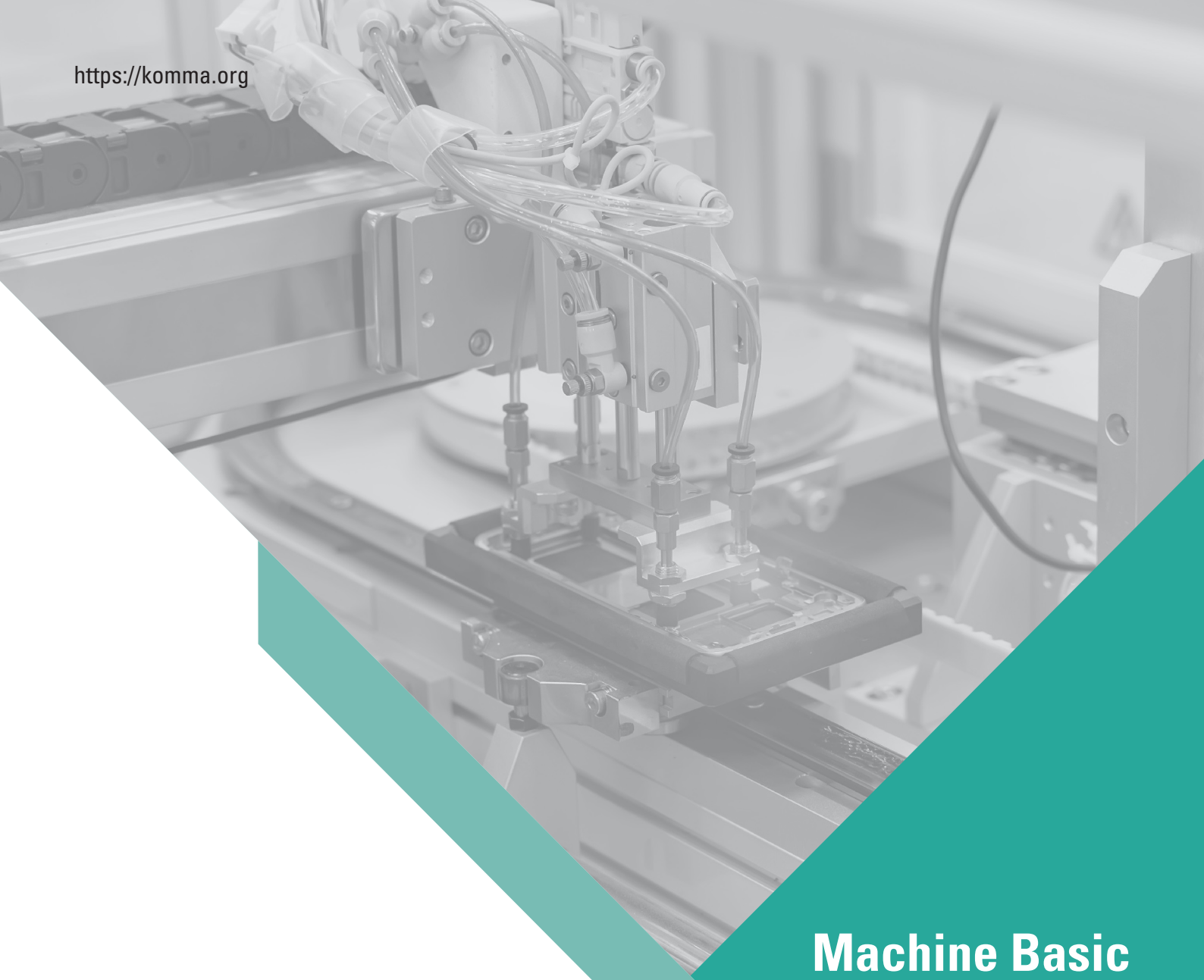
https://komma.org



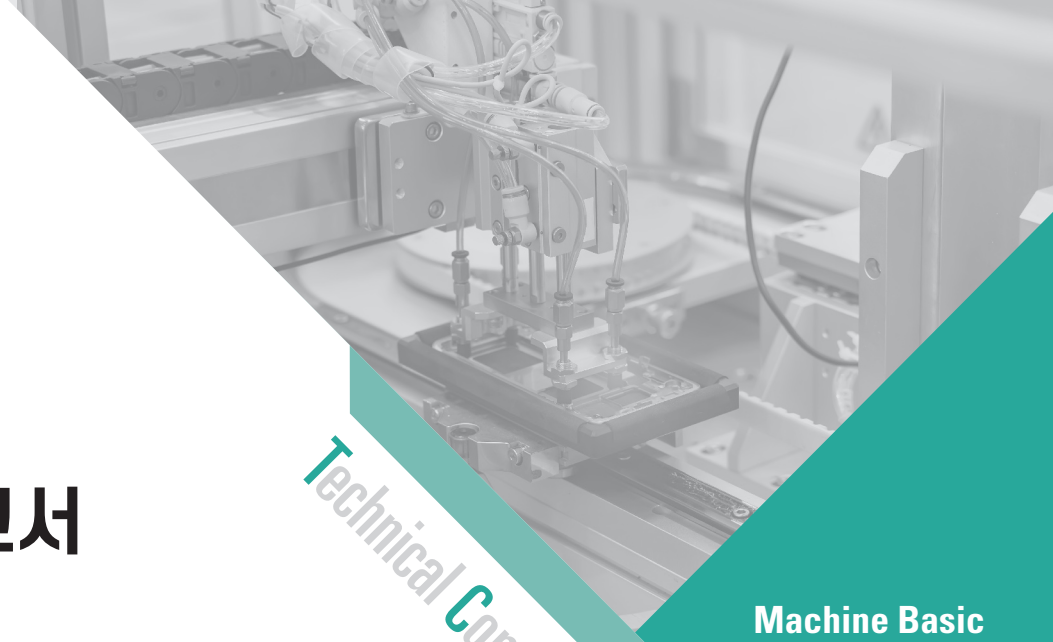
Machine Basic
기계기본

TC동향보고서

TC 39

Technical Committee Trend Report

Komma 한국공작기계산업협회
Korea Machine Tool Manufacturers' Association



Technical Committee Trend Report

Machine Basic
기계기본

TC동향보고서

TC 39

Ⅰ. 공작기계 분야 현황

1. 분야정의 ····· 2
2. 중요성 ····· 3

Ⅱ. 공작기계 분야 산업 동향 및 분석

1. 시장 및 산업 동향 ····· 4
2. 기술 발전 동향 ····· 5

