

# OE技術通信

『巻頭言』

常務取締役 大野 孝



記録的な猛暑、酷暑と言われた夏も終わり、朝夕は秋風が吹き始める頃となりました。数年ぶりの暑さは、飲料水やビール、冷房機器、日傘など特定の業種に好景気をもたらしたようですが、一方では熱中症による死者や水不足等の被害を残しました。あらためて、暑さに対する注意を喚起された事と思います。

さて、日本の経済は相変わらず先行きが不透明で、参議院選挙が終わり現政府に対する国民の審判が下りましたが、長く続いた行政や官僚のシステムを変更するにはなかなか難しいことが多く、短期間で明瞭な効果は出せないようです。多くの支持を基にした改革が今後どのような方向に進むかは、政府の実行力と国民の理解に任せるとしても、我々庶民としましては、日本経済が一刻も早く上向いて安心して暮らせるようにして欲しいものです。

我々、熱処理業界を取り巻く環境も、日に日に先行きの厳しさが増幅してまいりました。熱処理の主要なお客様である自動車業界は、いずれのメーカーも厳しい競争状態が続いており、部品価格をこれまでに比べて20%や30%のコストダウンを要求される経済状況でございます。弊社の取引先からも“もうタオルを絞っても一滴もしずくは出ないよ”と云うような話が出ておりますが、言葉で言うのは簡単ですが実際に行う我々としましては大変なことです。これまで何度もコストダウンの要求があり、その都度、努力し出来る限りの協力をしてまいりま

した。今回は、これまでの実績に対してさらに厳しいコストダウンの要望です。弊社としましては、出来得る限りの方策を検討し、生き残りを図るべくいろいろ頭を痛めているところでございますが、既存の設備、人員を基に、これまでと同じ技術要求を満足させることは至難の技と思います。

自動車部品に限りませんが、多くの日本の製造業が世界的なコスト競争にさらされており、お客様の要求に答えることが出来なければ、すぐに世界中の安く、良い部品を製造する会社に注文が移る時代になってまいりました。このようなお話は、弊社の取引会社でもよく耳にすることです。弊社は、熱処理加工を行っておりますので、部品の製造会社が海外に拠点を移すことは命取りにも成りかねません。弊社としましては、何とかお客様と協力し、海外の部品製造業者に負けない品質、価格、納期を維持するよう努力しております。

設備部門では、真空浸炭炉、ハードショットなど、新設備の開発も行われております。加工部門としても、これらの新技術を取り入れて競争に打ち勝つよう頑張っていきたいと思っております。

表面処理に関しましてお困りのことが有りましたら弊社へお問合せ下さい。そして、生活の安定と日本の製造業を守る為にも、弊社の技術、品質を、皆様の工場にも是非取り入れて頂きますよう今後とも宜しくお願い申し上げます。

## 内容

巻頭言

特別寄稿

熱処理のワンポイント

新技術紹介

業界ニュース他

ISO 9001 認証取得 顧客満足度 NO.1 をめざそう!



JQA-QM4264

## コスモス

花言葉:乙女の真心、飾り、美しい  
愛情(赤)純潔、優美(白)

熱帯アメリカ原産で、菊科に属します。日本名の「秋桜」というのも趣のある名前ですね。cosmosとは(秩序のある調和のとれた体系と考えられた)宇宙のこと。黄色い花のつくのはキバナコスモス(黄花コスモス)です。



あなたの身近な所に可憐な花が・・・

## PVD及びCVDによる硬質膜の開発動向と皮膜特性

東京都立産業技術研究所 生技部 主任研究員 仁平宣弘

最初に工業的に応用された硬質膜は窒化チタン(TiN)である。TiN膜は当初は金めっきの代替として用いられる程度であったが、硬質であること、摩擦係数低減効果があることから応用範囲が次第に拡大されてきた。TiN膜の応用範囲が拡大されてくると、より特性の優れた皮膜が求められるようになり、新しい硬質膜の開発が活発に進められてきた。

新しい硬質膜の主な開発目標は、TiNよりも摩擦係数が低減できること、TiNよりも耐高温酸化性が優れていることであり、いずれも従来からのTiN膜が基本となっている。摩擦係数の低減を目標とした皮膜にはTiCN膜やDLC膜があり、耐高温酸化性の向上を目標とした皮膜にはTiAlN膜、TiCrN膜、Cr-N膜などがある。

摩擦係数の低減は、硬質膜を金型や切削工具に採用するうえで共通的に重要な要素であり、硬質膜コーティングの最終目標は無潤滑環境下での適用である。TiN膜は無潤滑環境下で摩擦されると、相手材が軟質材の場合は相手材が凝着し、相手材が硬質材の場合は摩擦熱によって酸化してしまう。また、TiCやTiCNの摩擦係数はTiNよりも低いが、これらTiNと同様に相手材に

よっては使用中に凝着または酸化現象を生じやすい。最近ではDLC(Diamond Like Carbon)膜が注目されており、摺動特性の優れた皮膜として脚光を浴びている。

