

The logo features a large, light gray stylized letter 'P' that forms a circular frame around the text. The text 'ANCOR' is in a bold, blue, sans-serif font, and '내항산강' is in a smaller, blue, sans-serif font below it.

ANCOR
내항산강

ANCOR강이란?

ANCOR강이란?

Advanced environment-friendly steel with sulfuric acid corrosion resistance

황산부식 및 복합산(황산·염산)부식에 대한 내구성이 우수한 열연 및 냉연강판으로 발전 설비 내 저온 배기가스 배출로 발생하는 저온노점부식(dew point corrosion)에 대하여 일반 탄소강 대비 약 15배, STS 대비 약 3배의 황산 내식성을 보유한 강종.

- Cu, Co, Sb 등 산성 환경에 내식성을 갖는 원소를 소량 합금하여 황산에 대한 내식성 향상.
- 적용 부식 환경의 가혹도에 따라 ANCOR(일반 내황산강)과 ANCOR-S(고급 내황산강) 2종으로 분류.
- 열연 및 냉연 강판으로 구분 생산되어 박물 부품재에서 후물 구조재까지 폭넓게 적용 가능.

ANCOR강의 제품 사양

기계적 성질

구분		규격명	두께 (mm)	항복강도 (MPa)	인장강도 (MPa)	연신율 (%)	시편호수 (JIS)
일반 Grade	열연	ANCOR	2.3~16	245 ~	400 ~	21 ~	5호
	냉연		0.4~2.3	245 ~	340 ~	22 ~	5호
고급 Grade	열연	ANCOR-S	2.3~16	245 ~	400 ~	21 ~	5호
	냉연		0.4~2.3	245 ~	340 ~	22 ~	5호

화학 성분

(단위 : wt%)

강종	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Co	Sb
ANCOR	0.1 Max	0.5 Max	1.7 Max	0.1 Max	0.1 Max	0.2~0.5	0.5 Max	0.15 Max	-
ANCOR-S	0.1 Max	0.5 Max	1.7 Max	0.1 Max	0.1 Max	0.2~0.5	0.5 Max	0.15 Max	0.2 Max

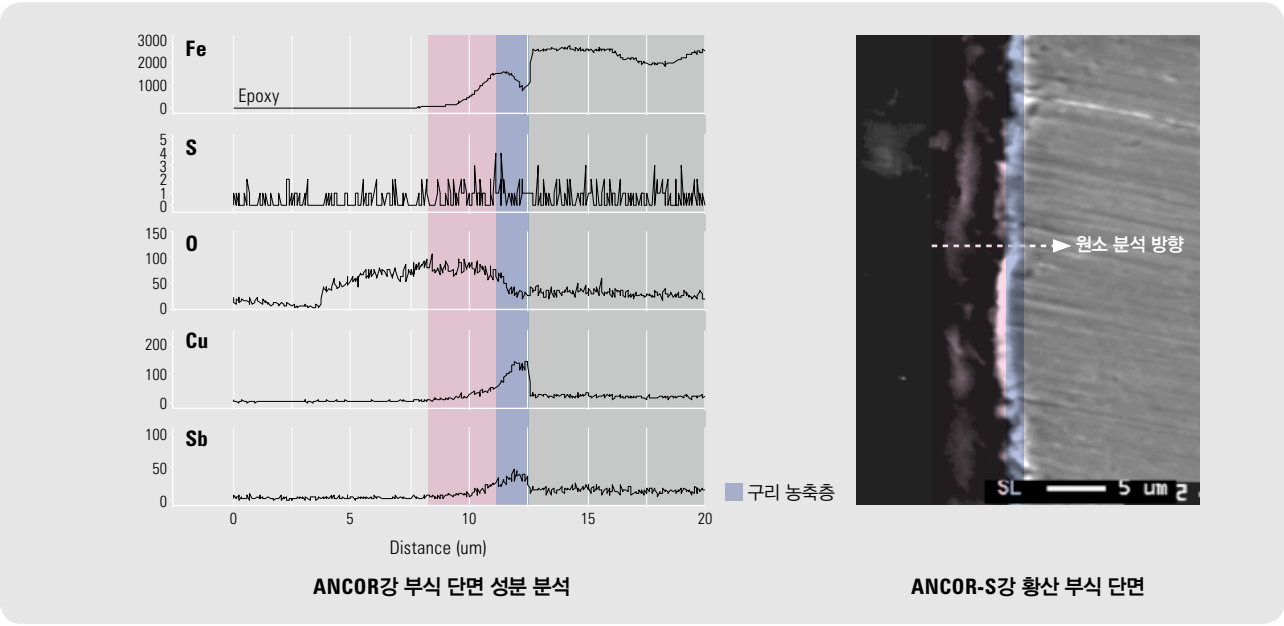
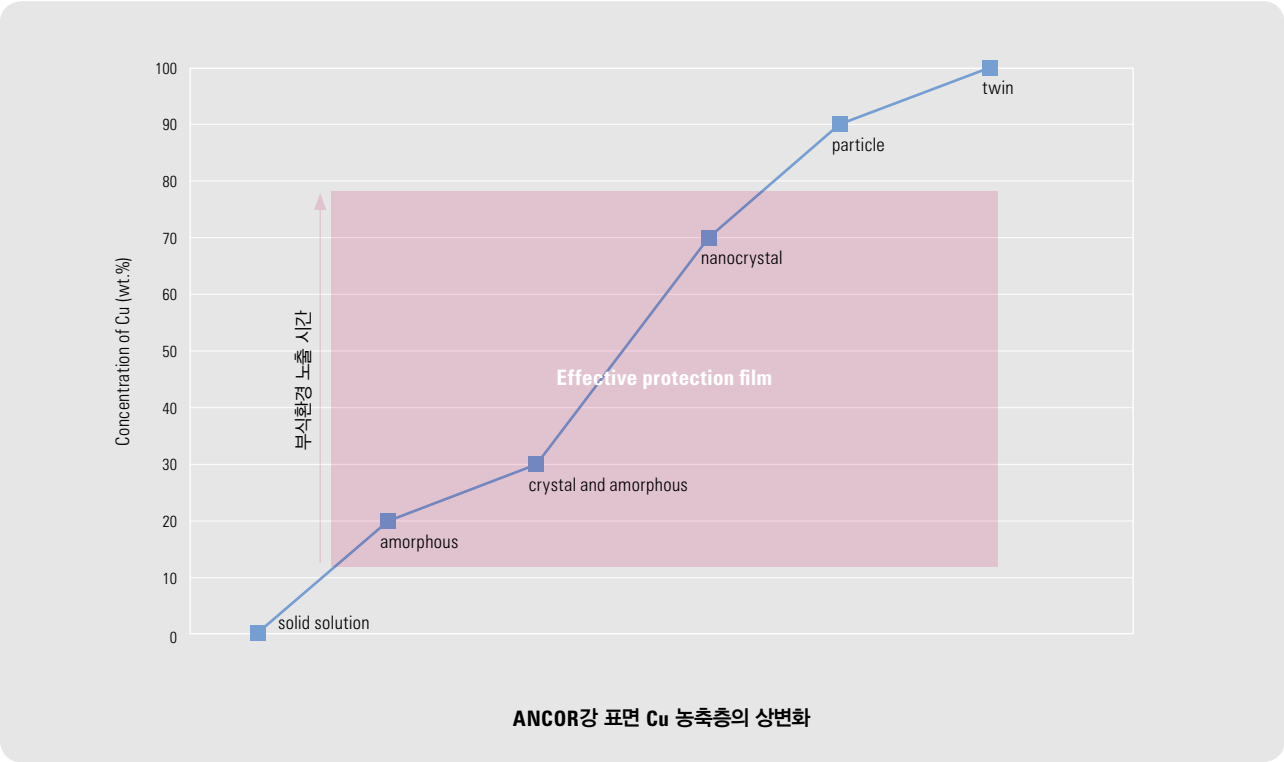
내식성 시험결과 (참고치)

