



www.dstht.com



TOTAL HEAT TREATMENT **DAESUNG**

친환경 전기차 부품 열처리 뿌리기술 전문기업



DAESUNG TOTAL HEAT TREATMENT

“기술로” “세계로” “미래로”

기술로 고객요구에 맞춘 고정밀 열처리 솔루션을 제공하고
세계로 확장되는 혁신으로 미래산업을 이끌어 갑니다



DAESUNG
TOTAL HEAT TREATMENT

고주파 열처리 산업의 글로벌 선도기업으로 도약!!

작지만 기술력이 강한
Hidden Champion으로 성장합니다

Contents

연혁	04
CEO 인사말	06
조직도	07
회사개요	07
전기차 전용 생산제품	08
고주파 열처리 방법과 패턴	10
제조 설비 현황	12
제조 설비 설명	13
검사 설비 현황	17
인증 및 포상 현황	18
특허 및 상표권 현황	19
광학 현미경 조직	20
고주파 열처리 공정 흐름도	21
고주파 열처리 기술 소개	22
고주파 열처리 관련 KS 기술규격	24
경도 환산표	30

대성종합열처리

친환경 고주파 열처리 전문기업

DAESUNG HISTORY

연혁

2005

1995

1995.12

대성종합열처리 설립

2005.04

현대기아 자동차(SQ) 인증
(인증번호: HKQ-HT115)

2005.12

ISO9001, ISO/TS16949 규격 인증

2006.07

기술혁신형(INNO-BIZ) 중소기업 선정

2007.05

벤처기업 선정 인증번호
(제20070200954호)

2008.02

부품·소재 전문기업 인증
(산업자원부, 제5019호)

2008.03

한국생산기술연구원 파트너기업 지정
(제2008-0086호)

2008.09

우수중소기업인 표창 수상
(부산, 울산중소기업청, 제901호)

2008.10

한국생산성본부장상 수상
(우수상, 제2008-204호)

2008.12

2008 신기술혁신상
(부산벤처기업협회 회장상, 제08-16호)

2009.03

경남정보대학 산학협약 체결

2009.05

동명대학교 산학협력 컨소시엄 협약체결
신라대학교 가족회사 협약체결

2009.08

고흥군과 우주항공 클러스터 구축
MOU체결

2009.12

부산대학교 가족기업 협약(제09-101호)

최고의 품질과
서비스를 바탕으로

고객을 최우선으로
생각하는 기업

2020

2015

2010

2011.04

부산테크노파크 자동차부품기술
지원센터 기업회원 인증

2011.08

기업부설연구소 설립
(한국산업기술진흥협회,
제2011310415)

2011.12

자동차부품 최우수기업선정
(부산테크노파크 자동차 센터)

2012.02

부산광역시시장상 수상(제422호)

2012.11

부산대학교 STAR COMPANY 기업선정

2012.12

뿌리산업 증명서
(뿌리산업진흥센터, 제12117-00111)

2012.12

한국해양대학교 가족회사 협약

2013.02

고흥군 우주항공산업발전협의회 위원위촉

2013.02

동의대학교 우수기업 공로패 수상
(제15061호)

2013.03

르노 삼성자동차 SES Tier2 인증

2013.05

(주)대성종합열처리 의령공장 증축

2015.02

부산테크노파크 IP혁신 부문 우수
(제2015-26호)

2015.12

동명대학교 산학협력 표창

2016.06

부산지방중소기업청상 표창(제1856호)

2017.04

한화테크윈 품질인증
(인증번호: HTW-Q-D-17-016)

2017.12

교육부총리겸 교육부장관상 수상
(제17-9441호)

2017.12

IATF16949:2016 인증

2018.10

스마트 공정관리 시스템 구축

2019.01

대성종합열처리 공장 이전(부산 기장군)

2019.01

현대건설기계 공정품질인증
(제HCEQM-H024호)

2019.03

기업부설연구소 이전(부산 기장군)

2019.05

쌍용자동차 품질인증
(인증번호: S02366HT042)

2019.09

2019 스마트팩토리 어워드코리아
고주파열처리부문 제조혁신대상 수상
(제2019091841호)

2019.10

2019년 한국생산성대상 산업포장 수상
(제9551호)

2019.10

현대중공업 공정품질 인증
(제K630-COC19KA-0030호)

2019.12

현대 기아 자동차(SQ)인증
(인증번호: HT283)

2020.10

부경대학교 사회맞춤형 산학협력 협약
(2020-가-057호)

2021.11

소재·부품·장비 전문기업확인서
(제26684호)

2022.02

한화디펜스 특수공정 인증
(인증번호: HDC-Q-22-012)

2022.07

스마트공장 고도화(고도화1)

2023.12

대한상공회의소 산업혁신운동 표창

2024.01

한화에어로스페이스 특수공정 인증
(HAS-Q-24-016)

2025.01

현대로템 RSQ 인증

2025.04

이노비즈협회장 표창

2025.05

두산에너지빌리티 원전협력업체 인증

2025.12

중소벤처기업부장관 표창

2025.12

부산광역시시장상 지역발전유공 표창

친환경 고주파 열처리 전문기업 대성종합열처리

대성종합열처리는 제품의 품질 수준을 최종 결정하는 고주파 열처리 뿌리기술 전문 기업으로 품질경영 인증 IATF16949:2016, 현대/기아 자동차 품질인증 SQ, 쌍용자동차 품질인증 SSQ 등 국내외 품질인증과 7건의 고주파 열처리 특허를 보유하고 있습니다.

차량용 부품 전용 자동화 고주파 열처리설비 시스템을 구축하여 한발 앞선 기술력으로 국내 완성차 기업과 TESLA, BMW, Ford, GM, CHRYSLER, VOLKSWAGEN 등 국제 완성차 기업에 각종 차량용 고주파 열처리 부품을 공급하고 있으며, 현대중공업, 두산중공업 등 중공업 분야 고주파 열처리 부품, 한화테크윈, 현대로템 등 방산분야 고주파 열처리 부품을 공급하고 있습니다.

대성종합열처리는 탄소중립에 달성을 목표로 친환경 태양광 발전설비 구축, 고효율 설비 교체 등을 수행하여 탄소 감축에 앞장서고 있으며, 기술혁신형 중소기업(Inno-Biz), 벤처기업, 뿌리기술 전문 기업, 소재·부품·장비 전문 기업, 청년 친화 강소기업, 기술 역량 우수기업으로 인정받아 고객의 가치를 창조하는 혁신기업으로 국내외 고주파 열처리 산업과 전방 산업의 발전에 중추적 역할을 수행하고 있는 친환경 기업입니다.

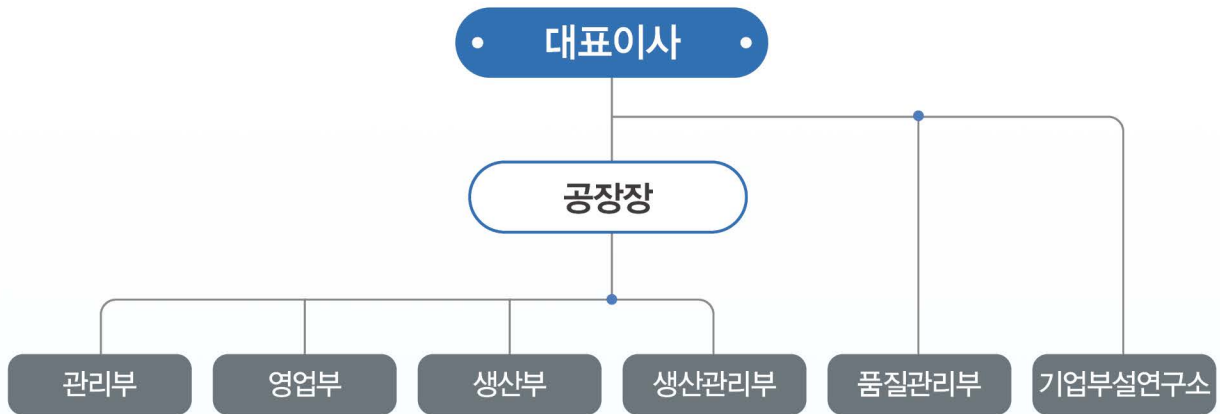
대성종합열처리는 고용주가 고용인의 마음으로, 고용인은 고용주의 마음으로, 무한한 금지와 자부심을 갖고, 자랑하고 싶은 강소기업으로 거듭나기 위하여 “사람이 자산이다”라는 경영철학을 실천하고 있는 기업입니다.



대성종합열처리 대표이사



조직도



친환경 산업의 중심에 대성종합열처리가 있습니다.

