

鉄に命を —金属熱処理—



鳥取県金属熱処理協業組合

とりねつ

組合員一覧

2008年4月現在64社(50音順)

(株) アクトエンジニア	(株) 清水	日圧スーパーテクノロジーズ(株)
(株) アサヒメッキ	(有) 清水鉄工	日成工業(有)
(株) 一宮電機	新興螺子(有)	日本フェラス工業(株)
(株) 井上機械	(株) 千代エンジニアリング	(有) 日本マイクロシステム
(有) 今井鉄工所	(有) 総合技研	(有) 前畠鉄工所
(有) 遠藤鉄工所	太昭農工機(株)	松田安鐵工所
大島機工(株)	大同端子製造(株)	(有) 松村精機
(有) 奥村鉄工所	高林工業(株)	(株) 松本鉄工所
(株) 尾崎プレス工業所	(有) 竹内さく泉工業所	(有) 宮脇鉄工所
オリイ精機(株)	(有) 竹本鉄工所	(株) 明治製作所
(株) 勝原製作所	(株) 田中製作所	(有) 森下鉄工所
(有) 河島農具製作所	(有) 田中鉄工所	(有) 八木製作所
カンダ技工	田村精機(株)	八島農具興業(株)
(協業) 菊水フォージング	(株) 鶴見製作所 米子工場	安田精工(株)
(株) 協和製作所	テクノメタル(株)	山本金属工業(株)
キンキ製造(株)	(株) 寺方工作所	米子機工(株)
気高電機(株)	(株) 鳥取メカシステム	(株) 米子シンコー
(株) ゴール米子工場	(有) ナカイ精工	米子製鋼(株)
(株) ササヤマ	(株) 名和	米子精工(株)
(株) 実重鉄工所	(株) ニシガキ	(株) 米子鉄工所
山陰酸素工業(株)	(有) 西田製作所	(株) ワイエスエンジニアリング
(有) 三和鉄工所		

組合概要

組合名	鳥取県金属熱処理協業組合
設立	1980年(昭和55)4月
理事長	森脇 孝
出資金	2,000万円
従業員数	31名(男24名・女7名)
金属熱処理技能士	
一般熱処理作業	特級 12名 一級 7名 二級 4名(内女性1名)
浸炭・浸炭窒化・窒化処理作業	一級 5名
鳥取県高度熟練技能者(とつとりマイスター)	
金属熱処理	3名
工場敷地	6,604.95m ²
建物面積	2,317.92m ²

沿革

■1980年

- 4月 鳥取県下金属加工業47社が共同施設として協同組合を設立、出資金1,000万円
6月 金属熱処理業務を開始
(鳥取県工業試験場施設による)

■1981年

- 9月 出資金倍増資、出資金2,000万円

■1982年

- 1月 協同組合熱処理工場完成

■1983年

- 2月 二室式真空焼入炉を増設

■1984年

- 5月 企業性向上を図り協業組合に組織変更

■1985年

- 3月 真空焼戻炉を増設

■1987年

- 10月 一室式加圧冷却型真空焼入炉を増設

■1990年

- 3月 全自動ガス浸炭工場ライン一式完成

■1995年

- 2月 二室式急速冷却型真空焼入炉を増設

■1996年

- 6月 国際規格ISO 9002審査登録

■1997年

- 3月 一室式加圧冷却型真空焼入炉を増設

■1998年

- 5月 プラズマ窒化炉を増設

■2000年

- 3月 国際規格ISO14001審査登録

- 10月 ガス窒化炉を新設

- 11月 組合創立20周年記念式典開催

■2002年

- 2月 フайн窒化炉を新設

- 5月 鳥取大学との共同研究(県研究開発補助金)

- 8月 鳥取県中小企業経営革新の認定受付

■2003年

- 1月 ガス浸炭焼入炉を増設

- 5月 新表面解質技術の研究開発

- (産業集積基盤技術補助事業)

- 6月 国際規格ISO9001移行審査登録

■2004年

- 4月 鳥取県産業技術センター移転

- 12月 コーティング技術研修に英国Tee社に職員派遣

■2005年

- 1月 ガス窒化炉を増設

- 11月 国際規格OHSAS18001審査登録

■2007年

- 1月 一室式大型対流加熱真空焼入炉を増設

■2008年

- 3月 真空浸炭焼入炉(浸窒焼入可能)新設



鳥取県金属熱処理協業組合

〒683-0851鳥取県米子市夜見町3001-3

TEL.0859-24-0363 FAX.0859-29-5699

E-mail : info@torinetsu.jp

URL : http://www.torinetsu.jp

表紙／刀 匠 久保 善博
写真撮影 藤代 明子

主要設備一覧

真空焼入れ炉	5基
①一室式大型対流加熱タイプ 900W×900H×1200L MAX1250°C 1400kg/ch MAX6bar デムコーメタロジカルテクノロジー(株)	第一工場
②二室式急速冷却タイプ 600W×600H×900L MAX1250°C 500kg/ch MAX2bar 清水電設工業(株)	第一工場
③一室式加圧冷却タイプ 600W×600H×900L MAX1350°C 500kg/ch MAX6bar デムコーメタロジカルテクノロジー(株)	第一工場
④二室式ガス冷却タイプ 400W×350H×500L MAX1300°C 130kg/ch 日立金属(株)	第一工場

浸炭焼入れ炉	4基
⑤変成ガスタイプ 705W×650H×1100L MAX1000°C 600kg/ch パークー熱処理工業(株)	第三工場
⑥真空マルチ焼入れタイプ 705W×650H×1100L MAX980°C 700kg/ch (株)日本テクノ	第三工場

縦型霧囲気焼入れ炉	2基
⑦アルコール滴注式、N ₂ ガス霧囲気タイプ 500φ×1000H MAX1050°C 350kg/ch 日立金属(株)	第一工場 第二工場

プラズマ窒化炉	3基
⑧DCプラズマタイプ 600φ×1800H 40,000cm ² /ch 日本電子工業(株)	第二工場
⑨DCプラズマタイプ 910φ×2000H 40,000cm ² /ch 日本電子工業(株)	第二工場
⑩パルスプラズマタイプ 500φ×800H 外熱補助ヒーター付 山陰酸素工業(株)	第二工場

