

Machine Basic
기계기본

TC동향보고서

TC 44

Technical Committee
Trend Report

TC동향보고서

TC 44

Technical Committee Trend Report

Machine Basic
기계기본

I. 용접 분야 현황

- 1. 분야정의2
- 2. 중요성3

II. 용접 분야 산업 동향 및 분석

- 1. 시장 및 산업 동향4
- 2. 기술 발전 동향5

III. 용접 분야 국제표준화 활동 현황

- 1. 용접 분야 표준화 활동 현황6
 - 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 표준개발 현황
 - 나. 한국 주도 국제표준 개발 현황
 - 다. 해당 TC/SC 주요 이슈 및 동향

IV. 해당분야 국가표준 대응 활동 현황

- 1. COSD 조직 소개 10
- 2. 기술 또는 전문위원회 활동 현황 12
- 3. COSD 활동 성과 12
- 4. 2023년 COSD 제안 국가표준 리스트 12

총괄책임자

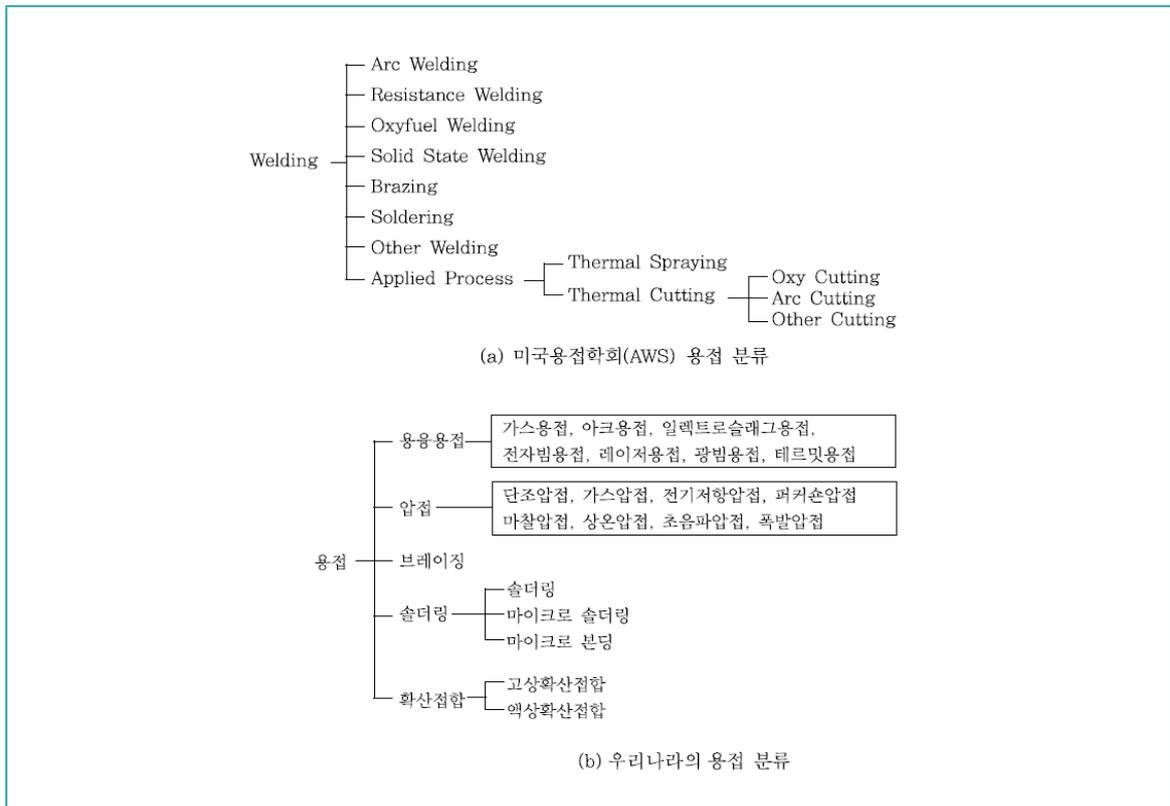
황희용 실장

실무담당자

강석현 대리

1. 분야정의

○ 원자 간의 결합으로 두 개 이상의 물체를 국부적으로 결합하는 방법이다. 우리나라를 비롯한 동양권에서 용접은 가열하여 녹여서 두 개 이상의 물체를 연결하는 조작을 의미하고 있다. 그러나 미국에서는 welding이라고 표기하며 weld 의 어원은 합체(合體), 합일(合一)이라는 의미이다. 따라서 동서양이 서로 약간 다른 의미를 지니고 있다. 근대적 용접법은 전기에너지가 공업적으로 실용화되면서 발명되어 현재 약 90 여종의 용접법이 개발되어 있다. 용접법의 분류는 각 나라마다 약간씩 다르다. 그 보기로서 AWS(미국용접협회) 및 우리나라의 용접법에 대한 분류를 (a) 및 (b)에 나타내었다. 미국과 영국에서는 welding에 브레이징, 솔더링 등을 포함하며 접합이라는 용어를 사용하지 않고 분류하며 열원을 이용한 절단과 코팅도 응용분야로 포함한다. 그러나 우리나라에서는 용융용접, 압접, 확산접합, 브레이징 등으로 분류하고 접합이나 본딩이라는 용어를 많이 사용하고 있다.