Ⅲ. 공작기계 분야 국제표준화 활동 현황

1. 공작기계 분야 표준화 활동 현황 ····· 6
   - 가. ISO/TC 39 조직 구성
   - 나. ISO/TC 39 의장, 간사 등 현황
   - 다. 한국 국제표준 전문가 참여현황

2. 분야별 표준개발 현황 ····· 9
   - 가. ISO/TC 39 주요 표준개발 현황
   - 나. 한국 주도 국제표준 개발 현황
   - 다. ISO/TC 39 주요 이슈 및 동향

Ⅳ. 공작기계 분야 국가표준 대응 활동 현황

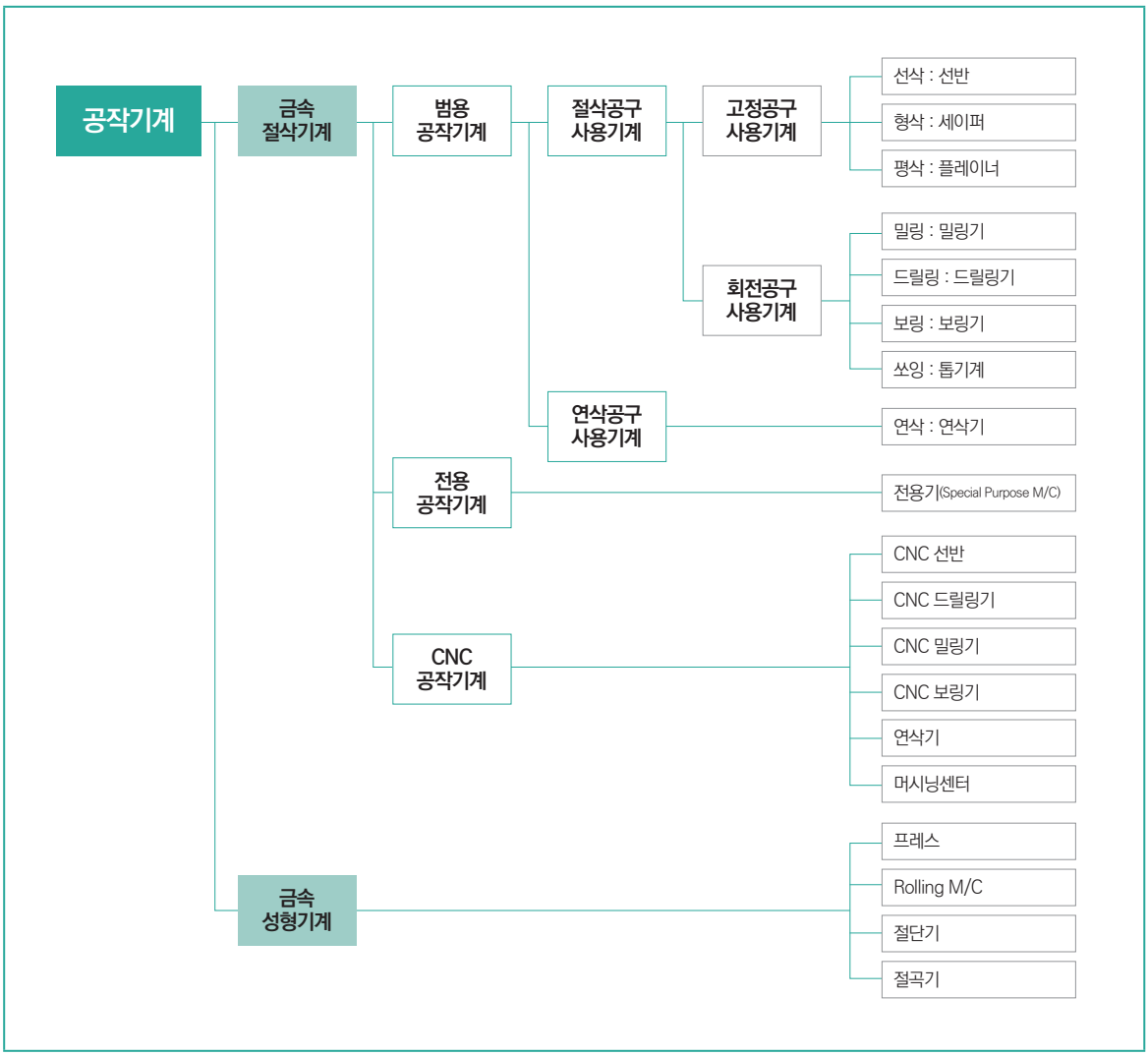
1. COSD 조직 소개 ····· 12
2. 기술위원회, 전문위원회 활동 현황 ····· 14
3. COSD 활동 성과 ····· 15
4. 2023년 COSD 제안 국가표준 리스트 ····· 16