図1にTiN膜(HCD法にて成膜)およびDLC膜(ベンゼンのイオン化蒸着法にて成膜)の種々の摩擦環境におけるSUS304に対する摩擦係数の変化を示すが、DLC膜の摩擦係数は摩擦距離や摩擦環境に関係なく0.1~0.2の範囲である。それに比べてTiN膜は潤滑油(パラフィン油)中の摩擦係数は低いが、大気中や水中では高いことが分かる。以上のことは、これらの硬質膜を金型や切削工具に使用する場合、TiN膜は潤滑剤が必要であり、DLC膜は潤滑が不十分であっても有効であることを示している。

大気中で使用される場合、TiNは800K、TiCやTiCNは700K位から酸化するが、TiAlNは1000K程度までほとんど変化しない。そのため、TiAlN膜は耐熱硬質膜として注目されおり、高面圧・高速加工用の金型や切削工具への採用事例が急速に増加している。

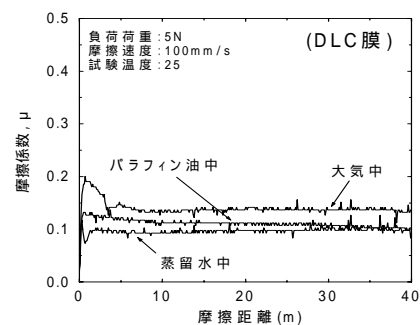
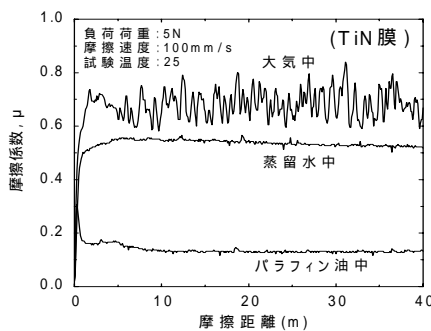


図1 種々の環境におけるTiN膜及びDLC膜のSUS304に対する摩擦係数の変化

## [ 熱処理のワンポイント ] 浸炭編

### ショットピーニングによる強度アップ

歯車などの浸炭部品は、一般的に機械的強度を向上させるためにショットピーニング(以下、SP)加工が施されています。浸炭処理時の粒界酸化を起因とする最表面部の不完全焼入れ組織の弊害を改善するためにも必要な作業です。最近では、SP装置が改良され、“ハードショットピーニング”(以下、HSP)と言われる、より効果的な加工が施される例も増えています。SP加工により、疲労強度が30~200%程度改善され、材料や浸炭条件の工夫との組み合わせによっては、250%を越える例も報告されています。又、耐ピッチング性や耐摩耗性に対しても良好な効果が報告されています。ここでは、SP加工を行う上での留意点と今後の課題について整理します。

SPは、表面硬さを上げるとともに、材料表面に大きな圧縮残留応力を付与することにより、機械的強度の向上に効果

を与える。

強烈なSPにより材料表面粗さが大きくなり、逆に強度が低下する場合もある。そこで、面粗さ改善のためにダブルショットピーニングを実施する例がある。

浸炭処理時の表面C濃度と残留オーステナイト量の適正化とHSPの適正な方法が最も効果を上げるためのポイントである。

浸炭窒化した部品にHSPを施し、大きな効果を上げることができる。

HSPを低コストで実施できるようになれば需要は更に増える。

今後も、部品の軽量化を補うために、材料強度を最大限にアップするような浸炭条件とHSP条件の検討が活発に行われるものと思われます。



## 我が社の新技術紹介

## 真空浸炭炉の雰囲気制御システム

技術相談室 佐藤初男

弊社が開発した真空浸炭炉の雰囲気制御システムは、ロット毎に必要な適正ガス量を自動制御するため、スーティングの発生が無く、熱処理品質の再現性と安定性を保証します。又、雰囲気記録をロット毎に確認することにより、日常の品質管理を容易にします。

## 【雰囲気センサー】

## 分解度センサー

浸炭ガスの分解度の測定値は、処理品表面積の推定を可能とし、又、雰囲気中の浸炭ガスが適正量であるかを判断する指標となります。

分解度が大きすぎる場合は、残留する浸炭ガス量が少ないことを意味し、雰囲気中のカーボンポテンシャル(以下、CP)が低く、浸炭ばらつきを生じる原因となります。(図1参照)  
逆に分解度が小さすぎる場合は、残留する浸炭ガス量が多く、スーティング現象を生じる原因となります。従って、分解度は、浸炭ばらつきやスーティング現象を生じない適正なガス量を決定する確かな指標となります。

## 酸素センサー

真空浸炭炉内には微量の酸素が存在しています。

酸素が多すぎる場合は、浸炭ガスが酸素の還元によく消費され、材料との浸炭反応を

抑制し浸炭ばらつきを生じ、逆に酸素が少なすぎる場合は、残留する浸炭ガスが過剰になり易く、スーティング現象を生じる原因となります。(図2参照)