구분		황산내식성 ¹⁾ (mg/cm ² /h)	복합내식성 ²⁾ (mg/cm ² /h)
일반 Grade	열연	67.0	6.06
	냉연	61.5	5.91
고급 Grade	열연	18.9	2.01
	냉연	21.9	2.03

¹⁾ 황산내식성 침지조건 : 50 vol.% H₂SO₄, 70°C, 1hr
²⁾ 복합내식성 침지조건 : 16.9 vol.% H₂SO₄ + 0.35 vol.% HCl, 60°C, 6hr

산성 환경에서 ANCOR강의 내식 메커니즘

- ANCOR강이 산성 부식 환경에 노출시 강재의 표면에 산에 대한 내식성을 갖는 Cu 농축층을 형성.
- Cu 농축층은 비정질 또는 미세결정(nano-crystal) 상태로 산성 부식 환경에서 강재 표면에 매우 치밀하게 형성되어 소지 강재의 부식 반응을 억제.
- ANCOR강의 합금원소 Sb, Co 등은 Cu 농축층의 형성 촉진 및 안정화에 기여하고, 보호성 산화물층(Sb₂O₃)을 형성하여 추가적인 내식성 부여.



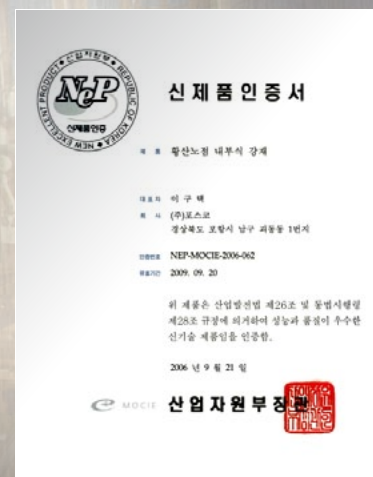
ANCOR강의 개발연혁 및 적용현황

ANCOR강의 개발연혁

- ~ 1998. 12 내항산강 개발 요구 (두산중공업-(구)한국중공업)
- 1999. 01 ~ 2000. 12 연구 및 제품개발 완료(냉연재(CR) 개발, 02년도 열연재(HR) 개발)
- 2001. 12 한전소재규격 승인 : Heat Element & basket등 (Corten / Sten / NAC / Riverten 45k 외 ANCOR-C)
- 2002. 07 ANCOR 양산이관 (Y화력발전소 #1, #2 호기 Air Pre-Heater에 적용 920톤)
- 2002. 01 ~ 2005. 12 ANCOR 년 평균 900톤 양산 판매
- 2005. 02 KOPEC(한국전력기술주식회사) 품질인증 획득
- 2005. 09 당사 고기능 열연 / 냉연의 핵심전략강종으로 채택
- 2006. 07 산업자원부 기술표준원 신기술(NEP)인증 완료
- 2006. 07 황산 노점 내부식강 전용 용접봉 개발 완료
- 2008. 12 국책과제 착수 "탈황설비용 황산 / 염산 복합 내식강 제조 및 응용기술개발"
- 2011. 12 ANCOR-S 양산화
- 2014. 12 제18차 이달의 산업기술상 산자부 장관상 수상 (윤정봉 전문연구원, ANCOR-S 개발, 10월 신기술)

발전소재용 ANCOR강 적용현황

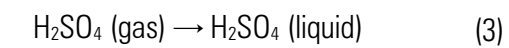
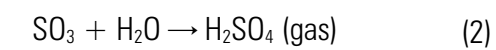
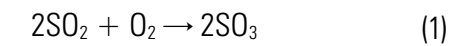
- 공급사례**
- Y화력발전소 1, 2호기 : 예열기 열소자 부품
 - T화력발전소 7, 8호기 : 배기 가스 덕트 교체용 소재, GGH Element
 - Y화력발전소 3, 4호기 : 예열기, 집진기, 보일러 Duct, GGH Cooler(ANCOR-S)
 - H화력발전소 7호기 : GGH
 - B화력발전소 7호기 : 예열기
 - S화력발전소 5, 6호기 : Air Preheater(ANCOR-S, '14)
 - 해외 발전소 : EGAT(태국 전력청), 하얼빈보일러(중국), PT.NURANI SETIA PERKASA(인도네시아)
- 제품인증**
- KOPEC(한국전력기술주식회사) 품질인증
 - 2006년 NEP(New Excellent Product) 인증
- 기타**
- ANCOR강 전용 용접재료(FCAW/SAW) 국산화 개발완료(2006년)
 - ANCOR-S강 전용 용접재료(FCAW/SAW) 국산화 개발완료(2013년)



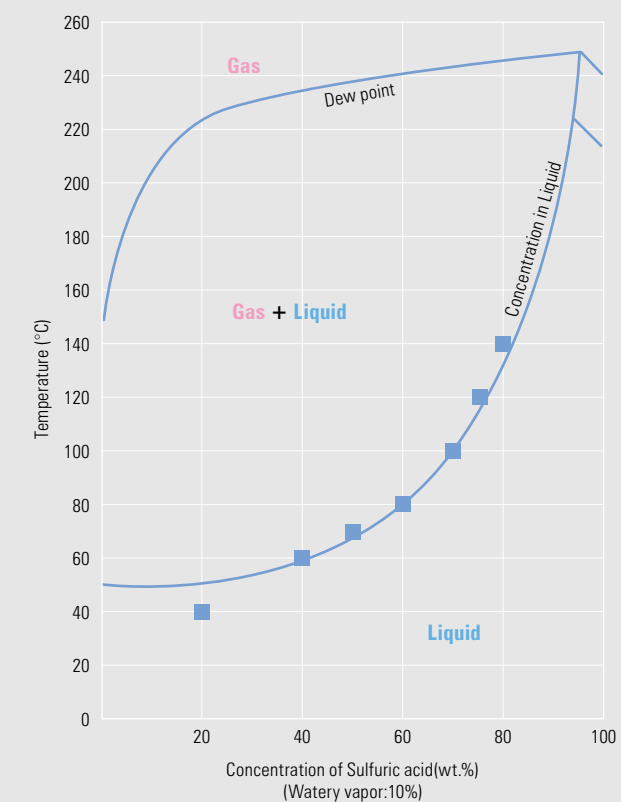
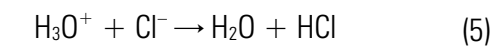
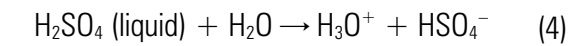
ANCOR강의 내식성

발전 설비의 부식 환경

발전설비의 배연 계통에서 연소가스 중 이산화황(SO₂)이 일부 삼산화황(SO₃)으로 산화 후 수분(H₂O)과 결합하여 황산(H₂SO₄) 증기가 형성. (반응 1, 2)
온도가 노점(dew point)이하로 낮아지는 구간에서 금속 표면에 황산이 응결되며(반응 3), 80%에 이르는 고농도의 심각한 황산 부식 환경 조성.