회사개요

| 부산공장

소재지 부산시 기장군 장안읍 반룡산단2로 46

TEL/FAX 051-303-1032 / 051-303-1034

사업분야 자동차 부품/방산, 원자력, 조선 부품
표면경화 열처리

주요 ITEM Ball Stud, Shaft, Outer Race,
Parking Sprg, Sprocket Crank Shaft

E-mail dsht1072@naver.com



| 의령공장

소재지 경남 의령군 의령읍 구룡로 1길 14-16

TEL/FAX 055-573-1072 / 055-574-1032

사업분야 자동차 부품 전문 표면경화 열처리

주요 ITEM Ball Stud, Stator shaft, Drive shaft,
Sun gear, Front hub, CUP-DIFF CASE

E-mail daesung1072@naver.com



💡 **전기차 전용 생산부품**

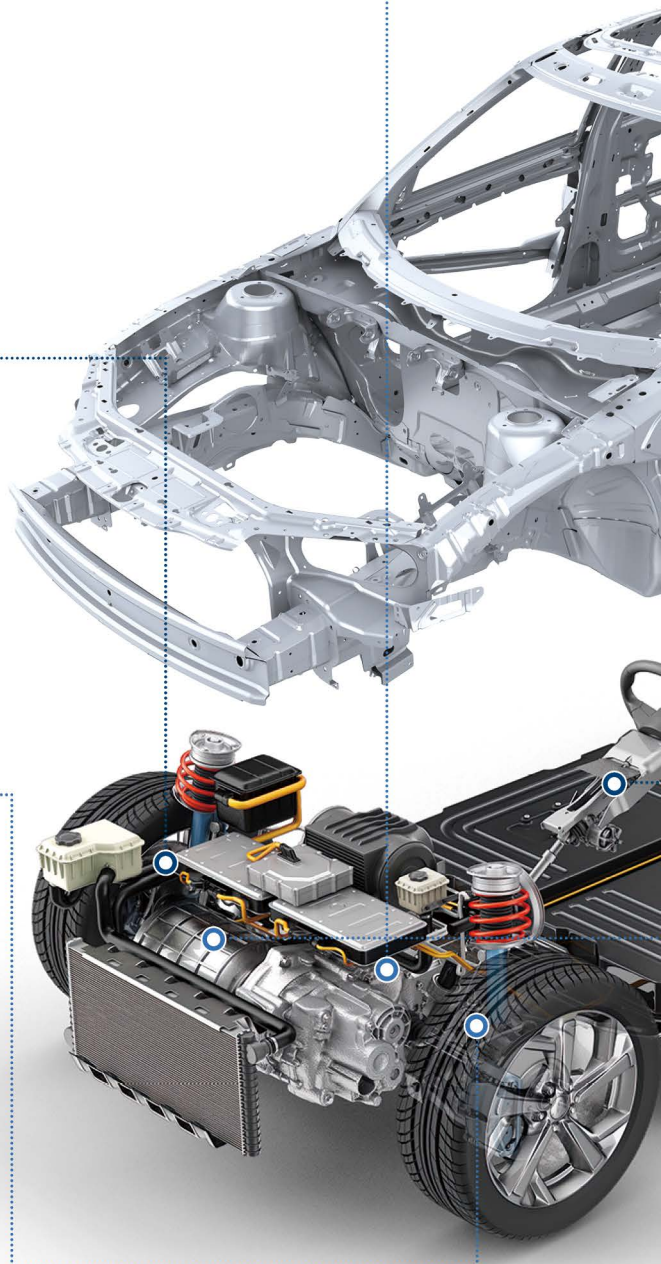
자동차 TRANSMISSION

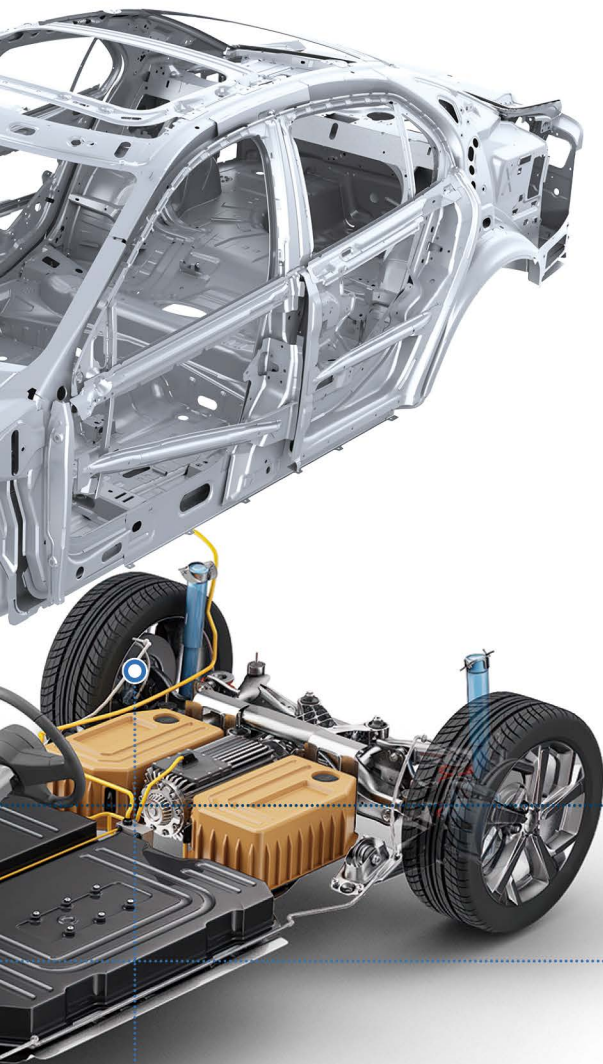


샤시용 OUTER RACE



샤시용 BALL STUD





모터용 SHAFT



조향 모터용 SHAFT



전기차 DRIVING PART



💡 고주파 열처리 방법과 패턴

01

제 품



02

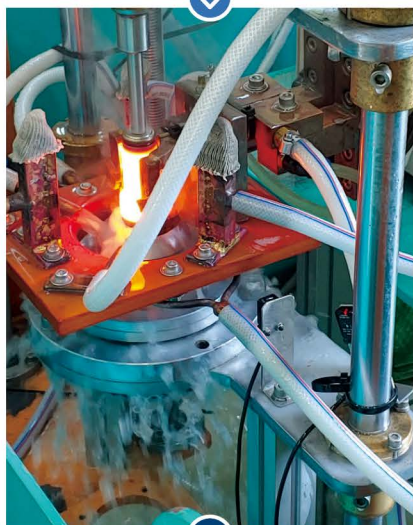
고주파
열처리



03

열처리
PATTERN







제조 설비 현황

| 부산공장 제조설비 LIST

설비명	규격
유도가열01호기	100kW × 50kHz
유도가열02호기	150kW × 10kHz
유도가열03 호기	50kW × 100kHz
유도가열04호기	100kW × 50kHz
유도가열05호기	100kW × 100kHz
유도가열06호기	150kW × 30kHz
유도가열07호기	150kW × 200kHz
유도가열08호기	150kW × 50kHz
유도가열09호기	200kW × 100kHz
유도가열10호기	150kW × 15kHz
유도가열11호기	150kW × 30kHz
유도가열12호기	100kW × 30kHz
유도가열13호기	100kW × 120kHz
유도가열14호기	100kW × 120kHz
유도가열15호기	150kW × 8kHz
유도가열16호기	100kW × 80kHz
유도가열17호기	100kW × 80kHz
유도가열20호기	100kW × 50kHz
유도가열21호기	30kW × 120kHz
유도가열22호기	100kW × 120kHz
유도가열23호기	100kW × 100kHz
유도가열24호기	100kW × 50kHz
유도가열25호기	30kW × 120kHz
유도가열26호기	30kW × 120kHz
유도가열27호기	30kW × 120kHz
유도가열28호기	100kW × 50kHz
유도가열29호기	100kW × 50kHz
유도가열30호기	150kW × 50kHz
유도가열31호기	150kW × 50kHz
유도가열32호기	150kW × 50kHz
유도가열33호기	150kW × 50kHz

| 의령공장 제조설비 LIST

설비명	규격
유도가열1호기	150kW × 30kHz
유도가열2호기	150kW × 30kHz
유도가열3호기	100kW × 80kHz
유도가열4호기	100kW × 80kHz
유도가열5호기	100kW × 80kHz
유도가열6호기	100kW × 80kHz
유도가열7호기	100kW × 80kHz
유도가열8호기	100kW × 80kHz
유도가열9호기	100kW × 120kHz
유도가열10호기	100kW × 80kHz
유도가열11호기	100kW × 80kHz
유도가열12호기	150kW × 8kHz
유도가열13호기	150kW × 20kHz
유도가열14호기	150kW × 50kHz
유도가열15호기	150kW × 50kHz
유도가열16호기	100kW × 110kHz
유도가열17호기	150kW × 20kHz
유도가열18호기	150kW × 20kHz
유도가열19호기	150kW × 20kHz
유도가열20호기	100kW × 120kHz
유도가열21호기	100kW × 80kHz
유도가열22호기	50kW × 100kHz
유도가열23호기	150kW × 20kHz
유도가열24호기	100kW × 100kHz
유도가열25호기	100kW × 100kHz
유도가열26호기	30kW × 250kHz
유도가열27호기	50kW × 120kHz
유도가열28호기	100kW × 120kHz
유도가열29호기	150kW × 15kHz
유도가열30호기	150kW × 15kHz
유도가열31호기	150kW × 13kHz
유도가열32호기	30kW × 350kHz
유도가열33호기	30kW × 350kHz
유도가열34호기	150kW × 40kHz

