

OE技術通信

『巻頭言』

取締役 加工統括担当 部長 鈴木武造



Oh, Strong!

梅雨が明けて毎日暑い夏がやってきましたが、皆様方におかれましては如何お過ごしでしょうか。

日頃はひとかたならぬお引き立てを賜り、厚く御礼申し上げます。

3月11日に発生した東日本大震災から早くも四ヶ月が過ぎましたが、甚大な被害により復旧・復興が遅れており、また、原発事故の影響で強制退避等、被害に遭われた方々の一日も早い回復を願って止みません。

さて、我々を取り巻く熱処理業界の景気動向につきましては、日本金属熱処理工業会の3月度の業況報告によりますと、熱処理業界における生産高の50%を占める輸送機械向けは、前年同月比99%。又、生産高の33.3%を占める一般機械向けは前年同月比117%。

一方、生産高の占める割合が8.6%を占める金属製品向けは、前年同月比105%となり、5.5%を占める精密機械向けは109%、そして、同2.7%の電気機械向けは、前年同月比106%。

全体で前年同月比106%となり、リーマンショック後の回復基調が続いていましたが、大震災以降状況が一変し、電力不足や自動車の減産等があり、どの業界も大幅な生産ダウンとなっていました。

6月にはいり、建設機械・トラック・乗用車生産が少しずつ回復し始め、7月以降、ほぼどの業界も大震災前の生産に戻る状況となってきたことでホッとしています。

生産は回復しましたが、7月からは電力の15%総量規制が始まり、電力を大量に使用する

熱処理業にとって大きな問題となっています。日本金属熱処理工業会組合員会社の対応は、輪番休日、夜間時間帯への勤務シフト、自家発電装置の導入、デマンドコントローラーの利用、照明の節電、LED照明への変更、空調設備の設定温度変更、使用制限等を行うとなっています。15%ピークカットは5割強の事業所では厳しいとの事で、今後も大きな課題となっています。弊社でも目標を達するように、いろいろ検討しておりますが、自家発電装置の導入によるコストアップや、また、勤務シフト、休日の変更による人員配置等、対応に苦慮しています。今年の夏は、猛暑にならないようにと祈りながら、作業を進めています。

次に、今年11月、川越工場：加工部に真空浸炭炉を増設いたします。最近の傾向として高品質製品が多くなっており、従来の浸炭炉から入替えを行い、また、焼炭炉も“SPERIA式光輝焼炭炉”を増設し、真空浸炭炉と組み合わせ、より高い品質要求に対応致します。これまで、真空浸炭炉に関しては、処理テスト、見学は、弊社：新潟工場までお出掛け頂いておりましたが、来年以降は、川越工場でもご覧頂けます。本号、“我が社の新技術”にて紹介しております、雰囲気制御も標準で装備しておりますので、是非、皆様、設備をご覧になると同時に、テストを実施する等、皆さまの目で品質をご確認願ひ、導入ご検討の参考として頂きたいと思ひます。

最後に、各企業の皆様方のご健勝とご発展を心よりお祈り申し上げます。

内容

巻頭言

レポート

熱処理のワンポイント

わが社の新技術紹介

社内ニュース他

【受賞】弊社、代表取締役社長 木村良三が平成22年度日本熱処理技術協会賞・技術経営賞（赤見記念賞）を受賞しました。

・技術経営賞（赤見記念賞）は、熱処理技術の発展に対し、これに関連する業務を通じて顕著な功績を挙げた経営者、またはこれに準じる方に授与されるものです。



世界への表面熱処理技術コアステーションをめざす！

上海豊東熱処理工程有限公司 赴任を終えて

加工製造部 部長 宗村進之介

私は上海豊東熱処理工程有限公司（以下、上海豊東）の2003年3月開業から2006年6月まで、約3年強、工場の立上げに係わり、その後、後任に引き継ぎ日本に戻りました。

おかげさまで上海豊東も中国の発展に伴い受注が増大し、これまでの賃貸工場では手狭であると同時に、更に稼働台数を増やすには電力が不足となってしまいました。今後の処理能力不足対応と供給電力の追加申請が非常に難しいことから、設備増設し稼働台数を増やし、電力使用量を抑えた新工場を、昨年2010年5月に完成させました。

