

조선선재 용접재료

- 1 피복아크 용접봉
- 2 플렉스 코어드 와이어
- 3 서브머지드 아크 와이어 & 플렉스
- 4 슬리드 와이어
- 5 불활성가스 아크 용접재료(MIG 용접)
- 6 불활성가스 아크 용접재료(TIG 용접)
- 7 기 타
- 8 규 격
- 9 조선선재 용접재료 보조자료
- 10 참고자료

| 인사말씀 |

조선선재는 1949년에 창업된 국내 용접재료업체의 선두주자로서 우수하고 신뢰성 높은 품질의 제품을 공급하여 조선, 중화학공업을 비롯한 각종 산업의 발전에 이바지하고 있습니다.

또한 당사는 그동안 수차례의 선진기술도입과 자체 기술발전 및 생산공정의 합리화를 통해 여러분들이 만족할만한 품질의 제품을 적시에 생산, 공급할 수 있는 체제를 갖추고 있습니다.

1967년 한국공업규격(KS)획득을 시작으로, 국내외 각종 선급협회 규격의 인정 및 일본공업규격(JIS)의 승인을 받았으며 원자력발전 등 주요관련산업에는 품질보증(QA)시스템을 도입하여 정착시켰습니다.

그리고 ISO 9001 인증을 통해 국내외로부터 큰 신뢰를 받고 있습니다.

이후에도 당사는 부단한 기술개발과 품질 향상에 전념하여 더욱더 우수한 제품을 공급할 것을 약속드립니다.

CHOSUN WELDING CONSUMABLES



History | 회사연혁 |

- 1949 조선선재공업(주) 설립
- 1966 프랑스선급협회(BV), 미국선급협회(ABS) 인증 획득
- 1967 한국공업규격(KS) 표시허가 획득
- 1968 한국선급협회(KR) 인증 획득
- 1969 (피복아크용접봉) 일본 신호제강소와 기술제휴
- 1970 영국로이드선급협회(LR), 일본해사협회(NK) 인증 획득
노르웨이선급협회(DNV), 독일선급협회(GL) 인증 획득
- 1975 동국제강 서울공장 인수 합병 및 기업공개
서브머지드 및 MAG 용접용 솔리드 와이어 제조설비 신설
원자력 품질 인증시스템(ASME) 도입
- 1984 일본공업규격(JIS) 표시승인 획득(JIS Z3211, Z3212, Z3312)
- 1987 MAG 용접용 솔리드 와이어 포함공장 제조설비 신설
조선선재(주) 기술연구소 설립, 스테인레스 강선 제조설비 신설
- 1992 선재류 생산 LINE 포함공장 이전
- 1995 온산공장 준공 (플렉스 코어드 와이어)
ISO 9001 품질시스템 인증 획득(DNV)
온산공장 서브머지드 아크 용접용 플렉스 제조설비 신설
- 1996 포함공장 일본공업규격(JIS) 표시승인 획득(JIS Z3312)
- 1998 일본공업규격(JIS) 표시승인 획득(JIS Z3313)
- 2000 부산공장에서 포함공장으로 설비 이전
- 2001 캐나다 용접협회 CWB MARK 인증 획득
독일기계기술자협회 TÜV MARK 인증 획득
조선선재(주) 본사 이전 (서울→포항공장)
- 2002 온산공장 제 2공장동 신축
스테인레스강 플렉스 코어드 와이어 제조설비 신설
- 2003 저합금 내열강용 및 내후성강용 플렉스 코어드 와이어 개발
- 2004 저온강용, 표면경화육성용 플렉스 코어드 와이어 개발
- 2005 ERP(SAP/R3) 시스템 도입
일본공업규격(JIS) 재 표시승인 획득(JIS Z3211, Z3212)
- 2006 2Y, 3Y 통합 Grade 플렉스 코어드 와이어 개발
온산공장 플렉스 코어드 와이어 제조설비 증설
- 2007 2Y, 3Y 통합 Grade 플렉스 코어드 와이어 (제품명 : CSF-71S)
산업자원부 기술표준원 NEP(New Excellent Product) 인증 획득
- 2008 해외 현지법인 CHOSUN VINA CO., LTD 설립 (베트남 호치민)
- 2009 니켈합금강용 피복아크용접봉 개발
해외 현지법인 CHOSUN WELDING JAPAN CO., LTD 설립 (일본 오사카)
- 2010 지주회사 체제 전환
(지주회사 : CS홀딩스, 자회사 : 조선선재, 조선선재온산, CHOSUN VINA)
- 2012 CHOSUN VINA(베트남 법인) 제조설비 증설
- 2013 LPG용 플렉스 코어드 와이어 개발
OFFSHORE용 플렉스 코어드 와이어 개발(CTOD)
- 2016 9C/9M, H5통합 와이어 개발
내열강 및 니합금용 SAW Flux 개발
- 2017 ERP System Renewal(SAP HANA)
뿌리기업명가 대통령 표창
- 2020 제57회 무역의 날 '3천만불 수출의 탑' 수상

년간생산능력

피복 아크 용접봉

60,000M/T

플렉스 코어드 와이어

40,000M/T

MAG용접용 슬리드 와이어

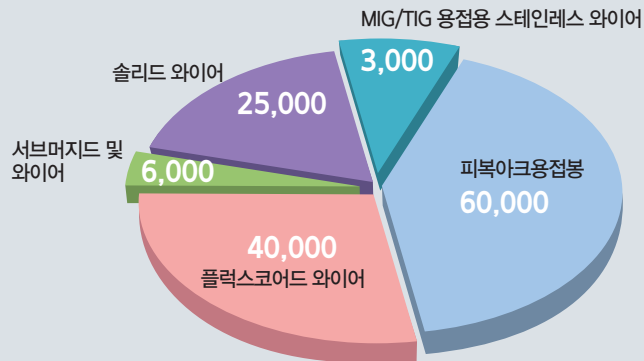
25,000M/T

서브머지드 아크 용접용
플렉스 및 와이어

6,000M/T

MIG/TIG 용접용 스테인레스 와이어

3,000M/T



회사안내 Affiliates



CS 홀딩스주식회사

서울특별시 강남구 역삼로 7길 11, 조선빌딩 2층
Tel. 02) 3459-9366 / Fax. 02) 553-6117

조선선재주식회사

경상북도 포항시 남구 괴동로 43
Tel. 054) 285-8221 / Fax. 054) 285-8543

조선선재은산주식회사

울산광역시 울주군 온산읍 화산2길 34-13
Tel. 052) 237-5301 / Fax. 052) 237-3311

CHOSUN VINA CO., LTD.

Longthanh Industrial Zone, Taman Village,
Longthanh District, Dongnai Province, Vietnam
Tel. 0613-514-421 / Fax. 0613-514-425

CHOSUN WELDING JAPAN CO., LTD.

9F, TTN Bldg.7-2, 1-Chome, Kawaramachi,
Chuo-ku, Osaka 541-048, Japan
Tel. 06-6209-0280 / Fax. 06-6209-0281



기술상담안내

기술연구소

Tel. 080) 285-9080 / Fax. 052) 237-3311



제품안내

서울영업팀

서울특별시 강남구 역삼로 7길 11, 조선빌딩 6층
Tel. 02) 2632-0321 / Fax. 02) 2633-4778

부산영업팀

부산광역시 부산진구 자유평화로 25,
신영 와코루 빌딩 4층
Tel. 051) 646-4791 / Fax. 051) 631-1462

해외영업팀

서울특별시 강남구 역삼로 7길 11, 조선빌딩 5층
Tel. 02) 3459-9371 / Fax. 02) 553-6116
5F, CHOSUN BLDG. 11, Yeoksam-ro 7-gil,
Gangnam-gu, Seoul, Korea
Tel. 82-2-3459-9371 / Fax. 82-2-553-6116
E-mail : export@csweld.com



홈페이지

www.chosunwelding.com

경고 용접안전에 관한 주의사항



경고



용접자와 주변인에게 신체상 사고로부터 보호하기 위하여 반드시 다음의 사항을 지켜주시기 바랍니다.

- 용접재료의 사항에 있어서는 이하의 주의사항을 지켜 주십시오.
- 용접관련 기기의 사용에 있어서는 취급설명서의 주의사항을 필히 지켜주십시오.

경고



감전으로 인해 사망할 수 있습니다

- 통전부에는 손을 대면 안됩니다. (용접통 Holder에 끼인 피복 아크 용접봉이나 용접중의 Wire는 통전 상태이므로 주의하여야 합니다.)
- 건조된 절연 도구를 사용하여야 하며, 파손되거나 젖은 도구를 사용하지 마십시오.
- 좁은 장소, 또는 높은 장소에서 용접작업을 할 때에는 전기충격 방지장치를 설치하십시오. 또한 용접시에는 구명밧줄을 사용하십시오.
- 용접기를 사용하기 전에 용접기의 취급설명서를 잘 읽고 주의사항을 지켜주십시오. Case나 Cover를 벗긴 상태로 사용하지 마십시오. 또 적절한 케이블을 사용하여야 하며, 보수 점검을 통하여 손상된 케이블을 수리 또는 교환하여 주십시오.

주의



용접시 발생하는 흠과 가스로 인해 건강을 해칠 위험성이 있습니다.
좁은 장소에서의 용접작업은 산소의 부족으로 인해 질식할 위험성이 있습니다.

- 고농도의 흠이나 가스를 직접 흡입하지 않도록 발생지의 상부로부터 머리를 피해 주십시오.
- 흠이나 유해한 가스의 흡입으로 인한 중독이나 건강장애 및 산소부족으로 인한 질식을 방지하기 위하여 국부 설비를 사용하거나 호흡용 보호구를 착용하여 주십시오.

- 실내에서의 용접에서는 전체적으로 환기를 하십시오. 특히 좁은 장소에서의 용접에서는 충분한 환기를 하거나 호흡용 보호장구를 착용하는 동시에 훈련된 감시원 아래에서 작업하여 주십시오.
- 탈지, 세정, 분무, 도장 등의 작업현장 근처에서는 용접을 하지 마십시오. 이들 작업현장 근처에서 용접을 하면 유독한 가스가 발생될 수 있습니다.
- 도금강판, 도장강판 등의 용접에서는 특히 주의하여 충분한 환기를 하거나 호흡용 보호장구를 사용하여 주십시오.

주의



아크 빛은 눈이나 피부에 유해합니다.

- 용접작업이나 용접의 감시를 할 때에는 충분한 차광도를 갖는 차광보호구를 착용해 주십시오. 필터 렌즈 또는 필터 PLATE는 용접 작업에 맞는 광도번호를 JIS T8141의 사용기준을 참고하여 선택하여 주십시오.
- 신체를 아크 빛에 노출하지 않도록 용접용 가죽제 보호도구, 긴소매복장, 다리보호(각반), 가죽 앞치마 등의 적절한 보호구를 착용하여 주십시오.
- 필요에 따라 용접작업 장소의 주변에 용접을 차광커튼 등을 설치하여 아크 빛이 다른 사람들의 눈에 비치지 않도록 하십시오.

주의



화재나 폭발을 일으킬 위험성이 있습니다.

- 인화성이 높은 가연물질 근처에서는 절대 용접을 하지 마십시오.
- 발생하는 스파터가 가연물질에 닿지 않도록 가연물질을 제거하여 주십시오. 제거하지 못하는 경우에는 불연성 덮개 등으로 가연물질을 덮어 주십시오.
- 내부에 가연물질이 있는 용기 또는 파이프나 밀폐된 용기, 파이프는 용접하지 마십시오.
- 용접직후의 뜨거운 상태의 용접물은 가연성 물질에 가까이 대지 마십시오.
- 천정, 마루, 벽 등의 용접에서는 안쪽에 있는 가연물질을 제거하여 주십시오.
- 용접용 토치 선단 이외의 용접 Wire가 모재측 전류회로에 접촉된 상태로 용접하지 마십시오.
- 케이블의 접속부는 확실하게 꽂 죄어서 절연하여 주십시오. 또한 모재측 케이블은 될 수 있는 한 용접할 부분 근처에 연결하여 주십시오.
- 용접작업장 근처에 소화기를 설치하여 만일의 사태에 대비하여 주십시오.

주의



스패터나 슬래그의 날림으로 인하여 눈을 상하거나 화상을 입을 수가 있습니다.
용접으로 인해 생긴 고열로 화상을 입을 수가 있습니다.

- 보호안경, 용접용 가죽제 보호도구, 긴소매 복장, 다리보호(각반), 가죽앞치마 등의 보호구를 착용하십시오.
- 용접부는 냉각될 때까지 손대지 마십시오.

주의



Wire나 용접봉의 선단부분에 눈이나 얼굴 등의 신체에 상처가 생길 위험이 있습니다.

- Wire의 끝부분을 떼어낼 때 Wire선단 부분에서부터 손을 떼지 마십시오.
- Wire의 송급 상태를 볼 때 등에는 용접 토치를 얼굴에 향하지 않도록 하십시오.
- Wire나 용접봉을 취급할 때에는 가죽제품 복장이나 보호안경을 착용해 주십시오.

주의



용접재료의 운반도중, 낙하로 인하여 상처를 입을 위험성이 있습니다.

- 용접재료의 운반 및 취급시 안전화를 착용하는 동시에 신체의 윗부분에 낙하지 않도록 주의하십시오. 또한 요동이 생기지 않도록 들고 나를 때의 자세에 주의하십시오.
- 용접재료의 보관, 운반시에는 떨어뜨리거나 무너지지 않도록 적재하여 주십시오.

· 주 의 ·

1. 본 Handbook(핸드북)에 기재된 용접재료, 용착금속, 용접금속 등의 특성 Data는 제품의 대표적인 특성 및 성능을 설명하기 위한 것일 뿐 보증을 의미하는 것은 아닙니다.
2. 실제의 용접구조물에 대한 성능에 대해서는 시공물의 설계, 강판의 화학성분, 시공방법, 용접조건, 시공사의 기량 등의 영향에 따라 달라질 수 있습니다.
3. 본 Handbook(핸드북)에 기재된 기술정보를 잘못 사용한 것에 따라 발생한 손실에 대해서는 책임을 지지 않습니다.

범례

이 핸드북을 이용하실 때는 다음의 사항에 유의해 주십시오.

1. 규격은 다음과 같이 약칭하여 사용합니다.(P.530참조)

KS	한국공업규격(Korean Industrial Standards)
JIS	일본공업규격(Japanese Industrial Standards)
AWS	미국용접협회(American Welding Society)
DIN	독일공업규격(Deutches Ingenieur Normen)

2. 용착(접)금속의 각종 시험조건은 다음에 의함이다

- (1) 충격값은 특별히 명시하지 않는 경우 2mm V notch, 시험온도 0°C에서의 수치입니다.
- (2) 항복강도, 인장강도, 연신율 등의 시험온도는 특별한 명시가 없는 한 상온에서의 수치입니다.
- (3) 시험편은 특별한 명시가 없는 한 용접 그대로의 수치입니다

3. 사용수치 단위는 SI단위를 채택합니다.

4. 이 핸드북에서 사용하고 있는 약어의 뜻은 아래와 같습니다.

A : 암페어(전류)	HRC : 로크웰경도(C스케일)
AC : 교류	Hs : 쇼어경도
DC : 직류	Hv : 비커스경도
F : 하향자세	PWHT : 용접후열처리
V : 수직자세	SR : 응력제거
OH : 상향자세	Bal. : 나머지
H : 수평자세	min. : 최소
HF : 수평필릿자세	max. : 최대
HB : 브리넬경도	Rem. : 잔여분

5. 약식표현

- DC(+) : 직류로서 용접봉이+전극(역극성)
DC(-) : 직류로서 용접봉이-전극(정극성)
DC(±) : 직류로서 용접봉이+전극 또는 -전극



조선선재 용접재료 일람표 14

1. 피복 아크 용접봉(SMAW)

- 연강용 23
- 고장력강용 41
- 내후성강용 61
- 저온강용 69
- 저합금·내열강용 81
- 표면경화육성용 97
- 스테인레스강용 119
- 주철용 141
- 니켈합금용·동합금용 145
- 가우징용 153

2. 플렉스 코어드 와이어(FCAW)

- 연강 및 고장력강용 155
- 저온강용 171
- 저합금 내열강용 189
- 내후성강용 193
- 표면경화육성용 197
- 스테인레스강용 205

3. 서브머지드 아크 와이어 & 플렉스(SAW)

- 탄소강 및 저합금강용 227
- 스테인레스강 및 Ni합금강용 245

4. 솔리드 와이어(SOLID WIRE)

- 연강 및 고장력강용 257

5. 불활성가스 아크 용접재료(MIG WIRE)

- 스테인레스강용 266
- 니켈·동합금용 272
- 알루미늄 및 알루미늄 합금용 272

6. 불활성가스 아크 용접재료(TIG WIRE)

- 스테인레스강용 276
- 니켈·동합금용 270
- 연강용·고장력강용·내열강용 282
- 스텔라이트계 표면경화 육성용 284
- 알루미늄 및 알루미늄 합금용 284

7. 기타

- 산소 아세틸렌용접봉 288



8. 규격

1. AWS 용접재료 규격	290
2. ASTM강재별 당사용접재료	356
3. 선급협회 용접재료 규격	375
4. 주요 강재 규격 대조표	379

9. 조선선재 용접재료 보조자료

• 용접재료 선급인증 일람	392
• 용접재료 건조조건 일람	395
• 식별색 및 봉표시 일람	397
• 단중 일람	400

10. 참고자료

• 용접재료의 선택 및 시공요점	
1. 연강 및 고장력강의 용접	404
2. 저합금강의 용접	411
3. 스테인레스강의 용접	413
4. 주철의 용접	419
5. 표면 경화 육성 용접	420

• 용접법에 따른 시공요점

1. 탄산가스 아크용접의 시공요점	431
2. 서브머지드 아크용접의 시공요점	433
3. 불활성가스 아크용접의 시공요점	438

• 용접시공 참고자료

1. 강재의 용접균열지수와 예열온도와의 관계	441
2. 용접재료 소요량 산출방법	442
3. 용접결함과 대책	446

• 단위 환산표

.....	451
경도대조표, 응력환산표, 충격치 환산표, 인치·밀리미터환산표, 온도환산표 중량환산표, 도량형환산표, 합성단위환산표, WIRE GAGE표, SI단위계	

• 주요원소 및 실용금속의 성질

.....	464
-------	-----

• 용접관계 규격기호

.....	466
-------	-----

조선선재 용접재료 일람

1. 피복아크 용접봉(SMAW)

품명	규격			페이지
	AWS	KS	JIS	

연강용

품명	AWS	KS	JIS	페이지
CS-200	E6019	E4301	E4319	24
LT-25	-	E4303	E4303	25
LTI-25	-	E4303	E4303	26
CS-22	E6022	-	-	27
CL-100	E6010	E4311	E4310	28
CL-101	E6011	E4311	E4311	29
CR-12	E6012	E4313	E4312	30
CR-13	E6013	E4313	E4313	31
CR-13V	E6013	E4313	E4313	32
CR-14	E7014	E4313	E4914	33
LH-100	E7016	E4316	E4916	34
LH-100V	E7048	E4316	E4948	35
LH-28W	E7016	E4316	E4316	36
CF-120	E6027	E4327	E4327	37
CR-24	E7024	E4324	E4924	38
CR-24N	E7024-1	E4324	E4924-1	39

고장력강용

품명	AWS	KS	JIS	페이지
LC-300	E7016	E5016	E4916	42
LC-300HR	E7016 H4R	E5016	E4916 H5	43
LC-300V	E7048	E5016	E4948	44
LC-300T	E7048	E5016	E4948	45
LC-318	E7018	E5016	E4918	46
LC-318HR	E7018 H4R	E5016	E4918 H5	47
LC-328	E7028	E5026	E4928	48
LC-400	E7016	E5316	E4916	49
LC-400G	E8016-G	E5316	E5516-G	50
LC-418	E8018-G	E5316	E5518-G	51
LC-600	E9016-G	E5816	E6216-N1M1	52
LC-618	E9018-G	E5816	E6218-G	53
LC-618M	E9018-M	E5816	E6218-N3M1	54
LC-700	E10016-G	E7016	E6916-G	55
LC-718	E10018-M	E7016	E6918-N3M2	56
LC-800	E11016-G	E8016	E7616-G	57
LC-118	E11018-M	E8016	E7618-N4M2	58
LC-128	E12018-M	-	-	59

내후성강용

품명	AWS	KS	JIS	페이지
LCA-300	E7016-G	-	-	62
LCW-300	E7016-G	DA5016G	E4916-NC A	63
LCW-318	E7018-W1	DA5026G	E4918-NCC2 A	64
LCW-400	E8016-G	DA5816W	E5516-NCC1 A	65
LCW-418	E8018-W2	DA5826W	E5518-NCC1 A	66
LCW-500	(E7028)	DA5000W	(E4928-NCC A)	67

품명	규격			페이지
	AWS	KS	JIS	

저온강용

품명	AWS	KS	JIS	페이지	
LC-300N	A5.1	E7016-1	-	E4916-1	70
LC-300NS	-	E7016-G	DL5016-6AP0	E4916-N1 AP L	71
LPA-100	-	E8016-G	DL5016-4AP1	E5516-G AP	72
LN-100S	-	E8016-G	-	E5516-3N3 AP L	73
LPA-118	A5.5	E8018-C3	-	-	74
LPA-200	-	E8016-C1	DL5016-6AP2	E5516-N5 AP L	75
LN-218	-	E8018-C1	-	E5518-N5 P U	76
LN-300	-	E8016-C2	DL5016-10AP3	E4916-N7 AP L	77
LC-318N	A5.1	E7018-1	-	E4918-1	78
LC-318NH	-	E7018-1 H4R	-	E4918-1 H5	79

저합금 · 내열강용

품명	AWS	KS	JIS	페이지	
CM-50	A5.5	E8016-B6	-	E5516-5CM	82
LC-300B	A5.1	E7016	D 7006 E5016	E4916	83
CM-76	-	E7016-A1	DT1216	E4916-1M3	84
CM-78	-	E7018-A1	DT1216	E4918-1M3	85
CM-86	-	E8016-B1	-	E5516-CM	86
CM-90	A5.5	E8016-B8	DT2616	E6216-9C1M	87
CM-90B9	-	E9015-B91	-	E6215-9C1MV	88
CM-96	-	E8016-B2	DT2316	E5516-1CM	89
CM-98	-	E8018-B2	DT2318	E5518-1CM	90
CM-98P	-	E8018-B2	-	E5518-1CM	91
CM-103	-	MIL E9016A 해당	-	-	92
CM-106	-	E9016-B3	DT2416	E6216-2C1M	93
CM-108	A5.5	E9018-B3	DT2418	E6218-2C1M	94
CM-93	-	E8013-G	DT2313	E5513-1CM	95

표면경화용성용

품명	AWS	KS	JIS	페이지	
CH-200	-	-	-	DF2A-250-R	98
CH-230	-	-	-	DF2A-300-B	99
CH-50	-	-	-	DF2A-300-B	100
CH-60	-	-	-	DF2A-350-B	101
CH-350R	-	-	-	DF2A-350-R	102
CH-350	-	-	-	DF2A-350-B	103
CH-70	-	-	-	DF2B-500-B	104
CH-70K	-	-	-	DF3B-600-B	105
CH-80R	-	-	-	DF3B-600-R	106
CH-80	-	-	-	DF3C-600-B	107
CH-80K	-	-	-	DF3C-700-B	108
CH-13CR	-	-	-	DF4A-500-B	109
CH-800M	-	-	-	DF5A-700-B	110
CH-90	-	-	-	DFMA-200-B	111
CH-210	-	-	-	DFME-200-B	112
CH-700R	-	-	-	-	113
CH-1000	-	-	-	DFCrA-600-R	114
CD-600	-	-	-	-	115
CST-1	-	ECoCr C	-	DCoCr C	116
CST-6	-	ECoCr A	-	DCoCr A	116
CST-12	-	ECoCr B	-	DCoCr B	116

품명	규격4			페이지			
	AWS	KS	JIS				
스테인레스강용							
NC-308	A5.4	E308-16	D 7014	E308-16	Z 3221	ES308-16	120
NC-308L, NC-308EL		E308L-16		E308L-16		ES308L-16	121
NC-308LSi		E308L-17		E308L-16		ES308L-17	122
NC-308H		E308H-16		E308-16		ES308H-16	123
NC-309		E309-16		E309-16		ES309-16	124
NC-309L, NC-309EL		E309L-16		E309L-16		ES309L-16	125
NC-309Mo		E309Mo-16		E309Mo-16		ES309Mo-16	126
NC-309MoL		E309LMo-16		E309MoL-16		ES309LMo-16	127
NC-309Cb		E309Nb-16		E309Nb-16		ES309Nb-16	128
NC-310		E310-16		E310-16		ES310-16	129
NC-312		E312-16		E312-16		ES312-16	130
NC-316		E316-16		E316-16		ES316-16	131
NC-316L, NC-316EL		E316L-16		E316L-16		ES316L-16	132
NC-317L		E317L-16		E317L-16		ES317L-16	133
NC-318		E318-16		E318-16		ES318-16	134
NC-347		E347-16		E347-16		ES347-16	135
NC-410		E410-16		E410-16		ES410-16	136
NC-410NiMo		E410NiMo-16		-		ES410NiMo-16	137
NC-430		E430-16		E430-16		ES430-16	138
NC-2209		E2209-16		-		ES2209-16	139

주철용							
CI-400	A5.15	ENiFe-Cl	D 7008	DFC NiFe	Z 3252	E C NiFe-Cl	142
CI-500		ENi-Cl		DFC Ni		E C Ni-Cl	143
CI-600		Est		DFC Fe 상당		E C St 상당	144

니켈금용 · 동합금용							
CSI-NiCu7	A5.11	ENiCu-7	B ISO 14172	E Ni 4060	Z 3224	E Ni 4060	146
CSI-690		ENiCrFe-7		E Ni 6152		E Ni 6152	147
CSI-625		ENiCrMo-3		E Ni 6625		E Ni 6625	148
CSI-182		ENiCrFe-3		E Ni 6182		E Ni 6182	149
CSI-Ni1		ENi-1		E Ni 2061		E Ni 2061	150
CSC-CuNi	A5.6	ECuNi	D 7012	DCuNi-3	Z 3231	DCuNi-3	151

가우징용							
CG-100		-		-		-	154

2. 플렉스 코어드 와이어(FCAW)

품명	규격			페이지			
	AWS	KS	JIS				
연강 및 고장력강용							
CSF-71T	A5.20	E71T1-1C/1M H8	D 7104	YFW-C50DR	Z 3313	T49J0T1-1CA-U	156
CSF-71LF		E71T1-1C/1M/9C/9M		YFW-C503R		T493T1-1CA-N1	157
CSM-70T		E70T-1C		YFW-C50DM		T49J0T15-0CA-U	158
CSF-70T5		E70T-5M-J		YFW-A503B		T494T5-1MA-U-H5	159
CSF-71GS		E71T-GS		-		-	160
CSM-70C	A5.18	E70C-6M	YFW-A50DM	T493T15-0MA-H5	161		
CSF-551	A5.29	E81T1-GC	D 7104	YFW-C55DR	Z 3313	-	162
CSM-550		E80T1-GC		YFW-C55DM		T552T15-0CA-N1-H10	163
CSF-81T		E81T1-Ni1C		YFW-C602R		T553T1-1CA-N2-H10	164
CSF-81TM		E81T1-Ni1M		YFW-A602R		T553T1-1MA-N2	165
CSM-80T		E80T1-GC		YFW-C602M		T553T15-0CA-N2-H10	166
CSF-91T		E91T1-GC		YFW-C602R		T622T1-1CA-N2M1-H10	167
CSM-90T		E90T1-GC		YFW-C602M		T622T15-0CA-N2M1-H10	168
CSF-110T		E111T1-K3C		-		T762T1-1CA-N4M2-H10	169
CSF-110TM		E111T1-K3M		-		T762T1-1CA-N4M2-H10	170

저온강용							
CSF-71S	A5.20	E71T-9C-J	D 7104	YFL-C504R	Z 3313	T494T1-1CA-N1-H5	172
CSF-71U		E71T-9C		YFL-C503R		T493T1-1CA-N1-H10	173
CSM-70U		E70T-9C		YFL-C503M		T493T15-0CA-N1	174
CSM-70S		E70T-9C-J		-		-	175
CSF-71SR		E71T-12C-J		YFL-C503R		T494T1-1CP-N1-H10	176
CSF-71SRM	E71T-12M-J	YFL-A504R	T494T1-1MAP-N1	177			
CSF-81S	A5.29	E81T1-GC	D 7104	YFW-C55DR	Z 3313	T554T1-1CA-N1	178
CSF-81TNC		E81T1-Ni1C		YFL-C506R		T556T1-1CA-N2	179
CSF-81K2		E81T1-K2C		YFL-C506R		T556T1-1CA-N3-H5	180
CSM-80K2		E80T1-K2C		YFL-C506M		T556T15-0CA-N3	181
CSF-460S		E81T1-K2C		YFL-C506R		T556T1-1CA-N3	182
CSF-500S		E91T1-Ni2C		-		T59J6T1-1CA-N5	183
CSF-55S		E81T1-K2C H4		YFL-C506R		T556T1-1CA-N3-H5	184
CSF-550S		E91T1-GC		-		T626T1-1CA-N4M1	185
CSF-690S		E111T1-GC		-		T766T1-1CA-G	186
CSF-3.5Ni		E71T1-GC		-		-	187

저합금 내열강용							
CSF-81A1	A5.29	E81T1-A1C	D 7121	YFM-C	Z 3318	T55T1-1C-2M3	190
CSF-81B2(L)		E81T1-B2(L)C		YF1CM-C		T55T1-1C-1CM(L)	191
CSF-91B3(L)		E91T1-B3(L)C		YF2CM-C		T62T1-1C-2C1M(L)	192

품명	규격					페이지
	AWS	KS	JIS			

내후성강용

CSF-ANCOR	A5.29	E71T1-GC		-	Z 3313	T49J0T1-1CA-U	194
CSF-ANCORS		E71T1-GC		-		T49J0T1-1CA-U	195
CSF-81W		E81T1-W2C	D 7109	YFA-58W	Z 3320	T553T1-1CA-NCC1	196

표면경화 육성용

CSF-250H		-		-	Z 3326	YF2A-C-250	198
CSF-350H		-		-		YF2A-C-350	199
CSF-450H		-		-		YF2A-C-450	200
CSF-600H		-		-		YF3B-C-600	201
CSF-700H		-		-		JIS Z3326 YF3B-C-700	202
CSF-800H		-		-		-	203
CSF-5HB		-		-		-	204

스테인레스강용

CSF-308HP	A5.22	E308HT1-1/-4	D 3612	YF308C	Z 3323	TS308H-FB1	206
CSF-308L(P)		E308LT0(1)-1/-4		YF308LC		TS308L-FB0(1)	207
CSF-308L		E308LT0-1/-4		YF308LC		TS308L-FB0	208
CSF-308LP		E308LT1-1/-4		YF308LC		TS308L-FB1	209
CSF-308(P)		E308T0(1)-1/-4		YF 308C		TS 308FB0(1)	210
CSF-308MoP		E308MoT1-1/-4		-		TS308Mo-FB1	211
CSF-309L(P)		E309LT0(1)-1/-4		YF309LC		TS309L-FB0(1)	212
CSF-309(P)		E309T0(1)-1/-4		YF 309C		TS309 FB0(1)	213
CSF-309MoL(P)		E309LMoT0(1)-1/-4		YF309MoLC		TS309LMo-FB0(1)	214
CSF-310		E310T0-1/-4		-		TS310-FB0	215
CSF-312(P)		E312T0(1)-1		YF312C		TS312-FB0(1)	216
CSF-316L(P)		E316LT0(1)-1/-4		YF316LC		TS316L-FB0(1)	217
CSF-316LP		E316LT1-1/-4		YF316LC		TS316L-FB1	218
CSF-317L(P)		E317LT0(1)-1/-4		YF317LC		TS317L-FB0(1)	219
CSF-347(P)		E347T0(1)-1/-4		YF347C		TS347L-FB0(1)	220
CSF-409Ti		E409T0-G		-		TS409-MA0	221
CSF-410		E410T0-1/-4		YF410C		TS410-FB0	222
CSF-410NiMo		E410NiMoT0-1/-4		-		TS410NiMo-FB0	223
CSF-439		-		-		-	224
CSF-2209(P)		E2209T0-1 E2209T1-1/-4		-		TS2209-FB0(1)	225
CSF-2594P		E2594T1-1		-		-	226

3. 서브머지드 아크 용접재료(SAW Flux & Wire)

품명	규격			페이지
	AWS	KS	JIS	

탄소강 및 저합금강용

CA-502 x UC-36	A5.17	F7A(P)0-EH14	B ISO 14171	S49A(P) 2 AR SU41	Z 3183	S502-H	228	
CA-502H x UC-36		F7A(P)2-EH14		S49A(P) 3 AB SU41		S502-H	229	
CA-506S x UC-36		F7A(P)6-EH14		S49A(P) 5 CS SU41		S502-H	230	
CA-512 x UC-43(UC-48)		F7A(P)2-EL8 F7A(P)2-EL12		-		S502-H	231	
CA-514 x UC-43(UC-48)		F7A(P)4-EL8 F7A(P)4-EL12		S49A(P) 4 CS SU11		S502-H	232	
CA-522 x UC-12K		F7A(P)2-EM12K		S49A(P) 3 AR SU21		S502-H	233	
CA-526 x UC-12K		F7A(P)6-EM12K		S49A(P) 5 FB SU21		S502-H	234	
CA-50HR x UC-36		-		-		-	235	
CA-508 x UC-36 (UC-A3)		A5.17 A5.23		F7A(P)8-EH14 F8A(P)4-EA3-G		S49A(P) 6 FB SU41 S 55A(P) 4 FB SU4M3	S502-H -	236
CA-502H x UC-A3		A5.23		F8A(P)0-EA3-G		S57A(P) 2 AB SU4M3	S582-H	237
CA-602P x UC-12K (UC-A2)	A5.17 A5.23	F7A4-EM12K F8A2-EA2-G	S49A 4 CS SU21 S57A 3 CS SU2M3	S502-H S584-H	238			
CA-508TP x UC-36	A5.17	F7A(P)8-EH14	S49A(P) 6 FB SU41	S502-H	239			
CA-525 x UC-12K	A5.17	F7A(P)5-EM12K	S49A(P) 4 CS SU21	S502-H	240			
CA-652 x UC-A2	A5.23	F9A2-EA2-G	S57A 3 CS SU2M3	S584-H	241			
CA-800T x UC-12K	A5.17	F7A(P)8-EM12K	S49A(P) 6 FB SU21	S502-H	242			
CA-658 x UC-12K (UC-A2)	A5.17 A5.23	F7A(P)8-EM12K F8A(P)4-EA2-G	S 49A(P) 6 FB SU41 S 55A(P) 4 FB SU2M3	-	243			
CA-600CM x UC-B2	A5.23	F8P2-EB2-B2	B ISO 24598 S55 3 FB SU 1CM	Z 3351 YS-1CM	244			

스테인레스강 및 Ni합금강용

CA-101S x UC-308/308L	A5.9	ER308(L)	B ISO 14343	SS308(L)	-	246	
CA-101S x UC-309/309L		ER309(L)		SS309(L)	-	247	
CA-101S x UC-316/316L		ER316(L)		SS316(L)	-	248	
CA-101S x UC-347		ER347		SS347	-	249	
CA-201S x 308L		ER308L		SS308L	-	250	
CA-201S x 309L		ER309L		SS309L	-	251	
CA-201S x 316L		ER316L		SS316L	-	252	
CA-201S x UC-2209		ER2209		SS2209	-	253	
CA-201S x UC-625		A5.14		ERNiCrMo-3	B ISO 18274 S Ni 6625	-	254
CA-300E		-		-	-	-	255
CA-300C	-	-	-	-	256		

4. 솔리드 와이어(MAG Wire)

품명	규격			페이지				
	AWS	KS	JIS					
연강 및 고장력강용								
MC-50	A5.18	ER70S-G	D 7025	YGW11	Z 3312	YGW11	258	
MC-50T						YGW12	259	
MC-50A						YGW16	260	
MC-50S						YGW12	261	
MC-50B						YGW15	262	
MC-50C						-	G 49 A 3 C(M) 2	263
MC-55						-	YGW18	264
MC-60						A5.28	ER80S-G	YGW21

5. 미그 와이어(MIG Wire)

품명	규격			페이지			
	AWS	KS	JIS				
스테인레스강용							
MGC-308	A5.9	ER308	-	-	Z 3321	YS 308	268
MGC-308L						YS 308L	
MGC-308LSi						YS 308LSi	
MGC-309						YS 309	
MGC-309L						YS 309L	
MGC-309LSi						YS 309LSi	
MGC-310						YS 310	
MGC-316						YS 316	
MGC-316L						YS 316L	
MGC-316LSi						YS 316LSi	
MGC-317						YS 317	
MGC-317L						YS 317L	
MGC-347						YS 347	
MGC-410						YS 410	
MGC-430						YS 430	
MGC-2209						YS 2209	

니켈·동합금용

MGC-Ni1	A5.14	ERNi-1	B ISO 18274	S Ni 2061	Z 3334	S Ni 2061	272	
MGC-82						ERNiCr-3		S Ni 6082
MGC-625						ERNiCrMo-3		S Ni 6625
MGC-276						ERNiCrMo-4		S Ni 6276
MGC-690A						ERNiCrFe-7A		S Ni 6054
MGC-718						ERNiFeCr-2		S Ni 7718
MGC-NiCu7						ERNiCu-7		S Ni 4060
MGC-CuNi						A5.7		ERCuNi

알루미늄 및 알루미늄 합금용

MGC-4043	A5.10	ER4043	-	-	-	-	272
MGC-5356		ER5356	-	-	-	-	

6. TIG용접 와이어(TIG Wire)

품명	규격			페이지			
	AWS	KS	JIS				
스테인레스강용							
TGC-308	A5.9	ER308	-	-	Z 3321	YS 308	276
TGC-308L						YS 308L	
TGC-308H						YS 308H	
TGC-309						YS 309	
TGC-309L						YS 309L	
TGC-310						YS 310	
TGC-316						YS 316	
TGC-316L						YS 316L	
TGC-317						YS 317	
TGC-317L						YS 317L	
TGC-347						YS 347	
TGC-410						YS 410	
TGC-430						YS 430	
TGC-2209						YS 2209	
TGC-2594						YS 329J4L	

니켈·동합금용

TGC-Ni1	A5.14	ERNi-1	B ISO 18274	S Ni 2061	Z 3334	S Ni 2061	280					
TGC-22						ERNiCrMo-10		S Ni 6022				
TGC-82						ERNiCr-3		S Ni 6082				
TGC-625						ERNiCrMo-3		S Ni 6625				
TGC-276						ERNiCrMo-4		S Ni 6276				
TGC-690A						ERNiCrFe-7A		S Ni 6054				
TGC-718						ERNiFeCr-2		S Ni 7718				
TGC-NiCu7						ERNiCu-7		S Ni 4060				
TGC-CuNi						A5.7		ERCuNi	D 7044	Y CuNi-3	Z 3334	Y CuNi-3

연강용·고장력강용·내열강용

TGC-50S	A5.18	ER70S-6	-	-	Z 3316	YGT-50	282
TGC-50						YGT-50	
TGC-50B						YGT-50	
TGC-50C						YGT-50	
TGC-50G						YGT-50	
TGC-80D2	A5.28	ER80S-D2	D 7140	-	Z 3317	YGT-50	
TGC-80D2						YGTM	
TGC-80Ni1						W 57 3 C(M)4N31	
TGC-80B2						-	
TGC-90B3						W 55 4 U N2	
TGC-90B3						W 55 1 CM	
TGC-90B9	A5.28	ER90S-B3	-	-	Z 3317	YGT1CM	W 62 2C1M
TGC-90G						YGT2CM	W 62 9C1MV

품명	규격			페이지
	AWS	KS	JIS	

스텔라이트계 표면경화 육성용

CST-1R	A5.21	RCoCrC	-	-	284
CST-6R		RCoCrA	-	-	
CST-12R		RCoCrB	-	-	

알루미늄 및 알루미늄 합금용

TGC-1100	A5.21	ER1100	-	Z 3232	A1100-WY	284
TGC-4043		ER4043	-		A4043-WY	
TGC-5356		ER5356	-		A5356-WY	

7. 기타

산소 아세틸렌 용접봉

품명	규격			페이지			
	AWS	KS	JIS				
CGA-46	A5.2	D 7005	GA46	Z 3201	GA46	288	
CGA-43			R60		GA43		GA43
CGA-35			R45		GA35		GA35
CGB-46			-		GB46		GB46
CGB-43					GB43		GB43
CGB-35					GB35		GB35
CGB-32					GB32		GB32



1. 피복아크 용접봉
Covered Arc Welding Electrodes

➔ 연강용

고장력강용

내후성강용

저온강용

저합금·내열강용

표면경화육성용

스테인레스강용

주철용

니켈합금용·동합금용

가우징용



CS-200

조선, 압력용기 등 강도부재용

AWS A5.1 E6019
KS D 7004 E4301
JIS Z 3211 E4319

■ 주로 쓰는 곳

고압보일러, 조선의 주요부문, 발전기용기재, 일반구조물, 교량 등 강도를 필요로 하는 부분의 용접.

■ 특 성

CS-200은 용접성에 중점을 두고 만들어진 일미나이트계 용접봉으로서 특히 내균열성, 내피트성 및 X-선 성능이 우수하며, 전자세에서 작업성이 뛰어납니다. 박판에서 중, 후판(1.6~20mm정도)까지의 용접에 적합하며, 용입은 고산화티탄계나 라임티타니아계 보다 깊습니다.

■ 작업요령

- ① 두꺼운 판이나 중구조물 및 X-선 성능을 특히 중요시하는 구조물의 용접에는 적정 전류를 놓고 용접하여야 합니다.
- ② 흡습되면 작업성이 나빠지고 피트 발생의 원인이 되므로 70~100°C에서 30~60분간 건조하여 주십시오.
- ③ 장시간 고온에서 건조를 하면 작업성이 나쁘게 됩니다.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S
0.08	0.10	0.42	0.016	0.010

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
			-20°C
400	470	32	90

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC±)

봉경 (mm)	2.0	2.6	3.2	4.0	4.5	5.0	6.0	
봉장 (mm)	300	350	350	400	400	400	450	
전류 (A)	하향	35~55	50~85	80~130	120~180	145~200	170~250	230~300
	수직상향	30~50	40~70	60~110	100~150	115~175	130~200	-

■ 승인 ABS, DNV, NK

봉단색 : 녹색

LT-25

KS D 7004 E4303
JIS Z 3211 E4303

연강 일반구조물 용접용

■ 주로 쓰는 곳

선박내부구조, 차량, 교량, 건축, 일반구조물 등의 용접.

■ 특 성

라임티타니아계 용접봉으로 전자세의 작업성이 우수하며, 특히 수직상향용접이 잘되고 고온 비드가 얻어집니다. 또한 입향상진 필렛 용접에서 작업능률이 우수하며, 용착금속의 기계적 성질은 대단히 양호한 값을 나타냅니다.

■ 작업요령

- ① 전류를 너무 높여 사용하면 X-선 성능이 저하되며, 스패터의 증가, 언더컷이 발생되므로 적정 전류 범위 내에서 사용하여 주십시오.
- ② 용접봉이 흡습된 경우 70~100°C에서 30~60분간 건조하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S
0.07	0.15	0.37	0.014	0.012

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
			0°C
420	480	32	100

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC±)

봉경 (mm)	2.6	3.2	4.0	4.5	5.0	6.0	
봉장 (mm)	350	350	400	400	400	450	
전류 (A)	하향	65~100	100~140	140~190	170~230	200~260	250~330
	수직상향	50~90	80~130	110~170	125~190	140~210	-

봉단색 : 오렌지색

LTI-25

전자세 고능률 용접용

KS D 7004 E4303
JIS Z 3211 E4303

■ 주로 쓰는 곳

선박, 차량, 기계, 건축, 교량 등의 용접.

■ 특 성

라임티타니아계 용접봉으로서 피복제 중에 다량의 철분을 함유시켜 작업성과 능률성에 중점을 두어 설계된 용접봉이므로 용착속도가 높고, 재야크성이 양호하여 작업 능률이 향상됩니다. 또한 용착 금속의 기계적 성질도 대단히 우수합니다.

■ 작업요령

- 전류를 너무 높여 사용하면 X-선 성능이 저하되며, 스파터의 증가, 언더컷이 발생되므로 적정 전류 범위 내에서 사용하여 주십시오.
- 용접봉이 과도하게 흡습되면 결함발생 및 작업성이 불량하게 되므로 70~100℃에서 30~60분간 건조하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S
0.08	0.15	0.36	0.013	0.013

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
			0℃
410	450	32	120

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC±)

봉경 (mm)	2.6	3.2	4.0	4.5	5.0	6.0	
봉장 (mm)	350	350	400	400	400	450	
전류 (A)	하향	50~100	90~130	140~180	160~210	190~250	250~330
	수직상향	50~90	80~130	110~170	125~190	140~210	-

봉단색 : 백색

■ 승인 NK

CS-22

일반 구조물 용접용

AWS A5.1 E6022

■ 주로 쓰는 곳

Deck 점 용접, 조선, 교량, 차량 등의 연강용 용접

■ 특 성

CS-22는 고산화철계 하향 및 필렛 전용 용접봉으로써 고속 용접이 가능하고 재야크성이 뛰어나며 특히 수평 필렛 용접 시 등각장 용접 비드를 형성합니다.

■ 작업요령

- 과도한 전류에서는 용접 작업성을 해하므로 적정전류 범위내에서 사용하여 주십시오.
- 아크 발생부는 기공 발생 방지는 위하여 후진법 또는 사금법을 사용하여 주십시오.
- 아크 길이는 가능한 한 짧게 유지하여 주십시오.
- 용접봉은 사용전에 70~100℃에서 30~60분간 건조하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Mn	Si	P	S
0.13	0.81	0.04	0.019	0.009

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
			0℃
531	582	29.0	74

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

봉경 (mm)	2.6	3.2	4.0	5.0	
봉장 (mm)	350	350	400	400	
전류 (A)	하향	60~110	80~140	160~200	180~240
	수직상향				

CL-100

건축 및 파이프 용접용

AWS A5.1 E6010
KS D 7004 E4311
JIS Z 3211 E4310

■ 주로 쓰는 곳

파이프, 건축, 저장탱크, 박판의 용접.

■ 특 성

CL-100은 고셀룰로즈계로서 피복이 얇어 슬래그방해가 되지 않으므로 파이프나 박판의 용접에 적합합니다. 흠이 깨끗하지 못한 용접이나 현장에서 수직 상·하진이 자유로우므로 용접하기가 까다로운 파이프라인 용접에 능률이 우수합니다. 슬래그는 다공성으로 부서지기 쉬워 제거가 용이합니다.

■ 작업요령

- 전류는 일반 연강용보다 낮게 하여 작업하는 것이 좋습니다.
- 습기를 잘 흡수하므로 잘 보관하고, 사용시 70~100℃에서 30~60분간 건조하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S
0.12	0.22	0.48	0.014	0.011

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
			-30℃
420	490	30	50

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

용접부	전류 (A)	2.6	3.2	4.0	5.0	6.0
용접부	하향	50~75	70~110	110~155	155~200	200~245
	수직상향	30~70	55~105	90~140	120~180	-

봉단색 : 회색

CL-101

파이프 및 일반구조물 용접용

AWS A5.1 E6011
KS D 7004 E4311
JIS Z 3211 E4311

■ 주로 쓰는 곳

파이프, 건축, 박판의 용접.

■ 특 성

CL-101은 피복이 얇은 고셀룰로즈계 용접봉으로 슬래그가 아주 적고 제거가 쉬우므로 다른 계통의 용접봉 사용시 슬래그 때문에 방해를 받는 흠이나 간격이 좁은 용접, 수직상향의 현장용접, 파이프와 같은 원주용접, 박판의 용접에 알맞습니다.

■ 작업요령

- 셀룰로즈계 용접봉은 전류가 높을 경우 열에너지를 많이 받게되어 피복제의 성질이 변하므로 다른 계통 용접봉보다 낮은 전류로 작업하여 주십시오.
- 사용전에 반드시 70~100℃에서 30~60분간 건조하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S
0.10	0.20	0.45	0.015	0.012

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
			-30℃
410	470	30	50

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC±)

용접부	전류 (A)	2.6	3.2	4.0	5.0	6.0
용접부	하향	50~75	70~110	110~155	155~200	200~245
	수직상향	30~70	55~105	90~140	120~180	-

봉단색 : 흑색

■ 승인 ABS

CR-12

일반 구조물 용접용

AWS A5.1 E6012
KS D 7004 E4313
JIS Z 3211 E4312

■ 주로 쓰는 곳

차량, 자동차, 일반기계, 선박의 박판 구조물, 후판 구조물의 화장용접.

■ 특 성

CR-12는 용접 능률이 우수하여 용접생산성이 매우 높습니다.
고산화티탄계의 특성인 비드 외관이 아름답고 슬래그 제거 및 재야크 발생이 용이합니다. 일반구조물 및 박판용접에 우수합니다.

■ 작업요령

- 전류를 너무 높여 사용하면 X-선 성능이 저하되며, 스파터가 증가하고 언더컷이 발생하므로 적정 전류 범위내에서 사용하여 주십시오.
- 용접봉이 흡습된 경우 사용전에 70~100℃에서 30~60분간 건조하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S
0.09	0.18	0.34	0.017	0.011

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
			0℃
440	500	26	85

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC-)

용접	전류	3.2	4.0	5.0	6.0
용접	3.2	3.2	4.0	5.0	6.0
용접	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
용접	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
용접	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0

봉단색 : 청색

CR-13

일반 구조물 용접용

AWS A5.1 E6013
KS D 7004 E4313
JIS Z 3211 E4313

■ 주로 쓰는 곳

경차량, 자동차, 일반기계, 선박의 박판 구조물, 후판 구조물의 화장용접.

■ 특 성

CR-13은 고산화티탄계 용접봉으로서 비드 외관이 아름답고 슬래그 제거성이 좋으며 재야크 발생이 용이합니다. 용입이 얕으므로 특히 박판 용접 및 후판 구조물의 화장 용접에 적합합니다.

■ 작업요령

- 전류를 너무 높여 사용하면 X-선 성능이 저하되며, 스파터가 증가하고 언더컷이 발생하므로 적정 전류 범위내에서 사용하여 주십시오.
- 용접봉이 흡습된 경우 사용전에 70~100℃에서 30~60분간 건조하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S
0.08	0.28	0.38	0.017	0.011

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
			0℃
430	480	29	90

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC±)

용접	전류	3.2	4.0	5.0	6.0
용접	3.2	3.2	4.0	5.0	6.0
용접	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
용접	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
용접	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0

봉단색 : 황색

■ 승인 ABS, DNV, KR, LR, NK

CR-13V

박강판 입향하진 용접용

AWS A5.1 E6013
KS D 7004 E4313
JIS Z 3211 E4313

■ 주로 쓰는 곳

박판구조물, 차량외관, 철도차량, 경량형강의 용접, 그외 일반용접.

■ 특 성

CR-13V는 용입이 얇고 아름다운 비드를 얻을 수 있으며, 특히 수직하진 용접이 용이하며, 용접표면이 많은 박판 구조와 경량형강의 용접에 적합합니다.

■ 작업요령

- ① 수직하진 용접을 할 때의 요령은 약간높은 용접전류를 사용하며, 아크의 끝을 가볍게 강판에 접촉시켜 용접하면 튼튼하고 아름다운 비드의 용접부가 얻어집니다.
- ② 용접봉이 흡습된 경우 사용전 70~100°C에서 30~60분간 건조하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S
0.08	0.29	0.38	0.016	0.012

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
			0°C
440	500	28	80

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC±)

봉경 (mm)	2.0	2.6	3.2	4.0	5.0	
봉장 (mm)	300	350	350	400	400	
전류 (A)	하향	30~65	45~95	80~130	120~165	180~230
	수직	30~60	45~90	80~120	120~155	180~220

봉단색 : 흑색

CR-14

박판 고능률 용접용

AWS A5.1 E7014
KS D 7004 E4313
JIS Z 3211 E4914

■ 주로 쓰는 곳

선박, 철도차량, 자동차 및 일반구조물 용접.

■ 특 성

CR-14는 철분을 함유한 티타니아계로 전자세 고능률 용접봉입니다. 접촉용접으로 수평필렛이나 개선내에서 운봉조작이 용이합니다. 그리고 슬래그 박리성이 우수하고 비드는 광택이 나며 외관이 아름답습니다.

■ 작업요령

- ① 전류를 너무 높여 사용하면 X-선 성능이 저하되며, 스파터가 증가, 언더컷이 발생하므로 적정 전류 범위내에서 사용하여 주십시오.
- ② 용접봉이 흡습된 경우 사용전 70~100°C에서 30~60분간 건조하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S
0.08	0.27	0.58	0.014	0.011

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
			0°C
470	560	29	140

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC±)

봉경 (mm)	2.6	3.2	4.0	5.0	5.5	6.0	
봉장 (mm)	350	350	400	400, 450	450	450	
전류 (A)	하향	60~100	90~130	130~190	200~240	230~270	250~300
	수직	50~80	70~130	100~170	160~210	-	-

봉단색 : 회색

LH-100

중강도부재, 후판 용접용

AWS A5.1 E7016
KS D 7004 E4316
JIS Z 3211 E4916

■ 주로 쓰는 곳

선박, 교량, 기계 등의 중요 강도부재, 후판 구조물 전반, 각종 압력용기, 중탄소강재 등의 용접.

■ 특 성

LH-100은 저수소계 용접봉으로서 용착금속의 내균열성, 기계적 성질이 극히 우수하여 중구조물, 구속이 심한 부분, 고유황강, 중탄소강 등의 용접에도 아무런 결함이 없는 우수한 용접부가 얻어집니다. 비드도 아름답고 특히 충격값이 높습니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 사용전에 300~350℃에서 30~60분간 건조하여 주십시오.
- ② 용접부의 수분, 녹, 기름, 페인트 등은 깨끗이 제거하여 주십시오.
- ③ 아크 발생부의 기공 발생을 방지하기 위하여 후진법이나 사금법을 사용하여 주십시오.
- ④ 아크 길이는 가능한 한 짧게 유지하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S
0.08	0.45	0.96	0.012	0.009

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
			-30℃
470	550	33	160

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC±)

봉경 (mm)	2.0	2.6	3.2	4.0	5.0	6.0	
봉장 (mm)	300	350	350	400	400(450)	450	
전류 (A)	하향	35~60	55~85	90~130	135~185	190~250	250~320
	수직상향	30~55	50~80	80~120	110~160	165~210	-

봉단색 : 백색

LH-100V

입항 하진 용접용

AWS A5.1 E7048
KS D 7004 E4316
JIS Z 3211 E4948

■ 주로 쓰는 곳

조선, 건축, 교량, 차량, 기계 등의 중요 구조물의 입항 하진 용접.

■ 특 성

LH-100V는 수직용접의 공수절감 능률화를 기하기 위하여 개발한 하진전용 용접봉입니다. 필렛 및 V형 홈이음 용접에 능률이 나며 슬래그는 저질로 제거되고 용착금속의 내균열성이 우수하고 비드 모양이 아름답습니다.

■ 작업요령

운봉은 용접봉의 끝을 모재에 가볍게 누르면서 스트레이트 비드를 그어 내리면서 용접을 하십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S
0.08	0.55	0.92	0.012	0.010

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
			-30℃
450	560	32	100

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC±)

봉경 (mm)	3.2	4.0	4.5	5.0	5.5	
봉장 (mm)	400	450	450	450	450	
전류(A)	입항하진	100~160	140~210	180~240	220~270	260~330

봉단색 : 흑색

LH-28W

이파용접용(裏波熔接用)

AWS A5.1 E7016
KS D 7004 E4316
JIS Z 3211 E4316

■ 주로 쓰는 곳

용접성이 나쁜 탄소강, 유황강, 50kgf/mm²급 정도까지의 고장력강의 이파용접, 조선, 압력용기, 차량, 교량, 기타 중요 구조물의 용접, 파이프 맞대기 이음의 이파용접.

■ 특 성

저수소계 용접봉으로서 전자세에서 작업성이 우수하며, 이파(裏波)비드가 쉽게 얻어 집니다. 비드 표면, 이면의 파형이 적으며, 아름다운 비드가 얻어집니다. 슬래그의 박리성이 우수하며, 기계적 성질 및 X-선 성능도 양호합니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 사용전에 300~350℃에서 30~60분간 건조하여 주십시오.
- ② 용접부의 수분, 녹, 기름, 페인트 등은 깨끗이 제거하여 주십시오.
- ③ 아크 발생부의 기공 발생을 방지하기 위하여 후진법이나 시금법을 사용하여 주십시오.
- ④ 아크 길이는 가능한 한 짧게 유지하여 주십시오.
- ⑤ 적정전류와 루트간격을 유지한다면 아름다운 이파 비드가 얻어집니다.
- ⑥ 크레이터 처리는 개선측면에 크레이터를 옮겨서 아크를 끊어 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일레(%)

C	Si	Mn	P	S
0.08	0.64	0.86	0.012	0.010

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
			-30℃
470	560	31	60

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC±)

봉경 (mm)	2.6	3.2	4.0	5.0	
봉장 (mm)	350	400	400	400	
전류 (A)	하향	60~90	90~130	125~180	180~240
	수직상향	50~80	80~115	110~170	150~210
	이파용	30~65	60~110	90~140	130~180

봉단색 : 녹색

CF-120

고능률 하향 및 수평필릿 용접용
그라비티 및 오토콘택트 용접용

AWS A5.1 E6027
KS D 7004 E4327
JIS Z 3211 E4327

■ 주로 쓰는 곳

선체구조, 교량, 건축철골구조, 일반구조물 등의 수평, 하향필릿용접.

■ 특 성

CF-120은 오토콘택트, 그라비티 용접뿐만 아니라 수동 용접에도 우수한 성능을 나타 내는 고능률하향 및 수평필릿 용접 전용봉입니다. 스파터가 적고, 슬래그의 박리성, 내피트성, 비드 외관이 우수하며 그라비티 용접에서 운봉비가 0.8~1.8의 넓은 범위 이고, 특히 용융속도가 빠르고 용착효율이 높아 고능률적이므로 용접시공에 원가가 절감되는 용접봉입니다.(P 470을 참조하십시오)

■ 작업요령

- ① 그라비티 용접의 경우에는 운봉비 1.0~1.8이나 최적 운봉비는 1.2~1.6입니다.
- ② 수 용접의 경우에는 접촉 용접을 행하여 주십시오.
- ③ 용접봉이 흡습된 경우에는 70~100℃에서 30~60분간 건조하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일레(%)

C	Si	Mn	P	S
0.07	0.34	0.65	0.018	0.012

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
			-30℃
400	470	34	40

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC-)

봉경 (mm)	3.2	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.4	7.0	
	450	450	450	450	450	450	450	450	450
봉장 (mm)	550	550	550	550	550	550	550	550	
	700	700	700	700	700	700	700	700	
전류 (A)	오토콘	110~140	140~160	170~190	180~220	210~240	240~280	270~300	280~320
	그라비티손용접	130~150	160~180	190~210	200~230	230~270	260~290	280~310	300~340
각장 (mm)	3.5~5.0	5.0~5.5	5.5~6.0	6.0~6.5	6.5~7.0	7.0~8.0	7.5~8.5	8.0~9.5	

각장은 운봉비(1)로 했을 경우의 수치임, 따라서 운봉비를 변경하면 봉단색 : 흑청색 (0.8~1.8) 위의 각장은 ±1.5mm의 차이로 변화합니다.

CR-24

고능률 필렛 용접용

AWS A5.1 E7024
KS D 7004 E4324
JIS Z 3211 E4924

■ 주로 쓰는 곳

일반구조물, 조선, 교량, 건축 구조물 등의 수평 및 하향 필렛용접, 다층용접의 화장용접.

■ 특 성

CR-24는 일층수평 및 하향필렛용접의 고능률화를 목적으로 설계된 철분티타니아계 용접봉입니다.
아크 안정성이 좋으며, 스파터가 적고 슬래그 제거성이 양호하며, 비드는 아름다운 광택이 납니다.

■ 작업요령

- ① 수평 필렛 용접시 용접봉의 유지각도는 40~45° 정도로 하여 주십시오.
- ② 운봉비는 1~1.5배 정도로 하여도 용착에 지장이 없습니다.
- ③ 용접봉이 흡습되면 작업성이 대단히 나빠지므로 70~100°C에서 30~60분간 건조하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S
0.08	0.35	0.70	0.018	0.012

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
			0°C
480	560	28	70

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC±)

봉경 (mm)	3.2	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.4	
봉장 (mm)	400	450	450	450	450	450	450	
		550	550	550	550	700	700	
전류(A)	하향	100~150	140~190	170~220	200~250	230~280	250~310	280~330

봉단색 : 황색

CR-24N

고능률 필렛 용접용

AWS A5.1 E7024-1
KS D 7004 E4324
JIS Z 3211 E4924-1

■ 주로 쓰는 곳

일반 구조물, 조선, 교량 건축 구조물 등의 수평 및 하향 필렛 용접 및 다층 용접의 화장 용접.

■ 특 성

CR-24N는 일층 수평 및 하향 필렛 용접의 고능률화를 목적으로 설계된 철분 티타니아 계 용접봉으로 내균열성과 저온 인성 (-20°C)이 양호합니다. 또한 아크 안정성이 좋고 스파터가 적으며 슬래그 박리성이 우수합니다.

■ 작업요령

- ① 수평 필렛 용접시 용접봉의 유지각도는 40~45° 정도로 유지하여 주십시오.
- ② 운봉비는 1~1.5배 정도로 하여도 용착에 지장이 없습니다.
- ③ 과도한 전류 사용은 용접 작업성이 저하되므로 적정전류 범위로 사용하여 주십시오.
- ④ 용접봉은 사용전 약 150°C에서 30~60분간 건조하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Mn	Si	P	S
0.08	1.08	0.44	0.012	0.007

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
			-20°C
565	610	24.2	41

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC±)

봉경 (mm)	3.2	4.0	5.0	
봉장 (mm)	350	350	350	
	400	400	400	
	450	450	450	
전류(A)	하향	100~170	160~220	220~280

CHOSUN WELDING CONSUMABLES

1. 피복아크 용접봉 Covered Arc Welding Electrodes

연강용

➔ 고장력강용

내후성강용

저온강용

저합금·내열강용

표면경화육성용

스테인레스강용

주철용

니켈합금용·동합금용

가우징용



LC-300

490N/mm²(50kgf/mm²)급 고장력강용

AWS A5.1 E7016
KS D 7006 E5016
JIS Z 3211 E4916

■ 주로 쓰는 곳

50kgf/mm²급의 고장력강재를 사용한 선박, 교량, 건축, 압력용기(LPG탱크, 구형탱크, 고압보일러 등)의 용접.

■ 특 성

LC-300은 50kgf/mm²급 고장력강용 저수소계 용접봉으로 구속이 크고, 용접균열이 발생하기 쉬운 연강 및 고장력강 후판용접에 적합합니다. 용착금속의 수소 함량이 적어 내균열성이 우수합니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 사용전 300~350℃에서 30~60분간 건조하여 주십시오.
- ② 용접부의 수분, 녹, 기름, 페인트 등은 깨끗이 제거하여 주십시오.
- ③ 아크 발생부의 기공 발생을 방지하기 위하여 후진법이나 시금법을 사용하여 주십시오.
- ④ 아크 길이는 가능한 한 짧게 유지하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S
0.07	0.53	0.98	0.014	0.010

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
			-30℃
490	560	32	130

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)	2.6	3.2	4.0	5.0	6.0	
봉장 (mm)	350	350	400	400(450)	450	
전류 (A)	하향	55~85	90~130	130~180	180~240	250~310
	수직상향	50~80	80~115	110~170	150~200	-

■ 승인 ABS, BV, DNV, KR, LR, NK, CE

봉단색 : 청색

LC-300HR

극저수소계
490N/mm²(50kgf/mm²)급 고장력강용

AWS A5.1 E7016 H4R
KS D 7006 E5016
JIS Z 3211 E4916 H5

■ 주로 쓰는 곳

50kgf/mm²급의 고장력강재를 사용한 선박, 교량, 건축, 압력용기(LPG 탱크, 구형 탱크, 고압보일러 등)의 용접.

■ 특 성

LC-300HR은 극저수소계 50kgf/mm²급 용접봉으로 용착금속의 수소함량이 극히 적어 구속이 크고, 용접균열이 발생하기 쉬운 후판 용접에 적합합니다. 기계적 성질, 내균열성 및 X-선 성능이 우수합니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 사용 전에 350~400℃에서 약 60분간 건조하여 주십시오.
- ② 용접부의 수분, 녹, 기름, 페인트 등은 깨끗이 제거하여 주십시오.
- ③ 아크 발생부의 기공 발생을 방지하기 위하여 후진법이나 시금법을 사용하여 주십시오.
- ④ 아크 길이는 가능한 한 짧게 유지하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S
0.07	0.52	1.02	0.012	0.009

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
			-30℃
512	594	30.0	130

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)	2.6	3.2	4.0	5.0	
봉장 (mm)	350	350	400	400	
전류 (A)	하향	55~85	90~130	130~180	180~240
	수직상향	50~80	80~115	110~170	150~200

LC-300V

490N/mm²(50kgf/mm²)급 고장력강 입향하진 용접용

AWS A5.1 E7048
KS D 7006 E5016
JIS Z 3211 E4948

■ 주로 쓰는 곳

50kgf/mm²급의 고장력강을 사용한 압력용기(LPG탱크, 고압보일러), 발전기계, 교량, 건축 구조물의 입향 하진 용접.

■ 특 성

LC-300V는 50kgf/mm²급 고장력강의 수직용접에서 공수절감 등 능률화를 기하기 위하여 개발한 하진전용 용접봉입니다. 필렛 및 V형 홈이름 용접에 능률이 나는 우수한 저수소계 용접봉으로 기계적 성질과 내균열성이 우수합니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 사용전 350~400℃에서 약 60분간 건조하여 주십시오.
- ② 용접부의 수분, 녹, 기름, 페인트 등은 깨끗이 제거하여 주십시오.
- ③ 아크 발생부의 기공 발생을 방지하기 위하여 후진법이나 사금법을 사용하여 주십시오.
- ④ 아크 길이는 가능한 한 짧게 유지하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S
0.08	0.55	1.03	0.011	0.009

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
			-30℃
500	580	28	110

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC±)

봉경 (mm)	3.2	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0
봉장 (mm)	400	400	400	400(450)	400(450)	450
전류(A)	수직상향 100~160	140~200	180~240	220~270	260~330	-

봉단색 : 녹색

LC-300T

490N/mm²(50kgf/mm²)급 고장력강 가접용접용

AWS A5.1 E7048
KS D 7006 E5016
JIS Z 3211 E4948

■ 주로 쓰는 곳

50kgf/mm²급의 고장력강을 사용한 선박, 건축, 교량 등의 가접용접.

■ 특 성

LC-300T는 재야크성이 우수한 저수소계 용접봉으로 신뢰도가 높은 전자세가접 용접 봉입니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 사용 전에 300~350℃에서 30~60분간 건조하여 주십시오.
- ② 용접부의 수분, 녹, 기름, 페인트 등은 깨끗이 제거하여 주십시오.
- ③ 아크 발생부의 기공 발생을 방지하기 위하여 후진법이나 사금법을 사용하여 주십시오.
- ④ 아크 길이는 가능한 한 짧게 유지하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S
0.08	0.32	0.74	0.010	0.007

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
			-30℃
460	540	32	100

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)	3.2	4.0	5.0
봉장 (mm)	350	400	450
전류 (A)	전자세	110~160	160~220
	하향및입향하진	110~160	160~220
			200~260

봉단색 : 적색

LC-318

490N/mm²(50kgf/mm²)급 고장력강 고능력용

AWS A5.1 E7018
KS D 7006 E5016
JIS Z 3211 E4918

■ 주로 쓰는 곳

연강 및 50kgf/mm²급 고장력강을 사용한 선박, 건축, 교량 등의 용접.

■ 특 성

LC-318은 전자세용 철분저수소계 용접봉으로서 철분을 다량 함유하여 능률이 뛰어나며 작업성 및 기계적 성질이 매우 우수합니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 사용전에 300~350℃에서 30~60분간 건조하여 주십시오.
- ② 용접부의 수분, 녹, 기름, 페인트 등은 깨끗이 제거하여 주십시오.
- ③ 아크 발생부의 기공 발생을 방지하기 위하여 후진법이나 시금법을 사용하여 주십시오.
- ④ 아크 길이는 가능한 한 짧게 유지하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S
0.07	0.61	0.96	0.013	0.007

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
			-30℃
470	560	32	130

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)	2.6	3.2	4.0	5.0	5.5	6.0	
봉장 (mm)	350	350	400 450	450 400	450	450	
전류 (A)	허향	60~100	90~130	130~190	200~240	230~270	250~300
	수직상향	50~80	70~130	100~170	160~210	-	-

봉단색 : 황색

■ 승인 ABS, BV, DNV, LR, NK

LC-318HR

극저수소계
490N/mm²(50kgf/mm²)급 고장력강 고능력용

AWS A5.1 E7018 H4R
KS D 7006 E5016
JIS Z 3211 E4918 H5

■ 주로 쓰는 곳

연강 및 50kgf/mm²급의 고장력강재를 사용한 선박, 건축, 교량 등의 용접.

■ 특 성

LC-318HR은 전자세용 철분저수소계 용접봉으로서 철분을 다량 함유함으로 능률이 뛰어나며 작업성 및 기계적 성질이 매우 우수합니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 사용전에 350~400℃에서 약 60분간 건조하여 주십시오.
- ② 용접부의 수분, 녹, 기름, 페인트 등은 깨끗이 제거하여 주십시오.
- ③ 아크 발생부의 기공 발생을 방지하기 위하여 후진법이나 시금법을 사용하여 주십시오.
- ④ 아크 길이는 가능한 한 짧게 유지하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S
0.06	0.59	1.10	0.014	0.009

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
			-30℃
535	612	31.0	130

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC±)

봉경 (mm)	2.6	3.2	4.0	5.0	
봉장 (mm)	350	350	400	400	
전류 (A)	허향	60 ~ 100	90 ~ 130	130 ~ 190	200 ~ 240
	수직상향	50 ~ 80	70 ~ 130	100 ~ 170	160 ~ 210

봉단색 : 황색

LC-328

490N/mm²(50kgf/mm²)급 고장력강 하향 및 수평필렛

AWS A5.1 E7028
KS D 7006 E5026
JIS Z 3211 E4928

■ 주로 쓰는 곳

50kgf/mm²급 고장력강을 사용한 구조물, 선박강도부재, 교량, 대형주강품의 하향 및 수평필렛 용접.

■ 특 성

철분 저수소계로서 하향 및 수평 필렛 전용의 고능률 용접봉이며 용착속도가 빠르고 슬래그의 박리성도 매우 좋으므로 작업시간이 단축되며 능률 향상에 우수한 성능을 나타냅니다. 용착금속은 내균열성, 인성, 연성이 양호하며 우수한 용접성을 가지고 있습니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 사용전에 250~300℃에서 30~60분간 건조하여 주십시오.
- ② 용접부의 수분, 녹, 기름, 페인트 등은 깨끗이 제거하여 주십시오.
- ③ 용접방법, 프라이머의 유무, 종류, 간격 등에 의해 적정 전류가 달라지므로 슬래그의 상태를 보며 전류 조절을 행하여 주십시오.
- ④ 수동 용접의 경우에는 접촉 용접을 행하여 주십시오.
- ⑤ 그레비티 용접의 경우 운봉비는 1.2~1.5의 범위가 적합합니다.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S
0.07	0.73	1.06	0.012	0.010

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
			-20℃
510	580	30	100

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC±)

봉경 (mm)	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.4	7.0
봉장 (mm)	400	550 700	550 700	550 700	550 700	550 700	550 700
전류(A) 하향	160~200	180~230	200~250	230~290	270~330	290~360	320~400

봉단색 : 백색

LC-400

520N/mm²(50kgf/mm²)급 고장력강용

AWS A5.1 E7016
KS D 7006 E5316
JIS Z 3211 E4916

■ 주로 쓰는 곳

50kgf/mm²급 고장력강을 사용한 압력용기(LPG탱크, 고압보일러), 발전기계, 교량, 건축 및 레일강 용접.

■ 특 성

LC-400은 저수소계 용접봉으로서 우수한 기계적 성질을 가지며 전자세의 용접작업 성이 좋은 용접봉입니다.

비드 외관이 아름답고 내균열성, X-선 성능이 우수하며 50~55kgf/mm²급 고장력강의 후판용접에 안심하고 쓸 수 있습니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 사용전에 350~400℃에서 약 60분간 건조하여 주십시오.
- ② 용접부의 수분, 녹, 기름, 페인트 등은 깨끗이 제거하여 주십시오.
- ③ 아크 발생부의 기공 발생을 방지하기 위하여 후진법이나 시금법을 사용하여 주십시오.
- ④ 아크 길이는 가능한 한 짧게 유지하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Mo
0.07	0.48	0.92	0.015	0.008	0.13

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
			-20℃
540	630	29	130

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)	2.6	3.2	4.0	5.0	6.0	
봉장 (mm)	350	350	400	400(450)	450	
전류 (A)	하향	55~85	90~130	130~180	180~240	250~310
	수직상향	50~80	80~115	110~170	150~200	-

봉단색 : 적색

LC-400G

550N/mm²(55kgf/mm²)급 고장력강용

AWS A5.5 E8016-G
KS D 7006 E5316
JIS Z 3211 E5516-G

■ 주로 쓰는 곳

55kgf/mm²급 고장력강을 사용한 압력용기(LPG탱크, 고압보일러), 발전기계, 교량, 건축 구조물의 용접

■ 특 성

LC-400G은 55kgf/mm²급 고장력강용으로 전자세 용접이 우수한 저수소계 용접봉으로 기계적 성질과 내균열성이 우수하며 특히, 저온에서의 충격값이 대단히 좋습니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 사용전에 350~400℃에서 약 60분간 건조하여 주십시오.
- ② 용접부의 수분, 녹, 기름, 페인트 등은 깨끗이 제거하여 주십시오.
- ③ 아크 발생부의 기공 발생을 방지하기 위하여 후진법이나 사금법을 사용하여 주십시오.
- ④ 아크 길이는 가능한 한 짧게 유지하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Mo
0.07	0.50	1.28	0.010	0.007	0.30

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
			-30℃
540	630	28	140

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)		2.6	3.2	4.0	5.0	6.0
봉장 (mm)		350	350	400	400(450)	450
전류 (A)	하향	55~85	90~130	130~180	180~240	250~310
	수직상향	50~80	80~115	110~170	150~200	-

봉단색 : 흑색

LC-418

550N/mm²(55kgf/mm²)급 고장력강 고능률용

AWS A5.5 E8018-G
KS D 7006 E5316
JIS Z 3211 E5518-G

■ 주로 쓰는 곳

55kgf/mm²급 고장력강을 사용한 교량, 선박, 레일, 압력용기 등의 용접, 특히 내후성을 요하는 용접구조물의 용접.

■ 특 성

스패터가 적으며 슬래그 박리성이 우수한 전자세용 철분저수소계 용접봉으로서 용착 금속의 기계적 성질이 우수하며 특히 Cu, Cr, Ni 등을 함유하여 내후성이 뛰어납니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 사용전에 350~400℃에서 약 60분간 건조하여 주십시오.
- ② 용접부의 수분, 녹, 기름, 페인트 등은 깨끗이 제거하여 주십시오.
- ③ 아크 발생부의 기공 발생을 방지하기 위하여 후진법이나 사금법을 사용하여 주십시오.
- ④ 아크 길이는 가능한 한 짧게 유지하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr
0.06	0.43	0.80	0.010	0.009	0.53	0.51	0.52

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
			-30℃
520	620	28	70

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)		3.2	4.0	5.0	6.0
봉장 (mm)		350	400	400(450)	450
전류 (A)	하향	90~135	140~180	180~240	220~300
	수직상향	90~120	120~160	150~200	-

봉단색 : 청색

LC-618

AWS A5.5 E9018-G
KS D 7006 E5816
JIS Z 3211 E6218-G

620N/mm²(60kgf/mm²)급 고장력강 고능률용

■ 주로 쓰는 곳

60kgf/mm²급 고장력강을 사용한 압력용기, 교량, 해양 구조물 등의 용접.

■ 특 성

60kgf/mm²급 고장력강의 전자세용 철분저수소계로서 직류에서의 작업성이 매우 우수하며 저온에서의 용착금속의 충격값이 대단히 좋습니다. 또 용착금속의 수소량이 적으므로 내균열성이 양호합니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 사용전에 350~400℃에서 약 60분간 건조하여 주십시오.
- ② 용접부의 수분, 녹, 기름, 페인트 등은 깨끗이 제거하여 주십시오.
- ③ 아크 발생부의 기공 발생을 방지하기 위하여 후진법이나 시금법을 사용하여 주십시오.
- ④ 아크 길이는 가능한 한 짧게 유지하여 주십시오.
- ⑤ 모재의 두께, 강종에 따라 약간의 차이가 있으나 용접전에 100~150℃로 예열을 하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Mo
0.07	0.40	1.40	0.011	0.009	0.52	0.32

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
			-30℃
570	660	23	160

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

제품치수	3.2	4.0	5.0	6.0
봉경 (mm)	3.2	4.0	5.0	6.0
봉장 (mm)	350	400	400(450)	450
전류 (A)	하향	90~140	140~180	180~240
	수직상향	70~120	120~160	150~200

봉단색 : 황색

LC-600

AWS A5.5 E9016-G
KS D 7006 E5816
JIS Z 3211 E6216-N1M1

620N/mm²(60kgf/mm²)급 고장력강용

■ 주로 쓰는 곳

60kgf/mm²급 고장력강을 사용한 압력용기, 교량, 발전기계, 펜스톡, 차량 등의 용접.

■ 특 성

LC-600은 60kgf/mm²급 고장력강용으로 전자세에서 작업성이 우수하고 용착금속의 수소량이 극히 낮은 극저수소계 용접봉으로 기계적 성질과 내균열성이 우수하고 특히 저온에 있어서 충격값이 대단히 좋습니다.

■ 작업요령

- ① 니켈, 몰리브덴 등의 합금원소가 들어 있으므로 50~55kgf/mm² 고장력강보다 용접 시공에 특별 배려를 하여야 합니다. 판두께에 따라 아래와 같이 예열을 하여 열영향부의 결함을 방지하여 주십시오.
- | 판두께(mm) | 예열온도(℃) |
|---------|---------|
| ≤10 | - |
| 10~25 | 50~100 |
| ≥25 | 100~150 |

- ② 가접시 예열을 하고 그 간격을 너무 넓게 하지 마십시오.
- ③ 용접봉은 사용전에 350~400℃에서 약 60분간 건조하여 주십시오.
- ④ 아크 길이는 가능한 한 짧게 유지하여 주십시오.
- ⑤ 응력집중을 막기 위해서 모재두께 이상의 지나친 닳붙임살은 그라인딩 제거 하십시오.
- ⑥ 고전류, 저온복속도로 용접하면 충격값이나 항복강도가 저하되므로 주의 하십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Mo
0.08	0.52	1.10	0.014	0.006	0.56	0.23

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
			-30℃
570	670	28	150

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

제품치수	2.6	3.2	4.0	5.0	6.0
봉경 (mm)	2.6	3.2	4.0	5.0	6.0
봉장 (mm)	350	350	400	400	450
전류 (A)	하향	55~85	90~130	130~180	180~240
	수직상향	50~80	80~115	110~170	150~200

봉단색 : 녹색

■ 승인 DNV

LC-618M

620N/mm²(60kgf/mm²)급 저온조질 고장력강용

AWS A5.5 E9018-M
KS D 7006 E5816
JIS Z 3211 E6218-N3M1

■ 주로 쓰는 곳

60kgf/mm²급 저온 조질고장력강을 사용한 압력용기, 교량, 차량, 기계류의 용접과 T1, HY80, HY90강의 필렛 가접용접용.

■ 특 성

60kgf/mm²급 저온조질 고장력강의 전자세용 철분 저수소계로서 작업성, X-선 성능, 내균열성이 우수하고, 특히 저온(-51℃)에 있어서 충격값이 높습니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 사용전에 350~400℃에서 약 60분간 건조하여 주십시오.
- ② 용접부의 수분, 녹, 기름, 페인트 등은 깨끗이 제거하여 주십시오.
- ③ 아크 발생부의 기공 발생을 방지하기 위하여 후진법이나 사금법을 사용하여 주십시오.
- ④ 아크 길이는 가능한 한 짧게 유지하여 주십시오.
- ⑤ 모재의 두께, 강종에 따라 약간의 차이가 있으나 용접전에 80~100℃로 예열을 하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Mo
0.06	0.48	1.15	0.015	0.008	1.61	0.16

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
			-50℃
600	680	28	80

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)		3.2	4.0	5.0	6.0
봉장 (mm)		350	400	400(450)	450
전류 (A)	하향	90~140	140~180	180~240	220~300
	수직상향	70~120	120~160	150~200	-

■ 승인 BV, RS

봉단색 : 적색

LC-700

690N/mm²(70kgf/mm²)급 고장력강용

AWS A5.5 E10016-G
KS D 7006 E7016
JIS Z 3211 E6916-G

■ 주로 쓰는 곳

70kgf/mm²급 고장력강을 사용한 압력용기, 교량 등의 용접.

■ 특 성

저수소계 용접봉으로서 전자세가 우수한 작업성, X-선 성능을 가지고 용착금속의 충격 값이 양호합니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 사용전에 350~400℃에서 약 60분간 건조하여 주십시오.
- ② 용접부의 수분, 녹, 기름, 페인트 등은 깨끗이 제거하여 주십시오.
- ③ 아크 발생부의 기공 발생을 방지하기 위하여 후진법이나 사금법을 사용하여 주십시오.
- ④ 아크 길이는 가능한 한 짧게 유지하여 주십시오.
- ⑤ 모재의 두께, 강종에 따라 약간의 차이가 있으나 용접전에 100~150℃로 예열을 하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
0.08	0.61	1.49	0.009	0.005	1.52	0.21	0.21

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
			-30℃
660	770	25	130

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)		2.6	3.2	4.0	5.0	6.0
봉장 (mm)		300	350	400	400	450
전류 (A)	하향	55~85	90~130	130~180	180~240	250~320
	수직상향	50~80	81~115	110~170	150~200	-

봉단색 : 흑색

LC-718

690N/mm²(70kgf/mm²)급 고장력강용

AWS A5.5 E10018-M
KS D 7006 E7016
JIS Z 3211 E6918-N3M2

■ 주로 쓰는 곳

70kgf/mm²급 고장력강을 이용한 압력용기, 펜스톡, 구조물, 차량, 교량 및 중요 강도부재의 용접.

■ 특 성

철분 저수소계 용접봉으로서 직류에서의 작업성이 특히 우수하고, 용착금속의 저온(-51℃) 충격값이 양호합니다. 전자세 용접이 가능하고 내균열성이 우수합니다. 특히 용착효율이 높아 고능률 용접에 적합합니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 사용전에 350~400℃에서 약 60분간 건조하여 주십시오.
- ② 용접부의 수분, 녹, 기름, 페인트 등은 깨끗이 제거하여 주십시오.
- ③ 아크 발생부의 기공 발생을 방지하기 위하여 후진법이나 시금법을 사용하여 주십시오.
- ④ 아크 길이는 가능한 한 짧게 유지하여 주십시오.
- ⑤ 모재의 두께, 강종에 따라 약간의 차이가 있으나 용접전에 100~150℃로 예열을 하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
0.06	0.37	1.30	0.012	0.010	1.60	0.18	0.32

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
			-50℃
660	730	25	70

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)		2.6	3.2	4.0	5.0	6.0
봉장 (mm)		350	350	400	400	400(450)
전류 (A)	하향	65~90	90~130	135~185	190~250	250~320
	수직상향	60~90	80~120	110~170	160~210	-

봉단색 : 흑색

LC-800

760N/mm²(80kgf/mm²)급 고장력강용

AWS A5.5 E11016-G
KS D 7006 E8016
JIS Z 3211 E7616-G

■ 주로 쓰는 곳

80kgf/mm²급 고장력강을 사용한 압력용기 및 교량 등의 용접.

■ 특 성

저수소계 용접봉으로서 X-선 성능, 내균열성 및 기계적 성질이 우수합니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 사용전에 350~400℃에서 약 60분간 건조하여 주십시오.
- ② 용접부의 수분, 녹, 기름, 페인트 등은 깨끗이 제거하여 주십시오.
- ③ 아크 발생부의 기공 발생을 방지하기 위하여 후진법이나 시금법을 사용하여 주십시오.
- ④ 아크 길이는 가능한 한 짧게 유지하여 주십시오.
- ⑤ 모재의 두께, 강종에 따라 약간의 차이가 있으나 용접전에 120~180℃로 예열을 하여 주십시오.
- ⑥ 고전류나 저온봉속도로 용접하여 각 패스의 육성량이 많으면 충격값이나 항복강도가 저하됨으로 주의하십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
0.07	0.63	1.49	0.009	0.006	1.84	0.24	0.43

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
			-30℃
730	830	22	120

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)		2.6	3.2	4.0	5.0
봉장 (mm)		300	350	400	400
전류 (A)	하향	55~85	90~130	130~180	180~240
	수직상향	50~80	80~115	110~170	150~200

봉단색 : 자색

LC-118

HY80강 및 760N/mm²(80kgf/mm²)급 고장력강용

AWS A5.5 E11018-M
KS D 7006 E8016
JIS Z 3211 E7618-N4M2

■ 주로 쓰는 곳

80kgf/mm²급 고장력강을 이용한 압력용기, 교량, 차량 및 중요 강도부재의 용접

■ 특 성

철분 저수소계 용접봉으로서 직류에서의 작업성이 특히 우수하고, 용착금속의 저온 충격값이 양호합니다. 전자세 용접이 가능하고 내균열성이 우수합니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 사용전에 350~400℃에서 약 60분간 건조하여 주십시오.
- ② 용접부의 수분, 녹, 기름, 페인트 등은 깨끗이 제거하여 주십시오.
- ③ 아크 발생부의 기공 발생을 방지하기 위하여 후진법이나 시금법을 사용하여 주십시오.
- ④ 아크 길이는 가능한 한 짧게 유지하여 주십시오.
- ⑤ 모재의 두께, 강종에 따라 약간의 차이가 있으나 용접전에 120~180℃로 예열을 하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
0,08	0,32	1,58	0,011	0,008	1,80	0,30	0,40

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
			-50℃
720	820	23	70

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)		3,2	4,0	5,0	6,0
봉장 (mm)		350	400	400	400(450)
전류 (A)	하향	90~130	135~185	190~250	250~320
	수직상향	80~120	110~170	-	-

봉단색 : 백색

LC-128

AWS A5.5 E12018-M

850N/mm²(90kgf/mm²)급 강용

■ 주로 쓰는 곳

90kgf/mm²급, 100kgf/mm²급 고장력강을 이용한 압력용기, 펜스톡, 중요강도 부재의 용접.

■ 특 성

LC-128은 90kgf/mm²급 고장력강의 전자세용 철분 저수소계로서 직류에서의 작업성이 매우 우수하며 용착금속의 수소함량이 적으므로 내균열성이 양호합니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 사용전에 350~400℃에서 약 0분간 건조하고 100~150℃에 보관하여 소량씩 꺼내 사용해 주십시오.
- ② 용접부의 수분, 녹, 기름, 페인트 등은 깨끗이 제거하여 주십시오.
- ③ 아크 발생부의 기공 발생을 방지하기 위하여 후진법이나 시금법을 사용하여 주십시오.
- ④ 아크 길이는 가능한 한 짧게 유지하여 주십시오.
- ⑤ 모재의 두께, 강종에 따라 약간의 차이가 있으나 용접전에 150~200℃로 예열을 하여 주십시오.
- ⑥ 용접입열이 과다하면 충격값이 저하하므로 40KJ/cm이하로 관리하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni
0,06	0,45	1,80	0,010	0,009	0,64	0,41	2,0

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
			-50℃
853	931	20	50

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)		3,2	4,0	5,0
봉장 (mm)		350	400	450
전류 (A)	전자세	90~130	135~185	190~250
	하향및입향하진	80~120	110~170	-

봉단색 : 황색

CHOSUN WELDING CONSUMABLES

1. 피복아크 용접봉 Covered Arc Welding Electrodes

연강용
고장력강용
➔ 내후성강용

저온강용
저합금·내열강용
표면경화육성용
스테인레스강용

주철용
니켈합금용·동합금용
가우징용



LCA-300

내황산·염산 복합부식강용

AWS A5.5 E7016-G

■ 주로 쓰는 곳

화력발전 및 소각설비 등의 고농도 황산부식환경에서의 노점 부식성이 우수한 ANCOR-H(HS)강의 용접, 화력 발전소 보일러 Duct-예열기-GGH-전기집진기-탈황설비 Duct 등의 용접.

■ 특 성

LCA-300은 50kgf/mm²급 저수소계 용접봉으로 용착금속에 Cu, Ni, Sb, Co 등이 함유되어 있어 우수한 내황산·염산 복합 부식 특성을 나타냅니다. 또한 수소함량이 극히 적어 구속이 크고, 용접균열이 발생하기 쉬운 후판 용접에 적합합니다. 기계적 성질, 내 균열성 및 X-ray 성능이 우수합니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 사용전에 350~400℃에서 약 60분간 건조하여 주십시오.
- ② 용접부의 수분, 녹, 기름, 페인트 등은 깨끗이 제거하여 주십시오.
- ③ 아크 발생부의 기공 발생을 방지하기 위하여 후퇴법이나 시금법을 사용하여 주십시오.
- ④ 아크 길이는 가능한 한 짧게 유지하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni
0,055	0,47	0,65	0,011	0,009	0,30	0,20

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	고온 인장강도(at 500℃) MPa	연신율 %	충격값 J 0℃
512	585	464	30,0	146

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)	2,6	3,2	4,0	5,0	
봉장 (mm)	350	350	400	400	
전류 (A)	하향	55~85	90~130	130~180	180~240
	수직상향	50~80	80~115	110~170	150~200

LCW-300

AWS A5.5 E7016-G
KS D 7101 DA5016G
JIS Z 3214 E4916-NC A

490N/mm²(50kgf/mm²)급 내후성 고장력강용

■ 주로 쓰는 곳

50kgf/mm²급 내후성 고장력강을 사용하는 건축, 교량, 차량 등의 용접.

■ 특 성

LCW-300은 50kgf/mm²급 내후성 고장력강의 용접에 사용되는 전자세용 저수소계 용접 봉입니다. 중, 후판의 용접에도 적합합니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 사용전에 300~350℃에서 30~60분간 건조하여 주십시오.
- ② 아크 발생부의 기공 발생을 방지하기 위하여 후진법이나 시금법을 사용하여 주십시오.
- ③ 아크 길이는 가능한 한 짧게 유지하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr
0,07	0,46	0,65	0,012	0,008	0,35	0,30	0,25

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J -20℃
510	570	31	180

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)	2,6	3,2	4,0	5,0	6,0	
봉장 (mm)	350	350	400	400(450)	400	
전류 (A)	하향	55~85	80~130	130~180	180~240	250~310
	수직상향	50~80	80~115	110~170	150~200	-

봉단색 : 오렌지색

LCW-318

490N/mm²(50kgf/mm²)급 내후성 고장력강용

AWS A5.5 E7018-W1
KS D 7101 DA5026G
JIS Z 3214 E4918 NCC2 A

■ 주로 쓰는 곳

50kgf/mm²급 내후성 고장력강을 사용하는 건축, 교량, 차륜, 기타 구조물.

■ 특 성

LCW-318은 전자세용 철분 저수소계 용접봉으로서 내균열성, 인성이 우수한 용착 금속을 얻을 수 있습니다. 중, 후판의 용접에도 적합합니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 사용전에 300~350℃에서 30~60분간 건조하여 주십시오.
- ② 아크 발생부의 기공 발생을 방지하기 위하여 후진법이나 사금법을 사용하여 주십시오.
- ③ 아크 길이는 가능한 한 짧게 유지하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr
0,06	0,54	0,58	0,016	0,006	0,43	0,28	0,23

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
			-20℃
520	580	29	100

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)		3,2	4,0	5,0	6,0
봉장 (mm)		350	400	400(450)	400
전류 (A)	하향	90~130	130~180	200~240	250~300
	수직상향	70~110	100~170	160~210	-

봉단색 : 백색

LCW-400

550N/mm²(55kgf/mm²)급 내후성 고장력강용

AWS A5.5 E8016-G
KS D 7101 DA5816W
JIS Z 3214 E5516 NCC1 A

■ 주로 쓰는 곳

55kgf/mm²급 내후성 무도장강판의 용접에 적합하며 주로 교량구조물, 압력용기, 펜스톡, 롤링스톡 등의 용접.

■ 특 성

LCW-400은 저수소계 용접봉으로서 우수한 용접성 및 X-선 성능을 가진 전자세 용접 봉입니다. 용착금속은 우수한 내균열성 및 기계적 성질을 가지므로 중, 후판의 용접에도 적합합니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 사용전에 350~400℃에서 30~60분간 건조하여 주십시오.
- ② 아크 발생부의 기공 발생을 방지하기 위하여 후진법이나 사금법을 사용하여 주십시오.
- ③ 아크 길이는 가능한 한 짧게 유지하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr
0,07	0,47	0,77	0,015	0,008	0,36	0,46	0,53

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
			-20℃
520	620	27	130

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)		3,2	4,0	5,0	6,0
봉장 (mm)		350	400	400(450)	450
전류 (A)	하향	90~130	130~180	180~240	250~310
	수직상향	80~115	100~170	150~200	-

봉단색 : 회색

LCW-418

550N/mm²(55kgf/mm²)급 내후성 고장력강용

AWS A5.5 E8018-W2
KS D 7101 DA5826W
JIS Z 3214 E5518 NCC1 A

■ 주로 쓰는 곳

55kgf/mm²급 고장력강판을 사용한 교량, 구조물, 롤링스톡 등의 용접.

■ 특 성

LCW-418은 용착금속의 내균열성 및 노치인성이 우수한 전자세용 철분 저수소계 용접봉입니다. 그러므로 중, 후판의 용접에도 적합하며 용접금속의 기계적 성질도 우수합니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 사용전에 350~400℃에서 30~60분간 건조하여 주십시오.
- ② 아크 발생부의 기공 발생을 방지하기 위하여 후진법이나 시금법을 사용하여 주십시오.
- ③ 아크 길이는 가능한 한 짧게 유지하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr
0.06	0.50	0.80	0.017	0.007	0.39	0.54	0.55

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
			-20℃
520	620	27	130

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)		3.2	4.0	5.0	6.0
봉장 (mm)		350	400	400(450)	450
전류 (A)	하향	90~130	130~190	200~240	250~300
	수직상향	70~110	100~170	160~210	-

봉단색 : 은색

LCW-500

490N/mm²(50kgf/mm²)급 내후성강용

AWS A5.5 (E7028)
KS D 7101 DA5000W
JIS Z 3214 (E4928 NCC1 A)

■ 주로 쓰는 곳

교량, 건축, 철골, 차량 등에 사용되는 50kgf/mm²급 내후성강용으로 ASTM A709, JIS G3114 SMA41, 50W(P) 등의 하향 및 수평필릿 용접

■ 특 성

LCW-500은 하향 및 수평필릿 전용 용접봉으로 X-선 성능, 내균열성, 충격값이 우수하며 비교적 두꺼운 내후성강판에도 적용이 가능합니다. 특히, 용착금속에서 Ni, Cr, Cu가 함유되어 있어 대기중에서 내후성강판과 동등한 효과를 가집니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 사용전에 250~300℃에서 약 60분간 건조하여 주십시오.
- ② 용접부의 수분, 녹, 기름, 페인트 등을 깨끗이 제거하여 주십시오.
- ③ 아크 발생부의 기공 발생을 방지하기 위하여 후진법이나 시금법을 사용하여 주십시오.
- ④ 아크 길이는 가능한 한 짧게 유지하여 주십시오.
- ⑤ 후판의 경우 균열발생 방지를 위하여 예열이 필요합니다.
- ⑥ 수용접이나 그레비티용접의 경우, 운봉비는 1.1~1.4정도가 적당합니다.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr
0.06	0.24	0.88	0.012	0.008	0.48	0.24	0.50

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
			0℃
480	560	30	90

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)		4.0	5.0	5.5	6.0	6.4
봉장 (mm)		400	450 700	450 700	700	700
전류(A)	하향, 수직상향	130~190	180~240	210~260	250~300	270~330

봉단색 : 백색

CHOSUN WELDING CONSUMABLES

1. 피복아크 용접봉 Covered Arc Welding Electrodes

연강용

고장력강용

내후성강용

→ 저온강용

저합금·내열강용

표면경화육성용

스테인레스강용

주철용

니켈합금용·동합금용

가우징용



LC-300N

50kg/㎠급 고장력강·알루미늄 킬드강용

AWS A5.1 E7016-1
JIS Z 3211 E4916-1

■ 주로 쓰는 곳

50kg/㎠급 고장력강 및 알루미늄 킬드강을 사용한 LPG 탱크, LPG 저장탱크 및 한냉지의 교량, 파이프라인의 용접

■ 특 성

LC-300N은 저온(-45℃)에서 사용되는 50kg/㎠급 고장력강용 저수소계 용접봉으로 전자세 용접이 가능하고 슬래그 박리성이 우수하며 비드 외관이 미려합니다. 또한 용착 금속의 수소 함량이 적어 내균열성이 우수합니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 사용전에 350~400℃에서 30~60분간 건조하여 주십시오.
- ② 용접부의 수분, 녹, 기름, 페인트 등은 깨끗이 제거하여 주십시오.
- ③ 용접 입열이 과다하면 저온 인성이 저하되므로 입열량을 관리 하여 주십시오.
- ④ 아크 발생부는 기공 발생을 방지하기 위하여 후진법이나 시금법을 사용하여 주십시오.
- ⑤ 아크 길이는 가능한 한 짧게 유지하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Mn	Si	P	S
0.06	1.51	0.51	0.011	0.005

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
			-45℃
505	593	31.2	112

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)		2.6	3.2	4.0	5.0
봉장 (mm)		350	350	400	400
전류 (A)	하향	60~100	90~130	130~190	200~240
	수직상향	50~80	70~130	100~170	160~210

LC-300NS

AWS A5.5 E7016-G
KS D 7023 DL5016-6AP0
JIS Z 3211 E4916-N1 AP

50kg/㎠급 저온강용

■ 주로 쓰는 곳

50kg/㎠급 알루미늄킬드강을 사용한 해양구조물, LPG 탱크 및 LPG 저장탱크의 용접.

■ 특 성

LC-300NS는 극저수소계 전자세 용접봉으로 내균열성, 저온충격값(-60℃)가 우수하며, 초기 아크 발생부 결합 방지 목적으로 선단가공을 하였으므로 건전한 용접부를 얻을 수 있습니다. 용착금속은 0.5%Ni-Ti-B계로서 CTOD성질이 우수합니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 사용전에 350~400℃에서 약 60분간 건조하여 주십시오.
- ② 아크 길이는 가능한 한 짧게 유지하여 주십시오.
- ③ 용접입열이 과다하면 충격값이 저하되므로 입열량을 관리하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Ti	B
0.07	0.38	1.28	0.012	0.008	0.47	0.018	0.002

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J		열처리
			-45℃	-60℃	
500	610	29	160	130	용접한 그대로
481	579	31	147	118	620℃x1hr-SR

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)		2.6	3.2	4.0	5.0	6.0
봉장 (mm)		350	350	400	400(450)	450
전류 (A)	하향	55~85	90~130	130~180	180~240	250~310
	수직상향	50~80	80~115	110~170	150~200	-

봉단색 : 황색

■ 승인 ABS, BV, DNV, LR, RS, CE

LPA-100

저온 알루미늄킬드강용

AWS A5.5 E8016-G
KS D 7023 DL5016-4AP1
JIS Z 3211 E5516-G AP

■ 주로 쓰는 곳

LPG탱크, LPG저장탱크 등의 저온용 알루미늄킬드강의 용접.

■ 특 성

저온(최저 -50℃)에 사용되는 알루미늄킬드강용 저수소계 용접봉으로 전자세용접이 가능하며 작업성이 양호합니다.