ガス窒化炉 2基

⑪6種ガス導入 縱型マルチタイプ 600φ×1200H 500kg/ch (株)日本テクノ
第一工場

PVD処理装置 1基

⑫HCDタイプ 170φ×320H×8軸 MAX15kg/1軸 (株)不二越
産業技術センター

高周波焼入れ装置 1基

⑬3周波数切り替えタイプ (30,60,200KHz) 50kw MAX20kg 電気興業(株)
第二工場

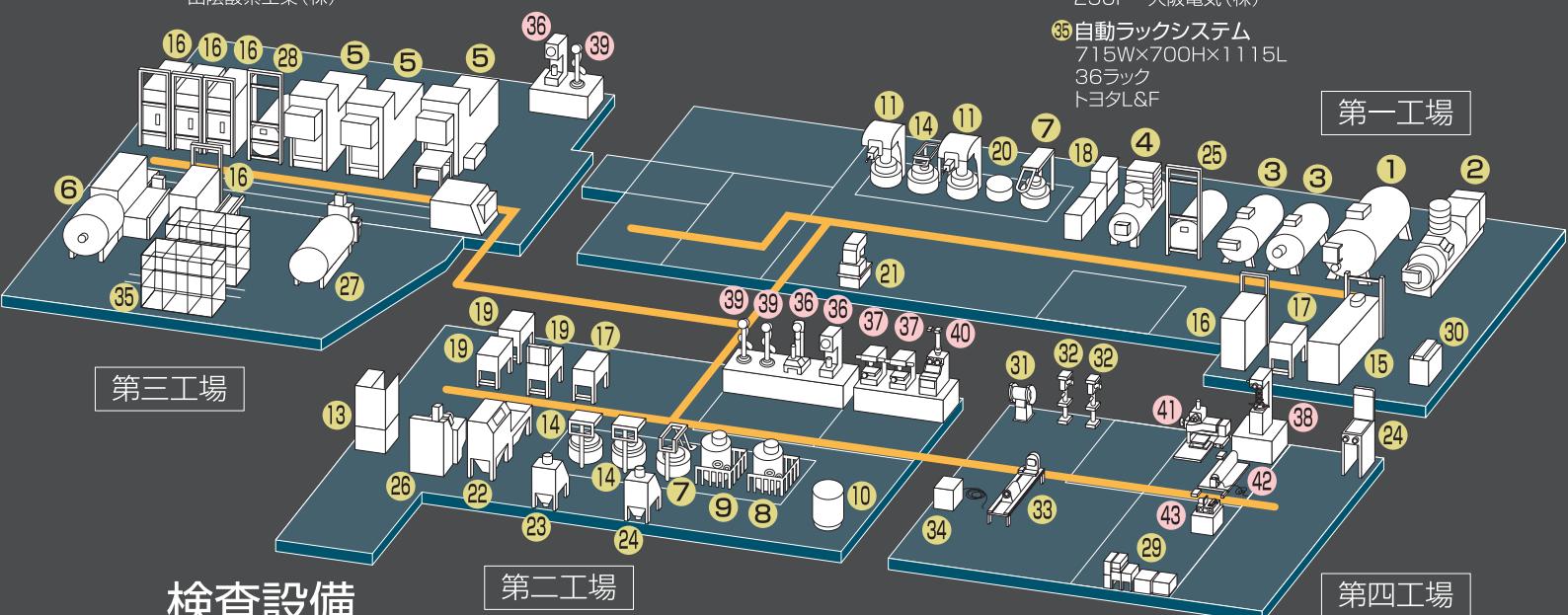
焼戻し炉 18基

⑭縦型ピットタイプ 強制対流式 500φ×1000H 350kg/ch 日立金属(株)
⑮横型タイプ 900W×900H×1200L 1500kg/ch デムコーメタロジカルテクノロジー(株)
⑯横型タイプ 強制対流式 MAX650°C 600W×600H×900L 600kg/ch パークー熱処理工業(株) 清水電設工業(株) (株)日本テクノ
⑰低温横型タイプ 強制対流式 MAX300°C 600W×600H×900L 500kg/ch 中日本炉工業(株) 自社製
⑲低温小型タイプ 強制対流式・イートナーガスタイル MAX300°C 500W×600H×500L 100kg/ch (株)東洋製作所 アドバンテック
⑳高温小型タイプ 強制対流式他 MAX700°C 500W×500H×600L 100kg/ch 中外エンジニアリング(株)

その他設備

㉐焼入れ油槽 1900r 350kg/ch 日立金属(株)
㉑矯正油圧プレス MAX50ton (株)大阪ジャッキ製作所
㉒サンドブラスト装置 #100サンド使用 600φ×1500H (株)不二製作所
㉓サンドブラスト装置 #100サンド使用 バレルタイプ (株)不二製作所
㉔ガラスピーズブラスト装置 バレルタイプ (株)不二製作所
㉕ブラスト研磨装置 SMAP
㉖ショットブラスト装置 エンドレスベルトタイプ 新東工業(株)
㉗真空洗浄装置 炭化水素系溶剤使用 700W×700H×1220L MAX1000kg/ch (株)不二越
㉘真空洗浄装置 有機溶剤使用 800W×600H×1300L 800kg/ch パークー熱処理工業(株)
㉙アルカリ洗浄装置 超音波洗浄・純水洗浄・乾燥機付き
㉚サブゼロ装置 750W×1050H×750L 800kg/ch (株)フロンティアエンジニアリング
㉛両頭グラインダー 355φ (株)日立製作所
㉜卓上ボール盤 M13 日立工機(株)
㉝横型旋盤 2400L タキザワ
㉞交流アーク溶接装置 250P 大阪電気(株)
㉟自動ラックシステム 715W×700H×1115L 36ラック トヨタL&F

—— とりねつ情報通信システム



検査設備

- ⑯ロックウェル硬度計
(株)アカシ
- ⑰マイクロビッカース硬度計
半自動・全自動
(株)アカシ
- ⑱ビッカース硬度計
(株)アカシ
- ⑲ショア硬度計
C型 (株)今井精機
- ⑳光学顕微鏡
反射型微分干渉装置付き
オリンパス(株)
- ㉑密着度測定器
AEセンサー付き CSEM

- ㉒面粗さ測定器
Taylor&Hobson
- ㉓膜厚測定器
Ball Crater
(株)不二越

世界水準の金属熱処理を

ISO国際規格の審査登録によりグローバル時代に対応

ISO9001審査登録(1996年)

