

Machine Basic
기계기본

TC동향보고서

TC 299(로보틱스)

Technical Committee
Trend Report

TC동향보고서

TC 299(로보틱스)

Technical Committee Trend Report

Machine Basic
기계기본

I. 로봇 분야현황

- 1. 분야정의2
- 2. 산업의 범위3

II. 로봇 분야산업동향및 분석

- 1. 국내 시장 및 동향5
- 2. 해외 시장 및 동향6

III. 로봇 분야국제 표준화 활동 현황

- 1. 로봇 분야 표준화 활동 현황7
 - 가. TC 조직 구성
 - 나. TC/SC 의장, 간사, 컨비너 등 현황
 - 다. 한국 국제표준 전문가 참여현황
- 2. 분야별 표준개발 현황9
 - 가. 해당 TC/SC 주요 표준 개발 현황
 - 나. 한국 주도 국제표준 개발 현황
 - 다. 해당 TC/SC 주요 이슈 및 동향

IV. 로봇 분야국가표준 대응 활동 현황

- 1. COSD 조직 소개 19
- 2. 기술 또는 전문위원회 활동 현황 20
- 3. COSD 활동 성과 21
- 4. 2022년 COSD 제안 국가표준 리스트 22

총괄책임자

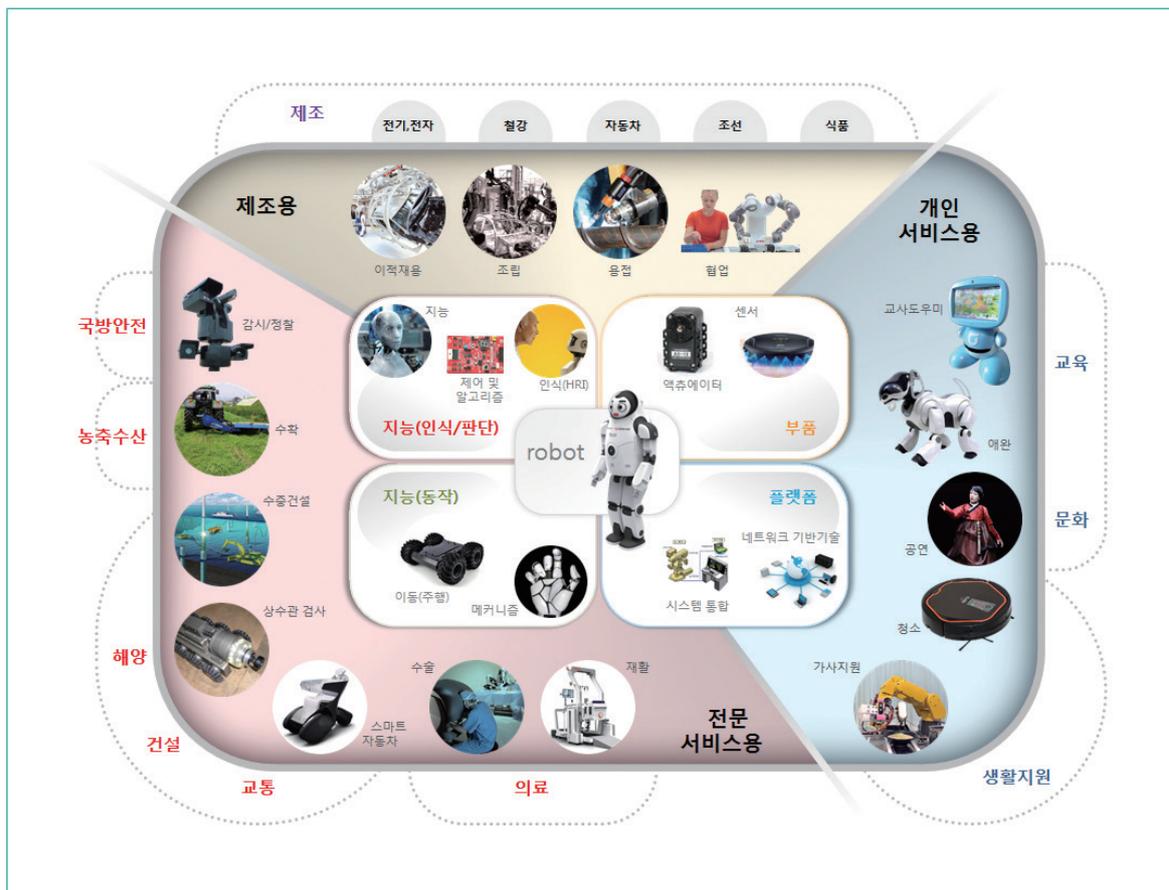
서준호 본부장

실무담당자

성기엽 팀장, 윤여정 전임

1. 분야정의

- 로봇은 의도한 작업을 수행하기 위해서 어느 정도의 자율성을 가지고 그 환경 내에서 동작하는, 2축 이상으로 프로그램 가능한 구동 기구를 의미하며, 제어시스템과 제어시스템의 인터페이스를 포함한다.
- 로봇의 분류는 크게 제조업용 로봇, 개인서비스로봇, 전문서비스로봇으로 나뉘지며, 각각의 분류는 다시 구체적인 종류의 로봇으로 구분이 된다. 특히 로봇기술의 특성 상, 다른 산업과의 융합을 필요로 한다.



