

# OE技術通信

## 『巻頭言』

設備統括担当 常務取締役 木村良三



春寒しだいに緩む季節になりました。  
日本経済は依然と低迷を続け、回復は「桜の花の咲く頃には」と言われつつけてきましたが、一向に良くなる気配が見えず、また、昨年は大型倒産があり「全国企業倒産白書」によりますと年間倒産件数は戦後2番目との事で、これは、外需とIT需要に依存していた足腰の弱い景気状況であった為と言われています。

最近、日本の製造業は、ますます海外への進出に拍車がかかっております。多くの製造業関係者が心配している事は、国内の空洞化であります。時代の流れとして人件費の高い国内から安い海外への流れは、致し方ない施策といえますが、日本はもっと海外への技術流出に、気を配る必要があるのではないかと、との意見も多くあります。

弊社は中国江蘇省大豊市と天津市に中国国内市場向けに、熱処理設備を製造販売する合弁会社「塩城豊東熱処理有限公司」「天津豊東熱処理設備有限公司」を設立し、順調に発展しております。特に塩城豊東熱処理は現在非常に忙しく組立工場が手狭となり、現在第3工場の建設に入っており3月の完成予定です。今後は、更に高品質でしかも短納期への対応が図れる事になり、大いに期待しています。また、技術開発をして商品化し、お客様のニーズに応えていくと言う精神を今後も貫いていく事に変わりありませんが、最新技術の移転については慎重に判断していくつもりです。

合弁会社が製造している設備は、主要部品を弊社が供給している事と、品質管理及び生産指導のために、人員派遣をしている事もあり、合弁企業の技術も相当あがって、国内生産設備と変わらないレベルまで来ております。中国へ進出を考えておられる皆様方へご協力ができるものと考えています。

昨年11月に新技術発表会を開催しましたが、その時話をさせて頂いた「量産型真空浸炭炉」として、600キロタイプの製作にかかっており、いよいよ4月に完成いたします。従来の真空浸炭炉は雰囲気制御が出来ないという問題を抱えており、弊社はまさにその問題を解決した「雰囲気制御式真空浸炭炉」を発表し、究極の次世代浸炭炉として非常に大きな反響を呼んでおります。これから本格的に販売するにあたり、大きな新商品になると期待しております。テスト処理はいつでも対応が図れる社内体制が出来ていますので、お気軽に声をかけて下さい。

昨年「教育の拡充」として、全社員を対象とした技術研修を行い、本年は「管理者」を対象に「管理者への勧め」という教育研修を実施しております。景気の低迷している状況下ですが、会社の総力をあげ大きな飛躍に備え力を蓄えながら、技術開発と商品開発に取り組んでいく所存でございますので、尚一層のご指導ご鞭撻を宜しくお願い申し上げます。皆様方及び各社企業の益々のご発展を、お祈りいたします。

### 内容

巻頭言

新技術共同開発

熱処理のワンポイント

新技術紹介

業界ニュース他

特許侵害訴訟事件弊社の勝訴的和解で解決！！  
(業界ニュースを参照下さい。)



小江戸川越の観光スポットの中でも、ユニークな存在として知られる喜多院の五百余りの羅漢さま。

撮影  
阿久沢八郎(生産部)

雪を背負った五百羅漢

ISO 9001 認証取得 「顧客満足度 NO.1 を目指す」



JQA-QM4264

熱処理歪みの軽減は極めて重要な課題であり、様々な手段によって対応が図られている。歪みには、金属組織の変化に基づく寸法変化や、焼入れ冷却時の冷却の速さが被処理物の部位によって異なることによって生じる変形などがあり、実際の生産の場においては変形が主として問題にされている。

例えば、円柱状の鋼は、比較的理想的な条件下での焼入れであっても、焼入れ後には上下端面の直径に比べて上下方向中央部の直径がやや小さな、鼓状の円柱となる。これは、端面と中央部では冷却を受ける速さが異なることによるもので、歪みを軽減するためにはできるだけ均一な冷却が必要とされる。

