

NETUREN PRODUCT GUIDE

表面熱処理加工

より強く よりしなやかに Fine Heat Technology

クリーンな電気を使用する誘導加熱(IH)技術のパイオニアとしての豊富なノウハウを活かし、CO₂削減などお客様のあらゆるニーズにお応えいたします。

誘導加熱 (IH) 技術

研究開発・ 生産技術 開発

●生産技術開発

- ・生産設備開発
- ・熱処理開発試作
- ・製品開発

●研究開発

- ・高周波熱処理技術
- ・加熱技術・装置
- ・塑性加工技術(軸肥大拡張加工)
- ・コンピュータシミュレーション
- ・試験・分析・解析技術

表面熱処理・ 加工技術

●高周波焼入技術

- ・自動車部品
- ・建設機械部品
- ・工作機械部品
- ・一般産業機械部品

●一貫製造部品

- ・シールドマシン用部品
- ・ロータリーキルン用部品 他

線材熱処理・ 加工技術

●線材熱処理技術

- ・PC鋼棒
- ・ばね鋼線
- ・特殊鋼線・鋼棒

●塑性加工技術

- ・異形アルミ線・板加工
- ・ヘッダー加工
- ・ねじ転造
- ・中空ラックバー
- ・フロントフォーク

●一貫製造部品

- ・旋回輪

誘導 加熱設備 製造技術

●パワーエレクトロニクス技術

- ・トランジスタインバータ電源装置
- ・直流電源装置

●ユーティリティ製造技術

- ・高周波電源監視装置
- ・焼入液管理システム
- ・機器冷却水管理システム
- ・各種受電設備

●産業機械製造技術

- ・焼入・焼戻装置
- ・鍛造用加熱装置
- ・溶解装置
- ・焼ばめ装置

■本 社

・〒141-8639 東京都品川区東五反田2-17-1 オーバルコート大崎マークウエスト…………… TEL.03(3443)5441

■IH事業部 営業部(高周波熱処理受託加工, 誘導加熱設備, 他)

・東部営業所: 〒312-0005 茨城県ひたちなか市新光町552番77…………… TEL.029(265)3860

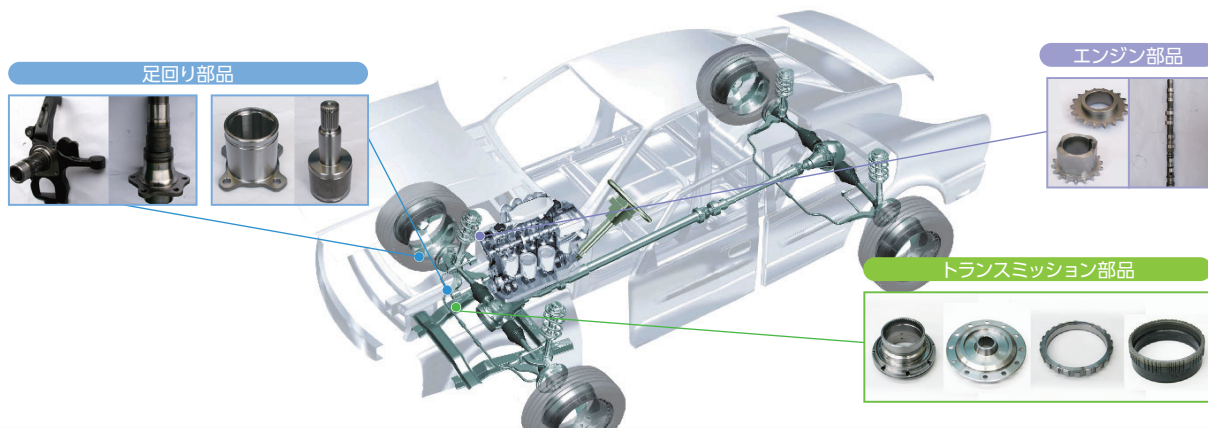
・中部営業所: 〒448-0006 愛知県刈谷市西境町広見97番地2…………… TEL.0566(26)1415

・西部営業所: 〒660-0095 兵庫県尼崎市大浜町二丁目28番8…………… TEL.06(6412)2211

<https://www.k-neturen.co.jp/>



自動車部品 高周波熱処理

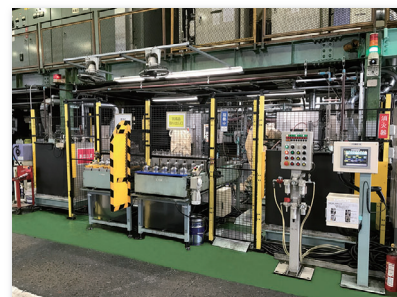


刈谷工場 :: 自動車部品の開発から試作・量産まで最先端技術徹底した品質管理体制を誇る中部地区の拠点

可能質量	最大揚重	7ton
可能形状	最大外径（軸類）	600mm
	最大外径（歯車、旋回輪）	1,200mm
	最大長さ（縦方向）	3,000mm
	最大長さ（横方向）	8,000mm
月間処理能力	数量	350万個
電源装置	50台（100～600kW）	

主要取引先

NTN株式会社
株式会社ジェイテクト
日本製鉄株式会社
株式会社アイシン



特色

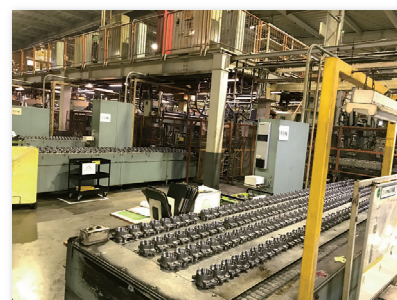
- 1 大型から小型まで各自動車部品の焼入れ対応が可能
- 2 大量生産対応の専用機、少量多品種生産の汎用機での生産体制
- 3 試作品から量産品迄新規焼入条件設定と安定した再現性

岡山工場 :: 品質・環境マネジメントシステムの充実による徹底した品質管理体制を誇る西部地区の拠点

可能質量	最大揚重	50kg
可能形状	最大外径（軸類）	300mm
	最大長さ（縦方向）	1,800mm
	最大長さ（横方向）	720mm
月間処理能力	数量	250万個
高周波電源装置	27台（100～400kW）	