설비명	규격
유도가열35호기	150kW × 40kHz
유도가열36호기	150kW × 50kHz
유도가열37호기	100kW × 50kHz
유도가열38호기	150kW × 50kHz
유도가열39호기	150kW × 50kHz
유도가열40호기	150kW × 50kHz
유도가열41호기	150kW × 50kHz
유도가열42호기	100kW × 50kHz
유도가열43호기	150kW × 13kHz
유도가열44호기	100kW × 100kHz
유도가열45호기	100kW × 80kHz
유도가열46호기	100kW × 50kHz
유도가열47호기	100kW × 80kHz
유도가열48호기	150kW × 8kHz
유도가열49호기	100kW × 70kHz
유도가열50호기	150kW × 20kHz
유도가열51호기	150kW × 20kHz
유도가열52호기	100kW × 50kHz
유도가열53호기	100kW × 50kHz
유도가열54호기	150kW × 50kHz
유도가열55호기	150kW × 50kHz
유도가열56호기	150kW × 20kHz
유도가열57호기	150kW × 20kHz
유도가열58호기	150kW × 13kHz
유도가열59호기	150kW × 13kHz
유도가열60호기	150kW × 6kHz
유도가열61호기	150kW × 6kHz
유도가열70호기	150kW × 40kHz
유도가열71호기	150kW × 40kHz
유도가열72호기	100kW × 110kHz
유도가열73호기	100kW × 110kHz
유도가열74호기	50kW × 330kHz
유도가열75호기	100kW × 100kHz
유도가열76호기	100kW × 100kHz

| 부산공장 템퍼링설비 LIST

설비명	규격
가열로 1호기	W1700 × H1950 × L2245
가열로 2호기	W1365 × H1775 × L1800
가열로 3호기	W1365 × H1775 × L1800
가열로 4호기	W1365 × H1775 × L1800
가열로 5호기	W1200 × H1050 × L1845

| 의령공장 템퍼링설비 LIST

설비명	규격
가열로 1호기	W1700 × H1950 × L2245
가열로 2호기	W1000 × H1000L × L1800
가열로 3호기	W1000 × H1000L × L1800
가열로 4호기	W1000 × H1000L × L1800
가열로 5호기	W500 × H500L × L1000
가열로 6호기	W1000 × H1000L × L1800
가열로 11호기	W1000 × H1000L × L1800
가열로 12호기	W1700 × H1950 × L2245

엘리베이터 작업대 Type

- 대형 수직형 엘리베이터 3,000mm MAX
- 수직형 엘리베이터 1,000mm 이내

로봇 자동화 장치 Type

- Piston Rod 적용 Type

턴테이블 자동화 작업대 Type

- 일반형
 - a) 파츠피더 적용 Type
 - c) Stub Shaft 적용 Type
 - b) Primary Piston 적용 Type
 - d) Ball Stud 적용 Type
- 무산화 열처리 형 ZFLK Ball Stud 적용 Type



제조 설비 설명

1

엘리베이터 작업대 TYPE

| 대형 수직형 엘리베이터(3,000mm MAX)



장비
설명

수직 센터를 사용하여, 제품을 고정 후 회전을 통한 하강 이송으로 고주파 열처리를 하는 장비로써, 3,000mm 전장 제품까지 고주파 열처리가 가능함

| 수직형 엘리베이터(1,000mm 이내)



수직 센터를 사용하여, 제품을 고정 후 회전을 통한 하강 이송으로 고주파 열처리를 하는 장비로써, 1,000mm 전장 제품까지 고주파 열처리가 가능함

2

턴테이블 자동화 작업대 Type

일반형

| Stub Shaft 적용 Type



| MDPS Shaft 전용 Type



장비
설명

Turn Table 회전지그 내에서 제품의 입고, 가열, 냉각, 취출의 4단계가 연속 일관 작업공정으로 열처리가 시행되는 설비로써, 기존 수작업 대비 3배 이상의 생산력과 우수한 품질력을 자랑함



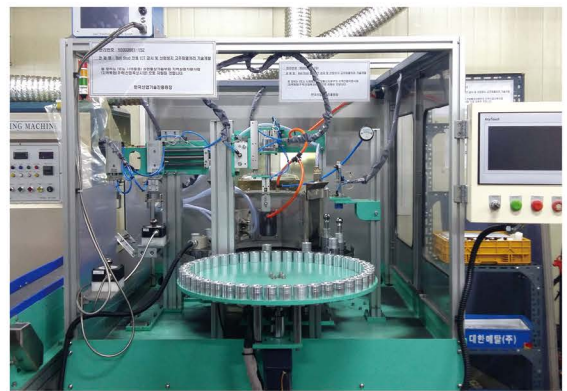
제조 설비 설명

2

턴테이블 자동화 작업대 Type

무산화 열처리 형

| ZFLK Ball Stub 적용 Type



장비
설명

무산화 분위기 내에서 유도가열이 이뤄짐으로써, 표면에 산화스케일을 억제하는 기술을 접목한 신개념 고주파 열처리 자동화 장치임

3

로봇 자동화 장치



장비
설명

고주파 열처리는 통상적으로 수직센터 사용을 통한 하강 이동식 혹은 정지 가열 사용으로 진행하였으나, 해당 설비는 제품의 수평 이동을 통한 제품 이송으로 연속 작업이 가능토록 한 자동화 장치임

4

CT-BOX 자동화 작업대 TYPE

| Pitch Rack Guidance 적용 Type



고주파 열처리는 통상적으로 고주파 코일이 장착된 CT-BOX는 고정된 상태에서 피가열품이 이동을 함으로써 고주파 열처리를 행하나, 해당 설비는 고주파 코일이 장착된 CT-BOX가 이동하면서 고주파 열처리를 시행하는 자동화 장치임

5 가열로 설비



장비 설명

고주파 열처리는 제품의 급속가열 및 급속냉각을 가함으로써, 제품 경화부에 응력이 잔존하게 되며, 이는 취성이 높음을 나타냄. 취성은 해당제품 균열의 원인이 됨에 따라, 템퍼링 적용을 통한 인성을 부여하여 취성에 의한 균열발생을 방지함. 해당 가열로는 템퍼링 공정을 진행하기 위한 설비임

6 내/외경 연속작업

레이저마킹 자동화 장치



장비 설명

제품 내경/외경 연속 고주파 열처리 작업, 방청, 레이저마킹 공정이 결합된 자동화 장치로 소재 투입시 내/외경 연속 고주파 열처리 작업 후 방청, LOT 마킹이 진행되는 자동화 장치임



제조 설비 설명

7

고주파 열처리

영상분석 전수검사 자동화 장치



장비
설명

고주파 열처리, 비전검사장비가 결합된 자동화 장치로 고주파 열처리 자동화 작업 후 비전검사장비로 전수검사를 진행하여 양품 불량 판별, 자동 선별이 진행되는 자동화 장치임

8

내경 열처리 자동화 장치



장비
설명

제품 내경부 열처리를 위한 전용 자동화 장치로 내경부 형상 고주파 열처리 자동화 작업 후, 제품 LOT 마킹까지 자동화 시스템으로 진행되는 장치임



품질검사 설비 현황



| 부산공장 검사설비 LIST

설비번호	설비명	규격
DS-T-01	로크웰 경도계	SR-200(60~150KG)
DS-T-02	로크웰 경도계	HR530(150 KGF)
DS-T-03	마이크로비커스 경도계	FX-700
DS-T-04	마이크로비커스 경도계	FM-700
DS-T-05	비커스 경도계 (기업부설연구소)	HV100
DS-T-06	금속 현미경	100~600배율
DS-T-07	금속 현미경	GX53-213B
DS-T-08	버니어 캘리퍼스 (전자식 TYPE)	200mm
DS-T-09	버니어 캘리퍼스 (전자식 TYPE)	150mm

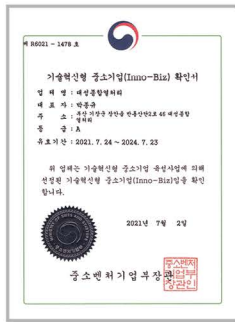
설비번호	설비명	규격
DS-T-10	마이크로메타(외경)	0~25mm(0.01mm)
DS-T-11	다이얼게이지	0.00~1.00mm(0.01mm)
DS-T-12	다이얼게이지	0.00~1.00mm(0.01mm)
DS-T-13	다이얼게이지	0.00~1.00mm(0.01mm)
DS-T-14	농도계	Brix 0.0~33.0%
DS-T-15	마운팅 프레스	NA-M2031(MA2035)
DS-T-16	연마 광택기	0~902 RPM
DS-T-17	자분탐상기	
DS-T-18	시편절단기	
DS-T-19	조도계	TES1330A
DS-T-20	비전검사장치	

| 의령공장 검사설비 LIST

설비번호	설비명	규격
DS-T-01	마이크로비커스	HM-122
DS-T-02	마이크로비커스	HM-122
DS-T-03	마이크로비커스	MVK G1
DS-T-04	로크웰 경도계	HR-521
DS-T-05	로크웰 경도계	SR-300
DS-T-06	로크웰 경도계	SR-200
DS-T-07	금속현미경	GX41F
DS-T-08	금속현미경	GX71
DS-T-09	एको팅 경도계	HT-200A
DS-T-10	자분탐상장치	WSMCO-4000-CA2WS
DS-T-11	시편절단기	3200RPM
DS-T-12	시편절단기	3200RPM
DS-T-13	시편절단기	3200RPM
DS-T-14	시편절단기	3200RPM
DS-T-15	시편절단기	3200RPM
DS-T-16	시편절단기	3200RPM
DS-T-17	시편연마기	NA-P1000
DS-T-18	시편연마기	NEW BM-15
DS-T-19	마운팅프레스	HM-130

설비번호	설비명	규격
DS-T-20	마운팅프레스	MM-200
DS-T-21	마운팅프레스	NA-M2031
DS-T-22	다이얼게이지	0.01mm
DS-T-23	다이얼게이지	0.01mm
DS-T-24	다이얼게이지	0.01mm
DS-T-25	다이얼게이지	0.01mm
DS-T-26	다이얼게이지	0.01mm
DS-T-27	다이얼게이지	0.001mm
DS-T-28	버니어캘리퍼스	0~100mm
DS-T-29	버니어캘리퍼스	0~100mm
DS-T-30	버니어캘리퍼스	0~300mm
DS-T-31	마이크로미터	0~25mm
DS-T-32	마이크로미터	25~50mm
DS-T-33	마이크로미터	50~75mm
DS-T-34	농도계	0~50
DS-T-35	농도계	0~50
DS-T-36	조도계	110211276
DS-T-37	가우스METER	±20
DS-T-38	디지털온도계	-50~1000℃

