CE:PED MMC
ISO 9001:2008

KOREA PLANT INDUSTRIES ASSOCIATION

Ministry of Trade,
Industry and Energy

YSSPECIALSTEEL

YSSPECIALSTEEL

31250 충청남도 천안시 동남구 수신면 발산4길 72

Tel : 041-582-7228 / **Fax** : 041-582-5463 / **E-mail** : ys-steel@hanmail.net

Contact person in charge : Mr. Park, Kyungsoo

www.ysspecialsteel.com

YSSPECIALSTEEL

목금형 설계 / 특수강 소재 제작부터 완제품 가공까지 영신특수강이 책임지겠습니다.
고객입고 품질 불량 ZERO, 납기 준수 100%, 원가 절감을 목표로 합니다.

사훈
한결 같은 마음으로 서로 돕고 아껴주자

경영방침
품질 제일주의 · 고객만족 · 생산성 최대화

품질목표
품질 불량 ZERO · 납기 준수 100% · 원가 절감

CEO 인사말

Passion for perfection!
YSSPECIALSTEEL's technology creates
a firmer trust like our steel.

Like a reddish boiling metal!
Like steel without a lie!
With never cooled passion!
We move on to the wider world!

안녕하십니까?

저희 영신특수강은 1989년 10월 천흥주물공업주식회사라는 이름으로 설립되어 1997년 9월에 지금의 '영신특수강' 으로 상호를 변경하여 생산 재질도 FC에서 Carbon Steel / Stainless steel / Ni-Based Alloy 및 기타 특수 합금강으로 변화하였습니다. 품질 제일 주의, 고객 만족주의, 생산성 극대화, 정확한 상벌주의의 경영 방침과 품질불량 ZERO, 납기 준수율 100%, 지속적 원가 절감을 목표로 지금까지 달려왔으며 최근에는 직접 생산한 제품을 가공하여 고객에게 납품하고 있으며 계속적인 정부 R&D 사업 참여로 신소재 개발에 역량을 쏟고 있습니다.

앞으로도 한국을 넘어 세계 속에 우뚝 선 영신특수강이 되기 위해 끊임없이 땀을 흘릴 것 입니다.

펄펄 끓는 붉은 쇳물 같이 거짓이 없는 쇠와 같이 식을 줄 모르는 열정으로 오늘도 영신은 미래를 향해 나아갈 것입니다.

앞으로도 많은 관심과 격려 부탁드립니다.

우리가 사업으로 이루고자 하는 목적
우리 영신인들은 직원 상호간에 이해와 협력을 바탕으로 뛰어난 창의력, 끊임없는 추진력, 강인한 노력으로 최고의 품질과 고객 만족을 생산활동의 중심에 두고 성공적 이익추구를 기반으로 가정에는 '행복', 회사에는 '번영', 사회에는 '기여'하는 기업으로 발전하여 가정 · 회사 · 사회가 함께 정신적 물질적 풍요로움을 공동으로 추구하는데 목적을 두고 있습니다.

감사합니다.

대표이사 박 원

YSSPECIALSTEEL

심볼마크
영신특수강의 심볼 마크는 12개의 날개 즉 우리가 펼쳐 나아갈 영토인 5대양 · 6대주 · 우주를 의미하며, 우리로부터 기초 금속의 발전을 이루어 지상 · 지하 · 해상 · 해저 · 우주까지 쓰일 수 있는 소재를 만들어 인류에 공헌하겠다는 의미입니다.

색상
#052556 #0076bd

회사 연혁

2019
- 12 대한민국 디자인 전람 대전 입선
- 11 벤처기업 확인 – 기술보증기금
- 10 외국인 고용 감사패 – 스리랑카 대사관
- 09 뿌리기술경기대회 단체부문 주조 수상 – 한국생산기술연구원
- 08 국방벤처 협약기업 선정 – 국방기술품질원
- 06 2019 GIFA(국제주조전시회) 출전 – 독일, 뒤셀도르프
- 05 모범중소기업인 표창 – 중소기업중앙회
- 04 과학기술진흥유공 장관표창 – 과학기술정보통신부
- 03 일본 N-EXPO 환경전 출전(3년 연속)
- 01 해군사령부 군수 기술 교류 MOU 협약

2018
- 12 중소기업 지식재산 경영인증 취득 – 특허청
- 10 기업인의 상 수상 – 천안시
- 07 · "민군기술이전사업" 선정 – 해군 군수품 수명 향상을 위한 고내식 SDSS 주조 공정 기술 개발 – 국방과학연구소
  · 양성평등주간(양성평등 촉진 기여) 표창 – 천안시
- 05 · "해외구매조건부" 사업 선정 고크롬(50wt.% 이상) 합금강 적용 고온용 Skid plate 개발 – 중소벤처기업부
  · 모범중소기업인 유공 – 중소벤처기업부
- 04 과학기술진흥유공 장관표창 – 과학기술정보통신부)
- 03 IP Global Star 기업 선정 – 특허청 상공회의소

2017
- 12 국무총리 및 산업통상자원부 장관상 수상
- 11 한일기술협력재단 이사장 표창
- 10 국가뿌리산업 진흥센터 과제수주
- 08 WPS PQR TUV Nord issued – Material : WCB / WC9 / CF8 / Duplex 4A / 20t / 40t
- 07 충남중소기업청 – 수출유망중소기업 선정
- 06 충남테크노 파크 – 충남지역 수출역량강화 및 수출활성화 지원을 위한 수출유망(희망)기업 선정
- 05 · 일본 도쿄 Bigsite – 환경전 출전
  · "절감형 질소 – 크롬 원소재 용해 방법 및 이에 적용되는 용해로" 특허출원
  · 해외수출성공 패키지 사업선정 – 중기청
- 04 Koita 기술융합 클러스터 주관업체 선정
- 03 Koita 해외지사화 사업 우수기업 선정 – 사례집등제

2016
- 12 뿌리기술전문기업지정 제170501 – 0036호 – 중기청 "듀플렉스(Duplex)주강주조기술"
- 11 · 해외구매조건부 R&D 사업 수주중 약 7억7천 – 중기청
  · 뿌리기업 – 해외수요기업 시제품 제작 지원 사업 선정 약 2억 – 국가뿌리산업진흥센터
- 10 해외 민간 네트워크 사업 선정 중진공
- 09 수출역량 강화사업 선정 중기청
- 07 중기청 R&D 산연 과제 수주 약 1억7천만원
- 01 생산기술 연구원 연구용역 수주 약 1억원

2015
- 09 한국 건설 생활 환경 연구원 업무 협약
- 03 제2공장 특수강 전문 가공 center 및 Master Alloy R&D 센터 설립 (대지 4800평, 건평 600평)
- 02 특허출원(우수한 내열성 및 내식성을 가지는 주조용 내열강 및 그 제조 방법 제 10 – 1649503호)

2014
- 12 주조업계 최초 "가족친화기업 인증" 여성가족부
- 07 · 한국기술교육대 산업협력 협약
  · CE PED MMC 인증 취득(DNV Issued)

2013
- 12 INO – BIZ 확인 중소기업청
- 05 산업통상자원부 장관상 수상
- 04 공주대 산업협력 협약
- 03 수출 시작
- 03 · 소재부품 전문기업확인 산업통상자원부
  · 기업부설연구소 설립 한국산업기술진흥협회

2011
- 03 소형 용해로 증설 총 용해량 월 400Ton

2010
- 03 현재공장으로 확장이전

2007
- 03 ISO 9001 – 2008 인증 취득(TUV Issued)

2006
- 11 용해용량 월 50Ton에서 300Ton으로 증설

1997
- 09 영신특수주물 상호 및 생산재질 변경

1989
- 01 천흥주물공업주식회사설립 (천안1공단 대지1000평 건물600평)

목차

CEO 인사말 02
회사연혁 03
공장 규모 05
주 생산품 05
주요 설비 06
주요 실험장비 07
제조 공정도 08
환경 경영 10
인증서 및 수상 10
IP R&D 11

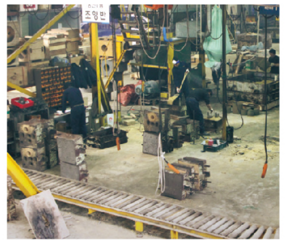
Supplement

한국 주조 산업의 역사 소개 16
내열강 19
내마모강 24
Train parts casting 26
Monel casting 27
Casting material spec. 28
Stainless Steel Alloy 30

공장 규모

/ 공장규모

본사·공장 : 부지 2,200평 / 건축 면적 950평
제2 공장 : 부지 4,800평 / 건축 면적 600평







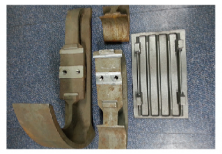
주 생산품

밸브류 Gate, Globe, Check, Ball, Butterfly, Plug, Rotary, Safety, Strainer, etc 그 외 특수 밸브
펌프류 케이싱, 커버, 임펠라 등
기계부품 소각 발전용 부품, 건설기계 비품, 시멘트 기계부품, 광산용기계부품 등
운송 수단용 자동차용 브라켓, 철도 차량용 부품, 엘리베이터 부품 등

구분	규격번호	Typical Grade
Carbon steel	ASTM 216 ASTM 352 JIS G5101 JIS G5151	WCB, WCA, WCC LCB, LCA, LCC SC42, SC46, SC49 SCPH1, SCPH2
Low alloy steel	ASTM A217 JIS G5111	WC1, WC4, WC5, WC6, WC9, C12A SCMnCr2,SCMnCr3, SCMnCr4, SCMn1, SCMn2, SCMn3, SCMn5
Heat-resist	ASTM 297 JIS G5122	HC, HD, HH, HE, HK30, HP SCH2, SCH11 SCH13, SCH17, SCH21, SCH24
Anti-corrosion	ASTM A351 JIS G5121	CF8(M), CF3(M), CN7M, CK3MCuN, CF3MN SCS13(A), SCS14(A), SCS16(A), SCS19(A), SCS23
Anti-abrasive	ASTM A743 ASTM A352 JIS G5121	A15, CA40, CA15M CA6NM SCS1, SCS2, SCS3
Ni Base	ASTM A494	N-12MV(HASTELLOY B), CW-12MW(HASTELLOY C), CZ-100, CY40 (INCONEL), M35-1, M30C(MONEL), ALLOY 20(UNS N08020)
Duplex (Austenite/ Ferrite)	ASTM A890	CD4MCuN(1B) CD3MN(4A) CD3MCuN(1C) CE3MN(5A) CE8MN(2A) CD3MWCuN(6A) CD6NM(3A)