主要取引先

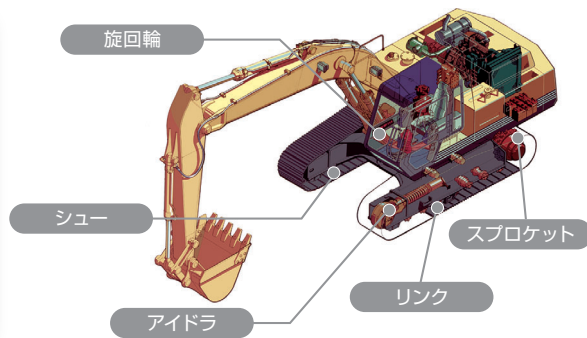
NTN株式会社
住友電工焼結合金株式会社



特色

- 1 大型から小型まで各自動車部品の焼入れ対応が可能
- 2 大量生産対応の専用機、少量多品種生産の汎用機での生産体制
- 3 焼入れ焼戻し後の自動／半自動塗装設備ライン保有

	自動車				
	電動車部品	足回り部品	トランスミッション部品	エンジン部品	旋回輪
刈谷工場	○	○	○	○	—
岡山工場	○	○	○	○	—
茨城工場	○	○	○	○	○
尼崎工場	—	○	—	○	○



茨城工場

最先端技術を導入し徹底した品質管理体制のもと
試作から量産案件まで柔軟に生産する東部地区の拠点

可能質量	最大揚重	20ton
可能形状	最大外径（軸類）	850mm
	最大外径（歯車、旋回輪）	3,000mm
	最大長さ（縦方向）	3,500mm
	最大長さ（横方向）	3,500mm
月間処理能力	質量	6,000ton
電源装置	22台（50～600kW）	

主要取引先

日立建機株式会社
株式会社小松製作所
いすゞ自動車株式会社
株式会社レゾナック



特色

- 1 大径や長尺、重量物への焼入れ対応が可能
- 2 最適周波数選定による、焼入れ深さの実現（多周波電源の保有）
- 3 新技術（短時間加熱）による輪郭焼入れの実現

尼崎工場

超大型部品の豊富な実績によりスポット特殊品の
徹底した品質管理体制を構築する西部地区の拠点

可能質量	最大揚重	100ton
可能形状	最大外径（軸類）	1,500mm
	最大外径（歯車、旋回輪）	10,000mm
	最大長さ（縦方向）	18,000mm
月間処理能力	質量	5,000ton
電源装置	29台（40～1200kW）	

主要取引先

株式会社小松製作所
キャタピラー・ジャパン合同会社
株式会社ジェイテクト
ダイハツインフィニアース株式会社



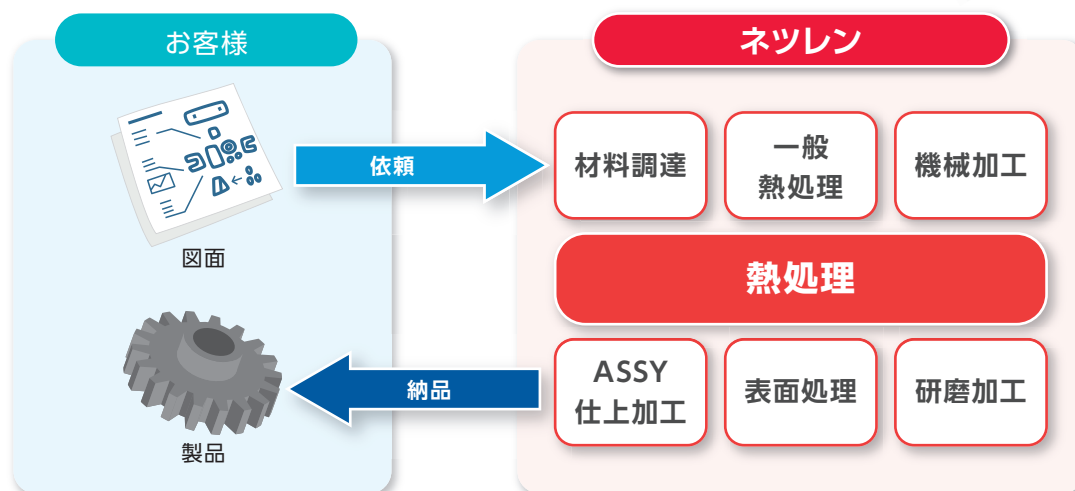
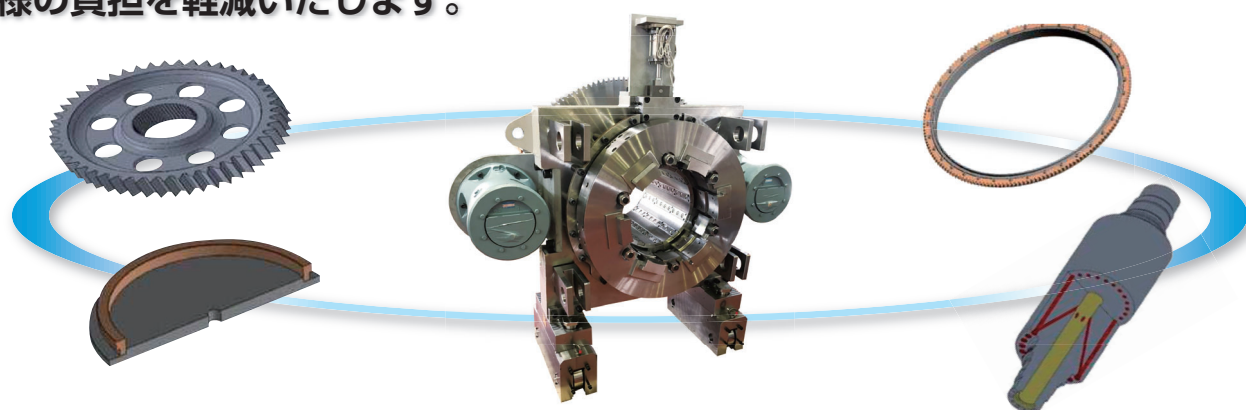
特色