특히 저온 충격값과 용착금속의 X-선 성능이 우수하며, 슬래그 박리성, 비드 외관이 탁월합니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 사용전에 350~400℃에서 약 60분간 건조하여 주십시오.
- ② 아크 길이는 가능한 한 짧게 유지하여 주십시오.
- ③ 아크 발생부의 기공 발생을 방지하기 위하여 후진법이나 시금법을 사용하여 주십시오.
- ④ 바람이 강한 곳에는 바람막이를 하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Ni
0,06	0,54	1,10	0,010	0,010	1,65

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J		열처리
			-30℃	-46℃	
530	620	30	140	110	용접한 그대로
500	600	31	150	120	620℃×1hr-SR

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)	2,6	3,2	4,0	5,0	6,0	
봉장 (mm)	350	350	400	400	450	
전류 (A)	하향	55~85	90~130	130~180	180~245	250~310
	수직상향	50~80	80~115	110~170	150~200	-

■ 승인 CE

봉단색 : 황색

LN-100S

저온 알루미늄킬드강용

AWS A5.5 E8016-G
JIS Z 3211 E5516-3N3 AP L

■ 주로 쓰는 곳

55kgf/mm급 알루미늄킬드강을 사용한 해양구조물, LPG 탱크 및 LPG 저장탱크의 용접.

■ 특 성

저온(최저 -80℃)에 사용되는 알루미늄킬드강용 저수소계 용접봉으로 전자세용접이 가능하며 작업성이 양호합니다. 특히 저온 충격치와 용착금속의 X-선 성능이 우수하며, 슬래그 박리성, 비드외관이 탁월합니다.

용착금속은 1.45%Ni-Ti-B계로서 CTOD성질이 우수합니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 사용전에 350~400℃에서 약 60분간 건조하여 주십시오.
- ② 입열량이 과다하면 충격값이 떨어지므로 적절한 입열량을 선정하여 용접하십시오.
- ③ 모재의 종류와 두께에 따라 50~100℃의 예열을 행하여 주십시오.
- ④ 아크 발생부는 기공 발생을 방지하기 위하여 후진법이나 시금법을 사용하여 주십시오.
- ⑤ 아크 길이는 가능한 한 짧게 유지하여 주십시오.
- ⑥ 바람이 강한 곳에는 바람막이를 하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Ti	B
0,07	0,38	1,28	0,012	0,008	1,45	0,018	0,002

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J		열처리
			-50℃	-80℃	
524	615	32,1	119	96	용접한 그대로
502	594	31,5	125	102	620℃×1hr-SR

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)	2,6	3,2	4,0	5,0	6,0	
봉장 (mm)	350	350	400	400	450	
전류 (A)	하향	55~85	90~130	130~180	180~245	220~300
	수직상향	50~80	80~115	110~170	150~200	-

봉단색 : 황색

LPA-118

저온기기 및 1%Ni강용

AWS A5.5 E8018-C3

■ 주로 쓰는 곳

55kgf/mm²급 고장력강을 사용한 저온기기에 쓰이는 1%Ni강의 용접.

■ 특 성

저온(최저 -40℃)에 사용되는 알루미늄강용 저수소계 용접봉으로 전자세 용접이 가능하며 작업성이 양호합니다.

특히 철분 저수소계로서 하향 및 수평 필렛에 적합한 고능률 용접봉입니다. 용착금속의 충격값이 저온에서 아주 우수하며, 비드 외관이 아름답습니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 사용전에 350~400℃에서 약 60분간 건조하여 주십시오.
- ② 아크 길이는 가능한 한 짧게 유지하여 주십시오.
- ③ 아크 발생부는 기공 발생을 방지하기 위하여 후진법이나 사금법을 사용하여 주십시오.
- ④ 바람이 강한 곳에는 바람막이를 하여 주십시오.
- ⑤ 판두께, 강종에 따라 다소 차이는 있으나 용접시 50~100℃의 예열을 해주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Ni
0.07	0.37	0.89	0.010	0.004	1.00

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
			-40℃
530	600	30	130

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC±)

봉경 (mm)	2.6	3.2	4.0	5.0	5.0	6.0
봉장 (mm)	350	350	400 450	400 450	450	450
전류 (A)	60~100	90~130	130~190	200~240	230~270	250~300
하향 및 수평필렛 수직상향	50~80	0~130	100~170	160~210	-	-

■ 승인 ABS

봉단색 : 흑색

LPA-200

AWS A5.5 E8016-C1

KS D 7023 DL5016-6AP2

JIS Z 3211 E5516-N5 AP L

저온 알루미늄강 및 2.5%Ni강용

■ 주로 쓰는 곳

저온기기에 쓰이는 2.5%Ni강의 용접.

■ 특 성

극저온기기에 사용되는 2.5%Ni강용 극저수소계 용접봉으로 전자세 용접이 가능하며, 용착금속의 X-선 성능이 우수하고 작업성이 양호합니다.

-60℃ 정도에서의 충격값이 우수합니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 사용전에 350~400℃에서 약 60분간 건조하여 주십시오.
- ② 입열량이 과다하면 충격값이 떨어지므로 적절한 입열량을 선정하여 용접하십시오.
- ③ 모재의 종류와 두께에 따라 50~100℃의 예열을 행하여 주십시오.
- ④ 아크 발생부는 기공 발생을 방지하기 위하여 후진법이나 사금법을 사용하여 주십시오.
- ⑤ 아크 길이는 가능한 한 짧게 유지하여 주십시오.
- ⑥ 바람이 강한 곳에는 바람막이를 하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Ni
0.06	0.45	0.89	0.011	0.006	2.41

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J		열처리
			-50℃	-60℃	
500	610	30	150	120	용접한 그대로
480	580	32	170	130	620℃×1hr-SR

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)	2.6	3.2	4.0	5.0	6.0
봉장 (mm)	350	350	400	400	450
전류 (A)	55~85	90~130	130~180	180~240	250~310
하향 수직상향	50~80	80~120	110~170	150~200	-

봉단색 : 옐로우

LN-218

저온 알루미늄 킬드강 및 2.5%Ni강용

AWS A5.5 E8018-C1
JIS Z3211 E5518-N5 P U

■ 주로 쓰는 곳

저온 알루미늄 킬드강, 저장 탱크, 압력 용기 및 2.5% Ni강의 용접

■ 특 성

LN-218은 철분 저수소계 전자세 용접봉으로써 철분을 다량 함유하여 용접 능력이 뛰어나며 용착 금속의 X-선 성능 및 저온 인성 (-60℃)이 우수합니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 사용전에 350~400℃에서 30~60분간 건조하여 주십시오.
- ② 용접 입열이 과다하면 저온 인성이 저하되므로 입열량을 관리 하여 주십시오.
- ③ 모재의 종류와 두께에 따라 50~100℃의 예열을 행하여 주십시오.
- ④ 아크 길이는 가능한 한 짧게 유지하여 주십시오.
- ⑤ 아크 발생부는 기공 발생을 방지하기 위하여 후진법이나 사금법을 사용하여 주십시오.
- ⑥ 바람이 강한 곳에는 바람막이를 하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Mn	Si	P	S	Ni
0.04	1.12	0.31	0.009	0.006	2.66

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J	열처리
			-60℃	
582	639	27.8	135	605℃×1Hr
577	638	27.3	85	620℃×10Hrs

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)	2.6	3.2	4.0	5.0	6.0	
봉장 (mm)	350	350	400	400	450	
전류 (A)	허향	55~85	90~130	130~180	180~240	250~310
	수직상향	50~80	80~120	110~170	150~200	-

LN-300

AWS A5.5 E8016-C2
KS D 7023 DL5016-10AP3
JIS Z 3211 E4916-N7 AP L

저온용 3.5%Ni강용

■ 주로 쓰는 곳

LNG탱크, LNG저장탱크, 에틸렌 제조시설 등에 쓰이는 3.5%Ni강의 용접.

■ 특 성

극저온(최저 -100℃)기기에 주로 사용되는 3.5%Ni강용 극저수소계 용접봉으로 전자 세 용접이 가능하며, 용착금속중에 3.5%Ni를 함유하고 있어 극저온에서의 충격값이 우수합니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 사용전에 350~400℃에서 약 60분간 건조하여 주십시오.
- ② 아크 길이는 가능한 한 짧게 유지하여 주십시오.
- ③ 아크 발생부는 기공 발생을 방지하기 위하여 후진법이나 사금법을 사용하여 주십시오.
- ④ 모재의 종류나 두께에 따라 다소 차이가 있으나 용접시에는 100~200℃ 정도의 예열과 600~620℃의 후열처리를 행하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Ni
0.045	0.32	0.42	0.010	0.009	3.53

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J	열처리
			-75℃	
550	620	31	70	620℃×1hr·SR

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)	2.6	3.2	4.0	5.0	6.0	
봉장 (mm)	350	350	400	400	450	
전류 (A)	허향	55~85	90~130	130~180	180~240	250~310
	수직상향	50~80	80~120	110~170	150~200	-

봉단색 : 황색

LC-318N

50kgf/mm²급 고장력강 · 알루미늄킬드강용

AWS A5.1 E7018-1
JIS Z 3211 E4918-1

■ 주로 쓰는 곳

50kgf/mm²급 고장력강 및 알루미늄킬드강을 사용한 LPG 탱크, LPG 저장탱크 및 한냉지의 교량 및 파이프라인의 용접.

■ 특 성

LC-318N은 철분 저수소계 전자세 용접봉으로서 철분을 다량 함유함으로 능률이 뛰어나며 -45℃ 정도의 저온에서도 우수한 충격값을 나타냅니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 사용전에 300~350℃에서 30~60분간 건조하여 주십시오.
- ② 용접부의 수분, 녹, 기름, 페인트 등은 깨끗이 제거하여 주십시오.
- ③ 아크 발생부는 기공 발생을 방지하기 위하여 후진법이나 사금법을 사용하여 주십시오.
- ④ 아크 길이는 가능한 한 짧게 유지하여 주십시오.
- ⑤ 용접 입열이 과다하면 충격값이 저하하므로 입열량을 관리하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S
0.07	0.49	1.21	0.013	0.007

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J		열처리
			-30℃	-45℃	
450	530	33	204	97	용접한 그대로
420	500	34	216	106	620℃×1hr-SR

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)	2.6	3.2	4.0	5.0	5.0	6.0	
봉장 (mm)	350	350 450	400 450	400	450	450	
전류 (A)	하향 수직상향	60~100 50~80	90~130 70~130	130~190 100~170	200~240 160~210	230~270 -	250~300 -

■ 승인 ABS, CE

봉단색 : 백색

LC-318NH

AWS A5.1 E7018-1 H4R
JIS Z3211 E4918-1 H5

50kgf/mm²급 고장력강 · 알루미늄킬드강용

■ 주로 쓰는 곳

50kgf/mm²급 고장력강 및 알루미늄킬드강을 사용한 LPG 탱크, LPG 저장탱크 및 한냉지의 교량 및 파이프라인의 용접

■ 특 성

LC-318NH는 철분 저수소계 전자세 용접봉으로서 철분을 다량 함유하여 능률이 뛰어나고 용착 금속의 확산성 수소함량이 극히 낮아 용착 금속의 기계적 성질과 내균열성이 우수합니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 사용전에 350~400℃에서 30~60분간 건조하여 주십시오.
- ② 용접부의 수분, 녹, 기름, 페인트 등은 깨끗이 제거하여 주십시오.
- ③ 아크 발생부는 기공 발생을 방지하기 위하여 후진법이나 사금법을 사용하여 주십시오.
- ④ 아크 길이는 가능한 한 짧게 유지하여 주십시오.
- ⑤ 용접 입열이 과다하면 저온 인성이 저하되므로 입열량을 관리하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Mn	Si	P	S
0.05	1.23	0.22	0.014	0.010

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
			-45℃
551	593	31.2	112

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)	2.6	3.2	4.0	5.0	6.0	
봉장 (mm)	350	350 450	400 450	400 450	450	
전류 (A)	하향 수직상향	60~100 50~80	90~130 70~130	130~190 100~170	200~270 160~210	250~300 -

CHOSUN WELDING CONSUMABLES

1. 피복아크 용접봉 Covered Arc Welding Electrodes

- 연강용
- 고장력강용
- 내후성강용
- 저온강용
- 저합금·내열강용
- 표면경화육성용
- 스테인레스강용
- 주철용
- 니켈합금용·동합금용
- 가우징용



CM-50

5%Cr-0.5%Mo강용

AWS A5.5 E 8016-B6
JIS Z 3223 DT 2516

■ 주로 쓰는 곳

석유정제공업, 화학공업에 사용되는 5%Cr-0.5%Mo강의 용접, 항공기 부품의 조질 고장력강의 용접.

■ 특 성

저수소계 용접봉으로 5%Cr-0.5%Mo강의 전자세 용접에 적합합니다.
또 소입소려로 고강도가 얻어지기 때문에 용접후 조질로서 이용되는 ASTM 387Gr.5 등의 항공기부품의 용접에 적합합니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 사용전에 325~375°C에서 약 60분간 건조하여 주십시오.
- ② 자경성(自硬性)이 크기 때문에 용접할 때에는 250~350°C의 예열과 730~760°C의 후열을 행하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
0.06	0.43	0.62	0.011	0.006	4.95	0.51

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	열처리
400	520	32	740°C×1hr·SR

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)		2.6	3.2	4.0	5.0	6.0
봉장 (mm)		300	350	400	400	400
전류 (A)	하향	50~80	75~115	120~160	160~220	220~280
	수직상향	50~75	70~110	90~150	-	-

봉단색 : 은색

LC-300B

보일러용 압연강재 용접용(SB49등)

AWS A5.1 E7016
KS D 7006 E5016
JIS Z 3212 E4916

■ 주로 쓰는 곳

원자력 발전용 압력용기, 발전용 보일러의 용접.

■ 특 성

LC-300B는 전자세용 극저수소계 용접봉으로서 SB49강재를 사용한 고온, 고압 보일러 및 중구조물이나 고온용 압력용기 용접에 사용됩니다.
특히 Mn-Si계 50kgf/mm²급 용접봉에서 후열처리함으로써 강도가 부족한 경우에 적합합니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 사용전에 325~375°C에서 약 60분간 건조하여 주십시오.
- ② 모재의 흠이나 이음부의 기름, 페인트, 녹 등을 깨끗이 청소하십시오.
- ③ 아크 발생부의 기공 발생을 방지하기 위하여 후진법이나 수금법을 사용하여 주십시오.
- ④ 바람이 부는 현장에서는 바람막이를 하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Mo
0.08	0.56	0.97	0.010	0.007	0.13

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	총격값 J	열처리
			-20°C	
500	600	30	160	용접한 그대로
450	540	32	180	620°C×1hr·SR

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)		2.6	3.2	4.0	5.0	6.0
봉장 (mm)		350	350	400	400(450)	450
전류 (A)	하향	55~85	90~130	130~180	180~240	250~310
	수직상향	50~80	80~115	110~170	150~200	-

봉단색 : 흑색

CM-76

0.5%Mo 내열강 및 주강용

AWS A5.5 E7016-A1
KS D 7022 DT1216
JIS Z 3223 E4916-1M3

■ 주로 쓰는 곳

C-Mo 강관, 고온 고압 보일러, 화학공업, 석유정제공업 등의 고온에 사용되는 기구, 그외 일반 저합금강 고장력강의 용접.

■ 특 성

저수소계 용접봉으로서 보일러 또는 고온에 사용되는 C-Mo계 강재의 용접에 적합합니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 사용전에 325~375℃에서 약 60분간 건조하여 주십시오.
- ② 용접시공은 100~200℃로 예열, 620~680℃의 후열이 필요합니다.
- ③ 아크 발생부는 기공발생의 방지를 위하여 후진법이나 사공법을 사용하여 주십시오.
- ④ 아크 길이는 가능한 한 짧게 유지하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Mo
0.06	0.52	0.74	0.012	0.008	0.53

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

시험 온도	항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	열처리
실온	540	630	28	620℃×1hr·SR
450℃	370	510	22	

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)	2.6	3.2	4.0	5.0	6.0	
봉장 (mm)	300	350	400	400	450	
전류 (A)	하향	55~85	90~130	140~190	190~240	250~310
	수직상향	50~80	80~120	110~170	-	-

봉단색 : 흑청색

CM-78

0.5%Mo강용

AWS A5.5 E7018-A1
KS D 7022 DT1216
JIS Z 3223 E4918-1M3

■ 주로 쓰는 곳

고온·고압 보일러, 압력용기, 석유정제공업, 화학공업에 사용되는 0.5%Mo강의 용접.

■ 특 성

용착 금속에 0.5%Mo를 함유한 저합금강용 용접봉으로서 전자세에서 작업성이 뛰어납니다. 특히 철분 저수소계 용접봉으로 아크가 안정하며 슬래그 제거가 용이합니다. 보일러 등 고온, 고압부에 사용되는 C-Mo계의 저합금강이나, 일반 탄소강, 고장력 강 등의 용접에 적합합니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 사용전에 325~375℃에서 약 60분간 건조하여 주십시오.
- ② 아크 발생부는 기공발생의 방지를 위하여 후진법이나 사공법을 사용하여 주십시오.
- ③ 아크 길이는 가능한 한 짧게 유지하여 주십시오.
- ④ 100~200℃의 예열과 620~680℃의 후열처리를 행하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Mo
0.06	0.50	0.75	0.015	0.008	0.50

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	열처리
530	610	29	620℃×1hr·SR

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)	2.6	3.2	4.0	5.0	6.0	
봉장 (mm)	350	350	400	400	450	
전류 (A)	하향	60~80	90~130	130~180	180~240	250~310
	수직상향	50~80	80~120	110~170	-	-

봉단색 : 적색

CM-86

0.5%Cr-0.5%Mo강용

AWS A5.5 E8016-B1
AWS Z 3223 E5516-CM

■ 주로 쓰는 곳

고온·고압 보일러 화학공업, 석유정제 공업에 사용되는 0.5%Cr-0.5%Mo 강의 용접.

■ 특 성

저수소계 용접봉으로 고온에 사용되는 0.5%Cr-0.5%Mo강의 용접에 적합하며 특히 수소 함유량이 적으므로 내균열성이 우수합니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 사용전에 325~375℃에서 약 60분간 건조하여 주십시오.
- ② 용접시공은 150~250℃에서 예열과 620~680℃의 후열이 필요합니다.
- ③ 아크 발생부는 기공 발생을 방지하기 위하여 후진법이나 사금법을 사용하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
0.08	0.45	0.75	0.015	0.010	0.52	0.53

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	열처리
580	670	29	620℃×1hr·SR

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)	2.6	3.2	4.0	5.0	6.0	
봉장 (mm)	300	350	400	400	450	
전류 (A)	하향	55~85	90~130	130~180	190~240	250~320
	수직상향	50~80	80~120	110~170	-	-

봉단색 : 녹색

CM-90

9%Cr-1%Mo강용

AWS A5.5 E8016-B8
KS D 7022 DT2616
JIS Z 3223 E6216-9C1M

■ 주로 쓰는 곳

고온·고압 보일러의 가열관, 석유정제장치의 가열관 등의 용접.

■ 특 성

저수소계 용접봉으로 9%Cr-1%Mo강의 전자세 용접에 적합합니다.

■ 작업요령

- ① 높은 Cr함유량으로 자경성이 크며, 용접 시공은 250~350℃의 예열과 720~780℃의 후열이 필요합니다.
- ② 용접봉은 320~375℃에서 약 60분간 건조하여 주십시오.
- ③ 아크 발생부는 기공 발생을 방지하기 위하여 후진법이나 사금법을 사용하여 주십시오.
- ④ 아크 길이는 가능한 한 짧게 유지하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
0.07	0.33	0.48	0.015	0.009	9.51	1.14

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	열처리
500	670	26	740℃×1hr·SR

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)	2.6	3.2	4.0	5.0	
봉장 (mm)	350	350	400	400	
전류 (A)	하향	55~85	75~115	120~160	160~220
	수직상향	50~80	70~110	90~150	-

봉단색 : 회색

CM-90B9

9%Cr-1%Mo 내열강용

AWS A5.5 E9015-B91
JIS Z3223 E6215-9C1MV
EN ISO 3580-A:2008 E CrMo91 B 42
EN ISO 3580-B:2008 E 62 15-9C1MV

■ 주로 쓰는 곳

9%Cr-1%Mo강이 사용되는 고온 고압 보일러, 석유 정제 및 화학공업 기기 과열관 등의 용접

■ 특 성

CM-90B9은 전자세 용접이 가능하고 내열성 및 내부식성이 우수하며 다층 용접이 가능합니다.

또한 용착 금속은 내균열성 및 고온 크리프 저항성이 우수합니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 사용전에 325~375°C에서 약 60분간 건조하여 주십시오.
- ② 용접 시에는 200°C~300°C의 예열, 750~770°C의 후열을 해 주십시오.
- ③ 아크 발생부는 기공 발생을 방지하기 위하여 후진법이나 사금법을 사용하여 주십시오.
- ④ 아크 길이는 가능한 짧게 유지하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	V	N	Nb	X-bar ^{a)}
0.11	0.83	0.28	0.009	0.007	0.40	10.1	1.00	0.23	0.04	0.05	11.2

a) X-bar = (10P+5Sb+4Sn+As)/100, P, Sb, Sn, and As are in ppm.

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J		PWHT
			20°C	0°C	
658	795	20.4	69	36	760°C×2hrs

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)	2.6	3.2	4.0	5.0
봉장 (mm)	350	350	400	400
전류 (A)	하향	60~90	90~130	130~180
	수직상향	50~80	80~120	110~170

CM-96

1.25%Cr-0.5%Mo강용

AWS A5.5 E8016-B2
KS D 7022 DT2316
JIS Z 3223 E5516-1CM

■ 주로 쓰는 곳

화력발전, 보일러의 가열관, 증기관 및 석유정제 공업에 사용되는 1.25%Cr-0.5%Mo 강 용접.

■ 특 성

저수소계 용접봉으로서 아크의 안정성이 극히 우수하며, 550°C이하에서 사용되는 1.25%Cr-0.5%Mo 강판의 전자세 용접에 적합합니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 사용전에 325~375°C에서 약 60분간 건조하여 주십시오.
- ② 용접시공은 150~300°C의 예열, 670~730°C의 후열을 행하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
0.07	0.51	0.72	0.012	0.004	1.26	0.51

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	열처리
550	640	25	690°C×1hr·SR

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)	2.6	3.2	4.0	5.0
봉장 (mm)	350	350	400	400
전류 (A)	하향	55~85	100~140	150~190
	수직상향	50~80	90~130	130~170

봉단색 : 연녹색

CM-98

1.25%Cr-0.5%Mo강용

AWS A5.5 E8018-B2
KS D 7022 DT2318
JIS Z 3223 E5518-1CM

■ 주로 쓰는 곳

발전용 보일러, 선박 보일러의 증기관, 석유정제공업 및 고온합성화학공업기기용 1.25%Cr-0.5%Mo 강의 용접, 1.25%Cr-0.5%Mo 주강품의 보수용접.

■ 특 성

철분 저수소계 용접봉으로 작업능률이 좋고, 두껍고 큰 증기관의 용접, 주강품의 보수 용접에 최적입니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 사용전에 325~375℃에서 약 60분간 건조하여 주십시오.
- ② 용접시에는 150~300℃의 예열, 670~730℃의 후열을 해주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
0.08	0.65	0.75	0.015	0.010	1.25	0.51

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	열처리
600	690	25	690℃×1hr·SR

■ 고온강도(690℃×1hr 응력제거)

시험온도	550℃
1000hr 크리프 파괴 강도	202MPa

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)	2.6	3.2	4.0	5.0	6.0	
봉장 (mm)	350	350	400	400(450)	450	
전류 (A)	하향	65~95	90~130	135~185	190~250	250~300
	수직상향	60~90	80~120	110~170	-	-

봉단색 : 백색

CM-98P

1.25%Cr-0.5%Mo강용

AWS A5.5 E8018-B2
JIS Z3223 E5518-1CM

■ 주로 쓰는 곳

발전용 보일러, 선박 보일러의 증기관, 석유정제공업 및 고온합성 화학공업기기용 1.25%Cr-0.5%Mo 강의 용접, 1.25%Cr-0.5%Mo 주강품의 보수용접

■ 특 성

CM-98P는 API 934- A에서 요구하는 X-bar (≤15)를 만족하고 -30℃에서의 저온 인성이 양호한 철분 저수소계 용접봉으로 작업 능률이 좋고 두껍고 큰 증기관의 용접, 주강품의 보수용접에 적합합니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 사용전에 325~375℃에서 약 60분간 건조하여 주십시오.
- ② 모재의 형상 및 두께에 따라 150~300℃의 예열, 670~730℃의 후열을 해주십시오.
- ③ 아크 길이는 가능한 한 짧게 유지하여 주십시오.
- ④ 아크 발생부는 기공 발생을 방지하기 위하여 후진법이나 사금법을 사용하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Mn	Si	P	S	Cr	Mo	X-bar ^{a)}
0.06	0.62	0.19	0.009	0.005	1.08	0.45	9.2

a) X-bar = (10P+5Sb+4Sn+As)/100, P, Sb, Sn, and As are in ppm.

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J	열처리
			-30℃	
556	631	28.0	71	690℃×1Hr
529	598	30.6	217	690℃×10Hrs

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)	2.6	3.2	4.0	5.0	6.0	
봉장 (mm)	350	350	400	400	450	
전류 (A)	하향	65~95	90~130	135~185	190~250	250~300
	수직상향	60~90	80~120	110~170	-	-

CM-103

0.25%Ni-0.2%Cr-0.5%Mo강용

MIL E9016A 해당

■ 주로 쓰는 곳

60kgf/mm²급 고장력강을 이용한 압력용기 및 중요 강도부재의 용접.

■ 특 성

전자세용의 저수소계 용접봉으로서 우수한 작업성과 X-선 성능을 가지며, 용착금속의 충격값도 양호합니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 사용전에 325~375℃에서 약 60분간 건조하여 주십시오.
- ② 아크발생부는 기공발생을 방지하기 위하여 후진법이나 사금법을 사용하여 주십시오.
- ③ 아크 길이는 가능한 한 짧게 유지하여 주십시오.
- ④ 판두께나 강의 종류에 따라 약간의 차이가 있으나 용접전 100~150℃로 예열해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
0.10	0.65	1.50	0.020	0.007	0.24	0.18	0.49

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	열처리
560	630	25	690℃×1hr·SR

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)	2.6	3.2	4.0	5.0	6.0	
봉장 (mm)	300	350	400	400	400(450)	
전류 (A)	하향	55~85	90~130	130~180	180~240	250~320
	수직상향	50~80	81~115	110~170	150~200	-

봉단색 : 회색

CM-106

AWS A5.5 E9016-B3
KS D 7022 DT2416
JIS Z 3223 E6216-2C1M

2.25%Cr-1%Mo강용

■ 주로 쓰는 곳

발전용 보일러의 가열관, 증기관, 주증기관 및 석유정제, 고온합성화학공업 기기용 2.25%Cr-1%Mo강의 용접.

■ 특 성

저수소계 용접봉으로서 2.25%Cr-1%Mo강의 전자세 용접에 적합합니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 사용전에 325~375℃에서 약 60분간 건조하여 주십시오.
- ② 용접시에는 200~350℃의 예열, 680~730℃의 후열이 필요합니다.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
0.08	0.42	0.80	0.013	0.006	2.30	1.06

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	열처리
670	750	23	690℃×1hr·SR

■ 고온강도(690℃×1hr 응력제거)

시험온도	550℃
1000hr 크리프 파괴 강도	181MPa

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)	2.6	3.2	4.0	5.0	6.0	
봉장 (mm)	300	350	400	400	400(450)	
전류 (A)	하향	55~85	90~130	140~190	190~240	250~300
	수직상향	50~80	75~115	100~160	-	-

봉단색 : 다색

CM-108

2.25%Cr-1%Mo강용

AWS A5.5 E9018-B3
KS D 7022 DT2418
JIS Z 3223 E6218-2C1M

■ 주로 쓰는 곳

발전용·선박 보일러의 가열관, 증기관 및 석유정제, 고온합성 화학기기에 사용되는 2.25%Cr-1%Mo강의 용접.

■ 특 성

철분저수소계 용접봉으로서 증기관 또는 고온에 사용되는 2.25%Cr-1%Mo강의 용접에 적당하며, 소려취화 감수성이 낮은 것이 특징입니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 사용전에 325~375℃에서 약 60분간 건조하여 주십시오.
- ② 용접시공은 200~350℃의 예열, 680~730℃의 후열이 필요합니다.
- ③ 아크 발생부는 기공 발생을 방지하기 위하여 후진법이나 사금법을 사용하여 주십시오.
- ④ 아크 길이는 가능한 한 짧게 유지하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
0.06	0.48	0.76	0.015	0.008	2.26	1.07

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	열처리
660	740	22	690℃×1hr·SR

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

부품명	2.6	3.2	4.0	5.0	6.0	
부품명	300	350	400	400	400(450)	
전류 (A)	하향	55~85	90~130	140~190	190~240	240~300
	수직상향	50~80	80~120	110~170	-	-

봉단색 : 오렌지색

CM-93

1.25%Cr-0.5%Mo강용

AWS A5.5 E8013-G
KS D 7022 DT2313
JIS Z 3223 E5513-1CM

■ 주로 쓰는 곳

발전기 및 보일러 등의 가열관과 석유정제공업, 고온 합성화학 공업기기의 용접.

■ 특 성

티타니아계 용접봉으로써 가열관, 증기관 및 1.25%Cr-0.5%Mo강의 전자세용접에 적합합니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 사용전에 325~375℃에서 약 60분간 건조하여 주십시오.
- ② 용접시에는 150~300℃의 예열, 670~730℃의 후열이 필요합니다.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
0.08	0.31	0.51	0.015	0.009	1.26	0.51

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	열처리
610	710	21	690℃×1hr·SR

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

부품명	2.6	3.2	4.0	5.0	6.0	
부품명	300	350	400	400(450)	450	
전류 (A)	하향	65~95	90~130	135~185	190~250	250~300
	수직상향	60~90	80~120	110~170	-	-

봉단색 : 오렌지색

CHOSUN WELDING CONSUMABLES

1. 피복아크 용접봉 Covered Arc Welding Electrodes

연강용

고장력강용

내후성강용

저온강용

저합금·내열강용

➔ 표면경화용성용

스테인레스강용

주철용

니켈합금용·동합금용

가우징용



CH-200

금속간 경마모용(저합금 퍼얼라이트계)

JIS Z 3251 DF2A-250-R

■ 주로 쓰는 곳

샤프트(샤후트), 치차, 압연롤러, 크레인 타이어등 기계류 마모부분의 육성용접.

■ 특 성

CH-200은 티타니아계 용접봉으로 우수한 작업성과 기계가공성을 가졌습니다.

- ① 슬래그 제거가 쉽고 비드가 아름답습니다.
- ② 기계절삭가공이 잘 됩니다.
- ③ 기계가공 후 담금질이 가능합니다.
- ④ 금속간 마모의 재생용으로 적합합니다.

■ 작업요령

- ① 주강품, 저합금, 고탄소강의 덧붙임 용접때에는 모재를 150℃이상으로 예열 하십시오.
- ② 주강품류의 결함인 구멍메우기 용접을 할 때는 슬래그 혼입이 안되게 운봉 각도를 조절하여야 합니다.
- ③ 사용전에 용접봉은 70~100℃에서 30~60분간 건조하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	Cr
0,13	0,60	0,66	1,14

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

Hv	HrC
250	22

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)		3,2	4,0	5,0	6,0
봉장 (mm)		350	400	400	450
전류 (A)	하향	60~110	110~160	160~210	200~260
	수직상향	50~100	90~140	130~150	-

봉단색 : 도색

CH-230

금속간 경마모용

JIS Z 3251 DF2A-300-B

■ 주로 쓰는 곳

기어, 타이어, 샤프트(샤후트), 크레인휠의 육성 용접.

■ 특 성

CH-230은 저수소계 용접봉으로서 작업성과 기계가공성이 우수한 용접봉으로 그 특징은,

- ① 슬래그 포피성 및 박리성이 좋습니다.
- ② 기계가공은 하이스로 하여야 합니다.
- ③ 기계가공 후 담금질이 가능합니다.
- ④ 가벼운 금속간 마모부의 재생에 적합합니다.

■ 작업요령

- ① 대형주강부품 또는 저합금강(고장력강), 고탄소강 등을 육성 용접할 때는 150℃ 이상으로 예열 처리를 하여야 합니다.
- ② 깊은 홈을 용접할 때는 슬래그가 혼입할 우려가 있으므로 봉각도를 조절하십시오.
- ③ 사용전에 용접봉은 300~350℃에서 30~60분간 건조하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	Cr
0,21	0,73	1,49	1,89

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

Hv	HrC
300	30

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)		3,2	4,0	5,0	6,0
봉장 (mm)		350	400	400	450
전류 (A)	하향	60~110	110~150	150~210	200~260
	수직상향	50~100	90~140	130~150	-

봉단색 : 적색

CH-50

금속간 경마모용

JIS Z 3251 DF2A-300-B

■ 주로 쓰는 곳

샤프트(샤후트), 롤러, 피니온, 카프링, 크레인휠의 육성용접.

■ 특 성

CH-50은 작업성에 중점을 두고 제작한 저수소계 용접봉으로서 기계가공이 잘 되며 용착금속의 조직 및 경도가 균일합니다.

- ① 절삭 등의 기계가공 후 담금질(燒入)이 가능합니다.
- ② 용접성이 나쁜 고탄소강이나 합금강에도 쓸 수 있습니다.
- ③ 금속간 마모부의 재생에 유효합니다.

■ 작업요령

- ① 특별히 예열할 필요는 없지만 예열, 후열처리를 하면 접합 부분의 결함을 없앨 수 있습니다.
- ② 저합금강 또는 고탄소강에 덧붙임 용접을 할 때는 150°C정도 예열하십시오.
- ③ 사용전에 300~350°C에서 30~60분간 건조하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	Cr
0,17	0,66	1,28	0,53

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

Hv	HrC
300	30

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)		3,2	4,0	5,0	6,0
봉장 (mm)		350	400	400	450
전류 (A)	하향	90~130	140~180	190~240	220~300
	수직상향	80~120	110~170	-	-

봉단색 : 은색

CH-60

금속간 마모용

JIS Z 3251 DF2A-350-B

■ 주로 쓰는 곳

카프링, 롤러, 레일, 차륜, 주강, 불도저 부품 등의 육성용접.

■ 특 성

CH-60은 용접성과 작업성이 우수한 저수소계 용접봉으로서 기계가공이 가능한 용접 봉입니다.

- ① 슬래그 제거가 좋고 비드 외관이 아름답습니다.
- ② 절삭 등의 기계가공이 됩니다.
- ③ 기계가공 후 담금질이 가능합니다.
- ④ 응력을 많이 받는 금속간 마모부의 재생에 유효합니다.

■ 작업요령

- ① 저합금강, 고탄소강, 주강품의 덧붙임 용접을 할 때는 150°C이상으로 예열 하십시오.
- ② 재생물의 흠이 깊거나 좁을 때는 슬래그가 혼입되지 않도록 운봉각도를 조절 하십시오.
- ③ 사용하기 전에 300~350°C에서 30~60분간 건조하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	Cr
0,24	0,67	1,39	1,13

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

Hv	HrC
350	35

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)		3,2	4,0	5,0	6,0
봉장 (mm)		350	400	400	450
전류 (A)	하향	90~130	140~180	190~240	220~300
	수직상향	80~120	110~170	-	-

봉단색 : 흑색

CH-350R

금속간 마모용

JIS Z 3251 DF2A-350-R

■ 주로 쓰는 곳

각종치륜, 샤프트(사후트), 기어 등의 육성용접.

■ 특 성

CH-350R은 티타니아계 용접봉으로서 슬래그 박리성이 좋고 비드 외관이 아름답습니다. 기계가공이 가능하고 가공성형후는 소입하여서 경화시킬 수가 있습니다.

■ 작업요령

- ① 대형 주단강품 또는 저합금강, 고탄소강 등에 육성할 때는 150℃이상으로 예열 처리를 하여야 합니다.
- ② 용접봉은 사용전에 70~100℃에서 30~60분간 건조하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	Cr
0,11	0,60	0,65	2,30

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

Hv	HrC
350	35

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC±)

봉경 (mm)	3,2	4,0	5,0	6,0	
봉장 (mm)	350	400	400	450	
전류 (A)	하향	90~130	140~180	190~240	220~300
	수직상향	80~120	110~170	-	-

봉단색 : 연녹색

CH-350

금속간 마모용

JIS Z 3251 DF2A-350-B

■ 주로 쓰는 곳

롤러, 스프로킷, 기어, 클러치 등의 육성용접.

■ 특 성

CH-350은 저수소계로서 알맞은 경도에 인성을 가진 용접봉으로 응력이 많이 걸리는 마모부의 보수용으로 적합합니다.

- ① 경도가 높지만 기계가공이 가능합니다.
- ② 기계가공이 가능하고 가공성형후는 소입하여서 경화시킬수가 있습니다.
- ③ 가벼운 충격마모에도 적합합니다.

■ 작업요령

- ① 가능하면 150~200℃ 정도 예열하십시오.
- ② 용접후 냉각속도가 빠르면 경화하므로 후열처리를 하십시오.
- ③ 아크 길이는 짧게 하고 넓은 운봉을 피하십시오.
- ④ 용접봉은 사용전에 300~350℃에서 30~60분간 건조하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,26	0,52	1,43	1,08	0,32

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

Hv	HrC
350	35

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC±)

봉경 (mm)	3,2	4,0	5,0	6,0	
봉장 (mm)	350	400	400	450	
전류 (A)	하향	90~130	140~180	190~240	220~300
	수직상향	80~120	110~170	-	-

봉단색 : 백색

CH-70

금속간 및 토사경마모용

JIS Z 3251 DF2B-500-B

■ 주로 쓰는 곳

트랙터·링크, 아이들러, 캐터필러·링크, 크러셔·티이스, 바켓트의 육성 용접.

■ 특 성

저수소계 피복 용접봉인 CH-70은 균일한 마르텐사이트 조직을 나타냅니다.

- ① 기계절삭가공은 되지 않고 그라인딩 가공을 하여야 합니다.
- ② 용접후 소둔처리를 하면 연화됩니다.
- ③ 중하중의 금속간 마모 또는 토사 등의 연삭 마모에 적합합니다.

■ 작업요령

- ① 모재를 150°C 이상 예열하십시오.
- ② 다층으로 덧붙임 할 때나 모재가 경화되어 있을 때는 연강용 저수소계봉으로 밀깎기 용접을 하십시오.
- ③ 용접봉은 사용전에 300~350°C에서 30~60분간 건조하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	Cr
0.39	0.52	1.98	2.19

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

Hv	HRC
520	50

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC±)

봉경 (mm)	3.2	4.0	5.0	6.0
봉장 (mm)	350	400	400	450
전류(A)	하향 90~130	140~180	190~240	220~300

봉단색 : 다색

CH-70K

금속간 및 토사마모용

JIS Z 3251 DF3B-600-B 해당

■ 주로 쓰는 곳

스프로켓, 트랙터·링크, 아이들러, 크러셔 케이스 등의 육성 용접.

■ 특 성

저수소계 피복 용접봉인 CH-70K의 조직은 마르텐사이트 조직입니다.

- ① 고온에서의 금속간 마모에 적합합니다.
- ② 연속으로 계속 용접을 해도 높은 경도를 얻을 수 있습니다.
- ③ 내균열성이 우수합니다.

■ 작업요령

- ① 일반적으로 150°C 이상의 예열이 필요합니다.
- ② 경화성의 모재에 용접하거나 다층 육성해야 할 경우는 저수소계 용접봉(LC-300)으로 밀깎기를 하여 주십시오.
- ③ 가능한 한 500~600°C의 후열과 서냉이 바람직합니다.
- ④ 용접봉은 사용전에 300~350°C에서 30~60분간 건조하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	Cr
0.45	1.39	0.33	7.86

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

Hv	HRC
630	57

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC±)

봉경 (mm)	3.2	4.0	5.0	6.0
봉장 (mm)	350	400	400	450
전류(A)	하향 90~130	140~180	190~240	220~300

봉단색 : 흑청색

CH-80R

중연삭토사마모용

JIS Z 3251 DF3B-600-R

■ 주로 쓰는 곳

준설용 컷타나이프, 샌드·펌프·케이싱, 라이나, 믹스, 블레이드, 쇼벨티이스의 용접.

■ 특 성

CH-80R은 티타니아계 용접봉으로서 재야크 및 슬래그의 박리성이 좋고 비드 외관이 아름다우며 균일한 마르텐사이트 조직을 나타냅니다.

- ① 기계절삭가공은 불가능합니다.
- ② 인성이 다소 떨어지므로 응력을 받을 우려가 있는 경우 600℃ 정도 후열을 하면 유효합니다.

■ 작업요령

- ① 모재는 반드시 150℃ 이상 예열하십시오.
- ② 가능하면 600℃로 후열해 주십시오.
- ③ 다층 덧붙임 용접 또는 모재가 경화된 부분에는 연강용 저수소계봉으로 밀갈기 용접을 하십시오.
- ④ 용접봉은 사용전에 용접봉을 75~100℃에서 30~60분간 건조하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	Cr	Mo
0.42	0.90	0.65	4.53	1.58

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

Hv	HrC
600	55

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)	3.2	4.0	5.0	6.0
봉장 (mm)	350	400	400	450
전류(A)	하향 90~130	140~180	190~240	220~300

봉단색 : 녹색

CH-80

중연삭토사마모용

JIS Z 3251 DF3C-600-B

■ 주로 쓰는 곳

준설용 컷타나이프, 샌드·펌프·케이싱, 라이나, 믹스, 블레이드, 쇼벨티이스 등의 육성 용접.

■ 특 성

CH-80은 CH-70보다 높은 경도를 나타내며 저수소계 용접봉으로서 균일한 마르텐사이트 조직을 나타냅니다.

- ① 기계절삭가공은 불가능합니다.
- ② 인성이 다소 떨어지므로 응력을 받을 우려가 있는 경우 600℃ 정도 후열을 하면 유효합니다.

■ 작업요령

- ① 모재는 반드시 150℃ 이상 예열하십시오.
- ② 가능하면 600℃로 후열해 주십시오.
- ③ 다층 덧붙임 용접 또는 모재가 경화된 부분에는 연강용 저수소계봉으로 밀갈기 용접을 하십시오.
- ④ 용접봉은 사용전에 300~350℃에서 30~60분간 건조하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	Cr	Mo
0.58	0.70	1.77	3.41	1.01

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

Hv	HrC
630	57

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)	3.2	4.0	5.0	6.0
봉장 (mm)	350	400	400	450
전류(A)	하향 90~130	140~180	190~240	220~300

봉단색 : 청색

CH-80K

격심한 토사마모용

JIS Z 3251 DF3C-700-B

■ 주로 쓰는 곳

준설용 카타나이프, 케이싱, 쇼벨티이스 등의 육성 용접.

■ 특 성

CH-80보다 높은 경도를 가지며, 저수소계로서 탄화물, 붕화물을 석출시킨 아주 경한 마르텐사이트 조직을 나타냅니다.

- ① 경도가 높아 균열발생이 쉬우므로, 다층육성 용접에는 별로 사용되지 않습니다.
- ② 육성 그대로의 기계절삭 가공은 불가능합니다.

■ 작업요령

- ① 200℃ 이상의 예열을 하여 주십시오.
- ② 가능한 한 600℃ 정도에서 후열을 하여 주십시오.
- ③ 연강용 저수소계 봉으로 밀갈기 용접을 하십시오.
- ④ 용접봉은 사용전에 300~350℃에서 30~60분간 건조하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	Cr	B	W
0.70	1.65	1.24	5.21	0.15	2.11

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

Hv	HrC
700	60

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)	4.0	5.0	6.0
봉장 (mm)	400	400	400(450)
전류(A)	하향 140~180	190~240	220~300

봉단색 : 도색

CH-13CR

내열 내식 내마모용

JIS Z 3251 DF4A-500-B

■ 주로 쓰는 곳

롤러다이스, 펀치, 열간프레스금형, 스크류콘베이어, 교반프로펠라, 터빈날개 등의 육성용접.

■ 특 성

- ① 13%Cr 강에 Ni, Mo를 첨가한 저수소계 피복의 마르텐사이트계 용접봉입니다.
- ② 내식, 내열, 내마모성의 모든 기계부품의 육성용접입니다.
- ③ 용접한 상태에서 기계가공은 곤란합니다.
- ④ 400℃ 정도 고온에서의 금속간 마모에도 우수한 내구성을 가집니다.

■ 작업요령

- ① 일반적으로 200℃ 이상의 예열을 행하면 균열방지에 효과적입니다.
- ② 용접봉은 사용전에 300~350℃에서 30~60분간 건조하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0.25	0.50	0.72	13.2	0.89	1.05

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

조 건	Hv	HrC
연속육성	510~580	50~54
예열·패스간 온도 150℃	560~630	53~57

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)	3.2	4.0	5.0	6.0
봉장 (mm)	350	400	400	450
전류(A)	하향 90~130	140~180	190~240	220~300

봉단색 : 오렌지색

CH-800M

중충격 마모용(고속도강계)

JIS Z 3251DF5A-700-B

■ 주로 쓰는 곳

분쇄기의 날, 금형다이스, 프레스금형, 펀치금형 등.

■ 특 성

저수소계 피복의 CH-800M은 몰리브덴 고속도강으로, 안정된 경도와 내균열성이 우수한 내마모용 용접봉입니다. 특히 용접후의 열처리에 의해서 높은 경도를 얻을 수 있으며 모재와의 희석작용이 적어 초층이라도 높은 경도를 보장합니다.

■ 작업요령

- ① 모재는 300~500℃의 예열이 필요합니다.
- ② 용접직후 균열을 방지하기 위해서 서냉해야 합니다.
- ③ 밀착기가 필요한 경우는 연강용 저수소계 용접봉을 사용하십시오.
- ④ 용접봉은 사용전에 300~350℃에서 30~60분간 건조하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W
0.80	0.95	0.56	4.58	7.05	1.35	1.90

■ 용착금속의 경도의 일례

조 건	용접한 그대로	열 처 리	
	예열, 패스간 150℃	580℃×1hr 템퍼링	580℃×1hr 2회 템퍼링
HRC	60~65	61~65	63~67

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)	3.2	4.0
봉장 (mm)	350	400
전류(A)	하향 90~130	120~180

봉단색 : 황색

CH-90

JIS Z 3251 DFMA-200-B

13%망간강 용접용

■ 주로 쓰는 곳

크랏사·햄머, 볼밀, 그랏사·쥬, 티퍼·티이스, 쇼벨티이스, 레일·크루팅 등의 육성용접.

■ 특 성

오스테나이트 조직으로서 높은 인성을 가지며 가공경화성이 우수하므로 중충격을 받는 곳의 내마모용 육성으로 사용합니다. 13%Mn주강품의 구멍메우기 용접도 잘됩니다.

■ 작업요령

- ① 장시간 고온에 유지하면 인성이 저하되므로 가능하면 용접 후 급냉하여 주십시오. 예열, 용접후 열처리를 하면 안됩니다.
- ② 모재가 가공경화되어 있으면, 그 부분을 제거한 후 용접하십시오.
- ③ 용접봉은 사용전에 300~350℃에서 30~60분간 건조하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn
0.80	0.52	13.40

■ 용착금속의 경도의 일례

Hv(용접한 그대로)	Hv(가공경화후)
220	510

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)	3.2	4.0	5.0	6.0
봉장 (mm)	350	400	400	450
전류(A)	하향 90~130	140~180	190~240	220~300

봉단색 : 황색

CH-210

고온충격 마모용(고Cr 고Mn 오스테나이트계)

JIS Z 3251 DFME-200-B

■ 주로 쓰는 곳

레이, 크로싱, 시멘트·믹스, 열간팅크폰치, 13%Mn강, 방탄강판의 용접.

■ 특 성

CH-210은 저수소계로서 13%Cr-13%Mn의 오스테나이트 조직 용착금속으로 일종의 스테인레스강으로 볼 수 있습니다.

인장강도가 크고, 인성이 좋고, 가공경화가 잘되어 중충격을 받는 부분의 용접에 좋습니다. 오스테나이트계 주강종의 이음용접이나 고Mn강의 덧붙임 용접의 밀착기에도 쓸 수 있습니다.

■ 작업요령

- ① 일반적으로 고Mn강의 용접시에는 용접열에 의해 모재의 고온 취화가 일어나기 때문에 예열은 필요없고 반드시 수냉용접 또는 한층마다 식혀서 용접해야 됩니다.
- ② 용접전류 역시 알맞은 용입이 되는 범위 안에서 제일 낮은 전류로 용접하십시오.
- ③ 용착금속의 후열처리는 필요가 없습니다.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	Cr
0.30	0.64	13.50	14.52

■ 용착금속의 경도의 일례

Hv	HrC
230	20

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)	3.2	4.0	5.0
봉장 (mm)	350	400	400
전류(A)	하향 80~130	130~180	180~230

봉단색 : 녹색

CH-700R

호칭경도 700수준

고속도강용내마모용

■ 주로 쓰는 곳

분쇄기의 날, 금형다이, 프레스 금형, 펀치 금형 및 고속도강의 육성용접

■ 특 성

CH-700R은 W, Cr, Co, Mo, V 등의 원소 함량으로 인하여 극심한 마모환경에서 우수한 내마모특성을 나타냅니다. 또한, 산화티탄계의 용접봉으로 재야크 및 슬래그 박리성이 좋고, 비드 외관이 아름답습니다.

- ① 기계절삭가공 보다는 그라인딩에 의한 가공이 추천됩니다.
- ② 블로우홀, 균열 등의 결함에 대하여 내감수성이 우수합니다.
- ③ AC 및 DC+에 모두 안정적인 사용이 가능합니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 350℃ 정도에서 30~60분정도 건조하여 주십시오.
- ② 모재의 수분, 녹, 기름, 페인트 등의 불순물을 제거 후 용접작업을 이행해 주시고, 가능한 한 서냉하는 것이 적합합니다.
- ③ 균열의 우려가 있거나, 재질 형상이 복잡할 경우 100~300℃ 예열을 하면 내균열성이 크게 향상됩니다.
- ④ 아크 길이는 가능한 짧게 하여 주시고, 과도한 위빙은 피해 주십시오.
- ⑤ 다층 덧붙임 용접 및 모재가 경화된 부분에는 저수소계 용접봉으로 밀착기 해 주시면 더욱 우수한 품질을 얻을 수 있습니다.
- ⑥ 소입부나 경화육성부의 보수시에는 비드 길이를 짧게 해주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	W	Cr	Co	V	Mo
0.55	0.58	0.09	12.9	7.25	0.017	0.65	1.86

■ 용착금속의 경도의 일례

조건	HV	HrC
용접한 그대로	700	60.3
580℃×1hr tempering	740	61.5
580℃×1hr tempering 2회	820	64.4

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)	3.2	4.0
봉장 (mm)	350	350
전류(A)	하향 140~160	180~210

CH-1000

격심한 토사내마모용

JIS Z3251 DFCrA-600-R

■ 주로 쓰는 곳

준설용 카터나이프, 샌드, 펌프, 케이싱, 라이나, 믹사, 쇼벨·티이스 등의 육성용접.

■ 특 성

CH-1000은 고산화티탄계 용접봉으로 재야크 및 슬래그의 박리성이 좋고, 비드 외관이 아름답습니다.

- ① 기계절삭가공은 불가능하며, 단지 그라인딩에 의한 가공이 가능합니다.
- ② 내충격성보다는 내마모성이 요구되는 곳에 사용합니다.
- ③ 용착금속중 크롬 및 탄소함량이 높아 용접직후 용착금속에 가끔 균열이 발생하나 성능에는 아무런 영향이 없습니다.
- ④ 용접 후에 후열처리가 필요없습니다.
- ⑤ AC 및 DC+에 모두 안정적인 사용이 가능합니다.

■ 작업요령

- ① 모재는 대체로 예열을 필요로 하지않으나, 재질형상이나 두께에 따라서 100~300℃의 예열을 하는 것이 좋습니다.
- ② 소입부나 경화육성부의 보수시에는 비드의 길이는 50mm이하로 해주십시오.
- ③ 용착금속중 용접봉은 사용전에 300~350℃에서 약30~60분간 건조하여 주십시오.
- ④ 다층 덧붙임 용접 또는 모재가 경화된 부분에는 연강용 저수소계봉으로 밀갈기 용접을 하십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Cr
2.3	0.6	1.2	0.023	0.013	27.6

■ 용착금속의 경도의 일례

Hv	HrC
650	58

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)	2.6	3.2	4.0
봉장 (mm)	300	350	400
전류(A)	하향 100~120	130~150	180~220

봉단색 : 흑색

CD-600

금형 보수용

■ 주로 쓰는 곳

프레스형, 단조금형, 공구강 등 형태의 육성 보수, 특히 소입경화부의 육성 보수에 적합.

■ 특 성

- ① 라임티타니아계 용접봉으로 소입경화부나 경화육성부의 파손부위를 보수하기 위하여 설계된 것으로, 예열이나 밀갈기 용접을 필요로 하지 않고 직접 육성이 됩니다.
- ② 상온 및 고온에서의 내충격, 내마모성이 우수하며 작업성도 매우 양호합니다.
- ③ 슬래그 박리가 매우 우수합니다.

■ 작업요령

- ① 재질 형상에 따라 100~300℃ 예열을 필요로 하고 될 수 있는 한 하향 자세로 용접하여 주십시오.
- ② 소입부나 경화육성부를 보수할 경우 비드길이는 50mm이하, 패스간 온도는 100℃ 이하로 작업하여 주십시오.
- ③ 고탄소강에 적용할 경우 탄소의 증가로 경도가 저하하고 균열발생의 위험이 있으므로 용착금속에 탄소가 이행하지 않도록 용접하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	W
0.45	0.72	0.20	0.018	0.009	8.30	1.51	11.50

■ 용착금속의 경도의 일례

용접조건	Hv	HrB
연속육성	580~630	54~58
패스간 온도 100℃ 이하	590~610	55~58

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)	2.6	3.2	4.0
봉장 (mm)	300	350	400
전류(A)	하향 70~90	100~120	120~140

봉단색 : 흑색

스텔라이트계 표면 경화육성용 용접봉

품명	규격		특성 및 적용
	JIS	AWS	
CST-1	Z 3251 DCoCr C	A 5.13 ECoCr C	Co-Cr-W 합금의 라임티타니아계 용접봉으로 내식, 내열, 내마모성이 우수합니다. 경도는 Hv 600 정도로 고압펌프의 실링, 밸브헤드, 크랏샤 등의 육성에 사용됩니다.
CST-6	Z 3251 DCoCr A	A 5.13 ECoCr A	Co-Cr-W 합금의 라임티타니아계 용접봉으로 내식, 내열, 내마모성이 우수하고 비교적 인성이 양호하여 열간, 냉간 충격에 잘 견딥니다. 경도는 Hv 400 정도로 밸브시트, 단조다이, 크랏샤, 스크류 등의 육성에 사용됩니다.
CST-12	Z 3251 DCoCr B	A 5.13 ECoCr B	CST-6보다 높은 경도를 가진 Co-Cr-W 합금의 라임티타니아계 용접봉으로 Hv 480정도의 경도값을 가집니다. 고온, 고압펌프의 슬리브나 커팅나이프, 라이너 등의 육성에 사용됩니다.

봉경 (mm)	전류 극성	용접 자세	용착금속 화학성분의 일례 (%)						경도 Hv
			C	Si	Mn	Cr	Co	W	
3.2 ~5.0	AC or DC+	F	2.16	1.01	0.49	31.21	잔여분	12.69	600
3.2 ~5.0	AC or DC+	F	0.86	0.98	0.55	30.36	잔여분	4.50	420
3.2 ~5.0	AC or DC+	F	1.41	0.96	0.53	31.65	잔여분	8.64	480

CHOSUN WELDING CONSUMABLES

1. 피복아크 용접봉 Covered Arc Welding Electrodes

연강용

고장력강용

내후성강용

저온강용

저합금·내열강용

표면경화육성용

→ 스테인레스강용

주철용

니켈합금용·동합금용

가우징용



NC-308

18%Cr-8%Ni 스테인레스강용

AWS A 5.4 E308-16
KS D 7104 E308-16
JIS Z 3221 ES308-16

■ 주로 쓰는 곳

AIS(SUS)304스테인레스강의 용접, 샤프트, 각종밸브, 화학기계 등 내식성이 필요한 부위의 덧붙임 용접.

■ 특 성

NC-308은 작업성이 우수한 라임티타니아계로서 용착금속은 적당한 양의 페라이트를 함유한 오스테나이트 조직으로서 내균열성이 우수합니다.

■ 작업요령

- ① 아크 길이는 짧게 유지하고, 가능한 한 저전류로 용접하여 주십시오.
- ② 운봉폭은 봉경의 2.5배 이내로 하여 주십시오.
- ③ 용접봉이 흡습된 경우 250~300℃에서 60~90분간 건조하여 주십시오.
- ④ 모재를 예열할 필요는 없습니다.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni
0.06	0.72	1.10	0.020	0.006	19.70	9.90

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

인장강도 MPa	연신율 %
600	47

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)	2.0	2.6	3.2	4.0	5.0	
봉장 (mm)	250	300	350	350	350	
전류 (A)	하향	30~50	50~80	70~115	100~150	150~200
	수직상향	25~45	45~75	65~110	95~140	-

■ 승인 ABS, DNV, KR

봉단색 : 황색

NC-308L, 308EL

극저탄소 18%Cr-8%Ni 스테인레스강용

AWS A5.4 E308L-16
KS D 7014 E308L-16
JIS Z 3221 ES308L-16

■ 주로 쓰는 곳

AIS(SUS)304L스테인레스강의 용접.

■ 특 성

NC-308L, NC-308EL은 탄소가 아주 낮은 극저탄소의 오스테나이트 조직으로 작업성, 용접성이 대단히 우수합니다. 보통 SUS304보다 탄소가 낮아 입계부식에 견디는 성질을 가지고 있으므로 부식이 강한 악조건, 특히 용접후 열처리가 불가능한 곳에 적합합니다. NC-308EL은 특히 탄소가 낮아 내입계 부식성이 더 우수합니다.

■ 작업요령

- ① 아크 길이는 짧게 유지하고, 가능한 한 저전류로 용접하여 주십시오.
- ② 운봉폭은 봉경의 2.5배 이내로 하여 주십시오.
- ③ 용접봉은 흡습된 경우 250~300℃에서 60~90분간 건조하여 주십시오.
- ④ 흡안의 기름, 스케일 등은 깨끗이 제거하십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

제품명	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni
NC-308L	0.03	0.73	1.10	0.021	0.008	19.55	9.98
NC-308EL	0.02	0.71	1.05	0.018	0.006	19.30	9.95

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

제품명	인장강도 MPa	연신율 %
NC-308L	560	48
NC-308EL	550	50

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)	2.0	2.6	3.2	4.0	5.0	
봉장 (mm)	250	300	350	350	350	
전류 (A)	하향	30~50	50~80	70~115	100~150	140~190
	수직상향	25~45	45~75	65~110	95~140	-

■ 승인 ABS, DNV, LR(NC-308L)

봉단색 NC-308L : 적색
1차 : 적색(NC-308EL)
2차 : 흑색

NC-308LSi

저탄소 18%Cr-8%Ni 스테인레스강용

AWS A5.4 E308L-17
KS D 7014 E308L-16
JIS Z 3221 ES308L-17

■ 주로 쓰는 곳

일반 구조물, 조선, 교량 건축 구조물 등의 수평 및 하향 필렛 용접 및 다층 용접의 화장 용접

■ 특 성

NC-308LSi는 NC-308L과 동일한 용도로 사용되고 탄소가 낮아 입계부식에 견디는 성질을 가지고 있으므로 부식이 강한 악조건 및 용접 후열처리가 불가능한 곳에 적합합니다.

AC, DC+ 겸용으로 아크가 매우 부드럽고 스파터 발생이 적으며 용접 비드가 매우 미려합니다.

■ 작업요령

- ① 아크 길이는 짧게 유지하고, 가능한 저전류로 용접하여 주십시오.
- ② 운봉폭은 봉경의 2.5배 이내로 하여 주십시오.
- ③ 용접봉은 사용전 250~300℃에서 60~90분간 건조하여 주십시오.
- ④ 흡안의 기름, 스케일 등은 깨끗이 제거하십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni
0.03	0.62	0.79	0.028	0.003	19.94	9.42

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %
443	591	51.6

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC±)

봉경 (mm)	2.0	2.6	3.2	4.0	5.0	
봉장 (mm)	250	300	350	350	350	
전류 (A)	하향	30~50	50~80	70~115	100~150	140~190
	수직상향	25~45	45~75	65~110	95~140	-

NC-308H

18%Cr-8%Ni 스테인레스강용

AWS A5.4 E308H-16
KS D 7014 E308-16
JIS Z 3221 ES308H-16

■ 주로 쓰는 곳

AISI(SUS)304, 308H 스테인레스강의 용접.

■ 특 성

NC-308H는 작업성이 우수한 라임티타니아계로 18%Cr-8%Ni에 탄소를 0.04~0.08%로 관리하여 보다 높은 인장 및 크리프 강도를 가지는 오스테나이트계 조직으로 내균열이 우수합니다.

■ 작업요령

- ① 아크의 길이는 짧게 유지하고, 가능한 한 저전류로 용접하여 주십시오.
- ② 운봉폭은 봉경의 2.5배 이내로 하여 주십시오.
- ③ 용접봉은 흡습된 경우 250~300℃에서 60~90분간 건조하여 주십시오.
- ④ 용접부의 수분, 녹, 기름, 페인트 등을 깨끗이 제거하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni
0.07	0.71	1.05	0.019	0.006	19.65	9.85

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

인장강도 MPa	연신율 %
610	45

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)	2.6	3.2	4.0	5.0	
봉장 (mm)	300	350	350	350	
전류 (A)	하향	50~80	70~115	100~150	150~200
	수직상향	65~110	95~140	-	-

봉단색 : 흑청색

NC-309

22%Cr-12%Ni 스테인레스강용

AWS A 5.4 E309-16
KS D 7104 E309-16
JIS Z 3221 ES309-16

■ 주로 쓰는 곳

AISI(SUS)309 스테인레스강의 용접, SCS17의 용접이나 스테인레스강과 탄소강, 스테인레스강과 저합금강 등의 이재용접.

■ 특 성

라임티타니아 피복의 전자세용접봉으로 작업성이 우수하며 오스테나이트 조직에 페라이트 부분이 혼입하여 용접성이 우수하고 내식, 내균열성, 내열성이 뛰어납니다. 안정된 오스테나이트 조직으로 탄소강 등 모재가 희석을 받는 부분의 용접에 적합합니다.

■ 작업요령

- ① 아크 길이는 짧게 유지하고, 가능한 한 저전류로 용접하여 주십시오.
- ② 운봉폭은 봉경의 2.5배 이내로 하여 주십시오.
- ③ 용접봉이 흡습된 경우 250~300°C에서 60~90분간 건조하여 주십시오.
- ④ 모재의 희석이 과대하지 않도록 유의 하십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni
0.07	0.72	1.30	0.020	0.008	23.90	12.85

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

인장강도 MPa	연신율 %
590	39

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)	2.0	2.6	3.2	4.0	5.0	
봉장 (mm)	250	300	350	350	350	
전류 (A)	하향	30~50	50~80	70~115	100~150	140~190
	수직상향	25~45	45~75	65~110	90~140	-

봉단색 : 흑색

■ 승인 ABS, DNV, KR

NC-309L, 309EL

22%Cr-12%Ni 스테인레스강용

AWS A5.4 E309L-16
KS D 7014 E309L-16
JIS Z 3221 ES309L-16

■ 주로 쓰는 곳

AISI(SUS)309 스테인레스강의 용접, SCS17의 용접이나 스테인레스강과 탄소강, 스테인레스강과 저합금강 등의 이재용접.

■ 특 성

NC-309L, NC-309EL은 용착금속의 탄소함량이 극히 낮으며, 오스테나이트 조직에 페라이트 부분이 혼입하여 용접성이 우수하고 내식, 내균열성, 내열성이 뛰어납니다. 안정된 오스테나이트 조직으로, 탄소강 등 모재가 희석을 받는 부분의 용접에 적합합니다. NC-309EL은 극저탄소로서 NC309L보다 내입계 부식성이 더 우수하며, 보다 저탄소를 필요로 하는 경우에 사용합니다.

■ 작업요령

- ① 아크의 길이는 짧게 유지하고, 가능한 한 저전류로 용접하여 주십시오.
- ② 운봉폭은 봉경의 2.5배 이내로 하여 주십시오.
- ③ 용접봉은 흡습된 경우 250~300°C에서 60~90분간 건조하여 주십시오.
- ④ 모재의 희석이 과대하지 않도록 유의 하십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

제품명	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni
NC-309L	0.03	0.75	1.30	0.021	0.007	23.80	12.90
NC-309EL	0.02	0.74	1.25	0.021	0.008	24.10	12.85

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

제품명	인장강도 MPa	연신율 %
NC-309L	570	42
NC-309EL	560	43

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)	2.0	2.6	3.2	4.0	5.0	
봉장 (mm)	250	300	350	350	350	
전류 (A)	하향	30~50	50~80	70~115	100~150	140~190
	수직상향	25~45	45~75	65~110	95~140	-

봉단색 NC-309L : 황록색
1차 : 황록색(NC-309EL)
2차 : 흑색

■ 승인 ABS, DNV(NC-309L)

NC-309Mo

22%Cr-12%Ni-Mo 스테인레스강용

AWS A5.4 E309Mo-16
KS D 7014 E309Mo-16
JIS Z 3221 ES309Mo-16

■ 주로 쓰는 곳

탄소강이나 Cr-Mo강의 육성용접, AISI(SUS) 316과 탄소강의 이재 용접, AISI(SUS) 316크래드강의 크래드측의 용접.

■ 특 성

라임티타니아계 전자세용접봉으로 작업성, 용접성이 우수하여 안정된 용접이 됩니다. NC-309에 비해 묽은 황산에 견디며 내식성, 내열성이 우수합니다. 합금원소가 많아 희석을 받는 부분의 용접에 적합합니다.

■ 작업요령

- ① 아크의 길이는 짧게 유지하고, 가능한 한 저전류로 용접하여 주십시오.
- ② 운봉폭은 봉경의 2.5배 이내로 하여 주십시오.
- ③ 용접봉이 흡습된 경우 250~300°C에서 60~90분간 건조하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo
0,07	0,70	1,23	0,021	0,008	22,75	13,40	2,35

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

인장강도 MPa	연신율 %
650	36

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)	2,6	3,2	4,0	5,0
봉장 (mm)	300	350	350	350
전류 (A)	하향	50~80	70~115	100~150
	수직상향	45~75	65~110	95~140

봉단색 : 은색

NC-309MoL

22%Cr-12%Ni-Mo 스테인레스강용

AWS A5.4 E309LMo-16
KS D 7014 E309MoL-16
JIS Z 3221 ES309LMo-16

■ 주로 쓰는 곳

탄소강이나 Cr-Mo강의 육성용접, AISI(SUS) 316 또는 316L과 탄소강의 이재용접, AISI(SUS)316 또는 316L크래드강의 크래드측의 용접.

■ 특 성

극저탄소의 오스테나이트계 전자세 용접봉으로 작업성, 용접성이 우수하여 안정된 용접이 됩니다. NC-309에 비해 묽은 황산에 견디며 내식성, 내열성이 우수 합니다. 합금원소가 많아 희석을 받는 부분의 용접에 적합하며 탄소함량이 낮아 고탄소 모재의 하층 용접에도 사용됩니다.

■ 작업요령

- ① 아크의 길이는 짧게 유지하고, 가능한 한 저전류로 용접하여 주십시오.
- ② 운봉폭은 봉경의 2.5배 이내로 하여 주십시오.
- ③ 용접봉이 흡습된 경우 250~300°C에서 60~90분간 건조하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo
0,03	0,71	1,20	0,021	0,006	22,85	13,51	2,35

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

인장강도 MPa	연신율 %
630	38

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)	2,6	3,2	4,0	5,0
봉장 (mm)	300	350	350	350
전류 (A)	하향	50~80	70~115	100~150
	수직상향	45~75	65~110	95~140

봉단색 : 은색

■ 승인 DNV

NC-309Cb

22%Cr-12%Ni-Nb 스테인레스강용

AWS A5.4 E309Nb-16
KS D 7014 E309Nb-16
JIS Z 3221 ES309Nb-16

■ 주로 쓰는 곳

AISI(SUS) 321, AISI(SUS) 347 크래드강 및 스테인레스강과 탄소강, 스테인레스강과 저합금강의 이재용접.

■ 특 성

NC-309Cb는 라임티타니아계 전자세 용접봉이며 용착금속은 Nb를 함유한 오스테나이트 조직으로써 입계에 Cr탄화물 형성을 방지하여 내입계 부식성이 뛰어난 뿐만 아니라 고온강도에 우수합니다.

■ 작업요령

- ① 아크의 길이는 짧게 유지하고, 가능한 한 저전류로 용접하여 주십시오.
- ② 운봉폭은 봉경의 2.5배 이내로 하여 주십시오.
- ③ 용접봉이 흡습된 경우 250~300°C에서 60~90분간 건조하여 주십시오.
- ④ 모재의 화석이 과대하지 않도록 유의 하십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일레(%)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Nb+Ta
0.02	0.86	0.80	0.029	0.012	23.21	12.54	0.81

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레

인장강도 MPa	연신율 %
650	34

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)	2.0	2.6	3.2	4.0	5.0	
봉장 (mm)	250	300	350	350	350	
전류 (A)	하향	30~50	50~80	70~110	100~150	140~190
	수직상향	25~45	45~75	65~115	100~150	140~190

NC-310

25%Cr-20%Ni 스테인레스강용

AWS A5.4 E310-16
KS D 7014 E310-16
JIS Z 3221 ES310-16

■ 주로 쓰는 곳

AISI(SUS) 310S 스테인레스강의 용접.

■ 특 성

라임티타니아 피복의 전자세용 용접봉으로서 작업성이 우수하고 용착금속은 완전한 오스테나이트 조직으로 되어 내식, 내열성이 뛰어나고 기계적 성질도 우수합니다.

■ 작업요령

- ① 아크의 길이는 짧게 유지하고, 가능한 한 저전류로 용접하여 주십시오.
- ② 운봉폭은 봉경의 2.5배 이내로 하여 주십시오.
- ③ 용접봉은 흡습된 경우 150~200°C에서 30~60분간 건조하여 주십시오.
- ④ 모재를 예열할 필요는 없습니다.
- ⑤ 완전한 오스테나이트 조직으로 되므로 고온 균열에 주의하십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일레(%)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni
0.10	0.35	1.58	0.021	0.008	26.11	20.85

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레

인장강도 MPa	연신율 %
600	40

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)	2.6	3.2	4.0	5.0	
봉장 (mm)	300	350	350	350	
전류 (A)	하향	40~60	70~110	110~140	140~170
	수직상향	35~75	65~110	105~135	-

봉단색 : 분홍색

■ 승인 ABS

NC-312

이재용접용

AWS A5.4 E312-16
KS D 7014 E312-16
JIS Z 3221 ES312-16

■ 주로 쓰는 곳

고탄소강, 고합금강 등과 스테인레스강의 용접, AISI(SUS)304크래드강의 용접, 기타 용접성이 나쁜 강재의 용접용.

■ 특 성

라임티타니아계 용접봉으로서 오스테나이트계 스테인레스강중 페라이트량이 가장 많아서 내균열성이 극히 우수하며 Cr량이 많으므로 내산화성이 양호합니다. 경화 육성의 밀착기 용접에도 사용합니다.

■ 작업요령

- ① 용접성이 나쁜 강재의 용접시 모재의 균열을 방지하기 위하여 가능한 저전류를 사용하십시오.
- ② 용접봉은 흡습된 경우 250~300°C에서 60~90분간 건조하여 주십시오.
- ③ 운봉폭은 봉경의 2.5배 이내로 하여 주십시오.
- ④ 고합금공구강 등의 특수강을 용접하는 경우 200°C 이상의 예열이 필요합니다.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni
0.09	0.38	1.55	0.023	0.007	29.10	9.50

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

인장강도 MPa	연신율 %
760	28

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)		2.6	3.2	4.0	5.0
봉장 (mm)		300	350	350	350
전류 (A)	하향	50~80	70~110	100~150	140~190
	수직상향	45~75	65~110	90~140	-

봉단색 : 녹색

NC-316

18%Cr-12%Ni-Mo 스테인레스강용

AWS A5.4 E316-16
KS D 7014 E316-16
JIS Z 3221 ES316-16

■ 주로 쓰는 곳

AISI(SUS)316스테인레스강의 용접, 고도의 내식, 내열성이 필요한 스테인레스 강 용접.

■ 특 성

NC-316은 라임티타니아계로서 용접성, 작업성이 우수하며 용착금속은 Mo를 함유한 오스테나이트 조직으로 황산, 질산, 인산 등 산에 대한 내식성이 우수하며 NC-308에 비하여 고온에서 기계적 성질도 우수합니다.

■ 작업요령

- ① 아크의 길이는 짧게 유지하고, 가능한 한 저전류로 용접하여 주십시오.
- ② 운봉폭은 봉경의 2.5배 이내로 하여 주십시오.
- ③ 용접봉은 흡습된 경우 250~300°C에서 60~90분간 건조하여 주십시오.
- ④ 흡안의 기름, 스케일 등은 깨끗이 제거하십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo
0.06	0.73	1.05	0.021	0.008	18.85	12.35	2.30

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

인장강도 MPa	연신율 %
580	44

■ 용착금속의 내식성의 일례

5% H ₂ SO ₄ (황산)비동	5.0g/mhr
--	----------

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)		2.0	2.6	3.2	4.0	5.0
봉장 (mm)		250	300	350	350	350
전류 (A)	하향	30~50	50~80	60~115	100~150	140~190
	수직상향	25~45	55~75	65~110	94~140	-

봉단색 : 백색

■ 승인 ABS, DNV

NC-317L

AWS A5.4 E317L-16
KS D 7014 E317L-16
JIS Z 3221 ES317L-16

극저탄소 18%Cr-12%Ni-3.5%Mo 스테인레스강용

■ 주로 쓰는 곳

AISI(SUS)317, AISI(SUS)317L의 용접.

■ 특 성

NC-317L은 탄소함유량이 낮아 입계부식에 강하며 NC-316에 비하여 Mo의 함량이 더 높아 각종 화학공업의 중요 내식부에 사용되며, 내열성 및 고온강도도 우수합니다. 특히, 묽은 황산, 아황산, 유기산 등의 비산화성 산에 대한 내식성이 뛰어납니다.

■ 작업요령

- ① 아크의 길이는 짧게 유지하고, 가능한 한 저전류로 용접하여 주십시오.
- ② 용접봉은 흡습된 경우 250~300°C에서 60~90분간 건조하여 주십시오.
- ③ 특별히 예열할 필요가 없습니다.
- ④ 휴안의 기름, 스케일 등은 깨끗이 제거하십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo
0.03	0.68	1.15	0.020	0.008	18.70	13.42	3.45

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

인장강도 MPa	연신율 %
590	43

■ 용착금속의 내식성의 일례

5% H ₂ SO ₄ (황산)비등	5.0g/m ² hr
--	------------------------

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)	2.6	3.2	4.0	5.0
봉장 (mm)	300	350	350	350
전류 (A)	허향	50~80	70~110	110~140
	수직상향	65~110	95~140	-

봉단색 : 흑갈색

NC-316L, 316EL

AWS A5.4 E316L-16
KS D 7014 E316L-16
JIS Z 3221 ES316L-16

극저탄소 18%Cr-12%Ni-Mo 스테인레스강용

■ 주로 쓰는 곳

AISI(SUS)316L 스테인레스강의 용접, 고도의 내식, 내열성이 필요한 스테인레스강의 용접.

■ 특 성

NC-316L, NC-316EL은 탄소 함유량이 낮기 때문에 입계부식에 강하며 용착금속의 크리프 강도가 높기 때문에 각종 화학공업의 중요 내식부에 사용됩니다. 특히 NC-316EL은 극저탄소이므로 내입계부식성이 더 양호합니다.

■ 작업요령

- ① 아크의 길이는 짧게 유지하고, 가능한 한 저전류로 용접하여 주십시오.
- ② 운봉폭은 봉경의 2.5배 이내로 하여 주십시오.
- ③ 용접봉은 흡습된 경우 250~300°C에서 60~90분간 건조하여 주십시오.
- ④ 휴안의 기름, 스케일 등은 깨끗이 제거하십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

제품명	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo
NC-316L	0.03	0.70	1.06	0.021	0.006	18.50	12.45	2.35
NC-316EL	0.02	0.70	1.10	0.019	0.008	18.50	12.53	2.41

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

제품명	인장강도 MPa	연신율 %
NC-316L	570	45
NC-316EL	570	47

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)	2.0	2.6	3.2	4.0	5.0
봉장 (mm)	250	300	350	350	350
전류 (A)	허향	30~50	50~80	70~115	100~150
	수직상향	25~45	45~75	65~110	94~140

■ 승인 ABS, DNV, KR, LR(NC-316L)

봉단색 NC-316L : 녹색
1차 : 녹색(NC-316EL)
2차 : 흑색

NC-318

18%Cr-12%Ni-Mo-Nb 스테인레스강용

AWS A5.4 E318-16
KS D 7014 E318-16
JIS Z 3221 ES318-16

■ 주로 쓰는 곳

황산, 아황산, 인산 등의 비산화성 산이 사용되는 화학공업 플랜트에 사용.

■ 특 성

18%Cr-12%Ni-Mo에 Nb를 첨가하여 탄소를 안정화시키므로 크롬탄화물의 석출을 적게하여 내입계부식성이 우수한 오스테나이트 조직의 용착금속이 얻어집니다. 또한, Mo를 함유하고 있어 황산, 질산, 인산 등의 비산화성 산에 대한 내식성이 매우 우수합니다.

■ 작업요령

- ① 아크의 길이는 짧게 유지하고, 가능한 한 저전류로 용접하여 주십시오.
- ② 운봉폭은 봉경의 2.5배 이내로 하여 주십시오.
- ③ 용접봉은 흡습된 경우 250~300°C에서 60~90분간 건조하여 주십시오.
- ④ 용접부의 수분, 녹, 기름, 페인트 등을 깨끗이 제거하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Nb+Ta
0.03	0.80	1.05	0.020	0.004	18.98	11.92	2.15	0.49

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

인장강도 MPa	연신율 %
630	40

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC±)

봉경 (mm)	2.6	3.2	4.0	5.0
봉장 (mm)	300	350	350	350
전류 (A)	하향	50~80	70~115	100~150
	수직상향	45~75	65~110	95~140
				150~200
				-

봉단색 : 녹색

NC-347

18%Cr-8%Ni-Nb 스테인레스강용

AWS A5.4 E347-16
KS D 7014 E347-16
JIS Z 3221 ES347-16

■ 주로 쓰는 곳

AISI(SUS)347, 321안정화 스테인레스강의 용접.
AISI(SUS)304L 저탄소 스테인레스강의 용접.

■ 특 성

라임티타니아 피복의 전자세용 용접봉으로 작업성이 우수하며 Nb의 첨가로 Cr탄화물의 석출이 적어 입계부식에 강하여 내식성, 내열성이 우수합니다.

■ 작업요령

- ① 아크의 길이는 짧게 유지하고, 가능한 한 저전류로 용접하여 주십시오.
- ② 운봉폭은 봉경의 2.5배 이내로 하여 주십시오.
- ③ 용접봉은 흡습된 경우 250~300°C에서 60~90분간 건조하여 주십시오.
- ④ 모재를 예열할 필요는 없습니다.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Nb+Ta
0.035	0.78	1.05	0.021	0.010	19.50	9.66	0.45

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

인장강도 MPa	연신율 %
650	37

■ 용착금속의 내식성의 일례

40% HNO ₃ (질산) 비등	0.098g/m ² hr
------------------------------	--------------------------

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)	2.6	3.2	4.0	5.0
봉장 (mm)	300	350	350	350
전류 (A)	하향	50~80	80~120	100~150
	수직상향	45~70	70~100	95~140
				140~190
				-

■ 승인 ABS

봉단색 : 자주색

NC-410

13%Cr 스테인레스강용

AWS A5.4 E410-16
KS D 7014 E410-16
JIS Z 3221 ES410-16

■ 주로 쓰는 곳

13%Cr 스테인레스강(AISI 403, 410 및 SUS420J1, J2)의 용접.
또한, 내산화성 내식성 및 내마모성이 요구되는 경화육성 용접.

■ 특 성

NC-410은 작업성이 우수한 전자세용 라임티타니아계 용접봉으로 용착금속은 13%Cr의 마르텐사이트 조직으로 경도가 높아 내마모성이 우수합니다.

■ 작업요령

- ① 아크의 길이는 짧게 유지하고, 가능한 한 저전류로 용접하여 주십시오.
- ② 운봉폭은 봉경의 2.5배 이내로 하여 주십시오.
- ③ 용접봉은 흡습된 경우 150~200℃에서 30~60분간 건조하여 주십시오.
- ④ 용착금속은 자경성이 있기 때문에 200~400℃의 예열 및 700~800℃의 후열처리가 필요합니다.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr
0.08	0.24	0.43	0.024	0.003	0.19	12.80

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

인장강도 MPa	연신율 %	열처리
550	29	730℃~760℃×1hr 유지 후, 315℃까지 110℃/hr 이내의 냉각속도로 노냉 후, 공냉

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC±)

봉경 (mm)		2.6	3.2	4.0	5.0
봉장 (mm)		300	350	350	350
전류 (A)	하향	50~85	70~115	95~145	135~180
	수직상향	45~80	65~110	85~135	-

봉단색 : 흑색

NC-410NiMo

AWS A5.4 E410NiMo-16 JIS Z
3221 ES410NiMo-16

13%Cr-4%Ni-Mo 스테인레스강용

■ 주로 쓰는 곳

AISI(SUS)403, 410, 405, 420 등의 스테인레스강의 용접.
13%Cr-Ni주강(SC55, CAGNM 등의)의 용접.

■ 특 성

NC-410NiMo는 작업성이 우수한 라임티타니아계 용접봉으로 용착금속은 13%Cr-4%Ni-Mo 마르텐사이트계 조직으로 내식성 및 내마모성이 우수합니다.

■ 작업요령

- ① 아크의 길이는 짧게 유지하고, 가능한 한 저전류로 용접하여 주십시오.
- ② 운봉폭은 봉경의 2.5배 이내로 하여 주십시오.
- ③ 용접봉은 흡습된 경우 250~300℃에서 60~90분간 건조하여 주십시오.
- ④ 용착금속은 자경성이 있기 때문에 150~250℃의 예열 및 610~630℃의 후열처리가 필요합니다.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo
0.03	0.67	0.73	0.019	0.002	12.17	4.30	0.50

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

인장강도 MPa	연신율 %	열처리
920	19	610℃×1hr

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC±)

봉경 (mm)		2.6	3.2	4.0	5.0
봉장 (mm)		300	350	350	350
전류 (A)	하향	50~85	70~115	95~145	135~180
	수직상향	45~80	65~110	85~135	-

봉단색 : 자주색

NC-430

17%Cr 스테인레스강용

AWS A5.4 E430-16
KS D 7014 E430-16
JIS Z 3221 ES430-16

■ 주로 쓰는 곳

AlSi(SUS)403, AlSi(SUS)405 등의 스테인레스강의 용접.

■ 특 성

NC-430은 작업성이 우수한 전자세의 라임티타니아계 용접봉으로 용착금속은 17%Cr의 페라이트 조직으로 질산에 대한 내식성 및 내산성이 우수합니다.

■ 작업요령

- ① 아크의 길이는 짧게 유지하고, 가능한 한 저전류로 용접하여 주십시오.
- ② 운봉폭은 봉경의 2.5배 이내로 하여 주십시오.
- ③ 용접봉은 흡습된 경우 150~200℃에서 30~60분간 건조하여 주십시오.
- ④ 용접시공 시에는 모재에 150~250℃의 예열이 필요하며, 용접 후에 700~820℃의 후열처리로 양호한 연성 및 우수한 내식성을 얻을 수 있습니다.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni
0.06	0.42	0.62	0.023	0.002	16.80	0.35

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

인장강도 MPa	연신율 %	열처리
520	30	770℃×2hr 유지 후, 595℃까지 55℃/hr 이내의 냉각속도로 노냉 후, 공냉

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)	2.6	3.2	4.0	5.0
봉장 (mm)	300	350	350	350
전류 (A)	하향	50~85	70~115	100~150
	수직상향	45~80	65~110	95~140

봉단색 : 다색

NC-2209

AWS A5.4 E2209-16
JIS Z 3221 ES2209-16

22%Cr-9%Ni-3%Mo-0.15%N Duplex 스테인레스강용

■ 주로 쓰는 곳

22%Cr-9%Ni-3%Mo-0.15%N Duplex 스테인레스강의 용접 및 저합금강 및 탄소강과의 이재용접.

■ 특 성

- ① 내응력부식균열 및 내 Pitting성이 우수한 라임티타니아계 피복으로 우수한 작업 성능을 가집니다.
- ② 22%Cr-9%Ni-3%Mo-0.15%N을 함유하는 Duplex계 스테인레스강으로 용착 금속은 FN35 정도의 값을 가집니다.
- ③ 전자세 용접이 가능하고 특히 파이프 용접에 적합하며 용융이 부드럽고 스파터 발생이 적습니다.
- ④ 아크 안정성 및 재 아크성이 양호하며 Ripple이 극히 치밀하고 슬래그 박리가 우수하며 아름다운 비드가 얻어집니다.

■ 작업요령

- ① 아크의 길이는 짧게 유지하고, 가능한 한 저전류로 용접하여 주십시오.
- ② 운봉폭은 봉경의 2.5배 이내로 하여 주십시오.
- ③ 용접봉은 흡습된 경우 250~300℃에서 60~90분간 건조하여 주십시오.
- ④ 모재의 희석이 과대하지 않도록 유의하십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	P	S	Cu	N
0.02	0.87	0.83	21.69	9.68	2.83	0.019	0.003	0.07	0.16

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %
702	850	26

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC±)

봉경 (mm)	2.6	3.2	4.0
봉장 (mm)	300	350	400
전류 (A)	하향	50~80	70~120
	수직상향	45~75	60~110

CHOSUN WELDING CONSUMABLES

1. 피복아크 용접봉 Covered Arc Welding Electrodes

연강용

고장력강용

내후성강용

저온강용

저합금·내열강용

표면경화육성용

스테인레스강용

➔ 주철용

니켈합금용·동합금용

가우징용



CI-400

주철보수용

AWS A5.15 ENiFe-CI
KS D 7008 DFC NiFe
JIS Z 3252 E C NiFe-CI

■ 주로 쓰는 곳

구상흑연 주철의 용접, 실린더 카바, 모터 베드, 케이싱, 치차 등의 각종 주철품의 보수 용접.

■ 특 성

CI-400은 55% Ni-45% Fe의 용착금속을 만드는 흑연계 피복의 용접봉으로 주철 용합부의 경화성이 적고 용착금속의 기계적 성질 및 내균열성이 매우 우수합니다.

■ 작업요령

- ① 보수부는 모재를 충분히 깎아 버리고 시공 하십시오.
- ② 균열이 더 전파될 우려가 있을 때는 보수부의 양끝에 균열방지 스톱홀(정지구멍)을 만드십시오.
- ③ 각 비드 사이는 피이닝을 충분히 하십시오.
- ④ 일반적으로 예열, 후열은 필요하지 않으나, 모재의 종류, 모양, 치수 등에 따라 100~200℃의 예열을 해주면 양호한 결과를 얻을 수 있습니다.
- ⑤ 용접봉이 흡습되면 100℃에서 30~60분간 건조하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Fe
0.98	0.32	0.8	0.005	0.004	55.1	잔여분

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

인장강도 MPa
560

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC±)

봉경 (mm)	2.6	3.2	4.0	5.0
봉장 (mm)	300	350	350	350
전류(A)	하향	60~90	80~120	120~150
				140~190

봉단색 : 적색

CI-500

주철보수용

AWS A5.15 ENi-CI
KS D 7008 DFC Ni
JIS Z 3252 E C Ni-CI

■ 주로 쓰는 곳

실린더카바, 모터베드, 케이싱, 치차 등의 각종 주철 제품의 보수 구멍메우기, 접합, 마하나이트 주철, 합금주철, 가단주철 등의 보수 용접.

■ 특 성

CI-500은 순 니켈의 용착금속이 얻어지는 흑연계 피복 용접봉으로 주철 용합부의 경화성이 적고 용접부의 기계가공이 잘됩니다. 보통 주철외에 용접성이 나쁜 합금 주철, 가단주철의 용접 및 하중이 걸리거나 압력을 받는 부분의 용접에 적합합니다.

■ 작업요령

- ① 보수부는 모재를 충분히 깎아 버리고 시공 하십시오.
- ② 균열이 더 전파될 우려가 있을 때는 보수부의 양끝에 균열방지 스톱홀(정지구멍)을 만드십시오.
- ③ 각 비드 사이는 피이닝을 충분히 하십시오.
- ④ 일반적으로 예열, 후열은 필요하지 않으나, 모재의 종류, 모양, 치수 등에 따라 100~200℃의 예열을 해주면 양호한 결과를 얻을 수 있습니다.
- ⑤ 용접봉이 흡습되면 100℃에서 30~60분간 건조하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Fe	Ni
0.86	0.28	0.30	0.002	0.002	1.85	잔여분

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

인장강도 MPa
440

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC±)

봉경 (mm)	2.6	3.2	4.0	5.0
봉장 (mm)	300	350	350	350
전류(A)	하향	60~90	80~130	110~150
				150~210

봉단색 : 백색

CI-600

주철보수용

A WS A5.15 ESt
KS D 7008 DFC Fe상당
JIS Z 3252 E C St상당

■ 주로 쓰는 곳

각종 주철제품의 보수용접.

■ 특 성

CI-600은 흑연계로서 철계통의 용착금속이 얻어지며 용접성은 니켈계통의 용접봉에 비해 조금도 손색이 없이 우수한 성질을 가지고 있습니다. 가격이 매우 싸며 주철과의 융합부의 경화성은 연강보다 적으나 CI-400, CI-500 보다는 크며 따라서 기계가공이 필요없는 부분의 용접에 적합합니다.

■ 작업요령

예열온도는 모재의 종류, 모양, 치수 등에 따라 다르나 일반적으로 200~350℃가 적합하며 용접 후에는 될 수 있는 한 서냉을 하여 주십시오.

그 외의 시공법은 CI-500의 요령에 준하면 됩니다.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S
1.34	0.65	0.47	0.02	0.005

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

인장강도 MPa	연신율 %
510	33

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC±)

봉경 (mm)	2.6	3.2	4.0	5.0	
봉장 (mm)	300	350	400	400	
전류(A)	하향	60~90	90~130	120~160	150~200

봉단색 : 황색



1. 피복아크 용접봉

Covered Arc Welding Electrodes

연강용

고장력강용

내후성강용

저온강용

저합금·내열강용

표면경화육성용

스테인레스강용

주철용

→ 니켈합금용·동합금용

가우징용



CSI-NiCu7

70Ni-30Cu 조성의 Monel 용접용

AWS A5.11 ENiCu-7
JIS Z 3224 E Ni 4060

■ 주로 쓰는 곳

Monel의 용접/Monel과 탄소강의 용접 및 탄소강의 육성용접용으로 사용되며, 특히, Monel Alloy 400의 용접.

■ 특 성

CSI-NiCu7은 70Ni-30Cu 조성의 Monel 합금용 용접봉으로 황산, 가성소다, 초산, 암모니아 등에 강한 내식성을 나타내는 용접봉입니다.

- ① 직류역극성의 용접봉으로서 슬래그 박리성이 좋고, 비드 외관이 아름답습니다.
- ② 용착금속의 기계적 성질, 특히 우수한 인장강도와 연신율을 가집니다.
- ③ 블로우홀, 균열 등의 결함에 대하여 내감수성이 우수합니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 200~250℃에서 30~60분간 건조하여 주십시오.
- ② 모재를 수분, 녹, 기름, 페인트 등의 불순물을 제거후 용접작업을 이행해주시시오.
- ③ 일반적으로 모재의 예열은 필요 없으나, 패스/중간 온도는 150℃이하로 낮게하여 과도한 입열을 피하여 주십시오.
- ④ 아크 길이는 가능한 짧게 하여 주시고, 과도한 위빙은 피해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	Ni	Cu	Fe	Al	Ti
0.037	0.83	3.61	64.13	27.81	1.54	0.048	0.651

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

인장강도 MPa	연신율 %	X-ray test	Bending test
540	48	Good	Good

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

봉경 (mm)		3.2	4.0
봉장 (mm)		350	350
전류 (A)	하향	85~110	120~160
	수직상향	75~105	110~150

CSI-690

AWS A5.11 ENiCrFe-7 JIS
Z 3224 E Ni 6152

INCONEL690용접용

■ 주로 쓰는 곳

Ni-Cr-Fe합금강(INCONEL690)의 용접, INCONEL과 저합금강의 이재용접원 자력 발전소의 증기발생기 및 세관 등의 고온부식환경에 적용.

■ 특 성

- ① 높은 크롬(Cr)함량으로 높은 내부식성을 나타내며, 특히 응력부식균열에 우수한 특성을 가집니다.
- ② 고온환경에서 우수한 내부식 저항성을 나타내며, 높은 강도와 우수한 금속학적 안정성과 가공 특성을 가집니다.

■ 작업요령

- ① 전류를 너무 높여 사용하면 스파터가 증가하며, 언더컷이 발생하고 봉소성의 우려가 있으므로 적정전류 범위내에서 사용하여 주십시오.
- ② 용접봉이 흡습된 경우 사용전에 250~280℃에서 30~60분간 건조하여 주십시오.
- ③ 아크길이는 가능한 짧게 유지해 주시고, 과도한 위빙은 삼가해 주십시오.
- ④ 아크 발생부의 결함을 방지하기 위해서 후진법 또는 사금법이 적용되어 질 수 있습니다.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	Ni	Fe	Cr	Nb+Ta
0.03	0.57	3.4	Rem.	9.6	31.1	1.57

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %
446	666	40

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

봉경 (mm)		3.2	4.0
봉장 (mm)		350	350
전류 (A)	하향	90~120	120~150
	수직상향	80~110	100~140

CSI-625

인코넬 합금 용접용

AWS A5.11 ENiCrMo-3
JIS Z 3224 E Ni 6625

■ 주로 쓰는 곳

인코넬강 625용접, 인콜로이 825, 인콜로이와 25Cr-6Mo, 인코넬과 Ni합금강의 이재용접 9%Ni강의 접합용접, 고온 및 저온용 재료의 용접에 사용.

■ 특 성

- ① 60Ni-22Cr-9Mo-3.5Nb 성분으로 인코넬 625합금으로 열처리가 필요없습니다.
- ② 내부식성이 좋아 Pitting and Crevice corrosion(공식,균열부식)등에 유리합니다.
- ③ Ni base에 Mo, Nb의 첨가로 인한 보강효과, 부식환경(해수적용기기)등에 사용 가능합니다.
- ④ 고온부식피로강도, 고강도, 염소이온의 부식균열에 대한 저항성이 강합니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 250~300℃에서 30~60분간 건조하여 주십시오.
- ② 모재를 수분, 녹, 기름, 페인트 등의 불순물을 제거후 용접작업을 이행해 주십시오.
- ③ 일반적으로 모재의 예열은 필요 없으나, 패스/중간 온도는 150℃이하로 낮게하여 과도한 입열을 피하여 주십시오.
- ④ 아크 길이는 가능한 짧게 해 주시고, 과도한 위빙은 피해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Nb	Fe
0.03	0.5	0.7	0.003	0.003	61.6	21.9	8.6	3.8	2.1

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

인장강도 MPa	연신율 %	X-ray test	Bending test
785	41	Good	Good

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

봉경 (mm)	3.2	4.0	
봉장 (mm)	350	350	
전류 (A)	하향 수직상향	85~110 75~105	120~150 110~140

■ 승인 ABS

CSI-182

인코넬 합금 용접용

AWS A5.11 ENiCrFe-3
JIS Z 3224 E Ni 6182

■ 주로 쓰는 곳

인코넬강용접(인코넬 600, 인콜로이 800등), 인코넬과 탄소강, 스테인레스강의 이재용접, 인코넬과 Ni합금강의 이재용접, 9%Ni강의 접합용접.

■ 특 성

- ① Ni-Cr-Fe 성분으로 인코넬 625합금으로 Mn함유로 내균열성이 높습니다.
- ② 내부식성, 내열성, 내산화성이 좋으며 인코넬 182에 해당합니다.
- ③ 탄소강과 스테인레스강, 인코넬강의 이재용접에 사용됩니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 250~280℃에서 30~60분정도 건조하여 주십시오.
- ② 모재를 수분, 녹, 기름, 페인트등의 불순물을 제거 후 용접작업을 이행해 주십시오.
- ③ 일반적으로 모재의 예열은 필요 없으나, 패스/중간 온도는 150℃이하로 낮게하여 과도한 입열을 피하여 주십시오.
- ④ 아크 길이는 가능한 짧게 해 주시고, 과도한 위빙은 피해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Nb	Fe	Ti
0.04	0.6	6.4	0.003	0.008	69	16.2	1.9	4.8	0.2

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

인장강도 MPa	연신율 %	X-ray test	Bending test
640	40	Good	Good

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

봉경 (mm)	3.2	4.0	
봉장 (mm)	350	350	
전류 (A)	하향 수직상향	85~110 75~105	120~150 110~140

CSI-Ni1

순니켈 및 니켈합금용

AWS A5.11 ENi-1
JIS Z 3224 E Ni 2061

■ 주로 쓰는 곳

순니켈 구조물 및 니켈클래드강 및 니켈합금강.

■ 특 성

- ① 순니켈 및 니켈합금용접에 적합.
- ② 아크 안정성 및 용접작업성이 우수.
- ③ 우수한 용착금속의 물성치를 보여줌.

■ 작업요령

- ① 사용전에 150~200℃에서 1시간 정도 건조후 사용하십시오.
- ② 모재의 청정을 유지해 주십시오.
- ③ 예열을 필요치 않으나, 패스간 온도는 120℃ 이하로 유지해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Fe	Cu	Al	Ti
0.015	0.69	0.64	0.002	0.003	95.8	0.54	-	0.07	1.12

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %
-	520	43

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

봉경 (mm)		3.2	4.0
봉장 (mm)		350	350
전류 (A)	하향	90~120	120~150
	수직상향	80~110	100~140

CSC-CuNi

70Cu-30Ni 및 Cupro-Nickel 용접용

AWS A5.6 ECuNi
JIS Z 3231 DCuNi-3

■ 주로 쓰는 곳

70Cu-30Ni, 80Cu-20Ni, 90Cu-10Ni 등의 Cupro-Nickel의 용접 및 강의 Clad 용접, 육성용접 담수화 설비, 발전소, 조선, 정유공업, 열교환기, 보일러, 그 외 내부식성이 요구되는 화학공업 장치의 용접.

■ 특 성

CSC-CuNi3은 70Cu/30Ni 조성의 큐프로니켈 용접봉으로 내식성이 양호하고, 내해수성, 내부식피로성이 우수한 용접봉입니다.

- ① 직류역극성의 용접봉으로서 슬래그 박리성이 좋고, 비드 외관이 아름답습니다.
- ② 용착금속의 기계적 성질 및 X-선 성능이 양호합니다.

■ 작업요령

- ① 용접봉은 사용 전에 200~250℃에서 30~60분 정도 건조하여 주십시오.
- ② 모재를 수분, 녹, 기름, 페인트등의 불순물을 제거 후 용접작업을 이행해 주십시오.
- ③ 일반적으로 모재의 예열은 필요 없으나, 패스간 온도는 100℃ 이하로 제한하여 과도한 입열을 피하여 주십시오.
- ④ 아크 길이는 가능한 짧게 하여 주시고, 과도한 워밍은 피해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cu	Fe	Ti
0.01	0.35	2.00	0.003	0.003	30.5	65.3	0.65	0.07

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

인장강도 MPa	연신율 %	X-ray test	Bending test
378	40.2	Good	Good

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC±)

봉경 (mm)		3.2	4.0
봉장 (mm)		350	350
전류 (A)	하향	85~110	120~160
	수직상향	75~105	110~150

CHOSUN WELDING CONSUMABLES

1. 피복아크 용접봉 Covered Arc Welding Electrodes

연강용

고장력강용

내후성강용

저온강용

저합금·내열강용

표면경화육성용

스테인레스강용

주철용

니켈합금용·동합금용

➔ 가우징용



CG-100

가우징용

■ 주로 쓰는 곳

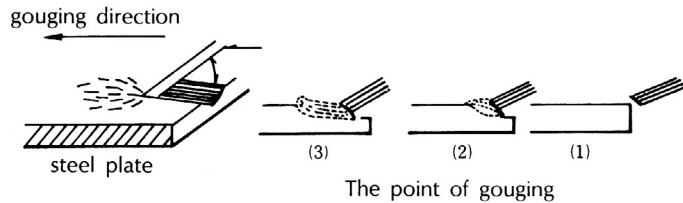
용접부의 뒷면 따내기, 슬래그의 혼입이나 용입부족 등의 결함제거 그리고 주철보수 용접의 개선가공이나, 마모된 경화육성 부분의 경화층 제거 기타 강판의 절단, 구멍 만들기에 사용됩니다.