日本国内、金属熱処理専業者間第1号登録

ISO14001審査登録(2000年)

日本国内、金属熱処理専業者間第2号登録

OHSAS18001審査登録(2005年) 日本国内、金属熱処理専業者間第1号登録

品質・環境マネジメント

品質マネジメントシステム

- ISOマネジメントシステムにより、組織全体の品質保証体制を確立。
- 独自開発した熱処理受注支援システムにより、取引先の要望に迅速に対応。
- 技術者の9割以上が熱処理技能士、内とつりマイスターが3名。



環境マネジメントシステム

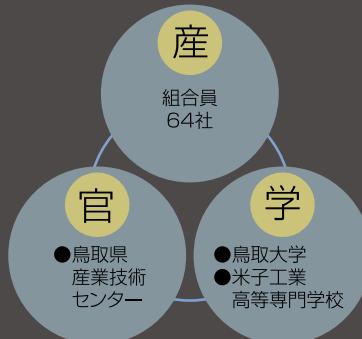
- 地球環境にやさしい企業に向けた全社的取り組み。
- エネルギー消費量の軽減、環境負荷の大きいオイル・溶剤等の使用量の削減。

研究・技術開発

大学、工専との共同研究を行う技術開発部門を設置し、近年、表面改質技術の研究開発に特に力を入れて取り組んでいます。

産・官・学連携

とりねつは、地域連携(産・官)により誕生し、共同研究の中で様々な技術を開発してきました。現在、鳥取県産業技術センター、鳥取大学、米子工業高等専門学校と連携しながら、新たな技術開発にチャレンジしています。



鳥取県産業技術センター



人材育成

金属熱処理技能士の資格取得に積極的に取り組み、業界有数の保有数を誇ります。

多能工化を推進し、多種の熱処理技術を持つ人材を育成しています。

とりねつにとって最も大切なものは人材だと考えています。自社で開発した透明性の高い人事評価システムにより、能力を発揮し、伸ばす人を支援しています。



今期待される熱処理の可能性

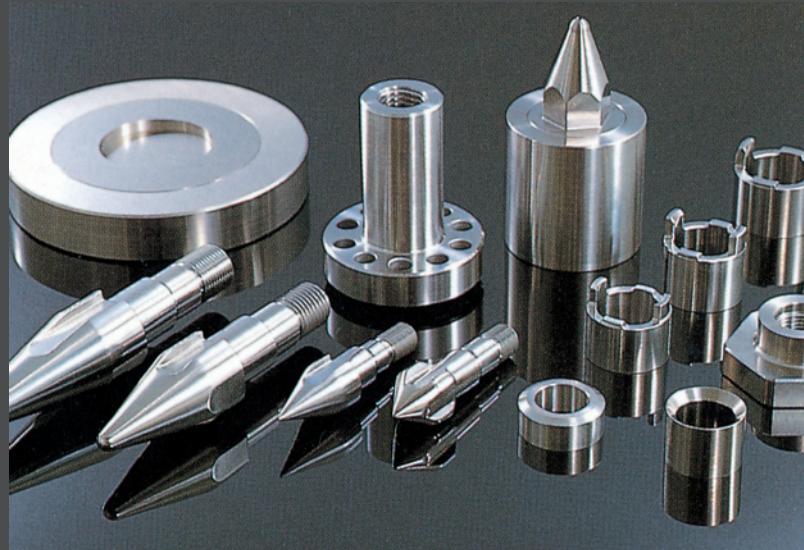
金属熱処理とは、
鉄を利用目的に合わせた
性質に変化させることです。

特殊鋼で培われた技術力

古代出雲の鉄文化が生きづく山陰。和鋼の歴史を受け継ぎ、特殊鋼を生産する安来。とりねつの歴史は、特殊鋼を熱処理することから始まりました。山陰には高い技術力を持つ数多くの機械加工業者があり、強度や精度を高めるために最新の熱処理技術が求められてきました。とりねつは顧客とのキャッチボールを繰り返しながら技術のレベルアップを図り、現在、原子力発電、航空機、ロケット、レーシングカーなどに関わる最先端部品の熱処理も行っています。

オールラウンドの熱処理技術

とりねつは、真空、浸炭、高周波、窒化、そしてPVDと熱処理技術を幅広くカバーしています。こうした整った環境下で複合技術の開発にも力を注いでいます。そして、単品、量産品のどちらにも対応した熱処理を行っており、取引企業数は500社を超えていました。その中に熱処理の新たな動きが垣間見えます。例えば、鋼板を何万ショットもプレスする金型にはそれに耐える強度が要求され、より硬い鋼板が開発されると、更に耐久性を高める高度な熱処理技術が求められます。自動車産業では燃費や静寂性を向上させるために、部品の小型化、軽量化、強度化、精密化が追求されています。軽量で高強度の材料が開発されると、その性能を最大限に引き出す熱処理技術が必要とされます。



広がる鉄の世界

従来、鋼は高温で溶かして生産されていましたが、こうした方法では溶解度を超える炭素を含む鋼を生産することは不可能でした。それが粉体技術の進歩によって可能となりました。これは鉄や炭素や特殊元素を微粉の状態で混ぜ合わせ、超高温高圧を加えて金属にする技術で、新たな材料の開発に用いられています。こうしてできた特殊金属もまた熱処理によってその性能が引き出されます。一方、母材の表面に高硬度の異種元素を密着させるコーティング技術が飛躍的に発達しています。世界中でこのコーティングの密着度を高める技術競争が行われています。



熱処理が拓く未来

とりねつでは、海外の熱処理装置メーカーでの技術研修や大学・専門機関との共同研究を行い、世界に目を向け、世界に通用する熱処理の技術力を培っています。今後、PVDなどの表面改質技術は、プラスティックやセラミックなどでできた機械部品、装飾品、医用品等への応用が期待され、とりねつでは地域の医学機関を始めとした異業種との共同研究・開発も進めています。そこには、熱処理の幅広い知識が求められる新たなフィールドが広がっています。

満足を提供するために

とりねつでは、部品や金型の用途や使用環境から最も適した熱処理方法を提案いたします。顧客の設計や加工段階にさかのぼって、要求性能を満たしながらトータルコストは削減するという提案をさせていただくこともあります。とりねつは、豊富な知識を基に、常に顧客に満足いただける熱処理を提供し、信頼される企業でありたいと考えています。