[그림 1] 용접의 분류

2. 중요성

- 1970~1980년대 저임금을 통한 용접 사업의 생산 경쟁력 우위를 유지하였으나 IMF와 중국의 시장 개방으로 인해 기존 우리나라가 가지고 있던 저임금 노동력에 대한 경쟁력을 상실하였다. 이에 기존의 가격 경쟁에서 탈피하여 고품질, 고부가가치 용접기술 및 제품개발의 필요성이 대두되었다. 전 세계적으로 통용되는 표준을 준수한 고품질, 고부가가치의 제품 생산을 통해 국가경쟁력을 제고하고 현장에 적합한 표준을 개발 제정함으로써 세계기술 경제를 이끌어 갈 원동력을 마련하고자 한다.

1. 시장 및 산업 동향

가. 국내시장 및 동향

- **자동화와 로봇화의 증가:** 용접 시장에서 자동화 및 로봇화 기술의 사용이 증가하고 있다. 로봇과 자동화 장비를 활용하면 정교한 용접 작업을 자동화하고 생산성을 향상할 수 있다.
- **디지털화와 IoT(Internet of Things):** 디지털 기술과 IoT 기술을 활용한 용접 프로세스 모니터링과 데이터 분석이 중요해지고 있다. 이를 통해 용접 품질을 향상하고 생산 효율성을 개선하려는 노력이 이루어지고 있다.
- **재료 및 프로세스 혁신:** 용접에 사용되는 재료 및 프로세스가 지속해서 혁신되고 있다. 특히 고강도 및 경량 재료의 사용이 증가하고 더 효율적인 용접 기술이 개발되고 있다.
- **지속가능성과 친환경성:** 환경 문제와 지속가능성에 관한 관심이 증가하며 친환경적인 용접 프로세스와 소재에 관한 연구가 확대되고 있다. 에너지 효율성을 높이고 환경 영향을 최소화하기 위한 노력이 계속되고 있다.
- **교육 및 기술 개발:** 용접 기술자의 교육과 인재양성에 대한 중요성이 인식되고 있으며 교육 및 기술 개발 프로그램이 강화되고 있다.
- **세계적인 경쟁:** 용접 시장은 국제적인 경쟁이 치열하며 글로벌시장에서 경쟁력을 확보하기 위한 노력이 진행 중이다.
- **안전 및 품질 규제:** 안전과 품질 규제가 용접 시장에서 중요한 역할을 하며 이러한 규제를 준수하는 것이 중요하다.