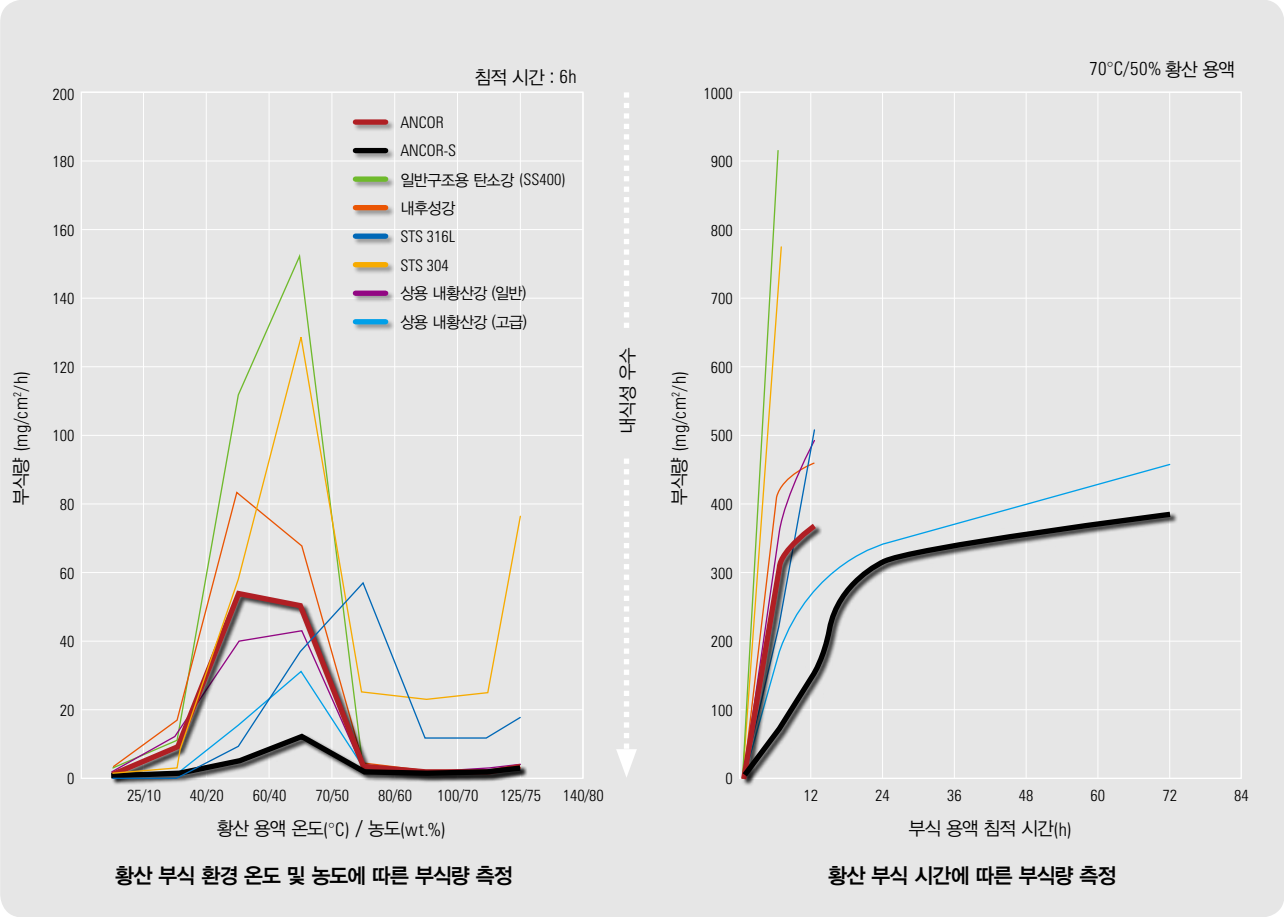
연소가스에 일부 함유된 염화수소는 50~80°C의 온도 구간에서 이미 형성된 황산 응축액에 흡수되어, 금속 표면에서는 황산과 염산(HCl)의 혼합산 부식 환경이 조성. (반응 4, 5)