Globe body


Wafer butterfly body


Grate bar


Elbow

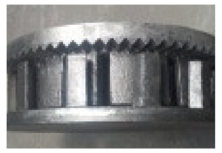

Disc


Pump


Cavity ball


Hollow ball


Train parts


Mixer parts


Trim


Lug butterfly body

주요 설비

No.	Facilities	Type	Quantity	Install date
1	High frequency furnace	1ton dual	1	2009.08
2	igh frequency furnace	450 kg	1	2012.09
3	Sand-mixer	1 ton	1	2006.11
4	Sand-mixer	600 kg	1	2003.08
5	Conveyer line	110 M	1	2007.01
6	Shot blaster	2.4 x 2.4 x 3.5M	1	2006.01
7	Shot blaster	2 x 2 x 3M	1	2003.02
8	Shot blaster	1.5 x 1.5 x 2M	1	1997.08
9	Crane	7.5 ton	1	2010.01
10	Crane	5 ton	2	2010.01
11	Crane	1 ton	14	2010.01
12	Crane	3 ton	4	2010.01
13	Forklift	3 ton	1	2012.06
14	Forklift	5 ton	1	2007
15	Excavator	0.2 ton	1	2012.02
16	Gauging cutter	2,000 A	1	2012.02
17	Plasma cutter	10mm	1	2012.08

No.	Facilities	Type	Quantity	Install date
18	Arc welder	50 kw	2	2012.09
19	CO2 Arc welder	650 A	2	2012.05
20	Argon Arc welder	650 A	1	2012.05
21	Mixer	75 kg	1	1997
22	Shell molding device	-	1	1997
23	Ladle	3,000 kg	1	2012.09
24	Ladle	1,000 kg	1	2012.05
25	Ladle	500 kg	1	1997.04
26	Ladle	300 kg	1	2012.01
27	Ladle	150 kg	1	2012.01
28	Chromite sand mixer	50 kg	1	1997.08
29	Power substation	1,700 kw	1	2012.10
30	Water-cooling system	-	1	2012.05
31	Compressor	10 /20 / 30 / 50 HP	1	2010.01
32	Machining center	VM960L (2,600 x 950mm)	1	2015.01
33	Manual Lathe Machine	10gh	1	2009.03

주요 실험장비

No.	Facilities	Type	Quantity	Install date	Maker
1	Spectrum analyzer	32ch	1	2012.07	OBLF(Germany)
2	Brinell hardness testing machine	KAD-202	1	2012.09	Jinil Tester
3	Impact testing machine	KSI30C	1	2012.09	Jinil Tester
4	Digital thermometer	SK-6850	1	2012.09	Jinil Tester
5	Molten metal temperature detector	1800 ℃	2	2015	Electro-nite (U.S.)
6	Universal testing machine (Hydraulic servo type)	50 ton	1	2007	Jinsung Hi-Technologies
7	Portable digital hardness tester	1	1	2011	Echo-Tech
8	Nitrogen Container for low tem. Impact test	-196 ℃	1	2016.09	-
9	NDE Test lot	3M x 3M x 3M	1	2016.05	-


OBLF GS1000 32ch 분광분석기


브리넬 경도시험기


충격시험기


50Ton 인장시험기


디지털 온도계

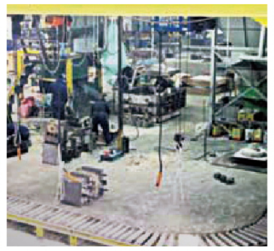

NDE검사실

공장내 사진


용해로(1Ton Dual 한미전기로)


용해로(450kg 한미전기로)


패턴 창고

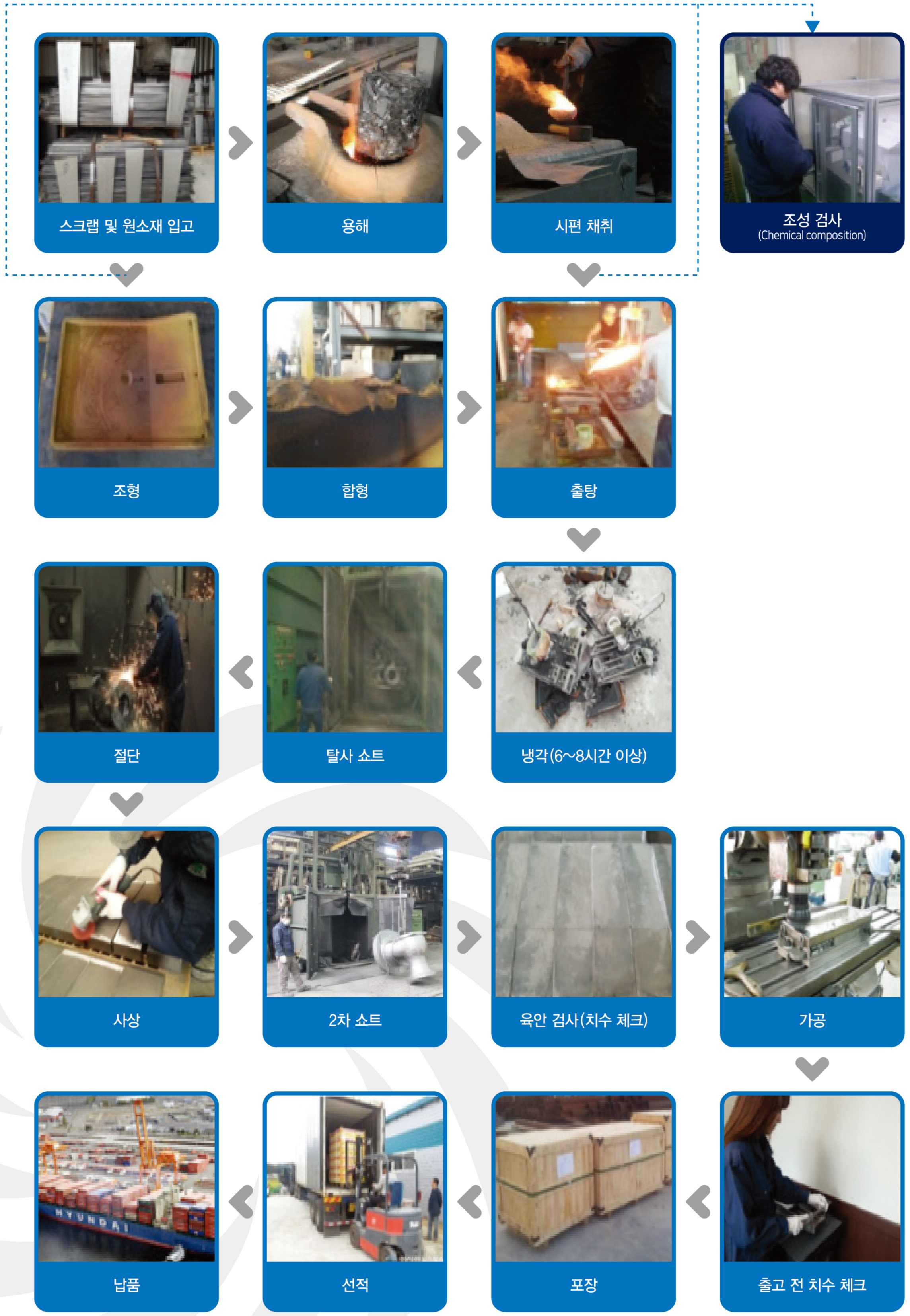

조형 및 합형 라인


탈형반

제조공정

Shell mould process

3.1.2 Manufacturing process description, visualized in flow chart indicating all process steps, and in particular the associated testing and inspection points



α-set Process

3.1.2 Manufacturing process description, visualized in flow chart indicating all process steps, and in particular the associated testing and inspection points.

영신특수강의 환경 경영

/ 지역사회에 대한 봉사

지역 불우 초등학교 학생들에게 장학금 전달
지역 노인들을 위한 각종 후원 및 직접지원

/ 지역 교육을 위한 실습의 장

지역 공과대학의 신소재 / 금속공학과 학생들에게 견학의 장을 마련함으로 실제의 눈으로 배우고 체험을 가능하게 하여 미흡하지만 지역사회 인재 개발에도 노력을 하고 있습니다.

/ 기술개발과 신소재 개발

지역 공과대학과 한국 생산 기술 연구원을 통한 산학연을 신소재 개발 및 신공법을 취득 적용하기 위해 노력중이며 이를 통해 우수 연구 인력을 회사로 유치시켜 지속적인 회사 발전을 꾀하고 있습니다.

각종 증서

ISO 9001, 공장등록증, 기업부설연구소, 부품소재 전문기업, 산업통상자원부 장관표창, 산학협력협약서, DNV-CE PED MMC, 특허증

IP R&D

“ We want doing joing R&D witj you! ”

저희 영신특수강은
주조 소재, 주조 제품, 주조 공정 등의 개발 및 기술 이전 등에 대하여
언제나 열린 마음으로 적극적 기술 교류를 하겠습니다.

담당

뿌리기초소재부품연구원
직통 : 041-582-5461 ／ E-mail : ys-steel@hanmail.net

현재 협업 또는 교류 중인 기관

KPIC 국가뿌리산업진흥센터	국립공주대학교	KOREATECH 한국기술교육대학교	KITECH 한국생산기술연구원
KCL 한국건설생활환경시험연구원	koita 한국산업기술진흥협회	RIST 포항산업과학연구원	대구기계부품연구원 DAEGU MECHATRONICS & MATERIALS INSTITUTE

정부 과제 실적

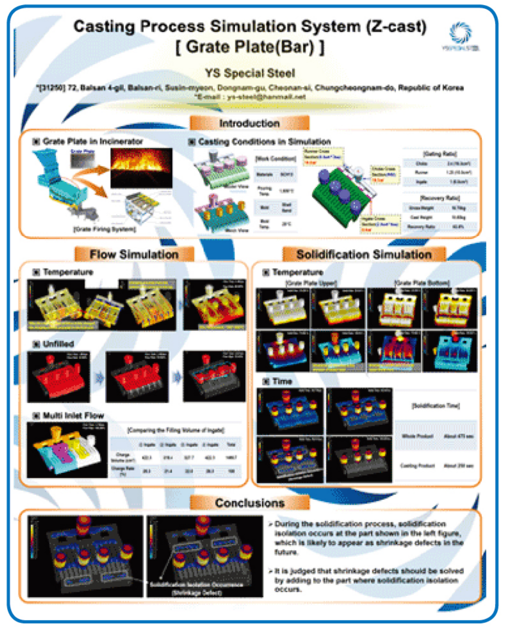
2016년도 뿌리기업 - 수요기업 기술협력 지원사업('16.10. ~ '17.03.)