振動焼入れは焼入れ油のかき混ぜ方法を改善して歪みの軽減を図ろうとする技術である。オリエンタルエン지니어リングと日石三菱の両社が共同して数年前より研究を進めてきた経緯にあり、その基本的な効果をここに紹介する。

通常のかき混ぜでは、油槽内の油には油槽下部から上に向かう流れが与えられるが、本方法の場合には横方向の流れが与えられる。横方向の流れは図1に示すように油槽内に設置されている超振動攪拌機によって得られ、本方法は冷却の初期には油に横方向の流れを与え、後期には従来通りの方法で上下方向の流れを与えるのが特徴である。

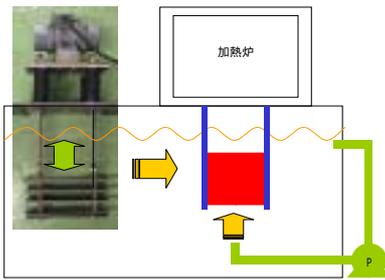
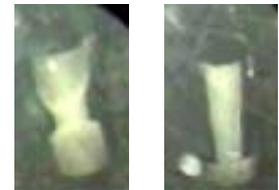


図1 装置の概要

焼入れ時には、高温の金属は初期には油の蒸気によって覆われ(蒸気膜冷却)、その後、沸騰冷却、対流冷却を経て冷却される。円柱状の鋼を焼入れた際の状態(図2)をVTRによって観察すると、通常のかき混ぜの場合(上下方向の油の流れ)には、沸騰冷却は

円柱下端から開始され、上下の間で冷却を受ける速さが異なることが分かる。一方、超振動攪拌機によるかき混ぜの場合(横方向の油の流れ)には、沸騰冷却が円柱の上下から開始され、相対的に冷却ムラの少ないことが分かる。



A:振動かき混ぜ B:通常かき混ぜ

図2 蒸気膜の崩壊状態

この冷却挙動の違いが歪みの発生程度に反映することが以下の実験によって確認された。開口部を有するC型形状の試験片を焼入れた際の歪み量を開口部の寸法変化から求めたところ、図3に示すように、

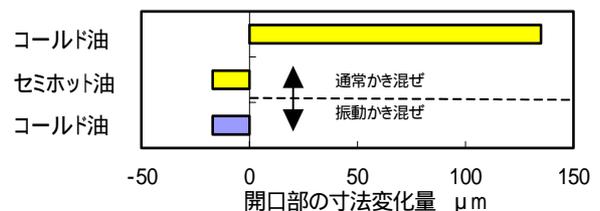


図3 歪み量測定結果(C型試験片)

通常かき混ぜの場合では、粘度の低いコールド油を用いると大きな歪み量を示した。一方、焼入れ初期には振動かき混ぜを、一定時間経過後には通常かき混ぜに切替える本方法の場合にはコールド油を用いても歪み量は小さく、その値はセミホット油を用いた通常かき混ぜの場合と同等にまで軽減できることが分かった。

紙面の関係で概要のみを紹介したが、本検討は基本的な効果を明らかにした段階にあり、今後の課題としてあげられる実用化検討に向けて読者の皆様方よりご意見を頂ければ幸いです。

## [ 熱処理のワンポイント ]

### 浸炭編

#### 浸炭部品の品質保証

2001年における国産車のリコール車台数が過去最高になったと報じられました。品質保証体制の更なる充実が求められていることを示唆する結果です。浸炭処理は、設備や材料等の異常により、硬さ、組織、変形など様々なトラブルを生じる危険性を持っており、リコールの原因にならないためにも極めて慎重な品質管理が求められます。今回は浸炭処理現場における品質保証体制の三つの要素について整理してみます。