- 1 大径や長尺、重量物への焼入れ対応が可能
- 2 国内最大級の井戸型焼入れ機を保有（最大長さ：18m、最大重量：100t）
- 3 富田林分工場との協業による細軽長尺シャフトの低歪焼入れの実現

建設機械		工作機械		産業機械	
	足回り部品	ピン・シャフト類	ボールねじ	ギヤ類	大型ロール
	○	○	—	○	—
	—	○	—	○	—
	○	○	○	○	○
	○	○	○	○	○

完成品受託対応

ネットネットワークによるワンストップソリューションで
お客様の負担を軽減いたします。



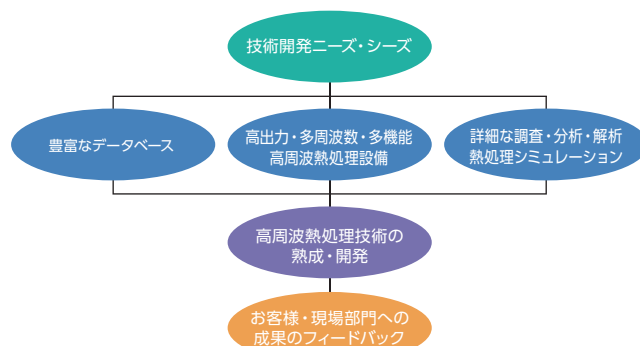
特色

- 1 品質・納期管理工数の低減
- 2 製造責任の一本化
- 3 最短納期の実現

完成品及び受託可能範囲		ご提案内容詳細
材料調達	炭素鋼・工具鋼・特殊鋼・リング鍛造・フリー鍛造	用途に応じて、最適な材料を提案いたします
熱処理	焼準・調質・高周波・真空等	製品スペックに応じて、最適な熱処理を提案いたします
溶接	製缶・肉盛	受託実績紹介（例） ①油圧プレス用メインラム（旋削＋高周波＋研磨） ②旋回輪用大型ギヤ（キルン装置用）（材料＋リング鍛造＋調質＋歯切＋高周波＋仕上） ③切断用砥石のプレス機用金型（材料＋旋盤＋真空焼入＋仕上） ④ドリルドロール（材料＋鍛造＋調質＋旋削＋BTA＋斜穴＋高周波） ⑤キルンタイヤ（材料＋鍛造＋焼鈍＋旋削＋高周波＋研磨） ⑥キルンカバー（材料＋製缶＋塗装） ※どの工程からでも対応可能
機械加工	BTA・ホーニング・旋盤マシニング・5面加工 歯切・長尺加工等	
仕上加工	研磨・バフ鏡面・めっき・高硬度切削	
組立	各種製品組立作業	

熱処理技術開発 ∴ FTC 研究開発本部

熱処理技術センターである「FTC」（Fine Techno Center）には、高出力、多周波数の高周波熱処理装置を設置しており、加熱コイル・ジグ製作から熱処理試験、特性評価までを一貫して実施できる体制を整えております。「FTC」では、蓄積された豊富な経験や技術資料をデータベース化し、ネットオリジナルの高周波熱処理シミュレーションやX線回折装置、電子顕微鏡などの各種分析測定装置を駆使し、お客様や社内各部門とも協働しながら、「高周波熱処理技術の熟成と開発」を目指しています。



NETUREN PRODUCT GUIDE

誘導加熱設備

より強く よりしなやかに Fine Heat Technology

クリーンな電気を使用する誘導加熱(IH)技術のパイオニアとしての豊富なノウハウを活かし、CO₂削減などお客様のあらゆるニーズにお応えいたします。

誘導加熱 (IH) 技術

●研究開発

- ・高周波熱処理技術
- ・加熱技術・装置
- ・塑性加工技術(軸肥大拡張加工)
- ・コンピュータシミュレーション
- ・試験・分析・解析技術

研究開発・ 生産技術 開発

●生産技術開発

- ・生産設備開発
- ・熱処理開発試作
- ・製品開発

表面熱処理・ 加工技術

●高周波焼入技術

- ・自動車部品
- ・建設機械部品
- ・工作機械部品
- ・一般産業機械部品

●一貫製造部品

- ・シールドマシン用部品
- ・ロータリーキルン用部品 他

線材熱処理・ 加工技術

●線材熱処理技術

- ・PC鋼棒
- ・ばね鋼線
- ・特殊鋼線・鋼棒

●塑性加工技術

- ・異形アルミ線・板加工
- ・ヘッダー加工
- ・ねじ転造
- ・中空ラックバー
- ・フロントフォーク

●一貫製造部品

- ・旋回輪

誘導 加熱設備 製造技術

●パワーエレクトロニクス技術

- ・トランジスタインバータ電源装置
- ・直流電源装置

●ユーティリティー製造技術

- ・高周波電源監視装置
- ・焼入液管理システム
- ・機器冷却水管理システム
- ・各種受電設備

●産業機械製造技術

- ・焼入・焼戻装置
- ・鍛造用加熱装置
- ・溶解装置
- ・焼ばめ装置

適用規格 ISO9001：2008／JIS Q 9001：2008

登録範囲 誘導加熱装置及び関連する製品の設計・開発、製造及び付帯サービス

登録番号 1034

初回登録 2001年8月23日

■本 社

・〒141-8639 東京都品川区東五反田2-17-1 オーバルコート大崎マークウエスト…………… TEL.03(3443)5441

■IH事業部 営業部(高周波熱処理受託加工, 誘導加熱設備, 他)

・東部営業所：〒254-0013 神奈川県平塚市田村7丁目4番10号…………… TEL.0463(55)1552

・中部営業所：〒448-0006 愛知県刈谷市西境町治右田84番地10…………… TEL.0566(26)1415

・西部営業所：〒660-0095 兵庫県尼崎市大浜町二丁目28番8…………… TEL.06(6412)2211

<https://www.k-neturen.co.jp/>



誘導加熱装置

「誘導加熱(IH)技術」はクリーンな電気を熱源とした地球環境にやさしいエコ(ECO)技術です。
IH技術のパイオニアとしてオリジナル誘導加熱装置を多くのお客様に提供しております。