과제명

쉘몰드 프로세스를 이용한 일본 제강사 내열강 제품 품질 고도화

과제 개요

수요기업(일본) 기존 제품의 대량 및 정밀 치수의 어려움과
제품 표면 결함(Pinhole, 개재물 등) 보수 등으로 인한 원가 상승 및
긴급 오더 대응 불가로 인하여 생산성, 소형 대량생산, 정밀 치수, 가공 양 및
불량률 절감 등이 우수한 쉘몰드 프로세스를 적용한 제품 개발



<수요기업 의뢰 제품 주조 시뮬레이션 결과>

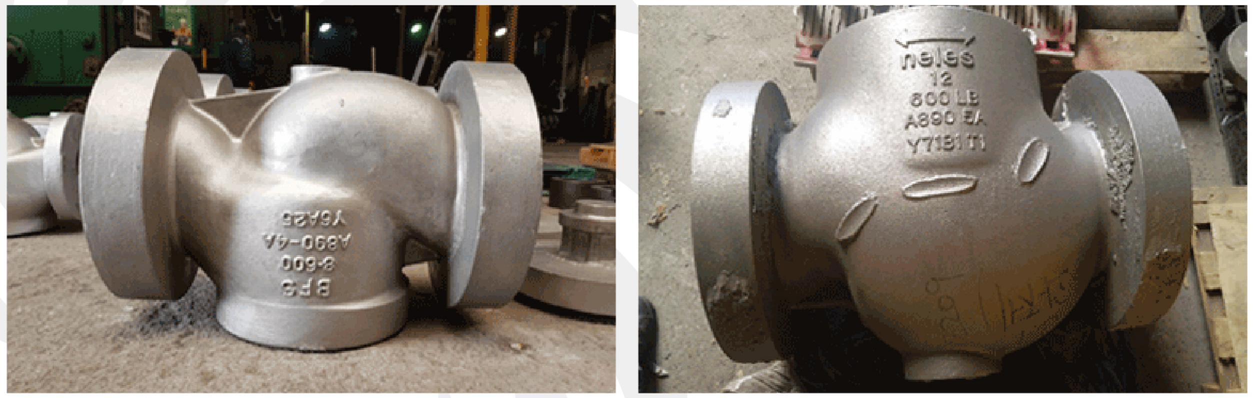
2016년도 산학연협력 기술개발사업[산연전용]('16.06. ~ '17.05.)

과제명

염해환경에서 내식성 강화를 위한 슈퍼 듀플렉스 스테인리스강 밸브 주조기술개발

과제 개요

내식성이 우수한 슈퍼 듀플렉스 강의 대형 밸브 주조품 개발(500kg 이상급)



<개발한 슈퍼듀플렉스강(Gr. 4A&5A) 대형 밸브 바디(500kg 이상급)>

YSSPECIALSTEEL

정부 과제 실적

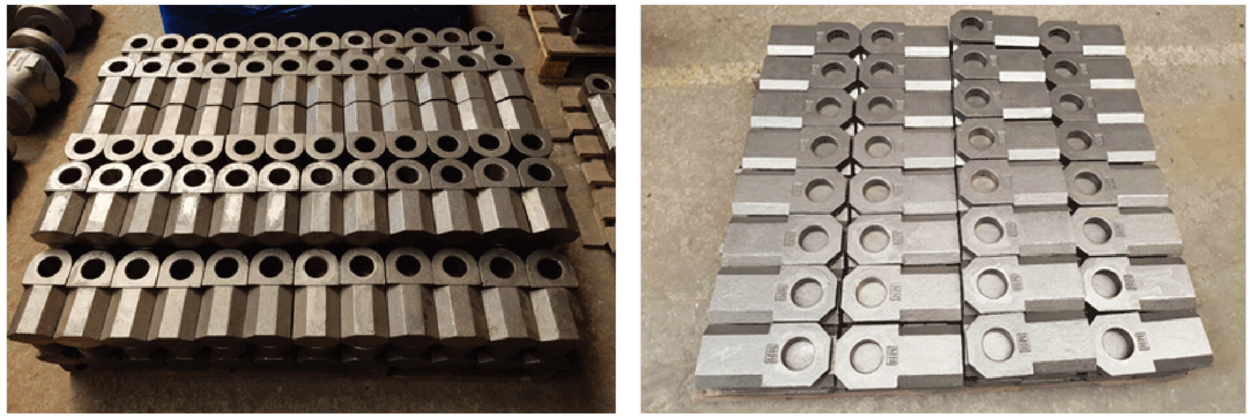
2016년도 구매조건부 기술개발사업[해외수요처]('16.12. ~ '18.12.)

과제명

Recycle센터 소각발전소의 분쇄용 특수주강품(Mn 21%이상) 개발

과제 개요

해외 수요기업(일본)과 협력하여 소각발전소 전처리에 사용되어지는 폐기물 파쇄기의 성능 향상을 위한
Hammer 부품의 신재질 개발과 수입품을 대체할 수 있는 국산화 제품 개발



<고망간강 재질인 Hammer 부품>

2017년도 회원협력 기술융합 클러스터 지원사업('17.05. ~ '19.05.)

과제명

산업 선도형 차세대 자동차 소재 융합 클러스터

과제 개요

기능성 알루미늄 합금소재 개발을 통하여 기업지원과 특화산업 조성으로 지역경제 활성화 및
일자리 창출과 알루미늄 소재 산업의 인프라 구축을 통한 기술경쟁력 확보

2020～2025 기술 개발 Road Map

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
공법 개발	신 주조 공법 개발				상용화 / 응용 융합 어플리케이션 개발	
	3D Printer Casting Process 상용화					
인증	Norsok 및 기타 품질 인증 도입		NET 추진		NET 추진 5건	NET 추진 5건
연구소	첨단ICT 기반 연구 장비 도입				ATC + 추진	
특허	특허 3건 출원	특허 3건 출원	특허 5건 출원 / 논문 2건	특허 5건 출원 / 논문 2건	특허 5건 출원 / 논문 2건	특허 10건 출원 / 논문 2건
공정 개발 및 도입	· Smart Foundry 1.0 완료(공정장비의 스마트 모듈화) · 공정 품질 개선 Fast Loop 도입 · ICT 기반 다품종 소량 다재질의 소비자 긴급대응 · Smart Heat Treatment Furnace 개발 도입 · 친환경 주물 제조를 위한 환경 개선 장비 도입 · 주조 응고 프로그램 도입		· Smart Foundry 2.0 완료(공정장비의 연결, 빅데이터 관리) · ICT 기반 Smart Foundry 장비 개발			· Smart Foundry 3.0 (초 연결 AI 기반 공정시스템) · ICT 기반 주조 장비 실증 (신공장 설립)
매출	80억	110억	140억	160억	180억	200억
수출	3Million USD	5Million USD	6Million USD	7Million USD	8Million USD	10Million USD
CSR 기업의 사회적 책임 기여도 Cooperate Social Responsibility	**본사가 받은 사회적 지원의 선순환과 사회적 책임을 다하기 위하여 2020년을 원년으로 설정** · 매년 초 매출의 최고 0.5% 사회 환원 예산 책정(2020년 약1000만원 책정) · 신소재 공학(주조관련) 학생 장학금 지급 / 지역 불우 아동 추천(1:1매칭) 성금 / 불우이웃 돕기 성금					

2017년 소재·부품산업 산업기술 R&BD 전략

업체명	주요업종(설립년도)	관련 주요기술 및 사업영역
캐스텍코리아	기타 자동차 부품(1999)	내열부품 전문주조기업으로 최근 절욱, 박육화 대응 주조공정 개발 LG전자에서 분사
남양금속	기타 자동차 부품(1987	중주파 유도용해와 사형주조기술을 바탕으로 자동차용 엔진, 조향, 제동 및 차동부품 제조
동남정밀	자동차 엔진용 부품(1987)	고압고진공 다이캐스팅을 바탕으로 차체 부품인 Shock absorber tower 주조 기술및 4㎜이하 박육 8속 변속기 일체 성형기술 보유
명화공업	자동차 엔진용 부품(1957)	알루미늄 및 주철 주조기술을 바탕으로 엔진, 변속기 및 사시 부품 제조 주단조 공정인 Coba Press를 바탕으로 고경량 알루미늄 너클 제조
PJ메탈	기타 1차 비철금속(1984)	제철소용, 복합화력발전소용 내열소재 생산(사형주조 / 원심주조)
대진FMC	기타 금속가공(1986)	제철소용 내열소재 생산(사형주조 / 원심주조)
케이엠텍	선철주물주조(2009)	제철소용, 플랜트용 내열소재 생산(사형주조 / 원심주조)
부공산업	합금철제조(1984)	제철소용 내열소재 생산(사형주조 / 원심주조)
인천금속	자동차 엔진용 부품(1987)	자동차부품 및 제철소용 내열소재 생산(사형주조 / 원심주조)
동주산업	강주물주조(1989)	제철소용, 광산용, 시멘트산업 내열 / 내마모 소재 생산(사형주조)
영신특수강	**특수강주조품 가공(1989)**	**광산용, 시멘트산업용 내열 / 내마모 소재생산(사형주조)**
테크메탈	강주물주조(1992)	석유화학용, 발전소용 내열 / 내산 소재 생산(사형주조)

한국의 오랜 주조 산업 소개

스테인레스 주조품이 자성을 띠는 이유

CF8(cast 304) 또는 CF8M(cast 316) 스테인리스 강이 약간 자성 인 이유에 대하여 종종 주조품 구매자들은 문제를 제기하곤 합니다.
대부분의 round bar, Billet, sheet 등의 제철소에서 생산한 제품은 비자성이기 때문에 주조 사용자는
종종 비자성체인 STS 304, 316 와 동등한 가공 조건을 기대 하기도 합니다.
AISI 등급 316 및 ASTM 등급 CF8M은 austenite 스테인리스 강이라 부르며 430 및 CB-30 등급은 Ferrite계 스테인레스 강으로 불립니다.
이 분류는 철강의 다양한 결정 구조에 의해 정해 집니다.
오스테 나이트는 연성을 가지며, 비자성입니다. 페라이트는 더 단단하고, 연성이 적고, 자성이 있습니다.
특정 강철에 존재하는 이러한 구조의 비율은 다른 요인을 고려해야 할 수도 있지만 주로 화학 분석에 의해 결정됩니다.
물론 강종에 따라 열처리에 의해서도 바뀔 수 있습니다.
CB-30 및 430은 주된 상의 분포가 페라이트이기 때문에 강자성입니다.
AISI 316은 본질적으로 오스테 나이트이므로 자석을 거의 끌어 당기지 않습니다.
주조 규격인 CF8 CF8M의 경우 일반적으로 오스테 나이트이지만 일반적으로 5-20%의 페라이트가 포함되어 있기 때문에 약간 자성이 있습니다.