従って、酸素濃度をとらえることと、常に一定の酸素濃度で浸炭処理することが、品質の再現性を得る上で確かな指標となります。

## 【処理品表面積と適正ガス量】

真空浸炭炉は、処理品表面積の違いにより浸炭ガス添加量を調整する必要があります。本システムは、処理品表面積を自動的に測定し、浸炭ガス流量を自動的に制御します。

## 【雰囲気異常警報】

設備に異常が発生した場合に、それに気付かないままに連続的に不良生産を続ける危険性が考えられます。異常をできるだけ早く発見して、生産を直ちに中止するためには、異常警報回路を充実させる必要があります。

2つのセンサーにより、雰囲気中の異常をタイマーに検知して警報を発することができます。

## 【雰囲気記録と異常の推定】

2つのセンサーの出力値を記録計に印刷し、浸炭処理が正常に行われているかを確認することができます。

万が一、記録値が不正常的な場合に、その記録値から異常の原因を推定することができます。



写真：真空浸炭処理品サンプル

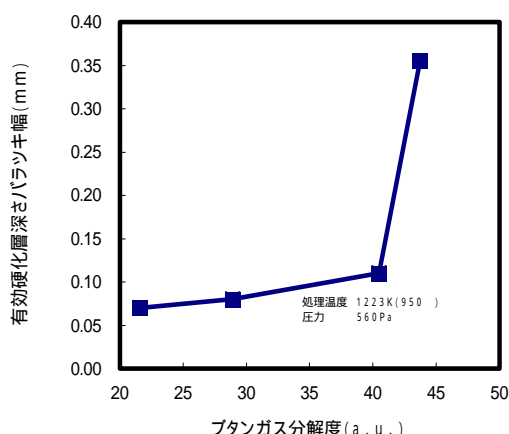


図1. ブタンガス分解度とロット内9点バラツキ幅の関係

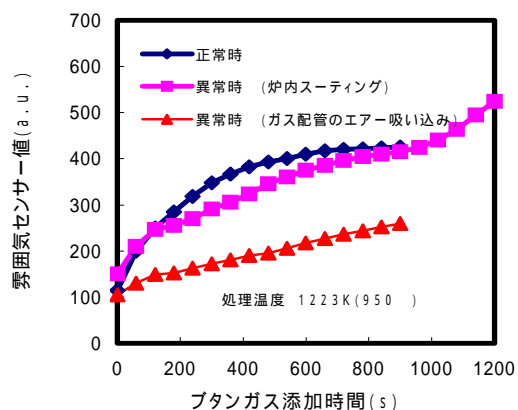


図2. 酸素センサー値の異常現象例

## サーモテック21での真空浸炭炉の技術講演から

平成13年6月6日から3日間、第3回サーモテック21が東京ビックサイトで開催され、弊社研究開発部長河田一喜により『雰囲気制御式真空浸炭炉の開発』と題して技術講演会が行われました。来場者は100名を超え立ち見が出たほど盛況に終了することができました。特に、弊社では業界初の雰囲気制御システム搭載により安定して再現よく浸炭ができる真空浸炭炉を開発したことに注目が集まりました。最近、各企業さんから詳しい技術説明の問い合わせを多くいただいております。今後も、各イベント(下記イベント情報参照)を通してより一層皆様のお役に立てるよう努力する所存でございます。何卒、ご愛顧のほどよろしくお願い申し上げます。

## イベント情報・その他

サーモスタディ'01 主催：(社)日本熱処理技術協会  
 長野 日時：平成13年10月11日(木)・12(金) 会場：長野県工業試験場  
 長崎 日時：平成13年11月21日(水)・22(木) 会場：長崎県工業技術センター  
 弊社では、両会場にて「真空浸炭炉」の技術講演を行います。



## 海外展示会情報

中国国際熱処理展覧会 平成13年10月17日(水)～20(土) 北京展覧館  
 THAI METALEX 平成13年11月 8日(木)～11(日) THAI EXHIBITION CENTER (BKK)

## 新技術発表会

主催：オリエンタルエンジニアリング(株)  
 内容：真空浸炭炉、DLC、ハードショットの新技術の発表を開催いたします。

日 時	開催地	会 場
平成13年11月13日(火) 13:00	大宮会場	大宮ソニックシティ・国際会議室
平成13年11月15日(木) 13:00	大阪会場	大阪科学技術センター
平成13年11月16日(金) 13:00	名古屋会場	名古屋市工業研究所

尚、詳しくは、後日案内状を送付させていただきます。

## お知らせ



中国合弁会社のホームページアドレスです。

天津豊東熱処理設備有限公司  
<http://www.fengdong-tj.com>  
 塩城豊東熱処理有限公司  
<http://www.Fengdong.com.cn>

## あとがき

本誌第8号にて早や2周年となりました。この間、紹介させて頂いた新技術である真空浸炭、S-DLC、ハードショットは開発から実践の段階へ(設備の販売、受託加工の開始)と移行してまいりました。今後も新しい技術、設備に関する情報をご紹介して行きます。

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/](http://www.oriental-eg.co.jp/)