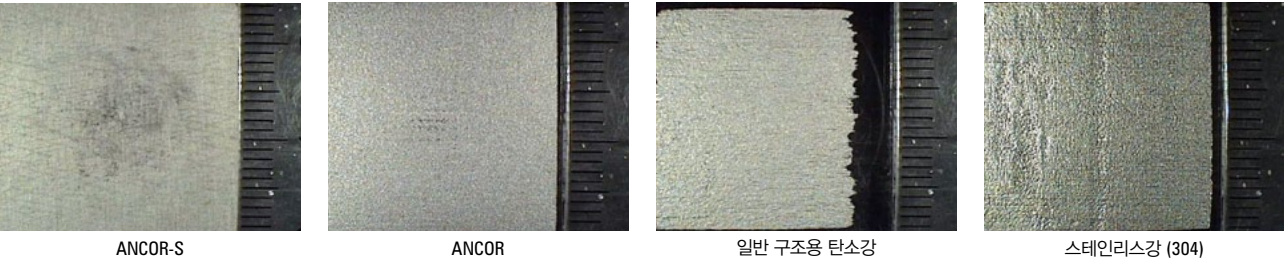
황산 응축 표면 온도와 농도 관계

ANCOR강의 내식성

황산 내식성

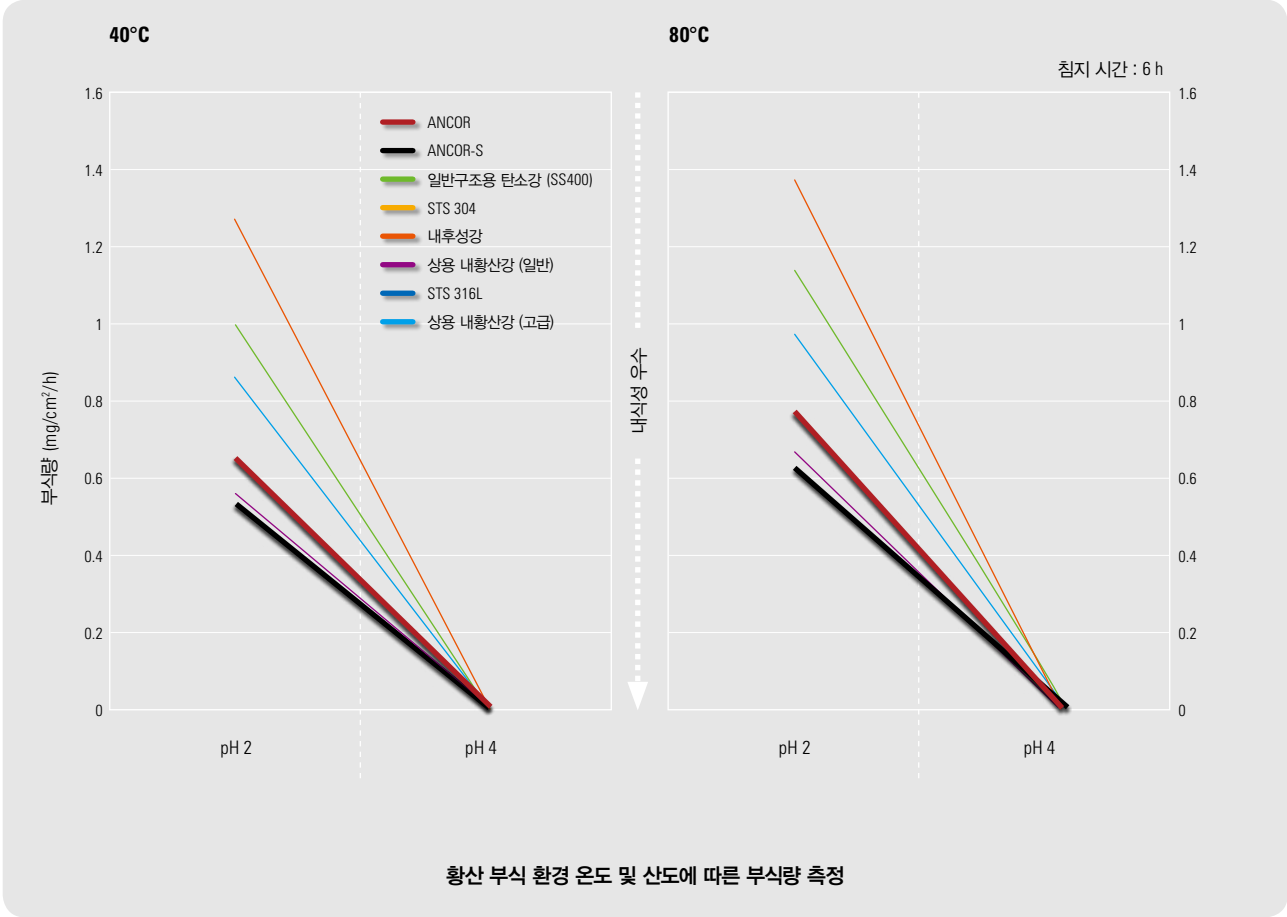


- 황산 용액의 온도와 농도가 60~80°C, 40~60% 구간에서 강재의 부식이 크게 활성화됨.
- 이와 같은 노점 부식 중점 구간에서 ANCOR(-S)의 내식성이 두드러지며, 특히 70°C/50% 조건에서 ANCOR-S강은 일반강(SS400) 대비 13배, 스테인리스강 316L 대비 3배, 상용 고급 내황산강 대비 2.5배 높은 내식성을 나타냄.
- 고온 / 고농도 황산 환경(80°C/60% 이상)에서 ANCOR(-S)강은 스테인리스강보다 우수한 내식성을 나타냄.
- 장기간 가혹한 황산 부식 환경(70°C/50%)에 노출되는 경우 ANCOR(-S)강은 탄소재 대비 우수한 내식성을 확보할 수 있음.
- ANCOR-S는 상용 고급 내황산강 대비 20% 우수한 내식성을 유지.
- ANCOR 또한 상용 일반 내황산강 대비 우수한 내식성을 나타냄.



황산 침적 시험 후 시험편의 부식 형상(60°C, 40%황산, 6시간)

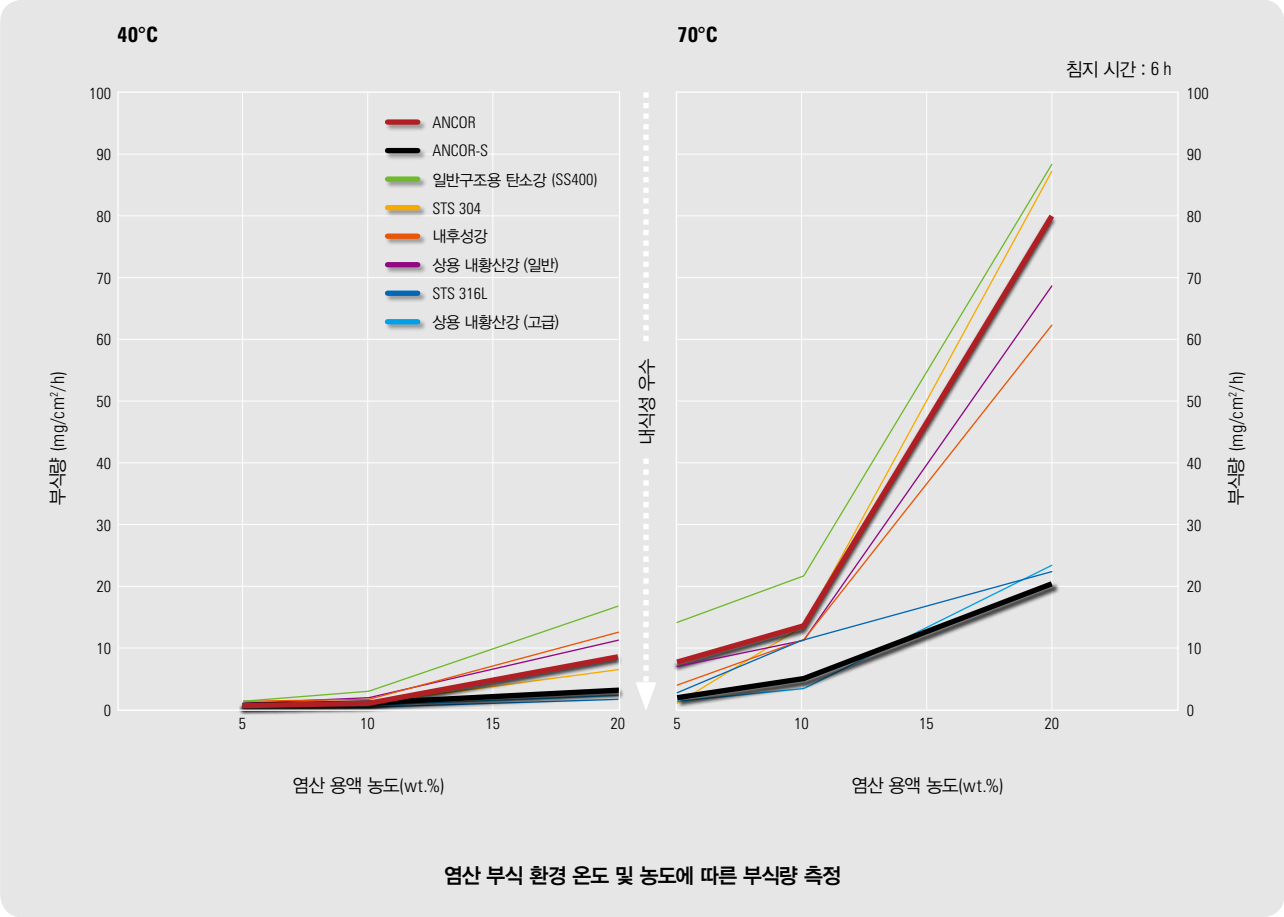
황산 내식성



- 산도가 비교적 낮은(pH 2~4) 황산 부식 환경에서도 ANCOR(-S)는 비교강종 대비 우수한 내식성을 나타냄.