총괄책임자	원재훈 부장
실무담당자	유은지 사원

I 공작기계 분야 현황

1. 분야정의

○ 공작기계는 기계를 만드는 기계로서, 기계를 만든다는 것은 절삭가공과 소성가공을 이용하여 기계의 부품을 만드는 것을 의미한다. 이는 넓은 의미의 공작기계이며, 좁은 의미로는 절삭가공을 하는 기계를 공작기계라고 한다. 즉, 칩을 발생시키면서 원하는 형상으로 깎아내어 제품을 만드는 가공기계를 일반적으로 공작기계라고 정의한다.



[그림 1] 공작기계의 분류

2. 중요성

ㅇ 생산시스템에서 공작기계는 기계를 생산하는 원동력이 되며, 생산 공업의 모체가 되므로 공작기계 산업은 국가 경쟁력 강화를 위해 매우 중요한 산업이다. 생산시스템 산업 내의 핵심인 금속 소재를 가공하여 각종 기계 부품이나 기계를 만들어내는 공작기계 산업의 기능은 근대산업 발달상 중요한 위치를 차지해 왔기 때문에 공작기계 산업을 기본적인 기계 또는 마더머신(mother machine)이라고 한다. 공작기계를 만드는 산업, 즉 공작기계 산업이 전통적으로 국민경제 발전을 위한 기술적인 기반이 되는 기간산업으로 간주되는 이유다.

Ⅱ 공작기계 분야 산업 동향 및 분석

1. 시장 및 산업 동향

가. 국내시장 및 동향

○ 2022년을 기준으로 볼 때 국내 공작기계 생산은 45억 달러이며, 세계 시장 점유율은 5.4%(세계 6위)로 전년 대비 12.2% 감소한 상태이다. 국내 공작기계 수출은 24억 달러이며, 세계 시장 점유율은 5.8%(세계 6위)로 전년 대비 1.0% 증가하였다.

나. 해외시장 및 동향

○ 2022년을 기준으로 볼 때 우크라이나 전쟁 장기화, 미국의 통화 긴축에 따른 환율 리스크 등으로 인한 세계정세 급변 및 미래 불확실성의 증가가 세계 공작기계 시장에 영향을 미쳤다. 이에 2022년 세계 공작기계 전체 생산은 826억 달러로 전년 대비 10.4% 감소했으며 세계 전체 수출은 411억 달러로 전년 대비 10.7% 감소하였다. 상위 10개국의 총수출은 349억 달러로 전체 수출의 84.8%를 차지하고 있으며 순위별로 볼 때 독일(17.8%), 일본(17.4%), 중국(15.3%), 이탈리아(7.7%), 대만(7.3%), 한국(5.8%) 순으로 점유율을 차지하고 있다. 세계 시장의 전체 수입은 380억 달러로 전년 대비 7.6% 감소하였고, 세계 시장의 전체 소비는 795억 달러를 기록하며 전년 대비 8.9% 감소하였다.