304, 316과 CF8, CF8M이 조성이 거의 같은데 왜 굳이 규격을 틀리게 표시 하였을까요?

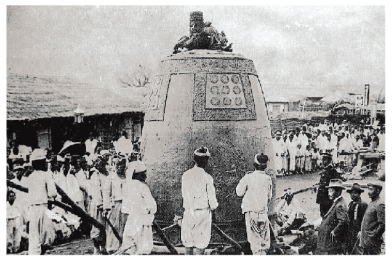
304, 316의 경우 페라이트상을 줄이거나 없애면 소성가공 즉 압출, 인발, 압연 등이 좀더 쉬워 판재를 균일한 품질로 생산할 수 있기 때문입니다.
따라서 소성가공 된 재료의 화학 조성을 약간 조정하여 생산하고 있습니다.

성덕대왕신종(에밀레종, 국보제29호)

신라 경덕왕이 아버지인 성덕왕의 공덕을 널리 알리기 위해 종을 만들려 했으나 뜻을 이루지 못하고,
그 뒤를 이어 혜공왕이 771년에 완성하여 '성덕대왕신종'이라고 불렀다.
이 종은 처음에 봉덕사에 달았다고 해서 '봉덕사종'이라고도 하며, 아기를 시주하여 넣었다는 전설로 아기의 울음소리를 본 따 '에밀레종'이라고도 한다.
종의 맨 위에는 소리의 울림을 도와주는 음통(音筒)이 있는데, 이것은 우리나라 동종에서만 찾아볼 수 있는 독특한 구조이다.
종을 매다는 고리 역할을 하는 용뉴는 용머리 모양으로 조각되어 있다.

제작 시작	737년(통일신라)	제작 기간	34년	완성	771년
무게	18.9ton	재질	청동	공법	주조
높이	365.8cm	주요성분	Cu : 85～87% / Sn : 12～14%		

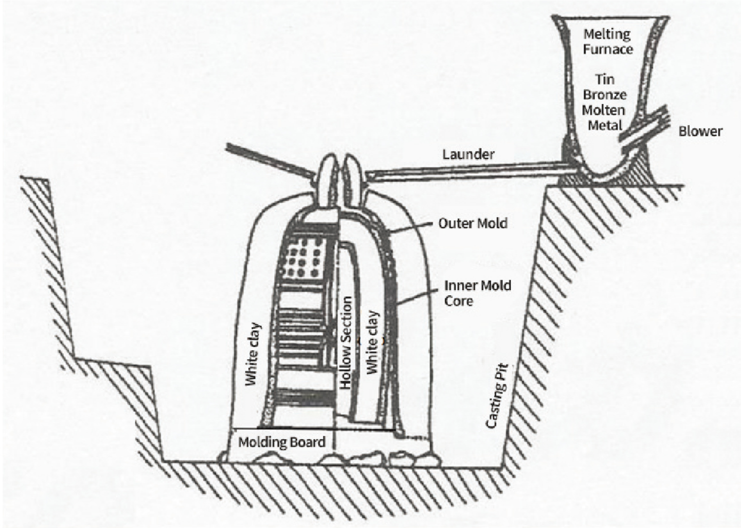
용뉴와 음통
밀납을 통한 일종의 로스트왁스법을 쓴 것으로 추측됨
용의 허리부분이 약 19톤 이상의 하중을 견딜 수 있게 설계됨



성덕대왕신종(조선시대)

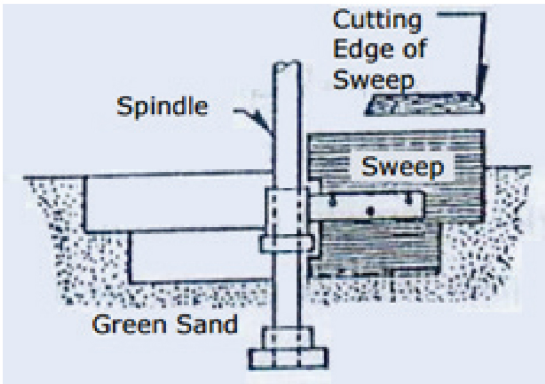
범종 주조 추정도

화학조성을 보면 현대의 재질과 비슷하다. 성분분석기가 없던 시절에 이정도의 성분 조성을
어떠한 방식으로 맞추었는지 조상의 기술력에 한번 더 감탄하는 부분이다.

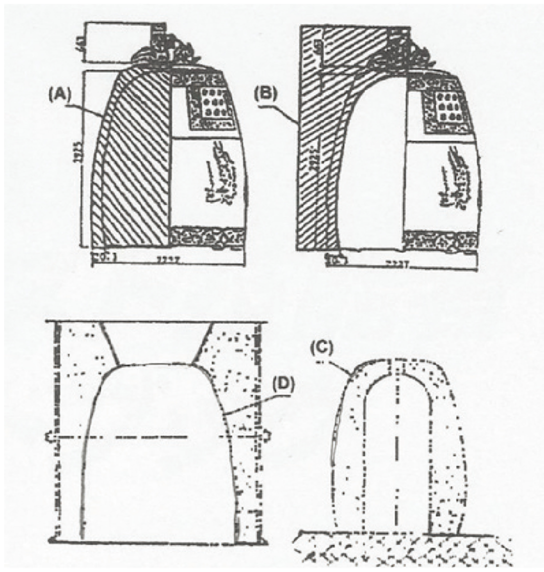


명칭		화학조성(Wt%)						
		Cu	Sn	Pb	Zn	S	Fe	Ni
봉덕사종	상부	84.39	11.21	0.23	0.009	0.22	0.64	0.07
	중부	78.56	15.51	0.45	0.009	0.22	0.30	0.07
	하부	82.13	12.98	0.14	0.016	0.22	0.61	0.08
JIS	CAC 503B	84 ~ 88	12 ~ 15	< 0.3	< 0.3		< 0.2	

몰드 제작 기법(추정)



Sweep pattern



내 · 외형의 회전모형(Sweeping Mold)

(A) 외형용 모형(Outer Mold) (C) 조형된 Inner Mold(Core)
(B) 내형용 모형(Inner Mold) (D) 조형된 Outer Mold

출처 : 한국주조공학회 주조 제 18권 제4호

직지심체요절 금속활자본

"직지"는 금속활자로 만들어진 현존하는 책 중에서는 세계에서 가장 오래된 책이라는 것이 밝혀졌고,
이제까지 세계적으로 가장 오래된 금속활자로 인정받고 있던 독일의 '구텐베르크 금속활자' 보다 무려 70여 년이나 앞선 것으로 인정 받았습니다.

제작시기	1377년(고려)	보유	프랑스 국립도서관 동양문헌실	공법	주조
유네스코세계유산 등록	2001.09.04	주요성분 (국립중앙박물관 보관 고려시대 "복" "전" 활자 분석)	Cu : 50.9% / Zn : 0.7% / Sn : 28.37% / Pb : 10.2% / Fe : 2.2%		

직지 금속활자 인쇄과정


글자본 선정


자본 붙이기


어미자 만들기


밀랍가지 만들기


주형(거푸집)만들기

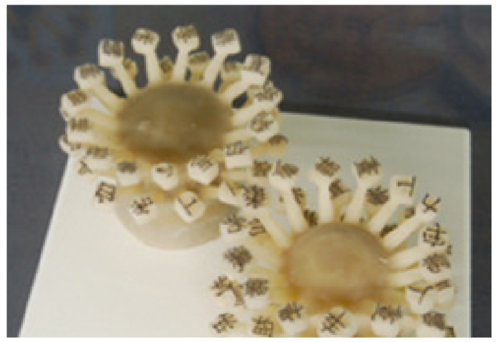

쇳물붓기


완성된 주조 활자


활자 다듬기


조판


인쇄하기



Heat Resistance Casting

JIS Spec of heat resistance steel casting

	JIS	ACI	Chemical composition							Mechanical			
			C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	Cu	Tensile strength	yield strength	drawing rate	Hardness (HB)
heat resistance steel castings	SCH1	-	0.20~0.40	1.50~3.00	≤1.00	≤1.00	12.00~15.00	-	-	-	≥50	-	-
	SCH2	HC	≤0.40	≤2.00	≤1.00	≤1.00	25.00~28.00	-	-	-	≥35	-	-
	SCH3	-	≤0.40	≤2.00	≤1.00	≤1.00	12.00~15.00	-	-	-	≥50	-	-
	SCH11	JD	≤0.40	≤2.00	≤1.00	4.00~6.00	24.00~28.00	-	-	-	≥50	-	-
	SCH12	HF	0.20~0.40	≤2.00	≤2.00	8.00~12.00	18.00~33.00	-	-	≥24	≥50	≥25	-
	SCH13	HH	0.20~0.50	≤2.00	≤2.00	11.00~14.00	24.00~28.00	-	-	≥24	≥50	≥10	-
	SCH15	HT	0.35~0.70	≤2.50	≤2.00	33.00~37.00	13.00~17.00	-	-	-	≥45	≥4	-
	SCH16	HT30	0.20~0.35	≤2.50	≤2.00	33.00~37.00	13.00~17.00	-	-	≥20	≥45	≥15	-
	SCH17	HR	0.20~0.50	≤2.00	≤2.00	8.00~11.00	26.00~30.00	-	-	≥28	≥55	≥5	-
	SCH18	HI	0.20~0.50	≤2.00	≤2.00	14.00~18.00	26.00~30.00	-	-	≥24	≥50	≥10	-
	SCH19	HN	0.20~0.50	≤2.00	≤2.00	23.00~27.00	19.00~23.00	-	-	-	≥40	≥5	-
	SCH20	HU	0.35~0.75	≤2.50	≤2.00	37.00~41.00	17.00~21.00	-	-	-	≥40	≥4	-
	SCH21	HK30	0.25~0.35	≤1.75	≤1.50	19.00~22.00	23.00~27.00	-	-	≥24	≥45	≥10	-
	SCH22	HK40	0.35~0.45	≤1.75	≤1.50	19.00~22.00	23.00~27.00	-	-	≥24	≥45	≥10	-

Major partners

1) KURIMOTO (JAPAN)

Item	Material	Total Weight (Kg)	Q'TY	Shipping Date
P11T3M	CIX4SL	35,303	2,525	2014.05.29 ~ 2015.01.21
P11T3M	CIX4SL	14,540	496	2015.03.18
P11T4M	CIX4SL		500	
P11T4M	CIX4SL	15,667	1,042	2015.04.20
P11T3M	CIX4SL	16,200	1,200	2016.04.27
P11T2	CIX4L	4,320	360	2016.08.10
P11T3M	CIX4SL	12,150	900	2017.01.20
P11T4M	CIX4SL	4,350	300	2017.01.20
Total		**102,530**	**7,323**	