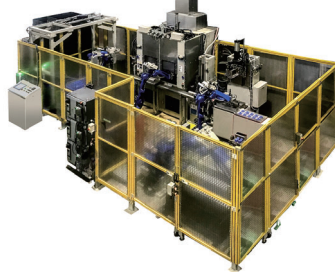
自動車

●等速ジョイント (CVJ) 焼入装置



- ・サイクルタイム15秒以下
- ・小スペース・高メンテナンス性

●PHV用モーター部品焼入装置



- ・ロボット搬入出により省人化
- ・部分加熱による省エネ焼入れ

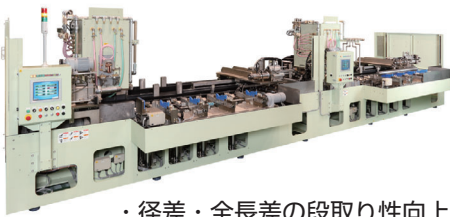
●小型部品焼入装置



- ・多軸急速焼入れによる生産性向上
- ・電動化ニーズに応えエアレス化

建設機械

●ピストンロッド焼入焼戻装置



- ・径差・全長差の段取り性向上
- ・長尺ワークの可搬性向上
(最大長さ2100mm)

●シュー焼入装置



- ・多軸化により段取りレス化
- ・前後工程と治具共用による生産性向上

●旋回輪ギヤー発焼入装置



- ・全周加熱により効率が良く歪みも低減
- ・短時間処理且つ1個処理にて管理容易

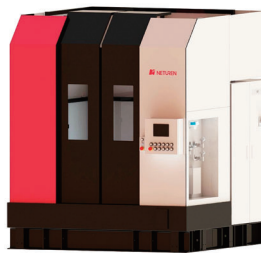
産業機械

●大型シャフト焼入装置



- ・全長3mの大型シャフト対応可能
- ・2次コイルにより段付き部連続処理可能

●大型汎用縦型焼入装置



- ・大型ワーク(Maxφ100×1000mm)まで搭載可能
- ・標準化によるコストメリット

●汎用縦型焼入装置



- ・ワンベース化により省スペース
- ・標準化によるコストメリット

御引合いから御引渡しまでの流れ

御引合い

【試作】

見積書
見積仕様書

ご注文

仕様打合せ

設計

製作

試運転調整

御立会

出荷

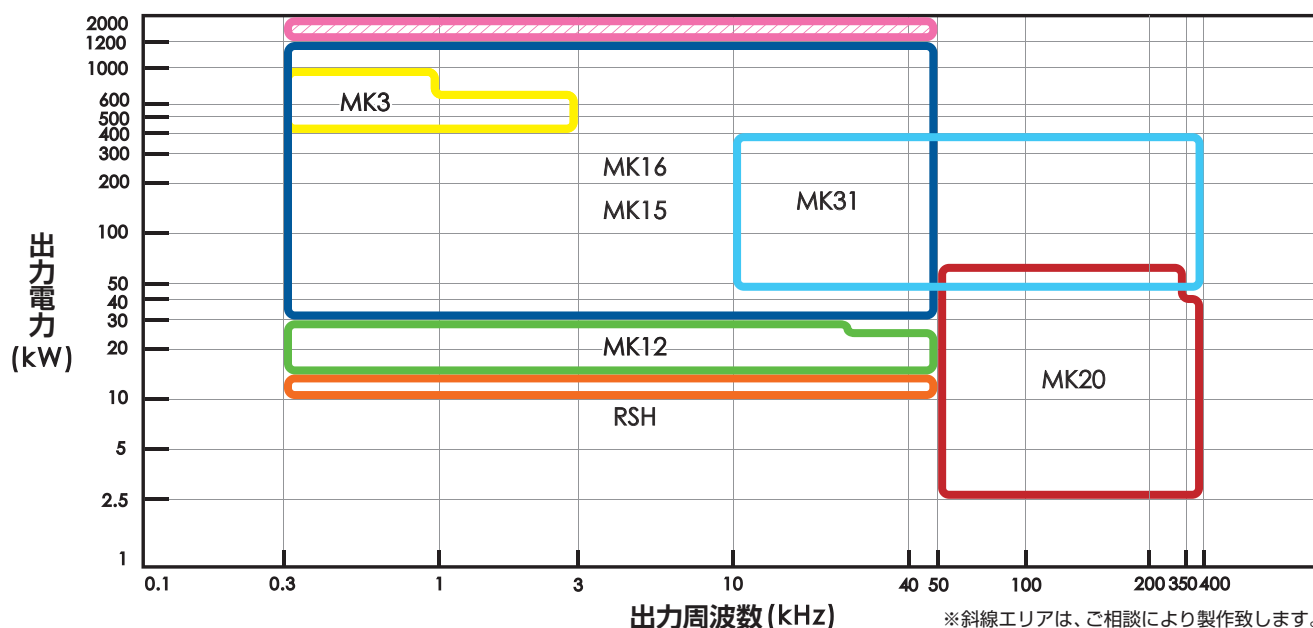
据付試運転調整

御引渡し

高周波電源装置

70年以上にわたり蓄積されたノウハウと、最新技術により開発した高性能トランジスタインバータ

高周波電源装置一覧表



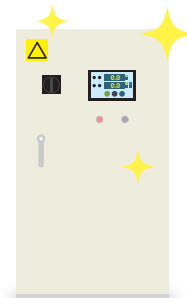
●MK15
高調波抑制型
トランジスタインバータ
出力：30～600kW
周波数：1～50kHz
入力：3φ 440V±10%