[표 1] 공작기계 산업의 위상 (美 가드너사, 2023.6 발표)

(단위 : 억 달러)

구 분	세 계	1위 국가	한국(세계 순위)
생 산	826	271 (중국)	45 (6위)
수 출	411	73 (독일)	24 (6위)
수 입	380	66 (중국)	10 (9위)
소 비	795	274 (중국)	31 (6위)

2. 기술 발전 동향

ㅇ 공작기계 기술이 고속, 다기능, 복합화, 지능화, 다축화, 고생산성 등으로 추진됨에 따라 단위 장치 개발을 중심으로 한 기술이 다축 동시제어기술과 함께 다축 가공장치 개발 방향으로 발전이 되고 있다. 고생산성 기술은 자동화 기술개발과 함께 자동화 생산라인에 유연하게 대응할 수 있는 공작기계 개발과 공작물 장착 시간 단축 등 비절삭 시간을 감소시키기 위한 기술개발이 이루어지고 있다.

ㅇ 글로벌 이슈로 떠오른 환경문제에 대응하기 위한 노력은 공작기계 분야에서도 활발히 제기되고 있다. 따라서 친환경 금속 가공시스템을 구현하기 위해서 건식가공이 불가능한 조건에서는 에스텔계 유제를 극미량 분무하여 가공점에 공급하는 방법인 근접건식가공을 통해 유제 사용을 최소화하는 기술을 개발하고 있다.

ㅇ 최근에는 공작기계 자체의 소비전력을 낮추기 위한 노력으로 유압펌프를 필요로 할 때만 작동시키는 연구와 전동구동 연구가 활발히 진행 중이다. 대기전력을 감소시키기 위해 사이클 타임의 단축도 효과적이며, 리니어 모터에 의한 테이블 이송의 고속화도 전력 저감을 위한 하나의 방법으로 등장하고 있다.

Ⅲ 공작기계 분야 국제표준화 활동 현황

1. 공작기계 분야 표준화 활동 현황

가. ISO/TC 39 조직 구성

○ ISO/TC 39는 금속 및 목재에 관한 작업을 하는 모든 공작기계의 표준 제정을 위한 위원회이며, 한국은 표에서 나타난 기술위원회에 모두 P 회원국으로 가입되어 있다.

○ 주요 분과위원회

[표 2] ISO/TC 39 조직 및 현황

기술위원회	분과 명칭	P-멤버 수	O-멤버 수
TC 39	Machine tools	20	24
TC 39/SC 2	Test conditions for metal cutting machine tools	15	13
TC 39/SC 4	Woodworking machines	12	14
WG 1	Common requirements and safety of integrated fed machines		
WG 2	Safety of manually fed machines		
TC 39/SC 6	Noise of machine tools	14	9
WG 2	Metalcutting machine tools		
TC 39/SC 8	Work holding spindles and chucks	8	11
TC 39/SC 10	Safety	20	4
WG 1	Metal forming machines		
WG 2	Grinding machines		
WG 3	Turning machines		
WG 4	Machining centers		
WG 5	Electro discharge machines		
WG 6	Sawing machines		
WG 7	Rotating high speed cutting tools		
TC 39/JWG 7	Revision of ISO 3408 series “Ball screws”	-	-
TC 39/WG 12	Environmental evaluation of machine tools	-	-

나. ISO/TC 39 의장, 간사 등 현황

○ 의　　장 : Mr Orio Sargenti

○ 간　　사 : Mr Marcel Schulze

○ 간 사 국 : 스위스(SNV)

○ P – 멤버 : 20개국(한국, 미국, 일본, 중국, 영국, 프랑스, 독일, 러시아 등)

○ O – 멤버 : 24개국(아르헨티나, 체코, 헝가리, 덴마크, 네덜란드 등)