■ 특 성

피복아크 용접봉과 동일한 형태로써 직류 용접기나 교류용접기로 사용할 수 있으며 가우징 뿐만 아니라, 절단이나 구멍을 만들 수 있고, 특별한 기술, 보조설비 및 가스 탱크가 없이 작업표면의 마무리 작업이 거의 필요치 않을 정도로 깨끗하게 합니다.

■ 작업요령

- ① 가우징 방법을 강판과 가우징봉의 각도를 10° 유지하고 보호통의 아랫부분이 가우징 밑 부분에 접촉하도록 해서 조금씩 전후 운동을 하면 아크에 의해 모재가 녹아서 홈이 패입니다.
- ② 구멍 뚫는 경우는 봉을 수직으로 세워서 상하 운동을 하면서 강판에 집어 넣습니다.
- ③ 흡습된 경우는 아크가 끊어지기 쉬우므로 70~100℃에서 30~60분간 건조하여 주십시오.



■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC-)

봉경 (mm)	3.2	4.0	5.0
봉장 (mm)	350	350	350
전류 (A)	150~180	200~240	280~330

봉단색 : 자색

CHOSUN WELDING CONSUMABLES

2. 플럭스 코어드 와이어

Flux Cored Wire for Gas Shielded Arc Welding

➔ 연강 및 고장력강용

저온강용

저합금 내열강용

내후성강용

표면경화육성용

스테인레스강용



CSF-71T

연강 및 490MPa급 고장력강용

AWS A5.20 E71T-1C/1M
KS D 7104 YFW-C50DR
JIS Z 3313 T49J0T1-1CA-U

■ 주로 쓰는 곳

조선, 교량, 건축, 철골, 기계, 차량, 제관 등 연강 및 490MPa급 고장력강용 구조물의 맞대기(Butt) 및 필렛(Fillet)의 전자세용접.

■ 특 성

- ① 전자세 용접이 가능한 CO₂가스실드 아크용접용 플렉스 코어드 와이어입니다.
- ② 플렉스는 티타니아계로 아크가 부드럽고 안정하며, 솔리드 와이어에 비해 스파터가 거의 없으며 슬래그 박리성이 우수하고 양호한 비드외관이 얻어 지는 등 용접작업성이 우수합니다.
- ③ 용착속도가 빠르며 하향, 수평필렛, 입향 등의 용접이 가능하기 때문에 대단히 능력을 적입니다.
- ④ 80%Ar~20%CO₂ 가스를 사용하면 스파터발생이 적고 아크가 안정하며 보다 양호한 비드외관을 얻을 수 있습니다.

■ 작업요령

- ① 가스 유량은 20~25 l /min(분)이 적당합니다.
- ② 풍속이 2m/sec 이상인 경우 바람막이를 해주십시오.
- ③ 모재와 탐간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.
- ④ 용접부의 양호한 기계적성질과 내균열성을 확보하기 위해서는 되도록 낮은 입열량으로 용접해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%)

	C	Si	Mn	P	S
CO ₂ gas	0.04	0.47	1.35	0.013	0.010
Mix gas	0.04	0.53	1.45	0.012	0.010

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레

	항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J	
				0℃	-20℃
CO ₂ gas	515	595	28.5	101	83
Mix gas	525	612	28.1	78	68

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)	1.2			1.4			1.6		
		180~270			200~290			200~320		
전류범위 (A)	하향(Flat), 수평필렛(H-F)	140~200			160~240			160~260		
	입향상진(V-up)	140~220			160~260			160~280		
	입향하진(V-down)	140~220			160~260			160~280		
	상향(O,H)	140~220			160~260			160~280		

■ 승인 CO₂: ABS, BV, DNV, KR, LR, NK, RINA, RS, CWB, CE, FBTS
Mix: ABS, BV, DNV, LR, RINA, CWB, CE

CSF-71LF

연강 및 490MPa급 고장력강용

AWS A5.20 E71T-1C/1M/9C/9M
KS D 7104 YFW-C503R
JIS Z3313 T493T1-1CA-N1

■ 주로 쓰는 곳

조선, 교량, 철골, 건축, 기계, 차량, 제관 등 연강 및 490MPa급 고장력강을 사용하는 각종 구조물의 저온인성이 요구되는 맞대기(Butt) 및 필렛(Fillet)의 전자세 용접.

■ 특 성

- ① 전자세 용접이 가능한 CO₂/Mix 차폐 아크용접용 플렉스 코어드 와이어입니다.
- ② 플렉스는 티타니아계로 아크가 부드럽고 안정하며, 솔리드 와이어에 비해 스파터가 거의 없으며 슬래그 박리성이 우수하고 양호한 비드외관이 얻어지는 등 용접작업성이 우수합니다.
- ③ 용착속도가 빠르며 하향, 수평필렛, 입향 등의 용접이 가능하기 때문에 대단히 능률적입니다.
- ④ 20~25%CO₂+80~75%Ar 가스를 사용하면 스파터 발생이 적고 아크가 안정하며 보다 양호한 비드외관을 얻을 수 있습니다.
- ⑤ 3V급으로 충격값이 우수합니다.

■ 작업요령

- ① 가스 유량은 20~25 l /min(분)이 적당합니다.
- ② 풍속이 2m/sec 이상인 경우 바람막이를 해주십시오.
- ③ 모재와 탐간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.
- ④ 용접부의 양호한 기계적성질과 내균열성을 확보하기 위해서는 되도록 낮은 입열량으로 용접해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%)

	C	Si	Mn	P	S
CO ₂ gas	0.04	0.50	1.30	0.010	0.007
Mix gas	0.05	0.60	1.50	0.012	0.010

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레

	항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J	
				-20℃	-30℃
CO ₂ gas	480	560	31.0	95	70
Mix gas	530	610	30.5	141	104

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)	1.2			1.4			1.6		
		180~270			200~290			200~320		
전류범위 (A)	하향(Flat), 수평필렛(H-F)	140~200			160~240			160~260		
	입향상진(V-up)	140~220			160~260			160~280		
	입향하진(V-down)	140~220			160~260			160~280		
	상향(O,H)	140~220			160~260			160~280		

■ 승인 CO₂, Mix: ABS, BV, DNV, LR, NK, RS, TÜV, DB, CWB, CE

CSM-70T

연강 및 490MPa급 고장력강용

AWS A5.20 E70T-1C
KS D 7104 YFW-C50DM
JIS Z 3313 T49J0T15-0CA-U

■ 주로 쓰는 곳

조선, 교량, 건축, 철골, 기계, 차량, 제관 등 연강 및 490MPa급 고장력강용 구조물의 맞대기(Butt) 및 하향필렛(H-Fillet) 용접.

■ 특 성

- ① 솔리드 와이어에 비해 용접효율을 20~30% 향상시킨 Metal Type의 플렉스 코어드 와이어입니다.
- ② 아크 안정성이 우수하며 스파터 발생량이 솔리드 와이어에 비해 극히 적으며, 슬래그 박리성이 우수하여 양호한 비드 외관을 얻을 수 있습니다.
- ③ 비드 퍼짐성이 좋아서 언더컷 발생율이 낮으며 비교적 고속용접이 가능합니다.

■ 작업요령

- ① 가스 유량은 20~25 l /min(분)이 적당합니다.
- ② 풍속이 2m/sec 이상인 경우 바람막이를 해주십시오.
- ③ 모재와 탐간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.
- ④ 용접부의 양호한 기계적성질과 내균열성을 확보하기 위해서는 되도록 낮은 입열량으로 용접해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%) (보호가스:CO₂)

C	Si	Mn	P	S
0.05	0.65	1.45	0.012	0.013

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레 (보호가스:CO₂)

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J	
			0℃	-20℃
540	611	27.0	82	50

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)	선경(mm)		
		1.2	1.4	1.6
전류범위(A)	하향(Fat), 수평필렛(H-F)	180~340	200~360	200~400

■ 승인 ABS, BV, DNV, KR, LR, NK, CE

CSF-70T5

연강 및 490MPa급 고장력강용

AWS A5.20 E70T-5M-J
KS D 7104 YFW-A503B
JIS Z3313 T494T5-1MA-U-H5

■ 주로 쓰는 곳

건설기계, 중장비, 조선, 해양구조물, 압력용기, 배관, 제관 등 490MPa급 고장력강, 저합금강 구조물의 맞대기, 필렛용접.

■ 특 성

- ① BASIC SLAG(라임계)계 플렉스 코어드 와이어로서 저온 충격값 및 내균열성이 요구되는 부위에 용접에 사용됩니다.
- ② 보호가스는 Ar+20~25%CO₂를 사용하여 주십시오.

■ 작업요령

- ① 가스 유량은 20~25 l /min(분)이 적당합니다.
- ② 풍속이 2m/sec 이상인 경우 바람막이를 해주십시오.
- ③ 모재와 탐간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%) (보호가스:80%Ar+20%CO₂)

C	Si	Mn	P	S
0.05	0.65	1.40	0.015	0.010

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레 (보호가스:80%Ar+20%CO₂)

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J		열처리
			-20℃	-40℃	
460	540	30.0	125	90	용접한 그대로
455	542	30.0	220	140	620℃x2hr·SR

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)	선경(mm)		
		1.2	1.4	1.6
전류범위(A)	하향(Fat), 수평필렛(H-F)	180~340	200~360	200~360
	입향상진(V-up)	120~180	120~180	120~180

■ 승인 CE

CSF-71GS

490MPa급 고장력강의 박판 Self-shielded FCW

AWS A5.20 E71T-GS

■ 주로 쓰는 곳

연강 및 아연도금 강판의 박판 Lap 또는 필렛 용접 등 단층 용접용 Self-shielded 플럭스 코어드 와이어

■ 특 성

- ① 전자세 용접이 가능한 단층 용접용 Self-shielded 플럭스 코어드 와이어입니다.
- ② 박판의 Lap 또는 필렛 용접에서 우수한 성능을 발휘하며 아크가 부드럽고 스파터가 적으며 슬래그 박리성이 양호합니다.
- ③ DCEN의 용접 전류는 용락의 위험을 최소화 합니다.

■ 작업요령

- ① 용접흄(Fume) 발생량이 많은편이므로 좁은 장소에서는 환기를 충분히 해 주십시오.
- ② 사용전에 건조는 필요없으나 흡습에 민감한 제품으로 개봉후 가능한 빨리 사용해 주십시오.
- ③ CTWD(팁간거리)를 10~15mm로 짧게 유지하여 사용해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%) (보호가스 : Non-gas)

C	Mn	Si	P	S	Al
0.21	0.90	0.32	0.011	0.003	1.61

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레 (보호가스 : Non-gas)

인장강도 MPa	파단 위	중급히 시험
500	모재 파단	결함 없음

■ 제품치수 및 적정전류(DC-)

전류, 자세	선경(mm)	0.9	1.2
	전류범위(A)	하행(Flat), 수평필렛(H-F)	130 ~ 180
입향 상진(V-up)		120 ~ 160	130 ~ 180

CSM-70C

AWS A5.18 E70C-6M

KS D 7104 YFW-A50DM

JIS Z 3313 T493T15-0MA-H5

연강 및 490MPa급 고장력강의 고능률용접용(혼합가스)

■ 주로 쓰는 곳

연강 및 490MPa급 고장력강용의 고능률 용접.

■ 특 성

- ① 매탈게 플럭스 코어드 와이어로 80%Ar에 20%CO₂를 사용하여 양호한 용접작업성을 얻을 수 있으며, 슬래그 생성량이 적습니다.
- ② 솔리드 와이어와 비교해 용착속도가 10~20% 높고 아크가 부드럽고 안정되며, 스파터 발생이 적습니다.

■ 작업요령

- ① 가스 유량은 20~25 l /min(분)이 적당합니다.
- ② 풍속이 2m/sec 이상인 경우 바람막이를 해주십시오.
- ③ 모재와 탐간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%) (보호가스 : 80%Ar+20%CO₂)

C	Si	Mn	P	S
0.05	0.75	1.60	0.018	0.015

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레 (보호가스 : 80%Ar+20%CO₂)

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J	
			-20℃	-30℃
490	550	28.0	85	65

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

전류, 자세	선경(mm)	1.2	1.4	1.6
	전류범위(A)	하행(Flat), 수평필렛(H-F)	180~340	200~360

■ 승인 DNV TUV DB CWB CE

CSF-551

550MPa급 고장력강의 전자세 FCW

AWS A5.29 E81T1-GC
KS D 7104 YFW-C55DR

■ 주로 쓰는 곳

조선, 교량, 철골, 기계, 차량, 제관, 건축 등 연강 및 550MPa급 고장력강용 구조물의 전자세용접.

■ 특 성

- ① 전자세 용접이 가능한 550MPa급 티타니아계 플렉스 코어드 와이어입니다.
- ② 아크가 안정하며, 스파터 발생량이 적어서 용접 작업성이 우수합니다.
- ③ 비드 퍼짐성이 좋고 용착량과 슬래그 응고속도 비율이 좋기 때문에 대단히 능률적입니다.

■ 작업요령

- ① 가스 유량은 20~25 ℓ /min(분)이 적당합니다.
- ② 풍속이 2m/sec 이상인 경우 바람막이를 해주십시오.
- ③ 모재와 탐간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.
- ④ 후판 및 گوش이 큰 구조물의 경우 저온균열을 방지하기 위하여 예열(50~150℃)이 필요합니다.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%) (보호가스:CO₂)

C	Si	Mn	Ni	P	S
0.05	0.65	1.33	0.38	0.016	0.010

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레 (보호가스:CO₂)

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
			-20℃
543	610	30	82

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세		선경(mm)		
		1.2	1.4	1.6
전류범위 (A)	하행(Flat), 수평필렛(H-F)	180~340	200~360	200~400
	입향상진(V-up)	120~220	140~260	160~260
	입향하진(V-down)	120~240	140~260	160~280
	상행(O,H)	120~220	140~260	160~260

CSM-550

550MPa급 고장력강의 하향용 MCW

AWS A5.29 E80T1-GC
KS D 7104 YFW-C55DM
JIS Z 3313 T552T15-0CA-N1-H10

■ 주로 쓰는 곳

조선, 교량, 철골, 기계, 차량, 제관, 건축 등 연강 및 550MPa급 고장력강용 구조물의 하향 및 하향 필렛 용접.

■ 특 성

- ① 하향 및 하향 필렛용 METAL CORED WIRE입니다.
- ② 차폐 가스로는 100%CO₂가 사용됩니다.
- ③ 아크 안정성과 비드 퍼짐성이 좋고 용착 속도 및 용착 효율이 높으므로 용접 능력이 뛰어납니다.

■ 작업요령

- ① 가스 유량은 20~25 ℓ /min(분)이 적당합니다.
- ② 풍속이 2m/sec 이상인 경우 바람막이를 해주십시오.
- ③ 모재와 탐간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.
- ④ 후판 및 گوش이 큰 구조물의 경우 저온균열을 방지하기 위하여 예열(50~150℃)이 필요합니다.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%) (보호가스:CO₂)

C	Si	Mn	Ni	P	S
0.06	0.71	1.39	0.40	0.014	0.012

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레 (보호가스:CO₂)

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J	
			-20℃	-30℃
			490	550

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세		선경(mm)		
		1.2	1.4	1.6
전류범위(A)	하행(Flat), 수평필렛(H-F)	160~300	160~360	200~400

CSF-81T

550MPa급 고장력강용

AWS A5.29 E81T1-Ni1C
KS D 7104 YFW-C602R
JIS Z 3313 T553T1-1CA-N2-H10

■ 주로 쓰는 곳

조선, 해양구조물, 건설 기계, 압력용기, 교량 등 550MPa급 고장력강용 구조물의 전자세, 필렛, 맞대기 용접의 단층 및 다층용접.

■ 특 성

- ① 전자세 용접이 가능한 550MPa급 티타니아계 플렉스 코어드 와이어입니다.
- ② 아크가 안정하며, 스파터 발생량이 적어서 용접 작업성이 우수합니다.
- ③ 비드 퍼짐성이 좋고 용착량과 슬래그 응고속도 비율이 좋기 때문에 대단히 능률적입니다.
- ④ 슬래그 포피성과 슬래그 박리성이 좋아서 양호한 비드 외관을 얻을 수 있습니다.

■ 작업요령

- ① 가스 유량은 20~25 ℓ /min(분)이 적당합니다.
- ② 풍속이 2m/sec 이상인 경우 바람막이를 해주십시오.
- ③ 모재와 탐간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.
- ④ 후판 및 구속이 큰 구조물의 경우 저온균열을 방지하기 위하여 예열 (50~150℃)이 필요합니다.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%) (보호가스:CO₂)

C	Si	Mn	P	S	Ni
0.05	0.40	1.30	0.016	0.011	0.95

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레 (보호가스:CO₂)

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J	
			-20℃	-30℃
568	620	28.0	68	60

■ 제품치수 및 적정전류(C+)

전류, 자세	선경(mm)	1.2	1.4	1.6
		하행(Flat), 수평필렛(H-F)	180~340	200~360
전류범위 (A)	입향상진(V-up)	120~220	140~260	160~260
	입향하진(V-down)	120~240	140~260	160~280
	상행(O,H)	120~220	140~260	160~260

■ 승인 ABS

CSF-81TM

550MPa급 고장력강용(보호가스 80%Ar+20%CO₂)

AWS A5.29 E81T1-Ni1M
KS D 7104 YFW-A602R
JIS Z 3313 T553T1-1MA-N2

■ 주로 쓰는 곳

조선, 해양구조물 및 550MPa급 고장력강용 구조물의 전자세, 필렛, 맞대기 용접의 단층 및 다층용접에 적합한 플렉스 코어드 와이어.

■ 특 성

- ① 전자세 용접이 가능한 80%Ar+20%CO₂ 가스실드 아크용접용 플렉스 코어드 와이어입니다.
- ② 슬래그 응고성과 박리성이 우수하고 아크가 매우 안정하며 양호한 비드 외관이 얻어지는 등 용접작업성이 우수합니다.
- ③ AW 및 PWHT 조건에서 저온 충격 성능이 우수합니다.

■ 작업요령

- ① 가스 유량은 20~25 ℓ /min(분)이 적당합니다.
- ② 풍속이 2m/sec 이상인 경우 바람막이를 해주십시오.
- ③ 모재와 탐간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.
- ④ 후판 및 구속이 큰 구조물의 경우 저온균열을 방지하기 위하여 초층 용접의 경우 고속용접을 피해 주시고 균열 민감성을 줄이기 위하여 적절한 예열(50~150℃)이 필요합니다.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%) (보호가스:80%Ar+20%CO₂)

C	Si	Mn	P	S	Ni
0.04	0.28	1.30	0.013	0.010	0.98

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레 (보호가스:80%Ar+20%CO₂)

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J		열처리
			-30℃	-40℃	
536	592	28.2	137	98	용접한 그대로
536	575	29.1	105	65	650℃ X 1hr·SR

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)	1.2	1.4	1.6
		하행(Flat), 수평필렛(H-F)	180~300	160~340
전류범위 (A)	입향상진(V-up)	120~220	150~250	160~250
	입향하진(V-down)	120~240	150~250	160~250
	상행(O,H)	120~220	150~250	160~250

CSM-80T

550MPa급 고장력강용

AWS A5.29 E80T1-GC
KS D 7104 YFW-C602M
JIS Z 3313 T553T15-0CA-N2-H10

■ 주로 쓰는 곳

조선, 해양구조물, 건설 기계, 압력용기, 교량 등 550MPa급 고장력강용 구조물의 필렛, 맞대기 용접의 단층 및 다층용접에 적합한 하향용 플렉스 코어드 와이어.

■ 특 성

- ① 하향 용접용 550MPa급 티타니아계 플렉스 코어드 와이어입니다.
- ② 아크가 안정하며 스파터 발생량이 적어서 용접작업성이 우수합니다.
- ③ 비드 퍼짐성이 좋고 용착량과 슬래그 응고속도 비율이 좋기 때문에 대단히 능률적입니다.
- ④ 슬래그 포피성과 슬래그 박리성이 좋아서 양호한 비드 외관을 얻을 수 있습니다.

■ 작업요령

- ① 가스 유량은 20~25 ℓ /min(분)이 적당합니다.
- ② 풍속이 2m/sec 이상인 경우 바람막이를 해주십시오.
- ③ 모재와 탐간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.
- ④ 후판 및 구속이 큰 구조물의 경우 저온균열을 방지하기 위하여 예열(50~150℃)이 필요합니다.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%) (보호가스:CO₂)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Mo
0.06	0.52	1.33	0.018	0.012	0.90	0.10

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레 (보호가스:CO₂)

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J	
			-20℃	-30℃
532	625	26.4	73	63

■ 제품치수 및 적정전류(AC 또는 DC+)

전류, 자세	선경(mm)	1.2	1.4	1.6
		전류범위(A)	180~340	200~360

CSF-91T

연강 및 620MPa급 고장력강용

AWS A 5.29 E91T1-GC
KS D 7104 YFW-C602R
JIS Z 3313 T 62 2 T1-1 C A-N2M1-H10

■ 주로 쓰는 곳

조선, 철골, 기계, 건축물 등 연강 및 620MPa급 고장력강용 각종 구조물의 맞대기 및 필렛의 전자세 용접.

■ 특 성

- ① 전자세 용접이 가능한 CO₂가스일드 아크용접용 플렉스 코어드 와이어입니다.
- ② 플렉스는 티타니아계로 아크가 부드럽고 안정하며, 용착속도가 빠르며 하향, 수평 필렛, 입향 등의 용접이 가능하기 때문에 대단히 능률적입니다.
- ③ 일반적으로 후판 및 구속이 큰 경우는 저온균열 방지를 위하여 50~150℃에서 예열을 해주십시오.

■ 작업요령

- ① 가스 유량은 20~25 ℓ /min(분)이 적당합니다.
- ② 풍속이 2m/sec 이상인 경우 바람막이를 해주십시오.
- ③ 모재와 탐간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%) (보호가스:CO₂)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Mo
0.06	0.37	1.23	0.011	0.009	0.98	0.15

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레 (보호가스:CO₂)

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J	
			-20℃	-30℃
588	654	25.0	102	65

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)	1.2	1.4	1.6
		하향(Flat), 수평필렛(H-F)	180~340	200~360
전류범위(A)	입향상진(V-up)	120~220	140~260	160~260
	입향하진(V-down)	120~240	140~260	160~280
	상향(O-H)	120~220	140~260	160~260

* 초중용접조건(전자세용접)

전류 : 180~200(A), 전압 : 22~26V, 용접속도 : 20(cm/min) 이하

■ 승인 DNV

CSM-90T

620MPa급 고장력강의 하향용 FCW

AWS A5.29 E90T1-GC
KS D 7104 YFW-C602M
JIS Z 3313 T622T15-0CA-N2M1-H10

■ 주로 쓰는 곳

조선, 해양구조물, 건설 기계, 압력용기, 교량 등 620MPa급 고장력강용 구조물의 필렛, 맞대기 용접의 단층 및 다층용접에 적합한 하향용 용접.

■ 특 성

- ① 하향 용접용 620MPa급 티타니아계 플렉스 코어드 와이어입니다.
- ② 아크가 안정하며 스파터 발생량이 적어서 용접작업성이 우수합니다.
- ③ 비드 퍼짐성이 좋고 용착량과 슬래그 응고속도 비율이 좋기 때문에 대단히 능률적입니다.
- ④ 슬래그 포피성과 슬래그 박리성이 좋아서 양호한 비드 외관을 얻을 수 있습니다.

■ 작업요령

- ① 가스 유량은 20~25 ℓ /min(분)이 적당합니다.
- ② 풍속이 2m/sec 이상인 경우 바람막이를 해주십시오.
- ③ 모재와 탐간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.
- ④ 후판 및 구속이 큰 구조물의 경우 저온균열을 방지하기 위하여 예열(50~150℃)이 필요합니다.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%) (보호가스:CO₂)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Mo
0,06	0,65	1,60	0,014	0,012	0,89	0,16

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레 (보호가스:CO₂)

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J	
			-20℃	-30℃
584	693	24	56	47

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)	1,2	1,4	1,6
전류범위(A)	하향(Flat), 수평필렛(H-F)	180~340	200~360	200~400

CSF-110T

760MPa급 고장력강의 전자세 FCW

AWS A5.29 E111T1-K3C
JIS Z 3313 T762T1-1CA-N4M2-H10

■ 주로 쓰는 곳

저온 환경에서 사용되어지는 각종 구조물의 중, 후판 맞대기 및 필렛용접용으로 HY-100등의 강재에 사용 가능한 760MPa급 고장력강용 용접.

■ 특 성

- ① 전자세 용접이 가능한 760MPa급 티타니아계 플렉스 코어드 와이어입니다.
- ② 아크가 안정하며 스파터 발생량이 적어서 용접작업성이 우수합니다.
- ③ 비드 퍼짐성이 좋고 용착량과 슬래그 응고속도 비율이 좋기 때문에 대단히 능률적입니다.

■ 작업요령

- ① 가스 유량은 20~25 ℓ /min(분)이 적당합니다.
- ② 풍속이 2m/sec 이상인 경우 바람막이를 해주십시오.
- ③ 모재와 탐간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.
- ④ 후판 및 구속이 큰 구조물의 경우 저온균열을 방지 하기 위하여 예열(50~150℃)이 필요합니다.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%) (보호가스:CO₂)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo
0,04	0,34	1,58	0,014	0,012	0,02	2,08	0,41

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레 (보호가스:CO₂)

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J	
			-20℃	-30℃
764	839	23	74	58

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)	1,2	1,4	1,6
전류범위(A)	하향(Flat), 수평필렛(H-F)	180~340	200~360	200~400
	입향상진(V-up)	120~220	140~260	160~260
	입향하진(V-down)	120~240	140~260	160~280
	상향(O.H)	120~220	140~260	160~260

CSF-110TM

760MPa급 고장력강의 전자세 FCW

AWS A5.29 E111T1-K3M

■ 주로 쓰는 곳

저온 환경에서 사용되어지는 각종 구조물의 중, 후판 맞대기 및 필렛용접용으로 HY-100등의 강재에 사용 가능한 760MPa급 고장력강용 플렉스 코어드 와이어.

■ 특 성

- ① 전자세 용접이 가능한 760MPa급 티타니아계 플렉스 코어드 와이어입니다.
- ② 아크가 안정하며 스파터 발생량이 적어서 용접 작업성이 우수합니다.
- ③ 비드 퍼짐성이 좋고 용착량과 슬래그 응고속도 비율이 좋기 때문에 대단히 능률적입니다.

■ 작업요령

- ① 가스 유량은 20~25 ℓ/min(분)이 적당합니다.
- ② 풍속이 2m/sec. 이상인 경우 바람막이를 해주십시오.
- ③ 모재와 팁간거리는 15~20mm로 유지해 주십시오.
- ④ 후판 구속이 큰 구조물의 경우 저온균열을 방지하기 위하여 예열(50~150℃)이 필요합니다.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%) (80%Ar+20%CO₂)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Mo
0.05	0.40	1.70	0.013	0.010	2.10	0.35

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레 (80%Ar+20%CO₂)

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J -20℃
749	814	21.4	55

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)	1.2			1.4			1.6		
전류범위 (A)	하행(Flat), 수평필렛(H-F)	180~340			200~360			200~400		
	입향상진(V-up)	120~220			140~260			160~260		
	입향하진(V-down)	120~240			140~260			160~280		
	상행(O,H)	120~220			140~260			160~260		

CHOSUN WELDING CONSUMABLES

2. 플렉스 코어드 와이어

Flux Cored Wire for Gas Shielded Arc Welding

연강 및 고장력강용

➔ 저온강용

저합금 내열강용

내후성강용

표면경화육성용

스테인레스강용



CSF-71S

연강 및 490MPa급 고장력강용

AWS A5.20 E71T-9C-J
KS D 7104 YFL-C504R
JIS Z 3313 T494T1-1CA-N1-H5

■ 주로 쓰는 곳

조선, 교량, 기계, 차량, 제관, 건축 등 연강 및 490MPa급 고장력강용 구조물의 전자세, 필렛, 맞대기 용접의 단층 및 다층용접.

■ 특 성

- ① 전자세 용접이 가능한 CO₂가스실드 아크용접용 플렉스 코어드 와이어입니다.
- ② 플렉스는 티타니아계로 송급성이 우수하여 아크가 부드럽고 안정하며, 솔리드 와이어에 비해 스파터가 거의 없으며, 슬래그 박리성이 우수하고, 양호한 비드 외관이 얻어지는 등 용접작업성이 우수합니다.
- ③ 용착속도가 빠르며 하향, 수평필렛, 입향 등의 용접이 가능하기 때문에 대단히 능률적입니다.
- ④ 대입열 용접에 대한 충격인성이 우수합니다.(선급 4Y40)

■ 작업요령

- ① 가스 유량은 20~25 l/min(분)이 적당합니다.
- ② 풍속이 2m/sec 이상인 경우 바람막이를 해주십시오.
- ③ 모재와 틱간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.
- ④ 용접부의 양호한 기계적성질과 내균열성을 확보하기 위해서는 되도록 낮은 입열량으로 용접해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%) (보호가스:CO₂)

C	Si	Mn	P	S	Ni
0.045	0.40	1.30	0.015	0.01	0.40

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레 (보호가스:CO₂)

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J	
			-20℃	-40℃
513	595	29	140	110

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)	1.2	1.4	1.6
	전류범위 (A)	하향(Flat), 수평필렛(H-F)	180~270	200~290
입향상진(V-up)		140~200	160~240	160~260
입향하진(V-down)		140~220	160~260	160~280
상향(O,H)		140~220	160~260	160~280

■ 승인 ABS, BV, DNV, KR, LR, NK, RS, CWB, CE

CSF-71U

연강 및 490MPa급 고장력강용

AWS A5.20 E71T-9C
KS D 7104 YFL-C503R
JIS Z 3313 T493T1-1CA-N1-H10

■ 주로 쓰는 곳

조선, 교량, 철골, 건축, 기계, 차량, 제관 등 연강 및 490MPa급 고장력강용을 사용하는 각종구조물의 저온인성이 요구되는 맞대기(Butt) 및 필렛(Fillet)의 전자세 용접.

■ 특 성

- ① 전자세 용접이 가능한 CO₂가스실드 아크용접용 플렉스 코어드 와이어입니다.
- ② 플렉스는 티타니아계로 아크가 부드럽고 안정하며, 용착속도가 빠르며 하향, 수평 필렛, 입향 등의 용접이 가능하기 때문에 대단히 능률적입니다.
- ③ 고전류에서도 사용가능하기 때문에 매우 능률적이며, 3Y급으로 충격값이 우수합니다.

■ 작업요령

- ① 가스 유량은 20~25 l/min(분)이 적당합니다.
- ② 풍속이 2m/sec 이상인 경우 바람막이를 해주십시오.
- ③ 모재와 틱간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%) (보호가스:CO₂)

C	Si	Mn	P	S
0.04	0.35	1.35	0.010	0.015

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레 (보호가스:CO₂)

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J	
			-20℃	-30℃
504	584	28.0	130	95

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)	1.2	1.4	1.6
	전류범위 (A)	하향(Flat), 수평필렛(H-F)	180~340	200~360
입향상진(V-up)		120~220	140~260	160~260
입향하진(V-down)		120~240	140~260	160~280
상향(O,H)		120~220	140~260	160~260

■ 승인 ABS, BV, DNV, LR, NK

CSM-70U

연강 및 490MPa급 고장력강 하향용 FCW

AWS A5.20 E70T-9C
KS D 7104 YFL-C503M
JIS Z 3313 T493T15-0CA-N1

■ 주로 쓰는 곳

조선, 교량, 철골, 건축, 기계, 차량, 제관 등 연강 및 490MPa급 고장력강을 사용하는 각종 구조물의 하향 및 하향 필렛 용접용.

■ 특 성

- ① 490MPa급 티타니아계 플렉스 코어드 와이어이며, 하향 및 하향 필렛 전용으로 차폐 가스는 100% CO₂가 사용 됩니다.
- ② 아크가 안정하며 스파터 발생량이 적어서 용접작업성이 우수합니다.
- ③ 비드 퍼짐성이 좋고 용착량과 슬래그 응고속도 비율이 좋기 때문에 대단히 능률적입니다.
- ④ 슬래그 포피성과 슬래그 박리성이 좋아서 양호한 비드 외관을 얻을 수 있습니다.

■ 작업요령

- ① 가스 유량은 20~25 l/min(분)이 적당합니다.
- ② 풍속이 2m/sec 이상인 경우 바람막이를 해주십시오.
- ③ 모재와 팁간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.
- ④ 후판 및 구속이 큰 구조물의 경우 저온균열을 방지 하기 위하여 예열(50~150℃)이 필요합니다.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%) (보호가스:CO₂)

C	Si	Mn	P	S	Ni
0.045	0.54	1.48	0.009	0.008	0.38

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레 (보호가스:CO₂)

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J	
			-20℃	-30℃
489	572	29.6	58	42

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)	적정전류(DC+)		
		1.2	1.4	1.6
전류범위(A)	하향(Flat), 수평필렛(H-F)	180~340	200~360	200~400

■ 승인 ABS, BV, DNV, KR, LR

CSM-70S

AWS A5.20 E70T-9C-J

490MPa급 고장력강의 하향용 FCW

■ 주로 쓰는 곳

조선, 교량, 철골, 기계, 차량, 제관, 건축 등 연강 및 490MPa급 고강도강용 구조물의 하향/필렛/맞대기 용접

■ 특 성

- ① 필렛 및 하향용접 전용의 플렉스 코어드 와이어 입니다.
- ② 보호 가스로는 100%CO₂가 사용됩니다.
- ③ 플렉스는 철분계로 아크가 부드럽고 안정하며, 솔리드 와이어에 비해 스파터가 거의 없고 양호한 비이드 외관이 얻어 지는 등 용접 작업성이 우수합니다.
- ④ 용착 속도 및 용착효율이 우수하여 용접능률이 뛰어납니다.

■ 작업요령

- ① 가스 유량은 20~25 l/min(분)이 적당하며 모재와 팁 간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.
- ② 풍속이 2m/sec 이상인 경우 바람막이를 해주십시오.
- ③ 후판 및 구속이 큰 구조물의 경우 저온균열을 방지 하기 위하여 예열(50~150℃)이 필요합니다.
- ④ 편면 용접에서 높은 전류, 빠른 속도로 용접하면 초층에서 고온균열이 발생할 수 있으므로 주의바랍니다.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%) (보호가스 : 100%CO₂)

C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo
0.04	1.71	0.51	0.009	0.006	0.031	0.423	0.017

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레 (보호가스 : 100%CO₂)

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
			-40℃
545.4	625	26.1	62.2

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)	적정전류(DC+)		
		1.2	1.4	1.6
전류범위(A)	하향(Flat), 수평필렛(H-F)	180 ~ 270	200 ~ 290	200 ~ 320

■ 승인 ABS, DNV, KR

CSF-71SR

AWS A5.20 E71T-12C-J
KS D 7104 YFL-C503R
JIS Z 3313 T494T1-1CP-N1-H10

연강 및 490MPa급 고장력강용

■ 주로 쓰는 곳

조선, 교량, 건축, 철골, 기계, 차량, 제관 등 연강 및 490MPa급 고장력강을 사용하는 각종 구조물, 원자력공사, 플랜트, 해양구조물의 후판용접.

■ 특 성

- ① 전자세 용접이 가능한 CO₂가스실드 아크용접용 플렉스 코어드 와이어입니다.
- ② 플렉스는 티타니아계로 아크가 부드럽고 안정하며, 솔리드 와이어에 비해 스파터가 거의 없으며 슬래그 박리성이 우수하고 양호한 비드외관이 얻어 지는 등 용접작업성이 우수합니다.
- ③ 후열처리 실시후 충격인성이 양호하기 때문에 원자력공사 뿐만 아니라 플랜트, 해양구조물의 후판용접에 적합합니다.

■ 작업요령

- ① 가스 유량은 20~25 l /min(분)이 적당합니다.
- ② 풍속이 2m/sec 이상인 경우 바람막이를 해주십시오.
- ③ 모재와 팁간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.
- ④ 용접부의 양호한 기계적성질과 내균열성을 확보하기 위해서는 되도록 낮은 입열량으로 용접해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%) (보호가스:CO₂)

C	Si	Mn	P	S	Ni
0.04	0.45	1.40	0.015	0.012	0.40

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레 (보호가스:CO₂)

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J(kgf-m)		열처리
			-30℃	-40℃	
520	590	28.0	156	132	용접한 그대로
500	560	30.0	135	110	620℃×8hr·SR

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)	1.2	1.4	1.6
	하향(Flat), 수평필렛(H-F)		180~340	200~360
전류범위 (A)	입향상진(V-up)	120~220	140~260	160~260
	입향하진(V-down)	120~240	140~260	160~280
	상향(O,H)	120~220	140~260	160~260

CSF-71SRM

AWS A5.20 E71T-12M-J
KS D 7104 YFL-A504R
JIS Z 3313 T494T1-1MAP-N1

연강 및 490MPa급 고장력강

■ 주로 쓰는 곳

조선, 교량, 철골, 건축, 기계, 차량, 제관 등 연강 및 490MPa급 고장력강을 사용하는 각종 구조물의 용접. 특히 후열처리가 요구되는 해양플랜트 및 구조물의 맞대기(Butt) 및 필렛(Fillet)의 전자세 용접.

■ 특 성

- ① 전자세 용접이 가능한 75%Ar-25%CO₂ 가스실드 아크용접용 플렉스 코어드 와이어입니다.
- ② 플렉스는 티타니아계로 아크가 부드럽고 안정하며, 용착속도가 빠르며 하향, 수평 필렛, 입향 등의 용접이 가능하기 때문에 대단히 능률적입니다.
- ③ 고전류에서도 사용가능하기 때문에 매우 능률적이며, 충격값이 우수합니다

■ 작업요령

- ① 가스 유량은 20~25 l /min(분)이 적당합니다.
- ② 풍속이 2m/sec 이상인 경우 바람막이를 해주십시오.
- ③ 모재와 팁간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%) (75%Ar+25%CO₂)

C	Si	Mn	P	S	Ni
0.03	0.34	1.36	0.014	0.010	0.39

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레 (75%Ar+25%CO₂)

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J		열처리
			-40℃	-50℃	
495	567	32.6	130	84	용접한 그대로
455	525	30.8	64	55	620℃×15hr·SR

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)	1.2	1.4	1.6
	하향(Flat), 수평필렛(H-F)		180~340	200~360
전류범위 (A)	입향상진(V-up)	120~220	140~260	160~260
	입향하진(V-down)	120~240	140~260	160~280
	상향(O,H)	120~220	140~260	160~260

■ 승인 ABS, DNV, CWB

CSF-81S

550MPa급 고장력강용

AWS A5.29 E81T1-GC
KS D 7104 YFW-C55DR
JIS Z 3313 T554T1-1CA-N1

■ 주로 쓰는 곳

조선, 해양구조물, 건설 기계, 압력용기, 교량 등 550MPa급 고장력 강용 구조물의 전자세, 필렛, 맞대기 용접의 단층 및 다층용접.

■ 특 성

- ① 전자세 용접이 가능한 550MPa급 티타니아계 플렉스 코어드 와이어입니다.
- ② 아크가 안정하며 스파터 발생량이 적어서 용접작업성이 우수합니다.
- ③ 비드 퍼짐성이 좋고 용착량과 슬래그 응고속도 비율이 좋기 때문에 대단히 능률적입니다.
- ④ 슬래그 포피성과 슬래그 박리성이 좋아서 양호한 비드 외관을 얻을 수 있습니다.

■ 작업요령

- ① 가스 유량은 20~25 l /min(분)이 적당합니다.
- ② 풍속이 2m/sec 이상인 경우 바람막이를 해주십시오.
- ③ 모재와 팁간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.
- ④ 후판 및 گوش이 큰 구조물의 경우 저온균열을 방지 하기 위하여 예열(50~150°C)이 필요합니다.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%) (보호가스:CO₂)

C	Si	Mn	P	S	Ni
0.05	0.40	1.30	0.016	0.011	0.95

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레 (보호가스:CO₂)

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J	
			-30°C	-40°C
568	620	28.0	68	60

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)			
	1.2	1.4	1.6	
전류범위 (A)	하행(Flat), 수평필렛(H-F)	180~270	200~290	200~320
	입향상진(V-up)	140~200	160~240	160~260
	입향하진(V-down)	140~220	160~260	160~280
	상행(O,H)	140~220	160~260	160~280

CSF-81TNC

550MPa급 고장력강 및 저온강용

AWS A5.29 E81T1-NiC
KS D 7104 YFL-C506R
JIS Z 3313 T556T1-1CA-N2

■ 주로 쓰는 곳

해양구조물, 조선, 저온 저장고 등의 550MPa급 고장력강에 사용되는 각종 구조물의 맞대기 및 필렛 용접 등 전자세 용접.

■ 특 성

- ① 전자세 용접이 가능한 550MPa급 티타니아계 플렉스 코어드 와이어입니다.
- ② 아크가 안정하며 스파터 발생량이 적어서 용접작업성이 우수합니다.
- ③ -60°C 저온에서 충격 인성이 우수하며, 후열처리 후에도 양호한 충격 인성을 확보할 수 있습니다.
- ④ NACE MR-0175 규격을 만족합니다.

■ 작업요령

- ① 가스 유량은 20~25 l /min(분)이 적당합니다.
- ② 풍속이 2m/sec 이상인 경우 바람막이를 해주십시오.
- ③ 모재와 팁간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.
- ④ 후판 및 گوش이 큰 구조물의 경우 저온균열을 방지 하기 위하여 예열(50~150°C)이 필요합니다.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%) (보호가스:CO₂)

C	Si	Mn	P	S	Ni
0.05	0.23	1.36	0.008	0.009	0.90

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레 (보호가스:CO₂)

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J		열처리
			-30°C	-60°C	
			481	561	
457	536	31.9	132	123	620°C×1hr·SR

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)	
	1.2	
전류범위 (A)	하행(Flat), 수평필렛(H-F)	180~270
	입향상진(V-up)	140~200
	입향하진(V-down)	140~220
	상행(O,H)	140~220

CSF-81K2

550MPa급 고장력강의 전자세용 FCW

AWS A5.29 E81T1-K2C
KS D 7104 YFL-C506F
JIS Z 3313 T556T1-1CA-N3-H5

■ 주로 쓰는 곳

해양구조물, 조선, 저온 저장고 등의 550MPa급 고장력강에 사용되는 각종 구조물의 맞대기 및 필렛 용접 등 전자세 용접.

■ 특 성

- ① 전자세 용접이 가능한 CO₂ 가스실드 아크용접용 플렉스 코어드 와이어입니다.
- ② 플렉스는 티타니아계로 아크가 부드럽고 안정하며, 솔리드 와이어에 비해 스파터가 거의 없으며 슬래그 박리성이 우수하고 양호한 비드외관이 얻어지는 등 용접 작업성이 우수합니다.
- ③ -60℃ 저온에서 우수한 충격값을 얻을 수 있는 전자세 CO₂ 아크용접용 플렉스 코어드 와이어입니다.

■ 작업요령

- ① 용접부 균일성을 얻기 위해 예열 및 중간온도 관리가 필요합니다.
- ② 용접부의 양호한 기계적성질과 내균열성을 확보하기 위해서는 되도록 낮은 입열량으로 용접해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%) (보호가스:CO₂)

C	Si	Mn	P	S	Ni
0.05	0.35	1.35	0.013	0.011	1.50

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레 (보호가스:CO₂)

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J	
			-30℃	-60℃
531	605	27.0	153	89

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)	1.2			1.4			1.6		
전류범위 (A)	하행(Flat), 수평필렛(H-F)	180~270			200~290			200~320		
	입향상진(V-up)	140~200			160~240			160~260		
	입향하진(V-down)	140~220			160~260			160~280		
	상행(O-H)	140~220			160~260			160~280		

■ 승인 ABS, BV, DNV, KR, LR, NK, CE

CSM-80K2

590MPa급 고장력강의 하향용 FCW

AWS A5.29 E80T1-K2C
KS D 7104 YFL-C506M
JIS Z 3313 T556T15-0CA-N3

■ 주로 쓰는 곳

조선, 해양구조물, 압력용기, LNG/LPG 운송장비 등 550MPa급 고장력강용 구조물의 필렛, 맞대기 용접에 적합한 하향용 플렉스 코어드 와이어.

■ 특 성

- ① 하향 용접용 550MPa급 메탈계 플렉스 코어드 와이어입니다.
- ② 아크가 안정하며 스파터 발생량이 적어서 용접작업성이 우수합니다.
- ③ 비드 퍼짐성이 좋고 용착량과 슬래그 응고속도 비율이 좋기 때문에 대단히 능률적입니다.
- ④ 슬래그 포피성과 슬래그 박리성이 좋아서 양호한 비드 외관을 얻을 수 있습니다.

■ 작업요령

- ① 가스 유량은 20~25 l/min(분)이 적당합니다.
- ② 풍속이 2m/sec 이상인 경우 바람막이를 해주십시오.
- ③ 모재와 팁간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.
- ④ 후판 및 گوش이 큰 구조물의 경우 저온균열을 방지 하기 위하여 예열(50~150℃)이 필요합니다.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%) (보호가스:CO₂)

C	Si	Mn	P	S	Ni
0.045	0.45	1.45	0.012	0.011	1.5

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레 (보호가스:CO₂)

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J	
			-30℃	-60℃
550	625	27	85	58

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)	1.2			1.4			1.6		
전류범위(A)	하행(Flat), 수평필렛(H-F)	180~340			200~360			200~400		

■ 승인 DNV, LR, CE

CSF-460S

항복강도 460MPa급 전자세용

AWS A5.29 E81T1-K2C
KS D 7104 YFL-C506R
JIS Z 3313 T556T1-1CA-N3

■ 주로 쓰는 곳

조선, 해양구조물, 초대형 컨테이너선, LPG운반선 등 YP 460MPa급, Extra High Strength steel 및 EH47 강재의 필렛, 맞대기 용접에 적합한 전자세용 플렉스 코어드 와이어

■ 특 성

- ① 전자세 용접이 가능한 CO₂가스실드 아크용접용 플렉스 코어드 와이어입니다.
- ② 티타니아계로 아크가 안정하며, 스파터 발생량이 적어서 용접작업성이 우수합니다.
- ③ -60℃에서의 저온 충격 인성이 우수합니다.
- ④ -10℃에서의 CTOD 성능이 우수합니다.

■ 작업요령

- ① 용접부 균일성을 얻기 위해 예열 및 층간온도 관리가 필요합니다.
- ② 용접부의 양호한 기계적성질과 내균열성을 확보하기 위해서는 적정 입열량으로 용접해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%) (보호가스:CO₂)

C	Si	Mn	P	S	Ni
0.05	0.40	1.40	0.011	0.010	1.6

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레 (보호가스:CO₂)

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J	
			-50℃	-60℃
540	610	29	120	100

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)	1.2		1.4	
		하향(Fat), 수평필렛(H-F)	180~270	200~290	140~200
전류범위 (A)	입향상진(V-up)	140~220	160~260	140~220	160~260
	상행(O.H)	140~220	160~260	140~220	160~260

■ 승인 ABS, BV, DNV, KR, LR

CSF-500S

항복강도 500MPa급 전자세용

AWS A5.29 E91T1-Ni2C
JIS Z 3313 T59J6T1-1CA-N5

■ 주로 쓰는 곳

조선, 해양구조물, LPG Carrier 등 Y,P 500MPa급 Extra High Strength Steel 강재의 필렛, 맞대기 용접에 적합한 전자세용 플렉스 코어드 와이어.

■ 특 성

- ① 전자세 용접이 가능한 CO₂가스실드 아크용접용 플렉스 코어드 와이어입니다.
- ② 티타니아계로 아크가 안정하며, 스파터 발생량이 적어서 용접작업성이 우수합니다.
- ③ -60℃에서의 저온 충격 인성이 우수합니다.
- ④ -40℃에서의 CTOD 성능이 우수합니다.

■ 작업요령

- ① 용접부 균일성을 얻기 위해 예열 및 층간온도 관리가 필요합니다.
- ② 용접부의 양호한 기계적성질과 내균열성을 확보하기 위해서는 적정 입열량으로 용접해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%) (보호가스:CO₂)

C	Si	Mn	P	S	Ni
0.06	0.40	1.40	0.011	0.010	2.5

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레 (보호가스:CO₂)

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J	
			-40℃	-60℃
610	675	25	130	90

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)	1.2		1.4	
		하향(Fat), 수평필렛(H-F)	180~270	200~290	140~200
전류범위 (A)	입향상진(V-up)	140~220	160~260	140~220	160~260
	상행(O.H)	140~220	160~260	140~220	160~260

■ 승인 ABS, DNV, LR, RS

CSF-55S

항복강도 500MPa급 고장력강용

AWS A5.29 E81T1-K2C H4
KS D 7104 YFL-C506F
JIS Z3313 T556T1-1CA-N3-H5

■ 주로 쓰는 곳

해양구조물, 조선, 저온 저장고 등의 YP 500MPa급 고장력강에 사용되는 각종 구조물의 맞대기 및 필렛 용접에 적합한 전자세 용접용 플렉스 코어드 와이어.

■ 특 성

- ① 전자세 용접이 가능한 CO₂ 가스 실드 아크용접용 플렉스 코어드 와이어입니다.
- ② 아크가 안정하며 스파터 발생량이 적어서 용접 작업성이 우수합니다.
- ③ -40~-60℃에서의 저온 충격인성이 우수합니다.
- ④ 저온 및 고온균열에 대한 내균열성이 우수합니다.

■ 작업요령

- ① 가스 유량은 20~25 ℓ /분이 적당합니다.
- ② 풍속이 2m/sec 이상인 경우 바람막이를 해주십시오.
- ③ 모재와 팁간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.
- ④ 후판 및 گوش이 큰 구조물의 경우 저온균열을 방지 하기 위하여 예열(50~150℃)이 필요합니다

■ 용착금속의 화학성분 일레(%) (보호가스 : 100%CO₂)

C	Si	Mn	P	S	Ni
0.05	0.28	1.35	0.008	0.006	1.65

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레 (보호가스 : 100%CO₂)

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J	
			-40℃	-60℃
513	630	28.2	122	80

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)	1.2		1.4	
전류범위 (A)	하행(Fat), 수평필렛(H-F)	180~270	200~290		
	입향상진(V-up)	140~200	160~240		
	입향하진(V-down)	140~220	160~260		
	상행(O.H)	140~220	160~260		

CSF-550S

항복강도 550MPa급 전자세용

AWS A5.29 E91T1-GC
JIS Z 3313 T626T1-1CA-N4M1

■ 주로 쓰는 곳

조선, 해양구조물, LPG Carrier 등 Y,P 550MPa급 Extra High Strength Steel 강재의 필렛, 맞대기 용접에 적합한 전자세용 플렉스 코어드 와이어.

■ 특 성

- ① 전자세 용접이 가능한 CO₂가스실드 아크용접용 플렉스 코어드 와이어입니다.
- ② 티타니아계로 아크가 안정하며, 스파터 발생량이 적어서 용접작업성이 우수합니다.
- ③ -60℃에서의 저온 충격 인성이 우수합니다.

■ 작업요령

- ① 용접부 균일성을 얻기 위해 예열 및 층간온도 관리가 필요합니다.
- ② 용접부의 양호한 기계적성질과 내균열성을 확보하기 위해서는 적정 입열량으로 용접해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%) (보호가스:CO₂)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Mo
0.05	0.30	1.50	0.003	0.010	2.5	0.20

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레 (보호가스:CO₂)

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
			-60℃
630	710	25	100

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)	1.2	
전류범위 (A)	하행(Fat), 수평필렛(H-F)	180~270	
	입향상진(V-up)	140~200	
	입향하진(V-down)	140~220	
	상행(O.H)	140~220	

■ 승인 ABS, DNV

CSF-690S

항복강도 690MPa급 고장력강

AWS A5.29 E111T1-GC
JIS Z 3313 T766T1-1CA-G

■ 주로 쓰는 곳

조선, 해양구조물 및 690MPa급 고장력강용 구조물의 전자세, 필렛, 맞대기 용접의 단층 및 다층용접에 적합한 플렉스 코어드 와이어.

■ 특 성

- ① 전자세 용접이 가능한 CO₂ 차폐 아크용접용 플렉스 코어드 와이어입니다.
- ② 플렉스는 티타니아계로 슬래그 응고성과 바리성이 우수하고 아크가 안정하며 양호한 비드 외관이 얻어지는 등 용접작업성이 우수합니다.

■ 작업요령

- ① 가스 유량은 20~25 l /min(분)이 적당합니다.
- ② 풍속이 2m/sec 이상인 경우 바람막이를 해주십시오.
- ③ 모재와 팁간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.
- ④ 후판 및 구속이 큰 구조물의 경우 저온균열을 방지 하기 위하여 초층 용접의 경우 고속용접을 피해 주시고 균열 민감성을 줄이기 위하여 적절한 예열(150~200℃)이 필요합니다.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%) (보호가스:CO₂)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Mo
0.04	0.22	1.75	0.010	0.008	3.34	0.45

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레 (보호가스:CO₂)

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J	
			-40℃	-60℃
723	821	20.0	97	64

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세		선경(mm)	1.2
전류범위 (A)	하형(Flat), 수평필렛(H-F)		160~240
	입향상진(V-up)		160~220
	상형(O.H)		160~220

CSF-3.5Ni

AWS A5.29 E71T1-GC

3.5%Ni강의 전자세용 FCW

■ 주로 쓰는 곳

LEG Transport(Ethane → Ethanol) tank 등 3.5%Ni강이 적용되는 구조물의 맞대기, 필렛부 전자세 용접

■ 특 성

- ① 전자세 용접이 가능한 티타니아계 플렉스 코어드 와이어입니다.
- ② 아크가 안정하며 스파터 발생량이 적어서 용접 작업성이 우수합니다.
- ③ 슬래그 포피성과 슬래그 바리성이 우수하여 양호한 비드 외관을 얻을 수 있습니다.

■ 작업요령

- ① 가스 유량은 20~25 l /분이 적당합니다.
- ② 풍속이 2m/sec 이상인 경우 바람막이를 해주십시오.
- ③ 모재와 팁간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.
- ④ 후판 및 구속이 큰 구조물의 경우 저온균열을 방지 하기 위하여 예열(50~150℃)이 필요합니다

■ 용착금속의 화학성분 일레(%) (보호가스:100%CO₂)

C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo
0.03	0.70	0.15	0.008	0.008	3.90	0.02	0.01

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레 (보호가스:100%CO₂)

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J		열처리
			-60℃	-100℃	
500	550	30	123	51	용접한 그대로
485	555	28	124	-	610℃ × 1.5시간
470	533	30	121	-	610℃ × 10시간

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세		선경(mm)	1.2
전류범위 (A)	하형(Flat), 수평필렛(H-F)		130 ~ 230
	입향상진(V-up)		130 ~ 200
	상형(O.H)		130 ~ 230

CHOSUN WELDING CONSUMABLES

2. 플럭스 코어드 와이어

Flux Cored Wire for Gas Shielded Arc Welding

연강 및 고장력강용
저온강용

➔ 저합금 내열강용

내후성강용

표면경화육성용

스테인레스강용



CSF-81A1

0.5%Mo 내열강용

AWS A5.29 E81T1-A1C
KS D 7121 YFM-C
JIS Z 3318 T55T1-1C-2M3

■ 주로 쓰는 곳

고온, 고압보일러, 압력용기, 석유정제공업, 화학공업 등에 사용되는 저합금고장력강 및 0.5%Mo강의 용접.

■ 특 성

- ① 전자세 용접이 가능한 CO₂가스실드 아크용접용 플렉스 코어드 와이어입니다.
- ② 플렉스는 티타니아계로 아크가 부드럽고 안정하며, 솔리드 와이어에 비해 스파터가 거의 없으며 슬래그 배리성이 우수하고 양호한 비드외관이 얻어지는 등 용접작업성이 우수합니다.
- ③ 보일러 등 고온, 고압부에 사용되는 Cr-Mo계의 저합금강이나 일반 탄소강, 고장력강 등의 용접에 적합합니다.
- ④ 80%Ar-20%CO₂ 가스를 사용하면 스파터 발생이 적고 아크가 안정하며 보다 양호한 비드외관을 얻을 수 있습니다.

■ 작업요령

- ① 용접부 균일성, 저온균열방지를 위해 예열 및 층간온도 관리가 필요합니다.
- ② 용접부의 양호한 기계적성질과 내균열성을 확보하기 위해서는 되도록 낮은 입열량으로 용접해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%) (보호가스:CO₂)

C	Si	Mn	P	S	Mo
0.04	0.57	0.90	0.015	0.012	0.51

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레 (보호가스:CO₂)

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J		열처리
			상온	-10℃	
555	625	24.0	45	25	용접한 그대로
540	608	26.5	30	20	620℃×1hr·SR

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)	1.2	1.4	1.6
	전류범위 (A)	하행(Flat), 수평필렛(H-F)	180~340	200~360
입향상진(V-up)		120~220	140~260	160~260
입향하진(V-down)		120~240	140~260	160~280
상행(O,H)		120~220	140~260	160~260

CSF-81B2(L)

1.25%Cr-0.5%Mo 내열강용

AWS A5.29 E81T1-B2(L)C
KS D 7121 YF1CM-C
JIS Z 3318 T55T1-1C-1CM(L)

■ 주로 쓰는 곳

화력발전, 보일러 과열관, 증기관 및 석유정제공업용 고압보일러, 압력용기, 석유정제공업, 화학공업 등에 사용되는 1.25%Cr-0.5%Mo강의 전자세 용접.

■ 특 성

- ① 전자세 용접이 가능한 CO₂가스실드 아크용접용 플렉스 코어드 와이어입니다.
- ② 플렉스는 티타니아계로 아크가 부드럽고 안정하며, 솔리드 와이어에 비해 스파터가 거의 없으며 슬래그 배리성이 우수하고 양호한 비드외관이 얻어지는 등 용접작업성이 우수합니다.
- ③ 보일러 등 고온, 고압부에 사용되는 Cr-Mo계의 저합금강이나 일반 탄소강, 고장력강 등의 용접에 적합합니다.
- ④ 80%Ar-20%CO₂ 가스를 사용하면 스파터 발생이 적고 아크가 안정하며 보다 양호한 비드외관을 얻을 수 있습니다.

■ 작업요령

- ① 용접부 균일성을 얻기 위해 예열 및 층간온도 관리가 필요합니다.
- ② 용접부의 양호한 기계적성질과 내균열성을 확보하기 위해서는 되도록 낮은 입열량으로 용접해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%) (보호가스:CO₂)

성분	C	Si	Mn	P	S	Mo	Cr
CSF-81B2	0.06	0.58	0.62	0.018	0.013	0.51	1.27
CSF-81B2L	0.03	0.56	0.64	0.014	0.012	0.50	1.24

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레 (보호가스:CO₂)

구분	항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	열처리
	CSF-81B2L	661	727	21.0
	562	622	25.0	690℃×1hr·SR

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)	1.2	1.4	1.6
	전류범위 (A)	하행(Flat), 수평필렛(H-F)	180~340	200~360
입향상진(V-up)		120~220	140~260	160~260
입향하진(V-down)		120~240	140~260	160~280
상행(O,H)		120~220	140~260	160~260

CSF-91B3(L)

2.25%Cr-1.0%Mo 내열강용

AWS A5.29 E91T1-B3(L)C
KS D 7121 YF2CM-C
JIS Z 3318 T62T1-1C-2C1M(L)

■ 주로 쓰는 곳

화력발전, 보일러 과열관, 증기관 및 석유정제공업에 사용되는 고압보일러, 압력용기, 석유정제공업, 화학공업 등에 사용되는 2.25%Cr-1.0%Mo강의 전자세 용접

■ 특 성

- ① 전자세 용접이 가능한 CO₂가스실드 아크용접용 플렉스 코어드 와이어입니다.
- ② 플렉스는 티타니아계로 아크가 부드럽고 안정하며, 솔리드 와이어에 비해 스파터가 거의 없으며 슬래그 배리성이 우수하고 양호한 비드외관이 얻어지는 등 용접작업성이 우수합니다.
- ③ 보일러 등 고온, 고압부에 사용되는 Cr-Mo계의 저합금강이나 일반 탄소강, 고장력강 등의 용접용입니다.
- ④ 80%Ar-20%CO₂ 가스를 사용하면 스파터발생이 적고 아크가 안정하며 보다 양호한 기계적 성질과 비드외관을 얻을 수 있습니다.

■ 작업요령

- ① 용접부 균일성을 얻기 위해 예열 및 층간온도 관리가 필요합니다.
- ② 용접부의 양호한 기계적성질과 내균열성을 확보하기 위해서는 되도록 낮은 입열량으로 용접해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%) (보호가스:CO₂)

성분	C	Si	Mn	P	S	Mo	Cr
CSF-91B3	0.06	0.64	0.58	0.020	0.010	1.17	2.30
CSF-91B3L	0.03	0.65	0.60	0.019	0.008	1.15	2.27

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레 (보호가스:CO₂)

구분	항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	열처리
CSF-81B2L	685	817	17.5	용접한 그대로
	580	667	20.0	690°C×1hr·SR

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)	1.2	1.4	1.6
	하행(Flat), 수평필렛(H-F)		180~340	200~360
전류범위 (A)	입향상진(V-up)	120~220	140~260	160~260
	입향하진(V-down)	120~240	140~260	160~280
	상행(O,H)	120~220	140~260	160~260

CHOSUN WELDING CONSUMABLES

2. 플렉스 코어드 와이어

Flux Cored Wire for Gas Shielded Arc Welding

연강 및 고장력강용

저온강용

저합금 내열강용

➔ 내후성강용

표면경화육성용

스테인레스강용



CSF-ANCOR

내항산 부식강용

AWS A5.29 E71T1-GC
JIS Z 3313 T49J0T1-1CA-U

■ 주로 쓰는 곳

용착금속과 같은 화학조성을 갖는 저탄소계 내후성 및 내항산 부식 특성을 보유한 ANCOR-H 강재의 맞대기 및 필렛 용접.

■ 특 성

- ① 전자세 용접이 가능하며 내항산 부식강용 티타니아계 플렉스 코어드 와이어입니다.
- ② 아크가 안정하며, 스파터 발생량이 적어서 용접작업성이 우수합니다.
- ③ 비드 퍼짐성이 좋고 용착량과 슬래그 응고속도 비율이 좋기 때문에 대단히 능률적입니다.

■ 작업요령

- ① 가스 유량은 20~25 ℓ /min(분)이 적당합니다.
- ② 풍속이 2m/sec 이상인 경우 바람막이를 해주십시오.
- ③ 모재와 팁간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%) (보호가스:CO₂)

C	Si	Mn	P	S	Cu	Cr	Ni	Co
0.05	0.35	0.80	0.015	0.009	0.35	0.26	0.21	0.19

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레 (보호가스:CO₂)

항복강도 MPa	인장강도 MPa	고온 인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
				0℃
582	636	424(500℃)	26	98

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)	1.2	1.4	1.6
	하행(Flat), 수평필렛(H-F)		180~340	200~360
전류범위 (A)	입향상진(V-up)	120~220	140~260	160~260
	입향하진(V-down)	120~240	140~260	160~280
	상 행(O,H)	120~220	140~260	160~260

CSF-ANCORS

내항산/염산 복합부식강용

AWS A5.29 E71T1-GC
JIS Z 3313 T49J0T1-1CA-U

■ 주로 쓰는 곳

화력발전소 등의 탈황설비에 사용되는 내항산/염산 복합 부식성이 우수한 ANCORHS 강재의 용접 및 내항산 부식성이 우수한 ANCOR-H 강재 등의 용접.

■ 특 성

- ① 전자세 용접이 가능한 CO₂ 차폐 아크용접용 플렉스 코어드 와이어입니다.
- ② 플렉스는 티타니아계로 공급성이 우수하여 아크가 부드럽고 안정하며, 솔리드 와이 어에 비해 스파터가 발생량이 적으며, 슬래그 박리성이 우수하고, 양호한 비드외관 이 얻어지는 등 용접작업성이 우수합니다.
- ③ 용착금속 중에 소량의 Cu, Ni 등의 성분이 함유되어 있으므로, 내항산/염산 및 내항 산 부식 특성이 우수합니다.

■ 작업요령

- ① 가스 유량은 20~25 ℓ /min(분)이 적당합니다.
- ② 풍속이 2m/sec 이상인 경우 바람막이를 해주십시오.
- ③ 모재와 팁간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%) (보호가스:CO₂)

C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Others
0.05	0.46	0.90	0.012	0.010	0.31	0.16	≤0.5

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레 (보호가스:CO₂)

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
			0℃
517	591	30.8	82

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)	1.2	1.4	1.6
	하행(Flat), 수평필렛(H-F)		180~340	200~360
전류범위 (A)	입향상진(V-up)	120~220	140~260	160~260
	입향하진(V-down)	120~240	140~260	160~280
	상 행(O,H)	120~220	140~260	160~260

CSF-81W

내후성강용

AWS A5.29 E81T1-W2C
KS D 7109 YFA-58W
JIS Z 3320 E553T1-1CA-NCC1

■ 주로 쓰는 곳

590N/㎜급 내후성강용(SMA50W, SMA58W, A588, A242) 등의 용접.

■ 특 성

- ① 티타니아계로 아크가 부드럽고 안정하며, 전자세 용접이 가능한 CO₂가스실드 아크 용접용 플럭스 코어드 와이어입니다.
- ② 적당량의 Cu, Ni, Cr이 함유되어 있어 내후성이 뛰어납니다.
- ③ 80%Ar-20%CO₂ 가스를 사용하면 스파터발생이 적고 아크가 안정하며 보다 양호한 기계적성질과 비드외관을 얻을 수 있습니다.

■ 작업요령

- ① 용접부 균일성을 얻기 위해 예열 및 층간온도 관리가 필요합니다.
- ② 용접부의 양호한 기계적성질과 내균열성을 확보하기 위해서는 되도록 낮은 입열량으로 용접해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu
0.03	0.61	1.07	0.010	0.006	0.49	0.59	0.46

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레 (보호가스:CO₂)

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J(kgf-m)	
			-5℃	-30℃
546	624	27.0	51	34

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)	적정전류(A)		
		1.2	1.4	1.6
전류범위 (A)	하행(Flat), 수평필릿(H-F)	180~340	200~360	200~400
	입향상진(V-up)	120~220	140~260	160~260
	입향하진(V-down)	120~240	140~260	160~280
	상행(O,H)	120~220	140~260	160~260

CHOSUN WELDING CONSUMABLES

2. 플럭스 코어드 와이어

Flux Cored Wire for Gas Shielded Arc Welding

연강 및 고장력강용

저온강용

저합금 내열강용

내후성강용

▶ 표면경화용성용

스테인레스강용



CSF-250H

금속간 경마모용

JIS Z 3326 YF2A-C-250 해당

■ 주로 쓰는 곳

샤프트, 카프링링, 기어 등의 금속간 마모부의 육성 용접.

■ 특 성

- ① 필렛 및 하향용접 전용의 CO₂ 차폐 아크용접용 메탈 코어드 와이어입니다.
- ② 기계절삭가공이 잘 됩니다.
- ③ 기계가공 후 담금질이 가능합니다.
- ④ 금속간 마모의 재생용으로 적합합니다.
- ⑤ 순수한 용착금속부 경도가 Hv250 이상입니다.

■ 작업요령

- ① CO₂가스 유량은 20~25 l/min(분)이 적당합니다.
- ② 모재와 팁간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.
- ③ 풍속이 2m/sec 이상일 경우 불로홀(기공) 발생방지를 위해 바람막이를 설치한 후 용접해 주십시오.
- ④ 와이어 개봉 후에는 가능한 한 빨리 사용해 주십시오.
- ⑤ 주강품, 저합금, 고탄소강의 덧붙임 용접때에는 모재를 150℃ 이상 예열하십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%) (보호가스:CO₂)

C	Si	Mn	Cr
0.08	0.62	1.20	1.37

■ 용착금속의 표면 경도의 일레 (보호가스:CO₂)

와이어 선경(mm)	경도	
	Hv	HrC
1.2 / 1.6	260	24

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세		선경(mm)	
		1.2	1.6
전류범위(A)	하향(Flat), 수평필렛(H-F)	180~360	200~400

CSF-350H

금속간 경마모용

JIS Z 3326 YF2A-C-350 해당

■ 주로 쓰는 곳

샤프트, 카프링링, 기어 등의 금속간 마모부의 육성 용접.

■ 특 성

- ① 필렛 및 하향용접 전용의 CO₂ 차폐 아크용접용 메탈 코어드 와이어입니다.
- ② 경도가 높지만 기계가공이 가능합니다.
- ③ 가공 성형 후는 소입하여서 경화시킬 수가 있습니다.
- ④ 응력이 많이 걸리는 마모부의 보수용 및 가벼운 충격마모에도 적합합니다.
- ⑤ 순수한 용착금속부 경도가 Hv350 이상입니다.

■ 작업요령

- ① CO₂가스 유량은 20~25 l/min(분)이 적당합니다.
- ② 모재와 팁간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.
- ③ 풍속이 2m/sec 이상일 경우 불로홀(기공) 발생방지를 위해 바람막이를 설치한 후 용접해 주십시오.
- ④ 와이어 개봉 후에는 가능한 한 빨리 사용해 주십시오.
- ⑤ 주강품, 저합금, 고탄소강의 덧붙임 용접때에는 모재를 150℃ 이상 예열하십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%) (보호가스:CO₂)

C	Si	Mn	Cr	Mo
0.15	0.44	1.21	1.71	0.21

■ 용착금속의 표면 경도의 일레 (보호가스:CO₂)

와이어 선경(mm)	경도	
	Hv	HrC
1.2 / 1.6	360	37

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세		선경(mm)	
		1.2	1.6
전류범위(A)	하향(Flat), 수평필렛(H-F)	180~360	200~400

CSF-450H

금속간 및 토사마모용

JIS Z 3326 YF2A-C-450 해당

■ 주로 쓰는 곳

샤프트, 카프링힐, 기어 등의 금속간 마모부 및 토목, 건설기계의 토사 마모부의 육성 용접.

■ 특 성

- ① 필렛 및 하향용접 전용의 CO₂가스 아크용접용 메탈 코어드 와이어입니다.
- ② 토사 등의 연삭 마모 또는 중하중의 금속간 마모에 적합합니다.
- ③ 순수한 용착금속부 경도가 Hv450 이상입니다.

■ 작업요령

- ① CO₂가스 유량은 20~25 l /min(분)이 적당합니다.
- ② 모재와 팁간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.
- ③ 풍속이 2m/sec 이상일 경우 블로홀(기공) 발생방지를 위해 차폐막을 설치한 후 용접 해주십시오.
- ④ 와이어 개봉 후에는 가능한 한 빨리 사용해 주십시오.
- ⑤ 모재를 150°C 이상 예열하십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%) (보호가스:CO₂)

C	Si	Mn	Cr	Mo
0.23	0.67	1.66	2.87	0.54

■ 용착금속의 표면 경도의 일레 (보호가스:CO₂)

와이어 선경(mm)	경도	
	Hv	HRC
1.2 / 1.6	460	45

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)	1.2	1.6
	전류범위(A)	하향(Flat), 수평필렛(H-F)	180~360

CSF-600H

JIS Z 3326 YF3B-C-600 해당

중연삭 토사마모용

■ 주로 쓰는 곳

준설용 컷타나이프, 샌드·펌프·케이싱, 라이나, 믹스, 블레이드, 쇼벨티이스 등의 육성 용접.

■ 특 성

- ① 필렛 및 하향용접 전용의 CO₂차폐 아크용접용 메탈 코어드 와이어입니다.
- ② 격심한 토사마모에 적합하며, 기계절삭가공은 불가능합니다.
- ③ 순수한 용착금속부 경도가 Hv600 이상입니다.

■ 작업요령

- ① CO₂가스 유량은 20~25 l /min(분)이 적당합니다.
- ② 모재와 팁간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.
- ③ 풍속이 2m/sec 이상일 경우 블로홀(기공) 발생방지를 위해 차폐막을 설치한 후 용접 해주십시오.
- ④ 와이어 개봉 후에는 가능한 한 빨리 사용해 주십시오.
- ⑤ 모재를 150°C 이상 예열하십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%) (보호가스:CO₂)

C	Si	Mn	Cr	Mo
0.50	2.82	0.53	7.14	0.47

■ 용착금속의 표면 경도의 일레 (보호가스:CO₂)

와이어 선경(mm)	경도	
	Hv	HRC
1.2 / 1.6	610	55

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)	1.2	1.6
	전류범위(A)	하향(Flat), 수평필렛(H-F)	180~360

CSF-700H

격심한 토사마모용

JIS Z3326 YF3B-C-700 해당

■ 주로 쓰는 곳

준설용 컷타나이프, 케이싱, 쇼벨티이스 등의 육성 용접.

■ 특 성

- ① 필렛 및 하향용접 전용의 CO₂차폐 아크용접용 메탈 코어드 와이어입니다.
- ② 경도가 높아 균열발생이 쉬우므로, 다층육성 용접에는 별로 사용되지 않습니다.
- ③ 격심한 토사마모에 적합하며, 기계절삭가공은 불가능합니다.
- ④ 순수한 용착금속부 경도가 Hv700 이상입니다.

■ 작업요령

- ① CO₂가스 유량은 20~25 l/min(분)이 적당합니다.
- ② 모재와 팁간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.
- ③ 풍속이 2m/sec 이상일 경우 블로홀(기공) 발생방지를 위해 차폐막을 설치한 후 용접 해주십시오.
- ④ 와이어 개봉 후에는 가능한 한 빨리 사용해 주십시오.
- ⑤ 모재를 200℃ 이상 예열하십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%) (보호가스:CO₂)

C	Si	Mn	Cr	Mo	Others
0.50	2.82	0.53	7.14	0.47	≤1.0

■ 용착금속의 표면 경도의 일레 (보호가스:CO₂)

와이어 선경(mm)	경도	
	Hv	HrC
1.2 / 1.6	705	60

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)	1.2	1.6
		전류범위(A)	하행(Flat), 수평필렛(H-F)

CSF-800H

격심한 토사마모용

■ 주로 쓰는 곳

준설용 컷타나이프, 케이싱, 쇼벨티이스 등의 육성 용접.

■ 특 성

- ① 필렛 및 하향용접에 사용되는 혼합가스 전용 아크 용접용 메탈 코어드 와이어입니다.
- ② 경도가 높아 균열발생이 쉬우므로, 다층육성 용접에는 별로 사용되지 않습니다.
- ③ 격심한 토사마모에 적합하며, 기계절삭가공은 불가능합니다.
- ④ 순수한 용착금속부 경도가 Hv800 이상입니다.

■ 작업요령

- ① 혼합가스는 Ar+20~25%CO₂ 가스를 사용하시고, 가스 유량 15~25 l/min(분)이 적당합니다.
- ② 모재와 팁간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.
- ③ 풍속이 2m/sec 이상일 경우 블로홀(기공) 발생방지를 위해 차폐막을 설치한 후 용접 해주십시오.
- ④ 와이어 개봉 후에는 가능한 한 빨리 사용해 주십시오.
- ⑤ 모재를 200℃ 이상 예열하십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%) (보호가스:80%Ar+20%CO₂)

C	Si	Mn	Cr	Mo	Others
0.75	1.47	1.05	7.55	-	≤1.0

■ 용착금속의 표면 경도의 일레 (보호가스:80%Ar+20%CO₂)

와이어 선경(mm)	경도	
	Hv	HrC
1.2 / 1.6	780	63

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)	1.2	1.6
		전류범위(A)	하행(Flat), 수평필렛(H-F)

CSF-5HB

금속간 및 토사마모용

■ 주로 쓰는 곳

드릴 스톱, 롤러다이, 펀치, 열간프레스 금형, 스크류 콘베이어 등의 육성용접.

■ 특 성

- ① 필렛 및 하향용접에 사용되는 혼합가스 전용 아크용접용 메탈 코어드 와이어입니다.
- ② 경도가 높아 균열발생이 쉬우므로, 다층육성 용접에는 별로 사용되지 않습니다.
- ③ 내균열성, 내마모성이 우수한 용접재료이며, 특히 주조품의 육성 용접에 적합합니다.
- ④ 순수한 용착금속부 경도가 Hv500 이상입니다.

■ 작업요령

- ① 혼합 가스는 Ar+2~5%O₂ 가스를 사용하시고, 가스 유량은 15~25 ℓ/min(분)이 적당합니다.
- ② 모재와 팁간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.
- ③ 풍속이 2m/sec 이상일 경우 블로홀(기공) 발생방지를 위해 차폐막을 설치한 후 용접 해주십시오.
- ④ 와이어 개봉 후에는 가능한 한 빨리 사용해 주십시오.
- ⑤ 모재를 200℃ 이상 예열하십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일례(%) (보호가스:98%Ar+2%O₂)

C	Si	Mn	Mo	Cr	Others
0,08	1,23	1,4	5,9	26,5	≤5,0

■ 용착금속의 표면 경도의 일례 (보호가스:98%Ar+2%O₂)

와이어 선경(mm)	경도	
	Hv	HRC
1,6	545	48

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세		선경(mm)
		1,6
전류범위(A)	하형(Flat), 수평필렛(H-F)	150~400

CHOSUN WELDING CONSUMABLES

2. 플렉스 코어드 와이어

Flux Cored Wire for Gas Shielded Arc Welding

연강 및 고장력강용

저온강용

저합금 내열강용

내후성강용

표면경화육성용

➔ 스테인레스강용



CSF-308HP

18%Cr-8%Ni 스테인레스 강용

AWS A5.22 E308HT1-1/4
KS D 3612 YF308C
JIS Z 3323 TS308H-FB1

■ 주로 쓰는 곳

600℃ 이상에서 사용하는 SUS 304H, 307H, 308H 석유화학 기기 등 고온 용기의 전자세용접.

■ 특 성

- ① 전자세 용접이 가능한 CO₂ 아크용접용 스테인레스 플렉스 코어드 와이어입니다.
- ② 아크가 부드럽고 안정하며, 솔리드 와이어에 비해 스파터가 거의 없으며 슬래그 박리성이 우수하고 양호한 비드외관이 얻어지는 등 용접작업성이 우수합니다.
- ③ 고온용(600℃ 이상)으로 페라이트, 불순물 감소, 고온에서의 기계적 특성이 우수합니다.
- ④ 보호가스는 CO₂ 100% 또는 80%Ar-20%CO₂ 혼합가스를 사용할 수 있으며, 혼합가스를 사용하면 우수한 용접작업성과 기계적성질을 얻을 수 있습니다.

■ 작업요령

- ① 가스 유량은 20~25 l/min(분)이 적당합니다.
- ② 풍속이 2m/sec 이상인 경우 바람막이를 해주십시오.
- ③ 모재와 팁간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일례(%)

품명	성분	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	F/N
CSF-308L (일반용)	CO ₂ gas	0.05	0.60	1.06	0.02	0.005	19.6	9.9	6
	Mix gas	0.05	0.68	1.20	0.02	0.005	19.9	9.9	8

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

품명	구분	항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %
CSF-308L (일반용)	CO ₂ gas	400	570	48.2
	Mix gas	430	600	42.0

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)	
	1.2	1.6
전류범위(A)	하행(Flat), 수평필렛(H-F)	150 ~ 220
	입향 상진(V-up)	150 ~ 180

CSF-308L(P)

18%Cr-8%Ni 스테인레스강용
일반용

AWS A5.22 E308LT0(1)-1/4
KS D 3612 YF308LC
JIS Z 3323 TS308L-FB0(1)

■ 주로 쓰는 곳

SUS 301, 304(L), 305, 308 등 오스테나이트 스테인레스강의 용접.

■ 특 성

- ① CSF-308L은 하향용접의 CO₂ 아크용접용 스테인레스 플렉스 코어드 와이어입니다.
- ② CSF-308LP는 전자세 용접이 가능한 CO₂ 아크용접용 스테인레스 플렉스 코어드 와이어입니다.
- ③ 적당량의 Ferrite를 함유하고 있어 내균열성 및 내입계부식성, 용착금속의 기계적 성질이 우수합니다.
- ④ 보호가스는 CO₂ 100% 또는 80%Ar-20%CO₂ 혼합가스를 사용할 수 있으며, 혼합가스를 사용하면 우수한 용접작업성과 기계적 성질을 얻을 수 있습니다.

■ 작업요령

- ① 가스 유량은 20~25 l/min(분)이 적당합니다.
- ② 풍속이 2m/sec 이상인 경우 바람막이를 해주십시오.
- ③ 모재와 팁간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일례(%)

품명	성분	보호가스	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	F/N
CSF-308L (일반용)	CO ₂ gas		0.02	0.43	1.20	0.01	0.002	19.5	9.9	12
	Mix gas		0.02	0.53	1.37	0.01	0.002	20.0	10.4	
CSF-308LP (일반용)	CO ₂ gas		0.02	0.70	1.15	0.02	0.006	19.3	9.7	13
	Mix gas		0.02	0.74	1.22	0.02	0.006	19.7	9.9	

■ 용착금속의 표면 기계적 성질의 일례

품명	성분	보호가스	항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %
CSF-308L (일반용)	CO ₂ gas		370	550	44
	Mix gas		400	570	42
CSF-308LP (일반용)	CO ₂ gas		380	570	42
	Mix gas		410	600	40

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)	
	1.2	1.6
전류범위(A)	하행(Flat), 수평필렛(H-F)	150 ~ 220
	입향 상진(V-up)	150 ~ 180

■ 승인 CSF-308L(CO₂) : ABS, BV, DNV, KR, LR, NK

CSF-308L

18%Cr-8%Ni 스테인레스강용
Low Ferrite용

AWS A5.22 E308LT0-1/4
KS D3612 YF308LC
JIS Z3323 TS308L-FB0

■ 주로 쓰는 곳

SUS 301, 304(L), 308 등 오스테나이트 스테인레스강의 용접

■ 특 성

- CSF-308L은 하향용접의 CO₂ 아크 용접용 스테인레스 플렉스 코어드 와이어입니다.
- Ferrite 함량 요구사항이 있는 특수한 경우에 사용됩니다.
- 보호가스는 CO₂ 100% 또는 80%Ar-20% CO₂ 혼합가스를 사용 할 수 있으며, 혼합가스를 사용하면 우수한 용접작업성과 기계적 성질을 얻을 수 있습니다

■ 작업요령

- 가스 유량은 20~25 l /min(분)이 적당합니다.
- 풍속이 2m/sec 이상인 경우 바람막이를 해주십시오.
- 모재와 팁간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일례(%)

품명	성분	보호가스	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	F/N
CSF-308L (Low Ferrite용)	CO ₂ gas		0.02	0.43	1.24	0.02	0.004	19.0	10.2	3~8
	Mix gas		0.02	0.50	1.40	0.02	0.004	19.5	10.4	

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

품명	성분	보호가스	항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
						-196℃
CSF-308L (Low Ferrite용)	CO ₂ gas		380	550	44	-
	Mix gas		390	570	41	-

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세		선경(mm)	1.2	1.6
전류범위(A)	하향(Flat), 수평필렛(H-F)		150 ~ 220	180 ~ 320

■ 승인 (CO₂) : ABS, BV, DNV, KR, LR, NK

CSF-308LP

18%Cr-8%Ni 스테인레스강용
극저온용 (Cryogenic)

AWS A5.22 E308LT1-1/4
KS D3612 YF308LC
JIS Z3323 TS308L-FB1

■ 주로 쓰는 곳

SUS 301, 304(L), 308 등 오스테나이트 스테인레스강의 용접

■ 특 성

- CSF-308LP극저온용은 전자세 용접이 가능한 스테인레스 플렉스 코어드 와이어입니다.
- LNG선에 적용되는 극저온(-196℃) 충격성능이 우수한 제품입니다.
- 보호가스는 CO₂ 100% 또는 80%Ar-20%CO₂ 혼합가스를 사용 할 수 있으며, 혼합가스를 사용하면 우수한 용접작업성과 기계적 성질을 얻을 수 있습니다

■ 작업요령

- 가스 유량은 20~25 l /min(분)이 적당합니다.
- 풍속이 2m/sec 이상인 경우 바람막이를 해주십시오.
- 모재와 팁간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일례(%)

품명	성분	보호가스	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	F/N
CSF-308LP (극저온용)	CO ₂ gas		0.02	0.62	1.15	0.02	0.003	18.8	10.7	3~8
	Mix gas		0.02	0.74	1.31	0.02	0.002	19.2	10.9	

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

품명	성분	보호가스	항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
						-196℃
CSF-308LP (극저온용)	CO ₂ gas		405	556	45	37
	Mix gas		380	560	46	39

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세		선경(mm)	1.2	1.6
전류범위(A)	하향(Flat), 수평필렛(H-F)		150 ~ 220	180 ~ 320
	입향 상진(V-up)		150 ~ 180	180 ~ 220

■ 승인 (CO₂) : ABS, BV, DNV, LR, RS, CE, FBTS

CSF-308(P)

18%Cr-8%Ni 스테인레스강용 FCW

AWS A5.22 E308T0(1)-1/4
KS D3612 YF 308C
JIS Z3323 TS 308FB0(1)

■ 주로 쓰는 곳

SUS301, 304, 305, 308 등 오스테나이트 스테인레스강의 용접

■ 특 성

- CSF-308은 하향용접의 CO₂ 아크용접용 스테인레스 플렉스 코어드 와이어입니다.
- CSF-308P는 전자세 용접이 가능한 CO₂ 아크용접용 스테인레스 플렉스 코어드 와이어 입니다.
- 적당량의 Ferrite를 함유하고 있어 내균열성 및 내입계부식성, 용착금속의 기계적 성질이 우수합니다.
- 보호가스는 CO₂ 100% 또는 80%Ar-20%CO₂ 혼합가스를 사용할 수 있으며, 혼합 가스를 사용하면 우수한 용접작업성과 기계적 성질을 얻을 수 있습니다.

■ 작업요령

- 가스 유량은 20~25 ℓ /min분이 적당합니다.
- 풍속이 2m/sec 이상인 경우 바람막이를 해주십시오.
- 모재와 팁간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%) (보호가스 : 100%CO₂)

품명	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	F/N
CSF-308	0.05	1.2	0.4	0.016	0.002	20.0	10.0	9
CSF-308P	0.05	1.3	0.5	0.020	0.004	20.5	10.5	9

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레 (보호가스 : 100%CO₂)

	항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %
CSF-308	420	580	45
CSF-308P	430	590	42

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)	1.2		1.6	
		하향(Fat), 수평필렛(H-F)	150 ~ 220	180 ~ 320	하향(Fat), 수평필렛(H-F)
전류범위(A)	입향 상진(V-up)	150 ~ 180	180 ~ 220		

CSF-308MoP

18%Cr-8%Ni-2%Mo 스테인레스강용

AWS A5.22 E308MoT1-1/4
JIS Z 3323 TS308Mo-FB1

■ 주로 쓰는 곳

18%Cr-8%Ni-2%Mo 스테인레스강종으로서 페라이트 함량이 높은 유사강종의 전자세용접.

■ 특 성

- 비교적 높은 Ferrite를 함유하고 있어 ACI CF 8M주강품 및 페라이트 값이 높은 유사강종의 용접에 적합하며, 탄소강과 이재용접을 행하는 경우 내크랙성이 우수합니다.
- 보호가스는 CO₂ 100% 또는 80%Ar-20%CO₂ 혼합가스를 사용할 수 있으며, 혼합 가스를 사용하면 우수한 용접작업성과 기계적성질을 얻을 수 있습니다.

■ 작업요령

- 가스 유량은 20~25 ℓ /min(분)이 적당합니다.
- 풍속이 2m/sec 이상인 경우 바람막이를 해주십시오.
- 모재와 팁간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%)

성분	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	F/N
CO ₂ gas	0.03	0.63	1.10	0.02	0.005	18.9	9.1	2.3	22
Mix gas	0.03	0.64	1.13	0.02	0.004	19.4	9.2	2.3	22

■ 용착금속의 표면 경도의 일레

	항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %
CO ₂ gas	492	701	36
Mix gas	528	707	34

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)	1.2		1.6	
		하향(Fat), 수평필렛(H-F)	150 ~ 220	180 ~ 320	하향(Fat), 수평필렛(H-F)
전류범위(A)	입향 상진(V-up)	150 ~ 180	180 ~ 220		

CSF-309L(P)

22%Cr-12%Ni 스테인레스강용
스테인레스강과 탄소강 등의 이종재용접

AWS A5.22 E309LT0(1)-1/4
KS D 3612 YF309LC
JIS Z 3323 TS309L-FB0(1)

■ 주로 쓰는 곳

오스테나이트 스테인레스강(SUS309L), 스테인레스 밀칼기, 스테인레스강과 탄소강 또는 저합금 내열강의 이종재 용접.

■ 특 성

- ① CSF-309L은 하향용접의 아크용접용 스테인레스 플렉스 코어드 와이어입니다.
- ② CSF-309LP는 전자세 용접이 가능한 아크용접용 스테인레스 플렉스 코어드 와이어입니다.
- ③ 아크가 부드럽고 안정하며, 솔리드 와이어에 비해 스파터가 거의 없으며 슬래그 박리성이 우수하고 양호한 비드외관이 얻어지는 등 용접작업성이 우수합니다.
- ④ 보호가스는 CO₂ 100% 또는 80%Ar-20%CO₂(혼합가스)를 사용할 수 있으며, 혼합가스를 사용하면 우수한 용접작업성과 기계적 성질을 얻을 수 있습니다

■ 작업요령

- ① 가스 유량은 20~25 l/min(분)이 적당합니다.
- ② 풍속이 2m/sec 이상인 경우 바람막이를 해주십시오.
- ③ 모재와 팁간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일례(%)

품명	성분	보호가스	성분							
			C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	F/N
CSF-309L		CO ₂ gas	0.02	0.65	1.40	0.01	0.01	24.7	13.5	22
		Mix gas	0.02	0.75	1.54	0.01	0.01	24.8	13.6	22
CSF-309LP		CO ₂ gas	0.03	0.65	1.42	0.01	0.005	22.7	12.4	13
		Mix gas	0.03	0.72	1.51	0.01	0.005	22.8	12.5	14

■ 용착금속의 표면 경도의 일례

품명	성분	보호가스	경도		
			항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %
CSF-309L		CO ₂ gas	430	564	40
		Mix gas	483	573	38
CSF-309LP		CO ₂ gas	403	545	40
		Mix gas	410	547	39

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)	적정전류(DC+)	
		1.2	1.6
전류범위(A)	하행(Flat), 수평필렛(H-F)	150 ~ 220	180 ~ 320
	입향 상진(V-up)	150 ~ 180	180 ~ 220

- 승인 CSF-309L(CO₂): ABS, BV, DNV, KR, LR, NK
CSF-309LP(CO₂): ABS, BV, DNV, LR, RS, CE, FBTS

CSF-309(P)

22%Cr-12%Ni 스테인레스강용 FCW
스테인레스강과 탄소강 등의 이종재용접

AWS A5.22 E309T0(1)-1/4
KS D3612 YF 309C
JIS Z3323 TS309 FB0(1)

■ 주로 쓰는 곳

오스테나이트 스테인레스강(SUS 309), 스테인레스 밀칼기, 스테인레스강과 탄소강 또는 저합금 내열강의 이종재 용접

■ 특 성

- ① CSF-309은 하향용접의 CO₂ 아크용접용 스테인레스강 플렉스 코어드 와이어입니다.
- ② CSF-309P는 전자세 용접이 가능한 CO₂ 아크용접용 스테인레스 플렉스 코어드 와이어입니다.
- ③ 아크가 부드럽고 안정하며, 솔리드 와이어에 비해 스파터가 거의 없으며 슬래그 박리성이 우수하고 양호한 비드 외관이 얻어지는 등 용접 작업성이 우수합니다.
- ④ 보호가스는 CO₂ 100% 또는 80%Ar-20%CO₂ 혼합가스를 사용할 수 있으며, 혼합가스를 사용하면 우수한 용접작업성과 기계적 성질을 얻을 수 있습니다.

■ 작업요령

- ① 가스 유량은 20~25 l/min분이 적당합니다.
- ② 풍속이 2m/sec 이상인 경우 바람막이를 해주십시오.
- ③ 모재와 팁간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일례(%) (보호가스 : 100%CO₂)

85	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	F/N
CSF-309	0.05	1.45	0.75	0.02	0.01	23.5	13.0	11
CSF-309P	0.05	1.40	0.70	0.02	0.01	23.0	13.1	11

■ 용착금속의 표면 경도의 일례 (보호가스 : 100%CO₂)

품명	항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %
CSF-309	420	560	36
CSF-309P	440	580	35

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)	적정전류(DC+)	
		1.2	1.6
전류범위(A)	하행(Flat), 수평필렛(H-F)	150 ~ 220	180 ~ 320
	입향 상진(V-up)	150 ~ 180	180 ~ 220

CSF-309MoL(P)

22%Cr-12%Ni-2%Mo 스테인레스강용
스테인레스강과 탄소강 등의 이종재용접

AWS A5.22 E309LMoT0(1)-1/4
KS D 3612 YF309MoLC
JIS Z 3323 TS309LMo-FB0(1)

■ 주로 쓰는 곳

오스테나이트 스테인레스강(SUS309L), 스테인레스 밀갈기, 스테인레스강과 탄소강 또는 저합금 내열강의 이종재 용접.

■ 특 성

- CSF-309MoL은 하향용접의 아크용접용 스테인레스 플렉스 코어드 와이어입니다.
- CSF-309MoLP는 전자세 용접이 가능한 아크용접용 스테인레스 플렉스 코어드 와이어입니다.
- 아크가 부드럽고 안정하며, 솔리드 와이어에 비해 스파터가 거의 없으며 슬래그 박리성이 우수하고 양호한 비드외관이 얻어지는 등 용접작업성이 우수합니다.
- 22%Cr-12%Ni-2%Mo 클래드강의 초층용접이나 몰리브덴이 함유된 오스테 나이트계 스테인레스강과 탄소강의 용접, 이종금속간의 용접에 적합하며, 제지공장설비, 발전설비의 용접에도 적용 가능합니다.
- 보호가스는 CO₂ 100% 또는 80%Ar-20%CO₂(혼합가스)를 사용 할 수 있으며, 혼합가스를 사용하면 우수한 용접작업성과 기계적 성질을 얻을 수 있습니다.

■ 작업요령

- 가스 유량은 20~25 l /min(분)이 적당합니다.
- 풍속이 2m/sec 이상인 경우 바람막이를 해주십시오.
- 모재와 팁간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일례(%)

품명	성분	보호가스	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	F/N
CSF-309MoL	CO ₂ gas		0.02	0.55	1.24	0.02	0.01	23.1	13.3	2.2	23
	Mix gas		0.02	0.60	1.30	0.02	0.01	23.4	13.4	2.3	26
CSF-309MoLP	CO ₂ gas		0.02	0.57	0.69	0.02	0.01	22.6	12.2	2.5	28
	Mix gas		0.02	0.64	0.75	0.02	0.01	22.8	12.3	2.5	29

■ 용착금속의 표면 경도의 일례

품명	성분	보호가스	항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %
CSF-309MoL		CO ₂ gas	521	695	29
		Mix gas	543	710	31
CSF-309MoLP		CO ₂ gas	537	691	31
		Mix gas	559	695	30

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)	1.2	1.6
전류범위(A)	하향(Flat), 수평필렛(H-F)	150 ~ 220	180 ~ 320
	입향 상진(V-up)	150 ~ 180	180 ~ 220

- 승인 CSF-309MoL(CO₂) : ABS, LR
CSF-309MoLP(CO₂) : CE

CSF-310

22%Cr-20%Ni 스테인레스강용

AWS A5.22 E310T0-1/4
JIS Z3323 TS310-FB0

■ 주로 쓰는 곳

완전 오스테나이트계 스테인레스강 STS 310(S)의 용접.

■ 특 성

- CSF-310은 하향 전용 플렉스 코어드 와이어입니다.
- 고온 균열 저항성이 우수합니다.
- 25%Cr-20%Ni의 용착금속을 얻을 수 있는 스테인레스강 플렉스 코어드 와이어입니다.

■ 작업요령

- 가스 유량은 20~25 l /min(분)이 적당합니다.
- 풍속이 2m/sec 이상인 경우 바람막이를 해주십시오.
- 모재와 팁간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.
- 육성 용접 시 200A, 28V이하로 사용해 주십시오.
- 필렛 용접이나 Groovc 용접부의 초층 용접은 160A, 26V 이하로 사용해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일례(%)

품명	성분	보호가스	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo
CSF-310	CO ₂ gas		0.10	0.67	1.60	0.02	0.01	25.2	20.5	0.06
	Mix gas		0.10	0.70	1.64	0.02	0.01	25.5	21.0	0.07

■ 용착금속의 표면 경도의 일례

품명	성분	보호가스	항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %
CSF-310		CO ₂ gas	396	561	35
		Mix gas	397	570	34

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)	1.2
전류범위(A)	하향(Flat), 수평필렛(H-F)	150 ~ 220

CSF-312(P)

스테인레스강과 고탄소강 및 저합금강의 육성, 이재용접용

AWS A5.22 E312T0(1)-1
KS D 3612 YF312C
JIS Z 3323 TS312-FB0(1)

■ 주로 쓰는 곳

SUS 301, 304(L), 305, 308 등 오스테나이트 스테인레스강의 용접

■ 특 성

- CSF-312는 하향용접의 CO₂ 아크용접용 스테인레스 플렉스 코어드 와이어입니다.
- CSF-312P는 전자세 용접이 가능한 CO₂ 아크용접용 스테인레스 플렉스 코어드 와이어입니다.
- 예열은 탄소함유량이 0.3% 이상일 경우 필요에 따라 실시하며 탄소함량이 높은 경우에 한해 150℃에서 실시합니다.
- 309보다 페라이트값을 높여, 탄소량과 Ni량이 높은 탄소강, 저합금강의 육성 및 스테인레스강과의 이재용접에 사용합니다.

■ 작업요령

- 가스 유량은 20~25 l/min(분)이 적당합니다.
- 풍속이 2m/sec 이상인 경우 바람막이를 해주십시오.
- 모재와 팁간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일례(%)

품명	성분	보호가스	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	F/N
CSF-312	CO ₂ gas	CO ₂ gas	0.12	0.70	1.20	0.02	0.003	29.0	9.3	53
		Mix gas	0.12	0.58	1.10	0.02	0.008	28.8	9.2	53

■ 용착금속의 표면 경도의 일례

품명	성분	보호가스	항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %
CSF-312	CO ₂ gas	CO ₂ gas	610	760	25
		Mix gas	600	755	26

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)	1.2		1.6	
		하향(Flat), 수평필렛(H-F)	입향 상진(V-up)	150 ~ 220	180 ~ 320
전류범위(A)		하향(Flat), 수평필렛(H-F)	150 ~ 220	180 ~ 320	
		입향 상진(V-up)	150 ~ 180	180 ~ 220	

CSF-316L(P)

18%Cr-12%Ni-2%Mo 스테인레스강용 일반용

AWS A5.22 E316LT0(1)-1/4
KS D 3612 YF316L
JIS Z 3323 TS316L-FB0(1)

■ 주로 쓰는 곳

SUS 316(L)등 오스테나이트 스테인레스강의 용접

■ 특 성

- CSF-316L은 하향용접의 CO₂ 아크용접용 스테인레스 플렉스 코어드 와이어입니다.
- CSF-316LP는 전자세 용접이 가능한 CO₂ 아크용접용 스테인레스 플렉스 코어드 와이어입니다.
- 적당량의 Ferrite를 함유하고 있어 내균열성 및 내입계부식성, 용착금속의 기계적 성질이 우수합니다.
- 보호가스는 CO₂ 100% 또는 80%Ar-20%CO₂ (혼합가스)를 사용 할 수 있으며, 혼합가스를 사용하면 우수한 용접작업성과 기계적 성질을 얻을 수 있습니다.