인증 및 포상 현황



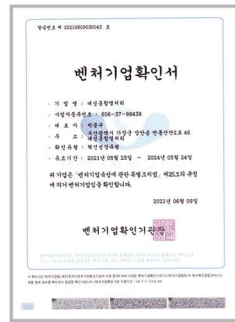
이노비즈 확인서



품질경영시스템 인증서



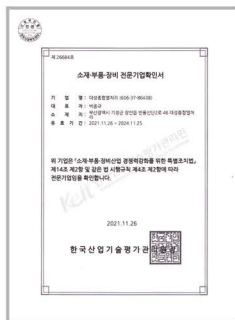
기업부설연구소 인정서



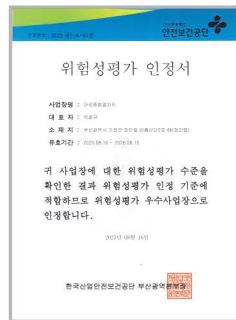
벤처기업확인서



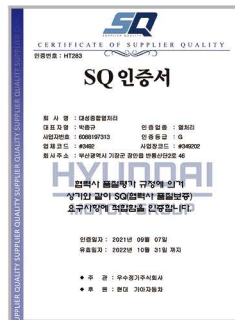
뿌리기술 전문기업 인증서



소재·부품·장비
전문기업 확인서



위험성평가
인증서



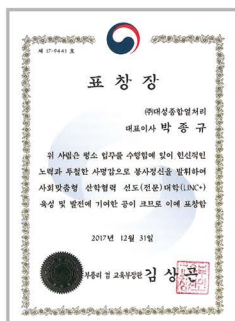
SQ인증서
(현대기아자동차)



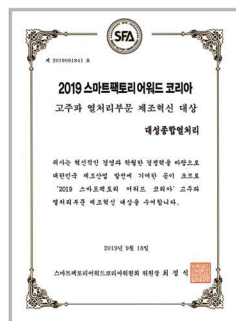
공정품질인증서
(현대중공업(주))



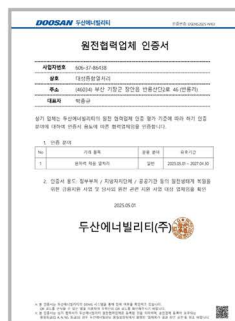
산업 포장증



교육부 장관상



스마트팩토리
어워드코리아



두산에너지빌리티
원전협력업체 인증서



한화에어로스페이스
특수공정인증서



현대로템 RSQ 인증서



특허 및 상표권 현황



| 특허 기술

NO	명칭	등록번호	등록일자
1	표면경화 열처리를 위한 자동화 생산라인(존속마감일 2025.12.10)	10-0597238-00-00	2006.06.28
2	샤프트의 고주파 유도가열방식 열처리 장치(존속마감일 2026.03.30)	10-0752224-00-00	2007.08.20
3	자동차용 브이지알 레바 유도가열 열처리 방법	10-1409002-00-00	2014.06.11
4	고주파 열처리 대상물을 위한 교정장치	10-1439511-00-00	2014.09.02
5	차량용 워터펌프의 로터 열처리방법	10-1496315-00-00	2015.02.17
6	온도 제어 수단을 구비한 고주파 열처리 장치	10-1515552-00-00	2015.04.21
7	샤프트의 고주파 열처리 방법	10-1532722-00-00	2015.06.24
8	레일 샤프트의 고주파 경화 자동화 장치	10-1535798-00-00	2015.06.29
9	샤프트를 갖는 부품의 고주파 열처리 방법	10-1541510-00-00	2015.07.28
10	샤프트를 갖는 부품의 고주파 열처리 장치	10-1542114-00-00	2015.07.30
11	아마추어 샤프트의 열처리 장치 및 방법	10-1551884-00-00	2015.09.03
12	샤프트의 고주파 열처리 장치	10-1551880-00-00	2015.09.03
13	무산화조를 이용한 볼스터드의 고주파 열처리 장치	10-1568320-00-00	2015.11.05
14	이너 선 샤프트의 고주파 열처리 장치	10-1675572-00-00	2016.11.07
15	볼 스테드의 고주파 풀림처리 방법	10-1687347-00-00	2016.12.12
16	와전류 탐상 방식의 전수 검사 기능을 겸비한 스테브 샤프트의 고주파 열처리 장치	10-1727726-00-00	2017.04.11
17	볼 스테드의 고주파 열처리 장치	10-1735503-00-00	2017.05.08
18	프론트 허브의 고주파 열처리 장치	10-1736881-00-00	2017.05.11
19	와전류 탐상 검사 융합형 자동 고주파 열처리 장치	10-1798596-00-00	2017.11.10
20	아웃풋 플랜지의 최적 경화를 위한 자동 고주파 열처리 장치	10-1805806-00-00	2017.11.30
21	아웃풋 플랜지의 최적 경화를 위한 자동 고주파 열처리 방법	10-1806431-00-00	2017.12.01
22	샤프트의 고주파 열처리 자동화 장치	10-2065757-00-00	2020.01.07
23	오작동 방지용 샤프트의 고주파 열처리 장치	10-2080575-00-00	2020.02.18
24	볼 스테드의 고주파 열처리 자동화 장치	10-2285970-00-00	2021.07.29
25	볼 스테드의 고주파 열처리 자동화 방법	10-2285983-00-00	2021.07.29
26	다단계로 구성된 연속 고주파 열처리 자동화 장치	10-2323895-00-00	2021.11.03
27	크랭크샤프트 고주파 열처리 장치	10-2342809-00-00	2021.12.20
28	차동케이스 고주파 열처리 시스템	10-2384942-00-00	2022.04.05
29	허브 리덕션의 수중 고주파 열처리 자동화 장치	10-2428390-00-00	2022.07.28
30	컵-디퍼렌셜 케이스의 내·외면 고주파 열처리 시스템	10-2430293-00-00	2022.08.03
31	컵-디퍼렌셜 케이스의 내·외면 고주파 열처리 방법	10-2430294-00-00	2022.08.03
32	가이드부싱 고주파 열처리 자동화 시스템	10-2434507-00-00	2022.08.16
33	고정자 샤프트 고주파 열처리 장치	10-2439735-00-00	2022.08.30
34	전기자동차용 로터 샤프트 자동 고주파 열처리 시스템	10-2439747-00-00	2022.08.30
35	링크 브라켓의 고주파 열처리 자동화 장치	10-2440867-00-00	2022.09.01
36	샤프트의 고주파 열처리 자동화 장치	10-2488836-00-00	2023.01.11
37	차량용 부품의 미세균열 발생억제가 가능한 고주파 열처리	10-2499081-00-00	2023.02.08
38	요크 샤프트 고주파 열처리 방법	10-2660325-00-00	2024.04.19
39	요크 샤프트 고주파 열처리 시스템	10-2661916-00-00	2024.04.19
40	스프로킷의 고주파 열처리 자동화 장치	10-2750936-00-00	2025.01.02
41	전기자동차용 노치 플레이트 샤프트의 고주파열처리 장치	10-2761842-00-00	2025.01.24
42	링크 브라켓의 고주파 열처리 자동화 장치	10-2862914-00-00	2025.09.17
43	캠로브의 고주파 열처리 자동화 장치	10-2890211-00-00	2025.11.19



광학 금속 현미경 조직

Microstructure of Metals



소재조직, 탈탄, No Good

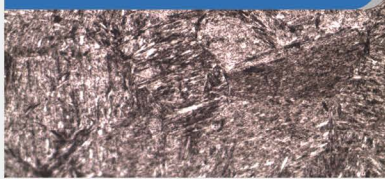


소재조직, 불균일, No Good



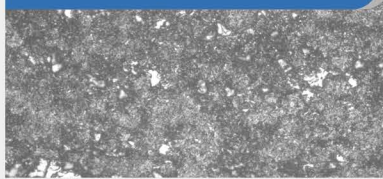
소재조직, 균일, Good

과열조직, No Good



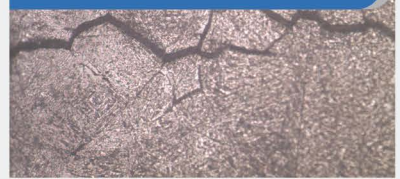
- 재 질 | SM 45C
- 조 직 | Huge Grans (x500)

불완전 조직, No Good



- 재 질 | SM 45C
- 조 직 | Ferrite+Martensite (x500)

균열 조직, No Good



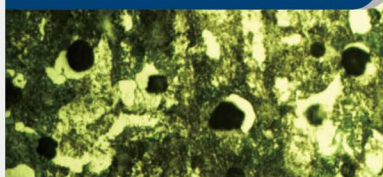
- 재 질 | SCM 440
- 조 직 | 입계 균열(열응력, x200)

균열조직, No Good



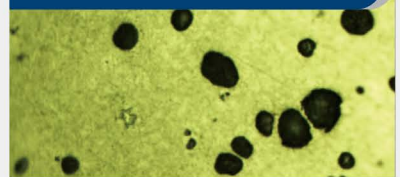
- 재 질 | SCM 440
- 조 직 | 입내균열(변태응력, x200)

고주파 열처리 전 조직



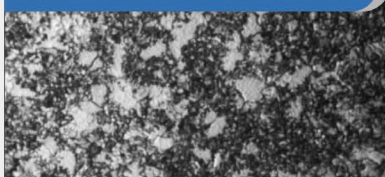
- 재 질 | GCD 600
- 조 직 | bull's eye 조직

고주파 열처리 후 조직



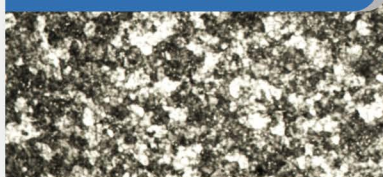
- 재 질 | GCD 600
- 조 직 | 구상흑연(흑)+Martensite