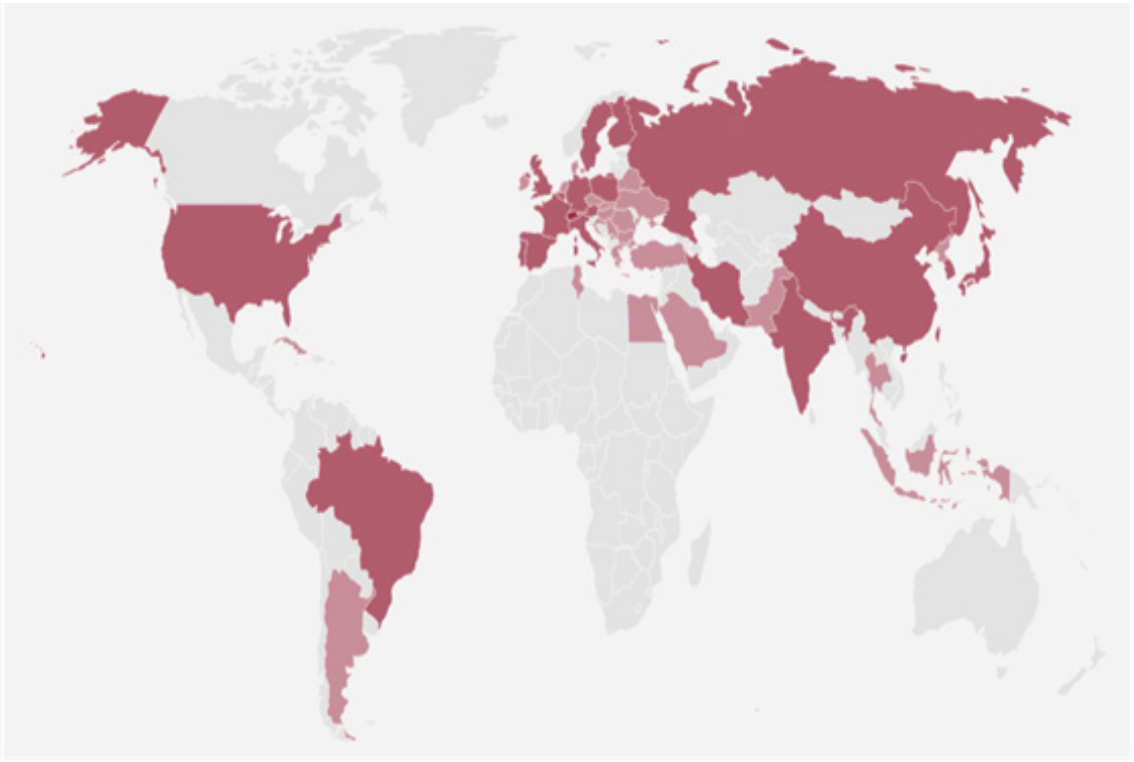
○ 총 회 일 정 : 2023. 10 독일 드레스덴(TC 39/SC 2)
2023. 12 이탈리아 로마(TC 39/SC 4)

[표 3] ISO/TC 39 SC별 의장국, 의장, 간사

구분	의장국	의장	간사
SC 2	오스트리아(ASI)	Dr G. Florussen	Dr Jochen Fornather
SC 4	이탈리아(UNI)	Mr Matteo Simonetta	Ms Paola Visintin
SC 6	독일(DIN)	–	Dr Christian Neumeister
SC 8	독일(DIN)	–	Dr Christian Neumeister
SC 10	스위스(SNV)	Mr Orio Sargenti	Mr Marcel Schulze

[표 4] ISO/TC 39 참여국

구분	국가명
P-멤버 (Participating Members)	Austria, Belgium, Brazil, China, Finland, France, Germany, India, Iran(Islamic Republic of), Italy, Japan, Korea(Republic of), Poland, Portugal, Russian Federation, Spain, Sweden, Switzerland, United Kingdom, United States 등 20개국
O-멤버 (Observing Members)	Argentina, Belarus, Bulgaria, Croatia, Cuba, Czech Republic, Denmark, Egypt, Greece, Hong Kong Special Administrative Region of China, Hungary, Indonesia, Ireland, Korea(Democratic People's Republic of), Netherlands, Pakistan, Romania, Saudi Arabia, Serbia, Slovakia, Thailand, Tunisia, Türkiye, Ukraine 등 24개국



(출처 : https://www.iso.org)

다. 한국 국제표준 전문가 참여현황

○ 매년 2회 정도의 회의를 개최하고 있으며, 한국은 2002년부터 관련 전문가를 파견하였지만 최근에는 관련 회의에 참석하지 않고 있다.

2. 분야별 표준개발 현황

가. ISO/TC 39 주요 표준개발 현황

○ 현재 총 제정된 국제표준은 161개이고 개발 중인 표준은 24개이다.

[표 5] ISO/TC 39 표준개발 현황

TC/SC	간사국	제정 국제표준 수 (Published)	개발 중 국제표준 수 (Under Development)	부합화 표준 수	부합화 비율(%)
TC 39	스위스 SNV	45	-	13	28.9
TC 39/SC 2	오스트리아 ASI	72	7	50	69.4
TC 39/SC 4	이탈리아 UNI	19	13	0	0
TC 39/SC 6	독일 DIN	3	0	2	66.7
TC 39/SC 8	독일 DIN	11	0	1	9.1
TC 39/SC 10	스위스 SNV	11	4	10	90.9

○ 현재 표준개발을 활발하게 하고 있는 분야는 SC 2(Test conditions for metal cutting machine tools), SC 4(Woodworking machines), SC 10(Safety)이다.