ANCOR강의 내식성

염산 내식성

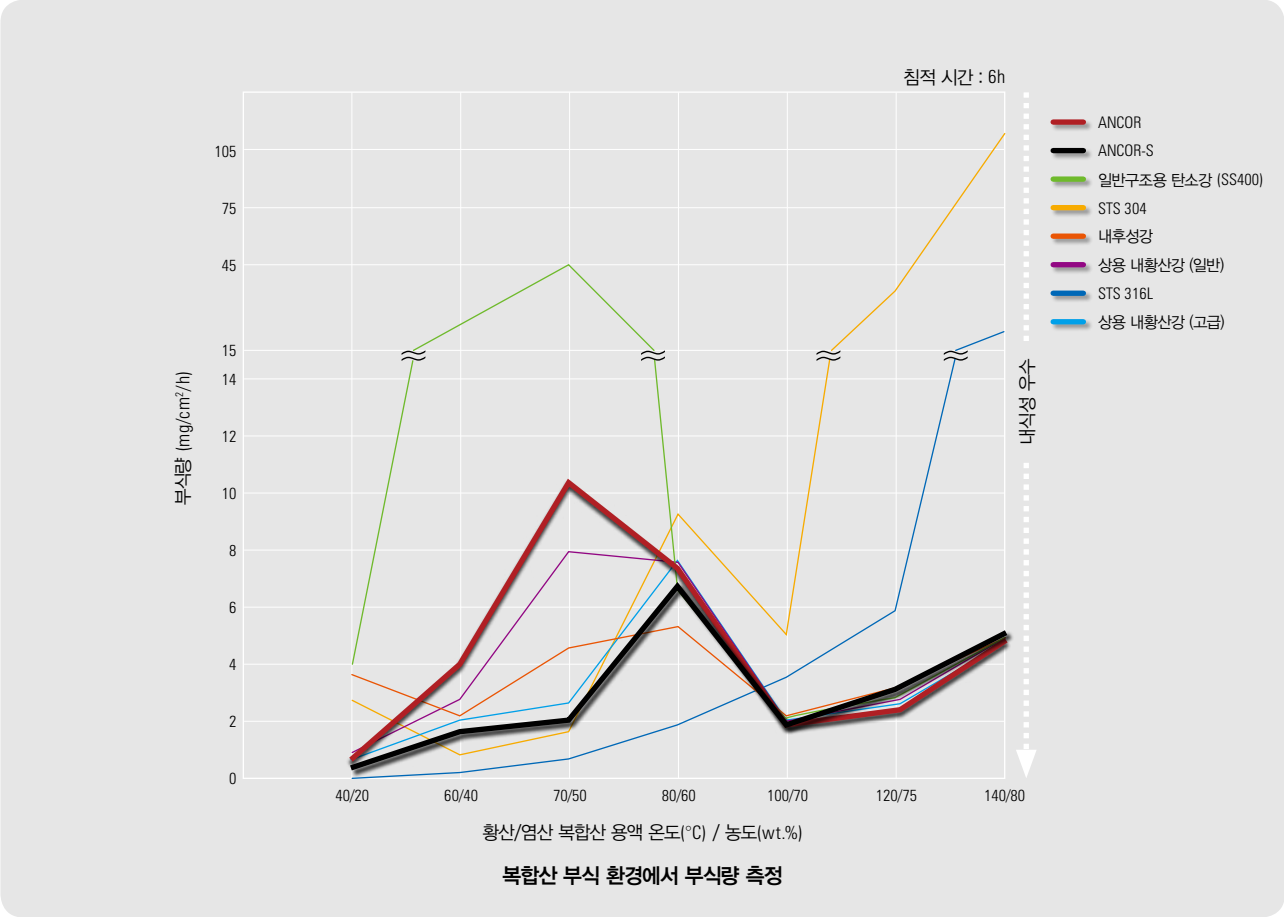


- 염산 환경에서 ANCOR-S는 일반강 구조용 탄소강 대비 약 6배 높은 내식성을 나타내며, 내식성 스테인리스강인 316L, 상용 고급 내황산강과 동등 수준의 내식성을 나타냄.
- ANCOR강은 염산의 온도와 농도가 높을수록, 일반 구조용 탄소강과의 내식성 차이가 없어지는 한계를 나타내나, 저온 및 저농도 염산 조건에는 비교적 높은 내식성을 나타냄.

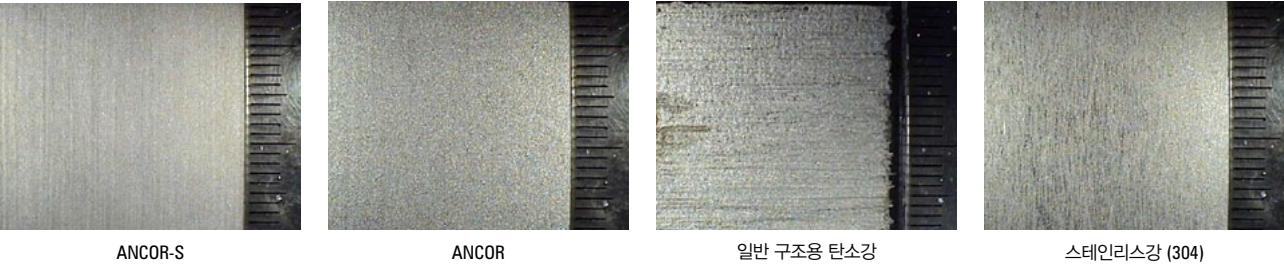


황산 침적 시험 후 시험편의 부식 형상(70°C, 20%염산, 6시간)

황산 / 염산 복합산 내식성



- 국내 발전소의 GGH 근방 덕트에서 채취한 응축수의 성분을 기반으로 황산과 염산이 혼합된 복합산 환경에서 부식 평가 진행 황산 (염산의 혼합 중량비 = 98.72 : 1.28)
- 염산이 소량 첨가된 복합산 환경에서는 황산 환경에 비해 모든 강종의 부식량이 매우 낮아짐.
- 황산에서와 같이 복합산 용액의 온도와 농도 60~80°C, 40~60% 구간에서 강재의 부식이 크게 활성화됨. 이와 같은 노점 부식 심화 구간에서 ANCOR-S는 우수한 내식성을 나타냄.
- 저온 / 저농도 복합산 환경에서는 스테인리스 316L이 매우 높은 내식성을 나타내나, 고온 / 고농도 조건으로 부식성이 강해질수록 스테인리스강의 내식성은 급격히 저하됨.



복합산 침적 시험 후 시험편의 부식 형상(70°C, 50%복합산, 6시간)

환경 부식도 상대비교

황산 환경 부식도 상대비교 (ANCOR-S)

ANCOR-S강 적용시

- 저온 / 저농도 황산 환경(60℃/40% 이하)에서 상용 고급 내황산강 및 SS400 대비 동등 수준 이상의 내식성을 기대할 수 있으나, 스테인리스강 대비 내식성이 다소 열위.
- 황산 노점부식 심화구간(60~70℃, 60~50%)에서 탄소강 및 스테인리스강 비교강종 대비 우수한 내식성 확보 가능.
- 고온 / 고농도 황산 환경(70℃/50% 이상)에서 탄소강 비교강종과는 유사 수준, 스테인리스강 비교강종 대비 우수한 내식성 확보 가능.

부식 환경	ANCOR-S vs. 비교강종			
	상용 내황산강 (고급)	일반구조용 탄소강 (SS400)	스테인리스강 (304)	스테인리스강 (316L)
저온 / 저농도 60℃/40% 노점부식 심화구간 70℃/50% 고온 / 고농도	유사 수준			스테인리스강 내식성 우수
		비교강종 대비 ANCOR-S강 내식성 우수		
	유사 수준			

복합산 환경 부식도 상대비교 (ANCOR-S)

ANCOR-S강 적용시

- 저온 / 저농도 황산 환경(60℃/40% 이하)에서 상용 고급 내황산강, SS400 및 STS 304 대비 우수한 내식성 확보 가능하며, STS 316L 대비 내식성 다소 열위.
- 황산 노점부식 심화구간(60~70℃, 60~50%)에서 탄소강 비교강종 대비 내식성은 우수하나, 스테인리스강 비교강종 대비 내식성 열위.
- 고온 / 고농도 황산 환경(70℃/50% 이상)에서 탄소강 비교강종과는 유사 수준, 스테인리스강 비교강종 대비 우수한 내식성 확보 가능.

부식 환경	ANCOR-S vs. 비교강종			
	상용 내황산강 (고급)	일반구조용 탄소강 (SS400)	스테인리스강 (304)	스테인리스강 (316L)
저온 / 저농도 60℃/40% 노점부식 심화구간 70℃/50% 고온 / 고농도				
	비교강종 대비 ANCOR-S강 내식성 우수		스테인리스강 내식성 우수	
	유사 수준			

황산 환경 부식도 상대비교 (ANCOR)

ANCOR강 적용시

- 저온 / 저농도 황산 환경(60℃/40% 이하)에서 상용 내황산강(일반 등급), SS400 대비 우수한 내식성 확보 가능하며, 스테인리스강 비교강종 대비 내식성 열위.
- 황산 노점부식 심화구간(60~70℃, 60~50%)에서 상용 내황산강(일반 등급), SS400 및 STS 304대비 동등 수준 이상의 우수한 내식성 확보 가능하며, STS 316L 대비 내식성 다소 열위.
- 고온 / 고농도 황산 환경(70℃/50% 이상)에서 탄소강 비교강종과는 유사 수준, 스테인리스강 비교강종 대비 우수한 내식성 확보 가능.