■ 작업요령

- 가스 유량은 20~25 l/min(분)이 적당합니다.
- 풍속이 2m/sec 이상인 경우 바람막이를 해주십시오.
- 모재와 팁간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일례(%)

품명	성분	보호가스	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	F/N
CSF-316L (일반용)	CO ₂ gas	CO ₂ gas	0.02	0.51	1.53	0.02	0.006	19.4	12.3	2.3	8
		Mix gas	0.02	0.58	1.65	0.02	0.006	19.5	12.4	2.3	
CSF-316LP (일반용)	CO ₂ gas	CO ₂ gas	0.03	0.70	1.28	0.02	0.008	19.0	12.0	2.4	8
		Mix gas	0.03	0.76	1.36	0.02	0.008	19.2	12.3	2.4	

■ 용착금속의 표면 경도의 일례

품명	성분	보호가스	항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %
CSF-316L (일반용)	CO ₂ gas	CO ₂ gas	415	571	41
		Mix gas	443	584	38
CSF-316LP (일반용)	CO ₂ gas	CO ₂ gas	435	573	43
		Mix gas	474	600	40

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)	1.2		1.6	
		하향(Flat), 수평필렛(H-F)	입향 상진(V-up)	150 ~ 220	180 ~ 320
전류범위(A)		하향(Flat), 수평필렛(H-F)	150 ~ 220	180 ~ 320	
		입향 상진(V-up)	150 ~ 180	180 ~ 220	

■ 승인 CSF-316L(CO₂) : ABS, BV, DNV, KR, LR, NK

CSF-316LP

18%Cr-12%Ni-2%Mo 스테인레스강용
극저온용 (Cryogenic)

AWS A5.22 E316LT1-1/4
KS D3612 YF316LC
JIS Z3323 TS316L-FB1

■ 주로 쓰는 곳

SUS 316(L) 등 오스테나이트 스테인레스강의 용접

■ 특 성

- CSF-316LP극저온용은 전자세 용접이 가능한 스테인레스 플렉스 코어드 와이어입니다.
- LNG선에 적용되는 극저온(-196℃) 충격성능이 우수한 제품입니다.
- 보호가스는 CO₂ 100% 또는 80%Ar-20%CO₂ 혼합가스를 사용 할 수 있으며, 혼합 가스를 사용하면 우수한 용접작업성과 기계적 성질을 얻을 수 있습니다

■ 작업요령

- 가스 유량은 20~25 l /min(분)이 적당합니다.
- 풍속이 2m/sec 이상인 경우 바람막이를 해주십시오.
- 모재와 팁간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%)

품명	성분	보호가스	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	F/N
CSF-316LP (극저온용)	CO ₂ gas	0.02	0.67	1.29	0.02	0.003	18.5	12.9	2.4	3~8	
	Mix gas	0.02	0.74	1.31	0.02	0.002	19.2	10.9	2.4		

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레

품명	성분	보호가스	항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
						-196℃
CSF-316LP (극저온용)	CO ₂ gas		364	524	47	37
	Mix gas		376	532	42	41

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자체	선경(mm)	
	1.2	1.6
전류범위(A)	하향(Flat), 수평필렛(H-F)	150 ~ 220
	입향 상진(V-up)	150 ~ 180

■ 승인 (CO₂) : ABS, BV, DNV, LR, RS, CE, FBTS

CSF-317L(P)

AWS A5.22 E317LT0(1)-1/4
KS D 3612 YF317LC
JIS Z 3323 TS317L-FB0(1)

18%Cr-12%Ni-3%Mo 스테인레스강용

■ 주로 쓰는 곳

SUS 317(L), 석유화학공업이나 황산, 아황산, 유기산 등을 취급하는 기기의 용접

■ 특 성

- CSF-317L은 하향용접의 CO₂ 아크용접용 스테인레스 플렉스 코어드 와이어입니다.
- CSF-317LP는 전자세 용접이 가능한 CO₂ 아크용접용 스테인레스 플렉스 코어드 와이어입니다.
- 아크가 부드럽고 안정하며, 솔리드 와이어에 비해 스파터가 거의 없으며 슬래그 박리성이 우수하고 양호한 비드외관이 얻어지는 등 용접작업성이 우수합니다.
- 적당량의 Mo첨가로 316(L)에 비해 내공식성, 내입계부식이 뛰어납니다.
- 보호가스는 CO₂ 100% 또는 80%Ar-20%CO₂ 혼합가스를 사용 할 수 있으며, 혼합 가스를 사용하면 우수한 용접작업성과 기계적 성질을 얻을 수 있습니다.

■ 작업요령

- 가스 유량은 20~25 l /min(분)이 적당합니다.
- 풍속이 2m/sec 이상인 경우 바람막이를 해주십시오.
- 모재와 팁간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%)

품명	성분	보호가스	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	F/N
CSF-317L	CO ₂ gas	0.02	0.63	1.50	0.02	0.01	20.1	12.8	3.2	15	
	Mix gas	0.02	0.66	1.55	0.02	0.01	20.4	13.2	3.2	15	
CSF-317LP	CO ₂ gas	0.02	0.59	1.00	0.03	0.01	18.8	13.7	3.2	6	
	Mix gas	0.02	0.64	1.09	0.03	0.01	19.0	13.9	3.3	7	

■ 용착금속의 표면 경도의 일레

품명	성분	보호가스	항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %
		Mix gas	457	638	31
CSF-317LP	CO ₂ gas	410	551	37	
	Mix gas	430	571	39	

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자체	선경(mm)	
	1.2	1.6
전류범위(A)	하향(Flat), 수평필렛(H-F)	150 ~ 220
	입향 상진(V-up)	150 ~ 180

CSF-347(P)

18%Cr-8%Ni-Nb 스테인레스강용

AWS A5.22 E347T0(1)-1/4
KS D 3612 YF347C
JIS Z 3323 TS347L-FB0(1)

■ 주로 쓰는 곳

316℃ 이하에서 내고온특성이 요구되는 부위 SUS 347, 304(L), 321 용접

■ 특 성

- CSF-347은 하향용접의 CO₂ 아크용접용 스테인레스 플렉스 코어드 와이어입니다.
- CSF-347P는 전자세 용접이 가능한 CO₂ 아크용접용 스테인레스 플렉스 코어드 와이어입니다.
- 아크가 부드럽고 안정하며, 솔리드 와이어에 비해 스파터가 거의 없으며 슬래그 박리성이 우수하고 양호한 비드외관이 얻어지는 등 용접작업성이 우수합니다.
- 적당량의 Cb(Nb)를 첨가하여 크롬산화물의 석출을 억제시키고 내부식성을 향상시켰습니다.
- 보호가스는 CO₂ 100% 또는 80%Ar-20%CO₂ 혼합가스를 사용 할 수 있으며, 혼합 가스를 사용하면 우수한 용접작업성과 기계적 성질을 얻을 수 있습니다.

■ 작업요령

- 가스 유량은 20~25 ℓ /min(분)이 적당합니다.
- 풍속이 2m/sec 이상인 경우 바람막이를 해주십시오.
- 모재와 팁간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일례(%)

품명	성분	보호가스	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Nb	F/N
CSF-347	CO ₂ gas	0.03	0.59	1.21	0.02	0.004	19.4	9.9	0.40	11	
	Mix gas	0.03	0.64	1.40	0.02	0.006	19.7	10.1	0.41	10	
CSF-347P	CO ₂ gas	0.03	0.72	1.10	0.02	0.005	19.6	9.5	0.39	9	
	Mix gas	0.03	0.76	1.22	0.02	0.005	19.9	9.6	0.41	10	

■ 용착금속의 표면 경도의 일례

품명	성분	보호가스	항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %
CSF-347	CO ₂ gas		462	650	39
	Mix gas		467	654	36
CSF-347P	CO ₂ gas		489	671	39
	Mix gas		497	683	38

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)	1.2	1.6
전류범위(A)	하향(Fat), 수평필렛(H-F)	150 ~ 220	180 ~ 320
	입향 상진(V-up)	150 ~ 180	180 ~ 220

CSF-409Ti

409Ti 스테인레스강용

AWS A5.22 E409T0-G
JIS Z 3323 TS409-MA0

■ 주로 쓰는 곳

AlSi 409 스테인레스강, 409Ti계 스테인레스강의 용접, 자동차 머플러 용접용

■ 특 성

- 아크는 부드럽고 안정하며, 솔리드 와이어와 비슷한 용착효율을 얻을 수 있습니다.
- 슬래그 발생이 거의 없으므로 슬래그 제거없이 용접이 가능합니다.
- 98%Ar-2%O₂ 보호가스용 자동차 머플러 용접용 플렉스 코어드 와이어입니다.

■ 작업요령

- 가스 유량은 20~25 ℓ /min(분)이 적당합니다.
- 풍속이 2m/sec 이상인 경우 바람막이를 해주십시오.
- 모재와 팁간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일례(%)

품명	성분	보호가스	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ti
CSF-409Ti	Mix gas (98%Ar+2%O ₂)		0.03	0.62	0.58	0.02	0.01	11.3	0.95

■ 용착금속의 표면 경도의 일례

	보호가스	항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %
CSF-409Ti	Mix gas (98%Ar+2%O ₂)	402	502	25

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)	1.2
전류범위(A)	하향(Fat), 수평필렛(H-F)	150 ~ 220

CSF-410

13%Cr 스테인레스강용

AWS A5.22 E410T0-1/4
KS D 3612 YF410C
JIS Z 3323 TS410-FB0

■ 주로 쓰는 곳

SUS430, 410, 410S 등의 용접 및 SUS 420J1, 420J2 용접.
내산화성, 밸브시트의 육성용접, 내식성, 내마모성이 요구되는 부위의 육성용접.

■ 특 성

- CSF-410은 하향용접의 CO₂ 아크용접용 스테인레스 플렉스 코어드 와이어입니다.
- 아크가 부드럽고 안정하며, 솔리드 와이어에 비해 스파터가 거의 없으며 슬래그 박리성이 우수하고 양호한 비드외관이 얻어지는 등 용접작업성이 우수합니다.
- 보호가스는 CO₂ 100% 또는 80%Ar-20%CO₂ 혼합가스를 사용 할 수 있으며, 혼합 가스를 사용하면 우수한 용접작업성과 기계적 성질을 얻을 수 있습니다.
- 용접금속은 크랙 발생에 민감하므로 세심한 용접이 필요합니다.

■ 작업요령

- 가스 유량은 20~25 l/min(분)이 적당합니다.
- 예열 및 층간온도는 200~400℃ 이상으로 유지해 주십시오.
- 용접후 600~850℃ × 2시간 정도의 후열처리를 하시면 양호한 기계적 성질을 얻을 수 있습니다.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%)

품명	성분	보호가스	C	Si	Mn	P	S	Cr
CSF-410	CO ₂ gas		0.07	0.37	0.42	0.02	0.007	11.7
	Mix gas		0.07	0.39	0.45	0.02	0.007	12.9

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레

	보호가스	열처리	항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %
CSF-410	CO ₂ gas	750℃×1Hr	504	600	22
	Mix gas		390	556	23

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)	1.2	1.6
전류범위(A)	하행(Flat), 수평필렛(H-F)	150 ~ 220	180 ~ 320

CSF-410NiMo

AWS A5.22 E410NiMoT0-1/4
JIS Z 3323 TS410NiMo-FB0

13%Cr-4%Ni-Mo 스테인레스강용

■ 주로 쓰는 곳

403, 410, 420, 405, KSTMCA6NM 등의 용접

■ 특 성

- CSF-410NiMo은 하향용접의 CO₂ 아크용접용 스테인레스 플렉스 코어드 와이어입니다.
- 아크가 부드럽고 안정하며, 솔리드 와이어에 비해 스파터가 거의 없으며 슬래그 박리성이 우수하고 양호한 비드외관이 얻어지는 등 용접작업성이 우수합니다.
- 보호가스는 CO₂ 100% 또는 80%Ar-20%CO₂ 혼합가스를 사용 할 수 있으며, 혼합 가스를 사용하면 우수한 용접작업성과 기계적 성질을 얻을 수 있습니다.

■ 작업요령

- 가스 유량은 20~25 l/min(분)이 적당합니다.
- 풍속이 2m/sec 이상인 경우 바람막이를 해주십시오.
- 모재와 팁간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%)

품명	성분	보호가스	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo
CSF-410NiMo	CO ₂ gas		0.04	0.47	0.53	0.02	0.002	12.2	4.6	0.66
	Mix gas		0.04	0.57	0.56	0.02	0.003	12.3	4.6	0.65

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레

	보호가스	열처리	항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	경도 HRC
CSF-410NiMo	CO ₂ gas	620℃×1Hr	860	906	16	26.2
	Mix gas		841	915	16	26.0

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)	1.2	1.6
전류범위(A)	하행(Flat), 수평필렛(H-F)	150 ~ 220	180 ~ 320

CSF-439

17%Cr-Ti 자동차 머플러용

■ 주로 쓰는 곳

자동차 머플러 용접에 적합한 메탈 타입의 17%Cr-Ti계 스테인레스강 용접용.

■ 특 성

- ① 메탈계 타입으로 구성 되어 있으며, 아크는 부드럽고 안정합니다.
- ② 용착효율이 뛰어나며, 용접부의 내부식성, 내식성, 내기공성이 뛰어납니다.
- ③ 용접속도가 빠르며, 자동 또는 반자동의 고속 박판 용접에 적합합니다.
- ④ 슬래그 발생이 거의 없으므로 슬래그 제거 없이 용접이 가능합니다.

■ 작업요령

- ① 가스 유량은 20~25 l /min(분)이 적당합니다.
- ② 풍속이 2m/sec 이상인 경우 바람막이를 해주십시오.
- ③ 모재와 팁간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%)

성분	보호가스	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ti
CSF-439	Mix gas (Ar+2%O ₂)	0.03	0.32	0.47	0.02	0.009	17.5	0.31

■ 용착금속의 표면 경도의 일레

	보호가스	항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %
CSF-439	Mix gas (Ar+2%O ₂)	487	505	22

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)	
전류범위(A)	하행(Flat), 수평필렛(H-F)	150 ~ 220

CSF-2209(P)

22%Cr-9%Ni-3%Mo-0.15N 듀플렉스 스테인레스강용

AWS A5.22 E2209T0-1
JIS Z 3323 TS2209-FB0
AWS A5.22 E2209T1-1/-4
JIS Z 3323 TS2209-FB1

■ 주로 쓰는 곳

SAF2205(Sarvik), 2205(Avests), UR45N(Creusot), AF22(Mannesmann), NKCr22 (Nippon Kokan), SM22Cr(Sumitono), UNS S31803계열 듀플렉스 스테인레스 강용 용접.

■ 특 성

- ① CSF-2209L은 하행용접의 CO₂ 아크용접용 스테인레스 플렉스 코어드 와이어입니다.
- ② CSF-2209LP는 전자세 용접이 가능한 CO₂ 아크용접용 스테인레스 플렉스 코어드 와이어입니다.
- ③ 아크가 부드럽고 안정하며, 솔리드 와이어에 비해 스파터가 거의 없으며 슬래그 박리성이 우수하고 양호한 비드외관이 얻어지는 등 용접작업성이 우수합니다.
- ④ 보호가스는 CO₂ 100% 또는 80%Ar-20%CO₂ 혼합가스를 사용 할 수 있으며, 혼합 가스를 사용하면 우수한 용접작업성과 기계적 성질을 얻을 수 있습니다.

■ 작업요령

- ① 가스 유량은 20~25 l /min(분)이 적당합니다.
- ② 풍속이 2m/sec 이상인 경우 바람막이를 해주십시오.
- ③ 모재와 팁간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%)

성분	보호가스	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	F/N
CSF-2209	CO ₂ gas	0.03	0.70	0.97	0.03	0.01	23.2	8.3	3.8	48
CSF-2209P	CO ₂ gas	0.03	0.69	1.13	0.02	0.02	22.8	9.7	3.2	44
	Mix gas	0.02	0.75	1.19	0.02	0.02	23.0	9.6	3.4	49

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레

성분	보호가스	항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %
CSF-2209	CO ₂ gas	699	822	28
CSF-2209P	CO ₂ gas	608	796	28
	Mix gas	620	801	28

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)		
전류범위(A)	하행(Flat), 수평필렛(H-F)	150 ~ 220	180 ~ 320
	입향 상진(V-up)	150 ~ 180	180 ~ 220

■ 승인 CSF-2209P(CO₂): ABS, NK, CE

CSF-2594P

슈퍼 듀플렉스 스테인레스강용

AWS A5.22 E2594T1-1

■ 주로 쓰는 곳

슈퍼 듀플렉스 스테인레스강용 플렉스 코어드 와이어 제품으로 UNS S32520, UNS S32550, S32750, S32900, JIS 329J4L 등의 스테인레스 강판 접합 또는 보수용에 적합.

■ 특 성

- ① 전자세 용접이 가능한 플렉스 코어드 와이어입니다.
- ② 아크가 부드럽고 안정하며, 솔리드 와이어에 비해 스파터가 거의 없습니다.
- ③ 슬래그 박리가 우수하고 양호한 비드가 얻어지는 등 용접작업성이 우수합니다.

■ 작업요령

- ① 가스 유량은 20~25 l/min(분)이 적당합니다.
- ② 풍속이 2m/sec 이상인 경우 바람막이를 해주십시오.
- ③ 모재와 팁간거리는 15~25mm로 유지해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%) (보호가스:CO₂)

성분	보호가스	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	N	W
CSF-2594P	CO ₂ gas	0.04	0.58	0.98	0.02	0.02	25.1	9.6	2.7	0.23	0.5

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레 (보호가스:CO₂)

	보호가스	항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %
CSF-2594P	CO ₂ gas	765	912	23

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

전류, 자세	선경(mm)	
전류범위(A)	하향(Flat), 수평필릿(H-F)	150 ~ 220
	입향 상진(V-up)	150 ~ 180



3. 서브머지드 아크 와이어 & 플렉스

Submerged Arc Welding

→ 탄소강 및 저합금강용

스테인레스강 및 Ni합금강용



CA-502×UC-36

AWS A5.17 F7A(P)0-EH14
KS B ISO 14171-B-S49A(P) 2 AR SU41
JIS Z 3183 S502-H

연강, 490N/mm² 고장력강 단층, 다층용접용

■ 주로 쓰는 곳

H-Beam 및 일반 구조물, 조선, 소형 LPG용기, 스파이럴 파이프, 제관, 보일러, 차량, 교량, 기계류의 맞대기 및 필렛용접의 단층 또는 다층 용접.

■ 특 성

- ① 철구조물의 단층, 다층 필렛용접에 적합하며 비드 외관이 양호합니다.
- ② 용접부 표면이 프라이머, 녹, 스케일, 기름 등에 강하며 내피트성이 우수합니다.
- ③ 플렉스 소모량이 적어 경제적입니다.
- ④ 박판 및 중판의 고속용접성이 우수합니다.
- ⑤ AC 또는 DC(+)에 적용됩니다.

■ 작업요령

- ① 플렉스는 습기가 없는 곳에 보관하시고 사용전 250~350℃에서 60분 정도 건조하여 주십시오.
- ② 플렉스 살포높이가 과도하면 비드 외관이 나빠지므로 주의하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%)

C	Si	Mn	P	S	모재(mm)
0.08	0.83	1.17	0.021	0.012	SM355A(25)
0.07	0.71	1.35	0.019	0.011	DH36(20)

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J		모재 (mm)	열처리
			0℃	-20℃		
470	560	30	50	40	SM355A(25)	용접한 그대로
-	576	-	50	-	DH36(20)	

■ 용접조건의 일레

판두께 (mm)	와이어경 (mm)	개선행상	용접층수 (pass)	전류 (A)	전압 (V)	속도 (CPM)	비고
25	4.0		1~15	560	29	40~45	AWS A5.17
20	4.8		1ST	800	35	30	양 면 일층용접
			2ND	860	36	42	

■ 승인 ABS, BV, DNV, KR, LR, NK

CA-502H×UC-36

AWS A5.17 F7A(P)2-EH14
KS B ISO 14171-B-S49A(P) 3 AB SU41
JIS Z 3183 S502-H

연강, 490N/mm² 고장력강 단층, 다층용접용

■ 주로 쓰는 곳

H-Beam 및 일반 구조물, 조선, 소형 LPG용기, 스파이럴 파이프, 제관, 보일러, 차량, 교량, 기계류의 맞대기 및 필렛용접의 단층 또는 다층 용접.

■ 특 성

- ① 철구조물의 단층, 다층 필렛용접에 적합하며 비드 외관이 양호합니다.
- ② 용접부 표면이 프라이머, 녹, 스케일, 기름 등에 강하며 내피트성이 우수합니다.
- ③ 플렉스 소모량이 적어 경제적입니다.
- ④ CA-502/UC-36에 비해 충격성능이 우수합니다.
- ⑤ 박판 및 중판의 고속용접성이 우수합니다.
- ⑥ AC 또는 DC(+)에 적용됩니다.

■ 작업요령

- ① 플렉스는 습기가 없는 곳에 보관하시고 사용전 250~350℃에서 60분 정도 건조하여 주십시오.
- ② 플렉스 살포높이가 과도하면 비드 외관이 나빠지므로 주의하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%)

C	Si	Mn	P	S	모재(mm)
0.06	0.61	1.47	0.028	0.007	SM355A(25)
0.08	0.45	1.32	0.015	0.010	EH36(20)

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J		모재 (mm)	열처리
			-30℃	-40℃		
470	579	30	60	49	SM355A(25)	용접한 그대로
-	580	-	50	-	EH36(20)	

■ 용접조건의 일레

판두께 (mm)	와이어경 (mm)	개선행상	용접층수 (pass)	전류 (A)	전압 (V)	속도 (CPM)	비고
25	4.0		1~15	560	29	40~45	AWS A5.17
20	4.8		1ST	800	35	30	양 면 일층용접
			2ND	860	36	42	

■ 승인 승인 ABS, BV, DNV, KR, LR, NK, CE

CA-506S×UC-36

AWS A5.17 F7A(P)6-EH14
KS B ISO 14171-B-S49A(P)5 CS SU41
JIS Z 3183 S502-H

연강, 490N/mm² 고장력강 단층, 다층용접용

■ 주로 쓰는 곳

조선, 원자력, 압력용기, 기계, 계량, 교량, 건축 등 충격성능을 요하는 중요구조물의 맞대기 및 필렛용접의 단층 또는 다층 용접.

■ 특 성

- ① 저온(-50℃)에서도 충격성능이 우수합니다.
- ② 후판의 고전류 저속용접에서도 슬래그 박리성 및 비드외관이 양호합니다.
- ③ 대입열 용접에서도 기계적 성능이 우수합니다.(TMCP강의 용접에 적합)
- ④ AC 또는 DC(+)에 적용됩니다.

■ 작업요령

- ① 플렉스는 습기가 없는 곳에 보관하시고 사용전 250~350℃에서 60분 정도 건조하여 주십시오.
- ② 대입열 용접에서는 모재 희석률이 크므로 강종에 따라 용접부의 성능이 다릅니다.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%)

C	Si	Mn	P	S	모재(mm)
0.07	0.37	1.35	0.021	0.014	SM355A(25)
0.10	0.31	1.45	0.016	0.010	EH36(24)

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J		모재 (mm)	열처리
			-20℃	-50℃		
470	553	30	90	70	SM355A(25)	용접한 그대로
-	623	-	67	-	EH36(24)	

■ 용접조건의 일레

판두께 (mm)	와이어경 (mm)	개선행상	용접층수 (pass)	전류 (A)	전압 (V)	속도 (CPM)	비고
25	4.0		1~15	560	30	40~45	AWS A5.17
24	4.8		1ST	900	38	30	양 면 일층용접
			2ND	850	38	35	

■ 승인 ABS, BV, DNV, KR, LR, CE

CA-512×UC-43(UC-48)

AWS A5.17 F7A(P)2-EL8
A5.17 F7A(P)-EL12
JIS Z 3183 S502-H

연강, 490N/mm² 고장력강 단층, 소층용접용

■ 주로 쓰는 곳

조선, 기계, 보일러, 차량, 교량, 건축 등 일반구조물의 맞대기 및 필렛용접의 단층 또는 다층 용접.

■ 특 성

- ① 망간 합금용 플렉스로서 박판, 중판의 고속용접에 적합합니다.
- ② 비드 외관 및 슬래그 박리성이 우수합니다.
- ③ 플렉스 소모량이 적어 경제적입니다.
- ④ 프라이머, 녹, 스케일, 기름 등에 강하며 내피트성이 우수합니다.
- ⑤ 박판 및 중판의 고속용접성이 우수합니다.
- ⑥ AC 또는 DC(+)에 적용됩니다.

■ 작업요령

- ① 플렉스는 습기가 없는 곳에 보관하시고 사용전 250~350℃에서 60분 정도 건조하여 주십시오.
- ② 플렉스 살포능력이 과도하면 비드 외관이 나빠지므로 주의하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%)

C	Si	Mn	P	S	모재(mm)
0.06	0.41	1.48	0.023	0.012	SM355A(25)
0.07	0.38	1.39	0.018	0.011	DH36(20)

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J		모재 (mm)	열처리
			0℃	-30℃		
460	565	29	80	55	SM355A(25)	용접한 그대로
-	578	-	60	-	DH36(20)	

■ 용접조건의 일레

판두께 (mm)	와이어경 (mm)	개선행상	용접층수 (pass)	전류 (A)	전압 (V)	속도 (CPM)	비고
25	4.0		1~15	560	29	40~45	AWS A5.17
20	4.8		1ST	850	35	30	양 면 일층용접
			2ND	860	36	36	

CA-514×UC-43(UC-48)

AWS A5.17 F7A(P)4-EH8
A5.17 F7A(P)4-EL12
KS B ISO 14171-B-S49A(P)4 CS SU11
JIS Z 3183 S502-H

연강, 고장력강 단층 및 소층, 일면용접용

■ 주로 쓰는 곳

조선, 조기, 중요구조물의 맞대기 단층 또는 다층 용접

■ 특 성

- ① 충격성능이 우수하고 내균열성이 양호합니다.
- ② 조선용 강재의 single 및 tandem 맞대기 용접에 적합합니다.
- ③ 일면용접에도 양호한 성능을 가집니다.
- ④ 플렉스 소모량이 적으므로 경제적입니다.
- ⑤ AC 또는 DC(+)에 적용됩니다.

■ 작업요령

- ① 플렉스는 습기가 없는 곳에 보관하시고 사용전 250~350°C에서 60분 정도 건조하여 주십시오.
- ② 플렉스를 계속 재사용할 경우 성능이 저하될 수 있으므로 새 플렉스를 적절히 혼합하여 사용하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	모재(mm)
0.08	0.38	1.55	0.021	0.015	SM355A(25)
0.07	0.42	1.35	0.017	0.010	DH36(25)

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J		모재 (mm)	열처리
			0°C	-40°C		
462	545	31	70	52	SM355A(25)	용접한 그대로
-	586	-	65	-	DH36(25)	

■ 용접조건의 일례

판두께 (mm)	와이어경 (mm)	개선행상	용접층수 (pass)	전류 (A)	전압 (V)	속도 (CPM)	비고
25	4.0		1~15	560	30	40~45	AWS A5.17
20	4.8		1ST	900	37	25	양 면 일층용접
			2ND	950	36	30	

■ 승인 ABS, BV, DNV, KR, LR, NK

CA-522×UC-12K

AWS A5.17 F7A(P)2-EM12K
KS B ISO 14171-B-S49A(P)3 AR SU21
JIS Z 3183 S502-H

연강, 고장력강 단층, 다층용접용

■ 주로 쓰는 곳

소형 LPG용기, 스파이럴 파이프, 제관, 보일러, 차량, 교량, 기계류 및 일반 구조물의 맞대기 및 필렛용접의 단층 또는 다층 용접.

■ 특 성

- ① 박판의 고속용접에 적합합니다.
- ② 프라이머, 녹, 스케일, 기름 등에 강하며 내피트성이 우수합니다.
- ③ 비드 외관 및 슬래그 박리성이 우수합니다.
- ④ 플렉스 소모량이 적어 경제적입니다.
- ⑤ AC 또는 DC(+)에 적용됩니다.

■ 작업요령

- ① 플렉스는 사용전 250~350°C에서 60분 정도 건조하여 주십시오.
- ② 플렉스 살포높이가 과도하면 비드 외관이 나빠지므로 주의하여 주십시오.
- ③ 플렉스를 계속 재사용할 경우 성능이 저하될 수 있으므로 새 플렉스를 적절히 혼합하여 사용하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	모재(mm)
0.06	0.46	1.67	0.021	0.014	SM355A(25)
0.07	0.454	1.52	0.019	0.013	EH36(20)

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J		모재 (mm)	열처리
			0°C	-30°C		
468	560	28	70	40	SM355A(25)	용접한 그대로
-	576	-	117	-	EH36(20)	

■ 용접조건의 일례

판두께 (mm)	와이어경 (mm)	개선행상	용접층수 (pass)	전류 (A)	전압 (V)	속도 (CPM)	비고
25	4.0		1~15	550	29	40~45	AWS A5.17
20	4.8		1ST	840	35	28	양 면 일층용접
			2ND	900	35	33	

■ 승인 ABS

CA-526×UC-12K

AWS A5.17 F7A(P)6-EM12K
KS B ISO 14171-B-S49A(P) 5 FB SU21
JIS Z 3183 S502-H

연강, 고장력강 단층, 다층용접용

■ 주로 쓰는 곳

조선, 제관, 압력용기, 해양 및 중요구조물의 맞대기 단층 또는 다층 용접

■ 특 성

- ① 저온 충격성능이 우수하고 내균열성이 양호합니다.
- ② 조선용 강재의 single 및 tandem 맞대기 용접에 적합합니다.
- ③ 모든 두께의 용접에서도 용접성이 양호합니다.
- ④ 특히 후판의 다층 용접에 적합합니다.
- ⑤ AC 또는 DC(+)에 적용됩니다.

■ 작업요령

- ① 플럭스는 습기가 없는 곳에 보관하시고 사용전 250~350℃에서 60분 정도 건조하여 주십시오.
- ② 플럭스를 계속 재사용할 경우 성능이 저하될 수 있으므로 새 플럭스를 적절히 혼합하여 사용하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	모재(mm)
0.07	0.35	1.40	0.018	0.010	SM355A(25)
0.06	0.32	1.36	0.017	0.009	EH36(34)

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J		모재 (mm)	열처리
			0℃	-50℃		
472	561	31	135	90	SM355A(25)	용접한 그대로
-	580	-	60	-	EH36(34)	

■ 용접조건의 일례

판두께 (mm)	와이어경 (mm)	개선형상	용접층수 (pass)	전류 (A)	전압 (V)	속도 (CPM)	비고
25	4.0		1~15	550	29	40~45	AWS A5.17
34	4.8		1ST	L:1250 T:900	36 40	65	양 면 일층용접
			2ND	L:1200 T:950	36 40	60	

■ 승인 ABS, BV, DNV, LR

CA-50HR×UC-36

연강, 고장력강 일면용접용

■ 주로 쓰는 곳

조선, 교량 등 일반구조물의 맞대기 일면용접

■ 특 성

- ① 철분계 플럭스로서 용착효율이 높습니다.
- ② 충전재(메탈파우더 등)를 이용한 일면용접에 적합합니다.
- ③ 고전류 대입열 용접에서 기계적 성질이 양호합니다.
- ④ 일면용접에도 비드외관이 매우 양호합니다.
- ⑤ AC 또는 DC(+)에 적용됩니다.

■ 작업요령

- ① 플럭스는 습기가 없는 곳에 보관하시고 사용전 300~350℃에서 60분 이상 건조하여 주십시오.
- ② 플럭스를 살포높이가 과도하면 비드 외관이 나빠지므로 주의하여 주십시오.
- ③ 플럭스를 계속 재사용할 경우 성능이 저하될 수 있으므로 새 플럭스를 적절히 혼합하여 사용하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	모재(mm)
0.09	0.27	1.47	0.015	0.006	0.28	EH36(20)
0.10	0.31	1.45	0.017	0.009	0.27	EH36(25)

■ 용접부의 기계적 성질의 일례

인장강도 MPa	파단위치	충격값 J		모재 (mm)	충진재 (Cut wire)
		0℃	-20℃		
551	모재	115	100	EH36(20t)	WG-1
547	모재	-	85	EH36(25t)	WG-1

■ 용접조건의 일례

판두께 (mm)	와이어경 (mm)	개선형상	용접층수 (pass)	전류 (A)	전압 (V)	속도 (CPM)	비고
20	4.8		1	1080	36	23	용접한 그대로
25	4.8		1	1080	36	16	용접한 그대로

■ 승인 ABS, BV, DNV, KR, LR, NK, RS

CA-502H×UC-A3

AWS A5.23 F8A(P)0-EA3-G
KS B ISO 14171-B-S57A(P) 2 AB SU4M3
JIS Z 3183 S582-H

550N/mm²급 고장력강의 단층, 다층용접용

■ 주로 쓰는 곳

조선, 철구조물 고랑, 보일러, 소형 LPG용기, 스파이럴 파이프 및 일반구조물 등 60kg급 고장력강의 고속용접 및 맞대기 용접, 필렛용접의 단층 또는 다층용접.

■ 특 성

- ① SM570급의 박판 및 중판의 단층 및 다층용접에 적합합니다.
- ② 맞대기 및 필렛용접에 적합하며 슬래그 박리성이 우수하고 비드 외관이 뛰어납니다.
- ③ 용접부 표면이 먼지, 스케일, 프라이머에 둔감합니다.
- ④ 플럭스 소모량이 적어 매우 경제적입니다.
- ⑤ AC 또는 DC(+)에 적용됩니다.

■ 작업요령

- ① 플럭스는 습기가 없는 곳에 보관하고, 250~350℃에서 60분 정도 재건조 후 사용하십시오.
- ② 플럭스 살포높이가 과도하면 비드 외관이 나빠지므로 주의하여 주십시오.
- ③ 구속응력이 크거나 후판 용접시 규정에 따라 예열을 실시하여 주십시오.


■ 용착금속의 화학성분 일레(%)

C	Si	Mn	P	S	Mo	모재	두께(mm)
0.05	0.65	1.43	0.021	0.018	0.52	SM460B	25

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J	모재	두께 (mm)
			-20℃		
578	641	27.0	66	SM460B	25
Butt 인장	578	모재파단	43	SM520B	20

■ 용접조건의 일레

판두께 (mm)	와이어경 (mm)	개선형상	용접층수 (pass)	전류 (A)	전압 (V)	속도 (CPM)	비고
25	4.8		14	550~600	30~32	38~42	-
20	4.8		1ST	800	35~37	28	-
			2ND	850	37~39	42	-

CA-508×UC-36(UC-A3)

AWS A5.17 F7A(P)8-EH14
A5.23 F8A(P)4-EA3-G
KS B ISO 14171-B S49A(P) 6 FB SU41
S 55A(P)4 FB SU4M3

490N/mm²급 저온용강의 단층, 다층용접용

■ 주로 쓰는 곳

조선 해양구조물, 압력용기, 후유강관, 각종 저장탱크, 한랭지 구조물 등 극저온 충격인성이 요구되는 용접부의 단층, 다층용접

■ 특 성

- ① 용접조건의 변화에 따라 용접금속의 화학성분의 변화가 거의 없는 비활성계 플럭스로서 극저온(-60℃)에서 충격인성이 우수하며 CTOD값이 양호합니다.
- ② 고전류, 대입열 용접에서 기계적 성질이 양호하며, Tandem 및 대전극 용접이 가능합니다.
- ③ 비드 형상 및 슬래그 박리성이 양호합니다.
- ④ AC 또는 DC(+)에 적용됩니다.

■ 작업요령

- ① 플럭스는 습기가 없는 곳에 보관하고, 250~350℃에서 60분 정도 재건조 후 사용하십시오.
- ② 플럭스 살포높이가 과도하면 비드 외관이 나빠지므로 주의하여 주십시오.
- ③ 후판의 다층용접시 균열 방지 및 양호한 슬래그 제거를 위해 개선내 초층 용접은 가능한 저전류, 저속으로 용접해 주십시오.
- ④ 구속응력이 크거나 후판 용접시 규정에 따라 예열을 실시하여 주십시오.

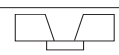
■ 용착금속의 화학성분 일레(%)

조합 Wire	C	Si	Mn	Mo	P	S	모재
UC-36	0.07	0.16	1.42	-	0.019	0.008	SM355A
UC-A3	0.053	0.16	1.51	0.4	0.018	0.004	SM355A

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레

Wire	항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J		모재 (mm)
				-40℃	-60℃	
UC-36	510	555	34.2	-	178	SM355A(25)
UC-A3	586	653	28.4	65	-	SM355A(25)

■ 용접조건의 일레

판두께 (mm)	와이어경 (mm)	개선형상	용접층수 (pass)	전류 (A)	전압 (V)	속도 (CPM)	비고
25	4.0		15	550	30	40~45	AWS 5.17/5.23

- 승인 CA-508×UC-36 : ABS, BV, DNV, KR, LR, NK, CE, RS
CA-508×UC-A3 : DNV, LR, CE

CA-602P×UC-12K(UC-A2)

AWS A5.17 F7A4-EM12K
A5.23 FB A2-EA2.G
KS B ISO 14171-B-S49A(P) 4 CS SU2I
BS57A3 CS SU2M3
JIS Z 3183 S502-H
S584-H

일반 구조물의 단층, 다층 용접용

■ 주로 쓰는 곳

일반 구조물의 단층, 다층 용접, 스파이럴 파이프, 가스관용도의 R/B 파이프

■ 특 성

- ① 용접 비드는 젖음성이 좋고 파짐성이 우수하여 넓고 균일한 비드를 형성합니다.
- ② 충격인성이 우수하고 내균열성이 양호합니다.

■ 작업요령

- ① 플럭스는 습기가 없는 곳에 보관하고, 250℃~350℃에서 60분 정도 재건조 후 사용하십시오.
- ② 플럭스 살포높이가 과도하면 비드 외관이 나빠지므로 주의하여 주십시오.
- ③ 플럭스를 계속 재사용 할 경우 성능이 저하될 수 있으므로 새 플럭스를 적절히 혼합하여 사용하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%)

WIRE	C	Si	Mn	P	S	Mo	모재(mm)
UC-12K	0.05	0.32	1.31	0.020	0.009	-	SM355A(25)
UC-A4	0.06	0.31	1.25	0.017	0.011	0.46	SM460B(25)

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레

WIRE	항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J		모재 (mm)
				-20℃	-40℃	
UC-12K	494	573	28.0	138	96	SM355A(25)
UC-A2	587	661	25.8	125	65	SM460B(25)

■ 용접조건의 일레

판두께 (mm)	와이어경 (mm)	개선형상	용접층수 (pass)	전류 (A)	전압 (V)	속도 (CPM)	비고
25	4.0		14	550~600	30~32	38~42	AWS A5.17 A5.23

CA-508TP×UC-36

AWS A5.17 F7A(P)8-EH14
KS B ISO 14171-B-S49A(P) 6 FB SU4I
JIS Z 3183 S502-H

490N/mm²급 저온 박물재 강관 용접용

■ 주로 쓰는 곳

Sealing wire로 MC-60과 조합하여 저온 충격인성을 요구하는 박물재 강관의 용접

■ 특 성

- ① 용접조건의 변화에 따라 용접금속의 화학성분의 변화가 거의 없는 비활성계 플럭스로서 저온(-50℃) 충격인성이 우수합니다.
- ② Tandem 및 다전극 용접이 가능합니다.
- ③ 모든 두께의 용접에서도 용접성이 양호합니다.
- ④ 비드 형상 및 슬래그 배리성이 양호합니다.
- ⑤ AC 또는 DC(+)에 적용됩니다.

■ 작업요령

- ① 플럭스는 습기가 없는 곳에 보관하고, 250~350℃에서 60분 정도 재건조 후 사용하십시오.
- ② 플럭스 살포높이가 과도하면 비드 외관이 나빠지므로 주의하여 주십시오.
- ③ 구속응력이 크거나 후판 용접시 규정에 따라 예열을 실시하여 주십시오.



■ 용착금속의 화학성분 일레(%)

C	Si	Mn	P	S	모재	두께(mm)
0.06	0.20	1.50	0.017	0.010	SM355A	25
0.07	0.23	1.36	0.014	0.005	S355J2	26

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J		모재	두께 (mm)
			-50℃	-60℃		
493	590	30.0	-	130	SM355A	25
-	-	-	79(AW) 86(PWHT)	-	A516-60	12.7

■ 용접조건의 일레

판두께 (mm)	와이어경 (mm)	개선형상	용접층수 (pass)	전류 (A)	전압 (V)	속도 (CPM)	비고
25	4.0		14	550	30	40~45	AWS A5.17
26	4.0		Sealing	190	24	90	MC-60
			1	L:550 T:500	L:31 T:36	110	내면용접
			2	L:750 T:650	L:33 T:38	95	외면용접

CA-525×UC-12K

490N/mm²급 고장력강의 단층, 다층 용접용

AWS A5.17 F7A(P)5-EM12K
KS B ISO 14171-B-S49A(P) 4 CS SU21
JIS Z 3183 S502-H

■ 주로 쓰는 곳

Roll bending 파이프, 압력용기, 일반 구조물의 단층 및 다층 용접용.

■ 특 성

- ① 내균열성 및 내기공성 등에서 우수한 특성을 나타냅니다.
- ② Tandem 및 대전극 용접이 가능합니다.
- ③ 단층 및 다층용 접에 적합하며, 비드 형상 및 슬래그 박리성이 양호합니다.
- ④ AC 또는 DC(+)에 적용됩니다.

■ 작업요령

- ① 플럭스는 습기가 없는 곳에 보관하고, 250~350°C에서 60분 정도 재 건조 후 사용하십시오.
- ② 플럭스 살포높이가 과도하면 비드 외관이 나빠지므로 주의하여 주십시오.
- ③ 구속응력이 크거나 후판 용접시 규정에 따라 예열을 실시하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	모재	두께(mm)
0.06	0.22	1.45	0.020	0.010	SM355A	25
0.07	0.30	1.54	0.019	0.008	A516-70	9.53

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J		모재	두께 (mm)
			-30°C	-46°C		
482	532	32.6	-	120	SM355A	25
-	-	-	65(AW) 86(PWHT)	-	A516-70	9.53

■ 용접조건의 일례

판두께 (mm)	와이어경 (mm)	개선형상	용접층수 (pass)	전류 (A)	전압 (V)	속도 (CPM)	비고
25	4.0		14	550	30	40~45	AWS A5.17
9.53	4.0		Sealing	190	24	90	MC-50T
			1	L:500 T:490	L:31 T:36	110	내면용접
			2	L:630 T:530	L:31 T:36	100	외면용접

CA-652×UC-A2

AWS A5.23 F9A2-EA2-G
KS B ISO 14171-B-S57A 3 CS SU2M3
JIS Z 3183 S584-H

590N/mm²급 고장력강의 단층, 다층용접용

■ 주로 쓰는 곳

60kg급 고장력강의 단층 및 다층 용접용, 스파이럴 파이프, 가스관용 Roll bending 파이프 용접.

■ 특 성

- ① 내균열성 및 내기공성 등에서 우수한 특성을 나타냅니다.
- ② Tandem 및 대전극 용접이 가능합니다.
- ③ 단층 및 다층용 접에 적합하며, 비드 형상 및 슬래그 박리성이 양호합니다.
- ④ AC 또는 DC(+)에 적용됩니다.

■ 작업요령

- ① 플럭스는 습기가 없는 곳에 보관하고, 250~350°C에서 60분 정도 재 건조 후 사용하십시오.
- ② 플럭스 살포높이가 과도하면 비드 외관이 나빠지므로 주의하여 주십시오.
- ③ 구속응력이 크거나 후판 용접시 규정에 따라 예열을 실시하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일례(%)

C	Si	Mn	P	S	Mo	모재	두께(mm)
0.06	0.22	1.48	0.019	0.011	0.43	SM355A	25
0.06	0.24	1.48	0.010	0.007	0.24	API x70	12.7

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J		모재	두께 (mm)
			-30°C	-40°C		
606	660	25.7	126	-	SM355A	25
-	-	-	97	75	API x70	12.7

■ 용접조건의 일례

판두께 (mm)	와이어경 (mm)	개선형상	용접층수 (pass)	전류 (A)	전압 (V)	속도 (CPM)	비고
25	4.0		14	550	30	40~45	AWS A5.17
12.7	4.0		Sealing	170	24	90	MC-50T
			1	L:550 T:500	L:31 T:36	110	내면용접
			2	L:650 T:650	L:31 T:38	95	외면용접

CA-800T×UC-12K

AWS A5.17 F7A(P)8-EM12K
KS B ISO 14171-B-S49A(P) 6 FB SU21
JIS Z 3183 S502-H

490N/mm²급 저온용강의 단층, 다층 용접용

■ 주로 쓰는 곳

윈드타워, 해양구조물, 각종 파이프 및 저장탱크, 한랭지 구조물 등 저온 충격성능을 요구하는 용접부의 맞대기 용접.

■ 특 성

- 60℃의 저온에서도 안정적인 충격인성을 얻을 수 있습니다.
- 내균열성 및 내기공성 등에서 우수한 특성을 나타냅니다.
- 단층 및 다층용 접에 적합하며, 비드 형상 및 슬래그 박리성이 양호합니다.
- AC 또는 DC(+)에 적용됩니다.

■ 작업요령

- 플럭스는 습기가 없는 곳에 보관하고, 250~350℃에서 60분 정도 재건조 후 사용하십시오.
- 플럭스 살포농도가 과도하면 비드 외관이 나빠지므로 주의하여 주십시오.
- 구속속력이 크거나 후판 용접시 규정에 따라 예열을 실시하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%)

C	Si	Mn	P	S	모재	두께(mm)
0.08	0.17	1.58	0.019	0.008	SM355A	25
0.09	0.21	1.62	0.020	0.007	S355J2	26

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J		모재	두께 (mm)
			-50℃	-60℃		
496	591	29.4	157	120	SM355A	25
-	-	-	98	-	S355J2	26

■ 용접조건의 일레

판두께 (mm)	와이어경 (mm)	개선형상	용접층수 (pass)	전류 (A)	전압 (V)	속도 (CPM)	비고
25	4.0		14	550	30	40~45	AWS A5.17
26	4.0		Sealing	260	28	26	CSF-81K2
			1	650~800	32~34	40~50	내면용접
			2	700	32	40	외면용접

■ 승인 CE

CA-658×UC-12K(UC-A2)

AWS A5.17 F7A(P)8-EM12K
A5.23 F8A(P)4-EA2-G
EN ISO 14171-B-S 49A(P) 6 FB SU41
14171-B-S 55A(P) 4 FB SU2M3

490 N/mm² 급 및 550 N/mm² 급 고장력강 용접용

■ 주로 쓰는 곳

조선 및 해양구조물, 파이프 및 강관, 각종 저장탱크 및 압력용기 등 충격 성능을 요구하는 곳에 광범위하게 사용

■ 특 성

- 고전류, 대입열 용접에서도 기계적 성질이 양호하며 다전극 용접이 가능합니다.
- AC 및 DC(+) 용접에 적합하며 안정적인 충격성능 확보를 위해서는 AC로 용접을 추천합니다.
- 내균열성 및 내기공성이 우수합니다.
- 슬래그 박리성이 우수하고 비드 외관이 미려합니다.

■ 작업요령

- 플럭스는 가능한 습기가 없는 곳에 보관하고 사용전 250~350℃에서 1시간 이상 재건조 후 사용하여 주십시오.
- 용접전 개선내의 먼지, 녹, 기름, 수분, 슬래그 등의 이물질들을 제거하여 주십시오.
- 과도한 플럭스 도포 및 과도한 전류, 전압은 결함을 유발할 수 있으므로 적절한 조건으로 용접 해 주십시오.
- 플럭스를 계속 재사용할 경우 성능이 저하될 수 있으므로 새 플럭스를 적절히 혼합하여 사용 해 주십시오.
- 구속속력이 큰 두꺼운 판의 용접시에는 적절한 예열을 실시하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%)

조합 Wire	C	Si	Mn	P	S	Mo	모재	극성
UC-12K	0.05	0.23	1.42	0.019	0.003	-	SM355A	DCEP
UC-A2	0.06	0.21	1.44	0.018	0.006	0.38	SM355A	DCEP

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레

Wire	항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J		모재 (mm)
				-40℃	-60℃	
UC-12K	472	548	33.4	-	128	SM355A(25)
UC-A2	582	655	28.0	87	-	SM355A(25)

■ 용접조건의 일레

판두께 (mm)	와이어경 (mm)	개선형상	용접층수 (pass)	전류 (A)	전압 (V)	속도 (CPM)	비고
25	4.0		14	550~600	30~32	38~42	AWS A5.17 A5.23

CA-600CM×UC-B2

AWS A5.23 F8P2-EB2-B2
KS B ISO 24598-B-S-55 3 FB SU 1CM
JIS Z 3351 YS-1CM

1.25%Cr-0.5%Mo 내열강용

■ 주로 쓰는 곳

화학발전용 및 화학산업용 압력용기 등 1.25%Cr-1.0%Mo 내열강 용접

■ 특 성

- ① 내균열성 및 내기공성 등에서 우수한 특성을 나타냅니다.
- ② 단층 및 다층용 접에 적합하며, 비드 형상 및 슬래그 박리성이 양호합니다.
- ③ AC 또는 DC(+)에 적용됩니다.

■ 작업요령

- ① 플럭스는 습기가 없는 곳에 보관하고, 250~350℃에서 60분 정도 재건조 후 사용하십시오.
- ② 용접부의 건정성을 확보하기 위하여 개선면 내의 녹, 기름, 수분, 슬래그 등의 이물질 을 제거하여 주십시오.
- ③ 플럭스를 계속 재사용할 경우 성능이 저하될 수 있으므로 새 플럭스를 적절히 혼합 하여 사용하여 주십시오.
- ④ 저온균열을 방지하기 위하여 적절한 예열 및 층간온도 관리가 필요합니다

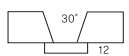
■ 용착금속의 화학성분 일례(%)

C	Mn	Si	Cr	Mo	Cu	P	S
0.07	0.89	0.33	1.23	0.50	0.06	0.017	0.004

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J		열처리
			-30℃	-40℃	
534	627	29	144	92	690℃×1hr

■ 용접조건 일례

판두께 (mm)	와이어경 (mm)	개선형상	용접층수 (pass)	전류 (A)	전압 (V)	속도 (CPM)	비고
25	4.0		14	550~600	30~32	38~42	AWS A5.23



3. 서브머지드 아크 와이어 & 플럭스

Submerged Arc Welding

탄소강 및 저합금강용

→ 스테인레스강 및 Ni합금강용



CA-101S×UC-308/308L

18%Cr-8%Ni 스테인레스강용

UC-308 : AWS A5.9 ER308
UC-308L : AWS A5.9 ER308L

■ 주로 쓰는 곳

SUS 304 스테인레스강의 용접 및 연강 또는 저합금강의 육성 용접

■ 특 성

CA-101S는 합금 원소가 적량 첨가된 소결형 플렉스로 페라이트량이 적당히 조절되므로 내균열성, 기계적 성질 및 내식성이 우수합니다. 아크의 안정성, 슬래그의 박리성 등 작업성이 양호하며 비드 외관이 아름답고 박판에서 후판까지의 용접능률이 양호합니다.

■ 작업요령

- ① 열영향부의 내식성을 저하시키지 않도록, 용접입열을 최소로 하여 주십시오.
- ② 플렉스는 사용전에 200℃~300℃에서 60분간 건조하여 주십시오.
- ③ 후판 개선내를 1층 1패스로 용접하면 슬래그 박리성이 나빠지므로 1층 2패스 이상으로 하여 주십시오.

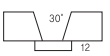
■ 용착금속의 화학성분 일례(%)

플렉스×와이어	C	Si	Mn	Ni	Cr	비고		
						용접법	모재	판두께(mm)
CA-101S×UC-308	0.05	0.85	1.27	9.42	19.41	단층 다층	AISI 304	15
CA-101S×UC-308L	0.02	0.86	1.25	9.48	19.38			

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

플렉스×와이어	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J	
			0℃	
CA-101S×UC-308	602	41	69	
CA-101S×UC-308L	589	42	72	

■ 용접조건의 일례

판두께 (mm)	와이어경 (mm)	개선형상	용접층수 (pass)	전류 (A)	전압 (V)	속도 (CPM)	비고
25	4.0		1~15	550	29	40~45	AWS A5.17

■ 승인 308L : ABS, DNV

CA-101S×UC-309/309L

UC-309 : AWS A5.9 ER309
UC-309L : AWS A5.9 ER309L

22%Cr-12%Ni 스테인레스강용

■ 주로 쓰는 곳

SUS309의 용접, 스테인레스강과 연강 또는 저합금강의 이재용접 및 육성 용접

■ 특 성

CA-101S는 합금 원소가 적량 첨가된 소결형 플렉스로 용접금속에 적당량의 페라이트를 함유하므로 내균열성이 양호합니다. 또 와이어는 합금성분이 높아서(E309상당) 스테인레스강과 연강의 이재용접, 클래드강의 이음부 육성 용접의 1층에서와 같이 모재의 희석을 받는 경우에 사용하여도 적절한 화학성분의 용접금속(E308상당)이 얻어집니다.

■ 작업요령

- ① 열영향부의 내식성을 저하시키지 않도록, 용접입열을 최소로 하여 주십시오.
- ② 플렉스는 사용전에 200℃~300℃에서 60분간 건조하여 주십시오.
- ③ 후판 개선내를 1층 1패스로 용접하면 슬래그 박리성이 나빠므로 1층 2패스 이상으로 하여 주십시오.
- ④ 이재용접 및 클래드강과 같은 이종 금속의 용접에서는 용입이 깊어지면 마르텐사이트가 석출하여 균열이 발생하기 쉬우므로 개선형상, 용접조건, 와이어의 겨냥 위치에 주의하여 주십시오.

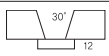
■ 용착금속의 화학성분 일례(%)

플렉스×와이어	C	Si	Mn	Ni	Cr	비고		
						용접법	모재	판두께(mm)
CA-101S×UC-309	0.06	0.87	1.17	12.13	23.91	단층 다층	AISI 304	15
CA-101S×UC-309L	0.03	0.85	1.22	12.22	24.09			

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

플렉스×와이어	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J	
			0℃	
CA-101S×UC-309	608	39	74	
CA-101S×UC-309L	594	40	79	

■ 용접조건의 일례

판두께 (mm)	와이어경 (mm)	개선형상	용접층수 (pass)	전류 (A)	전압 (V)	속도 (CPM)	비고
25	4.0		1~15	550	29	40~45	AWS A5.17

CA-101S×UC-316/316L

18%Cr-12%Ni-Mo 스테인레스강용

UC-316 : AWS A5.9 ER316
UC-316L : AWS A5.9 ER316L

■ 주로 쓰는 곳

SUS 316 스테인레스강의 용접 및 연강 또는 저합금강의 육성 용접.

■ 특 성

CA-101S는 합금 원소가 적량 첨가된 소결형 플럭스로 페라이트량이 적당히 조절되므로 내균열성, 기계적 성질 및 내식성이 우수합니다. 아크의 안정성, 슬래그의 박리성 등 작업성이 양호하며 비드 외관이 아름답고 박판에서 후판까지의 용접능률이 양호합니다.

■ 작업요령

- ① 열영향부의 내식성을 저하시키지 않도록, 용접입열을 최소로 하여 주십시오.
- ② 플럭스는 사용전에 200℃~300℃에서 60분간 건조하여 주십시오.
- ③ 후판 개선내를 1층 1패스로 용접하면 슬래그 박리성이 나빠지므로 1층 2패스 이상으로 하여 주십시오.

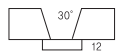
■ 용착금속의 화학성분 일례(%)

플럭스×와이어	C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	비고		
							용접법	모재	판두께(mm)
CA-101S×UC-316	0.08	0.87	1.12	11.47	18.81	2.07	단층 다층	AISI 304	15
CA-101S×UC-316L	0.03	0.84	1.16	11.76	18.74	2.06			

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

플럭스×와이어	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
			0℃
CA-101S×UC-316	584	38	72
CA-101S×UC-316L	559	43	69

■ 용접조건의 일례

판두께 (mm)	와이어경 (mm)	개선형상	용접층수 (pass)	전류 (A)	전압 (V)	속도 (CPM)	비고
25	4.0		1~15	550	29	40~45	AWS A5.17

CA-101S×UC-347

UC-347 : AWS A5.9 ER347

18%Cr-8%Ni-Nb 스테인레스강용

■ 주로 쓰는 곳

AIS(SUS)304L, 321, 347 스테인레스강의 용접 및 연강 또는 저합금강의 육성 용접

■ 특 성

CA-101S는 합금 원소가 적량 첨가된 소결형 플럭스로 페라이트량이 적당히 조절되므로 내균열성, 기계적 성질 및 내식성이 우수합니다. 아크의 안정성, 슬래그의 박리성 등 작업성이 양호하며 비드 외관이 아름답고 박판에서 후판까지의 용접능률이 양호합니다.

■ 작업요령

- ① 열영향부의 내식성을 저하시키지 않도록, 용접입열을 최소로 하여 주십시오.
- ② 플럭스는 사용전에 200℃~300℃에서 60분간 건조하여 주십시오.
- ③ 후판 개선내를 1층 1패스로 용접하면 슬래그 박리성이 나빠지므로 1층 2패스 이상으로 하여 주십시오.

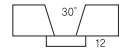
■ 용착금속의 화학성분 일례(%)

플럭스×와이어	C	Si	Mn	Ni	Cr	Nb+Ta	비고		
							용접법	모재	판두께(mm)
CA-101S×UC-347	0.05	0.88	1.18	9.27	19.02	0.62	다층	AISI 304	15

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

플럭스×와이어	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
			0℃
CA-101S×UC-347	580	39	68

■ 용접조건의 일례

판두께 (mm)	와이어경 (mm)	개선형상	용접층수 (pass)	전류 (A)	전압 (V)	속도 (CPM)	비고
25	4.0		1~15	550	29	40~45	AWS A5.17

CA-201S×UC-308L

18%Cr-8%Ni 스테인레스강용

AWS A5.9 ER308L
KS B ISO14343-B SS308L

■ 주로 쓰는 곳

SUS304 스테인레스강의 용접 및 연강 또는 저합금강의 육성 용접.

■ 특 성

CA-201S FLUX는 고기염성의 Aluminate Fluoride basic타입의 소결형 플럭스로서 내균열성, 기계적 성질 및 내식성이 우수합니다. 또한 아크의 안정성, 슬래그의 박리성 등 작업성이 양호하며 비드 외관이 아름답고 박판에서 후판까지의 용접능률이 양호합니다.

■ 작업요령

- ① 플럭스는 습기가 없는 곳에 보관하고, 200℃~300℃에서 60분 정도 재건조 후 사용하십시오.
- ② 용접부의 건정성을 확보하기 위하여 개선면 내의 녹, 기름, 수분, 슬래그 등의 이물질 을 제거하여 주십시오.
- ③ 플럭스를 계속 재사용할 경우 성능이 저하될 수 있으므로 새 플럭스를 적절히 혼합 하여 사용하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%)

C	Mn	Si	Ni	Cr	Mo
0,02	1,47	0,45	10,5	19,6	0,03

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J	
			0℃	-196℃
413	580	44	106	52

CA-201S×UC-309L

AWS A5.9 ER309L
KS B ISO14343-B SS309L

22%Cr-12%Ni 스테인레스강용

■ 주로 쓰는 곳

SUS309의 용접, 스테인레스강과 연강 또는 저합금강의 이재용접 및 육성용접.

■ 특 성

CA-201S FLUX는 고기염성의 Aluminate Fluoride basic타입의 소결형 플럭스로서 내균열성, 기계적 성질 및 내식성이 우수합니다. 또한 아크의 안정성, 슬래그의 박리성 등 작업성이 양호하며 비드 외관이 아름답고 박판에서 후판까지의 용접능률이 양호합니다. ER309L과 조합시 스테인레스강과 연강의 이재용접, 클래드강의 이음부 육성용 접의 1층에서와 같이 모재의 희석을 받는 경우에 사용하여도 적절한 화학성분의 용접 금속(E308상당)이 얻어집니다.

■ 작업요령

- ① 열 영향부의 내식성을 저하시키지 않도록 용접입열을 최소로 하여 주십시오.
- ② 플럭스는 습기가 없는 곳에 보관하고, 200℃~300℃에서 60분 정도 재건조 후 사용 하십시오.
- ③ 후판 개선내를 1층 1패스로 용접하면 슬래그 박리성이 나쁘므로 1층 2패스 이상 으로 하여 주십시오.
- ④ 이재용접 및 클래드강과 같은 이종 금속의 용접에서는 용입이 깊어지면 마르텐 사이 트가 석출하여 균열이 발생하기 쉬우므로 개선형상, 용접조건, 와이어의 겨냥 위치 에 주의하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일레(%)

C	Mn	Si	Ni	Cr	Mo
0,02	1,59	0,54	13,6	23,4	0,08

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J	
			0℃	-196℃
386	573	34	99	76

CA-201S×UC-316L

18%Cr-12%Ni-2%Mo 스테인레스강용

AWS A5.9 ER316L
KS B ISO14343-B SS316L

■ 주로 쓰는 곳

SUS 316 스테인레스강의 용접 및 연강 또는 저합금강의 육성용접.

■ 특 성

CA-201S FLUX는 고기염성의 Aluminate Fluoride basic타입의 소결형 플럭스로서 내균열성, 기계적 성질 및 내식성이 우수합니다. 또한 아크의 안정성, 슬래그의 박리성 등 작업성이 양호하며 비드 외관이 아름답고 박판에서 후판까지의 용접능률이 양호합니다.

■ 작업요령

- ① 플럭스는 습기가 없는 곳에 보관하고, 200℃~300℃에서 60분 정도 재건조 후 사용하십시오.
- ② 용접부의 건정성을 확보하기 위하여 개선면 내의 녹, 기름, 수분, 슬래그 등의 이물질을 제거하여 주십시오.
- ③ 플럭스를 계속 재사용할 경우 성능이 저하될 수 있으므로 새 플럭스를 적절히 혼합하여 사용하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일례(%)

C	Mn	Si	Ni	Cr	Mo
0.03	1.52	0.63	11.6	18.3	2.1

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J	
			0℃	-196℃
420	581	40	129	74

CA-201S×UC-2209

AWS A5.9 ER2209
KS B ISO14343-B SS2209

22%Cr-5%Ni-2%Mo-0.15%N 스테인레스강용

■ 주로 쓰는 곳

SAF2205(Sandvik), 2205(Avesta), UR45N(Creusot), AF22(Mannesmann), NKCr22(Nippon Kokan), SM22Cr(Sumitomo), UNS S31803계열 듀플렉스 스테인레스강의 용접.

■ 특 성

CA-201S 플럭스는 고기염성의 Aluminate Fluoride basic타입의 소결형 플럭스로서 내균열성, 기계적 성질 및 내식성이 우수합니다. 또한 아크의 안정성, 슬래그의 박리성 등 작업성이 양호하며 비드 외관이 아름답고 박판에서 후판까지의 용접능률이 양호합니다.

■ 작업요령

- ① 플럭스는 습기가 없는 곳에 보관하고, 200℃~300℃에서 60분 정도 재건조 후 사용하십시오.
- ② 용접부의 건정성을 확보하기 위하여 개선면 내의 녹, 기름, 수분, 슬래그 등의 이물질을 제거하여 주십시오.
- ③ 플럭스를 계속 재사용할 경우 성능이 저하될 수 있으므로 새 플럭스를 적절히 혼합하여 사용하여 주십시오.
- ④ 열 영향부의 내식성을 저하시키지 않도록 과다 또는 과소한 용접입열을 피하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일례(%)

C	Mn	Si	Ni	Cr	Mo	FN (WRC1992)	PREN
0.01	1.34	0.6	8.8	22.8	3.1	51.4	35.5

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J	
			-40℃	-60℃
631	801	31	95	72

■ 승인 ABS, NK

CA-201S×UC-625

Ni 합금강용 및 이재용접용

AWS A5.14 ERNiCrMo-3
KS B ISO18274 S Ni 6625

■ 주로 쓰는 곳

INCONEL 625와 같은 고온 고내식용 재료의 용접에 적용, 9%Ni강의 용접, 스테인레스강과 탄소강과 같은 이재용접.

■ 특 성

- ① CA-201S×UC-625는 INCONEL 625, INCOLOY 825, INCOLOY 25-6Mo 및 스테인레스강의 용접에 적합하며, 고기염성의 Aluminate Fluoride basic타입의 소결형 플럭스입니다.
- ② 용착금속은 극저온에서 고온에 걸쳐 사용가능한 고강도 내식합금으로 해수환경에서의 내공식 침새부식 및 산성환경(황산, 염산) 등에서 뛰어난 내식성을 가집니다.
- ③ SAW의 높은 용착효율로 인하여 탄소강의 CLAD 용접에 적합합니다.

■ 작업요령

- ① 플럭스는 습기가 없는 곳에 보관하고, 200℃~300℃에서 60분 정도 재건조 후 사용하십시오.
- ② 용접부의 건정성을 확보하기 위하여 개선면 내의 녹, 기름, 수분, 슬래그 등의 이물질을 제거하여 주십시오.
- ③ 플럭스를 계속 재사용할 경우 성능이 저하될 수 있으므로 새 플럭스를 적절히 혼합하여 사용하여 주십시오.
- ④ 이재용접 및 클래드강과 같은 이종 금속의 용접에서는 용입이 깊어지면 마르텐사이트가 석출하여 균열이 발생하기 쉬우므로 개선형상, 용접조건, 와이어의 겨냥 위치에 주의하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일례(%)

C	Mn	Si	Ni	Cr	Mo	Nb
0.02	0.1	0.2	62.7	20.8	9.4	3.3

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J	Bending Test
			-196℃	
497	723	43	105	Good

CA-300E

EN ISO 14174-S A AF 2B

ESSC (Electro Slag Strip Cladding)용 Flux

■ 주로 쓰는 곳

내열, 내식성능이 요구되는 화공플랜트, 발전소의 열교환기 및 압력용기 등의 오버레이 용접

■ 특 성

- ① 내균열성 및 내식성이 우수합니다.
- ② 슬래그 박리성이 우수하고 비드 외관이 미려합니다.

■ 작업요령

- ① 플럭스는 가능한 습기가 없는 곳에 보관하고 사용 전 250~350℃에서 1시간 이상 재건조 후 사용하여 주십시오.
- ② 용접부위의 먼지, 녹, 기름, 수분, 슬래그 등의 이물질을 제거하여 주십시오.
- ③ 과도한 플럭스 도포 및 과도한 전류, 전압은 결함을 유발할 수 있으므로 적절한 조건으로 용접 해 주십시오.
- ④ 플럭스를 계속 재사용할 경우 성능이 저하될 수 있으므로 새 플럭스를 적절히 혼합하여 사용 해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일례(%)

조합 Strip	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb	N
UB-309LNB	0.03	0.5	1.4	19.0	10.8	0.01	0.5	0.04
UB-309L	0.03	0.6	1.4	19.2	10.7	-	0.1	0.05
UB-308L	0.02	0.5	1.5	19.1	10.3	-	-	0.04

■ 용접조건의 일례

Strip (t × W mm)	전류 (A)	전압 (V)	속도 (cm/min)
0.5 × 30	550~650	25~27	16~20
0.5 × 60	1100~1300	25~27	16~20

CA-300C

ESSC (Electro Slag Strip Cladding)용 Flux

EN ISO 14174-S A AF 2B

■ 주로 쓰는 곳

내열, 내식성능이 요구되는 화공플랜트, 발전소의 열교환기 및 압력용기 등의 단층 또는 다층 오버레이 용접

■ 특 성

- ① 내균열성 및 내식성이 우수합니다.
- ② 슬래그 박리성이 우수하고 비드 외관이 미려합니다.
- ③ 플럭스에 합금을 첨가하여 모재회색에 따른 성분 손실을 저감시킵니다.

■ 작업요령

- ① 플럭스는 가능한 습기가 없는 곳에 보관하고 사용 전 250~350℃에서 1시간 이상 재건조 후 사용하여 주십시오.
- ② 용접부위의 먼지, 녹, 기름, 수분, 슬래그 등의 이물질 제거하여 주십시오.
- ③ 과도한 플럭스 도포 및 과도한 전류, 전압은 결함을 유발할 수 있으므로 적절한 조건으로 용접 해 주십시오.
- ④ 플럭스를 계속 재사용할 경우 성능이 저하될 수 있으므로 새 플럭스를 적절히 혼합하여 사용 해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분 일례(%)

조함 wire	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb	N
UB-309LNB	0.03	0.7	1.4	19.3	10.7	0.01	0.5	0.04
UB-347	0.02	0.7	1.3	19.4	10.9	0.06	0.5	0.03

■ 용접조건의 일례

Strip wire (t x W mm)	전류 (A)	전압 (V)	속도 (cm/min)
0.5 x 30	550~650	24~27	15~20
0.5 x 60	1100~1300	24~27	15~20



4. 솔리드 와이어

Solid Wires for Gas Metal Arc Welding

➔ 연강 및 고장력강용



MC-50

연강 및 50kgf/mm²급 고장력강용

AWS A5.18 ER70S-G
KS D7025 YGW11
JIS Z 3312 YGW11

■ 주로 쓰는 곳

차량, 건축 조선, 조기 교량 등 각종 구조물의 맞대기(Butt) 및 필렛(fillet)용접

■ 특 성

- ① 슬리드 와이어(Solid Wire)이므로 용착속도가 대단히 크고 용입도 대단히 깊으므로 고능률의 용접을 할 수 있습니다.
- ② 슬래그(Slag)가 거의 발생하지 않으므로 용착능률이 높고 용접의 공수가 대폭 경감될 수 있습니다.
- ③ 아크의 안정성이 좋고 스파터(Spatter)도 적어 용접작업이 용이합니다.

■ 작업요령

- ① 두꺼운 판이나 중구조물 및 x-선 성능을 특히 중요시하는 구조물의 용접에는 적정 전류를 놓고 용접하여야 합니다.
- ② 풍속 2m/sec정도 일때는 25~30 l/min(분)로 해주십시오. 또 그 이상의 풍속일 때는 바람막이를 사용해 주십시오.
- ③ 장시간 고온에서 건조를 하면 작업성이 나쁘게 됩니다.

■ 용착금속의 화학성분의 일레(%)(보호가스:CO₂)

C	Si	Mn	P	S
0.09	0.46	1.09	0.013	0.012

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레(보호가스:CO₂)

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J	용접후열처리
			0°C	
470	560	30	120	용접한 그대로
420	520	34	140	620°C×1hr·SR

■ 용접조건 일레(보호가스:CO₂)

자세	모재	와이어 어경 (mm)	용접방법	용접조건			이음인장시험 (MPa)	파단 위치	충격값 J 0°C	
				용접 층수	전류 (A)	전압 (V)				속도 (CPM)
하향	SM 50A	1.2 1.6		1 (1.2mm)	260	29	30	560	모재	81
				2~7 (1.6mm)	350	32	30~40			
수평	SM 50A	1.2 1.6		1 (1.2mm)	260	29	40	560	모재	98
				2~8 (1.6mm)	350	32	30~55			

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

와이어어경(mm)	1.0					1.2					1.4					1.6					2.0				
	전류(A)	하향	수평	상향	하향	수평	상향	하향	수평	상향	하향	수평	상향	하향	수평	상향	하향	수평	상향	하향	수평	상향			
0.9	50~220	50~220	50~220	50~220	100~350	100~350	100~350	150~450	150~450	150~450	200~550	200~550	200~550	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650		
1.0	50~220	50~220	50~220	50~220	100~350	100~350	100~350	150~450	150~450	150~450	200~550	200~550	200~550	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650		
1.2	50~220	50~220	50~220	50~220	100~350	100~350	100~350	150~450	150~450	150~450	200~550	200~550	200~550	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650		
1.4	50~220	50~220	50~220	50~220	100~350	100~350	100~350	150~450	150~450	150~450	200~550	200~550	200~550	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650		
1.6	50~220	50~220	50~220	50~220	100~350	100~350	100~350	150~450	150~450	150~450	200~550	200~550	200~550	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650		

■ 승인 ABS, BV, DNV, KR, LR, NK

MC-50T

연강 및 50kgf/mm²급 고장력강용

AWS A5.18 ER70S-6
KS D7025 YGW12
JIS Z 3312 YGW12

■ 주로 쓰는 곳

자동차, 차량, 전기제품, 조선, 철골, 교량등의 각종 구조물의 맞대기(Butt) 및 필렛(fillet)의 전자세 용접.

■ 특 성

- ① MC-50T는 쇼트-아크에서도 아크의 안정성이 양호하고, 스파터도 적은 전자세 용접용 슬리드 와이어입니다.
- ② AR+CO₂ 혼합가스 용접에 있어서도 넓은 전류 범위에서 아크 안정성이 양호하여 스파터가 적고 비드가 아름답습니다.
- ③ 용착금속의 유동성이 양호하며 고속용접에 적합합니다.

■ 작업요령

- ① 탄산가스 유량은 원칙적으로 20 l/min(분)로 해주십시오.
- ② 풍속 2m/sec정도 일때는 25~30 l/min(분)로 해주십시오. 또 그 이상의 풍속일 때는 바람막이를 사용해 주십시오.
- ③ 팁과 모재간의 거리는 용접전류 300A 이하에는 10~20mm, 300A를 초과하면 20~25mm를 유지해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일레(%)(보호가스:CO₂)

C	Si	Mn	P	S
0.09	0.50	1.08	0.015	0.012

■ 용착금속의 기계적 성질의 일레(보호가스:CO₂)

용접후열처리	항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J		차폐가스 (보호가스)
				0°C	-30°C	
용접한그대로	470	550	30	120	100	CO ₂
용접한그대로	540	610	28	140	120	80%Ar+20%CO ₂

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

와이어어경(mm)	0.9					1.0					1.2					1.4					1.6				
	전류(A)	하향	수평	상향	하향	수평	상향	하향	수평	상향	하향	수평	상향	하향	수평	상향	하향	수평	상향	하향	수평	상향			
0.9	50~220	50~220	50~220	50~220	100~350	100~350	100~350	150~450	150~450	150~450	200~550	200~550	200~550	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650		
1.0	50~220	50~220	50~220	50~220	100~350	100~350	100~350	150~450	150~450	150~450	200~550	200~550	200~550	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650		
1.2	50~220	50~220	50~220	50~220	100~350	100~350	100~350	150~450	150~450	150~450	200~550	200~550	200~550	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650		
1.4	50~220	50~220	50~220	50~220	100~350	100~350	100~350	150~450	150~450	150~450	200~550	200~550	200~550	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650		
1.6	50~220	50~220	50~220	50~220	100~350	100~350	100~350	150~450	150~450	150~450	200~550	200~550	200~550	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650	250~650		

■ 승인 ABS, BV, DNV, KR, LR, NK, CWB, CE

MC-50A

연강 및 50kgf/mm²급 고장력강용

AWS A5.18 ER70S-3
KS D7025 YGW16
JIS Z 3312 YGW16

■ 주로 쓰는 곳

차량, 건축 조선, 조기 교량, 산업기계 등 각종 구조물의맞대기(Butt) 및 필렛(fillet)의 전자세 용접

■ 특 성

- ① MC-50A는 솔리드 와이어(Solid Wire)로 쇼트 아크법에 의해 전자세 용접 및 박판의 고속용접을 용이하게 행할 수 있습니다.
- ② 아크 안정성이 좋고 스파터가 적어 용접작업이 용이합니다.
- ③ 슬래그가 거의 발생하지 않으므로 용착효율이 높고 용접공수가 대폭 경감됩니다.

■ 작업요령

- ① Ar+CO₂ 가스인 경우에는 일반적으로 80%Ar+20%CO₂ 혼합가스를 사용해 주십시오.
- ② 탄산가스의 유량은 원칙적으로 20 ℓ/min(분)로 해주십시오.
- ③ 풍속 2m/sec 정도면 25~30 ℓ/min(분)로 해주십시오. 또 그 이상의 풍속일 때는 바람막이를 사용해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)(보호가스:80%Ar+20%CO₂)

C	Si	Mn	P	S
0.08	0.48	0.98	0.014	0.012

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례(보호가스:80%Ar+20%CO₂)

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J	용접후 열처리
			-20℃	
450	540	30	140	용접한 그대로

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

와이어경(mm)		0.9	1.0	1.2	1.4	1.6
전류 (A)	하향	50~200	70~250	80~350	140~400	200~500
	입향·상향	50~140	50~180	50~200	100~250	120~30

■ 승인 ABS

MC-50S

연강 및 50kgf/mm²급 고장력강용

AWS A5.18 ER70S-6
KS D7025 YGW12
JIS Z 3312 YGW12

■ 주로 쓰는 곳

차량, 건축 조선, 조기 교량 등 각종 구조물의맞대기(Butt) 및 필렛(fillet)의 전자세 용접

■ 특 성

- ① MC-50S는 솔리드 와이어(Solid Wire)로 쇼트-아크법에 의하여 전자세 용접, 박판의 고속용접을 용이하게 행할 수 있습니다.
- ② 아크의 안정성이 좋고 스파터도 적어 용접작업이 용이합니다.
- ③ 슬래그가 거의 발생하지 않으므로 용착효율이 높고 용접공수가 대폭 경감됩니다.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)(보호가스:CO₂)

C	Si	Mn	P	S
0.09	0.44	0.98	0.013	0.012

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례(보호가스:CO₂)

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J	용접후 열처리	차폐가스 (보호가스)
460	540	31	140(14)	용접한 그대로	CO ₂
360	490	34	160(16)	620℃×1hr·SR	CO ₂
480	580	32	180(180)	용접한 그대로	80%Ar+20%CO ₂

■ 제품치수 및 적정전류(보호가스:CO₂)

자세	모재	와이어경 (mm)	용접조건				이음인장시험		충격값 J
			패스	전류 (A)	전압 (V)	속도 (CPM)	인장강도 MPa	파단 위치	
하향	SM50A	1.2	1~8	260	28	15~30	530	모재	-30℃ 93
입향상진	SM50A	1.2	1~5	140	19	4~8	520	모재	93

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

와이어경(mm)		0.9	1.0	1.2
전류(A)	하향	50~220	50~220	80~350
	수평	50~140	50~140	50~160
	상향	50~120	50~120	50~140

MC-50B

연강 및 50kgf/mm²급 고장력강용

AWS A5.18 ER70S-G
KS D7025 YGW15
JIS Z 3312 YGW15

■ 주로 쓰는 곳

차량, 건축 조선, 조기 교량, 산업기계 등 연강 및 50킬로급 고장력강용 각종 구조물의 맞대기(Butt) 용접 및 필렛의 전자세 용접.

■ 특 성

- MC-50B는 슬리드 와이어(Solid Wire)로 쇼트 아크법에 의해 전자세 용접 및 박판의 고속 용접을 용이하게 행할 수 있습니다.
- 혼합가스 전용 와이어로 아크 안정성이 좋고, 스파터가 적어 용접 작업성이 양호합니다.

■ 작업요령

- 아크길이는 가능한 짧게 유지해 주시고, 과도한 위빙은 삼가해 주십시오.
- 아크 발생부의 결함을 방지하기 위해서 후진법 또는 사금법을 적용하십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)(보호가스:80%Ar-20%CO₂)

C	Si	Mn	P	S
0.08	0.98	0.48	0.014	0.012

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례(보호가스:80%Ar-20%CO₂)

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J	용접후 열처리
			-20℃	
450	540	30	140	용접한 그대로

■ 제품치수 및 적정전류(DC±)

와이어경(mm)		0.9	1.0	1.2	1.4	1.6
전류 (A)	하향	50~200	50~200	80~350	100~470	200~250
	수직	50~140	50~140	50~160	100~180	-
	위보기	50~120	50~120	50~140	-	-

MC-50C

연강 및 50kgf/mm²급 고장력강용

AWS A5.18 ER70S-2
JIS Z 3312 G 49 A 3 C(M)2

■ 주로 쓰는 곳

자동차, 차량, 전기제품, 조선, 철골, 교량 등의 각종 구조물의 맞대기(Butt) 및 필렛(fillet)의 전자세 용접.

■ 특 성

- MC-50C는 쇼트-아크에서도 아크의 안정성이 양호하고, 스파터도 적은 전자세 용접용 슬리드 와이어입니다.
- AR+CO₂ 혼합가스 용접에 있어서도 넓은 전류 범위에서 아크 안정성이 양호하여 스파터가 적고 비드가 아름답습니다.
- 용착금속의 유동성이 양호하며 고속용접에 적합합니다.

■ 작업요령

- 탄산가스 유량은 원칙적으로 20 ℓ/min(분)로 해주십시오.
- 풍속 2m/sec정도 일때는 25~30 ℓ/min(분)로 해주십시오. 또 그 이상의 풍속일 때는 바람막이를 사용해 주십시오.
- 팁과 모재간의 거리는 용접전류 300A 이하에는 10~20mm, 300A를 초과하면 20~30mm를 유지해 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)(보호가스:CO₂)

C	Si	Mn	P	S
0.05	0.22	0.65	0.013	0.012

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

용접후열처리	항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J	열처리
				-30℃	
용접한그대로	443	526	34	100	CO ₂
용접한그대로	545	612	27	115	80%Ar+20%CO ₂

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

와이어경(mm)		0.9	1.0	1.2	1.4	1.6
전류 (A)	하향	50~200	50~200	80~350	100~470	200~550
	수직	50~140	50~140	50~160	100~180	-
	위보기	50~120	50~120	50~140	-	-

MC-55

55kgf/mm²급 고장력강용

AWS A5.18 ER70S-G 해당
JIS Z 3312 YGW18

■ 주로 쓰는 곳

차량, 건설, 조선, 교량, 산업기계 등 연강 및 55 킬로급 고장력강용 각종 구조물의 맞대기 (Butt) 및 필렛의 전자세 용접.

■ 특 성

- ① MC-55는 솔리드 와이어(Solid Wire)로 쇼트-아크법에 의하여 전자세 용접 및 후 판의 고속용접을 용이하게 행할 수 있습니다.
- ② 혼합가스 전용 와이어로 아크 안정성이 좋고, 스파터가 적어 용접 작업성이 양호합니다.

■ 작업요령

- ① 아크 길이는 가능한 짧게 유지해 주시고, 과도한 위빙은 삼가해 주십시오.
- ② 아크 발생부의 결함을 방지하기 위해서 후퇴법 또는 사금법을 적용하십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)(보호가스:CO₂)

C	Si	Mn	P	S
0.07	0.47	1.33	0.015	0.007

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례(보호가스:CO₂)

항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J	용접후 열처리
			0℃	
509	613	30	150	용접한 그대로

■ 제품치수 및 적정전류(DC±)

와이어경(mm)		1.2	1.4	1.6
전류 (A)	하향	80~350	100~470	200~250
	수직	50~160	100~180	-
	위보기	-	-	-

MC-60

620N/mm²급 고장력강용

AWS A5.28 ER80S-G
KS D 7025 YGW21
JIS Z 3312 G 59J A 2U C 3M1T

■ 주로 쓰는 곳

토목건설기계, 철골, 교량, 압력용기 등 60kg급 고장력강을 사용하는 각종 용접구조물의 맞대기(Butt) 및 필렛용접.

■ 특 성

- ① 연강 및 50kg급 고장력강용 와이어와 변함없는 양호한 작업성을 가지고 있습니다.
- ② 용착속도가 대단히 크고 용입이 깊으므로 능률적입니다.
- ③ 아크 안정성이 좋고, 스파터도 적고 용접작업이 용이합니다.
- ④ 슬래그가 거의 발생하지 않으므로 용적효율이 높고 용접공수가 대폭 경감됩니다.

■ 작업요령

판 두께가 두껍고 구속이 큰 경우는 100~150℃의 예열을 하여 주십시오.

■ 용착금속의 화학성분의 일례(%)(보호가스:CO₂)

C	Si	Mn	P	S	Mo
0.07	0.49	1.35	0.009	0.010	0.25

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례(보호가스:CO₂)

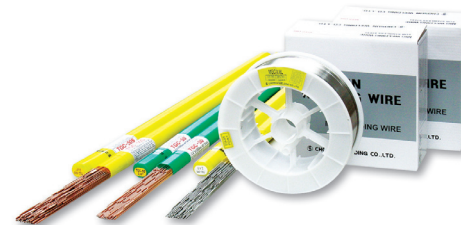
항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격값 J
			-20℃
590	670	26	90

■ 제품치수 및 적정전류(DC+)

와이어경(mm)	1.2	1.6
전 류(A)	100~360	170~550

CHOSUN WELDING CONSUMABLES

5. 불활성가스 아크 용접재료(MIG 용접) Solid Wires for Gas Metal Arc Welding



MIG용접용 와이어

스테인레스 강용

품명	규격		보호가스	특성 및 용도
	JIS	AWS		
MGC-308	YS308	ER308	Ar+2%O ₂	18%Cr-8%Ni(STS 304)강의 용접
MGC-308L	YS308L	ER308L	Ar+2%O ₂	18%Cr-8%Ni(STS 304) 및 극저탄소 18%Cr-8%Ni(STS 304L)강의 용접
MGC-308LSi	YS308LSi	ER308LSi	Ar+2%O ₂	STS304 및 STS304L 강 용접. Si가 높아 아크 안정성, 비드 퍼짐성 및 내블로우출성이 양호, 다층용접 가능.
MGC-309	YS309	ER309	Ar+2%O ₂	22%Cr-12%Ni강(STS309S), 연강 또는 저합금강과 스테인레스강의 이재용접, STS 304클래드강의 용접.
MGC-309L	YS309L	ER309L	Ar+2%O ₂	22%Cr-12%Ni강 (STS309S) 18Cr-8%Ni 클래드강의 용접, 스테인레스강과 연강 또는 저합금강 이재용접.
MGC-309LSi	YS309LSi	ER309LSi	Ar+2%O ₂	STS 309S, STS 304 클래드강의 용접, 이재용접, Si가 높아 아크안정성, 비드 퍼짐성, 내기공성이 양호, 다층용접 가능.
MGC-310	YS310	ER310	Ar+2%O ₂	25%Cr-20%Ni강(STS310S)의 용접

- 승인 MGC-308L : ABS, LR, BV
MGC-309L : ABS
MGC-316L : DNV, LR

와이어경 (Ømm)	와이어 화학성분치의 일레(%)						용착금속의 기계적 성질의 일레		
	C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	인장강도 MPa	연신율 %	충격치 J
0.9 1.0 1.2 1.6	0.04	1.80	0.32	19.82	10.22	-	600	40	0℃: 110 -196℃: 49
0.9 1.0 1.2 1.6	0.02	1.75	0.34	19.74	9.91	-	570	42	0℃: 98 -196℃: 59
1.0 1.2 1.6 2.0	0.02	1.75	0.84	19.91	10.06	-	580	42	0℃: 110 -196℃: 59
1.0 1.2 1.6	0.06	1.55	0.34	23.95	13.05	-	610	39	-
1.0 1.2 1.6	0.02	1.54	0.36	23.86	12.83	-	580	40	-
1.0 1.2 1.6 2.0	0.02	1.80	0.85	23.70	12.95	-	580	40	0℃: 88
1.0 1.2 1.6	0.09	1.56	0.35	26.73	20.75	-	600	38	0℃: 78

스테인레스 강용

품명	규격		보호가스	특성 및 용도
	JIS	AWS		
MGC-316	YS316	ER316	Ar+2%O ₂	18%Cr-12%Ni-Mo강(STS316)의 용접
MGC-316L	YS316L	ER316L	Ar+2%O ₂	18%Cr-12%Ni-Mo(STS316), 극저탄소 18%Cr-12%Ni-Mo강 (STS316L)의 용접
MGC-316LSi	YS316LSi	ER316LSi	Ar+2%O ₂	STS316, STS316L 강용접, Si가 높아 Arc안정성, 비드 퍼짐성, 내블로우출성이 양호, 다중 용접가능.
MGC-317	YS317	ER317	Ar+2%O ₂	18%Cr-12%Ni-3%Mo 스테인레스강용
MGC-317L	YS317L	ER317L	Ar+2%O ₂	18%Cr-12%Ni-3%Mo 극저탄소 스테인레스강용
MGC-347	YS347	ER347	Ar+2%O ₂	18%Cr-8%Ni-Nb강(STS347), 18%Cr-8%Ni-Ti강(STS321)의 용접
MGC-410	YS410	ER410	Ar+2%O ₂	13%Cr강(STS403,410)의 용접
MGC-430	YS430	ER430	Ar+2%O ₂	18%Cr강(STS430)의 용접
MGC-2209	YS2209	ER2209	Ar+2%O ₂	22%Cr-5%Ni-3%Mo 스테인레스강 (S31803/S32205) 및 23%Cr-9%Ni-3%Mo 스테인레스강(STS 329J1/329J2L)의 용접

- 전원 : DC+(DCRP),
- 20kg 스프링취
- 유량 : 20~25 ℓ/min

와이어경 (Ømm)	와이어 화학성분치의 일레(%)						용착금속의 기계적 성질의 일레		
	C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	인장강도 MPa	연신율 %	충격치 J
0.9 1.0 1.2 1.6	0.05	1.85	0.38	18.90	12.31	2.30	570	40	0℃:100 -196℃: 49
0.9 1.0 1.2 1.6	0.02	1.83	0.39	19.10	12.43	2.35	560	42	0℃:88 -196℃: 49
1.0 1.2 1.6 2.0	0.01	1.53	0.84	19.20	11.55	2.50	550	42	0℃:100 -196℃: 39
0.9 1.0 1.2 1.6	0.02	1.61	0.41	18.5	13.05	3.05	595	43	0℃: 130
0.9 1.0 1.2 1.6	0.02	1.65	0.41	18.6	13.10	3.08	590	42	0℃: 125
0.9 1.0 1.2 1.6	0.04	1.70	0.40	19.90	9.95	Nb 0.70	640	41	-
1.2 1.6	0.02	0.42	0.33	12.68	0.31	-	540	34	-
1.2 1.6	0.01	0.35	0.28	16.40	0.20	-	520	28	-
0.9 1.0 1.2 1.6	0.01	1.55	0.40	22.6	8.70	3.20	830	28	-46℃: 100 -195℃: 50

니켈·동합금용

품명	규격		보호가스	특성 및 용도
	JIS	AWS		
MGC-Ni1	S Ni 2061	ERNi-1	Ar, Ar+He	순수니켈 및 니켈합금용 순니켈과 강, 모넬, 스텐레스강, 큐프로니켈 등의 이재용접
MGC-82	S Ni 6082	ERNiCr-3	Ar, Ar+He	인코넬 600/601 용접 및 Ni 합금강의 이재 용접, 탄소강의 오버레이 용접
MGC-625	S Ni 6625	ERNiCrMo-3	Ar, Ar+He	인코넬 625용접 및 이재용접, 9%Ni강의 용접
MGC-276	S Ni 6276	ERNiCrMo-4	Ar, Ar+He	Hastelloy C276강의 용접
MGC-690A	S Ni 6054	ERNiCrFe-7A	Ar, Ar+He	INCONEL690용접용 INCONEL690과 저합금강의 이재용접용
MGC-718	S Ni 7718	ERNiFeCr-2	Ar, Ar+He	INCONEL 718, 706 용접용 고온강도, 내산화성을 요구하는 부위에 적용 용접금속은 시효경화성 있음.
MGC-NiCu7	S Ni 4060	ERNiCu-7	Ar, Ar+He	Monel의 용접 Monel과 탄소강의 이재용접 및 탄소강의 육성용접
MGC-CuNi	YCuNi-3	ERCuNi	Ar, Ar+He	70Cu-10Ni, 90Cu-10Ni 등 큐프로니켈의 용접 및 탄소강의 육성용접, 이재용접

알루미늄 및 알루미늄 합금용

품명	규격		보호가스	특성 및 용도
	JIS	AWS		
MGC-4043	A4043-WY	ER4043	Ar	Al-Si계로 고온균열 강함. 1100, 1200, 3003, 3203, 4043, 5052, 6061의 용접
MGC-5356	A5356-WY	ER5356	Ar	Al-Mg계로 5052, 5154, 5083, 6061, 6063의 용접

와이어경 (\varnothing mm)	와이어 화학성분치의 일레(%)							용착금속의 기계적 성질의 일레		
	C	Mn	Si	Ni	Cr	Nb	Mo	인장강도 MPa	연신율 %	충격치 J
1.2 1.6	0.01	0.3	0.3	95.7	-	-	Ti 3.0	450	29	-
1.2 1.6	0.04	3.2	0.1	72.9	20.5	2.4	Ti 0.4	680	42	-196°C : 85
1.2 1.6	0.01	0.01	0.07	64.3	22.2	3.5	8.9	790	38	-196°C : 120
1.2 1.6	0.01	0.5	0.02	57.9	15.7	-	16.0 W 3.6	770	42	-
1.2 1.6	0.02	0.5	0.2	59.4	29.7	0.7	Fe 9.1	690	40	-
1.2 1.6	0.05	0.03	0.05	52.6	17.4	5.2	2.9 Fe 20.0 Ti 1.0 Al 0.5	1200 (시효경화 후)	12 (시효경화 후)	-
1.2 1.6	0.05	3.3	0.25	65.0	Cu 27.8	Fe 0.10	Ti 1.5	570	38	-
1.2 1.6	0.03	0.54	0.03	30.6	Cu 67.2	Fe 0.54	Ti 0.29	378	40	-

와이어경 (\varnothing mm)	와이어 화학성분치의 일레(%)								용착금속의 인장강도 MPa
	Al	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Ti	Zn	
1.2	나머지	5.5	0.85	≤ 0.30	≤ 0.05	≤ 0.05	≤ 0.20	≤ 0.10	180
1.2	나머지	-	-	≤ 0.10	0.05 ~0.20	5	0.06 ~0.20	≤ 0.10	280



CHOSUN WELDING CONSUMABLES

6. 불활성가스 아크 용접재료 (TIG 용접)

Solid Wires for Gas Tungsten Arc Welding



TIG용접 와이어

스테인레스 강용

품명	규격		보호가스	특성 및 용도
	JIS	AWS		
TGC-308	YS308	ER308	Ar	18%Cr-8%Ni(STS 304)강의 용접
TGC-308L	YS308L	ER308L	Ar	18%Cr-8%Ni(STS 304) 및 극저탄소 18%Cr-8%Ni(STS 304L)의 용접
TGC-308H	YS308H	ER308H	Ar	중탄소 18%Cr-8%Ni강의 용접
TGC-309	YS309	ER309	Ar	22%Cr-12%Ni강(STS309S) 내열주강 (SCH17), STS 304 클레드강, 연강 또는 저합금강과 스테인레스강의 이재용접
TGC-309L	YS309L	ER309L	Ar	22%Cr-12%Ni강 (STS309S), STS 304 클레드강, 연강 또는 저합금강과 스테인레스강의 이재용접.
TGC-310	YS310	ER310	Ar	22%Cr-20%Ni강(STS 310S)의 용접
TGC-316	YS316	ER316	Ar	18%Cr-12%Ni-Mo강(STS 316)의 용접
TGC-316L	YS316L	ER316L	Ar	18%Cr-12%Ni-Mo강(STS 316) 및 극저탄소 18%Cr-12%Ni-Mo강 (STS 316L)의 용접

■ 승인 TGC-308L : DNV, LR, BV, RS TCG-309 : ABS
TCG-309L : ABS, BV, DNV, RS TGC-316L : ABS, DNV, LR, BV, RS

와이어경 (Ømm)	와이어 화학성분치의 일례(%)						용착금속의 기계적 성질의 일례		
	C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	인장강도 MPa	연신율 %	충격치 J
1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	0.05	1.85	0.35	19.85	10.14	-	580	43	0°C 100 -196°C 49
1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	0.02	1.80	0.38	19.96	9.95	-	570	45	0°C 98 -196°C: 59
1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	0.05	1.85	0.47	19.87	9.55	-	610	41	-
1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	0.06	1.92	0.39	23.86	13.15	-	590	41	0°C 110 -196°C: 59
1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	0.02	1.96	0.40	23.50	13.30	-	570	40	0°C:130
1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	0.03	1.90	0.36	26.73	20.90	-	610	41	0°C:110
1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	0.05	1.88	0.34	19.30	12.45	2.35	570	43	-0°C 110 -196°C 29
1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	0.02	1.73	0.39	19.10	12.43	2.35	560	42.0	-0°C 88 -196°C: 49

스테인레스 강용

품명	규격		보호가스	특성 및 용도
	JIS	AWS		
TGC-317	YS317	ER317	Ar	18%Cr-12%Ni-3%Mo 스테인레스강용
TGC-317L	YS317L	ER317L	Ar	18%Cr-12%Ni-3%Mo 극저탄소 스테인레스강용
TGC-347	YS347	ER347	Ar	18%Cr-12%Ni-Nb강(STS347), 18%Cr-12%Ni-Ti강(STS321)의 용접
TGC-410	YS410	ER410	Ar	13%Cr강(STS403,410)의 용접
TGC-430	YS430	ER430	Ar	18%Cr강(STS430)의 용접
TGC-2209	YS2209	ER2209	Ar	23%Cr-9%Ni-3%Mo (STS 329J1/329J2L)의 용접
TGC-2594	YS329J4L	ER2594	Ar	25%Cr-7%Ni-4.5%Mo-0.25%N 스테인레스강의 용접

와이어경 (\varnothing mm)	와이어의 화학성분치의 일례(%)						용착금속의 기계적 성질의 일례		
	C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	인장강도 MPa	연신율 %	충격치 J
1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	0.02	1.61	0.41	18.5	13.05	3.05	595	43	0°C 130
1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	0.02	1.65	0.4	18.6	13.10	3.08	590	42	0°C 125
1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	0.02	1.80	0.39	19.55	9.57	Nb (0.08)	640	40	0°C 88
1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	0.09	0.38	0.33	12.75	-	-	530	37	-
1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	0.05	0.35	0.34	16.35	-	-	530	27	-
1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	0.01	1.75	0.40	22.6	8.70	3.20	820	32	-46°C:130
1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	0.01	0.57	0.43	25.3	9.23	4.06	893	30	-50°C: 160

니켈·동합금용

품명	규격		보호가스	특성 및 용도
	JIS	AWS		
TGC-Ni1	S Ni 2061	ERNi-1	Ar	순수니켈 및 니켈합금용 순니켈과 강, 모넬·스테인레스강, 큐프로니켈 등의 이재용접
TGC-22	S Ni 6022	ERNiCrMo-10	Ar	vHastelloy C-22강의 용접 탄소강과 인코넬 등의 이재 용접
TGC-82	S Ni 6082	ERNiCr-3	Ar	인코넬 182용접 및 이재용접, 탄소강의 오버레이에 사용
TGC-625	S Ni 6625	ER NiCrMo-3	Ar	인코넬 625용접 및 이재용접, 9%Ni강의 용접
TGC-276	S Ni 6276	ERNiCrMo-4	Ar	Hastelloy C276강의 용접
TGC-690A	S Ni 6054	ERNiCrFe-7A	Ar	INCONEL690용접용 INCONEL690과 저합금강의 이재용접용
TGC-718	S Ni 7718	ERNiFeCr-2	Ar	INCONEL 718, 706 용접용 고온강도, 내산화성을 요구하는 부위에 적용 용접금속은 시효경화성 있음.
TGC-NiCu7	S Ni 4060	ERNiCu-7	Ar	Monel의 용접 Monel과 탄소강의 이재용접 및 탄소강의 육성용접
TGC-CuNi	YCuNi-3	ERCuNi	Ar	70Cu-10Ni, 90Cu-10Ni 등 큐프로니켈의 용접 및 탄소강의 육성용접, 이재용접

■ 승인 TGC-625 : DNV

와이어경 (\varnothing mm)	와이어 화학성분치의 일레(%)							용착금속의 기계적 성질의 일레		
	C	Mn	Si	Ni	Cr	Nb	Ti	인장강도 MPa	연신율 %	충격치 J
1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	0.03	0.3	0.3	93	-	-	3	450	29	-
1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	0.004	0.02	0.02	56.5	22.0	Mo 13.9	W 2.8	720	41	-
1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	0.01	3.2	0.1	72.9	20.5	2.7	0.35	680	42	-196°C : 100
1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	0.01	0.001	0.01	64.3	22.2	3.5	8.9	790	38	-196°C : 150
1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	0.01	0.5	0.02	Rem.	15.7	0.01	8.9	770	42	-
1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	0.06	0.33	0.26	59.4	29.7	Mo 0.01	Fe 9.1	690	40	-
1.6 2.0 2.4 3.2	0.05	0.03	0.05	52.6	17.4	5.2	1.0 Mo 2.9 Fe 20.0 Al 0.5	1200 (시효경화 후)	12 (시효경화 후)	-
1.6 2.0 2.4 3.0	0.09	3.27	0.24	65.0	Cu Rem.	Fe 0.10	1.51	570	38.0	-
1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	0.03	0.54	0.03	31.08	Cu Rem.	Fe 0.54	0.29	378	40.2	-

연강용·고장력강용·내열강용

품명	규격		보호 가스	특성 및 용도
	JIS	AWS		
TGC-50S	W49 A 3 U 12	ER70S-6	Ar	연강, 50킬로급 고장력강, AI-Killed 강용, 각종 파이프의 이파용접용
TGC-50	W 49 A 3 U 12	ER70S-G	Ar	연강, 50킬로급 고장력강, AI-Killed 강용, 각종 파이프의 이파용접용
TGC-50B	W 55 A 3 U 2	ER70S-2	Ar	연강, 50킬로급 고장력강, AI-Killed 강용, 각종 파이프의 이파용접용
TGC-50C	W 49 A 2 U 3	ER70S-3	Ar	연강, 50킬로급 고장력강, AI-Killed 강용, 각종 파이프의 이파용접용
TGC-50G	-	ER70S-G	Ar	연강, 50킬로급 고장력강, AI-Killed 강용, 각종 파이프의 이파용접용
TGC-80D2	W 57 A 3 4M31	ER80S-D2	Ar	0.5%Mo강의 용접
TGC-80Ni1	W 55 A 4 U N2	ER80S-Ni1	Ar	60킬로급 저온용강 용접용
TGC-80B2	W 55 1CM	ER80S-B2	Ar	1.25%Cr-0.5%Mo강의 용접
TGC-90B3	W 62 2C1M	ER90S-B3	Ar	2.25%Cr-1%Mo강의 용접
TGC-90B9	W 62 9C1MV	ER90S-B9	Ar	9%Cr-1%Mo강의 용접
TGC-90G	-	ER90S-G	Ar	60킬로급 고장력강 및 AI-Killed강용, 각종 파이프의 이파용접

■ 승인 TGC-50 : ABS, BV, DNV, KR, LR, RS
TGC-50S : ABS, BV, LR, RS, CWB

TGC-50B : ABS, CWB
TGC-50C : ABS, FBTS

와이어경 (Ømm)	와이어 화학성분치의 일레(%)					용착금속의 기계적 성질의 일레		
	C	Mn	Si	P	S	인장강도 MPa	연신율 %	충격치 J
1.6 2.0 2.4 3.2	0.08	1.55	0.78	0.012	0.011	620	32	-29℃ 160
1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	0.06	1.45	0.72	0.013	0.010	590	32	-29℃ 160
1.6 2.0 2.4 3.2	0.05	1.10	0.54	0.007	0.006	580	29	-29℃ 180
1.6 2.0 2.4 3.2	0.07	1.17	0.64	0.010	0.010	560	32	-29℃ 140
1.6 2.0 2.4 3.2	0.07	1.17	0.64	0.010	0.010	560	32	-29℃ 140
1.6 2.0 2.4 3.2	0.08	1.6	0.53	0.012	0.010 Mo 0.37	710	30	-30℃ 190
1.6 2.0 2.4 3.2	0.05	1.1	0.47	0.011	0.005 Ni 0.9	580	26	-45℃ 190
2.4 3.2	0.06	0.6	0.5	0.011 Cr 1.40	0.004 Mo 0.52	667	26	-
2.4 3.2	0.1	0.6	0.5	0.006 Cr 2.38	0.003 Mo 1.10	780	24	-
2.4 3.2	0.09	0.5	0.27	0.87 (Mo)	0.20 (V)	750	25	0℃ 216
2.4 3.2	0.07	1.38	0.56	0.005 Cr 1.1	0.003 Ni 0.05	640	30	-29℃ 190

■ 승인 TGC-50 : ABS, BV, DNV, KR, LR, RS
TGC-50S : ABS, BV, LR, RS, CWB

TGC-50B : ABS, CWB
TGC-50C : ABS, FBTS

스텔라이트계 표면경화 육성용

품명	규격	보호가스	특성 및 용도
CST-1R	RCoCrC	Ar	고온내부식성, 내마모성이 우수하며 Hv600정도의 경도값을 가지며 밸브헤드, 고압펌프의 실링, 크랏샤 등의 용접에 사용
CST-6R	RCoCrA		고온내마모, 내부식성이 우수하며 밸브시트, 단조다이, 크랏샤, 스크류 등에 용접
CST-12R	RCoCrB		고온내마모, 내부식성이 우수하며 고압펌프의 슬리브, 커팅 나이프, 라이너에 용접

알루미늄 및 알루미늄 합금용

품명	규격		보호가스	특성 및 용도
	JIS	AWS		
TGC-1100	A1100-WY	ER11000	Ar	1100, 1200, 3003, 3004, 3203의 용접
TGC-4043	A4043-WY	ER4043	Ar	Al-Si계로 고온균열 강함, 1100, 1200, 3003, 3203, 4043, 5052, 6061의 용접
TGC-5356	A5356-WY	ER5356	Ar	Al-Mg계로 5052, 5154, 5083, 6061, 6063의 용접

와이어경 (Ømm)	와이어의 화학성분치의 일례(%)					
	C	Si	Mn	Cr	W	Co
3.2 4.0 5.0 6.0	2.45	1.21	0.56	31.40	12.70	잔여분
	1.13	1.09	0.49	30.38	4.54	잔여분
	1.51	1.03	0.61	30.11	8.67	잔여분

와이어경 (Ømm)	와이어 화학성분치의 일례(%)								용착금속의 인장강도 MPa
	Al	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Ti	Zn	
1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	99.5	-	-	0.05 ~ 0.20	≤0.05	-	-	≤0.10	95
1.6 2.0 2.4 3.2	나머지	5.5	0.85	≤0.30	≤0.05	≤0.05	≤0.20	≤0.10	180
1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	나머지	-	-	≤0.10	0.05 ~ 0.20	5	0.06 ~ 0.20	≤0.10	280



CHOSUN
WELDING
CONSUMABLES

7. 기타
Wire

산소 아세틸렌 용접봉

조선선재 산소봉

연강용

KSD 7005
JIS Z 3201

■ 주로 쓰는 곳

연강용 산소-아세틸렌 가스용접.