新工場は、建屋敷地面積が従来比約5倍の7400㎡で、旧工場から6kmと非常に近くに建設することが出来ました。新工場の設備は、加熱をガス燃焼とし1ton炉×5台+1.5ton炉×2台を新設し（その他電気加熱1ton炉3台+600kgタイプガス軟室化炉2台+浸炭2台）設備能力を増加させつつ電力使用量を抑えました。新工場の立ち上げ、設備移転に関わる指導強化の為に、私は、2010年4月から2011年6月まで再赴任して、工程変更処置及び一部設備移設について対応し、2011年6月には工程変更もほとんど完了することが出来ました。

今回再赴任し、前回の赴任時と比較し、大きく違っていたことがたくさんあり中国の発展の早さには驚きばかりです。

丁度、2回の赴任の間には、2008年：北京オリンピックと、2010年：上海万国博覧会が開催されており、上海の交通アクセスは見違えるほど変わっておりました。国際・国内各飛行場が増設され、新たな国内線ターミナルには、高速鉄道の駅が併設されると共に、地下鉄も2路線が乗り入れ、非常に便利になりました。上海市内で実感できるのは、地下鉄の路線が増え市内移動が簡単に、且つ安全に出来ることでした。特にバスは交通局が運営（以前は請負制）するようになっており、以前と同一区間が4元から2元で半値になっていたのには驚きました。

しかし、物価は上昇の一途でだんだん住み難くなりつつあるようです。

新工場は、最寄の地下鉄駅（現在建設中 開通時期 2012年末？）から徒歩で20分位、今後、更に市内へのアクセスが良くなります。今回、上海生活を楽しく過ごせたのは、業務を通じてたくさんの友人と知り合え、良き仲間として深いお付き合いをさせて頂いたことであり、皆さまには、非常に感謝しております。今後も、日本や中国と言わずに、長いお付き合いをさせて頂きたいと思えます。

上海豊東には、後任に、オリエンタルより、佐藤泉が派遣され、技術指導、お客様との打合せ等、担当させて頂きますので何卒よろしくお願い致します。

【補足説明】

上海豊東は、弊社の中国合弁会社：江蘇豊東熱技術股份有限公司が100%出資の熱処理加工専門会社です。



スタッフと記念撮影（右から6番目）

新工場の熱処理設備ライン

[熱処理のワンポイント] 浸炭編（46）

炭素鋼の浸炭

バッチ型浸炭炉において低炭素鋼の部品を一度に多量に浸炭焼入れする場合、ロット内で大きな品質ばらつきが生じるので注意が必要です。

焼入れ性の劣る低炭素鋼は、一般的に硬化層深さの要求規格として全硬化層深さを基準にしますが、有効硬化層深さを基準にする場合もあり、後者は前者に比べて品質管理上の難易度が上がります。そして有効硬化層の規格幅が小さい場合には、技術者としていろいろと工夫や考慮が必要です。

ロット内の部品同士の接触を避け、かつ処理量を制限する。ただし、処理コストとして採算が合うことが前提となる。

COガスの濃い滴注式浸炭法は変成式よりも浸炭ばらつきが小さいので、処理量の制限を緩和できる。

部品の肉厚が1.5mm以上の場合には一般的にコールド系焼入れ油を使用するが、ホット系油に比べて部品の变形が大きくなることを留意する。

アンモニアを利用して浸炭窒化し、浸炭のみよりも硬さばらつきを小さくできる。さらに浸炭温度を低めにし、アンモニアによる効果を上げる場合もある。

ロット中心の上部の部品が最も浅い有効硬化層深さとなるので、検査品はそこから抜き取るべきである。

低炭素鋼の部品は薄い板材が多く、浸炭が深くなりすぎると容易に割れる。一般的に肉厚に対して3割以上の全硬化層深さがあると危険である。たとえば、肉厚1.2mmの板材であれば全硬化層は0.36mm以内に調整すべきであり、それは有効硬化層に置き換えると0.2mm以内程度に相当する。