山陰・鉄の歴史 ~今に生きる鉄文化を訪ねて~

古代より鉄とともに発展してきた山陰。6世紀後半には島根県で製鉄が始まっていました。山に豊かな森林が広がり、良質な砂鉄に恵まれたこの地は、日本有数の鉄の生産地でした。鉄は権力の象徴に、また、農業や狩猟の道具になりました。そして、山陰の鉄の歴史は今に受け継がれています。



1. 菅谷たらら・
山内生活伝承館(雲南市)
全国で唯一残る菅谷高殿。170年間、この中でたらら製鉄が営まれていた。従事した人々の居住区、山内(さんない)には、往時を偲ばせる町並みが残る。(映画「もののけ姫」の制作資料にもなった)



2. 鉄の歴史博物館(雲南市)
菅谷たららを経営した田部家の資料を中心に、この地で行われていたたらら製鉄を網羅し紹介。昭和44年の菅谷たららの復元操業を記録したビデオは貴重なもの。



3. 鉄の未来科学館(雲南市)
菅谷たららの地下構造復元模型、イギリスで最初のコークス炉模型、日本初の洋式炉模型など世界の製鉄技術を展示。また、鉄の最新技術や新たな可能性についても紹介している。



4. 絲原記念館(奥出雲町)
松江藩の鉄師頭取であった絲原家。たらら製鉄の資料の他、文人画を中心とした絵画、蒔絵の什器などを展示。鉄師として繁栄した絲原家の暮らししづらが覗える。



5. たらら角炉伝承館(奥出雲町)
炉をレンガで築き、壊さず連続操業ができる角炉。操業のたびにたららを築く手間がいららず、明治から大正にかけて奥出雲や伯耆地方に広まった。たらら製鉄から近代製鉄への移行を伝える施設である。



6. 和鋼博物館(安来市)
たらら製鉄によって生産された鋼の積み出し港として栄えた安来。港にある和鋼博物館は、国内唯一のたらら製鉄に関する総合博物館。永代たららの再現や玉鋼の生産工程、流通などを紹介。

「鉄の道文化圏」 山陰の中央に広がる



そして今も新たな鉄の物語が
生まれている。



7. 日刀保たらら・
奥出雲たららと刀剣館(奥出雲町)
現代に甦り、全国で唯一、砂鉄から和鋼を量産する「日刀保たらら」。ここで生産された玉鋼が、日本各地の刀匠によって鍛えられ日本美術刀剣となる。「奥出雲たららと刀剣館」では、近世以降のたららの歴史、日刀保たららの操業、刀劍作りの過程などを紹介。



8. 可部屋集成館(奥出雲町)
松江藩の鉄師頭取であった櫻井家は屋号を可部屋と称した。櫻井家に代々伝わる古文書、和鉄資料、美術工芸品などを集成した歴史資料館。隣接する櫻井家屋敷は国の重要文化財。



9. 妻木晩田遺跡(大山町)

日本最大級の弥生時代の集落跡。900棟を超す建物跡や30基以上の墳丘墓が見つかり、約300点にのぼる鉄器が出土。多くは斧やナイフなどの工具類で朝鮮半島製や北部九州製のものも発見され、当時の交流を物語る。



10. 安綱の碑(伯耆町)

平安時代の刀工、大原安綱の「大原鍛冶」のいい伝えが残る。安綱は「太平記」にその名が記され、代表作には源氏の宝剣「鬼切」(国宝)がある。



11. 楽樂福神社(伯耆町)

樂樂福(ささふく)神社の神号のいわれは「砂鉄吹く」神、つまり、たらら製鉄の神であると伝えられる。樂樂福神社は日野川に沿って点在しており、この地に伝わる鬼退治の物語は良質な砂鉄を求めた吉備と出雲の争いを擬えたものとする説もある。



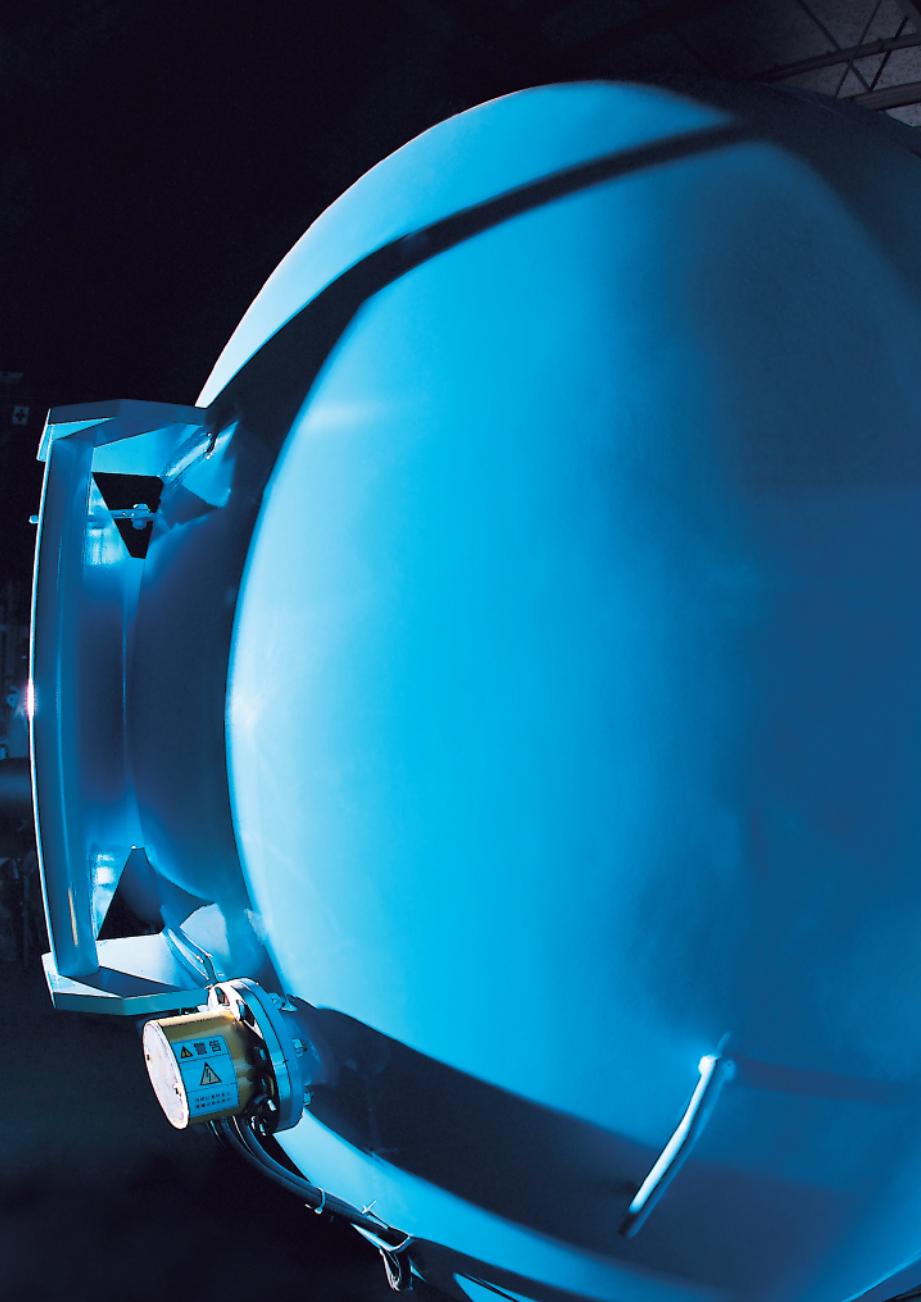
12. 金屋子神社(安来市)

