총장)
양 준 성 (연세대학교 교수)
연 규 봉 (한국자동차연구원 팀장/수석연구원)
오 윤 호 (고려대학교 교수)
우 성 민 (한국기술교육대학교 교수)
원 제 형 (도쿄일렉트론코리아 대표이사)
유 정 봉 (공주대학교 교수)
강 민 석 (LG이노텍 부사장(CTO))
강 석 형 (포항공과대학교 교수)
강 진 구 (인하대학교 교수)
고 성 제 (고려대학교 교수)
고 형 호 (충남대학교 교수)
공 정 택 (성균관대학교 교수)
구 본 태 (한국전자통신연구원 본부장)
권 기 룡 (부경대학교 교수)
권 오 규 (인하대학교 교수)
권 태 수 (서울과학기술대학교 교수)
김 경 기 (대구대학교 교수)
김 달 수 (티엘아이 대표이사)
김 도 현 (제주대학교 교수)
김 동 식 (인하공업전문대학 교수)
김 명 준 (한국전자통신연구원 전, 원장)
김 봉 태 (한국전자통신연구원 소장)
김 선 용 (건국대학교 교수)
김 성 우 (서울대학교 교수)
김 수 연 (동국대학교 교수)
김 수 환 (서울대학교 교수)
김 시 호 (연세대학교 교수)
김 영 민 (홍익대학교 교수)
김 영 진 (한국항공대학교 교수)
김 영 한 (UC San Diego/가우스랩스 교수/대표이사)
김 원 종 (한국전자통신연구원 책임연구원)
김 윤 (서울시립대학교 교수)
김 재 준 (서울대학교 교수)
김 정 범 (강원대학교 교수)
김 종 선 (홍익대학교 교수)
김 준 모 (한국과학기술원 교수)
김 진 상 (경희대학교 교수)
김 창 수 (고려대학교 교수)
김 철 우 (고려대학교 교수)
김 한 구 (삼성전자공과대학교 교수)
김 현 수 (삼성전자 상무)
김 형 탁 (홍익대학교 교수)
나 정 웅 (한국과학기술원 명예교수)
남 상 욱 (서울대학교 교수)
노 정 진 (한양대학교 교수)
류 수 정 (사피온코리아 대표이사)
문 용 (숭실대학교 교수)
박 관 서 (연세대학교 교수)
박 성 욱 (SK하이닉스 부회장)
박 성 한 (한양대학교 명예교수)
박 영 훈 (숙명여자대학교 교수)
박 종 일 (한양대학교 교수)
배 준 성 (강원대학교 교수)
백 광 현 (중앙대학교 교수)
백 준 기 (중앙대학교 교수)
변 영 재 (울산과학기술원 교수)
서 정 욱 ((전) 과학기술부 장관)
선 우 명 (아주대학교 교수)
손 교 민 (삼성전자 마스터)
송 민 규 (동국대학교 교수)
송 익 현 (한양대학교 교수)
신 세 운 (UNIST 교수)
신 현 철 (광운대학교 교수)
심 정 연 (강남대학교 교수)
안 현 식 (동명대학교 교수)
엄 낙 웅 (한국전자통신연구원 책임연구원)
예 종 철 (한국과학기술원 교수)
오 의 열 (LG디스플레이 연구위원)
우 운 택 (한국과학기술원 교수)
유 동 훈 (디사일로 연구소장)
유 찬 세 (한국전자기술연구원 센터장)

유 창 동 (한국과학기술원 교수)
윤 명 국 (이화여자대학교 교수)
윤 석 현 (단국대학교 교수)
윤 종 용 (한국공학교육인증원 이사장)
이 경 중 (연세대학교 교수)
이 규 복 (한국전자기술연구원 부원장)
이 덕 진 (전북대학교 교수)
이 병 선 (김포대학교 교수)
이 상 훈 (웨이브피아 대표이사)
이 수 민 (한국센서연구소 대표이사)
이 승 호 (한밭대학교 교수)
이 왕 상 (경상국립대학교 교수)
이 인 규 (고려대학교 교수)
이 재 진 (숭실대학교 교수)
이 정 우 (중앙대학교 교수)
이 종 호 (서울대학교 교수)
이 창 한 (한국반도체산업협회 상근부회장)
이 철 (동국대학교 교수)
이 태 동 (국제대학교 교수)
이 혁 재 (서울대학교 교수)
이 희 덕 (충남대학교 교수)
임 승 찬 (한경국립대학교 교수)
장 길 진 (경북대학교 교수)
장 성 진 (삼성전자 부사장)
전 동 석 (서울대학교 교수)
전 세 영 (서울대학교 교수)
전 홍 태 (중앙대학교 명예교수)
정 민 수 (라온텍 부사장)
정 범 진 (서울과학기술대학교 교수)
정 영 모 (한성대학교 교수)
정 원 영 (강운공업 본부장)
정 은 승 (삼성전자 사장)
정 준 (쏠리드 대표이사)
제 민 규 (한국과학기술원 교수)
조 문 규 (한국교통대학교 교수)
조 성 현 (한양대학교 교수)
진 훈 (경기대학교 교수)
채 영 철 (연세대학교 교수)
천 경 준 (씨젠 회장)
최 광 표 (삼성전자 마스터)
최 병 호 (한국전자기술연구원 본부장)
최 승 범 (삼성전자 부사장)
최 용 수 (신한대학교 교수)
최 인 수 (삼성전자 상무)
최 지 웅 (DGIST 교수)
최 천 원 (단국대학교 교수)
하 정 우 (네이버 AI연구소장)
한 동 석 (경북대학교 교수)
한 재 호 (고려대학교 교수)
한 태 희 (성균관대학교 교수)
허 재 두 (한국전자통신연구원 책임연구원)
홍 대 식 (연세대학교 교수)
홍 유 식 (상지대학교 교수)
황 성 운 (가천대학교 교수)
황 인 정 (명지병원 수석연구원)
황 진 영 (한국항공대학교 교수)

유 창 식 (삼성전자 전무)
윤 상 훈 (한국전자기술연구원 책임연구원)
윤 성 로 (서울대학교 교수)
윤 종 윤 (파두 사장)
이 광 엽 (서경대학교 교수)
이 남 윤 (고려대학교 교수)
이 동 규 (카카오모빌리티 부사장)
이 상 만 (고려대학교 교수)
이 석 희 (솔리다임 의장)
이 승 아 (연세대학교 교수)
이 영 렬 (세종대학교 교수)
이 용 욱 (한화시스템 부사장)
이 재 관 (한국자동차연구원 소장)
이 재 홍 (서울대학교 명예교수)
이 정 원 (서울대학교 교수)
이 주 연 (전주비전대학교 교수)
이 채 은 (인하대학교 교수)
이 충 용 (연세대학교 교수)
이 태 원 (고려대학교 명예교수)
이 형 민 (고려대학교 교수)
인 치 호 (세명대학교 교수)
임 제 탁 (한양대학교 명예교수)
장 석 호 (건국대학교 교수)
장 익 준 (경희대학교 교수)
전 병 우 (성균관대학교 교수)
전 영 현 (삼성SDI 부회장)
정 교 일 (한국전자통신연구원 연구전문위원)
정 민 채 (세종대학교 교수)
정 성 엽 (차세대융합기술연구원 선임연구원)
정 완 영 (한국과학기술원 교수)
정 윤 호 (한국항공대학교 교수)
정 일 권 (한국전자통신연구원 본부장)
정 진 곤 (중앙대학교 교수)
조 남 익 (서울대학교 교수)
조 성 래 (중앙대학교 교수)
조 영 민 (SkyMirr CEO)
차 혁 규 (서울과학기술대학교 교수)
채 주 형 (광운대학교 교수)
최 강 선 (한국기술교육대학교 교수)
최 기 창 (서울대학교 교수)
최 성 민 (해치텍 대표이사)
최 승 종 (LG전자 부사장)
최 우 영 (서울대학교 교수)
최 재 혁 (한국과학기술원 교수)
최 진 성 (도이치텔레콤 부사장)
최 현 택 (한국해양과학기술원 책임연구원)
하 태 준 (광운대학교 교수)
한 영 선 (부경대학교 교수)
한 정 환 (충남대학교 교수)
함 범 섭 (연세대학교 교수)
허 준 (고려대학교 교수)
홍 민 철 (숭실대학교 교수)
홍 인 기 (경희대학교 교수)
황 승 훈 (동국대학교 교수)
황 인 철 (강원대학교 교수)

유 호 영 (충남대학교 교수)
윤 석 진 (한국과학기술연구원 원장)
윤 영 권 (삼성전자 마스터)
이 강 윤 (성균관대학교 교수)
이 규 대 (공주대학교 교수)
이 덕 기 (연암공과대학교 교수)
이 문 기 (연세대학교 명예교수)
이 상 설 (한양대학교 명예교수)
이 성 준 (한양대학교 교수)
이 승 은 (서울과학기술대학교 교수)
이 영 택 (ASML 전무)
이 윤 식 (UNIST 교수)
이 재 성 (고려대학교 교수)
이 재 훈 (유정시스템 대표이사)
이 종 호 (서울대학교 교수)
이 진 구 (동국대학교 석좌교수)
이 천 희 ((전) 청주대학교 교수)
이 충 웅 (서울대학교 명예교수)
이 한 림 (중앙대학교 교수)
이 흥 노 (광주과학기술원 교수)
임 매 순 (한국과학기술연구원 책임연구원)
임 혜 숙 (이화여자대학교 교수)
장 성 준 (한국전자기술연구원 팀장)
전 국 진 (서울대학교 명예교수)
전 선 익 (파이낸셜뉴스 사장)
전 정 훈 (성균관대학교 교수)
정 길 도 (전북대학교 교수)
정 방 철 (충남대학교 교수)
정 승 원 (고려대학교 교수)
정 용 규 (을지대학교 교수)
정 은 성 (홍익대학교 교수)
정 정 화 (한양대학교 석좌교수)
정 해 준 (경희대학교 교수)
조 도 현 (인하공업전문대학 교수)
조 성 재 (이화여자대학교 교수)
조 혜 정 (삼성물산 그룹장)
채 관 엽 (삼성전자 수석연구원)
채 찬 병 (연세대학교 교수)
최 광 성 (한국전자통신연구원 실장)
최 병 수 (부경대학교 교수)
최 수 일 (전남대학교 교수)
최 영 규 (인하대학교 교수)
최 웅 (숙명여자대학교 교수)
최 중 호 (서울시립대학교 교수)
최 창 식 (DB하이텍 부회장)
추 민 성 (한양대학교 교수)
한 동 국 (국민대학교 교수)
한 은 혜 (에스에스앤씨 대표이사)
한 진 호 (한국전자통신연구원 책임연구원)
함 철 희 (삼성전자 마스터)
홍 국 태 (엘엑스세미콘 연구위원)
홍 승 홍 (인하대학교 명예교수)
홍 철 호 (중앙대학교 교수)
황 원 준 (아주대학교 교수)
황 인 태 (전남대학교 교수)

사무국 직원 명단

송기원 국장 – 기획, 산학연, 신규 사업, 자문/서울IT포럼, 지부, 인사, 규정, 회장단 관련, 대외협력 및 업무총괄

이안순 부장 – 하계학술대회, 주요 운영회의(이사회, 평의원회 및 총회), 총무업무(선거, 공문수발, 임원관련, 송년회, 포상 및 Wiset 등), 산업전자소사이어티

배지영 부장 – 국제학술대회 총괄(ITC-CSCC, ICEIC, ICCE-Asia), 사업(기술워크샵 등), 추계학술대회, 컴퓨터소사이어티, 시스템 및 제어소사이어티

배기동 부장 – AI 관련, 국문지, 학회지, 표준화, 용역, 기타 지원업무, 인공지능 신호처리소사이어티

변은정 부장 – 본회/소사이어티/연구회 재무, 회원관리(개인회원 및 특별회원), 홍보, 통신소사이어티

김천일 부장 – 정보화 관련(웹사이트 관리 및 온라인/디지털 업무지원 등), 교육, 전산장비 관리, 반도체소사이어티

이소진 서기 – 국제학술대회 담당(ITC-CSCC, ICEIC, ICCE-Asia), 외국 기관과 국제협력(Joint Award 등), JSTS 및 SPC 발간

‘반도체 패키징 발전 전략 포럼’ MOU 체결

우리 학회와 차세대지능형반도체사업단, 한국PCB&반도체패키징산업협회, 한국마이크로전자및패키징학회, 한국반도체산업협회, 전자신문은 7월 11일 SC컨벤션센터에서 ‘반도체 패키징 발전 전략 포럼’을 출범하고 업무 협력 양해각서(MOU)를 교환했다. 포럼 위원장은 이혁재 학회장(서울대 교수)이 선임되었다.

6개 기관 및 단체는 반도체 패키징 경쟁력을 높이고 견고한 생태계 조성을 위해 역량을 결집한다. 공동 포럼을 운영, 국내 반도체 패키징 산업 발전을 위한 다양한 활동을 전개할 계획이다. 업계 의견을 수렴하는 창구 역할부터 업계 어려움을 해결할 각종 정책 제언 등도 추진할 예정이다.

특히 글로벌 반도체 기술과 시장 정보를 공유하고 통찰력을 제공하는 한편, 반도체 패키징 연구개발(R&D) 과제를 발굴하고 추진 전략을 수립 · 제안할 방침이다. 이를 위해 협약기관 간 공동 주간으로 기술 교류와 교육 과정, 심포지움 등을 운영하며, 정기적으로 패키징 기술 및 인적 네트워크를 구축할 장을 마련할 예정이다.

반도체 패키징 발전 전략 포럼 MOU 체결 기념사진

우리 학회와 차세대지능형반도체사업단, 한국PCB&반도체패키징산업협회, 한국마이크로전자및패키징학회, 한국반도체산업협회, 전자신문은 7월 11일 SC컨벤션센터에서 ‘반도체 패키징 발전 전략 포럼’을 출범하고 업무 협력 양해각서(MOU)를 교환했다. 포럼 위원장은 이혁재 학회장(서울대 교수)이 선임되었다.

6개 기관 및 단체는 반도체 패키징 경쟁력을 높이고 견고한 생태계 조성을 위해 역량을 결집한다. 공동 포럼을 운영, 국내 반도체 패키징 산업 발전을 위한 다양한 활동을 전개할 계획이다. 업계 의견을 수렴하는 창구 역할부터 업계 어려움을 해결할 각종 정책 제언 등도 추진할 예정이다.

특히 글로벌 반도체 기술과 시장 정보를 공유하고 통찰력을 제공하는 한편, 반도체 패키징 연구개발(R&D) 과제를 발굴하고 추진 전략을 수립 · 제안할 방침이다. 이를 위해 협약기관 간 공동 주간으로 기술 교류와 교육 과정, 심포지움 등을 운영하며, 정기적으로 패키징 기술 및 인적 네트워크를 구축할 장을 마련할 예정이다.

딥러닝 , 강화학습, 비지도학습 및 파이토치/ 텐서플로우 실습 단기강좌

학회 사업위원회(운영위원장 : 김중헌 교수)에서 “딥러닝 , 강화학습, 비지도학습 및 파이토치/ 텐서플로우 실습 단기강좌”을 7월 20일 ~ 21일 과학기술회관 중회의실6에서 하이브리드 형태로 개최 진행되었다.

본 워크숍에서는 인공지능과 딥러닝의 기초 이론 습득 기회를 제공하며 실습 강좌 형식으로 케라스 및 파이토치를 이용한 구현 학습 기회까지 제공할 수 있도록 프로그램을 구성되었다. 더불어 딥러닝 뿐만 아니라 강화학습과 비지도 학습에 대한 기본적인 내용도 함께 구성하여 다양한 형태로 발전하고 있는 인공지능 기술을 빠르게 파악할 수 있는 기초 토대를 마련하는 단기강좌였다.

딥러닝 , 강화학습, 비지도학습 및 파이토치/
텐서플로우 실습 단기강좌
개회사 (이혁재 학회장)

2023년 대한전자공학회 영상처리 및 영상이해연구회 여름학교

영상처리연구회와 영상이해연구회에서는 코로나 기간 동안 연구회 간에 진행하지 못했던 연구 소개가 더욱 활발해질 수 있도록 "영상처리 및 영상이해연구회 여름학교"를 8월 3일 ~ 4일, 2일간 대면 행사를 개최하였다.

최근 많은 관심을 받고 있는 분야인 로봇 영상 신호 처리 기술, Generative AI 기술, 멀티 모달 기술, 3D Reconstruction 기술이라는 큰 주제로 진행되었으며, 해당 주제를 바탕으로 관련 분야에서 활발히 연구하고 있는 최고 전문가들을 모시고 발표가 진행되었다.

영상처리 및 영상이해연구회 여름학교 강연모습

영상처리 및 영상이해연구회 여름학교 기념촬영

강원지부, "2023 전자 · 반도체 · 인공지능 학술대회"

강원지부(지부장 : 강문식 강릉원주대학교 교수)는 8월 10일과 11일 강릉원주대학교에서 "2023 전자 · 반도체 · 인공지능 학술대회"를 개최하였으며, 발표논문은 87편, 등록자 수는 142명 으로 성황리에 개최하였다.

행사 당일에는 태풍 카눈의 영향으로 일부 참가자들은 온라인으로 참여하여 발표하였으며, 서승우 서울대 교수의 "완전자율주행 기술 개발 동향 및 전망"이라는 주제로 기조강연을 하였고, 참가자들은 이러한 논문발표나 기조강연 등을 통해 최신 연구/기술 정보를 습득하는 기회가 될 수 있었다.

2023 전자 · 반도체 · 인공지능 학술대회 기념사진

학회일지

www.theieie.org

THE INSTITUTE OF
ELECTRONICS AND INFORMATION
ENGINEERS

(2023년 7월 16일 ~ 8월 15일)

1. 행사 개최

구분	행사명	기간	장소
사업위원회	딥러닝 , 강화학습, 비지도학습 및 파이토치/ 텐서플로우 실습 단기강좌	7.20 ~ 21	과학기술회관
영상처리연구회, 영상이해연구회	2023년 영상처리 / 영상이해 합동 여름학교	8.3 ~ 4	서강대학교 정하상관 302호
강원지부	2023 전자 · 반도체 · 인공지능 학술대회	8.10 ~ 11	강릉원주대학교

특 · 집 · 편 · 집 · 기

디지털 전환 시대의 의료기기 신뢰성 평가기술

한 태 화 편집위원
(연세의료원)

디지털 대전환은 기존 보건의료기술의 혁신을 촉진시켜 디지털 헬스케어 등 바이오헬스 신산업분야에서 시장을 창출해가고 있다. 2020년 코로나 이후 WHO는 헬스케어4.0를 발표하였고, 이는 메가트렌드로서 디지털혁신-융복합 기술 기반의 개인 맞춤의료, 건강, 돌봄제공을 모든이에게 제공한다는 개념이다. 이러한 패러다임의 변화특징은 보편적 건강보장을 목적으로 병원, 기업, 지역사회를 모두 연결하는 커넥티드헬스케어 기반의 현장수요를 반영한 연구 지원이 필수적이라는 점이다. 의료기기 시스템내에 소프트웨어의 비중이 높아짐에 따라 예상치 못했던 오류가 발견되거나 오작동이 보고되기도 하여, 안전한 헬스케어서비스가 곧 신뢰성이 확보된 고품질 의료기기에 직접기인한다고 하여도 과언이 아니다.

본 특집호에서는 이러한 디지털기반의 융복합기술기반의 의료기기 연구개발이 증가하고 있는 시대적 추세에 맞추어, 의료기기분야의 신뢰성 평가기술에 대하여 각 정책, 산업, 표준, 연구계의 기고문 5편을 준비하여, 최근 연구되고 있는 디지털전환기의 의료기기의 신뢰성 평가기술에 대한 이해를 돕고자 하였다.

첫 번째 "의료기기 디지털 개발/평가 도구의 신뢰성과 식약처 연구개발 동향(고동현)" 에서는 의료기기 설계, 개발, 평가에 도입된 디지털기술을 컴퓨터 모델링 및 시뮬레이션 기술을 통해서 식품의약품안전처가 정의 내린 디지털화된 평가도구인 M3DT를 소개하고, 이를 지원하기 위한 연구개발 동향을 함께 소개하였다. 두 번째 "의료기기 소프트웨어 신뢰성과 위험관리(허수길)"에서 의료기기 위험관리(ISO 14971)기준을 기반으로, 위험관리프로세스내에서 신뢰성 있는 의료기기 제품을 생산하기 위해서 제조자가 수행해야 하는 위험관리에 대한 활동을 소개한다. 세 번째 " 소프트웨어 품질평가를 위한 도구 기술(정재룡)"에서는 소프트웨어 품질평가에 사용되는 다양한 평가기술과 평가도구중 타 산업분야에서 일반적으로 사용되고 또 범용적으로 적용할수 있는 평가도구 및 기술을 소개하였다. 네 번째 "의료기기 신뢰성 국제표준화 위원회 및 표준현황(최정현, 홍지수)" 에서는 신뢰성평가기술이 참조하는 표준에 대해 소개하고, 마지막으로 "의료기기 신뢰성 평가기술 개발 및 평가기술 적용 사업(한태화, 김영모, 김태형)" 논고에서는 이러한 배경으로 범부처의료기기전주기사업단을 통하여 수행하고 있는 의료기기 신뢰성평가기술에 대한 수행사업을 소개하였다.

본 특집호를 위하여 여름 휴가중에도 기꺼이 기고문을 준비해 주신 집필진 분들게 감사드리며, 본 특집호의 발행으로 디지털전환기를 맞이하고 있는 국산 의료기기 신뢰성을 확보하는 평가기준을 마련하여 궁극적으로는 신뢰할수 있는 국산의료기기 생산에 기여할수 있을 작은 한걸음이 될수 있기를 기대해 본다.

의료기기 디지털 개발/평가도구의 신뢰성과 식약처 R&D 동향

Ⅰ. 서 론

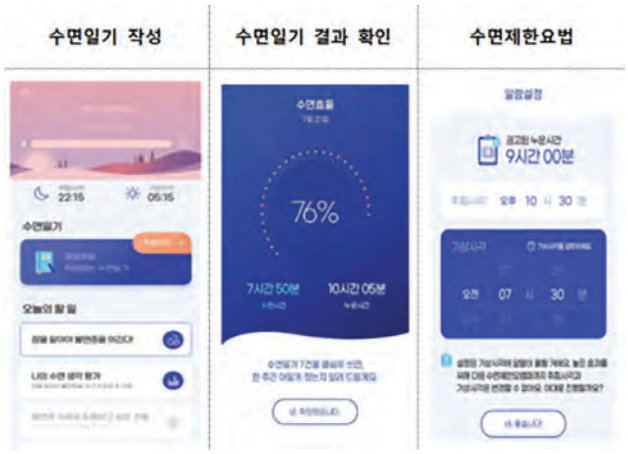
디지털 기술로 인해 세상은 빠르게 변화하고 있다. 스마트폰, 태블릿 PC 등 모바일 기기들이 등장하면서 사람들의 생활양식도 크게 바뀌었으며, 언제 어디서나 인터넷에 접속할 수 있게 되면서 정보 습득 및 활용 방식에도 큰 변화가 생겼다. 바야흐로 대(大) 디지털 전환(Digital Transformation) 시대이다.

디지털 전환이란 4차 산업혁명 시대에서 나타난 핵심 키워드 중 하나로, 기업들이 제품이나 서비스를 개발하고 판매하는 모든 과정에서 디지털 기술을 활용하는 것을 의미한다. 특히 최근에는 제조업뿐만 아니라 금융, 유통, 의료 등 다양한 분야로 확산되고 있는 추세이다. 예를 들어 은행권에서는 기존 오프라인 지점을 통폐합하거나 축소하면서 모바일 뱅킹 강화에 나서고, 자동차 업계에서는 너나없이 자율주행기술 도입 및 전기차 생산 확대 등을 통해 탈(脫) 내연기관을 목표로 움직이는 등 이제 주위에서도 쉽게 찾아볼 수 있다.

글로벌 시장조사기관 프리시던스 리서치에 따르면 지난해 세계 디지털 전환 시장 규모는 5564억 달러(약 727조 원)로 2030년에는 1조 6924억 달러 (2221조 원)에 달할 것으로 전망된다. 또 다른 시장조사업체 리서치앤마켓은 연평균 복합 성장률 16.5%로, 2020년 4698억 달러(614조 원)에서 2025년 1조98억 달러(1320조 원)까지 성장할 것으로 예측했다.[1]

의료기기 분야에서 디지털 전환의 대표는 단연 디지털치료기기(Digital Therapeutics; DTx) 분야이다. 디지털 치료기기는 의학적 장애나 질병을 예방, 관리, 치료하기 위해 환자에게 근거 기반의 치료적 개입을 제공하는 소프트웨어 의료기기인데, 여기서 특징적인 것은 기존의 하드웨어에 종속되지 않고 독립적인 형태의 소프트웨어만으로 이

고동현
식품의약품 안전처



〈그림 1〉 에임메드 솜즈(Somzz) 구동화면

루어진 의료기기라는 점이다.[2] 국내에서는 올해 2월 불면증 인지 치료 개선을 목적으로 한 첫 디지털 치료기기가 허가를 받은 상태이다. 더 자세한 내용은 에임메드의 '솜즈'를 검색해 보시기를 바란다.

의료기기 자체의 디지털 전환 분위기도 한창이지만, 최근 선진국과 주요 대기업을 중심으로 의료기기의 설계, 개발, 평가에 디지털 기술을 도입하기 위한 노력이 다양하게 시도되고 있다. 컴퓨터 용량과 처리능력의 향상은 가상 환경에서 의료기기의 외형 뿐만 아니라 그와 상호작용해야 하는 다양한 환경의 물리화학적 법칙과 그 상호작용을 구현할 수 있게 됨에 따라, 의료기기의 안전과 관련한 수많은 시행착오를 디지털 환경에서 확인하고자 하는 것이다. 뿐만 아니라 ChatGPT로 대표되는 생성형 인공지능의 발전은 진단용 영상을 해석하는 것을 넘어 가상의 병변 영상이나, 신호를 구현해 내는 것까지 가능할 것으로 예측되고 있다.

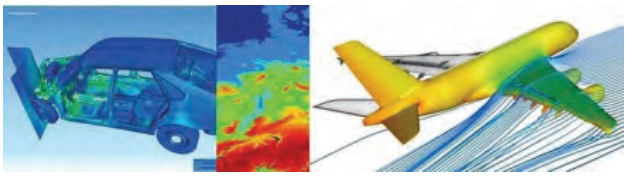
이러한 흐름을 반영해 식품의약품안전처(이하 식약처)에서는 의료기기의 안전성 및 유효성을 평가하는데 사용하는 디지털화된 평가도구를 '의료기기 디지털 개발도구(Medical Device Digital Development Tools; 이하 M3DT)'라고 명명하였다. M3DT는 기존의 의료기기 평가체계에 디지털 처리기술을 접목한 평가기술 자체를 의미할 뿐만 아니라, 평가기술을 디지털화하기 위해 필요한 다양한 평가 · 개발 도구를 포함하는 개념이라고 이해하면 좋을 듯 하다. M3DT를 설명하기 위해 가장 대표적인 예시는 컴퓨터를 활용한 모델링 및 시뮬레이션(Computational modeling and simulation; 이하 CM&S) 기술이다. 다음 장에서 CM&S에 대한 설명과 함께 각 기술이 규제근거로 활용되기 위한 신뢰성 입증의 필요성, M3DT 개발을 지원하기 위한 식약처 R&D 동향을 함께 소개하도록 하겠다.

Ⅱ. 의료기기 분야에서의 컴퓨터 모델링 및 시뮬레이션

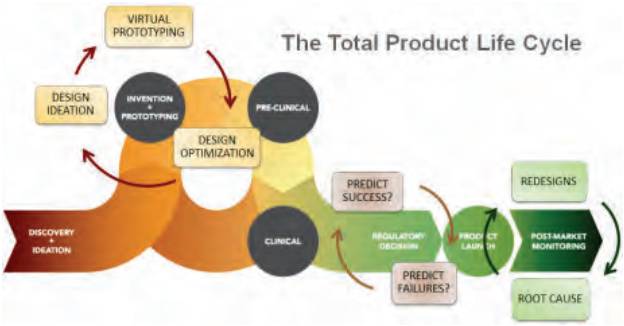
1. 의료기기 분야 CM&S 기술과 장점

현재 CM&S 기술은 자동차, 항공, 철도, 선박 등 다양한 산업 분야에서 시도되고 있으며, IT 기술이 발전함에 따라 적용되는 산업분야와 활용범위를 차차 넓혀가고 있다. 예를 들어 자동차 충돌시험 및 항공기 비행특성 평가는 〈그림 2〉와 같이 컴퓨터 시뮬레이션을 활용하여 개발 초기단계에서 수행하고 있다. 또한, 우리는 컴퓨터 모델을 기반으로 한 일기 예보를 매일 뉴스에서 보고 있다. 산업계에서는 유한요소법 등을 이용하여 신제품의 기계적 특성을 계산하는데, 주로 탑승자 안전을 위한 보조장치 성능 확인, 하중 구조물의 피로한도 확인 등 안전성과 성능 검증을 위한 분야에 CM&S를 이용함으로써 개발비용과 기간을 획기적으로 줄여나가고 있다.

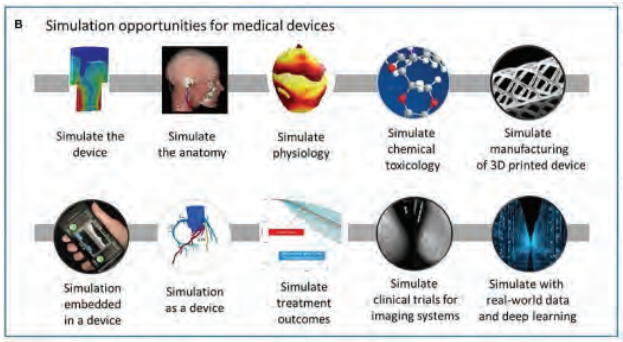
CM&S는 의료기기 제조업체가 의료기기 제품수명 전주기(Total Product Life Cycle; TPLC)에서 활용할 수 있다. 의료기기 규제과학 개념에서의 전체 제품수명주기(TPLC)는 발견 및 구상, 규제 결정, 제품 출시 및 시판 후 모니터링의 4단계로 정의된다. 〈그림 3〉의 의료기기 제조업체는 CM&S 기술을 활용하여 기기 개발 및 설계 최적화를 하고, 생산 프로세스와 벤치 테스트를 보완할 수 있으며, 인허가 및 시판 후의 변화를 사전에 평가할 수 있다.



〈그림 2〉 산업 분야에서의 CM&S 활용:
충돌 테스트, 일기 예보, 항공기 유체역학[3]



〈그림 3〉 의료기기 제품수명 전주기
('Pre-Clinical' 단계는 임상시험 전의 모든 평가를 의미)



〈그림 4〉 의료기기 제품수명 전주기에 걸친 CM&S의 활용(FDA)

예를 들어 의료기기 초기 개발 시 컴퓨터에 입력한 고체역학 및 유체역학 데이터를 통해 아이디어 단계에서 설계 한계를 조사할 수 있고, 규제기관에 인허가 자료 제출 시 성능 시험자료를 보완하기 위해 제조업체는 해부학적 특성과 예상되는 생체 내의 부하 환경이 장치 성능에 미치는 영향을 평가할 수 있다. 또한 CM&S를 활용하여 의료기기가 광범위한 임상 용도에 노출되는 동안 고장 혹은 오류의 근본 원인을 분석할 수 있으며, 원인이 식별되면 CM&S 도구를 재설계하여 고장 모드를 해결하고 적절한 모델로 성능 프로파일을 재설정하는 데 사용할 수 있다.[4] 사실상 CM&S를 사용할 수 없는 제품수명 주기 단계는 없다고 봐도 과언이 아니다.

미국 FDA에서는 약 10년 전, 규제과학의 개념을 새로이 정립(규제과학은 각 국가마다 다른 정의를 차용하고 있지만, 미국에서는 규제대상 제품의 안전성, 유효성, 품질, 성능을 평가하기 위한 새로운 도구, 모델, 표준 및 접근방식을 개발하는 과학이라고 정의)하고 규제과학을 활용하기 위한 우선순위 영역에 대한 보고서를 발표한다.[5] 이 보고서에 따르면 9개의 우선순위 영역 중 4개 영역에서 CM&S 기술이 그러한 새로운 접근방식 중 하나로 확인된다[6].