肉厚が3mm以上の場合には硬さが極端にばらつくので、浸炭温度やアンモニア量や冷却速度や処理量などでさらに特別な対策が求められる。

一方、調質用中炭素鋼に浸炭窒化すると、浸炭で急速冷却するとかして、高価な合金鋼並みの強度を持たせ、材料コストを大幅に削減している事例があります。

今後、そのように安価な炭素鋼を熱処理技術で補う事例が増えると思われ、技術者や経営者の発想転換が求められています。

ORIENTAL HEAT TREATMENT(M)SDN.BHD 技術指導員 佐藤初男

浸炭炉および窒化炉における雰囲気制御技術

取締役 研究開発部 部長 河田一喜

1. はじめに

処理の品質保証と高性能化を実現できる熱伝導式H₂センサを用いた真空浸炭の雰囲気制御技術とガス(軟)窒化の雰囲気制御技術について紹介する。

2. 熱伝導式H₂センサの原理と特徴

熱伝導式H₂センサは標準ガスと測定ガスとの熱伝導度の違いを利用したもので、あらかじめ電氣的に加熱した白金線コイルに測定ガスが触れると、その気体の熱伝導によって熱が奪われ、白金線コイルの温度が変化する。この変化はガスの濃度に比例するので、白金線の抵抗値変化をホイートストンブリッジ回路の偏差電圧として取り出すのがその原理である。各種ガスの中でH₂が最も熱伝導度が高い。熱伝導式H₂センサは炉体に直接装着可能で最も耐久性、信頼性および精度(分解能:0.1%)に優れている。また、ゼロ調とスパン調ができ精度管理もできる。真空浸炭用としては、真空気密構造に優れ減圧下でも測定できるタイプを使用し、ガス(軟)窒化用としては、大気圧下で測定できるタイプを使用している。

3. 真空浸炭における雰囲気制御技術

図1にC₂H₂流量を変化させることにより炉内H₂濃度が変化した場合の細穴内面浸炭性に与える影響を調査した結果を示す。浸炭温度が930 および1050 とともに、炉内H₂濃度が増加するほど細穴内面浸炭性が悪くなっている。また、同じH₂濃度であっても細穴内面浸炭性は930 よりも1050 と浸炭温度が高いほど悪くなっている。この結果より浸炭温度に応じた適切な炉内H₂濃度に雰囲気を制御することが細穴内面浸炭性にとって重要であるということがわかる。

図2に処理品表面積と炉内H₂濃度との関係を示す。処理品表面積が増加するほどC₂H₂がよく分解しH₂濃度が増加していることを示している。このような検量線を採用しておけば、三次元立体形状の処理品表面積を熱伝導式H₂センサにより瞬時に把握できるため、処理品表面積に応じた最適なガス流量を自動設定できる。

図3にH₂濃度と表面炭素濃度との関係を示す。H₂濃度と表面炭素濃度とは密接な関係があることがわかる。したがって、熱伝導式センサによりH₂濃度を測定すれば、ある浸炭時間のときに表面炭素濃度がどのような値になるかを知ることができ、また表面炭素濃度の制御もできる。

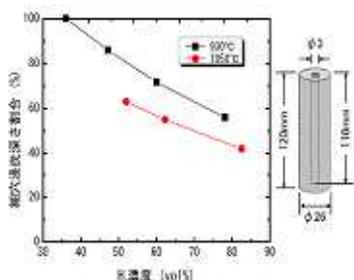


図1 細穴浸炭深さ割合とH₂濃度との関係(浸炭ガス: C₂H₂, 圧力:1067 Pa, 表面積:10.4 m², 細穴 TP: SCM415)

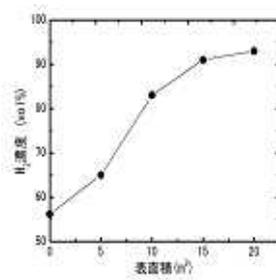


図2 処理品表面積とH₂濃度との関係(温度: 950°C, 圧力: 1067Pa, C₂H₂: 30L/min)

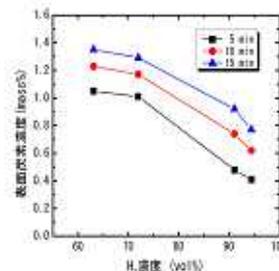


図3 H₂濃度と表面炭素濃度との関係(浸炭ガス: C₂H₂, 温度: 950°C, 圧力: 1067 Pa, 表面積: 10.4 m², TP: SCM415)

4. ガス(軟)窒化における雰囲気制御技術

ガス(軟)窒化において、窒化ポテンシャル(K_N)、窒化温度、相組成の間の関係は図4に示すレーラー状態図として報告されている。窒化炉内のH₂濃度を熱伝導式H₂センサにより測定すれば、窒化ポテンシャルを知ることができる。また、希望する窒化ポテンシャルに炉内ガスを調整するには、導入ガス量、ガス種をマスフローコントローラーへ設定信号を送ればよい。熱伝導式H₂センサにより窒化ポテンシャルを制御すれば、図5のようなポラス層のない化合物層を形成でき、耐ピッチング性が向上するために自動車部品等の高強度化に寄与している。また、工具鋼には化合物層が全くなく靱性のある拡散層のみの形成も可能で、各種金型の耐久性向上に貢献している。