고주파 열처리 전 조직



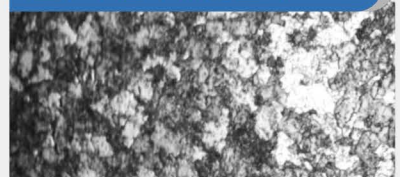
- 재 질 | SM 45C
- 조 직 | Ferrite(백)+Pearlite(흑)

고주파 열처리 전 조직



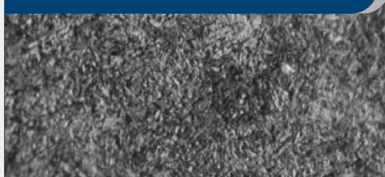
- 재 질 | STB2
- 조 직 | Ferrite+Pearlite+탄화물

고주파 열처리 전 조직



- 재 질 | SCM 440
- 조 직 | Ferrite(백)+Pearlite(흑)

고주파 열처리 후 조직



- 재 질 | SM 45C
- 조 직 | Martensite

고주파 열처리 후 조직



- 재 질 | STB2
- 조 직 | Martensite+탄화물

고주파 열처리 후 조직



- 재 질 | SCM 440
- 조 직 | Martensite

고주파 열처리 공정 흐름도



수입검사

- 시급 입고품의 재료상태 확인



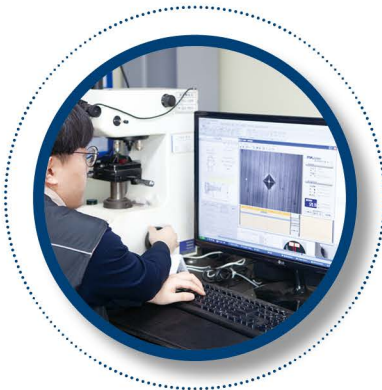
치구준비/ 제품장착

- 고주파 열처리를 위한 치구 셋팅 공정



고주파 열처리

- 유도가열을 이용한 고주파 열처리 공정



최종검사

- 표면경화 물성치 최종 확인



템퍼링

- 제품 내 고주파 열처리로 인한 응력제거를 위한 공정



중간검사

- 표면경화 물성치 확인



포장

- 고객사 시급 용기에 의한 포장 진행



출하

- 해당 포장 완료품 납품 차량을 통한 출하



고주파 열처리 기술 소개

| 고주파 담금질

1. 개요

고주파 담금질은 담금질 부분에 대응하는 적당한 형상의 담금질 코일을 만들어 이것을 1000사이클에서 1메가 사이클의 고주파 발생 장치에 접속하고, 이것을 고주파 대전류를 통하면 근접하여둔 담금질 물체의 표면에 유도 전류가 흘러 이것에 의하여 물체는 표면층에서 급속히 가열된다. 담금질 온도에 달했을 때 가열을 중지, 냉각액을 외부에서 분사하여 담금질을 한다. 이와같은 고주파 담금질은 직접 가열로 열효율이 좋게 국부담금질, 전체담금질 등 모두 가능하며, 처리시간이 짧고 일정한 조건에서 다수를 처리하는 것이 비교적 간단히 할 수 있는 등의 이점을 가지나 반면 발생장치가 극히 값이 비싸다는 결점이 있다. 고주파 담금질이 다른 표면경화법과 다른점은 자체경화능이 있는 강재를 사용하여 급속히 표면만을 가열하여 담금질하고, 따라서 내부는 거의 처음상태로 유지되는 것인데, 여기서 담금질 전 재료의 조직이 고주파 표면담금질과 같은 급속가열의 경우는 큰 영향력을 미치므로 0.4~0.5% 탄소강에 있어서는 조직에 의해 현저한 경도 상승을 나타낸다. 바탕이 퍼알라이트에는 이른바 불완전 담금질이 되고, 잔류페라이트가 있어 충분한 경도가 얻어지지 않는다. 또 조직재의 경우에는 담금질층과 내부사이에 이른바 경계층이 있어 경도가 저하하는데 이것은 탄소강에서 일어나기 쉽고, 합금강 적어도 Cr강에서는 일어나지 않는다.

2. 고주파열처리의 특징

- 가열 시간이 짧아 열 영향이 적으므로 변형이 적다.
- 산화 SCALE의 발생이 적다.
- 장기 가열에 의한 탈탄현상이 없다.
- 필요 부분만의 국부 열처리가 용이하다.
- 경화 깊이의 조정이 용이하다.
- 표면경화의 경우 내부의 인성을 유지할 수 있다.
- 표면경화, 풀림, 뜨임, 불림 등 모든 열처리 분야에 적용이 용이하다.
- 친환경 공법이다. (전기와 물만 사용)

3. 高周波 焼入(담금질) 適用部品

部 品 名	業 種 別
自 動 車 部 品	Crankshaft, Camshaft, Ring Gear, Axle, Tube, Rear Axle Shaft, Rear Spindle,
	B.J Shaft, DOJ Outer, B.J Outer, Tripod, Torsion Bar, Gear Sleeve,
	Ball Joint & Socket, Engine Valve & Valve Seat, 其他 Rod, Lever, Gear類
二 輪 車	Crankshaft, Camshaft, Gear, Sprocket, Leaver, Pin, Rod類
建設機械 部品	Track Shoe, Track Link, Pin, Bush, Front Idler, Sprocket, Final Gear, Roller,
	Shoe Bolt, Cutting Edge, Piston Rod, Drillshaft, Sleeve, Ring & Gear,
	Spline Shaft, 族回輪, 其他, Rod Lever, Wire Sheave類
製鐵機械 部品	Pinion Gear, Screw, Roller, Spindle, Coupling
鐵道車輛 部品	Piston Rod, Crankshaft, Axleshaft, Axle Wheel, Motorshaft, Motor Pinion & Gear Spring Pin & Link
農機具 部品	Gear, Shaft, Pin類

部 品 名	業 種 別
起重機 & 捲上機部品	Gear, Pinion, Axleshaft & Wheel, Rail, Wire Sheave, 其他, Pin, Bush, Shaft類
纖維 & 化工機部品	Heating Cylinder, Screw, Rod, Roller, Cam, Gear, Pin, Shaft類
冷凍機	Crankshaft, Cylinder Liner, Piston Pin, Piston Rod, Valve & Valve Seat,
Compressor	其他 Gear, Shaft, Pin類
鑛業 및 窯業	Gear, Pinion, Roller, Sprocket, Screw, Liner, Crusher Parts, Conveyer Parts
機械 部品	其他 Shaft, Pin, Bolt類
工作機械 部品	Bed, Screw, Spindle, Rod, Boring Bar, L.M Guide Rail, Gear, Shaft, Ball類
內燃機械 部品	Crankshaft, Camshaft, Rocket Arm & Shaft, Cylinder Liner Valve & Valve Seat,
	Piston Pin & Rod, 其他 Gear, Shaft, Pin類
鍛壓機械 部品	Crankshaft, Camshaft, Ram, Bed, Piston Rod, Pin類

4. 고주파 열처리의 주의사항

- 1) 고주파 발생장치의 용량에 따라서 가열능력 한계가 있어서 외경의 작업 가능한 한계가 있고 경도 및 경화층 깊이에 따라서 중주파 및 저주파 시설을 이용해야하며, 비용이 증가하는데 주의해야 한다.
- 2) BUSH 및 PIPE류의 외경고주파 작업시 두께에 따라서 치수 변형량의 차이가 있으며, 특히 내경 공차부의 재가공이 필요하므로 고주파 후 정삭을 해야한다.
- 3) 냉간인발환봉(일명 미가기환봉)은 표피 1.0mm이상 가공한 후에 최고경도가 나오며, 그 이유는 표피층의 탈탄현상 등으로 탄소량의 감소가 주요인이다.
- 4) 단조주조의 소재는 담금질, 뜨임 전에 반드시 전처리로서 불림 또는 풀림을 하고 결정립의 조정 조직의 균일화, 잔류응력 제거 등을 해야한다. 한편 전처리를 불림 한 것인지 또는 풀림 한 것인지는 재질과 질량효과에 따라 구별되는데 절삭가공이 원활하게 되는 편을 선택한다. 특수원소를 갖고 공기담금질성이 좋은 재료 경우 불림 또는 풀림에서도 경화함으로 불림, 뜨임을 하여 퍼얼라이트조직으로 한다. 또 두께가 큰 주강등에서 수지상정이 쉽게 없어지지 않을 때는 2차 불림을 하면 좋다.