또한, FDA에서 의료기기를 담당하는 CDRH(Center for Devices and Radiological Health)는 2018년 의료기기에서의 규제과학 우선순위를 새로 발표하며, '인허가 의사결정을 위한 컴퓨터 모델링 기술의 개발(Develop

〈표 1〉 FDA 규제과학 우선순위에서의 컴퓨터 모델링의 역할(원본 한글화 및 가공)[6]

컴퓨터모델링을 특별히 요구하는 규제과학 우선순위 4가지 영역		의료기기와의 연관성	제안된 전산 모델링 방법 및 접근방법
1	독성학을 현대화하여 안전성 향상 (Modernize Toxicology to Enhance Safety)	의료기기 성능분석을 통한 의료기기 안전성 향상	• 구조활성관계 예측 프로그램 모델((Q)SAR, Qualitative or Quantitative Structure Activity Relationship models)로 화학물질 노출이 인체에 미치는 위험 예측
2	제품 개발 및 환자 예후 개선을 위한 임상 평가 및 맞춤형 의학의 혁신 촉진 (Stimulate Innovation in Clinical Evaluations and Personalized Medicine to Improve Product Development and Patient Outcomes)	소아 및 기타 특수 집단의 건강 증진을 위한 임상평가의 새로운 근거 식별	• 제품의 안전성과 성능을 더 잘 예측하기 위한 세포, 장기, 시스템의 컴퓨터 모델링
3	혁신의료기기 대응을 위한 준비 (Ensure FDA Readiness to Evaluate Innovative Emerging Technologies)	혁신을 추진하고, 새롭고 떠오르는 기술을 평가	• 의료기기 평가를 위한 가상환자 모델
4	정보과학을 통해 다양한 데이터를 활용하여 건강 결과 개선 (Harness Diverse Data through Information Sciences to Improve Health Outcomes)	의료기기 평가에 임상데이터를 활용하는 새로운 방법 개발	• 치료효과, 환자특성 및 질병 변수 사이의 상호작용을 나타내는 임상 시뮬레이션 • 데이터 마이닝, 머신 및 딥러닝, 시각화, 지식기반, 고성능처리방법 등 지식 축적 도구 • 데이터, 모델, 알고리즘의 공유 및 재사용 매커니즘

- 규제기관에 제출된 컴퓨터 모델의 데이터베이스 생성을 포함하여 실시간으로 인허가 신청자료에서 시뮬레이션 사용을 추적하기 위한 인프라를 구축한다.
- 실험결과값을 얻기 어려운 의료기기 영역을 확인하고 해당 영역 내에서 컴퓨터모델 개발에 노력한다.
- ASME Verification and Validation 40 (V & V40) 표준을 이용하여 다양한 의료기기 영역에서 신뢰할 수 있는 모델의 벤치마크(benchmarks)와 엔드-투-엔드 예시(end-to-end examples)를 개발한다.(예를 들어, "모의 신청" 형식)
- 업체의 시뮬레이션 결과를 인증할 수 있도록 평가 지표(appraisal metrics)를 확립한다.(모델 개발 및 검증 프로세스 등)

〈그림 5〉 말초혈관중재술용 의료기기의 평가기법 유형별 속성(원본 한글화 및 가공)[4]

computational modeling technologies to support regulatory decision-making)'의 목표를 다음과 같이 구체화시키기에 이른다.[7]

이러한 CM&S 기술의 장점을 이해하기 위해, 미국 FDA에서 제공하는 예시로써 말초혈관중재술용 의료기기에 사용되는 평가기법에 대한 일반적인 실험실시험(벤치 테스트), 동물시험, 임상시험, CM&S 기술의 네가지 유형의 속성 비교표를 확인해 보자. 〈그림 5〉 4번째 열의 '사용목적 외의 효과 예측' 속성의 경우, 컴퓨터 모델이 선정/제외기준을 한정하는 임상시험보다 더 광범위한 시나리오에서 기기성능을 입증할 능력이 있음을 나타낸다. 또한 컴퓨터 모델은 9열의 '다양한 변수 적용능력' 속성이 높아, 6열의 '환자별 특성에 적합'하게 설계하는 것이 가능하다. 임상시험의 경우 인구학적 통계 기반으로 설계하기 때문에 환자별 특성에 적용하기는 어려우며, 뿐만 아니라 '비용'과 '시간' 속성은 의료기기의 인허가시 평가에 활용되는 부분은 아니지만 연구개발자가 의료기기 평가를 위한 증거를 생성하기 위해 모델을 선택할 때 고려하는 중요한 요소로써, 컴퓨터 모델의 특성을 잘 설명하고 있다.[4]

그 외에도 CM&S를 이용하게 되면 물리적 프로토타입 개발이 생략되기 때문에 개발속도가 빨라지는 점, 다양한 옵션을 탐색한 후 최상의 옵션을 선택할 수 있는 기회가 생기거나 극한 조건에서의 테스트가 가능해짐으로써 안전성이 향상되는 점, 일부 벤치 테스트 혹은 동물 시험을 최소화하거나 완전히 대체가 가능한 점, 임상연구 설계에 활용함으로써 피험자수 감소 등의 효과를 기대할 수 있는 점 등 여러 가지 장점을 기대할 수 있다.

그러면 의료기기 분야 CM&S와 관련한 모델, 모델링, 시뮬레이션의 정의에 대해 FDA에서 공개한 내용을 빌어 다시 한 번 살펴보고 넘어가겠다.

모델은 시스템, 개체, 현상 또는 프로세스로 표현할 수 있으며(의료기기 평가분야에서는 실험실 벤치 테스트, 동물 모델, 임상시험 등을 각각의 모델이라고 할 수 있음), 이러한 모델을 수학적으로 개발하는 것을 모델링이라 정의한다. 시뮬레이션은 모델링을 기반으로 컴퓨터에서 수학 방정식을 계산하는 절차 및 과정이라고 정의한다. 즉, 현실 세계를 가상공간에 '모델'로 구현하기 위해 '모델링'을 하고, 가상세계에서 모델을 구동시키는 것을 '시뮬레이션'이라고 표현하면 쉽게 이해할 수 있을 듯하다.

2. 의료기기 규제근거로써 CM&S 기술과 신뢰성 기술 입증 필요성

의료기기의 개발, 평가 등을 위한 컴퓨터 모델의 이점

– Model
: Representation of a system, entity, phenomena, or process

– Modeling
: Development of a mathematical representation of an entity, system or process

– Simulation
: Procedure of solving the mathematical equations on a computer that resulted from model development

은 분명하다. 하지만 현재의 규제 의사결정(Regulatory Decision-Making)단계에서 CM&S를 적극적으로 활용하기에는 아직 해결해야 할 많은 도전과제들이 남아있다.

다양한 모델 유형과 모델 간 결합되어 사용되는 응용 유형이 무한함에 따라 그에 대한 과학적 이해가 부족한 점, 모델 설계 및 검증을 위한 고품질의 RWD(Real-World Data)가 부족한 점, 규제 모델로써의 이해관계자 간의 사회적 합의가 아직은 부족한 점 등 아직 CM&S를 통해 인체와 의료기기의 상관관계와 상호작용을 완벽하게 이해하고, 구현하며 이를 활용하기에는 많은 난관에 직면해 있는 상태이다.

특히 국내에서 CM&S 관련한 기술이 활발하게 개발되고 규제근거자료로써 활용되기 위해서는 무엇보다도 다음의 신뢰성으로 귀결되는 두 가지 질문에 대한 답변을 제시할 수 있어야 할 것이다.

(1) CM&S 보고서를 받은 규제당국자는 해당 자료의 신뢰성 확인을 위해 어떤 질문을 던져야 하는가?
(2) CM&S 보고서를 작성하는 개발자, 연구자는 해당 자료의 신뢰성을 어떤 방식으로 설명해야 하는가?

(1)의 답변을 위해 국내 식품의약품안전처에서는 우선 CM&S 연구를 통한 의료기기 평가 결과가 의료기기의 성능을 입증하기 위한 유효한 과학적 증거로 활용될 수 있도록, 기본적인 보고서 양식을 개발하여 정보자료집 형태로 배포한 상태이다. 이 정보자료집에는 각 항목별 상세설명, 예시, 그리고 다양한 분야(유체역학, 고체역학,전자기학, 초음파, 열전달)별 작성 적용방법을 포함하고 있으며, 이는 국내에서 규제 근거자료로써 CM&S 평가결과를 활용할 수 있는 최초의 참고자료라고 할 수 있다.[8] 이를 토대로 작성된 보고서에는 기본적으로 해당 ① CM&S 평가의 목적, ② 시스템의 구성/특성/조건/지배방정식/구성법칙을 포함한 설명, ③ 신뢰도 입증을 위한 코드/계산 검증과 밸리데이션 기법, ④ 결과 및 고찰, ⑤ 설계 제한사항 및 참고사항이 포함된다. 다만 CM&S 기술은 관심대상(Quanitity of interst; 이하 QOI)과 사용상황(Context of use; 이하 COU)에 따라, 하나의 의료기기로 한정하여도 작게는 수 개에서, 수십 개 이상까지 개발될 수 있으므로 총론만 가지고 개발하기에는 한계가 있다. 이는 (2)질문과 연관되는데, 기본적으로 연구

– 관심대상(QOI) : 각각 계산모델 또는 비교측정기에서 계산 또는 측정된 결과

– 사용상황(COU) : QOI의 문제 해결에 쓰이는 계산모형의 특정 역할과 범위를 규정한 것으로, 모델링할 내용과 계산모형의 출력을 사용하는 방법에 대한 자세한 설명을 포함. (규제관련 제출자료인 경우 해당 CM&S 연구의 역할로 풀이될 수 있음)

*하나의 의료기기에도 각 QOI 별로 COU를 여러 가지 설계할 수 있으며, 반대로 각 COU 별로 QOI를 여러 가지 설정하여 CM&S 평가를 수행하는 것이 가능

〈그림 6〉 컴퓨터 모델링을 이용한 의료기기 시뮬레이션 평가 보고서 작성방법 정보자료집

자 및 개발자는 COU를 실제 물리적 환경으로 구현해 비교하는 것으로 신뢰성 입증이 가능하다. 예를 들어, 자동차 충돌 시뮬레이션은 시뮬레이션과 동일한 자동차 충돌 평가를 수행함으로써 시뮬레이션 결과의 신뢰성을 평가할 수 있다.

그러나, 의료기기의 경우 인체와의 상호작용을 평가해야 하기 때문에 COU와 유사한 실제 환경을 구현해서 비교 실험으로 신뢰성을 입증하기에는 기술적, 재정적, 윤리적 문제가 발생할 수 있다. 인체모델은 복잡한 생리·화학적 특성을 가지고 있기에 정확한 매개변수 및 경계조건 설정이 어려워 시뮬레이션 모델 설계를 다양한 가정을 통해 단순화시킬 수 밖에 없는 한계가 있다. 이를 극복한다고 해도, 임상시험은 고비용이 들고, 체내에 다양한 평가를 하기에는 윤리적인 문제가 존재한다. 이러한 점을 보완하기 위해 미국 FDA에서는 COU에 대한 검증과 시뮬레이션 모델의 적용가능성 및 신뢰성을 평가하기 위한 프레임워크 개발 연구를 진행하고 있다[9]. 국내에서도 외국과의 의료기기 평가기술의 격차를 줄이고, 국내에서 세계를 선도하는 의료기기를 개발하는데 지원을 하기 위해서는 시뮬레이션을 이용한 의료기기 평가의 신뢰성 검증을 위한 연구가 활발히 이루어져야 할 것이다.

III. 식약처의 R&D 동향

이에, 식약처에서는 앞서 언급한 의료기기 디지털 개발도구(Medical Device Digital Development Tool; 이하 M3DT)라는 개념을 도입하고 2023년부터 CM&S를 포함한 M3DT 개발에 예산을 지원하고 있다.

식약처의 의료기기 R&D 예산 중 M3DT 개발에 2027년까지 5년간 약 180억원을 지원할 예정이다. 사업의 성과목표 달성을 위해 연계된 기술을 분야별 과제로 구성한 통합형 과제로 구성하였으며, 각각의 세부과제 전체가 단일 컨소시엄을 구성하는 병렬형 과제로 설정되어 있다. 이 때 1세부과제 주관기관은 총괄과제 주관기관을 겸하도록 하여 M3DT 및 플랫폼 개발의 핵심역할을 확립하도록 유도하였다.

〈표 2〉 식품의약품안전처 R&D '컴퓨터 모델링 기반 의료기기 평가체계 구축사업' 구성

과제명	기간	'23년 예산 (억원)	총 예산 (억원)
컴퓨터 모델링 및 시뮬레이션 기반의 의료기기 안전성 및 유효성 평가 디지털 도구 개발 및 검증과 체계적 공유 활용 위한 프레임워크 및 플랫폼 구축	5년	6.4	40
컴퓨터 모델링 및 시뮬레이션 기반 정형외과/치과 의료기기 M3DT 개발 및 검증	5년	7	44
개인 맞춤형 의료진단기술 기반의 심뇌혈관 M3DT 기술개발 및 검증	5년	3.5	22
외골격형 재활로봇 M3DT 개발 및 실증	5년	3.5	22
고품질 합성 의료데이터 기반 디지털치료기기/의료인공지능 소프트웨어 M3DT 개발 및 검증	5년	3.5	22
전자약/웨어러블 생체신호 의료기기 M3DT 개발 및 유효성 검증	5년	4.5	28
합계		28.4	178

본 사업은 크게 두 개의 목적을 달성하도록 구성하였다. 첫째는 각 분야별 의료기기의 주요 CM&S 기술을 포함한 M3DT 개발, 둘째는 개발된 M3DT의 신뢰성 검증 기법을 개발하는 것으로, 각 개발된 기술은 총괄과제와의 피드백을 통해 하나의 스타일로 표준화될 예정이다. 본 사업에서 구축되는 프레임워크는 M3DT 및 신뢰성 검증 기법 설계를 위한 일종의 템플릿을 의미하며, 공유를 위한 플랫폼은 개발된 M3DT를 이용해 본인만의 M3DT를 구상, 설계 및 개발하는데 활용될 수 있다.

추가적으로 고려한 사항은 향후 원활한 활용을 위해 개발된 M3DT 유형군 간의 데이터셋 호환을 위한 연계표준 계획을 연구 초기단계에서 수립하도록 하고, 개발된 M3DT들이 최대한 규제근거로 활용될 수 있도록 하기 위해 식품의약품안전평가원 의료기기 연구과와 긴밀한 협력체계를 유지하도록 설정하였다.

이렇게 개발된 M3DT들은 기존 의료기기 시험에 비해 비교적 짧은 시간에 여러 변수에 대한 시험을 실행함으로써 최적의 결과를 도출하는 것이 가능합니다. 또한 의료기기 개발시에 설계 단계에서 새로운 디자인과 아이디어를 물리적으로 구현하지 않고도 가상으로 구현하여 시험이 가능하다. 임상시험 전에는 시뮬레이션을 통해 문제를 조기 식별하여 임상시험 설계에 활용할 수 있으므로 임상시험 피험자의 수를 줄이고 기간을 단축할 수 있다. 종합적으로 의료기기 개발과 시험에 소요되는 비용과 시간을 단축함으로써 의료기기 개발비용 절감 및 신속 제품화에 기여할 것으로 기대하고 있다.

IV. 결론

장기적으로 이제 의료기기 제조업체는 새로운 의료기기의 개발과 인허가를 위해 M3DT, 특히 CM&S 기술을 활용하지 않을 이유가 없다. 설계 최적화, 성능 평가 등에 있어 기회시간과 기회비용은 디지털 도구를 얼마나 활용하느냐에 따라 크게 차이가 날 것이며, 이를 예측하는 지멘스, 메드트로닉 등 대기업들은 이미 별도의 CM&S 부서를 두고 연구개발을 하고 있다. 또한 윤리적인 시각으로 접근해 보아도, 환자와 동물을 검증되지 않은 의료기기에 노출시키는 것은 사실 윤리의 영역에서 가장 큰 숙제였기 때문에 디지털 도구를 활용하는 방법은 앞으로 규제과학이 나아갈 방향과 합치된다고 볼 수 있다.

미국에서는 의료기기 혁신 컨소시움(Medical Device Innovation Consortium; MDIC), 유럽에서는 이븐시나 얼라이언스(Avicenna Alliance) 등 민간 중심(규제기관, 병원 등도 포함되어 있지만)의 의료기기 네트워크를 통해 CM&S, 나아가 완전한 인실리코(in silico) 대체의학까지 연구를 진행 중이다. 이들 역시 이러한 디지털 평가도구 활용의 핵심과 숙제는 공통적으로 신뢰성이라고 밝히고 있는 상황이다.

식약처에서는 연구개발 예산지원에 머무르지 않고, '24년부터 인공무릎관절과 MRI 인허가 분야에서 바로 적용이 가능한 CM&S 기반의 M3DT와 신뢰성 검증기법을 개발하고 공개하기 위해 직접 연구개발사업을 추진할 계획이다. 추가적으로 국가 규제기관 및 과제를 수행하는 유관기관, 그리고 국내 각 전문가들이 서로 연대 협력하고 학술적으로 교류할 수 있는 다양한 장을 마련할 예정으로, 이를 통해 국내 의료기기 평가기술의 디지털 전환을 선도할 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

[1] [기획]DX 시장 2030년 2000조 전망 (2023.3.22.) 매일일보 (www.m-i.kr)

[2] 디지털치료기기 허가 · 심사 가이드라인(민원인안내서) (2020) 식품의약품안전처

[3] Christian Johner, Computer-based Modeling & Simulation: Not Just a Tool for Quicker product approval (2020) Johner-Institute(johner-institute.com)

[4] Morrison T.M., et al., The Role of Computational Modeling and Simulation in the Total Product Life Cycle of Peripheral Vascular Devices, J Med Device (2017)

[5] FDA's Strategic Plan for Advancing Regulatory Science (2016) FDA(www.fda.gov)

[6] Morrison T.M., et al., Advancing Regulatory Science With Computational Modeling Devices at the FDA's Office of Science and Engineering Laboratories, Frontiers in

Medicine(2018)

[7] CDRH's Regulatory Science Priorities (2018) FDA(www.fda.gov)

[8] 컴퓨터 모델링을 이용한 의료기기 시뮬레이션 평가 보고서 작성방법 정보자료집 (2021) 식품의약품안전처

[9] Pathmanathan, Pras, et al., Applicability analysis of validation evidence for biomedical computational models, Journal of Verification, Validation and Uncertainty Quantification 2.2 (2017)

고동현

• 2010년 ~ 2018년 식품의약품안전처 의료기기심사부
• 2015년 ~ 현재 ISO/TC150 국내분과 전문위원
• 2018년 ~ 현재 식품의약품안전처 의료제품연구부

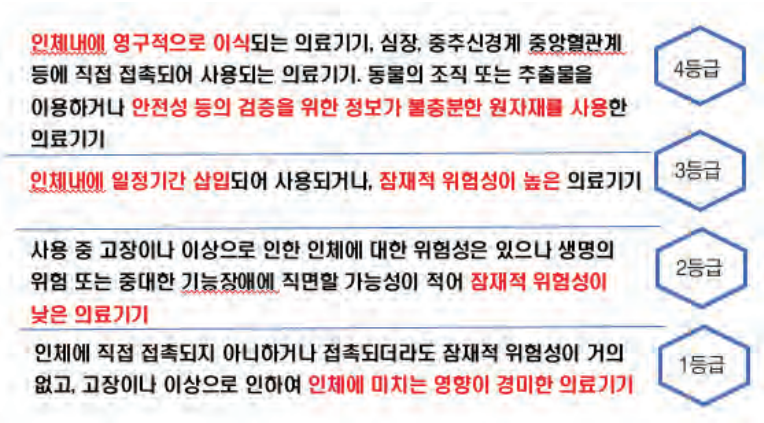
〈관심 분야〉
Polymeric Biomaterials, Computer Modeling and Simulation, Regulatory Science, Medical Device Safety/ Performance Evaluation, Medical Device Development Tools

의료기기 소프트웨어 신뢰성과 위험관리

Ⅰ. 서 론

의료기기는 기기, 기구, 재료, 물질 또는 기타 품목으로서 단독사용이나 조합사용으로, 또한 적용을 위해 필요한 소프트웨어를 포함하며, 제조자가 인체에의 사용을 의도하고, 사용목적이 질병이나 장애의 진단, 예방, 조정, 치료, 경감에 있다. 이러한 의료기기는 인체에 미치는 잠재적 위험성의 정도에 따라 4개의 등급으로 분류한다.〈그림 1〉 의료기기는 인체에 사용되기 때문에 항상 일관된 양질의 제품이 공급될 수 있도록 의료기기의 개발에서부터 출하 및 반품에 이르기까지 모든 공정에 걸쳐 의료기기의 품질을 보증하기 위하여 지켜야 할 사항을 규정하는 품질경영시스템, 즉 GMP(Good Manufacturing Practice, 우수 의료기기 제조관리 시스템)인증을 획득하여야한다.

최근 디지털치료제 등 소프트웨어 의료기기가 급부상하면서 소프트웨어를 통한 건강관리, 질병의 진단 및 치료를 보조하기 위한 다양한 솔루션이 등장하고 있다. 디지털 헬스케어는 SaMD(Software as



〈그림 1〉 의료기기 등급

허수길
한국건설생활환경시험연구원

〈그림 2〉 인허가와 신뢰성평가

a Medical Device)와 SiMD(Software in a Medical Device)로 분류된다. 일반적으로 의료기기가 독립된 소프트웨어일 경우 SaMD이며, 의료기기에 프로그램이 내장된 경우 SiMD로 볼 수 있다. 특히 소프트웨어 의료기기의 활용에 따라 진단과 치료의 영역에서 큰 효용을 가져다 줄 수 있지만, 국내 소프트웨어 의료기기는 아직 신뢰성이 낮다고 판단되어 실질적인 활용도가 낮은 안타까운 현실이다. 식품의약품안전처로부터 제품 인허가를 받았다고 신뢰성 있는 의료기기를 의미하는 것이 아니다.

소프트웨어 의료기기 제품 인허가 시 의료기기 소프트웨어 적합성 확인 보고서와 소프트웨어 검증 및 유효성 확인 자료를 제출해야 한다. 하지만 이는 규격에 의거 시험하여 최소한의 안전함을 입증하는 하나의 법적인 제도라고 할 수 있다. 이러한 이유로 신뢰성 있는 의료기기 개발 및 판매를 위해서는 제품 특성에 맞는 평가 및 위험관리가 필요하다. 인허가 단계에서의 위험관리는 안전성을 확보하기 위한 방안이라면, 인허가 이후의 위험관리는 제품의 성능향상을 포커싱하여 최종적으로는 제품의 신뢰성 및 성능을 향상시키는 것이 목적이다. 따라서 위험관리를 통하여 제품의 신뢰성을 향상시키기 위한 테스트 항목을 선정하여 신뢰성을 강화할 필요가 있다. 〈그림 2〉

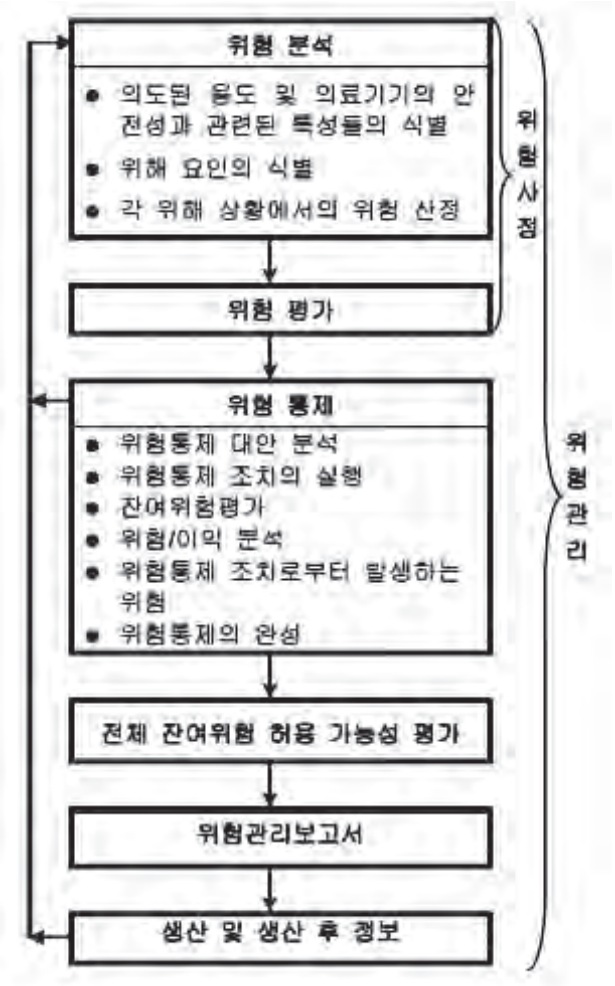
인허가 이후에 신뢰성 향상을 위해 제품을 업그레이드 한다면, TRL(Technology Readiness Level) 1~8 단계로 다시 돌아가 인허가 단에서의 변경을 하여야 할 것이다. 즉, 신뢰성 있는 의료기기 제품을 생산하기 위해서는 끊임없는 품질경영을 하여야 하며, GMP의 기본 조건인 PDCA 사이클(Plan 계획 – Do 실행 – Check 체크 – Act 개선) 4단계를 반복하여 업무를 지속적으로 개선하여야 한다.

Ⅱ. 위험관리

전 세계적으로 의료기기 인허가를 받기 위해서는 의료기기 공통규격을 반드시 준수해야 한다. 이에 따라 의료기기 제조자는 위험관리 규격을 적용하며 제조를 하고 있다. 소프트웨어 개발 시 IEC62304에서 명시하고 있는 개발프로세스를 준수해야 하며 의무적으로 위험관리 프로세스도 함께 적용해야 한다.

의료기기 위험관리란? 의료기기의 설계, 생산, 사용 등 전 과정에서 발생할 수 있는 모든 위험요소(risk)를 분석, 평가하고, 이를 허용 가능한 수준으로 관리 하는 선진화된 안전관리 시스템이다. 즉, 의료기기를 사용 및 취급하는 전 과정에서 예기치 못한 사고 발생 시 나타날 수 있는 부정적인 영향을 최소화하기 위해 최적의 위험처리 방법을 선택, 수행하는 활동이라고 볼 수 있다. 위험관리를 수행해야 하는 이유는 안전성과 유효성을 품질면에서 보증하기 위함이다. 즉, 모든 위험요소를 발굴하여 그 위험요소를 제거 및 감소 시킴으로써 의료기기 제품이 안전하다라는 것을 입증하기 위함이다. 국내에서는 의료기기 위험관리를 중요치 않게 생각하여 최소의 활동만 하고 있으며, 제품의 위험을 제대로 인지하지 못하여 적합하지 않고 형식적으로만 하는 경향이 있다. 반면, 해외의 경우 위험관리의 중요성을 심각하게 인지하여 사소한 위험이라도 모두 캐치한 후 위험통제를 실시하여 의료기기 제품에 예기치 못한 사고발생을 미연에 방지하는 노력을 하고 있다. 이러한 행위(위험관리)의 차이가 신뢰성 있는 의료기기의 여부라 생각된다.

위험관리는 국제규격인 ISO 14971에 의거 수행하면 된다. 위험관리는 제조자가 의료기기의 수명 내내 의료기기와 관련된 위해요인을 식별하고 관련위험을 산정, 평가 및 통제하여, 그 통제의 효율성을 모니터링 하기 위한 과정을 수립하고 이를 기록 유지하는 행위라 할 수 있다. 문서화된 프로세스에 포함되는 요소로는 위험분석, 위험평가 위험통제 및 생산 및 생산 후 정보이며, 각각의 위해요인에 대해 위험분석, 위험평가, 위험 통제 조치의 수행 및 검증, 잔여 위험의 수용에 대한 추적성이 확보되어야 한다. 위험관리는 전문가, 외부에 의뢰할 수 있지만, 해당



〈그림 3〉 위험관리 프로세스

담당자가 직접 하거나, 함께 하는 것을 권장한다. 그 이유는 제품에 대해서는 해당 담당자가 가장 많이 알기 때문이다. 이러한 이유로 위험관리업무를 담당하는 자는 그에게 주어진 업무에 적절한 경험과 기술, 교육, 훈련을 기반으로 역량을 갖추어야 한다.

위험관리 프로스는 위험을 분석하고 분석한 위험에 대하여 평가한 후 위험을 통제하여 더 이상 자신의 제품이 위험하지 않다라는 것을 입증하는 행위라고 할 수 있다.〈그림 3〉

1) 위험분석 : 식별한 각각의 위해상황에 대해, 제조자는 이용 가능한 정보나 데이터를 사용하여 관련 위험을 산정하여야 하며 위해의 발생가능성 또는 위해의 심각성 정도를 정성적 또는 정량적으로 분류하는데 사용된 시스템도 위험관리파일에 기록하여야 한다. 고려 대상이 된 특정 의료기기에 대하여 제조자는 의도된 용도와 합리적으로 예측 가능한 사용오류에 대해 상세히 기록하여야 한다. 또한 의료기기의 안전성에 영향을 줄 수 있는 정성적 및 정량적 특성과 그에 알맞은 정의된 한계를 파악하고 문서화하여야 한다.

2) 위험평가 : 식별된 위해 상황에 대하여 위험관리계획에서 정의된 기준을 사용하여 위험이 허용가능한지 여부를 결정하는 과정이다. 위험관리 테이블(평가 메트릭스)는 일반적으로 3*3 혹은 5*5로 많이 표현하고 있다. 일반적으로 위험은 발생 가능성(P)이나 위해의 심각도(S)의 분석으로 구분하여 산정하고 있다.

위험(R) = 발생가능성(P)*위해의 심각도(S)

위험관리 테이블(평가 메트릭스)는 일반적으로 3*3 혹은 5*5로 많이 표현하고 있지만, 제조소의 특성에 따라 선택하여 관리할 수 있다. 다만 소프트웨어 의료기기의 경우, 위험관리는 위해의 심각성만으로도 평가가 가능하다. 즉, 발생가능성(P)를 1로 하여 위험평가를 할 수 있다. 소프트웨어는 개발 과정에서 빈번하게 변경될 수 있고, 기존과 다른 버전으로 출시될 수도 있으므로, 소프트웨어에 관한 위험관리 파일도 함께 변경되어야 한다.

3) 위험통제 : 산정된 위험 요소를 가능한 수준까지 감소시키기 위한 노력이다. 각 위험통제조치의 실행은 검증되어야 하며 위험관리에 기록되어야 한다. 위험통제 수단의 효용성(effectiveness)을 검증할 수 있다. 위험 통제는 새로운 위해요인 또는 위해 상황의 야기가 되는지 여부와 식별된 위해 상황에 대해 산정된 위험이 위험통제조치의 도입으로 영향을 받았는지 여부를 검토해야 한다. 제조자는 식별된 위해 상황에서 나오는 위험을 모두 고려하였음을 보증해야 한다.

4) 전체 잔여위험 허용 가능성 평가 : 위험통제 조치가 적용된 후, 위험관리계획에서 정의된 기준에 따라 잔여위험을 평가하는 것이다. 잔여위험이 허용가능 하지 않은 것으로 판정된 경우 추가적인 위험통제 조치를 적용해야 한다. 합리적으로 실현 가능한 가장 낮은 (ALARP)의 경우, 위험보다 이득이 더 크면 Acceptable이 될수 있으나, 이득보다 위험이 더 크면 Unacceptable로 하여 추가적인 위험을 낮추도록 노력할 수 있다. 이 경우 합리적이고 근

거 있는 데이터를 제시 하여야 한다.

5) 위험관리 보고서 : 위험관리 보고서는 위험관리 계획 내에서 규정한 책임자에 의해 검토되어야 한다. 이를 위해 전체 전여위험이 허용가능한지의 여부와 위험관리 계획서에 따라 적절히 수행하였는지 여부를 포함하여 작성해야 한다. 위험관리 보고서 작성 시 사용되는 위험관리 기법은 크게 5가지 방법이 있다. PHA(개발초기 단계), FTA(개발초기 부작용 분석 + 식별 우선순위), HAZOP(개발후기 설계변ㄱ검증 및 최적화), FMEA(각 구성요소 효과 및 결과물 산출), HACCP(위험분석 및 평가통제를 위한 접근법)이다. 이중 가장 많이 사용되는 기법은 FMEA(Failure Mode and Effect Analysis)이다.

6) 생산 및 생산후 정보 : 제조자는 주기적으로 생산 후 정보를 A/S요원, 사용관리자, 사용자, 판매영업소를 통하여 위험관리 정보를 수집하고 위험요인이 발견되면 위험관리를 실시하여야 한다. 생산 후 정보를 입수하는 방법으로는 피드백(고객 만족도 및 불만사항), 내부감사, 새로운 혹은 수정된 표준, 비슷한 제품들에 대한 이슈 등으로 정보를 수집할 수 있다. 만약 생산 및 생산 후 정보에서 예기치 못한 정보(위험)들이 발생 되었다면 위험관리 프로세스[그림 3]에 따라 위험분석을 새롭게 실시하여 위험관리를 수행해야 한다.

III. 의료기기 소프트웨어 신뢰성

국내 소프트웨어 의료기기가 글로벌 수준의 신뢰성 있는 의료기기 제품 개발 및 생산을 위해 신뢰성 평가 시험 기준 개발 및 평가환경 구축을 위한 기술지원이 절실하다. 소프트웨어 의료기기 요구와 수요가 증가하고 있지만, 국내 의료기기 소프트웨어 평가 및 기업지원을 해주는 기관이 전무한 현실이다. 연세대학교는 범부처전주기 의료기기 연구개발 수행을 통해 신뢰성 평가 인프라를 구축하여 국산 의료기기의 신뢰성 제고를 위한 기업 공동연구 수행 및 적용, 교육, 기업지원 등을 수행하고 있다. 특히 이 과제를 통해 소프트웨어 의료기기 개발자와 품질관리자들도 생각지 못한 위험 항목들을 발굴하여 신뢰성 제고를 위해 신뢰성 평가 시험 항목을 도출[그림 4]하여 글로벌 수준의 의료기기 제품 개발될 수 있도록 도움을 주고 있으며, 기업별 맞춤형 의료기기 위험관리를 통해 의료기기의 설계, 생산, 유통, 사용 전 과정에서 발생할 수 있는 모든 위험요소(risk)를 분석, 평가하고, 이를 허용가능한 수준으로 관리 할 수 있도록 지원하고 있다.

하위레벨 신뢰성 평가 시험항목 도출

1) 소스코드 규칙 시험
2) 소스코드 보안코드 규칙 시험
3) 소스코드 메트릭 시험
4) 소프트웨어 단위 시험
5) 소프트웨어 통합 시험
6) 기능 시험
7) 성능시험

소프트웨어 검증 절차서

1) 소스코드 규칙 검증 절차서
2) 소스코드 보안 규칙 절차서
3) 소스코드 메트릭 검증 절차서
4) 소프트웨어 단위시험 절차서
5) 소프트웨어 통합시험 절차서

〈그림 4〉 신뢰성평가 시험항목 및 절차서

범부처전주기 의료기기 연구개발 수행을 통해 ① 국내 소프트웨어 의료기기 신뢰도 향상 ② 위험관리를 통한 위해도 감소 ③ 향후 신뢰성 평가 기준을 표준화로 연계할 수 있는 기대효가가 있다고 판단된다. 연세대학교는 2025년까지 소프트웨어 평가환경 구축, 하위레벨 신로리성 평가 시험항목 도출, 위험관리 가이드라인 및 기업지원을 지속적으로 할 계획이다.

Ⅳ. 결론

신뢰성 있는 의료기기 제품 생산을 위해서는 제조자가 끊임없는 위험관리를 수행하여야 한다. 제조자가 위험관리를 수행하였다 하더라도 새로운 위험이 발견될 수 있으며, 생산 후 예기치 못한 위험이 나타날 수 있기 때문이다. 특히, 소프트웨어 의료기기의 경우 많은 사례가 없기에 더욱더 위험관리의 중요성이 대두되고 있다. 이를 위

신뢰성평가	제품 허가를 위한 필수적 평가 이외의 선택적 요소로서, 의료기기 SW 결함 식별 및 제거를 통해 고장발생을 최소화하는 것
ISO 13485	4.1.2.b) 품질경영시스템에 필요한 적절한 프로세스의 관리를 위해 위험기반 접근방법을 적용
사이버보안	위험관리 보고서 내용이 필수적으로 포함되어야 함

↓

ISO 14971:2019 의료기기 위험경영 및 품질시스템 적용

해서는 위험관리를 수행하기 전 제품에 대한 평가를 수행하여 위험을 객관적으로 예측하고 위험관리를 수행하여 제품이 안전하다는 것을 입증하는 방법이 가장 안정적인 모델이라고 할 수 있다. 의료기기 위험관리(ISO 14971)를 기반으로 신뢰성을 접근하는 것이 가장 일반적이고 안정적인 모델이라고 할 수 있다. 신뢰성평가, ISO 13485와 사이버보완의 내용이 공통적으로 의료기기 위험관리와 직결되는 만큼 소프트웨어의 위험관리가 그만큼 중요하다고 생각된다.