●MK16
トランジスタインバータ
出力：30～1200kW
周波数：1～50kHz
入力：3φ 440V±10%



●MK31 (SiC)
トランジスタインバータ
出力：100～400kW
周波数：10～400kHz
入力：3φ 440V±10%



老朽化(旧式)高周波電源装置の更新、
部品交換を推奨いたします。

旧式電源装置との性能及びCO₂排出量比較例

項目	装置	電子管式発振器	トランジスタインバータ	備考
総合変換効率(%)		65～70	95	出力/電源入力
入力容量(kVA)		300	210	3φ-440V
直流電圧(kV)		14	0.7	
冷却流量(L/min)		150	45	節水度で70%減
盤寸法(mm)		2610(W)×1530(D)×2050(H)	800(W)×800(D)×1950(H)	床面積で84%減
質量(kg)		約 4200	約 600	総質量で86%減
起動・停止		電子管フィラメント予熱・冷却時間必要	瞬時に可能	
寿命		電子管寿命5000～10000時間	半永久的	
漏洩電波		大きい	小さい	
ランニングコスト		抵抗率・冷却水量多い為高い	高効率・冷却水量少ない為安い	

CO₂削減(概算)



装置納入後も万全の各種アフターサービス

修理・改造

●設備修理

可能な限り突発修理に対応が出来るように人員態勢を整えております。

故障再発防止として、修理後のアフターサービス提案も充実しております。

●機種追加・切替

機種追加・遊休設備の有効活用など柔軟な対応を実施しております。お気軽にご相談ください。

●移設・解体

装置移設・廃却に伴う解体・廃却などお気軽にご相談ください。

保守・保全

●点検

高周波電源装置・整合盤・機械の定期点検を行ないます。

弊社では、最低2年に一度の点検を推奨させていただきます。

●洗浄

清掃では除去出来ない配管内の硬質スケール・軟質付着物等を薬品洗浄にて除去し水回りのトラブルを未然に防ぎます。

●オーバーホール

機械診断しオーバーホールをさせていただくことで、品質や機械トラブルによる長期間停止を未然に防ぐお手伝いをさせていただきます。弊社では5～10年での実施を推奨させていただきます。

部品販売

●加熱コイル

長年蓄積されたノウハウにより、コイル設計製作・修理・改造に対応致します。

また、試作・品質改善のお手伝いを柔軟に対応しております。3Dプリンターでの製作も相談ください。

●一般購入品

弊社設計製作部品はもちろん、一般購入品の調達・販売を実施しております。



お客様の品質管理をサポートする各種付帯設備

●VIZWATCHER

不良品流出を防ぐ（加熱処理監視装置）



加熱中変化する高周波電圧や電流を、変化に沿ってトレース監視を行う

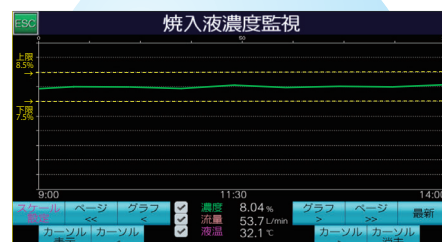
●冷却能測定装置

焼入管理に大きな味方



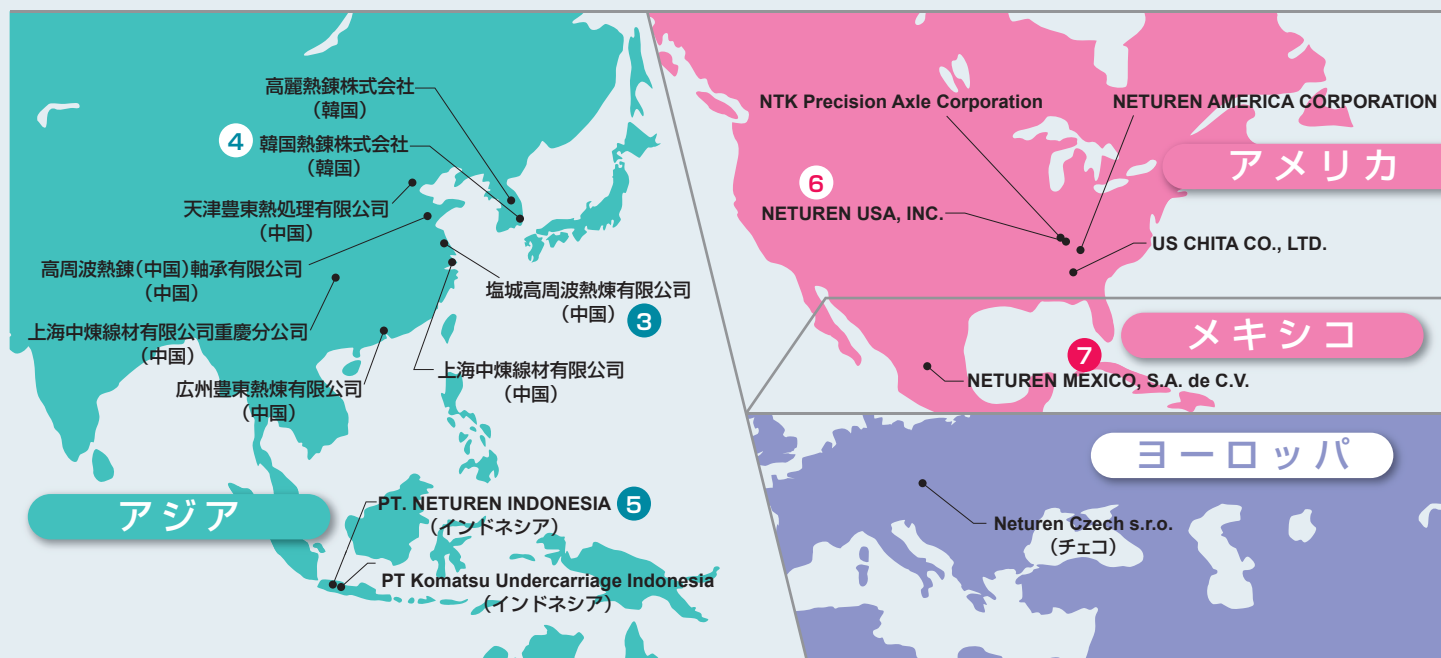
500℃から150℃までの冷却時間を測定し、所要時間変化で、実質的な液濃度管理が可能

●焼入液濃度自動監視



焼入液濃度をリアルタイムで上下限監視するので、濃度の変化による不良を即座に止めることが可能です。

日本



～装置・サービス拠点～

日本

①平塚工場

TEL:0463(55)1553
神奈川県平塚市田村7丁目4番10号

②名古屋工場

TEL:0562(92)8338
愛知県豊明市沓掛町八幡前77番地41号

中国

③塩城高周波熱錬有限公司

TEL:+86-515-8385-7905
中華人民共和国江蘇省塩城市大豊区経済開発区張謇路158号

韓国

④韓国熱錬株式会社

TEL:+82-54-333-9991
大韓民国慶尚北道永川市花山面長需路703

インドネシア

⑤PT. NETUREN INDONESIA

TEL:+62-21-3970-5358
Kawasan GILC Blok CF No.08 Kota Deltamas, Pasir Ranji, Cikarang Pusat, Bekasi 17530, Indonesia

アメリカ

⑥NETUREN USA, INC.