[그림 1] 로봇 분야 기술 개요

2. 산업의 범위

○ (협의) 산업용 로봇, 서비스 로봇 및 관련 부품·소재의 제조·유통, 로봇 SW 및 서비스 콘텐츠를 포함하는 산업

- 산업용 로봇, 개인서비스용 로봇, 전문서비스용 로봇

○ (광의) 로봇기술의 융합을 통해 타 분야의 로봇화로 파생되는 산업 포함

- 무인자동차, 무인항공기, IT/BT/NT 생산장비 등의 신산업과 로봇기반 서비스의 확대를 통한 복지, 교육, 문화, 예술 등 타 산업의 로봇화

[표 1] 로봇 분야 분류체계

대분류	중분류	소분류	종류
로봇	제조업용 로봇	이적재용 로봇	팔레타이징 로봇, 핸들링 로봇 등
		공작물 탈착용 로봇	플라스틱 사출품 취출 로봇 등
		용접용 로봇	아크 용접용 로봇, 스폿 용접용 로봇 등
		조립 및 분해용 로봇	부품 조립용 및 분해용 로봇 등
		가공용 및 표면처리 로봇	연마용 및 디버링 로봇 등
		바이오 공정용 로봇	세포 조작용 및 신약 합성용 로봇, 바이오 분석용 로봇 등
		시험, 검사용 로봇	성능평가용 및 수명시험용 로봇 등
		기타 제조업용 로봇	제조업 적용 교육 훈련용 로봇 등
	전문 서비스용 로봇	빌딩서비스용 로봇	시설 청소용 로봇, 이동형 키오스크 로봇 등
		사회안전 및 극한작업 로봇	실내경비용 로봇, 실외경비용 로봇 등
		의료로봇	복강경수술 로봇, 관절수술 로봇 등
		사회인프라 로봇	고소작업용 및 활선전력 공사용 로봇 등
		군사용 로봇	경계감시용 로봇, 전투용 로봇 등
		농림 어업용 로봇	농업용 및 축산용 로봇, 임업용 로봇 등
		엔터테인먼트용 로봇	아케이드게임 로봇, 공연 로봇 등
		기타 전문서비스용 로봇	기타 전문서비스용 로봇

대분류	중분류	소분류	종류
로봇	개인 서비스용 로봇	가사용 로봇	로봇청소기, 가정경비용 로봇 등
		헬스케어 로봇	개인재활훈련용 로봇, 장애보조용·노인보조용 로봇 등
		여가지원용 로봇	게임용 및 오락용 로봇, 애완용 로봇 등
		교육 및 연구용 로봇	연구용 로봇, 교육용 로봇 등
		기타 개인서비스용 로봇	기타 개인서비스용 로봇
	지능형 로봇부품 및 부품품	로봇용 구조부품 및 부품품	로봇용 주행, 이동장치 등
		로봇용 구동부품 및 부품품	로봇용 모터, 로봇용 모터드라이브 등
		로봇용 센싱부품 및 부품품	로봇용 시각센서 및 SoC 등
		로봇용 제어부품 및 부품품	로봇용 임베디드 제이기 등
		로봇용 소프트웨어	로봇용 OS 및 디바이스드라이버 등

1. 국내 시장 및 동향

- '20년 국내 로봇산업 매출액은 5.4조원으로 제조용 로봇이 전체의 52.4%로 시장을 견인하고 있으며, 서비스용 로봇(15.6%) 시장진출 본격화

[표 2] 국내 로봇시장 현황

(단위: 억원, %)

구분	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	전년대비	연평균
제조업용	8,758	10,598	13,918	13,854	13,753	13,168	△4.3	8.5
서비스용	6,826	6,351	10,168	13,164	9,806	11,088	13.1	10.2
전문	4,597	4,707	6,986	8,453	5,955	6,660	11.8	7.7
개인	2,229	1,644	3,182	4,711	3,851	4,428	15.0	14.7
합계	15,584	16,949	24,086	27,018	23,559	24,256	3.0	9.3

* 출처 : 2021년(20년기준) 로봇산업실태조사 (한국로봇산업협회, 표본조사 결과를 모수추정 환산한 추정치)

* 주) 2020년(19년기준) 로봇산업 실태조사의 경우, 전년대비 개정된(3차) 로봇산업 특수분류 적용으로 인해 전년도 수치와 단순비교는 유의해야함

- **(제조업용)** 매출은 전년 대비 2.7% 감소한 2.8조원이며, 수출은 4.8% 증가한 8,758억원, 수입은 2.0% 감소한 3,947억원 기록
- **(서비스용)** 매출은 전년 대비 34.9% 증가한 8,577억원이며, 수출은 1.0% 증가한 1,041억원, 수입은 162.4% 증가한 375억원 기록
- **(로봇부품)** 매출은 전년 대비 0.3% 감소한 1.7조원이며, 수출은 5.2% 증가한 1,492억원, 수입은 41.0% 감소한 1,270억원 기록

2. 해외 시장 및 동향

- 국제로봇협회의 ‘World Robotics 2021’에 따르면 `20년 세계 로봇 매출(Market Value)은 전년(`19년 236억불(약 28조*) 대비 2.9% 성장한 243억불 (약 29조*)로 최근 6년 간 9.3% 연평균 성장(* 본 매출액은 로봇 소프트웨어 및 주변기기, SI에 대한 부분을 제외한 수치로 이들 전체를 포함할 경우 약 400억불(약 47조) 정도로 IFR는 예상)

[표 3] 세계 로봇시장 현황

(단위 : 백만달러, %)