완벽하고 절대적인 위험관리는 없다. 그만큼 제조자는 위험관리 활동을 끊임없이 해야 한다는 것이다. 소프트웨어 관련된 위해 상황을 정확히 식별 및 통제한다면, 해외 다국적 기업의 제품과 견주어도 손색이 없을 만큼 신뢰성 있는 소프트웨어 의료기기가 나올 것이라 믿어 의심치 않는다고 생각된다.

참 고 문 헌

[1] ISO 14971:2019 Medical devices — Application of risk management to medical devices

[2] TR/ISO24971:2020 Medical devices — Guidance on the application of ISO 14971

[3] IEC 62304 Medical device software — Software life cycle processes

[4] 의료기기 소프트웨어 밸리데이션 가이드라인(Guidelines for Software Validation of Medical devices)

[5] IEC/TR 80002-1 Medical device software — Part 1: Guidance on the application of ISO 14971 to medical device software

[6] 의료용 소프트웨어 허가심사 가이드라인

[7] 소프트웨어 의료기기 제조소의 GMP운영을 위한 민원인 안내서

허 수 길

- 1998년 2월 건국대학교 화학과 이학 학사
- 2004년 2월 건국대학교 신소재 이학 석사
- 2006년 4월 ~ 2012년 5월 의료기기 물리/화학 성능 평가
- 2012년 5월 ~ 2015년 5월 의료기기 GMP 심사
- 2015년 5월 ~ 2017년 3월 의료기기 2등급 기술문서 심사
- 2017년 3월 ~ 현재 의료기기 GMP 심사

〈관심 분야〉
의료기기 GMP, 의료기기 위험관리, 의료기기 물리/화학적 평가

소프트웨어 품질 평가를 위한 도구 기술

Ⅰ. 서 론

4차 산업 혁명과 Digital Transformation과 같은 용어들을 언급하며 소프트웨어의 중요성과 비중을 설명하지 않더라도 소프트웨어는 이미 우리 삶 깊숙이 자리 잡고 여러 분야에서 활용되고 있으며, 대부분의 사람에게 직간접적으로 영향을 미치고 있다. 자동차와 비행기, 철도 등 기계 장치로만 움직이던 이동수단은 소프트웨어의 제어를 받아 움직이며, 현대인의 손에는 대부분 스마트폰이 들려있어 다양한 앱을 사용하고 있으며, 2025년부터는 초중등 교과 과정에 코딩 교육이 필수가 될 예정이다. 사회와 산업 전반에 소프트웨어 활용이 증가하면서 소프트웨어 품질은 이제 선택이 아닌 필수 요소가 되었다. 고장이 발생하면 인명 피해나 막대한 재산 손실을 야기하는 안전과 관련된 Mission Critical 분야뿐만 아니라 시장이 안정화되어 치열한 경쟁이 일어나는 분야에서도 혁신적인 기능과 더불어 높은 품질이 소비자의 선택 요인으로 작용한다.

소프트웨어 품질은 광범위한 개념으로 대상의 목적과 용도, 형태 등에 따라 다양한 관점으로 접근이 가능하다. 소프트웨어의 품질을 정의하고 있는 가장 대표적인 표준은 ISO/IEC 25000: SQuaRE(Software Product Quality Requirements and Evaluation) series로 소프트웨어 품질 평가 모델인 ISO 9126과 소프트웨어 평가 절차 모델 ISO 14598을 통합한 표준이다. ISO/IEC 25000 series에서는 소프트웨어의 품질 특성을 8개의 주특성으로 정의하고 있으며, 각각의 주특성은 2~6개의 부특성으로 구성하고 있다.[1] 정확한 기능의 동작이 요구되는 소프트웨어는 기능 적합성 품질이 가장 중요할 것이며, 민감한 정보를 다루는 소프트웨어는 보안성 품질이 가장 중요할 것이다. 각각의 품질은 다른 관점을 갖는 만큼 다양한 방법과 기술을 통해 평가가 가능하

정재룡
슈어소프트테크(주)

며, 동일한 평가 항목을 지원하는 평가 도구 역시 다양한 형태로 존재하고 있다. 소프트웨어 품질 평가에 사용되는 다양한 평가 기술과 평가 도구 중 여러 산업 분야에서 일반적으로 사용되고, 대부분의 소프트웨어에 범용적으로 적용할 수 있는 몇 가지 대표적인 평가 도구 및 기술을 소개하고자 한다.

Ⅱ. 소프트웨어 품질 평가

1. 평가 기술 구분

일반적으로 소프트웨어 품질 평가에 가장 많이 사용되는 방법은 시험(Testing)이다. 정해진 품질 기준 통과 여부를 시험을 통해 확인하고 평가하는 것이다. 시험은 수행 방법과 적용 기술에 따라 여러 분류가 가능하다. 시험 수행 시 소프트웨어의 실행 여부에 따라 정적 시험과 동적 시험으로 나누어지며, 시험 수행 기반에 따라 명세기반, 구조기반, 경험기반 시험으로 구분한다. 두 가지의 분류가 조합되어 명세기반 정적 시험, 구조기반 정적 시험, 명세기반 동적 시험 등의 세부 분류도 가능하다.

소프트웨어 실행 측면에서 보면 정적 시험과 동적 시험 모두에서 자동화 도구가 널리 쓰이고 있지만, 시험 수행 기반 측면에서는 정형화가 가능하고 어느 정도 문법과 규칙을 가지고 있는 구조기반 시험에서 자동화 도구가 많이 쓰인다. 자연어로 기술되어 있는 개발 문서를 기반으로 시험 절차를 설계하는 명세기반 시험과 시험자의 경험과 지식에 온전히 의지하는 경험기반 시험은 도구를 통한 자동화가 쉽지 않다. 반면 구조기반 시험의 경우 문법이 존재하고 정형화된 소스코드를 기반으로 시험을 진행하기 때문에 자동화가 가능하고, 정적 시험과 동적 시험의 여러 시험 항목에서 두루 사용된다.

앞서 언급한 시험의 여러 분류는 시험의 특성에 따른 큰 분류로서 세부적으로는 여러 시험 항목이 존재한다. 구조기반 정적 시험의 경우 검출하려는 결함이나 오류, 시험의 목적, 시험 기준 등에 따라 코딩 규칙 검증, RTE 검증, 소스코드 메트릭 점검, 오픈소스 취약점 검사, 보안 규칙 검증 등 다양한 시험이 존재한다. 구조기반 동적 시험의 경우 시험 단계에 따라 단위 시험과 통합 시험 등이 있고, 일반적으로 코드 커버리지를 시험 기준 및 테스트케이스 설계 기법으로 사용한다.

2. 국내외 표준 및 지침

다양한 국내외 표준 및 지침에서 소프트웨어 평가 관련 시험을 언급하고 있다. IEC 61508은 전기/전자/프로그램 가능한 전자 안전 관리 시스템의 기능 안전 표준으로 높은 품질의 안전한 시스템을 위해 개발 단계와 각 단계별 수행 활동, 시스템 중요도에 따른 시험 기술 등을 정의하고 있다. 소프트웨어 시험과 관련된 기술 및 측정은 Part3의 Annex A, B에서 언급하고 있다.[2] 상세 설계 단계에서는 구조적 프로그래밍과 함께 설계 및 구현 표준을 적용하도록 권고하고 있다.

설계 및 구현 표준은 잠재적 결함을 발생시킬 수 있는 구문들을 정리한 것으로 언어에 따라 문법이 다르기 때문에 보통 개발 언어별로 표준이 정의되어 있다. C와 C++에서 가장 널리 쓰이는 코딩 표준은 MISRA-C, MISRA-C++로 원래 자동차 산업에서 안전성과 호환성,

Table A.4 – Software design and development – detailed design

(See 7.4.5 and 7.4.6)

(Includes software system design, software module design and coding)

	Technique/Measure *	Ref.	SIL 1	SIL 2	SIL 3	SIL 4
1a	Structured methods **	C.2.1	HR	HR	HR	HR
1b	Semi-formal methods **	Table B.7	R	HR	HR	HR
1c	Formal design and refinement methods **	B.2.2, C.2.4	---	R	R	HR
2	Computer-aided design tools	B.3.5	R	R	HR	HR
3	Defensive programming	C.2.5	---	R	HR	HR
4	Modular approach	Table B.9	HR	HR	HR	HR
5	Design and coding standards	C.2.6 Table B.1	R	HR	HR	HR
6	Structured programming	C.2.7	HR	HR	HR	HR
7	Use of trusted/verified software elements (if available)	C.2.10	R	HR	HR	HR
8	Forward traceability between the software safety requirements specification and software design	C.2.11	R	R	HR	HR

〈그림 1〉 IEC 61508-3 Table A.4

Table B.1 – Design and coding standards

(Referenced by Table A.4)

	Technique/Measure *	Ref.	SIL 1	SIL 2	SIL 3	SIL 4
1	Use of coding standard to reduce likelihood of errors	C.2.6.2	HR	HR	HR	HR
2	No dynamic objects	C.2.6.3	R	HR	HR	HR
3a	No dynamic variables	C.2.6.3	---	R	HR	HR
3b	Online checking of the installation of dynamic variables	C.2.6.4	---	R	HR	HR
4	Limited use of interrupts	C.2.6.5	R	R	HR	HR
5	Limited use of pointers	C.2.6.6	---	R	HR	HR
6	Limited use of recursion	C.2.6.7	---	R	HR	HR
7	No unstructured control flow in programs in higher level languages	C.2.6.2	R	HR	HR	HR
8	No automatic type conversion	C.2.6.2	R	HR	HR	HR

〈그림 2〉 IEC 61508-3 Table B.1

Table A.5 – Software design and development – software module testing and integration

(See 7.4.7 and 7.4.8)

	Technique/Measure *	Ref.	SIL 1	SIL 2	SIL 3	SIL 4
1	Probabilistic testing	C.5.1	---	R	R	R
2	Dynamic analysis and testing	B.6.5 Table B.2	R	HR	HR	HR
3	Data recording and analysis	C.5.2	HR	HR	HR	HR
4	Functional and black box testing	B.5.1 B.5.2 Table B.3	HR	HR	HR	HR
5	Performance testing	Table B.6	R	R	HR	HR
6	Model based testing	C.5.27	R	R	HR	HR
7	Interface testing	C.5.3	R	R	HR	HR
8	Test management and automation tools	C.4.7	R	HR	HR	HR
9	Forward traceability between the software design specification and the module and integration test specifications	C.2.11	R	R	HR	HR
10	Formal verification	C.5.12	---	---	R	R

〈그림 3〉 IEC 61508-3 Table A.5

Table B.2 – Dynamic analysis and testing

(Referenced by Tables A.5 and A.9)

	Technique/Measure *	Ref	SIL 1	SIL 2	SIL 3	SIL 4
1	Test case execution from boundary value analysis	C.5.4	R	HR	HR	HR
2	Test case execution from error guessing	C.5.5	R	R	R	R
3	Test case execution from error seeding	C.5.6	---	R	R	R
4	Test case execution from model-based test case generation	C.5.27	R	R	HR	HR
5	Performance modelling	C.5.20	R	R	R	HR
6	Equivalence classes and input partition testing	C.5.7	R	R	R	HR
7a	Structural test coverage (entry points) 100 % **	C.5.8	HR	HR	HR	HR
7b	Structural test coverage (statements) 100 %**	C.5.8	R	HR	HR	HR
7c	Structural test coverage (branches) 100 %**	C.5.8	R	R	HR	HR
7d	Structural test coverage (conditions, MC/DC) 100 %**	C.5.8	R	R	R	HR

〈그림 4〉 IEC 61508-3 Table B.2

신뢰성을 목적으로 개발하였지만 현재는 우주/항공, 국방, 의료, 철도 등의 산업 분야에서도 광범위하게 사용하고 있다. Java의 경우 Oracle Java coding convention이 주로 사용되며, C#의 경우 해당 언어를 만든 MS의 Coding guide가 존재한다.

IEC 61508에서 설계 및 구현 표준에 대한 구체적인 기술 및 측정은 Table B.1에 정의되어 있다. 8가지 항목에 대해 권고하고 있으며, 동적 객체 및 변수 사용 금지, 인터럽트/포인트/재귀의 제한적 사용, 자동 형 변환 금지 등을 권고한다.

또한 소프트웨어 모듈 시험 및 통합 단계에서는 동적 분석 및 테스팅 기술을 사용하도록 권고하고 있다.

Table B.2에는 동적 분석 및 테스팅에 적용할 수 있는 세부 기술 및 측정 항목이 정리되어 있다. 1~6번은 테스트 케이스 설계 시 반영되어야할 기법으로 입력 값 선정 시 경계 값 분석이나 에러 추정, 동등 분할 등의 기법을 사용할 것을 권고하고 있으며, 7번은 시험 수행 결과로서 만족해야할 구조적 테스트 커버리지 종류를 나타낸다. entry points coverage는 모든 함수 종료 지점을 한번 이상 실행해야 달성되는 커버리지로 가장 낮은 수준의 기준이고, MC/DC는 각 개별 조건이 다른 개별 조건에 영향을 받지 않고 결정 값에 독립적으로 영향을 주는 경우를 모두 실행해야 달성되는 가장 높은 수준의 시험 완료 기준이다.

IEC 61508은 안전이 필요한 많은 산업 분야의 모태가 되는 기능 안전 표준으로 자동차의 ISO 26262, 철도의 EN 50128, 원자력의 IEC 61513, 항공의 DO-178, 의료의 IEC 60601 등이 파생되어 나왔다. IEC 61508로부터 파생된 산업 분야 별 기능 안전 표준들은 각 산업 특성을 반영하여 세부적인 내용의 일부 차이는 있지만, 전체적인 구조와 큰 관점에서 수행 활동 등은 IEC 61508과 유사하다. 기능 안전의 적용을 받는 산업 분야들은 안전과 밀접한 관련이 있는 분야들로 상용화나 실제 운용을 위해서는 기능 안전 표준에서 제시하는 활동들을 수행하고, 표준 준수 여부를 평가, 인증, 인가 받아야 한다.

앞서 언급된 소프트웨어 품질 평가 모델인 ISO/IEC 25000 series에서는 기능 안전과는 다른 관점에서 소프트웨어 품질에 접근한다. 특정 시험 항목이나 적용 기술을 권고하기보다는 각 품질 특성 관점에서 어떤 측정 지표들을 가지고 품질을 수치화하고 평가할 것인가를 중점적으로 다룬다. ISO/IEC 25023[3]에서 이러한 품질 특성별 측정 지표 예시들을 기술하고 있다. 신뢰성 특성의 부특성인 성숙도에서는 '오류 수정(Fault correction)'을 하나의 예시 측정 지표로 제시한다. 이 지표는 설계와 구현,

Table 15 — Maturity measures

ID	Name	Description	Measurement function
RMa-1-G	**Fault correction**	What proportion of detected reliability-related faults has been corrected?	X = A / B A=Number of reliability-related faults corrected in design /coding/testing phase B= Number of reliability-related faults detected in design/coding/testing phase

〈그림 5〉 Fault correction 측정 지표

Table 24 — Modularity measures

ID	Name	Description	Measurement function
MMo-1-G	**Coupling of components conformance**	How strongly are the components independent and how many components are free from impacts from changes of other components in a system or software product?	X = A / B A = Number of components which are implemented with minimal impact on others. B = Number of components which required to be independent.
MMo-2-S	**Cyclomatic complexity**	How many software modules have the acceptable cyclomatic complexity?	X = 1 – A / B A = Number of software modules which have the cyclomatic complexity exceeds a threshold B = Number of software modules in a product

〈그림 6〉 모듈성 측정 지표

Table 25 — Reusability measures

ID	Name	Description	Measurement function
MRe-1-G	**Reusability of assets**	How many assets in a system can be reusable?	X = A / B A = Number of assets which are designed and implemented to be reusable B = Number of assets in a system
MRe-2-S	**Conformance to coding rules**	How many modules are conformed to coding rules in the system developed?	X = A / B A = Number of modules conforming to coding rules for a specific system B = Number of modules in the system developed

〈그림 7〉 코딩 규칙 준수 측정 지표

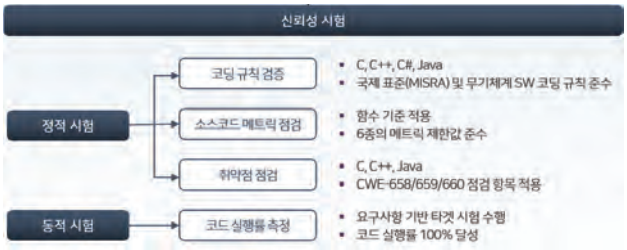
시험 단계에서 발견된 신뢰성 관련 오류의 개수 대비 수정된 오류의 개수를 백분율로 나타낸다. 오류를 발견하기 위한 방법이나 기술에는 정적 및 동적 분석 기술이 모두 포함된다. 각 개발 단계에서 오류를 발견하기 위한 활동들을 수행하고, 발견된 오류가 얼마나 수정되었는가를 측정하여 소프트웨어의 성숙도 지표로 삼는 것이다.

유지보수성 특성의 부특성인 모듈성에서는 함수 간의 결합 적합성과 순환 복잡도를 측정 지표로 제시한다. 함수 간의 결합 정도는 함수 간의 호출 관계 분석이 필요하고, 순환 복잡도는 함수 내의 분기문의 개수를 분석해야 알 수 있는 것으로 정적 분석 기술 중 하나인 코드 메트릭 분석을 통해 알 수 있다.

반면 수행해야 될 시험 항목이나 기술이 좀 더 명확한 지표도 존재한다. 유지보수성 특성의 다른 부특성인 재사용성에서는 코딩 규칙 준수를 측정 지표로 제시한다. 이는 개발 과정에서 설계 및 구현 표준을 준수한 모듈이 전체 시스템에서 어느 정도 비율인지 산출하는 것으로 정적 분석 기술 중 하나인 코딩 규칙 검증을 진행하여 측정이 가능하다.

이처럼 ISO/IEC 25000 series에서는 소프트웨어의 각 품질을 평가하기 위한 측정 지표를 예시 위주로 제시하고 있으며, 측정 지표 값을 산출하기 위해 수행되어야할 시험 항목이나 기술은 간접적으로 설명하고 있다.

소프트웨어 품질 평가를 위해 명확한 시험 항목과 기준을 제시하고 있는 분야도 있다. 국방 분야의 경우 방위사업청에서 발간한 '무기체계 소프트웨어 개발 및 관리 매뉴얼(방위사업청 매뉴얼 제2020-1호)'[4]를 통해 필수적으로 소프트웨어 신뢰성 시험을 수행하도록 요구한다. 무기체계 소프트웨어 신뢰성 시험은 명확하게 정적 시험과 동적 시험으로 구분되어 있으며, 정적 시험은 코딩 규칙 검증과 소스코드 메트릭 점검, 취약점 점검 3개의 항목으로 구성되어 있다. 동적 시험의 경우 코드 실행률을 100% 달성해야 하는데, 소프트웨어의 중요도에 따라 달성해야하는 코드 실행률의 난이도가 다르다. 신뢰성 시험의 대상 소프트웨어는 C, C++, C#, Java로 구현된 소프트웨어가 해당된다.



〈그림 8〉 국방 분야 신뢰성 시험 항목

코딩 규칙 검증은 대상 소프트웨어를 구현하는데 사용된 개발 언어에 해당하는 표준 코딩 규칙을 모두 준수했는지 확인하는 시험으로 C/C++은 MISRA 규칙, C#은 MS Coding guideline, Java는 Oracle Coding convention이 주로 사용된다. 취약점 점검은 미국 비영리 공익 기관인 MITRE가 제공하는 CWE(Common Weakness Enumeration) 목록에 정의된 취약점을 포함하고 있는지 점검하는 시험으로 C는 CWE-658, C++은 CWE-659, Java는 CWE-660 목록이 사용된다. 소스코드 메트릭 점검은 소스코드의 품질 지표를 측정하고, 각 지표 값이 기준을 초과하지 않는지 점검하는 시험이다. 순환 복잡도와 조건문 깊이 등을 포함한 6개의 지표를 측정해야하며, 이 중 순환 복잡도와 호출하는 함수 수, 호출되는 함수 수 지표의 경우 ISO/IEC 25023의 모듈성 측정 지표로 사용될 수 있다.

동적 시험의 경우 시험 대상 소프트웨어의 중요도에 따

3) 소스코드 메트릭(Code Metrics) 점검(함수 기준)

메트릭 종류	제한값	비 고
Cyclomatic Complexity	20이하	
Number of Call Levels	6이하	함수 내 조건문 등의 최대 중첩(Nesting)의 깊이
Number of Function Parameters	8이하	
Number of Calling Functions	8이하	이 함수가 몇 개의 다른 함수에 의해 호출되는가?
Number of Called Functions	10이하	이 함수가 몇 개의 다른 함수를 호출 하는가? * 같은 함수를 호출시는 1로 계산
Number of Executable Code Lines	200이하	

〈그림 9〉 소스코드 메트릭 점검 기준

<세부 설정 기준>

결함 영향도 (Severity)	결함 발생빈도 (Exposure)	결함 제어가능성 (Controllability)		
		C1	C2	C3
S1	E1	S	S	S
	E2	S	S	S
	E3	S	S	S
	E4	S	S	S
S2	E1	S	S	S
	E2	S	S	S
	E3	S	S	S
	E4	S	S	B
S3	E1	S	B	B
	E2	B	B	B
	E3	B	B	B
	E4	B	B	M
S4	E1	B	B	M
	E2	B	M	M
	E3	B	M	M
	E4	M	M	M

* S : 문장(Statement), B : 분기(Branch), M : MC/DC(Modified Condition/Decision Coverage)

〈그림 10〉 동적 시험 코드 실행률 설정 기준

라 적용하는 코드 실행률이 달라지는데, 중요도는 결함 영향도와 결함 발생빈도, 결함 제어 가능성을 평가하여 결정한다. 가장 높은 중요도를 갖는 소프트웨어는 가장 높은 수준의 시험 완료 기준인 변경 조건/결정 커버리지(MC/DC)를 만족해야 한다. 적용된 코드 실행률은 기본적으로 100% 달성을 전제로 하고, 소프트웨어 통합시험을 통해 달성해야하며, 100% 미달 시 별도의 단위 시험을 통해 달성하는 것이 가능하다.

소프트웨어 품질 평가와 관련된 국내외 표준 및 지침들에서 살펴본 바와 같이 다양한 시험 방법을 사용하여 소프트웨어의 품질을 확보하도록 권고하고 있다. 정적 분석에서는 기본적으로 코딩 표준을 준수하고, 코드 메트릭 분석을 통해 유지보수성이나 가독성 품질을 확인하도록 권고한다. 동적 분석에서는 단위 시험과 통합 시험을 수행하고 시험 통과의 기준으로 코드 실행률을 측정하도록 권고한다.

III. 정적 분석 기술

1. 시험 기술

정적 분석 기술은 소프트웨어의 소스 코드 품질을 평가하는 가장 효율적인 방법이다. 도구를 활용한 자동화가 가능하고, 시험 및 적용 기준이 명확하며, 수치화된 결과로 평가가 가능하기 때문이다. 여러 산업 분야와 소프트웨어에서 일반적으로 사용되는 정적 분석 기술인 코딩 규칙 검증과 런타임 에러 검증, 코드 메트릭 점검에 대해 알아본다.

먼저 코딩 규칙 검증은 앞서 언급한 바와 같이 소스코드 내 잠재적 결함을 일으킬 수 있는 구문이 포함되어 있는지 확인하는 시험이다. 잠재적 결함에 해당하는 구문은 여러 코딩 표준에 정형화된 유형으로 정의되어 있으며, 프로그래밍 언어에 따라 형태를 달리한다. 일반적으로 코딩 표준마다 수십~수백 개의 규칙이 정의되어 있고, 소스 코드 규모는 날로 증가하고 있기 때문에 코딩 규칙 준수 여부를 사람의 눈으로 일일이 찾는 것은 불가능하다. 이러한 이유 때문에 런타임 에러 검증, 코드 메트릭 점검과 함께 도구를 통한 자동화가 가장 잘 되어있는 시험 항목 중 하나이다.

런타임 에러 검증은 코딩 규칙 검증과 유사한 형태로 진행된다. 메모리 오류나 산술 오류, 배열 경계 오류와 같이 실행 시간(Run-Time)에 발생할 수 있는 결함을 코드 분석을 통해 찾아낸다. 이러한 런타임 결함은 코딩 규칙과 마찬가지로 정해진 몇 개의 유형을 가지고 있으며, 정적 분석에서는 이러한 코드의 유형을 찾아내어 결함 여부를 판단한다. 다만 코딩 규칙 검증에서는 패턴화된 규칙을 통해 코드의 문법과 구조를 점검하기 때문에 Syntactic 기법을 사용하는 반면, 코드의 의미를 확인하고 실행 시간에 발생할 수 있는 결함을 판단하는 런타임 에러 검증에서는 보통 Semantic 기법을 사용하는 차이가 있다.

코드 메트릭 점검은 다양한 소스 코드 품질 지표 수치를 측정하는 시험으로 각 지표의 결과 값이 사전에 설정된 기준 값을 초과하는지 확인하는 방식으로 진행한다. 대표적인 메트릭으로는 함수의 순환 복잡도, 호출 깊이, 함수 파라미터 개수, 호출하는 함수 개수 등이 있다. 메트릭의 수치가 높다는 말은 소스 코드가 복잡하여 유지보수성과 가독성이 떨어져 사람의 실수로 인한 결함 발생 가능성이 높음을 의미한다.

2. 도구 기술

앞서 기술한 코딩 규칙 검증과 런타임 에러 검증, 코드

메트릭 점검을 수행하기 위한 다양한 도구가 현업에서 사용되고 있다. 하나의 시험 항목만 지원하는 도구들도 있지만, 세 가지 시험 항목을 한 도구에서 모두 지원하는 경우도 있고, 하나의 언어만 지원하는 도구들도 있지만, 여러 언어를 한 도구에서 지원하는 경우도 있다. 다양한 도구가 존재하는 만큼 도구에서 제공하는 기능이나 기술도 다양하지만, 정적 분석 도구라면 갖추어야할 몇 가지 기본적인 기능 및 기술이 있다.

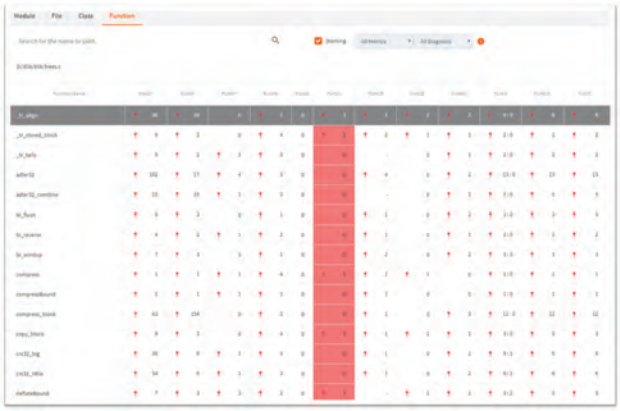
가장 기본적인 기능으로 시험 대상이 되는 언어에 대한 분석 기능이 있다. 정적 분석은 소프트웨어를 실행시키지 않고 대상을 분석하기 때문에 소스 코드 문법과 구조를 도구가 이해해야 한다. 개발 언어는 다양하고 언어마다 문법이 다르기 때문에 언어별 코드를 분석할 수 있는 기술은 가장 기본이 되는 기능이다. 이 때문에 많은 정적 분석 도구가 하나의 언어만 지원하거나 언어별 분석 엔진을 분리하여 사용한다. 또한 여러 컴파일러 문법을 지원해야 한다. 컴파일러마다 최적화 기법이 다르고, 허용하는 문법과 데이터 타입 별 크기가 다르기 때문에 소스 코드의 문법과 구조를 분석하는 정적 분석 도구는 여러 컴파일러를 지원해야 한다.

코딩 규칙 검증과 런타임 에러 검증 도구는 공통적으로 규칙 기반의 분석을 수행하기 때문에 위배 추적 기능이 필요하다. 수천~수만 라인의 소스 코드를 대상으로 수십 개의 규칙을 검증할 경우 몇 천에서 몇 만개까지도 위배가 검출되기 때문에 각각의 위배가 발생한 위치를 정확히 알려주는 것이 중요하다. 일부 도구는 정확한 위배 내용과 원인을 파악할 수 있도록 관련 코드로 이동할 수 있는 코드 내비게이션 기능도 함께 제공하고 있다.

〈그림 11〉 위배 위치 추적

코드 메트릭 점검 도구에서는 다양한 품질 지표를 측정할 수 있도록 지원한다. 하나의 지표를 측정하기 위한 목적으로 도구를 사용하는 것은 비효율적이기 때문에 대부분의 도구는 여러 품질 지표를 한 번의 분석을 통해 제공한다. 또한 코드 품질 지표는 대부분 함수 단위로 측정되기 때문에 소프트웨어의 각 함수별 품질 지표에 대한 정보는 구분되어 출력된다. 결과적으로 여러 함수에 대해 다양한 품질 지표를 측정하게 되면 표 형태로 결과가 출력된다. 일부 도구에서는 측정된 각 품질 지표가 설정한 기준 값을 만족하는지 여부까지 표시해주는 기능까지 제공한다. 이 경우 품질 지표에 문제가 있는 함수를 한눈에 파악할 수 있어 편리하다.

규칙 기반의 시험 항목들은 정형화된 유형을 통해 코드의 잠재적 결함을 검출하기 때문에 각 규칙 유형에 대한 예시 코드가 존재한다. 각 예시 코드는 어떤 경우 규칙 위반인지를 설명하는 Bad Case와 해당 코드를 올바르게 수정하는 방법을 설명하는 Good Case로 구분된다. 편의성과 사용성을 높인 도구들은 개발자가 참고하여 규



〈그림 12〉 코드 메트릭 측정 결과

〈그림 13〉 규칙 위배 수정 가이드

칙 위배 코드를 수정할 수 있도록 이러한 수정 가이드를 제공한다.

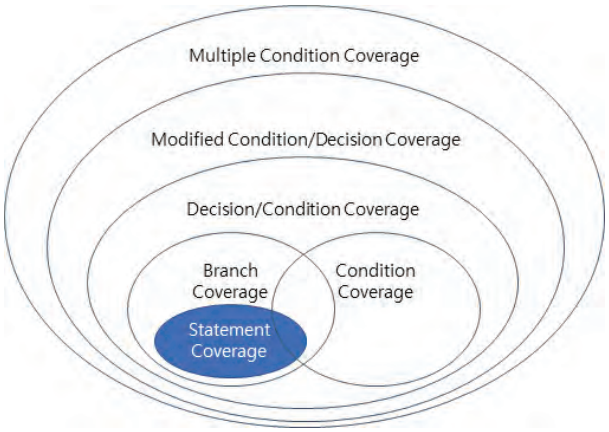
정적 분석 도구 기술에서 가장 주의해야 될 점은 오탐(False Positive)과 미탐(False Negative)이다. 오탐은 결함이 아닌 것을 결함으로 탐지하는 것이고, 미탐은 결함을 탐지하지 못하는 것이다. 도구 입장에서는 오탐과 미탐 모두 없는 게 최선이지만 분석 성능과 탐지율 간에 Trade-off가 발생하기 때문에 수용 가능한 성능을 유지하면서 탐지율을 100으로 만드는 것은 현재 기술로는 불가능에 가깝다. 때문에 어느 정도의 오탐과 미탐은 도구의 한계로 인정해야하는 상황이다. 더불어 오탐과 미탐 사이에도 Trade-off가 존재한다. 미탐을 줄이기 위해 의심되는 상황을 모두 검출하면 오탐이 많아지게 되고, 반대로 오탐을 줄이기 위해 검출 기준을 낮추면 미탐이 많아지기 때문이다. 오탐과 미탐의 선택의 문제에 있어서는 시험 및 평가의 관점이 중요하다. 오탐은 결함 분석을 통해 오탐 여부를 확인할 수 있지만 미탐은 분석의 기회조차 없기 때문에 시험 및 평가 관점에서는 오탐이 많더라도 가능한 많은 결함을 검출하는 도구가 좋다.

IV. 동적 분석 기술

1. 시험 기술

동적 분석 기술은 소프트웨어의 실제 문제점을 찾아내는데 효과적인 방법이다. 소프트웨어를 동작시켜 시험을 진행하기 때문에 실제 결함을 식별할 수 있고, 시험 레벨도 단위 시험부터 시스템 시험까지 다양하게 수행할 수 있다. 다만 자동화 도구의 지원이 있더라도 대부분의 동적 분석에는 적지 않은 인적 자원이 필요하고, 다양한 시험이 가능한 만큼 다양한 환경과 도구가 필요하기 때문에 비용이 높다. 다양한 동적 분석 기술 중 앞서 언급한 여러 표준에서 권고하고, 많은 부분 자동화가 진행된 구조 기반 시험에 대해 알아본다.

구조 기반 시험에서는 시험 충분성을 확보하고, 시험의 품질을 정량화하기 위해 일반적으로 구조적 커버리지를 완료 기준으로 설정한다. 가장 많이 사용되고 표준에서도 언급하는 구조적 커버리지 종류로는 문장 커버리지(Statement Coverage), 분기 커버리지(Branch Coverage), 변경 조건/결정 커버리지(Modified Condition/Decision Coverage)가 있다. 각각은 포함 관계가 존재하며 변경 조건/결정 커버리지가 분기와 문장 커버리지를 포함하는 가장 높은 수준의 커버리지이다.[5] 높은 안전 무결성과 신뢰성이 필요한 소프트웨어는 변경 조건/결정 커버리지를 기준으로 동적 시험을 진행하며, 그보다 낮은 수준의 소프트웨어는 보통 분기나 문장 커버리지로 시험을 진행한다.