5. 각종강재의 고주파 담금질 표준경도

명칭, 규격 번호, 기호	C량 %	A(水) HRC	B(PVA) HRC
기계구조용 탄소강 강재 JIS G4051			
S30C	0.27~0.33	40~52	
S33, 35C	*0.30~0.38	45~55	
S38C	0.35~0.41	50~62	40~55
S40, 43C	*0.37~0.46	52~62	45~55
S45, 48C	*0.42~0.51	55~62	48~55
S50, 53, 55C	*0.47~0.58	55~62	48~55
니켈크롬강 강재 JIS G4102			
SNC236	0.32~0.40	(48~55)	45~52
SNC631	0.27~0.35	(48~52)	45~50
SNC836	0.32~0.40	(52~60)	50~58
니켈크롬 몰리브덴강 강재 JIS G4103			
SNCM240	0.38~0.43		52~62
SNCM431	0.27~0.35		45~52
SNCM439	0.36~0.43		52~62
SNCM447	0.44~0.50		55~62
SNCM625	0.20~0.30		37~48
SNCM630	0.25~0.35		45~52
합금공구강 강재 JIS G4404			
SKS2	1.00~1.10	60~65	55~62
SKS4*	0.45~0.55	55~62	52~60
스프링강 강재 JIS G4801			
SUP6	0.55~0.65	60~65	55~62
SUP9	0.50~0.60	55~62	52~60
고탄소 크롬 베어링강 강재 JIS G4805			
SUJ2	0.95~1.00	62~65	60~62
SUJ3	0.95~1.00	62~65	60~62
탄소강 단강품 JIS G3201			
SF55	(0.34~0.38)	45~55	
SF60	(0.43~0.48)	52~60	
탄소강 주강품 JIS G5101			
SC46	(0.16~0.25)	32~45	
SC49	(0.20~0.30)	40~48	37~48
크롬강 강재 JIS G4104			
SCr430	0.28~0.33	48~55	45~52
SCr435	0.33~0.38	(52~58)	50~55
SCr440	0.38~0.43	(55~62)	55~62
SCr445	0.43~0.48	(55~62)	55~62

명칭, 규격 번호, 기호	C량 %	A(水) HRC	B(PVA) HRC
크롬 몰리브덴강 강재 JIS G4105			
SCM430	0.28~0.33	45~50	45~50
SCM432	0.27~0.37	45~58	45~58
SCM435	0.33~0.38	50~58	48~55
SCM440	0.38~0.43	(55~62)	55~62
SCM445	0.43~0.48	(55~62)	55~62
기계구조용 망간강 강재 및 망간 크롬강 강재 JIS G4106			
SMn433	0.30~0.36	48~55	45~52
SMn438	0.35~0.41	50~60	48~55
SMn443	0.40~0.46	55~62	52~60
SMnC443	0.40~0.46	55~62	55~62
스텐레스강 봉 JIS G4303			
SUS420J1	0.16~0.25	37~48	
SUS420J2	0.26~0.40	45~55	
탄소공구강 강재 JIS G4401			
SK3, 4, 5	*0.8~1.10	55~65	55~62
구조용 고장력 탄소강 및 저합금강 주강품 JIS G5111			
SCC3	0.30~0.40	45~55	40~52
SCC5	0.40~0.50	52~62	48~60
SCMn2	0.25~0.35	45~52	
SCMn3	0.30~0.40	48~55	45~52
SCMn5	0.40~0.50	55~62	50~58
SCSiMn2	0.25~0.35	50~60	50~60
SCMnCr2	0.25~0.35	45~52	
SCMnCr3	0.30~0.40	(48~55)	48~55
SCMnCr4	0.35~0.45	(52~60)	52~60
SCCrM1	0.20~0.30	(42~50)	42~50
SCCrM3	0.30~0.40	(50~60)	48~55
스텐레스강 주강품 JIS G5121			
SCS2	0.16~0.24	(37~48)	37~48
회주철품 JIS G5501			
FC20, 25	(3.0~3.5)	40~52	40~52
FC30	(3.0~3.3)	45~52	42~52
구상흑연 주철품 JIS G5704			
FCD40		27~37	
FCD45		32~45	
FCD60	(303~3.8)	45~55	
퍼얼라이트 가단 주철품 JIS G5704			
FCMP50	(2.0~3.0)	48~55	45~55
FCMP60	(2.0~3.0)	52~60	48~60



고주파 열처리 관련 KS 기술규격

| 강의 화염 경화 및 고주파경화 경화층 깊이 측정 방법 KS D 0027

1. 적용범위

이 규격은 강의 화염경화 및 고주파경화에 의한 경화층 깊이(이하 경화층 깊이라 한다)를 측정하는 방법에 대하여 규정한다.

2. 용어의 정의

이 규격에서 사용하는 주요한 용어의 뜻은 다음과 같다.

(1) 유효 경화층 깊이

켄칭한 그대로 또는 켄칭 템퍼링한 경화층의 표면에서 표1에 규정한 한계 또한, 용도에 따라서는 표-1 이외의 한계 경도를 지정할 수 있다.

〈표-1〉

강의 탄소 함유량 ⁽¹⁾ %	비커스 경도 Hv	로크웰 경도 HRC
0.23이상 0.33미만	350	36
0.33이상 0.43미만	400	41
0.43이상 0.53미만	450	45
0.53이상	500	49

주⁽¹⁾강의 탄소 함유량은 측정하려 하는 강의 규격에 규정된 탄소함유량 범위의 중앙값으로 한다.

(2) 전 경화층 깊이

경화층의 표면에서 경화층과 소재의 물리적 또는 화학적 성질의 차이가 구분될 수 없는 점까지의 수직거리.

〈비고〉 여기에서 말하는 물리적 성질은 경도로서, 화학적 성질은 마크로조직으로 판정한다.

(3) 경도 추이 곡선

경화층의 표면으로부터 수직 거리와 경도와의 관계를 표시하는 곡선

3. 측정 방법의 종류

3.1 경도 시험에 의한 측정 방법

경도 시험에 의한 측정 방법 시험품의 절단면에 대하여 경도 시험을 하여 경화층 깊이를 측정하는 방법이다.

3.2 마크로 조직 시험에 의한 측정 방법

시험품의 절단면을 부식하여 저배율의 확대경으로 관찰하고, 경화층 깊이를 측정하는 방법이다.

〈비고〉 경화층 깊이의 측정은 보통 경도 시험에 의한 측정 방법을 사용하고, 간편법으로는 마크로 조직 시험에 의한 측정 방법을 사용한다.

4. 시험품

시험품은 원칙적으로 제품 그대로를 사용한다. 다만, 부득이한 경우에는 제품의 경화부와 동일 모양, 치수, 동일 강종의 강재를 제품과 동일 조건으로 처리한 것을 사용한다.

5. 경도 시험에 의한 측정 방법

5.1 시험품을 경화면에 수직으로 절단하고 절단면을 연마 가공하여 피검면으로 한다.

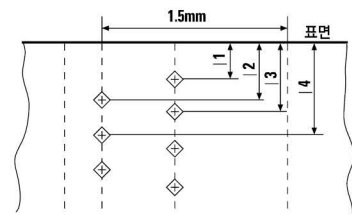
절단 또는 연마할 때, 피검면의 경도에 영향을 미치지 않도록, 또한 끝부분이 둥글게 되지 않도록 하여야 한다.

5.2 피검면에 대하여 비커스 경도 시험 또는 로크웰C경도 시험을 실시하고, 경도 추이 곡선을 만들어, 그 곡선에서 유효 경화층 깊이 또는 전 경화층 깊이를 측정한다. 이때, 비커스경도 시험의 시험 하중은 0.1~10Kgf {0.98~98.1N}을 사용한다.

〈비고〉 {}를 붙여 표시한 단위 및 수치는 국제 단위계 (SI)에 따른 것으로 참고로 병기한 것이다.

5.3 경도 추이 곡선은 다음에 따라 만든다.

- (1) 피검면의 측정하려고 하는 위치에 대하여, 그 표면에 대하여 수직인 직선을 긋고, 순차적으로 경도를 측정하여 경도 추이 곡선을 만든다. 다만, 필요한 경우는 표면의 1.5mm 범위 내에 2~5점을 취하고, 각각의 점에서 표면에 수직으로 직선상으로 경도 측정을 하여 1개의 경도 추이 곡선을 만든다. (그림 참조)
- (2) 비커스 경도 시험에 의한 경도 추이 곡선을 만드는 경우의 측정점의 간격은 원칙으로 0.1mm이하로 한다. 또한, 로크웰 경도 시험에 의한 경도 추이 곡선을 만드는 경우에는, 당사자 사이에 협의한 방법에 의하여 실시한다.
- (3) 비커스 경도 시험 때 서로 인접한 홈의 중심 간격은 홈의 대각선의 길이의 2.5배 이상으로 한다.



[그림] 경도 측정점의 배치

5.4 상기 규정 이외에는 KS B 0811(비커스 경도 시험 방법) 또는 KS B 0806(크로웰경도 시험방법)의 C스케일에 따른다.

6. 마크로 조직에 의한 측정 방법

6.1 시험품을 경화면에 수직으로 절단하여, 절단면을 연마 가공하여 피검면으로 한다.

절단 또는 연마할 때, 피검면의 조직에 영향을 미치지 않도록 충분히 주의하여야 한다.

피검면의 표면 절단기는 6.3S정도로 한다.

피검면을 약 5% 질산알코올 용액 또는 약 5% 질산수용액 중에서 명료한 착색 상태가 얻어지도록 적당한 시간 부식시키고, 이 부식면을 알코올 또는 물로 씻은 다음, 20배를 초과하지 않는 배율의 확대경으로 부식에 의해 착색 상황을 조사한다.

6.2 전 경화층 깊이를 구할 때는 소재와 다르게 착색한 부분의 표면으로부터의 깊이를 측정한다.

7. 표시

7.1 경화층 깊이는 mm로 표시하며, 소수점 이하 첫째 자리까지로 한다.

7.2 경화층 깊이의 표시 기호는 표2에 따른다.

〈표-2〉 경화층 깊이의 표시 기호

측정방법/경화층 깊이	경도시험에 의한 경우		미크로조직 시험에 의한 경우
	비커스 경도의 경우	로크웰C경도의 경우	
고주파경화 유효 경화층 깊이	HD-H△-E()	HD-HC-E()	-
화염경화 유효 경화층 깊이	FD-H△-E()	FD-HC-E()	-
고주파경화 전 경화층 깊이	HD-H△-T	HD-HC-T	HD-M-T
화염경화 전 경화층 깊이	FD-H△-T	FD-HC-T	FD-M-T

〈비고〉 1. △에는 하중, ()안에는 표1에 의한 한계 경도 또는 지정 경도를 기입한다.