[표 6] TC 39/SC 2 개발 중인 국제표준

연번	표준번호	표준명
1	ISO/AWI TS 230-13	Test code for machine tools — Part 13: Guidelines on acceptance tests for machine tools used as coordinate measuring machines
2	ISO/DIS 2407	Test conditions for internal cylindrical grinding machines with horizontal spindle — Testing of accuracy
3	ISO/FDIS 2773	Test conditions for pillar type vertical drilling machines — Testing of the accuracy
4	ISO/PRF 6779	Test conditions for vertical internal type broaching machines — Testing of accuracy
5	ISO/AWI 8636-1	Machine tools — Test conditions for bridge-type milling machines — Testing of the accuracy — Part 1: Fixed bridge (portal-type) machines
6	ISO/DIS 8636-2	Machine tools — Test conditions for bridge-type milling machines — Part 2: Testing of the accuracy of travelling bridge (gantry-type) machines
7	ISO 10791-6: 2014/AWI Amd 1	Test conditions for machining centres — Part 6: Accuracy of speeds and interpolations — Amendment 1: 8-shaped interpolation motion (Annex A/B/CK5) and S-shaped interpolation motion(Annex E)

[표 7] TC 39/SC 4 개발 중인 국제표준

연번	표준번호	표준명
1	ISO/FDIS 19085-4	Woodworking machines — Safety — Part 4: Vertical panel circular sawing machines
2	ISO/FDIS 19085-5	Woodworking machines — Safety — Part 5: Dimension saws
3	ISO/FDIS 19085-6	Woodworking machines — Safety — Part 6: Single spindle vertical moulding machines (toupie)
4	ISO/DIS 19085-7	Woodworking machines — Safety — Part 7: Surface planing, thickness planing, combined surface/thickness planing machines
5	ISO/FDIS 19085-8	Woodworking machines — Safety — Part 8: Wide belt sanding machines and surface treating machines
6	ISO/DIS 19085-9	Woodworking machines — Safety — Part 9: Circular saw benches (with and without sliding table)
7	ISO/DIS 19085-11	Woodworking machines — Safety — Part 11: Combined machines
8	ISO/DIS 19085-12	Woodworking machines — Safety — Part 12: Tenoning/profiling machines
9	ISO/DIS 19085-13	Woodworking machines — Safety — Part 13: Multi-blade rip sawing machines with manual loading and/or unloading
10	ISO/DIS 19085-15	Woodworking machines — Safety — Part 15: Presses
11	ISO/AWI 19085-20	Woodworking machines — Safety — Part 20: Horizontal cutting cross-cut sawing machines with one saw unit (radial arm saws)
12	ISO/AWI 19085-21	Woodworking machines — Safety — Part 21: Double blade circular sawing machines for cross-cutting with integrated feed
13	ISO/AWI 19085-22	Woodworking machines — Safety — Part 22: Single blade automatic and semi-automatic up-cutting cross-cut sawing machines

[표 8] TC 39/SC 10 개발 중인 국제표준

연번	표준번호	표준명
1	ISO/CD 6909	Machine tools Safety — Press brakes
2	ISO/FDIS 16089	Machine tools — Safety — Stationary grinding machines
3	ISO/DIS 23125-1	Machine tools safety — Turning machines — Part 1: Safety requirements
4	ISO/AWI TR 23125-2	Machine tools — Safety — Turning machines — Part 2: Examples for the application of an optional special mode for manual intervention under restricted operating conditions (MO 3)

나. 한국 주도 국제표준 개발 현황

○ 고기능/생산성 혁신형 공작기계의 한 종류라고 할 수 있는 5축 머시닝센터에 대하여 2009년 5월 북경에서 열린 ISO/TC 39 총회에서 한국이 제안한 표준안이 ISO에 정식 NP로 등록되었다.