나. 해외시장 및 동향

- **자동화와 로봇화 증가:** 해외 용접 시장에서 자동화 및 로봇화 기술의 사용이 확대되고 있다. 이를 통해 생산성을 향상하고 반복적이고 위험한 용접 작업을 로봇이 수행하며 안전성을 개선하는 데 중점을 두고 있다.
- **기술 혁신:** 용접 기술은 지속해서 혁신되고 있으며 더 효율적이고 정교한 용접 기술이 개발되고 도입되고 있다. 특히 고강도 재료 및 경량 소재에 대한 용접 기술의 발전이 관심을 끌고 있다.
- **환경 및 지속가능성:** 환경 문제와 지속가능성에 관한 관심이 증가하고 있어 친환경적인 용접 프로세스와 재료에 관한 연구가 강화되고 있다. 에너지 효율성을 향상하고 환경 영향을 최소화하는 노력이 지속된다.
- **글로벌 경쟁:** 해외 용접 시장은 국제적인 경쟁이 치열하며 글로벌시장에서 경쟁력을 확보하기 위한 노력이 계속되고 있다.
- **안전 및 규제 준수:** 안전과 품질 규제가 해외 용접 시장에서 중요한 역할을 하며 이러한 규제를 준수하는 것이 필수적이다.
- **수요 산업에 따른 변화:** 용접 시장은 다양한 수요 산업에 영향을 받는다. 자동차, 조선, 에너지, 건설, 항공 등 다양한 산업 분야에서 용접 기술과 서비스에 대한 수요가 있다.

2. 기술 발전 동향

- 최근 로봇용접 및 자동화 용접에 대한 부분이 용접계의 핫이슈로 자리 잡았으며 조선 및 자동차 분야에서 자동화 용접을 지속해서 개발하고 있다. 그리고 가장 최근에 많은 기술을 개발 중인 부분은 전기차의 배터리 용접 분야이다. 전기차의 배터리는 안전과도 매우 중요한 부분이라 전 세계적으로 가장 이슈이다. 또한 탄소중립에 대한 이슈도 용접계에서 필수적인 상황이다. IMO(국제해사기구)에서도 탈황장치가 되지 않은 선박은 운행할 수 없도록 제한을 두어 최근 조선산업에서 LNG추진 및 LNG화물선박과 액화수소를 운반하는 선박에 대한 수요가 늘었다. 이에 따른 초저온, 극저온 강재에 대한 용접법, 용접재료 개발이 이루어지고 있다.

1. 용접 분야 표준화 활동 현황

가. TC 조직 구성

ISO TC44 : Welding and allied processes

SUBCOMMITTEE ↓	SUBCOMMITTEE TITLE
ISO/TC 44/SC 3	Welding consumables
ISO/TC 44/SC 5	Testing and inspection of welds
ISO/TC 44/SC 6	Resistance welding and allied mechanical joining
ISO/TC 44/SC 7	Representation and terms
ISO/TC 44/SC 8	Equipment for gas welding, cutting and allied processes
ISO/TC 44/SC 9	Health and safety
ISO/TC 44/SC 10	Quality management in the field of welding
ISO/TC 44/SC 11	Qualification requirements for welding and allied processes personnel
ISO/TC 44/SC 12	Soldering materials
ISO/TC 44/SC 13	Brazing materials and processes
ISO/TC 44/SC 14	Welding and brazing in aerospace
ISO/TC 44/SC 15	Underwater welding

[그림2] ISO/TC 44 구성

나. TC/SC 의장, 간사, 컨비너 등 현황

- 의 장 : M Guy Cromer
- 간 사 : Mrs Flavie Augier de Cremiers
- 간 사 국 : 프랑스(AFNOR)
- P- 멤버 : 27개국(미국, 중국, 호주, 프랑스, 한국, 독일, 일본, 등)
- O- 멤버 : 38개국(알제리, 아르헨티나, 벨라루스, 크로아티아, 인도, 튀르키예 등)
- 총 회 일 정 : 2023.11 하이브리드
2023.11 이탈리아(제노아)