〈그림 14〉 구조적 커버리지 포함 관계

문장 커버리지는 함수 내 모든 구문이 한번 이상 실행되면 100% 달성이 가능하고, 분기 커버리지는 함수 내 모든 조건문의 참/거짓 결과가 한번 이상씩 실행되면 만족한다. 변경 조건/결정 커버리지는 각 조건이 다른 조건의 변동 없이 자신의 상태가 변경 되었을 때 결정 값에 영향을 미치는 경우를 모두 실행하면 달성된다. 일반적으로 변경 조건/결정 커버리지는 분기문 기준으로 개별 조건식 수+1개의 테스트 케이스가 필요하다.

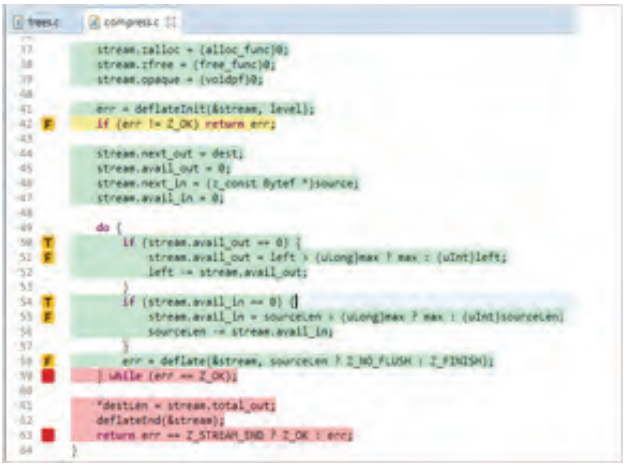
2. 도구 기술

동적 시험을 지원하고 구조적 커버리지를 측정하는 다양한 도구가 존재한다. 이러한 시험 도구는 기본적으로 단위 시험 수행을 주목적으로 사용되지만 도구의 지원 기능에 따라 통합 시험까지도 수행할 수 있다. 구조 기반 시험에서는 신경 써야할 부분이 많고, 정적 분석에 비해 복잡하기 때문에 도구에서도 더 많은 기능과 기술을 지원한다.

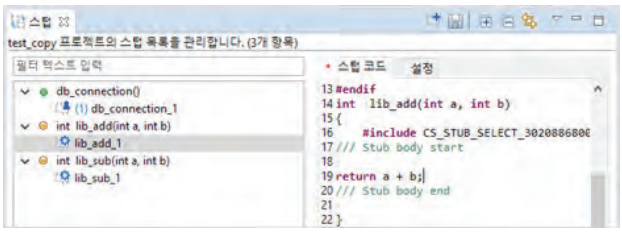
〈그림 15〉 구조적 커버리지 측정 기능

기본적으로 동적 분석 도구는 다양한 컴파일 환경을 지원한다. 하나의 언어만 지원하는 도구일지라도 컴파일 환경은 다양할 수 있기 때문에 도구의 효율성과 범용성을 높이기 위해 대부분의 도구들은 여러 환경의 컴파일이 가능하도록 개발된다. 예를 들어 C언어의 경우 Windows와 Linux 모두에서 개발이 가능하지만 컴파일러는 다르다. 또한 개발하려는 소프트웨어의 목적과 사용 칩셋 등에 따라 다양한 컴파일러가 존재한다. 정적 분석 기술에서 언급한 바와 같이 컴파일러마다 최적화 기법과 세부 문법, 데이터 타입 별 크기가 다르기 때문에 어떤 컴파일러를 사용하느냐에 따라 소프트웨어의 동작이 달라진다. 실제 소프트웨어를 실행하여 시험을 진행하는 동적 분석 입장에서는 컴파일 환경이 도구 사용의 주요 고려 사항 중 하나이다.

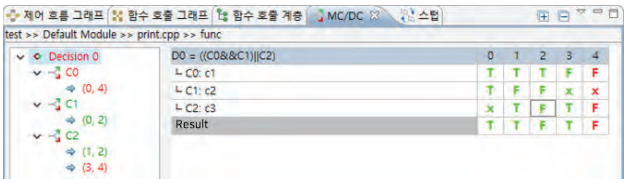
구조 기반 시험을 지원하기 위한 도구의 가장 기본적인 기능은 커버리지 측정 기능이다. 커버리지는 시험의 완료 조건인 동시에 시험 충분성을 측정하는 지표이기 때문에 많은 시험 도구에서 커버리지 측정을 지원한다. 구조 기반 시험으로 소프트웨어를 평가할 때는 전체 소스 코드가



〈그림 16〉 소스 코드 수행 여부 확인



〈그림 17〉 테스트 대역 생성



〈그림 18〉 MC/DC 진리표

달성한 커버리지와 더불어 각 함수별 커버리지 역시 중요하기 때문에 도구에서는 이를 각각 제공한다.[6]

구조 기반 시험 도구는 소스 코드를 참고하여 테스트 케이스를 설계하기 때문에 소스 코드를 확인하는 기능 역시 중요하다. 소스 코드를 확인하는 기능은 커버리지 측정 기능과 연계하여 시험을 통해 실행된 코드와 실행되지 않은 코드를 보여 준다. 이러한 기능을 통해 시험자는 미수행된 코드를 분석하고 추가 테스트 케이스를 설계한다.

단위 시험은 시험 대상 함수의 기능을 온전히 확인하기 위해 다른 함수와의 연관 관계를 제거하고 시험을 수행한다. 이 때 다른 함수의 역할을 대신하기 위해 stub이나 mock과 같은 테스트 대역을 사용한다. 도구에서는 이러한 테스트 대역을 생성할 수 있는 기능을 제공한다. 시험자는 테스트 대역을 생성하여 다른 함수와의 연결을 제거하고, 다른 함수의 반환값이나 행동을 제어하여 원하는 테스트를 수행하게 된다.

변경 조건/결정 커버리지는 가장 높은 수준의 완료 기준으로 달성하기가 쉽지 않다. 동적 분석 도구에서는 보다 수월하게 변경 조건/결정 커버리지를 달성할 수 있도록 진리표와 가이드를 제공한다. 시험자는 각 조건에 따른 결과를 확인하고 부족한 테스트 케이스를 파악하여 커버리지 목표를 달성할 수 있다.

동적 분석 도구에서는 구조 기반 시험을 편하게 수행할 수 있도록 많은 기능을 제공한다. 하지만 시험에서 가장 중요한 부분은 테스트 케이스가 모두 성공하고, 소프트웨

어의 동작에 이상이 없음을 확인하는 것이다. 커버리지는 소스 코드의 문장이나 분기, 조건의 최소한의 수행을 보장하지만, 커버리지가 100% 달성되었다고 결함이나 문제가 없음을 보장하지는 않는다. 시험자는 의미 있는 테스트 케이스를 통해 커버리지를 달성하려는 노력이 필요하다.

V. 전망과 결론

여러 표준과 지침에서 소프트웨어 품질을 위해 다양한 기법과 기술을 사용하여 시험 및 평가를 진행하도록 권고한다. 현업에서는 이러한 기술이 적용된 자동화 도구를 활용하여 보다 효율적이고, 효과적으로 시험 및 평가를 수행한다. 안전성과 신뢰성이 중요한 분야에서는 표준 및 지침에 근거하여 다양한 품질 활동을 수행하지만, 상대적으로 낮은 품질 수준이 요구되거나 아직 관련 규정이 미흡한 분야에서는 품질을 높이기 위한 활동이 아직 부족한 것이 사실이다. 본고에서 언급한 시험 및 평가 기술과 도구는 이미 여러 산업 분야에서 필수적으로 활용되는 것들로 아직 적용하지 않고 있는 분야나 조직에서는 도입을 적극 권고한다. 소프트웨어 품질은 선택 사항이 아니라 필수 사항이기 때문에 가급적 자동화 도구를 활용하여 수행 리소스를 최소화하는 것이 좋다.

최근 IT 분야의 가장 큰 화두는 인공지능이다. 일반인들에게까지 인공지능을 알린 알파고의 등장 이후로 인공지능의 발전은 가속화되고 있다. 근래에는 거대 언어 모델인 chatGPT의 등장으로 다시 인공지능에 대한 관심이 뜨거워지고 있으며, 실생활에 인공지능을 활용한 다양한 사례가 쏟아지고 있다. 시험 및 평가 도구에서도 이러한 인공지능의 바람이 거세다. 멀지 않은 미래에 인공지능이 적용된 정적 분석 도구와 동적 분석 도구들이 대거 출현할 것으로 예상되며, 이미 실험적인 도구들이 출시되고 있다.

정적 분석 기술 관점에서는 인공지능이 적용되면 규칙 위배 검출에 있어 오탐과 미탐이 현저히 줄어들 것으로 예상되며, 규칙 위배 코드나 코드 메트릭 기준을 넘어선 코드를 문제없는 코드로 자동 수정하는 기술이 지원될 것으로 예상된다.

동적 분석 기술 관점에서는 테스트 케이스 자동 생성을 통한 커버리지 달성이 예상된다. 현재도 입력 변수 분석을 통해 테스트 케이스 자동 생성 및 커버리지 달성이 일부 지원되지만 아직 부족한 부분이 많다. 하지만 인공지능이 적용될 경우 자동으로 필요한 테스트 대역을 만들고, 의미 있는 테스트 케이스를 생성하여 사람이 하는 것만큼 충분한 시험을 수행할 것으로 예상한다. 이를 통해 현재 적지 않은 인력 자원이 필요한 구조 기반 시험의 공수가 획기적으로 줄어들 것이다.

소프트웨어 품질은 다양한 관점에서 접근이 가능하고, 품질 시험 항목마다 여러 도구와 기술이 존재한다. 본고에서는 정형화 및 수치화가 가능하고, 범용적으로 적용이 가능한 평가 기술과 도구 위주로 소개하였다. 다양한 산업 분야에서 활발하게 사용하고 있는 만큼 그 효과나 효용성은 이미 증명되었다고 할 수 있다. 기술이 발전함에 따라 앞으로 더 정교하고 편리한 도구들이 나올 것으로 예상한다. 최신 기술들이 반영된 소프트웨어 품질 평가 도구들을 통해 사회 전반의 소프트웨어 품질이 한층 향상되길 기대한다.

참 고 문 헌

[1] ISO/IEC 25010:2011, Systems and software engineering - Systems and software Quality Requirements and Evaluation(SQuaRE) – System and software quality models

[2] IEC 61508:2010, Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems - Part 3: Software requirements

[3] ISO/IEC 25023:2016, Systems and software engineering - Systems and software Quality Requirements and Evaluation(SQuaRE) – Measurement of system and software product quality

[4] 무기체계 소프트웨어 개발 및 관리 매뉴얼(방위사업청 매뉴얼 제2020-1호), 방위사업청(2020.2)

[5] https://velog.io/@wjdtmfgh

[6] https://www.suresofttech.com/

정재룡

- 2008년 8월 전북대학교 공과대학 컴퓨터공학과 학사
- 2008년 12월 ~ 2016년 3월 테스트마이다스 팀장
- 2018년 8월 충남대학교 공과대학 컴퓨터공학 석사
- 2016년 4월 ~ 현재 슈어소프트테크 실장

〈관심 분야〉
Software quality, Software testing, Functional safety, Software quality metrics

의료기기 신뢰성 관련 국제표준화 위원회 및 표준 현황

최정현
한국스마트의료기기산업진흥재단

홍지수
한국스마트의료기기산업진흥재단

Ⅰ. 서 론

최근 국내에서는 4차 산업혁명 핵심기술인 ICT 기술 경쟁력을 헬스케어 및 의료 분야에 접목시키며 혁신 의료기기 연구개발 및 관련 기술의 선제적인 국제표준화를 추진하고 있다. 정부는 연구개발에 따라 디지털 헬스케어, 웨어러블 디바이스, AR/VR 등 유망 신산업 분야의 표준화 방향을 제시하고 민관산학연 등과 함께 R&D-표준화 연계 및 국제표준화 활동을 추진하고 있다.

특히 의료 제품 및 서비스가 치료에서 예방으로 패러다임이 전환되며 기존의 하드웨어 중심에서 정보통신, 인공지능 등 소프트웨어 및 디지털 기술과 융합된 의료기기 연구개발과 함께 안전성 및 신뢰성 확보 등 제품 품질 보증을 위한 신규 국제표준 제정 및 표준화 활동이 더욱 중요해지고 있다. 의료기기의 경우 환자의 생명에 직간접적으로 영향을 주기 때문에 인허가 측면에서도 글로벌 시장의 공통 요구사항인 국제표준을 기반으로 제품 개발, 검증 및 임상평가 등이 수행되어야 해외 시장 진출이 가능하다.

더불어 새로운 기술 발전에 비해 신규 표준 제정 또는 기표준들의 개정은 상대적으로 뒤쳐져 있기 때문에 국내 연구진들이 국제표준에 관심을 가지고 적극적인 국제표준화 활동 참여가 중요한 실정이다.

Ⅱ. 국제표준화 현황

대표적인 3대 국제표준화 기구로는 전기기술 분야와 통신 분야를 제외한 모든 기술 분야를 다루는 국제표준화 기구 International Organization for Standardization(이하 'ISO'), 전기 및 전자기술 분야를 다루는 국제전기기술위원회 International Electrotechnical

Commission(이하 'IEC'), 통신 분야를 다루는 국제전기통신연합 International Telecommunication(이하 'ITU')으로 구성되어 있다.

1. 의료기기 국제표준화 현황

의료기기에 대한 국제표준 개발은 주로 ISO와 IEC에서 분야별 별도의 기술위원회 TC(Technical Committee)를 구성하여 운영되고 있다. ISO에서는 의료기기에 대한 물리적 특성에 대한 표준화를 추진하고 있으며, IEC에서는 의료기기에 대한 전기적 특성에 대한 표준화를 추진하고 있다[1].

〈표 1〉 International standard committee of medical device('23. 08.)[2][3]

Committee	Published standards	Under development
ISO/TC 76	85	16
ISO/TC 84	36	8
ISO/TC 106	196	40
ISO/TC 121	107	48
ISO/TC 150	174	40
ISO/TC 157	18	3
ISO/TC 168	30	8
ISO/TC 170	5	2
ISO/TC 172/SC 7	92	21
ISO/TC 173	95	17
ISO/TC 194	37	10
ISO/TC 198	67	18
ISO/TC 210	32	7
ISO/TC 212	46	14
ISO/TC 249	98	32
ISO/TC 215	232	58
ISO/TC 261	31	30
ISO/TC 299	26	12
IEC/TC 62	1	3
IEC/SC 62A	88	5
IEC/SC 62B	81	7
IEC/SC 62C	40	14
IEC/SC 62D	115	44
IEC/TC 124	11	15
IEC SyC AAL	8	11
ISO/IECJTC1/SC42	20	27

〈표 1〉과 같이 의료기기 분야 국제표준 개발을 위해 주로 ISO에서는 총 18개 TC, IEC에서는 IEC/TC 62에 4개의 분야별 SC(Sub Committee) 분과위원회 등이 구성되어 운영 중이다.

ISO 국제표준 현황을 살펴보면, 전기전자 분야를 제외한 의료제품 관련 국제표준을 개발 및 관리하는 국제표준화기구(ISO) 내 기술위원회(TC)인 의료용 수혈기, 주입기 · 주사기 및 혈액처리기 분야 ISO/TC 76, 의료용 제재 및 카테터 투여기 분야 ISO/TC 84, 치과 분야 ISO/TC 106, 마취 및 호흡기 분야 ISO/TC 121, 외과용 이식재 분야 ISO/TC 150, 피임기구 분야 ISO/TC 157, 보철 및 보조기 분야 ISO/TC 168, 외과용 기구 분야 ISO/TC 170, 안과용 광학렌즈 및 광학기기 분야 ISO/TC 172/SC 7, 장애인용 보조기구 분야 ISO/TC 173, 의료기기 생물학적 평가 분야 ISO/TC 194, 의료제품 멸균 분야 ISO/TC 198, 품질관리 분야 ISO/TC 210, 체외진단 관련 ISO/TC 212, 한의약 분야 ISO/TC 249, 보건의료정보 분야 ISO/TC 215, 적층제조 분야 ISO/TC 261, 로봇 분야 ISO/TC 299 총 18가지 기술 분야에서 의료기기 관련 표준화 활동이 이루어지고 있다.

IEC 국제표준 현황을 살펴보면, 의료용 전기기기분야 IEC/TC 62, 웨어러블 전자 장치 및 기술 분야 IEC/TC 124, 고령자를 위한 능동형 생활지원 분야 IEC SyC AAL, ISO/IEC 공동작업반으로 구성된 인공지능 분야 ISO/IEC JTC1/SC42에서 국제표준 활동이 활발하게 이루어지고 있다.

특히 정보통신 기술 및 디지털 기술의 발달로 전통적인 하드웨어 중심의 기기에서 소프트웨어 중심의 제품 개발이 활발하게 진행되며 관련 국제표준 개발 또한 급증하고 있는 추세이다. ISO/TC 106 치과 분야 경우 전통적인 치과용 장비 및 용품에서 디지털 기술을 접목시킨 제품에 대한 표준화 활동을 위해 치과 임플란트 수술 가이드를 다루는 WG 12와 인공지능 기반 2D X-선 분석- 데이터 생성 및 처리를 다루는 WG 13가 신설되었다. ISO/TC 121 마취 및 호흡기 분야에서는 관련 기기에 대한 사이버 보안 표준화를 위한 WG 3이 운영 중이며 기존 하드웨어 장비에 소프트웨어가 접목되며 의료제품(ISO)을 다루는

기술위원회에서는 의료장비, 소프트웨어 및 시스템을 다루는 IEC/TC 62와의 공동작업반 Joint Working Group을 구성하여 표준화 활동을 하고 있다.

2. 의료기기 소프트웨어 국제표준화 현황

의료기기 소프트웨어 관련 국제표준은 주로 IEC/TC 62에서 개발한다. IEC/TC 62 정식명칭은 Medical equipment, software, and systems로 의료장비, 소프트웨어 및 시스템의 안전과 성능에 대한 표준을 개발하며 최근 다양한 기술의 융복합으로 인하여 소프트웨어 기반의 의료기기 다수 등장함에 따라 전통 의료용 전기기기에서 소프트웨어 기반 의료기기로 표준 개발 영역을 확장하였다. IEC/TC 62는 4개의 분과위원회(SC)와 1개의 작업반(WG)으로 구성되어 있다(표 2). 분과위원회(SC)는 의료용 전기기기에 대한 일반적인 사항으로 공통 안전 국제표준을 다루는 62A, 의료 진단 영상 장비를 다루는 62B, 방사선 치료, 핵의학 장비를 다루는 62C, 특정 의료용 전자기기를 다루는 62D로 구성되어 있다.

SaMD, SiMD, DTx 등장에 따라 전통 전기 의료기기부터 소프트웨어 및 시스템 분야까지 넓은 범위의 기술 표준 및 신뢰성을 확보하기 위한 관련 표준을 개발하고 총괄하는 기술위원회는 IEC/TC 62이며 표준 동향과 주요 내용은 다음과 같다.

IEC/TC 62 경우 최근 PT8(Artificial Intelligence-enabled Medical Device-Evaluation process)이 신설되며 인공지능 탑재 의료기기에 대한 표준 개발 임시 그룹이 운영되고 있으며 한국이 컨비너로 수임 중이다.

〈표 2〉 IEC/TC 62 구성 현황[2]

IEC	Title
TC 62	Medical equipment, software, and systems
SC 62A	Common aspects of medical equipment, software, and systems
SC 62B	Medical imaging equipment, software, and systems
SC 62C	Equipment for radiotherapy, nuclear medicine and radiation dosimetry
SC 62D	Particular medical equipment, software, and systems
WG 4	Terminology

〈표 3〉 ISO/IEC JTC1/SC42 구성 현황[3]

ISO/IEC	Title
JTC 1/SC 42	Artificial intelligence
JWG 2	Joint Working Group ISO/IEC JTC1/SC 42 – ISO/IEC JTC1/SC 7 :Testing of AI-based systems
JWG 3	Joint Working Group ISO/IEC JTC1/SC42 – ISO/TC 215 WG : AI enabled health informatics
WG 1	Foundational standards
WG 2	Data
WG 3	Trustworthiness

IEC/TC 62/SC 62A 경우, 의료기기의 전기적 안전성을 규정하는 IEC 60601 시리즈를 관리중으로 현재, IEC 60601-1 4판 개정을 앞두고 있고 이외에도 인공지능, 머신러닝을 이용한 의료기기와 의료용 로봇에 대한 신규 표준 개발 논의가 활발하게 진행 중이다. IEC/TC 62/SC 62B와 62C 경우 인공지능 기반의 의료영상 및 방사선 치료 기기에 대한 표준 개발 논의가 이루어지고 있으며 IEC/TC 62/SC 62D 경우 의료 영상 및 장비와 치료를 위한 전리 방사선 장비를 제외한 기본 안전 및 필수 성능을 위한 특정한 요구사항에 대한 표준화를 진행 중이다.

특히 4차 산업혁명에서 가장 중요한 기술 분야인 인공지능과 머신러닝 관련 국제표준개발은 ISO/IEC JTC1/SC42에서 다루고 있으며 다음 표 3과 같이 타 TC와의 JWG(Joint Working Group)을 구성하여 표준을 개발하고 있다.

최근 인공지능 분야에서는 머신러닝을 위한 데이터 품질 관련 용어, 측정, 데이터 품질관리 요구사항, 프로세스 프레임 워크 등 시리즈[2] 인공지능 시스템 수명 주기 프로세스[3], AI 어플리케이션을위한 지침[4], 인공지능 사용 사례[5], 인공지능 시스템 테스트[6] 등 광범위하게 신규 표준들이 개발 중에 있으며 신뢰성을 확보하기 위한 표준 개발을 위하여 각국 이해관계자들의 논의가 진행 중이다.

3. 의료기기 신뢰성 관련 국제표준화 현황

위와 같이 의료용 소프트웨어 및 인공지능 분야를 다루

표 4. 의료기기 신뢰성 관련 국제표준 현황

표준번호	표준명
ISO 13485[7]	Medical devices — Quality management systems — Requirements for regulatory purposes
IEC 60601	Medical electrical equipment
IEC 62304[8]	Medical device software – Software lige cycle processes
ISO 14971[9]	Medical devices – Application of risk management to medical devices

는 국제표준화 기술위원회 및 개발 현황을 살펴보았으며 다음으로는 이러한 소프트웨어 기반의 의료기기들의 신뢰성을 확보하기 위하여 중요하게 적용되는 국제표준을 살펴보고자 한다〈표 4〉

ISO 13485는 의료기기 품질경영시스템을 규정하는 국제표준으로 ISO/TC 210에서 관리하고 있다. 주요 내용으로는 의료기기의 설계 및 개발, 생산, 보관 및 유통, 설치 또는 서비스 제공 등 의료기기의 수명주기에 따른 조직의 품질경영시스템의 지침을 다루고 있다. 해당 표준은 의료기기 제조업체들이 제품의 품질과 안전성을 확보하기 위해 준수해야 할 요구사항을 제기하고 있으며 의료기기 설계 및 개발부터 유지보수 및 판매에 이르기까지 의료기기 전주기 과정을 다루고 있다.

IEC 60601 시리즈는 의료기기의 안전과 신뢰성을 평가하기 위한 국제표준으로 IEC/TC 62/SC A에서 관리하고 있다. 주요 내용으로는 전기적 안전과 성능에 관한 기준을 제공하며 의료기기가 인체에 직접 또는 간접적으로 영향을 줄 때 발생할 수 있는 전기적 위험을 최소화하고 해당 기기의 성능 및 신뢰성을 보장하기 위한 요구사항을 정의하고 있다. IEC 60601 표준은 적용 범위에 따라 일반적인 요구사항, 전자기 방출, 진단용 X선 장비, 홈헬스케어에서의 의료장비 및 시스템 등으로 시리즈가 구성되어 있다. 의료기기 제조업체는 해당 표준시리즈를 준수하여 의료기기를 설계 및 개발함으로써 의료기기의 안전성과 성능을 보장할 수 있다.

IEC 62304는 의료용 소프트웨어 및 의료기기 내 소프트웨어 개발에 대한 수명 주기의 요구사항을 지정한 국제표준으로 IEC 60601 시리즈와 같이 IEC/TC 62/SC A에서 관리하고 있다. IEC 62304 경우 소프트웨어 개발, 유지 관리, 위험 관리, 문제 해결 프로세스 등을 다루고 있으며 소프트웨어 의료기기의 신뢰성과 안전성을 확보하기 위한 요구사항을 정의하고 있다.

ISO 14971은 소프트웨어 및 체외진단 의료기기를 포함한 의료기기의 위험 관리를 위한 용어, 원칙 및 프로세스를 지정한 국제표준으로 ISO 13485와 같이 ISO/TC 210에서 관리하고 있다. 해당 표준은 의료기기 제조업체가 의료기기와 관련된 위험을 식별하고 관련 위험을 추정 및 평가함으로써 위험을 제어하고 제어의 효율성을 모니터링하는데 도움을 주기 위한 목적이다.

이러한 소프트웨어를 포함한 의료기기의 신뢰성을 확보하기 위해서는 국제적 합의에 의해 마련된 국제표준 의료기기 설계 및 개발부터 전주기 과정에 걸쳐 적용이 되어야 한다.

Ⅲ. 결론

의료기기는 인간의 건강과 생명의 안전을 다룬다는 점에서 다른 산업과 확연한 차이가 있으며 제품의 신뢰성 또한 어느 가치보다 가장 중요한 요소이다. 게다가 고령화/개인화 추세에 맞춰 편리성, 효율성을 동시에 고려하기 위해 SW를 탑재한 의료기기 제품개발(SaMD, SiMD,)이 기존 아날로그 의료기기 제품을 급속히 대체해가고 있어 의료 기기의 소프트웨어 역할은 날로 증가하고 있다.

앞서 의료기기의 국제표준과 국제기구의 현황에서 볼 수 있듯이 지난 수십년간 의료기기 개발을 위해서 유럽, 미국 등의 의료기업은 국제 표준을 만들고 각 국 인허가 과정에서 제품의 신뢰성을 획득하기 위한 필수도구와 경쟁국의 진출을 막는 합법적 규제로 적극 활용해오고 있다. 이로 인해 국내 상급종합병원과 종합병원에서의 국외 의료기기의 점유율이 90%, 80%를 차지하는 반면 국산 의료기기의 구매는 좀처럼 늘어나지 않고 있다. 다만 고무적인 것은 국내 의료기업이 디지털 의료기기 개발에 적극적이며 최근 CES2023 에서도 다수의 혁신상을 수상하는 등 SW와 인공지능 등을 적용한 신기술 의료기기 개발을 위한 아이디어 측면에서는 경쟁력이 있다는 점이다.

여기서 한가지 고려할 점은 국내 의료기업이 과거에 그랬듯이 신기술/신제품 개발에만 집중하고 해당기술의 신뢰성을 확보하기 위한 노력없이 시장진출을 시도할 경우 제품개발 후에도 각 종 인허가와 의료기기 관련 규제 회피를 위한 컨설팅비용과 시간소요로 글로벌 경쟁력에서 점차멀어지는 신세가 된다는 것이다[10]

현재 IEC에서는 의료기기 소프트웨어 생명 주기 프로세스 지침표준인 IEC 62304 2판(Edition2.0)으로의 개정작업을 위한 논의가 진행중이며, '25년까지 유지되는 기존 IEC 62304 1.1판에 속하지 않은 AI 소프트웨어, 기존에 내용이 부실하다고 지적된 사후관리 측면 내용, 클라우드 등 부품 소프트웨어의 다양화 및 보안과 안전성에 대한 내용이 추가로 보완될 것으로 예측되고 있다.

따라서, 신기술/신제품을 개발하는 기업은 무수히 많지만 고유기술의 신뢰성을 확보하기 위해서는 표준을 선점하는 기업만이 시장에 진출할 수 있다는 점을 잊지 말아야 하며, 마지막으로 국내 의료기기 인허가 전문가의 블로그에서 발췌한 글을 소개하며 의료기기 제품에서의 표준과 신뢰성의 중요성을 강조하고자 한다.

"신뢰성 있는 의료기기를 개발하려면 안전과, 신뢰성, 편의성에 대한 연구 없이 기업의 이득을 위한 제품을 양산하기 위한 연구로 가득 찬 기존의 틀을 깨는 것이다. 신뢰성 향상을 위해서 연구원들이 표준을 공부하지 않는다는 것은 신뢰성을 무너뜨리는 가장 원초적인 행동이다."

참고문헌

[1] 보건의료산업학회지 v.7 no.3, 2013년, pp.203-212 이태범(한국전기연구원)

[2] ISO/IEC DIS 5259 Artificial intelligence — Data quality for analytics and machine learning (ML)

[3] ISO/IEC FDIS 5338 Information technology — Artificial intelligence — AI system life cycle processes

[4] ISO/IEC FIDS 5339 Information technology — Artificial intelligence — Guidance for AI applications

[5] ISO/IEC CD TR 24030 Information technology — Artificial intelligence (AI) — Use cases

[6] ISO/IEC AWI TS 29119-11 Software and systems engineering — Software testing — Part 11: Testing of AI systems

[7] ISO 13485:2016 Medical devices — Quality management systems — Requirements for regulatory purposes

[8] IEC 62304:2006 Medical device software — Software life cycle processes

[9] ISO 14971:2019 Medical devices — Application of risk management to medical devices

[10] 김영모,〈신뢰성 있는 의료기기를 개발하려면〉,2023.04.03., https://url.kr/gh6elf

최정현

- 1999년 2월 한국외국어대학교 영어과 학사
- 1999년 ~ 2015년 한국디스플레이산업협회 차장
- 2016년 ~ 2021년 백제약품 부장
- 2022년 11월 ~ 현재 한국스마트의료기기산업진흥재단 본부장

〈관심 분야〉
의료기기, 국제표준

홍지수

- 2021년 2월 을지대학교 의료공학과 학사
- 2023년 8월 연세대학교 의료기기산업학과 석사
- 2020년 10월 ~ 현재 (재)한국스마트의료기기산업진흥재단

〈관심 분야〉
의료기기, AI, UI/UX, 국제표준

의료기기 신뢰성 평가기술 개발 및 평가기술 적용 사업 소개

한태화
연세의료원
건양대학교 범부처사업단

김영모
연세의료원
건양대학교 범부처사업단

김태형
연세의료원
건양대학교 범부처사업단

Ⅰ. 서 론

헬스케어 4.0으로 칭해지는 보건의료 산업분야에서의 디지털 기술 혁명은 의심할 여지 없이 의료계의 패러다임 진화에 기여하였다. 소프트웨어로서의 의료기기(Software as a Medical Device; SaMD)의 개념은 전통적인 하드웨어 중심 의료기기에서 독립적으로 의료 기능을 수행할 수 있는 소프트웨어 기반 시스템으로의 패러다임 변화를 의미한다. 최근 SaMD는 영향력이 확대되어 인공지능/기계학습(AI/ML)을 응용하여 질병의 검사/진단/치료 등의 과정에서 의사결정에 직/간접적인 개입을 하게 되는 임상 의사결정 지원 시스템(Clinical Decision Suport Systm; CDSS)부터 스마트폰 및 웨어러블 기기를 통해 환자의 건강 지표를 모니터링하며 의료기기로써 진단 및 치료의 기능까지도 유효하게 판단되는 제품군인 디지털 치료기기(Digital Therapuetics; DTx)까지 모든 것을 포함할 수 있게 되었다.

의료기기는 작동부터 높은 수준의 이해를 동반한 상호작용이 요구된다. 오류 또는 실패는 직접적으로 환자에게 해를 입히거나 심각한 결과를 초래하는 잘못된 의료 결정으로 이어질 수 있다. 따라서 이러한 기기의 신뢰성을 평가하는 것이 항상 우선순위이다. 그러나 제품의 고정적이지 않고, 동적인 소프트웨어 특성은 이 프로세스에 새로운 차원을 추가하였다. 즉시 눈에 띌 수 있는 하드웨어 오류와 달리 소프트웨어 오작동의 원인은 불분명할 수 있고, 오류 또는 실패의 결과가 서서히 영향을 미치는 등을 이유로 사전에 고장과 위험을 감지하기 훨씬 더 어렵다.

소프트웨어가 기존 하드웨어를 보조할 뿐만 아니라 임상, 진단 및 치료 작업을 자체적으로 수행할 수 있을 정도로 정교해짐에 따라 SaMD의 개념과 가치는 21세기 이후 공식적으로 인정됨과 동시에 다양한 산업적 파급 효과를 드러내었다. 2013년에 국제 의료기기 규제 당국자

포럼(IMDRF)은 SaMD를 "하드웨어 의료기기의 일부가 되지 않고 이러한 목적을 수행하는 하나 이상의 의료 목적을 위해 사용되도록 의도된 소프트웨어"로 정의하고 있다. 소프트웨어 시스템이 IoT, AI/ML, 플랫폼 등의 디지털 융합 기술의 적용으로 더 복잡해짐에 따라, 기기들은 버그 및 오류에 더 취약하게 된다. 개발 프로세스, 사용자의 기기 사용, 업데이트 및 업그레이드는 모두 잠재적인 위해를 추가하는 요소로 간주할 수 있다. 이러한 맥락에서의 신뢰성은 허용될 수 없는 위험을 야기하지 않고 지정된 사용 환경에서 의도된 의료 기능을 일관성 있게 수행하는 소프트웨어의 능력을 의미한다.

SaMD의 경우, 신뢰성을 평가하는 것은 단순히 코드 또는 시스템의 견고성을 뿐만 아니라 임상적 신뢰성도 의미한다. 이는 소프트웨어의 결과 또는 출력이 의료 맥락에서 일관되게 정확하고 적용 가능해야 한다는 것이다. 이를 보장하기 위해서는 대상 의료기기 소프트웨어에 대한 엄격한 테스트, 검증 및 정기적인 검토가 필요하다.

Ⅱ. 신뢰성 평가기술 개발의 필요성

전통적인 신뢰성의 개념은 제품이나 부품이 소비자가 사용하는 동안 고장없이 얼마나 오랜긴간 안전하고 편리하게 사용할수 있는가를 확률로 정의하며, 이 지표로서 제품의 브랜드 이미지를 평가하는 기준을 삼는다. 주로 하드웨어 및 기계/기기 산업에서 주로 기술의 반영시점이 제품의 설계단계에 중점을 두고 있는 선진국형 지표이다. 이는 제품/서비스가 본래 추구하는 목적에 부합하는 개념으로, 주로 제품의 제조단계에 중점을 두는 지표인 품질과 비교한다면, 신뢰성은 미래의 품질에 직결된 지표이다.