TEL:+1-317-674-8371
6930 S. SR #67, Muncie, Indiana 47302, U.S.A.

メキシコ

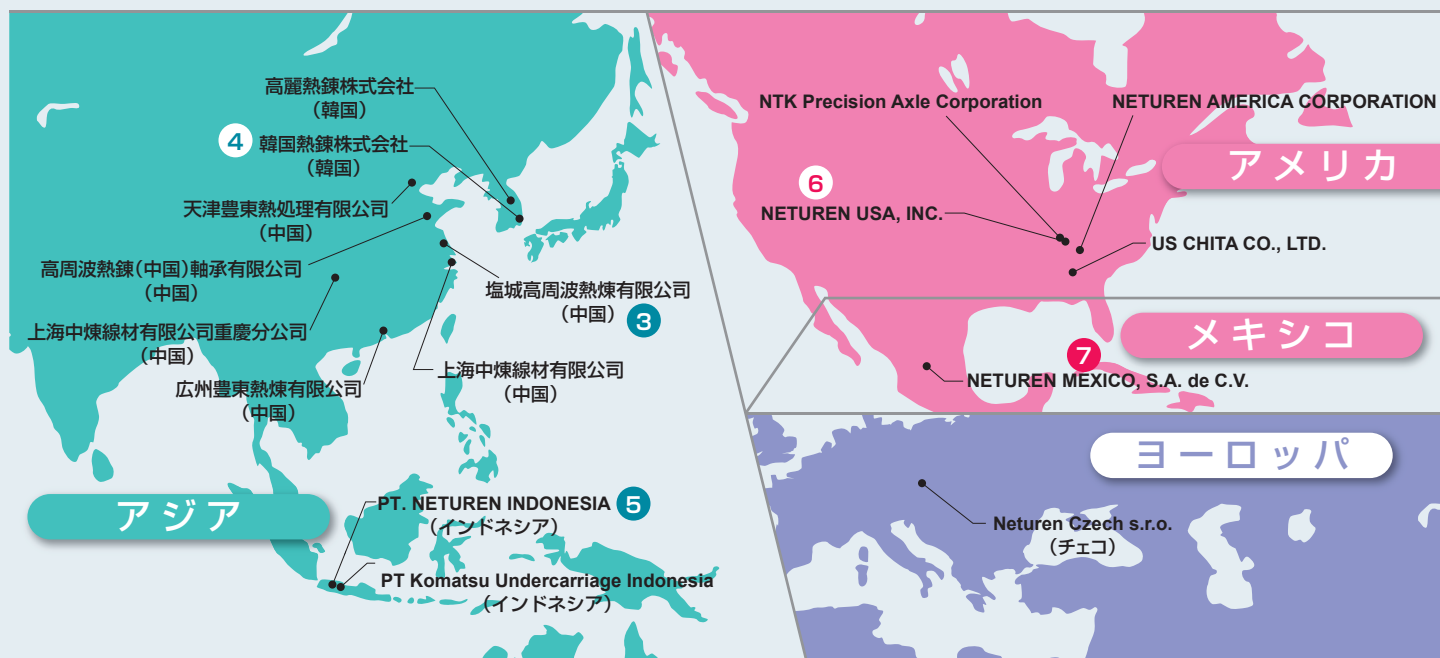
⑦NETUREN MEXICO, S.A. de C.V.

TEL:+52-449-688-2610
Circuito Progreso#129 Parque Industrial de logistica Automotriz (PILA) Aguascalientes, Ags.C.P.20340,Mexico



NETUREN NETWORK GUIDE

日本



～装置・サービス拠点～

日本

①平塚工場

TEL:0463(55)1553
神奈川県平塚市田村7丁目4番10号

②名古屋工場

TEL:0562(92)8338
愛知県豊明市沓掛町八幡前77番地41号

中国

③塩城高周波熱煉有限公司

TEL:+86-515-8385-7905
中華人民共和国江蘇省塩城市大豊区経済開発区張謇路158号

韓国

④韓国熱錬株式会社

TEL:+82-54-333-9991
大韓民国慶尚北道永川市花山面三釜洞357-2番地

インドネシア

⑤PT. NETUREN INDONESIA

TEL:+62-21-5055-5358
Kawasan GILC Blok CF No.08 Kota Deltamas, Pasir Ranji, Cikarang Pusat, Bekasi 17530, Indonesia

アメリカ

⑥NETUREN USA, INC.

TEL:+1-317-674-8371
15335 Endeavor Drive, Suite 105, Noblesville, Indiana 46060, U.S.A.

メキシコ

⑦NETUREN MEXICO, S.A. de C.V.

TEL:+52-449-688-2610
Circuito Progreso#129 Parque Industrial de logistica Automotriz (PILA) Aguascalientes, Ags.C.P.20340,Mexico

塩城高周波熱煉有限公司

Yancheng Neturen Co., Ltd.