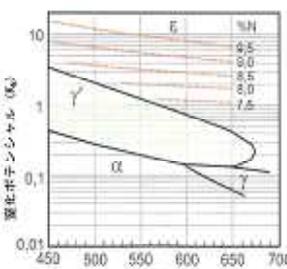


図4 レーラー状態図

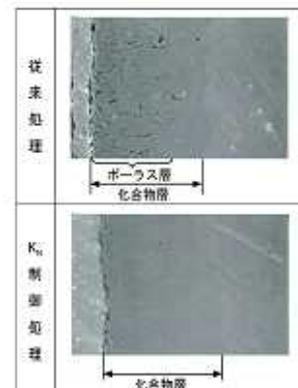


図5 窒化ポテンシャル制御有無による化合物層の断面SEM像(材質: SKH13C)

5. おわりに

熱伝導式H₂センサにより真空浸炭における浸炭ポテンシャルをガス(軟)窒化における窒化ポテンシャルを制御することにより、処理の品質保証と処理品の高性能化に貢献できる。

社内ニュース

展示会終了のご報告とご来場のお礼 加工営業部 米森昇平

5月25～27日まで開催の「表面改質展2011」を無事終了することが出来ました事を報告させていただきます。また弊社ブースには多くの方にご来場を頂き、「プラズマCVD処理品」に高い関心を頂き、様々なご要望を頂くことが出来ました。今回、ご紹介させて頂いた商品は、必ずやお客様のお役に立てると信じております。各種金型、部品等にP-CVD処理品テスト等を受け付けておりますので加工営業部までお問い合わせ下さい。

平成23年度前期技能検定「金属熱処理」試験

- ・学科試験：平成23年8月21日（日）会場：埼玉県民活動総合センター（伊奈町）
 - ・実技試験：平成23年8月28日（日）会場：オリエンタルエンジニアリング（株）川越工場
- 弊社からは、金属熱処理1級5名、2級7名が受験予定となっております。
受験される方々はぜひ合格を目指して頑張ってください。

イベント情報・その他

平成23年度 第2回熱処理技術セミナー

- 熱処理応用講座 - 主催：（社）日本熱処理技術協会

テーマ：金型の高機能化

期 日：平成23年9月8日（木）、9日（金）

場 所：東京工業大学・蔵前会館ロイヤルブルーホール

申し込み・問い合わせ先：（社）日本熱処理技術協会 TEL 03-6206-0642 / FAX 03-6206-0643

サーモ・スタディ2011（岡山） 主催：（社）日本熱処理技術協会 後援：岡山県工業技術センター

「熱処理テクニックの基礎と新しい熱処理技術」

日 時：平成23年11月17日（木）、18日（金）

場 所：岡山県工業技術センター 岡山市北区芳賀5301

聴講料：無料（特に聴講券は発行なし。（社）日本熱処理技術協会にお申込みのうえご参加）

後援概要（※）：当日の会場受付でお渡し。（但し、印刷実費として3千円）

弊社では18日（金）に“高機能表面改質装置とプロセス”をテーマとした講演を行います。

新開発

新ガス軟窒化炉雰囲気制御装置 ユニナイトコントロールシステム

2009年秋の発売以来、お陰さまで30台近くの販売実績が出来ました！

「ユニナイトコントロールシステム」は、炉体に直接装着できるセンサーによりガス（軟）窒化炉内の水素濃度を分析し、目的の窒化ポテンシャルに自動制御できるシステムです。

- (1) 赤外線NH₃ガス分析制御方式に比べ圧倒的な分析応答速度
- (2) 窒化センサーによる窒化ポテンシャルの最適制御
- (3) 従来炉に比べ使用ガス量の大幅削減
- (4) 工具・金型に対し、脆弱な化合物層（白層）を形成させず、靱性のある拡散層のみを形成させる制御を簡単容易に安定してできます

お問合せは設備部門営業担当へ



ユニナイトコントロールシステムを採用した、バッチ型ガス軟窒化炉

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

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

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

あとがき

今年の夏は、節電が叫ばれ、クールビズや時差出勤などこれまでの夏とは違った風景が多いかと思えます。女子W杯では、ナデシコJAPANが金メダルを獲得し、ゴルフでは、確率は3万年に一度と言われるような快挙が有りました。世の中に明るいニュースが増えれば良いですね。（伸）

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

既刊号についてはホームページからカラーでダウンロードできます。

また、皆様のご意見をお待ちしております。

編集発行人：古屋 稔・鈴木 伸雄 / 印刷所：エイト印刷（株）