■ 특 성

삼천리표 산소봉은 용착금속에 비금속 개재물 및 용전가스의 양이 극히 적은 튼튼한 용접부가 얻어지며 용융상태가 매우 양호합니다.

■ 제품치수

	치수(mm)
지름	1.0, 1.6, 2.0, 2.6, 3.2, 4.0, 5.0, 6.0
길이	1,000

■ 용접봉의 화학성분치의 일례(%)

화학성분(%)		
P	S	Cu
0.040이하	0.040이하	0.030이하

■ 용착금속의 기계적 성질의 일례

용접봉의 종류	시험편의 처리	인장강도 N/mm ² (kgf/mm ²)	연신율(%)
CGA 46	SR	450(46)	20이상
	NSR	500(51)	17 "
CGA 43	SR	420(43)	25 "
	NSR	430(44)	20 "
CGA 35	SR	340(35)	28 "
	NSR	360(37)	23 "
CGB 46	SR	450(46)	18 "
	NSR	500(51)	15 "
CGB 43	SR	420(43)	20 "
	NSR	430(44)	15 "
CGB 35	SR	340(35)	20 "
	NSR	360(37)	15 "
CGB 32	NSR	310(32)	15 "

주) SR : 응력을 제거한 것. NSR : 응력을 제거하지 않은 것.



8. 규격

Specifications for Welding Materials



1. AWS 용접재료 규격(발취)

탄소강용 피복아크 용접봉(AWS A5.1-2012)

종류	피복제의 계통	용접자세	전류의 종류	용착금속의			
				C	Mn	Si	P
E0610	고셀룰로즈계(Na)	F,V,OH,H	DC+	≤0.20	≤1.20	≤1.00	N.S.
E6011	고셀룰로즈계(K)	F,V,OH,H	AC 또는 DC+	≤0.20	≤1.20	≤1.00	
E6012	티타니아계(Na)	F,V,OH,H	AC 또는 DC-	≤0.20	≤1.20	≤1.00	
E6013	티타니아계(K)	F,V,OH,H	AC 또는 DC±	≤0.20	≤1.20	≤1.00	
E6018	철분저수소계(K)	F,V,OH,H	AC 또는 DC+	≤0.30	≤0.60	≤0.40	≤0.025
E6019	산화철티타니아계(K)	F,V,OH,H	AC 또는 DC±	≤0.20	≤1.20	≤1.00	N.S.
E6020	고산화철계	H-Fil,F	AC 또는 DC- AC 또는 DC±	≤0.20	≤1.20	≤1.00	N.S.
E6022	고산화철계	H-Fil,F	AC 또는 DC-	≤0.20	≤1.20	≤1.00	
E6027	철분산화철계	H-Fil,F	AC 또는 DC- AC 또는 DC±	≤0.20	≤1.20	≤1.00	
E7014	철분티타니아계	F,V,OH,H	AC 또는 DC±	≤0.15	≤1.25	≤0.90	≤0.035
E7015	저수소계(Na)	F,V,OH,H	DC+	≤0.15	≤1.25	≤0.90	
E7016	저수소계(K)	F,V,OH,H	AC 또는 DC+	≤0.15	≤1.60	≤0.75	
E7018	철분저수소계(K)	F,V,OH,H	AC 또는 DC+	≤0.15	≤1.60	≤0.75	
E7018M	철분저수소계	F,V,OH,H	DC+	≤0.12	0.40~ 1.60	≤0.80	≤0.03
E7024	철분티타니아계	H-Fil,F	AC 또는 DC±	≤0.15	≤1.25	≤0.90	≤0.035
E7027	철분산화철계	H-Fil,F	AC 또는 DC- AC 또는 DC±	≤0.15	≤1.60	≤0.75	
E7028	철분저수소계(K)	H-Fil,F	AC 또는 DC+	≤0.15	≤1.60	≤0.90	
E7048	철분저수소계(K)	F, OH, H V-down	AC 또는 DC+	≤0.15	≤1.60	≤0.90	

(주) * 1의 성분은 그 합계가 1.59%를 초과해서는 안된다.

* 2의 성분은 그 합계가 1.75%를 초과해서는 안된다.

비고 1) 사용전류에 이용된 기호는 다음의 경우를 의미한다.

AC:교류, DC:직류봉(+) 및 (-), DC+: 직류봉(+), DC-:직류봉(-)

비고 2) 용접자세에 이용된 기호는 다음의 경우를 의미한다.

F:하향, V:입향, OH:상향, H:횡향, H-Fil:수평필릿, V-down:입향하진

화학성분%					인장시험			충격시험	
S	Ni	Cr	Mo	V	인장강도 MPa	항복강도 MPa	연신율 %	온도 ℃	J
N.S.					≥430	≥330	≥22	-30	≥27
							≥17	-	-
≤0.015								-30	≥27
							≥22	-20	
N.S.	≤0.30	≤0.20	≤0.30	≤0.08				-	-
						≥330	≥22	-30	≥27
≤0.035						≥400	≥17	-	-
							≥22	-30	≥27
≤0.02	≤0.25	≤0.15	≤0.35	≤0.05	≥490	370~500	≥24		≥67
≤0.035	≤0.30	≤0.20	≤0.30	≤0.08		≥400	≥17	-	-
							≥22	-30	≥27
								-20	≥27
								-30	

비고 2) 열처리의 기호는 다음의 경우를 의미한다.

a : 시험편 가공전에 840~870℃ 온도에서 2시간 가열한후 1시간당 55℃이내의 냉각속도로 590℃까지 노냉하고 그후 공냉한다.

b : 시험편 가공전에 760~785℃의 온도에서 2시간 가열한후 1시간당 55℃이내의 냉각속도로 590℃까지 노냉하고 그후 공냉한다.

스테인리스강 피복 아크 용접봉(AWS A5.4-2012)

종류	용착금속의						
	C	Cr	Ni	Mo	Cb(Nb)+Ta	Mn	Si
E209-XX ^a	≤0.06	20.5~24.0	9.5~12.0	1.5~3.0	-	4.0~7.0	≤1.00
E219-XX	≤0.06	19.0~21.5	5.5~7.0	≤0.75	-	8.0~10.0	≤1.00
E240-XX	≤0.06	17.0~19.0	4.0~6.0	≤0.75	-	10.5~13.5	≤1.00
E307-XX	0.04~0.14	18.0~21.5	9.0~10.7	0.5~1.5	-	3.30~4.75	≤1.00
E308-XX	≤0.08	18.0~21.0	9.0~11.0	≤0.75	-	0.5~2.5	≤1.00
E308H-XX	0.04~0.08	18.0~21.0	9.0~11.0	≤0.75	-	0.5~2.5	≤1.00
E308L-XX	≤0.04	18.0~21.0	9.0~11.0	≤0.75	-	0.5~2.5	≤1.00
E308Mo-XX	≤0.08	18.0~21.0	9.0~12.0	2.0~3.0	-	0.5~2.5	≤1.00
E308LMo-XX	≤0.04	18.0~21.0	9.0~12.0	2.0~3.0	-	0.5~2.5	≤1.00
E309-XX	≤0.15	22.0~25.0	12.0~14.0	≤0.75	-	0.5~2.5	≤1.00
E309H-XX	0.04~0.15	22.0~25.0	12.0~14.0	≤0.75	-	0.5~2.5	≤1.00
E309L-XX	≤0.04	22.0~25.0	12.0~14.0	≤0.75	-	0.5~2.5	≤1.00
E309Nb-XX	≤0.12	22.0~25.0	12.0~14.0	≤0.75	0.70~1.00	0.5~2.5	≤1.00
E309Mo-XX	≤0.12	22.0~25.0	12.0~14.0	2.0~3.0	-	0.5~2.5	≤1.00
E309LMo-XX	≤0.04	22.0~25.0	12.0~14.0	2.0~3.0	-	0.5~2.5	≤1.00
E310-XX	0.08~0.20	25.0~28.0	20.0~22.5	≤0.75	-	1.0~2.5	≤0.75
E310H-XX	0.35~0.45	25.0~28.0	20.0~22.5	≤0.75	-	1.0~2.5	≤0.75
E310Nb-XX	≤0.12	25.0~28.0	20.0~22.0	≤0.75	0.70~1.00	1.0~2.5	≤0.75
E310Mo-XX	≤0.12	25.0~28.0	20.0~22.0	2.0~3.0	-	1.0~2.5	≤0.75
E312-XX	≤0.15	28.0~32.0	8.0~10.5	≤0.75	-	0.5~2.5	≤1.00
E316-XX	≤0.08	17.0~20.0	11.0~14.0	2.0~3.0	-	0.5~2.5	≤1.00
E316H-XX	0.04~0.08	17.0~20.0	11.0~14.0	2.0~3.0	-	0.5~2.5	≤1.00
E316L-XX	≤0.04	17.0~20.0	11.0~14.0	2.0~3.0	-	0.5~2.5	≤1.00
E316LMn-XX	≤0.04	18.0~21.0	15.0~18.0	2.5~3.5	-	5.0~2.5	≤0.90
E317-XX	≤0.08	18.0~21.0	12.0~14.0	3.0~4.0	-	0.5~2.5	≤1.00
E317L-XX	≤0.04	18.0~21.0	12.0~14.0	3.0~4.0	-	0.5~2.5	≤1.00

화학적성분%				인장시험		열처리
P	S	N	Cu	인장강도 MPa	연신율 %	
≤0.04	≤0.03	0.10~0.30	≤0.75	≥690	≥15	-
				≥620	≥15	-
				≥690	≥15	-
				≥590	≥30	-
				≥550	≥30	-
				≥550	≥30	-
		≥520		≥30	-	
		≥550		≥30	-	
		≥520		≥30	-	
		≥550		≥30	-	
		≥520		≥30	-	
		≥550		≥30	-	
≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	≥550	≥30	-
				≥550	≥30	-
				≥520	≥30	-
				≥550	≥30	-
				≥520	≥30	-
				≥550	≥30	-
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	≥660	≥22	-
				≥520	≥30	-
				≥520	≥30	-
				≥490	≥30	-
				≥550	≥20	-
				≥550	≥30	-
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	≥520	≥30	-
				≥520	≥30	-

스테인리스강 피복 아크 용접봉(AWS A5.4-2012)(계속)

종류	용착금속의						
	C	Cr	Ni	Mo	Cb(Nb)+Ta	Mn	Si
E318-XX	≤0.08	17.0~20.0	11.0~14.0	2.0~3.0	6xC%~1.00	0.5~2.5	≤1.00
E320-XX	≤0.07	19.0~21.0	32.0~36.0	2.0~3.0	8xC%~1.00	0.5~2.5	≤0.60
E320LR-XX	≤0.03	19.0~21.0	32.0~36.0	2.0~3.0	8xC%~0.40	1.50~2.50	≤0.30
E330-XX	0.18~0.25	14.0~17.0	33.0~37.0	≤0.75	-	1.0~2.5	≤1.00
E330H-XX	0.35~0.45	14.0~17.0	33.0~37.0	≤0.75	-	1.0~2.5	≤1.00
E347-XX	≤0.08	18.0~21.0	9.0~11.0	≤0.75	8xC%~1.00	0.5~2.5	≤1.00
E349-XX ^b	≤0.13	18.0~21.0	8.0~10.0	0.35~0.65	0.75~1.20	0.5~2.5	≤1.00
E383-XX	≤0.03	26.5~29.0	30.0~33.0	3.2~4.2	-	0.5~2.5	≤0.90
E385-XX	≤0.03	19.5~21.5	24.0~26.0	4.2~5.2	-	1.0~2.5	≤0.90
E409Nb-XX	≤0.12	11.0~14.0	≤0.6	≤0.75	0.50~1.50	≤1.0	≤1.0
E410-XX	≤0.12	11.0~13.5	≤0.7	≤0.75	-	≤1.0	≤0.90
E410NiMo-XX	≤0.06	11.0~12.5	4.0~5.0	0.40~0.70	-	≤1.0	≤0.90
E430-XX	≤0.10	15.0~18.0	≤0.6	≤0.75	-	≤1.0	≤0.90
E430Nb-XX	≤0.10	15.0~18.0	≤0.6	≤0.75	0.50~1.50	≤1.0	≤1.0
E630-XX	≤0.05	16.00~16.75	4.0~5.0	≤0.75	0.15~0.30	0.25~0.75	≤0.75
E16-8-2-XX	≤0.10	14.5~16.5	7.5~9.5	1.0~2.0	-	0.5~2.5	≤0.60
E2209-XX	≤0.04	21.5~23.5	8.5~10.5	2.5~3.5	-	0.5~2.0	≤1.00
E2307-XX	≤0.04	22.5~25.5	6.5~10.0	≤0.8	-	0.4~1.5	≤1.0
E2553-XX	≤0.06	24.0~27.0	6.5~8.5	2.9~3.9	-	0.5~1.5	≤1.00
E2593-XX	≤0.04	24.0~27.0	8.5~10.5	2.9~3.9	-	0.5~1.5	≤1.00
E2594-XX	≤0.04	24.0~27.0	8.0~10.5	3.5~4.5	-	0.5~2.0	≤1.00
E2595-XX ^c	≤0.04	24.0~27.0	8.0~10.5	2.5~4.5	-	≤2.5	≤1.20
E3155-XX ^d	≤0.10	20.0~22.5	19.0~21.0	2.5~3.5	0.75~1.25	1.0~2.5	≤1.00
E33-31-XX	≤0.03	31.0~35.0	30.0~32.0	1.0~2.0	-	2.5~4.0	≤0.90

(주) a : V=0.10~0.30%.

b : Ti≤0.15%, V=0.10~0.30%, W=1.25~1.75%

c : W=0.4~1.0%, d : Co=18.5~21.0%, W=2.0~3.0%

비고 1) 접미자(-XX)용접전류, 용접자세 등에 따른 구분을 나타낸다. 15 및 25는 어느 것이나 DC+ 또는 AC를 사용하고 16 및 17이 전자세용, 26이 하향 및 횡향자세용이다. 17은 16의 피복재의 티타니아 일부가 실리카로 바뀌어진 것이다.

화학적성분%				인장시험		열처리			
P	S	N	Cu	인장강도 MPa	연신율 %				
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	≥550	≥25	-			
				≥550	≥30	-			
3.0~4.0	≥520		≥30	-					
	≥520		≥25	-					
≤0.04	≤0.03		≥620	≥10	-				
			≥520	≥30	-				
			≥690	≥25	-				
≤0.02	≤0.02		0.6~1.5	≥520	≥30	-			
≤0.03			1.2~2.0	≥520	≥30	-			
≤0.04	≤0.03		-	≤0.75	≥450	≥20	D		
		≥520			≥20	A			
		≥760			≥15	C			
		≥450			≥20	D			
≤0.03	≤0.02	-	3.25~4.00	≥930	≥7	E			
				≤0.04	≤0.75	≥550	≥35	-	
≤0.03	≤0.02	0.08~0.20	≤0.75	≥690	≥20	-			
≤0.03	≤0.02	0.10~0.20	≤0.50	≥690	≥20	-			
			≤0.04	≤0.03	0.10~0.25	1.5~2.5	≥760	≥15	-
					0.08~0.25	1.5~3.0	≥760	≥15	-
≤0.03	≤0.025	0.20~0.30	≤0.75	≥760	≥15	-			
≤0.03	≤0.025	0.20~0.30	0.4~1.5	≥760	≥15	-			
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	≥690	≥20	-			
≤0.02	≤0.01	0.3~0.5	0.4~0.8	≥720	≥25	-			

비고 3) 열처리의 기호는 다음의 경우를 의미한다.

A : 1350~1400°F에서 1시간 가열한 후, 1시간 100°F이하의 냉각속도로 600°F까지 냉각하고 그 후 공냉한다.

B : 1550~1600°F에서 2시간 가열한 후, 1시간 100°F이하의 냉각속도로 1100°F까지 냉각하고 그 후 공냉한다.

C : 1100~1150°F에서 1시간 가열한 후 공냉한다.

D : 1400~1450°F에서 2시간 가열한 후, 1시간 100°F이하의 냉각속도로 1100°F까지 냉각하고 그 후 공냉한다.

E : 1870~1925°F에서 1시간 가열한 후 공냉한다. 그 후 1135~1165°F에서 4시간 가열해서 석출 후 공냉한다.

저합금강 피복 아크 용접봉(AWS A5.5-2014)

종류	용착금속의 화학성분%								
	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	V
Carbon-Molybdenum Steel Electrodes									
E7010-A1	≤0.12	≤0.60	≤0.40	≤0.03	≤0.03	-	-	0.40 ~0.65	-
E7011-A1	≤0.12	≤0.60	≤0.40						
E7015-A1	≤0.12	≤0.90	≤0.60						
E7016-A1	≤0.12	≤0.90	≤0.60						
E7018-A1	≤0.12	≤0.90	≤0.80						
E7020-A1	≤0.12	≤0.60	≤0.40						
E7027-A1	≤0.12	≤1.00	≤0.40						
Chromium-Molybdenum Steel Electrodes									
E8016-B1	0.05~0.12	≤0.90	≤0.60	≤0.03	≤0.03	-	-	0.40 ~0.65	-
E8018-B1	0.05~0.12	≤0.90	≤0.80						
E8015-B2	0.05~0.12	≤0.90	≤1.0						
E8016-B2	0.05~0.12	≤0.90	≤0.60						
E8018-B2	0.05~0.12	≤0.90	≤0.80						
E7015-B2L	≤0.05	≤0.90	≤1.00						
E7016-B2L	≤0.05	≤0.90	≤0.60						
E7018-B2L	≤0.05	≤0.90	≤0.80						
E9015-B3	0.05~0.12	≤0.90	≤1.00						
E9016-B3	0.05~0.12	≤0.90	≤0.60						
E9018-B3	0.05~0.12	≤0.90	≤0.80						
E8015-B3L	≤0.05	≤0.90	≤1.00						
E8018-B3L	≤0.05	≤0.90	≤0.80						
E8015-B4L	≤0.05	≤0.90	≤1.00						
E8016-B5	0.07~0.15	0.40~0.70	0.30~0.60						
E8015-B6	0.05~0.10	≤1.00	≤0.90						

종류	용착금속의 화학성분%								
	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	첨가원소
E8016-B6	0.05 ~0.10	≤1.00	≤0.90	≤0.03	≤0.03	≤0.40	4.0 ~6.0	0.40 ~0.65	-
E8018-B6	0.05 ~0.10	≤1.00	≤0.90						
E9018-B6	0.05 ~0.10	≤1.00	≤0.90						
E8015-B6L	≤0.05	≤1.00	≤0.90						
E8016-B6L	≤0.05	≤1.00	≤0.90						
E8018-B6L	≤0.05	≤1.00	≤0.90						
E8015-B7	0.05 ~0.10	≤1.00	≤0.90						
E8016-B7	0.05 ~0.10	≤1.00	≤0.90						
E8018-B7	0.05 ~0.10	≤1.00	≤0.90						
E8015-B7L	≤0.05	≤1.00	≤0.90						
E8016-B7L	≤0.05	≤1.00	≤0.90						
E8018-B7L	≤0.05	≤1.00	≤0.90						
E8015-B8	0.05 ~0.10	≤1.00	≤0.90						
E8016-B8	0.05 ~0.10	≤1.00	≤0.90						
E8018-B8	0.05 ~0.10	≤1.00	≤0.90						
E8015-B8L	≤0.05	≤1.00	≤0.90						
E8016-B8L	≤0.05	≤1.00	≤0.90						
E8018-B8L	≤0.05	≤1.00	≤0.90						
E9015-B23	0.04 ~0.12	≤1.00	≤0.60	≤0.015	≤0.015	≤0.50	1.9 ~2.9	≤0.30	W 1.50~2.00 V 0.15~0.30 Nb 0.02~0.10 B ≤0.006 Al ≤0.04 Cu ≤0.25 N ≤0.05
E9016-B23	0.04 ~0.12	≤1.00	≤0.60						
E9018-B23	0.04 ~0.12	≤1.00	≤0.60						
E9015-B24	0.04 ~0.12	≤1.00	≤0.60	≤0.020					
E9016-B24	0.04 ~0.12	≤1.00	≤0.60						
E9018-B24	0.04 ~0.12	≤1.00	≤0.60						

종류	용착금속의 화학성분%									
	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	첨가원소	
E9015-B91 ^a	0.08 ~0.13	≤1.20	≤0.30	≤0.01	≤0.01	≤0.80	8.0 ~10.5	0.85 ~1.20	V 0.15~0.30 Cu ≤0.25 Al ≤0.04 Nb 0.02~0.10 N 0.02~0.07	
E9016-B91 ^a	0.08 ~0.13	≤1.20	≤0.30							
E9018-B91 ^a	0.08 ~0.13	≤1.20	≤0.30							
E9015-B92 ^a	0.08 ~0.15	≤1.20	≤0.60	≤0.02	≤0.015	≤1.0	8.0 ~10.0	0.30 ~0.70	W 1.50~2.00 V 0.15~0.30 Nb 0.02~0.08 B ≤0.06 Al ≤0.04 Cu ≤0.25 N 0.03~0.08	
E9016-B92 ^a	0.08 ~0.15	≤1.20	≤0.60							
E9018-B92 ^a	0.08 ~0.15	≤1.20	≤0.60							
Nikel Steel Electrodes										
E8016-C1	≤0.12	≤1.25	≤0.60	≤0.03	≤0.03	2.00 ~2.75				
E8018-C2	≤0.12	≤1.25	≤0.80							
E7015-C1L	≤0.05	≤1.25	≤0.50							
E7016-C1L	≤0.05	≤1.25	≤0.50							
E7018-C1L	≤0.05	≤1.25	≤0.50							
E8016-C2	≤0.12	≤1.25	≤0.60			3.00 ~3.75		-	-	-
E8018-C2	≤0.12	≤1.25	≤0.80							
E7015-C2L	≤0.05	≤1.25	≤0.50							
E7016-C2L	≤0.05	≤1.25	≤0.50							
E7018-C2L	≤0.05	≤1.25	≤0.50							
E8016-C3	≤0.12	0.40 ~1.25	≤0.80	0.80 ~1.10		≤0.15	≤0.35	V ≤0.05		
E8018-C3	≤0.12	0.40 ~1.25	≤0.80							
E7018-C3L	≤0.08	0.40 ~1.40	≤0.50							
E8016-C4	≤0.10	≤1.25	≤0.60	1.10 ~2.00						
E8018-C4	≤0.10	≤1.25	≤0.80							
E9015-C5L	≤0.05	0.40 ~1.00	≤0.50						6.00 ~7.25	

종류	용착금속의 화학성분%								
	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	첨가원소
E8018-NMI	≤0.10	0.80 ~1.25	≤0.60	≤0.02	≤0.02	0.80 ~1.10	≤0.10	0.40 ~0.65	V ≤0.02 Cu ≤0.10 Al ≤0.05
E9018-NM2	0.04 ~0.15	0.50 ~1.60	≤0.70	≤0.02	≤0.02	1.40 ~2.10	≤0.20	0.20 ~0.50	V ≤0.05 Cu ≤0.10 Al ≤0.05
Managanese-Molybdenum Steel Electrodes									
E8018-D1	≤0.12	1.00 ~1.75	≤0.80	≤0.03	≤0.03	≤0.90	-	0.25 ~0.45	-
E9015-D1	≤0.12	1.00 ~1.75	≤0.60						
E9018-D1	≤0.12	1.00 ~1.75	≤0.80						
E10015-D2	≤0.15	1.65 ~2.00	≤0.60						
E10016-D2	≤0.15	1.65 ~2.00	≤0.60						
E10018-D2	≤0.15	1.65 ~2.00	≤0.80						
E8016-D3	≤0.12	1.00 ~1.80	≤0.60					0.40 ~0.65	
E8018-D3	≤0.12	1.00 ~1.80	≤0.80						
E9018-D3	≤0.12	1.00 ~1.80	≤0.80						
General Low-Alloy Steel Electrodes									
EXX10-G ^b	-	≥1.00c	≥0.80c	≤0.03	≤0.03	≥0.50 ^c	≥0.03 ^c	≥0.02 ^c	V ≥0.10 ^c Cu ≥0.20 ^c
EXX11-G ^b	-	≥1.00c	≥0.80c						
EXX13-G ^b	-	≥1.00c	≥0.80c						
EXX15-G ^b	-	≥1.00c	≥0.80c						
EXX16-G ^b	-	≥1.00c	≥0.80c						
EXX18-G ^b	-	≥1.00c	≥0.80c						
E7020-G	-	≥1.00c	≥0.80c						
E7027-G	-	≥1.00c	≥0.80c						

a) Mn+Ni 1.40% max.

b) "XX"는 용접부의 인장강도를 나타냄

c) 희석되지 않은 용접부의 조성이 기재 원소 중 적어도 하나는 만족되어야 하며, 첨가 원소는 사용자와 공급자의 협의에 따름.

저합금강 피복 아크 용접봉(AWS A5.5-2014)(계속)

종류	용착금속의 화학성분%								
	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	첨가원소
Military-Similar Electrodes									
E9018M	≤0.10	0.60 ~1.25	≤0.80	≤0.03	≤0.03	1.40 ~1.80	≤0.15	≤0.35	V≤0.05
E10018M	≤0.10	0.75 ~1.70	≤0.60			1.40 ~2.10	≤0.35	0.25 ~0.50	
E11018M	≤0.10	1.30 ~1.80	≤0.60			1.25 ~2.50	≤0.40	0.30 ~0.55	
E12018M	≤0.10	1.30 ~2.25	≤0.60			1.75 ~2.50	0.30 ~1.50	0.30 ~0.55	
E12018M1	≤0.10	0.80 ~1.60	≤0.65			≤0.015	≤0.012	3.00 ~3.80	
Pipeline Electrodes									
E7010-P1	≤0.20	≤1.20	≤0.60	≤0.03	≤0.03	≤1.00	≤0.30	≤0.50	V≤0.10
E8010-P1	≤0.20	≤1.20	≤0.60						
E9010-P1	≤0.20	≤1.20	≤0.60						
E8018-P2	≤0.12	0.90 ~1.70	≤0.80						
E9018-P2	≤0.12	0.90 ~1.70	≤0.80				≤0.20	V≤0.05	
E8045-P2	≤0.12	0.90 ~1.70	≤0.80						
E9045-P2	≤0.12	0.90 ~1.70	≤0.80						
E10045-P2	≤0.12	0.90 ~1.70	≤0.80						
Weathering Steel Electrodes									
E7018-W1	≤0.12	0.40 ~0.70	0.40 ~0.70	≤0.025	≤0.025	0.20 ~0.40	0.15 ~0.30	-	V≤0.08 Cu0.30~0.60
E8018-W2	≤0.12	0.50 ~1.30	0.35 ~0.80	≤0.03	≤0.03	0.40 ~0.80	0.45 ~0.70	-	Cu0.30~0.75

구분	인장시험			열처리																		
	인장강도(MPa)	항복강도(MPa)	연신율(%)																			
E7010-P1	≥490	≥415	≥22	AW																		
E7010-A1		≥490		≥22	PWHT																	
E7010-G					≥490	≥22	AW or PWHT															
E7011-A1							≥490	≥22	PWHT													
E7011-G									≥490	≥22	AW or PWHT											
E7015-X											≥490	≥22	PWHT									
E7015-B2L													≥520	≥19	PWHT							
E7015-G													≥490	≥390	≥22	AW or PWHT						
E7016-X													≥490	≥390	≥22	PWHT						
E7016-B2L													≥520	≥390	≥19	PWHT						
E7016-G	≥490		≥390										≥22	AW or PWHT								
E7018-X	≥490	≥390	≥22	PWHT																		
E7018-B2L	≥520	≥390	≥19	PWHT																		
B7018-C3L	≥490	≥415	≥22	AW																		
E7018-W1				≥490	≥415	≥22	AW or PWHT															
E7018-G							≥490	≥415	≥22	PWHT												
E7020-A1										≥490	≥415	≥22	AW or PWHT									
E7020-G													≥490	≥415	≥22	PWHT						
E7027-A1																≥490	≥415	≥22	AW or PWHT			
E7027-G																			≥490	≥415	≥22	PWHT
E8010-P1																						≥550
E8010-G	≥550	≥460	≥19																			
E8011-G				≥550	≥460	≥19																
E8013-G							≥550	≥460	≥19													
E8015-X										≥550	≥460	≥19										

저합금강 피복 아크 용접봉(AWS A5.5-2014)(계속)

구분	인장시험			열처리	
	인장강도(MPa)	항복강도(MPa)	연신율(%)		
E8015-B3L	≥550	≥460	≥17	PWHT	
E8015-G			≥19	AW or PWHT	
E8016-X		470~550	≥24	PWHT	
E8016-C3				AW	
E8016-C4		≥460	≥19	AW	
E8016-G				AW or PWHT	
E8018-X				PWHT	
E8018-B3L				≥17	AW
E8018-C3		470~550	≥24		
E8018-C4		≥460	≥19		
E8018-NM1					
E8018-P2					
E8018-W2					
E8018-G				AW or PWHT	
E8045-P2				AW	
E9010-P1		≥620	≥530	≥17	
E9010-G	AW or PWHT				
E9011-G	≥14			≥17	PWHT
E9013-G					AW or PWHT
E9015-X	≥17		PWHT		
E9015-G			AW or PWHT		
E9016-X	≥17		PWHT		
E9016-G			AW or PWHT		
E9018-M	540~620		≥24	AW	
E9018-NM2	≥530		≥17	PWHT	
E9018-P2				AW	
E9018-X				PWHT	
E9018-G				AW or PWHT	
E9045-P2				AW	
E10010-G				≥690	≥600
E10011-G					

구분	인장시험			열처리			
	인장강도(MPa)	항복강도(MPa)	연신율(%)				
E10013-G	≥690	≥600	≥13	AW or PWHT			
E10015-X			≥16	PWHT			
E10015-G				AW or PWHT			
E10016-X				AW			
E10016-G				AW or PWHT			
E10018M			610~690	≥20	AW		
E10018-X		≥600	≥16	PWHT			
E10018-G				AW or PWHT			
E10045-P2				AW			
E11010-G		≥760	≥670	≥15	AW or PWHT		
E11011-G				≥13			
E11013-G							
E11015-G				≥15			
E11016-G							
E11018-G				680~760		≥20	AW
E11018-M							
E12010-G	≥830		≥740		≥14		
E12011-G							
E12013-G							
E12015-G		≥14					
E12016-G							
E12018-G				745~830	≥18	AW	
E12018-M							
E12018-M1							

(주) "X" 표시는 A1, B1, B2 등으로 사용됨.
 AW : as-welded
 PWHT : postweld heat treatment

구분	인장시험		
	인장강도(MPa)	항복강도(MPa)	연신율(%)
E7018-W1 E8018-W2	-20	≥27	≥20
E12018M1		≥67	≥54
E7010-P1, E8010-P1 E8018-P2, E8045-P2 E9010-P1, E9018-P2 E9018-NM2, E9045-P2 E10045-P2	-30	≥27	≥20
E8018-NM1 E8016-C3 E8018-C3	-40		
E8016-D3, E8018-D1 E8018-D3, E9015-D1 E9018-D1, E9018-D3 E10015-D2, E10016-D2 E10018-D2	-50		
E7018-C3L E8016-D4, E8018-C4 E9018M, E10018M E11018-M, E12018M			
E8016-C1 E8018-C1	-60		
E7015-C1L E7016-C1L E7018-C1L E8016-C2 E8018-C2	-75		
E7015-C2L E7016-C2L E7018-C2L	-100		
E9015-C5L	-115		
EXXX-A1 EXXX-BX EXXX-BXL E(X)XXX-G	규정하지 않음		

종 류	예열 및 충간온도	후열처리 온도	종 류	예열 및 충간온도	후열처리 온도
	℃			℃	
E7010-A1	95~110	620±15	E7018-B2L	160~190	690±15
E7011-A1					
E7015-A1					
E7016-A1					
E7018-A1					
E7020-A1					
E7027-A1					
E8018-D1					
E9015-D1					
E9018-D1					
E10015-D2					
E10016-D2					
E10018-D2					
E8016-D3					
E8018-D3					
E8018-D3	160~190	690±15	E8015-B6	180~230	740±15
E8016-B1					
E8018-B1					
E8015-B2					
E8016-B2					
E8018-B2					
E7015-B2L					
E7016-B2L					
E8015-B8			200~250		
E8016-B8					
E8018-B8					
E8015-B8L					

종 류	예열 및 총간온도	후열처리 온도	
	℃		
E8016-B8L	200~250	740±15	
E8018-B8L			
E9015-B23	180~250		
E9016-B23			
E9018-B23			
E9015-B24			
E9016-B24			
E9018-B24			
E9015-B91	200~315		760±15
E9016-B91			
E9018-B91			
E9015-B92			
E9016-B92			
E9018-B92			
E8016-C1	95~110	605±15	
E8018-C1			
E7015-C1L			
E7016-C1L			
E7018-C1L			
E8016-C2			
E8018-C2			
E7015-C2L			
E7016-C2L			
E7018-C2L			
E9015-C2L	95~120	580±15	
E9018-NM2	95~110	605±15	

종 류	예열 및 총간온도	후열처리 온도
	℃	
E8010-G	주1)	
E8011-G		
E8013-G		
E9010-G		
E9011-G		
E9013-G		
E10010-G		
E10011-G		
E10013-G		
E11010-G		
E11011-G		
E11013-G		
E12010-G		
E12011-G		
E12013-G		
E7010-G		
E7011-G		
E7015-G		
E7016-G		
E7018-G		
E7020-G		
E7027-G		
E8015-G		
E8016-G		
E8018-G		

종 류	예열 및 총간온도	후열처리 온도		
	℃			
E9015-G	주1)			
E9016-G				
E9018-G				
E10015-G				
E10016-G				
E10018-G				
E11015-G				
E11016-G				
E11018-G				
E12015-G				
E12016-G				
E12018-G				
E7010-P1			95~120	규정하지 않음
E7018-C3L				
E7018-W1				
E8016-C3				

주1) 사용자와 공급자간의 협의에 따름

종 류	예열 및 총간온도	후열처리 온도
	℃	
E8018-C3	95~120	규정하지 않음
E8016-C4		
E8018-C4		
E8018-NM1		
E8018-W2		
E8018-P2		
E8045-P2		
E9018-P2		
E9045-P2		
E9018M		
E10018M		
E10045-P2		
E11018M		
E12018M		
E12018M1		
E8010-P1		
E9010-P1		

종 류	피복제계통	용접자세	전류의 종류
EXX10-X	고셀룰로즈계(Na)	F, V, OH, H	DC+
EXX11-X	고셀룰로즈계(K)	F, V, OH, H	AC 또는 DC+
EXX13-G	티타니아계(K)	F, V, OH, H	AC 또는 DC±
EXX15-X	저수소계(Na)	F, V, OH, H	DC+
EXX16-X	저수소계(K)	F, V, OH, H	AC 또는 DC±
EXX18-X	철분저수소계(K)	F, V, OH, H	AC 또는 DC±
EXX18M(1)	철분저수소계	F, V, OH, H	DC+
EXX20-X	고산화철계	H-Fillets F	AC 또는 DC- AC 또는 DC±
EXX27-X	철분고산화철계	H-Fillets F	AC 또는 DC- AC 또는 DC±

스테인리스강 와이어 및 용가재(AWS A5.9-2017)

AWS A5.9 합금 명칭	공칭 조성 명칭	용가재의				
		C	Cr	Ni	Mo	Mn
209	-	≤0.05	20.5~24.0	9.5~12.0	1.5~3.0	4.0~7.0
218	-	≤0.10	16.0~18.0	8.0~9.0	≤0.75	7.0~9.0
219	-	≤0.05	19.0~21.5	5.5~7.0	≤0.75	8.0~10.0
240	-	≤0.05	17.0~19.0	4.0~6.0	≤0.75	10.5~13.5
307	-	0.04~0.14	19.5~22.0	8.0~10.7	0.5~1.5	3.30~4.75
-	18 8 Mn	≤0.20	17.0~20.0	7.0~10.0	≤0.5	5.0~8.0
308	-	≤0.08	19.5~22.0	9.0~11.0	≤0.75	1.0~2.5
308Si	-	≤0.08	19.5~22.0	9.0~11.0	≤0.75	1.0~2.5
308H	-	0.04~0.08	19.5~22.0	9.0~11.0	≤0.50	1.0~2.5
308L	-	≤0.03	19.5~22.0	9.0~11.0	≤0.75	1.0~2.5
-	19 9 L	≤0.03	19.0~21.0	9.0~11.0	≤0.5	1.0~2.5
308LSi	-	≤0.03	19.5~22.0	9.0~11.0	≤0.75	1.0~2.5
-	19 9 L Si	≤0.03	19.0~21.0	9.0~11.0	≤0.5	1.0~2.5
308Mo	-	≤0.08	18.0~21.0	9.0~12.0	2.0~3.0	1.0~2.5
-	20 10 3	≤0.12	18.0~21.0	8.0~12.0	1.5~3.5	1.0~2.5
308LMo	-	≤0.04	18.0~21.0	9.0~12.0	2.0~3.0	1.0~2.5
-	21 10 N	0.06~0.09	20.5~22.5	9.5~11.0	≤0.5	0.3~1.0
309	-	≤0.12	23.0~25.0	12.0~14.0	≤0.75	1.0~2.5
-	22 12 H	0.04~0.15	21.0~24.0	11.0~14.0	≤0.5	1.0~2.5
309Si	-	≤0.12	23.0~25.0	12.0~14.0	≤0.75	1.0~2.5
309L	-	≤0.03	23.0~25.0	12.0~14.0	≤0.75	1.0~2.5
-	23 12 L	≤0.03	22.0~25.0	11.0~14.0	≤0.5	1.0~2.5
309LD	22 12 L	≤0.03	21.0~24.0	10.0~12.0	≤0.75	1.0~2.5
309LSi	-	≤0.03	23.0~25.0	12.0~14.0	≤0.75	1.0~2.5
-	23 12 L Si	≤0.03	22.0~25.0	11.0~14.0	≤0.5	1.0~2.5
309Mo	-	≤0.12	23.0~25.0	12.0~14.0	2.0~3.0	1.0~2.5
309LMo	-	≤0.03	23.0~25.0	12.0~14.0	2.0~3.0	1.0~2.5
-	23 12 2 L	≤0.03	21.0~25.0	11.0~15.5	2.0~3.5	1.0~2.5
309LMoD	-	≤0.03	19.0~22.0	12.0~14.0	2.3~3.3	1.0~2.5
-	21 13 3 L	≤0.03	19.0~22.0	12.0~14.0	2.8~3.3	1.0~2.5
309LNb	-	≤0.03	23.0~25.0	12.0~14.0	≤0.75	1.0~2.5
-	23 12 Nb	≤0.08	22.0~25.0	11.0~14.0	≤0.5	1.0~2.5
309LNbD	22 12 L Nb	≤0.03	20.0~23.0	11.0~13.0	≤0.75	1.0~2.5
310	-	0.08~0.15	25.0~28.0	20.0~22.5	≤0.75	1.0~2.5
-	25 20	0.08~0.15	24.0~27.0	18.0~22.0	≤0.5	1.0~2.5
-	25 20 Mn	0.08~0.15	24.0~27.0	18.0~22.0	≤0.5	2.5~5.0
-	25 20 H	0.35~0.45	24.0~27.0	18.0~22.0	≤0.5	1.0~2.5
310L	-	≤0.03	25.0~28.0	20.0~22.5	≤0.75	1.0~2.5
310S	-	≤0.08	25.0~28.0	20.0~22.5	≤0.75	1.0~2.5
-	25 22 2 N L	≤0.03	24.0~27.0	21.0~24.0	1.5~3.0	3.5~6.5
-	26 23 5 N	≤0.02	25.0~27.0	21.0~25.0	4.0~6.0	1.5~5.5

화학적 성분 %					
Si	P	S	N	Cu	기타원소
≤0.90	≤0.03	≤0.03	0.10~0.30	≤0.75	V : 0.10~0.30
3.5~4.5	≤0.03	≤0.03	0.08~0.18	≤0.75	-
≤1.00	≤0.03	≤0.03	0.10~0.30	≤0.75	-
≤1.00	≤0.03	≤0.03	0.10~0.30	≤0.75	-
0.30~0.65	≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	-
≤1.2	≤0.03	≤0.03	-	≤0.5	-
0.30~0.65	≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	-
0.65~1.00	≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	-
0.30~0.65	≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	-
0.30~0.65	≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	-
≤0.65	≤0.03	≤0.02	-	≤0.5	-
0.65~1.00	≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	-
0.65~1.25	≤0.03	≤0.02	-	≤0.5	-
0.30~0.65	≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	-
≤1.0	≤0.03	≤0.02	-	≤0.5	-
0.30~0.65	≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	-
1.0~2.0	≤0.02	≤0.01	0.10~0.20	≤0.5	Ce : 0.03~0.08
0.30~0.65	≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	-
≤2.0	≤0.03	≤0.02	-	≤0.5	-
0.65~1.00	≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	-
0.30~0.65	≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	-
≤0.65	≤0.03	≤0.02	-	≤0.5	-
≤0.65	≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	-
0.65~1.00	≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	-
0.65~1.25	≤0.03	≤0.02	-	≤0.5	-
0.30~0.65	≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	-
0.30~0.65	≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	-
≤1.0	≤0.03	≤0.02	-	≤0.5	-
≤0.65	≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	-
≤0.65	≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	-
≤0.65	≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	Nb : 10xC to 1.0; ≥0.2
≤1.0	≤0.03	≤0.02	-	≤0.5	Nb : 10xC to 1.0
≤0.65	≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	Nb : 10xC to 1.2; ≥0.2
0.30~0.65	≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	-
≤2.0	≤0.03	≤0.02	-	≤0.5	-
≤2.0	≤0.03	≤0.02	-	≤0.5	-
≤2.0	≤0.03	≤0.02	-	≤0.5	-
≤0.65	≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	-
≤0.65	≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	-
≤1.0	≤0.03	≤0.02	0.10~0.20	≤0.5	-
≤1.0	≤0.02	≤0.01	0.30~0.40	≤0.5	-

스테인리스강 와이어 및 용가재(AWS A5.9-2017)

AWS A5.9 합금 명칭	공칭 조성 명칭	용가재의				
		C	Cr	Ni	Mo	Mn
312	-	≤0.15	28.0~32.0	8.0~10.5	≤0.75	1.0~2.5
-	29 9	≤0.15	28.0~32.0	8.0~12.0	≤0.5	1.0~2.5
316	-	≤0.08	18.0~20.0	11.0~14.0	2.0~3.0	1.0~2.5
316Si	-	≤0.08	18.0~20.0	11.0~14.0	2.0~3.0	1.0~2.5
316H	-	0.04~0.08	18.0~20.0	11.0~14.0	2.0~3.0	1.0~2.5
-	19 12 3 H	0.04~0.08	18.0~20.0	11.0~14.0	2.0~3.0	1.0~2.5
316L	-	≤0.03	18.0~20.0	11.0~14.0	2.0~3.0	1.0~2.5
-	19 12 3 L	≤0.03	18.0~20.0	11.0~14.0	2.5~3.0	1.0~2.5
316LCu	-	≤0.03	18.0~20.0	11.0~14.0	2.0~3.0	1.0~2.5
316LSi	-	≤0.03	18.0~20.0	11.0~14.0	2.0~3.0	1.0~2.5
-	19 12 3 L Si	≤0.03	18.0~20.0	11.0~14.0	2.5~3.0	1.0~2.5
316LMn	-	≤0.03	19.0~22.0	15.0~18.0	2.5~3.5	5.0~9.0
-	20 16 3 Mn N L	≤0.03	19.0~22.0	15.0~18.0	2.5~4.5	5.0~9.0
-	20 16 3 Mn L	≤0.03	19.0~22.0	15.0~18.0	2.5~4.5	5.0~9.0
317	-	≤0.08	18.5~20.5	13.0~15.0	3.0~4.0	1.0~2.5
317L	-	≤0.03	18.5~20.5	13.0~15.0	3.0~4.0	1.0~2.5
-	18 15 3 L	≤0.03	17.0~20.0	13.0~16.0	2.5~4.0	1.0~4.0
-	19 13 4 L	≤0.03	17.0~20.0	12.0~15.0	3.0~4.5	1.0~5.0
-	19 13 4 N L	≤0.03	17.0~20.0	12.0~15.0	3.0~4.5	1.0~5.0
-	18 16 5 N L	≤0.03	17.0~20.0	16.0~19.0	3.5~5.0	1.0~4.0
318	-	≤0.08	18.0~20.0	11.0~14.0	2.0~3.0	1.0~2.5
-	19 12 3 Nb	≤0.08	18.0~20.0	11.0~14.0	2.5~3.0	1.0~2.5
-	19 12 3 Nb Si	≤0.08	18.0~20.0	11.0~14.0	2.5~3.0	1.0~2.5
318L	-	≤0.03	18.0~20.0	11.0~14.0	2.0~3.0	1.0~2.5
320	-	≤0.07	19.0~21.0	32.0~36.0	2.0~3.0	≤2.5
320LR	-	≤0.025	19.0~21.0	32.0~36.0	2.0~3.0	1.5~2.0
321	-	≤0.08	18.5~20.5	9.0~10.5	≤0.75	1.0~2.5
330	-	0.18~0.25	15.0~17.0	34.0~37.0	≤0.75	1.0~2.5
-	18 36 H	0.18~0.25	15.0~19.0	33.0~37.0	≤0.5	1.0~2.5
-	28 35N	0.03~0.09	26.5~29.0	33.0~36.0	≤0.5	1.0~2.0
347	-	≤0.08	19.0~21.5	9.0~11.0	≤0.75	1.0~2.5
-	19 9 Nb	≤0.08	19.0~21.0	9.0~11.0	≤0.5	1.0~2.5
347Si	-	≤0.08	19.0~21.5	9.0~11.0	≤0.75	1.0~2.5
-	19 9 Nb Si	≤0.08	19.0~21.0	9.0~11.0	≤0.5	1.0~2.5
347L	-	≤0.03	19.0~21.5	9.0~11.0	≤0.75	1.0~2.5
383	-	≤0.025	26.5~28.5	30.0~33.0	3.2~4.2	1.0~2.5
-	27 31 4 Cu L	≤0.03	26.0~29.0	30.0~33.0	3.0~4.5	1.0~3.0
385	-	≤0.025	19.5~21.5	24.0~26.0	4.2~5.2	1.0~2.5
-	20 25 5 Cu L	≤0.03	19.0~22.0	24.0~27.0	4.0~6.0	1.0~4.0
-	20 25 5 Cu N L	≤0.03	19.0~22.0	24.0~27.0	4.0~6.0	1.0~4.0

화학적 성분 %					
Si	P	S	N	Cu	기타원소
0.30~0.65	≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	-
≤1.0	≤0.03	≤0.02	-	≤0.5	-
0.30~0.65	≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	-
0.65~1.00	≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	-
0.30~0.65	≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	-
≤1.0	≤0.03	≤0.02	-	≤0.5	-
0.30~0.65	≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	-
≤0.65	≤0.03	≤0.02	-	≤0.5	-
≤0.65	≤0.03	≤0.03	-	1.0~2.5	-
0.65~1.00	≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	-
0.65~1.25	≤0.03	≤0.02	-	≤0.5	-
0.30~0.65	≤0.03	≤0.03	0.10~0.20	≤0.75	-
≤1.0	≤0.03	≤0.02	0.10~0.20	≤0.5	-
≤1.0	≤0.03	≤0.02	-	≤0.5	-
0.30~0.65	≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	-
0.30~0.65	≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	-
≤1.0	≤0.03	≤0.02	-	≤0.5	-
≤1.0	≤0.03	≤0.02	-	≤0.5	-
≤1.0	≤0.03	≤0.02	0.10~0.20	≤0.5	-
≤1.0	≤0.03	≤0.02	0.10~0.20	≤0.5	-
0.30~0.65	≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	Nb : 8xC to 1.0; ≥0.2
≤0.65	≤0.03	≤0.02	-	≤0.5	Nb : 10xC to 1.0
0.65~1.25	≤0.03	≤0.02	-	≤0.5	Nb : 10xC to 1.0
≤0.65	≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	Nb : 8xC to 1.0; ≥0.2
≤0.60	≤0.03	≤0.03	-	3.0~4.0	Nb : 8xC to 1.0
≤0.15	≤0.015	≤0.02	-	3.0~4.0	Nb : 8xC to 0.40
0.30~0.65	≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	Ti : 9xC to 1.0; ≥0.2
0.30~0.65	≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	-
0.4~2.0	≤0.03	≤0.02	-	≤0.5	-
0.5~1.0	≤0.02	≤0.02	0.10~0.20	≤0.5	-
0.30~0.65	≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	Nb : 10xC to 1.0; ≥0.2
≤0.65	≤0.03	≤0.02	-	≤0.5	Nb : 10xC to 1.0
0.65~1.00	≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	Nb : 10xC to 1.0; ≥0.2
0.65~1.25	≤0.03	≤0.02	-	≤0.5	Nb : 10xC to 1.0
≤0.65	≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	Nb : 10xC to 1.0; ≥0.2
≤0.50	≤0.02	≤0.03	-	0.70~1.50	-
≤1.0	≤0.03	≤0.02	-	0.7~1.5	-
≤0.50	≤0.02	≤0.03	-	1.2~2.0	-
≤1.0	≤0.03	≤0.02	-	1.0~2.0	-
≤1.0	≤0.03	≤0.02	0.10~0.20	1.0~2.0	-

스테인리스강 와이어 및 용가재(AWS A5.9-2017)

AWS A5.9 합금 명칭	공칭 조성 명칭	용가재의				
		C	Cr	Ni	Mo	Mn
409	-	≤0.08	10.5~13.5	≤0.6	≤0.50	≤0.8
409Nb	-	≤0.08	10.5~13.5	≤0.6	≤0.50	≤0.8
410	-	≤0.12	11.5~13.5	≤0.6	≤0.75	≤0.6
-	13	≤0.15	12.0~15.0	≤0.5	≤0.5	≤1.0
-	13 L	≤0.05	12.0~15.0	≤0.5	≤0.5	≤1.0
410NiMo	-	≤0.06	11.0~12.5	4.0~5.0	0.4~0.7	≤0.6
-	13 4	≤0.05	11.0~14.0	3.0~5.0	0.4~1.0	≤1.0
-	16 5 1	≤0.04	15.0~17.0	4.5~6.5	0.9~1.5	1.2~3.5
420	-	0.25~0.40	12.0~14.0	≤0.6	≤0.75	≤0.6
430	-	≤0.10	15.5~17.0	≤0.6	≤0.75	≤0.6
-	17	≤0.12	16.0~19.0	≤0.5	≤0.5	≤1.0
430Nb	-	≤0.10	15.5~17.0	≤0.6	≤0.75	≤0.6
430LNb	-	≤0.03	15.5~17.0	≤0.6	≤0.75	≤0.6
-	18 L Nb	≤0.02	17.8~18.8	≤0.5	≤0.5	≤0.8
439	-	≤0.04	17.0~19.0	≤0.6	≤0.5	≤0.8
-	25 4	≤0.15	24.0~27.0	4.0~6.0	≤0.5	1.0~2.5
446LMo	-	≤0.015	25.0~27.5	Ni+Cu : ≤0.5	0.75~1.50	≤0.4
630	-	≤0.05	16.00~16.75	4.5~5.0	≤0.75	0.25~0.75
19~10H	-	0.04~0.08	18.5~20.0	9.0~11.0	≤0.25	1.0~2.0
-	19 9 H	0.04~0.08	18.0~21.0	9.0~11.0	≤0.5	1.0~2.5
16-8-2	-	≤0.10	14.5~16.5	7.5~9.5	1.0~2.0	1.0~2.0
-	16 8 2	≤0.10	14.5~16.5	7.5~9.5	1.0~2.5	1.0~2.5
2209	-	≤0.03	21.5~23.5	7.5~9.5	2.5~3.5	0.50~2.00
-	22 9 3 NL	≤0.03	21.0~24.0	7.0~10.0	2.5~4.0	≤2.5
2307	23 7 NL	≤0.03	22.5~25.5	6.5~9.5	≤0.8	≤2.5
-	25 7 2 L	≤0.03	24.0~27.0	6.0~8.0	1.5~2.5	≤2.5
2553	-	≤0.04	24.0~27.0	4.5~6.5	2.9~3.9	≤1.5
-	25 9 3 Cu NL	≤0.03	24.0~27.0	8.0~11.0	2.5~4.0	≤2.5
2594	25 9 4 NL	≤0.03	24.0~27.0	8.0~10.5	2.5~4.5	≤2.5
33-31	-	≤0.015	31.0~35.0	30.0~33.0	0.5~2.0	≤2.00
3556	-	0.05~0.15	21.0~23.0	19.0~22.5	2.5~4.0	0.50~2.00
G	Z	기타 다른 화학조성				

화학성분 %					
Si	P	S	N	Cu	기타원소
≤0.8	≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	Ti : 10xC to 1.5
≤1.0	≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	Nb : 10xC to 0.75
≤0.5	≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	-
≤1.0	≤0.03	≤0.02	-	≤0.5	-
≤1.0	≤0.03	≤0.02	-	≤0.5	-
≤0.5	≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	-
≤1.0	≤0.03	≤0.02	-	≤0.5	-
0.2~0.7	≤0.02	≤0.01	-	≤0.5	-
≤0.5	≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	-
≤0.5	≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	-
≤1.0	≤0.03	≤0.02	-	≤0.5	-
≤0.5	≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	Nb : 8xC to 1.2
≤0.5	≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	Nb : 8xC to 1.2
≤0.5	≤0.03	≤0.02	≤0.02	≤0.5	Nb : 0.05+7(C+N) to 0.5
≤0.8	≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	Ti : 10xC to 1.1
≤2.0	≤0.03	≤0.02	-	≤0.5	-
≤0.4	≤0.02	≤0.02	≤0.015	Ni+Cu : ≤0.5	-
≤0.75	≤0.03	≤0.03	-	3.25~4.00	Nb : 0.15~0.30
0.30~0.65	≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	Nb : ≤0.05 Ti : ≤0.05
≤1.0	≤0.03	≤0.02	-	≤0.5	-
0.30~0.65	≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	-
≤1.0	≤0.03	≤0.02	-	≤0.5	-
≤0.90	≤0.03	≤0.03	0.08~0.20	≤0.75	-
≤1.0	≤0.03	≤0.02	0.10~0.20	≤0.5	-
≤1.0	≤0.03	≤0.02	0.10~0.20	≤0.5	-
≤1.0	≤0.03	≤0.02	-	≤0.5	-
≤1.0	≤0.04	≤0.03	0.10~0.25	1.5~2.5	-
≤1.0	≤0.03	≤0.02	0.10~0.20	1.5~2.5	-
≤1.0	≤0.03	≤0.02	0.20~0.30	≤1.5	W : ≤1.0
≤0.50	≤0.02	≤0.01	0.35~0.60	0.3~1.2	-
0.20~0.80	≤0.04	≤0.015	0.10~0.30	-	Co : 16.0~21.0 W : 2.0~3.5 Nb : ≤0.30 Ta : 0.30~1.25 Al : 0.10~0.50 Zr : 0.001~0.100 La : 0.005~0.100 B : ≤0.02
기타 다른 화학조성					

니켈 및 니켈합금 피복 아-크 용접봉(AWS A5.11/A5.11M-2018)

종류	용착금속의							
	C	Mn	Fe	P	S	Si	Cu	Ni ^a
ENi-1	≤0.10	≤0.75	≤0.75	≤0.03	≤0.02	≤1.25	≤0.25	≥92.0
ENiCr-4	≤0.10	≤1.50	≤1.0	≤0.02		≤1.0		나머지
ENiCu-7	≤0.15	≤4.0	≤2.5		≤0.015	≤1.5	나머지	
ENiCrFe-1	≤0.08	≤3.5	≤11.0	≤0.02		≤0.75		나머지
ENiCrFe-2	≤0.10	1.0~3.5	≤12.0		≤0.03	≤0.015	≤1.0	
ENiCrFe-3	≤0.10	5.0~9.5	≤10.0	≤0.02		≤0.75		≤0.50
ENiCrFe-4	≤0.20	1.0~3.5	≤12.0		나머지		≤0.015	
ENiCrFe-7	≤0.05	≤5.0	7.0~12.0	≤0.02		≤0.015		≤0.75
ENiCrFe-9	≤0.15	1.0~4.5	≤12.0		≤0.04		≤0.02	
ENiCrFe-10	≤0.20	1.0~3.5	≤12.0	≤0.02		≤0.015		≤0.75
ENiCrFe-12	0.10~0.25	≤1.0	8.0~11.0		≤0.02		≤0.015	
ENiCrFe-13	≤0.05	≤1.0	나머지	≤0.02		≤0.015		≤0.50
ENiCrFe-15	≤0.05	2.5~4.5	2.0~3.0		≤0.02		≤0.015	
ENiCrFeSi-1	0.05~0.20	≤2.5	21.0~25.0	≤0.03		≤0.03		≤1.0
ENiMo-1	≤0.07	≤1.0	4.0~7.0		≤0.02		≤0.015	
ENiMo-3	≤0.12	≤1.0	4.0~7.0	≤0.02		≤0.015		≤0.75
ENiMo-7	≤0.02	≤1.75	≤2.25		≤0.04		≤0.03	
ENiMo-8	≤0.1	≤1.5	≤10.0	≤0.02		≤0.015		≤0.75
ENiMo-9	≤0.10	≤1.5	≤7.0		≤0.02		≤0.015	
ENiMo-10	≤0.02	≤2.0	1.0~3.0	≤0.04		≤0.03		≤0.2
ENiMo-11	≤0.02	≤2.5	2.0~5.0		≤0.03		≤0.015	
ENiCrCoMo-1	0.05~0.15	0.3~2.5	≤5.0	≤0.02		≤0.015		0.25~0.75
ENiCrWMo-1	0.05~0.10	0.3~1.0	≤3.0		≤0.02		≤0.015	

화학적성분 %								
Co	Ai	Ti	Cr	Nb+Ta	Mo	V	W	기타원소합계
-	≤1.0	1.0~4.0	-	-	-	-	-	-
	-	-	48.0~52.0	1.0~2.5				
	≤0.75	≤1.0	-	-				
b	-	-	13.0~17.0	1.5~4.0 ^c	0.5~2.5	-	-	-
		≤1.0		0.5~3.0 ^c				
-	-	-	-	1.0~2.5 ^c	-	-	-	-
b	≤0.50	≤0.50	28.0~31.5	1.0~2.5	≤0.5	-	-	-
-	-	-	12.0~17.0	0.5~3.0	2.5~5.5	-	≤1.5	-
			13.0~17.0	1.0~3.5	1.0~3.5		1.5~3.5	
≤1.0	1.5~2.2	0.10~0.40	24.0~26.0	-	-	-	-	-
≤0.10	≤0.50	≤0.50	28.5~31.0	2.1~4.0	3.0~5.0	-	-	≤0.50
	≤0.60	≤0.40	26.0~28.0	2.0~3.6	-			
≤2.5	-	-	26.0~29.0	-	-	-	-	-
			≤1.0					
≤1.0	-	-	2.5~5.5	-	23.0~27.0	≤0.60	≤1.0	-
-	-	-	≤1.0	-	26.0~30.0	-	-	-
			0.5~3.5	17.0~22.0				
≤3.0	-	-	-	-	18.0~22.0	-	2.0~4.0	-
			1.0~3.0	27.0~32.0				
≤1.0	0.1~0.5	≤0.3	0.5~1.5	≤0.5	26.0~30.0	-	-	-
9.0~15.0	-	-	21.0~26.0	≤1.0	8.0~10.0	-	-	-
≤5.0	≤0.50	≤0.10	20.0~24.0	-	20.0~24.0	-	13.0~15.0	-

니켈 및 니켈합금 피복 아-크 용접봉(AWS A5.11/A5.11M-2018)

종류	용착금속의							
	C	Mn	Fe	P	S	Si	Cu	NP
ENiMoCr-1	≤0.02	≤0.6	≤1.25	≤0.03	≤0.015	≤0.2	-	나머지
ENiCrMo-1	≤0.05	10~2.0	18.0~21.0	≤0.04	≤0.03	≤1.0	1.5~2.5	
ENiCrMo-2	0.05~0.15	≤1.0	17.0~20.0					
ENiCrMo-3	≤0.10	≤1.0	≤7.0	≤0.03	≤0.02	≤0.75	≤0.50	≥55.0
ENiCrMo-4	≤0.02	≤1.0	4.0~7.0	≤0.04	≤0.03	≤0.2		나머지
ENiCrMo-5	≤0.10	≤1.0						
ENiCrMo-6	≤0.10	2.0~4.0	≤10.0	≤0.03	≤0.02	≤1.0	≥55.0	
ENiCrMo-7	≤0.015	≤1.5	≤3.0	≤0.04	≤0.03			≤0.2
ENiCrMo-9	≤0.20	≤1.0	18.0~21.0			≤1.0	1.5~2.5	
ENiCrMo-10	≤0.20	≤1.0	2.0~6.0	≤0.03	≤0.015	≤0.2	≤0.50	나머지
ENiCrMo-11	≤0.30	≤1.5	13.0~17.0	≤0.04	≤0.02	≤1.0	1.0~2.4	
ENiCrMo-12	≤0.30	≤2.2	≤5.0	≤0.03		≤0.7		
ENiCrMo-13	≤0.20	≤1.0	≤1.5	≤0.015	≤0.01	≤0.2	≤0.50	
ENiCrMo-14	≤0.20	≤1.0	≤5.0	≤0.02	≤0.02	≤0.25		
ENiCrMo-17	≤0.02	≤0.5	≤3.0	≤0.03	≤0.015	≤0.2	1.3~1.9	
ENiCrMo-18	≤0.03	≤0.7	12.0~15.0		≤0.6	≤0.3		
ENiCrMo-19 ^d	≤0.02	≤1.5	≤1.5		≤0.2	≤0.5		
ENiCrMo-22	≤0.05	≤0.5	≤2.0		≤0.015	≤0.6	≤0.3	

- (주) a) Co를 포함한 값임
 b) 사용자로부터 특별히 요구되었을 때 Co:max, 0.12
 c) 사용자로부터 특별히 요구되었을 때 Ta:max, 0.30
 d) N= 0.02~0.15

화학적분 %								
Co	Al	Ti	Cr	Nb+Ta	Mo	V	W	기타원소합계
-	≤0.5	-	13.8~15.6	-	21.5~23.0	-	-	≤0.50
≤2.5	0.50~2.50	-	21.0~23.5	1.75~2.50	5.5~7.5		≤1.0	
0.50~2.50			20.5~23.0	-	8.0~10.0		0.2~1.0	
b			20.0~23.0	3.15~4.15		-		
≤2.5	-	-	14.5~16.5	-	15.0~17.0	≤0.35	3.0~4.5	
-	-	-	12.0~17.0	0.5~2.0	5.0~9.0	-	1.0~2.0	
≤2.0	-	≤0.70	14.0~18.0	-	14.0~17.0		≤0.5	
≤5.0	-	-	21.0~23.5	≤0.5	6.0~8.0	-	≤1.5	
≤2.5	-	-	20.0~22.5	-	12.5~14.5	≤0.35	2.5~3.5	
≤5.0	-	-	28.0~31.5	0.3~1.5	4.0~6.0	-	1.5~4.0	
-	-	-	20.5~22.5	1.0~2.8	8.8~10.0		-	
-	-	-	22.0~24.0	-	15.0~16.5	-	-	
≤2.0	≤0.25	19.0~23.0	-		15.0~17.0		3.0~4.4	
≤2.0	-	-	22.0~24.0	-	15.0~17.0	-	-	
≤1.0	≤0.5	-	19.0~22.0	-	10.0~13.0	≤0.15	1.0~2.0	
≤0.3	≤0.4	-	20.0~23.0	≤0.3	18.5~21.0	-	≤0.3	
≤1.0		≤0.2	32.25~34.25	-	7.6~9.0	≤0.20	≤0.6	

구분	인장시험		
	인장강도		연신율 %
	ksi	MPa	
ENi-1	≥60	≥410	≥20
ENiCr-4	≥110	≥760	-
ENiCu-7	≥70	≥480	≥30
ENiCrFe-1	≥80	≥550	
ENiCrFe-2			
ENiCrFe-3			
ENiCrFe-7			
ENiCrFe-13			
ENiCrFe-4			
ENiCrFe-12	≥25		
ENiCrFe-9	≥25		
ENiCrFe-10	≥20		
ENiCrFeSi-1	≥90	≥620	≥20
ENiMo-1	≥100	≥690	≥25
ENiMo-3			
ENiMo-7			
ENiMo-10			
ENiMo-11			
ENiMo-8			
ENiMo-9			

구분	인장시험		
	인장강도		연신율 %
	ksi	MPa	
ENiCrCoMo-1	≥90	≥620	≥25
ENiCrWMo-1			≥20
ENiCrMo-1			
ENiCrMo-2	≥95	≥650	≥30
ENiCrMo-3	≥110	≥760	≥30
ENiCrMo-4	≥100	≥690	≥25
ENiCrMo-5			
ENiCrMo-7			
ENiCrMo-10			
ENiCrMo-13			
ENiCrMo-17			
ENiCrMo-6	≥90	≥620	≥35
ENiCrMo-9			≥25
ENiCrMo-11	≥85	≥590	≥35
ENiCrMo-12	≥95	≥650	≥35
ENiCrMo-14	≥100	≥690	≥30
ENiCrMo-18	≥95	≥650	≥20
ENiCrMo-19	≥120	≥830	≥20
ENiCrMo-22	≥85	≥590	≥25
ENiMoCr-1	≥105	≥720	

니켈 및 니켈합금 와이어 및 용가재(AWS A5.14/A5.14M-2018)

종류	용가재의							
	C	Mn	Fe	P	S	Si	Cu	Ni [®]
ERNi-1	≤0.15	≤1.0	≤1.0	≤0.03	≤0.015	≤0.75	≤0.25	≥93.0
ERNiCu-7	≤0.15	≤4.0	≤2.5	≤0.02	≤0.015	≤1.25	나머지	62.0~69.0
ERNiCu-8	≤0.25	≤1.5	≤2.0	≤0.03	≤0.015	≤1.00	나머지	63.0~70.0
ERNiCr-3	≤0.10	2.5~3.5	≤3.0	≤0.03	≤0.015	≤0.50	≤0.50	≥67.0
ERNiCr-4	0.01~0.10	≤0.20	≤0.50	≤0.02	≤0.015	≤0.20	≤0.50	나머지
ERNiCr-6	0.08~0.15	≤1.00	≤2.00	≤0.03	≤0.015	≤0.30	≤0.50	≥75.0
ERNiCr-7 [ⓐ]	≤0.03	≤0.50	≤1.0	≤0.02	≤0.015	≤0.30	≤0.30	나머지
ERNiCrCo-1	0.01~0.06	≤1.0	≤3.0	≤0.03	≤0.015	≤1.0	≤0.50	나머지
ERNiCrCoMo-1	0.05~0.15	≤1.0	≤3.0	≤0.03	≤0.015	≤1.0	≤0.50	나머지
ERNiCrCoMo-2	0.04~0.08	≤0.30	≤1.5	≤0.015	≤0.015	≤0.15	≤0.1	나머지
ERNiCrFe-5	≤0.08	≤1.0	6.0~10.0	≤0.03	≤0.015	≤0.35	≤0.50	≥70.0
ERNiCrFe-6	≤0.08	2.0~2.7	≤8.0	≤0.03	≤0.015	≤0.35	≤0.50	≥67.0
ERNiCrFe-7 [ⓑ]	≤0.04	≤1.0	7.0~11.0	≤0.02	≤0.015	≤0.50	≤0.30	나머지
ERNiCrFe-7A ^{ⓑ,ⓐ}	≤0.04	≤1.0	7.0~11.0	≤0.02	≤0.015	≤0.50	≤0.30	나머지
ERNiCrFe-8	≤0.08	≤1.0	5.0~9.0	≤0.03	≤0.015	≤0.50	≤0.50	≥70.0
ERNiCrFe-11	≤0.10	≤1.0	나머지	≤0.03	≤0.015	≤0.50	≤1.0	58.0~63.0
ERNiCrFe-12	0.15~0.25	≤0.50	8.0~11.0	≤0.020	≤0.010	≤0.5	≤0.1	나머지
ERNiCrFe-13 [ⓐ]	≤0.03	≤1.0	나머지	≤0.02	≤0.015	≤0.50	≤0.30	52.0~62.0
ERNiCrFe-14	≤0.04	≤3.0	7.0~12.0	≤0.020	≤0.015	≤0.50	≤0.30	나머지
ERNiCrFe-15	0.020~0.055	2.5~3.5	1.0~3.0	≤0.02	≤0.015	≤0.50	≤0.3	나머지
ERNiCrFeSi-1	0.05~0.12	≤1.0	21.0~25.0	≤0.020	≤0.010	2.5~3.0	≤0.3	나머지
ERNiCrFeAl-1	≤0.15	≤1.0	2.5~6.0	≤0.03	≤0.01	≤0.5	≤0.5	나머지
ERNiFeCr-1	≤0.05	≤1.0	≥22.0	≤0.03	≤0.03	≤0.50	1.5~3.0	38.0~46.0
ERNiFeCr-2 [ⓒ]	≤0.08	≤0.35	나머지	≤0.015	≤0.015	≤0.35	≤0.30	50.0~55.0
ERNiFeCr-3	0.005~0.040	≤1.0	나머지	≤0.03	≤0.015	≤0.5	1.5~3.0	45.0~55.0
ERNiMo-1	≤0.08	≤1.0	4.0~7.0	≤0.025	≤0.03	≤1.0	≤0.50	나머지
ERNiMo-2	0.04~0.08	≤1.0	≤5.0	≤0.015	≤0.02	≤1.0	≤0.50	나머지
ERNiMo-3	≤0.12	≤1.0	4.0~7.0	≤0.04	≤0.03	≤1.0	≤0.50	나머지
ERNiMo-7	≤0.02	≤1.0	≤2.0	≤0.04	≤0.03	≤0.10	≤0.50	나머지
ERNiMo-8	≤0.10	≤1.0	≤10.0	≤0.015	≤0.015	≤0.50	≤0.50	≥60.0
ERNiMo-9	≤0.10	≤1.0	≤5.0	≤0.015	≤0.015	≤0.50	0.3~1.3	≥65.0
ERNiMo-10 [ⓓ]	≤0.01	≤3.0	1.0~3.0	≤0.03	≤0.01	≤0.10	≤0.20	≥65.0

화학성분 (%)								
Co	Al	Ti	Cr	Nb+Ta	Mo	V	W	기타원소
-	≤1.5	2.0~3.5	-	-	-	-	-	≤0.50
-	≤1.25	1.5~3.0	-	-	-	-	-	≤0.50
-	2.0~4.0	0.25~1.00	-	-	-	-	-	≤0.50
[ⓑ]	-	≤0.75	18.0~22.0	2.0~3.0	-	-	-	≤0.50
-	-	0.3~1.0	42.0~46.0	-	-	-	-	≤0.50
-	≤0.40	0.15~0.50	19.0~21.0	-	-	-	-	≤0.50
≤1.0	0.75~1.20	0.25~0.75	36.0~39.0	0.25~1.00	≤0.50	-	-	≤0.50
15.0~22.9	0.5~2.0	0.8~2.5	23.5~25.5	0.5~2.5	≤2.0	-	-	≤0.50
10.0~15.0	0.8~1.5	≤0.6	20.0~24.0	-	8.0~10.0	-	-	≤0.50
9.0~11.0	1.38~1.65	1.90~2.30	18.5~20.5	0.3 [ⓓ]	8.0~9.0	-	≤0.05	≤0.50 [ⓓ]
[ⓑ]	-	-	14.0~17.0	1.5~3.0	-	-	-	≤0.50
-	-	2.5~3.5	14.0~17.0	-	-	-	-	≤0.50
-	≤1.10	≤1.0	28.0~31.5	≤0.10	≤0.50	-	-	≤0.50
≤0.12	≤1.10	≤1.0	28.0~31.5	0.5~1.0	≤0.50	-	-	≤0.50
-	0.4~1.0	2.00~2.75	14.0~17.0	0.70~1.20	-	-	-	≤0.50
-	1.0~1.7	-	21.0~25.0	-	-	-	-	≤0.50
≤1.0	1.8~2.4	0.10~0.20	24.0~26.0	-	-	-	-	≤0.50
≤0.10	≤0.50	≤0.50	28.5~31.0	2.1~4.0	3.0~5.0	-	-	≤0.50
-	≤0.50	≤0.50	28.0~31.5	1.0~2.5 [ⓓ]	≤0.50	-	-	≤0.50
≤0.10	≤0.60	0.10~0.40	26.0~28.0	2.0~2.8	-	-	-	≤0.50
≤1.0	≤0.30	-	26.0~29.0	-	-	-	-	≤0.50
-	2.5~4.0	≤1.0	27.0~31.0	0.5~2.5	-	-	-	≤0.50
-	≤0.20	0.6~1.2	19.5~23.5	-	2.5~3.5	-	-	≤0.50
-	0.20~0.80	0.65~1.15	17.0~21.0	4.75~5.50	2.80~3.30	-	-	≤0.50
-	0.01~0.70	0.5~2.5	19.5~23.0	2.5~4.5	3.0~4.0	-	-	≤0.50
≤2.5	-	-	≤1.0	-	26.0~30.0	0.20~0.40	≤1.0	≤0.50
≤0.20	-	-	6.0~8.0	-	15.0~18.0	≤0.50	≤0.50	≤0.50
≤2.5	-	-	4.0~6.0	-	23.0~26.0	≤0.60	≤1.0	≤0.50
≤1.0	-	-	≤1.0	-	26.0~30.0	-	≤1.0	≤0.50
-	-	-	0.5~3.5	-	18.0~21.0	-	2.0~4.0	≤0.50
-	≤1.0	-	-	-	19.0~22.0	-	2.0~4.0	≤0.50
≤3.0	≤0.50	≤0.20	1.0~3.0	≤0.20	27.0~32.0	≤0.20	≤3.0	≤0.50

종류	용가재의							
	C	Mn	Fe	P	S	Si	Cu	Ni ^{a)}
ERNiMo-11	≤0,010	≤1,0	2,0~5,0	≤0,020	≤0,010	≤0,10	≤0,5	나머지
ERNiMo-12 ^{b)}	≤0,03	≤0,80	≤2,0	≤0,020	≤0,015	≤0,80	≤0,50	나머지
ERNiMoCr-1	≤0,010	≤0,60	≤1,25	≤0,025	≤0,010	≤0,08	-	나머지
ERNiCrMo-1	≤0,05	1,0~2,0	18,0~21,0	≤0,04	≤0,03	≤1,0	1,5~2,5	나머지
ERNiCrMo-2	0,05~0,15	≤1,0	17,0~20,0	≤0,04	≤0,03	≤1,0	≤0,50	나머지
ERNiCrMo-3	≤0,10	≤0,5	≤5,0	≤0,02	≤0,015	≤0,50	≤0,50	≥58,0
ERNiCrMo-4	≤0,02	≤1,0	4,0~7,0	≤0,04	≤0,03	≤0,08	≤0,50	나머지
ERNiCrMo-7	≤0,015	≤1,0	≤3,0	≤0,04	≤0,03	≤0,08	≤0,50	나머지
ERNiCrMo-8	≤0,03	≤1,0	나머지	≤0,03	≤0,03	≤1,0	0,7~1,2	47,0~52,0
ERNiCrMo-9	≤0,015	≤1,0	18,0~21,0	≤0,04	≤0,03	≤1,0	1,5~2,5	나머지
ERNiCrMo-10	≤0,015	≤0,50	2,0~6,0	≤0,02	≤0,010	≤0,08	≤0,05	나머지
ERNiCrMo-11	≤0,03	≤1,5	13,0~17,0	≤0,04	≤0,02	≤0,80	1,0~2,4	나머지
ERNiCrMo-13	≤0,010	≤0,5	≤1,5	≤0,015	≤0,010	≤0,10	≤0,50	나머지
ERNiCrMo-14	≤0,01	≤1,0	≤5,0	≤0,02	≤0,02	≤0,08	≤0,5	나머지
ERNiCrMo-15	≤0,03	≤0,35	나머지	≤0,015	≤0,01	≤0,20	-	55,0~59,0
ERNiCrMo-16	≤0,02	≤1,0	≤2,0	≤0,04	≤0,03	≤1,0	-	나머지
ERNiCrMo-17	≤0,010	≤0,5	≤3,0	≤0,025	≤0,010	≤0,08	1,3~1,9	나머지
ERNiCrMo-18 ^{k)}	≤0,03	≤0,5	12,0~16,0	≤0,020	≤0,010	≤0,50	≤0,30	나머지
ERNiCrMo-19 ^{l)}	≤0,01	≤0,5	≤1,5	≤0,015	≤0,010	≤0,10	≤0,50	나머지
ERNiCrMo-20	≤0,03	≤0,5	≤2,0	≤0,015	≤0,015	≤0,5	≤0,3	나머지
ERNiCrMo-21	≤0,03	≤0,5	≤1,0	≤0,015	≤0,015	≤0,5	≤0,2	나머지
ERNiCrMo-22	≤0,050	≤0,50	≤2,00	≤0,030	≤0,015	≤0,60	≤0,30	나머지
ERNiCrMoWNb-22	≤0,03	-	≤0,50	≤0,02	≤0,015	≤0,1	-	56,0~65,0
ERNiCoCrSi-1	0,02~0,10	≤1,0	≤3,5	≤0,030	≤0,015	2,4~3,0	≤0,50	나머지
ERNiCrWMo-1 ^{m)}	0,05~0,15	0,3~1,0	≤3,0	≤0,03	≤0,015	0,25~0,75	≤0,50	나머지

a) Co를 포함한 값

b) 구매자료부터 특별히 요구될 때 Co ≤0,12

c) B ≤0,003, Zr ≤0,02

d) Nb(Cb) ≤0,2, Ta ≤0,1

e) B 0,003~0,010, Zr ≤0,02

f) Al+Ti ≤1,5

g) B ≤0,005, Zr ≤0,02

h) Ta ≤0,10

i) B ≤0,006

j) Ni+Mo 94,0~98,0, Ta ≤0,02, Zr ≤0,10

k) N 0,05~0,20

l) N 0,02~0,15

m) B ≤0,003, La ≤0,050

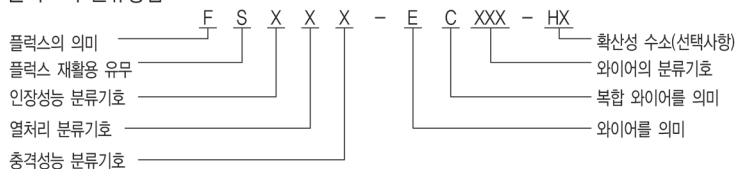
화학성분 (%)								
Co	Al	Ti	Cr	Nb+Ta	Mo	V	W	기타원소
≤1,0	0,1~0,5	≤0,30	0,5~1,5	≤0,50	26,0~30,0	4,0-	-	≤0,50
≤1,0	≤0,50	-	7,0~9,0	-	24,0~26,0	-	-	≤0,50
-	≤0,50	-	13,8~15,6	-	21,5~23,0	-	-	≤0,50
≤2,5	-	-	21,0~23,5	1,75~2,50	5,5~7,5	-	≤1,0	≤0,50
0,5~2,5	-	-	20,5~23,0	-	8,0~10,0	-	0,2~1,0	≤0,50
-	≤0,40	≤0,40	20,0~23,0	3,15~4,15	8,0~10,0	-	-	≤0,50
≤2,5	-	-	14,5~16,5	-	15,0~17,0	≤0,35	3,0~4,5	≤0,50
≤2,0	-	≤0,70	14,0~18,0	-	14,0~18,0	-	≤0,50	≤0,50
-	-	0,70~1,50	23,0~26,0	-	5,0~7,0	-	-	≤0,50
≤5,0	-	-	21,0~23,5	≤0,50	6,0~8,0	-	≤1,5	≤0,50
≤2,5	-	-	20,0~22,5	-	12,5~14,5	≤0,35	2,5~3,5	≤0,50
≤5,0	-	-	28,0~31,5	0,30~1,50	4,0~6,0	-	1,5~4,0	≤0,50
≤0,3	0,1~0,4	-	22,0~24,0	-	15,0~16,5	-	-	≤0,50
-	≤0,5	≤0,25	19,0~23,0	-	15,0~17,0	-	3,0~4,4	≤0,50
-	≤0,35	1,0~1,7	19,0~22,5	2,75~4,00	7,0~9,5	-	-	≤0,50
-	-	-	29,0~31,0	-	10,0~12,0	≤0,4	-	≤0,50
≤2,0	≤0,50	-	22,0~24,0	-	15,0~17,0	-	-	≤0,50
≤1,0	0,05~0,50	-	19,0~21,0	0,05~0,50	9,5~12,5	≤0,30	0,5~2,5	≤0,50
≤0,3	≤0,4	-	20,0~23,0	-	18,5~21,0	-	≤0,3	≤0,50
≤0,2	≤0,4	≤0,4	21,0~23,0	≤0,2	9,0~11,0	-	2,0~4,0	≤0,50
≤0,2	≤0,4	≤0,4	24,0~26,0	-	14,0~16,0	-	≤0,3	≤0,50
≤1,00	≤0,40	≤0,2	32,25~34,25	≤0,5	7,60~9,00	≤0,20	≤0,60	≤0,50
≤1,0	≤0,5	1,2~3,0	17,0~23,0	3,0~5,0	5,0~8,0	-	4,0~8,0	≤0,50
27,0~32,0	≤0,40	0,20~0,60	26,0~29,0	≤0,30	≤0,7	-	≤0,5	≤0,50
≤5,0	0,2~0,5	-	20,0~24,0	-	1,0~3,0	-	13,0~15,0	≤0,50

탄소강용 서버머지드 아크 용접용 와이어 및 플렉스(AWS A5.17/A5.17M-2019)

1. 와이어 및 용착금속의 화학성분

분류기호	와이어의 화학성분 %							
	C	Mn	Si	S	P	Cu	Ti	
저 망간 용접 와이어								
솔리	EL8	≤0.10	0.25~0.60	≤0.07	≤0.030	≤0.030	≤0.35	-
	EL8K			0.10~0.25				
	EL12	0.04~0.14	≤0.10					
중 망간 용접 와이어								
드	EM11K	0.07~0.15	1.00~1.50	0.65~0.85	≤0.030	≤0.025	≤0.35	-
	EM12	0.06~0.15	0.80~1.25	≤0.10				
	EM12K	0.05~0.15		0.10~0.35				
	EM13K	0.06~0.16	0.90~1.40	0.35~0.75	≤0.025	≤0.025		
	EM14K	0.06~0.19						
EM15K	0.10~0.20	0.80~1.25	0.10~0.35	≤0.030	≤0.030	0.03~0.17		
고 망간 용접 와이어								
어	EH10K	0.07~0.15	1.30~1.70	0.05~0.25	≤0.025	≤0.025	≤0.35	-
	EH11K	0.06~0.15	1.40~1.85	0.80~1.15	≤0.030	≤0.030		
	EH12K	0.06~0.15	1.50~2.00	0.25~0.65	≤0.025	≤0.025		
	EH14	0.10~0.20	1.70~2.20	≤0.10	≤0.030	≤0.030		
	EG	규정 없음						
복합 와이어	복합 와이어 용접부의 화학성분 %							
	분류기호	C	Mn	Si	S	P	Cu	Ti
	EC1	≤0.15	≤1.80	≤0.90	≤0.035	≤0.035	≤0.35	-
ECG	규정 없음							

플렉스의 분류방법



"S" 가 없을 경우는 사용 플렉스가 새것임을 의미

"C" 가 없을 경우는 사용 와이어가 solid를 의미

* 열처리 분류기호

A : 용접한 그대로

P : 후열처리(1150±25°F X1h)

후열처리 조건은 A5.17의 8.4항 참조

2. 인장 성능에 대한 규정

플렉스 - 와이어	인장강도		항복강도(0.2%내력)		연신율 %
	Ksi	MPa	Ksi	MPa	
F6XX-EXXX/F43XX-EXXX	60~80	430~560	≥48	≥330	≥22
F7XX-EXXX/F48XX-EXXX	70~95	480~660	≥58	≥400	

3. 충격 성능에 대한 규정

A5.17 요구사항			A5.17M 요구사항		
지수	시험온도	충격치	지수	시험온도	충격치
	°F	ft·lbf		°C	J
0	0	≥20	0	0	≥27
2	-20		2	-20	
4	-40		3	-30	
5	-50		4	-40	
6	-60		5	-50	
8	-80		6	-60	
Z	규정 없음		Z	규정 없음	

4. 확산성 수소에 대한 규정

플렉스 - 와이어	분류기호	확산성수소량(ml/100gr. 용착금속)
전 체 (All)	H16	≤16.0
	H8	≤8.0
	H4	≤4.0
	H2	≤2.0

탄소강용 가스실드 아-크 용접용 와이어 및 용가재(AWS A5.18-2021)

종류	보호가스 ^{a)}	용착금속의						
		C	Mn	Si	P ^{d)}	S	Ni	Cr
솔리드 와이어 ^{a)}	ER70S-2	≤0.07	0.90 ~1.40	0.40 ~0.70	≤0.025	≤0.035	≤0.15	≤0.15
	ER70S-3	0.06 ~0.15	0.90 ~1.40	0.45 ~0.75	≤0.025	≤0.035	≤0.15	≤0.15
	ER70S-4	0.06~ 0.15	1.00 ~1.50	0.65 ~0.85	≤0.025	≤0.035	≤0.15	≤0.15
	ER70S-6	0.06 ~0.15	1.40 ~1.85	0.80 ~1.15	≤0.025	≤0.035	≤0.15	≤0.15
	ER70S-7	0.07 ~0.15	1.50 ~2.00 ^{f)}	0.50 ~0.80	≤0.025	≤0.035	≤0.15	≤0.15
	ER70S-8	0.02 ~0.10	1.40 ~1.90	0.55 ~1.10	≤0.025	≤0.035	≤0.15	≤0.15
	ER70S-G	공급자와 구매자간의 합의에 따름						
복합 와이어 ^{b)}	E70C-3X ^{g)}	≤0.12	≤1.75	≤0.90	≤0.03	≤0.03	≤0.50	≤0.20
	E70C-6X ^{g)}	≤0.12	≤1.75	≤0.90	≤0.03	≤0.03	≤0.50	≤0.20
	E70C-8X ^{g)}	≤0.12	≤1.75	≤0.90	≤0.03	≤0.03	≤0.50	≤0.20
	E70C-12X ^{g)}	≤0.12	≤1.60	≤0.90	≤0.03	≤0.03	≤0.50	≤0.20
	E70C-GX ^{g)}	공급자와 구매자간의 합의에 따름						
	E70C-GSX ^{g)}	공급자와 구매자간의 합의에 따름						

a) 솔리드 와이어의 화학성분을 나타낸다.

b) 용착금속의 화학성분을 나타낸다.

c) GTAW 프로세스의 경우, 보호가스는 Ar를 적용한다.

d) 원자력용에는 ERXXX-XXN으로 "N"을 붙이고, P ≤0.012%, Cu ≤0.08%를 만족해야 한다.

e) 공급자와 구매자간의 합의에 따름.

f) Mn의 최대함량은 2.00%를 초과할 수 있다.

이 경우는 Mn 함량이 0.05%씩 증가할때마다 최대 C 함량을 0.01%씩 감소시켜야 한다.

g) X=C의 경우 보호가스는 CO₂, X=M의 경우 보호가스는 75~80%Ar+CO₂ 이다.

h) Ni, Cr, Mo, V 함량의 합계는 최대 0.50%를 초과할 수 없다.