[표 1] TC/SC 의장, 간사 현황

	의장	간사
SC3	Dr Martin Schmitz-Niederau	Mr Andrew Davis
SC5	Mme Aurélie Burteau	Mrs Flavie Augier de Cremiers
SC6	Mr Dipl.-Ing Ralf Bothfeld	Mr Till Lehmann
SC7	M Jérôme Dietsch	Ms Shanti Conn
SC8	M César Jubert	Mr Marcus Pommert
SC9	Mr Andreas Naumov	Ms Shanti Conn
SC10	Mr Dipl.-Ing Gregor Machura	Mr Dipl.-Ing. (FH) Holger Zernitz
SC11	Mr Walter J. Sperko	Mr Andrew Davis
SC12	Mr Dipl.-Ing Johannes Thüsing	Mr Marcus Pommert
SC13	Mr Kotaro Matsu	Mr Marcus Pommert
SC14	Mr Gregory Trepus	Mr Till Lehmann
SC15	Mr Mike Pett	Mr Andrew Davis

[표 2] ISO TC44 참여국 (2023년 10월 기준)

구분	국가명
P(primary) 멤버	호주, 오스트리아, 벨기에, 캐나다, 중국, 콩고, 덴마크, 핀란드, 프랑스, 독일, 그리스, 이란, 이탈리아, 일본, 한국, 말레이시아, 네덜란드, 포르투갈, 루마니아, 사우디아라비아, 싱가포르, 슬로바키아, 스웨덴, 스위스, 우크라이나, 영국, 미국 등 27개국
O(observation)멤버	알제리, 아르헨티나, 벨라루스, 보스니아, 불가리아, 콜롬비아, 크로아티아, 쿠바, 싸이프러스, 체코, 이집트, 에스토니아, 에티오피아, 헝가리, 인도, 인도네시아, 이라크, 케냐, 북한, 몰도바, 몽골, 모리셔스, 모로코, 뉴질랜드, 노르웨이, 파키스탄, 필리핀, 폴란드, 러시아, 세르비아, 남아프리카공화국, 스페인, 탄자니아, 태국, 튀니지, 튀르키예 등 38개국

다. 한국 국제표준 전문가 참여현황

- 국내에서는 ISO TC44에 대하여 P멤버 지위를 확보하고 있으며 특별히 ISO 미팅에는 자주 참석하고 있지는 않으나, ISO TC44의 다른 표준화 방법인 IIV(국제융접연구소)에서도 ISO표준화가 이루어지고 있으며 한국에서는 이 IIV 미팅 및 연차총회에 약 60여 명의 대표단이 활동 중이고 IIV C-III, C-IX에서 의장을 맡고 있다.

2. 분야별 표준개발 현황

가. 해당 TC/SC 주요 표준개발 현황

[표 3] ISO TC44 표준개발 현황 (2023년 10월 기준)

TC/SC	간사국	제정 국제표준 수 (Published)	개발중 국제표준 수 (Under Development)	부합화 표준 수	부합화 비율(%)
TC44	AFNOR	321	42	183	57%

- 용접부의 비파괴검사법에 대한 제정 이슈: 원자력안전법 개정으로 인한 휴대용RT(방사선투과검사법)가 제한되어 대체 검사법에 대한 표준을 제정 중이다.