#### 処理温度

熱電対の定期検定と交換、定期的温度分布の測定

#### 雰囲気

雰囲気制御機器の定期点検、シーズニング方法と

#### 炉バーンアウト周期の適正化

#### 異常の早期発見体制

異常自動検知システム(雰囲気異常、攪拌ファン回転異常、ガス供給異常、ワーク搬送異常など)の充実、日常的な設備点検と品質検査

設備の全自動化が進められる今日においても、特に雰囲気(CP、CO<sub>2</sub>など)の状態を正確に把握して、日常的に点検することが最も重要なポイントと考えます。

基本的なことですが、あらためて見直してみたいかがでしょうか。我が社としましては、雰囲気制御機器、異常自動検知システムと、技術、管理上のサービスのあり方について、熱処理総合メーカーの責任として、今後も充実に努めていく所存であります。



## 我が社の新技術紹介

## 雰囲気制御式真空浸炭炉による歯車の浸炭

研究開発部 河田一喜

弊社が開発した真空浸炭炉は雰囲気制御システムを搭載しているため、安定して高品質の浸炭処理ができる。たとえば、自動車等に使用される歯車の浸炭を行う場合、雰囲気制御式真空浸炭法では、従来のガス浸炭法では得られないような均一で高品質の浸炭層を短時間で得ることができる。その一例を以下に紹介する。

## 【歯車の浸炭】

歯車の浸炭特性を比較するのに、真空浸炭は雰囲気制御式真空浸炭炉(VCQ-200)を、ガス浸炭は滴注式ガス浸炭炉(UBE-1000)を用い、図1のようなヒートサイクルで処理した。

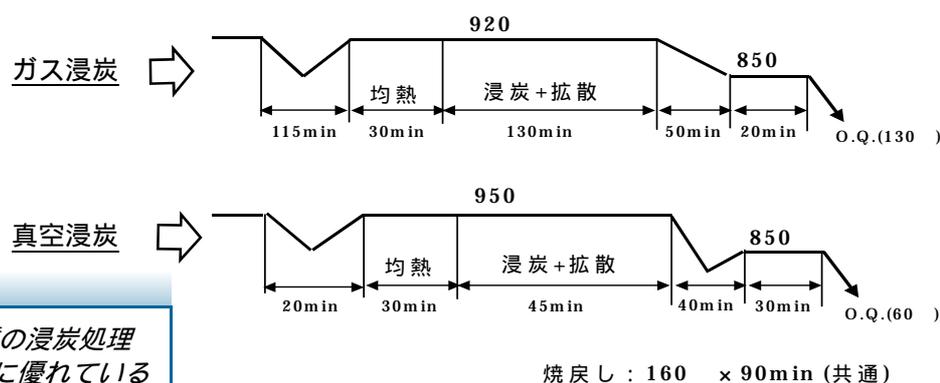


図1 浸炭ヒートサイクル

- ・安定した高品質の浸炭処理
- ・浸炭層の均一性に優れている
- ・処理時間の短縮、コスト削減

浸炭特性比較用に用いたのは、自動車用のヘリカルギアでその仕様を以下に示す。

材質：SCM420, 外径：200mm, モジュール：2.5, 歯数：65

図2に真空浸炭したヘリカルギアの歯先、ピッチ円および歯底の硬さ分布を示す。

写真1に真空浸炭したピッチ円部の断面組織を示す。

また、表1に真空浸炭とガス浸炭の浸炭特性の比較を示す。

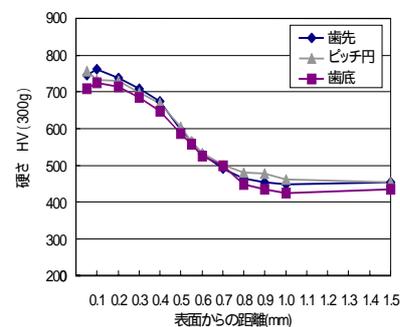


図2 硬さ分布（真空浸炭）

真空浸炭は、ガス浸炭に比べて浸炭層の均一性に優れていることがわかる。また、断面組織観察において、ガス浸炭では粒界酸化と不完全焼入れ層が存在するが、真空浸炭では粒界酸化、不完全焼入れ層、初析セメンタイトは全く観察されず、微細なマルテンサイトと少量の残留オーステナイトのみが観察された。また、真空浸炭はガス浸炭に比べて浸炭時間およびトータル処理時間が短くコスト削減に寄与できる。さらに、真空浸炭はガス浸炭に比べて浸炭層が均一に形成できるため、歪みも低減できる。