전통적인 의료기기는 주로 재료 및 기계/기구와 같은 하드웨어 중점 산업이었다. 그러나 헬스케어4.0시대의 환경변화를 고려한다면, 의료기기 특히, 소프트웨어 중심의 신뢰성에 대해서는 전통적 신뢰성 정의와 비교하여 조작적 정의가 필요하다. 이는 신뢰성 평가에 대한 전통적인 접근 방식에서 높은 복잡성, 지속적인 업데이트, AI/ML 등의 소프트웨어의 고유한 특성을 반영하는 새로운 프레임워크 및 방법론에 대한 필요성과 함께 제품을 이용하는 현장수요자의 요구사항을 고려하여 개발하기 때문이다. 이를 위해서는 개발된 신뢰성 평가 기술이 기술적으로 사용자의 요구사항을 만족하고, 제조 기업의 제품 신뢰성 확보에 기여할 수 있는지 검증하기 위한 소프트웨어 기술 전문가, 의료 전문가, 표준 및 기술평가 전문가 등이 참여하는 다학제적 협력 접근 방식을 필요로 한다. 이러한 노력의 일환으로, 의료산업의 선진국을 중심으로 SaMD 규제 프레임워크 개발에 집중하고 있다.

미국에서는 정부와 FDA에서 SaMD 특화 법규를 활발히 개발하고 있다. 특히 FDA는 소프트웨어 사전 인증(Pre-Cert) 프로그램 시험 도입을 위시로한 디지털 헬스 혁신 실행 계획을 2017년 발표한 바 있다. 사전 인증 프로그램은 빠르고 빈번하게 업데이트될 수 있는 SaMD 제품 자체보다는 소프트웨어 개발자와 제품 전주기 관리 프로세스를 평가하는 데 초점을 맞춰, 소프트웨어 신뢰성과 직결되는 품질 및 조직 우수성 문화를 강조하는 내용이 포함되어 있다. 사전 인증 프로그램 외에도 FDA의 접근 방식은 규제 자원의 우선 순위를 결정하기 위하여 SaMD의 위험 기반 분류도 포함해 잠재적 위험성이 높은 장치가 보다 엄격한 신뢰성 검사를 받도록 규정한다.

EU에서 SaMD 규제는 2021년 5월에 발효된 의료기기 규정(MDR) 2017/745을 통해 이루어진다. 이는 기존의 의료기기 지침(MDD)를 대체해 의료기기의 정의를 확장하여 SaMD를 포함한 의료기기 소프트웨어에 대한 특정 규제를 갖는다. 신뢰성 측면에서 EU MDR은 소프트웨어 라이프사이클 전반에 걸쳐 신뢰성을 평가하고 보장하기 위한 임상 시험, 위험 관리 및 시판 후 감시에 중점을 두고 있다. 이 새로운 규제는 소프트웨어의 잦은 변동에 대한 추적성을 향상시키고 시판 후 감시에 도움이 되는 의료기기 표준코드(UDI) 시스템을 구축하여 SaMD의 신뢰성을 보장하고 있다. 제조업체는 또한 소프트웨어의 견고성과 신뢰성을 입증하는 상세한 기술 문서를 제공해야 한다.

대한민국은 SaMD의 광범위한 사용을 포함하여, 국제사회에서 SaMD 규제를 채택하고 통합하는 데 있어서 선구적인 역할을 해오고 있다. 식약처는 특히 혁신의료기기 통합심사, 신의료기술 평가 등의 제도를 도입하여 제품의 개발 과정과 성능을 효과적으로 검증하고, 지속적으로 모

니터링함으로써 첨단 의료 기술에 대한 신뢰성을 확보하고, 국내 의료제품의 확장과 해외 진출을 돕기 위해 노력하고 있다.

이러한 노력에도 불구하고, SaMD 신뢰성을 평가하기 위한 보다 구체적이고 세계적으로 인정받는 표준에 대한 긴급한 필요성이 남아 있다. 이러한 표준은 SaMD의 맥락에서 신뢰성이 무엇을 의미하는지에 대한 정의를 통합하고, 소프트웨어 품질의 허용 수준에 대한 기준을 제안하며, 신뢰성을 일관성 있게 평가하기 위한 방법론을 제시할 수 있다. 이는 여러 지역에 걸친 규제 프로세스를 간소화할 뿐만 아니라 소프트웨어가 개발되었거나 배포된 곳에 관계없이 전 세계 환자가 SaMD의 발전을 신뢰하고 이익을 얻을 수 있도록 보장할 수 있을 것이다.

SaMD 발전 가능성은 더없이 유망하지만, 환자의 안전과 건강 결과에 직접적인 영향을 미칠 수 있는 신뢰성을 확보하고 보장하는 데 전례 없는 도전을 받고 있다. 따라서 SaMD에 대한 효과적인 신뢰성 평가 전략을 개발하는 것은 필요할 뿐만 아니라 시급하다. 이 분야가 빠르게 확장됨에 따라 엄격하고 강력한 신뢰성 평가 기술 및 전략의 필요성은 더욱 중요해질 것이다.

이러한 상황에서, 기관은 범부처 사업 연계를 통한 신뢰성 평가기술 개발 및 관리 프로세스 적용 시범 사업을 통해 국내 의료기기 업체가 국제적 수준의 신뢰성 확보를 할 수 있도록 돕고, 역량을 강화할 수 있도록 하고자 한다. 신뢰성 관리 프로세스는 사전분석, 사전평가, 결과보완, 검증평가, 품질경영시스템 확립, 공인성적서 발급, 사후관리를 포함한 7단계로 이루어져 있으며 각 단계별 특화 전문가들이 SaMD를 포함한 국산 의료기기의 신뢰성 확보를 지원할 뿐만 아니라 프로세스 종료 후에도 지속적으로 국내 기업이 확보된 신뢰성을 유지할 수 있도록 지원하는데 그 목적을 두고 있다.

III. 신뢰성 평가 사업구조

1. 사전 분석단계

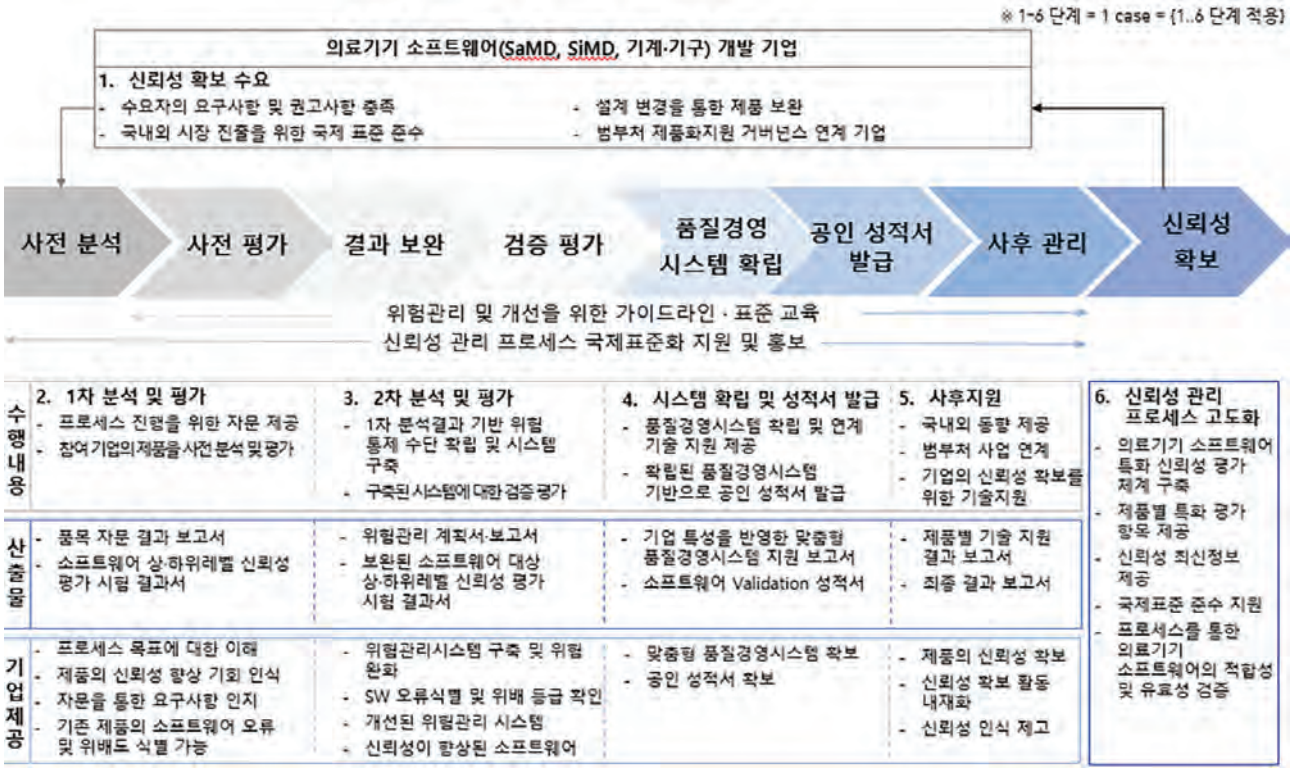
1단계인 사전 분석 단계는 기업의 신뢰성 확보 수요 및 목적을 판단하여 적합한 평가 방식과 일정을 수립하는 것을 목적으로 한다. 이 단계에서는 신뢰성 관리 프로세스에 참여하기 위한 기업의 현황 및 환경을 파악하고, 기업이 의도한 목적과 방향성을 확고하게 정립할 수 있도록 품질 관리 및 임상 환경의 전문가로 구성된 자문위원단의 자문받을 수 있다. 이를 통해 제품이 국제 표준 컴플라이언스와 임상환경의 요구사항을 만족하는 전략을 조속히 도출하여 사전 평가 단계로 진입한다.

2. 사전 평가 단계

2단계인 사전 평가 단계는 신뢰성 확보가 필요한 제품의 현황을 파악하기 위한 목적으로 수행한다. 평가 대상 의료기기의 특성을 분석하여 평가 항목을 선정하고, 앞서 정립된 목표를 달성하기 위한 평가 기준과 방법을 구체화한다. 국제 표준의 요구사항을 충족하는 코드 기반의 정적, 동적 분석 방식의 하위레벨 신뢰성 평가와 성능 및 기능을 기반으로 한 상위레벨 신뢰성 평가 수행을 통해 기업의 상황과 대상 특성에 적합한 맞춤형 평가를 제공할 수 있다. 또한, 보안, 특수환경 등을 이유로 별도의 시험장소가 필요한 경우, 개발환경과 동일한 컴파일 환경을 구축할 수 있는 이동형 장비가 포함되어 있다. 사전 평가 단계의 결과보고서를 통해 기업은 제품의 현황을 확인, 신뢰성을 저해하는 위해요소와 위험을 분석하고 개선하기 위한 구체적인 작업을 개시할 수 있으며, 이는 다음의 결과 보완 단계에서 진행된다.

3. 결과 보완 단계

3단계인 결과 보완 단계는 사전평가의 결과보고서를 기반으로 구체적인 잠재적 위험 분석을 통해 위험통제수단을 개선하고 이를 문서화하여 기업이 자체적으로 제품의 신뢰성을 유지하고 관리할 수 있도록 하는데 목적으로 한다. 국내 기업의 의료기기 인허가 신청 시 위험관리에 필요한 요구사항을 충족시키기 위해 복잡한 규정 숙지와 개념이해가 필요하며 기업이 실제 사업 환경에 적용하는데 어려움이 따르고 있다. 따라서 해당 단계에서는 의료기기 위험관리 시스템이 ISO 14971-의료기기 위험관리 국제표준에 따라 위험 및 품질관리 시스템을 구축하고 유지보수하도록 서비스를 제공한다.



의료기기 신뢰성 평가기술 개발 및 시범 적용 아키텍쳐

4. 검증 평가 단계

4단계인 검증 평가 단계는 결과 보완 단계에서 수립한 위험관리통제수단의 적합성을 검증하고, 실제 소프트웨어의 결함과 위해요소가 감소하였는지 평가를 수행한다. 이는 2단계에서 수행한 평가와 동일한 항목으로 진행되는 것이 원칙이다. 이 단계에서 평가 기준을 달성하거나 위험요소의 통제가 되었다고 판단되는 제품은 품질경영시스템 확립 단계로 나아가 국제규격을 준수하는 품질관리 방법을 수립하게 된다. 기업의 요구조건 및 평가기준을 충족할 때까지 3~4단계는 반복될 수 있다.

5. 품질시스템 확립 단계

5단계인 품질시스템 확립 단계는 ISO 13485-의료기기 품질관리 시스템 요구사항 표준에 기반한 내부감사를 통해 제품의 신뢰성이 프로세스 안에서 구현, 유지, 감시되고 있는지 확인하고 이를 공인성적서로 인증받기 위한 문서화 절차이다.

6. 공인성적서 발급 단계

6단계인 공인성적서 발급 단계는 앞서 수행된 작업의 문서화를 통해 기업이 IEC 60601-1-의료기기 일반 요구사항 표준, IEC 62304-의료기기 소프트웨어 일반 요구사항 표준, 전기 · 기계적 안전에 관한 공통기준 규격을 준수하고 있음을 인증하고, 이를 성적서 형태로 발행하여 외부 평가 및 인허가 단계에서 제품의 신뢰성 확보에 대한 근거로 사용할 수 있도록 하고자 한다.

7. 사후 관리 단계

마지막 7단계인 사후 관리 단계는 앞서 진행된 단계별 수행사항 및 결과를 종합하여 작성하는 최종 결과 보고서를 통해 기업에게 프로세스 내 이력과 수행사항, 결과, 향후 추진 방향성을 일목요연하게 요약하여 제공하며, 프로세스 종료 후에도 기업이 자체적으로 제품의 신뢰성을 확보하고 유지할 수 있도록 관련 기술 및 타 범부처 사업 연계를 지원한다.

신뢰성 관리 프로세스 참여기업은 개발 환경 및 목표를 수립하고, 적합한 평가 항목 대상 신뢰성 평가 및 보완 절차를 수행한다. 그리고 축적된 결과를 기반으로 제품의 위험 및 품질 관리 시스템을 고도화하며, 국제 규격이 요구하는 기준을 충족했음을 인증받아 의료기기 품질 관리 역량을 증진한다. 기관은 신뢰성 평가 기술을 표준화하고, 프로세스를 고도화하기 위한 자체적인 피드백 절차를 두고 있다. 개선된 신뢰성 관리 프로세스를 통해서 국제적 규제 흐름을 반영한 의료기기 제품별, 품목별 특화 시험 항목을 포함한 가이드라인을 국내 기업이 활용할 수 있을 것이라고 기대한다.

IV. 전망과 결론

앞서 제시된 의료기기 신뢰성 관리 프로세스는 기업이 제품의 신뢰성을 확보하고 국제 표준에 부합하는 제품을 개발하도록 돕는 체계적인 접근법을 제공하고자 한다. 이는 총 7단계로 구성되며, 각 단계는 이전 단계의 결과를 토대로 기업의 특성 및 제품의 특징에 맞는 신뢰성 평가 및 관리 방안을 제시한다. 이를 통해 기업은 신뢰성 평가의 전체 과정을 이해하고 이를 통해 제품의 신뢰성 향상에 필요한 핵심 요소를 파악하게 된다. 이는 기업의 품질 경영 시스템을 고도화하고 국제적 규제 흐름에 부합하는 제품을 제작하도록 도움을 줄 수 있다.

결과적으로 기업은 자체적인 신뢰성 확보 능력을 강화하고, 이를 국제적인 규정 및 기준에 맞게 인증받음으로써 경쟁력을 높일 수 있다. 이는 의료기기 산업 전반의 품질 수준을 향상시키고, 더 나아가 환자의 안전에 기여할 수 있다. 또한, 빠르게 변화하는 시장에 대응하기 위해 신뢰성 관리 프로세스는 분야별 전문가들의 다양한 피드백 및 지속적인 프로세스 개선으로 기업의 의료기기 품질 관리 능력 및 시장 경쟁력을 증진한다. 이는 국내 의료기기 산업의 발전에 기여하고, 더 나아가 국민의 생명과 건강을 보호하는 데 중요한 역할을 할 것으로 기대된다.

참 고 문 헌

[1] Zanca, Federica, et al. “Regulatory Aspects of the Use of Artificial Intelligence Medical Software.” Seminars in Radiation Oncology, vol. 32, no. 4, Elsevier BV 2022

[2] Gongyuan Li, et al. “IEEE Transactions on Sustainable Computing.” IEEE Computer, vol. 56, no. 4, IEEE Computer Society 2023

[3] “The Software Precertification (Pre-Cert) Pilot Program Tailored Total Product Lifecycle Approaches and Key Findings”, FDA 2022

[4] Pai, Anusha, et al. “Quality and Reliability Studies in Software Defect Management: A Literature Review.” International Journal of Quality & Reliability Management, vol. 38, no. 10, Emerald Publishing Limited 2021

[5] Garcés, Lina, et al. “Quality Attributes and Quality Models for Ambient Assisted Living Software Systems: A Systematic Mapping.” Information & Software Technology, vol. 82, Elsevier BV 2017

[6] Ravizza, Alice, et al. “Methods for Preclinical Validation of Software as a Medical Device.” In Proceedings of the 13th International Joint Conference on Biomedical Engineering Systems and Technologies (BIOSTEC 2020) – Volume 5: HEALTHINF 2020

한태화

- 1995년 2월 경기대학교 전자계산학과 학사
- 1998년 2월 경기대학교 전자계산학과 이학석사
- 2005년 2월 경기대학교 전자계산학과 이학박사
- 2011년 2월 아주대학교 의과대학 의학박사(수료)
- 2006년 3월 ~ 2010년 11월 아주대학교의료원 연구강사
- 2010년 12월 ~ 2012년 10월 한국생산기술연구원
- 2013년 2월 ~ 2015년 2월 전자부품연구원
- 2015년 3월 ~ 현재 연세대학교의료원 연구부교수
- 2017년 IEC SyCAAL 국내의장
- 2022년 ISO/IEC/JTC1/SC43 국내의장

〈관심 분야〉
Health IT application, 디지털헬스 표준화, 의료정보/의료기기 표준화

김영모

- 1982년 2월 부산대학교 전기기계공학과 학사
- 1984년 2월 KAIST 전기전자공학과 석사
- 1989년 2월 KAIST 전기전자공학과 박사
- 1989년 1월 ~ 2011년 2월 메디슨 창립멤버/기획조정실장
- 2011년 6월 ~ 2013년 8월 리스템 연구소장
- 2013년 9월 ~ 현재 건양대학교 의공학과 교수

〈관심 분야〉
의료기기 표준 (IEC/TC62-SCA) 및 규제(RA), 4차산업혁명 및 인공지능, 엑스레이 장치, 초음파진단기

김태형

- 1999년 2월 고려대학교 법과대학 법학과 졸업
- 1998년 11월 ~ 2010년 6월 삼성메디슨(주) 전략영업팀장, ODM 팀장, 해외법인장
- 2011년 3월 ~ 2020년 7월 한국디지털병원 수출조합 창립멤버겸 전무이사
- 2018년 3월 ~ 2019년 2월 연세대학교 보건대학원 국제보건 전공 객원교수
- 2020년 7월 ~ 현재 범부처전주기의료기기연구개발사업단 융합2본부장
- 2022년 8월 ~ 현재 한국보건산업진흥원 의료기기전문가 자문위원회 위원
- 2022년 11월 ~ 현재 감염병R&D사업단 감염병의료안전강화 수요실증 연계위원회 위원
- 2023년 6월 ~ 현재 식품의약품안전처 식품 · 의약품 안전기술위원회 위원

〈관심 분야〉
의료기기 R&D 및 수출산업화, SaMD, 의료기기 규제과학, 디지털병원, 의료 ODA

THE INSTITUTE OF ELECTRONICS AND INFORMATION ENGINEERS

논문지 논문목차

전자공학회 논문지 제 60권 8호 발행

통신 분야

[통신]

• UAV 지원 Massive MIMO 시스템에서 하이브리드 빔포밍을 이용한 3D 빔 추적 알고리즘
신승석, 심윤아, 조지훈, 문상미, 황인태

컴퓨터 분야

[인공지능 및 보안]

• 이미지 채널 변환 방식을 통한 위변조 번호판 분류 모델을 탑재한 주차 관제 시스템
신준혁, 이지영, 한서우

인공지능 신호처리 분야

[영상 신호처리]

• 모바일 백본을 적용한 CNN 기반 영상 정합 딥러닝 네트워크별 성능 및 한계 분석 연구
박인호, 이현재, 안우현, 김국병, 김영광

[영상 이해]

• 양자화 후 학습에서의 레이어에 적응적인 그래디언트 클리핑
박지훈, 송병철

시스템 및 제어 분야

[회로 및 시스템]

• 출력 전류 변화의 선형화를 위한 전류 보상 회로를 적용한 저위상 오차 가변 이득 증폭기
임소미, 이인영

• 복합항법장치 보정항법을 위한 가시선 데이터링크 기반 무인항공기 위치 측정 기술
최재원, 신동훈, 조현종

[의용전자 및 생체공학]

• EEG 신호의 확장된 공분산 행렬을 이용한 표적 영상 탐지
이기배, 고건혁, 이종현

산업전자 분야

[신호처리 및 시스템]

• 제로 에너지 건축물 적용을 위한 PV 모듈의 동작 특성 연구
강병복, 윤중현

국내외학술행사안내

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

〉〉2023년 9월

일 자	학술대회명	개최장소	홈페이지/연락처
09.01. - 09.03.	2023 International Aegean Conference on Electrical Machines and Power Electronics (ACEMP) & 2023 International Conference on Optimization of Electrical and Electronic Equipment (OPTIM)	Cesme, Turkey	http://acemp.metu.edu.tr/
09.01. - 09.02.	2023 International Conference on Network, Multimedia and Information Technology (NMITCON)	Bengaluru, India	https://www.nmit.ac.in/nmitcon.php
09.01. - 09.03.	2023 1st International Conference on Circuits, Power and Intelligent Systems (CCPIS)	Bhubaneswar, India	https://ccpis.in/
09.03. - 09.04.	2023 IEEE International Conference on Marine Artificial Intelligence and Law (ICMAIL)	Taipei, Taiwan	http://www.icmail.asia/
09.03. - 09.05.	2023 International Conference on Artificial Intelligence Science and Applications in Industry and Society (CAISAIS)	Galala, Egypt	https://sites.google.com/view/caisa1/home
09.03. - 09.05.	2023 IEEE 13th International Conference on Consumer Electronics - Berlin (ICCE-Berlin)	Berlin, Germany	http://www.icce-berlin.org/
09.04. - 09.06.	2023 International Conference on Smart Energy Systems and Technologies (SEST)	Mugla, Turkey	http://www.sest2023.org/
09.04. - 09.08.	2023 International Symposium on Electromagnetic Compatibility – EMC Europe	Krakow, Poland	https://emceurope2023.org/
09.04. - 09.06.	2023 IEEE International Conference on RFID Technology and Applications (RFID-TA)	Aveiro, Portugal	https://2023.ieee-rfid-ta.org/
09.04. - 09.07.	2023 IEEE International Mediterranean Conference on Communications and Networking (MeditCom)	Dubrovnik, Croatia	https://meditcom2023.ieee-meditcom.org/
09.04. - 09.05.	2023 Conference on Sustainable Energy Supply and Energy Storage Systems (NEIS)	Hamburg, Germany	http://www.neis-conference.com/
09.04. - 09.06.	2023 IEEE 30th Symposium on Computer Arithmetic (ARITH)	Portland, Oregon, USA	https://arith2023.arithsymposium.org/
09.04. - 09.08.	2023 International Symposium on Topics in Coding (ISTC)	Brest, France	http://istc2023.org/
09.04. - 09.05.	2023 IEEE 31st International Requirements Engineering Conference Workshops (REW)	Hannover, Germany	https://conf.researchr.org/home/RE-2023/
09.05. - 09.08.	2023 IEEE 36th International System-on-Chip Conference (SOCC)	Santa Clara, California, USA	http://www.ieee-socc.org/
09.05. - 09.08.	2023 IEEE 34th Annual International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications (PIMRC)	Toronto, Ontario, Canada	https://pimrc2023.ieee-pimrc.org/
09.05. - 09.08.	2023 IEEE 8th Optoelectronics Global Conference (OGC)	Shenzhen, China	http://www.ipsogc.org/
09.05. - 09.08.	2023 IEEE International Ultrasonics Symposium (IUS)	Montreal, Quebec, Canada	https://2020.ieee-ius.org/
09.05. - 09.07.	2023 Immersive and 3D Audio: from Architecture to Automotive (I3DA)	Bologna, Italy	http://www.i3da2023.org/

일 자	학술대회명	개최장소	홈페이지/연락처
09.05. - 09.07.	2023 IEEE 2nd National Biomedical Engineering Conference (NBEC)	Melaka, Malaysia	https://nbec-conference.com/
09.06. - 09.08.	2023 IEEE Region 10 Symposium (TENSYMP)	Canberra, Australia	https://tensymp2023.org/
09.06. - 09.08.	2023 IEEE International Conference on Wireless for Space and Extreme Environments (WiSEE)	Aveiro, Portugal	https://attend.ieee.org/wisee-2023/
09.06. - 09.07.	2023 10th International Conference on ICT for Smart Society (ICISS)	Bandung, Indonesia	https://iciss.goesmart.id/
09.06. - 09.08.	2023 16th International Conference on Signal Processing and Communication System (ICSPCS)	Bydgoszcz, Poland	http://icspcs.io.pbs.edu.pl/
09.06. - 09.08.	2023 International Conference on Applied Electronics (AE)	Pilsen, Czech Republic	http://www.appel.zcu.cz/
09.07. - 09.09.	2023 8th IEEE History of Electrotechnology Conference (HISTELCON)	Florence, Italy	https://2023.ieee-histelcon.org/
09.07. - 09.11.	2023 XXXIII International Scientific Symposium Metrology and Metrology Assurance (MMA)	Sozopol, Bulgaria	https://metrology-bg.org/en/home/
09.07. - 09.08.	2023 IEEE Fifth International Conference on Advances in Electronics, Computers and Communications (ICAECC)	Bengaluru, India	https://www1.reva.edu.in/icaecc-2023/
09.08. - 09.09.	2023 3rd International Conference on Innovative Sustainable Computational Technologies (CISCT)	Dehradun, India	https://cisct2023.geu.ac.in/
09.08. - 09.09.	2023 IEEE International Conference on Public Key Infrastructure and its Applications (PKIA)	Bangalore, India	http://pkiindia.in/pkia/
09.09. - 09.11.	2023 Joint Conference on 14th France-Japan/12th Europe-Asia Congress on Mechatronics(Mechatronics)/9th Asia International Symposium on Mechatronics (AISM)	Yokohama, Japan	https://mecatro-aism2023.web.app/
09.09.	2023 IEEE International Conference on Agrosystem Engineering, Technology & Applications (AGRETA)	Shah Alam, Malaysia	https://www.agreta.org/
09.10. - 09.16.	2023 International Russian Automation Conference (RusAutoCon)	Sochi, Russia	https://rusautocon.org/index-eng.html
09.10. - 09.13.	2023 ACM/IEEE 5th Workshop on Machine Learning for CAD (MLCAD)	Snowbird, Utah, USA	https://mlcad-workshop.org/
09.10. - 09.13.	2023 11th International Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction (ACII)	Cambridge, Massachusetts, USA	https://acii-conf.net/
09.10. - 09.13.	2023 11th International Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction Workshops and Demos (ACIIW)	Cambridge, Massachusetts, USA	https://acii-conf.net/
09.11. - 09.14.	2023 24th European Microelectronics and Packaging Conference & Exhibition (EMPC)	Cambridge, United Kingdom	http://www.empc2023.org/
09.11. - 09.13.	2023 IEEE MTT-S International Microwave Biomedical Conference (IMBioC)	Leuven, Belgium	http://imbioc-ieee.org/
09.11. - 09.16.	2023 Seventeenth International Congress on Artificial Materials for Novel Wave Phenomena (Metamaterials)	Chania, Greece	http://congress.metamorphose-vi.org/
09.11. - 09.14.	2023 11th European Workshop on Visual Information Processing (EUVIP)	Gjovik, Norway	http://www.euvip2023.org/
09.11. - 09.14.	2023 20th Annual IEEE International Conference on Sensing, Communication, and Networking (SECON)	Madrid, Spain	https://secon2023.ieee-secon.org/
09.11. - 09.14.	2023 IEEE IAS Petroleum and Chemical Industry Technical Conference (PCIC)	New Orleans, Louisiana, USA	http://ieeepcic.com/
09.11. - 09.13.	2023 International Symposium ELMAR	Zadar, Croatia	https://www.elmar-zadar.org/2023/
09.11. - 09.14.	ESSDERC 2023 - IEEE 53rd European Solid-State Device Research Conference (ESSDERC)	Lisbon, Portugal	https://www.esscirc-essderc2023.org/
09.11. - 09.14.	ESSCIRC 2023- IEEE 49th European Solid State Circuits Conference (ESSCIRC)	Lisbon, Portugal	https://www.esscirc-essderc2023.org/

일 자	학술대회명	개최장소	홈페이지/연락처
09.11. - 09.13.	2023 IEEE XXVIII International Seminar/Workshop on Direct and Inverse Problems of Electromagnetic and Acoustic Wave Theory (DIPED)	Tbilisi, Georgia	https://www.ewh.ieee.org/soc/cpmt/ukraine/
09.11. - 09.13.	2023 IEEE Research and Applications of Photonics in Defense Conference (RAPID)	Miramar Beach, Florida, USA	https://ieee-rapid.org/
09.12. - 09.13.	2023 Sensor Signal Processing for Defence Conference (SSPD)	Edinburgh, United Kingdom	http://sspd.eng.ed.ac.uk/
09.12. - 09.15.	2023 IEEE 28th International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA)	Sinaia, Romania	https://2023.ieee-etfa.org/
09.12. - 09.14.	2023 IEEE International Conference on Artificial Intelligence in Engineering and Technology (IICAIET)	Kota Kinabalu, Malaysia	http://iicaiet.ieeesabah.org/
09.13. - 09.15.	2023 IEEE International Symposium on Technology and Society (ISTAS)	Swansea, United Kingdom	https://attend.ieee.org/istas-2023/
09.13. - 09.14.	2023 First International Conference on Research in Engineering Advancement and Technology (ICREAT)	Erbil, Iraq	https://lfu.edu.krd/lfuit/
09.13. - 09.15.	2023 XXXII International Scientific Conference Electronics (ET)	Sozopol, Bulgaria	http://e-university.tu-sofia.bg/e-conf/?konf=24
09.13. - 09.15.	2023 6th World Symposium on Communication Engineering (WSCE)	Thessaloniki, Greece	http://www.wsce.org/
09.13. - 09.15.	2023 8th International Conference on Computer Science and Engineering (UBMK)	Burdur, Turkey	http://ubmk.org.tr/
09.13. - 09.14.	2023 3rd International Conference on Computing and Information Technology (ICCIT)	Tabuk, Saudi Arabia	http://ut-iccit.org/ICCIT/
09.14. - 09.16.	2023 6th International Conference on Contemporary Computing and Informatics (IC3I)	Gautam Buddha Nagar, India	https://amity.edu/ic3i2023/
09.14. - 09.15.	2023 International Conference on Electrical and Information Technology (IEIT)	Event Format: Virtual	https://ieit.polinema.ac.id/
09.14. - 09.15.	2023 International Conference on Sustainable Emerging Innovations in Engineering and Technology (ICSEIET)	Ghaziabad, India	http://icseiet.abes.ac.in/
09.14. - 09.15.	2023 Integrated Systems in Medical Technologies (ISMT)	Erlangen, Germany	http://www.faps.fau.de/ismt/
09.15. - 09.17.	2023 IEEE 7th Information Technology and Mechatronics Engineering Conference (ITOEC)	Chongqing, China	http://www.itoec.org/
09.15. - 09.17.	2023 2nd International Conference on Artificial Intelligence and Computer Information Technology (AICIT)	Yichang, China	http://www.2023aicit.com/
09.15. - 09.17.	2023 5th International Conference on Robotics and Computer Vision (ICRCV)	Nanjing, China	http://www.icrcv.org/index.html
09.15. - 09.16.	2023 International Conference on Quantum Technologies, Communications, Computing, Hardware and Embedded Systems Security (iQ-CCHESS)	KOTTAYAM, India	http://iqcchess23.iiitkottayam.ac.in/
09.16. - 09.17.	2023 IEEE International Conference on Artificial Intelligence, Blockchain, and Internet of Things (AIBThings)	Mount Pleasant, Michigan, USA	http://aibthings.com/
09.16. - 09.18.	2023 IEEE 8th International Conference on Smart Cloud (SmartCloud)	Tokyo, Japan	http://cloud-conf.net/smartcloud/2023/?gexsnu=69d0m
09.16. - 09.17.	2023 International Seminar on Application for Technology of Information and Communication (iSemantic)	Semarang, Indonesia	http://isemantic.dinus.ac.id/2023/
09.16. - 09.19.	2023 15th Electrical Engineering Faculty Conference (BulEF)	Varna, Bulgaria	http://ef-conference.tu-sofia.bg/
09.17. - 09.20.	2023 IEEE 33rd International Workshop on Machine Learning for Signal Processing (MLSP)	Rome, Italy	https://2023.ieeemlsp.org/
09.17. - 09.20.	2023 18th Conference on Computer Science and Intelligence Systems (FedCSIS)	Warsaw, Poland	http://www.fedcsis.org/
09.17. - 09.22.	2023 48th International Conference on Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves (IRMMW-THz)	Montreal, Quebec, Canada	http://www.irmmw-thz2023.org/