나. 한국 주도 국제표준 개발 현황

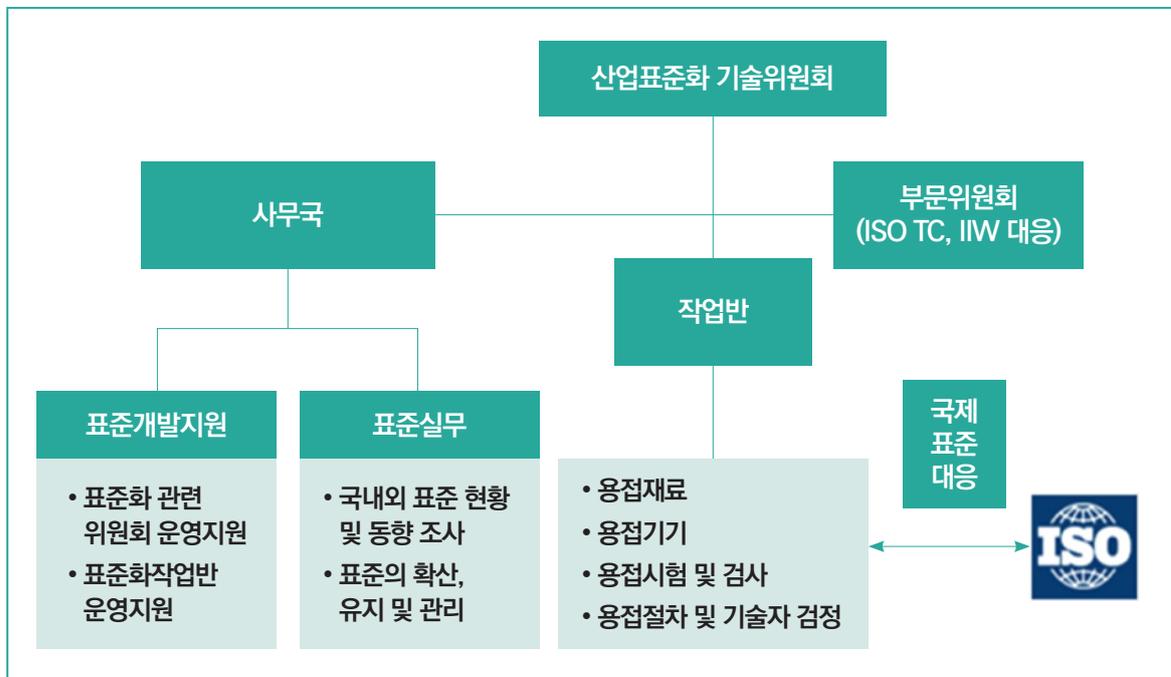
- ISO TC44 SC12에서 흥원식박사(한국전자기술연구원)가 ISO 9453, 9455 개정에 대한 PL(Project Leader)로 활동하였으며 현재 IIW 내에서 ISO로 가기 위한 C-X의 WG에 박중구 박사(삼성중공업)가 액화수소탱크 제작에 관련된 물성시험법의 표준화에 대한 기초연구를 시작하였고, 내년에 HD한국조선해양에서 IIW에 ISO표준화를 위하여 C-IX에 WG를 제안하고자 준비하고 있다.

다. 해당 TC/SC 주요 이슈 및 동향

- 신규 표준 작업 승인을 위한 저항용접(자동차차체 및 자동차배터리), 수중용접(선박 및 잠수함, 해상플랜트 등), 고강도강용 가스차폐 아크용접(자동차 및 철도차량, 전차 및 장갑차 등)의 구체적 제안들이 활성화되고 있고, 미국과 유럽계의 표준화에 대한 의견 및 이해 충돌로 인한 경쟁이 치열하다.

1. COSD 조직 소개

- 국내 TC 44(용접 및 관련공정분야) 국가기술표준원 전문위원회가 운영 중이며, KS표준 제·개정 검토를 위한 기술위원회를 구성하여 운영 중이다. 또한 기술위원회 산하 작업반이 운영 중이다. 또한 IIW 사실상 표준화 포럼이나 전문가 협의체 등이 분야별로 구성되어 다양한 전문가들이 참여하고 있다.



[그림3] TC 44 COSD 조직 구성

[표 4] 기술위원회 명단

No.	성명	소속	직책
1	전진수	대한용접접합학회	전문위원
2	장희석	LG에너지솔루션	고문
3	박익근	서울과기대	교수
4	박정웅	조선대학교 토목공학과	교수
5	최 광	철강산업연구원	연구위원
6	박영환	부경대학교 기계공학과	교수
7	김영천	제주관광대학교 메카트로닉스과	교수
8	박기영	고등기술연구원	연구위원
9	이보영	한국항공대학교	교수
10	최우현	와우메탈	CTO
11	김광일	(주)유일	상무
12	조재훈	삼성물산	부장

[표 5] TC44 전문위원회 명단

No.	성명	소속	직책
1	전진수	대한용접접합학회	전문위원
2	박기영	고등기술연구원	연구위원
3	최 광	철강산업연구원	자문위원
4	김용필	한국상하수도협회 기술인증팀	팀장
5	박익근	서울과학기술대학교 기계공학과	교수
6	박영환	부경대학교 기계공학과	교수
7	조재훈	삼성물산	차장
8	최우현	와우메탈	CTO
9	김영천	제주관광대학교 메카트로닉스과	교수
10	김광일	(주)유일	상무