다. ISO/TC 39 주요 이슈 및 동향

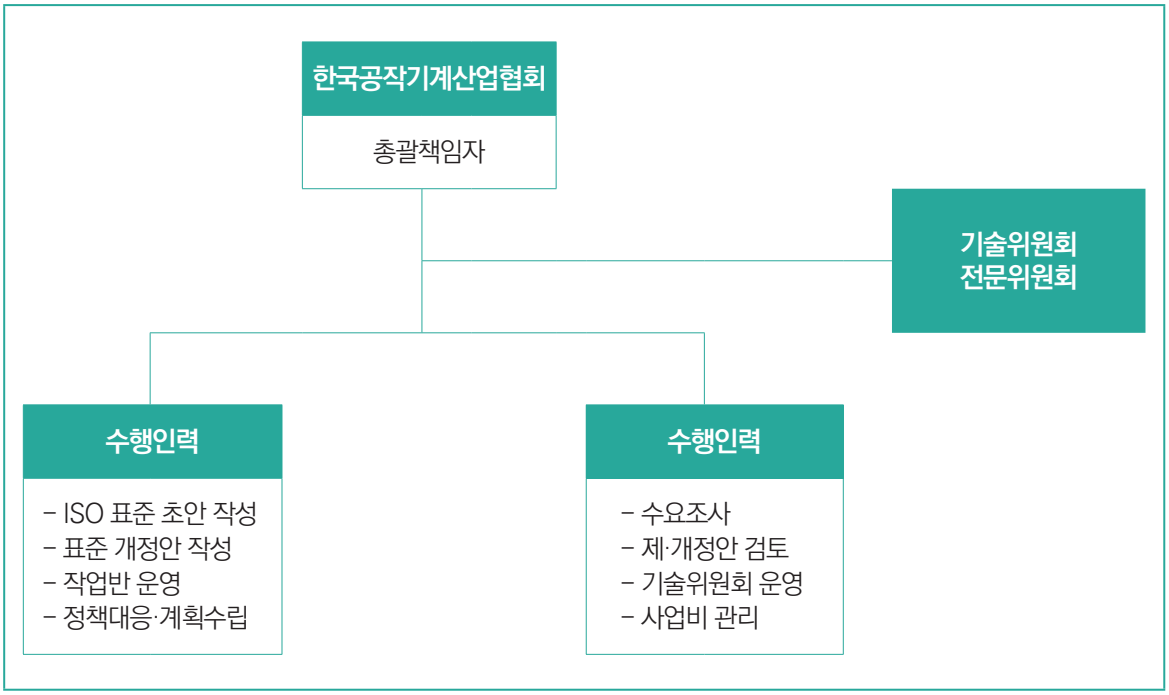
○ 산하 분과위원회 중에서 SC 2(공작기계 시험방법), SC 10(공작기계 안전) 분야가 가장 활발한 활동을 하고 있다. 또한 WG 12에서 공작기계에 대한 환경 평가에 관한 내용으로 활발한 논의가 진행되고 있으며, 최근에 신설되었지만 가장 많은 회원국을 보유하고 있는 SC 10을 기반으로 하여 공작기계 안전에 관한 논의가 유럽을 중심으로 활발하게 진행되고 있다. 공작기계 안전 관련 표준에 있어서 유럽은 안전을 우선적으로 고려하지만, 일본은 안전과 생산성을 동일하게 고려하고 있다.

○ 일본은 1999년부터 JIS 표준을 ISO 형태로 제정 및 개정을 추진 중이다. ISO 표준의 단순 부합화가 아닌 일본의 현실에 맞는 부합화를 추진하고 있으며 특히 TC 39/SC 2 회의에 매번 대표가 참석하여 활발한 활동을 하고 있다. 또한 세계 공작기계 산업의 생산, 수입, 소비 분야에서 괄목할 만한 성장을 지켜오고 있는 중국이 표준에 많은 관심을 가지면서 TC 39/SC 2 회의에 적극적으로 참여하고 회의도 유치하는 등 중국 국내표준을 국제표준으로 관철시키려는 노력을 하고 있다.

Ⅳ 공작기계 분야 국가표준 대응 활동 현황

1. COSD 조직 소개

○ 한국공작기계산업협회는 1979년 설립되어 현재 164개 사를 회원사로 보유하고 있으며, ISO/TC 39/SC 2, ISO/TC 39/SC 4, ISO/TC 39/SC 6, ISO/TC 39/SC 8, ISO/TC 39/SC 10 분야에 대하여 산업표준개발 협력기관(2020.3.11~2025.3.10)으로 지정되어 관련 표준화 업무를 수행 중이다.



[그림 2] ISO/TC 39 COSD 조직 구성

○ 산·학·연 전문가로 구성된 공작기계 전문위원회가 운영 중이며, 세부 표준화 기술 검토를 위해 분야별 전문가로 구성된 작업반 또는 기술위원회를 운영 중이다.

[그림 3] ISO/TC 39 COSD 조직 구성

[표 9] 기술위원회 명단

No.	성 명	소 속	직책
1	김주현	국민대학교	교수
2	김경호	한국기계연구원	책임연구원
3	김상열	인하대학교	교수
4	김종혁	현대위아(주)	실장
5	김태정	단국대학교	교수
6	박성준	한국교통대학교	교수
7	오창원	DN솔루션즈	책임매니저
8	유은이	(주)큐니온	수석연구원
9	이태홍	오산대학교	교수
10	이항수	한라대학교	교수
11	장성권	화천기공(주)	책임연구원
12	황지홍	서울과학기술대학교	교수

[표 10] 전문위원회 명단

No.	성 명	소 속	직책
1	김주현	국민대학교	교수
2	김경호	한국기계연구원	책임연구원
3	김상열	인하대학교	교수
4	김종혁	현대위아(주)	실장
5	김태정	단국대학교	교수
6	박성준	한국교통대학교	교수
7	원재훈	한국공작기계산업협회	부장
8	유송민	경희대학교	교수
9	유은이	(주)큐니온	수석연구원
10	장성권	화천기공(주)	책임연구원

2. 기술위원회, 전문위원회 활동 현황

○ 기술위원회(김주현 교수 등 12명)를 구성하여 부합화 제정(안), 개정(안) 검토를 수행하였다.