일 자	학술대회명	개최장소	홈페이지/연락처
09.17. - 09.22.	2023 International Conference on Hardware/Software Codesign and System Synthesis (CODES+ISSS)	Hamburg, Germany	https://esweek.org/codes-isss/
09.17. - 09.22.	2023 International Conference on Embedded Software (EMSOFT)	Hamburg, Germany	https://esweek.org/emsoft/
09.17. - 09.22.	2023 International Conference on Compilers, Architecture, and Synthesis for Embedded Systems (CASES)	Hamburg, Germany	https://esweek.org/cases/
09.17. - 09.22.	2023 IEEE International Conference on Quantum Computing and Engineering (QCE)	Bellevue, Washington, USA	https://qce.quantum.ieee.org/2023/
09.17. - 09.20.	2023 IEEE International Workshop on Sport, Technology and Research (STAR)	Cavalese - Trento, Italy	https://event.unitn.it/ieee-star2023/
09.17. - 09.22.	2023 Embedded Systems Week (ESWeek)	Hamburg, Germany	https://esweek.org/
09.18. - 09.19.	2023 18th European Microwave Integrated Circuits Conference (EuMIC)	Berlin, Germany	https://www.eumweek.com/conferences/eumic.html
09.18. - 09.20.	2023 International Scientific Conference on Computer Science (COMSCI)	Sozopol, Bulgaria	http://e-university.tu-sofia.bg/e-conf/?konf=200
09.18. - 09.20.	2023 International Conference on Intelligent Metaverse Technologies & Applications (iMETA)	Tartu, Estonia	https://imeta-conference.org/
09.18. - 09.20.	2023 Eighth International Conference on Fog and Mobile Edge Computing (FMEC)	Tartu, Estonia	https://emergingtechnet.org/FMEC2023/index.php
09.18. - 09.22.	2023 IEEE International Symposium on Precision Clock Synchronization for Measurement, Control, and Communication (ISPCS)	London, United Kingdom	http://2023.ispcs.org/
09.18. - 09.22.	2023 IEEE 19th International Symposium on Electrets (ISE)	Linz, Austria	https://www.jku.at/en/institute-of-experimental-physics/soft-matter-physics/conferences/ise19/about-ise/
09.18. - 09.22.	2023 International Conference on Numerical Simulation of Optoelectronic Devices (NUSOD)	Turin, Italy	https://www.nusod.net/
09.18. - 09.19.	2023 International Symposium on Image and Signal Processing and Analysis (ISPA)	Rome, Italy	https://www.isispa.org/
09.19. - 09.20.	2023 Al Kadhum Third International Conference for Modern Applications of Information and Communications Technology (MAICT)	Baghdad, Iraq	http://alkadhum-col.edu.iq/MAICT/
09.19. - 09.21.	2023 53rd European Microwave Conference (EuMC)	Berlin, Germany	https://www.eumweek.com/conferences/eumc.html
09.19. - 09.20.	2023 DGON Inertial Sensors and Systems (ISS)	Braunschweig, Germany	http://iss.iff.ing.tu-bs.de/
09.20. - 09.22.	2023 IEEE AFRICON	Nairobi, Kenya	https://2023.ieee-africon.org/
09.20. - 09.22.	2023 20th European Radar Conference (EuRAD)	Berlin, Germany	https://www.eumweek.com/conferences/eurad.html
09.20. - 09.22.	2023 4th International Conference on Smart Electronics and Communication (ICOSEC)	Event Format: Virtual	http://icsec.in/2023/
09.20. - 09.22.	2023 International Conference of the Biometrics Special Interest Group (BIOSIG)	Darmstadt, Germany	http://biosig.de/
09.20. - 09.23.	2023 International Conference on Innovations in Intelligent Systems and Applications (INISTA)	Hammamet, Tunisia	https://conferences.sigappfr.org/inista2023/
09.20. - 09.22.	2023 SAR in Big Data Era (BIGSARDATA)	Beijing, China	https://conferences.sigappfr.org/inista2023/
09.20. - 09.22.	2023 Signal Processing: Algorithms, Architectures, Arrangements, and Applications (SPA)	Poznan, Poland	http://spaconference.org.pl/
09.20. - 09.21.	2023 10th International Conference on Electrical Engineering, Computer Science and Informatics (EECSI)	Event Format: Virtual	http://eecsi.org/2023/
09.20. - 09.22.	2023 13th International Workshop on Resilient Networks Design and Modeling (RNDM)	Hamburg, Germany	http://www.rndm.pl/2023/

일 자	학술대회명	개최장소	홈페이지/연락처
09.21. - 09.22.	2023 International Conference on Power System Technology (PowerCon)	Jinan, China	http://powercon2023.csee.org.cn/
09.21. - 09.23.	2023 International Conference on Software, Telecommunications and Computer Networks (SoftCOM)	Split, Croatia	http://softcom2023.fesb.unist.hr/
09.21.	2023 IEEE Women in Technology Conference (WINTECHCON)	Bangalore, India	http://www.wintechcon.com/
09.21. - 09.23.	2023 International Conference on Emerging Techniques in Computational Intelligence (ICETCI)	Hyderabad, India	https://www.ietcint.com/
09.21. - 09.22.	2023 21st ACM-IEEE International Symposium on Formal Methods and Models for System Design (MEMOCODE)	Hamburg, Germany	https://esweek.org/memocode/
09.21. - 09.23.	2023 13th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT)	Wroc□aw, Poland	http://acit.wunu.edu.ua/
09.21. - 09.23.	2023 V International Conference on Control in Technical Systems (CTS)	Saint Petersburg, Russia	http://www.ieee.spb.ru/
09.22. - 09.24.	2023 IEEE Global Conference on Computing, Power and Communication Technologies (GlobConPT)	New Delhi, India	https://www.globconpt.org/
09.22. - 09.24.	2023 CAA Symposium on Fault Detection, Supervision and Safety for Technical Processes (SAFEPROCESS)	Yibin, China	http://fdd2023.aconf.org/en-us/index.html
09.22. - 09.23.	2023 14th IEEE International Conference on Cognitive Infocommunications (CogInfoCom)	Budapest, Hungary	http://scitope.com/coginfocom23/
09.22. - 09.24.	2023 IEEE 3rd International Conference on Computer Systems (ICCS)	Qingdao, China	http://www.iccs.net/
09.22. - 09.25.	2023 IEEE East-West Design & Test Symposium (EWDTS)	Event Format: Virtual	https://conf.ewdtest.com/
09.22. - 09.24.	2023 9th International Conference on Hydraulic and Civil Engineering & Smart Water Conservancy and Safety Engineering Forum (ICHCE/SWCSE)	Nanjing, China	http://www.ichce.org/
09.22. - 09.23.	2023 International Conference on Multidisciplinary Research in Technology and Management (MRTM)	Bengaluru, India	http://newhorizonindia.edu/ieeenhceconferencemrtm23/
09.23. - 09.25.	2023 IEEE 6th International Conference on Information Systems and Computer Aided Education (ICISCAE)	Dalian, China	http://www.iciscae.org/
09.23. - 09.25.	2023 6th International Conference on Information Communication and Signal Processing (ICICSP)	Xi'an, China	http://www.icsp.org/
09.23.	2023 IEEE International Conference on Applied Electronics and Engineering (ICAEE)	Event Format: Virtual	https://sites.google.com/view/icaee2023/home?authuser=3
09.24. - 09.28.	2023 IEEE 26th International Conference on Intelligent Transportation Systems (ITSC)	Bilbao, Spain	http://2023.ieee-itsc.org/
09.24. - 09.28.	2023 International Conference on Rehabilitation Robotics (ICORR)	Singapore, Singapore	https://www.rehabweek.org/
09.24. - 09.27.	2023 IEEE International Smart Cities Conference (ISC2)	Bucharest, Romania	https://attend.ieee.org/isc-2023/
09.24. - 09.27.	2023 IEEE Canadian Conference on Electrical and Computer Engineering (CCECE)	Regina, Saskatchewan, Canada	https://ccece2023.ieee.ca/
09.24. - 09.25.	2023 4th International Scientific Conference/7th National Scientific Conference (ISC-SNC)	Kerbala, Iraq	http://ceps.uokerbala.edu.iq/wp/en/isc-snc/
09.24. - 09.27.	2023 28th Microoptics Conference (MOC)	Miyazaki, Japan	https://moc2023.com/
09.24. - 09.26.	2023 IEEE Design Methodologies Conference (DMC)	Miami, Florida, USA	https://attend.ieee.org/dmc-2023/
09.25. - 09.28.	2023 IEEE International Joint Conference on Biometrics (IJCB)	Ljubljana, Slovenia	http://ijcb2023.iapr-tc4.org/
09.25. - 09.29.	2023 IEEE International Conference on Autonomic Computing and Self-Organizing Systems (ACSOS)	Toronto, Ontario, Canada	https://acsos.github.io/
09.25. - 09.29.	2023 IEEE International Conference on Autonomic Computing and Self-Organizing Systems Companion (ACSOS-C)	Toronto, Ontario, Canada	https://acsos.github.io/

일 자	학술대회명	개최장소	홈페이지/연락처
09.25. - 09.27.	2023 IEEE 20th International Conference on Mobile Ad Hoc and Smart Systems (MASS)	Toronto, Ontario, Canada	https://cis.temple.edu/ieeemass2023/
09.25. - 09.27.	2023 International Conference on Electrical Drives and Power Electronics (EDPE)	The High Tatras, Slovakia	http://www.edpe.sk/
09.25. - 09.29.	2023 IEEE High Performance Extreme Computing Conference (HPEC)	Event Format: Virtual	http://www.ieee-hpec.org/
09.25. - 09.29.	2023 IEEE International Conference on Cloud Engineering (IC2E)	Boston, Massachusetts, USA	https://conferences.computer.org/IC2E/2023/
09.25. - 09.28.	2023 IEEE 24th International Workshop on Signal Processing Advances in Wireless Communications (SPAWC)	Shanghai, China	http://2023spawc.aconf.org/index.html
09.25. - 09.29.	2023 International Conference on Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies (IT&QM&IS)	Petrozavodsk, Russia	http://www.ieee.spb.ru/
09.25. - 09.28.	2023 13th International Conference on Indoor Positioning and Indoor Navigation (IPIN)	Nuremberg, Germany	http://ipin-conference.org/2023/
09.25. - 09.27.	2023 IEEE 30th Annual Software Technology Conference (STC)	Event Format: Virtual	https://ieee-stc.github.io/
09.25. - 09.27.	2023 IEEE Conference on AgriFood Electronics (CAFE)	Torino, Italy	https://2023.ieee-cafe.org/
09.25. - 09.26.	2023 18th International Workshop on Semantic and Social Media Adaptation & Personalization (SMAP)	Limassol, Cyprus	http://cyprusconferences.org/smap2023/
09.26. - 09.28.	2023 Signal Processing Symposium (SPSympo)	Karpacz, Poland	http://spsympo23.pwr.edu.pl/
09.26. - 09.29.	2023 International Conference on Simulation of Semiconductor Processes and Devices (SISPAD)	Kobe, Japan	https://sispad2023.jp/
09.26. - 09.27.	2023 IEEE International Conference on Sensors and Nanotechnology (SENNANO)	Putrajaya, Malaysia	https://sensors-nano.ieeemy.org/conference/
09.26. - 09.29.	2023 International Conference on Photonics in Switching and Computing (PSC)	Mantova, Italy	https://www.psc2023.org/
09.26. - 09.28.	2023 16th International Conference Management of large-scale system development (MLSD)	Event Format: Virtual	http://mlsd2023.ipu.ru/
09.27. - 09.29.	2023 24th International Conference on Applied Electromagnetics and Communications (ICECOM)	Dubrovnik, Croatia	https://www.icecom.org/
09.27. - 09.29.	2023 IEEE 13th International Workshop on Applied Measurements for Power Systems (AMPS)	Bern, Switzerland	http://amps2023.ieee-ims.org/
09.27.	2023 IEEE Around-the-Clock Around-the-Globe Magnetics Conference (AtC-AtG)	Event Format: Virtual	https://www.atc-atg.org/
09.27. - 09.29.	2023 International Workshop on Power Supply On Chip (PwrSoC)	Hannover, Germany	http://pwrsocevents.com/
09.27. - 09.29.	2023 IEEE 25th International Workshop on Multimedia Signal Processing (MMSP)	Poitiers, France	https://attend.ieee.org/mmsp-2023/home/about/
09.28. - 09.30.	2023 First International Conference on Cyber Physical Systems, Power Electronics and Electric Vehicles (ICPEEV)	Hyderabad, India	http://www.mahindrauniversity.edu.in/icpeev-2023
09.28. - 09.29.	2023 8th International Conference on Electrical, Electronics and Information Engineering (ICEEIE)	Event Format: Virtual	http://iceeie.um.ac.id/
09.29. - 10.01.	2023 Russian Workshop on Power Engineering and Automation of Metallurgy Industry: Research & Practice (PEAMI)	Magnitogorsk, Russia	http://peami.su-ieee.ru/index-eng.html
09.29. - 10.01.	2023 International Ural Conference on Electrical Power Engineering (UralCon)	Magnitogorsk, Russia	http://uralcon.su-ieee.ru/index-eng.html

〉〉2023년 10월

10.01. - 10.05.	2023 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS)	Detroit, Michigan, USA	https://ieee-iros.org/

일 자	학술대회명	개최장소	홈페이지/연락처
10.01. - 10.05.	2023 European Conference on Optical Communications (ECOC)	Glasgow, United Kingdom	https://ecoc2023.theiet.org/?utm_source=cross_promo&utm_medium=web&utm_campaign=ecoc&utm_content=ieee
10.01. - 10.06.	2023 45th Annual EOS/ESD Symposium (EOS/ESD)	Riverside, California, USA	https://www.esda.org/events/45th-annual-eosesd-symposium-and-exhibits
10.01. - 10.06.	2023 ACM/IEEE 26th International Conference on Model Driven Engineering Languages and Systems (MODELS)	Västerås, Sweden	https://conf.researchr.org/home/models-2023/
10.01. - 10.05.	2023 IEEE/AIAA 42nd Digital Avionics Systems Conference (DASC)	Barcelona, Spain	https://2023.dasconline.org/
10.01. - 10.06.	2023 IEEE/CVF International Conference on Computer Vision (ICCV)	Paris, France	https://iccv2023.thecvf.com/
10.01. - 10.03.	2023 ACM/IEEE International Conference on Model Driven Engineering Languages and Systems Companion (MODELS-C)	Västerås, Sweden	https://conf.researchr.org/home/models-2023
10.01. - 10.05.	2023 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC)	Maui, Hawaii, USA	https://ieeesmc2023.org/
10.01. - 10.03.	2023 IEEE International Symposium on Signal Processing and Information Technology (ISSPIT)	Anchorage, Alaska, USA	https://www.isspit.org/
10.01. - 10.06.	2023 IEEE International Conference on Software Maintenance and Evolution (ICSME)	Bogotá, Colombia	https://conf.researchr.org/home/icsme-2023
10.01. - 10.03.	2023 IEEE International Symposium on Workload Characterization (IISWC)	Ghent, Belgium	http://iiswc.org/iiswc2023/
10.02. - 10.06.	2023 IEEE Symposium on Visual Languages and Human-Centric Computing (VL/HCC)	Washington, District of Columbia, USA	https://conf.researchr.org/home/vlhcc-2022
10.02. - 10.05.	2023 IEEE 48th Conference on Local Computer Networks (LCN)	Daytona Beach, Florida, USA	https://www.ieeelcn.org/
10.02. - 10.03.	2023 IEEE International Conference on Intelligence and Security Informatics (ISI)	Charlotte, North Carolina, USA	https://ieee-isi.org/2023/
10.02. - 10.06.	2023 13th European Space Power Conference (ESPC)	Elche, Spain	https://atpi.eventsair.com/espc2023/
10.02. - 10.06.	2023 European Data Handling & Data Processing Conference (EDHPC)	Juan Les Pins, France	https://atpi.eventsair.com/edhpc-conference/
10.02. - 10.04.	2023 IEEE International Symposium on Defect and Fault Tolerance in VLSI and Nanotechnology Systems (DFT)	Juan-Les-Pins, France	http://www.dfts.org/
10.02. - 10.05.	2023 IEEE International Conference and Expo on Real Time Communications at IIT (RTC)	Chicago, Illinois, USA	https://www.rtc-conference.com/2023/
10.02. - 10.05.	2023 IEEE Conference on Communications and Network Security (CNS)	Orlando, Florida, USA	https://cns2023.ieee-cns.org/
10.02. - 10.06.	2023 7th International Conference on Information, Control, and Communication Technologies (ICCT)	Astrakhan, Russia	https://icct2023astrakhan.com/
10.02.	2023 IEEE 13th International Conference on System Engineering and Technology (ICSET)	Shah Alam, Malaysia	https://sites.google.com/view/icset-malaysia/home
10.02. - 10.03.	2023 IEEE 23rd International Working Conference on Source Code Analysis and Manipulation (SCAM)	Bogotá, Colombia	http://www.ieee-scam.org/2023/
10.02. - 10.03.	2023 4th International Scientific Conference of Al-Ayen University: Intelligent Systems and Applications (ISCUA:ISA)	Thi-Qar, Iraq	http://conf4.alayen.edu.iq/
10.03. - 10.05.	2023 International Conference on Cyberworlds (CW)	Sousse, Tunisia	https://cw2023.ieee.tn/
10.04. - 10.06.	2023 14th International Conference on Network of the Future (NoF)	Izmir, Turkey	https://nof.dnac.org/
10.04. - 10.05.	2023 14th International Conference on Information & Communication Technology and System (ICTS)	Surabaya, Indonesia	https://elib.its.ac.id/conf/icts/public/
10.04. - 10.06.	2023 IEEE/ACM 27th International Symposium on Distributed Simulation and Real Time Applications (DS-RT)	Singapore, Singapore	http://ds-rt.com/2023/

일 자	학술대회명	개최장소	홈페이지/연락처
10.04. - 10.06.	2023 Workshop on Microwave Theory and Technology in Wireless Communications (MTTW)	Riga, Latvia	http://mttw.rtu.lv/
10.04. - 10.06.	2023 IEEE International Workshop on Metrology for the Sea; Learning to Measure Sea Health Parameters (MetroSea)	La Valletta, Malta	https://www.metrosea.org/
10.04. - 10.06.	2023 Systems and Technologies of the Digital HealthCare (STDH)	Tashkent, Uzbekistan	http://stdh-2023.uz/
10.04. - 10.11.	2023 IEEE 68th Holm Conference on Electrical Contacts (HOLM)	Seattle, Washington, USA	https://ieee-holm.org/
10.05. - 10.06.	2023 9th International Conference on Optimization and Applications (ICOA)	AbuDhabi, United Arab Emirates	https://lct.ac.ae/en/icoa/
10.05. - 10.07.	2023 International Conference Automatics and Informatics (ICAI)	Varna, Bulgaria	http://www.icai-conf.org/
10.05. - 10.06.	2023 IEEE 64th International Scientific Conference on Information Technology and Management Science of Riga Technical University (ITMS)	Riga, Latvia	http://itms.rtu.lv/
10.05. - 10.06.	2023 IEEE Electronic Design Process Symposium (EDPS)	Sunnyvale, California, USA	https://www.ieee-edps.com/
10.05. - 10.06.	2023 International Conference on Multimedia Analysis and Pattern Recognition (MAPR)	Quy Nhon, Vietnam	https://mapr.uit.edu.vn/
10.05. - 10.06.	2023 IEEE Workshop on Power Electronics and Power Quality Applications (PEPQA)	Cali, Colombia	http://pepqa.co/
10.06. - 10.08.	2023 IEEE International Conference on Blockchain and Distributed Systems Security (ICBDS)	New Raipur, India	https://www.icbds.in/
10.06. - 10.07.	2023 International Conference on Advanced Computing Technologies and Applications (ICACTA)	Mumbai, India	https://www.djicacta.in/
10.06. - 10.08.	2023 4th IEEE Global Conference for Advancement in Technology (GCAT)	Bangalore, India	http://globeconf.org/
10.07. - 10.15.	2023 IEEE International Test Conference (ITC)	Anaheim, California, USA	http://www.itctestweek.org/
10.07. - 10.08.	2023 IEEE 5th International Conference on Cybernetics, Cognition and Machine Learning Applications (ICCCMLA)	Event Format: Virtual	https://www.intdatacon.com/
10.08. - 10.11.	2023 IEEE International Conference on Image Processing (ICIP)	Kuala Lumpur, Malaysia	https://2023.ieeeicip.org/
10.08. - 10.13.	2023 Antenna Measurement Techniques Association Symposium (AMTA)	Renton, Washington, USA	https://2023.amta.org/
10.08. - 10.12.	2023 IEEE International Integrated Reliability Workshop (IIRW)	South Lake Tahoe, California, USA	https://www.iirw.org/
10.08. - 10.11.	2023 IEEE International Conference on Image Processing Challenges (ICIPC)	Kuala Lumpur, Malaysia	https://2023.ieeeicip.org/
10.09. - 10.13.	2023 IEEE-APS Topical Conference on Antennas and Propagation in Wireless Communications (APWC)	Venice, Italy	https://www.iceaa.net/j3/
10.09. - 10.13.	2023 IEEE 19th International Conference on e-Science (e-Science)	Limassol, Cyprus	https://www.escience-conference.org/2023/
10.09. - 10.12.	2023 IEEE International Conference on Computing (ICOCO)	Langkawi, Malaysia	https://ieeecomputer.my/icoco2023/
10.09. - 10.11.	2023 IEEE International Conference on Technology and Entrepreneurship (ICTE)	Kaunas, Lithuania	https://icte.ieee-tems.org/
10.09. - 10.13.	2023 International Conference on Electromagnetics in Advanced Applications (ICEAA)	Venice, Italy	https://www.iceaa.net/j3/
10.09. - 10.10.	2023 International Conference on IT and Industrial Technologies (ICIT)	Chiniot, Pakistan	https://icit.nu.edu.pk/
10.09.	2023 Guardians Workshop (Guardians)	Event Format: Virtual	https://www.bhavi.us/BhaviHome/Symposia/202310
10.09. - 10.12.	2023 IEEE 34th International Symposium on Software Reliability Engineering (ISSRE)	Firenze, Italy	https://issre.github.io/2023/

일 자	학술대회명	개최장소	홈페이지/연락처
10.09. - 10.11.	2023 IEEE 19th International Conference on Body Sensor Networks (BSN)	Boston, Massachusetts, USA	https://bsn.embs.org/2023/
10.10. - 10.13.	2023 IEEE Seventh Ecuador Technical Chapters Meeting (ECTM)	Ambato, Ecuador	https://attend.ieee.org/etcm-2023/
10.10. - 10.13.	2023 IEEE 31st International Conference on Network Protocols (ICNP)	Reykjavik, Iceland	https://icnp23.cs.ucr.edu/
10.10. - 10.11.	2023 3rd International Conference on Emerging Smart Technologies and Applications (eSmarTA)	Taiz, Yemen	https://esmarta.yostr.org/
10.10. - 10.12.	2023 IEEE Asia Pacific Conference on Wireless and Mobile (APWiMob)	Bali, Indonesia	https://apwimobconf.org/
10.10. - 10.12.	2023 International Conference on Computer Science and Emerging Technologies (CSET)	Bangalore, India	https://set.jainuniversity.ac.in/international-conference/
10.11. - 10.13.	2023 Innovations in Intelligent Systems and Applications Conference (ASYU)	Sivas, Turkey	http://asyu.inista.org/EN/
10.11. - 10.13.	2023 IEEE 5th International Conference on Civil Aviation Safety and Information Technology (ICCASIT)	Dali, China	http://www.iccasit.org/
10.11. - 10.13.	2023 Communication and Information Technologies (KIT)	Vysoke Tatry, Slovakia	https://www.kitaos.sk/index.php?conference=kit2023&schedConf=KIT2023
10.11. - 10.13.	2023 27th International Conference on System Theory, Control and Computing (ICSTCC)	Timisoara, Romania	http://icstcc2023.cs.upt.ro/
10.11. - 10.13.	2023 International Semiconductor Conference (CAS)	Sinaia, Romania	https://www.imt.ro/cas/
10.11. - 10.13.	2023 IEEE International Conference on Space Optical Systems and Applications (ICSOS)	Vancouver, British Columbia, Canada	https://icsos2023.ieee-icsos.org/
10.11. - 10.14.	2023 14th International Conference on Information and Communication Technology Convergence (ICTC)	Jeju Island, Korea (South)	https://ictc.org/
10.11. - 10.13.	2023 7th International Conference on I-SMAC (IoT in Social, Mobile, Analytics and Cloud) (I-SMAC)	Event Format: Virtual	https://i-smac.org/ismac2023/
10.11. - 10.13.	2023 International Conference on Electromechanical and Energy Systems (SIELMEN)	Craiova, Romania	https://sielmen.ucv.ro/
10.11. - 10.13.	2023 IEEE Learning with MOOCS (LWMOOCS)	Cambridge, Massachusetts, USA	https://2023.lwmoocs-conference.org/
10.11. - 10.15.	2023 IEEE International Carnahan Conference on Security Technology (ICCST)	Pune, India	https://site.ieee.org/iccst/2023-pune-india/
10.12. - 10.15.	2023 IEEE Global Humanitarian Technology Conference (GHTC)	Radnor, Pennsylvania, USA	https://ieeeghtc.org/
10.12. - 10.14.	2023 IEEE International Conference on Artificial Intelligence & Green Energy (ICAIGE)	Sousse, Tunisia	https://icaige.recherche-scientifique.com/
10.12. - 10.15.	2023 Global Reliability and Prognostics and Health Management Conference (PHM-Hangzhou)	Hangzhou, China	https://icphm.org/
10.12. - 10.13.	2023 Seventh International Conference on Advances in Biomedical Engineering (ICABME)	Beirut, Lebanon	http://lreee.org/icabme23/
10.12. - 10.27.	2023 IEEE 9th World Forum on Internet of Things (WF-IoT)	Aveiro, Portugal	https://wfiot2023.iot.ieee.org/
10.12. - 10.14.	2023 IEEE 14th Annual Ubiquitous Computing, Electronics & Mobile Communication Conference (UEMCON)	New York, New York, USA	https://ieee-uemcon.org/
10.13. - 10.16.	2023 IEEE 15th International Conference on Advanced Infocomm Technology (ICAIT)	Hefei, China	http://www.icait.org/
10.13. - 10.14.	2023 IEEE International Conference on Distributed Computing, VLSI, Electrical Circuits and Robotics (DISCOVER)	Mangalore, India	http://www.ieee-discover.org/
10.13. - 10.15.	2023 11th International Conference on Smart Grid and Clean Energy Technologies (ICSGCE)	Kuala Lumpur, Malaysia	http://www.icsgce.org/
10.13. - 10.15.	2023 IEEE International Conference on Unmanned Systems (ICUS)	Hefei, China	http://icus.c2.org.cn/

일 자	학술대회명	개최장소	홈페이지/연락처
10.13. - 10.14.	2023 1st International Conference on Advanced Engineering and Technologies (ICONNIC)	Kediri, Indonesia	https://iconnic.unpkediri.ac.id/
10.14. - 10.18.	2023 IEEE BiCMOS and Compound Semiconductor Integrated Circuits and Technology Symposium (BCICTS)	Monterey, California, USA	https://bcicts.org/
10.14. - 10.15.	2023 IEEE Symposium on Computers & Informatics (ISCI)	Shah Alam, Malaysia	https://www.isci.asia/
10.14. - 10.17.	2023 IEEE 32nd Asian Test Symposium (ATS)	Beijing, China	https://ats2023.casconf.cn/
10.14. - 10.15.	2023 Sixth International Conference on Vocational Education and Electrical Engineering (ICVEE)	Surabaya, Indonesia	http://icvee.conference.unesa.ac.id/
10.15. - 10.18.	2023 IEEE 32nd Conference on Electrical Performance on Electronic Packaging and Systems (EPEPS)	Milpitas, California, USA	http://www.epeps.org/
10.15. - 10.19.	2023 IEEE Conference on Electrical Insulation and Dielectric Phenomena (CEIDP)	East Rutherford, New Jersey, USA	https://ceidp.org/
10.15. - 10.18.	2023 IEEE EMBS International Conference on Biomedical and Health Informatics (BHI)	Pittsburgh, Pennsylvania, USA	https://embc.embs.org/2023/
10.15. - 10.17.	2023 North American Power Symposium (NAPS)	Asheville, North Carolina, USA	https://www.wcu.edu/engage/professional-enrichment/conferences-and-community-classes/naps-2023/index.aspx
10.15. - 10.18.	2023 International Topical Meeting on Microwave Photonics (MWP)	Nanjing, China	http://mwp2023.org/
10.15. - 10.16.	2023 IEEE Visualization in Data Science (VDS)	Melbourne, Australia	https://www.visualdatascience.org/2023/index.html
10.16. - 10.20.	IECON 2023- 49th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society	Singapore, Singapore	https://www.iecon2023.org/
10.16. - 10.18.	2023 22nd International Symposium on Communications and Information Technologies (ISCIT)	Sydney, Australia	https://iscit2023.org/
10.16. - 10.18.	2023 IEEE 33rd International Conference on Microelectronics (MIEL)	Nis, Serbia	https://miel.elfak.ni.ac.rs/
10.16. - 10.18.	2023 International Conference on Engineering Management of Communication and Technology (EMCTECH)	Vienna, Austria	http://media-publisher.eu/conference-emctech/call-for-papers/
10.16. - 10.18.	2023 International Conference on Data Security and Privacy Protection (DSPP)	Xi'an, China	https://dspp2023.xidian.edu.cn/
10.16. - 10.19.	2023 Twelfth International Conference on Image Processing Theory, Tools and Applications (IPTA)	Paris, France	https://www.ipta-conference.com/ipta23/
10.16. - 10.18.	2023 IEEE 11th Region 10 Humanitarian Technology Conference (R10-HTC)	Rajkot, India	https://r10htc2023.org/
10.16. - 10.21.	2023 Antennas Design and Measurement International Conference (ADMInC)	Saint Petersburg, Russia	https://etu.ru/en/university/conferences/antennas-design-and-measurement-international-conference-2023-adminc2023
10.16. - 10.18.	2023 IFIP/IEEE 31st International Conference on Very Large Scale Integration (VLSI-SoC)	Dubai, United Arab Emirates	https://sites.google.com/view/vlsi-soc2023/home?pli=1
10.16. - 10.18.	2023 8th IEEE Workshop on the Electronic Grid (eGRID)	Karlsruhe, Germany	https://www.egrid2023.com/index.php
10.16. - 10.18.	2023 IEEE International Automated Vehicle Validation Conference (IAVVC)	Austin, Texas, USA	https://iccve2022.org/
10.16. - 10.20.	2023 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality Adjunct (ISMAR-Adjunct)	Sydney, Australia	https://ismar23.org/
10.16. - 10.20.	2023 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR)	Sydney, Australia	https://ismar23.org/
10.16. - 10.18.	2023 7th Cyber Security in Networking Conference (CSNet)	Montreal, Quebec, Canada	https://csnet-conference.org/2023/
10.17. - 10.21.	2023 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)	College Station, Texas, USA	https://fie-conference.org/

일 자	학술대회명	개최장소	홈페이지/연락처
10.17. - 10.18.	2023 IEEE 14th International Conference on Software Engineering and Service Science (ICSESS)	Event Format: Virtual	http://www.icsess.org/
10.17. - 10.20.	2023 IEEE 6th Colombian Conference on Automatic Control (CCAC)	Popayan, Colombia	https://www.ieeeccac2023.org/
10.17. - 10.20.	2023 IEEE 35th International Symposium on Computer Architecture and High Performance Computing (SBAC-PAD)	Porto Alegre, Brazil	https://www.inf.pucrs.br/sbacpad2023/
10.17. - 10.18.	2023 IEEE International Conference on Imaging Systems and Techniques (IST)	Copenhagen, Denmark	https://ist2023.ieee-ims.org/
10.17. - 10.20.	2023 23rd International Conference on Control, Automation and Systems (ICCAS)	Yeosu, Korea (South)	https://2023.iccas.org/
10.18. - 10.20.	2023 International Conference on Self Sustainable Artificial Intelligence Systems (ICSSAS)	Event Format: Virtual	https://icssat.com/
10.18. - 10.20.	2023 International Conference on Communications, Computing, Cybersecurity, and Informatics (CCCI)	Chongqing, China	http://atc.udg.edu/CCCI2023/
10.18. - 10.20.	2023 IEEE Secure Development Conference (SecDev)	Atlanta, Georgia, USA	https://secdev.ieee.org/2023/home
10.18. - 10.20.	2023 IEEE 17th International Conference on Application of Information and Communication Technologies (AICT)	Baku, Azerbaijan	https://www.aict.info/?csc=2023
10.18. - 10.20.	2023 IEEE International Autumn Meeting on Power, Electronics and Computing (ROPEC)	Ixtapa, Mexico	https://ropec.org/
10.18. - 10.19.	2023 International Conference on University Teaching and Learning (InCULT)	Shah Alam, Malaysia	https://incult.uitm.edu.my/
10.18. - 10.20.	2023 15th International Conference on Knowledge and Systems Engineering (KSE)	Hanoi, Vietnam	http://kse2023.actvn.edu.vn/
10.18. - 10.20.	2023 IEEE 9th Information Technology International Seminar (ITIS)	Batu Malang, Indonesia	http://2023.itisconf.org/
10.19. - 10.21.	2023 IEEE Biomedical Circuits and Systems Conference (BioCAS)	Toronto, Ontario, Canada	https://2023.ieee-biocas.org/
10.19. - 10.20.	2023 International Conference on Electrical Engineering and Photonics (EExPolytech)	ST PETERSBURG, Russia	https://eexpolytech.spbstu.ru/
10.19. - 10.21.	2023 International Conference on Advanced Technologies for Communications (ATC)	Da Nang, Vietnam	https://atc-conf.org/
10.19. - 10.20.	2023 IEEE 2nd International Conference on Cognitive Mobility (CogMob)	Budapest, Hungary	https://cogmob.hu/
10.19. - 10.20.	2023 International Symposium on Electrical and Electronics Engineering (ISEE)	Ho Chi Minh, Vietnam	https://feee-conf.com/isee2023/
10.19. - 10.20.	2023 First International Conference on Advances in Electrical, Electronics and Computational Intelligence (ICAEECI)	Tiruchengode, India	http://icaeci.com/
10.19. - 10.21.	2023 Eighth International Conference on Informatics and Computing (ICIC)	Manado, Indonesia	https://icic-aptikom.org/2023/
10.20. - 10.23.	2023 International Conference on Cyber-Physical Social Intelligence (ICCSI)	Xi'an, China	http://agist.org/iccsi2023/
10.20. - 10.21.	2023 International Conference on Evolutionary Algorithms and Soft Computing Techniques (EASCT)	Bengaluru, India	https://easct.in/
10.20. - 10.22.	2023 IEEE 23rd International Conference on Communication Technology (ICCT)	Wuxi, China	https://www.ieee-icct-wuxi.com/
10.20. - 10.22.	2023 2nd Asian Conference on Frontiers of Power and Energy (ACFPE)	Chengdu, China	https://acfpe.org/index.html
10.20. - 10.23.	2023 5th International Conference on System Reliability and Safety Engineering (SRSE)	Beijing, China	http://www.srse.org/
10.20. - 10.22.	2023 4th International Conference on Intelligent Design (ICID)	Xi'an, China	http://www.ic-id.org/