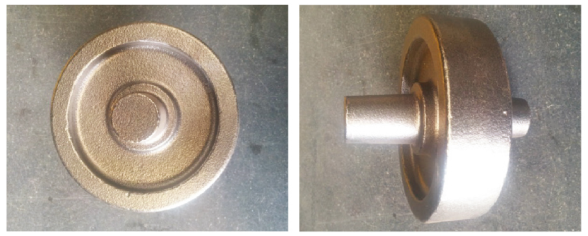
2) JMC (JAPAN)

Item	Material	Total Weight (Kg)	Q'TY	Shipping Date
GRATE BAR	SCH13A	520	40	2015.12.09
TRAY ROLLER	SCH13	840	210	2016.01.13
SQUARE BAR	SCH13	67	6	
LAPA PIPE	SCH13	400	20	2016.03.03
STOKER	SCH2	5,980	230	2016.08.01
2PH GRATE PLATE	SCH13	4,807	411	2016.09.23
Liner	SCH12	2882.5	700	2016.11.03
Liner	SCH21	2,429.5	590	2016.11.03
16XOT_Liner	SCH12	3050.4	492	2016.12.29
16XOT_Liner	SCH21	3050.4	492	2016.12.29
Total		**24,026.8**	**3,191**	

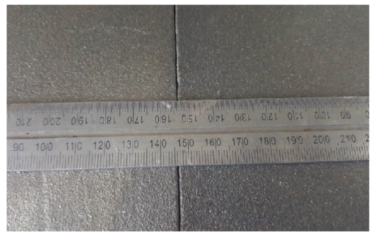
3) SAMSUNG ENGINEERING

Item	Material	Q'TY	Shipping Date
GRATE BAR HEAD	SCH21	100	2013.03.19 ~ 2013.05.10
FIRST HALF GRATE BAR	SCH21	50	
LAST GRATE BAR	SCH21	360	
END BLOCK	SCH21	36	
COOLING BAR	SCH12	50	
T-PLATE	SCH12	50	
SIDE PLATE	Cr-Ni	50	
COVER PLATE	Cr-Ni	36	
CONNECTION PART	Cr-Ni	10	
GRATE BAR HEAD	SCH21	200	2015.09.08 ~ 2015.10.12
FIRST HALF GRATE BAR	SCH21	50	
Total		**992**	

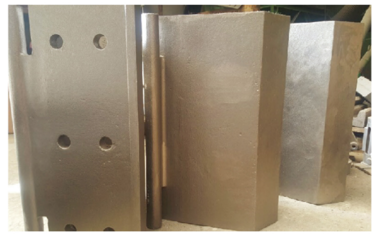
ITEM PICTURES



TRAY ROLLER



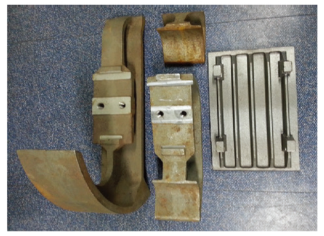
STEP GRADE
(non-machined ± 0.5mm tolerance)



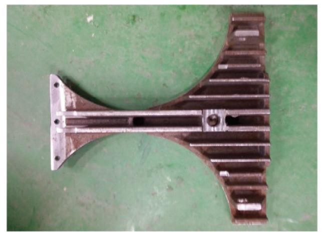
INLET HANGER

Parts 1



Parts 2

Parts 3

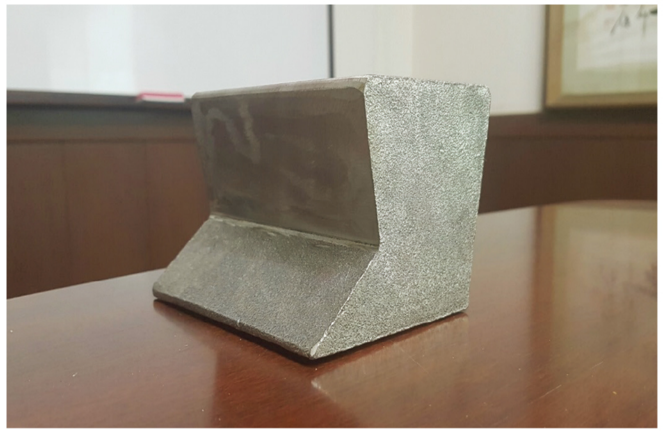
Middle Beam SCH13 138 KG

SPLIT RING HH 17 KG

GRATE PLATE SCH13 11.5KG

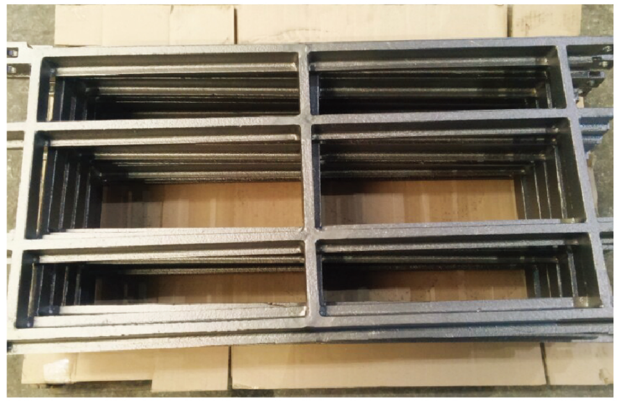
Elbow SCH13 11.5KG

Parts 4




Liner SCH12,SCH21 4KG,6KG

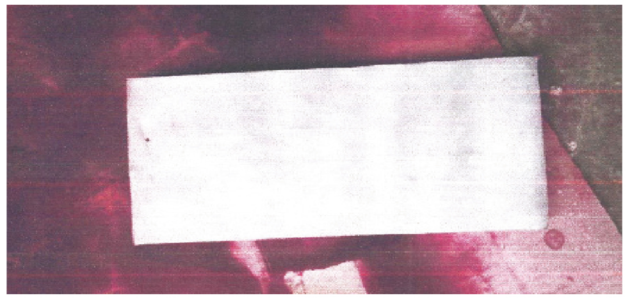
HEAT TREATMENT FURNACE PARTS



UMCo50

1. MATERIAL : UMCo50
2. CHEMICAL COMPOSITION

C	Si	Mn	Co	Cr	Fe
0.036	0.321	0.239	48	29.89	21.51

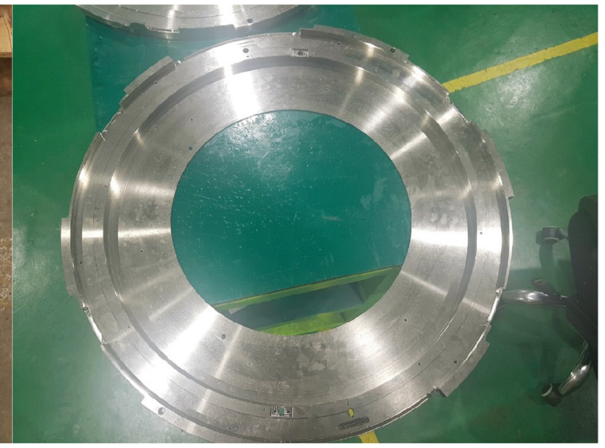


UMCo50 Inspection of electrical cutting surface and cutting surface,
and inspection photograph of internal cutting surface

29Ni-3.5Co (Super inva Round Plate)

1. MATERIAL : 29Ni-3.5Co (IL ENG)
2. CHEMICAL COMPOSITION

C	Si	Mn	Co	Ni	Mo
0.036	0.32	0.43	3.58	29.89	0.38



Mn Steel Casting

JIS Spec of Mn Steel Casting

	JIS	Chemical composition									Mechanical			
		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Tensile strength	yield strength	E.L	Hardness (HB)
Mn steel castings	SCMnH1	0.90~1.30	-	11.00~14.00	≤0.100	≤0.050	-	-	-	-	-	-	-	-
	SCMnH2	0.90~1.20	≤0.80	11.00~14.00	≤0.070	≤0.040	-	-	-	-	≥740	-	≥35	-
	SCMnH2X1	0.90~1.05	0.3~0.9	11~14	≤0.060	≤0.045	-	-	-	-	-	-	-	≥300
	SCMnH2X2	1.05~1.35	0.3~0.9	11~14	≤0.060	≤0.045	-	-	-	-	-	-	-	≥300
	SCMnH3	0.90~1.20	0.30~0.80	11.00~14.00	≤0.050	≤0.035	-	-	-	-	≥740	-	≥35	-
	SCMnH4	1.05~1.35	0.3~0.9	16~19	≤0.060	≤0.045	-	-	-	-	-	-	-	≥300
	SCMnH11	0.90~1.30	≤0.80	11.00~14.00	≤0.070	≤0.040	-	1.5~2.5	-	-	≥740	≥390	≥20	-
	SCMnH11X	1.05~1.35	0.3~0.9	11~14	≤0.060	≤0.045	-	1.5~2.5	-	-	-	-	-	≥300
	SCMnH12	1.05~1.35	0.3~0.9	16~19	≤0.060	≤0.045	-	1.5~2.5	-	-	-	-	-	≥300
	SCMnH21	1.00~1.35	≤0.80	11.00~14.00	≤0.070	≤0.040	-	2.0~3.0	-	0.4~0.7	≥740	≥440	≥10	-
	SCMnH31	1.05~1.35	0.3~0.9	6~8	≤0.060	≤0.045	-	-	0.9~1.2	-	-	-	-	≥300
	SCMnH32	0.75~1.35	0.3~0.9	11~14	≤0.060	≤0.045	-	-	0.9~1.2	-	-	-	-	≥300
	SCMnH33	0.70~1.00	0.3~0.6	13~15	≤0.070	≤0.045	-	-	1.0~1.8	-	-	-	-	≥300
	SCMnH41	1.05~1.35	0.3~0.9	11~14	≤0.060	≤0.045	3~4	-	-	-	-	-	-	≥300

Major customer in Mn / Cr Casting

1) DMC (Korea)

Item	Material	Q'TY	PO Date
BROW BAR, Sand Bar	SCMnH21, Cr	337	2015.02.09~2016.03.28
Jaw Plate	SCMnH21, SCMnH11	43	2015.04.01~2016.04.01
LINER	SCMnH11	168	2016.02.09~2016.05.09
Plate	SCMnH11	12	2015.06.12
HAMMER	ScMN5	36	2016.04.22
Total		596	

2) Shin-Suck Mining(Korea)

Item	Material	Q'TY	PO Date
Liner	SCMnH11	4	2015.01.22
Rostol	SCMnH11	20	2015.01.22
Hammer	Cr	52	2016.03.09
Total		24	

3) Chung-Wha(Korea)