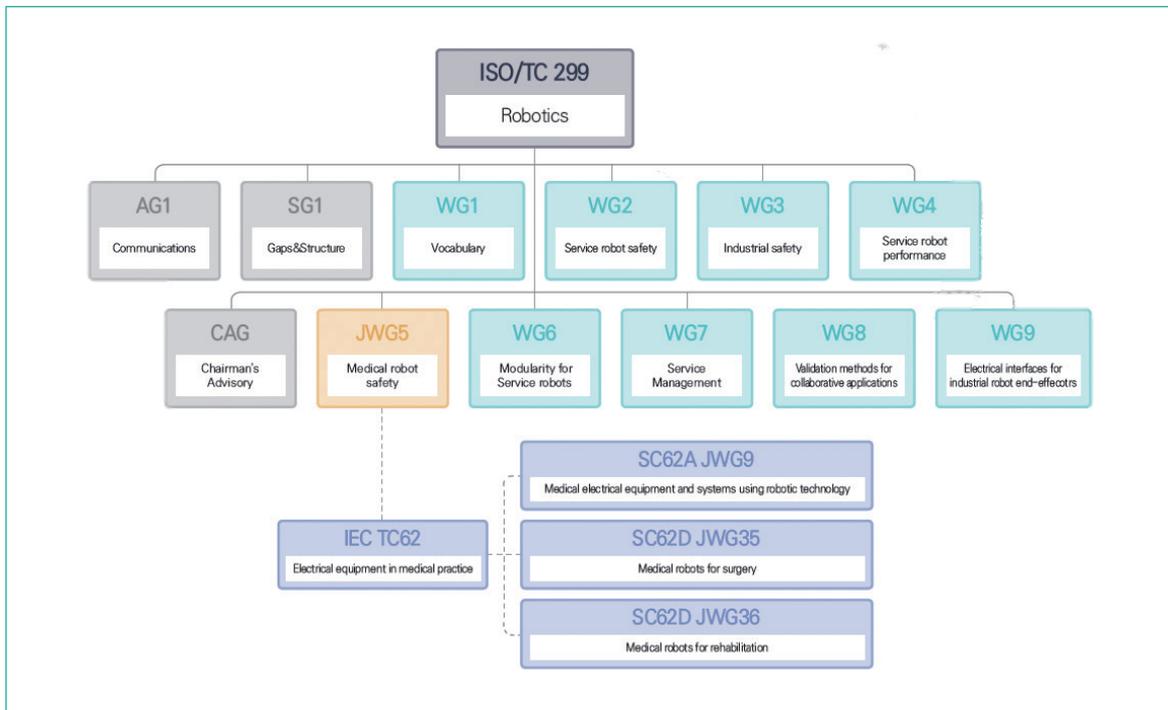
구분	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	전년대비	연평균
제조업용	8,758	10,598	13,918	13,854	13,753	13,168	△4.3	8.5
서비스용	6,826	6,351	10,168	13,164	9,806	11,088	13.1	10.2
전문	4,597	4,707	6,986	8,453	5,955	6,660	11.8	7.7
개인	2,229	1,644	3,182	4,711	3,851	4,428	15.0	14.7
합계	15,584	16,949	24,086	27,018	23,559	24,256	3.0	9.3

* 출처 : World Robotics 2021 (IFR, 국제로봇연맹)

- **(제조업용)** COVID19 영향 및 주요 수요 업종인 자동차 산업 로봇도입 감소로 인해 전년 대비 다소 감소(-4.3%)한 132억불(약 16조) 기록하였으나, 로봇 설치 대수는 소폭 증가(0.5%)
- **(전문서비스용)** 의료(36억불), 물류(10억불), 농업(10억불) 로봇이 83.6%를 차지
- **(개인서비스용)** 가정용(청소로봇 등, 96%, 43억불), 여가지원(교육용로봇 등, 2.8%, 1.2억불) 분야가 대부분을 차지

1. 로봇 분야 표준화 활동 현황

가. TC 조직 구성



[그림 2] ISO TC299 구성

나. TC/SC 의장, 간사, 컨베너 등 현황

- 의 장 : Mr Tomas Lagerberg
- 간 사 : Ms Katarina Widström
- 간 사 국 : 스웨덴(ABB)
- P- 멤버 : 27개국(미국, 캐나다, 스웨덴, 독일, 프랑스, 한국, 중국, 일본 등)
- O- 멤버 : 14개국(브라질, 홍콩, 폴란드, 이란, 이스라엘, 루마니아 등)
- 총 회 일 정 : 2022.12 독일(베를린) - dPwjD

[표 4] ISO TC299 WG별 컨비너

구분	Title	Convenor
WG1	Vocabulary and characteristics	Prof. Soon-Geul Lee
WG2	Service robot safety	Prof. Tokhi Mohammad Osman
WG3	Industrial safety	Ms. Roberta Nelson Shea
WG4	Service robot performance	Dr. Cota Nabeshima
JWG5	Medical electrical equipment and systems using robotic technology	Dr. Cota Nabeshima Mr. Michel Brossoit
WG6	Modularity for service robots	Mr. Philip Lance
WG7	Management system for service robots	Mr. Yoshihiro Nakabo
WG8	Validation methods for collaborative applications	Mr. Roland Behrens
WG9	Electrical interfaces for industrial robot end-effectors	Mr. Morten Kuhnrich

[표 5] ISO TC299 참여국 ('22년 10월 기준)

구분	국가명
P(primary) 멤버	호주, 오스트리아, 벨기에, 캐나다, 중국, 체코, 덴마크, 핀란드, 프랑스, 독일, 헝가리, 인도, 아일랜드, 이탈리아, 일본, 한국, 멕시코, 네덜란드, 노르웨이, 포르투갈, 러시아, 싱가포르, 스페인, 스웨덴, 스위스, 영국, 미국 등 27개국
O(observation)멤버	브라질, 온두라스, 홍콩, 이란, 이스라엘, 카자흐스탄, 룩셈부르크, 파키스탄, 폴란드, 루마니아, 사우디아라비아, 세르비아, 슬로바키아, 우크라이나 등 14개국

다. 한국 국제표준 전문가 참여현황

- 국내에서는 ISO TC 299에 대하여 현재 로봇 분야 국제표준화 대응 관련하여 P멤버 지위를 확보하고, TC 299 국내전문위원회 및 WG별 대응위원회가 구성되어 활동하고 있는 상태이며 현재까지 매년 10~30명 규모의 산·학·연으로 구성된 대표단을 파견하고 있다.
- 또한, 로봇 분야는 ISO TC299 외에도 IEC TC59 WG16, IEC TC59 SC59F JWG5, IEEE-RAS, OMG Robotics-DTF, ASTM E54.09 등에서도 표준화를 추진하고 있다.