일 자	학술대회명	개최장소	홈페이지/연락처
10.20. - 10.22.	2023 6th International Conference on Software Engineering and Computer Science (CSECS)	Chengdu, China	http://www.csse2023.net/
10.20. - 10.22.	2023 International Conference on Power and Renewable Energy Engineering (PREE)	Tokyo, Japan	http://www.pree.net/index.html
10.21. - 10.22.	2023 IEEE 11th International Conference on Computer Science and Network Technology (ICCSNT)	Dalian, China	http://www.iccsnt.org/ICCSNT2023/
10.21. - 10.27.	2023 IEEE Visualization and Visual Analytics (VIS)	Melbourne, Australia	https://ieeevis.org/year/2023/welcome
10.21. - 10.23.	2023 5th Novel Intelligent and Leading Emerging Sciences Conference (NILES)	Giza, Egypt	https://www.nilesconf.org/
10.21. - 10.22.	2023 International Conference on the Cognitive Computing and Complex Data (ICCD)	Huaian, China	http://www.icc-cs.cn/
10.21. - 10.25.	2023 32nd International Conference on Parallel Architectures and Compilation Techniques (PACT)	Vienna, Austria	https://pact2023.github.io/
10.22. - 10.25.	2023 IEEE Workshop on Applications of Signal Processing to Audio and Acoustics (WASPAA)	New Paltz, New York, USA	https://waspaa.com/
10.22. - 10.25.	2023 15th Seminar on Power Electronics and Control (SEPOC)	Santa Maria, Brazil	https://sepoc.com.br/
10.22. - 10.23.	2023 IEEE Workshop on Visualization for Social Good (VIS4Good)	Melbourne, Australia	https://vis4good.github.io/
10.22. - 10.23.	2023 Topological Data Analysis and Visualization (TopoInVis)	Melbourne, Australia	https://topoinvis-workshop.github.io/2023/index.html
10.22. - 10.23.	2023 IEEE VIS Workshop on Visualization for Pandemic and Emergency Responses (Vis4PandEmRes)	Melbourne, Australia	https://vis4pandemres.github.io/
10.22. - 10.27.	2023 IEEE VIS Arts Program (VISAP)	Melbourne, Australia	https://visap.net/2023/
10.23. - 10.26.	2023 International Symposium on Networks, Computers and Communications (ISNCC)	Doha, Qatar	https://www.isncc-conf.org/
10.23. - 10.26.	2023 IEEE International Conference on Engineering Veracruz (ICEV)	Boca del Río, Veracruz, Mexico	https://www.ieeeicev.org/
10.23. - 10.26.	2023 42nd IEEE International Conference of the Chilean Computer Science Society (SCCC)	Concepcion, Chile	http://jcc2023.cl/
10.23. - 10.27.	2023 ACM/IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement (ESEM)	New Orleans, Louisiana, USA	https://conf.researchr.org/home/esem-2023
10.23. - 10.25.	2023 IEEE Nanotechnology Materials and Devices Conference (NMDC)	Paestum, Italy	https://ieeenmdc.org/nmdc-2023/
10.23. - 10.27.	2023 IEEE International Workshop Technical Committee on Communications Quality and Reliability (CQR)	Washington, District of Columbia, USA	https://cqr2023.ieee-cqr.org/
10.23. - 10.25.	2023 10th International Conference on Internet of Things: Systems, Management and Security (IOTSMS)	San Antonio, Texas, USA	https://emergingtechnet.org/IOTSMS2023/index.php
10.23. - 10.24.	2023 IEEE Conference on Energy Conversion (CENCON)	Kuching, Malaysia	https://site.ieee.org/malaysia-pels/
10.23.	2023 IEEE 13th Symposium on Large Data Analysis and Visualization (LDAV)	Melbourne, Australia	https://ldav.org/2023/
10.23. - 10.25.	2023 6th International Conference on Applied Computational Intelligence in Information Systems (ACIIS)	Bandar Seri Begawan, Brunei Darussalam	http://conference.utb.edu.bn/aciis2023/
10.23. - 10.27.	2023 World Engineering Education Forum - Global Engineering Deans Council (WEEF-GEDC)	Monterrey, Mexico	https://eventos.tec.mx/s/lt-event?language=es_MX&id=a5u8X000001KTRmQAO
10.24. - 10.27.	2023 IEEE 15th International Conference on ASIC (ASICON)	Nanjing, China	http://www.asicon.org/
10.24. - 10.26.	2023 Fourth International Conference on Intelligent Data Science Technologies and Applications (IDSTA)	Kuwai, Kuwait	https://intelligenttech.org/IDSTA2023/

일 자	학술대회명	개최장소	홈페이지/연락처
10.24. - 10.27.	2023 IEEE 28th Pacific Rim International Symposium on Dependable Computing (PRDC)	Singapore, Singapore	https://prdc.dependability.org/PRDC2023/
10.24. - 10.26.	2023 Fifth International Conference on Blockchain Computing and Applications (BCCA)	Kuwait, Kuwait	https://intelligenttech.org/BCCA2023/
10.24. - 10.26.	2023 IEEE Physical Assurance and Inspection of Electronics (PAINE)	Huntsville, Alabama, USA	https://paine-conference.org/
10.25. - 10.27.	2023 16th International Conference on Advanced Technologies, Systems and Services in Telecommunications (TELSIKS)	Nis, Serbia	http://www.telsiks.org.rs/
10.25. - 10.27.	2023 IEEE International Conference on Metrology for eXtended Reality, Artificial Intelligence and Neural Engineering (MetroXRAINE)	Milano, Italy	https://metroxraine.org/
10.25. - 10.27.	2023 18th International Microsystems, Packaging, Assembly and Circuits Technology Conference (IMPACT)	Taipei, Taiwan	https://www.impact.org.tw/site/page.aspx?pid=901&sid=1283&lang=en
10.25. - 10.28.	2023 20th International SoC Design Conference (ISOCC)	Jeju, Korea (South)	https://isocc.org/
10.25. - 10.27.	2023 International Conference on Speech Technology and Human-Computer Dialogue (SpeD)	Bucharest, Romania	https://sped.pub.ro/
10.25. - 10.27.	2023 International Conference on Engineering Applied and Nano Sciences (ICEANS)	Erbil, Iraq	https://sites.google.com/soran.edu.iq/iceans-2023/home
10.25. - 10.27.	2023 IEEE 8th International Conference on Engineering Technologies and Applied Sciences (ICETAS)	Bahrain, Bahrain	https://icetas.etssm.org/
10.25. - 10.28.	2023 22nd International Symposium on Power Electronics (Ee)	Novi Sad, Serbia	http://www.dee.uns.ac.rs/
10.25. - 10.26.	2023 International Conference on Converging Technology in Electrical and Information Engineering (ICCTEIE)	Bandar Lampung, Indonesia	http://iccteie.eng.unila.ac.id/
10.26. - 10.28.	2023 8th International Symposium on Electrical and Electronics Engineering (ISEEE)	Galati, Romania	https://www.iseee.ugal.ro/2023/
10.26. - 10.27.	2023 IEEE 2nd International Conference on Cognitive Aspects of Virtual Reality (CVR)	Veszprém, Hungary	https://scitope.com/cvr23/
10.26. - 10.27.	2023 15th International Conference on Information Technology and Electrical Engineering (ICITEE)	Chiang Mai, Thailand	https://icitee2023.it.kmitl.ac.th/
10.26. - 10.28.	2023 IEEE Women in Engineering (WIE) Forum USA East	Pittsburgh, Pennsylvania, USA	https://attend.ieee.org/wie-forum-usa-east-2023/
10.26. - 10.27.	2023 11th International Conference on ENERGY and ENVIRONMENT (CIEM)	Bucharest, Romania	http://ciem.upb.ro/2023/
10.26. - 10.28.	2023 7th International Symposium on Multidisciplinary Studies and Innovative Technologies (ISMSIT)	Ankara, Turkey	http://www.ismsitconf.org/
10.26. - 10.29.	2023 Big Data Meets Survey Science (BigSurv)	Quito, Ecuador	https://www.bigsurv.org/
10.26. - 10.28.	2023 International Symposium on Electromobility (ISEM)	Monterrey, Mexico	https://electromobilityisem.tec.mx/en/welcome
10.26. - 10.28.	2023 International Conference on Information and Communication Technology for Development for Africa (ICT4DA)	Bahir Dar, Ethiopia	https://ict4daconf.org/
10.26. - 10.27.	2023 11th International Conference on Cyber and IT Service Management (CITSM)	Makassar, Indonesia	http://citsm.id/citsm2023/
10.27. - 10.29.	2023 IEEE International Conference on Applied Superconductivity and Electromagnetic Devices (ASEMD)	Tianjin, China	https://r10.ieee.org/cc-csc/asemd2023/
10.27. - 10.29.	2023 7th CAA International Conference on Vehicular Control and Intelligence (CVCI)	Changsha, China	http://www.ascl.jlu.edu.cn/vci/cvci2023/Home.htm
10.27. - 10.29.	2023 IEEE 5th Eurasia Conference on IOT, Communication and Engineering (ECICE)	Yunlin, Taiwan	https://www.ecice.asia/
10.27. - 10.29.	2023 7th International Conference on Computer Applications in Electrical Engineering-Recent Advances (CERA)	Roorkee, India	http://cera23.iitr.ac.in/

일 자	학술대회명	개최장소	홈페이지/연락처
10.27. - 10.29.	2023 6th International Conference on Robotics, Control and Automation Engineering (RCAE)	Suzhou, China	http://www.rcae.net/
10.27. - 10.29.	2023 IEEE 3rd International Conference on Data Science and Computer Application (ICDSCA)	Dalian, China	http://www.icdsca.net/
10.27. - 10.29.	2023 4th International Conference on Advanced Electrical and Energy Systems (AEES)	Shanghai, China	http://www.aees.org/
10.27. - 10.29.	2023 6th International Conference on Computing and Big Data (ICCBD)	Shanghai, China	http://www.iccbd.org/index.html
10.27. - 10.28.	2023 International Conference on New Frontiers in Communication, Automation, Management and Security (ICCAMS)	Bangalore, India	https://iccams-presidencyuniversity.netlify.app/
10.27. - 10.28.	2023 International Conference on Engineering and Emerging Technologies (ICEET)	Istanbul, Turkey	https://iceet.net/
10.28. - 10.30.	2023 IEEE 8th International Conference on Intelligent Transportation Engineering (ICITE)	Beijing, China	http://www.icite.org/
10.28. - 10.02.	2023 IEEE/ACM International Conference on Computer Aided Design (ICCAD)	San Francisco, California, USA	https://iccad.com/
10.28. - 11.01.	2023 56th IEEE/ACM International Symposium on Microarchitecture (MICRO)	Toronto, Ontario, Canada	https://microarch.org/
10.29. - 11.02.	2023 IEEE Industry Applications Society Annual Meeting (IAS)	Nashville, Tennessee, USA	https://ias.ieee.org/2023annualmeeting
10.29. - 11.01.	2023 57th Asilomar Conference on Signals, Systems, and Computers	Pacific Grove, California, USA	https://www.asilomarsscconf.org/
10.29. - 11.01.	2023 IEEE SENSORS	Vienna, Austria	https://2023.ieee-sensorsconference.org/
10.29. - 10.30.	2023 Computer Applications & Technological Solutions (CATS)	Mubarak Al-Abdullah, Kuwait	https://cats23.gust.edu.kw/
10.29. - 11.01.	2023 IEEE Latin American Conference on Computational Intelligence (LA-CCI)	Ipojuca (Porto de Galinhas), Brazil	https://netuh.github.io/la-cci-home/
10.29. - 11.02.	2023 IEEE Energy Conversion Congress and Exposition (ECCE)	Nashville, Tennessee, USA	https://www.ieee-ecce.org/2023/
10.30. - 11.03.	MILCOM 2023 - 2023 IEEE Military Communications Conference (MILCOM)	Boston, Massachusetts, USA	https://milcom2023.milcom.org/
10.30. - 11.03.	2023 Annual Conference on Magnetism and Magnetic Materials (MMM)	Dallas, Texas, USA	https://2023.magnetism.org/
10.30. - 11.03.	2023 IEEE International Symposium On Antennas And Propagation (ISAP)	Kuala Lumpur, Malaysia	https://isap2023.apmttemc.org/
10.30. - 11.01.	2023 IEEE 41st International Conference on Computer Design (ICCD)	Washington, District of Columbia, USA	https://www.iccd-conf.com/Home.html
10.31. - 11.03.	2023 IEEE International Conference on Cluster Computing (CLUSTER)	Santa Fe, New Mexico, USA	https://clustercomp.org/committee/
10.31. - 11.03.	2023 IEEE International Conference on Communications, Control, and Computing Technologies for Smart Grids (SmartGridComm)	Glasgow, United Kingdom	https://sgc2023.ieee-smartgridcomm.org/
10.31. - 11.04.	TENCON 2023 - 2023 IEEE Region 10 Conference (TENCON)	Chiang Mai, Thailand	https://www.tencon2023.org/
10.31. - 11.01.	2023 IEEE Nordic Circuits and Systems Conference (NorCAS)	Aalborg, Denmark	https://events.tuni.fi/norcas2023/
10.31. - 11.03.	2023 Asia Pacific Signal and Information Processing Association Annual Summit and Conference (APSIPA ASC)	Taipei, Taiwan	https://www.apsipa2023.org/

〉〉2023년 11월

11.01. - 11.04.	2023 5th IEEE International Conference on Trust, Privacy and Security in Intelligent Systems and Applications (TPS-ISA)	Atlanta, Georgia, USA	http://www.sis.pitt.edu/lersais/conference/tps/2023/
11.01. - 11.04.	2023 IEEE 5th International Conference on Cognitive Machine Intelligence (CogMI)	Atlanta, Georgia, USA	http://www.sis.pitt.edu/lersais/conference/cogmi/2023/

일 자	학술대회명	개최장소	홈페이지/연락처
11.01. - 11.04.	2023 IEEE 9th International Conference on Collaboration and Internet Computing (CIC)	Atlanta, Georgia, USA	http://www.sis.pitt.edu/lersais/conference/cic/2023/
11.01. - 11.03.	2023 IEEE 12th International Conference on Cloud Networking (CloudNet)	Hoboken, New Jersey, USA	https://cloudnet2023.ieee-cloudnet.org/
11.01. - 11.03.	2023 IEEE International Humanitarian Technology Conference (IHTC)	Santa Marta, Colombia	https://2023.ieee-ihtc.org/
11.01. - 11.03.	2023 11th International Conference on Control, Mechatronics and Automation (ICCMA)	Grimstad, Norway	http://www.iccma.org/
11.01. - 11.03.	2023 IEEE 22nd International Conference on Trust, Security and Privacy in Computing and Communications (TrustCom)	Exeter, United Kingdom	https://hpcn.exeter.ac.uk/trustcom2023/
11.01. - 11.03.	2023 IEEE Tenth International Conference on Communications and Networking (ComNet)	Hammamet, Tunisia	https://comnet.ieee.tn/
11.01. - 11.03.	2023 3rd International Conference on Technological Advancements in Computational Sciences (ICTACS)	Tashkent, Uzbekistan	https://amity.edu/ictacs2023/
11.01. - 11.04.	2023 International Conference on Integration of Computational Intelligent System (ICICIS)	Pune, India	https://ieee-icicis.in/
11.01. - 11.04.	2023 IEEE International Conference on Design, Test and Technology of Integrated Systems (DTTIS)	Gammarth, Tunisia	http://www.dttis.org/
11.01. - 11.02.	2023 International Conference on Research Methodologies in Knowledge Management, Artificial Intelligence and Telecommunication Engineering (RMKMATE)	Chennai, India	http://rmkec.ac.in/rmkmate2023/
11.01. - 11.03.	2023 XX Workshop on Information Processing and Control (RPIC)	Oberá, Argentina	https://www.rpic.com.ar/
11.02. - 11.04.	2023 International Conference on Cyber-Enabled Distributed Computing and Knowledge Discovery (CyberC)	Suzhou, China	https://cyberc.org/
11.02. - 11.04.	2023 IEEE XXX International Conference on Electronics, Electrical Engineering and Computing (INTERCON)	Lima, Peru	https://intercon.ieee.org.pe/
11.02. - 11.04.	2023 International Conference on Wireless Communications and Signal Processing (WCSP)	Hangzhou, China	http://www.ic-wcsp.org/2023/
11.02. - 11.04.	2023 7th International Conference on Computation System and Information Technology for Sustainable Solutions (CSITSS)	Bangalore, India	https://csitss.ieee-rvce.org/
11.02. - 11.05.	2023 IEEE International Workshop on Mechatronic Systems Supervision (IW_MSS)	Hammamet, Tunisia	https://iwmss2023.sciencesconf.org/
11.02. - 11.03.	2023 International Conference on Big Data, Knowledge and Control Systems Engineering (BdKCSE)	Sofia, Bulgaria	https://conference.ott-iict.bas.bg/
11.02. - 11.03.	2023 International Conference on Ambient Intelligence, Knowledge Informatics and Industrial Electronics (AIKIIE)	Ballari, India	https://aikiie.in/index.php
11.02	2023 IEEE MetroCon	Hurst, Texas, USA	https://www.metrocon.org/2023/
11.02. - 11.04.	2023 International Conference on Sensing, Measurement & Data Analytics in the era of Artificial Intelligence (ICSMD)	Xi'an, China	http://icsmd2023.aconf.org/
11.02. - 11.03.	2023 IEEE International Conference on Paradigm Shift in Information Technologies with Innovative Applications in Global Scenario (ICPSITIAGS)	Indore, India	https://sageuniversity.in/ICPS-ITI-AGS-2023/
11.03. - 11.05.	2023 IEEE International Conference on Automation in Manufacturing, Transportation and Logistics (ICaMaL)	Wuhan, China	http://www.iemwave.cn/isemc2023/
11.03. - 11.06.	2023 IEEE 7th International Symposium on Electromagnetic Compatibility (ISEMC)	Hangzhou, China	http://www.iemwave.cn/isemc2023/#/Home
11.03. - 11.05.	2023 IEEE Silchar Subsection Conference (SILCON)	Silchar, India	http://www.ieeesilcon.org.in/
11.03. - 11.05.	2023 Pacific Neighborhood Consortium Annual Conference and Joint Meetings (PNC)	Okinawa, Japan	https://sites.google.com/view/pnc2023
11.03. - 11.05.	2023 17th International Conference on Complex Medical Engineering (CME)	Suzhou, China	http://www.ic-cme.com/

일 자	학술대회명	개최장소	홈페이지/연락처
11.03. - 11.04.	2023 International Conference on Computing, Communication, and Intelligent Systems (ICCCIS)	Greater Noida, India	http://www.icccis.in/
11.03. - 11.05.	2023 IEEE International Conference on Memristive Computing and Applications (ICMCA)	Jinan, China	https://www.qlit.edu.cn/hyzx/
11.03. - 11.05.	2023 8th IEEE International Conference on Network Intelligence and Digital Content (IC-NIDC)	Beijing, China	https://nidc2023.bupt.edu.cn/
11.04. - 11.06.	2023 IEEE International Conference on e-Business Engineering (ICEBE)	Sydney, Australia	https://conferences.computer.org/icebe/2023/index.htm
11.04. - 11.11.	2023 IEEE Nuclear Science Symposium, Medical Imaging Conference and International Symposium on Room-Temperature Semiconductor Detectors (NSS MIC RTSD)	Vancouver, British Columbia, Canada	https://nssmic.ieee.org/2023/
11.04. - 11.07.	2023 Asia Communications and Photonics Conference/2023 International Photonics and Optoelectronics Meetings (ACP/POEM)	Wuhan, China	http://www.acpconf.com/
11.04. - 11.05.	2023 Eighth International Conference On Mobile And Secure Services (MobiSecServ)	Miami Beach, Florida, USA	http://mobisecserv.org/
11.05. - 11.09.	2023 SBMO/IEEE MTT-S International Microwave and Optoelectronics Conference (IMOC)	Castelldefels, Spain	https://www.events.sbmo.org.br/imoc2023
11.05. - 11.07.	2023 International Conference on Intelligent Education and Intelligent Research (IEIR)	Wuhan, China	http://ieir2023.org/
11.05. - 11.08.	2023 26th International Conference on Electrical Machines and Systems (ICEMS)	Zhuhai, China	https://www.icems2023.com/
11.06. - 11.10.	2023 IEEE International Radar Conference (RADAR)	Sydney, Australia	https://www.radar2023.org/
11.06. - 11.09.	2023 IEEE PES Innovative Smart Grid Technologies Latin America (ISGT-LA)	San Juan, Puerto Rico, USA	https://ieee-isgt-latam.org/
11.06. - 11.08.	2023 IEEE International Conference on Microwaves, Communications, Antennas, Biomedical Engineering and Electronic Systems (COMCAS)	Tel Aviv, Israel	https://www.comcas.org/
11.06. - 11.08.	2023 IEEE International Workshop on Metrology for Agriculture and Forestry (MetroAgriFor)	Pisa, Italy	https://www.metroagrifor.org/
11.06. - 11.09.	2023 36th SIBGRAPI Conference on Graphics, Patterns and Images (SIBGRAPI)	Rio Grande, Brazil	https://itecfurgcomunicaca.wixsite.com/sibgrapi-2023
11.06. - 11.08.	2023 IEEE 28th International Workshop on Computer Aided Modeling and Design of Communication Links and Networks (CAMAD)	Edinburgh, United Kingdom	https://camad2023.ieee-camad.org/
11.06. - 11.09.	2023 19th IEEE International Conference on Advanced Video and Signal Based Surveillance (AVSS)	Daegu, Korea (South)	https://www.avss2023.org/
11.06. - 11.09.	2023 IEEE 64th Annual Symposium on Foundations of Computer Science (FOCS)	Santa Cruz, California, USA	https://focs.computer.org/2023/
11.06. - 11.09.	2023 IEEE/ACM International Conference on Advances in Social Networks Analysis and Mining (ASONAM)	Marrakesh, Morocco	https://asonam.cpsc.ucalgary.ca/2023/
11.06. - 11.07.	2023 18th International Conference on Emerging Technologies (ICET)	Peshawar, Pakistan	http://www.icet.org.pk/2023/
11.06. - 11.10.	2023 11th International Conference in Software Engineering Research and Innovation (CONISOFT)	León, Guanajuato, Mexico	https://conisoft.org/2023/
11.06. - 11.07.	2023 International Conference on Recent Advances in Information Technology for Sustainable Development (ICRAIS)	Manipal, India	https://conference.manipal.edu/ICRAIS2023/
11.06. - 11.10.	2023 IEEE PES/IAS PowerAfrica	Marrakech, Morocco	https://ieee-powerafrica.org/
11.06. - 11.08.	2023 IEEE 35th International Conference on Tools with Artificial Intelligence (ICTAI)	Atlanta, Georgia, USA	https://ictai.computer.org/2023/
11.07. - 11.09.	2023 IEEE 3rd International Conference on Digital Twins and Parallel Intelligence (DTPI)	Orlando, Florida, USA	http://2023.ieee-dtpi.org/

일 자	학술대회명	개최장소	홈페이지/연락처
11.07. - 11.09.	2023 IEEE Conference on Network Function Virtualization and Software Defined Networks (NFV-SDN)	Dresden, Germany	https://nfvsdn2023.ieee-nfvsdn.org/
11.07. - 11.08.	2023 International Conference Informatics, Multimedia, Cyber, and Informations System (ICIMCIS)	Jakarta Selatan, Indonesia	https://2023.icimcis.org/
11.08. - 11.10.	2023 South American Conference On Visible Light Communications (SACVLC)	Santiago, Chile	https://www.sacvlc.cl/
11.08. - 11.11.	2023 IEEE International Conference on Recent Advances in Systems Science and Engineering (RASSE)	Kerala, India	https://2023.ieeerasse.org/
11.08. - 11.11.	2023 International Workshop on Integrated Nonlinear Microwave and Millimetre-Wave Circuits (INMMIC)	Aveiro, Portugal	https://www.inmmic.org/
11.08. - 11.09.	2023 International Conference on Open Innovation and Digital Transformation (OIDT)	Manama, Bahrain	https://oidt2023.agu.edu.bh/
11.08. - 11.09.	2023 6th International Conference on Signal Processing and Information Security (ICSPIS)	Dubai, United Arab Emirates	https://icspis.com/
11.09. - 11.10.	2023 IEEE International Biomedical Instrumentation and Technology Conference (IBITeC)	Yogyakarta, Indonesia	https://ibitec.uii.ac.id/
11.09. - 11.11.	2023 12th International Conference on Awareness Science and Technology (iCAST)	Taichung, Taiwan	https://icast-2023.github.io/
11.09. - 11.11.	2023 IEEE International Conference on Development and Learning (ICDL)	Macau, China	https://www.icdl-2023.org/
11.09. - 11.10.	2023 E-Health and Bioengineering Conference (EHB)	Bucharest, Romania	http://www.ehbconference.ro/Home.aspx
11.10. - 11.13.	2023 IEEE 2nd International Power Electronics and Application Symposium (PEAS)	Guangzhou, China	http://peas.cpss.org.cn/
11.10. - 11.11.	2023 6th International Conference on Information and Communications Technology (ICOIACT)	Event Format: Virtual	https://icoiact.org/
11.10. - 11.12.	2023 IEEE XVI International Scientific and Technical Conference Actual Problems of Electronic Instrument Engineering (APEIE)	Novosibirsk, Russia	https://apeie.ieeesiberia.org/
11.10. - 11.12.	2023 Medical Technologies Congress (TIPTEKNO)	Famagusta, Cyprus	https://tiptekno.net/2023/
11.11. - 11.17.	SC23: International Conference for High Performance Computing, Networking, Storage and Analysis	Denver, Colorado, USA	https://sc23.supercomputing.org/
11.11. - 11.12.	2023 IEEE 13th International Workshop on Computational Intelligence and Applications (IWCIA)	Hiroshima, Japan	http://www.ieee-jp.org/section/hiroshima/chapter/SMC-28/iwcia2023/
11.12. - 11.16.	2023 IEEE Photonics Conference (IPC)	Orlando, Florida, USA	https://ieee-ipc.org/
11.13. - 11.14.	2023 IEEE Green Energy and Smart Systems Conference (IGESSC)	Long Beach, California, USA	https://site.ieee.org/clas-sysc/call-for-papers/
11.13. - 11.15.	2023 IEEE Future Networks World Forum (FNWF)	Baltimore, Maryland, USA	https://fnwf2023.ieee.org/
11.13. - 11.17.	2023 IEEE Intl Conf on Dependable, Autonomic and Secure Computing, Intl Conf on Pervasive Intelligence and Computing, Intl Conf on Cloud and Big Data Computing, Intl Conf on Cyber Science and Technology Congress (DASC/PiCom/CBDCom/CyberSciTech)	Abu Dhabi, United Arab Emirates	https://icnetlab.org/cyber-science2023/index.html
11.14. - 11.17.	2023 IEEE International Conference on Signal Processing, Communications and Computing (ICSPCC)	ZHENGZHOU, China	http://www.icspcc.org/
11.14. - 11.15.	2023 IEEE Broadcast Symposium (BTS)	Washington, District of Columbia, USA	https://bts.ieee.org/broadcastsymposium.html
11.15. - 11.17.	2023 IEEE Conference on Antenna Measurements and Applications (CAMA)	Genoa, Italy	https://2023ieeecama.org/
11.15. - 11.18.	2023 Middle East and North Africa Solar Conference (MENA-SC)	Dubai, United Arab Emirates	https://mbrsic.ae/en/mena-sc/about-mena-solar-conference/
11.15. - 11.17.	2023 19th International Symposium on Medical Information Processing and Analysis (SIPAIM)	Mexico City, Mexico	http://www.sipaim.org/

일 자	학술대회명	개최장소	홈페이지/연락처
11.15. - 11.17.	2023 International Conference on Sustainable Communication Networks and Application (ICSCNA)	Event Format: Virtual	https://icoscn.com/2023/
11.15. - 11.17.	2023 38th Conference on Design of Circuits and Integrated Systems (DCIS)	Málaga, Spain	https://dcis2023.uma.es/index.html
11.15. - 11.17.	2023 29th International Conference on Mechatronics and Machine Vision in Practice (M2VIP)	Queenstown, New Zealand	https://www.m2vip.org/
11.15. - 11.17.	2023 IEEE CPMT Symposium Japan (ICSJ)	Kyoto, Japan	http://www.ieee-csj.org/
11.15. - 11.16.	2023 IEEE International Symposium on Technologies for Homeland Security (HST)	Event Format: Virtual	https://ieee-hst.org/
11.15. - 11.17.	2023 XXV Robotics Mexican Congress (COMRob)	Xalapa/Veracruz, Mexico	https://www.uv.mx/comrob/cfp/
11.15. - 11.17.	2023 IEEE Fifth International Conference on DC Microgrids (ICDCM)	Auckland, New Zealand	https://www.ieee-icdcm.org/
11.15. - 11.17.	2023 Intelligent Technologies and Electronic Devices in Vehicle and Road Transport Complex (TIRVED)	Moscow, Russia	http://media-publisher.ru/en/about-tirved-2023/
11.16. - 11.18.	2023 Annual International Conference on Emerging Research Areas: International Conference on Intelligent Systems (AICERA/ICIS)	Kanjirapally, India	https://aicera.in/2023/
11.16. - 11.17.	2023 International Conference on Electrical, Computer and Energy Technologies (ICECET)	Cape Town, South Africa	http://www.icecet.com/
11.16. - 11.17.	2023 IEEE Symposium on Reliability for Electronics and Photonics Packaging (REPP)	Milpitas, California, USA	https://attend.ieee.org/repp/
11.16. - 11.17.	2023 31st National Conference with International Participation (TELECOM)	Sofia, Bulgaria	http://e-university.tu-sofia.bg/e-conf/?konf=177
11.16. - 11.18.	2023 International Symposium on Computers in Education (SIIE)	Setúbal, Portugal	https://eventos.ese.ips.pt/siie2023/
11.17. - 11.19.	2023 IEEE International Performance, Computing, and Communications Conference (IPCCC)	Anaheim, California, USA	https://www.ipccc.org/
11.17. - 11.19.	2023 China Automation Congress (CAC)	Chongqing, China	http://www.cac2023.org.cn/
11.17. - 11.19.	2023 8th International Conference on Robotics and Automation Engineering (ICRAE)	Singapore, Singapore	http://www.cac2023.org.cn/
11.17. - 11.19.	2023 8th International Conference on Communication, Image and Signal Processing (CCISP)	Chengdu, China	https://www.ccisp.org/
11.17. - 11.19.	2023 9th International Conference on Mechanical and Electronics Engineering (ICMEE)	Xi'an, China	http://www.icmee.org/
11.17. - 11.18.	2023 IEEE 5th PhD Colloquium on Emerging Domain Innovation and Technology for Society (PhD EDITS)	Bangalore, India	https://www.phdedits.in/
11.17. - 11.18.	2023 International Conference on System, Computation, Automation and Networking (ICSCAN)	PUDUCHERRY, India	http://www.icscan.in/
11.17. - 11.18.	2023 25th International Multitopic Conference (INMIC)	Lahore, Pakistan	http://inmic.org.pk/2023/
11.17. - 11.18.	2023 International Conference on Intelligent Computing and Next Generation Networks□ICNGN)	Hangzhou, China	https://www.icngn.org/
11.17. - 11.19.	2023 6th International Conference on Mechatronics, Robotics and Automation (ICMRA)	Xiamen, China	http://www.icmra.org/
11.18. - 11.19.	2023 IEEE North Karnataka Subsection Flagship International Conference (NKCon)	Belagavi, India	https://ieeenkcon2023.org/
11.18	2023 9th International HCI and UX Conference in Indonesia (CHIuXiD)	Bali, Indonesia	https://chiuxid.org/
11.19. - 11.22.	2023 IEEE 11th Asia-Pacific Conference on Antennas and Propagation (APCAP)	Guangzhou, China	http://www.em-conf.com/apcap2023/
11.19. - 11.22.	2023 IEEE Gaming, Entertainment, and Media Conference (GEM)	Bridgetown, Barbados	https://ieeegem.org/

일 자	학술대회명	개최장소	홈페이지/연락처
11.20. - 11.23.	2023 IEEE International Future Energy Electronics Conference (IFEEC)	Sydney, Australia	https://ifeec2023.org/
11.20. - 11.22.	2023 International Symposium on Micro-NanoMehatronics and Human Science (MHS)	Nagoya, Japan	http://www.mein.nagoya-u.ac.jp/mhs/mhs2023-Top.html
11.20. - 11.21.	2023 International Conference on Innovation and Intelligence for Informatics, Computing, and Technologies (3ICT)	Event Format: Virtual	http://iiict.uob.edu.bh/3ict23/
11.20. - 11.22.	2023 IEEE 23rd International Symposium on Computational Intelligence and Informatics (CINTI)	Budapest, Hungary	http://conf.uni-obuda.hu/cinti2023/
11.20. - 11.21.	2023 16th International Conference on Security of Information and Networks (SIN)	Jaipur, India	https://sinconf.org/sin2023/
11.21. - 11.23.	2023 Eleventh International Conference on Intelligent Computing and Information Systems (ICICIS)	Cairo, Egypt	https://icicis.cis.asu.edu.eg/
11.21. - 11.23.	2023 IEEE 6th International Conference on Cloud Computing and Artificial Intelligence: Technologies and Applications (CloudTech)	Marrakech, Morocco	http://www.macc.ma/cloudtech23/
11.21. - 11.24.	2023 IEEE PES Innovative Smart Grid Technologies - Asia (ISGT Asia)	Auckland, New Zealand	https://ieee-isgt-asia.org/
11.21. - 11.22.	2023 31st Telecommunications Forum (TELFOR)	Belgrade, Serbia	https://www.telfor.rs/
11.21. - 11.23.	2023 14th International Conference on Information and Communication Systems (ICICS)	Irbid, Jordan	https://www.just.edu.jo/icics/
11.22. - 11.24.	2023 IEEE International Conference on Technology Management, Operations and Decisions (ICTMOD)	Rabat, Morocco	http://ictmod-conference.com/
11.22. - 11.24.	2023 15th IEEE International Conference on Industry Applications (INDUSCON)	São Bernardo do Campo, Brazil	https://induscon.org/
11.22. - 11.24.	2023 7th International Conference on System Reliability and Safety (ICSRS)	Bologna, Italy	http://www.icsrs.org/
11.22. - 11.24.	2023 7th International Conference on Electronics, Communication and Aerospace Technology (ICECA)	Event Format: Virtual	http://icoeca.org/2023/
11.22. - 11.23.	2023 3rd International Conference on Petroleum Technology & Petrochemicals (ICPTP)	Baghdad, Iraq	https://icptp.uotechnology.edu.iq/index.html
11.22. - 11.25.	2023 IEEE Colombian Caribbean Conference (C3)	Barranquilla, Colombia	https://attend.ieee.org/c3/
11.23. - 11.24.	2023 International Conference on Advances in Computation, Communication and Information Technology (ICAICCIT)	Faridabad, India	https://aiccit2023.vercel.app/
11.23. - 11.25.	2023 4th International Conference on Communications, Information, Electronic and Energy Systems (CIEES)	Plovdiv, Bulgaria	http://ciees.eu/
11.23. - 11.24.	2023 International Conference on Recent Advances in Science and Engineering Technology (ICRASET)	B G NAGARA, India	https://bgsiticraset23.com/
11.23. - 11.25.	2023 IEEE International Conference on Communication, Networks and Satellite (COMNETSAT)	Malang, Indonesia	http://comnetsat.org/
11.23. - 11.25.	2023 5th International Conference on Control and Robotics (ICCR)	Tokyo, Japan	http://www.iccr.net/
11.24. - 11.26.	2023 Innovations in Power and Advanced Computing Technologies (i-PACT)	Kuala Lumpur, Malaysia	https://vit.ac.in/ipact/
11.24. - 11.25.	2023 IEEE 3rd Applied Signal Processing Conference (ASPCON)	India	http://ieeespskolkata.org/conferences.html
11.24. - 11.26.	2023 Eleventh International Conference on Technology for Education (T4E)	Mumbai, India	https://etsociety.org/t4e2023/
11.24. - 11.26.	2023 Power Electronics and Power System Conference (PEPSC)	Hangzhou, China	https://pepsc.org/
11.24. - 11.25.	2023 International Conference on Integrated Intelligence and Communication Systems (ICIICS)	Kalaburagi, India	https://iciics.in/