ANCOR vs. 비교강종				부식 환경
상용 내황산강 (일반)	일반구조용 탄소강 (SS400)	스테인리스강 (304)	스테인리스강 (316L)	
		스테인리스강 내식성 우수		저온 / 저농도 60℃/40% 노점부식 심화구간 70℃/50% 고온 / 고농도
	비교강종 대비 ANCOR강 내식성 우수			
유사 수준				

복합산 환경 부식도 상대비교 (ANCOR)

ANCOR강 적용시

- 저온 / 저농도 황산 환경(60℃/40% 이하)에서 상용 내황산강(일반 등급) 및 STS 316L 대비 내식성이 다소 열위하나, SS400 및 STS 304 대비 우수한 내식성 확보 가능.
- 황산 노점부식 심화구간(60~70℃, 60~50%)에서 상용 내황산강(일반 등급) 및 스테인리스강 비교강종 대비 내식성이 열위하나, SS400 대비 우수한 내식성 확보 가능.
- 고온 / 고농도 황산 환경(70℃/50% 이상)에서 탄소강 비교강종과는 유사 수준, 스테인리스강 비교강종 대비 우수한 내식성 확보 가능.

ANCOR vs. 비교강종				부식 환경
상용 내황산강 (일반)	일반구조용 탄소강 (SS400)	스테인리스강 (304)	스테인리스강 (316L)	
	비교강종 대비 ANCOR강 내식성 우수			저온 / 저농도 60℃/40% 노점부식 심화구간 70℃/50% 고온 / 고농도
			스테인리스강 내식성 우수	
유사 수준				

ANCOR강 현장실증 평가

S화력발전소 Air-preheater heat element

- 기존 상용 일반 내황산강으로 제작된 보일러 입 / 출측 공기 열교환용 열소자에서 심각한 부식 현상이 발생.
- 발전소 운용 중 연료 변경 1년 후 부식 심화. (역청탄 → 아역청탄)
 - 고내식 소재에 대한 needs 대응 ANCOR-S강 적용성 검토.

평가대상 강종 : 총 3종 (상용 일반 내황산강, 상용 고급 내황산강, ANCOR-S)
시험기간 : 36개월 ('11. 06 ~ '14. 05)



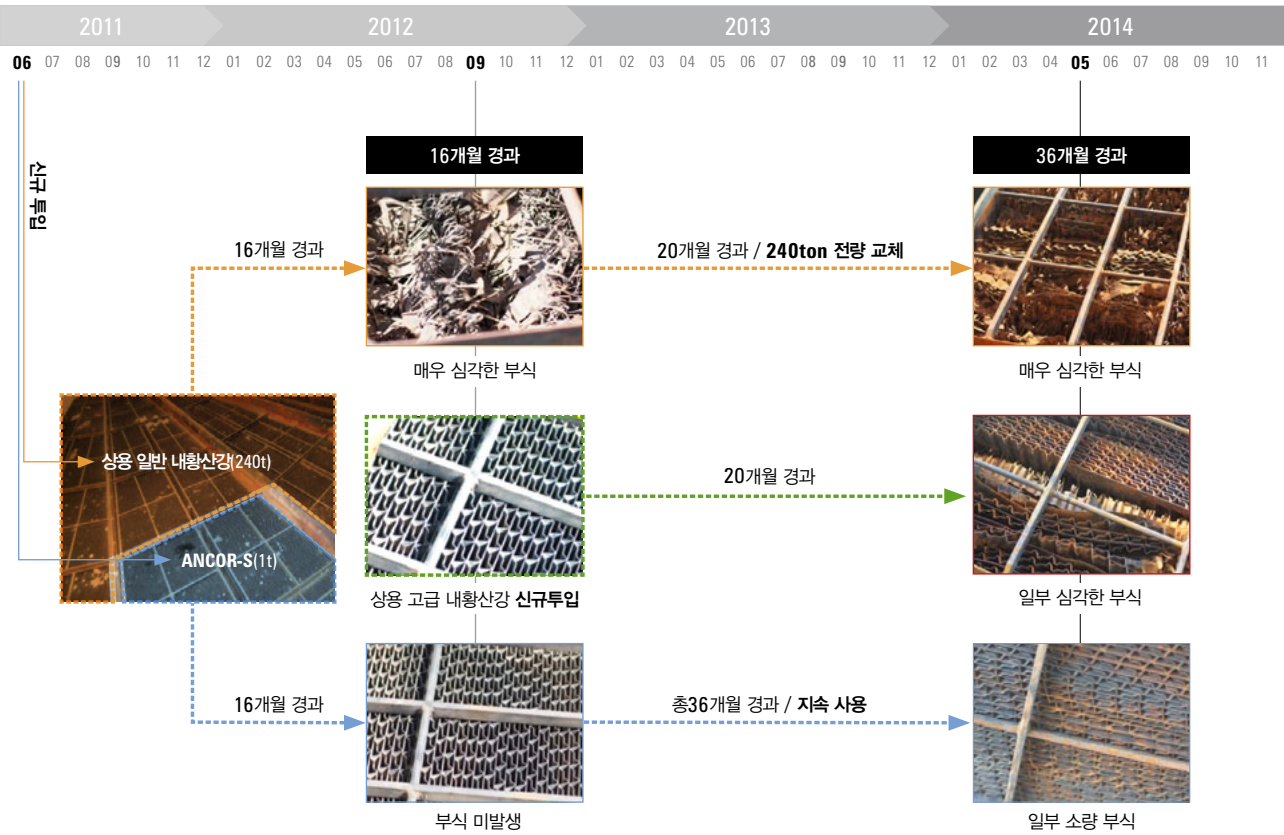
Air-preheater 부식



열소자의 심각한 부식 상황 (상용 일반 내황산강)

현장 실증평가 진행결과

- Air-preheater heat element 소재로 적용시 ANCOR-S는 36개월의 장기간 사용 후 일부 경미한 부식 발생.
- 상용 고급 내황산강은 20개월 이내 심각한 부식 손상이 발생.



Y화력발전소 GGH부 부식 시험편 설치

- GGH reheater부에 부식 시험편을 장착하여 내식성 실증 평가 수행
- 평가 대상 강종 : 총 11종 (ANCOR-S 및 일반 / 전용 용접재, 스테인리스강 및 상용 내황산강 비교재)
 - 시험기간 : 10개월 ('12.06 ~ '13.04)