Jiangsu,
China

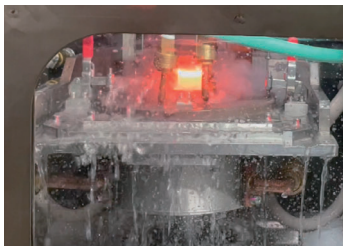
- 中国における高周波電源装置、
高周波焼入焼戻装置の製造販売、サービス拠点
Manufacture and sales of high-frequency power supply
devices and induction heating machines

- 高周波熱処理の受託加工
Commercial heat treatment service
by induction heating for various parts

設備製造
Equipment
Manufacturing

アフターサービス
Customer service

受託加工
Heat treatment



所在地: 江蘇省塩城市大豊区経済開発区張謇路158号, 郵編224100 <http://www.neturen.com.cn/>



PT. Neturen Indonesia



Bekasi,
Indonesia

- インドネシアにおける自動車部品・建設機械部品等の
熱処理受託加工
Commercial heat treatment service for parts used for automobiles,
construction machines and others

- 当社製熱処理設備・電源のメンテナンス
Maintenance for induction heating machines
and high-frequency power supply

アフターサービス
Customer service

受託加工
Heat treatment



所在地: Kawasan GIIC, Blok CF No.08, Kota Deltamas, Pasir Ranji, Cikarang Pusat, Bekasi 17530, Indonesia

韓国熱錬株式会社

Korea Neturen Co., Ltd.



Gyeongsangbuk,
Korea

・韓国における高周波電源装置、高周波焼入焼戻装置の 製造販売、サービス拠点

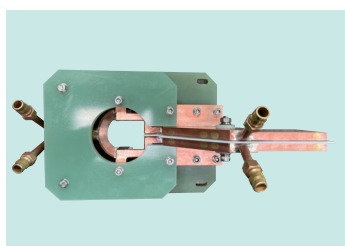
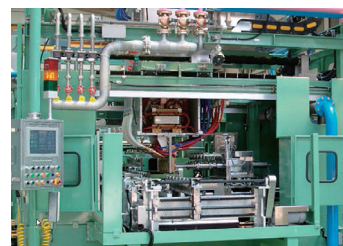
Manufacture and sales of high-frequency power supply
and induction heating machines

設備製造

Equipment
Manufacturing

アフターサービス

Customer service



所在地: 慶尚北道永川市花山面長需路703 <http://www.korneturen.co.kr/us/index.htm>



Neturen Mexico, S. A. de C. V.



Aguascalientes,
Mexico

・自動車部品を中心とした高周波熱処理 受託加工と高周波設備のメンテナンスサービス

Commercial heat treatment service mainly for automobile parts
and maintenance service for induction heating machines

アフターサービス

Customer service

受託加工

Heat treatment



所在地: Circuito Progreso#129 Parque Industrial de logística Automotriz (PILA) Aguascalientes, Ags, C.P. 20340 Mexico
<https://neturen-mexico.com/>



Neturen USA Inc.

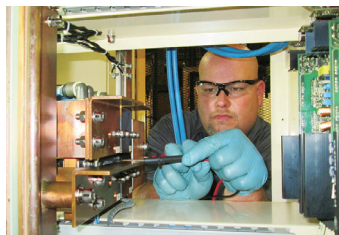
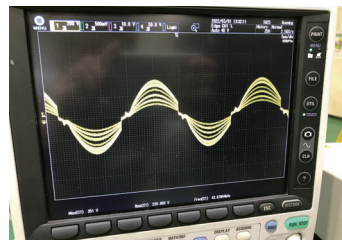


Indiana.
USA

・高周波熱処理設備および高周波電源装置に関する顧客サービス

Customer service for induction heating machines and high-frequency power supply

アフターサービス
Customer service



所在地: 15335 Endeavor Drive, Suite 105, Noblesville, Indiana 46060, U.S.A

広州豊東熱煉有限公司

Guangzhou Fengdong Neturen Co., Ltd.



Guangzhou,
China

・中国広東省における自動車部品を中心とした熱処理受託加工

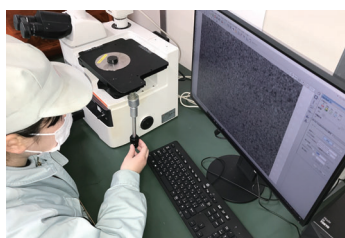
Commercial heat treatment service mainly for automobile parts

<適用可能熱処理/ Applicable heat treatment method>

- ・高周波焼入 Induction heat treatment
- ・可変雰囲気熱処理 Atmosphere heat treatment
- ・真空熱処理 Vacuum heat treatment

受託加工

Heat treatment



所在地: 広東省広州市花都区花山镇華橋工業園, 郵編510880

天津豊東熱処理有限公司

Tianjin Fengdong Heat Treatment Co., Ltd.



Tianjin,
China

所在地: 天津市北辰区高端裝備産業園区通躍路12号, 郵編300405



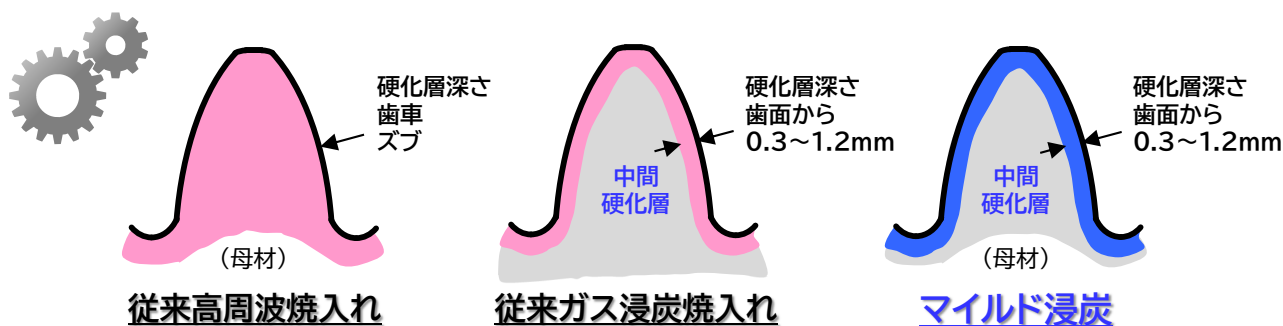
©NETUREN designed by MONDO DESIGN

高強度と高精度を同時実現する熱処理技術

マイルド浸炭プロセス

マイルド浸炭プロセス(以下、マイルド浸炭)とは、2006年アイシン・エイ・ダブリュ株式会社(現 株式会社アイシン)で開発され、ギヤ・ベアリングレース・シャフトなど量産実績のある熱処理技術です。
真空浸炭と高周波焼入れの組合せ技術で、両者の長所を活かした熱処理パターンと効果を得ることが可能です。