たらら製鉄を伝えたとされる女神・金屋子(かなやご)。中国地方を中心に九州、四国、関東、東北などに広がる金屋子神を祀る社の本社。現在、祭神は、大和の金山彦命、金山媛命。大祭には各地の製鉄関係者が参詣する。



13. 金屋子神話民族館(安来市)

地元の人々は親しみを込めて「金屋子さん」と呼ぶ。金屋子の神話、祭りや行事を通じて、神と共生した人々の暮らしや集落の繁栄、安全への願いが伝わってくる。

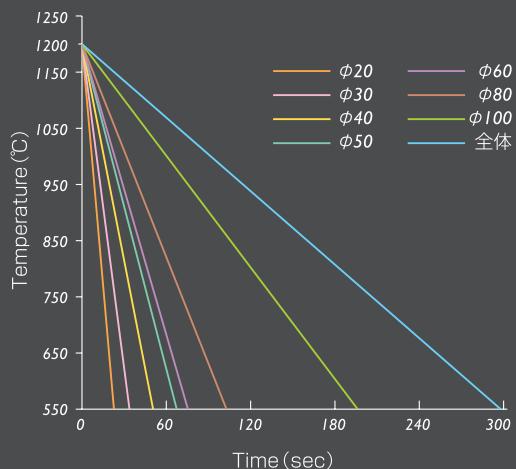


真空熱処理

Vacuum Heat Treatment

真空熱処理は、真空中で加熱するため酸化や脱炭がなく光輝性にも優れています。とりねつでは最高 10^{-6} torrという高真空中での加熱が可能で、粒界酸化の許されない航空機部品等の真空鑑付けにも使用できます。

また、冷却においては、最高6barの高圧窒素ガスによる加圧冷却が行われるため、冷却速度が速く(Φ100で火色消失時間が3分台)、硬度も組織もソルトバスに劣らない熱処理が可能です。加熱方法は真空加熱のほかにパーシャル加熱(1torr)、ガス加熱(700torr)が選択できます。



2barでの火色消失テスト結果



一室式大型対流加熱真空焼入れ炉

真空溶体化処理

Vacuum Solution Treatment

ステンレスの合金を固溶体範囲まで加熱し、過飽和固溶体を得る熱処理は急冷を要するため、急速冷却の出来る真空炉が適しています。

真空磁性焼鈍

Vacuum Magnetic Annealing

磁性材料の磁性焼鈍など、磁気特性に影響を与える粒界酸化のない結晶を得る処理にも真空熱処理は適しています。

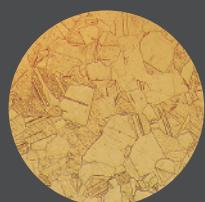


二室式急速冷却型真空焼入れ炉

真空焼入れ

Vacuum Quenching

真空中で放射加熱してオーステナイトの状態にした鋼を、窒素ガスで急速冷却しマルテンサイトと呼ばれる非常に硬い組織を得ることができます。冷却時には上下に配置された大型吸引ファンをプログラミングしたタイミングで交互に作動させ歪み対策を行います。そのため、他の焼入れ方法と比べ材の変形が少なく、手間のかかる後処理加工が削減できます。



SUS304真空溶体化組織



HAP40真空焼入組織

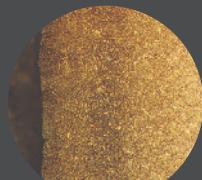


DCプラズマ窒化炉

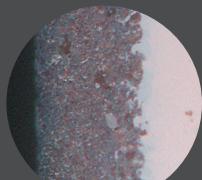
プラズマ窒化

Plasma Nitriding

1~10torrの窒素混合ガス雰囲気炉内で、炉体を陽極、製品を陰極にして数百ボルトの直流電圧を加えるとグロー放電が生じます。イオン化されたガス成分は電位ドロップ(陰極降下現象)で加速され、製品に衝突して加熱します。同時に起こるスパッタリング作用などによって表面に窒化鉄が生成され、内部へと窒化層が形成されます。部分窒化が必要な場合、窒化不要箇所をカバーして放電させないようにするだけで窒化防止することができます。この窒化はイオン窒化とも呼ばれます。



SKD61プラズマ窒化組織



SUS416プラズマ窒化組織



SACM645プラズマ窒化組織

ファイン窒化

通常の窒化処理は、製品表面に高硬度な化合物層を生成しますが、切削工具の高品質化、長寿命化においては、むしろ化合物層が非常に固いために脆く、刃先が欠損してしまうこともあります。これに対し、ファイン窒化処理では、窒素を極めて薄くコントロールすることで化合物層が全く生成せず、PVD処理に匹敵する寿命を工具に与えることができます。また、鏡面加工の面を荒らさずに窒化ができますので、後工程を簡略化できます。



パルスプラズマ窒化炉



プラズマ

温度が上昇すると、物質は固体から液体に、液体から気体にと状態が変化します。気体の温度が上昇すると気体の分子は解離して原子になり、さらに温度が上昇すると原子核のまわりを回っていた電子が原子から離れて、正イオンと電子に分かれます。この現象は電離とよばれています。そして電離によって生じた荷電粒子を含む気体をプラズマと呼びます。このプラズマを利用したプラズマ窒化処理は、環境にも優しい窒化法です。