[표 6] ISO TC299 주요 한국 대표단

소속	성명	구분
강원대학교	박홍성	<ul style="list-style-type: none"> • 前 ISO TC299 WG6 Co-Convener • ISO 22166-1 Project Co-Leader(개발 완료) • ISO/CD 22166-201 Project Leader • ISO/CD 22166-202 Project Leader
경희대학교	이순걸	<ul style="list-style-type: none"> • ISO TC299 WG1 Convener • ISO 8373 Project Leader(개발 완료) • ISO 9787 Project Leader(개발 완료) • ISO 19649 Project Leader(개발 완료)
경희대학교	임성수	<ul style="list-style-type: none"> • IEC TC59 SC59F JWG5 Co-Convener • IEC TC59 WG16 Co-Convener • IEC 62929 Project Leader(개발 완료) • IEC/ASTM 62885-7 Project Leader(개발 완료) • ISO TC299 WG3, WG8 Expert
동의대학교	문인혁	<ul style="list-style-type: none"> • ISO TC299 JWG9-IEC TC62 SC62D JWG36 Expert • ISO 5363 Project Leader
세종대학교	곽관웅	<ul style="list-style-type: none"> • ISO/TR 23482-2 Project Leader(개발 완료) • ISO/AWI 13482 Project Leader(개정)
세종대학교	문승빈	<ul style="list-style-type: none"> • 前 ISO TC299 WG4 Convener • ISO 18646-1 Project Leader(개발 완료) • ISO/CD 18646-2 Project Leader(개정) • ISO 18646-3 Project Leader(개발 완료)

2. 분야별 표준개발 현황

가. 해당 TC/SC 주요 표준 개발 현황

[표 7] ISO TC299 표준 개발 현황 ('22년 10월 기준)

TC/SC	간사국	제정 국제표준 수 (Published)	개발중 국제표준 수 (Under Development)	부합화 표준 수	부합화 비율(%)
TC299	SIS	26	11	25	96%

- TC 299의 표준화 범위(scope)는 완구 및 군사 응용 분야를 제외한 로봇 분야의 표준화를 목표로 한다.
'22년 10월 기준으로 표준 26종이 제정되었으며 11종이 개발 중에 있다.

[표 8] ISO TC299 제정 표준 26개 ('22년 10월 기준)

표준번호	표준명	STAGE	ICS
ISO 8373:2021	로봇 — 용어 Robotics — Vocabulary	60.60	01.040.25 25.040.30
ISO 9283:1998	산업용 머니플레이팅 로봇 — 성능 항목 및 시험방법 Manipulating industrial robots — Performance criteria and related test methods	90.93	25.040.30
ISO 9409-1:2004	산업용 머니플레이팅 로봇 — 메커니컬 인터페이스 — 제1부 : 원형 플랜지형 Manipulating industrial robots — Mechanical interfaces — Part 1: Plates	90.20	25.040.30
ISO 9409-2:2002	산업용 머니플레이팅 로봇 — 메커니컬 인터페이스 — 제2부 : 샤프트 Manipulating industrial robots — Mechanical interfaces — Part 2: Shafts	90.93	25.040.30
ISO 9787:2013	로봇 및 로봇장치 — 좌표계 및 운동 기호 Robots and robotic devices — Coordinate systems and motion nomenclatures	90.93	25.040.30
ISO 9946:1999	산업용 머니플레이팅 로봇 — 특성 표시방법 Manipulating industrial robots — Presentation of characteristics	90.93	25.040.30
ISO 10218-1:2011	로봇 및 로봇장치 — 산업용 로봇의 안전에 관한 요구사항 — 제1부 : 로봇 Robots and robotic devices — Safety requirements for industrial robots — Part 1: Robots	90.92	25.040.30
ISO 10218-2:2011	로봇 및 로봇 장치 — 산업용 로봇의 안전에 관한 요구사항 — 제2부 : 로봇 시스템 및 통합 Robots and robotic devices — Safety requirements for industrial robots — Part 2: Robot systems and integration	90.92	25.040.30
ISO 11593:2022	산업용 머니플레이팅 로봇 — 엔드 이펙터 자동 교환 장치 — 용어 및 특성의 표시 방법 Robots for industrial environments — Automatic end effector exchange systems — Vocabulary	60.6	01.040.25 25.040.30

표준번호	표준명	STAGE	ICS
ISO/TR 13309:1995	산업용 머니플레이팅 로봇 — KS B ISO 9283에 따른 로봇 성능 평가를 위한 시험 장비 조작 및 측정방법 Manipulating industrial robots — Informative guide on test equipment and metrology methods of operation for robot performance evaluation in accordance with ISO 9283	60.6	25.040.30
ISO 13482:2014	로봇 및 로봇 장치 — 개인지원로봇 안전 요구사항 Robots and robotic devices — Safety requirements for personal care robots	90.92	25.040.30
ISO 14539:2000	산업용 머니플레이팅 로봇 — 집형 그리퍼 — 용어 및 특성 표시 Manipulating industrial robots — Object handling with grasp-type grippers — Vocabulary and presentation of characteristics	90.93	01.040.25 25.040.30
ISO/TS 15066:2016	로봇 및 로봇 장치 — 협동로봇 Robots and robotic devices — Collaborative robots	90.6	25.040.30
ISO 18646-1:2016	로봇 — 서비스 로봇의 성능 기준 및 관련 시험방법 — 제1부 : 바퀴형 로봇의 이동능력 Robotics — Performance criteria and related test methods for service robots — Part 1: Locomotion for wheeled robots	90.93	25.040.30
ISO 18646-2:2019	로봇 — 서비스 로봇의 성능 기준 및 관련 시험방법 — 제2부 : 주행 Robotics — Performance criteria and related test methods for service robots — Part 2: Navigation	90.92	25.040.30
ISO 18646-3:2021	로봇 — 서비스 로봇의 성능 기준 및 관련 시험방법 — 제3부 : 조작 Robotics — Performance criteria and related test methods for service robots — Part 3: Manipulation	60.60	25.040.30
ISO 18646-4:2021	로봇 — 서비스 로봇의 성능 기준 및 관련 시험방법 — 제4부 : 허리지지용 로봇 Robotics — Performance criteria and related test methods for service robots — Part 4: Lower-back support robots	60.60	25.040.30
ISO 19649:2017	이동 로봇 — 용어 Mobile robots — Vocabulary	90.60	01.040.25 25.040.30
ISO/TR 20218-1:2018	로봇 — 산업용 로봇 시스템을 위한 안전 설계 — 제1부 : 말단장치 Robotics — Safety design for industrial robot systems — Part 1: End-effectors	60.60	25.040.30