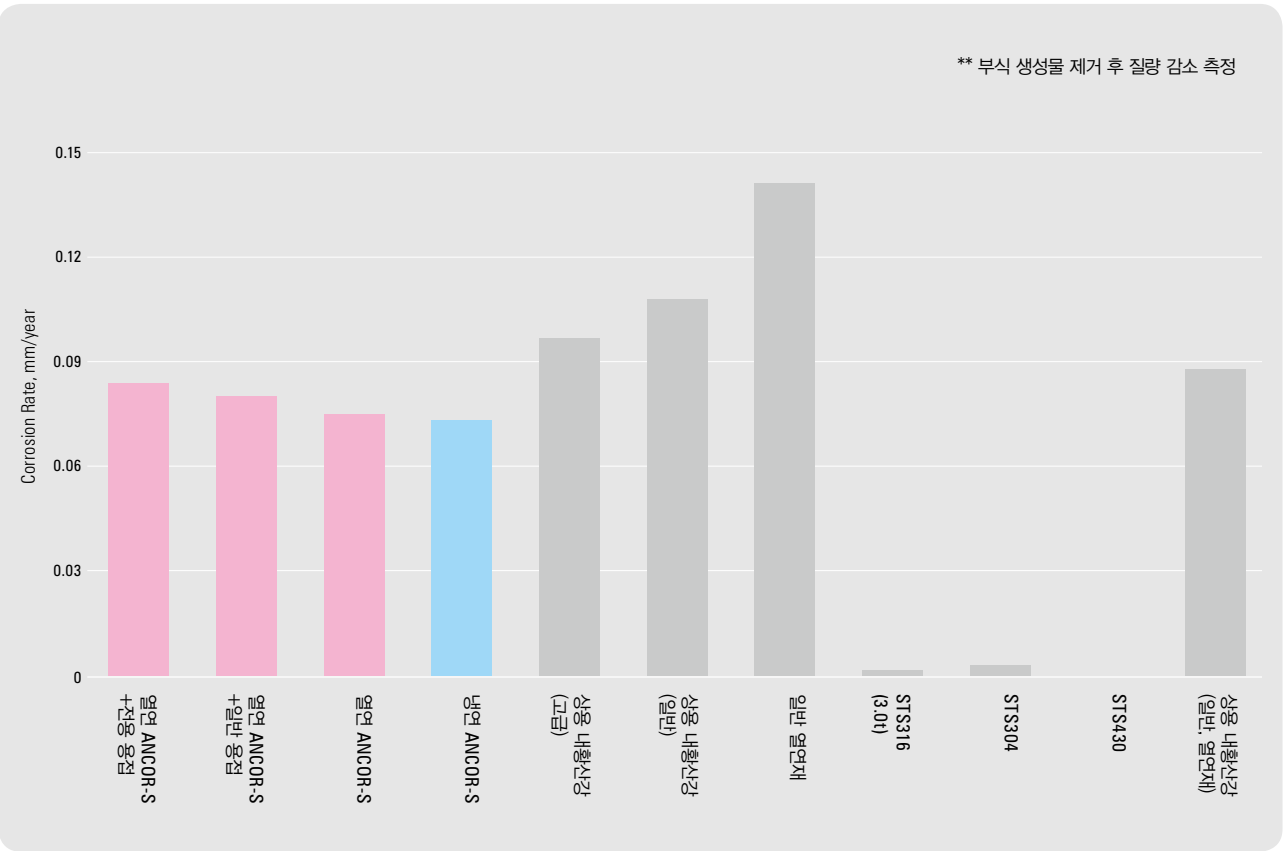
부식시험편 형상



GGH reheater부 부식 시험편 설치

현장 실증평가 진행결과

- 내식성 : ANCOR-S > ANCOR-S + 용접재 > 상용 내황산강 > 일반열연재.
- ANCOR-S의 경우 비교재 대비 부식 생성물의 부착력 강화. (→ 산화층의 방식 효과 기대)
- 스테인리스강의 내식성이 우수하나, 공식 등의 국부 부식 발생 우려됨.



ANCOR강 용접 특성

ANCOR강의 전용 용접봉 정보

제조사	품명	규격
고려용접봉	K-71TS	(KS) YFW-C50GR
세아에셋	SL-78ACplus	(AWS) SFA55 E7018-G
조선선재	LCA-300	(AWS) A5.1 E7016-G



용접특성

이음부 황산 부식감량 (mg/cm ² /h)						복합내식 (MPa)						이음부 Bending
SMAW			FCAW			SMAW			FCAW			
12t	6t	3.2t	12t	6t	3.2t	12t	6t	3.2t	12t	6t	3.2t	12t ~ 3.2t
22.98	22.77	20.26	21.98	21.12	20.72	462	500	458	462	522	528	크랙 발생 없음

구분	용접 작업성				용접 외관		
	아크 안정성	스패터 발생성	슬래그 박리성	작업 난이도	비드 외관	내언더컷성	내피트성
SMAW	○	○	○	○	○	○	○
FCAW	○	○	○	○	○	○	○

○ 우수 ○ 보통 ○ 약간 불량

ANCOR강 전용 용접봉 고려용접봉



50킬로그램 내황산부식강용(ANCOR-H강)
K-71TS
Tel. 02-2270-9400
e-mail. master@kiswwel.com



특성 및 주요 용도

- 화력발전소 등의 탈황설비에 사용되는 내황산 부식성과 고온강도가 우수한 ANCOR-H 강재의 용접에 적합한 50킬로그램 전자세용 플립스 코어드 와이어입니다.
- 용착금속 중에 소량의 Cu, Co 성분이 함유되어 있으므로 내황산부식 특성과 고온강도가 우수 합니다. (온도 500℃)
- 아크 안정성 및 슬래그 박리성이 우수하고 스파터 발생량이 적으며, 비드외관이 양호합니다.

제품규격

• EN ISO 17632-A:2008 : T46 0 P C 1 H10 • EN ISO 17632-B:2008 : T49 0 T1-1CA-U H10 • JIS Z 3313 : T49 0 T1-1CA-U H10

작업 요령



극성 및 차폐 가스

- CO₂ : 100% CO₂(15~25ℓ/min)
- DCEP(DC+)

용착 금속의 화학성분 일례(%)

차폐가스	C	Si	Mn	P	S	Cu	Co
CO ₂	0.02	0.40	1.00	0.013	0.010	0.38	0.10

용착 금속의 기계적 성질 화학성분

구분	항복강도(MPa)	인장강도(MPa)	고온 인장강도(MPa)	연신율(%)	충격인성(J)	비고
EN ISO 17632-B	min. 390	490~670	-	min. 22	≥47	-
JIS Z 3313	min. 400	490~670	-	min. 18	≥47	-
일례	520	580	420	29	64	CO ₂

황산 내식성 및 y-groove 크랙 평가결과

제품명	황산 내식성	y-groove 크랙 test
KA-50G	17.4	크랙 발생 없음
K-71TS	23.2	크랙 발생 없음

작업의 요점 및 적정 용접조건

- 와이어 취급 시 주의사항과 용접자세별 추천 사용 조건은 고려용접봉 홈페이지를 참고하십시오.
- 과도한 용접 입열량에서는 양호한 기계물성을 얻을 수 없으므로 적정한 용접조건을 사용하십시오.

ANCOR강 전용 용접봉 세아에스입



AWS A5.29E71T1-GC 해당 / 0.5%Cr-0.6%Cu 내황산 부식강용
Dual Shield 71-AC
Tel. 055-289-8111
e-mail. esab_admin@esab.com

- 특성
 - 내황산 부식강용에 적용하기 위한 티타니아계 플렉스코어드와이어로서 높은 내황산 부식 특성을 보유토록 설계되어 있습니다.
 - 저온균열을 유발시키는 수소의 함량 및 고온균열에 영향을 주는 S와 P의 양을 제어하여, 내균열성이 양호하고 부식저항성이 뛰어납니다.
- 주요 용도
 - 용착금속과 같은 화학조성을 갖는 저탄소계 내후성 및 내황산 부식 특성을 보유한 강재의 맞대기 및 필릿 용접
- 실드가스 및 전류의 종류
 - 100%CO₂, DCRP (와이어⊕)
- 작업상주의점 및 용접 조건의 범위
 - Dual Shield 7100의 적정조건 보다 전압, 전류를 조금씩 낮게 선정하여 주십시오.