○ 전문위원회(김주현 교수 등 10명)를 구성하여 부합화 제정(안), 개정(안) 검토를 수행하였다.

[표 11] 2023년 위원회 개최 현황

No.	위원회명	회의 일시	주요내용
1	기술심의회	’23.04.18~21	5년 도래표준 확인 10종 서면 심의
2	1차 기술위원회	’23.05.26	부합화 제정(안) 및 개정(안) 검토
3	2차 기술위원회	’23.06.09	부합화 제정(안) 및 개정(안) 검토
4	전문위원회	’23.07.21	부합화 제정(안) 및 개정(안) 검토, 국제표준전문가 등록 요청 검토 등

3. COSD 활동 성과

○ 2022년도 COSD 활동 성과 : 부합화 제정 1종, 개정 15종, 확인 3종

[표 12] 2022년 COSD 활동 성과

표준개발 항목		협약	실적
2그룹	국제표준 부합화(IDT)	1종	1종
	개정	14종	15종
	확인	3종	3종
	폐지	-	-
합계		**18종**	**19종**

정책대응		협약	실적
정부정책 대응활동	민원대응	2건	1건
계획이행 제도개선	중장기계획	1건	1건
표준개발 성과확산,홍보	언론홍보	2건	6건
기타 정책연구	기타·정책연구	0건	4건
합계		**5건**	**12건**

○ 2023년도 공작기계분야 표준정비는 5년 도래 표준 확인 10종에 대하여 기술심의회를 마쳤으며, 부합화 제정 1종과 개정 15종에 대하여 기술위원회(2회) 및 전문위원회(1회) 검토를 거쳐 기술심의회를 앞두고 있다. (2023.9월 기준)

[표 13] 2023년 COSD 제안 활동 성과

표준번호	표준명	비고
KS B ISO 14955-3	공작기계 — 공작기계 환경 영향 평가 — 제3부: 에너지 효율성 관련 금속 절삭용 공작기계의 시험 원칙	국제표준 부합화 (IDT)
KS B 4006	공작기계의 전기 장치	개정
KS B 4014	7/24 테이퍼 스핀들 노즈와 샹크부	개정

표준번호	표준명	비고
KS B 4027	회전 센터	개정
KS B 4060	유압식 프레스 시험방법	개정
KS B 4109	공작기계의 안전 통칙	개정
KS B 4158	드릴링 머신 스핀들 노즈	개정
KS B 4409	머시닝센터 — 툴 생크와 풀 스터드	개정
KS B 4921	공작기계용 오일 쿨러	개정
KS B ISO 230-1	공작기계 시험방법 — 제1부: 무부하 또는 준정적 조건하에서 작동하는 기계의 기하학적 정확정밀도	개정
KS B ISO 230-3	공작기계 시험방법 — 제3부: 열 영향 결정	개정
KS B ISO 230-4	공작기계 시험방법 — 제4부: 수치제어 공작기계의 원운동 시험	개정
KS B ISO 230-5	공작기계 시험방법 — 제5부: 소음 측정	개정
KS B ISO 230-6	공작기계 시험방법 — 제6부: 직육면체와 면 대각선에 대한 위치결정 정확정밀도 측정(대각선 변위 시험)	개정
KS B ISO 13041-2	수치제어 선반과 터닝센터의 시험 조건 — 제2부: 수직 공작물 고정 스핀들을 갖는 기계의 기하학적 정확정밀도 시험	개정
KS B ISO 26303	공작기계 — 금속 절삭 공작기계에 대한 단기 가공 공정 능력 평가	개정
KS B ISO 1984-1	베드형 밀링 머신 — 정확정밀도 시험 — 제1부: 수평형 밀링 머신	확인
KS B ISO 1984-2	베드형 밀링 머신 — 정확정밀도 시험 — 제2부: 수직형 밀링 머신	확인
KS B ISO TR 17243-1	공작기계 스핀들 — 스핀들 하우징에서 측정한 공작기계 스핀들 진동 평가 — 제1부: 구름 베어링 및 운전속도 600min^{-1} ~ 30 000 min^{-1}의 일체형 드라이브가 장착된 스핀들	확인

4. 2023년 COSD 제안 국가표준 리스트

[표 14] 2023년 COSD 제안 국가표준 리스트

표준번호	표준명	비고
KS B ISO 14955-3	공작기계 — 공작기계 환경 영향 평가 — 제3부: 에너지 효율성 관련 금속 절삭용 공작기계의 시험 원칙	국제표준 부합화 (IDT)

Technical Committee Trend Report

Machine Basic
기계기본

TC동향보고서
TC 39