Item	Material	Q'TY	PO Date
Liner Block	SCMnH11	340	2016.02.17~05.13
F FAN	SCMnH11	20	2016.03.14
Total		360	

4) FUJICAR(JAPAN)

Item	Material	Q'TY	PO Date
Hammer	SCMnH2, SCMnH11	658	2014.11.14~2016.01.16
Grate Bar	SCMnH11	10	2015.12.30~2016.03.02
Liner	SCMnH11	3	2016.03.02
Total		671	

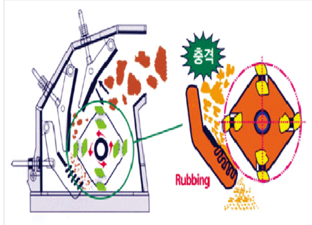
5) JMC(JAPAN)

Item	Material	Q'TY	PO Date
Liner 34, 42	SCMnH11	27	2016.03.09
Round Hammer	SCMnH11	48	2016.03.09
Coner Guide(S) CB-S2	SCMnH11	20	2016.04.19
Total		95	

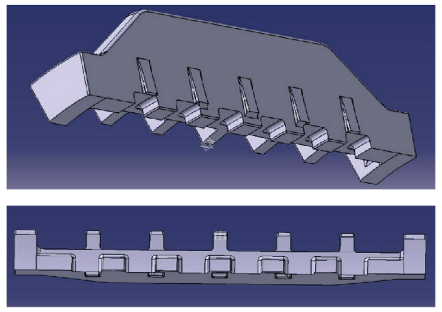
6) KURIMOTO(JAPAN)

Item	Material	Q'TY	PO Date
BROW BAR	SCMnH11	120	2016.01
Grate Bar	SCMnH21	12	2016.02
Jaw Crusher	SCMnH11	10	2016.01
Total		142	

ITEM PICTURES

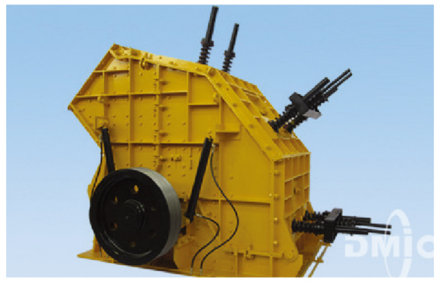
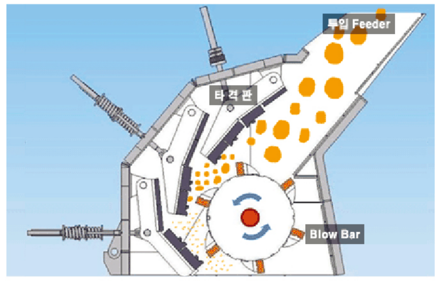



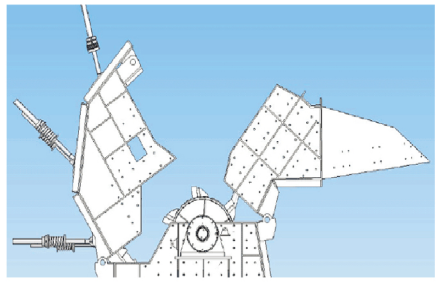


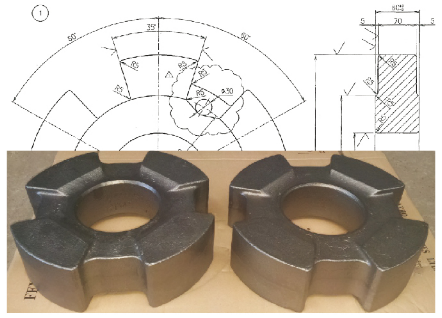
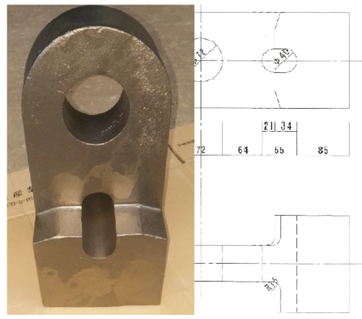
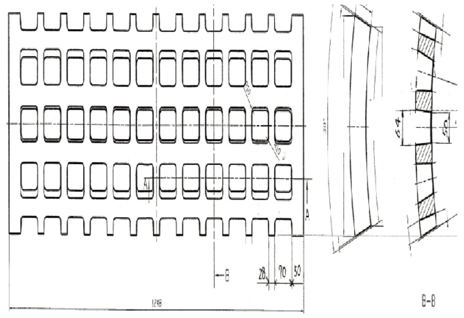


SAND CURSHER PARTS



ETC PARTS

Train Parts Casting

ITEM PICTURES

Driving Gear (YUJIN machinery Ltd http://www.yujinltd.co.kr)

Item	Material	Weight (kg)
Gear Case Upper	SC450	56kg
Gear Case Lower	SC450	51kg

Coupler (YUJIN machinery Ltd http://www.yujinltd.co.kr)

Item	Material	Weight (kg)
Coupler	SCC60	
Bearing bracket	G26CrMo4	53kg
Lower shell for EFG3	G26CrMo4	21kg
Upper shell for EFG3	G26CrMo4	22kg

Supply record for YUJIN machinery Ltd

Item	Material	Q'TY	Shipping Date
GRATE BAR HEAD	SCH21	100	2013.03.19~2013.05.10
FIRST HALF GRATE BAR	SCH21	50	
LAST GRATE BAR	SCH21	360	
END BLOCK	SCH21	36	
COOLING BAR	SCH12	50	
T-PLATE	SCH12	50	
SIDE PLATE	Cr-Ni	50	
COVER PLATE	Cr-Ni	36	
CONNECTION PART	Cr-Ni	10	
GRATE BAR HEAD	SCH21	200	2015.09.08~2015.10.12
FIRST HALF GRATE BAR	SCH21	50	
Total		992	

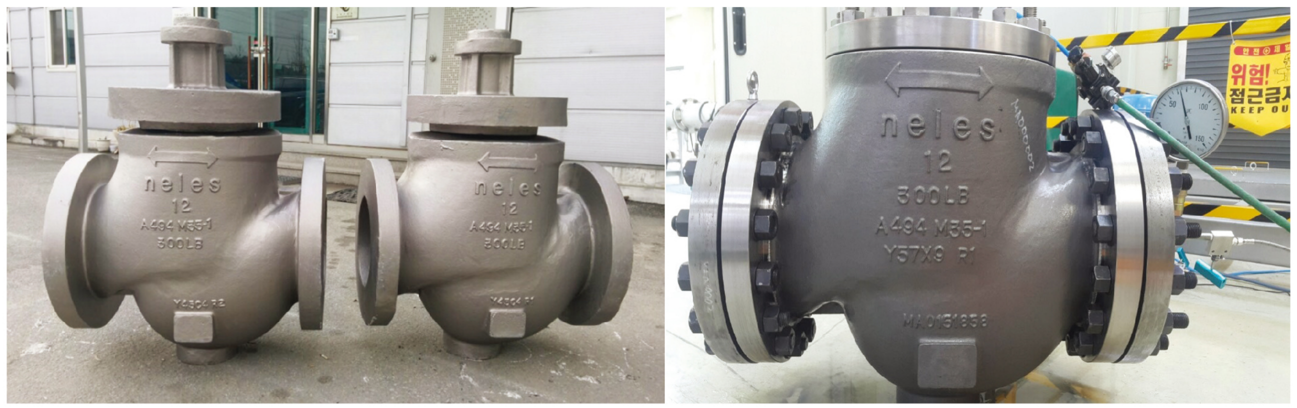
Monel Casting

ITEM PICTURES

M35-1 (Monel 400)

1. MATERIAL : ASTM A494 M35-1 (METSO)
2. CHEMICAL COMPOSITION

C	Si	Mn	Cu	Ni	Fe
0.35	1.25	1.5	26~33	balance	3.5



ASTM A494 M35-1 BODY : 680KG BONNET : 260KG NDE : RT/PT

Casting material Spec.

Heat Resistance Steel Alloy

Material		Chemical Composition(%)																Mechanical Property					"Heat Treatment (℃)"
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	Others: V	W	N	Nb	Al	Ti	Zr	Tensile Strength (N/㎟)	Yield Strength (N/㎟)	Elonga-tion (%, min)	Reduction of Area (%, min)	Brinell Hardness (HB,min)	
SCH1	"High Alloy Heat Resistant"	0.20-0.40	1.50-3.00	1	0.04	0.04	12.0-15.0	1										490	-	-	-	-	800-900 Annealing
SCH2		0.4	2	1	0.04	0.04	25.0-28.0	1										340	-	-	-	-	800-900 Annealing
SCH3		0.4	2	1	0.04	0.04	12.0-15.0	1										490	-	-	-	-	800-900 Annealing
SCH11		0.4	2	1	0.04	0.04	24.0-28.0	4.00-6.00										590	-	-	-	-	As Cast
SCH12		0.20-0.40	2	2	0.04	0.04	18.0-23.0	8.00-12.0										490	235	23	-	-	As Cast
"SCH13 (A297 HH)"		0.20-0.50	2	2	0.04	0.04	24.0-28.0	11.0-14.0										490	235	8	-	-	As Cast
SCH13A		0.25-0.50	1.75	2.5	0.04	0.04	23.0-26.0	12.0-14.0										490	235	8	-	-	As Cast
SCH15		0.35-0.70	2.5	2	0.04	0.04	15.0-19.0	33.0-37.0										440	-	4	-	-	As Cast
SCH16		0.20-0.35	2.5	2	0.04	0.04	13.0-17.0	33.0-37.0										440	195	13	-	-	As Cast
SCH17		0.20-0.50	2	2	0.04	0.04	26.0-30.0	8.00-11.0										540	275	5	-	-	As Cast
SCH18		0.20-0.50	2	2	0.04	0.04	26.0-30.0	14.0-18.0										490	235	8	-	-	As Cast
SCH19		0.20-0.50	2	2	0.04	0.04	19.0-23.0	23.0-27.0										390	-	5	-	-	As Cast
SCH20		0.35-0.75	2.5	2	0.04	0.04	17.0-21.0	37.0-41.0										390	-	4	-	-	As Cast
"SCH21 (A297 HK)"		0.25-0.35	1.75	1.5	0.04	0.04	23.0-27.0	19.0-22.0										440	235	8	-	-	As Cast
SCH22		0.35-0.45	1.75	1.5	0.04	0.04	23.0-27.0	19.0-22.0										440	235	8	-	-	As Cast
SCH23		0.20-0.60	2	2	0.04	0.04	28.0-32.0	18.0-22.0										450	245	8	-	-	As Cast
SCH24		0.35-0.75	2	2	0.04	0.04	24.0-28.0	33.0-37.0										440	235	5	-	-	As Cast
TSC-HH2		0.20-0.45	1.75	2.5	0.05	0.05	23.0-28.0	10.0-14.0										500	-	4	-	-	As Cast
TSC-HW		0.35-0.75	2.5	2	0.04	0.04	15.0-19.0	64.0-68.0	0.5									410	-		-	-	As Cast
TSC-H20*		0.4	1	1	0.03	0.03	25	20										570	-	20	-	-	As Cast
TSC-H21*		0.4	1.8	1	0.03	0.03	25	20										490	-	16	-	-	As Cast
TSC-H24W*		0.3	0.8	1	0.03	0.03	24	24						1.5				580	235	30	-	200	As Cast
TSC-H39*		0.4	1.5	1	0.03	0.03	25	35										470	-	12	-	-	As Cast
TSC-H39W*		0.4	1.5	1	0.03	0.03	25	35						1.5				450	-	12	-	-	As Cast
TSC-H34CT*		0.5	1.5	0.7	0.03	0.03	25	35			Co : 2.0	5						450	-	6	-	-	As Cast
TSC-H48T*		0.5	1.5	0.8	0.03	0.03	25	48				5						470	-	5	-	-	As Cast
TSC-CR32W*		0.1	0.8	1	0.03	0.03	20	32						1.3				490	185	32	-	-	As Cast
TSC-CR39W*		0.1	1.2	1	0.03	0.03	25	35						1.3				500	205	25	-	-	As Cast
TSC-N50W*		0.02	0.2	0.1	0.01	0.01	50	47			Fe : 0.3		0.1	1				600	-	10	-	210	As Cast
TSC-SH50*		0.1	0.6	0.6	0.01	0.01	28	50			Co : 5.0							550	-	8	-	250	As Cast
TSC-SH51*		0.35	0.6	0.6	0.01	0.01	28	50						2				730	-	4	-	320	As Cast
CIX4L©	" Heat Resistance KURIMOTO "																						
CIX4SL©																							
"NIRESIST Type Ⅰ"	"Austenite Cast-Iron"	3	1.00-2.80	0.05-1.50		0.12	1.50-2.50	13.5-17.5		5.50-7.50								170	-	-	-	131-183	As Cast
"NIRESIST Type Ⅱ"		3	1.00-2.80	0.05-1.50		0.12	1.50-2.50	18.0-22.0		0.5								170	-	-	-	118-174	As Cast
"NIRESIST Type Ⅲ"		2.6	1.00-2.00	0.05-1.50		0.12	2.50-3.50	28.0-32.0		0.5								170	-	-	-	118-159	As Cast