표준번호	표준명	STAGE	ICS
ISO/TR 20218-2:2017	로봇 — 산업용 로봇 시스템을 위한 안전 설계 — 제2부 : 수동 이적재대 Robotics — Safety design for industrial robot systems — Part 2: Manual load/unload stations	60.60	25.040.30
ISO 22166-1:2021	로봇 — 서비스 로봇의 모듈화 — 제1부: 일반 요구사항 Robotics — Modularity for service robots — Part 1: General requirements	60.60	25.040.30
ISO/TR 23482-1:2020	로봇 — KS B ISO 13482의 적용 — 제1부 : 안전 관련 시험방법 Robotics — Application of ISO 13482 — Part 1: Safety-related test methods	60.60	25.040.30
ISO/TR 23482-2:2019	로봇 — KS B ISO 13482의 적용 — 제2부 : 적용 지침 Robotics — Application of ISO 13482 — Part 2: Application guidelines	60.60	25.040.30
IEC/TR 60601-4-1:2017	의료용 전기기기 — 제4-1부: 지침 및 해석 — 자율성 지수를 사용하는 의료용 전기기기 및 의료용 전기 시스템 Medical electrical equipment — Part 4-1: Guidance and interpretation — Medical electrical equipment and medical electrical systems employing a degree of autonomy	60.60	11.14
IEC 80601-2-77:2019	의료용 전기기기 — 제2-77부: 로봇 보조 수술 기기의 기본 안전 및 필수 성능에 대한 개별 요구사항 Medical electrical equipment — Part 2-77: Particular requirements for the basic safety and essential performance of robotically assisted surgical equipment	60.60	11.040.01
IEC 80601-2-78:2019	의료용 전기기기 — 제2-78부: 재활, 평가, 보정 또는 경감을 위한 의료용 로봇의 기본 안전 및 필수 성능에 대한 개별 요구사항 Medical electrical equipment — Part 2-78: Particular requirements for basic safety and essential performance of medical robots for rehabilitation, assessment, compensation or alleviation	60.60	11.040.01

[표 9] ISO TC299 개발 중인 표준 11개 ('22년 10월 기준)

표준번호	표준명	STAGE	ICS
ISO/CD 5363	로봇 — 외골격형 보행 RACA 로봇의 시험방법 Robotics — Test methods for Exoskeleton-type Walking RACA Robot	30.99	11.180.10

표준번호	표준명	STAGE	ICS
ISO/AWI PAS 5672	로봇 — 협동 응용 — 로봇과 인간 사이의 준정적 및 과도적 접촉에서 힘과 압력을 측정하는 테스트 방법 Robotics — Collaborative applications — Test methods for measuring forces and pressures in quasi-static and transient contacts between robots and human	20.00	
ISO/FDIS 10218-1	로봇 — 안전 요구사항 — 제1부 : 산업용 로봇 Robotics — Safety requirements — Part 1: Industrial robots	50.00	25.040.30
ISO/FDIS 10218-2	로봇 — 안전 요구사항 — 제2부 : 산업용 로봇 시스템, 로봇 응용 및 로봇 셀 Robotics — Safety requirements — Part 2: Industrial robot systems, robot applications and robot cells	50.00	25.040.30
ISO/AWI 13482	로봇 — 서비스 로봇 안전 요구사항 Robotics — Safety requirements for service robots	20.00	
ISO/CD 18646-2	로봇 — 서비스 로봇의 성능 기준 및 관련 시험방법 — 제2부 : 주행 Robotics — Performance criteria and related test methods for service robots — Part 2: Navigation	30.99	25.040.30
ISO/CD 22166-201	로봇 — 서비스 로봇의 모듈화 — 제201부: 모듈에 대한 공통 정보 모델 Robotics — Modularity for service robots — Part 201: Common information model for modules	30.99	25.040.30
ISO/CD 22166-202	로봇 — 서비스 로봇의 모듈화 — 제202부: 소프트웨어 모듈에 대한 공통 정보 모델 Robotics — Modularity for service robots — Part 202: Information model for software modules	30.20	25.040.30
ISO/DIS 31101	로봇 — 서비스 로봇에 의해 제공되는 응용 서비스 — 안전 관리 시스템 요구사항 Robotics — Application services provided by service robots — Safety management systems requirements	40.60	03.080.99 03.100.70 25.040.30
IEC 80601-2-77:2019/ DAmd 1	의료용 전기기기 — 제2-77부: 로봇 보조 수술 기기의 기본 안전 및 필수 성능에 대한 개별 요구사항 — 수정 1 Medical electrical equipment — Part 2-77: Particular requirements for the basic safety and essential performance of robotically assisted surgical equipment — Amendment 1	40.99	11.040.01
IEC 80601-2-78:2019/ DAmd 1	의료용 전기기기 — 제2-78부: 재활, 평가, 보정 또는 경감을 위한 의료용 로봇의 기본 안전 및 필수 성능에 대한 개별 요구사항 — 수정 1 Medical electrical equipment — Part 2-78: Particular requirements for basic safety and essential performance of medical robots for rehabilitation, assessment, compensation or alleviation — Amendment 1	40.99	11.040.01

나. 한국 주도 국제표준 개발 현황

- ISO TC299 WG1에서 경희대학교 이순걸 교수가 의장을 맡아 표준화를 진행 중이며, 최근 ISO 8373 개정의 프로젝트 리더를 수임하여 개정 작업을 완료하였다.
- ISO TC299 WG2에서 세종대학교 곽관웅 교수가 ISO/TR 23482-2의 프로젝트 리더를 수임하여 제정 완료하였고, 최근 ISO 13482 개정의 프로젝트 리더를 수임하여 개정 작업을 추진 중이다.
- ISO TC299 WG4에서 세종대학교 문승빈 교수가 ISO 18646-1, ISO 18646-2, ISO 18646-3의 프로젝트 리더를 수임하여 제정 완료하였고, 최근 ISO 18646-2 개정의 프로젝트 리더를 수임하여 개정 작업을 추진 중이다.
- ISO TC299 JWG5-IEC TC62 SC62D JWG36에서 동의대학교 문인혁 교수가 ISO 5363의 프로젝트 리더를 수임하여 제정 작업을 추진 중이다.
- ISO TC299 WG6에서 강원대학교 박홍성 교수가 ISO 22166-1의 공동 프로젝트 리더를 수임하여 표준을 제정하였으며, 최근 ISO 22166-201, ISO 22166-202의 프로젝트 리더를 수임하여 제정 작업을 추진 중이다.
- IEC TC59 WG16과 IEC TC59 SC59F JWG5에서 경희대학교 임성수 교수가 공동의장을 수임하고 있으며, 건식 가정용 청소로봇 성능평가 표준인 IEC/ASTM 62885-7/amd1의 개정에 프로젝트 리더를 수임하여 개정 작업을 완료하였다.(이전 표준 번호는 IEC 62929였으나 청소기 표준의 표준번호를 하나로 모으기 위하여 개정판의 표준번호가 IEC/ASTM 62885-7/amd1로 결정되었음)
- IEEE-RAS에서 한국전자통신연구원 유원필 책임이 P1873의 의장을 수임하여 표준을 개발하였고 P2751의 간사를 수임하여 표준화를 진행 중이다. 또한, 서울시립대학교 이재호 교수가 P3140의 의장을 수임하여 표준화를 진행 중이다.
- OMG Robotics-DTF에서 한국전자통신연구원 지수영 책임이 RoSO의 공동의장을 수임하여 표준화를 진행 중이다.