2. 기술위원회, 전문위원회 활동 현황

- 기술위원회(전진수 등 12명)를 구성하여 부합화 문서 작성/검토
- 전문위원회(전진수 등 10명)를 구성하여 KS 제개정확인폐지(안) 검토

3. COSD 활동 성과

- 2023년: 1그룹 고유개정 1, 제정 2, 개정 31, 확인 21, 폐지 2
- 2022년: 제정 3, 개정 45, 확인 6
- 2021년: 제정 1, 개정 37, 확인 35

4. 2023년 COSD 제안 국가표준 리스트

구분	표준번호	표준(안)명
고유 개정	KSD7017	용접철망 및 철근격자
제정	ISO17636-1	Non-destructive testing of welds -- Radiographic testing -- Part 1: X- and gamma-ray techniques with film
제정	ISO17636-2	Non-destructive testing of welds -- Radiographic testing -- Part 2: X- and gamma-ray techniques with digital detectors
개정	KSBSO13919-1	용접 — 전자빔 및 레이저빔 용접이음 - 결함의 품질등급에 대한 지침 - 제 1부 강
개정	KSBSO13919-2	용접 — 전자빔 및 레이저빔 용접이음 — 결함의 품질등급에 대한 지침 - 제 2부 알루미늄 및 알루미늄 합금
개정	KSBSO15609-1	금속재료 용접절차의 시방과 자격인정 — 용접절차시방서 — 제1부: 아크 용접

구분	표준번호	표준(안)명
개정	KSBIISO15609-2	금속재료 용접절차의 시방과 자격인정 — 용접절차시방서 — 제2부 가스 용접
개정	KSBIISO15612	금속재료 용접절차의 시방과 자격인정 — 표준 용접 시공에 따른 자격인정
개정	KSBIISO15614-1	금속재료 용접절차의 시방과 자격인정 — 용접절차시방서 — 제1부: 강의 아크 및 가스 용접과 니켈과 니켈합금의 아크 용접
개정	KSBIISO15614-12	금속재료 용접절차의 시방과 자격인정 — 용접절차시방서 — 제12부: 점 용접, 심 용접 및 프로젝션 용접
개정	KSBIISO15614-13	금속재료 용접절차의 시방과 자격인정 — 용접절차시방서 — 제13부: 업셋(저항 맞대기) 및 플래시 용접
개정	KSBIISO18595	저항용접 — 알루미늄 및 알루미늄합금의 점용접 — 용접성, 용접 및 시험
개정	KSBIISO24598	용접재료 — 내크립강용 서브머지드 아크 용접 솔리드와이어 플렉스 코어드 와이어 및 와이어/플렉스 조합 — 분류
개정	KSB0885	수동 용접 기술검정의 시험방법 및 판정기준
개정	KSD7004	연강용 피복 아크 용접봉
개정	KSD7006	고장력 강용 피복 아크 용접봉
개정	KSD7014	스테인리스강 피복 아크 용접봉
개정	KSBIISO15609-3	금속재료 용접절차의 시방과 자격인정 — 용접절차시방서 — 제3부: 전자 빔 용접
개정	KSBIISO15609-4	금속재료 용접절차의 시방과 자격인정 — 용접절차시방서 — 제4부: 레이저 빔 용접
개정	KSBIISO15609-5	금속재료 용접절차의 시방과 자격인정 — 용접절차시방서 — 제5부: 저항 용접
개정	KSBIISO15610	금속재료 용접절차의 시방과 자격인정 — 시험된 용접재료에 의한 승인
개정	KSBIISO15611	금속재료 용접절차의 시방과 자격인정 — 이전 용접경험에 의한 자격인정
개정	KSBIISO15613	금속재료 용접절차의 시방과 자격인정 — 생산이전 용접시험에 의한 승인
개정	KSBIISO15614-2	금속재료 용접절차의 시방과 자격인정 — 용접절차시방서 — 제2부: 주조 및 소성 가공용 알루미늄과 그 합금의 아크 용접
개정	KSBIISO15614-4	금속재료 용접절차의 시방과 자격인정 — 용접절차시방서 — 제4부 : 알루미늄 주조품의 마무리 용접
개정	KSBIISO15614-5	금속재료 용접절차의 시방과 자격인정 — 용접절차시방서 — 제5부 : 타이타늄, 지르코늄 및 이들 합금의 아크 용접
개정	KSBIISO15614-7	금속재료 용접절차의 시방과 자격인정 — 용접절차시방서 — 제7부: 오버레이 용접
개정	KSBIISO15614-8	금속재료 용접절차의 시방과 자격인정 — 용접절차시방서 — 제8부: 튜브와 튜브 — 판재 이음부의 용접