* The chemical composition and mechanical property for * item are typical value only.
"©" is customer owned spec.

Carbon Steel Alloy

Material		Chemical Composition(%)																Mechanical Property					Heat Treatment (℃)
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	Others: V	W	N	Nb	Al	Ti	Zr	Tensile Strength (N/㎟)	Yield Strength (N/㎟)	Elongation (%, min)	Reduction of Area (%, min)	Brinell Hardness (HB, min)	
A216 WCB	Carbon Steel	0.3	0.6	1	0.035	0.035	0.5	0.5	0.2	0.3	0.03							485-655	250	22	35	-	N
A216 WCC		0.25	0.6	1.2	0.035	0.035	0.5	0.5	0.2	0.3	0.03							485-655	275	22	35	-	N
SC450		0.35			0.04	0.04												450	225	19	30	-	N
SC460(46)		0.35			0.04	0.04												451	226	19	-	-	N
SC480		0.04			0.04	0.04												480	245	17	25	-	N
SCW 450		0.22	0.8	1.5	0.04	0.04												450	255	20	-	-	N
SCW 480		0.22	0.8	1.5	0.04	0.04	0.5	0.5										480	275	20	-	-	N
SCW 550		0.22	0.8	1.5	0.04	0.04	0.5	2.5	0.3		0.2							550	355	18	-	-	N
A27 N1 CL2		0.25	0.8	0.75	0.035	0.035												-	-	-	-	-	N/A
A27 N2 CL2		0.35	0.8	0.6	0.035	0.035												690	440	9	15	201 min.	N / N&T / Q&T / Full Annealing
SCPH 2	High Temper-ature & Pressure Service	0.3	0.6	1	0.04	0.04	0.25	0.5	0.25	0.5								480	245	19	35	-	N
SCPH 11		0.25	0.6	0.50-0.80	0.04	0.04	0.35	0.5	0.45-0.65	0.5		0.1						450	245	22	35	-	N
SCPH 21		0.2	0.6	0.50-0.80	0.04	0.04	1.00-1.50	0.5	0.45-0.65	0.5		0.1						480	275	17	35	-	N
SCPH 23		0.2	0.6	0.50-0.80	0.04	0.04	1.00-1.50	0.5	0.90-1.20	0.5	0.15-0.20	0.1						550	345	13	35	-	N
SCPH 32		0.2	0.6	0.50-0.80	0.04	0.04	2.00-2.75	0.5	0.90-1.20	0.5		0.1						480	275	17	35	-	N
A352 LCB	Low Tempera-ture Service	0.3	0.6	1	0.04	0.045	0.5	0.5	0.2	0.3	0.03							450-620	240	24	35	-	N & T Q & T
A352 LCC		0.25	0.6	1.2	0.04	0.045	0.5	0.5	0.2	0.3	0.03							485-655	275	22	35	-	N & T Q & T
A352 LC3		0.15	0.6	0.50-0.80	0.04	0.045		3.00-4.00										485-655	275	24	35	-	N & T Q & T
SCM3	Machin-ery Alloy	0.33-0.38	0.15-0.35	0.6-0.85	0.03	0.03	0.9-1.2	0.25	0.15-0.3	0.3								932	785	15	50	269-331	Q (830-880℃+Oil) T (530-630℃)
SCM4		0.38-0.43	0.15-0.35	0.60-0.85	0.03	0.03	0.9-1.2	0.25	0.15-0.3	0.3								980.7	834	12	45	285-352	Q (830-880℃+Oil) T (530-630℃)
SCM24		0.2-0.25	0.15-0.35	0.6-0.85	0.03	0.03	0.9-1.2	0.25	0.35-0.45	0.3								-	1030	12	30	302-415	Q (1st 830-880℃ +Oil 2nd 800-850℃+Oil) T (150-200℃)
G26CrMo4		0.22-0.29	0.6	0.5-0.8	0.015	0.015	0.80-1.20		0.20-0.30									750-1000	650	14	-	221-297	Q & T
GS-20Mn5		0.23	0.6	1.0-1.5	0.02	0.015	0.3		0.15									500-650	360	24	-	149-193	Q & T
SCC60		0.13-0.2	0.2-0.7	0.6-1.2	0.03	0.03		0.75			0.2							570	390	23	35	163-201	N
SCC 5	Low Alloy Steel (Low Mn)	0.40-0.50	0.30-0.60	0.50-0.80	0.04	0.04												620	295	9	15	163	N (850-950℃) T (550-650℃)
SCMn2		0.25-0.35	0.30-0.60	1.00-1.60	0.04	0.04												A : 590 B : 640	A : 345 B : 440	A : 16 B : 16	A : 35 B : 35	A : 163 B : 183	N (850-950℃) T (550-650℃)
SCMn3(B)		0.30-0.40	0.30-0.60	1.00-1.60	0.04	0.04												690	490	13	30	197	Q (850-950℃+Oil) T (550-650℃)
SCMn5(B)		0.40-0.50	0.30-0.60	1.00-1.60	0.04	0.04												740	540	9	20	212	Q (850-950℃+Oil) T (550-650℃)
SCMnCr3(B)		0.30-0.40	0.30-0.60	1.20-1.60	0.04	0.04	0.40-0.80											690	490	13	30	207	Q (850-950℃+Oil) T (550-650℃)
SCSiMn2H		0.40-0.47	0.30-0.80	0.70-1.40	0.03	0.025	0.3	0.5	0.3		0.3				0.03-0.08			-	-	-	-	-	Q & T
SCN-CrM2(B)		0.25-0.35	0.30-0.60	1.20-1.60	0.04	0.04	0.3-0.7		0.15-0.35									880	685	9	20	269	Q (850-950℃+Oil) T (550-650℃)
SCCrM3(B)		0.30-0.40	0.30-0.60	0.50-0.80	0.04	0.04	0.8-1.2		0.15-0.35									740	540	9	25	217	Q (850-950℃+Oil) T (550-650℃)