다. 해당 TC/SC 주요 이슈 및 동향

- ISO 로봇관련 표준화 활동은 8개의 분과(의료분과는 IEC와 공동 작업 중)로 이루어져 있으며, 2016년 1월부터 ISO TC184 SC2에서 TC299로 승격되어 활동 중이다.
- ISO TC299 WG 회의는 Covid-19로 인하여 2020년 2월 제주회의 이후로 오프라인 회의는 취소되었으며 각 WG별로 온라인 회의를 진행하였음
- 2022년 10월 4일부터 ISO TC299 WG3 회의(Kaarst, Germany)에서 오프라인 회의가 재개되었으며, 2022년 12월 12~16일에 ISO TC299 회의(Germany, Berlin)가 오프라인으로 진행될 예정임
- ISO TC299 WG1 (Vocabulary and characteristics)
: ISO 8373(Vocabulary) Ed.3 2021년 11월 개정 완료
- ISO TC299 WG2 (Service robot safety)
: ISO/AWI 13482(Robots and robotic devices — Safety requirements for service robots) 개정 작업 진행 중
- ISO TC299 WG3 (Industrial safety)
: ISO 10218-1(Robotics - Safety requirements - Part 1: Industrial robots) 개정 작업 진행 중
: ISO 10218-2(Robotics - Safety requirements - Part 2: Industrial robot systems, robot applications and robot cells) 개정 작업 진행 중
- ISO TC299 WG4 (Service robot performance)
: ISO 18646-2 (Robotics — Performance criteria and related test methods for service robots — Part 2: Navigation) 개정 작업 진행 중
- ISO TC299 WG6 (Modularity for service robots)
: ISO 22166-201(Robotics — Modularity for service robots — Part 201: Common information model for modules) 개발 중
: ISO/CD 22166-202(Robotics — Modularity for service robots — Part 202: Information model for software modules) 개발 중
- ISO TC299 WG7 (Management system for service robots)
: ISO 31101 (Robotics — Services provided by service robots — Safety management systems requirements) 개발 중

- ISO TC299 WG8 (Validation methods for collaborative robots)
 - : ISO PAS 5672 (Collaborative robotic devices — Test methods for measuring forces and pressures in quasi-static and transient contacts with humans) 개발 중

- ISO TC299 WG9 (Electrical interfaces for industrial robot end-effectors)
 - : 산업용 로봇의 말단장치 전기적 인터페이스 관련 표준의 개발 및 연구를 다루는 분과가 2022년에 신설됨

- IEC 로봇관련 표준화 활동은 TC59(Performance of Household and Similar Electrical Appliance)에서 활동 중이다.
 - IEC TC59 WG16과 SC59F JWG5 회의는 COVID-19로 인하여 2020년 2월 Brea(USA) 회의 이후로 오프라인 회의가 모두 취소되었음

 - IEC TC59 WG16(Performance of robot for household and similar use)
 - : IEC 62849 Ed.2 (Performance evaluation methods of robots for household and similar use) 개정 추진 중

 - IEC TC59 SC59F JWG5(Surface cleaning robots)
 - : IEC/ASTM 62885-7/AMD1 Ed.1 (Amendment 1 - Surface cleaning appliances - Part 7: Dry-cleaning robots for household or similar use - Methods for measuring the performance) 개정 완료

- 의료로봇의 안전성과 관련한 표준을 연구개발을 목적으로 ISO TC299멤버와 IEC TC62 SC62A멤버가 협력하여 ISO/IEC JWG5, 35, 36에서 표준화 진행 중이다
 - 2023년 1월부터 ISO TC299 JWG5 회의(Tokyo, Japan)에서 오프라인 회의가 진행될 예정임

 - ISO TC299 JWG5/IEC TC62 SC62A JWG5(Medical electrical equipment and systems using robotic technology)
 - : IEC/TR 60601-4-1 (MEDICAL ELECTRICAL EQUIPMENT — Part 4-1: Guidance and interpretation — Medical electrical equipment and medical electrical systems employing a degree of autonomy) 제정 완료

 - ISO TC299 JWG5/IEC TC62 SC62D JWG35(Medical robots for surgery)
 - : IEC 80601-2-77 Ed.1 (Medical Electrical Equipment — Part 2-77: Particular require-

ments for the basic safety and essential performance of medical robots for surgery) 표준의 Amendment를 진행하여 현재 DAmd 단계 진행 중

- ISO TC299 JWG5/IEC TC62 SC62D JWG36(Medical robots for rehabilitation)
: IEC 80601-2-78 Ed.1 (Medical Electrical Equipment — Part 2-78: Particular requirements for the basic safety and essential performance of medical robots for rehabilitation, compensation or alleviation of disease, injury or disability) 표준의 Amendment를 진행하여 현재 DAmd 단계 진행 중
: ISO 5363(Robotics — Test methods for Walking RACA Robot)를 제안하여 개발 중

○ IEEE 내 표준화 활동은 IEEE SA (Standard Association)에서 진행되며, 현재 로봇 표준화 활동은 IEEE-RAS (IEEE-Robotics and Automation Society)에서 추진되고 있다

- 2020년 COVID-19으로 인하여 오프라인 회의가 취소되었으며, 2022년 10월부터 IROS 2022 (Kyoto, Japan)에서 오프라인 회의가 진행될 예정임

- IEEE-RAS MDR WG
: IEEE P1873(Standard for Robot Map Data Representation for Navigation) 제정 완료
: IEEE P2751 (Standard for 3D Map Data Representation for Robotics and Automation) 개발 중
: IEEE P3140(Standard for Semantic Maps for Autonomous Robots) 개발 중

- IEEE-RAS ORA WG
: P1872(Standard for Ontologies for Robotics and Automation) 제정 완료
: P1872.1 (Standard for Robot Task Representation) 개발 중
: P1872.2(Standard for Autonomous Robotics (AuR) Ontology) 제정 완료

○ OMG 내 로봇 관련 표준화 활동은 일본 NEDO와 JARA에 의해 설립된 Robotics-DTF에서 주로 진행하고 있다.