화학성분 ^{a)} (%)						인장강도	항복강도	연신율	충격치(J)
Mo	V	Cu ^{b)}	Ti	Zr	Al	(MPa)	(MPa)	(%)	(J)
≤0.15	≤0.03	≤0.50	0.05 ~0.15	0.02 ~0.12	0.05 ~0.15	≥490	≥400	≥22	≥27 @-30°C
≤0.15	≤0.03	≤0.50	-	-	-	≥490	≥400	≥22	≥27 @-20°C
≤0.15	≤0.03	≤0.50	-	-	-	≥490	≥400	≥22	-
≤0.15	≤0.03	≤0.50	-	-	-	≥490	≥400	≥22	≥27 @-30°C
≤0.15	≤0.03	≤0.50	-	-	-	≥490	≥400	≥22	≥27 @-30°C
≤0.15	≤0.03	≤0.50	Ti+Zr : 0.10~0.30		-	≥490	≥400	≥22	≥27 @-30°C
공급자와 구매자간의 합의에 따름						≥490	≥400	≥22	ℵ
≤0.30	≤0.08	≤0.50	-	-	-	≥490	≥400	≥22	≥27 @-20°C
≤0.30	≤0.08	≤0.50	-	-	-	≥490	≥400	≥22	≥27 @-30°C
≤0.30	≤0.08	≤0.50	-	-	-	≥490	≥400	≥22	≥27 @-30°C
≤0.30	≤0.08	≤0.35	-	-	-	490~620	≥400	≥22	≥27 @-30°C
공급자와 구매자간의 합의에 따름						≥490	≥400	≥22	ℵ
공급자와 구매자간의 합의에 따름						≥490	-	-	-

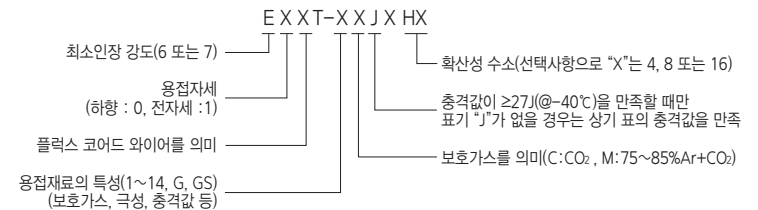
탄소강용 플렉스 코어드 와이어(AWS A5.20-2021)

종류	보호가스	전류의 종류	단층 다층 구분	용착금속의					
				C	Mn	Si	S	P	Cr
E7XT-1C	CO ₂	DCEP	다층	≤0.12	≤1.75	≤0.90	≤0.03	≤0.03	≤0.20
E7XT-1M	75~80%Ar + CO ₂			≤0.12	≤1.75	≤0.90	≤0.03	≤0.03	≤0.20
E7XT-2C ^{b)}	CO ₂		단층	규정 없음					
E7XT-2M ^{b)}	75~80%Ar + CO ₂								
E7XT-3 ^{b)}	없음								
E7XT-10 ^{b)}	없음								
E7XT-14 ^{b)}	없음								
E7XT-GS ^{b)}	규정 없음	규정 없음							
E7XT-4	없음	DCEP	다층	≤0.30	≤1.75	≤0.60	≤0.03	≤0.03	≤0.20
E7XT-7		DCEN							
E7XT-11		DCEN							
E7XT-G	규정 없음	규정 없음		≤0.30	≤1.75	≤0.90	≤0.03	≤0.03	≤0.20
E7XT-5C	CO ₂	DCEP or DCEN		≤0.12	≤1.75	≤0.90	≤0.03	≤0.03	≤0.20
E7XT-5M	75~80%Ar + CO ₂	DCEN		≤0.12	≤1.75	≤0.90	≤0.03	≤0.03	≤0.20
E7XT-6	없음	DCEP		≤0.30	≤1.75	≤0.60	≤0.03	≤0.03	≤0.20
E7XT-8		DCEN	≤0.30	≤1.75	≤0.60	≤0.03	≤0.03	≤0.20	
E7XT-9C	CO ₂	DCEP	다층	≤0.12	≤1.75	≤0.90	≤0.03	≤0.03	≤0.20
E7XT-9M	75~80%Ar + CO ₂								
E7XT-12C	CO ₂								
E7XT-12M	75~80%Ar + CO ₂								
E6XT-GS ^{b)}	규정 없음								
E6XT-G		규정 없음	다층	≤0.30	≤1.75	≤0.90	≤0.03	≤0.03	≤0.20

- a) 표에 나타나지 않은 원소 함량의 합계가 5%를 넘지 않아야 한다.
b) 단층 용접의 경우 인장시험은 모두 용접방향과 수직인 방향으로 실시한다. (Transverse 인장시험)
c) 가스실드의 경우 ≤0.18, 선편실드의 경우 ≤0.30

화학적분 ^{a)} (%)					인장시험			충격시험	
Ni	Mo	V	Al	Cu	인장강도 MPa	항복강도 MPa	연신율 %	온도 ℃	에너지 J
≤0.50	≤0.30	≤0.08	-	≤0.35	490~670	≥390	≥22	-20	≥27
규정 없음					≥490	규정 없음			
≤0.50	≤0.30	≤0.08	≤1.8	≤0.35	490~670	≥390	≥22	규정 없음	
≤0.50	≤0.30	≤0.08	≤1.8	≤0.35					
≤0.50	≤0.30	≤0.08	-	≤0.35	490~670	≥390	≥22	-30	≥27
≤0.50	≤0.30	≤0.08	≤1.8	≤0.35					
≤0.50	≤0.30	≤0.08	-	≤0.35					
≤0.50	≤0.30	≤0.08	-	≤0.35	490~620	규정 없음			
규정 없음					≥430	규정 없음			
≤0.50	≤0.30	≤0.08	≤1.8	≤0.35	430~600	≥330	≥22	규정 없음	

탄소강용 플렉스 코어드 와이어의 분류방법



스테인리스강 플렉스 코어드 와이어 및 플렉스 코어드 용가봉 (AWS A5.22-2012)

종류	용가재의						
	C	Cr	Ni	Mo	Nb+Ta	Mn	Si
E307TX-X	≤0.13	18.0~20.5	9.0~10.5	0.5~1.5	-	3.30~4.75	≤1.0
E308TX-X	≤0.08	18.0~21.0	9.0~11.0	≤0.75	-	0.5~2.5	≤1.0
E308HTX-X	0.04~0.08	18.0~21.0	9.0~11.0	≤0.75	-	0.5~2.5	≤1.0
E308LTX-X	≤0.04	18.0~21.0	9.0~11.0	≤0.75	-	0.5~2.5	≤1.0
E308MoTX-X	≤0.08	18.0~21.0	9.0~11.0	2.0~3.0	-	0.5~2.5	≤1.0
E308LMoTX-X	≤0.04	18.0~21.0	9.0~12.0	2.0~3.0	-	0.5~2.5	≤1.0
E309TX-X	≤0.10	22.0~25.0	12.0~14.0	≤0.75	-	0.5~2.5	≤1.0
E309HTX-X	0.04~0.10	22.0~25.0	12.0~14.0	≤0.75	-	0.5~2.5	≤1.0
E309LTX-X	≤0.04	22.0~25.0	12.0~14.0	≤0.75	-	0.5~2.5	≤1.0
E309MoTX-X	≤0.12	21.0~25.0	12.0~16.0	2.0~3.0	-	0.5~2.5	≤1.0
E309LMoTX-X	≤0.04	21.0~25.0	12.0~16.0	2.0~3.0	-	0.5~2.5	≤1.0
E309LNiMoTX-X	≤0.04	20.5~23.5	15.0~17.0	2.5~3.5	-	0.5~2.5	≤1.0
E309LNbTX-X	≤0.04	22.0~25.0	12.0~14.0	≤0.75	0.70~1.00	0.5~2.5	≤1.0
E310TX-X	≤0.20	25.0~28.0	20.0~22.5	≤0.75	-	1.0~2.5	≤1.0
E312TX-X	≤0.15	28.0~32.0	8.0~10.5	≤0.75	-	0.5~2.5	≤1.0
E316TX-X	≤0.08	17.0~20.0	11.0~14.0	2.0~3.0	-	0.5~2.5	≤1.0
E316HTX-X	0.04~0.08	17.0~20.0	11.0~14.0	2.0~3.0	-	0.5~2.5	≤1.0
E316LTX-X	≤0.04	17.0~20.0	11.0~14.0	2.0~3.0	-	0.5~2.5	≤1.0
E317LTX-X	≤0.04	18.0~21.0	12.0~14.0	3.0~4.0	-	0.5~2.5	≤1.0
E347TX-X	≤0.08	18.0~21.0	9.0~11.0	≤0.75	8 x C min, ~1.0 max	0.5~2.5	≤1.0
E347HTX-X	0.04~0.08	18.0~21.0	9.0~11.0	≤0.75	8 x C min, ~1.0 max	0.5~2.5	≤1.0
E409TX-X	≤0.10	10.5~13.5	≤0.60	≤0.75	-	≤0.80	≤1.0
E409NbTX-X	≤0.10	10.5~13.5	≤0.6	≤0.5	8 x C min, ~1.5 max	≤1.2	≤1.0
E410TX-X	≤0.12	11.0~13.5	≤0.60	≤0.75	-	≤1.2	≤1.0

화학적분 (%)					인장시험		
P	S	N	Cu	기타	인장강도 MPa	연신율 %	후열처리
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥590	≥30	-
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥550	≥30	-
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥550	≥30	-
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥520	≥30	-
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥550	≥30	-
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥520	≥30	-
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥550	≥30	-
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥550	≥30	-
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥520	≥30	-
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥550	≥25	-
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥520	≥25	-
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥520	≥25	-
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥520	≥30	-
≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	-	≥550	≥30	-
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥660	≥22	-
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥520	≥30	-
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥520	≥30	-
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥485	≥30	-
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥520	≥20	-
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥520	≥30	-
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥520	≥30	-
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	Ti=10 x C min, ~1.5	≥450	≥15	-
≤0.04	≤0.03	-	≤0.5	max	≥450	≥15	d)
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥520	≥20	b)

스테인리스강 플렉스 코어드 와이어 및 플렉스 코어드 용가봉
(AWS A5.22-2012)(계속)

종류	용가재의						
	C	Cr	Ni	Mo	Nb+Ta	Mn	Si
E410NiMoTX-X	≤0.06	11.0~12.5	4.0~5.0	0.40~0.70	-	≤1.0	≤1.0
E430TX-X	≤0.10	15.0~18.0	≤0.60	≤0.75	-	≤1.2	≤1.0
E430NbTX-X	≤0.10	15.0~18.0	≤0.6	≤0.5	0.5~1.5	≤1.2	≤1.0
E2209TX-X	≤0.04	21.0~24.0	7.5~10.0	2.5~4.0	-	0.5~2.0	≤1.0
E2307TX-X	≤0.04	22.5~25.5	6.5~10.0	≤0.8	-	≤2.0	≤1.0
E2553TX-X	≤0.04	24.0~27.0	8.5~10.5	2.9~3.9	-	0.5~1.5	≤0.75
E2594TX-X	≤0.04	24.0~27.0	8.0~10.5	2.5~4.5	-	0.5~2.5	≤1.0
EGTX-X	규정 없음						
E307T0-3	≤0.13	19.5~22.0	9.0~10.5	0.5~1.5	-	3.30~4.75	≤1.0
E308T0-3	≤0.08	19.5~22.0	9.0~11.0	≤0.75	-	0.5~2.5	≤1.0
E308HT0-3	0.04~0.08	19.5~22.0	9.0~11.0	≤0.75	-	0.5~2.5	≤1.0
E308LT0-3	≤0.04	19.5~22.0	9.0~11.0	≤0.75	-	0.5~2.5	≤1.0
E308MoT0-3	≤0.08	18.0~21.0	9.0~11.0	2.0~3.0	-	0.5~2.5	≤1.0
E308HMoT0-3	0.07~0.12	19.0~21.5	9.0~10.7	1.8~2.4	-	1.25~2.25	0.25~0.80
E308LMoT0-3	≤0.04	18.0~21.0	9.0~12.0	2.0~3.0	-	0.5~2.5	≤1.0
E309T0-3	≤0.10	23.0~25.5	12.0~14.0	≤0.75	-	0.5~2.5	≤1.0
E309LT0-3	≤0.04	23.0~25.5	12.0~14.0	≤0.75	-	0.5~2.5	≤1.0
E309MoT0-3	≤0.12	21.0~25.0	12.0~16.0	2.0~3.0	-	0.5~2.5	≤1.0
E309LMoT0-3	≤0.04	21.0~25.0	12.0~16.0	2.0~3.0	-	0.5~2.5	≤1.0
E309LNbT0-3	≤0.04	23.0~25.5	12.0~14.0	≤0.75	0.70~1.00	0.5~2.5	≤1.0
E310T0-3	≤0.20	25.0~28.0	20.0~22.5	≤0.75	-	1.0~2.5	≤1.0
E312T0-3	≤0.15	28.0~32.0	8.0~10.5	≤0.75	-	0.5~2.5	≤1.0

화학적분 (%)					인장시험		
P	S	N	Cu	기타	인장강도 MPa	연신율 %	후열처리
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥760	≥15	d)
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥450	≥20	d)
≤0.04	≤0.03	-	≤0.5	-	≥450	≥13	d)
≤0.04	≤0.03	0.08~0.20	0.75	-	≥690	≥20	-
≤0.03	≤0.02	0.10~0.20	0.5	-	≥690	≥20	-
≤0.04	≤0.03	0.10~0.25	1.5~2.5	-	≥760	≥15	-
≤0.04	≤0.03	0.20~0.30	1.5	W≤1.0	≥760	≥15	-
규정 없음							
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥590	≥30	-
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥550	≥30	-
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥550	≥30	-
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥520	≥30	-
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥550	≥30	-
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥550	≥30	-
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥520	≥30	-
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥550	≥30	-
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥520	≥30	-
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥550	≥25	-
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥520	≥25	-
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥520	≥30	-
≤0.03	≤0.03	-	≤0.75	-	≥550	≥30	-
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥520	≥30	-

스테인리스강 플렉스 코어드 와이어 및 플렉스 코어드 용가봉 (AWS A5.22-2012)(계속)

종류	용가재의						
	C	Cr	Ni	Mo	Nb+Ta	Mn	Si
E316T0-3	≤0.08	18.0~20.5	11.0~14.0	2.0~3.0	-	0.5~2.5	≤1.0
E316LT0-3	≤0.04	18.0~20.5	11.0~14.0	2.0~3.0	-	0.5~2.5	≤1.0
E316LKT0-3	≤0.04	17.0~20.0	11.0~14.0	2.0~3.0	-	0.5~2.5	≤1.0
E317LT0-3	≤0.04	18.5~21.0	13.0~15.0	3.0~4.0	-	0.5~2.5	≤1.0
E347T0-3	≤0.08	19.0~21.5	9.0~11.0	≤0.75	8 x C min. ~1.0 max.	0.5~2.5	≤1.0
E409T0-3	≤0.10	10.5~13.5	≤0.60	≤0.75	-	≤0.80	≤1.0
E410T0-3	≤0.12	11.0~13.5	≤0.60	≤0.75	-	≤1.0	≤1.0
E410NiMoT0-3	≤0.06	11.0~12.5	4.0~5.0	0.40~0.70	-	≤1.0	≤1.0
E430T0-3	≤0.10	15.0~18.0	≤0.60	≤0.75	-	≤1.0	≤1.0
E2209T0-3	≤0.04	21.0~24.0	7.5~10.0	2.5~4.0	-	0.5~2.0	≤1.0
E2307T0-3	≤0.04	22.5~25.5	6.5~10.0	≤0.8	-	≤2.0	≤1.0
E2553T0-3	≤0.04	24.0~27.0	8.5~10.5	2.9~3.9	-	0.5~1.5	≤0.75
E2594T0-3	≤0.04	24.0~27.0	8.0~10.5	2.5~4.5	-	0.5~2.5	≤1.0
EGTX-3	규정 없음						
R308LT1-5	≤0.03	18.0~21.0	9.0~11.0	≤0.75	-	0.5~2.5	≤1.2
R309LT1-5	≤0.03	22.0~25.0	12.0~14.0	≤0.75	-	0.5~2.5	≤1.2
R316LT1-5	≤0.03	17.0~20.0	11.0~14.0	2.0~3.0	-	0.5~2.5	≤1.2
R347T1-5	≤0.08	18.0~21.0	9.0~11.0	≤0.75	8 x C min. ~1.0 max.	0.5~2.5	≤1.2
RGT1-5	규정 없음						

- a) 이 표에 명시되지 않은 원소(Fe 제외)의 총량은 0.50%를 초과하지 않아야 한다.
b) 730~760℃에서 1시간(-0분, +15분) 유지 후, 1시간당 110℃ 이하의 냉각속도로 315℃까지 냉각 후, 상온까지 공냉한다.
c) 595~620℃에서 1시간(-0분, +15분) 유지 후, 상온까지 공냉한다.
d) 760~790℃에서 2시간(-0분, +15분) 유지 후, 1시간당 55℃ 이하의 냉각속도로 595℃까지 냉각 후, 상온까지 공냉한다.

화확성분 (%)					인장시험		
P	S	N	Cu	기타	인장강도 MPa	연신율 %	후열처리
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥660	≥22	-
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥485	≥30	-
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥485	≥30	-
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥520	20	-
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥520	30	-
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	Ti = 10 x C min. ~1.5 max.	≥450	15	-
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥520	20	b)
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥760	15	d)
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥450	20	d)
≤0.04	≤0.03	0.08~0.20	≤0.75	-	≥690	20	-
≤0.03	≤0.02	0.10~0.20	≤0.50	-	≥690	20	-
≤0.04	≤0.03	0.10~0.25	1.5~2.5	-	≥760	15	-
≤0.04	≤0.03	0.20~0.30	≤1.5	W ≤1.0	≥760	15	-
규정 없음							
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥520	30	-
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥520	30	-
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥485	30	-
≤0.04	≤0.03	-	≤0.75	-	≥520	30	-
규정 없음							

저합금강 서버머지드 아-크 용접용 와이어 및 플럭스(AWS A5.23/A5.23M-2021)

1. 와이어의 화학성분

분류기호	용가재의				
	C	Mn	Si	S	P
EL8	≤0.10	0.25~0.60	≤0.07	≤0.030	≤0.030
EL8K	≤0.10	0.25~0.60	0.10~0.25	≤0.030	≤0.030
EL12	0.04~0.14	0.25~0.60	≤0.10	≤0.030	≤0.030
EM11K	0.07~0.15	1.00~1.50	0.65~0.85	≤0.030	≤0.025
EM12	0.06~0.15	0.80~1.25	≤0.10	≤0.030	≤0.030
EM12K	0.05~0.15	0.80~1.25	0.10~0.35	≤0.030	≤0.030
EM13K	0.06~0.16	0.90~1.40	0.35~0.75	≤0.030	≤0.030
EM14K	0.06~0.19	0.90~1.40	0.35~0.75	≤0.025	≤0.025
EM15K	0.10~0.20	0.80~1.25	0.10~0.35	≤0.030	≤0.030
EH10K	0.07~0.15	1.30~1.70	0.05~0.25	≤0.025	≤0.025
EH11K	0.06~0.15	1.40~1.85	0.80~1.15	≤0.030	≤0.030
EH12K	0.06~0.15	1.50~2.00	0.20~0.65	≤0.025	≤0.025
EH14	0.10~0.20	1.70~2.20	≤0.10	≤0.030	≤0.030
EA1	0.05~0.15	0.65~1.00	≤0.20	≤0.025	≤0.025
EA1TiB	0.05~0.15	0.65~1.00	≤0.35	≤0.025	≤0.025
EA2TiB	0.05~0.17	0.95~1.35	≤0.35	≤0.025	≤0.025
EA2	0.05~0.17	0.95~1.35	≤0.20	≤0.025	≤0.025
EA3	0.05~0.17	1.65~2.20	≤0.20	≤0.025	≤0.025
EA3K	0.05~0.15	1.60~2.10	0.50~0.80	≤0.025	≤0.025
EA4	0.05~0.15	1.20~1.70	≤0.20	≤0.025	≤0.025
EB1	≤0.10	0.40~0.80	0.05~0.30	≤0.025	≤0.025
EB2	0.07~0.15	0.45~1.00	0.05~0.30	≤0.025	≤0.025
EB2H	0.28~0.33	0.45~0.65	0.55~0.75	≤0.015	≤0.015
EB3	0.05~0.15	0.40~0.80	0.05~0.30	≤0.025	≤0.025
EB5	0.15~0.23	0.40~0.70	0.40~0.60	≤0.025	≤0.025
EB6	≤0.10	0.35~0.70	0.05~0.50	≤0.025	≤0.025
EB6H	0.25~0.40	0.75~1.00	0.25~0.50	≤0.025	≤0.025
EB8	≤0.10	0.30~0.65	0.05~0.50	≤0.025	≤0.025
EB23	0.05~0.12	≤1.10	≤0.50	≤0.015	≤0.015

화학성분 (%)					
Cr	Ni	Mo	Cu	V	기타원소
-	-	-	≤0.35	-	-
-	-	-	≤0.35	-	-
-	-	-	≤0.35	-	-
-	-	-	≤0.35	-	-
-	-	-	≤0.35	-	-
-	-	-	≤0.35	-	-
-	-	-	≤0.35	-	-
-	-	-	≤0.35	-	Ti : 0.03~0.17
-	-	-	≤0.35	-	-
-	-	-	≤0.35	-	-
-	-	-	≤0.35	-	-
-	-	-	≤0.35	-	-
-	-	-	≤0.35	-	-
-	-	0.45~0.65	≤0.35	-	-
-	-	0.45~0.65	≤0.35	-	Ti : 0.05~0.30 B : 0.005~0.030
-	-	0.45~0.65	≤0.35	-	Ti : 0.05~0.30 B : 0.005~0.030
-	-	0.45~0.65	≤0.35	-	-
-	-	0.45~0.65	≤0.35	-	-
-	-	0.40~0.60	≤0.35	-	-
-	-	0.45~0.65	≤0.35	-	-
0.40~0.75	-	0.45~0.65	≤0.35	-	-
1.00~1.75	-	0.45~0.65	≤0.35	-	-
1.00~1.50	-	0.40~0.65	≤0.30	0.20~0.30	-
2.25~3.00	-	0.90~1.10	≤0.35	-	-
0.45~0.65	-	0.90~1.20	≤0.30	-	-
4.50~6.50	-	0.45~0.70	≤0.35	-	-
4.80~6.00	-	0.45~0.65	≤0.35	-	-
8.00~10.50	-	0.80~1.20	≤0.35	-	-
1.9~3.0	≤0.50	≤0.50	≤0.10	0.15~0.30	W : 1.50~2.00 Nb : 0.02~0.10 B : ≤0.006 Al : ≤0.04 N : ≤0.05

화학적 성분 (%)					
Cr	Ni	Mo	Cu	V	기타원소
1.9~3.0	≤0.30	0.80~1.20	≤0.10	0.15~0.30	Nb : 0.02~0.10 Ti : ≤0.10 B : ≤0.006 Al : ≤0.04 N : ≤0.07
8.50~10.50	≤1.00	0.85~1.15	≤0.10	0.15~0.25	Nb : 0.02~0.10 N : 0.03~0.07 Al : ≤0.04
9.5~12.0	≤0.45	0.40~0.65	≤0.20	0.10~0.30	Nb : 0.02~0.10 N : 0.02~0.06 Al : ≤0.04
-	0.95~1.60	0.25~0.55	≤0.35	-	-
-	0.40~0.80	0.40~0.65	≤0.35	-	-
-	0.70~1.10	0.40~0.65	≤0.35	-	-
0.40~0.60	0.40~0.80	0.15~0.30	≤0.35	-	-
0.25~0.50	2.30~2.80	0.45~0.65	≤0.50	-	-
0.20~0.55	1.75~2.25	0.40~0.65	≤0.35	-	-
≤0.30	1.40~2.10	0.25~0.55	≤0.25	≤0.05	Ti : ≤0.10 Zr : ≤0.10 Al : ≤0.10
≤0.55	1.90~2.60	0.25~0.65	≤0.25	≤0.04	Ti : ≤0.10 Zr : ≤0.10 Al : ≤0.10
≤0.60	2.00~2.80	0.30~0.65	≤0.25	≤0.03	Ti : ≤0.10 Zr : ≤0.10 Al : ≤0.10
≤0.15	0.75~1.25	≤0.30	≤0.35	-	-
-	0.75~1.25	-	≤0.35	-	-
-	2.10~2.90	-	≤0.35	-	-
≤0.15	3.10~3.80	-	≤0.35	-	-
-	1.60~2.10	0.10~0.30	≤0.35	-	-
-	0.75~1.25	0.10~0.30	≤0.35	-	-
-	0.75~1.25	0.10~0.30	≤0.35	-	-
0.50~0.80	0.40~0.80	-	0.30~0.80	-	-
규정 없음					

분류기호	용가재의				
	C	Mn	Si	S	P
EB24	0.04~0.12	≤1.00	≤0.50	≤0.015	≤0.020
EB91	0.07~0.13	≤1.25	≤0.50	≤0.010	≤0.010
EB115	0.06~0.13	≤0.55	0.15~0.50	≤0.010	≤0.015
EF1	0.07~0.15	0.90~1.70	0.15~0.35	≤0.025	≤0.025
EF2	0.10~0.18	1.70~2.40	≤0.20	≤0.025	≤0.025
EF3	0.10~0.18	1.50~2.40	≤0.30	≤0.025	≤0.025
EF4	0.16~0.23	0.60~0.90	0.15~0.35	≤0.030	≤0.025
EF5	0.10~0.17	1.70~2.20	≤0.20	≤0.015	≤0.010
EF6	0.07~0.15	1.45~1.90	0.10~0.30	≤0.015	≤0.015
EM2	≤0.10	1.25~1.80	0.20~0.60	≤0.015	≤0.010
EM3	≤0.10	1.40~1.80	0.20~0.60	≤0.015	≤0.010
EM4	≤0.10	1.40~1.80	0.20~0.60	≤0.015	≤0.010
ENi1	≤0.12	0.75~1.25	0.05~0.30	≤0.020	≤0.020
ENi1K	≤0.12	0.80~1.40	0.40~0.80	≤0.020	≤0.020
ENi2	≤0.12	0.75~1.25	0.05~0.30	≤0.020	≤0.020
ENi3	≤0.13	0.60~1.20	0.05~0.30	≤0.020	≤0.020
ENi4	0.12~0.19	0.60~1.00	0.10~0.30	≤0.020	≤0.015
ENi5	≤0.12	1.20~1.60	0.05~0.30	≤0.020	≤0.020
ENi6	0.07~0.15	1.20~1.60	0.05~0.30	≤0.020	≤0.020
EW	≤0.12	0.35~0.65	0.20~0.35	≤0.030	≤0.025
EG	규정 없음				

2. 용착금속의 화학성분

분류기호 ^{b)}	용착금속의				
	C	Mn	Si	S	P
A1	≤0.12	≤1.00	≤0.80	≤0.030	≤0.030
A2	≤0.12	≤1.40	≤0.80	≤0.030	≤0.030
A3	≤0.15	≤2.10	≤0.80	≤0.030	≤0.030
A4	≤0.15	≤1.60	≤0.80	≤0.030	≤0.030
B1	≤0.12	≤1.60	≤0.80	≤0.030	≤0.030
B2 ^{c)}	0.05~0.15	≤1.20	≤0.80	≤0.030	≤0.030
B2H	0.10~0.25	≤1.20	≤0.80	≤0.020	≤0.020
B3 ^{d)}	0.05~0.15	≤1.20	≤0.80	≤0.030	≤0.030
B4	≤0.12	≤1.20	≤0.80	≤0.030	≤0.030
B5	≤0.18	≤1.20	≤0.80	≤0.030	≤0.030
B6	≤0.12	≤1.20	≤0.80	≤0.030	≤0.030
B6H	0.10~0.25	≤1.20	≤0.80	≤0.030	≤0.030
B8	≤0.12	≤1.20	≤0.80	≤0.030	≤0.030
B23	0.04~0.12	≤1.00	≤0.80	≤0.015	≤0.020
B24	0.04~0.12	≤1.00	≤0.80	≤0.015	≤0.020
B91	0.08~0.13	≤1.20 ^{d)}	≤0.80	≤0.010	≤0.010
B91(1.2)	0.08~0.13	≤1.20 ^{d)}	≤0.80	≤0.010	≤0.010
B91(1.0)	0.08~0.13	≤1.20 ^{d)}	≤0.80	≤0.010	≤0.010

화학성분 ^{a)} (%)				
Cr	Ni	Mo	Cu	기타원소
-	-	0.40~0.65	≤0.35	-
-	-	0.40~0.65	≤0.35	-
-	-	0.40~0.65	≤0.35	-
-	-	0.40~0.65	≤0.35	-
0.40~0.65	-	0.40~0.65	≤0.35	-
1.00~1.50	-	0.40~0.65	≤0.35	-
1.00~1.50	-	0.40~0.65	≤0.35	V : ≤0.30
2.00~2.50	-	0.90~1.20	≤0.35	-
1.75~2.25	-	0.40~0.65	≤0.35	-
0.40~0.65	-	0.90~1.20	≤0.35	-
4.50~6.00	-	0.40~0.65	≤0.35	-
4.50~6.00	-	0.40~0.65	≤0.35	-
8.00~10.00	-	0.80~1.20	≤0.35	-
1.9~2.9	≤0.50	≤0.30	≤0.25	W : 1.50~2.00 V : 0.15~0.30 Nb : 0.02~0.10 B : ≤0.006 Al : ≤0.04 N : ≤0.07
1.9~2.9	≤0.30	0.80~1.20	≤0.25	V : 0.15~0.30 Nb : 0.02~0.10 Ti : ≤0.10 B : ≤0.006 Al : ≤0.04 N : ≤0.05
8.0~10.5	≤0.80 ^{d)}	0.85~1.20	≤0.25	Nb : 0.02~0.10 N : 0.02~0.07 V : 0.15~0.25 Al : ≤0.04
8.0~10.5	≤0.80 ^{d)}	0.85~1.20	≤0.25	Nb : 0.02~0.10 N : 0.02~0.07 V : 0.15~0.25 Al : ≤0.04
8.0~10.5	≤0.80 ^{d)}	0.85~1.20	≤0.25	Nb : 0.02~0.10 N : 0.02~0.07 V : 0.15~0.25 Al : ≤0.04

분류기호 ^{b)}	용접금속의				
	C	Mn	Si	S	P
B115	0.06~0.13	≤1.00	0.15~0.50	≤0.010	≤0.015
F1	≤0.12	0.70~1.50	≤0.80	≤0.030	≤0.030
F2	≤0.17	1.25~2.25	≤0.80	≤0.030	≤0.030
F3	≤0.17	1.25~2.25	≤0.80	≤0.030	≤0.030
F4	≤0.17	≤1.60	≤0.80	≤0.035	≤0.030
F5	≤0.17	1.20~1.80	≤0.80	≤0.020	≤0.020
F6	≤0.14	0.80~1.85	≤0.80	≤0.020	≤0.030
M1	≤0.10	0.60~1.60	≤0.80	≤0.030	≤0.030
M2	≤0.10	0.90~1.80	≤0.80	≤0.020	≤0.020
M3	≤0.10	0.90~1.80	≤0.80	≤0.020	≤0.020
M4	≤0.10	1.30~2.25	≤0.80	≤0.020	≤0.020
M5	≤0.12	1.60~2.50	≤0.50	≤0.015	≤0.015
M6	≤0.12	1.60~2.50	≤0.50	≤0.015	≤0.015
Mn2	0.25~0.50	16.0~24.0	≤1.5	≤0.015	≤0.025
Ni1	≤0.12	≤1.60 ^{e)}	≤0.80	≤0.025	≤0.030
Ni2	≤0.12	≤1.60 ^{e)}	≤0.80	≤0.025	≤0.030
Ni3	≤0.12	≤1.60 ^{e)}	≤0.80	≤0.025	≤0.030
Ni4	≤0.14	≤1.60	≤0.80	≤0.025	≤0.030
Ni5	≤0.12	≤1.60 ^{e)}	≤0.80	≤0.025	≤0.030
Ni6	≤0.14	≤1.60 ^{e)}	≤0.80	≤0.025	≤0.030
W	≤0.12	0.50~1.60	≤0.80	≤0.030	≤0.035
G	공급자와 구매자 간의 합의에 따름				

- a) 규정되어 있지 않은 기타 첨가 원소의 합계(Fe 제외)는 0.50%를 초과할 수 없다.
b) 원자력용에는 "N"을 붙이고, P ≤0.012%, V ≤0.05%, Cu ≤0.08%를 만족해야 한다.
c) 접미사 "R"이 붙는 경우, S ≤0.010%, P ≤0.010%, Cu ≤0.15%, As ≤0.005%, Sn ≤0.005%, Sb ≤0.005%를 만족해야 한다.
d) B91은 Mn+Ni ≤1.40%, B91(1.2)는 Mn+Ni ≤1.20%, B91(1.0)은 Mn+Ni ≤1.00%를 만족해야 한다.
e) 용접금속의 C 함량이 최대 0.10%로 제한될 때, Mn 함량은 최대 1.80%가 될 수 있다.

화학적분 ^{a)} (%)				
Cr	Ni	Mo	Cu	기타원소
9.5~12.0	≤0.45	0.40~0.65	≤0.20	V : 0.10~0.30 Nb : 0.02~0.10 N : 0.02~0.06 Al : ≤0.04
≤0.15	0.90~1.70	≤0.55	≤0.35	-
-	0.40~0.80	0.40~0.65	≤0.35	-
-	0.70~1.10	0.40~0.65	≤0.35	-
≤0.60	0.40~0.80	≤0.25	≤0.35	Ti + V + Zr : ≤0.03
≤0.65	2.00~2.80	0.30~0.80	≤0.50	-
≤0.65	1.50~2.25	≤0.60	≤0.40	-
≤0.15	1.25~2.00	≤0.35	≤0.30	Ti + V + Zr : ≤0.03
≤0.35	1.40~2.10	0.25~0.65	≤0.30	Ti + V + Zr : ≤0.03
≤0.65	1.80~2.60	0.20~0.70	≤0.30	Ti + V + Zr : ≤0.03
≤0.80	2.00~2.80	0.30~0.80	≤0.30	Ti + V + Zr : ≤0.03
≤0.40	1.40~2.10	0.20~0.50	≤0.30	Ti : ≤0.03 V : ≤0.02 Zr : ≤0.02
≤0.40	1.40~2.10	0.70~1.00	≤0.30	Ti : ≤0.03 V : ≤0.02 Zr : ≤0.02
1.5~3.5	≤2.0	≤1.5	≤0.50	-
≤0.15	0.75~1.10	≤0.35	≤0.35	Ti + V + Zr : ≤0.05
-	2.00~2.90	-	≤0.35	-
≤0.15	2.80~3.80	-	≤0.35	-
-	1.40~2.10	0.10~0.35	≤0.35	-
-	0.70~1.10	0.10~0.35	≤0.35	-
-	0.70~1.10	0.10~0.35	≤0.35	-
0.45~0.70	0.40~0.80	-	0.30~0.75	-
공급자와 구매자 간의 합의에 따름				

3. 예열, 층간온도 및 후열처리 온도의 규정

용착금속 분류기호	예열 및 층간온도		후열처리 온도 ^{a)}	
	°F	°C	°F	°C
A1, A2, A3, A4	300±25	150±15	1150±25	620±15
B1, B5	300±25	150±15	1150±25	620±15
Ni1, Ni2, Ni3, Ni4, Ni5, Ni6	300±25	150±15	1150±25	620±15
F1, F2, F3	300±25	150±15	1150±25	620±15
B2, B2H	300±25	150±15	1275±25	690±15
B3, B4	400±25	205±15	1275±25	690±15
B6, B6H, B8	400±100	205±50	1375±25	745±15
B91, B115	500±100	260±50	1400±25 ^{c)}	760±15 ^{c)}
B23, B24	425±50	210±20	1365±25 ^{c)}	740±15 ^{c)}
F4 ^{b)} , F5 ^{b)} , F6 ^{b)}	300±25	150±15	1050±25	565±15
M1 ^{b)} , M2 ^{b)} , M3 ^{b)} , M4 ^{b)} , M5 ^{b)} , M6 ^{b)} , W ^{b)}	300±25	150±15	1125±25	605±15
Mn2 ^{b)}	50~350	10~175	-	-
G	규정 없음			

a) 달리 명시되지 않는 한, 후열처리는 위 표의 온도에서 1시간 실시한다.

b) 통한 용접한 그대로(as-welded)의 조건에서 사용된다.

c) 지정된 온도에서 2시간(-0분, +15분) 후열처리를 실시한다.

4. 인장 성능에 대한 규정

플렉스-와이어		인장강도		항복강도 (0.2% 내력)		연신율 %
		ksi	MPa	ksi	MPa	
Multi-pass	F7XX-EXX-XX	70~95	490~600	≥58	≥400	≥22
	F8XX-EXX-XX	80~100	550~700	≥68	≥470	≥20
	F9XX-EXX-XX	90~110	620~760	≥78	≥540	≥17
	F10XX-EXX-XX	100~120	690~830	≥88	≥610	≥16
	F10XX-EXX-Mn2	≥100	≥690	≥58	≥400	≥22
	F11XX-EXX-XX	110~130	760~900	≥98	≥680	≥15 ^{a)}
	F12XX-EXX-XX	120~140	830~970	≥108	≥740	≥14 ^{a)}
	F13XX-EXX-XX	130~150	900~1040	≥118	≥810	≥14 ^{a)}
	Two-run	F6TX-EXX	≥60	≥430	≥50	≥350
F7TX-EXX		≥70	≥490	≥60	≥415	≥22
F8TX-EXX		≥80	≥550	≥70	≥490	≥20
F9TX-EXX		≥90	≥620	≥80	≥555	≥17
F10TX-EXX		≥100	≥690	≥90	≥625	≥16
F11TX-EXX		≥110	≥760	≥100	≥690	≥15
F12TX-EXX		≥120	≥830	≥110	≥760	≥14
F13TX-EXX		≥130	≥900	≥120	≥830	≥14

a) 인장강도 범위의 상위 25%에 속하는 경우, 연신율이 1%P 감소될 수 있다.

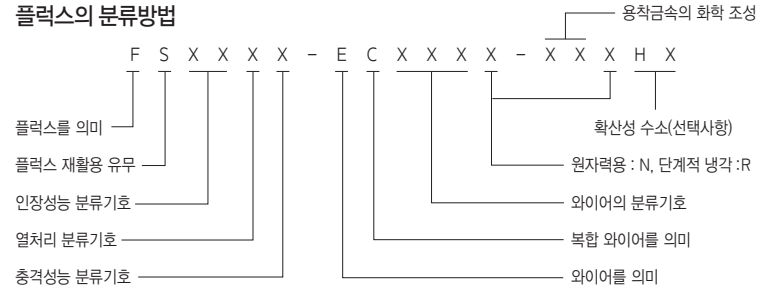
5. 충격 성능에 대한 규정

A5.23 요구사항			A5.23M 요구사항		
지수	시험온도	충격치	지수	시험온도	충격치
	°F	ft·lbf		°C	J
0	0	≥20	0	0	≥27
2	-20				
4	-40				
5	-50				
6	-60				
8	-80				
10	-100				
15	-150				
32	-320	횡팽창값 ≥0.015in	20	-196	횡팽창값 ≥0.38mm
Z	규정 없음		Z	규정 없음	

6. 확산성 수소에 대한 규정

플렉스-와이어	분류기호	확산성 수소량(ml/100gr. 용착금속)
전 체 (All)	H16	≤16.0
	H8	≤8.0
	H4	≤4.0
	H2	≤2.0

플렉스의 분류방법



저합금강용 플렉스 코어드 와이어(AWS A5.29-2021)

1. 용착금속의 화학성분

종류	용가재의 화학성분 (%)										
	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Al [®]	Cu
몰리브덴강											
A1	≤0.12	≤1.25	≤0.80	≤0.030	≤0.030	-		0.40 ~0.65	-	-	-
크롬-몰리브덴강											
B1	0.05 ~0.12	≤1.25	≤0.80	≤0.030	≤0.030	-	0.40 ~0.65	0.40 ~0.65	-	-	-
B1L	≤0.05	≤1.25	≤0.80	≤0.030	≤0.030	-	0.40 ~0.65	0.40 ~0.65	-	-	-
B2	0.05 ~0.12	≤1.25	≤0.80	≤0.030	≤0.030	-	1.00 ~1.50	0.40 ~0.65	-	-	-
B2L	≤0.05	≤1.25	≤0.80	≤0.030	≤0.030	-	1.00 ~1.50	0.40 ~0.65	-	-	-
B2H	0.10 ~0.15	≤1.25	≤0.80	≤0.030	≤0.030	-	1.00 ~1.50	0.40 ~0.65	-	-	-
B3	0.05 ~0.12	≤1.25	≤0.80	≤0.030	≤0.030	-	2.00 ~2.50	0.90 ~1.20	-	-	-
B3L	≤0.05	≤1.25	≤0.80	≤0.030	≤0.030	-	2.00 ~2.50	0.90 ~1.20	-	-	-
B3H	0.10 ~0.15	≤1.25	≤0.80	≤0.030	≤0.030	-	2.00 ~2.50	0.90 ~1.20	-	-	-
B6	0.05 ~0.12	≤1.25	≤1.00	≤0.030	≤0.040	≤0.40	4.0 ~6.0	0.40 ~0.65	-	-	≤0.50
B6L	≤0.05	≤1.25	≤1.00	≤0.030	≤0.040	≤0.40	4.0 ~6.0	0.45 ~0.65	-	-	≤0.50
B8	0.05 ~0.12	≤1.25	≤1.00	≤0.030	≤0.040	≤0.40	8.0 ~10.5	0.85 ~1.20	-	-	≤0.50
B8L	≤0.05	≤1.25	≤1.00	≤0.030	≤0.030	≤0.40	8.0 ~10.5	0.85 ~1.20	-	-	≤0.50
B91 ^{b)}	0.08 ~0.13	≤1.20	≤0.50	≤0.015	≤0.020	≤0.80	8.0 ~10.5	0.85 ~1.20	0.15 ~0.30	≤0.04	≤0.25
B92 ^{c)}	0.08 ~0.15	≤1.20	≤0.50	≤0.015	≤0.020	≤0.80	8.0 ~10.0	0.30 ~0.70	0.15 ~0.30	≤0.04	≤0.25

종류	용가재의 화학성분 (%)										
	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Al [®]	Cu
니켈강											
Ni1	≤0.12	≤1.75	≤0.80	≤0.030	≤0.030	0.80 ~1.10	≤0.15	≤0.35	≤0.05	≤1.8	-
Ni2	≤0.12	≤1.50	≤0.80	≤0.030	≤0.030	1.75 ~2.75	-	-	-	≤1.8	-
Ni3	≤0.12	≤1.50	≤0.80	≤0.030	≤0.030	2.75 ~3.75	-	-	-	≤1.8	-
망간-몰리브덴강											
D1	≤0.12	1.25 ~2.00	≤0.80	≤0.030	≤0.030	-	-	0.25 ~0.55	-	-	-
D2	≤0.15	1.65 ~2.25	≤0.80	≤0.030	≤0.030	-	-	0.25 ~0.55	-	-	-
D3	≤0.12	1.00 ~1.75	≤0.80	≤0.030	≤0.030	-	-	0.40 ~0.65	-	-	-
기타 저합금강											
K1	≤0.15	0.80 ~1.40	≤0.80	≤0.030	≤0.030	0.80 ~1.10	≤0.15	0.20 ~0.65	≤0.05	-	-
K2	≤0.15	0.50 ~1.75	≤0.80	≤0.030	≤0.030	1.00 ~2.00	≤0.15	≤0.35	≤0.05	≤1.80	-
K3	≤0.15	0.75 ~2.25	≤0.80	≤0.030	≤0.030	1.25 ~2.60	≤0.15	0.25 ~0.65	≤0.05	-	-
K4	≤0.15	1.20 ~2.25	≤0.80	≤0.030	≤0.030	1.75 ~2.60	0.20 ~0.60	0.20 ~0.65	≤0.03	-	-
K5	0.10 ~0.25	0.60 ~1.60	≤0.80	≤0.030	≤0.030	0.75 ~2.00	0.20 ~0.70	0.15 ~0.55	≤0.05	-	-
K6	≤0.15	0.50 ~1.50	≤0.80	≤0.030	≤0.030	0.40 ~1.00	≤0.20	≤0.15	≤0.05	≤1.80	-
K7	≤0.15	1.00 ~1.75	≤0.80	≤0.030	≤0.030	2.00 ~2.75	-	-	-	-	-
K8	≤0.15	1.00 ~2.00	≤0.40	≤0.030	≤0.030	0.50 ~1.50	≤0.20	≤0.20	≤0.05	≤1.80	-

종류	용가재의 화학성분 (%)										
	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Al ^{a)}	Cu
K9	≤0.07	0.50 ~1.50	≤0.60	≤0.015	≤0.015	1.30 ~3.75	≤0.20	≤0.50	≤0.05	-	≤0.06
K10	≤0.12	1.25 ~2.25	≤0.80	≤0.030	≤0.030	1.75 ~2.75	≤0.20	≤0.50	-	-	≤0.50
K11	≤0.15	1.00 ~2.50	≤0.80	≤0.030	≤0.030	0.40 ~1.00	≤0.20	≤0.50	≤0.05	≤1.80	-
K12	≤0.15	1.50 ~2.75	≤0.80	≤0.030	≤0.030	0.75 ~2.00	≤0.20	≤0.50	≤0.05	≤1.80	-
K13	≤0.15	≤1.00	≤0.80	≤0.030	≤0.030	1.00 ~2.00	≤0.15	≤0.35	≤0.05	≤1.80	-
W2	≤0.12	0.50 ~1.30	0.35 ~0.80	≤0.030	≤0.030	0.40 ~0.80	0.45 ~0.70	-	-	-	0.30 ~0.75
고망간강											
Mn1	0.10 ~0.20	18.0 ~24.0	≤1.50	≤0.015	≤0.020	2.0 ~5.0	0.5 ~3.0	≤1.5	≤1.0	-	≤0.50
Mn2	0.20 ~0.40	18.0 ~24.0	≤1.50	≤0.015	≤0.020	2.0 ~5.0	0.5 ~3.0	≤1.5	≤1.0	-	≤0.50
범용규격											
G ^{d)}	-	≥0.50 ^{d)}	≥1.00	≥0.030	≥0.030	≥0.50 ^{d)}	≥0.30 ^{d)}	≥0.20 ^{d)}	≥0.10 ^{d)}	≥1.8	-

a) 보호가스를 사용하지 않는 셀프실드 용접재료에 적용

b) 기타원소 함량 : Nb 0.02~0.10, N 0.02~0.07

c) 기타원소 함량 : Nb 0.02~0.08, N 0.02~0.08, W 1.5~2.0, B ≤0.006

d) "G"는 상기 표에 표시된 원소들중 적어도 한 개의 최소값을 만족 하여야 한다.

2. 용착금속의 기계적 성질

종류	인장강도 MPa	항복강도 MPa	연신율 %
E6XTX-X,-XM	430~550	≥340	≥22
E7XTX-X,-XM	490~620	≥400	≥20
E8XTX-X,-XM	550~690	≥470	≥19
E9XTX-X,-XM	620~760	≥540	≥17
E10XTX-X,-XM	690~830	≥610	≥16
E10XTX-K9,-K9M	a)	560~670	≥18
E11XTX-X,-XM	760~900	≥680	≥15
E12XTX-X,-XM	830~970	≥745	≥14
EXXXTX-G EXXXTG-X EXXTG-G	공급자와 구매자간의 합의에 따른다.		

a) E10XTX-K9, K9M의 경우 인장강도는 요구하지 않는다.

3. 실드가스 및 전류의 종류

종류	실드가스	전류의 종류	단층-다층 구분	
EX0T1-XC	CO ₂	DCEP	다층	
EX0T1-XM	75~80%Ar+CO ₂			
EX1T1-XC	CO ₂			
EX1T1-XM	75~80%Ar+CO ₂			
EX0T4-X	None			
EX0T5-XC	CO ₂			
EX0T5-XM	75~80%Ar+CO ₂	DCEP/DCEN ^{a)}		
EX1T5-XC	CO ₂	DCEP		
EX1T5-XM	75~80%Ar+CO ₂			
EX0T6-X	None			DCEN
EX0T7-X				
EX1T7-X				
EX0T8-X				
EX1T8-X	None	DCEN		
EX0T11-X				
EX1T11-X	-	규정없음		
EX0TG-X				
EX1TG-X				

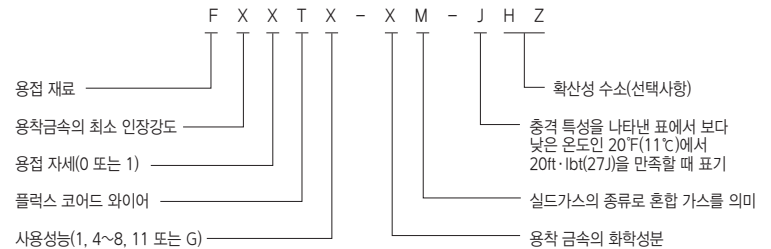
a) 전자세 용접성을 향상시키기 위해 DCEN을 사용하는 것이 좋음

4. 예열, 층간온도 및 후열처리

구분	예열 및 층간온도 ^{a)}		후열처리 온도 ^{a)}	
	°F	°C	°F	°C
E6XT1-Ni1C, -Ni1M [E43XT1-Ni1C, -Ni1M] E7XT6-Ni1 [E49XT6-Ni1] E7XT8-Ni1 [E49XT8-Ni1] E8XT1-Ni1C, -Ni1M [E55XT1-Ni1C, -Ni1M] E7XT8-Ni2 [E49XT8-Ni2] E8XT1-Ni2C, -Ni2M [E55XT1-Ni2C, -Ni2M] E8XT8-Ni2 [E55XT8-Ni2] E8XT11-Ni3 [E55XT11-Ni3] E9XT1-Ni2C, -Ni2M [E62XT1-Ni2C, -Ni2M]	300 ± 25	150 ± 15	None	None
E7XT5-A1C, -A1M [E49XT5-A1C, -A1M] E8XT1-A1C, -A1M [E55XT1-A1C, -A1M] E8XT5-Ni1C, -Ni1M [E55XT5-Ni1C, -Ni1M] E8XT5-Ni2C, -Ni2M [E55XT5-Ni2C, -Ni2M] E8XT5-Ni3C, -Ni3M [E55XT5-Ni3C, -Ni3M] E9XT5-Ni3C, -Ni3M [E62XT5-Ni3C, -Ni3M] E9XT5-D2C, -D2M [E62XT5-D2C, -D2M] E10XT5-D2C, -D2M [E69XT5-D2C, -D2M]	300 ± 25	150 ± 15	1150 ± 25	620 ± 15
용착금속 분류가 B1, B1L, B2, B2L, B2H, B3, B3L, 또는 B3H인 경우	350 ± 25	175 ± 15	1275 ± 25	690 ± 15
용착금속 분류가 B6, B6L, B8, 또는 B8L인 경우	400 ± 100	200 ± 50	1375 ± 25	745 ± 15
E9XT1-B91C, -B91M [E62XT1-B91C, -B91M] E9XT1-B92C, -B92M [E62XT1-B92C, -B92M]	500 ± 100	260 ± 50	1400 ± 25	760 ± 15
용착금속 분류가 D1, D3, K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9, K10, K11, K12, K13, 또는 W2인 경우	300 ± 25	150 ± 15	None	None
E91T1-Mn1M [E62T1-Mn1M]E101T1-Mn2M [E69T1-Mn2M]	50 ~ 350	10 ~ 175	None	None
EXXTX-G, -GC, -GM, EXXTG-X, EXXTG-G	규정 없음			

a) 본 규격하에서의 시험 수행 시 규정하는 온도로서 실 제품 용접에는 상기 온도 규정을 따르지 않을 수 있다. 온도 상승은 1시간당 500°F(280°C)을 넘지 않도록 하고, 유지 시간은 1시간이며, 600°F(315°C)까지는 노냉을 실시하고 이 때의 냉각속도는 1시간당 350°F(195°C)을 넘지 않도록 하고 그 이후로는 공냉을 실시한다.

5. 분류 방법



6. 용착금속의 충격특성

종류	열처리 상태	충격시험
E8XT1-A1C, -A1M E8XT1-B1C, -B1M, -B1LC, -B1LM E8XT1-B2C, -B2M, -B2HC, -B2HM, -B2LC, -B2LM E8XT5-B2C, -B2M, -B2LC, -B2LM E9XT1-B3C, -B3M, -B3LC, -B3LM, -B3HC, -B3HM E9XT5-B3C, -B3M E10XT1-B3C, -B3M E10XT1-B3C, -B3M E8XT1-B6C, -B6M, -B6LC, -B6LM E8XT5-B6C, -B6M, -B6LC, -B6LM E8XT1-B8C, -B8M, -B8LC, -B8LM E8XT5-B8C, -B8M, -B8LC, -B8LM E9XT1-B91C, -B91M E9XT1-B92C, -B92M	PWHT	Not Specified
E7XT5-A1C, -A1M	PWHT	≥20ft·lbf @-20°F [≥27J @-30°C]
E10XT5-D2C, -D2M	PWHT	≥20 ft·lbf @-40°F [≥27J @-40°C]
E8XT5-Ni1C, -Ni1M E9XT5-D2C, -D2M	PWHT	≥20ft·lbf @-60°F [≥27J @-50°C]
E8XT5-Ni2C, -Ni2M	PWHT	≥20ft·lbf @-75°F [≥27J @-60°C]
E8XT5-Ni3C, -Ni3M E9XT5-Ni3C, -Ni3M	PWHT	≥20ft·lbf @-100°F [≥27J @-70°C]
E12XT5-K4C, -K4M	As-weld	Not Specified
E7XT11-K2	As-weld	≥20ft·lbf @+32°F [≥27J @0°C]
E8XT11-Ni3 E70T4-K2 E8XT5-K2C, -K2M E9XT5-K2C, -K2M E10XT5-K3C, -K3M E11XT5-K3C, -K3M ^a	As-weld	≥20ft·lbf @0°F [≥27J @-20°C]

종류	열처리 상태	충격시험
E6XT1-Ni1C, -Ni1M E70T6-Ni1 E7XT8-Ni1 E8XT1-Ni1C, -Ni1M E7XT8-Ni2 E8XT8-Ni2 E9XT1-D3C, -D3M E7XT7-K2 E7XT8-K2 E8XT1-K2C, -K2M E7XT5-K6C, -K6M E6XT8-K6 E10XT1-K7C, -K7M E10XT1-K9C, -K9M E11XT1-K10C, -K10M E8XT8-K11 E9XT8-K11 E10XT1-K11C, -K11M E8XT8-K12 E7XT1-K13C, -K13M E8XT1-K13C, -K13M E8XT1-W2C, -W2M	As-weld	≥20ft·lbf @-20°F [≥27J @-30°C]
E8XT1-Ni2C, -Ni2M E9XT1-Ni2C, -Ni2M E9XT1-D1C, -D1M E8XT5-K1C, -K1M	As-weld	≥20ft·lbf @-40°F [≥27J @-40°C]
E9XT1-K2C, -K2M E10XT1-K3C, -K3M E11XT1-K3C, -K3M E11XT1-K4C, -K4M E11XT5-K4C, -K4M E7XT8-K6 E9XT8-K8	As-weld	≥20ft·lbf @-60°F [≥27J @-50°C]
E12XT1-K5C, -K5M	As-weld	≥20ft·lbf @-75°F [≥27J @-60°C]
E91T1-Mn1M E101T1-Mn2M	As-weld	≥0.015in @-320°F [≥0.38mm @-196°C] * 횡팽창값 측정
EXXTX-G EXXTG-X EXXTG-G		규정 없음

2. ASTM 강재별 당사용접재료

ASTM Designation	Class or Grade	조선선재 용접재료			
		SMAW	FCAW	GMAW	SAW
A1-00(2005)	All-Weights	NC-310/312	CSF-312(P)		
A1-84	All-Weights			MGC-310	
A2-02	All-Class	NC-310/312	CSF-91B3(L) CSF-312(P)		
A2-80	All-Class			MGC-310	
A3-01(2006)	Grade 1 & 2	CR-13	CSF-71T, CSM-70C, 71U		
	Grade 3		CSF-110T		
A3-87	Grade 1 & 2			MC-50A, MC-50T, MC-50S	
A20(M)-06			CSF-71T		
A27(M)-03	All		CSF-71T, CSM-70C, 71U		
A27-87	All			MC-50A, MC-50T, MC-50S	
A36(M)-05	E71T-1,4,5,6,7,8,9,11,12,G		CSF-71T, CSM-70C, 71U, 70T		
A36-88b				MC-50A, MC-50T, MC-50S	
A36M-2007			CSF-71T, CSM-70C, 71U, 70T		
A47(M)-99(2004)		CI-400, CI-500			
A48(M)-03		CI-400, CI-500			
A53(M)-06			CSF-71T, CSM-70C, 71U		
A53-88a				MC-50A, MC-50T, MC-50S	
A67-00(2005)	Grade 1 & 2		CSF-91T, CSF-81W		
A67-84				MC-60	
A74-04a		CI-400, CI-500			
A82-88				MC-50A, MC-50T, MC-50S	
A82-97a			CSF-71T, CSM-70C, 71U		
A105(M)-05			CSF-71T, CSM-70C, 71U		
A105-87a				MC-50T, MC-50S	
A106(M)-06	Grade A,B,C		CSF-71T, CSM-70C, 71U		
A106-88a				MC-50T, MC-50S	
A108-03	1008~1020		CSF-71T, CSM-70C,71U		
	1022~1215				
A109(M)-03	All		CSF-71T, CSM-70C,71U	MC-50T, MC-50S	
A111-99a(2004)				MC-50T, MC-50S	
A123(M)-02				MC-50T, MC-50S	

ASTM Designation	Class or Grade	조선선재 용접재료			
		SMAW	FCAW	GMAW	SAW
A126-04		CI-400, CI-500, NC-312	CSF-312(P)		
A128-93(1998)		NC-312	CSF-312(P)		
A131(M)-04a	A ~ DS		CSF71T, CSM-70C, 71U	MC-50T MC-50S	
	A, B, D, DS, AH32, AH36, DH32, DH36, EH32, EH36	LC-318 LC-318N	CSF-460S CSF-81K2		
A134-96(2005)			CSF71T, CSM-70C, 71U	MC-50A, MC-50T, MC-50S	
A135(M)-06	A & B		CSF71T, CSM-70C, 71U	MC-50T	
A139(M)-04	All		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50T	
A148(M)-03	80-40, 80-50		CSF-91T		
	90-60		CSF-91T, 110T		
A148(M)-03	105-85		CSF-110T		
	115-95		CSF-110T		
A159-83(2001)	All	CI-400, CI-500			
A161-88				MC-50T	
A167-99(2004)	301, 302, 302B, 304, 305, 308	NC-308, NC-308L	CSF-308H(P)	MGC-308	
	304L	NC-308 NC-308L	CSF-308L(P)	MGC-308	
	309(S)	NC-309, NC-309L	CSF-309P, CSF-309L(P)	MGC-309L	
	309Cb	NC-309Cb			
	310(S)	NC-310		MGC-310	
	316(L)	NC-316, NC-316L	CSF-316L(P)	MGC-316, MGC-316L	
	317(L)	NC-317L	CSF-317L(P)		
	321, 347, 348	NC-347	CSF-347(P)	MGC-347	
XM-15	NC-310		MGC-310		
A176-99(2004)	403, 420, 422, 431	NC-410	CSF-410, 410NMo	MGC-410	
	442, 446	NC-309, NC-310	CSF-309L(P)	MGC-309 MGC-309L	
A178(M)-02			CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50T	
A179(M)-90a(2005)			CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50A, MC-50T	
A181(M)-06	60 & 70		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50A, MC-50T	
A182(M)-06	A 182/A 182M-00b				
	F1		CSF-71A1		
	F2		CSF-81B2(L)		
	F5, F5a	NC-309, NC-310	CSF-309L(P)	MGC-309, MGC-310	
	F9, F91, F911		CSF-91B9		
	F11, F12		CSF-81B2(L), CSF-80B2T5		

ASTM Designation	Class or Grade	조선선재 용접재료			
		SMAW	FCAW	GMAW	SAW
T11			CSF-81B2(L)		
T12			CSF-81B2(L)		
T17			CSF-81B2(L)		
T21		NC-309, NC310		MGC-309, MGC-310	
T22			CSF-91B3		
T91 9%Cr강		CM-90	CSF-91B9		
TP201		NC-308		MGC-308	
TP202		NC-308		MGC-308	
TP304		NC-308		MGC-308	
TP304L		NC-308L	CSF-308L	MGC-308L	
TP304H		NC-308			
TP304LN		NC-308L			
TP309H		NC-309Cb, NC-309			
TP309Cb		NC-309Cb, NC-309		MGC-309	
TP309Hcb		NC-309Cb, NC-309			
TP310S		NC-310			
TP316		NC-316, NC-316L		MGC-316	
TP316L		NC-316, NC-316L		MGC-316L	
TP316H		NC-316, NC-316L			
TP317(L)		NC-317L	CSF-317L(P)		
TP347		NC-347			
TP347H		NC-347			
TP348		NC-347			
T2, T11, T12, T17			CSF-81B2(L)		
T5, T5b, T5c			CSF-309L(P)		
T7, T9		NC-309, NC-310	CSF-309L(P)		
T21			CSF-309L(P), CSF-91B3(L)		
T22			CSF-91B3(L)		
TP201, TP202, TP304, TP304H		NC-308	CSF-308HP		
TP304L, TP404LN		NC-308L	CSF-308L(P)		
TP309Cb, TP309H, TP309Hcb		NC-309Cb, NC-309			
TP316(L), TP316H, TP316(LN)		NC-316, NC-316L	CSF-316L(P)		
TP317(L)		NC-317L	CSF-317L(P)		
TP321(H), TP347(H), TP347LN		NC-347	CSF-347(P)		
A214(M)-96(2005)			CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50A, MC-50T	
A216(M)-04	WCA		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50A, MC-50T	
	WCB		CSF-71A1		
A217(M)-04	WC1		CSF-71A1		

ASTM Designation	Class or Grade	조선선재 용접재료			
		SMAW	FCAW	GMAW	SAW
F21, F22, F22V, F3VCb			CSF-91B3(L), CSF-90B3T5	MGC-309, MGC-310, MGC-410	
F6a, F6b, F6NM		NC-410, NC-410	CSF-410, 410NiMo		
F429, F430			CSF-430		
F304, F304H, F304		NC-308	CSF-308H	MGC-430	
F304L, F304LN		NC-308L	CSF-308L(P)	MGC-308	
F309H		NC-309	CSF-309HP		
F310, F310H		NC-310	CSF-310	NGC-310	
F310MoLN					
F316, F316H, F316LN		NC-316	CSF-316L(P)	MGC-310	
F316L, F316LN		NC-316L	CSF-316L(P)	MGC-316	
F317(L)		NC-317L	CSF-317L(P)	MGC-316L	
F321M, F321H, F347(H)		NC-347	CSF-318L(P)		
F348, F348H			CSF-347(P)	MGC-347	
F44, F47, F48, F49, F658		CSI-625			
A192(M)-02			CSF-71T, CSM-70C	MC-50A, TGC-50C	
High Pressure service			CSF-71A1		
B5		NC-309, NC-310	CSF-309LP		
B6, B6X		NC-410	CSF-410P	MGC-309, MGC-310	
B7, B7M			CSF-81B2(L)	MGC-410	
B16			CSF-91B3(L)		
B8, B8A, B8N, B8NA, B8PA		NC-308	CSF-308HP		
B8C, B8CA, B8T, B8TA		NC-347	CSF-347(P)	MGC-308	
B8M, B8MA, B8M2, B8M3		NC-316	CSF-316P	MGC-347	
B8MN, B9MNA					
B98LN, B98LNA		NC-308L	CSF-308L(P)		
B8MNL, B8MLNA		NC-316L	CSF-316L(P)		
B8MLCuN, B8MLCuNA		CSI-625			
A199-88 & A200-88				MGC-309	
T-5				MGC-310	
T-11				MGC-309, MGC-310, MGC-309	
T-22				MGC-310	
A202(M)	A		CSF-81B2(L)		
	B		CSF-91B3(L)		
A204(M)-04	A, B, C	CM-76, CM-78	CSF-71A1/81A1		
A209(M)-03	All	CM-76	CSF-71A1		
A210(M)-02	All		CSF-71T, CSM-70C	MC-50T	
A213(M)-06	T2	CM-50, CM-96	CSF-81B2(L)	MC-50T	
	T5		CSF-309L(P)	MGC-309, MGC-310	
	T5b			MGC-309, MGC-310	
	T5c	NC-309, NC-310		MGC-309, MGC-310	
	T7		CSF-309L(P)	MGC-309, MGC-310	
	T9		CSF-309L(P)	MGC-309, MGC-310	

ASTM Designation	Class or Grade	조선선재 용접재료			
		SMAW	FCAW	GMAWv	SAW
A217(M)-04	WC4, WC5, WC6, WC11		CSF-81B2(L)		
	WC9		CSF-91B3(L)		
	C5	NC-309, NC-310	CSF-309L(P)		
	C12, C12A				
	CA15		CSF-410P		
A220-99	All	CI-500			
A225(M)-03	Grade C		CSF-110T		
A234(M)-06a	WPB, WPC		CSF-71T, CSM-70C, 71U		
	WP1		CSF-71A1		
	WP11, WP12		CSF-81B2(L)		
	WP22		CSF-91B3(L)		
	WP5	NC-309, NC-310	CSF-309L(P)		
	WPR		CSF-81W		
	A240(M)-06a	201, 202, 302, 304, 305	NC-308, NC-308L	CSF-308HP, CSF-308L(P)	TGC-308(L), MGC-308
304(L)		NC308(L)	CSF-308L(P)	TGC-308(L)	
309S		NC-309	CSF-309HP, CSF-309L(P)	MGC-309	
309Cb		NC-309Cb			
310S		NC-310		MGC-310	
310Cb		NC-316			
316				MGC-316	
316(L)		NC-316L	CSF-316L(P)	TGC-316(L), MGC-316L	CA-101SxUC316(L)
317(L)		NC-317L	CSF-317L(P)		
321, 347, 348		NC-347	CSF-347(P)	MGC-347	
410		NC-410	CSF-410P	MGC-410	
430		NC-430	CSF-430	MGC-430	
S31803				TGC-2209	
31803		NC-2209	CSF-2209(P)	MGC-2209	
32205			CSF-2209	MGC-2209	
		CSI-625		TGC-625	
A242(M)-04		All		CSF-71W, 81W	MC-60
A249(M)-04a	201, 202, 304, 305, 304H, 304N	NC-308	CSF-308L(P), 308HP	MGC-308	
	304L, 304LN	NC-308L	CSF-308L(P)	MGC-308L	
	309Cb, 309H	NC-309Cb	CSF-309L(P)		
	309HCb, 309S	NC-309	CSF-309HP		
	310Cb, 310H, 310Hcb, 310S	NC-310			
	316, 316H, 316N	NC-316	CSF-316L(P)	MGC-316	
	316L, 316LN	NC-316L	CSF-316L(P)	MGC-316L	
	317, 317L	NC-317L	CSF-317L(P)		
	321, 347, 348, 321H, 347H	NC-347	CSF-347(P)	MGC-347	
	348H				
	A250(M)-05	T1, T1a, T1b		CSF-71A1	
	T-11, T-12		CSF-81B2(L)		

ASTM Designation	Class or Grade	조선선재 용접재료			
		SMAW	FCAW	GMAW	SAW
A250(M)-05	T-22		CSF-91B3(L)		
A252-98(2002)	All		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50A	
A266(M)-03a	1		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50A, MC-50T	
	2,3,4		CSF-91T	MC-50T	
A268(M)-05a	TP405, TP410	NC-410	CSF-410	MGC-410	
	TP429, TP430, TP430Ti, TP439			MGC-430	
A269-04	304	NC-308	CSF-308L(P)	MGC-308	
	304L, LN	NC-308L	CSF-308L(P)	MGC-308L	
	316, 316L, 316LN	NC-316, NC-316L	CSF-316L(P)	NGC-316, NGC-316L	
	317	NC-317L	CSF-317L(P)		
	321, 347, 348	NC-347	CSF-347(P)	MGC-347	
	TP304	NC-308	CSF-308HP	MGC-308	
A270-03a (austenitic steel)	TP304L	NC-308L	CSF-308L(P)	MGC-308L	
	TP316(L)	NC-316, NC-316L	CSF-316L(P)	MGC-316, MGC-316L	
	201, 202, 205, 302, 304, 308	NC-308	CSF-308HP	MGC-308	
A276-06	304L, 305	NC-308L	CSF-308L(P)	MGC-308L	
	309(Cb)	NC-309	CSF-309HP	MGC-309	
	310(Cb)	NC-310		MGC-310	
	309(S)	NC-309		MGC-309	
	316(L)	NC-316, NC-316L	CSF-316L(P)	MGC-316, MGC-316L	
	317	NC-317L	CSF-317L(P)		
	321, 347, 348	NC-347	CSF-347(P)	MGC-347	
	403, 405, 410, 414, 421	NC-410	CSF-410	MGC-410	
	430	NC-430	CSF-430	MGC-430	
	446	NC-309, NC-310	CSF-309L(P)	MGC-309	
	A278(M)-01	All	CI-500, CI-400		
A283(M)-03	Grade A, B, C		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50A	
	Grade D		CSF-71T, CSM-70C, 70U	MC-50A, MC-50T	
A284-88	Grade C, D			MC-50A, MC-50T	
A285(M)-03	Grade A, B, C		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50A, MC-50T	
A288-91(2003)	1		CSF-71T, CSM-70C, 71U		
	3		CSF-110T		
	4		CSF-110T		
A289(M)-97(2003)	Class B & C	NC-310		MGC-310	
A290(M)-05	A, B		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50T	
	C, D		CSF-81B2(L)		
	G, H		CSF-110T		
	I, J		CSF-110T		
	K, L	NC-310		MGC-310	
A291(M)-05	1		CSF-91T		

ASTM Designation	Class or Grade	조선선재 용접재료			
		SMAW	FAW	GMAW	SAW
A291(M)-05	4		CSF-110T		
A297(M)-97(2003)	HF	NC-308	CSF-308L(P)	MGC-308	
	HH	NC-309	CSF-309L(P)	MGC-309	
	HI, HK	NC-310		MGC-310	
	HE, HD	NC-312	CSF-312P		
A299(M)-04			CSF-71T		
			CSM-70C, 71U		
			CSF-81B2(L)		
A302(M)-03	A		CSF-71A1	MC-50T	
	B		CSF-91T		
	C & D		CSF-91T		
A307-04	A		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50A, MC-50T	
A311(M)-04	10, 181, 117		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50A	
A312(M)-06	TP304, TP304N, TP304H	NC-308	CSF-308HP	MGC-308	
	TP304L(N)	NC-308L	CSF-308L(P)	MGC-308L	
	TP309Cb	NC-309Cb			
	TP309S, 309H	NC-309	CSF-309L(P)	MGC-309	
	TP316, 316H, 316N	NC-316	CSF-316L(P)	MGC-316	
	TP316L, 316LN	NC-316L	CSF-316L(P)	MGC-316L	
	TP317(L)	NC-317L	CSF-317L(P)		
	TP321, 347, 348, 321H, 347H, TP348H	NC-347	CSF-347(P)	MGC-347	
A314-97(2002)	202, 302, 302B, 303, 304, 305, 308	NC-308	CSF-308HP, CSF-309HP	MGC-308, MGC-308, MGC-309, MGC-309L	
	309, 309S	NC-309			
	309Cb	NC-309Cb			
	310, 310S, 314	NC-310		MGC-310	
	316(L)	NC-316, NC-316L	CSF-316L(P)	MGC-316	
	317	NC-317L	CSF-317L(P)		
	321, 347, 348	NC-347	CSF-347(P)	MGC-347	
	429, 430, 431	NC-430		MGC-430	
	403, 410, 414, 416, 416SE, 420	NC-410	CSF-309L(P), 410	MGC-410	
	440A, 440B, 440C	NC-309, NC-310	CSF-309L(P)	MGC-309, MGC-310	
	510, 502	NC-309, NC-310	CSF-309L(P)	MGC-309, MGC-310	
	A319-71(2003)		CI-400, CI-500		
A325-06	Type 1		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50A, MC-50T	
	Type 2		CSF-110T		
A328(M)-05	Plates, Bars, Shapes		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50A, MC-50T	
A333(M)-05	1 & 6		CSF-71T, CSM-70C, 71U	TGC-50(S)	
	4		CSF-81K2	MC-60	

ASTM Designation	Class or Grade	조선선재 용접재료				
		SMAW	FAW	GMAW	SAW	
A333(M)-05	8	CSI-182, CSI-625				
A334(M)-04a	1 & 6		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50A, MC-50T		
	8	CSI-182, CSI-625				
A335(M)-06	P1 & P15	CM-78	CSF-71A1			
	P2, P11, P12	CM-86				
	P5, P5b, P5c	NC-309, NC-310	CSF-309L(P)	MGC-309, MGC-310		
	P21, P22					
	P91		CSF-91B9			
A336(M)-06a	P92		CSF-91B9			
	F1		CSF-71A1			
	F5, F5A	NC-309, NC-310	CSF-309L(P)	MGC-309, MGC-310		
	F6	NC-410, NC-309, NC-310	CSF-309L(P)	MGC-309, MGC-310, MGC-410		
	F21, F22, F22V		CSF-91B3(L)			
	F11, F12		CSF-81B2(L)			
A338-84(2004)	F304, H, N	NC-308	CSF-308HP	MGC-308		
	F304L, 304LN	NC-308L	CSF-308L(P)	MGC-308L		
	F309H	NC-309	CSF-309HP	MGC-309		
	F310	NC-310	CSF-309L(P)	MGC-310		
	F316, F316H	NC-316	CSF-316L(P)	MGC-316		
	F316L	NC-316L	CSF-316L(P)	MGC-316L		
	F321, F347, F347	NC-347	CSF-347(P)	MGC-347		
	CI-400, CI-500					
	A350(M)-04a	LF1, LF2, LF6		CSF-91T		
		LF5		CSF-81K2, CSF-460S		
A351(M)-06	CF8, CF8A, CF8C, CF10	NC-308	CSF-308L(P)	MGC-308		
	CF2, CF3A	NC-308L	CSF-308L(P)	MGC-308L		
	CH8, CH10, CH20	NC-309	CSF-309L(P)	MGC-309		
	CF8M, CF10M	NC-316	CSF-316L(P)	MGC-3016		
	CF8, CF8A	NC-308	CSF-308P			
	CF8M		CSF-316L(p)			
	CF3MN		CSF-316			
	CF8C		CSF-308L(P)			
	CF10		CSF-308L(P)			
	CF10M		CSF-316L(P)			
A351(M)-06	CK20	NC-310		MGC-310		
	HK30	NC-310		MGC-310		
	HK40	NC-310		MGC-310		
A352(M)-03	LCA, LCB		CSF-71U(SR), CSM-70C	MC-50A, MC-50T		
	LCC		CSF-71U(SR), 71U			
	LC1		CSF-71A1			
	LC2		CSF-410NiMoP			
LC2-1		CSF-110T				

ASTM Designation	Class or Grade	조선선재 용접재료			
		SMAW	FCAW	GMAW	SAW
A352(M)-03	CA6NM	NC-410NiMo	CSF-410NiMo		
A353(M)-04	9%Ni강	CSI-182, CSI-625	CSF-309L(P)	MGC-310	
A356(M)-04	Grade1		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50T	
	Grade2		CSF-71A1		
	Grade5, 6, 8, 9		CSF-81B2(L), CSF-80B2T5		
	Grade10		CSF-91B3(L), CSF-90B3T5		
	CA6NM	NC-410NiMo	CSF-410NiMo		
A358(M)-05	304, 304N, 304H	NC-308	CSF-308HP	MGC-308	
	304L, 304LN	NC-308L	CSF-308L(P)	MGC-308L	
	309(Cb)	NC-309, NC-309Cb	CSF-309L(P)	MGC-309	
	310(Cb)	NC-310		MGC-310	
	316, 316N, 316H	NC-316	CSF-316L(P)	MGC-316	
	316L, 316LN	NC-316L	CSF-316L(P)	MGC-316L	
A361-85				MC-50T	
A366-97			CSF-71T, CSM-70C	MC-50A, MC-50T	
A369(M)-06	FPA, FPB		CSF-71T, CSM-70C	MC-50T	
	FP1		CSF-71A1		
	FP2, FP11, FP12		CSF-81B2(L)		
	FP21, FP22		CSF-91B3(L)		
	FP5, FP7, FP9	NC-309, NC-310	CSF-309L(P)	MGC-309, MGC-310	
FP91	CM-90	CSF-91B9			
A372(M)-03	A		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50A, MC-50T	
	B		CSF-71A1, CSF-91T		
	C, E, F, G, H, J		CSF-91T		
A376(M)-06	TP304(L), TP304N, TP304H	NC-308	CSF-308HP	MGC-308	
	TP304LN	NC-308L	CSF-308L(P)	MGC-308L	
	TP316(N, H)	NC-316	CSF-316L(P)	MGC-316	
	TP316LN	NC-316L	CSF-316L(P)	MGC-316L	
	TP321, TP321H, TP347, TP347H, TP348	NC-347	CSF-347(P)	MGC-347	
A381-96(2005)	Y35~Y50		CSF-71T, CSM-70C, 71U		
	Y52~60		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50A, NC-50T	
	T65		CSF-91T		
A387(M)-06	Grade2, 11, 12	CM-50, CM-86	CSF-81B2(L)		
	Grade 11	CM-96, CM-98, CM-93	CSF-81B2(L)	TGC-1CM ER80S-B2	
	Gr 12	CM-96, CM-98, CM-93			

ASTM Designation	Class or Grade	조선선재 용접재료			
		SMAW	FCAW	GMAW	SAW
A387(M)-06	Grade 22(L), 21(L)	CM-106, CM-108	CSF-91B3(L)	TGC-2CM	
	Grade 5, 7, 9, 91, 911				
	Grade 9	CM-90	CSF-91B9		
	Grade 22, 22L	CM-106, CM-108			
A388(M)-05	Grade 91		CSF-91B9		
A389(M)-03	C-23		CSF-81B2(L)		
	C-24		CSF-91B3(L)		
A403(M)-06	WP/CR304, 304N, 304H	NC-308	CSF-308HP	MGC-308	
	WP/CR304L, 304LN	NC-308L	CSF-308L(P)	MGC-308L	
	WP/CR309	NC-309L	CSF-309L(P)	MGC-309	
	WP/CR316, 316N, 316H		CSF-316L(P)	MGC-316	
	WP/CR316L, 316LN		CSF-316L(P)	MGC-316L	
A409(M)-01(2005)	WP/CR317(L)	NC-317L	CSF-317L(P)		
	WP/CR321, 347, 348, 321H, 347H	NC-347	CSF-347(P)	MGC-347	
	TP304(L)	NC-308, NC-308L	CSF-308HP, CSF-308L(P)	MGC-308	
	TP309S	NC-309L	CSF-309L(P)	MGC-309	
	TP309Cb	NC-309Cb			
A414(M)-06	TP310S	NC-310		MGC-310	
	TP316(L)	NC-316, NC-316L	CSF-316L(P)	MGC-316, MGC-316L	
	TP317	NC-317L	CSF-317L(P)		
	TP321, 347, 348	NC-347	CSF-347(P)	MGC-347	
	Grade A, B, C		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50A, MC-50T	
A420(M)-06	Grade D, E, F, G		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MGC-50A, TGC-50S	
	WPL6		CSF-71T, CSM-70C, 71U		
	WPL9		CSF-71T, CSM-70C, 71U		
A423(M)-95(2004)	WPL3		CSF-91T		
	WPL8	CSI-182, CSI-625			
A424-06	Grade1		CSF-81B2(L), CSF-81W	MC-60	
	Grade 2		CSF-91T		
A426(M)-05	CP1, CP15		CSF-71A1		
	CP2, CP11, CP12		CSF-81B2(L)		
	CP5, CP5b, CP21	NC-309	CSF-309L(P)	MGC-309	
	CP7, CP9		CSF-309L(P)	MGC-309	
	CP22		CSF-91B3(L)		
A430-88	FP304, 304H, 304N			MGC-308	
	FP316, 316H, 316N			MGC-316	
	FP321, 321H, 347			MGC-347	
A439-83(2004)	All	CI-500, CI-400			

ASTM Designation	Class or Grade	조선선재 용접재료			
		SMAW	FAW	GMAW	SAW
A442-86a	55			MC-50T	
A447-93(2003)	65			MC-50T	
A451(M)-06		NC-309	CSF-309L(P)	MGC-309	
	CPF3, CPF3A	NC-308L	CSF-308L(P)	MGC-308L	
	CPF8, CPF8A	NC-308	CSF-308HP	MGC-308	
	CPF3M	NC-316L	CSF-316L(P)	MGC-316L	
	CPF8M		CSF-316L(P)	MGC-316	
	CPF10MC	NC-318			
	CPF8C	NC-347	CSF-347(P)	MGC-347	
	CPH8, CPH20, CPH10	NC-309	CSF-309L(P)	MGC-309	
	CPK20	NC-310		MG-310	
A455(M)-03			CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50T	
A463(M)-05				MC-50A	
A469(M)-06	Class 1		CSF-71U, CSF-71SR	MC-50T, MC-50A	
	Class 2		CSF-91T		
	Class 3		CSF-81B2(L)		
	Class 4		CSF-110T		
	Class 5, 6, 7		CSF-110T		
A470(M)-06	1			MC-50T	
	2		CSF-91T		
	4, 6, 7, 8, 9		CSF-110T		
	10		CSF-110T		
A473-01	201, 202, 205, 302, 302B, 304	NC-308	CSF-308HP	MGC-308	
	305, 308			MGC-308	
	303	NC-312	CSF-308L(P), CSF-312P	MGC-308L	
	304L	NC-308L	CSF-308L(P)	MGC-308L	
	309(S)	NC-309	CSF-309HP, CSF-309L(P)	MGC-309	
	301(S), 314	NC-310		MGC-310	
	316(L)	NC-316, NC-316L	CSF-316L(P)	MGC-316	
	317	NC-317L	CSF-317L(P)		
	321, 347, 348	NC-347	CSF-347(P)	MGC-347	
	403, 405, 410(S), 414	NC-410	CSF-410	MGC-410	
	416, 420				
	429, 430, 431	NC-430	CSF-312P	MGC-410	
	440A, 440B, 440C	NC-312 or NC-309, NC-310		MGC-309, MGC-310	
A476(M)-00		CI-500, CI-400			
A478-97(2002)	302, 304, 305	NC-308	CSF-30HP	MGC-308	
	304L	NC-308L	CSF-308L(P)	MGC-308L	
	309Cb	NC-309Cb			
	316(L)	NC-316, NC-316L	CSF-316(L)	MGC-316, MGC-316L	
	317	NC-317L	CSF-317L(P)		
A479(M)-06a	302, 304, 304H, 304N	NC-308	CSF-308HP	MGC-308	

ASTM Designation	Class or Grade	조선선재 용접재료			
		SMAW	FAW	GMAW	SAW
A479(M)-06a	304L, 304LN	NC-308L	CSF-308L(P)	MGC-308L	
	309S	NC-309	CSF-309L(P)	MGC-309	
	309Cb	NC-309Cb			
	310S	NC-310		MGC-310	
	316, 316N	NC-316	CSF-316L(P)	MGC-316	
	316L, 316LN	NC-316L	CSF-316L(P)	MGC-316L	
	321, 321H, 347, 348	NC-347	CSF-347(P)	MGC-347	
	403, 410, 414, 405	NC-410	CSF-410	MGC-410	
	430	NC-430		MGC-430	
	A487(M)-93(2003)	11A, 12A, 16A		CSF-91T	
A493-95(2004)	302, 304, 305	NC-308	CSF-308HP, 308LP	MGC-308	
	316	NC-316	CSF-316L(P)	MGC-316	
	384	NC-309	CSF-308L(P)	MGC-309	
	429, 430	NC-430		MGC-430	
	410, 431	NC-410	CSF-410	MGC-410	
A494(M)-04	M-35-1, M-25S		CSC-NICu7		
A496(M)-05			CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50T	
A497-97			CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50T	
A499-89(2002)	Grade 50		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50T	
	Grade 60		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50T	
A500-03a	All		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50T, MC-50T	
A501-01(2005)	All		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50T, MC-50T	
	Grade 1	LC-618M			
	Grade1A	LC-618M			
	Class 1	LC-618M			
	Class 2	LC-718			
	Grade 3				
	Class 1	LC-618M			
	Class 2	LC-718			
	Grade 4N				
	Class 1	LC-118			
A508(M)-05b	Class 2	LC-128			
	Class 3	LC-718			
	Grade 5				
	Class 1	LC-118			
	Class 2	LC-128			
	Grade 22	CM-106, CM-108	CSF-91B9		
	Grade 3 Class 1, 2		CSF-110T		
	Grade 5 Class 1, 2		CSF-91B3(L)		
	A511-04	MT302, MT304, MT305	NC-308	CSF-308HP	MGC-308
		MT304L	NC-308L	CSF-308L(P)	
MT309S		NC-309	CSF-309HP	MGC-309	

ASTM Designation	Class or Grade	조선선재 용접재료			
		SMAW	FCAW	GMAW	SAW
A511-04	MT310S	NC-310	CSF-310	MGC-310	
	MT316(L)	NC-316, NC-316L	CSF-316(L)	MGC-316, MGC-316L	
	MT317	NC-317L	CSF-317(L)		
	MT321, MT347	NC-347	CSF-347(P)	MGC-347	
	MT403, MT410, MT414	NC-410	CSF-410	MGC-410	
	MT416SE			MGC-410	
	MT431			MGC-430	
	MT440A	NC-312	CSF-312(P)		
	MT405	NC410NiMo	CSF410NiMo		
	MT429, MT430	NC-430		MGC-430	
MT446-1, MT446-2	NC-309 or NC-310	CSF-309(L)	MGC-309, MGC-310		
A512-96(2005)	All except 1110, 1115, 1117		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50A	
A513-06a	1008~1015		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50A	
	1016~1035		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50T	
A514(M)-05	All Quenching-Tempering 구조용강		CSF-91T, CSM-90T		
A515-92(1997)	All		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50A	
A515(M)-03	Grade 60G(TS:415~550)	LC-318	CSF-71T, CSM-70T	TGC-50C, MC-50A	
A516(M)-06	Grade 55(Grade 380)		CSF-71T, 71U CSM-70C, 71U, 71SR	MC-50A	
	Grade 60(Grade 415)	LC-300	CSF-71T, 71U CSM-70C, 71U, 71SR	MC-50T TGC-50S	CA-502
	Grade 65(Grade 450)		CSF-71T, 71U CSM-70C, 71U, 71SR		
	Grade 70(Grade 485)	LC-318N	CSF-71T, 71U CSM-70C, 71U (CSF-71SR(12)), 저온용(-45°C) E71T1-12J	ER80S-Ni1	CA-526 (UC12K)
A517(M)-06	All Quenching-Tempering 구조용강		CSF-91T, CSM-90T CSF-110T		
A521(M)-06	CA, CC, CC1		CSF-71T		
	CE, CF, AA, AB		CSF-71T	MC-50A	
	AC, AD, CF1, CG			MC-50T	
	AE		CSF-91T		
	AF		CSF-110T		
A552(M)-01	All	CSI-182, CSI-625			
A523-96(2005)	A & B		CSF-71T, CSM-70C, 71U		
A524-96(2005)	I & II		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50T, MC-50A	

ASTM Designation	Class or Grade	조선선재 용접재료			
		SMAW	FCAW	GMAW	SAW
A526-85				MC-50A	
A527-85				MC-50T	
A528-85				MC-50A	
A529(M)-05			CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50T	
A533(M)-93(2004)	Type A1		CSF-71A1	MC-50A	
	TypeBA3, B3, C3, D3		CSF=91T		
A536-84(2004)	60-40-18, 65-45-12, 60-42-10	CI-500			
A537(M)-06	Class1		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50A, MC-50T	CA-508
A537(M)-06	Class2, 3	LPA-100, LPA-200	CSF-91T		CA-508
A539			CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50A, MC-50T	
A540(M)-06	B24(4340 Mod.)	LC-118, LC-128 LC-800, LC-80E			
A541(M)-05	1, 1A		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50T	
	1C, 2Class1, 3Class1		CSF-91T		
	3V, 22Class1		CSF-91B3(L)		
	4NClass1, 5Class1, 22Class4		CSF-110T		
A542(M)-99(2004)	1A, 1B, 3A, 3B, 4A, 4B, 4aA, 4aB		CSF-91B3(L)		
	1B, 1C, 3B, 3C		CSF-110T		
A543(M)-93(2004)	2B, 2C		CSF-110T		
A554-04	Same as A511-96 except for the following				
	MT-301	NC-308, NC-308L	CSF-308(L)	MGC-308	
	MT-309S-Cb, MT-330	NC-309Cb			
A556(M)-96(2005)	A2		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50A, MC-50T	
	B2, C2		CSF-71T, CSM-70C, 71U		
A557-88	B2, C2			MC-50A, MC-50T	
A561-71(2004)			CSF-71T, CSM-70C, 71U		
A562(M)-06			CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50A, MC-50T	
A568(M)-6a	All		CSF-71T, CSM-70C, 71U		
A569-98	All		CSF-71T, CSM-70C, 71U		
A570-98	All		CSF-71T, CSM-70C, 71U		
A571(M)-01	All	CI-500, CI-400	CSF-71T, CSM-70C, 71U		
A572(M)-06	42, 50, 5, 60		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50A	

ASTM Designation	Class or Grade	조선선재 용접재료			
		SMAW	FCAW	GMAW	SAW
A572(M)-06	65		CSF-91T	MC-50T	
A573(M)-05	58, 65		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50T	
	70		CSF-91T	MC-50T	
A575-96(2002)	M1008~M1025		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50T, MC-50A	
	M1031 & M1044		CSF-91T		
A576-90b(2006)	1008~1029		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50T, MC-50A	
	1030~1040			MC-50T	
A577(M)-90(2001)	1030~1040		CSF-71T, CSM-70C, 71U		
	1042~1055		CSF-91T		
	1070, 1078		CSF-110T		
A581(M)-95b(2004)	303, 303SE	NC-308L	CSF-308HP, 308L(P)	MGC-308	
A582(M)-05	416, 416SE	NC-410, NC-312	CSF-312P, CSF-439	MGC-410	
A582(M)-05	430, 430F	NC-430		MGC-430	
A587-96(2005)			CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50T	
A588(M)-05	All	LCW-400	CSF-81W, 71W, 80W	MC-60	
	Grade A		CSF-81W, 71W, 80W		
	Grade B		CSF-81W, 71W, 80W		
	Grade C		CSF-81W, 71W, 80W		
A589(M)-06	A & B		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50T, MC-50A	
A591(M)				MC-50A	
A592(M)-04a	A, E, F		CSF-110T		
A595(M)-6	A, B, C,		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50T, MC-50A	
A602-94(2004)	All	CI-500, CI-400			
A606-04	All		CSF-81W	MC-60	
A607-98	45, 50		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50A	
	55, 65		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50T, MC-50A	
	65, 70		CSF-91T		
A608(M)-06	HC30, HD50			MGC-430	
	HE35	NC-312	CSF-312P		
	HF30	NC-347	CSF-347(P)		
	HH30, HH33, HB35	NC-309L	CSF-309L(P)		
	HK30, HK40	NC-310			
	HL30, HL40			MGC-310	
	HK30, HK40, HL30, HL40	NC-310			
	HW50, HX50	CSI-182, CSI-625			

ASTM Designation	Class or Grade	조선선재 용접재료			
		SMAW	FCAW	GMAW	SAW
A611-97	A, B, C, D		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50A	
			CSF-71W, 81W		
	E			MC-50T	
	ALL			MC-60	
A612(M)-03			CSF-91T		
A615-04b	40		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50A	
	60		CSF-91T		
A616-96a50			CSF-71T, CSM-70C, 71U		
A617-96a	40		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50T, MC-50A	
	60		CSF-91T		
A618(M)-04	All		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50T, MC-50A	
A619-82				MC-50A	
A620-97			CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50T	
A633(M)-01(2006)	A, C, D		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50T, MC-50A	
	E		CSF-91T	MC-50T	
A635(M)-06a	1006~1023		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50A	
A642-85				MC-50A	
A649(M)-04	2, 4, 51		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50T, MC-50A	
	3		CSF-81B2(L), CSF-80B2		
A656(M)-05	50, 60		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50T, MC-50A	
	70, 80		CSF-91T		
A659(M)-06	All		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50T, MC-50A	
A660-96(2005)	All		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50A	
A662-99	A & B		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50A	
	C		CSF-91T		
AA663(M)-89(2006)	45, 50, 55, 60, 65		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50A	
	70, 75, 80			MC-50T	
A666-03	201, 202, 205, 301, 302, 304(N)	NC-308	CSF-308HP	MGC-308	
	201L, 301LN, 301L(N), 304L(N)	NC-308L	CSF-308L(P)	MGC-308L	
	316, 316N	NC-316	CSF-316L(P)	MGC-316	
	316L	NC-316L	CSF-316L(P)	MGC-316L	
A668(M)-04	A, AH, B, BH, C, CH, D, DH		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50A	

ASTM Designation	Class or Grade	조선선재 용접재료			
		SMAW	FAW	GMAW	SAW
A668(M)-04	E, EH, G, GH		CSF-91T	MC-50T	
	F, FH, H, HH		CSF-91B3(L)		
A671-06	CA55, CB60, CB65, CB70		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50A	
	CD80, CE60, CF65, CF70		CSF-91T		
A672-06	A45, A50, A55, B55, B60, B65		CSF-71T	MC-50A	
	B70, C55, C60, C65, C70, D70		CSM-70C		
	H75, H80		CSF-71A1(81A1) or CSF-81B2(L)		
	J80, J90, J100		CSF-71A1, 81A1		
	K75, K85, L65, L70, L75, M70		CSF-81B2(L)		
A675(M)-03	45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 90		CSF-71T, 91T CSM-70C, 70M	MC-50T, MC-50A	
A678(M)-05	A		CSF-71T CSF-71W, CSM-70C	MC-50T	
	B		CSF-81W		
A688(M)-04	TP304	NC-308	CSF-308HP	MGC-308	
	TP304L, TP304LN	NC-308L	CSF-308L(P)	MGC-308L	
	TP316	NC-316	CSF-316L(P)	MGC-316	
	TP316, TP316LN	NC-316L	CSF-316L(P)	MGC-316L	
A690(M)-05	All		CSF-71W, CSF-81W	MC-60	
A691-98(2002)	CM-65, CM-70, CM-75		CSF-71A1		
	CMSH-80		CSF-91T		
	1/2CR, 1CR, 1.1/4CR		CSF-81B2(L)		
	2-1/4CR		CSF-91B3(L)		
A694(M)-03	All		CSF-71T, CSM-70C, CSF-71U	MC-50T	
A695-90b(1995)	A, B, C, D Grade 35 & 40		CSF-71T, CSM-70C, CSF-71U	MC-50A	
	A, C, D Grade 45 & 50		CSF-91T	MC-50T	
A696-90a(2006)	B, C		CSF-71T, CSM-70C, CSF-71U	MC-50T, MC-50A	
A704-96	40		CSF-71T, CSM-70C, CSF-71U	MC-50A	
A706(M)-06a	60		CSF-91T		
	60		CSF-91T		
A707(M)-02	L1, L2, L3		CSF-71U(SR)	MC-50T	
	L4		CSF-91T		
	L5		CSF-81K2		
A709(M)-06a	36, 50		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50A	
	50W, 70W, HPS 70W		CSF-81W	MC-60	

ASTM Designation	Class or Grade	조선선재 용접재료			
		SMAW	FAW	GMAW	SAW
A709(M)-06a	100W, 100W		CSF-110T		
A710(M)-02 age-hardening	A1		CSF-91T, CSM-90T		
	A2		CSF-71T, CSM-70C, CSF-71U		
A714-99(2003) High strength low	All Alloy welded steel pipe		CSF-81W	MC-60	
A715-98	50, 60, 70, 80		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50A	
A727(M)-02			CSF-71A1		
A730	A & B		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50A	
A732(M)-02	1A, 2A, 2Q, 3A, 5N, 6N		CSF-91T	MC-50A	
A734-87a(2003)	A, B		CSF-91T		
A737(M)-99(2004)	B		CSF-91T		
A738(M)-05	A	LCW-300 LCW-400 LCW-500	CSF-91T, CSF-81W	MC-60	
	B & C		CSF-91T, CSF-81W	MC-60	
A739-90a(2006)	B11	CM-96	CSF-81B2(L)		
	B22	CM-106	CSF-81B2(L)		
A743(M)-03	CA15M	NC-410NiMo	CSF-410NiMo		
	CA6NiM	NC-410NiMo	CSF-410NiMo		
A744(M)-00(2004)	CF-8	NC-308(L)	CSF-308L(P)	MGC-308	
	CF-8M	NC-316(L)	CSF-316L(P)	MGC-316	
	CF-8C	NC-347	CSF-347(P)	MGC-347	
	CF-3	NC-308(L)	CSF-308L(P)	MGC-308L	
A757(M)-00(2004)	CF-3M	NC-316(L)	CSF-316L(P)	MGC-316L	
	A1Q, A2Q	CR-13	CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50A	
	D1N1, D1N2, D1N3, D1Q1		CSF-91B3		
A758(M)-00(2005)	E1Q, E2N, E3N	LC-800, LC-118	CSF-110T		
			CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50A	
A759-00(2005)			CSF-71T, 71U	MC-50A	
A765(M)-04	I, II		CSF-91T		
	III				
A769(M)-05	IV	LC-318N	CSF-81K2		
	36, 40, 45, 50, 60		CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50A	
A771(M)	45W, 50W		CSF-71W, 81W		
	80		CSF-91T		
A774(M)-06 &	TP316L	NC-316L	CSF-316L(P)	MGC-316	
A778-01	TP304L	NC-308L	CSF-308L(P)		CA-101S
	TP316L	NC-316L	CSF-316L(P)		
A782(M)-06	TP317L	NC-317L	CSF-317L(P)	T(M)GC-317L	
	TP321, TP347	NC-347	CSF-347(P)	T(M)GC-347	

3. 선급협회 용접재료 규격

(1) 연강 및 고장력강용 파복 아크 용접봉

선급 협회	강종	항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격치			수소량 ml/100gr
					Grade	온도 °C	J	
KR	연강	≥305	400~560	≥22	RMW1 RMW2 RMW3	20 0 -20	≥47(≥34)	클리세린법 ≤0.10H ≤0.05H+H 수은법 ≤0.15H ≤0.08H+H
	YP32, 38급 고장력강	≥375	490~660	≥22	RMW52 RMW53	0 -20	≥47(≥34)	
KR	YP50급 고장력강	≥490	570~730	≥20	RMW61 RMW62 RMW63	0 -20 -30	≥47(≥34)	
	연강	≥305	400~560	≥22	KMW1 KMW2 KMW3	20 0 -20	≥47 (≥34)	클리세린법 ≤0.1H15 ≤0.05H10 수은법 ≤0.15H15 ≤0.10 HH10
NK	YP32, 38급 고장력강	≥375	490~660		KMW52 KMW53 KMW54	0 -20 -40		
	YP40급 고장력강	≥400	510~690		KMW52Y40 KMW53Y40 KMW54Y40	0 -20 -40	≥47(≥41)	
ABS	연강	≥305	400~655		1 2 3	20 0 -20	≥47(≥34) or ≥61	클리세린법 ≤0.10H ≤0.05H 수은법 ≤0.16H ≤0.08H+H
	YP32, 38급 고장력강	≥370	490~655		1Y 2Y 3Y	20 or 0 0 or -20 -20 or -40	≥54 (≥34) or ≥27	
LR	연강	≥305	400~560		1 2 3	20 0 -20	≥47 (≥34)	클리세린법 ≥0.1H 수은법 ≥0.15H
	YP32, 38급 고장력강	≥375	460~660		2Y 3Y	0 -20		
DNV	연강	≥305	400~560		1 2 3	20 0 -20	≥47 (≥34)	클리세린법 ≤0.1H15 ≤0.05H10 수은법 ≤0.15H15 ≤0.10H10
	YP32, 38급 고장력강	≥375	490~660		2Y 3Y 4Y 5Y	0 -20 -40 -60		
	YP40급 고장력강	≥400	510~690		2Y40 3Y40 4Y40	0 -20 -40	≥47(≥41)	≤0.05H5
BV	연강	≥305	400~560		1 2 3	20 0 -20	≥47 (≥34)	클리세린법 ≤0.1H ≤0.05H+H 수은법 ≤0.15H+0.08 ≤0.05H+H
	YP32, 38급 고장력강	≥375	490~660		2Y 3Y	0 -20		

비고 충격치란의 () 내의 수치는 맞대기 용접의 규격치를 나타냄.

ASTM Designation	Class or Grade	조선선재 용접재료			
		SMAW	FCAW	GMAW	SAW
A782(M)-06	2	CM-106	CSF-81B2(L)		
	3	LC-800, LC-118	CSF-110T		
A787-05	All	CL-100/CL-101 CR-13, LC-300	CSF-71T, CSM-70C, 71U	MC-50(T)	
A789(M)-05b	S31803		CSF-2209(P)	TGC-2209	
A792(M)-06	All	CL-100/CL-101 CR-13, LC-300		MC-50(T)	
A793-96(2001)	304(L)	NC-308(L)	CSF-308HP CSF-308L(P)		
	316(L)	NC-316(L)	CSF-316L(P)		
A795(M)-04	A & B		CSF-71T, CSM-70C	MC-50(T)	
A823-99(2003)		CL-100/CL-101 CR-13, LC-300			
	All	CS-Ni1		TGC-Ni1	
A830(M)-06	Grade 1020	LC-300	CSF-71S, 71U(E71T-9C/9M)		
	Grade 1018, 1020		CSF-71T, 70T, 71U, 71S		
A832(M)-06	Gr 22V			CA-300S/CA-300E	
A841(M)-03a	A, B & C	CL-100/CL-101 CR-13, LC-300	CSF-71T, 71U(SR), CSM-70T	MC-50(T)	
			CSF-81K2 CSM-70T, 70U		
A842-85(2004)		CI-400, CI-500 CI-600			
A844(M)-04 (9%Ni alloy for pressure vessel)		CS-182, CS-625		TGC-625	
A852(M)-03			CSF-81W CSM-80W		
A860(M)-06		LC-318N			
A871(M)-03	50		CSF-71W		

(2) 연강 및 고장력강용 가스실드 아크 용접 재료

선급 협회	강종	항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격치		
					Grade	온도 °C	J
KR	연강	≥305	≥305	≥22	RSW1	20	≥47(≥34)
	YP32, 38급 고장력강	≥375	490~660		RSW2	0	
					RSW3	-20	
NK	YP32, 38급 고장력강	≥375	490~660	≥20	RSW51	20	≥47(≥34)
					RSW52	0	
	RSW53	-20					
ABS	YP32, 38급 고장력강	≥370	490~655	≥22	RSW61	0	≥47(≥41)
					RSW62	-20	
	RSW63	-30					
LR	YP32, 38급 고장력강	≥375	460~660	≥22	KSW1	20	≥47(≥34)
					KSW2	0	
	KSW3	-20					
DNV	YP32, 38급 고장력강	≥375	490~660	≥22	KSW51	20	≥47(≥34)
					KSW52	-20	
	KSW53	0					
BV	YP32, 38급 고장력강	≥375	490~660	≥22	KSW54	-40	≥47(≥34)
					KSW52Y40	0	
	KSW53Y40	-20					
KR	YP32, 38급 고장력강	≥375	490~660	≥22	KSW54Y40	-40	≥47(≥34)
					1	20	
	2	0					
NK	YP32, 38급 고장력강	≥375	490~660	≥20	3	-20 or -10	≥47(≥34)
					1Y	20 or 0	
	2Y	0 or -20					
ABS	YP32, 38급 고장력강	≥370	490~655	≥22	3Y	-20 or -40	≥47(≥34)
					1	20	
	2	0					
LR	YP32, 38급 고장력강	≥375	460~660	≥22	3	-20	≥47(≥34)
					1Y	20	
	2Y	0					
DNV	YP32, 38급 고장력강	≥375	490~660	≥22	3Y	-20	≥47(≥34)
					I	20	
	II	0					
BV	YP32, 38급 고장력강	≥375	490~660	≥22	III	-20	≥47(≥34)
					I Y	20	
	II Y	0					
KR	YP32, 38급 고장력강	≥375	490~660	≥22	III Y	-20	≥47(≥34)
					IV Y	-40	
	V Y	-60					
DNV	YP32, 38급 고장력강	≥375	490~660	≥22	II Y 40	0	≥47(≥41)
					III Y 40	-20	
	IV Y 40	-40					
BV	YP32, 38급 고장력강	≥375	490~660	≥22	1	20	≥47(≥34)
					2	0	
	3	-20					
KR	YP32, 38급 고장력강	≥375	490~660	≥22	1Y	20	≥47(≥34)
					2Y	0	
	3Y	-20					

비고 충격치란의 () 내의 수치는 맞대기 용접의 규격치를 나타냄.

(3) 연강 및 고장력강용 서브머지드 아크 용접 재료

선급 협회	강종	항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격치		
					Grade	온도 °C	J
KR	연강	≥305	400~560	≥22	RSW1	20	≥34
	YP32, 38급 고장력강	≥375	490~660	RSW2	0		
				RSW3	-20		
NK	YP32, 38급 고장력강	≥375	490~660	≥22	RSW51	20	≥34
					RSW52	0	
	RSW53	-20					
ABS	YP32, 38급 고장력강	≥370	490~655	≥22	RSW61	0	≥34 or ≥27
					RSW62	-20	
	RSW63	-30					
LR	YP32, 38급 고장력강	≥375	460~660	≥22	KSW1	20	≥34 or ≥27
					KSW2	0	
	KSW3	-20					
DNV	YP32, 38급 고장력강	≥375	490~660	≥22	KSW51	20	≥34 or ≥27
					KSW52	-20	
	KSW53	0					
BV	YP32, 38급 고장력강	≥375	490~660	≥22	KSW54	-40	≥34
					KSW52Y40	0	
	KSW53Y40	-20					
KR	YP32, 38급 고장력강	≥375	490~660	≥22	KSW54Y40	-40	≥34 or ≥27
					1	20	
	2	0					
NK	YP32, 38급 고장력강	≥375	490~660	≥22	3	-20 or -10	≥34 or ≥27
					1Y	20 or 10	
	2Y	0 or -10					
ABS	YP32, 38급 고장력강	≥370	490~655	≥22	3Y	-20 or -30	≥40 or ≥27
					1	20	
	2	0					
LR	YP32, 38급 고장력강	≥375	460~660	≥22	3	-20	≥34
					1Y	20	
	2Y	0					
DNV	YP32, 38급 고장력강	≥375	490~660	≥22	3Y	-20	≥34
					I	20	
	II	0					
BV	YP32, 38급 고장력강	≥375	490~660	≥22	III	-20	≥34
					I Y	20	
	II Y	0					
KR	YP32, 38급 고장력강	≥375	490~660	≥22	III Y	-20	≥34
					IV Y	-40	
	V Y	-60					
DNV	YP32, 38급 고장력강	≥375	490~660	≥22	II Y 40	0	≥34
					III Y 40	-20	
	IV Y 40	-40					
BV	YP32, 38급 고장력강	≥375	490~660	≥22	1	20	≥34
					2	0	
	3	-20					
KR	YP32, 38급 고장력강	≥375	490~660	≥22	1Y	20	≥34
					2Y	0	
	3Y	-20					

비고 충격치란의 () 내의 수치는 맞대기 입향 용접의 규격치를 나타냄.

(4) 저온용강용 파복 아크 용접봉, 가스실드 아크 용접 재료 및 서브머지드 아크 용접 재료

선급 협회	강종	항복강도 MPa	인장강도 MPa	연신율 %	충격치			
					Grade	온도 °C	J	
KR	저	≥305	400~560	≥22	RMML1 RSL1 RAWL1	-40	≥34(≥27)	
		≥345	490~660		RMML2 RSL2 RAWL2	-60		
		≥375	490~660	≥21	RMML3 RSL3 RAWL3	-60		
			≥590	≥25	RMML91 RSL91 RAWL91	-196		≥27
		≥375	490~660		RMML92 RSL92 RAWL92	-196		
NK	온 용	≥305	400~560	≥22	KMML1 KSL1 KAWL1	-40	≥34 (≥27)	
		≥345	440~610		KMML2 KSL2 KAWL2	-60		
		≥375	490~660	≥21	KMML3 KSL3 KAWL3	-60		
			≥590	≥25	RMML91 RSL90 RAWL91	-196		≥27
		≥410	≥660		RMML92 RSL92 RAWL92	-196		
LR	강	≥375	≥460	≥22	1 1/2Ni	-80	≥34	
			≥420		3 1/2Ni	-100		
			≥500		5Ni	-120		
			≥600		9Ni	-196		
DNV	강	≥305	400~560	≥22	5V	-55	≥41	
						-60	≥34	
		≥375	490~660	≥22	5Y/VY	-55	≥41	
						-60	≥34	
		≥275	≥420	≥25	NV1.5Ni	-95	≥34	
		≥345	≥440		NV3.5Ni	-115		
		≥390	≥570		NV5Ni	-140		
≥490	≥640	NV9Ni	-196					

비고 충격치란의 () 내의 수치는 RAWL(KAWL) 1, 2, 3의 경우를 나타냄.