Stainless Steel Alloy

Material		Chemical Composition(%)									Others							Mechanical Property					Heat Treatment (℃)
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	V	W	N	Nb	Al	Ti	Zr	Tensile Strength (N/㎟)	Yield Strength (N/㎟)	Elongation (%, min)	Reduction of Area (%, min)	Brinell Hardness (HB, min)	
SCS1	13 Cr (Martensite)	0.15	1.5	1	0.04	0.04	11.5-14.0	1										540	345	18	40	163-229	Q&T
SCS2		0.16-0.24	1.5	1	0.04	0.04	11.5-14.0	1										590	390	16	35	170-235	Q&T
SCS2A		0.25-0.40	1.5	1	0.04	0.04	11.5-14.0	1										690	485	15	25	269	Q&T
SCS3		0.15	1	1	0.04	0.04	11.5-14.0	0.50-1.50	0.15-1.00									590	440	16	40	170-235	Q&T
SCS4		0.15	1.5	1	0.04	0.04	11.5-14.0	1.50-2.50										640	490	13	40	192-255	Q&T
SCS5		0.06	1	1	0.04	0.04	11.5-14.0	3.50-4.50										740	540	13	40	217-277	Q&T
SCS6		0.06	1	1	0.04	0.03	11.5-14.0	3.50-4.50	0.40-1.00									750	550	15	35	285	Q&T
CA-6NM		0.06	1	1	0.04	0.03	11.5-14.0	3.5-4.5	0.40-1.00									755	550	15	35	241	Q&T
SCS10	Duplex (Austenite & Ferrite)	0.03	1.5	1.5	0.04	0.03	21.0-26.0	4.50-8.50	2.50-4.00				0.08-0.30					620	390	15	-	302	1050-1150&Q
SCS11		0.08	1.5	1	0.04	0.03	23.0-27.0	4.00-7.00	1.50-2.50									590	345	13	-	241	1030-1150&Q
SCS12	Austenite	0.2	2	2	0.04	0.04	18.0-21.0	8.00-11.0										480	205	28	-	183	1030-1150&Q
SCS13		0.08	2	2	0.04	0.04	18.0-21.0	8.00-11.0										440	185	30	-	183	1030-1150&Q
SCS13A		0.08	2	1.5	0.04	0.04	18.0-21.0	8.00-11.0										480	205	33	-	183	1030-1150&Q
SCS14		0.08	2	2	0.04	0.04	17.0-20.0	10.0-14.0	2.00-3.00									440	185	28	-	183	1030-1150&Q
SCS14A		0.08	1.5	1.5	0.04	0.04	18.0-21.0	9.00-12.0	2.00-3.00									480	205	33	-	183	1030-1150&Q
SCS15		0.08	2	2	0.04	0.04	17.0-20.0	10.0-14.0	1.75-2.75	1.00-2.50								440	185	28	-	183	1030-1150&Q
SCS16		0.03	1.5	2	0.04	0.04	17.0-20.0	12.0-16.0	2.00-3.00									390	175	33	-	183	1030-1150&Q
SCS16A		0.03	1.5	1.5	0.04	0.04	17.0-21.0	9.00-13.0	2.00-3.00									480	205	33	-	183	1030-1150&Q
SCS17		0.2	2	2	0.04	0.04	22.0-26.0	12.0-15.0										480	205	28	-	183	1050-1160&Q
SCS18		0.2	2	2	0.04	0.04	23.0-27.0	19.0-22.0										450	195	28	-	183	1070-1180&Q
SCS19		0.03	2	2	0.04	0.04	17.0-20.0	8.00-12.0										390	185	33	-	183	1030-1150&Q
SCS19A		0.03	2	1.5	0.04	0.04	17.0-20.0	8.00-12.0										480	205	33	-	183	1030-1150&Q
SCS20		0.03	2	2	0.04	0.04	17.0-20.0	12.0-16.0	1.75-2.75	1.00-2.50								390	175	33	-	183	1030-1150&Q
SCS21		0.08	2	2	0.04	0.04	18.0-21.0	9.00-1.20						10×C(%)<Nb<1.35				480	205	28	-	183	1030-1150&Q
SCS22		0.08	2	2	0.04	0.04	17.0-20.0	10.0-14.0	2.00-3.00					10×C(%)<Nb<1.35				440	205	28	-	183	1030-1150&Q
SCS23		0.07	2	2	0.04	0.04	19.0-22.0	27.5-30.0	2.00-3.00	3.00-4.00								390	165	30	-	183	1070-1180&Q
CG-8M		0.08	1.5	1.5	0.04	0.04	18.0-21.0	9.00-13.0	3.00-4.00									520	240	25	-	-	N/A
TSC-1		0.08	1	1	0.04	0.04	22.0-24.0	12.0-15.0										440	185	30	-	-	N/A
SCS24	Precipitation Hardenable	0.07	1	1	0.04	0.04	15.5-17.5	3.00-5.00		2.50-4.00				0.15-0.45				-	-	-	-	-	as customer request
A351 CF8	18-8 Austenitic Stainless	0.08	2	1.5	0.04	0.04	18-21	8.0-11	0.5									485	205	30	-	-	SSH (1040℃ min)
A351 CF8M		0.08	1.5	1.5	0.04	0.04	18-21	9.0-12	2.0-3.0									485	205	30	-	-	SSH (1040℃ min)
A351 CF8C		0.08	2	1.5	0.04	0.04	18-21	9.0-12	0.5	8×C(%)<Nb<1.0								485	205	30	-	-	SSH (1065℃ min) Stabilization (870-900℃+W.C)
A351 CG8M		0.08	1.5	1.5	0.04	0.04	18-21	9.0-13	3.0-4.0									515	240	25	-	-	SSH (1040℃ min)
A351 CF3		0.03	2	1.5	0.04	0.04	17-21	8.0-12	0.5									485	205	30	-	-	SSH (1040℃ min)
A351 CF3M		0.03	1.5	1.5	0.04	0.04	17-21	9.0-13	2.0-3.0									485	205	30	-	-	SSH (1040℃ min)
A351 CG3M		0.03	1.5	1.5	0.04	0.04	18-21	9.0-13	3.0-4.0									515	240	25	-	-	SSH (1040℃ min)
A351 CN7M	Super Austenite	0.07	1.5	1.5	0.04	0.04	19-22	27.5-30.5	2.0-3.0	3.0-4.0								425	170	35	-	-	SSH (1120℃ min)
A351 CK-CMCuN		0.025	1	1.2	0.045	0.01	19.5-20.5	17.5-19.5	6.0-7.0				0.18-0.24					550	260	35	-	-	SSH (1200℃ min)
A217 WC6	Martensitic Alloy	0.05-0.2	0.6	0.5-0.8	0.035	0.035	1.0-1.5	0.5	0.45-0.65	0.5		0.1						485-655	275	20	35	-	N&T (595℃ min)
A217 WC9		0.05-0.18	0.6	0.40-0.70	0.035	0.035	2.00-2.75	0.5	0.90-1.20	0.5		0.1						485-655	275	20	35	-	N&T (675℃ min)
A217 C5		0.2	0.75	0.40-0.70	0.04	0.045	4.0-6.5	0.5	0.45-0.65	0.5		0.1						620-795	415	18	35	-	N&T (675℃ min)
A217 C12		0.2	1	0.35-0.65	0.035	0.035	8.0-10	0.5	0.9-1.2	0.5	0.06			0.03				620-795	415	18	35	-	N&T (675℃ min)
A217 C12A		0.08-0.12	0.2-0.5	0.3-0.6	0.03	0.01	8.0-9.5	0.4	0.85-1.05		0.18-0.25		0.03-0.07	0.06-0.1	0.02	0.01	0.01	585-760	415	20	45	-	SSH (1040-1080℃) T (730-800℃)
SUS 410		0.15	1	1	0.04	0.03	11.5-13.5											440	205	20		201	
SUS 420J2		0.26-0.40	1	1	0.04	0.03	12.0-14.0											540	225	18		235	

Mn-Cr Steel Alloy for Machinery Rarts

Material		Chemical Composition(%)									Others							Mechanical Property					Heat Treatment (℃)
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	V	W	N	Nb	Al	Ti	Zr	Tensile Strength (N/㎟)”	Yield Strength (N/㎟)”	Elongation (%, min)”	Reduction of Area (%, min)	Brinell Hardness (HB, min)	
SCMnH2	High Manganese	0.9-1.2	0.8	11.0-14.0	0.07	0.04												740	-	35	-	-	Q (1000℃)
SCMnH11		0.9-1.3	0.8	11.0-14.0	0.07	0.04	1.50-2.50											740	390	20	-	-	Q (1050℃)
SCMnH21		1.0-1.35	0.8	11.0-14.0	0.07	0.04	2.00-3.00				0.40-0.70							740	440	10	-	-	Q (1050℃)
EXT(M)©																							
24Cr	High Chromium	1.8-3.6	1	0.5-2.0	0.08	0.08	23-27.5	3	2									-	-	-	-		Q (1000℃)
A532 Class III Type A		2.0-3.3	1.5	2	0.1	0.06	23.0-30.0	2.5	3	1.2								-	-	-	-		-

"©" is customer owned spec.

Special Steel Alloy

Material		Chemical Composition(%)									Others							Mechanical Property					Heat Treatment (℃)
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	V	W	N	Nb	Al	Ti	Zr	Tensile Strength (N/㎟)	Yield Strength (N/㎟)	Elongation (%, min)	Reduction of Area (%, min)	Brinell Hardness (HB,min)	
A743 CA15	Corrosion Resistant Casting	0.15	1.5	1	0.04	0.04	11.5-14	1	0.5									620	450	18	30	-	N (955℃ min) T (595℃ min)
A743 CA40		0.20-0.40	1.5	1	0.04	0.04	11.5-14.0	1	0.5									690	485	15	25	-	N (955℃ min) T (595℃ min)
A747 CB7Cu-1	Precipitation Hardenable	0.07	1	0.7	0.035	0.03	15.5-17.7	3.6-4.6		2.5-3.2								860	670	10	-	269	SSH (1020-080℃) P.H (605-635℃+A.C)
DIN 1.4468	Duplex	0.03	1	2			24.5-26.5	5.5-7.0	2.5-3.5				0.10-0.30					650	480	22	-	-	Q (1120℃ min)
DIN 1.4462		0.03	1	2	0.03	0.02	21.0-23.0	4.5-6.5	2.5-3.5				0.08-0.20					640	450	20-25	-	-	Q (1120℃ min)
A890 1B		0.04	1	1	0.04	0.04	24.5-26.5	4.7-6.0	1.7-2.3	2.7-3.3			0.10-0.25					690	485	16	-	-	Q (1040℃ min)
A890 4A		0.03	1	1.5	0.04	0.02	21.0-23.5	4.5-6.5	2.5-3.5	1			0.10-0.30					620	415	25	-	-	Q (1120℃ min)
A890 5A		0.03	1	1.5	0.04	0.04	24-26	6.0-8.0	4.0-5.0				0.10-0.30					690	450	25	-	-	Q (1120℃ min)
A890 6A		0.03	1	1	0.03	0.025	24.0-26.0	6.5-8.5	3.0-4.0	0.5-1.0		0.5-1.0	0.20-0.30					690	450	25	-	-	Q (1100℃ min)
A494 M35-1 Monel	Nickel Alloy	0.35	1.25	1.5	0.03	0.02		Balance		26.0-33.0	Fe : 3.50			0.5				450	170	25	-	-	As Cast
A494 CW6M		0.07	1	1	0.03	0.02	17.0-20.0	Balance	17.0-20.0		Fe : 3.0							495	275	25	-	-	Q (1175℃ min)
A494 CW6MC		0.06	1	1	0.015	0.015	20.0-23.0	Balance	8.0-10.0		Fe : 5.0			3.15-4.50				485	275	25	-	-	Q (1175℃ min)
A494 CW12MW		0.12	1	1	0.03	0.02	15.5-17.5	Balance	16.0-18.0	Fe : 4.5-7.5	0.20-0.40	3.75-5.25						495	275	4	-	-	Q (1175℃ min)
A560 50Cr-50Ni	Chromium-Nickel Alloy	0.1	1	0.3	0.02	0.02	48.0-52.0	Balance			Fe : 1.00		0.3		0.25	0.5		550	340	5	-	-	As Cast
ACICULAR Cast-Iron	Wear-Resistance Cast-Iron	2.80-3.10	1.50-2.00	0.80-1.50	0.15	0.5	0.3	1.00-4.50	0.80-1.00									340	-	-	-	-	As Cast
H-Monel M35B N24030	Monel	0.3	2.25-3.50	0.50-1.50				Balance		27-33	Fe : 3.0							590-880	390	3	-	240-300	As Cast
S-Monel M25S/35D N24025		0.25	3.50-5.50	0.50-1.50				Balance		27-33								735-980	490	1	-	275-350	As Cast