- OMG Robotics DTF (Domain Task Force)는 OMG 표준의 채택을 통해 모듈화된 로봇 구성 요소로부터 로봇 시스템의 통합을 촉진하는 것을 목적으로 설립되었으며, Robotics DTF는 Tetsuo Kotoku (AIST), Takashi Yoshimi (SIT), Koji Kamei (JARA) 등 일본 주도로 의장직이 구성되어 있음.

- OMG Robotics-DTF Robotic Functional Services WG
: 한-일 공동으로 RoSO(Robot Service Ontology) 표준을 제안하고 개발을 진행 중

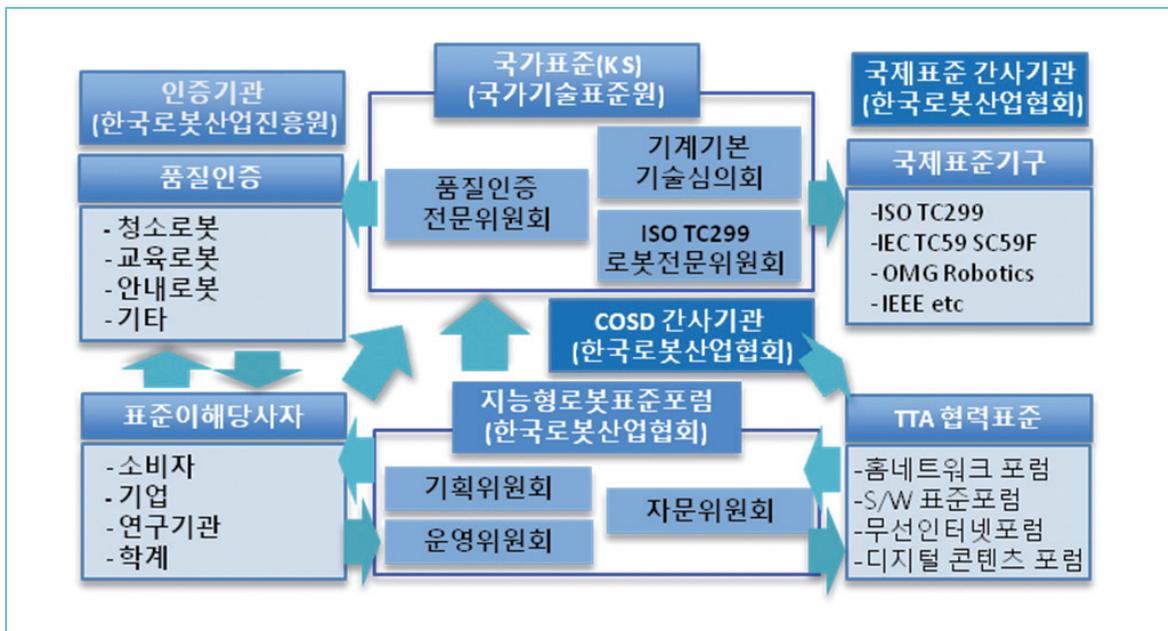
○ ASTM에서는 로봇과 관련하여 구조탐색 로봇, 무인비행로봇 및 무인수중로봇에 대한 표준화를 진행하고 있다.

- E54(Homeland Security Applications)에서는 구조탐색 로봇에 대한 표준화, F38 (Unmanned aircraft systems)에서는 무인비행로봇에 대한 표준을 개발하고 있음. 또한, F41 (Unmanned maritime vehicles)에서는 무인수중로봇에 대한 표준화, F48(Exoskeletons and Exosuits)에서는 외골격형 로봇을 개발하고 있음.

: 매년 2회 ASTM Committee Week 때 E54.09(Response Robots) 미팅을 개최함(2022년 6월에는 NIST Robot Test Facility(Gaithersburg, USA)에서 오프라인 회의가 재개되었음)

1. COSD 조직 소개

- 국내 ISO TC299 미래 커미티로 국가기술표준원 전문위원회가 운영 중이며, KS표준 제·개정 검토를 위해 분야별 전문가가 작업반 또는 기술위원회로 구성되어 참여하고 있다.
- 국가기술표준원에서는 ‘13년 6월 18일자로, 한국로봇산업협회를 ISO TC184 SC1(물리장치제어), SC2(로봇 및 로봇장치) 분야에 대한 표준개발협력기관(COSD)로 지정하였다.
 - 2016년에 ISO/TC 184/SC 2(Robots and Robotics Devices)에서 TC 299(Robotics)로 승격됨
 - 2019년에 ISO/TC 184/SC 1(물리장치제어) 분야를 반납하고 (사)스텝센터에 이관함
 - 로봇 분야의 표준개발협력기관(COSD)인 한국로봇산업협회는 국가표준(KS) 51종을 제·개정 및 정비를 담당하고 있음(2022년에 7종이 폐지되었음)



[그림 3] 로봇 분야 표준화 연계도(단체-국가-국제)

[표 10] 전문위원회 명단

No.	성명	소속	직책
1	문승빈	세종대학교	교수 (대표전문위원)
2	곽관웅	세종대학교	교수
3	김규로	경기과학기술대학교	교수
4	단병주	LG전자	수석연구원
5	류영선	한라대학교	교수
6	문전일	대구경북과학기술원	부총장
7	장민	유진로봇	상무
8	박홍성	강원대학교	교수
9	서준호	한국로봇산업협회	본부장
10	이병우	세화교정기술	전무
11	이순걸	경희대학교	교수
12	이용국	현대로보틱스	책임연구원
13	임성수	경희대학교	교수
14	전진우	한국로봇산업진흥원	실장
15	정영숙	한국전자통신연구원	책임연구원
16	조영조	한국전자통신연구원	책임연구원
17	서태원	(주)로보테크	부장