■ 용착금속 화학성분의 일레(%) (실드가스 : 100%CO₂)

차폐가스	C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni	Cu
CO ₂	0.03	0.80	0.52	0.005	0.013	0.45	0.02	0.56

■ 용착금속 기계적 성질의 일레 (실드가스 : 100%CO₂)

항복강도 N/mm ² (kgf/mm ²)	인장강도 N/mm ² (kgf/mm ²)	연신율(%)	내황산부식성(50%/70℃)
530(54)	600(61)	28	19

※고온인장강도(500℃) : 446 N/mm²

ANCOR강 전용 용접봉 조선선재



내황산·염산 복합부식강용
CSF-ANCORS
Tel. 052-237-5301
www.chosunwelding.com



- 특성
 - 전자세 용접이 가능한 CO₂ 차폐 아크용접용 플렉스 코어드 와이어입니다.
 - 플렉스는 티타니아계로 송급성이 우수하여 아크가 부드럽고 안정하며, 솔리드 와이어에 비해 스파터가 발생량이 적으며, 슬래그 박리성이 우수하고, 양호한 비드 외관이 얻어지는 등 용접작업성이 우수합니다.
 - 용착금속 중에 소량의 Cu, Ni등의 성분이 함유되어 있으므로, 내황산/염산 및 내황산 부식 특성이 우수합니다.
- 주요 용도
 - 화력발전소 등의 탈황설비에 사용되는 내황산/염산 복합 부식성이 우수한 ANCOR - HS 강재의 용접 및 내황산 부식성이 우수한 ANCOR-H 강재 등의 용접.
- 작업 요령
 - 가스 유량은 20~25l/min(분)이 적당합니다.
 - 풍속이 2m/sec 이상인 경우 바람막이를 해주십시오.
 - 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 기계적성질의 일레(%) (보호가스 : CO₂)

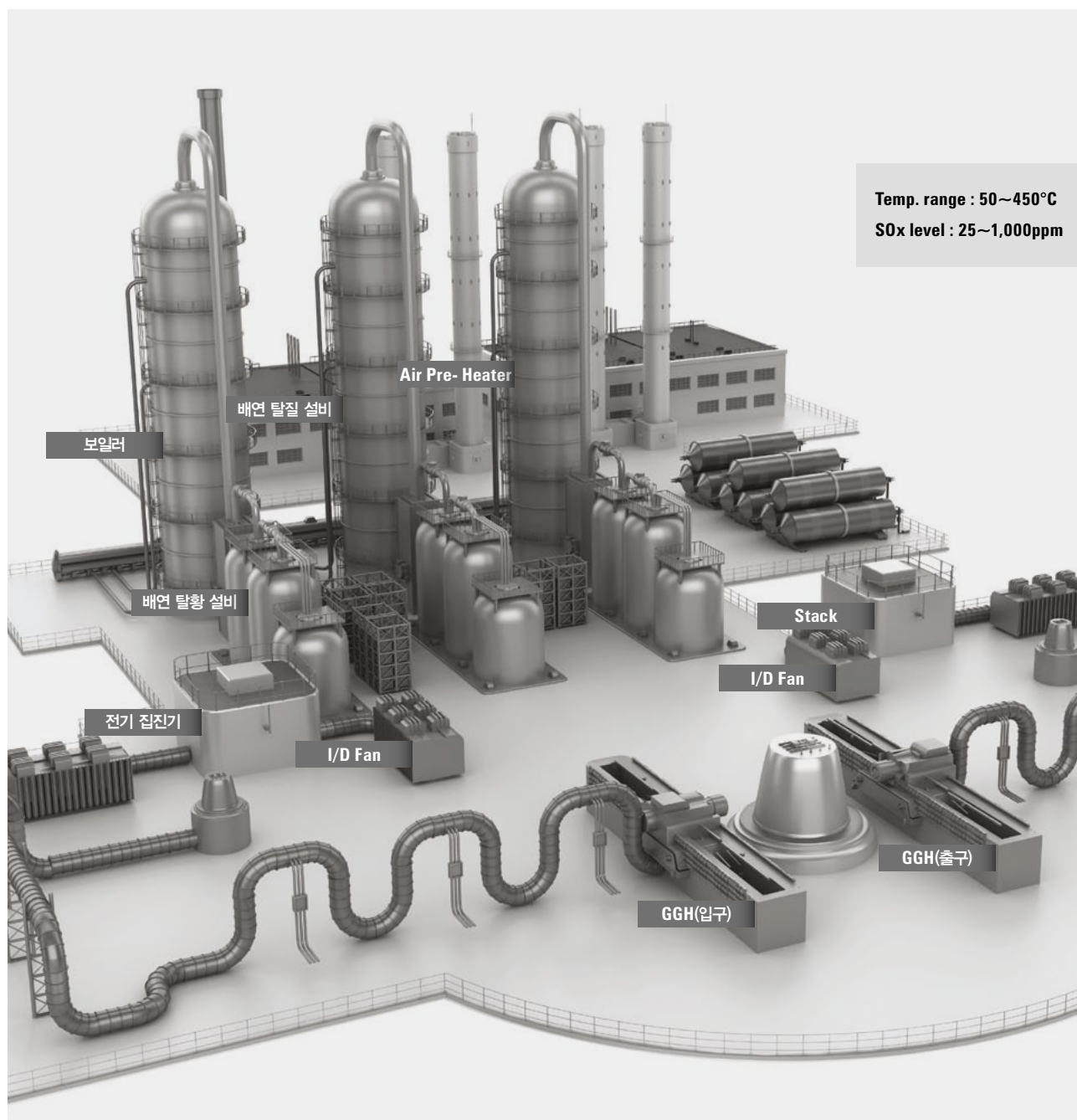
항복강도 N/mm ²	인장강도 N/mm ²	연신율(%)	충격값 J(0℃)
517	591	30.8	82

■ 제품치수 및 적정전류 (DC+)

전류, 자세 / 선경(mm)		1.2	1.4	1.6
전류범위	하향(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
	상향(O.H)	120~220	140~260	160~260

발전소 등의 황산분위기 설비 (Air Preheater, GGH, 탈황설비, Duct 등)

- **사용환경**: SOx 함유여부 및 사용온도 저온(응축수 환경) 여부.
- **강재부식 속도 또는 사용기간**: 부식이 심하여 1년 내 교체시 **황산부식** 가능성 검토 필요.



구분	보일러 Duct	탈질설비(SCR)	예열기	GGH	전기집진기(EP)	탈황설비 Duct
요구특성	황산 내식성	ABS 내식성	황산 내식성	황산/염산 내식성 법랑성(CR)	황산 / 염산 내식성	내마모성, 황산 / 염산 내식성

제조가능 Size

 본 제조가능 사이즈는 변경될 수 있으므로 주문시 반드시 담당자와 협의하여 주시기 바랍니다.

연 ANCOR / ANCOR-S

주문투입 가능 주문투입 전 품질담당 협의 필요

[illegible]

제조가능 Size

⚠ 본 제조가능 사이즈는 변경될 수 있으므로 주문시 반드시 담당자와 협의하여 주시기 바랍니다.

냉연 ANCOR / ANCOR-S

■ 주문투입 가능 ■ 주문투입 전 품질담당 협의 필요

w/t	기준폭	0.4≤t	0.5≤t	0.6≤t	0.7≤t	0.8≤t	0.9≤t	1.0≤t	1.1≤t	1.2≤t	1.3≤t	1.4≤t	1.5≤t	1.6≤t	1.7≤t	1.8≤t	1.9≤t	2.0≤t
750 ≤ w	750																	
800 ≤ w	800																	
850 ≤ w	850																	
900 ≤ w	900																	
950 ≤ w	950																	
1000 ≤ w	1000																	
1050 ≤ w	1050																	
1100 ≤ w	1100																	
1150 ≤ w	1150																	
1200 ≤ w	1200																	
1250 ≤ w	1250																	
1300 ≤ w	1300																	
1350 ≤ w	1350																	
1400 ≤ w	1400																	
1450 ≤ w	1450																	
1500 ≤ w	1500																	
1550 ≤ w	1550																	
1600 ≤ w	1600																	
1650 ≤ w	1650																	
1700 ≤ w	1700																	
1750 ≤ w	1750																	
1800 ≤ w ≤ 1840	1800																	