<ギヤへの適用例>



〔硬化層: 500HV以上の層、中間硬化層: 250~500HV程度の層または部位、母材: 250HV以下(調質、焼準)〕

高強度化: 耐久限18%向上 (ガス浸炭比)

部品の長寿命化や小型・軽量化

高精度化: 熱処理変形低減

仕上げ工程の簡略化や省略

低炭素・低合金鋼材も適用可能

材料費低減や機械加工性向上

熱処理CO₂排出量 約50%低減 (ガス浸炭比)

カーボンニュートラルへ貢献

<主な参考文献>

- 1) 大林巧治: 日経Automotive Technology, 11 (2007), p.160.
- 2) 大林巧治, 岡田一晃, 笠井大介ら: まてりあ, 57, 2 (2018), pp. 72-74.
- 3) 大林巧治: トライボロジスト, 66, 3 (2021), pp. 190-195.
- 4) 大林巧治: 熱処理, 62, 3 (2022), pp. 72-78.
- 5) 大林巧治: 機械設計, 67, 1 (2023), pp. 10-17.
- 6) 大林巧治: 熱処理, 63, 5 (2023), pp. 257-263.

<主な受賞歴>

- ・ 第2回ものづくり日本大賞 経済産業大臣賞 (2007)
- ・ 日本熱処理技術協会賞・技術開発賞(杉山賞)(2011)
- ・ 第41回 日本金属学会技術開発賞 (2018)
- ・ 第8回ものづくり日本大賞 経済産業大臣賞 (2019)

ご興味ありましたら、お気軽にご相談ください。

※ マイルド浸炭は株式会社アイシンの特許技術です。当社はライセンスを受けて熱処理受託加工を行います。
<2017年~ネットレンでのマイルド浸炭量産実績あり>

ネットレン
高周波熱錬株式会社

I H 事業部 / 営業部

中部営業所	〒448-0006	愛知県刈谷市西境町広見97-2	TEL.0566(26)1415
東部営業所	〒312-0005	茨城県ひたちなか市新光町552番77	TEL.029(265)3860
西部営業所	〒660-0095	兵庫県尼崎市大浜町2-28-8	TEL.06(6412)2211

当社ホームページお問い合わせフォーム: <https://form.k-neturen.co.jp/ja/contact.html>

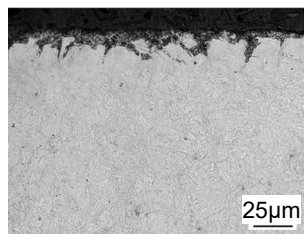
技術ポイント① 高強度化: 耐久限18%向上 (ガス浸炭比)

<参考文献 2)~6)>

従来ガス浸炭では**粒界酸化**と**浸炭異常層**の発生、従来真空浸炭では**過剰浸炭**による**粒界セメント析出**に注意が必要でしたが、**マイルド浸炭**では**約0.65%Cの亜共析**真空浸炭に高周波焼入れの**水焼入れ**を組み合わせることで、粒界酸化も粒界セメントも無い、**良好な焼入組織**とすることができます。また、水焼入れの適用により低合金鋼の適用も可能になりました。

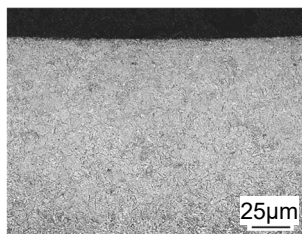
<金属組織>

従来ガス浸炭



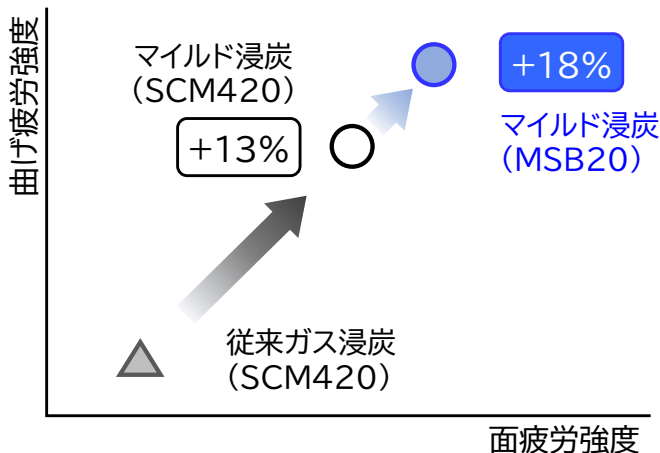
粒界酸化/浸炭異常層あり

マイルド浸炭

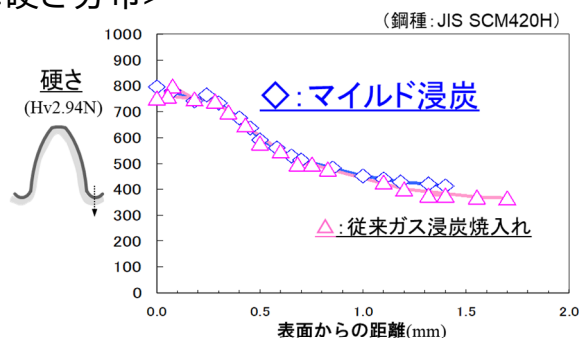


良好な焼入組織

<疲労強度イメージ>



<硬さ分布>



亜共析浸炭にもかかわらず、水焼入れにより従来ガス浸炭と同等の硬さ分布

<適用材料>

材質	特徴
炭素鋼(S20C)や合金鋼(SCM420)など	一般肌焼鋼
MSB20 (マイルド浸炭用鋼) (日本製鉄株式会社・愛知製鋼株式会社)	材料費低減 強度特性向上

技術ポイント② 高精度化: 熱処理変形低減

<参考文献 4)>

従来高周波焼入れでは**加熱範囲**が**硬化層範囲**そのものですが、マイルド浸炭では**硬化層は浸炭層**で形成され、浸炭層をオーバーラップする高周波加熱範囲は、**熱処理変形制御**のために**不均等加熱など調整が可能**です。また、**輪郭加熱**や素形材の**調質処理**も不要です。

<熱処理変形制御 例>