2. 기술위원회, 전문위원회 활동 현황

- 표준 제·개정 여부 검토 등을 위한 소위원회 구성 및 운영, 표준 필요성 및 세부 구성 검토
 - 로봇 용어 및 분류 표준화 소위원회 구성 및 2회 개최('22년 10월 기준)
 - 서비스로봇 전기적 안전성 요구사항 표준화 소위원회 구성 및 3회 개최('22년 10월 기준)

- '22년도에는 4개의 기술위원회를 구성하여 부합화 문서 작성/검토
 - ISO 8373, ISO 18646-3, ISO 18646-4, IEC/ASTM 62885-7

- 전문위원회(문승빈 등 17명)를 구성하여 KS 제·개정(안), 확인 및 폐지 20종 검토
 - 로봇 및 로봇장치 전문위원회 4회 개최('22년 10월 기준)
 - 기계기본(B) 기술심의회 2회 개최('22년 10월 기준)

3. COSD 활동 성과

[표 11] '22년도 COSD 활동 성과

표준개발항목		협약	실적
1그룹	고유표준 제정	2종	2종
	고유표준 개정	3종	4종
	국제표준부합화(MOD)	-	-
2그룹	국제표준부합화(IDT)	3종	3종
	전부개정	1종	1종
	일부개정	-	-
	확인	3종	3종
	폐지	9종	7종
합계		21종	20종
정책대응		협약	실적
정부정책 대응활동	TC동향보고서	1건	1건
	민원대응	3건	3건
계획이행 제도개선	중장기계획	1건	1건
	KS개선활동	-	-
표준개발 성과확산, 홍보	개발성과 발표	2건	2건
	교육	2건	2건
	간담회, 워크숍	2건	2건
	언론홍보	-	-
기타·정책연구	기타·정책연구	2건	2건
합계		13종	13종

- KS B ISO 18646-3(로봇 — 서비스 로봇의 성능 기준 및 관련 시험방법 — 제3부 : 조작)
 - 서비스 로봇의 조작 성능을 규정, 평가하는 표준으로 국제표준 부합화(IDT)로 예고고시를 완료함
 - 한국의 제안으로 ISO TC299 WG4(Service robot performance)에서 논의되어 '21년 6월에 제정됨

- KS B IEC 62885-7(표면 청소기 — 제7부: 가정용 또는 유사 용도를 위한 건식 청소로봇 — 성능 측정방법)

- 가정 또는 그와 유사한 조건에서 사용되는 건식 청소로봇의 필수 성능 특성을 규정하고, 동 특성에 대한 측정 방법을 규정하는 표준임
- 한국의 제안으로 IEC TC59 SC59F JWG5(Surface cleaning robots)에서 논의되어 '22년 6월에 제정됨

4. 2022년 COSD 제안 국가표준 리스트

[표 12] 2022년 COSD 제안 국가표준 리스트

표준번호	표준명	비고
-	다관절 로봇용 일체형 구동 모듈 성능 평가 방법	고유표준 제정 (기술심의회 심의 완료)
-	실외 이동 로봇의 안전 요구사항 및 평가방법	고유표준 제정 (예고고시 중)
KS B 7302	교구용 로봇	고유표준 개정 (예고고시 중)
KS B 7316	실내 안내 로봇	고유표준 개정 (예고고시 중)
KS B 7317	이동 로봇의 엘리베이터 탑승을 위한 안전 요구사항 및 평가방법	고유표준 개정 (예고고시 중)
KS B 7318	실내 배송 로봇	고유표준 개정 (예고고시 중)
KS B ISO 18646-3	로봇 — 서비스 로봇의 성능 기준 및 관련 시험방법 — 제3부 : 조작	국제표준 부합화(IDT) 제정 (기술심의회 심의 예정)
KS B ISO 18646-4	로봇 — 서비스 로봇의 성능 기준 및 관련 시험방법 — 제4부 : 허리지지용 로봇	국제표준 부합화(IDT) 제정 (기술심의회 심의 예정)
KS B IEC 62885-7	표면 청소기 — 제7부: 가정용 또는 유사 용도를 위한 건식 청소로봇 — 성능 측정방법	국제표준 부합화(IDT) 제정 (기술심의회 심의 예정)

표준번호	표준명	비고
KS B ISO 8373	로봇 — 용어	국제표준 부합화(IDT) 개정 (전문위원회 재심의 예정)
KS B 6935	서비스 로봇의 안전 통칙	표준 폐지(고시 완료)
KS B 6936	서비스 로봇의 안전 지침	표준 폐지(고시 완료)
KS B 6939	서비스 로봇의 이동기능 특성 측정방법 — 제1부 : 기본 사양 결정	표준 폐지(고시 완료)
KS B 6966	서비스 로봇의 형상안전 요구사항	표준 폐지(고시 완료)
KS B 6969	서비스 로봇의 이동기능 특성 측정방법 — 제3부: 위치정밀도 시험	표준 폐지(고시 완료)
KS B 7096	산업용 로봇 — 전기 장치	표준 폐지(고시 완료)
KS B 7097	산업용 로봇 — 프로그램 언어 SLIM	표준 폐지(고시 완료)
KS B ISO 10218-2	로봇 및 로봇 장치 — 산업용 로봇의 안전에 관한 요구사항 — 제2부: 로봇 시스템 및 통합	5년도래 표준확인 (고시 완료)
KS B ISO TR 15066	로봇 및 로봇 장치 — 협동로봇	5년도래 표준확인 (고시 완료)
KS B ISO 18646-1	로봇 — 서비스 로봇의 성능 기준 및 관련 시험방법 — 제1부 : 바퀴형 로봇의 이동능력	5년도래 표준확인 (고시 완료)

Technical Committee Trend Report

Machine Basic
기계기본

TC동향보고서
TC 299 (로보틱스)