4. 주요 강재 규격 대조표(KS와 관련 외국 규격과의 대비)

(1) 봉강, 형강, 강판 관계

한국공업규격			일본공업규격	
규격번호	규격명칭	재료기호	규격번호	규격명칭
KSD 3503	일반구조용 압연강재	SS34, 41, 50, 55	JIS G 3101	일반구조용 압연강재
KSD 3515	용접구조용 압연강재	SWS41A, 41B, 41C, 50A, 50B, 50C, 50YA 50YB, 53B, 53C, 58	JIS G 3106	용접구조용 압연강재
KSD 3611	용접구조용 고풍복점 강판	SHY 70, 70N, 70NS	JIS G 3128	용접구조용 고풍복점 강판
KSD 3529	용접구조물 내후성 열간 압연강재	SMA 41AW, 41AP 41BW, 41BP 41CW, 41CP 50AW, 50AP 50BW, 50BP 50CW, 50CP 58CW, 58P	JIS G 3114	용접구조용 내후성 열간 압연강재

일본공업규격		기타관련외국규격	
재료기호	규격번호	규격명칭	재료기호·등급·종류
SS330, 400, 490, 540	ASTM A 36-97a ASTM A 283-98	구조강용 압연강재 저·중항장력 탄소강	A, B, C, D
SM400A, 400B, 400C 490A, 490C, 490YA, 490YB, 520B, 520C, 570	ASTM A 529-96 ASTM A 570-98 ASTM A 572-99a ASTM A 573-93a ASTM A 633-95 ASTM A 678-94a ASTM A 709-97b BS EN 10025-90 DIN EN 10025-91 NF EN 10025-90	구조강용(30kg/mm ² 두께 12.7mm이하) 구조용 열간 압연 탄소강 강판 및 강대 구조용 고강도 저합금 Nb-V강 구조용 인성개량 탄소강 강판 구조용 소준 저합금 고정력강 구조용 소인산처리 탄소강 강판 교량 구조용 강재	30, 33, 36, 40, 45, 50, 55 42, 50, 60, 65 58, 65, 70 A, C, D, E A, B, C, D 36, 50 Fe 310-0 Fe 360-B, C, D Fe 430-B, C, D Fe 510-B, C, D Fe 490-2 Fe 590-2 40D, 40E 43C, 42D, 43E 50C, 50D, 50E, 50F 55C, 55E, 55F
	BS 4360-90	용접구조용 강재	40A, 40B, 40C, 40D, 40E, 43A1, 43A, 43B 43C, 43D, 43E, 50A, 50B, 50C, 50D1, 50D 50E, 50F, 55C, 55E, 55F
	BS 4360-86(구)	용접구조용 강재	Si33, 37-2, 37-3, 44-2, 44-3, 52-3 SiE255, 285, 315, 355, 380, 420, 460, 500 A33, A34, E24, E28, E36 Fe310, 360, 430, 510 E355, 390, 420, 460 E420, 460 E355, E390, E420 HR235, 275, 355 HS355, 390, 420, 460, 490 HS235, 275, 355
	DIN 17100-80(구) DIN 17102-83 NF A 35-501-87(구) ISO 630-80 ISO 4950/2-81 ISO 4950/3-81 ISO 4951-79 ISO 4995-91 ISO 4996-91 ISO 6316-82	일반구조용 강재 용접 세립강 구조용 강재 구조용 강재 고항복강도 강판(소준 또는 CR) 고항복강도 강판(소인산처리) 고항복강도 봉강 및 헐강 구조용 고항복강도 열연박판 구조용 열연박판 구조용 열간 압연 강대	A-J A-J
SHY685, 685N, 685NS	ASTM A 514-94a ASTM A 514-93	용접성 조절 고항복점 합금강 압력용기용 저합금 소인산처리 고정력강	100 P690Q
	ASTM A 709-97b BS EN 10155-93 DIN EN 10155-93 ASTM A 588-97a ASTM A 709-97b BS EN 10155-93 DIN EN 10155-93	교량구조용 강재 인력용기용 강판 용접성 고항복세립강(N 또는 OT) 고장력 저합금 구조용 강재 교량구조용 강재	A, B, C, K 50W S235J0W, J2W S355J0W S355J2G1W, J2G2W S355K2G1W, K2G2W WR50B, 50C WTS1 37-2, 37-3, 52-3 E24W, E36WB Fe235W, Fe355W2 HSA235W, 355W2
SMA 400AW, 400AP 400BW, 400BP 400CW, 400CP 490AW, 490AP 490BW, 490BP 490CW, 490CP 570W, 570P	BS 4360-90(구) VDEh 087-81 NF A 35-502-84 ISO 4952-81 ISO 4952-83	용접구조용 강재 내후성구조용강 내후성구조용강 내후성구조용강 내후성구조용열연박판	

한국공업규격			일본공업규격	
규격번호	규격명칭	재료기호	규격번호	규격명칭
KS D 3541	고내후성 압연강재	SPA-H, SPA-C	JIS G 3125	고내후성 압연강재
KS D 3560	보일러 및 압력용기용 탄소강 및 몰리브덴강 강판	SBB42, 46, 49, 46M, 49M	JIS G 3103	보일러 및 압력용기용 탄소강 및 몰리브덴강 강판
KS D 3521	압력용기용 강판	SPPV24, 32, 36, 42, 46, 50	JIS G 3115	압력용기용 강판
KS D 3533 KS D 3540	고압가스 용기용 강판 및 강대 중·상온압력용기용 탄소강 강판	SBB42, 46, 49, 46M, 49M SGV42, 46, 49	JIS G 3103 JIS G 3118	고압가스 용기용 강판 및 강대 중·상온압력용기용 탄소강 강판
KS D 3610	중·상온압력용기용 고강도 강판	SEV25, 30, 35	JIS G 3124	중·상온압력용기용 고온강도강 강판
KS D 3538	보일러 및 압력용기용 Mn-Mo	SBV1A, 1B, 2, 3	JIS G 3119	보일러 및 압력용기용 Mn-Mo
KS D 3539	Mn-Mo-Ni강 강판 압력용기용 조절형 Mn-Mo	SQV1A, 1B, 2A, 2B, 3A, 3B	JIS G 3120	Mn-Mo-Ni강 강판 압력용기용 조절형 Mn-Mo
KS D 3543	Mn-Mo-Ni강 강판 보일러 및 압력용기용 Cr-Mo강 강판	SCMV1, 2, 3, 4, 5, 6	JIS G 4109	Mn-Mo-Ni강 강판 보일러 및 압력용기용 Cr-Mo강 강판

일본공업규격		기타관련외국규격	
재료기호	규격번호	규격명칭	재료기호·등급·종류
SPA-H, SPA-C	ASTM A 242-98 BS 4360-90 NF A 35-502-84 ISO 4952-81 ISO 5952-83	고장력 저합금 구조용 강재 용접구조용 강재 내후성구조용강 내후성구조용강 내후성구조용 열연박판	1 WR50A E36WA Fe355W1 HSA300W1 A, B, C A, B, C A, B, C, D, E, F, G 55, 60, 65, 70 55, 60, 65, 70
SB410, 450, 480 450M, 480M SPV235, 315, 355, 410, 450 490 SG255, 295, 325, 365 SGV410, 450, 480	ASTM A 204-93 ASTM A 285-90 ASTM A 414-98 ASTM A 515-92 ASTM A 516-90 ASTM A 612-98 ASTM A 662-99 BS EN 10028-2-93 DIN EN 10028-2-93 NF EN 10028-2-92 BS EN 10028-3-93 DIN EN 10028-3-93 NF EN 10028-3-92 BS 1501/1-80(구) DIN 17155-83(구)	압력용기용 Mo 강판 압력용기용 저·중합장력 탄소강판 압력용기용 탄소강박판 중·고온압력용기용 탄소강판 중·저온압력용기용 탄소강 강판 중·저온압력용기용 고장력탄소강 강판 중·저온압력용기용 C-Mn 강판 압력용기용 강판 압력용기용 강판 용접성세립강(N)	A, B, C A, B, C, D, E, F, G 55, 60, 65, 70 55, 60, 65, 70 A, B, C P234GH, P265GH P295GH, P335GH 16Mo3, 161 P275N, P355N, P460N
	BS 1501/1-80(구) DIN 17155-83(구)	Fired & Unfired 압력용기용 강판 보일러용 강판	151, 154, 161, 164, 223, 224, 225 UH1, H 1, H 11, 17Mn4 19Mn8, 15Mo3 A37, 42, 48, 52 P235, P265, P290 P315, P355 P255TN, P285TN, P315TN, P365TN 1, 2, 3, 4 271 271 WS ₂ E 500 PH390TN, PH390TQ, PH420TN PH420TQ, PH460TN, PH460TQ A, B, C, D
	NF A 36-205-82(구) ISO 9328/2-91	보일러·압력용기용 비합금강판 압력용기용 강판 비합금 및 저합금강 용접성 고풍복세립강(N 또는 QT) 용접가스용기용 강판	
SEV245, 295, 345	ISO 9328/4-91 ISO 4978-83 BS EN 10028-2-93 BS 1501/2-88(구) DIN 17102-83 ISO 9328/4-91	압력용기용 강판 Fired & Unfired 압력용기용 강판(합금강판) 용접세립강 압력용접용 강판 용접성 고풍복세립강(N 또는 QT)	
SBV1A, 1B, 2, 3	ASTM A 302-97	압력용기용 Mn-Mo Mn-Mo-Ni 강판	A, B, C, D
SOV1A, 1B, 2A, 2B, 3A, 3B	ASTM A 533-93	압력용기용 Mn-Mo Mn-Mo-Ni 소입소려 강판	A, B
SCM1A, 1, 2, 3, 4, 5, 6	ASTM A 734-87a ASTM A 387-99 BS EN 10028-2-93 DIN EN 10028-2-93 NF EN 10028-2-92 BS 1501/2-88(구) DIN 17155-83(구) NF A 36-206-83(구)	압력용기용 소입소려 고장력저합금강 강판 압력용기용 Cr-Mo 강판 압력용기용 강판 Fired & Unfired 압력용기용 강판(합금강) 보일러용 강판 보일러·압력용기용 강판 Mo, Mn-Mo, Cr-Mo 강	Grade 2, 5, 7, 9, 11, 21, 22, 91 13CrMo4-5, 10CrMo9-10 281, 621, 660 243, 662, 660 13CrMo44, Cr-Mo, 10CrMo910 15D3, 18MD4.05 15MDV4.05, 15CD2.05, 15CD4.05 10CD9.10, 10CD12.10, Z10CD5.05 16Mo3 14CrMo45 13CrMo910T1, T2 11MnNi53 13MnNi63
	ISO 9328/2-91	압력용접용 강판 비합금 및 저합금강	
	ISO 9328/3-91	저온용 Ni 합금강	

한국공업규격			일본공업규격	
규격번호	규격명칭	재료기호	규격번호	규격명칭
KSD 3541	저온 압력용기용 탄소강 강판	SLA1 24A SLA1 24B SLA1 33A SLA1 33B SLA1 37 SLA1 42	JIS G 3126	저온 압력용기용 탄소강 강판
KSD 3586	저온 압력용기용 니켈강 강판	SL2N26 SL3N26 SL3N28 SL3N45 SL3N48 SL5N60 SL9N53 SL9N60	JIS G 3103	저온 압력용기용 Ni강 강판

(2) 기계구조용 탄소강 관계

한국공업규격			일본공업규격		
규격번호	규격명칭	기호	규격번호	규격명칭	기호
KS D 3752	기계구조용 탄소강 강재	SM10C	JIS G 3101	기계구조용 탄소강 강재	S10C
		SM12C			S12C
		SM15C			S15C
		SM17C			S17C
		SM20C			S20C
		SM22C			S22C
		SM25C			S25C
		SM28C			S28C
		SM30C			S30C
		SM33C			S33C
		SM35C			S35C
		SM38C			S38C
		SM40C			S40C
		SM43C			S43C
		SM45C			S45C
		SM48C			S48C
		SM50C			S50C
		SM53C			S53C
		SM55C			S55C
		SM58C			S58C
SM09CK	S09CK				
SM15CK	S15CK				
SM20CK	S20CK				

일본공업규격		기타관련외국규격	
재료기호	규격번호	규격명칭	재료기호·등급·종류
SLA235A	ASTM A 516-90	상온 및 저온용압력용기용 탄소강판	55, 60, 65, 70
SLA235B	ASTM A 537-95	압력용기용 열처리 C-Mn-Si강	1, 2
SLA325B	ASTM A 662-99	중·저온용압력용기용 C-Mn강	A, B, C
SLA360	BS EN 10028-3-93	압력용기용강판 용접성세립강(N)	355NL, 480NL
SLA410	DIN EN 10028-3-93		
	NF EN 10028-3-92	Fired & Unfired 압력용기용 강판 용접 세립강	223, 224, 225
	BS 1501/1-80(구)		
	NFA 36-208-82	저온압력용기용 비합금 및 Ni 합금강판 압력용적용강판 용접성 고행복세립강(N 또는 QT)	225, 285, 315, 355
	ISO 9328/4-91		
		Ni 합금강판 2회 소준소려 9%Ni합금강판 소일소려 8Ni 9%Ni합금강판 직접소일 9% Ni합금강판	380, 420, 460, 500
SL2N255	ASTM A 203-97		
SL3N255	ASTM A 353-93		A42, A48, A52(FP1, FP2)
SL3N275	ASTM A 553-93		PL315
SL3N440	ASTM A 844-93		PL355
SL5N590	BS 1501/2-88(구)	Fired & Unfired 압력용기용 강판(합금강)	PLA420
SL9N520			A, B, D, E, F
SL9N590	DIN 17280-85	저온용강	
	NF A 36-208-82	저온압력용기용 비합금 및 Ni 합금강판 압력용적용강판 저온용 Ni 합금강판	503, 828
	ISO 9328/3-91		
			14NiMn8, 10Ni14
			12Ni9, X7NiMo6,
			X8Ni9, 3, 5Ni, 9Ni
			12Ni14G 1
			12Ni14G 2
			X8Ni9

(3) 스테인리스강, 내열강 관계

한국공업규격			일본공업규격		
규격번호	규격명칭	기호	규격번호	규격명칭	기호
KS D 3706	스테인리스 강봉	SUS 201	JIS G 4303	스테인리스 강봉	SUS 201
KS D 3705	열간압연 스테인리스 강판	SUS 202	JIS G 4304	열간압연 스테인리스 강판	SUS 202
KS D 3698	냉간압연 스테인리스 강판	SUS 301	JIS G 4305	냉간압연 스테인리스 강판	SUS 301
KS D 3699	열간압연 스테인리스 강대	SUS 301J1	JIS G 4306	열간압연 스테인리스 강대	SUS 301J1
KS D 3700	냉간압연 스테인리스 강대	SUS 302	JIS G 4307	냉간압연 스테인리스 강대	SUS 302
KS D 3702	스테인리스강 선재	SUS 302B	JIS G 4308	스테인리스강 선재	SUS 302B
KS D 3703	스테인리스강 선	SUS 303	JIS G 4309	스테인리스강 선	SUS 303
KS D 3534	스프링용 스테인리스 강대	SUS 303Se	JIS G 4313	스프링용 스테인리스 강대	SUS 303Se
KS D 3535	스프링용 스테인리스강 선	SUS 304	JIS G 4314	스프링용 스테인리스강 선	SUS 304
KS D 3697	냉간압조용 스테인리스강 선	SUS 304L	JIS G 4315	냉간압조용 스테인리스강 선	SUS 304L
KS D 3694	열간압연 스테인리스강의 등변 ㄱ형강	SUS 304N1	JIS G 4317	열간압연 스테인리스강의 등변 ㄱ형강	SUS 304N1
		SUS 304N2			SUS 304N2
		SUS 304LN	JIS G 4318	냉간사상 스테인리스 강봉	SUS 304LN
		SUS 305	JIS G 4319	스테인리스강 단강용품 간판	SUS 305
		SUS 305J1	JIS G 4320	냉간선형 스테인리스강 등변 ㄱ형강	SUS 305J1
		SUS 309S			SUS 309S
		SUS 310S			SUS 310S
		SUS 316			SUS 316
		SUS 316L			SUS 316L
		SUS 316N			SUS 316N
		SUS 316LN			SUS 316LN
		SUS 316J1			SUS 316J1
		SUS 316J1L			SUS 316J1L
		SUS 317			SUS 317
		SUS 317L			SUS 317L
		SUS 317J1			SUS 317J1
		SUS 321			SUS 321
		SUS 347			SUS 347
		SUS 384			SUS 384
		SUS XM			SUS XM
		SUS XM15J1			SUS XM15J1
		SUS 329J1			SUS 329J1
		SUS 329J2L			SUS 329J2L
		SUS 405			SUS 405
		SUS 405L			SUS 405L
		SUS 429			SUS 429
		SUS 430			SUS 430
		SUS 430F			SUS 430F
		SUS 430LX			SUS 430LX
		SUS 434			SUS 434
		SUS 436L			SUS 436L
		SUS 444			SUS 444

기타관련외국규격

ISO 683/1, 10, 11	ASISAE	BE 970Part 1	DIN 17210, 17200	NFA35-551-554
C10	1010	040A10 045A10 045M10	CK10	XC10
		040A12	C10	
C15E4	1012		-	XC12
C15M2	1015	055M15	CK15	
			C15	
-	1017	-	-	XC18 XC18S
-	1020	070M20	CK22 C22	-
-	1023	-	CK22 C22	-
C25			CK25	
C25E4	1025	070M26	C25	XC25
C25M2				
	1029	-	-	-
C30		080A30	CK30	
C30E4	1030			-
C30M2		080M30	C30	
-	-	060A32 080A32	-	XC32
C35		080A35	CK35	-
C35E4	1035			
C35M2		080M36	C35	
-	1038	080A37	-	XC38 XC38H1 XC38H2
C40	1039	060A40 080A40	CK40	
C40E4		080M40		-
C40M2	1040		C40	
-	1042	080A42	-	XC42H1 XC42H2
-	1043			
C45	1045	060A45	CK45	
C45EA				XC45
C45M2	1046	080M46 060A47	C45	
-	-		-	XC48 XC48H1 XC48H2
		080A47		
C50			CK50	
C50E4	1049	080M50		XC50
C50M2			C50	
-	1052	080A52	-	XC54
-	1053			
C55			CK55	XC55H1
C55E4	1055	070M55		
C55M2			C55	XC55H2
C60		060A57	CK60	
C60E4	1060			XC60
C60M2		080A57	C60	
-	-	045A10 045M10	CK10	XC10
-	-		CK15	XC10
-	-		CK22	XC18

기타관련외국규격				
ISO 683/X III ISO 683/X VI	AISI ASTM	BS 970Part 1 BS 1449Part 2	DIN 17440, 17441 DIN 17224	NF A35-573~584 NF A35-586
A-2	AISI 201			
A-3	AISI 202	284 S 16		
14	AISI 301	301 S 21		Z12CN 17.07
			X12CrNi 177	
12, H10	AISI 302	302 S 25		Z10CN 18.09
	AISI 302B			
17	AISI 303	303 S 21	X10CrNiS 189	Z10CNF 18.09
17a	AISI 303Se	303 S 41		
11	AISI 304	304 S 31	X5CrNi 1810	Z6CN 18.09
10	AISI 304L	304 S 11	X2CrNi 1911	Z2CN 18.10
	AISI 304L			Z5CN 18.09Az
	ASTM XM21			
10N	ASTM 304LN		X2CrNiN 1810	Z2CN 18.10Az
13	AISI 305	305 S 19	X5CrNi 1812	Z8CN 18.12
H14	AISI 309S			Z10CN 24.13
H15	AISI 310S	310 S 31		Z12CN 25.20
20, 20a	AISI 316	316 S 31	X5CrNiMo 171222	Z6CND 17.11
19, 19a	AISI 316L	316 S 11	X2CrNiMo 17132	Z2CND 17.12
19N, 19aN	AISI 316L ASTM 316LN		X2CrNiMoN 17122	Z2CND 17.12Az
24	AISI 317	317 S 16	X2CrNiMo 18164	Z2CND 19.15
	AISI 317L	317 S 12		
15	AISI 321	321 S 31	X6CrNTi 1810	Z6CNT 18.10
16	AISI 347	347 S 31	X6CrNiNb 1810	Z6CNNb 18.10
D25(주1)	AISI 384			Z6NC 18.16
D26(주1)	AISI 304Cu			Z15CNS 20.12
	AISI 329			
	ASTM(주2)			
2	AISI 405	405 S 17	X6CrAl13	Z6CA13 Z3C14
8, H4	AISI 429			
8a	AISI 430	430 S 17	X6Cr17	8C17
	AISI 430F		X12CrMoS17	Z10CF17
	ASTM XM8		X6CrNb17	Z8CNb17
9c	AISI 434	434 S 17		Z8CD17.01
F1	ASTM(주2) S44400			

한국공업규격			일본공업규격		
규격번호	규격명칭	기호	규격번호	규격명칭	기호
KSD 3694		SUS 447J1	JIS G 4303-4309		SUS 447J1
KS D 3697-3770		SUS XM27	JIS G 4313-4315		SUS XM27
KS D 3702-3703		SUS 403	JIS G 4317		SUS 403
KS D 3705-3706		SUS 410			SUS 410
KS D 3534-3535 (계속)		SUS 410S			SUS 410S
		SUS 410J1			SUS 410J1
		SUS 416			SUS 416
		SUS 420J1			SUS 420J1
		SUS 420J2			SUS 420J2
		SUS 420F			SUS 420F
		SUS 429J1			SUS 429J1
		SUS 431			SUS 431
		SUS 440A			SUS 440A
		SUS 440B			SUS 440B
		SUS 440C			SUS 440C
		SUS 440F			SUS 440F
		SUS 630			SUS 630
		SUS 631			SUS 631
KS D 3731	내열강봉	STR 31	JIS G 4311	내열강봉	SUH 31
KS D 3732	내열강판	STR 35	JIS G 4312	내열강판	SUH 35
		STR 36			SUH 36
		STR 37			SUH 37
		STR 38			SUH 38
		STR 309			SUH 309
		STR 310			SUH 310
		STR 330			SUH 330
		STR 660			SUH 660
		STR 661			SUH 661
		STR 21			SUH 21
		STR 409			SUH 409
		STR 446			SUH 446
		STR 1			SUH 1
		STR 3			SUH 3
		STR 4			SUH 4
		STR 11			SUH 11
		STR 600			SUH 600
		STR 616			SUH 616

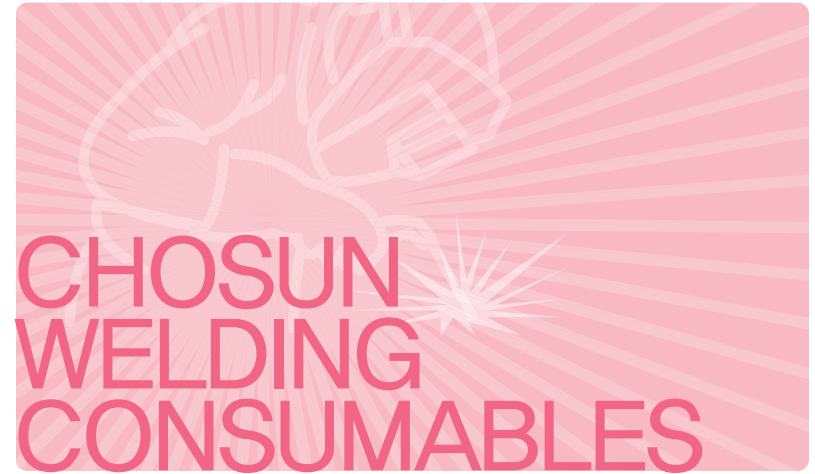
기타관련외국규격

ISO 683/X III ISO 683/X VI	AISI ASTM	BS 970Part 1 BS 1449Part 2	DIN 17440, 17441 DIN 17224	NF A35-573~584 NF A35-586
	ASTM XM27			Z01CD 26.1
3	AISI 403			
1	AISI 410	410 S 21	X10Cr13	Z13C13
	AISI 410S	403 S 17	X6Cr13	Z6C13
7	AISI 416	416 S 21		Z12CF13
4	AISI 420	420 S 29	X20Cr13	Z20C13
5	AISI 420	420 S 37	X30Cr13	Z30C13
	AISI 420F			
9	AISI 431	431 S 29	X20CrNi 172	Z15CN16-02
	AISI 440A			
	AISI 440B			
A-1b	AISI 440C			Z100CD 17
	ASTM 440F			
1(주3)	ASTM 630			Z6CNU17.04
2(주3)	ASTM 631		X7CrNiAl 177	Z8CNA17.7
5		331 S 42		Z35CNWS14.14
8		349 S 52		Z52CMN21.09
9		349 S 54		
7		381 S 34		
H14	AISI 309	309 S 24		Z15CN24.13
H15	AISI 310	310 S 24	CrNi2520	Z12CN25.20
H17	AISI 330			Z12NCS35.16
	ASTM 660			Z6NCTDV25.15B
12	ASTM 661			
1Ti, H1	AISI 409	409 S 19	CrAl1205	Z6CT12
H7	AISI 446		X6CrTi12	Z10C24
1		401 S 45		Z45CS9
2				Z40CSD10
4		443 S 65		Z80CSN10.02
				Z45CS9
				Z20CDNbV11
	ASTM 616			

(주) (1) ISO 4954에 따른다.

(2) 종래의 Type No의 규정이 없기 때문에 UNS NO를 표시한다.

(3) ISO의 기준에 대해서는 SUS 630 및 SUS 631은 ISO 683/X VI에 따르며, 그외는 ISO 683/III에 따른다.
또 SUH계는 ISO 683/X V에 따르나, SUH 409는 683 VII에 따른다.



9. 조선선재 용접재료 보조자료

Support Data



용접재료 선급인증 일람

1. 피복아크 용접봉(Covered Arc Welding Electrodes)

제품명 Product Name	해당규격 Classification		선급협회 Bureau Shipping						기타
	KS	AWS	ABS	BV	DNV	KR	LR	NK	
CS-200	E4301	E6019	3		3			KMW3	
CL-101	E4311	E6011	2						
CR-13	E4313	E6013	2		2	2	2m	KMW2	
LTI-25	E4303	JIS E4303						KMW2	
LC-300	E5016	E7016	3Y, H10	3, 3YHH	3YH10	3YH15	3Ym, H15	KMW53 H15	
LC-318	E5016	E7018	3Y, H10	3YHH	3YH10		3Ym, H15	KMW53 H15	
LC-328	E5026	E7028				3YH15			
LC-600	E5816	E9016-G			3YH10				
LC-300NS	DL5016- 6APO	E7016-G	5Y40, H10	5Y40, H10	5YH10		5Y42m, H15		
LC-318N		E7018-1	4Y, H10						
LPA-118		E8018-C3	4Y, H10						
NC-308	E308-16	E308-16	E308-16		308	RD308			
NC-308L	E308L-16	E308L-16	E308L-16		308L		304Lm		
NC-309	E309-16	E309-16	E309-16		309	RD309			
NC-309L	E309L-16	E309L-16	E309L-16		309L				
NC-309Mo	E309Mo-16	E309Mo-16	E309Mo-16						
NC-309MoL	E309MoL- 16	E309LMo- 16				309MoL			
NC-316	E316-16	E316-16	E316-16		316				
NC-316L	E316L-16	E316L-16	E316L-16		316L	RD316L	316Lm		
NC-310	E310-16	E310-16	E310-16						
NC-347	E347-16	E347-16	E347-16						

2. 마그, 미그, 티그 와이어(MAG, MIG & TIG Wire)

제품명 Product Name	해당규격 Classification		선급협회 Bureau Shipping						기타	
	KS	AWS	ABS	BV	DNV	KR	LR	NK	RS	
MC-50(CO ₂)	YGW-11	ER70S-G	3SA/3YSA	SA3YM	III YMS	3YSG(C)	3YS, H15	KSW53G(C)	-	
MC-50T(CO ₂)	YGW-12	ER70S-6	3SA/3YSA	SA3YM	III YMS	3YSG(C)	3YS, H15	KSW53G(C)	-	
TGC-50(Ar)	YGT-11	ER70S-G	3SA/3YSA	SA3YM SA4Y40	III YMS	3SG(I) 3YSG(I)	3Ym, H15		3Y/4Y40	
TGC-50S(Ar)	YGT-11	ER70S-6	3YSA				3Ym, H15		4Y40	
TGC-50B(Ar)	YGT-11	ER70S-2	3YSA						-	
TGC-50C(Ar)	YGT-11	ER70S-3	3YSA						-	
TGC-308L	Y308L	ER308L		308L BT	308L		304L		A-5	
TGC-309	Y309	ER309	ER309						-	
TGC-309L	Y309L	ER309L	ER309L	309L	VL 309L				A-9SP	
TGC-316L	Y316L	ER316L	ER316L	316L BT	316L		316L		A-6	
MGC-308L	Y308L	ER308L	ER308L						-	
MGC-309L	Y309L	ER309L	ER309L						-	
MGC-316L	Y316L	ER316L			316L		316L		-	
TGC-625	Y NiCrMo 3	ERNiCrMo-3	-	-	VL 9Ni	-	-	-	-	

3. 참조용접용 와이어 및 플럭스(SAW WIRE & FLUX)

제품명 Product Name	해당규격 Classification		선급협회 Bureau Shipping						기타
	KS	AWS	ABS	BV	DNV	KR	LR	NK	
CA-502x UC36	S502-H	F7A(P)0-EH14	ABS:2YM AWS:F7A(P)0-EH14	A2YTM	II YTM	2TM 2YTM	2YT, 2YTM	KAW52TM	-
CA-502Hx UC36	S502-H	F7A(P)2-EH14	ABS:2YM, 3YM AWS:F7A(P)2-EH14	A2T, A3M A2YT, A3YM	II YT, III YM	2T, 3M 2YT, 3YM	2Y, 2YT, 3YTM	KAW52T, KAW53M	-
CA-506Sx UC36	S502-H	F7A(P)6-EH14	ABS:3Y400T, 4Y400M	A3Y40T A4Y40M	III Y40T, IV Y40M	3Y40T 4Y40M	3Y40T 4Y40M, H15		-
CA-508x UC36	S502-H	F7A(P)8-EH14	ABS:4YT, 5YT400M, H5 AWS:F7A(P)8-EH14	A4YT A5Y40M, H5	IV YTH5, V Y40M(H5)	4YTH5, 4Y40M, H5	4YT 4Y40M, H5	KAW54TH5, KAW54Y40M, H5	-
CA-508x UC-A3		F8A(P)4-EA3			V Y40TM (H5)		5Y40T 5Y40M, H5		-
CA-514x UC43	S502-H	F7A(P)4-EL8	ABS:3YM, 3YTM AWS:F7A(P)4-EL8	A3TM A3YTM	III YMT	3TM 3YTM	3T, 3YT, 3YM	KAW3TM KAW53TM	-
CA-522x UC12K	S502-H	F7A(P)2-EM12K	3YTM						
CA-526x UC12K	S502-H	F7A(P)6-EM12K	ABS:3YM, 3YTM AWS:F7A(P)6-EM12K	A3TM A3YTM	III YMT		3T, 3YT, 3YM		-
CA-50HRxUC36 xCS-1xBS-3W	S502-H	-	3Y	A3YU	III Y	3YSR	3YA		-
CA-1015x UC308L	S308L	ER308L	ER308L		308L				

용접재료 건조조건 일람

1. 피복아크 용접봉

종 류	피복재 계통	품 명	재건조를 필요로 하는 수분(%)	재건조 온도(°C)	재건조 시간(분)	
연 강 용	일 미 나 이 트 계	CS-200, CS-200Z CS-204, CS-207	≥3.0	70~100	30~60	
	라 임 티 타 니 아 계	LT-25, LTI-25	≥1.5			
	고 셀 루 로 즈 계	CL-100, CL-101 CL-500	≥6.0			
	고 산 화 티 탄 계	CR-12, CR-13 CR-13V, CR-14	≥3.0	300~350		
	저 수 소 계	LH-100, LH-100V LH-28W	≥0.5			
	철 분 티 타 니 아 계	CR-24	≥2.0			70~100
	철 분 산 화 철 계	CF-120, CF-120Z				
고 장 력 강 용	저 수 소 계	LC-300	≥0.5	300~350	30~60	
		LC-300L, LC-300Z LC-300V, LC-400 LC-400G, LC-600 LC-700, LC-800		350~400	60	
	철 분 저 수 소 계	LC-328		250~300	30~60	
		LC-300T, LC-318		300~350	30~60	
		LC-418, LC-618 LC-618M, LC-718 LC-118, LC-128		350~400	60	
내 후 성 강 용	저 수 소 계	LCW-300	≥0.5	300~350	30~60	
		LCW-400		350~400		
	철 분 저 수 소 계	LCW-318		300~350		
		LCW-418		350~400		
특 수 계	LCW-500	250~300				
저 온 용	저 수 소 계	LC-300NS, LPA-100 LPA-200, LN-300	≥0.5	350~400	60	
		철 분 저 수 소 계				LPA-118, LC-318N
내 열 강 용	고 셀 루 로 즈 계	CM-70	≥6.0	70~100	30~60	
	저 수 소 계	CM-50, LC-300B CM-76, CM-86 CM-90, CM-96 CM-103, CM-106	≥0.5	325~375	60	
		철 분 저 수 소 계				CM-78, CM-98 CM-108, CM-108L

4. 플럭스 코어드 와이어(Flux Cored Wire for CO₂ Gas Shielded Arc Welding)

제품명 Product Name	해당규격 Classification		선급협회 Bureau Shipping						기타 RINA
	KS	AWS	ABS	BV	DNV	KR	LR	NK	
CSF-71T (CO ₂)	YFW-C50DR	E71T-1C	2SAH10 2YSAH10	SA2M, SA2YM H10	II YMS (H10)	2YSG(C) H10	2YS, H10	KSW52G(C) H10	2YS H10
CSF-71T (MX)	YFW-C50DM	E71T-1M	2YSAH10	SA2M, SA2YM H10	II YMS (H10)	-	2YS, H10	-	2YS H10
CSM-70T	YFW-C50DM	E70T-1C	2SAH10 2YSAH10	SA2M, SA2YM H10	II YMS (H10)	2SG(C)H10 2YSG(C)H10	2YS, H10	KSW52G(C)H10 KSW2G(C)H10	-
CSF-71U	YFL-C503R	E71T-9C	3YSAH10	SA3YM HH	III YMS (H10)	2SG(C)H10 2YSG(C)H10	2YS, H15	KSW53G(C) H10	-
CSM-70U	YFL-C503M	E71T-1C/9C	3YSAH5	SA3YM H5	III YMS (H5)	3YSG(C) H5	3YS, H5	-	-
CSF-71LF (CO ₂)	-	E71T-1C/9C	3YSAH5	SA3YM H5	III YMS (H5)	-	3YS, H5	KSW53G(C) H5	-
CSF-71LF (MX)	-	E71T-1M/9M	3YSAH10	SA3YM H10	III YMS (H10)	-	3YS, H10	KSW53G(M2) H10	-
CSF-71SRM	YFL-C504R	E71T-12M-J	4YSAH10	-	IV YMS (H5)	-	-	-	-
CSF-81K2	YFL-C506R	E81T-K2C	5Y400SA H5	SA5Y40M H5	V Y40MS (H5)	5Y40SG(C) H5	5Y40S, H5	KSW54Y40G(C)H5 KSWL3G(C)H5	-
CSM-80K2	YFL-C506M	E81T1-K2C	-	-	V Y40MS (H5)	-	5Y40S, H5	-	-
CSF-71S	YFL-C504R	E71T-9C-J	4Y400SA H5	SA4Y40M H5	IV Y40MS (H5)	4Y40SG(C) H5	4Y40S, H5	KSW54Y 40G(C)H5	-
CSF-81T	YFW-C602R	E81T1-N1C	2YSAH10	-	-	-	-	-	-
CSF-91T	YFW-C602R	E91T1-GC	-	-	III Y40MS (H15)	-	-	-	-
CSF-460S	-	E81T1-K2C	5YQ460SA H5	SA5Y46M H5	V Y46MS (H5)	5Y46SG(C) H5	5Y46S, H5	-	-
CSF-500S	-	E91T1-N1C	5YQ500SA H5	-	V Y50MS (H5)	-	5Y50S, H5	-	-
CSF-550S	-	E91T1-GC	5YQ550SA H5	-	V Y55MS (H5)	-	-	-	-
CSF-308L	YF308LC	E308LT0-1/4	E308LT0-1	308L	308L	RW308L(G)	304LS	KW308L(G)	-
CSF-309L	YF309LC	E309LT0-1/4	E309LT0-1	309L	309L	RW309L(G)	SS/CMnS	KW309L(G)	-
CSF-316L	YF316LC	E316LT0-1/4	E316LT0-1	316L	316L	RW316L(G)	316LS	KW316L(G)	-
CSF-309MoL	YF309MoLC	E309LMoT0-1/4	E309LMoT0-1	-	-	-	SS/CMnS	-	-
CSF-308LP (극저온용)	YF308LC	E308LT1-1/4	E308LT1-1	308L(BT)	308L	-	304LS	-	-
CSF-309LP	YF309LC	E309LT1-1/4	E309LT1-1	309L	309L	-	SS/CMnS	-	-
CSF-316LP (극저온용)	YF316LC	E316LT1-1/4	E316LT1-1	316L(BT)	316L	-	316LS	-	-
CSF-2209P	-	E2209T1-1C	E2209T1-1	-	-	-	-	-	-

식별색 및 봉표시(Numbering) 일람

1. 피복아크 용접봉

종 류	피복제 계통	품 명	재건조를 필요로 하는 수분(%)	재건조 온도(℃)	재건조 시간(분)
경 화 속 성 용	티 타 니 아 계	CH-80R, CH-210 CH-350R	≥1.5	70~100	30~60
	라 임 티 타 니 아 계	CD-600 CST-6	≥1.0	300~350 150~200	30~60 60
	저 수 소 계	CH-50, CH-60 CH-70, CH-70K CH-80, CH-80K CH-230, CH-350 CH-13CR, CH-800M CH-1000 CH-90, CH-36W CH-210	≥0.5 ≥1.0	300~350 150~200	30~60
스 테 인 레 스 강 용	라 임 티 타 니 아 계	NC-307, NC-310 NC-410, NC-430	≥1.0	150~200	30~60
		NC-308, NC-308L NC-308EL, NC-308H NC-309, NC-309EL NC-309L, NC-309Mo NC-309MoL NC-316, NC-316L NC-316EL, NC-317L NC-318, NC-347 NC-410NiMo		250~300	60~90
주철용	흑 연 계	CI-400, CI-500 CI-600, CI-700	≥1.5	70~100	30~60

2. 상호용접용 플럭스

종 류	플럭스 형태	해당플럭스 명칭	재 건 조 온도(℃)	재 건 조 시간(분)
연 강 용 고장력강용	용 용 형	-	150~350	60
	소 결 형	CA-502, CA-506, CA-508, CA-50HR, CA-512, CA-514, CA-522, CA-526	250~300	60
스테인레스 강 용	소 결 형	PFS-1, PFS-1M	200~300	60

종별	피복제 계통	품 명	식 별 색	봉 표 시
연 강 용	일 미 나 이 트 계	CS-200	녹 색	-
		CS-204	갈 색	-
		CS-207	황 색	-
		CS-201	청 색	-
	라 임 티 타 니 아 계	LT-25	오 렌 지 색	-
		LTI-25	백 색	-
	고 셸 루 로 즈 계	CL-100	회 색	-
		CL-101	흑 색	-
		CL-500	녹 색	-
	고 산 화 티 탄 계	CR-12	청 색	-
		CR-13	황 색	-
		CR-13V	흑 색	-
		CR-14	회 색	-
	저 수 소 계	LH-100	백 색	LH E7016
LH-100V		흑 색	E7048	
LH-28W		녹 색	W E7016	
철 분 티 타 니 아 계	CR-24	황 색	E7024	
철 분 산 화 철 계	CF-120	흑 청 색	E6027	
CF-120Z	백 색	Z E6027		
절 단 및 가 우 징 용	CG-100	자 색	CG-100	
고 장 력 강 용	저 수 소 계	LC-300	청 색	E7016
		LC-300Z	흑 색	Z E7016
		LC-300V	녹 색	V E7048
		LC-300L	은 색	L E7016
		LC-400	적 색	F E7016
		LC-400G	흑 색	E8016-G
		LC-600	녹 색	E9016-G
		LC-700	흑 청 색	E10016-G
		LC-800	자 색	E11016-G
		LC-80E	황 색	LC-80E
		LC-300T	적 색	T E7048
		LC-318	도 색	E7018
		LC-328	백 색	E7028
		철 분 저 수 소 계	LC-418	청 색
	LC-618		황 색	E9018-G
	LC-618M		적 색	E9018-M
	LC-718		흑 색	E10018-M
	LC-118		백 색	E11018-M
	LC-128		황 색	E12018-M

종별	피복제 계통	품 명	식 별 색	봉 표 시	
내후성강용	저 수 소 계	LCW-300	오 렌 지 색	LCW-300	
		LCW-400	회 색	LCW-400	
	철 분 저 수 소 계	LCW-318	백 색	E7018-W	
		LCW-418	은 색	E8018-W	
특 수 계	LCW-500	백 색	LCW-500		
저온강용	저 수 소 계	LC-300NS	황 색	NS E7016-G	
		LPA-100	황 색	E8016-C4	
		LPA-200	오 렌 지 색	E8016-C1	
	철 분 저 수 소 계	LN-300	도 색	E8016-C2	
		LPA-118	흑 색	E8018-C3	
		LC-318N	백 색	N E7018	
내열강용	고 셀 루 로 즈 계	CM-70	청 색	E7010-A1	
	저 수 소 계	LC-300B	흑 색	B E7016	
		CM-50	은 색	E502-16	
		CM-76	흑 청 색	E7016-A1	
		CM-86	녹 색	E8016-A1	
		CM-90	회 색	E505-16	
		CM-96	연 녹 색	E8016-B2	
	철 분 저 수 소 계	CM-106	다 색	E9016-B3	
		CM-78	적 색	E7018-A1	
		CM-98	백 색	E8018-B2	
		CM-108	오 렌 지 색	E9018-B3	
		CM-108L	녹 색	E9018-B3L	
		CH-50	은 색	CH-50	
	경화용	저 수 소 계	CH-60	흑 색	CH-60
			CH-70	다 색	CH-70
			CH-70K	흑 청 색	CH-70K
			CH-80	청 색	CH-80
			CH-80K	도 색	CH-80K
CH-90			황 색	CH-90	
CH-210			녹 색	CH-210	
CH-230			적 색	CH-230	
CH-350			백 색	CH-350	
CH-800M			황 색	CH-800M	
CH-1000			흑 색	CH-1000	
CH-13CR			오 렌 지 색	CH-13CR	
티 타 니 아 계		CH-36W	자 색	CH-36W	
		CH-80R	녹 색	CH-80R	
		CH-200	도 색	CH-200	
라 임 티 타 니 아 계		CH-350R	연 녹 색	CH-350R	
		CD-600	흑 색	CD-600	
		CST-6	적 색	ECoCrA	

종별	피복제 계통	품 명	식 별 색	봉 표 시		
스테인레스강용	라 임 티 타 니 아 계	NC-307	회 색	E307-16		
		NC-308	황 색	E308-16		
		NC-308L	적 색	E308L-16		
		NC-308EL	1차:적색 2차:흑색	E308EL-16		
		NC-309	흑 색	E309-16		
		NC-309L	황 록 색	E309L-16		
		NC-309EL	1차:황록색 2차:흑색	E309EL-16		
		NC-309Mo	은 색	E309Mo-16		
		NC-309MoL	적 색	E309MoL-16		
		NC-310	도 색	E310-16		
		NC-312	오 렌 지 색	E312-16		
		NC-316	백 색	E316-16		
		NC-316L	녹 색	E316L-16		
		NC-316EL	1차:녹색 2차:흑색	E316EL-16		
		NC-317L	흑 갈 색	E317L-16		
		NC-318	회 색	E318-16		
		NC-347	청 색	E347-16		
		NC-410	흑 색	E410-16		
		NC-410NiMo	자 주 색	E410NiMo-16		
		NC-430	연 녹 색	E430-16		
		주철용	흑 연 계	CI-400	적 색	E NiFe-CI
				CI-500	백 색	E Ni-CI
				CI-600	황 색	E St
				CI-700	녹 색	E CI

2. TIG용접용 와이어

와이어 종류	품 명	식 별 색
연강 및 50킬로급 고장력강용	TGC-50T	흑 색
	TGC-50S	황 색
스테인레스강용	TGC-50	남 색
	TGC-308	황 색
	TGC-308L	적 색
	TGC-309	흑 색
	TGC-309L	황 록 색
	TGC-310	금 색
	TGC-316	백 색
	TGC-316L	녹 색
	TGC-347	청 색
	TGC-410	자 주 색
알루미늄 및 알루미늄합금	TGC-430	황 토 색
	TGC-1100	적 색
	TGC-4043	오 렌 지 색
TGC-5356	황 록 색	

단중 일람

1. 일반용

강종	품 명	개 당 무 게 (g)					
		2.6°×300 ^{a)} 350	3.2°×350	4.0°×350 ^{b)} 400	5.0°×350 ^{b)} 400	6.0°×450	
연 강 용	CR-13	20,08	29,58	53,19	73,33	124,32	
	CR-12	20,95	29,68	53,12	-	-	
	CR-13V	20,30	29,75	53,20	-	-	
	CS-200	18,94	28,74	53,76	81,97	128,02	
	CS-200Z	-	29,12	54,14	82,51	-	
	LT-25	-	32,90	56,18	87,72	-	
	LTI-25	-	29,90	56,28	86,84	-	
	LH-100	19,76	29,94	54,95	88,01	135,14	
	LH-100V	-	30,49	50,51	80,65	-	
	LH-28W	18,24	30,10	54,70	87,10	-	
	CL-100	18,10 ^{a)}	26,86	40,32 ^{b)}	64,10 ^{b)}	-	
	CL-101	17,82 ^{a)}	30,02	40,50 ^{b)}	65,40 ^{b)}	-	
	CL-500	17,27 ^{a)}	27,53	39,96 ^{b)}	63,96 ^{b)}	-	
	고 장 력 강 용	LC-300	19,76	30,12	53,19	84,75	138,89
		LC-300Z	-	32,09	50,04	80,52	-
LC-318		18,98	35,20	61,78	96,60	149,20	
LC-400		-	29,51	54,21	87,70	-	
LC-418		-	35,20	61,78	96,60	-	
LC-520		-	31,41	57,74	86,92	-	
LC-600		-	29,24	54,35	88,90	-	
LC-618		-	33,78	60,20	93,27	-	
LC-700		-	30,90	56,30	90,12	-	
LC-800		-	31,25	57,28	90,54	-	
LC-80E		-	-	49,02	75,76	138,20	
LC-118		20,81	33,72	59,87	92,19	-	
LC-128	-	30,18	55,42	92,85	147,5		
경육 강용	CH-13CR	-	33,71	54,35	84,75	-	
	CH-50	-	35,19	56,12	89,58	-	

강종	품 명	개 당 무 게 (g)					
		2.6°×300 ^{a)} 350	3.2°×350	4.0°×350 ^{b)} 400	5.0°×350 ^{b)} 400	6.0°×450	
경 화 용 성 용	CH-36W	-	33,56	50,02	82,45	-	
	CH-60	-	31,22	56,78	87,72	-	
	CH-70	-	31,25	55,60	87,50	-	
	CH-70K	-	32,24	54,72	87,42	-	
	CH-80	-	33,37	56,18	87,82	-	
	CH-80K	-	31,64	55,37	85,87	-	
	CH-80R	-	34,14	60,52	86,29	-	
	CH-90	-	33,78	64,94	100,04	-	
	CH-200	-	30,09	56,82	86,23	-	
	CH-210	-	36,27	74,62	101,19	-	
	CH-230	-	34,19	55,72	89,16	-	
	CH-350	-	31,48	55,56	85,72	-	
	CH-350R	-	33,84	60,52	96,19	-	
	저 온 · 저 합 금 내 열 강 용	LC-300NS	19,28	30,97	56,82	85,47	-
		LPA-100	19,17	29,24	53,28	86,92	-
LPA-200		-	29,01	57,25	84,18	-	
LC-300B		-	33,24	55,01	86,74	-	
CM-50		-	32,24	56,28	87,42	-	
CM-70		-	31,58	55,62	87,54	-	
CM-76		-	30,15	54,27	83,19	-	
CM-78		-	34,01	58,85	87,04	-	
CM-86		-	30,84	56,07	86,12	-	
CM-90		-	33,42	58,16	87,62	-	
CM-96		-	30,18	53,76	84,61	-	
CM-98		-	32,0	58,82	92,59	-	
CM-103		-	32,07	56,52	87,05	-	
CM-108	-	33,68	57,09	84,27	-		

강종	품 명	개 당 무 게 (g)				
		2.6 ^a × 300 ^{a)} 350	3.2 ^a × 350	4.0 ^a × 350 ^{b)} 400	5.0 ^a × 350 ^{b)} 400	6.0 ^a × 450
스 테 인 레 스 강 용	NC-308	19,22 ^{a)}	33,43	51,20 ^{b)}	79,36 ^{b)}	-
	NC-308L	18,02 ^{a)}	35,85	52,19 ^{b)}	80,06 ^{b)}	-
	NC-308EL	18,97 ^{a)}	34,06	50,92 ^{b)}	80,14 ^{b)}	-
	NC-309	18,12 ^{a)}	36,45	51,95 ^{b)}	78,18 ^{b)}	-
	NC-309L	18,78 ^{a)}	35,92	52,04 ^{b)}	78,93 ^{b)}	-
	NC-309EL	19,02 ^{a)}	34,79	50,96 ^{b)}	79,48 ^{b)}	-
	NC-309Mo	-	37,27	52,16 ^{b)}	81,12 ^{b)}	-
	NC-309MoL	-	36,14	51,86 ^{b)}	80,07 ^{b)}	-
	NC-316	18,10 ^{a)}	36,80	49,50 ^{b)}	77,50 ^{b)}	-
	NC-316L	18,72 ^{a)}	35,95	51,07 ^{b)}	79,28 ^{b)}	-
주 철 용	NC-316EL	18,74 ^{a)}	35,50	49,62 ^{b)}	80,18 ^{b)}	-
	NC-347	18,75 ^{a)}	36,20	49,15 ^{b)}	77,62 ^{b)}	-
	CI-400	-	29,59	-	-	-
	CI-500	-	31,25	-	-	-
	CI-600	-	29,49	49,90	-	-

2. 장척봉

강종	품 명	개 당 무 게 (g)				
		4.0 ^a × 450 ^{a)} 550	5.0 ^a × 550 ^{d)} 700	5.5 ^a × 700	6.0 ^a × 700	6.4 ^a × 700
연 강 용	CR-24	75,76 ^{a)}	200,29	270,01	-	-
	CF-120	117,57 ^{a)}	222,22	256,41	277,78	303,03
	CF-120Z	112,19 ^{a)}	192,18	236,72	285,21	310,24
고 장 력 강 용	LC-328	-	217,10	238,10	263,16	356,20

주) : 봉경중 a-300 ℓ, b-350 ℓ, c-450 ℓ, d-550 ℓ 을 표시합니다.

10. 참고자료
Reference Data

용접재료의 선택 및 시공요점

1. 연강 및 고장력강의 용접

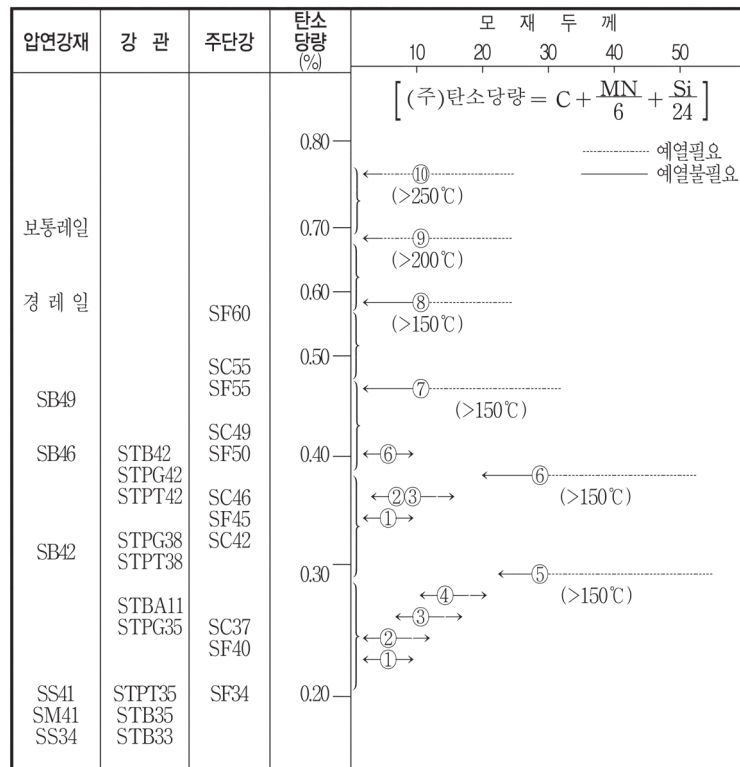
1) 연강 및 고장력강 용접봉의 선택방법

① 용접분야별에 따른 선택방법

부 문	부 재	이음의 종류	판두께 (mm)	용접자세	적당한 용접봉 종류(KS규격)		당사 해당봉	
					용접봉의 종류	적당한 용접봉 종류(KS규격)		
선	주요 강도 부재	맞대기 이음	≤12.7	F,V,H,OH	4, 5, (6)	E4301	CS-200	
			12.7~25.4	F,V,H,OH	4, 5, (6)	E4301		
			25.4~35.0	F,V,H,OH	4, 5 (6, 7)	E4301, E4316, E4326		
		≥35.0	F,V,H,OH	4, 5 (6, 7)	E4316, E4326			
		T용접 이음	≤12.7	F,H-Fil V,OH	5, 6, 6, 4	E4301, E4327		CS-200, CF-120
			12.7~25.4	F,H-Fil V,OH	4, 5	E4301		CS-200
	≥25.4		F,H-Fil V,OH	6, 6, 4, 7	E4327, E4326	CF-120, LC-328		
	준강도 부재	맞대기 이음	≤12.7	F,V,H,OH	4, 5, (6)	E4301, E4303	CS-200, LT-25	
			≥12.7	F,V,H,OH	4, 5, (6)	E4301	CS-200	
		T용접 이음	≤12.7	F,H-Fil	4, 5	E4301, E4303	CS-200, LT-25	
				V,OH	6, 6, 4	E4327	CF-120	
			≥12.7	F,H-Fil	4, 5, 6	E4301, E4303	CS-200, LT-25	
				V,OH	7	E4327	CF-120	
	조	부구조 부재	맞대기 이음	≤6.35	F,V,H,OH	3, 2, 4	E4313, E4301, E4303, E4324	CS-200, LT-25, CR-13, CR-24
				≥6.35	F, V, H, OH	4, 5, 6	E4301, E4327	CS-200, CF-120
			T용접 이음	≤6.35	F,H-Fil	3, 2, 4	E4301, E4303, E4313, E4324	CS-200, LT-25, CR-13, CR-24
					V,OH	3, 2, 4	E4301, E4303, E4313	CS-200, LT-25, CR-13
				≥6.35	F,H-Fil	4, 5	E4301, E4327, E4303	CS-200, CF-120, LT-25
V,OH					4, 5	E4301, E4303	CS-200, LT-25	
캐버마스트등 기타일반		맞대기 이음	≤25.4	F,V,H,OH	4, 5, (6)	E4301	CS-200	
		T용접 이음	≤25.4	F,H-Fil V,OH	4, 5, 6, 6, 4	E4327	CF-120	
소형선 및 전마선의수리		맞대기 및 T이음	4~9	F,H,OH	4, 5, (6)	E4301, E4311	CS-200	
							CL-101	

부 문	부 재	이음의 종류	판두께 (mm)	용접자세	적당한 용접봉 종류(KS규격)		당사 해당봉	
					용접봉의 종류	적당한 용접봉 종류(KS규격)		
차량구조	대칭	T이음	≤6	F,V,H-Fil	3, 2	E4303, E4313, E4311	LT-25, CR-13, CL-101	
			6~12	F,V,H-Fil	4, 5	E4301, E4313	CS-200, CR-13	
	강채외판 지붕기둥	맞대기 및 T이음	1.2~6	F,V,H,OH	2.6, 3.2, 4	E4303, E4311	LT-25, CL-101	
							E4316	LH-100, 연강과 주강의 접합
	화차의지	맞대기 및 T이음	9~12	F,V, H-Fil	4, 5	E4301, E4303	CS-200, LT-25	
					5, 6	E4301, E4303		
					4, 5	D4316		LH-100, 고장력용접
					5	D4327		CF-120, 용접이긴장소
	교량구조	보강재	맞대기 및 T이음	6~16	F,H-Fil	4, 5	E4301, E4327, E4313, E4303, E4324	CS-200, CF-120, CR-13, LT-25, CR-24
						6, 6.4	E4301, E4327, E4316, E4326	CS-200, CF-120, LH-100, 고장력용접
건축구조	철골	맞대기이음	12~20	F,V,H,OH	4, 5, 6	E4301	CS-200	
					2.6~12	F,V,H,OH	3, 2, 4, 5	E4301, E4316
	경량철골	맞대기이음	2.6~12	F,V,H,OH	3, 2, 4, 5	E4301, E4316	CS-200, LH-100	
							창살 및 문	맞대기이음
관	가스관	맞대기이음	9	F,V,H,OH	4, 5	E4301	CS-200	
					수도관	맞대기이음	9	F
기관및압력용기	보일러	맞대기 이음	9~10	F,V	4, 5, 6	E4301, E4316, E4326	CS-200, LH-100 (강재:SB42및46)	
							석유 및 가스탱크	맞대기 이음
	냉동기및 콤푸레서 탱크	맞대기 이음	9~30	F	4, 5	E4301, E4303, E4316, E4326	CS-200, LT-25	
							4, 5 (6)	E4301, E4303, E4316, E4326
압력용기	드럼	T이음	6	F	4	E4313	CR-13	
							변압기 케이스	맞대기 이음

② 탄소당량에 따른 용접봉 선택기준



기호	JIS규격	
①	D4313	CR-12, CR-13
②	D4303	LT-25, LTI-25
③	D4301	CS-200, CS-200Z
④	D4301	CS-204
⑤	D4316	LH-100
⑥	D5016	LC-300, LC-300Z
⑦	D5016	LPA-100
※ ⑧	-	LC-400, LC-600, LC-700, LC-800
※ ⑨	-	LC-118, LC-80E
※ ⑩	-	

* 단지 접합하는 경우와 강도를 필요로 하는 경우에 있어서 사용하는 용접봉은 다릅니다.

부분	부재	이음의 종류	판두께 (mm)	용접자세	적당한 용접봉 종류(KS규격)		당사 해당봉
					봉경(mm)	용접봉의 종류	
조기 및 원동기	압연기	맞대기 및 T이음	12~120	F	4, 5, 6 6, 4	E4301, E4303, E4316	CS-200, LT-25 LH-100
	송풍기 케이싱	T이음	4~12	H-Fil	4, 5	E4313, E4303	CR-13, LT-25
	공작기계 및 베드	맞대기 및 T이음	9~50	F H-Fil	5, 6 6	E4326, E4327 E4313, E4301	LC-328, CF-120 CR-13, CS-200
	화학기계	맞대기 및 T이음	9~20	F, H-Fil	4, 5, 6	E4301, E4327	CS-200, CF-120
	기어의 케이스	맞대기 및 T이음	12~15	F H-Fil	4, 5	E4301, E4303 E4316, E4326	CS-200, LT-25 LH-100, LC-328
	터빈의 케이싱	맞대기 및 T이음	0~15 ≥15	F H-Fil	4, 5 4, 5 6	E4301 E4301, E4327 E4316	CS-200 CS-200, CF-120 LH-100
하역기	복수기	맞대기 이음	<40	F, V, H, OH	4, 5, 6	E4301, E4303 E4316	CS-200, LT-25 LH-100
	각종 크레인	맞대기 및 T이음	6~20	F, V, H, OH	4, 5, 6	E4301, E4327	CS-200, CF-120
	파워쇼벨	맞대기 이음	6~25	F, V, H, OH	4, 5 4, 5	E4301, E4316 E4303, E4327	CS-200, LH-100 LT-25, CF-120
	바케트	맞대기 및 T이음	6~22	F, V, H, OH	4, 5	E4301	CS-200
	시멘트 팻처 프렌드	맞대기 및 T이음	4~12	F, V, H, OH	4, 5	E4301	CS-200
광산 토목기계	로타리 킬른부품	맞대기 및 T이음	12~25	F	4, 5, 6	E4301, E4316 E4326	CS-200, LH-100 LC-328
	원치대줄	맞대기 및 T이음	9~25	F	4, 5	E4301, E4327	CS-200, CF-120
	크라셔	맞대기 및 T이음	9~30	F, V H-Fil	4, 5, 6	E4301 E4327, E4316	CS-200 CF-120, LH-100
	철주	맞대기 및 T이음	6~12	F, V	5	E4301, E4303 E4316, E4326	CS-200, LT-25 LH-100, LC-328
수문 수압철관	수문	맞대기 및 T이음	<80	F, H	4, 5, 6 6, 8	E4316, E4301 E4313, E4327	LH-100, CS-200 CR-13, CF-120
	수압철관	맞대기 및 T이음	2.5~7.5	F, V, H, OH	4, 5, 6	E4316, E4301 E4303	LH-100, CS-200 LT-25
보통주강의 소매				F	4, 5, 6	E4301, E4316	CS-200, LH-100

③ 이음종류와 판두께에 따른 선택방법

이음종류	자세 판두께	하	향	수 평 T 용 접	입·형·상향		
맞대기이음	<2	E4313	2,6φ	E4313	2φ, 2,6φ	E4303	2φ, 2,6φ
	3,2	E4313 E4303	2,6φ, 3,2φ	E4311 E4313	2,6φ, 3,2φ	E4313 E4303	2,6φ, 3,2φ
	3,2~6	E4313 E4303, E4301	3,2φ, 4φ	E4311 E4313	3,2φ, 4φ	E4313 E4303, E4301	3,2φ, 4φ
	6~12	E4303 E4301	4φ, 5φ	-	-	E4303 E4301	4φ
	12~25	E4301 E4303 D4327 E4313	4φ, 5φ, 6φ 6φ(최상층)	-	-	E4301 E4303	4φ, 5φ
	25~35	E4316 E4326 E4301 E4303 E4327 E4313	4φ, 5φ(1~3층) 4φ, 5φ, 6φ (2~4층이상) 6φ(최상층)	-	-	E4316 E4301 E4303	4φ(1~2층) 6φ (2~3층이상)
>35	E4316 E4326 E4313	4φ, 5φ, 6φ 6φ(최상층)	-	-	E4316	4φ, 5φ	
T용접	<2	E4313	2,6φ	E4313	2,6φ	E4313	2,6φ
	2~3,2	E4313 E4303	2,6φ, 3,2φ	E4313	2,6φ, 3,2φ	E4303 E4303	2,6φ, 3,2φ
	3,2~6	E4313 E4301 E4316	3,2φ, 4φ	E4313 E4311 E4316	3,2φ, 4φ (하진전용)	E4313 E4303 E4316	3,2φ, 4φ
	6~12	E4327 E4303 E4301	4φ, 5φ, 6φ (1층용접) 4φ, 5φ, 6, 4φ (다층용접)	E4316	4φ, 5φ (하진전용)	E4303 E4301	4φ, 5φ
	12~25	E4327 E4303 E4301	4φ, 5φ, 6φ (1~3층) 4φ, 5φ, 6φ (다층용접)	-	-	E4301 E4303	4φ, 5φ
	25~35	E4316 E4326 E4301 E4303 E4313	4φ, 5φ, 6φ (1~3층) 4φ, 5φ, 6φ (2~4층이상) 5φ, 6φ(최상층)	-	-	E4316 E4301 E4303	4φ, 5φ (1~2층) 5φ (3층이상)
>35	E4316 E4326 E4313	4φ, 5φ, 6φ 6φ(최상층)	-	-	E4316	4φ, 5φ	

2) 고장력강의 시공요점

① 용접봉의 건조

용접봉의 강도가 높게 될수록 수소에 의한 Crack발생이 쉽게 되고, 피복의 흡습으로 인하여 Pit 및 Blow hole발생이 쉽게 됩니다.
용접봉은 사용전에 일정한 온도로 건조하여 사용하고 또 건조 후에는 100~150℃의 저장로에 보관하였다가 조금씩 사용하여 방습에 주의를 해야 합니다.
저장로에서 꺼낸후 2~4시간 경과한 용접봉은 재건조하여 사용해야 합니다.

② 예열 및 Pass간 온도

예열은 용접부의 냉각속도를 지연함으로써, 열영향부와 용접금속의 경화를 적게하고 연성을 향상시키고 새로운 용접부의 확산성 수소의 방출을 촉진하여 용접부의 균열을 방지하여 줍니다.
보통 피복 Arc봉 용접에 사용되는 예열온도는 아래 표와 같습니다.
그러나 Pass간 온도가 200℃를 넘게 되면 아래 입열의 경우와 같이 강도 및 충격치가 저하할 수 있으므로 Pass간 온도는 맞추어야 합니다.
가접용접, 조립형금구의 가접용접, 보수용접 및 가우징 할 때도 본용접의 경우와 동일하게 예열 및 Pass간 온도를 지켜야 합니다.

예열온도의 실례(℃)

강 종	판두께(mm)			
	6~12	13~25	26~38	39~50
HT- 50	불 요	불 요	70 이하	40~100
HT- 55	불 요	70 이하	40~100	70~120
HT- 60	70 이하	40~100	70~120	100~150
HT- 70	40~100	70~120	100~150	120~180
HT- 80	40~120	100~150	120~180	150~200
HT-100	40~150	120~180	150~200	150~200

(주) 기온 10℃ 이하에서 예열을 행함. Pass간 온도는 200℃ 이하로 합니다.

③ 용접입열

용접입열은 다음과 같은 식에 의하여 계산합니다.

$$\text{용접입열(J/cm)} = \frac{\text{용접전류(A)} \times \text{아크전압(V)} \times 60}{\text{용접속도(cm/min)}}$$

용접입열의 대소는 용접부의 냉각속도 및 용접 Pass수에 영향이 있고, 용접입열이 클수록 용접부의 냉각속도가 늦어지고, 비이드가 두껍게 되고 조직이 조대하여 집니다. 그러므로 용접금속의 강도, 특히 항복점의 저하, 본드부 및 용접금속의 충격치 저하가 초래되므로 과대입열이 안되게끔 주의를 할 필요가 있습니다. 또 용접입열이 적을수록 냉각속도가 빠르고 모재열영향부 및 용접금속의 경화로 인하여 용접균열의 발생이 초래됩니다.

그러므로 용접균열을 방지하고, 양호한 용접이음을 하기 위하여 용접입열의 적정범위를 선택할 필요가 있습니다.

용접입열의 실례(KJ/cm)

강 종	판두께(mm)		
	6~12	13~25	26~50
HT- 50 HT- 55	30 이하	10~50	15~60
HT- 60	30 이하	10~45	15~55
HT- 70 HT- 80	25 이하	10~40	15~45
HT-100	25 이하	10~35	15~40

(주) 각 판두께 중 판두께가 얇을 수록, 용접입열의 상한치는 표시치보다 작게 해야 합니다.

④ 일반적 주의사항

- (i) 개선형상은 용접변형이 적게 운용할 수 있는 형상을 선택하고, 개선부는 뭉 수 있는 한 청결을 유지해야 합니다.
- (ii) 가접용접은 50mm이상으로 하고, 가접용접 비이드는 분용접시 제거해야 합니다.
- (iii) 아크 스타트시 블로우홀의 발생을 방지하기 위하여 백스텝법(후퇴법)을 사용해야 합니다.
- (iv) 용접은 용접변형, 잔류응력을 적게할 수 있는 용착법 및 용착순서를 선택하여야 합니다. 즉 넓게 위아빙을 하거나, 과대, 과소 전류사용을 피해야 합니다.
- (v) 모재의 아크 스트라이크는 절대로 피하고 만약 부득이한 경우 모재에 아크 스트라이크를 하였을 경우 이 부분을 용접균열의 방지를 위해 보수용접을 해야 합니다.
- (vi) 여름철 습도가 높을 경우의 용접은 Arc분위기중 수소분압의 증가로 인하여 용착 금속중의 수소량이 증가하여 용접균열 발생이 되기 쉬우므로 주의하여야 합니다.
- (vii) 응력제거 소둔을 행할시 가열온도가 모재의 소둔온도를 넘지 않도록 설정해야 합니다.

2. 저합금강의 용접

1) 저합금강의 예열·후열온도 및 선택방법

강 종	JIS 규격		ASTM 규격		예열 온도 (°C)	후 열		적 용 접 봉
	강 판	파이프	강 판	파이프		온도 (°C)	유지시간 (hr/in)	
0.2%Mo강	-	STPA-11 STBA-11	-	-	100~200	600~650	1	LC-300,520 318,328
0.5%Mo강	SB450M SB480M	STPA-12 STBA-12	A204A A204B A204C	A161-T A209-T A335-T	100~200	650~700	2	CM-76 CM-78
1%Cr -0.3%Mo강	-	STPA-21 STBA-21	-	A335-P2	150~300	690~740	2	CM-96
1%Cr -0.5%Mo강	-	STPA-22 STBA-22	A387B	A213-T12 A335-P12	150~300	690~740	2	CM-96
1.25%Cr -0.5%Mo강	-	STPA-23 STBA-23	A387C	A199-T11 A200-T11 A213-T11 A335-P11	200~350	710~760	2	CM-96
2.25%Cr -1%Mo강	-	STPA-24 STBA-24	A387D	A199-T22 A200-T22 A213-T22 A335-P22	200~350	710~760	2	CM-106
5%Cr -0.5%Mo강	-	STPA-25 STBA-25	A357	A199-T5 A200-T5 A213-T5 A335-P5	250~400	730~780	2	CM-50
7%Cr -0.5%Mo강	-	-	-	A199-T7 A200-T7 A213-T7 A335-P7	250~400	730~780	2	-
9%Cr -1%Mo강	-	STPA-26 STBA-26	-	A199-T9 A200-T9 A213-T9 A335-P9	250~400	730~780	2	CM-90
Mn-Mo강	-	-	A302B A533B					

③ 입계부식

18%Cr-8%Ni의 경우 용접시 오스테나이트 결정입계에 크롬탄화물이 석출하기 때문에 (석출온도 구역 550~750℃) 입계부근 모재중의 Cr농도가 희석되어, Cr함유량이 내식성을 보증하는데 필요한 11.7%보다 적게 되어 우선 부식이 일어납니다. 이를 방지하기 위한 방법으로써

- (i) 탄소함유량이 고온한 이하의 경우에는 크롬탄화물 석출이 어렵기 때문에 저탄소 스테인레스 용접봉(308L, 316L...)을 사용하십시오
- (ii) 티타늄, 니오비움은 850~930℃에서 탄소와의 친화력이 크롬보다 강하기 때문에 TiC, NbC를 형성하여 Cr의 손실을 방지합니다. 이와 같은 안정화 원소(Ti, Nb)가 함유된 스테인레스 용접봉(309Cb, 347)을 사용하십시오
- (iii) 550~750℃의 온도구역(크롬탄화물 석출)을 피하기 위해 저전류용접 및 용접 후 급냉을 하면 좋습니다.

④ 용착금속에 있어서 페라이트의 역할

용착금속의 응고 균열을 방지하기 위해서 용착금속 중 5~8% 범위의 페라이트가 존재하는 것을 선택하는 것이 바람직합니다.

그 이유로서

- (i) 페라이트는 오스테나이트보다 유해원소 및 불순물 원소(P, S, Si, Nb, O)의 고용도가 크기 때문에 페라이트가 존재함에 따라 응고시에 저용점의 액막이 적게 되어, 응고 범위가 좁아져 균열발생이 어렵게 됩니다.
- (ii) 페라이트가 존재함에 따라 열팽창 계수가 적게 되기 때문에 수축 응력이 감소되어 균열이 발생하기 어렵게 됩니다.

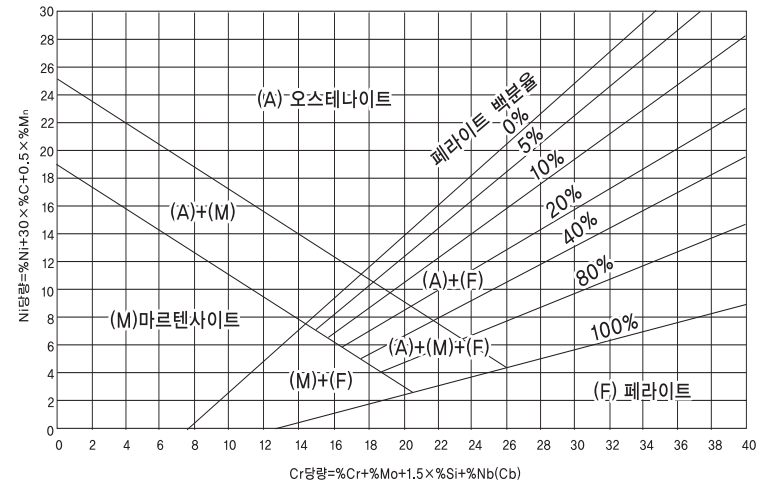
⑤ 오스테나이트 스테인레스강 용착금속의 페라이트 측정방법

페라이트 인디케이터	표준 페라이트량에 따라 자성을 가진 인사이트와 측정하고자 하는 시편간의 흡입력을 비교하여 페라이트 량을 측정한다.
페라이트 스코프	측정하려고 하는 시편에 있는 페라이트에 의한 자기유도가 감퇴하는 것을 이용해서 페라이트 량을 측정한다.
마그네 게이지	영구자석과 측정하려고 하는 시편간의 자성에 의한 흡입력이 페라이트에 따라 변화하는 것을 이용해서 페라이트 량을 측정한다.
조직도법	측정하려고 하는 시편의 화학성분으로부터 Ni당량, Cr당량을 환산해서 조직도로부터 페라이트 량을 측정한다. 조직도에는 샤프러(Schaeffler)의 조직도, 듀롱(Dulong) 및 WRC의 조직도 등이 있다. 또 WES1001~1976에는 FN가 페라이트량(%)을 비교시켜 조직도가 규정되어 있다.
포인트 카운팅법	용착금속의 페라이트 점적율을 점산법에 의해 측정하는 방법으로서 점적율은 페라이트량과 같다.

⑥ 스테인레스강 용접금속의 성분과 조직

조직도는 오스테나이트계 스테인레스강 용접금속의 페라이트량을 구하는 경우에 사용되어진다. 또 조직도는 스테인레스강 용접 외에 탄소강부터 고합금강 용접금속까지 광범위로 걸쳐 그 화학성분에서 조직을 추정하기 위해서 사용된다. 예를 들면 탄소강과 스테인레스강의 이재 이음부분을 오스테나이트계 스테인레스강 용접재료로 용접할 경우 혹은 탄소강에 스테인레스강 용접재료로 육성할 경우 등에서 용접금속의 조직을 추정하기 위해 사용되어지고 있다.

Schaeffler 조직도



Schaeffler Diagram과 Cr & Ni당량 계산식

오스테나이트(A) : 고온 균열이 발생하기 쉽다.

마르텐사이트(M) : 400℃이하에서 저온 균열이 발생하기 쉽다.

페라이트(F) : 고온에서 입계 성장 및 상온에서 낮은 연성을 가진다.

A+M : 열처리에 의해 시그마(σ) 취성이 발생

4. 주철의 용접

주철의 아크 용접은 모재를 500~600℃의 고온으로 가열하여 행하는 열간 용접법과 예열 없이 또는 국부적 저온 예열을 행하여 용접하는 냉간 용접법이 있다.

1) 열간 용접법(굽게)

순철 심선을 사용한 용접봉이 사용됩니다.

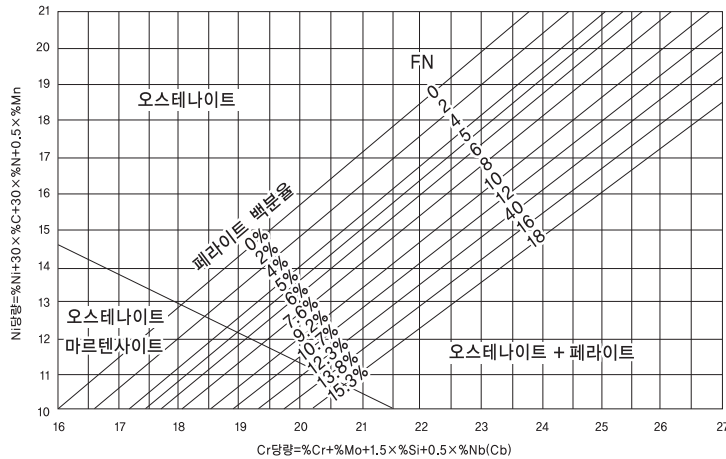
- ① 모재 전체 혹은 국부적으로 500~600℃로 예열을 행한다.
- ② 용접은 위이빙을 하여 연속용접을 행하여 주는 것이 좋다.
- ③ 용접 후에는 일반적으로 600℃에서 1시간 유지시킨 후 서냉한다.

2) 냉간 용접법(굽게)

순수 Ni-Fe, Ni-Cu 등의 합금심선을 사용한 용접봉이 사용된다.

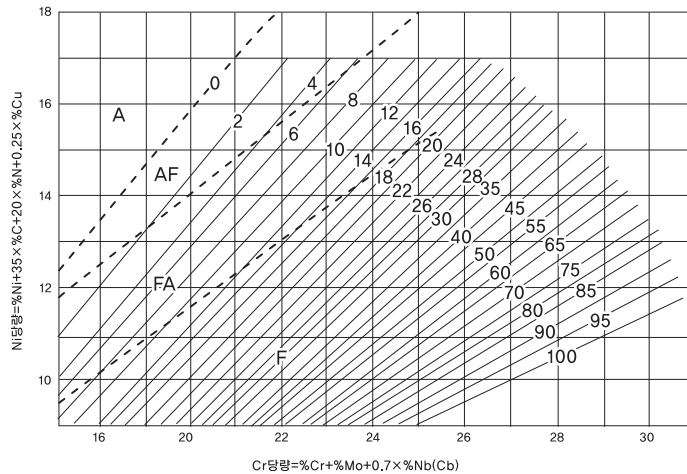
- ① 모재 표면의 기름, 녹, 페인트, 모래 등의 오염물을 완전히 제거한다.
- ② 가능한 한 세경 용접봉을 사용하여 저전류에서 위이빙을 사용하지 않고 용접한다.
- ③ 연속용접을 피하고 짧은 비이드를 만들고, 대칭법, 비석법으로 응력의 완화를 하여야 한다.
- ④ 비이드마다 피이닝을 행하여 용접부에 응력 및 잔류응력의 경감을 도모해야 한다.
- ⑤ 100~200℃ 정도의 예열을 행하면 보다 더 양호한 결과가 얻어진다.

Delong Diagram



비고) 이 조직도를 사용할 경우에 적용하는 질소의 량은 분석시험에 의해 구하는 것이 바람직합니다. 만약 분석치가 없는 경우는 대략적으로 질소량은 0.03%를 사용해 주십시오.

WRC Diagram(1992)



비고) 도표중 A, AF, FA, F는 응고 모드를 표시하고 A는 오스테나이트(γ)단상, AF는 γ 초정+공정페라이트(δ), FA는 δ 초정+포/공정 γ , F는, δ 단상응고입니다.

5. 표면 경화 육성 응접

1) 표면경화육성응접시 시공요점

경화 육성응접은 마모, 부식 및 열저항에 의하여 파손된 모재의 표면을 사용에 알맞은 특수 용도의 합금으로 용착시키는 것을 말하며, 경화 육성응접을 행하는 경우는 아래 조건을 만족해야 합니다.

- 용접할 모재의 마모상태를 상세히 조사하고
- 마모부위에 적당한 용접봉 선택
- 적절한 시공법을 택해야 합니다.

(1) 금속의 마모형태 분류

마모는 물체 상호간의 접촉에 의하여 물체중의 일부분이 떨어져 나가거나, 균열이 생기는 것을 말하며, 실제 마모가 되는 것은 간단하지 않고 복잡합니다. 그러므로 실제의 마모현상을 분류하면 다음과 같습니다.

① 연삭마모

- 비금속 입자에 의해 응력하에서 금속표면이 긁혀 생성되는 마모 또는 미세한 토사에 의한 마모
- 비금속 입자 및 경도 또는 경질의 돌기에 의해 응력 하에서 금속의 표면이 절삭되어 일어나는 마모.
- 충격 및 고응력하에서 금속표면이 깊게 파여 생기는 마모.
- 고속으로 운동하는 유체중의 미립자에 의한 마모.
- 금속과 비금속간의 마찰에 의한 마모.

② 응착마모

두 종류의 금속이 마찰에 의하여 미소접촉면에 응착이 일어나 연한 쪽의 금속이 경한쪽의 금속에 의하여 파열되어 일어나는 마모.

③ 충격마모

고충격에 의하여 금속표면에 균열을 만들어 발생하는 마모.

(2) 경화육성응접에 있어서 균열방지대책

대부분의 내마모 육성용 용접봉에는 합금원소가 함유되어 있으며, 또한 모재에는 합금 원소를 함유한 고합금강이 많이 사용되므로 균열이 발생되기 쉽습니다. 이 때문에 균열 발생 대책으로 예열, 후열처리가 강조되고 있습니다. 예열 후열 온도 결정에는 재료의 탄소당량(Ceq)과 이론적 최고경도(Hv max.)와의 관계가 널리 이용되고 있습니다.

$$\text{탄소당량(Ceq)} = C + \frac{1}{24} \text{Si} + \frac{1}{6} \text{Mn} + \frac{1}{15} \text{Ni} + \frac{1}{5} \text{Cr} + \frac{1}{4} \text{Mo} + \frac{1}{5} \text{V}$$

$$\text{최고경도(Hv max.)} = 1200 \times \text{Ceq} - 200$$

이론적 최고 경도 (Hv max)	균열 방지 대책
200이하	예열, 후열 필요 없음
200~250	예열, 후열이 바람직하다.(100℃ 정도) 후판용접, 구속이 큰 개소, 동절기에는 예열 필요함.
250~325	150℃이상 예열, 650℃×1hr, 응력제거.
325이상	250℃이상 예열, 용접직후 650℃×1hr, 응력제거.

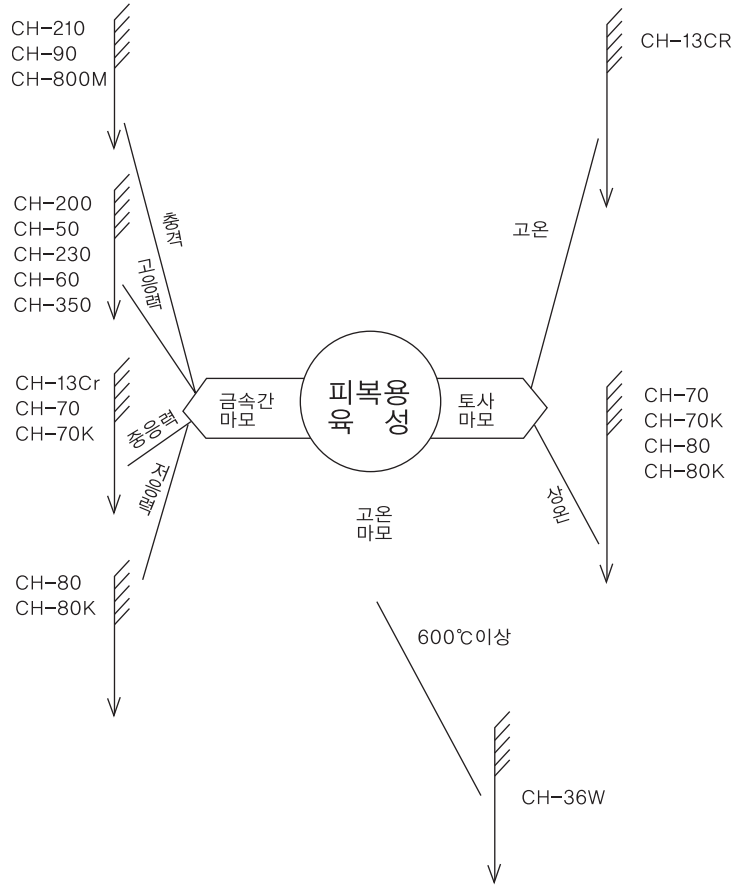
(3) 모재와 탄소당량

기계부품명	대표 강 종	해당강재 JIS기호	탄소당량(%)
트럭 로울러	0.50~0.55C정도의 탄소강	S 50 C	0.65~0.75
트럭 링크	0.45~0.55C정도의 탄소강 중 탄소 저 Cr 강 중 탄소 저 Cr - Mo 강	S 45 C S Cr 4 SCM 3	0.50~0.70 0.65~0.75 0.70~0.80
디퍼티이스	고 Mn 강 중 탄소 저 Cr 강	SCMnH S Cr 4	- 0.65~0.75
준설선 커터나이프	보통주강 저 Mn 주강 중 탄소 강 중탄소 Ni-Cr-Mo강	SC 49 SCA 2 S 45 C SNCM 9	0.35~0.40 0.50~0.55 0.55~0.65 0.80~0.90
준설선 펌프케이싱	보통주강 Cr - Mn - 주강 합동주강 고 Cr 주강	SC 46 SCA 51 - -	0.35~0.40 0.65~0.75 0.65~ -
크랏샤조	고 Mn 강	SCMnH	-
차	중 탄소 강 중탄소 Ni - Cr - Mo 강 Cr - Mo 강 주강	S 40 C SN CM1 SCM 4 -	0.40~0.65 0.70~0.80 0.50~1.00 -
로울러	중 탄소 강 고 탄소 강 고탄소 Cr - Mo 강 주철	- - - -	0.50~0.90 0.80~1.50 1.40~2.50 -
(단조용) 편치	탄소공구강 다이소강 고속도강 초경합강	SK 3 SKD 6 SKH 3 -	1.0~1.2 - - -
밸브	보통주강 스테인레스강 동합금	SC 46 SCS 14 -	0.35~0.40 - -

(주) 탄소당량(Ceq)은 아래 공식에 의해 산출할 수 있다.



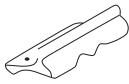

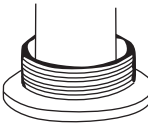
$$\text{Ceq}(\%) = C + \frac{1}{24} \text{Si} + \frac{1}{6} \text{Mn} + \frac{1}{5} \text{Cr} + \frac{1}{4} \text{Mo} + \frac{1}{15} \text{Ni} + \frac{1}{5} \text{V}$$

2) 표면 경화육성용 용접봉의 선정도




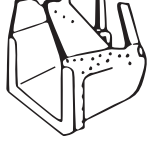
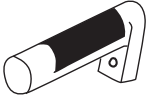


(주) ① → 내마모성 증대
 ② 금속간 마모에서는 저응력 마모의 경우 고경도 육성시 균열이 발생되지 않는 시공법을 채택하여야 합니다.





3) 표면경화육성용의 응용
 트럭건설관계

품 명	재료(예)	추 천 봉	당사의 추천봉	비 고
불도우저 유도륜 (Bulldozer Idler) 	중탄소강 저합금강	밀갈기 JIS D 5016 D 5316 육 성 DF 2B DF 2A	밀갈기 LH-100 LC-300 LC-400 육 성 CH-50, CH-60 CH-350 CH-350R	예 열 200°C 이상 밀갈기는 다층성일 때 실시
불도우저 구동륜 (Bulldozer Sprocket) 	중탄소강 저합금강	상 동	상 동	상 동
불도우저슈 (Bulldozer Shoe) 	중탄소강 망 간 강	①육 성 DF 3B ②접 합 D5016	①육 성 CH-70K CH-80R ②접 합 LH-100 LC-300	예열 200°C 이상 후열 250°C 이상
	고망간강	①육 성 DFMA, DFME (최종층) DF 2B DF 3B ②접 합 D316, DFME	①육 성 CH-90, CH-210 (최종층) CH-70 CH-70K ②접 합 NC-316L CH-200	예열 불필요
불도우저링크 (Bulldozer Link) 	고탄소강 크롬몰리 브 덴 주 강	밀갈기 JIS D 5016 D 5316 육 성 DF 2B DF 3B, DF 3C	밀갈기 LH-100 LC-300 LC-400 육 성 CH-80, CH-70 CH-70K Ch-80R	예열 250°C 이상 후열 300°C 이상 에서 서냉, 급열, 급냉하면 균열이 생기기 쉬우므로 주의를 요함.
불도우저 하부전륜 	실리콘 망 간 주 강	밀갈기 JIS D 5016 D 5316 육 성 DF2A, DF2B	밀갈기 LH-100, LC-300 LC-400 육 성 CH-50, CH-60 CH-70, CH-350 CH-200, CH-350R CH-230	예열 200°C 이상 밀갈기는 다층성일 때 실시


품 명	재질(예)	추 천 봉	당사의 추천봉	비 고
버킷 (Bucket) 	보통주강	육 성 DF2B DF3B DF3C 대상물이 암석이 많을 시 DFMA DFMB DFME	육 성 CH-70 CH-70K CH-80 CH-80R 대상물이 암석이 많을 시 CH-90 CH-210	예열 70~150℃
버킷 투스 (Bucket Tooth) 	고망간강	밀갈기 JIS D316, DFME 육 성 DFMA, DFMB DFME (선단) 고크롬철계 텅스텐 탄화물계	밀갈기 NC-316 CH-210 육 성 CH-90 CH-210 선 단 CH-80 CH-80K	예열 실온~50℃
쇼벨 슈 (Shovel Shoe) 	고망간강	밀갈기 JIS D316, DFME 육 성 DFMA DFMB DFME 최중층 DF2B, DF3B	밀갈기 NC-316 CH-210 육 성 CH-90 CH-210 최중층 CH-70 CH-70K CH-80R	예열 실온~50℃
쇼벨 로울러 (Shovel Roller) 	중탄소강 저합금강	JIS D5016 D5316 육 성 DF2A DF2B	밀갈기 LH-100 LC-300 LC-400 육 성 CH-50, CH-60 CH-70, CH-200 CH-230, CH-350 CH-350R	예열 70~150℃ 밀갈기는 다층성일 때 실시
쇼벨 구동륜 (Shovel Sprocket) 	중탄소강 저합금강	상 동	상 동	예열 100~150℃ 밀갈기는 다층성일 때 실시



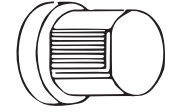

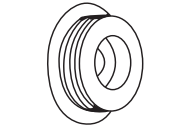
품 명	재질(예)	추 천 봉	당사의 추천봉	비 고
쇼벨 유도륜 (Shovel Idler) 	중탄소강 저합금강	상 동	상 동	상 동
엘리베이터 버킷 	중탄소강	밀갈기 JIS D5016 D5316 육 성 DF2A DF2B	밀갈기 LH-100 LC-300 LC-400 육 성 CH-50 CH-60 CH-70 CH-200 CH-230 CH-350 CH-350R	예 열 70~150℃ 밀갈기는 다층성일 때 실시
피니언 기어 (Pinion Gear) 	상 동	상 동	상 동	상 동
구름슈루 버킷 릿푸 	저 망 간 주 강	JIS D5016 D5316 육 성 DF2A DF2B	밀갈기 LH-100 LC-300 LC-400 육 성 CH-50, CH-60 CH-70, CH-200 CH-230 CH-350 CH-350R	상 동
도렛샤 버킷 핀 	표면소입강	육 성 DF2B DF3B DF3C	육 성 CH-70 CH-70K CH-80 CH-80R	상 동




준설 관계

품 명	재질(예)	추 천 봉	당사의 추천봉	비 고	
펌프 케이싱 (Pump Casing)		보통주강 저 망 간강	밀갈기 JIS D5016 D5316, D316 육 성 DF2B, DF3B DF3C 고크롬철계 탄스텐탄화물 계	밀갈기 LH-100, LC-300 LC-400, NC-316 육 성 CH-70 CH-70K CH-80 CH-80R CH-80K	예열 700~750℃
펌프 임펠러 (Pump Impeller)		상 동	상 동	상 동	상 동
컷트 나이프 (Cutter Knife)		상 동	상 동	상 동	상 동
버 켓 (Bucket)		연 강 보통주강	밀갈기 JIS D5016 D5316 육 성 DF2B, DF3B DF3C	밀갈기 LH-100, LC-300 LC-400 육 성 CH-70 CH-70K CH-80 CH-80K CH-80R	예열 70~150℃



광산기계관계

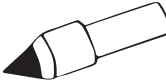
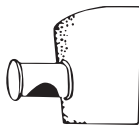

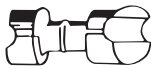

품 명	재질(예)	추 천 봉	당사의 추천봉	비 고	
조 크터셔 라이너 (Jaw Crusher Liner)		고망간강	밀갈기 JIS D5016 D5316 육 성 DFMA, DFMB DFME 최종층 DF2B, DF3B	밀갈기 용접 LH-100, LC-300 LC-400 육 성 CH-90, CH-210 최종층 CH-70 CH-70K CH-80R	예열 실온~50℃ 밀갈기는 최종층 때 실시

품 명	재질(예)	추 천 봉	당사의 추천봉	비 고	
볼도우저 엔드-비트 (Bulldozer End-Bit)		탄소공구강	밀갈기 JIS D5016, D5316 육 성 DF3B, 4DF3C DF4B 대상물이 암석이 많을 시 DFMA, DFMB DFME	밀갈기 LH-100 LC-300 LC-400 육 성 CH-70K CH-80 대상물이 암석이 많을 시 CH-90, CH-210	예열 200℃ 이상 후열 250℃ 이상에서 서냉, 밀갈기는 다층성 일 때 실시
볼도우저 커팅에지 (Bulldozer Cutting Edge)		탄소공구강	상 동	상 동	상 동
볼도우저 트르니온 (Bulldozer Trunnion)		표면소입강	밀갈기 JIS D 5016 D 5316 육 성 DF2A, DF2B	밀갈기 LH-100 LC-300 LC-400 육 성 CH-50, CH-70 CH-60, CH-350 CH-200 CH-230 CH350R	예열 150℃ 이상 밀갈기는 다층성일 때 실시
볼도우저 상크팁 (Bulldozer Shank Tip)		고탄소강	밀갈기 JIS D5016, D5316 육 성 DF3C, DF3B 대상물이 암석이 많을 시 DFMA DFMB DFME	밀갈기 LH-100, LC-300 LC-400 육 성 CH-70K, CH-80 CH-80K 대상물이 암석이 많을 시 CH-90 CH-210	예열 200℃ 이상 후열 250℃ 이상에서 밀갈기는 다층성일 때 실시
볼도우저 로울러 (Bulldozer Roller)		중탄소강	밀갈기 JIS D5016 D5316 육 성 DF2A DF2B	밀갈기 LH-100, LC-300 LC-400 육 성 CH-50, CH-60 CH-70, CH-200 CH-230 CH-350 CH-350R	예열 70~150℃

품 명	재질(예)	추 천 봉	당사의 추천봉	비 고
콘 크러셔 라이너 (Cone Crusher Liner) 	상 동	상 동	상 동	상 동
콘 크러셔 맨틀 (Cone Crusher Mantle) 	상 동	상 동	상 동	상 동
크러셔 로울 (Roller Crusher Roll) 	상 동	상 동	상 동	상 동

기 타

품 명	재질(예)	추 천 봉	당사의 추천봉	비 고
망간 레일크로싱 (Mn-Rail Crossing) 	고망간강	밀갈기 JIS D308, DFME 육 성 DFMA, DFMB DFME 접 합 D308, DFME	밀갈기 NC-308 CH-210 육 성 CH-90 CH-210 접 합 NC-308 CH-210	예열 불요 밀갈기는 다층성일 때 실시
압연기 후롤링 	보통주강	밀갈기 JIS D5016 D5316 육 성 DF3B, DF3C DF4A, DF4B	밀갈기 LH-100 LC-300 LC-400 육 성 CH-70K CH-80R CH-80 CH-13CR	예열 70~150℃

품 명	재질(예)	추 천 봉	당사의 추천봉	비 고
제강용팅크펀치 	보통주강	육 성 고속도강계 DF4A DF4B DF5A	육 성 CH-13CR CH-800M	예열 70~150℃
래들 핀 (Ladle Pin) 	보통주강	육 성 DF3B DF3C	육 성 CH-70K CH-80R CH-80	상 동
크랭크 샤프트 (Crank Shaft) 	저합금강	JIS DF2A	육 성 CH-50 CH-60 CH-200 CH-230 CH-350 CH-350R	예열 70~150℃
올덴카플링 	보통주강	JIS DF2A	밀갈기 LH-100 LC-300 LC-400 육 성 CH-50, CH-60 CH-200 CH-230 CH-350 CH-350R	예열 70~150℃ 밀갈기는 다층성일 때 실시
압연 로울러 (Roller) 	중탄소강	밀갈기 JIS D5016 D5316 육 성 JIS DF2A	밀갈기 LH-100 LC-300 LC-400 육 성 CH-50 CH-60	상 동

용접법에 따른 시공요점

1. 탄산가스아크용접(슬리드와이어·플렉스코오드와이어)의 시공요점

1) 용접조건

탄산가스 아크 용접 와이어의 용접조건 범위를 그림1에 표시합니다. 적절한 용접조건은 용접기의 종류라든가 강판의 판 두께 및 개선 형상 등에 의하여 변화합니다. 또 탄산가스 아크용접법에 있어서는 용접조건에 의하여 비이드 형상 및 성능이 대폭 변화하므로 신중하게 용접조건을 설정하여야 합니다. 용접조건과 그 영향에 대하여 그림 2에 표시 합니다.