PVD処理

Physical Vapor Deposition

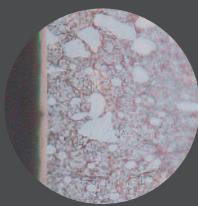
PVD処理は物理的蒸着法と呼ばれる表面処理方法です。真空炉内で、成膜用金属（例えばTi）をプラズマビームにより溶解、蒸発させイオン化します。これを導入ガス（例えば窒素ガス）と反応させることによって、陰極にした製品表面に膜が堆積します。反応ガス濃度を制御することにより、耐久性に優れた傾斜組織構造の被膜が生成します。処理温度は500°C以下なので、高速度鋼、ダイス鋼を軟化させることなくコーティングできます。とりねつでは用途に合わせ、TiN、TiCN、Cr-N、DLCの被膜処理が可能で

膜種 (色)	硬さ (HV)	膜厚 (μm)	処理温度 (°C)	乾式摩擦係数	機能				特徴	適用分野	処理色
					耐摩耗性	低摩擦性	非凝着性	耐熱性			
TiN(金色)									●耐摩耗性良 ●耐食性良 ●樹脂剥離性良 ●使用限界温度600°C	◆切削工具 ◆各種機械部品 ◆プラスチック成型部品 ◆測定ゲージ ◆装飾品 ◆レジャー用品 ◆スポーツ用品 ◆各種摺動部品(重負荷)	
TiCN(銀青色)									●耐摩耗性良 ●重プレス・切削に向いている ●使用限界温度400°C	◆高耐摩用切削工具 ◆精密冷間鍛造 ◆精密ピアス型	
Cr-N(銀灰色)									●PVDの中で最も耐食性が高い ●樹脂剥離性良 ●使用限界温度700°C	◆アルミ成形 ◆銅成形 ◆精密プラスチック成型 ◆ダイカスト成型 ◆ガラス成形 ◆線材成形 ◆各種摺動部品(中負荷)	
DLC(黒輝色)									●摩擦係数が最も小さい ●耐凝固性良 ●耐摩耗性良(低面圧下) ●使用限界温度200°C	◆アルミ成型 ◆銅成型 ◆鉛成型 ◆粉末成型 ◆半導体成型 ◆線材成形 ◆各種摺動部品(軽負荷)	

複合硬化処理

Plasma Compound Processing

TiN皮膜、Cr-N皮膜等を生成するPVD処理とファイン窒化の複合硬化処理により、コーティング膜の耐久性を著しく向上させることができます。しかし、通常の熱処理後にPVD処理でコーティングした場合、表面から極端に大きな集中荷重がかかると母材が塑性変形を起し、コーティング膜がその変形量に追従できず、ヒビ割れ、剥離する危険があります。そこで前処理としてファイン窒化を施して下地を硬化してからコーティングします。このように複合硬化処理を施することで、コーティング膜の割れを防ぎ、寿命を著しく延ばすことができます。



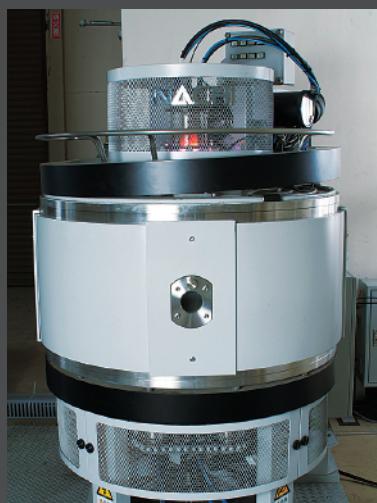
SKD11
TiNコーティング組織



SKD11ファイン窒化
+TiNコーティング組織



SCM415ファイン窒化
+TiNコーティング組織



PVD処理装置



浸炭熱処理

Carburized Heat Treatment

純粋な鉄はマルテンサイト変態を起こすことはできません。添加物として炭素が入って初めて硬い鋼となります。一般に炭素濃度が上昇するとマルテンサイトの生成率が増えます。この原理を応用したのが浸炭熱処理です。元々持っている炭素濃度が低い鋼の表面に、炭素をしみこませ表面だけ炭素濃度の高い鋼を得ることができます。

浸炭焼入れ

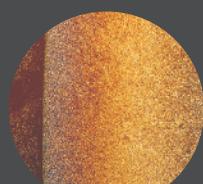
Gas Carburized Quenching

浸炭により表面の炭素濃度を高くして焼入れした鋼は、硬さ・耐摩耗性・疲労強度のある表面と、硬度が低くしなやかな芯部を持つ鋼になります。浸炭の深さは使用目的によって異なり、例えば、耐摩耗性・耐衝撃性を必要とする場合は浅く、圧力による強度を要求される場合には深くします。

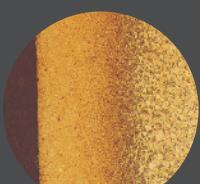
浸炭窒化焼入れ

Gas Carbonitriding Quenching

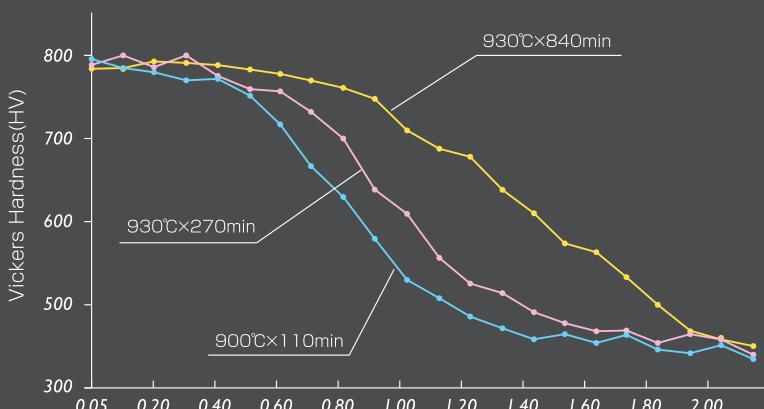
浸炭を行う際にアンモニアを添加することにより浸炭と窒化を同時にすることができます。浸炭窒化焼入れは、焼入れ性の悪い材料でも硬化層を得ることができ、浸炭組織に比べ、耐摩耗性や焼戻しによる耐軟化性に優れています。