일 자	학술대회명	개최장소	홈페이지/연락처
11.25. - 11.26.	2023 IEEE 9th International Women in Engineering (WIE) Conference on Electrical and Computer Engineering (WIECON-ECE)	Thiruvananthapuram, India	http://wiecon-ece.org/
11.25. - 11.26.	2023 IEEE International Conference on Intelligent Systems, Smart and Green Technologies (ICISSGT)	Vssakhapatnam, India	https://r10.ieee.org/vizagbay/icissgt-2023/
11.26. - 11.29.	2023 IEEE 8th Southern Power Electronics Conference (SPEC)	Florianopolis, Brazil	https://spec-ieee.org/spec2023/
11.27. - 11.30.	2023 Resilience Week (RWS)	National Harbor, Maryland, USA	https://events.techconnect.org/DTCFall/Resilience-Week/
11.27	2023 IEEE International Conference on Teaching, Assessment and Learning for Engineering (TALE)	Auckland, New Zealand	https://tale2023.org/
11.27. - 11.29.	2023 2nd International Conference on Emerging Trends in Electrical, Control, and Telecommunication Engineering (ETECTE)	Lahore, Pakistan	https://etecte.uol.edu.pk/
11.27. - 11.28.	2023 1st DMIHER International Conference on Artificial Intelligence in Education and Industry 4.0 (IDICAIEI)	Wardha, India	http://www.dmimsu.edu.in/IICAIEI/index.php
11.27. - 11.29.	2023 12th International Conference on Control, Automation and Information Sciences (ICCAIS)	Hanoi, Vietnam	https://www.iccais2023.org/
11.28. - 11.30.	2023 5th International Conference on Artificial Intelligence and Computer Applications (ICAICA)	Dalian, China	http://www.icaica.org/
11.28. - 11.30.	2023 International Conference on Computer and Applications (ICCA)	Cairo, Egypt	https://icca-conf.info/
11.28. - 11.30.	2023 2nd International Conference on Electronics, Energy and Measurement (IC2EM)	Medea, Algeria	http://www.univ-medea.dz/ic2em2023/
11.28. - 11.0-.	2023 IEEE Transportation Electrification Conference and Expo, Asia-Pacific (ITEC Asia-Pacific)	Chiang Mai, Thailand	https://itec-ap2023.com/
11.28. - 11.30.	2023 IEEE International Conference on Internet of Things and Intelligence Systems (IoTaIS)	Bali, Indonesia	http://iotais.org/
11.28. - 11.30.	2023 9th IEEE India International Conference on Power Electronics (IICPE)	SONIPAT, India	https://www.iicpe2023.in/
11.28. - 11.29.	2023 International Conference on the Confluence of Advancements in Robotics, Vision and Interdisciplinary Technology Management (IC-RVITM)	Bangalore, India	http://ic-rvitm.rvitm.edu.in/
11.29	2023 33rd International Telecommunication Networks and Applications Conference (ITNAC)	Melbourne, Australia	https://itnac.org.au/
11.30	2023 Workshop on Communication Networks and Power Systems (WCNPS)	Event Format: Virtual	https://ieee-wcnps.org/
〉〉2023년 12월			
12.01. - 12.02.	2023 IEEE 2nd International Conference on Data, Decision and Systems (ICDDS)	Mangaluru, India	https://icdds.org/
12.01. - 12.02.	2023 IEEE International Conference on Knowledge Graph (ICKG)	Event Format: Virtual	https://ickg2023.zhonghuapu.com/en/
12.01. - 12.03.	2023 IEEE 5th International Conference on Architecture, Construction, Environment and Hydraulics (ICACEH)	Taichung, Taiwan	http://www.icaceh.asia/
12.01. - 12.03.	2023 IEEE Third International Conference on Signal, Control and Communication (SCC)	Hammamet, Tunisia	https://scc.ieee.tn/
12.01. - 12.04.	2023 IEEE International Conference on Data Mining (ICDM)	Shanghai, China	https://www.cloud-conf.net/icdm2023/index.html
12.01. - 12.03.	2023 Global Conference on Information Technologies and Communications (GCITC)	Bangalore, India	https://gccit.in/index.php
12.01. - 12.03.	2023 IEEE 17th International Conference on Anti-counterfeiting, Security, and Identification (ASID)	Xiamen, China	https://asid.xmu.edu.cn/main.htm
12.02.	2023 IEEE Signal Processing in Medicine and Biology Symposium (SPMB)	Event Format: Virtual	https://www.ieeespmb.org/2023/

일 자	학술대회명	개최장소	홈페이지/연락처
12.02. - 12.03.	2023 IEEE 8th International Conference on Recent Advances and Innovations in Engineering (ICRAIE)	Kuala Lumpur, Malaysia	https://icraie2023.com/
12.03. - 12.06.	2023 IEEE International Conference on Energy Technologies for Future Grids (ETFG)	Wollongong, Australia	https://attend.ieee.org/etfg-2023/
12.04. - 12.07.	2023 IEEE International Workshop on Information Forensics and Security (WIFS)	Nürnberg, Germany	https://wifs2023.fau.de/
12.04. - 12.07.	2023 30th IEEE International Conference on Electronics, Circuits and Systems (ICECS)	Istanbul, Turkey	http://icecs2023.isikun.edu.tr/
12.04. - 12.06.	2023 IEEE 10th Workshop on Wide Bandgap Power Devices & Applications (WiPDA)	Charlotte, North Carolina, USA	https://wipda.org/
12.04. - 12.08.	GLOBECOM 2023 - 2023 IEEE Global Communications Conference	Kuala Lumpur, Malaysia	https://globecom2023.ieee-globecom.org/
12.04. - 12.08.	2023 IEEE Globecom Workshops (GC Wkshps)	Kuala Lumpur, Malaysia	https://globecom2023.ieee-globecom.org/
12.04. - 12.05.	2023 International Symposium on Multi-Robot and Multi-Agent Systems (MRS)	Boston, Massachusetts, USA	https://sites.bu.edu/mrs2023/
12.04.	2023 Connecting the Unconnected Summit (CTUS)	Kuala Lumpur, Malaysia	https://ctu.ieee.org/summit/2023-ctu-summit/
12.04. - 12.07.	2023 IEEE/ACM 16th International Conference on Utility and Cloud Computing (UCC)	Taormina, Italy	https://ucc-conference.org/
12.04. - 12.06.	2023 IEEE International Conference on Cloud Computing Technology and Science (CloudCom)	Naples, Italy	https://parsec2.unicampania.it/cloudcom2023/
12.04. - 12.06.	2023 IEEE Asia-Pacific Conference on Computer Science and Data Engineering (CSDE)	Nadi, Fiji	https://ieee-csde.org/csde2023/
12.04. - 12.06.	2023 International Conference on Sustainable Technology and Engineering (i-COSTE)	Nadi, Fiji	https://i-coste.org/i-coste2023/
12.04. - 12.06.	2023 IEEE International Conference on Agents (ICA)	Kyoto, Japan	https://confaid.com/ieee-ica2023/
12.04. - 12.09.	2023 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics (ROBIO)	Koh Samui, Thailand	http://robio2023.org/
12.04. - 12.06.	2023 4th China International SAR Symposium (CISS)	Shanghai, China	http://ciss2023.cn/
12.04. - 12.06.	2023 26th Conference of the Oriental COCOSDA International Committee for the Co-ordination and Standardisation of Speech Databases and Assessment Techniques (O-COCOSDA)	Delhi, India	https://www.ococosda2023.com/
12.04. - 12.06.	2023 IEEE 23rd International Conference on Bioinformatics and Bioengineering (BIBE)	Event Format: Virtual	https://bibe.conferences.computer.org/2023/
12.04. - 12.07.	2023 20th ACS/IEEE International Conference on Computer Systems and Applications (AICCSA)	Giza, Egypt	https://aiccsa.net/AICCSA2023/
12.05. - 12.08.	2023 IEEE International Conference on Bioinformatics and Biomedicine (BIBM)	Istanbul, Turkey	https://bidma.cpsc.ucalgary.ca/IEEE-BIBM-2023/
12.05. - 12.08.	2023 Asia-Pacific Microwave Conference (APMC)	Taipei, Taiwan	http://www.apmc2023.org/
12.05. - 12.08.	2023 21st International Conference on Advanced Robotics (ICAR)	Abu Dhabi, United Arab Emirates	https://sites.google.com/view/2023icar
12.05. - 12.08.	2023 IEEE 16th International Conference on Nano/Molecular Medicine & Engineering (NANOMED)	Okinawa, Japan	http://ieee-nanomed.org/2023/
12.05. - 12.08.	2023 IEEE 25th Electronics Packaging Technology Conference (EPTC)	Singapore	https://www.eptc-ieee.net/
12.05. - 12.08.	2023 IEEE Real-Time Systems Symposium (RTSS)	Taipei, Taiwan	http://2023.rtss.org/
12.05. - 12.07.	2023 IEEE CHILEAN Conference on Electrical, Electronics Engineering, Information and Communication Technologies (CHILECON)	Valdivia, Chile	https://site.ieee.org/chilesur/ieee-chilecon-2023/

일 자	학술대회명	개최장소	홈페이지/연락처
12.06. - 12.08.	2023 IEEE MTT-S Latin American Microwave Conference (LAMC)	San José, Costa Rica	https://lamc-ieee.org/
12.06. - 12.08.	2023 IEEE Symposium Series on Computational Intelligence (SSCI)	Mexico City, Mexico	https://attend.ieee.org/ssci-2023/
12.06. - 12.08.	2023 24th International Arab Conference on Information Technology (ACIT)	Ajman, United Arab Emirates	https://acit2k.org/ACIT/
12.06. - 12.09.	2023 IEEE EMBS Special Topic Conference on Data Science and Engineering in Healthcare, Medicine and Biology	Malta	https://datascience.embs.org/2023/welcome/
12.06. - 12.09.	2023 IEEE PES 15th Asia-Pacific Power and Energy Engineering Conference (APPEEC)	Chiang Mai, Thailand	https://ieee-appeec.org/
12.06. - 12.08.	2023 7th International Conference on New Media Studies (CONMEDIA)	Bali, Indonesia	https://conmedia.umn.ac.id/
12.06. - 12.09.	2023 IEEE/ACM Symposium on Edge Computing (SEC)	Wilmington, Delaware, USA	http://acm-ieee-sec.org/2023/index.php
12.06. - 12.08.	2023 3rd International Conference on Smart Cities, Automation & Intelligent Computing Systems (ICON-SONICS)	Bali, Indonesia	https://iconsonics.umn.ac.id/
12.06. - 12.08.	2023 TRON Symposium (TRONSHOW)	Tokyo, Japan	https://tronshow.org/index-e.html
12.07. - 12.09.	2023 International Conference on Modeling, Simulation & Intelligent Computing (MoSICom)	Dubai, United Arab Emirates	https://www.mosicom2023.com/
12.07. - 12.08.	2023 1st International Conference on Optimization Techniques for Learning (ICOTL)	Bengaluru, India	https://mits-icotl23.netlify.app/
12.07. - 12.09.	2023 IEEE Workshop on Recent Advances in Photonics (WRAP)	Prayagraj, India	https://wrap2023.iiita.ac.in/
12.07. - 12.09.	2023 IEEE 6th Student Conference on Electric Machines and Systems (SCEMS)	HuZhou, China	https://scems2023.com/
12.08. - 12.14.	2023 13th International Conference on Information Science and Technology (ICIST)	Cairo, Egypt	https://conference.cs.cityu.edu.hk/icist/
12.08. - 12.10.	2023 IEEE 4th China International Youth Conference On Electrical Engineering (CIYCEE)	Chengdu, China	http://ciycee2023.aconf.cn/index.html
12.08. - 12.10.	2023 IEEE 2nd Industrial Electronics Society Annual On-Line Conference (ONCON)	Event Format: Virtual	https://iesoncon2023.com/
12.08. - 12.09.	2023 Fourth International Conference on Smart Technologies in Computing, Electrical and Electronics (ICSTCEE)	Bengaluru, India	https://icstcee.in/
12.08. - 12.11.	2023 9th International Conference on Computer and Communications (ICCC)	Chengdu, China	http://www.iccc.org/
12.08. - 12.10.	2023 IEEE 11th Joint International Information Technology and Artificial Intelligence Conference (ITAIC)	Chongqing, China	http://www.itaic.org/
12.08. - 12.09.	2023 IEEE International Conference on ICT in Business Industry & Government (ICTBIG)	Indore, India	https://indore.hosting.acm.org/ictbig2023/index.htm
12.08. - 12.10.	2023 15th International Conference on Software, Knowledge, Information Management and Applications (SKIMA)	Kuala Lumpur, Malaysia	http://skimanetwork.org/
12.08. - 12.09.	2023 3rd International Conference on Mobile Networks and Wireless Communications (ICMNWC)	Tumkur, India	https://www.icmnwc.com/
12.08. - 12.10.	2023 Innovations in Power and Advanced Computing Technologies (i-PACT)	Kuala Lumpur, Malaysia	https://vit.ac.in/ipact/
12.08. - 12.10.	2023 8th International Conference on Mechanical Engineering and Robotics Research (ICMERR)	Krakow, Poland	http://www.icmerr.com/
12.08. - 12.10.	2023 8th International Conference on Control, Robotics and Cybernetics (CRC)	Changsha, China	http://www.iccrc.org/index.html
12.08. - 12.10.	2023 13th International Conference on Power and Energy Systems (ICPES)	Chengdu, China	http://www.icpes.org/
12.09. - 12.13.	2023 International Electron Devices Meeting (IEDM)	San Francisco, California, USA	https://www.ieee-iedm.org/

일 자	학술대회명	개최장소	홈페이지/연락처
12.10. - 12.11.	2023 IEEE International Conference on Computer Vision and Machine Intelligence (CVMI)	Gwalior, India	https://cvmi2023.iiitm.ac.in/
12.10. - 12.12.	2023 IEEE 16th Malaysia International Conference on Communication (MICC)	Kuala Lumpur, Malaysia	http://micc2023.mycomvt.info/
12.10. - 12.13.	2023 IEEE India Geoscience and Remote Sensing Symposium (InGARSS)	Bangalore, India	https://ingarss.org/
12.10. - 12.13.	2023 IEEE 3rd International Conference on Smart Technologies for Power, Energy and Control (STPEC)	Bhubaneswar, India	https://event.kiit.ac.in/STPEC2023/
12.10. - 12.13.	2023 IEEE 9th International Workshop on Computational Advances in Multi-Sensor Adaptive Processing (CAMSAP)	Herradura, Costa Rica	https://ig.umons.ac.be/index.php
12.11. - 12.13.	2023 IEEE Ninth Multimedia Big Data (BigMM)	Laguna Hills, California, USA	https://www.bigmm.org/
12.11. - 12.13.	2023 4th International Conference on Power Engineering (ICPE)	Macau, Macao	http://www.icpe.net/
12.11. - 12.13.	2023 IEEE International Symposium on Multimedia (ISM)	Laguna Hills, California, USA	https://www.ieee-ism.org/
12.11. - 12.14.	2023 IEEE Microwaves, Antennas, and Propagation Conference (MAPCON)	Ahmedabad, India	https://www.ieeemapcon.org/
12.11. - 12.13.	2023 2nd International Conference on Automation, Computing and Renewable Systems (ICACRS)	Event Format: Virtual	http://icacrs.com/2023/
12.11. - 12.13.	2023 6th International Conference on Advanced Communication Technologies and Networking (CommNet)	Rabat, Morocco	http://www.commnet-conf.org/
12.11. - 12.13.	2023 Seventh IEEE International Conference on Robotic Computing (IRC)	Laguna Hills, California, USA	https://www.ieee-irc.org/
12.11. - 12.14.	2023 IEEE 22nd International Conference on Micro and Nanotechnology for Power Generation and Energy Conversion Applications (PowerMEMS)	Abu Dhabi, United Arab Emirates	https://www.powermems.org/
12.11. - 12.12.	2023 International Conference on Frontiers of Information Technology (FIT)	Lahore, Pakistan	https://fit.edu.pk/
12.11. - 12.13.	2023 IEEE International Conference on Service Operations and Logistics, and Informatics (SOLI)	Singapore, Singapore	https://2023.ieee-soli.org/
12.12. - 12.14.	2023 IEEE Electrical Design of Advanced Packaging and Systems (EDAPS)	Rose-Hill, Mauritius	http://edaps.org/
12.12. - 12.15.	2023 IEEE International Transportation Electrification Conference (ITEC-India)	Chennai, India	https://saeindia.org/events/itecindia-2023/
12.12. - 12.14.	2023 IEEE-RAS 22nd International Conference on Humanoid Robots (Humanoids)	Austin, Texas, USA	https://2023.ieee-humanoids.org/
12.12. - 12.14.	2023 IEEE 4th International Multidisciplinary Conference on Engineering Technology (IMCET)	Beirut, Lebanon	http://lreee.org/imcet23/
12.12. - 12.15.	2023 62nd IEEE Conference on Decision and Control (CDC)	Singapore, Singapore	https://cdc2023.ieeecss.org/
12.13. - 12.15.	2023 International Symposium on Ocean Technology (SYMPOL)	Kochi, India	http://sympol.cusat.ac.in/
12.13. - 12.15.	2023 4th International Conference on Computers and Artificial Intelligence Technology (CAIT)	Macau, Macao	http://www.cait.net/
12.13. - 12.15.	2023 Asian Hardware Oriented Security and Trust Symposium (AsianHOST)	Tianjin, China	https://www.asianhost.org/2023/
12.13. - 12.15.	2023 IEEE Afro-Mediterranean Conference on Artificial Intelligence (AMCAI)	Hammamet, Tunisia	https://easychair.org/cfp/AMCAI-2023
12.13. - 12.15.	2023 26th International Conference on Computer and Information Technology (ICCIT)	Cox's Bazar, Bangladesh	https://iccit.org.bd/2023/
12.13. - 12.15.	2023 OITS International Conference on Information Technology (OCIT)	Raipur, India	https://www.oits-icit.org/

일 자	학술대회명	개최장소	홈페이지/연락처
12.13. - 12.16.	2023 IEEE 54th Semiconductor Interface Specialists Conference (SISC)	San Diego, California, USA	https://www.ieeesisc.org/
12.13. - 12.15.	2023 10th IEEE International Conference on Power Systems (ICPS)	Cox's Bazar, Bangladesh	http://www.icps23.com/
12.13. - 12.14.	2023 IEEE 21st Student Conference on Research and Development (SCOReD)	Kuala Lumpur, Malaysia	https://ieeemy.org/scored/
12.14. - 12.16.	2023 IEEE/ACIS 8th International Conference on Big Data, Cloud Computing, and Data Science (BCD)	Hochimin City, Vietnam	https://acisinternational.org/conferences/bcd-2023/
12.14. - 12.16.	2023 IEEE International Conference on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises (WETICE)	Paris, France	https://www.olab-dynamics.net/wetice2023/index.html
12.14. - 12.16.	2023 IEEE Technology & Engineering Management Conference - Asia Pacific (TEMSCON-ASPAC)	Bengaluru, India	https://aspac-temscon.com/
12.14. - 12.16.	2023 11th National Power Electronics Conference (NPEC)	Guwahati, India	https://www.npec2023.com/
12.14. - 12.15.	2023 IEEE International Conference on Machine Learning and Applied Network Technologies (ICMLANT)	Event Format: Virtual	https://icmlant.com/
12.14. - 12.16.	2023 8th International Conference on Computers and Devices for Communication (CODEC)	Kolkata, India	https://www.codec-rpe.org/
12.14. - 12.15.	2023 International Conference on Energy, Materials and Communication Engineering (ICEMCE)	Madurai, India	https://icemce2023.github.io/icemce/
12.14. - 12.15.	2023 9th International Conference on Signal Processing and Intelligent Systems (ICSPIS)	Bali, Indonesia	https://icspis.ir/
12.14. - 12.16.	2023 3rd International Conference on Robotics, Automation and Artificial Intelligence (RAAI)	Singapore, Singapore	http://www.raai.net/
12.14. - 12.16.	2023 2nd International Conference on Automation, Robotics and Computer Engineering (ICARCE)	Wuhan, China	https://www.icarce.com/
12.14. - 12.17.	2023 IEEE 20th India Council International Conference (INDICON)	Warangal, India	https://cms.nitw.ac.in/conference/indicon2023/
12.14. - 12.16.	2023 International Conference on Next Generation Electronics (NEleX)	Vellore, India	https://vit.ac.in/NEleX/
12.14. - 12.15.	2023 International Conference on Innovative Computing, Intelligent Communication and Smart Electrical Systems (ICSES)	Chennai, India	https://icses2023.stjosephstechnology.ac.in/
12.15. - 12.17.	2023 IEEE 7th Conference on Information and Communication Technology (CICT)	Jabalpur, India	https://cict2023.com/
12.15. - 12.17.	2023 5th International Conference on Electrical Engineering and Control Technologies (CEECT)	Chengdu, China	https://ceect.org/
12.15. - 12.17.	2023 IEEE 6th International Conference on Automation, Electronics and Electrical Engineering (AUTEEE)	Shenyang, China	http://www.auteee.org/
12.15. - 12.17.	2023 IEEE 6th International Conference on Electronics and Communication Engineering (ICECE)	Xi'an, China	http://www.icece.net/
12.15. - 12.17.	2023 International Conference on Neuromorphic Computing (ICNC)	Wuhan, China	http://icnc2023.org/
12.15. - 12.16.	2023 4th International Conference on Communication, Computing and Industry 6.0 (C216)	Bangalore, India	https://sites.google.com/view/c2i6-2023/home
12.15. - 12.17.	2023 IEEE International Conference on E-health Networking, Application & Services (Healthcom)	Chongqing, China	https://healthcom2023.ieee-healthcom.org/
12.15. - 12.17.	2023 IEEE 3rd International Conference on Social Sciences and Intelligence Management (SSIM)	Taichung, Taiwan	http://www.ssim.asia/
12.15. - 12.17.	2023 9th International Conference on Big Data and Information Analytics (BigDIA)	Haikou, China	https://2023.bigdia.org/
12.15. - 12.17.	2023 11th International Conference on Intelligent Systems and Embedded Design (ISED)	Dehradun, India	https://isedconf.org/

일 자	학술대회명	개최장소	홈페이지/연락처
12.15. - 12.18.	2023 IEEE International Conference on Big Data (BigData)	Sorrento, Italy	http://bigdataieee.org/BigData2023/index.html
12.15. - 12.18.	2023 IEEE 7th Conference on Energy Internet and Energy System Integration (EI2)	Hangzhou, China	https://attend.ieee.org/ei2-2022/
12.15. - 12.17.	2023 International Conference on Machine Learning and Applications (ICMLA)	Jacksonville, Florida, USA	https://icmla-conference.org/icmla23/
12.15. - 12.16.	2023 5th International Conference on Advances in Computing, Communication Control and Networking (ICAC3N)	Greater Noida, India	https://icac3n.in/
12.15. - 12.17.	2023 20th International Computer Conference on Wavelet Active Media Technology and Information Processing (ICCWAMTIP)	Chengdu, China	https://waveletlab.cn/
12.16. - 12.22.	2023 7th IEEE Congress on Information Science and Technology (CiSt)	Agadir - Essaouira, Morocco	http://www.ieee.ma/cist23/
12.16. - 12.2023 .	2023 IEEE 11th Conference on Systems, Process & Control (ICSPC)	Malacca, Malaysia	https://sites.google.com/view/icspc/home
12.16. - 12.20.	2023 IEEE Automatic Speech Recognition and Understanding Workshop (ASRU)	Taipei, Taiwan	http://www.asru2023.org/
12.16. - 12.18.	2023 14th International Renewable Energy Congress (IREC)	Sousse, Tunisia	https://irec-conference.com/
12.16. - 12.17.	2023 16th International Symposium on Computational Intelligence and Design (ISCID)	Hangzhou, China	http://iukm.zju.edu.cn/iscid/index.html
12.17. - 12.20.	2023 IEEE International Conference on Power Electronics, Smart Grid, and Renewable Energy (PESGRE)	Trivandrum, India	https://pesgre2023.org/
12.17. - 12.20.	2023 IEEE International Conference on Advanced Networks and Telecommunications Systems (ANTS)	Jaipur, India	https://ants2023.ieee-ants.org/
12.17. - 12.21.	2023 IEEE International Conference on High Performance Computing & Communications, Data Science & Systems, Smart City & Dependability in Sensor, Cloud & Big Data Systems & Application (HPCC/DSS/SmartCity/DependSys)	Melbourne, Australia	http://www.swinflow.org/confs/2023/hpcc/
12.17. - 12.21.	2023 IEEE 29th International Conference on Parallel and Distributed Systems (ICPADS)	Ocean Flower Island, China	https://ieee-cybermatics.org/2023/icpads/
12.17. - 12.21.	2023 IEEE International Conferences on Internet of Things (iThings) and IEEE Green Computing & Communications (GreenCom) and IEEE Cyber, Physical & Social Computing (CPSCom) and IEEE Smart Data (SmartData) and IEEE Congress on Cybermatics (Cybermatics)	Danzhou, China	https://ieee-cybermatics.org/2023/
12.17. - 12.21.	2023 IEEE International Conference on Blockchain (Blockchain)	Danzhou, China	https://ieee-cybermatics.org/2023/blockchain/
12.18. - 12.21.	2023 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM)	Singapore, Singapore	https://www.ieem.org/public.asp?page=index.asp
12.18. - 12.20.	2023 IEEE International Symposium on Smart Electronic Systems (iSES)	Ahmedabad, India	https://ieee-ises.org/2023/
12.18. - 12.20.	2023 7th International Conference on Electronics, Materials Engineering & Nano-Technology (IEMENTech)	Kolkata, India	https://iementech.iem.edu.in/
12.18. - 12.21.	2023 IEEE 30th International Conference on High Performance Computing, Data, and Analytics (HiPC)	Goa, India	https://hipc.org/
12.18. - 12.20.	2023 IEEE 11th International Conference on Systems and Control (ICSC)	Sousse, Tunisia	https://icsc.conference.univ-poitiers.fr/
12.18. - 12.20.	2023 Saudi Arabia Smart Grid (SASG)	Riyadh, Saudi Arabia	https://saudi-sg.com/
12.19. - 12.21.	2023 11th RSI International Conference on Robotics and Mechatronics (ICRoM)	Tehran, Iran	https://icrom.ir/
12.20. - 12.21.	2023 Fifth Scientific Conference for Electrical Engineering Techniques Research (EETR)	Baghdad, Iraq	http://eetr2023.eetc.mtu.edu.iq/
12.20. - 12.21.	2023 17th International Conference on Open Source Systems and Technologies (ICOSST)	Lahore, Pakistan	https://icosst.kics.edu.pk/2023/

일 자	학술대회명	개최장소	홈페이지/연락처
12.21. - 12.23.	2023 3rd International Conference on Innovative Mechanisms for Industry Applications (ICIMIA)	Event Format: Virtual	http://icimia.in/#about
12.21. - 12.22.	2023 4th International Informatics and Software Engineering Conference (IISEC)	Ankara, Turkey	https://iisec.tbdakademi.org.tr/2023/
12.21. - 12.24.	2023 IEEE Intl Conf on Parallel & Distributed Processing with Applications, Big Data & Cloud Computing, Sustainable Computing & Communications, Social Computing & Networking (ISPA/BDCloud/SocialCom/SustainCom)	Wuhan, China	http://www.ieee-hust-ncc.org/2023/ISPA/index.html
12.21. - 12.24.	2023 IEEE International Conference on Security, Privacy, Anonymity in Computation and Communication and Storage (SpaCCS)	Wuhan, China	http://www.ieee-hust-ncc.org/2023/SpaCCS/index.html
12.21. - 12.22.	2023 3rd International Conference on Emerging Frontiers in Electrical and Electronic Technologies (ICEFEET)	Patna, India	https://sites.google.com/nitp.ac.in/icefeet-2023/home
12.22. - 12.23.	2023 IEEE 15th International Conference on Computational Intelligence and Communication Networks (CICN)	Bangkok, Thailand	http://cicn.in/
12.22. - 12.23.	2023 International Conference on Computational Intelligence, Networks and Security (ICCINS)	Mylavaram, India	https://www.iccins.in/
12.22. - 12.24.	2023 5th International Conference on Electrical, Control and Instrumentation Engineering (ICECIE)	Kuala Lumpur, Malaysia	https://2023.icecie.com/
12.23. - 12.25.	2023 RIVF International Conference on Computing and Communication Technologies (RIVF)	Hanoi, Vietnam	https://rivf2023.org/
12.27. - 12.28.	2023 5th Sustainability and Resilience Conference: Energy And Industry 4.0 – Technologies And Applications (SRC)	Event Format: Virtual	https://srcdi.uob.edu.bh/
12.29. - 12.31.	2023 3rd International Conference on Smart Generation Computing, Communication and Networking (SMART GENCON)	Bangalore, India	https://smartgencon.org/
12.29. - 12.30.	2023 International Conference on Artificial Intelligence for Innovations in Healthcare Industries (ICAIIHI)	Raipur, India	https://www.icaiihi.com/

The Magazine of the IEIE

특별회원사 명단

회원사	대표자	주 소	전 화	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	김지호	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	경기도 성남시 분당구 정자동 206	031-727-0114	http://www.kt.com
LG이노텍㈜	정철동	서울시 강서구 마곡중앙10로 30	02-3777-1114	www.lginnotek.com
LG전자㈜	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,벤델레괴츠마티아스	경기도 안양시 동안구 흥안대로 427번길	031-689-3660	www.lpkf.com/kr
SK텔레콤㈜	유영상	서울시 중구 을지로65(을지로2가) SK T-타워	02-2121-2114	http://www.sktelecom.com
SK하이닉스㈜	박정호, 곽노정	경기도 이천시 부발읍 아미리 산 136-1	031-630-4114	http://www.skhynix.com
네이버㈜	최수연	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
도쿄일렉트론코리아(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
비젼테크	이원복	대전 유성구 테크노2로 187, 미건테크노월드2차 1층 118호	042-934-0236	http://www.visiontechkorea.com
삼성전자㈜	한종희, 경계현	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㈜	박영우	충청남도 천안시 서북구 3공단1로 20(백석동)	041-629-7480	http://www.steco.co.kr
에스에스앤씨㈜	한은혜	서울시 영등포구 당산로171, 1301	02-6925-2550	http://www.secnc.co.kr
에어스메디컬	이진구	서울시 관악구 남부순환로 1838	070-7777-3186	www.airsmed.com
오토아이티㈜	정명환	대구시 수성구 알파시티1로 117	053-795-6303	www.auto-it.co.kr
유정시스템㈜	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 탑립동 707	042-712-7700	www.lxsemicon.com

회원사	대표자	주 소	전 화	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	정몽원, 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 벌말로48(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
㈜쏠리드	정준, 이승희	경기도 성남시 분당구 판교역로 220 쏠리드스페이스	031-627-6000	http://www.st.co.kr
㈜유니트론텍	남궁 선	서울시 강남구 영동대로 638(삼도빌딩) 9층	02-573-6800	http://unitrontech.com
㈜코클리어닷에이아이	한윤창	서울시 강남구 봉은사로 51길 26		www.cochl.ai
㈜크레셈	오상민	대전시 유성구 대덕대로 582, 4층 402호(도룡동, 옥토빌딩)	031-427-3445	http://wwww.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)	김경하	경기도 안성시 대덕면 무능로132	031-678-1586	http://www.k-ktech.co.kr
코어인사이트㈜	유용훈	경기도 성남시 중원구 갈마치로 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, 장재훈, 이동석	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	생년월일	년 월 일
	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
IEIE The Institute of Electronics and Information Engineers

전자공학회지 〈월간〉 제50권 제8호(통권 제471호) The Magazine of the IEIE

2023년 8월 20일 인쇄
2023년 8월 25일 발행

발행및 편집인 **(사) 대한전자공학회** **회장 이 혁 재**
인쇄인 **한림원(주)** **대표 김 흥 중**
발행인 **사단법인 대 한 전 자 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

2023년도 회비납부 안내

1. 회비의 납부 및 유효기간

2023년도 회원 연회비는 2022년과 동일함을 알려드리며, 아직 2023년도 회비를 납부하지 않으신 회원님께서는 납부하여 주시기 바라며, 연회비의 유효기간은 회비를 납부한 당해연도에 한합니다.

◆ 2023년도 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 논문게재료 등 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 : 2023년 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)

5. 문의처

◆ 대한전자공학회 사무국 변은정 부장(회원담당)
Tel : 02-553-0255(내선 3번) / E-mail : edit@theieie.org


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
We Do Technology
첨단기술의 중심, 더 나은 세상을 만듭니다
SK hynix