〈보기〉

1. HD-H0.5E(450)1.5 …… (5. 비커스경도 시험에 의하여 하중 0.5Kg {4.9N}으로 측정하여 Hv 450까지의 고주파경화 유효 경화층 깊이 1.5mm인 경우)

2. FD-HC-E(41) …… 1.8 (6. 로크웰 경도 시험에 의하여 측정하여, HRC 41까지의 화염 켄칭 유효 경화층 깊이 1.8mm인 경우)

3. HD-M-T3.2 …… (7. 마크로조직 시험에 의하여 측정하고, 고주파경화 전 경화층 깊이 3.2mm인 경우)



고주파 열처리 관련 KS 기술규격

| 로크웰 경도 시험 방법 KS B 0806

1. 적용범위

이 규격은 주로 금속재료의 로크웰 A, B, C, D, E, F, G, H, K 경도 시험방법 및 로크웰 슈퍼피셜 N, T 경도 시험방법에 대하여 규정한다.

〈비고〉

- 이 규격의 관련 규격은 다음과 같다.
 - KS B 5526 로크웰 경도 시험기 • KS B 5530 로크웰 경도 기준편
- 이 규격의 대응 국제규격은 다음과 같다.
 - ISO 1024 : 1989 Metallic materials—Hardness test—Rockwell superficial Test (scales 15N, 30N, 45N, 15T, 30T and 45T)
 - ISO 6508 : 1986 Metallic materials—Hardness test—Rockwell Test (scales A-B-C-D-E-F-G-H-K)

2. 용어의 정의

이 규격에서 사용하는 주요한 용어의 뜻은 다음과 같다.

(1) 로크웰 경도 및 로크웰 슈퍼피셜 경도

다이아몬드 누르개 또는 강구 누르개를 사용하여, 먼저 기준하중을 가하고, 다음에 시험하중을 가한 후 다시 기준하중으로 되돌렸을 때, 전후 2회의 기준하중에 있어서의 누르개 침입깊이의 차 h로부터 구한 경도. 그 경도는 표-1의 경도(HR)의 정의식에 따른다.

또한, 기준하중이 98.07N일 때를 로크웰 경도라 하고, 기준하중이 29.42N일 때를 로크웰 슈퍼피셜 경도라 한다.

〈비고〉 로크웰 경도 및 로크웰 슈퍼피셜 경도와 그들 경도치를 표시하는 기호는 HR을 사용한다.

(2) 스케일

로크웰 경도 및 로크웰 슈퍼피셜 경도에서의 누르개 기준하중 시험하중 및 경도 정의식의 조합

(3) 경도 기호

로크웰 경도 및 로크웰 슈퍼피셜 경도를 표시하는 영어 대문자 HR에 스케일을 부기한 기호.

또한, 경도기호와 스케일의 대응은 표-1에 따른다.

〈표-1〉

	경도기호	스케일	누르개	기준하중N	시험하중N	경도치(HR)의 정의식 ⁽¹⁾
로크웰 경도	HRA	A	앞끝이 곡률반지름 0.2mm, 원추각 120°의 다이아몬드	98.07	588.4	HR=130-0.5h
	HRD	D			980.7	
	HRC	C			1 471	
	HRF	F	강구 또는 초경합금구 지름 1.5875mm		588.4	
	HRB	B			980.7	
	HRG	G			1 471	
	HRH	H	강구 또는 초경합금구 지름 3.175mm	588.4		
	HRE	E		980.7		
	HRK	K		1 471		
로크웰 슈퍼피셜 경도	HR15N	15N	앞끝이 곡률반지름 0.2mm, 원추각 120°의 다이아몬드	29.42	147.1	HR=100-h
	HR30N	30N			294.2	
	HR45N	45N			441.3	
	HR15T	15T	강구 또는 초경합금구 지름 1.5875mm		147.1	
	HR30T	30T			294.2	
	HR45T	45T			441.3	

주⁽¹⁾ h의 단위는 μm 로 한다.

3. 시험기

시험기는 다음에 따른다.

- (1) 로크웰 경도 또는 로크웰 슈퍼피셜 경도시험에 사용하는 시험기는 KS B 5526에 적합한 것이어야 한다.

〈비고〉

1. 시험기는 그 주요부의 분해, 재조립, 모양의 변경 또는 누르개를 교환하였을 경우에는 다시 KS B 5526의 정밀도에 적합한지를 확인한다. 또, 필요에 따라 시험기의 종합오차 점검을 KS B 5530에 적합한 경도 기준편을 사용하여 하는 것이 바람직하다.
- (2) 시험기는 충분히 안정성이 있는 기초대 위에 설치하고, 누르개 부착축을 수직으로 하여 사용한다.

4. 시료

시험기는 다음에 따른다.

- (1) 시료의 시험편 및 그 뒷면은 평면으로 하고, 서로 평행으로 한다.

〈비고〉

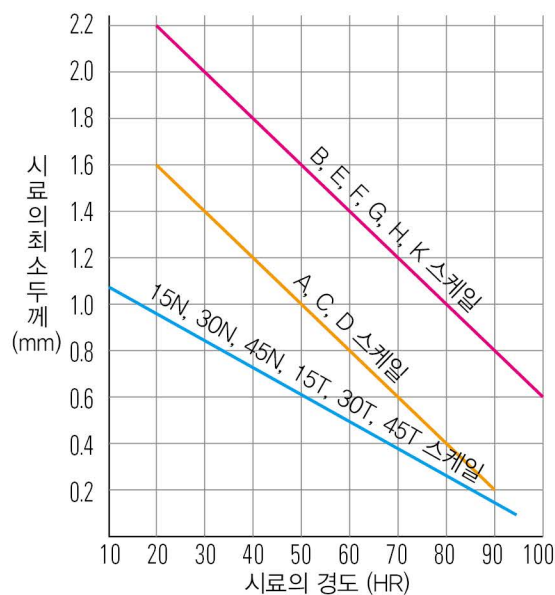
시험면이 곡면인 경우는 인수·인도 당사자 사이의 협정에 따른다.(참고 참조)
휘어짐 있는 얇은 판 등 뒷면이 평평하지 않은 시료는 스폿 앤빌을 사용하여 시험한다.

- (2) 시료는 충분한 두께의 것으로서, 오목부가 생김으로 인해 그 뒷면에 변화가 나타나서는 안된다.

〈비고〉

시료의 최소두께는 그림-1에 따른다.

얇은 판의 T 경도 시험인 경우, 시료의 뒷면에 변화가 인지될 때는 다이아몬드 스폿 앤빌을 사용한다.



- (3) 시험면 및 그 뒷면은 매끄럽고, 또한 깨끗하여야 한다.



고주파 열처리 관련 KS 기술규격

| 비커스경도 시험 방법 KS B 0811

1. 적용범위

이 규격은 주로 금속재료의 비커스경도 시험 방법에 대하여 규정한다.
다만, 원칙으로 시험 하중이 9.807~490.3N[1~50 kgf]인 경우에 적용한다.

〈비고〉

이 규격 중에 { }를 붙여 표시한 단위 및 수치는 중력 단위계에 따른 것이다.

2. 용어의 정의

이 규격에서 사용하는 주요한 용어의 뜻은 다음과 같다.

〈비커스경도〉

$$HV = 0.102 \frac{F}{S} = 0.102 \times \frac{2F \sin \frac{\theta}{2}}{d^2} = 0.18909 \frac{F}{d^2}$$

- HV : 비커스경도
- F : 시험 하중 (N)⁽¹⁾
- S : 오목부의 표면적 (mm²)
- d : 오목부의 대각선의 평균 길이(mm)
- θ : 다이아몬드 누르개의 대면각(136°)

또한, HV의 수치에는 단위를 붙이지 않는다.

주⁽¹⁾ 시험 하중 F의 단위가 Kgf 인 경우에는, 비커스경도는 다음 식으로 계산한다

$$HV = \frac{F}{S} = \frac{2F \sin \frac{\theta}{2}}{d^2} = 1.8544 \frac{F}{d^2}$$

〈기준 오목부〉

대각선 길이의 기준값이 결정되어 있는 오목부를 말한다.

3. 시료

- 시료의 시험면은 원칙으로 평면으로 한다.
- 시료는 충분한 두께의 것으로서, 원칙으로 오목부가 생겼기 때문에 그 꺾면에 변화가 인정되서는 안 된다.

〈비고〉

시료의 두께는 일반적으로 오목부의 대각선 길이의 1.5배 이상으로한다.

- 시험면의 다듬질은 오목부의 대각선의 길이를 그 측정치의 0.4%또는 0.2μm중 그 어느 하나의 큰 값까지 용이하게 측정할 수 있는 정도로 매끈하여야 한다.
 - 시험면은 경도값에 영향을 주지 않도록 다듬질에 주의한다. 또한, 시료 채취나 단면의 경도 시험을 위하여 절단 가공을 한 경우는, 가공층의 제거에 유의한다.
 - 시험면은 기름이나 산화물 등 이물질에 의한 오염이 제거되어 있어야 한다.
 - 복잡한 모양의 시료 등의 경우는 시험면을 수평으로 유지할 수 있도록 특수한 유지공구를 사용하는 것이 좋다.
- 다만, 그방법은 시료의 경도에 영향을 미치지 않는 것이어야 한다.

4. 시험기

- 비커스경도 시험에 쓰이는 시험기는 KS B 5525(비커스경도 시험기)에 적합한 것이어야 한다.