SCM415浸炭焼入組織



SPHC浸炭窒化焼入組織



SNC815浸炭硬度分布

無酸化焼入れ

Non-oxidizing Quenching

とりねつではオールケース型ガス浸炭焼入れ炉によって、無酸化焼入れも可能です。無酸化の状態で炉内雰囲気をリアルタイムでコントロールする全自動運転を行っており、SK、SKS等の工具鋼の焼入れのほか、構造用鋼の調質にも威力を発揮します。



オールケース型ガス浸炭焼入れ炉

ガス窒化処理

Gas Nitriding

アンモニアガスベースの雰囲気炉内で、加熱することによって表面に窒化鉄が生成され、内部へと窒化層が形成されます。とりねつの装置では、6種類ものガス導入が可能で、特殊な還元ガスを使用することにより、難窒化材といわれるオーステナイト系ステンレス鋼に対しても、容易に窒化層を生成させることができます。

ガス軟窒化処理

Gas Nitrocarburizing

アンモニアガスに加えて浸炭性ガスを混合して供給する窒化法をガス軟窒化といいます。炭素鋼などを主体とした低級材料に安定した硬化層を生成することが出来ます。

ガス浸硫窒化処理

Gas Sulphonitriding

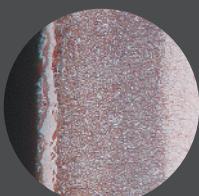
窒化層の最表面に硫化層を生成することにより、固体潤滑層を持つ表面構造を作ります。これにより、耐焼付性、耐カジリ性、耐摩耗性を著しく向上させることが可能となりました。この表面構造は、通常の窒化層より耐熱性、潤滑性に優れています。



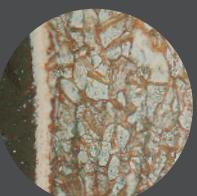
FCDガス窒化組織



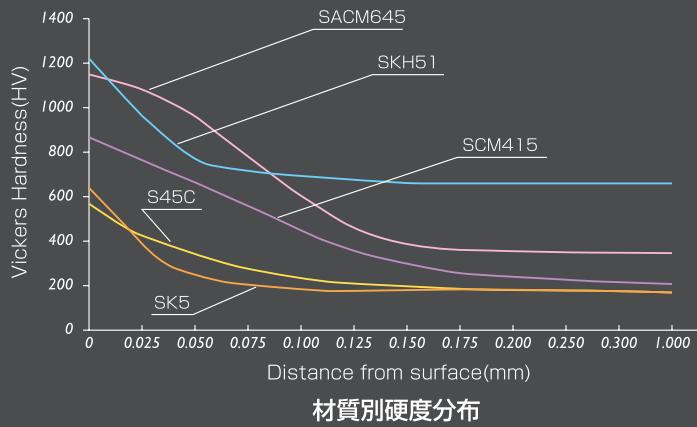
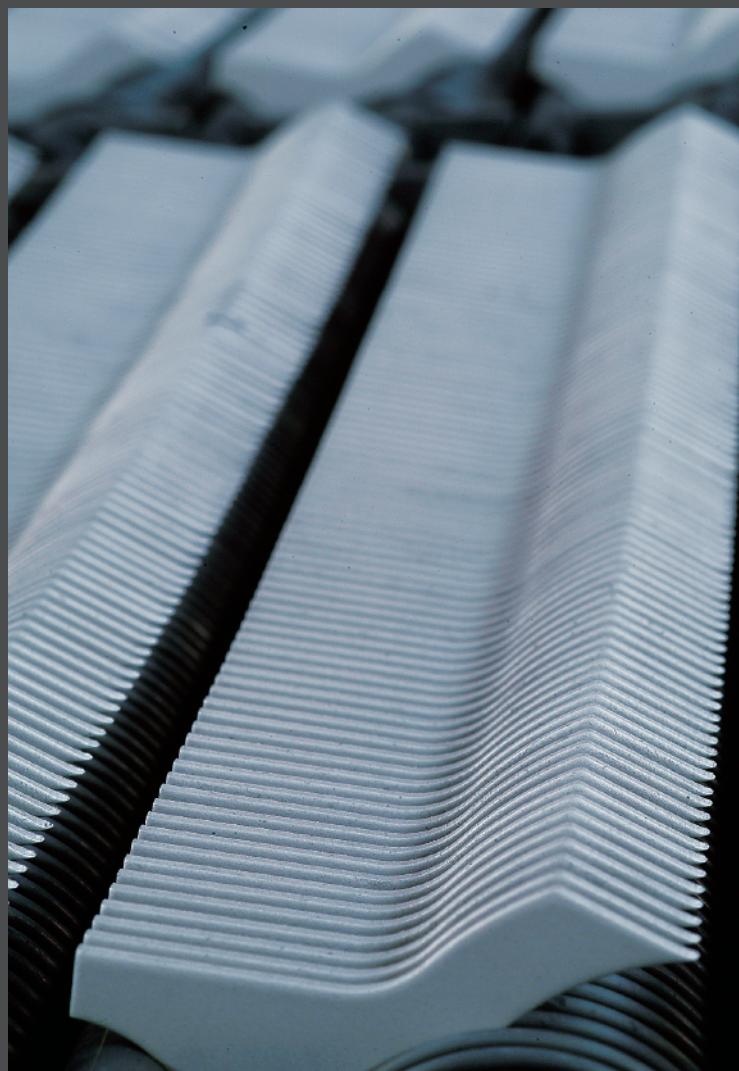
SUS304ガス窒化組織



SKD61ガス浸硫窒化組織



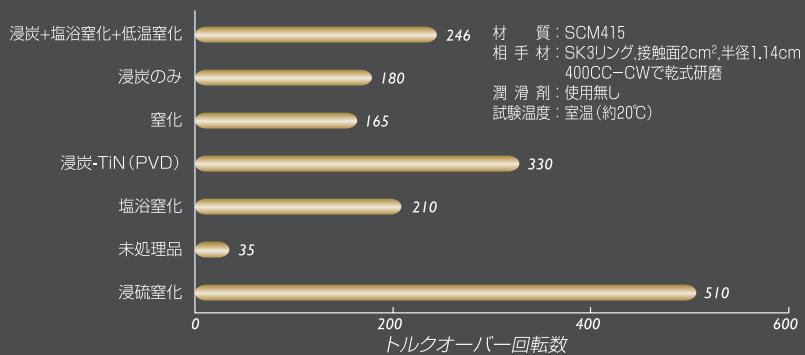
SPCCガス軟窒化組織



材質別硬度分布



ガス窒化装置



浸硫窒化と各種表面処理との焼き付き試験比較

高周波熱処理

High Frequency Induction Heat Treatment

高周波熱処理は、高周波誘導電流により被加熱物の電気抵抗によつて発生したジュール熱で加熱する熱処理です。高周波加熱の特徴として焼入れしたい箇所のみを部分加熱できることや、表面のみが加熱されることが上げられます。周波数が高ければ表面から浅く、低ければ深く加熱することが出来ます。