구분	표준번호	표준(안)명
개정	KSBISO15614-10	금속재료 용접절차의 시방과 자격인정 — 용접절차시험 — 제10부 : 고압 산소 건조를 이용한 용접
개정	KSBISO21952	용접재료 — 내크립강의 보호가스 아크 용접용 와이어 전극, 와이어, 전극봉 및 용착금속 — 분류
개정	KSBISO6520-1	용접 및 관련 공정 - 금속재료에서의 기하학적 불완전부의 분류 - 제 1부 : 용융용접
개정	KSBISO13920	용접 — 용접 구조물의 일반 공차 — 길이와 각도 치수 — 모양과 위치
확인	KSBISO7291	가스용접장비 — 300 bar 이하에서 용접, 절단 및 관련공정에 사용되는 대기관계 장치용 압력조정기
확인	KSBISO19285	용접부의 비파괴검사 — 위상배열 초음파탐상검사(PAUT) — 허용 레벨
확인	KSD8048	진공용 귀금속 경납땜 용가재
확인	KSD8049	동 및 황동 경납땜 용가재
확인	KSD8050	인동 경납땜 용가재
확인	KSD8051	니켈 경납땜 용가재
확인	KSD8300	금 경납땜 용가재
확인	KSD8319	은 경납땜 용가재
확인	KSD8545	수지 플렉스 코어 무연 연납
확인	KSD8546	무연 연납 — 화학 조성과 형상
확인	KSD9501	동 및 동합금 가스 용접봉
확인	KSBISO1089	점용접 장비용 전극 테이퍼 맞춤 - 치수
확인	KSBISO15615	가스 용접 장비 - 용접, 절단 과 유사공정용 아세틸렌 대기관시스템- 고압장치에서의 안전요구사항
확인	KSBISO15616-1	고품질 용접 및 절단용 CO ₂ 레이저 가공기의 인수시험- 제1부:일반원리 및 인수조건
확인	KSBISO15616-2	고품질 용접 및 절단용 CO ₂ 레이저 가공기의 인수시험- 제2부:정적 및 동적 정확도
확인	KSBISO15616-3	고품질 용접 및 절단용 CO ₂ 레이저 가공기의 인수시험- 제3부:가스유량 및 가스압력 측정기구의 교정
확인	KSBISO15618-1	수중용접 용접사 자격인정시험 — 제1부: 고압 습식 용접
확인	KSBISO17663	용접 - 용접 및 관련공정에 연관된 열처리시 품질 요구사항에 대한 지침
확인	KSBISO3677	연납땜 및 경납땜용 용가재 — 호칭
확인	KSBISO5183-1	저항 용접장비 - 전극어댑터, - 슷테이퍼 1:10 - 1부: 원뿔형고정, 테이퍼 1:10

구분	표준번호	표준(안)명
폐지	KSB0952	용접재료 — 용접재료에 대한 기술적 인도 조건 — 제품 종류, 치수, 허용오차 및 표시
폐지	KSDISO5187	용접과 관련 공정 — 솔더 및 브레이징용 충전금속을 이용한 조립체 — 기계적 시험 방법
개정	KSD0403	점 용접 및 프로젝션 용접부의 현장 시험 방법
확인	KSBISO14175	용접용 소모재 — 아크용접과 절단용 보호가스
개정	KSB0850	점 용접부의 검사 방법

Technical Committee Trend Report

Machine Basic
기계기본

TC동향보고서
TC 44