〈비고〉

- 시험기는 그 주요 부분의 분해, 재조립, 모양의 개조, 누르개의 교환 등을 하였을 때는 다시 한번 KS B 5525의 정밀도에 적합한지를 확인하여야 한다.
- 전항에 해당하지 않는 때에도 사용 빈도에 따라 일정 기간마다 KS B 5525의 정밀도에 적합한가를 확인하여야 한다.
이 경우, KS B 5539(비커스경도 기준편)에 규정한 경도 기준편을 사용한 시험기의 총합 오차의 점검을 적당한 주기로 계속해서 실시하는 정밀도 관리를 하는 것이 좋다.
- 시험기는 충분히 안정성이 있는 시험대 위에 놓고, 누르개의 부착축을 수직으로 해서 사용한다.

5. 시험

- 시험 하중의 크기는 다른 제한이 없는 한 크게 선정하는 것이 좋다.
- 계측 현미경은 그 시야 지름의 70% 범위내에서 오목부의 대각선 길이의 측정에 사용하는 것이 좋다.
- 시료의 시험면은 누르개 부착축에 수직이 되도록 놓아야 한다.
- 경도를 측정하는 오목부의 중심간 거리는 원칙으로 대각선 길이의 4배 이상, 또 오목부의 중심에서 시료의 가장자리까지의 거리는 원칙으로 대각선 길이의 2.5배 이상으로 한다.
- 시험 하중은 충격을 주지 않고, 더욱이 운동부분의 관성에 따라 오차를 무시할 수 있는 정도로 서서히 증가해서 규정의 크기로 한다.

〈비고〉

시험 하중의 부하는 대략 HV700의 시료를 놓고, 시험 하중 294.2N{30Kgf}을 가하기 시작부터 끝나기 까지의 소요 시간을 5~10초가 되도록 부하 속도를 조정하는 것이 좋다.

- 시험 하중을 규정의 크기로 유지하는 시간은 특히 지정하지 않는 한 10~15초로 한다.
- 시험 온도는 일반적으로 10~35℃의 범위내로 하고, 필요할 경우 시험 온도를 기록한다.
다만, 시험 온도에 민감한 재료에 대하여는 23±5℃로 한다.

6. 오목부의 측정 및 경도값의 계산

- 오목부의 2방향 대각선 길이는 시험 하중을 제거한 후 각각 1μm까지 판독하는 것으로 한다.
- 오목부의 대각선 길이의 측정에 있어서는 기준 오목부를 측정해서 개인 오차를 구하고, 대각선 길이 측정치의 보정을 하는 것이 좋다.
- 비커스경도는 오목부 2방향의 대각선 길이의 측정치의 평균치를 사용해서 계산한다. 정도값은 KS A 0021(수치의 뺄셈법)에 따라 유효 숫자 3자리로 끝맺음 한다.

7. 경도표시

비커스경도는 경도 기호 HV, 경도값의 순으로 써서 표시한다. 다만, 시험하중을 표시할 필요가 있을 때는, 다음의 보기와 같이 F의 값{Kgf}을 표기한다.

〈보기〉 시험 하중 98.07N{10Kgf}비커스 경도 250인 경우……HV 205 또는 HV(10)250



경도 환산표

Steel									
Rockwell				Rockwell Superficial		Brinell	Vickers	Shore	인장강도
HRA	HRB	HRC	HRD	15N	30N	HB	HV	HS	Kgf/mm ² {N/mm ² }
60Kgf	100Kgf	150Kgf	100Kgf	15Kgf	30Kgf	3000Kgf	50Kgf	JIS	
84.1		65.3	74.8	92.3	82.2		840	91.5	-
83.8		64.7	74.3	92.1	81.7		820	90.2	-
83.4		64.0	73.8	91.8	81.1		800	88.9	-
83.0		63.3	73.3	91.5	80.4		780	87.5	-
82.6		62.5	72.6	91.2	79.7		760	86.2	-
82.2		61.8	72.1	91.0	79.1		740	84.8	-
81.8		61.0	71.5	90.7	78.4		720	83.3	-
81.3		60.1	70.8	90.3	77.6		700	81.8	-
81.1		59.7	70.5	90.1	77.2		690	81.1	-
80.8		59.2	70.1	89.8	76.8		680	80.3	-
80.6		58.8	69.8	89.7	76.4		670	79.6	-
80.3		58.3	69.4	89.5	75.9		660	78.8	-
80.0		57.8	69.0	89.2	75.5		650	78.0	-
79.8		57.3	68.7	89.0	75.1		640	77.2	-
79.5		56.8	68.3	88.8	74.6		630	76.4	-
79.2		56.3	67.9	88.5	74.2		620	75.6	-
78.9		55.7	67.5	88.2	73.6		610	74.7	-
78.6		55.2	67.0	88.0	73.2		600	73.9	-
78.4		54.7	66.7	81.8	72.7		590	73.1	210{2095}
78.0		54.1	66.2	87.5	72.1		580	72.2	206{2020}
77.8		53.6	65.8	87.2	71.7		570	71.3	202{1981}
77.4		53.0	65.4	86.9	71.2		560	70.4	199{1952}
77.0		52.3	64.8	86.6	70.5	505	550	69.6	195{1912}
76.7		51.7	64.4	86.3	70.0	496	540	68.7	190{1863}
76.4		51.1	63.9	86.0	69.5	488	530	67.7	186{1824}
76.1		50.5	63.5	85.7	69.0	480	520	66.8	183{1795}
75.7		49.8	62.9	85.4	68.3	473	510	65.9	179{1755}
75.3		49.1	62.2	85.0	67.7	465	500	64.9	174{1706}
74.9		48.4	61.6	84.7	67.1	456	490	64.0	169{1657}
74.5		47.7	61.3	84.3	66.4	448	480	63.0	165{1618}
74.1		46.9	60.7	83.9	65.7	441	470	62.0	160{1569}
73.6		46.1	60.1	83.6	64.9	433	460	61.0	156{1530}
73.3		45.3	59.4	83.2	64.3	425	450	60.0	153{1500}
72.8		44.5	58.8	82.8	63.5	415	440	59.0	149{1461}
72.3		43.6	58.2	82.3	62.7	405	430	58.0	144{1412}
71.8		42.7	57.5	81.8	61.9	397	420	56.9	140{1373}
71.4		41.8	56.8	81.4	61.1	388	410	55.9	136{1334}
70.8		40.8	56.0	81.0	60.2	379	400	54.8	131{1285}
70.3		39.8	55.2	80.3	59.3	369	390	53.7	127{1245}
69.8		38.8	54.4	79.8	58.4	360	380	52.6	123{1206}
69.2	110.0	37.7	53.6	79.2	57.4	350	370	51.5	120{1177}
68.7	109.0	36.6	52.8	78.6	56.4	341	360	50.4	115{1128}
68.1		35.5	51.9	78.0	55.4	331	350	49.3	112{1098}
67.6	108.0	34.4	51.1	77.4	54.4	322	340	48.1	109{1069}
67.0		33.3	50.2	76.8	53.6	313	330	47.0	105{1030}
66.4	107.0	32.2	49.4	76.2	52.3	303	320	45.8	103{1010}
65.8		31.0	48.4	75.6	51.3	294	310	44.6	100{ 981}
65.2	105.5	29.8	47.5	74.9	50.2	284	300	43.4	97{ 951}
64.8		29.2	47.1	74.6	49.7	280	295	42.8	96{ 941}
64.5	104.5	28.5	46.5	74.2	49.0	275	290	42.2	94{ 922}
64.2		27.8	46.0	73.8	48.4	270	285	41.6	92{ 902}
63.8	103.5	27.1	45.3	73.4	47.8	265	280	40.9	91{ 892}
63.5		26.4	44.9	73.0	47.2	261	275	40.3	89{ 873}
63.1	102.0	25.6	44.3	72.6	46.4	256	270	39.7	87{ 853}
62.7		24.8	43.7	72.1	45.7	252	265	39.1	86{ 843}
62.4	101.0	24.0	43.1	71.6	45.0	247	260	38.4	84{ 824}
62.0		23.1	42.2	71.1	44.2	243	255	37.8	82{ 804}
61.6	99.5	22.2	41.7	70.6	43.4	238	250	37.2	81{ 794}
61.2		21.3	41.1	70.1	42.5	233	245	36.5	79{ 775}
60.7	98.1	20.3	40.3	69.6	41.7	228	240	35.9	78{ 765}
	96.7	18.0				219	230	34.1	75{ 736}
	95.0	15.7				209	220	33.2	71{ 696}
	93.4	13.4				200	210	31.8	68{ 667}
	91.5	11.0				190	200	30.4	65{ 637}
	89.5	8.5				181	190	29.0	62{ 608}
	87.1	6.0				171	180	27.7	59{ 579}
	85.0	3.0				162	170	26.5	56{ 549}
	81.7	0.0				152	160	25.0	53{ 520}
	78.7					143	150	23.7	50{ 490}
	75.0					133	140	22.1	46{ 451}

대성종합열처리
DAESUNG TOTAL HEAT TREATMENT

Passion & Advance

혁신없는 미래는 만들어지지 않는다.



지속적인 설비

고객사 제품

경쟁력 강화 합리적인
관리체계 확립 책임경영

고주파 열처리

품질경영



대성종합열처리

부산

부산광역시 기장군 장안읍 반룡산단2로 46

T. 051-303-1032 F. 051-303-1034 E. dsht1072@naver.com

www.dsht.com

의령

경상남도 의령군 의령읍 구룡로 1길14-16

T. 055-573-1072 F. 055-574-1032 E. daesung1072@naver.com

www.dsht.com