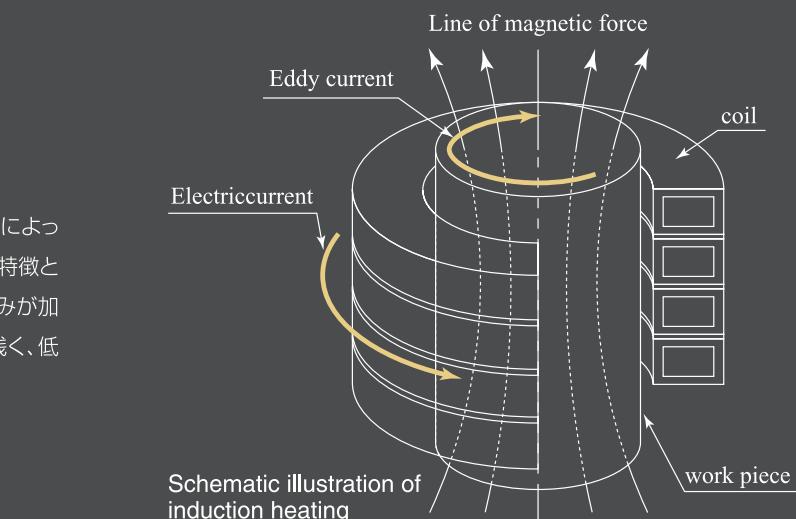
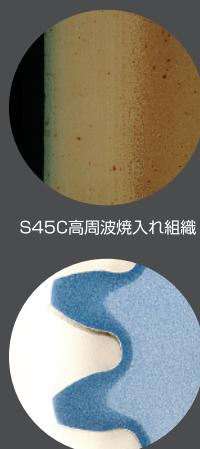
高周波焼入れ

Induction Hardening

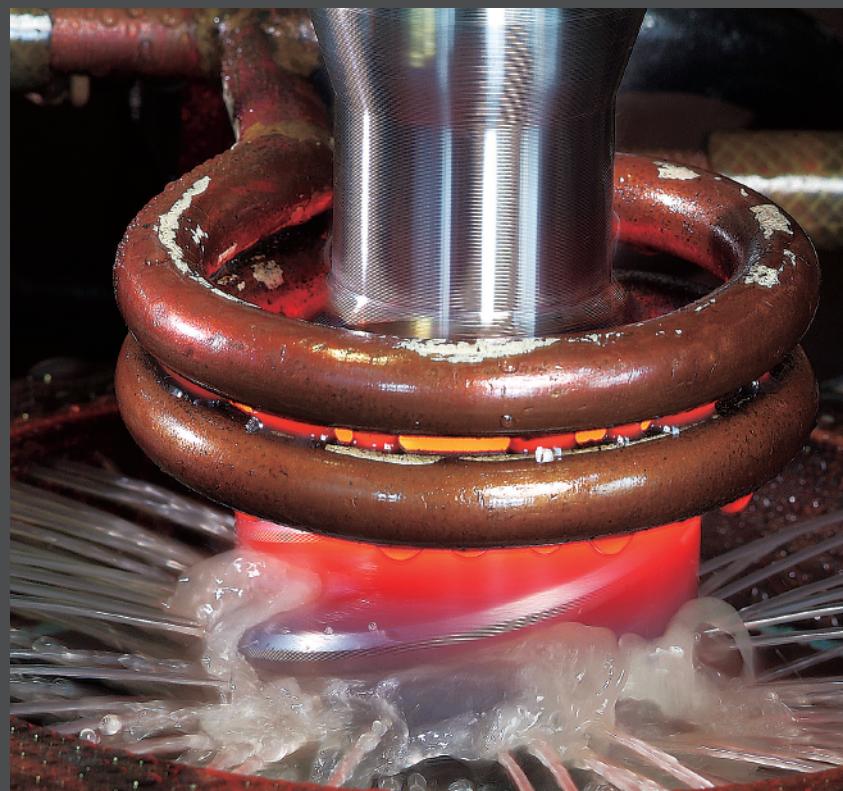
高周波誘導電流によって鋼を急加熱した後、冷却液を噴射して急冷することで、表面のみを硬化させて内部はもとの軟らかい組織のままとなります。これにより表面には強い圧縮応力が得られ、強靭で耐摩耗性を要求されるカムシャフト、クランクシャフト、ギヤ、ピン、ブッシュなどの機械部品の表面硬化に広く用いられています。とりねつには、30、60、200KHzの3波切り替え方式の装置があり、用途に応じた周波数を選択できます。



高周波焼き入れ装置



Schematic illustration of induction heating



とりねつ情報通信システム

Telecommunication System

全工場にLANを張り巡らしており、どこからでも社内外の情報を入手、共有できます。

熱処理受発注システム

独自に開発した受注支援システムにより、数百種類に及ぶ材質に対し顧客要求を満たす熱処理のヒートパターン、形状、セット方法、検査方法等が瞬時に自動検索され、「作業指示票」としてオペレータ(技能士)に的確な指示を出します。このシステムには、すべての熱処理における作業指示のための材質、硬度、深度のほか、顧客管理のための単価、発送方法、支払方法など十数種類のデータベースマスターに独自の計算式を組み合わせており、リ

ピート品でもスポット品でも自動的に受注管理ができます。処理した結果は最新データとしてシステムにフィードバックされ、ハイレベルの品質管理を実現しています。

熱処理監視システム

LANシステムにより、工場内どのパソコンからでも各設備の運転状況が確認でき、アラーム機能も含め依頼品の処理状況を常に監視することができます。工程管理、納期管理に威力を発揮しています。

とりねつ情報通信システム