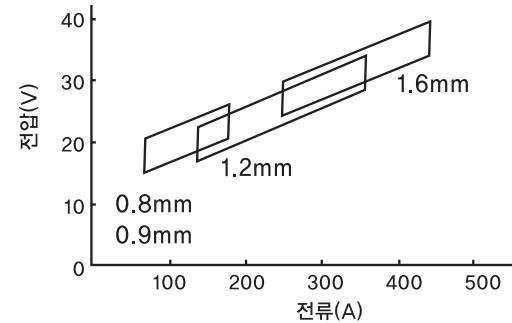


그림1. 와이어의 적정 용접조건

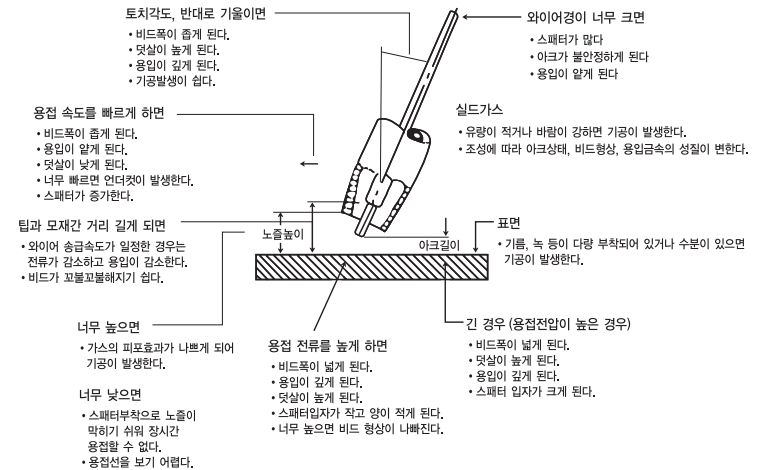


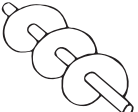




그림2. 용접조건과 그 영향

품 명	재질(예)	추 천 봉	당사의 추천봉	비 고
카 플 링 (Coupling) 	보통주강	JIS DF2A	밀칼기 LH-100 LC-300 LC-600 유 성 CH-50, CH-60 CH-200 CH-230 CH-350 CH-350K	예열 70~150℃ 밀칼기는 다중성일 때 실시
크러셔 햄머 (Crusher Hammer) 	고망간강	①밀칼기 D316 DFME ②유성 DFMA DFME ③끝다듬용접 DF3C	①밀칼기 NC-316 CH-210 ②유 성 CH-90 CH-210 ③끝다듬용접 CH-80R	수냉용접
스크류 콘베이어 (Screw Conveyor) 	연강또는 저합금강	DF2B DF3B DF3C	CH-70 CH-70K CH-80 CH-80K CH-80R	특별히 예열할 필요없음
암석 드릴 나이프 (Rock Drill Knife) 	중탄소 또는 중탄소 저합금강	DF3C	CH-80 CH-80K	예열 300℃이상
탄핑·톨 (몰티폴·타이탄파) 	저합금강	①밀칼기 JIS D5016 ②유성 DF2B DF3B ③끝다듬용접 DF3C	①밀칼기 LH-100 LC-300 ②유 성 CH-70 CH-70K CH-70K CH-80 CH-80 CH-80K	예열 250℃이상

2) 사용상의 주의점

- ① 보호가스의 유량은 20~25 ℓ/min, 정도가 적당합니다.
그러나 2.0mmØ이상의 대경와이어 사용 시는 비드 표면적이 커지므로 25 ℓ/min, 이상의 유량이 필요합니다.
또한, 고전류에서의 용접, 바람이 있는 장소에서의 용접 및 Ar+CO₂의 혼합가스를 사용하는 경우에도 유량을 다소 올려 주십시오.
풍속 2m/sec, 이상에서는 블로우홀(Blowhole)이 발생할 수 있으므로 바람막이를 사용하는 등 방풍대책을 세워주십시오.
- ② 환기가 불충분한 장소에서 용접하는 경우 적절한 환기를 해 주십시오.
- ③ 용접부에 스케일, 녹, 기름, 수분 등의 부착물이 있거나 가접시의 슬래그 등이 있으며 피트(Pit)나 블로우홀(Blowhole), 슬래그혼입 등의 발생 원인이 되므로 충분히 제거해 주십시오.
- ④ 팁과 모재간 거리는 용접전류에 따라 15~25mm로 유지해 주십시오.
1.2~1.6mmØ와이어는 15~25mm, 2.0~2.4mmØ와이어는 20~25mm가 적당하며 용접 전류가 250~300A인 경우에는 20mm가 적당합니다.
- ⑤ 와이어의 표면은 특수한 처리가 되어 있기 때문에 개봉후는 가능한 빨리 사용해 주십시오.
- ⑥ 양호한 보호가스를 유지하기 위해서는 토치내의 오리피스 및 노즐 등은 항상 청소하도록 해 주십시오. 또 가스호스의 파손이나 막힘도 때때로 점검해 주십시오.
- ⑦ 토치 케이블의 오염, 송급롤의 마모는 와이어 송급성을 나쁘게 하기 때문에 정기적으로 점검하여 청소 또는 교환을 해 주십시오.
- ⑧ 플럭스코드와이어는 일반의 솔리드 와이어용 용접기로 사용할 수 있으나 솔리드 와이어에 비해 다소 부드러우므로 송급장치의 가압롤은 너무 죄지 마십시오.
- ⑨ 하향자세의 용접에서는 후진법을 이용하면 용입이 양호합니다. 또 수평, 상향의 펠렛 용접에서는 전진법을 행하면 양호한 비드형상 및 외관을 얻을 수 있습니다.
- ⑩ 연강이외의 특수강의 용접에 있어서는 예열, 충전온도가 적절하지 않으면 수소에 의한 지연균열이 발생할 수 있으므로 용접방법, 판두께, 강종 등에 따라 적절한 예열, 충전온도에서 용접해 주십시오. 일반적으로 강도레벨이 높을수록 높은 예열, 충전온도가 필요합니다.
- ⑪ 과대입열, 과대전류에서 용접하면 용착금속의 기계적 성능이 떨어지는 수가 있습니다. 특히 박판 및 강도레벨이 높은 경우에는 이 경향이 현저하게 되므로 사용목적에 따라 저전류, 저입열조건에서 용접해 주십시오.
- ⑫ 보호가스의 조성에 의해 용착금속의 기계적 성질이 떨어지는 수가 있으므로 각 용접 와이어에 상응하는 적절한 보호가스를 사용해 주십시오.

2. 서브머지드 아크 용접의 시공요점

1) 서브머지드 아크 용접재료 일반

SAW용접에서는 Wire의 선택뿐 아니라 Flux의 선택에도 상당한 주의를 기울여야 합니다. 일반적으로 Flux는 용융금속의 보호 및 청정효과, 화학조성과 기계적 성질 및 용접 Bead의 형상 등을 결정하는 중요한 역할을 담당합니다.

(1) Submerged Arc Welding Flux의 분류

플럭스는 제조하는 방법의 차이에 따라 크게 두가지, 즉 용융형 플럭스와 소결형(소성형) 플럭스로 나누고 소결형 플럭스는 다시 제조온도의 차이에 따라 고온소결형플럭스(Sintered Type Flux)와 저온소결형 플럭스(Bonded Type Flux)로 나누어집니다.

Flux { 용융형 플럭스(Fused Type Flux)
소결형 플럭스(Baked Type Flux)

Baked Type Flux { 고온소결형 플럭스(Sintered or Agglomerated Type Flux)
저온소결형 플럭스(Bonded Type Flux)

(2) Flux의 제조방법 및 특성

- ① 용융형 플럭스의 특성
연강, 고장력강 및 저합금강의 단층, 다층용접과 박판의 고속용접에 적용되는데 그 특성을 요약하면 아래와 같습니다.
(a) 유리질로서 흡습이 거의 없음.
(b) 구성성분들이 화학적으로 결합되어 있어 고속 용접 시 작업성이 대단히 좋음.
(c) Wire로부터 합금원소를 첨가하고 각종 일반강재에 적용함.
- ② 소결형 플럭스의 특징
소결형 플럭스는 완전 용융되지 않으므로 탈산제, 합금제의 첨가가 가능하며, 염기도가 높고 대전류 1pass용접에 사용되는데 다음과 같은 특성이 있습니다.
(a) 플럭스가 흡습되기 쉬우므로 주의를 요함.
(b) 플럭스 입도가 1종류이므로 용접전류가 일정함.
(c) 600A 이상의 중, 고전류에서 작업성이 양호함.
(d) 플럭스 중에 Si, Mn이 첨가되어 있으므로 강력한 탈산이 가능함.
(e) 플럭스에 합금제의 첨가가 가능하며 용접금속의 화학성분이나 기계적 성질의 조정이 용이함.
(f) 용융형 플럭스에 비해 용접조건 변화에 따라 용접금속의 성분이 변동하기 쉬우므로 다층용접에는 부적합함.

(3) Wire경에 따른 적정 용접전류 범위

Wire경(mmφ)	2.4	3.2	4.0	4.8	6.4	7.2
적정전류(A)	450이하	250~600	350~800	450~1,100	650~1,500	900이상

(4) 플럭스의 산포높이 및 산포량

산포높이(mm)		산포량
저전류	고전류	
20~35	35~50	대략 비드 폭의 2배정도

(5) 최상의 Flux 선택법

- ① 두께 1inch(25.4mm)이상의 다층용접에는 Active Flux(활성플럭스)가 아닌 Neutral Flux(중성 플럭스)가 더 적합합니다.
- ② Active Flux(활성플럭스)는 특히 Rust 또는 Mill Scale 상태에서의 용접에 적합합니다.
- ③ 고속용접용으로 Acid Flux(산성플럭스)가 적합합니다.
- ④ 고염기성계 플럭스(High Basicity Flux)는 일반적으로 용착금속의 인성이 아주 높습니다.
- ⑤ 1,000A 이상의 대전류 용접 시에는 용융형 플럭스(Fused Flux)가 소결형 플럭스(Bonded Flux)보다 적용성이 우수합니다.
- ⑥ 용착금속이 최대의 경도 값을 요구하거나 응력부식균열(SCC)이 문제가 된다면 금속성분을 함유한 활성플럭스의 사용은 가능한 억제하는 것이 좋습니다.

(4) SAW용 Flux의 저장과 재건조

플럭스용 Bag은 완전히 밀봉되어 있을 때 수분의 내부유입을 최대한 줄일 수 있도록 설계되었습니다. 그러나 포장을 개봉하였거나 구멍이 뚫렸다면 수분을 최소한으로 유지하기 위하여 플럭스를 밀폐된 용기 내에 저장보관 하도록 합니다.

만약 플럭스가 습기에 노출되었다면 재건조 시켜 사용하도록 합니다. 재건조 제품은 원래 제품과 동일하게 저장, 사용할 수 있습니다. 용융형 Submerged Arc Flux의 경우, 흡습된 수분을 원래의 상태로 감소시키기 위해서는 최소한 150℃ 이상의 재건조 온도가 필요합니다. 소결형 플럭스의 경우는 최소 250℃ 이상에서 건조하되 540℃를 넘지 않도록 유의해서 재건조 하도록 합니다. 그렇지 않으면 플럭스의 용접 특성이 달라질 수 있습니다.

플럭스 재건조 할 때 플럭스 전체가 적정 온도까지 올라가는 것이 중요합니다.

만약 플럭스가 큰 용기에 저장되어 있다면 장시간의 건조시간(24hr 이상)이 필요합니다. (예, 25mm or 50mm)따라서 플럭스의 재건조 온도와 시간은 함유 수분량과 건조할 플럭스 두께에 좌우됩니다.

2) 연강 및 고장력강의 서브머지드 용접시 유의사항

- (1) Flux는 될 수 있는 한 습기가 적은 장소에 보관하여 주시고 특히 Bonded Flux의 흡수에 유의해 주십시오.
만일 흡습되었을 경우 250 ~ 300℃에서 1시간 정도 재건조를 하여 주십시오.
- (2) 용접부 개선면내의 녹, 기름, 오물, 수분, 가접 시의 Slag등은 가능한 제거하여 주십시오.
- (3) 개선 각도는 될 수 있는 한 정확히 하여 주십시오.
- (4) 다층용접의 경우는 다음 사항에 주의하여 주십시오.
 - ① 습도가 높고 기온이 낮을 때 후판 용접 시 용접하기 전에 적당한 예열을 행하여 주십시오.
 - ② Wire는 비교적 세경을 사용하여 주십시오.
 - ③ 개선내의 초층용접은 가능한 저전류, 저속도를 실시하여 주십시오.
 - ④ 초층용접부는 구속력이 커서 Root Crack이 생기기 쉬우므로 구속에 충분히 견딜 수 있는 용접부 형상을 선택해 주십시오.
 - ⑤ Slag 박리성을 좋게 하기 위해서는 특히 용접전압 선택에 유의해야 하며, 가능한 28~30V 정도로 유지하여 주시고 저전류 저속용접을 행하여 주십시오.
- (5) 고장력강의 용접에는 모재와 유사한 우수한 인성을 가진 용접 금속을 얻기 위하여 Flux와 Wire의 선택에 신중을 기하여 주십시오.
- (6) 고장력강재는 열영향부의 경화·취성화로 인하여 용접부 균열이 발생되므로 시공법에 각별히 주의하여 주십시오.
- (7) 고장력강재 다층용접의 경우 균열방지를 위하여 50 및 60kgf/mm²급은 50~100℃, 70 및 80kgf/mm²급은 75~150℃의 예열 및 충전온도를 유지하여 주십시오.

3) 개선형상에 따른 용접 조건 일례

(1) 판두께 20mm 이상의 다층용접

판두께 (mm)	와이어경 (mm Ø)	개선형상	적층순서	전극	극성	전압 (V)		전류 (A)		속도 (cm/min)	
						1차	2차	1차	2차		
≥20	4.0		표면초층	1전극	DC+	28~32	450~500	30~40			
			표면육성		DC+	32~36	500~600	30~50			
			-		Back Gouging						
			이면초층		DC+	28~32	450~500	30~40			
			이면육성		DC+	32~36	500~600	30~50			
			표면초층		DC+	28~32	450~500	30~40			
	4.0		2전극	표면육성	DC+	30~34	500~600	60~80			
				-	Back Gouging						
				이면초층	DC+	28~32	450~500	30~40			
				이면육성	DC+	30~34	500~600	60~80			
				이면육성	AC	32~35	600~700	60~80			
				표면초층	DC+	28~32	450~500	30~40			
4.0	3전극	표면육성	DC+	30~34	500~600	70~90					
		표면육성	AC	32~35	600~700	70~90					
		표면육성	AC	34~38	600~700	70~90					
		-	Back Gouging								
		이면초층	DC+	28~32	450~500	30~40					
		이면육성	DC+	30~34	500~600	70~90					
			이면육성	AC	32~35	600~700	70~90				
			이면육성	AC	34~38	600~700	70~90				

(2) 판두께 6~30mm의 양면 단층 용접

판두께 (mm)	와이어경 (mm Ø)	개선형상	First Weld			Second Weld		
			전류 (A)	전압 (V)	속도 (cm/min)	전류 (A)	전압 (V)	속도 (cm/min)
6	4.0		500	34	60	600	36	60
8			550	34	60	650	36	60
10			600	34	60	700	36	60
12			650	34	60	750	36	60
14	4.8		700	34	35	800	36	50
16			750	34	35	825	36	50
18			800	34	30	850	36	50
20			850	34	30	875	36	50
30			850	34	30	875	36	50

판두께 (mm)	와이어경 (mm Ø)	개선형상	First Weld			Second Weld		
			전류 (A)	전압 (V)	속도 (cm/min)	전류 (A)	전압 (V)	속도 (cm/min)
22	4.8		800	34	30	900	36	35
25			825	34	35	925	36	35
28			850	34	30	950	36	30
30	4.8		875	34	30	950	36	28

(3) 하향 필릿 용접

각장 (mm)	와이어경 (mm Ø)	개선형상	전류 (A)	전압 (V)	속도 (cm/min)
6	4.0		500	30	60~70
7			600	32	60~70
8			700	32	60~70
9	4.8		650	34	50~60
10			700	34	50~60
12			750	34	40~50
14			800	34	30~40

(4) 수평 필릿 용접

각장 (mm)	와이어경 (mm Ø)	개선형상	전류 (A)	전압 (V)	속도 (cm/min)
3	3.2		350~400	24~26	70~140
5	3.2, 4.0		450~550	26~28	60~100
6.5	3.2, 4.0		500~600	26~30	50~90
8	4.0		550~700	27~33	45~70
9.5	4.0		600~750	27~33	35~50

3. 불활성 가스 아크(TIG, MIG)용접시공 요점

1) 개요

불활성 가스 용접에 사용되는 보호가스로는 Ar, Ar+O₂, Ar+CO₂가 있으며 이것을 광범위하게 TIG, MIG 용접법으로 구분할 수 있습니다. TIG 용접법은 텅스텐 전극과 모재사이에 아크를 발생시켜 보호가스로서 Ar을 사용하는 방법입니다. 이 방법은 각종 강종중 특히 스테인레스 강의 박판(3mm이하) 용접과 파이프 일면용접의 초층용접용 및 마레이징강 등의 용접에 사용됩니다.

잔류 플럭스 및 슬래그가 잔존하지 않기 때문에 용접작업이 용이하며, 아름다운 비이드 외관을 얻을 수 있고, 또한 불활성 가스 중에서 용접이 행해지기 때문에 청정한 용착금속을 얻을 수 있습니다.

MIG 용접은 심선과 모재사이에 아크를 발생시켜 용도에 따라 보호 가스로서 Ar, Ar+2~5%O₂, Ar+5~70%CO₂가스를 사용합니다. 이 용접법의 적용분야는 광범위하며 주로 연강, 고장력강, 저합금강, 스테인레스강의 용접에 이용됩니다.

특히 다른 용접법에 비해 전류밀도가 연강의 6배, TIG용접의 2배정도 높기 때문에 용접속도가 극히 빠른 고능률 용접법입니다.

심선의 용융상태에 따라 단락이행, 입적이행, 스프레이이행으로 구분되며 100%Ar 보호가스를 사용할 경우는 용적이 크게되어 스프레이 이행이 곤란하게 되기 때문에 2~5% 산소를 함유 시켜주면 아크가 안정되고, 스프레이 이행이 용이하게 됩니다.

2) TIG 용접의 특성

TIG 용접(tungsten inert gas arc welding)에는 직류·교류 전원의 어느것이든 사용될 수 있습니다. 직류전원은 극성(極性)에 따라 용접작업이 많이 달라지며, TIG용접에 사용되는 가스는 우리나라에서는 거의 Ar가스를 사용하고 있습니다.

(1) 직류용접

정극성 용접에 있어서는 전자가 모재에 고속도로 부딪쳐서 모재를 더 많이 가열합니다.

역극성 용접에서는 이와 반대현상이 일어나 전극이 고온으로 가열되어 끝이 녹기 쉽게 됩니다. 따라서 역극성이 경우에는 정극성보다 굵은 전극을 사용합니다.

예를 들면 1.6mm 지름의 텅스텐 전극은 정극성에서는 125A의 용접 전류를 흐르게 할 수 있으나, 역극성에서 동일전류를 흐르게 하면 6.4mm 지름의 텅스텐 전극이 필요하게 되는데 이와 같이 정반대의 가열효과는 용입의 깊이나 모양에도 커다란 영향을 주게 됩니다.

(2) 청정작용

역극성 용접 중 또 하나의 특징은 청정효과(plate cleaning action, surface cleaning action)입니다. 대체로 가속된 가스이온이 모재에 충돌하므로써 모재 표면의 산화물이 파괴되는 것으로 알려져 있는데 청정작용은 모재의 산화막을 샌드브라스트로 닦아낸 듯이 깨끗이 제거됩니다. 그 때문에 알루미늄이나 마그네슘 등과 같은 강한 산화막이나 용융점이 높은 산화막이 있는 금속이라도 용제없이 용접이 가능합니다. 이 청정작용은 불활성 가스로 He를 사용하는 경우에는 Ar을 사용하는 경우에 비해 He이온이 지나치게 가벼우므로 거의 효과가 없습니다. 한편 역극성은 전극을 가열하여 그것이 녹아 용착금속에 혼입되는 수가 있고, 또 아크가 불안정하여 용접조작이 어렵기 때문에 알루미늄이나 마그네슘 및 그 합금의 용접에는 이 대신에 다음에 설명하는 교류용접이 주로 사용됩니다.

(3) 교류용접

교류용접은 직류적극성과 역극성의 특징을 함께 갖추고 있어 이들 특징을 고루 이용할 수 있습니다. 즉 전극의 지름은 비교적 작아도 무방하며, Ar가스를 사용하면 경합금 등의 산화막의 청정 작용도 있고 용입은 약간 넓고 깊은 편이 됩니다.

3) MIG용접의 특성

MIG 용접은 직류용접기를 써서 역극성으로 합니다. 아크는 아르곤 가스 중에서 중심부에 가늘고 긴 배열의 원추부가 있고 그 주위에 중(鍾)모양의 미광부(微光部)가 보이며 다시 외측에 아르곤 가스가 흘러 둘러싸고 있습니다. 중심의 원추부를 둘러싸고 있는 미광부는 주로 아르곤가스의 발광에 의한 것으로 가스이온은 전극(+)에서 모재표면에 충돌되어 표면 산화막의 청정작용을 하게 됩니다.

피복 아크 용접의 용접봉 용융속도는 아크 전류로 결정되며 아크 전압과는 무관하나 MIG 용접에는 아크 전압의 영향을 받습니다.

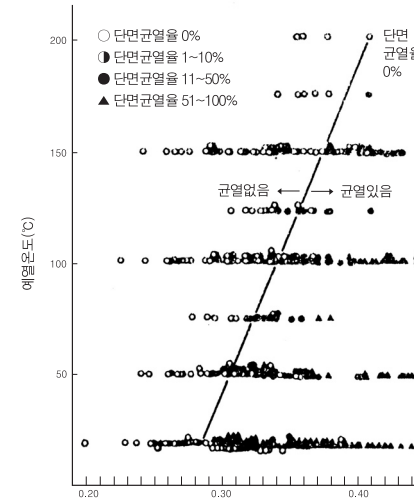
전류가 같은 때 아크전압이 커지면 용융속도가 낮아집니다.

만약 어떤 원인으로 아크 길이가 길어지면 아크 전압이 커져서 용융 속도가 느려지고 와이어의 송급 속도가 일정하다면 아크길이는 짧아져서 원래 길이로 되돌아가는 특성을 MIG 아크의 자기제어 특성이라 합니다.

MIG 용접은 피복아크 용접과 달리 아크전압특성 즉 상승특성을 가지므로 용접기도 이것에 적합한 정전압특성 또는 상승특성의 용접기만이 실용적으로 알맞습니다.

용접시공 참고자료

1. 강재의 용접균열 지수와 예열온도와의 관계



강재의 화학적 성분	C : 0.07~0.22 Si : 0~0.06 Mn : 0.40~1.40 Cu : 0~0.50 Ni : 0~1.20 Cr : 0~1.20 Mo : 0~0.70 V : 0~0.12 Ti : 0~0.05 Nb : 0~0.04 B : 0~0.005
	확산성수소량H : 1.0~5.0cc/100g
판두께 t :	19~50mm
구속도 K :	500~3300kg/mm ² ·mm
입열량 :	17~30 KJ/cm

용접균열지수(Pc)

$$P_c = C + \frac{Si}{30} + \frac{Mn}{20} + \frac{Cu}{20} + \frac{Ni}{60} + \frac{Cr}{20} + \frac{Mo}{15} + \frac{V}{10} + 5B + \frac{t}{600} + \frac{H}{60} (\%)$$

용접균열 감수성 추정수 Pc와 예열온도의 관계(t=16~50mm)

용접균열 감수성 조성 Pcm :

$$P_{cm}(\%) = C + \frac{Si}{30} + \frac{Mn}{20} + \frac{Cu}{20} + \frac{Ni}{60} + \frac{Cr}{20} + \frac{Mo}{15} + \frac{V}{10} + 5B$$

균열감수성지수 Pw :

$$P_w = P_{cm} + \frac{H}{60} + \frac{t}{600} = P_{cm} + \frac{H}{60} + \frac{K}{40,000}$$

H : 확산성수소량 cc/100g

t : 판두께 mm

K : 구속도 kg/mm²·mm

4) 보호가스 종류 및 적용모재와 용접자세(MIG 및 TIG)

아크특성	보호가스	적용강재	용접자세
스프레이아크 (Spray Arc)	아르곤	알루미늄, 알루미늄 합금 티타늄, 티타늄 합금 니켈, 니켈합금 동, 동합금	하향 횡향 수평필릿
	아르곤+2~5% 산소	연강, 고장력강 저합금강 및 스테인레스강	상 동
	아르곤+5~20% 탄산가스	연강, 고장력강 및 저합금강	상 동
단락아크 (Short Arc)	아르곤+30~70% 탄산가스	연강, 고장력강, 저합금강 및 스테인레스강	전자세
	헬륨+아르곤+산소 (예:60%-35%-5%)	고장력강, 스테인레스강, 니켈합금강	하향, 횡향 수평필릿
	헬륨+아르곤+탄산가스 (예:60%-35%-5%)	고장력강, 스테인레스강, 니켈합금강	상 동
펄스아크 (Pulse Arc)	아르곤+2%산소 아르곤+5%탄산가스	연강, 고장력강, 스테인레스강	전자세
	아르곤	니켈합금(인코넬 등) 스테인레스강	하향, 횡향 수평필릿

2. 용접재료 소요량 산출방법

1) 소요량의 계산방법

용착금속의 중량(W₀)=(A+B)×L×ρ(1)

용착금속의 중량(W₀)=W×η(2)

(1), (2)식에 의해 용접재료 소요량(W)은 다음식으로 산출합니다.

$$W(\text{gr}) = \frac{(A+B) \times \rho}{\eta} \times L$$

용접재료 소요량의 산출 시에는 용착효율, 덧살(余盛)량, 비중은 다음과 같이 가정하여 계산하거나 실제의 소요량과는 다소 달라질 수 있으므로 주의해 주십시오.

① 덧살량 : 개선 내 단면적의 20%

② 용착효율

Submerged Arc Welding	99%
Gas Metal Arc Welding(98%Ar/2%O ₂)	98%
Gas Metal Arc Welding(75%Ar/25%CO ₂)	96%
Gas Metal Arc Welding(CO ₂)	93%
Metal Cored Wire	93%
Gas Shielded Flux Cored Wire	85%
Self Shielded Flux Cored Wire	82%
Shielded Metal Arc Welding	55%

③ 비중 : 연강

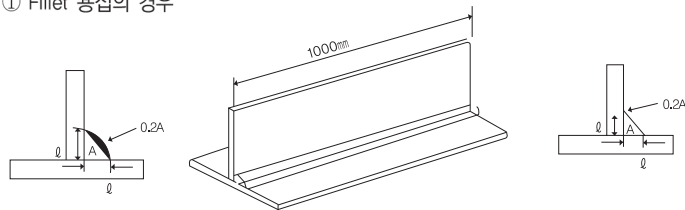
스테인레스강(304)	7.85	8.02
스테인레스강(316)	7.94	

- (주) A : 개선내의 단면적(cm)
 B : 덧살(余盛)의 단면적(cm)
 L : 용접길이(cm)
 ρ : 용착금속의 비중
 η : 용착효율(%)

2) 표준이음과 용접재료 소요량의 개요

용접 길이 1m당 연강용 플렉스 코어드 와이어의 소요량을 산출하면 다음과 같습니다.

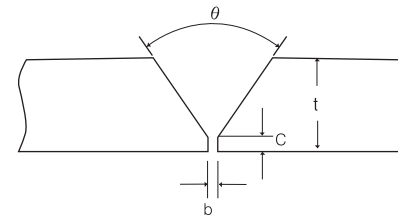
① Fillet 용접의 경우



CO₂용접용 플렉스 코어드 와이어의 fillet용접시 소요량

각 장(mm)	소요량(kg/m)	각 장(mm)	소요량(kg/m)	비 고
4	0.089	10	0.554	계산식은 다음과 같이 됩니다. W(gr/m)=5.54 ℓ ² [ℓ:각장(mm)]
5	0.139	11	0.670	
6	0.199	12	0.798	
7	0.271	13	0.936	
8	0.355	14	1.086	
9	0.449	15	1.247	

② 맞대기 용접의 경우



θ	tan(θ/2)
45°	0.414
50°	0.466
60°	0.577
70°	0.700

$$W = \frac{\{(b \times t) + (t - c)^2 \tan^2(\frac{\theta}{2})\} \times 1.2 \times \rho}{\eta} \times L$$

그러므로 CO₂용접용 플렉스 코어드 와이어의 경우

$$W(\text{gr/m}) = 11.08 \{bt + (t - c)^2 \tan^2(\frac{\theta}{2})\}$$

(b, c, t의 단위는 mm)

(참고) 피복아크 용접봉의 경우 W(gr/m)=17.13{bt+(t-c)²tan²(θ/2)}

CO₂용접용 슬리트 와이어의 경우 W(gr/m)=10.13{bt+(t-c)²tan²(θ/2)}

3) V형 Butt 용접시 용접봉 소요량(kg/m)

판두께 (mm)	피복 아크 용접봉의 경우							판두께 (mm)	CO ₂ 용접용 플럭스 코어드 와이어의 경우									
	(°)	c b	0	1	2	3	4		(°)	c b	0	1	2	3	4			
			6	45	0	0.26	0.18				0.11	0.06	0.03	45	0	0.17	0.11	0.07
6	45	1	0.36	0.28	0.22	0.17	0.13	45	1	0.23	0.18	0.14	0.11	0.08				
		2	0.46	0.38	0.32	0.27	0.23		45	2	0.30	0.25	0.21	0.17	0.15			
		3	0.56	0.49	0.42	0.37	0.34			45	3	0.36	0.31	0.27	0.24	0.22		
		4	0.67	0.59	0.52	0.47	0.44				45	4	0.43	0.38	0.34	0.31	0.28	
		5	0.77	0.69	0.63	0.58	0.54					45	5	0.50	0.45	0.41	0.37	0.35
		6	0.87	0.79	0.73	0.68	0.65						45	6	0.56	0.51	0.47	0.44
	60	0	0.36	0.25	0.16	0.09	0.04	60						0	0.23	0.11	0.07	0.04
		1	0.46	0.35	0.26	0.19	0.14		60					1	0.30	0.18	0.14	0.11
		2	0.56	0.45	0.36	0.29	0.25			60				2	0.36	0.25	0.21	0.17
		3	0.66	0.56	0.47	0.40	0.35				60			3	0.43	0.31	0.27	0.24
		4	0.77	0.66	0.57	0.50	0.45					60		4	0.50	0.38	0.34	0.31
		5	0.87	0.76	0.67	0.60	0.55						60	5	0.56	0.45	0.41	0.37
6	0.97	0.86	0.77	0.71	0.66	60	6	0.63						0.51	0.47	0.44	0.42	
9	45	0	0.57	0.45	0.35		0.26	0.18	45					0	0.37	0.29	0.22	0.17
		1	0.73	0.61	0.50		0.41	0.33		45				1	0.47	0.39	0.32	0.26
		2	0.88	0.76	0.66		0.56	0.49			45			2	0.57	0.49	0.42	0.36
		3	1.04	0.92	0.81		0.72	0.64				45		3	0.67	0.59	0.52	0.46
		4	1.19	1.07	0.96		0.87	0.79					45	4	0.77	0.69	0.62	0.56
		5	1.35	1.22	1.12	1.03	0.95	45						5	0.87	0.79	0.73	0.66
	6	1.50	1.38	1.27	1.18	1.10	45		6					0.97	0.89	0.82	0.76	0.71
	60	0	0.80	0.63	0.48	0.26			0.18	60				0	0.52	0.41	0.31	0.17
		1	0.95	0.79	0.64	0.41			0.33		60			1	0.62	0.51	0.41	0.26
		2	1.11	0.94	0.79	0.56			0.49			60		2	0.72	0.61	0.51	0.36
		3	1.26	1.10	0.95	0.72			0.64				60	3	0.82	0.71	0.61	0.46
		4	1.42	1.25	1.10	0.87		0.79	60					4	0.92	0.81	0.71	0.56
5		1.57	1.40	1.26	1.03	0.95	60	5						1.02	0.91	0.81	0.66	0.61
6	1.73	1.56	1.41	1.18	1.10	60		6		1.12				1.01	0.91	0.76	0.71	

판두께 (mm)	피복 아크 용접봉의 경우							판두께 (mm)	CO ₂ 용접용 플럭스 코어드 와이어의 경우									
	(°)	c b	0	1	2	3	4		(°)	c b	0	1	2	3	4			
			19	45	0	2.56	2.30				2.05	1.82	1.60	45	0	1.66	1.49	1.33
19	45	1	2.89	2.62	2.38	2.14	1.92	45	1	1.87	1.70	1.54	1.38	1.24				
		2	3.21	2.95	2.70	2.47	2.25		45	2	2.08	1.91	1.75	1.60	1.45			
		3	3.54	3.27	3.03	2.80	2.57			45	3	2.29	2.12	1.96	1.81	1.66		
		4	3.86	3.60	3.35	3.12	2.90				45	4	2.50	2.33	2.17	2.02	1.87	
		5	4.19	3.93	3.68	3.44	3.22					45	5	2.71	2.54	2.38	2.23	2.08
		6	4.51	4.25	4.00	3.77	3.55						45	6	2.92	2.75	2.59	2.44
	60	0	3.57	3.20	2.86	2.53	2.22	60						0	2.31	2.07	1.83	1.67
		1	3.89	3.53	3.18	2.86	2.55		60					1	2.52	2.28	2.04	1.88
		2	4.22	3.85	3.51	3.18	2.87			60				2	2.73	2.49	2.25	2.09
		3	4.54	4.18	3.83	3.51	3.20				60			3	2.94	2.70	2.46	2.30
		4	4.87	4.50	4.16	3.83	3.53					60		4	3.15	2.91	2.67	2.51
		5	5.20	4.83	4.48	4.16	3.85						60	5	3.36	3.12	2.88	2.72
6	5.52	5.16	4.81	4.48	4.18	60	6	3.57						3.33	3.09	2.93	2.79	
22	45	0	3.43	3.13	2.84		2.56	2.30	45					0	2.22	2.02	1.83	1.66
		1	3.81	3.50	3.21		2.94	2.67		45				1	2.46	2.27	2.08	1.90
		2	4.19	3.88	3.59		3.31	3.05			45			2	2.71	2.51	2.32	2.14
		3	4.56	4.26	3.97		3.69	3.43				45		3	2.95	2.75	2.57	2.39
		4	4.94	4.63	4.34		4.07	3.81					45	4	3.20	3.00	2.81	2.63
		5	5.32	5.01	4.72	4.44	4.18	45						5	3.44	3.24	3.05	2.84
	6	5.69	5.39	5.10	4.82	4.56	45		6					3.68	3.48	3.29	3.12	2.95
	60	0	4.78	4.36	3.95	3.57			3.20	60				0	3.09	2.82	2.56	2.31
		1	5.16	4.74	4.33	3.94			3.58		60			1	3.34	3.06	2.80	2.56
		2	5.54	5.11	4.71	4.32			4.09			60		2	3.58	3.31	3.04	2.80
		3	5.91	5.49	5.08	4.70			4.44				60	3	3.83	3.55	3.29	3.04
		4	6.29	5.87	5.46	5.08		4.79	60					4	4.07	3.79	3.53	3.28
5		6.67	6.24	5.84	5.45	5.05	60	5						4.31	4.04	3.78	3.53	3.29
6	7.05	6.62	6.21	5.83	5.44	60		6		4.56				4.28	4.02	3.77	3.53	

3. 용접결함과 대책

1) 피복아크 용접

결함	원인	대책
용입부족	1. 개선 각도가 좁을 때 2. 용접속도가 너무 빠를 때 3. 용접전류가 낮을 때	1. 개선 각도를 크게 하든가, 루트간격을 넓힌다. 또 각도에 맞는 봉경을 선택한다. 2. 용접속도를 늦춘다. 3. 슬래그의 포피성을 해치지 않을 정도까지 전류를 올린다. 용접봉의 유지 각도를 수직에 가깝게 하고 아크 길이를 짧게 유지한다.
언더컷	1. 용접전류가 너무 높을 때 2. 용접봉의 유지각도가 부적당할 때 3. 용접속도가 빠를 때 4. 아크길이가 너무 길 때 5. 용접봉의 선택이 부적당할 때	1. 용접전류를 낮춘다. 2. 유지각도가 적절한 운봉을 한다. 3. 용접속도를 늦춘다. 4. 아크 길이를 짧게 유지한다. 5. 용접조건에 적합한 용접봉 및 봉경을 사용한다.
오버랩	1. 용접전류가 너무 낮을 때 2. 용접속도가 너무 느릴 때 3. 부적당한 용접봉을 사용할 때	1. 용접전류를 올린다. 2. 용접속도를 빠르게 한다. 3. 용접조건에 적합한 용접봉 및 봉경을 사용한다.
비이드 외관 불량	1. 용접전류가 과대하거나 낮을 때 2. 용접속도가 부적당하여 슬래그의 포피가 나쁠 때 3. 용접부가 과열될 때 4. 용접봉의 선택이 부적당할 때	1. 적정전류로 조정한다. 2. 적당한 용접속도로 일정한 운봉을 행하여 슬래그의 포피성을 좋게 한다. 3. 용접부의 과열을 피한다. 4. 용접조건, 모재와 판두께에 적당한 용접봉 및 봉경을 사용한다.
슬래그혼입	1. 전층의 슬래그 제거의 불완전 2. 용접속도가 너무 느려 슬래그가 선행할 때 3. 개선형상이 불량할 때	1. 전층의 슬래그는 완전히 제거한다. 2. 용접전류를 약간 높게 하고, 용접속도를 적절히 하여 슬래그의 선행을 피한다. 3. 루트 간격을 넓혀서 용접조작이 쉽도록 개선한다.
저온균열	1. 모재의 합금원소가 높을 때 2. 이음부의 구속이 클 때 3. 용접부가 급냉될 때 4. 용접봉이 흡습될 때	1. 예열을 한다. 저수소계 용접봉을 사용한다. 2. 예열, 저수소계 용접봉의 사용 용접 순서를 검토한다. 3. 예열 또는 후열을 시행하고, 저수소계 용접봉을 사용한다. 4. 적절한 온도에서 충분히 건조

결함	원인	대책
용착	1. 개선형상이 부적당할 때 2. 용접전류가 너무 높을 때 3. 용접속도가 너무 느릴 때 4. 모재가 과열될 때 5. 아크 길이를 길게 할 때	1. 루트간격을 좁게 하든가, 루트면을 크게 한다. 2. 용접전류를 낮게 한다. 3. 용접속도를 빠르게 한다. 4. 용접부의 과열을 피한다. 5. 아크 길이를 짧게 한다.
변형	1. 용접부의 설계가 부적당할 때 2. 이음부가 과열될 때 3. 용접속도가 너무 늦을 때 4. 용접순서가 부적당할 때 5. 구속이 불완전할 때	1. 미리 팽창, 수축력을 고려하여 설계한다. 2. 낮은 전류를 사용하고 용입이 적은 용접봉을 사용한다. 3. 용접속도를 빠르게 한다. 4. 용접순서를 검토한다. 5. 치구 등을 이용하여 충분히 구속한다. 단 균열에 주의한다.
피트	1. 용접봉이 흡습되어 있을 때 2. 이음부에 불순물이 부착되어 있을 때 3. 봉이 가열되었을 때 4. 모재의 유황이 높을 때 5. 모재의 탄소, 망간이 높을 때	1. 적절한 온도에서 충분히 건조한다. 2. 이음부의 녹·기름·페인트 등을 제거한다. 3. 용접전류를 낮추어 봉 가열을 피한다. 4. 저수소계 용접봉을 사용한다. 5. 염기도가 높은 용접봉을 사용한다.
블로우홀	1. 과대전류를 사용했을 때 2. 아크 길이가 너무 길 때 3. 이음부에 불순물이 부착되어 있을 때 4. 용접봉이 흡습되어 있을 때 5. 용접부의 냉각속도가 빠를 때 6. 모재의 유황 함유량이 높을 때 7. 용접봉의 선택이 부적당할 때 8. 아크 스타트가 부적당할 때	1. 적정전류를 사용한다. 2. 아크 길이를 짧게 유지한다. 3. 이음부의 녹·기름·페인트 등을 제거한다. 4. 적절한 온도에서 충분히 건조한다. 5. 워밍, 예열 등에 따라 냉각 속도를 늦게 한다. 6. 저수소계 용접봉을 사용한다. 7. 블로우홀의 발생이 적은 용접봉을 사용한다. 8. 사금법, 백스텝 운봉을 한다.
고온균열	1. 이음부의 구속이 클 때 2. 모재의 유황 함유량이 높을 때 3. 루트간격이 넓을 때	1. 저수소계 용접봉을 사용한다. 2. 저수소계 용접봉이나 망간을 많이 함유하고, 탄소, 규소, 유황, 인이 적은 용접봉을 사용한다. 3. 루트 간격을 좁게 하고 두께가 큰 비이드를 만들어 크레이터 처리를 행한다.

2) 탄산가스 아크 용접

결 함	원 인	대 책
피 트 블로우홀	1. 탄산가스가 공급되지 않을 때 2. 강풍 때문에 피포(Shield)효과가 충분하지 않을 때 3. 노즐에 스패터가 다량 부착되어 가스의 흐름이 막힐 때 4. 순도가 나쁜 가스를 사용할 때 5. 용접부에 다량의 녹, 기름, 페인트 등이 부착되어 있을 때 6. 아크 길이가 길 때 7. 와이어가 발청되어 있을 때	1. bombe(Bombe)에 가스가 충전 되어 있는지, 밸브가 열려있는지 점검한다. 2. 풍속2m/sec.이상의 장소에서는 바람을 막아준다. 3. 노즐에 부착된 스패터를 제거한다. 4. 용접용 가스를 사용한다. 5. 용접부를 깨끗이 손질해준다. 6. 아크 전압을 낮춘다. 7. 정상적인 와이어를 사용한다.
언 더 컷	1. 아크 길이가 길 때 2. 용접속도가 빠를 때 3. 토오치 겨냥위치가 나쁠 때 (수평밀릿)	1. 아크 길이를 짧게 한다. 2. 용접속도를 늦춘다. 3. 겨냥위치를 변경한다.
오 버 랩	1. 용접전류에 대하여 전압이 낮을 때 2. 용접속도가 늦을 때 3. 토오치 겨냥위치가 나쁠 때	1. 아크 전압을 올린다. 2. 용접속도를 빨리한다. 3. 겨냥위치를 변경한다.
균 열	1. 용접조건이 부적당할 때 (1) 전류가 높고 전압이 낮다. (2) 용접속도가 빠르다. 2. 개선 각도가 적을 때 3. 모재의 탄소, 기타 합금 원소의 함유량이 높을 때 (열 영향부의 균열) 4. 순도가 나쁜 가스 (수분이 많은)를 사용할 때 5. 크레이터(Crater)에서 아크를 빨리 끊을 때	1. 적정조건으로 한다. (1) 전압을 높게 한다. (2) 용접속도를 늦춘다. 2. 개선(흠)각도를 크게 해준다. 3. 예열을 시행한다. 4. 용접용 가스를 사용한다. 5. 크레이터(Crater)부분의 용착량을 증가시킨다.
스패터가 많다.	1. 용접조건이 부적당 (특히 전압이 높을 때)	1. 적절한 용접조건으로 한다.
비이드의 지그재그 (Zig Zag)	1. 와이어 교정이 불충분 2. 와이어의 돌출길이가 길다. 3. Conduct튜브가 마모되어 있다. 4. 토치조작이 미숙	1. 교정 롤올러를 조정한다. 2. 25mm이하로 한다. 3. Conduct튜브를 교환한다. 4. 훈련하여 숙달시킨다.

결 함	원 인	대 책
아크불안정	1. 팁(Tip)경이 와이어경에 비하여 크다. 2. 와이어가 연속으로 송급되지 않는다. 3. 송급롤러의 회전이 원활치 못하다. 4. 송급롤러와 가이드 튜브가 멀리 떨어져 있다. 5. 용접전위의 1차전압이 과도하게 변경한다. 6. 와이어의 발청	1. 적절한 팁(Tip)의 경으로 교환한다. 2. 송급롤러를 청소한다. 교정기를 조정하여 와이어의 굴곡을 교정한다. 3. 원활하게 작동토록 조정한다. 4. 송급롤러와 가이드 튜브를 짧게 한다. 5. 전원 용량을 크게 한다 6. 녹이 없는 와이어를 사용한다.
와이어와 팁의 용착	1. 팁과 모재와의 거리가 짧다. 2. 와이어의 송급이 갑자기 멈출 때	1. 적절한 길이로 한다. 2. 송급이 원활하도록 한다.

3) 서브머지드 아크 용접

결 함	원 인	대 책
오 버 랩	1. 전류과대 2. 용접속도가 너무 늦다. 3. 전압이 너무 낮다.	1. 전압을 낮춘다. 2. 용접속도를 빠르게 한다. 3. 전압을 높인다.
언 더 컷	1. 용접속도가 너무 빠르다 2. Backing의 부적당 3. 전류, 전압의 부적당	1. 속도를 늦춘다. 2. Backing을 모재와 밀착 3. 전류, 전압을 조정한다.
여성(餘盛)의 과대	1. 전류과대 2. 전압이 너무 낮다. 3. 용접속도가 너무 늦다. 4. Backing을 사용한 경우 간격의 부족 5. 피용접물이 수평으로 되어 있지 않다.	1. 전류를 낮춘다. 2. 적정전압으로 올린다. 3. 용접속도를 빨리한다. 4. 간격을 넓게 한다. 5. 피용접물을 수평으로 한다.
여성 폭이 좁고 성상과대	1. 플럭스의 도포 폭이 좁다. 2. 전압이 낮다. 3. 용접속도가 빠르다.	1. 플럭스 폭을 넓게 한다. 2. 전압을 올린다. 3. 용접속도를 늦춘다.
비드가 파상으로 된다 (Pock Mark)	1. 플럭스 도포 높이가 너무 높다. 2. 용접속도가 너무 빠르다.	1. 플럭스 도포 높이를 적당하게 한다. 2. 용접속도를 조정한다.

단위 환산표

경도대조표(HARDNESS CONVERSION TABLE)

Vickers 경도 (DPH)	Brinell 경도 10mm Ball 하중 3000kg			Rockwell 경도				Shore 경도	인장강도 kg/mm ² (1)	Vickers 경도 (하중 50kg)
	Standard Ball	Hultgren Ball	Tungsten Carbide Ball	A scale 하중 60kg 다이아몬드 원추	B scale 하중 100kg 1/16 강구	C scale 하중 150kg 다이아몬드 원추	D scale 하중 100kg 다이아몬드 원추			
940	-	-	-	85.6	-	68.0	76.9	97	-	940
920	-	-	-	85.3	-	67.5	76.5	96	-	920
900	-	-	-	85.0	-	67.0	76.1	95	-	900
880	-	-	767	84.7	-	66.4	75.7	93	-	880
860	-	-	757	84.4	-	65.9	75.3	92	-	860
840	-	-	745	84.1	-	65.3	74.8	91	-	840
820	-	-	733	83.8	-	64.7	74.3	90	-	820
800	-	-	722	83.4	-	64.0	73.8	88	-	800
780	-	-	710	83.0	-	63.3	73.3	87	-	780
760	-	-	698	82.6	-	62.5	72.6	86	-	760
740	-	-	684	82.2	-	61.8	72.1	84	-	740
720	-	-	670	81.8	-	61.0	71.5	83	-	720
700	-	615	656	81.3	-	60.1	70.8	81	-	700
690	-	610	647	81.1	-	59.7	70.5	-	-	690
680	-	603	638	80.8	-	59.2	70.1	80	-	680
670	-	597	630	80.6	-	58.8	69.8	-	-	670
660	-	590	620	80.3	-	58.3	69.4	79	-	660
650	-	585	611	80.0	-	57.8	69.0	-	-	650
640	-	578	601	79.8	-	57.3	68.7	77	-	640
630	-	571	591	79.5	-	56.8	68.3	-	-	630
620	-	564	582	79.2	-	56.3	67.9	75	-	620
610	-	557	573	78.9	-	55.7	67.5	-	-	610
600	-	550	564	78.6	-	55.2	67.0	74	-	600
590	-	542	554	78.4	-	54.7	66.7	-	210	590
580	-	535	545	78.0	-	54.1	66.2	72	206	580
570	-	527	535	77.8	-	53.6	65.8	-	202	570
560	-	519	525	77.4	-	53.0	65.4	71	199	560
550	505	512	517	77.0	-	52.3	64.8	-	195	550
540	496	503	507	76.7	-	51.7	64.4	69	190	540
530	488	495	497	76.4	-	51.1	63.9	-	186	530
520	480	487	488	76.1	-	50.5	63.5	67	183	520
510	473	479	479	75.7	-	49.8	62.9	-	179	510
500	465	471	471	75.3	-	49.1	62.2	66	174	500
490	456	460	460	74.9	-	48.4	61.6	-	169	490
480	448	452	452	74.5	-	47.7	61.3	64	165	480
470	441	442	442	74.1	-	46.9	60.7	-	160	470
460	433	433	433	73.6	-	46.1	60.1	62	156	460
450	425	425	425	73.3	-	45.3	59.4	-	153	450
440	415	415	415	72.8	-	44.5	58.8	59	149	440
430	405	405	405	72.3	-	43.6	58.2	-	144	430

주 1. (1)은 JIS Z8413의 환산표에서 구했습니다.

주 2. 이 환산표는 탄소강 모재를 근거로 계산했기 때문에 용착금속의 경우 약간의 차이가 있습니다. 특히 합금이 많고, 고경도 일수록 차이가 큼니다.
(일반적으로 Rockwell, Shore의 실측치는 환산치보다 낮습니다.)

결함	원인	대책
균열	<ol style="list-style-type: none"> 와이어와 플럭스의 조합 부적당 (모재의 탄소량이 높을 시 용착금속의 Mn감소) 용착부의 급냉에 의한 열영향 부의 경화 다중용접의 제1층 균열은 비이드가 수축응력에 견디지 못할 때 일어난다. 잘못된 용접시공 모재의 구속이 클 때 부적당한 비이드 형상, 비이드 폭에 대하여 높이가 너무 높다. 냉각법이 부적당 	<ol style="list-style-type: none"> 적당한 와이어와 플럭스의 조합, 모재탄소량이 높을 때는 예열한다. 용접 전류의 증가, 용접속도의 감소, 모재의 예열 제 1층의 비이드를 크게 한다. 시공법에 주의한다. 비이드 폭과 높이를 거의 같게 할 수 있도록 전류를 내리고 전압을 올린다. 후열을 한다.
블로우홀 및 피트	<ol style="list-style-type: none"> 이음의 녹, 유기물 플럭스의 흡습 오염된 플럭스 	<ol style="list-style-type: none"> 이음의 연마, 절삭, 화염소성 청소 150~300℃에서 1시간 정도 건조한다. 플럭스를 모을 때는 강선 부러쉬를 사용한다.

응력환산표(STRESS CONVERSION TABLE) (lbs/in²→kgf/mm²)

lbs/in ²	0,000	1,000	2,000	3,000	4,000	5,000	6,000	7,000	8,000	9,000
	kgf/mm ²	kgf/mm ²	kgf/mm ²	kgf/mm ²	kgf/mm ²	kgf/mm ²	kgf/mm ²	kgf/mm ²	kgf/mm ²	kgf/mm ²
0.000	0.000	0.703	1.406	2.109	2.812	3.515	4.218	4.922	5.625	6.328
10,000	7.031	7.734	8.437	9.140	9.843	10.546	11.249	11.952	12.655	13.359
20,000	14.063	14.765	15.468	16.171	16.874	17.577	18.280	18.983	19.686	20.389
30,000	21.092	21.796	22.499	23.202	23.905	24.608	25.311	26.014	26.717	27.420
40,000	28.231	28.826	29.529	30.233	30.936	31.639	32.342	33.045	33.748	34.451
50,000	35.154	35.857	36.560	37.263	37.966	38.669	39.373	40.076	40.779	41.482
60,000	42.185	42.888	43.591	44.294	44.997	45.700	46.403	47.106	47.810	48.513
70,000	49.216	49.919	50.622	51.325	52.028	52.731	53.434	54.137	54.840	55.543
80,000	56.247	56.950	57.653	58.356	59.059	59.762	60.465	61.168	61.871	62.574
90,000	63.277	63.980	64.683	65.387	66.090	66.793	67.496	68.199	68.902	69.605
100,000	70.308	71.011	71.714	72.417	73.120	73.824	74.527	75.230	75.933	76.636
110,000	77.339	78.042	78.745	79.448	80.151	80.854	81.557	82.261	82.964	83.667
120,000	84.370	85.073	85.776	86.479	87.182	87.885	88.588	89.291	89.994	90.698
130,000	91.401	92.104	92.807	93.510	94.213	94.916	95.619	96.322	97.025	97.728
140,000	98.431	99.134	99.838	100.541	101.244	101.947	102.650	103.353	104.056	104.759
150,000	105.462	106.165	106.868	107.571	108.275	108.978	109.681	110.384	111.087	111.790
160,000	112.493	113.196	113.899	114.602	115.305	116.008	116.712	117.415	118.118	118.821
170,000	119.524	120.227	120.930	121.633	122.336	123.039	123.742	124.445	125.148	125.852
180,000	126.555	127.258	127.961	128.664	129.367	130.070	130.773	131.476	132.179	132.882
190,000	133.585	134.289	134.992	135.695	136.398	137.101	137.804	138.507	139.210	139.913
200,000	140.616	141.319	142.022	142.726	143.429	144.132	144.835	145.538	146.241	146.944
210,000	147.647	148.350	149.053	149.756	150.459	151.163	151.866	152.569	153.272	153.975
220,000	154.678	155.381	156.084	156.787	157.490	158.193	158.896	159.599	160.303	161.006
230,000	161.709	162.412	163.115	163.818	164.521	165.224	165.927	166.630	167.333	168.036
240,000	168.740	169.443	170.146	170.849	171.552	172.255	172.958	173.661	174.364	175.067
250,000	175.770	176.473	177.177	177.880	178.583	179.286	179.989	180.692	181.395	182.098

lbs/in ²	100	200	300	400	500	600	700	800	900
kgf/mm ²	0.0703	0.1406	0.2109	0.2812	0.3515	0.4218	0.4922	0.5625	0.6328

Vickers 경도 (DPH)	Brinell 경도 10mm Ball 하중 3000kg			Rockwell 경도				Shore 경도	인장강도 kgf/mm ² (t)	Vickers 경도 (하중 50kg)
	Standard Ball	Hultgren Ball	Tungsten Carbide Ball	A scale 하중 60kg 다이아몬드 원추	B scale 하중100kg 1/16 강구	C scale 하중150kg 다이아몬드 원추	D scale 하중100kg 다이아몬드 원추			
420	397	397	397	71.8	-	42.7	57.5	57	140	420
410	388	388	388	71.4	-	41.8	56.8	-	136	410
400	379	379	379	70.8	-	40.8	56.0	55	131	400
390	369	369	369	70.3	-	39.8	55.2	-	127	390
380	360	360	360	69.8	(110,0)	38.8	54.4	52	123	380
370	350	350	350	69.2	-	37.7	53.6	-	120	370
360	341	341	341	68.7	(109,0)	36.6	52.8	50	115	360
350	331	331	331	68.1	-	35.5	51.9	-	112	350
340	322	322	322	67.6	(108,0)	34.4	51.1	47	109	340
330	313	313	313	67.0	-	33.3	50.2	-	105	330
320	303	303	303	66.4	(107,0)	32.3	49.4	45	103	320
310	294	294	294	65.8	-	31.0	48.4	-	100	310
300	284	284	284	65.2	(105,5)	29.8	47.5	42	97	300
295	280	280	280	64.8	-	29.2	47.1	-	96	295
290	275	275	275	64.5	(104,5)	28.5	46.5	41	94	290
285	270	270	270	64.2	-	27.8	46.0	-	92	285
280	265	265	265	63.8	(103,5)	27.1	45.3	40	91	280
275	261	261	261	63.5	-	26.4	44.9	-	89	275
270	256	256	256	63.1	(102,0)	25.6	44.3	38	87	270
265	252	252	252	62.7	-	24.8	43.7	-	86	265
260	247	247	247	62.4	(101,0)	24.0	43.1	37	84	260
255	243	243	243	62.0	-	23.1	42.2	-	82	255
250	238	238	238	61.6	99.5	22.2	41.7	36	81	250
245	233	233	233	61.2	-	21.3	41.1	-	79	245
240	228	228	228	60.7	98.1	20.3	0.3	34	78	240
230	219	219	219	-	96.7	(18,0)	-	33	75	230
220	209	209	209	-	95.0	(15,7)	-	32	71	220
210	200	200	200	-	93.4	(13,4)	-	30	68	210
200	190	190	190	-	91.5	(11,0)	-	29	65	200
190	181	181	181	-	89.5	(8,5)	-	28	62	190
180	171	171	171	-	87.1	(6,0)	-	26	59	180
170	162	162	162	-	85.0	(3,0)	-	25	56	170
160	152	152	152	-	81.7	(0,0)	-	24	53	160
150	148	143	143	-	78.7	-	-	22	50	150
140	133	133	133	-	75.0	-	-	21	46	140
130	124	124	124	-	71.2	-	-	20	44	130
120	114	114	114	-	66.7	-	-	-	40	120
110	105	105	105	-	62.3	-	-	-	-	110
100	95	95	95	-	56.2	-	-	-	-	100
95	90	90	90	-	52.0	-	-	-	-	95
90	86	86	86	-	48.0	-	-	-	-	90
85	81	81	81	-	41.0	-	-	-	-	85

충격치 환산표(IMPACT VALUE CONVERSION TABLE) 1ft · lbf=0,138255kgf · m

ft · lbf	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	kgf · m	kgf · m	kgf · m	kgf · m	kgf · m	kgf · m	kgf · m	kgf · m	kgf · m	kgf · m
0	0,000	0,138	0,277	0,415	0,553	0,691	0,830	0,968	1,106	1,244
10	1,383	1,521	1,659	1,797	1,936	2,074	2,212	2,350	2,489	2,627
20	2,765	2,903	3,042	3,180	3,318	3,456	3,595	3,733	3,871	4,009
30	4,148	4,286	4,424	4,562	4,701	4,839	4,977	5,115	5,254	5,392
40	5,530	5,669	5,807	5,945	6,083	6,222	6,360	6,498	6,636	6,775
50	6,913	7,051	7,189	7,328	7,466	7,604	7,742	7,881	8,019	8,157
60	8,295	8,434	8,572	8,710	8,848	8,987	9,125	9,263	9,401	9,540
70	9,678	9,816	9,954	10,093	10,231	10,369	10,507	10,646	10,784	10,922
80	11,060	11,199	11,337	11,475	11,613	11,752	11,890	12,028	12,166	12,305
90	12,443	12,581	12,719	12,858	12,996	13,134	13,272	13,411	13,549	13,687
100	13,826	13,964	14,102	14,240	14,379	14,517	14,655	14,793	14,932	15,070
110	15,208	15,346	15,485	15,623	15,761	15,899	16,038	16,176	16,314	16,452
120	16,591	16,729	16,867	17,005	17,144	17,282	17,420	17,558	17,697	17,835
130	17,973	18,111	18,250	18,388	18,526	18,664	18,803	18,941	19,079	19,217
140	19,356	19,494	19,632	19,770	19,909	20,047	20,185	20,323	20,462	20,600
150	20,738	20,877	21,015	21,153	21,291	21,430	21,568	21,706	21,844	21,983
160	22,121	22,259	22,397	22,536	22,674	22,812	22,950	23,089	23,227	23,365
170	23,503	23,642	23,780	23,918	24,056	24,195	24,333	24,471	24,609	24,748
180	24,886	25,024	25,162	25,301	25,439	25,577	25,715	25,854	25,992	26,130
190	26,268	26,407	26,545	26,683	26,821	26,960	27,098	27,236	27,374	27,513
200	27,651	27,789	27,928	28,066	28,204	28,342	28,481	28,619	28,757	28,895

인치(in), 밀리미터(mm)환산표 (INCH, MILLIMETER) CONVERSION TABLE)

inch		mm	inch		mm
$\frac{1}{64}$	0,015625	0,3969	$\frac{33}{64}$	0,515625	13,0969
$\frac{1}{32}$	0,03125	0,7938	$\frac{17}{32}$	0,53125	13,4938
$\frac{3}{64}$	0,046875	1,1906	$\frac{35}{64}$	0,546875	13,8906
$\frac{1}{16}$	0,0625	1,5875	$\frac{9}{16}$	0,5625	14,2875
$\frac{5}{64}$	0,078125	1,9844	$\frac{37}{64}$	0,578125	14,6844
$\frac{3}{32}$	0,09375	2,3812	$\frac{19}{32}$	0,59375	15,0812
$\frac{7}{64}$	0,109375	2,7781	$\frac{39}{64}$	0,609375	15,4781
$\frac{1}{8}$	0,125	3,175	$\frac{5}{8}$	0,625	15,875
$\frac{9}{64}$	0,140625	3,5719	$\frac{41}{64}$	0,640625	16,2719
$\frac{5}{32}$	0,15625	3,9688	$\frac{21}{32}$	0,65625	16,6688
$\frac{11}{64}$	0,171875	4,3656	$\frac{43}{64}$	0,671875	17,0656
$\frac{3}{16}$	0,1875	4,7625	$\frac{11}{16}$	0,6875	17,4625
$\frac{13}{64}$	0,203125	5,1594	$\frac{45}{64}$	0,703125	17,8594
$\frac{7}{32}$	0,21875	5,5562	$\frac{23}{32}$	0,71875	18,2562
$\frac{15}{64}$	0,234375	5,9531	$\frac{47}{64}$	0,734375	18,6531
$\frac{1}{4}$	0,25	6,35	$\frac{3}{4}$	0,75	19,05
$\frac{17}{64}$	0,265625	6,7469	$\frac{49}{64}$	0,765625	19,4469
$\frac{9}{32}$	0,28125	7,1438	$\frac{25}{32}$	0,78125	19,8438
$\frac{19}{64}$	0,296875	7,5406	$\frac{51}{64}$	0,796875	20,2406
$\frac{5}{16}$	0,3125	7,9375	$\frac{13}{16}$	0,8125	20,6375
$\frac{21}{64}$	0,328125	8,3344	$\frac{53}{64}$	0,828125	21,0344
$\frac{11}{32}$	0,34375	8,7312	$\frac{27}{32}$	0,84375	21,4312
$\frac{23}{64}$	0,359375	9,1281	$\frac{55}{64}$	0,859375	21,8281
$\frac{3}{8}$	0,375	9,525	$\frac{7}{8}$	0,875	22,225
$\frac{25}{64}$	0,390625	9,9219	$\frac{57}{64}$	0,890625	22,6219
$\frac{13}{32}$	0,40625	10,3188	$\frac{29}{32}$	0,90625	23,0188
$\frac{27}{64}$	0,421875	10,7156	$\frac{59}{64}$	0,921875	23,4156
$\frac{7}{16}$	0,4375	11,1125	$\frac{15}{16}$	0,9375	23,8125
$\frac{29}{64}$	0,453125	11,5094	$\frac{61}{64}$	0,953125	24,2094
$\frac{15}{32}$	0,46875	11,9062	$\frac{31}{32}$	0,96875	24,6062
$\frac{31}{64}$	0,484375	12,3031	$\frac{63}{64}$	0,984375	25,0031
$\frac{1}{2}$	0,5	12,7	1	1	25,4

in	1	2	3	4	5	6	7	8	9
mm	25,4	50,8	76,2	101,6	127,0	152,4	177,8	203,2	228,6

온도환산표(TEMPERATURE CONVERSION TABLE)

(F→C)

F	C	F	C	F	C	F	C
-459.4	-273	40	4.4	170	76.7	740	393.3
-440	-262	42	5.6	172	77.8	760	404.4
-430	-257	44	6.7	174	78.9	780	415.6
-420	-251	46	7.8	176	80.0	800	426.7
-410	-246	48	8.9	178	81.1	820	437.8
-400	-240	50	10.0	180	82.2	840	448.9
-390	-234	52	11.1	182	83.3	860	460.0
-380	-229	54	12.2	184	84.4	880	471.1
-370	-223	56	13.3	186	85.6	900	482.2
-360	-218	58	14.4	188	86.7	920	493.3
-350	-212	60	15.6	190	87.8	940	504.4
-340	-207	62	16.7	192	88.9	960	515.6
-330	-201	64	17.8	194	90.0	980	527
-320	-196	66	18.9	196	91.1	1000	538
-310	-190	68	20.0	198	92.2	1020	549
-300	-184	70	21.1	200	93.3	1040	560
-290	-179	72	22.2	202	94.4	1060	571
-280	-173	74	23.3	204	95.6	1080	582
-270	-168	76	24.4	206	96.7	1100	593
-260	-162	78	25.6	208	97.8	1120	604
-250	-157	80	26.7	210	98.9	1140	616
-240	-151	82	27.8	212	100.0	1160	627
-230	-146	84	28.9	214	101.1	1180	638
-220	-140	86	30.0	216	102.2	1200	649
-210	-134	88	31.1	218	103.3	1220	660
-200	-129	90	32.2	220	104.4	1240	671
-190	-123	92	33.3	230	110.0	1260	682
-180	-118	94	34.4	240	115.6	1280	693
-170	-112	96	35.6	250	121.1	1300	704
-160	-107	98	36.7	260	126.7	1320	716
-150	-101	100	37.8	270	132.2	1340	727
-140	-96	102	38.9	280	137.8	1360	738
-130	-90	104	40.0	290	143.3	1380	749
-120	-84	106	41.1	300	148.9	1400	760
-110	-79	108	42.2	310	154.4	1420	771
-100	-73	110	43.3	320	160.0	1440	782
-90	-68	112	44.4	330	165.6	1460	793
-80	-62	114	45.6	340	171.1	1480	804
-70	-57	116	46.7	350	176.7	1500	816
-60	-51	118	47.8	360	182.2	1520	827
-50	-45.6	120	48.9	370	187.8	1540	838
-40	-40.0	122	50.0	380	193.3	1560	849
-30	-34.4	124	51.1	390	198.9	1580	860
-20	-28.9	126	52.2	400	204.4	1600	871
-10	-23.3	128	53.3	410	210.0	1620	882
0	-17.8	130	54.4	420	215.6	1640	893
2	-16.7	132	55.6	430	221.1	1660	904
4	-15.6	134	56.7	440	226.7	1680	916
6	-14.4	136	57.8	450	232.2	1700	927
8	-13.3	138	58.9	460	237.8	1720	938
10	-12.2	140	60.0	470	243.3	1740	949
12	-11.1	142	61.1	480	248.9	1760	960
14	-10.0	144	62.2	490	254.4	1780	971
16	-8.9	146	63.3	500	260.0	1800	982
18	-7.8	148	64.4	520	271.1	1820	993
20	-6.7	150	65.6	540	282.2	1840	1004
22	-5.6	152	66.7	560	293.3	1860	1016
24	-4.4	154	67.8	580	304.4	1880	1027
26	-3.3	156	68.9	600	315.6	1900	1038
28	-2.2	158	70.0	620	326.7	1920	1049
30	-1.1	160	71.1	640	337.8	1940	1060
32	0	162	72.2	660	348.9	1960	1071
34	1.1	164	73.3	680	360.0	1980	1082
36	2.2	166	74.4	700	371.1	2000	1093
38	3.3	168	75.6	720	382.2		

$F = \frac{9}{5} \cdot C + 32$ $C = \frac{5}{9} \cdot (F - 32)$

중량[kgf·m]을 {Nm(또는 J)}로의 환산표

kgf·m	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
N·m(또는 J)										
-	-	0.9807	1.9613	2.9420	3.9227	4.9033	5.8840	6.8647	7.8453	8.8260
1	9.8066	10.787	11.768	12.749	13.729	14.710	15.691	16.671	17.652	18.633
2	19.613	20.594	21.575	22.555	23.536	24.517	25.497	26.478	27.459	28.439
3	29.420	30.401	31.381	32.362	33.343	34.323	35.304	36.285	37.265	38.246
4	39.227	40.207	41.188	42.169	43.149	44.130	45.111	46.091	47.072	48.053
5	49.033	50.014	50.995	51.975	52.956	53.937	54.917	55.898	56.879	57.859
6	58.840	59.821	60.801	61.782	62.763	63.743	64.724	65.705	66.685	67.666
7	68.647	69.627	70.608	71.589	72.569	73.550	74.531	75.511	76.492	77.473
8	78.453	79.434	80.415	81.395	82.376	83.357	84.337	85.318	86.299	87.279
9	88.260	89.241	90.221	91.202	92.183	93.163	94.144	95.125	96.105	97.086
10	98.066	99.047	100.03	101.01	101.99	102.97	103.95	104.93	105.91	106.89
11	107.87	108.85	109.83	110.81	111.80	112.78	113.76	114.74	115.72	116.70
12	117.68	118.66	119.54	120.62	121.60	122.58	123.56	124.54	125.53	126.51
13	127.49	128.47	129.45	130.43	131.41	132.39	133.37	134.35	135.33	136.31
14	137.29	138.27	139.25	140.24	141.22	142.20	143.18	144.16	145.14	146.12
15	147.10	148.08	149.06	150.04	151.02	152.00	152.98	153.96	154.95	155.93
16	156.91	157.89	158.87	159.85	160.83	161.81	162.79	163.77	164.75	165.73
17	166.71	167.69	168.67	169.66	170.64	171.62	172.60	173.58	174.56	175.54
18	176.52	177.50	178.48	179.46	180.44	181.42	182.40	183.38	184.37	185.35
19	186.33	187.31	188.29	189.27	190.25	191.23	192.21	193.19	194.17	195.15
20	196.13	197.11	198.09	199.07	200.06	201.04	202.02	203.00	203.98	204.96
21	205.94	206.92	207.90	208.88	209.86	210.84	211.82	212.80	213.78	214.77
22	215.75	216.73	217.71	218.69	219.67	220.65	221.63	222.61	223.59	224.57
23	225.55	226.53	227.51	228.49	229.48	230.46	231.44	232.42	233.40	234.38
24	235.36	236.34	237.32	238.30	239.28	240.26	241.24	242.22	243.20	244.19
25	245.17	246.15	247.13	248.11	249.09	250.07	251.05	252.03	253.01	253.99
26	254.97	255.95	256.93	257.91	258.89	259.88	260.86	261.84	262.82	263.80
27	264.78	265.76	266.74	267.72	268.70	269.68	270.66	271.64	272.62	273.61
28	274.59	275.57	276.55	277.53	278.51	279.49	280.47	281.45	282.43	283.41
29	284.39	285.37	286.35	287.33	288.32	289.30	290.28	291.26	292.24	293.22
30	294.20	295.18	296.16	297.14	298.12	299.10	300.08	301.06	302.04	303.03
31	304.01	304.99	305.97	306.95	307.93	308.91	309.89	310.87	311.85	312.83
32	313.81	314.79	315.77	316.75	317.74	318.72	319.70	320.68	321.66	322.64
33	323.62	324.60	325.58	326.56	327.54	328.52	329.50	330.48	331.46	332.45
34	333.43	334.41	335.39	336.37	337.35	338.33	339.31	340.29	341.27	342.25
35	343.23	344.21	345.19	346.17	347.16	348.14	349.12	350.20	351.08	352.06
36	353.04	354.02	355.00	355.98	356.96	357.94	358.92	359.90	360.88	361.87
37	362.85	363.83	364.81	365.79	366.77	367.75	368.73	369.71	370.69	371.67
38	372.65	373.63	374.61	375.59	376.58	377.56	378.54	379.52	380.50	381.48
39	382.46	383.44	384.42	385.40	386.38	387.36	388.34	389.32	390.30	391.29
40	392.27	393.25	394.23	395.21	396.19	397.17	398.15	399.13	400.11	401.09
41	402.07	403.05	404.03	405.01	406.00	406.98	407.96	408.94	409.92	410.90
42	411.88	412.86	413.84	414.82	415.80	416.78	417.76	418.74	419.72	420.71
43	421.69	422.67	423.65	424.63	425.61	426.59	427.57	428.55	429.53	430.51
44	431.49	432.47	433.45	434.43	435.42	436.40	437.38	438.36	439.34	440.32
45	441.30	442.28	443.26	444.24	445.22	446.20	447.18	448.16	449.14	450.13
46	451.11	452.09	453.07	454.05	455.03	456.01	456.99	457.97	458.95	459.93
47	460.91	461.89	462.87	463.85	464.84	465.82	466.80	467.78	468.76	469.74
48	470.72	471.70	472.68	473.66	474.64	475.62	476.60	477.58	478.56	479.55
49	480.53	481.51	482.49	483.47	484.45	485.43	486.41	487.39	488.37	489.35

환산율 : 1kgf·m=9.80665 N·m(또는 J)

도량형 환산표

길	이	부	피
1mm=39.37미르=3리3모		1cm ³ =0.06in ³	
1cm=0.394in=3분3리		1ℓ=61.03in ³ =35.94촌 ³	
1m=39.37in=3척3촌 =3,281ft=1,094yd		1m ³ =35.31ft ³ =35.94척 ³ =264.2(미)Gallon	
1km=3,281ft=2,55리 =0,621리=1,094yd		1in ³ =16,39cm ³	
1미르=0,001in=0,0254mm		1파인트=0,473ℓ=28,88in	
1in=25,4mm=8분4리		1ft ³ =28,32ℓ=1,018척 ³	
1ft=30,48cm=1,006척		1(영)gallon=277,4in ³ =4,546ℓ=2,520승	
1yd=0,9144m=3,018척		=1,200(미)Gallon	
1리=5,280ft=1,609km		1(미)gallon=231,0in ³ =3,785ℓ=2,098승	
1분=3,03mm=0,119in		=0,833(영)Gallon	
1척=30,3cm=0,994ft		1핍=180,4cm ³ =11,00in ³	
1간=1,818m=5,956ft		1승=1,804ℓ=110,0in ³	
10리=3,927km=2,440리		1두=18,04ℓ=0,637ft ³	
1리=1,853km=1,152리		1석=1804ℓ=47,66(미)Gallon	
넓	이	무	
1cm ² =0,155in ²		1입평=6,011m ³	
1m ² =10,76ft ² =0,3025평		1척 ³ =27,83ℓ=7,351(미)Gallon	
1a=1,076ft ² =30,25평		무	
1ha=2,471에이커=1,008정보		1kg=2,205ℓ ds=266,7매	
1km ² =0,386리 ² =0,0648리 ²		1카라트=200mg=0,533매	
1in ² =6,452cm ² =0,703촌 ²		1온스=28,35g=7,560매	
1ft ² =929,0cm ² =1,017척 ²		1관=3,75kg=8,267Lbs	
1yd ² =0,836m ² =9,105척 ²		1kg=2,205Lbs=1,102S/T =0,984tL/T=2667관	
1에이커=0,4047ha=43,560ft ²		1L/T(영)=2,240Lbs=1,12 S/T=1,016Ton=271관	
1리 ² =2,590km ² =0,168리 ²		1S/T(미)=2,000Lbs=0,893 L/T=0,907Ton=242관	
1척 ² =918,3cm ² =0,989ft ²			
1평=3,306m ² =35,58ft ²			
1반보=9,917a=0,245에이커			
1정보=0,992ha=2,451에이커			

kgf · m	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
	N · m(또는 J)									
50	490,33	491,31	492,29	493,27	494,26	495,24	496,22	497,20	498,18	499,16
51	500,14	501,12	502,10	503,08	504,06	505,04	506,02	507,00	507,98	508,97
52	509,95	510,93	511,91	512,89	513,87	514,85	515,83	516,81	517,79	518,77
53	519,75	520,73	521,71	522,69	523,68	524,66	525,64	526,62	527,60	528,58
54	529,56	530,54	531,52	532,50	533,48	534,46	535,44	536,42	537,40	538,39
55	539,37	540,35	541,33	542,31	543,29	544,27	545,25	546,23	547,21	548,19
56	549,17	550,15	551,13	552,11	553,10	554,08	555,06	556,04	557,02	558,00
57	558,98	559,96	560,94	561,92	562,90	563,88	564,86	565,84	566,82	567,81
58	568,79	569,77	570,75	571,73	572,71	573,69	574,67	575,65	576,63	577,61
59	578,59	579,57	580,55	581,53	582,52	583,50	584,48	585,46	586,44	587,42
60	588,40	589,38	590,36	591,34	592,32	593,30	594,28	595,26	596,24	597,22
61	598,21	599,19	600,17	601,15	602,13	603,11	604,09	605,07	606,05	607,03
62	608,01	608,99	609,97	610,95	611,93	612,92	613,90	614,88	615,86	616,84
63	617,82	618,80	619,78	620,76	621,74	622,72	623,70	624,68	625,66	626,64
64	627,63	628,61	629,59	630,57	631,55	632,53	633,51	634,49	635,47	636,45
65	637,43	638,41	639,39	640,37	641,35	642,34	643,32	644,30	645,28	646,26
66	647,24	648,22	649,20	650,18	651,16	652,14	653,12	654,10	655,08	656,06
67	657,05	658,03	659,01	659,99	660,97	661,95	662,93	663,91	664,89	665,87
68	666,85	667,83	668,81	669,79	670,77	671,76	672,74	673,72	674,70	675,68
69	676,66	677,64	678,62	679,60	680,58	681,56	682,54	683,52	684,50	685,48
70	686,47	687,45	688,43	689,41	690,39	691,37	692,35	693,33	694,31	695,29
71	696,27	697,25	698,23	699,21	700,19	701,18	702,16	703,14	704,12	705,10
72	706,08	707,06	708,04	709,02	710,00	710,98	711,96	712,94	713,92	714,90
73	715,89	716,87	717,85	718,83	719,81	720,79	721,77	722,75	723,73	724,71
74	725,69	726,67	727,65	728,63	729,61	730,60	731,58	732,56	733,54	734,52
75	735,50	736,48	737,46	738,44	739,42	740,40	741,38	742,36	743,34	744,32
76	745,31	746,29	747,27	748,25	749,23	750,21	751,19	752,17	753,15	754,13
77	755,11	756,09	757,07	758,05	759,03	760,02	761,00	761,98	762,96	763,94
78	764,92	765,90	766,88	767,86	768,84	769,82	770,80	771,78	772,76	773,74
79	774,73	775,71	776,69	777,67	778,65	779,63	780,61	781,59	782,57	783,55
80	784,53	785,51	786,49	787,47	788,45	789,44	790,42	791,40	792,38	793,36
81	794,34	795,32	796,30	797,28	798,26	799,24	800,22	801,20	802,18	803,16
82	804,15	805,13	806,11	807,09	808,07	809,05	810,03	811,01	811,99	812,97
83	813,95	814,93	815,91	816,89	817,87	818,86	819,84	820,82	821,80	822,78
84	823,76	824,74	825,72	826,70	827,68	828,66	829,64	830,62	831,60	832,58
85	833,57	834,55	835,53	836,51	837,49	838,47	839,45	840,43	841,41	842,39
86	843,37	844,35	845,33	846,31	847,29	848,28	849,26	850,24	851,22	852,20
87	853,18	854,16	855,14	856,12	857,10	858,08	859,06	860,04	861,02	862,00
88	862,99	863,97	864,95	865,93	866,91	867,89	868,87	869,85	870,83	871,81
89	872,79	873,77	874,75	875,73	876,71	877,70	878,68	879,66	880,64	881,62
90	882,60	883,58	884,56	885,54	886,52	887,50	888,48	889,46	890,44	891,42
91	892,41	893,39	894,37	895,35	896,33	897,31	898,29	899,27	900,25	901,23
92	902,21	903,19	904,17	905,15	906,13	907,12	908,10	909,08	910,06	911,04
93	912,02	913,00	913,98	914,96	915,94	916,92	917,90	918,88	919,86	920,84
94	921,83	922,81	923,79	924,77	925,75	926,73	927,71	928,69	929,67	930,65
95	931,63	932,61	933,59	934,57	935,55	936,54	937,52	938,50	939,48	940,46
96	941,44	942,42	943,40	944,38	945,36	946,34	947,32	948,30	949,28	950,26
97	951,25	952,23	953,21	954,19	955,17	956,15	957,13	958,11	959,09	960,07
98	961,05	962,03	963,01	963,99	964,97	965,94	966,92	967,90	968,88	969,86
99	970,85	971,83	972,82	973,80	974,78	975,74	976,72	977,70	978,68	979,66
100	980,66									

합성단위 환산표

속도	$1\text{cm/s}=0.6\text{m/min}=0.0328\text{ft/s}=1,969\text{ft/min}$ $1\text{km/h}=27.78\text{cm/s}=0.9113\text{ft/s}=0.621\text{리/h}$ $1\text{리/h}=88\text{ft/min}=1,609\text{km/h}$ $1\text{절}=1,853\text{km/h}=1,52\text{리/h}$
밀도	$1\text{g/cm}^3=0.0361\text{ lb/in}^3=62.43\text{lb/ft}^3$ $1\text{ft/in}^3=27.68\text{g/cm}^3=1,728\text{lb/ft}^3$ $1\text{lb/ft}^3=0.01602\text{g/cm}^3$
압력	$1\text{기압}=29.92\text{in(수은주)}=33.90\text{ft(수주)}$ $=760\text{mm(수은주)}=980\text{밀리바}=14,701\text{b/in}^2$ $=1,033\text{kg/cm}^2$ $1\text{cm(수은주)}=0.0132\text{기압}=27.85\text{lb/ft}^2=0.446\text{ft}^2(\text{수주})$ $1\text{ft(수은주)}=0.8826\text{in(수은주)}=0.4335\text{lb/ft}^2$ $=304.8\text{kg/m}^2=0.0295\text{기압}=62.63\text{lb/ft}^2$ $1\text{in(수은주)}=1.133\text{ft(수주)}=0.4912\text{lb/in}^2=345.3\text{kg/m}^2$ $1\text{kg/cm}^2(\text{수주})=32.8\text{ft(수주)}=14.22\text{lb/in}^2=0.967\text{기압}$ $1\text{lb/in}^2=0.068\text{기압}=0.0703\text{kg/cm}^2=2.31\text{ft(수주)}$
강도	$1\text{kg/mm}^2=1,422\text{lb/in}^2=0.634\text{t/in}^2=9.8\text{N/mm}^2$ $1\text{lb/in}^2=0.0703 \times 103\text{kg/mm}^2=1\text{N/mm}^2=0.1020\text{kg/mm}^2$ $1\text{t/in}^2=1,575\text{kg/mm}^2=2,240\text{lb/in}^2$
열량	$1\text{cal}=4,185\text{W-s}=0.427\text{kg-m}$ $1\text{cal}=4,185\text{KW-s}=3,97\text{BTU}=427\text{kg-m}$ $1\text{BTU}=0.252\text{Kcal}=777.5\text{ft-lb}=3,927 \times 10^{-4}\text{ HP-h}$ $=2,628 \times 10^{-4}\text{KW-h}=107.5\text{kg-m}$ $1\text{KW-h}=1,341\text{HP-h}=367,000\text{kg-m}=857\text{Kcal}$ $1\text{ft-lb}=1,286 \times 10^{-3}\text{BTU}=0.1383\text{kg-m}=5.40\text{cal}$ $1\text{kg-m}=0.0093\text{BTU}=7,22\text{ft-lb}=2,34\text{cal}=9.8\text{Joule}$
마찰	$1\text{KW}=56.92\text{BTU/min}=737.6\text{ft-lb/s}=1,341\text{HP}$ $1\text{BTU/min}=12,96\text{ft-lb/s}=0.02356\text{HP}=17,57\text{W}$ $1\text{Kcal/min}=51.43\text{ft-lb/s}=0.0935\text{HP}=69,72\text{W}$ $1\text{ft} \cdot \text{lb/min}=3.03 \times 10^{-5}\text{HP}=2,26 \times 10^{-5}\text{KW}$ $1\text{HP}=42,44\text{BTU/min}=550\text{ft-lb/s}=0,745\text{KW}$
기타	$1\text{kg/m}=0.0561\text{lb/in}=0.672\text{lb/ft}$ $1\text{lb/ft}=1,488\text{kg/m}=0,833\text{lb/in}$

WIRE GAGE표

(WIRE GAGE TABLE)

S.W.G. British Imperial Standard Wire Gage.
 B.W.G. Birmingham Wire Gage.
 B. & S. Brown and Sharpe Wire Gage.
 A.S.W.G. American Standard Wire Gage: W. & M.
 J. de P. Paris Wire Gage.
 W.G. Westphalia Wire Gage.
 B.G. Standard Birmingham Sheet and Hoop.
 U.S.S. U.S. Standard for Sheet and Plate Iron and Steel.

Gage No.	S.W.G. mm	B.W.G. mm	B. & S. mm	A.S. W.G. mm	A.S. W.G. inch	J. de P. mm	W.G. mm	B.G. mm	U.S.S. mm
0000000	12,699			12,450	0,4900				12,700
0000000	11,785		14,730	11,720	0,4615				11,906
000000	10,972	12,700	13,120	10,930	0,4305				11,113
00000	10,159	11,532	11,680	10,000	0,3938				10,319
0000	9,448	10,795	10,400	9,208	0,3625			12,700	9,525
000	8,839	9,652	9,266	8,407	0,3310	(PD)400		11,303	8,732
00	8,229	8,636	8,255	7,785	0,3065	(P) 500		10,069	7,938
0	7,620	7,620	7,348	7,188	0,2830	600	.60	8,971	7,144
1	7,010	7,213	6,543	6,688	0,2625	700	.68	7,993	6,747
2	6,401	6,579	5,827	6,190	0,2437	800	.76	7,122	6,350
3	5,873	6,045	5,189	5,723	0,2253	900	.80	6,350	5,953
4	5,385	5,588	4,620	5,258	0,2070	1,000	.88	5,652	5,556
5	4,877	5,156	4,115	4,877	0,1920	1,100	1.00	5,032	5,159
6	4,470	4,572	3,665	4,496	0,1770	1,200	1.12	4,481	4,763
7	4,064	4,191	3,264	4,115	0,1620	1,300	1.20	3,988	4,366
8	3,668	4,759	2,906	3,767	0,1483	1,400	1.30	3,551	3,969
9	3,251	3,404	2,588	3,429	0,1350	1,500	1.40	3,175	3,572
10	2,946	3,048	2,304	3,061	0,1205	1,600	1.56	2,827	2,175
11	2,632	2,769	2,052	2,680	0,1055	1,800	1.66	2,517	2,778
12	2,337	2,413	1,826	2,324	0,0915	2,000	1.84	2,240	2,381
13	2,032	2,108	1,628	2,032	0,0800	2,200	2.04	1,994	1,984
14	1,829	1,829	1,450	1,829	0,0720	2,400	2.20	1,775	1,786
15	1,626	1,651	1,290	1,583	0,0625	2,700	2.40	1,588	1,588
16	1,422	1,473	1,151	1,372	0,0540	3,000	2.60	1,412	1,429
17	1,219	1,245	1,024	1,201	0,0475	3,400	2.92	1,257	1,270
18	1,016	1,067	916	1,041	0,0410	3,900	3.40	1,118	1,111
19	.9144	.8886	.8128	.8839	0,0348	4,400	3.84	.8656	.9525
20	.8128	.8128	.7239	.8052	0,0318	4,900	4.20	.8665	.8731
21	.7112	.7109	.6426	.7264	0,0286	5,400	4.65	.7938	.7938
22	.6096	.6347	.5740	.6553	0,0258	5,900	5.45	.7077	.7114
23	.5588	.5585	.5105	.5842	0,0230	6,400	5.96	.6289	.6350
24	.5080	.5078	.4547	.5182	0,0204	7,000	7.00	.5598	.5556
25	.4572	.4570	.4039	.4597	0,0181	7,600	7.60	.4961	.4763
26	.4166	.4062	.3607	.4394	0,0173	8,200	8.80	.4432	.4366
27	.3759	.3555	.3200	.4115	0,0162	8,800	9.40	.3969	.3969
28	.3454	.3300	.2875	.3610	0,0150	9,400	10.00	.3531	.3572
29	.3150	.3046	.2540	.3556	0,0140	10,000		.3124	.3175
30	.2946	.2539	.2268	.3353	0,0132			.2794	.2778
31	.2743	.2286	.2019	.3251	0,0122			.2489	.2580
32	.2540	.2031	.1798	.2997	0,0118			.2210	.2381
33	.2337	.1777	.1600	.2642	0,0104			.1956	.2183
34	.2134	.1269	.1425	.2413	0,0095			.1753	.1984
35	.1930	.1016	.1270	.2286	0,0090			.1549	.1786
36	.1727		.1112	.2159	0,0085			.1372	.1687
37	.1524		.1006	.2032	0,0080			.1219	.1588
38	.1321		.0897	.1905	0,0075				
39	.1219		.0897	.1778	0,0070				
40									

Conversion Table

WEIGHT
 $1\text{lb}=0.4536\text{kg}$
 $1\text{kg}=2,205\text{lb}$

LENGTH
 $1\text{ft}=30,48\text{cm}$
 $1\text{m}=3,281\text{ft}$
 $39,37\text{in}$
 $1\text{in}=25,4\text{mm}$

STRENGTH
 $1\text{kg/mm}^2=1,422\text{lb/in}^2$
 $1\text{lb/in}^2=7,031 \times 10^{-4}\text{kg/mm}^2$
 $1\text{t/in}^2=2,240\text{lb/in}^2$

국제단위계(SI) 및 그 사용법

기본단위

	기 본 단 위		
	명	칭	기 호
길 이	미	터	m
질 량	킬 로 그 램		kg
시 간	초		S
전 류	암 페 어		A
열 역 학 온 도	켈 빈		K
물 질 량	몰		mol
광 도	칸 델 라		Cd

고유명칭을 갖는 조립단위

	조 립 단 위		기본단위및조립단위와의 관 계
	명 칭	기 호	
주 파 수	헤 르 츠	Hz	1Hz=1s ⁻¹
힘	뉴 - 톤	N	1N=1kgm/s ²
압 력, 응 력	파 스 칼	Pa	1Pa=1N/m ²
에 너 지, 일, 열 량	주 울	J	1J=1N · m
공 율	와 트	W	1W=1J/S
전 하, 전 기 량	쿨 롱	C	1C=1A · S
전위, 전위차, 전압, 기전력	볼 트	V	1V=1J/C
정전용량, 캐파시탄스	페러데이	F	1F=1C/V
전 기 저 항	오 옴	Ω	1Ω=1V/A
콘 닥 탄 스	지-멘스	S	1S=1Ω ⁻¹
자 속	웨 버	Wb	1Wb=1V · S
자속밀도, 자기유도	테 라 스	T	1T=1Wb/m ²
인 닥 탄 스	헨 리	H	1H=1Wb/A
광 속	루 - 멘	lm	1lm=1cd · Sr
조 도	룩 스	lx	1lx=1lm/m ²

종래단위와 SI단위와의 환산율

량	종 래 단 위	SI 단 위	환 산 율
평 면 각°	rad	0,0174533
'	rad	0,000290888
"	rad	0,00000484814
속 도	km/h	m/s	0,2777778
중 량 (힘)	kgf	N	9,80665
단위체적당의중량	kgf/m ³	N/m ³	9,80665
힘 의 모 멘 트	kgf · m	Nm	9,80665
압 력	kgf/m ²	Pa	9,80665
	kgf/cm ²	Pa	98066,5
	kgf/mm ²	Pa	9806650
	mH ₂ O	Pa	9806,65
	mmHg	Pa	133,322
	atm	Pa	101325
응 력	kg/mm ²	N/mm ²	9,80665
	kw · h	J	3600000
	cal	J	4,18605
공 율	kgf · m/s PS	W W	9,80665 735,5

주요원소 및 실용금속의 성질

1. 주요원소의 물리적 성질

원소명	기호	원자번호	원자량	상태	밀도(g/cm ³)	녹는온도(°C)	끓는온도(°C)
수소	H	1	1.008	기체	0.000083 (25°C)	-259.37	-252.780
헬륨	He	2	4.003	기체	0.000166 (25°C)	-272.2(26기압)	-288.936
리튬	Li	3	6.94	고체	0.5243 (20°C)	186	1336
베릴륨	Be	4	9.012	고체	1.857 (20°C)	1350	1500(5mmHg)
붕소	B	5	10.82	고체	3.33 (20°C)	2300	2550(승화)
탄소	C	6	12.01	고체	2.258	3500	4200
질소	N	7	14.008	고체	0.001165 (20°C)	-209.86	-195.80
산소	O	8	15.9994	기체	0.001591 (20°C)	-219.1	-182.970
불소	F	9	18.998	기체	0.00159 (20°C)	-223	-188.1
네온	Ne	10	20.183	기체	0.000838 (20°C)	-248.67	-245.6
나트륨	Na	11	22.991	고체	0.971 (20°C)	97.8	877.5
마그네슘	Mg	12	24.312	고체	1.737 (25°C)	650.9	1110
알루미늄	Al	13	26.982	고체	2.69 (20°C)	660.1	1800
규소	Si	14	28.086	고체	2.33 (0°C)	1420	2600
인 (백색)	P	15	30.974	고체	1.83 (20°C)	44.1	280
황	S	16	32.064	고체	2.056 (18°C)	119	444.6
염소	Cl	17	35.453	기체	0.003 (20°C)	-101.6	-34.6
아르곤	Ar	18	39.948	기체	0.001662 (20°C)	-189.4	-185.8
칼륨	K	19	39.102	고체	0.8621 (20°C)	62.3	759.9
칼슘	Ca	20	40.08	고체	1.5540 (18°C)	810	1170
티타늄	Ti	22	47.90	고체	4.526 (20°C)	800	3000이상
바나듐	V	23	50.942	고체	5.98 (18°C)	1715	3400
크롬	Cr	24	51.996	고체	7.138 (15°C)	1615	2200
망간	Mn	25	54.94	고체	7.3 (20°C)	1260	1900
철	Fe	26	55.847	고체	7.866 (20°C)	1535	3000
코발트	Co	27	58.93	고체	8.83 (25°C)	1480	3000
니켈	Ni	28	58.71	고체	8.90 (25°C)	1453	2900
구리	Cu	29	63.54	고체	8.93 (25°C)	1083	2300
아연	Zn	30	65.37	고체	7.140 (16°C)	419.5	907
게르마늄	Ge	32	72.59	고체	5.459 (20°C)	958.5	2700
비소	As	33	74.92	고체	5.73 (15°C)	814(36기압)	615
셀레늄	Se	34	78.96	고체	4.82 (20°C)	217.4	688
지르코늄	Zr	40	91.22	고체	6.52 (25°C)	1857	2900이상
니오븀	Nb	41	92.91	고체	8.4 (20°C)	1950	3300
몰리브덴	Mo	42	95.94	고체	1.23 (17°C)	2625	3700
은	Ag	47	107.868	고체	1.50 (20°C)	960.8	1950
카드뮴	Cd	48	112.40	고체	8.648 (20°C)	320.9	767
주석	Sn	50	118.69	고체	7.284 (20°C)	231.9	2362
안티몬	Sb	51	121.75	고체	6.69 (17°C)	630.5	1330
요오드	I	53	126.90	고체	4.942 (20°C)	113.7	134.85
바륨	Ba	56	137.34	고체	3.74 (17°C)	850	1140
탄탈륨	Ta	73	180.95	고체	16.65 (20°C)	2850	4100이상
텅스텐	W	74	183.85	고체	19.24 (20°C)	3370	5900
백금	Pt	78	195.09	고체	21.45 (20°C)	1769	4300
금	Au	79	196.967	고체	19.29 (20°C)	1063.0	2600
수은	Hg	80	200.59	고체	13.546 (20°C)	-38.87	356.6
납	Pb	82	207.19	고체	11.34 (20°C)	327.4	1620
비스무트	Bi	83	208.98	고체	9.8 (25°C)	271.3	1450
라듐	Ra	88	226.06	고체	5.0 (0°C)	960	1140
토륨	Th	90	232.038	고체	11.71 (21°C)	1845	3000이상
우라늄	U	92	238.02891	고체	18.68 (20°C)	1150	-

2. 실용금속 및 합금의 물성표

구분	원소 및 합금명	비중	경도 (H _b)	항장력 (kg/mm ²)	신율 (%)	용융점 (°C)	열전도도 Cal./cm ² /sec	열팽창률 (×10 ⁻⁶)	비열 (gr/cal.°C)	비전기저항 (Ω/cm)
금속	아연	7.1	-	4~12	36	419	0.265	26.3	0.093	6.1
	알루미늄	2.70	25	10	40	657	0.50	25.5	0.219	2.94
	안티몬	6.62	-	10	-	630	0.040	12.0	0.0508	40.5
	금	19.32	26	11	30	1063	0.700	13.9	0.0303	2.42
	은	10.50	26	22	40	962	0.974	18.8	0.056	1.66
	크롬	7.14	-	-	-	1800	-	6.8	0.104	2.70
	코발트	8.79	124~130	-	-	1480	0.130	82.3	0.103	16.36
	주석	7.29	-	8	-	232	0.155	21.4	0.0552	11.3
	텅스텐	18.8	100~350	380	-	3500	0.35	3.36	0.034	5.0
	철	7.86	83	30	40	1530	0.161	13.10	0.119	9.0
	구리	8.93	46	22	50	1083	0.918	16.7	0.0936	1.78
	납	11.37	-	3	-	327	0.083	27.6	0.0305	20.8
	니켈	8.90	96	50	40	1452	0.142	12.8	0.109	11.8
	백금	21.50	-	25	10	1750	0.166	8.9	0.0324	11.0
	망간	7.39	-	-	-	1260	-	18.5	0.122	-
합금	마그네슘	1.74	-	14	30	649	0.376	24.5	0.246	4.35
	몰리브덴	10.00	17	40	-	2450	-	3.6	0.072	4.1
	시청동	7.86	120	50	32	1050	0.165	17	-	12~14
	인바	8.00	100	60	32	1425	-	1	0.12	85
	엘렉트론	1.82	43~57	20~30	6~8	625	0.32	23~27	-	-
	듀랄루민	2.8	115~128	45~60	6~20	650	-	22.6	-	3.2~5
	시루민	2.65	52~62	16~24	5~15	570	0.386	22.0	-	-
	황동(7:3)	8.50	50	20	38	910	0.20	18.0	0.092	6
	황동(4:6)	8.40	80	40	35	880	0.20	19.8	0.092	7
	탄소강 0.05C	7.86	70	35	35	1520	0.13	12.0	0.102	14
	탄소강 0.2C	7.85	111	45	25	1510	0.12	12.0	0.103	15
	탄소강 0.4C	7.84	135	60	18	1500	0.12	11.0	0.104	16.5
	탄소강 0.8C	7.82	230	85	12	1450	0.095	11.0	0.105	19
	탄소강 25C	7.80	288	87	10	1420	0.095	11.0	0.106	21
	주철	6.9~7.2	140~220	18~21	-	1240	0.090	11.0	0.115	30
20% Ni 강	8.92	68	40~46	27	1160	-	9.5	-	-	
40% Ni 강	8.92	90	61	30	1250	0.06	-	0.098	48	
SUS 304	7.90	135~185	55이상	55이상	1400	0.038	17.3	0.118	70	
SUS 316	7.945	135~185	55이상	50이상	1400	0.038	16.7	0.118	74	
Ni-Cr 선	8.41	175~200	70이상	200이상	1390	0.043	13.2	0.106	108	
청동	8.70	65~70	25	16	970	0.90	17.2	-	7~25	
망가닌	8.30	190	50~52	15~20	970	0.099	17.2	-	42~60	
인청동	8.50	74~80	40~165	10	980	-	16.8	-	15	

용접관계 규격기호

ISO	국제표준화기구(International Organization for Standardization)
KS	한국공업규격(Korean Industrial Standards)
ASTM	미국재료시험협회규격(American Society for Testing and Materials)
AWS	미국용접협회 규격(American Welding Society)
IIW	국제용접협회(International Institute of Welding)
JIS	일본공업규격(Japanese Industrial Standards)
JRS	일본국철규격(Japanese National Railroad Standards)
AISI	미국철강협회 규격(American Iron and Steel Institute)
DIN	독일공업규격(Deutsche Ingenieur Normen)
BS	영국공업규격(British Standards)
NF	프랑스공업규격(Norme Francaise)
CSA	캐나다표준협회(Canadian Standards Association)
UNI	이탈리아공업규격(Ente Nazionale Italiano di Unificazione)
ASA	미국표준협회(American Standard Association)
TUV	독일기술검사협회(Technischer Uberwachungs Verein Product Service)
MIL	미군규격(Military Specifications and Standards)
ASME	미국기계공학협회(American Society of Mechanical Engineers)
SAE	미국자동차공학협회(Society of Automotive Engineers)
ABS	미국선급협회(American Bureau of Shipping)
BV	프랑스선급협회(Bureau Veritas)
DNV	노르웨이선급협회(Det Norske Veritas)
GL	독일선급협회(Germanischer Lloyd)
KR	한국선급협회(Korean Register of Shipping)
LR	로이드선급협회(Lloyd's Register of Shipping)
NK	일본해사협회(Nippon Kaiji Kyokai)
CCS	중국선급협회(Chinese Register of Shipping)
CWB	캐나다선급협회(Canadian Welding Bureau)
RINA	이탈리아선급협회(Registro Italiano Navale)

M E M O

M E M O

M E M O

M E M O

M E M O

조선선재주식회사



CS 홀딩스주식회사

서울특별시 강남구 역삼로 7길 11, 조선빌딩 2층
Tel. 02) 3459-9366 / Fax. 02) 553-6117

조선선재주식회사

경상북도 포항시 남구 괴동로 43
Tel. 054) 285-8221 / Fax. 054) 285-8543

조선선재온산주식회사

울산광역시 울주군 온산읍 화산리 321번지
Tel. 052) 237-5301~6 / Fax. 02) 237-3311

CHOSUN VINA CO., LTD.

Longthanh Industrial Zone, Taman Village,
Longthanh District, Dongnai Province, Vietnam
Tel. 0613-514-421 / Fax. 0613-514-425

CHOSUN WELDING JAPAN CO., LTD.

9F, TTN Bldg.7-2, 1- Chome, Kawaramachi,
Chuo-ku, Osaka 541-048, Japan
Tel. 06) 6209-0280 / Fax. 06) 6209-0281



기술상담안내

조선선재주식회사(기술연구소)
Tel. 080-285-9080 / Fax. 052) 237-3311



제품안내

서울영업팀
서울특별시 강남구 역삼로 7길 11, 조선빌딩 6층
Tel. 02) 2632-0321 / Fax. 02) 2633-4778

부산영업팀
부산광역시 부산진구 자유평화로 25,
신영외코루빌딩 4층
Tel. 051) 646-4791 / Fax. 051) 631-1462

해외영업팀
서울특별시 강남구 역삼로 7길 11, 조선빌딩 5층
Tel. 02) 3459-9371 / Fax. 02) 553-6116
5F, CHOSUN BLDG, 11, Yeoksam-ro 7-gil,
Gangnam-gu, Seoul, Korea
Tel. 82-2-3459-9371 / Fax. 82-2-553-6116
E-mail : export@csweld.com