以上のように、雰囲気制御式真空浸炭は、ガス浸炭より品質、コスト面において優れているため各種の歯車に適用が拡大していくものと思われる。

表1 真空浸炭とガス浸炭の浸炭特性

		ガス浸炭	真空浸炭
有効硬化層深さ(mm)	歯先	0.86(133%)	0.57(100%)
	ピッチ円	0.66(100%)	0.57(100%)
	歯底	0.54(84%)	0.56(98%)
浸炭+拡散時間(min)		130	45(ガス浸炭の約1/2.9)
トータル処理時間(min)		345	165(ガス浸炭の約1/2)



写真1 断面組織

10 μm

## 業界ニュース

**特許侵害行為差止等請求事件（平成5年(ワ)第272号）解決する。**

当社所有の浸炭雰囲気に関する特許（特許第124263号「鋼の熱処理方法」通称“プロパンエンリッチ方式”）に対して、（株）日本テクノが製造販売した設備が抵触しているとの判断で争われていた訴訟事件は、日本テクノが和解金を支払い、実質的に特許侵害を認めたことにより和解解決となった。

**P R T R（環境汚染物質排出移動登録）について**

平成11年に公布された有害なおそれのある化学物質の環境への排出量等を把握するP R T Rが制度化されました。これにより、対象となる事業者の方は、平成13年4月1日からの1年間の対象化学物質の排出量等を自ら把握し、平成14年4月1日から6月30日までにその結果を国に届けることが義務づけられています。現在、事業者の方を対象とした説明会を全国で開催されております。

## イベント情報・その他

**表面技術総合展 METEC`02** 共催：（社）日本熱処理技術協会、（社）表面技術協会 他

・会 期：2002年5月23日（木）～5月25日（土）3日間 10：00～17：00  
（但、最終日は16：30）

・会 場：東京流通センター（TRC）東京都大田区平和島6-1-1

・入場料：無料

**平成14年度春季（第54回）講演大会** 主催：日本熱処理技術協会

・会 期：2002年5月29日（水）～5月30日（木）2日間

・会 場：名古屋大学シンポジオン

## 商品情報

世界初 雰囲気制御システムを  
搭載！



真空浸炭炉装置 200kgタイプ

試作テスト受付中！  
ご遠慮なく  
お申し出下さい。



S-DLC装置

熱処理加工部門ではS-DLCコーティング処理の受託加工を行っております。又、試作テストも歓迎いたします。

## あしがき

表紙に写真愛好家である阿久沢さんの写真を載せて頂きました。この写真は喜多院境内にある五百羅漢（数えたことはない）の一部です。地元川越の観光を推進するわけではありませんが、こんな街で、こんな歴史があるんだということを知って頂ければ幸いです。ぜひ一度見学されたら如何でしょうか。

E mail : oe-e@oriental-eg.co.jp

## お願い

OE技術通信御希望の方及び御紹介したい方をご記入の上右記宛にFAXをお送り下さい。（無料贈呈致します）

氏名.....  
会社名.....  
所属・役職.....  
住所.....

Oh, Strong!

表面熱処理技術の総合メーカー

**オリエンタル エンジニアリング 株式会社**

*Oriental Engineering Co., Ltd.*

発行元：〒350-0833 埼玉県川越市芳野台2-8-49 川越工場

設備部門 TEL 049-225-5811

FAX 049-225-5826

加工部門 TEL 049-225-5822

FAX 049-225-5827

発行責任者： 鈴木 伸 雄

ホームページもご覧ください。  
<http://www.oriental-eg.co.jp/>

印刷所：エイト印刷（株）