

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!

陽の光も日増しに力強く感じる季節の中ですが、皆様方に於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。

さて、平成20年9月米証券大手リーマン・ブラザーズ破綻による、世界経済の大打撃により、我々熱処理業界は、乗用車・トラック・建設機械・精密機械・産業機械等あらゆる産業がすべて大きく落ち込み大打撃を受けました。平成22年4月現在、やっと、リーマンショックから回復し始めたのが現状ではないでしょうか。

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、「熱処理業界の業況は、前年同月比23.1%増となり、前月に比べ30ポイント程改善された。

改善の引き金になったのは新車購入補助制度などによる、輸送機械の回復であるが、中でも中部地区が前年同月比61%増と大きく貢献している。前年同月比では、上回っているが二年前のピークから見るとは70%強と回復は遅い。

これを需要先別に見ると、熱処理業界における生産高の51.3%を占める輸送機械向は前年同月比42%増と40ポイントほど改善された。又、生産高の31.2%を占める一般機械向けは前年同月比2.7%増で20数ポイントの上昇。

中国輸出で動きがあり、回復基調ではあるが長期的な展望が見えない。

生産高の9.4%を占める金属製品向けも、前年同月比15%増で20数ポイントの上昇。

5.5%を占める精密機械向けは、前年同月比25%増で30数ポイントの上昇。

そして、同2.6%の電気機械向けも前年同月比21%の増と20数ポイントの上昇。

一方、加工種別でみると、浸炭焼入れ及び窒化関連は前年同月比30数%増となった。

焼きなまし、焼入れ、高周波、真空焼入れは20%増となり、全体として前年同月に比べると前進した。」と報告されています。

平成22年4月以降は現状維持で推移すると予測されますが、購入資材の値上げ、コストダウン等もあり、厳しい状況がまだまだ続くのではないのでしょうか。一日でも早く生産が回復するのを願って止みません。

話は変わって、弊社の環境にやさしい新熱処理設備・ユニタイトコントロールシステム・真空浸炭炉・PCVDコーティング等、新技術発表会を6月に行いますのでぜひご来場下さい。

最後に、皆様方のご健勝と各企業のご発展を心よりお祈り申し上げます。

内容

巻頭言

技術書の紹介

我が社の新技術紹介

社内ニュース他

需要先	生産高比率	前年同月比	備考
輸送機械向け	51.3%	42.0%	40ポイントほど改善
一般機械向け	31.2%	2.7%	20数ポイントの上昇
金属製品向け	9.4%	15.0%	〃
精密機械向け	5.5%	25.0%	30数ポイントの上昇
電気機械向け	2.6%	21.0%	20数ポイントの上昇

表 日本金属熱処理工業会の業況から



世界への表面熱処理技術コアステーションをめざす！



中国合弁会社「江蘇豊東熱技術股份有限公司」
工場に咲いた八重桜

技術書『歯車の浸炭熱処理』の紹介

管理部・原価管理室 古屋 稔

このたび、長年弊社の顧問を務めて頂いております内藤武志様が、「科学図書出版」より、“歯車の浸炭熱処理”と題して技術書を出版しました。ご本人より、本書の内容について、以下のような解説を頂きましたので、ご紹介致します。

長い間熱処理業務に携り多少なりとも熱処理の経験をさせて頂いた。少ない経験を通して、歯車の熱処理は大変難しいものと体験している。その理由は、歯車は設計においては機械工学の分野であり、その処理は熱処理工学の範疇にあることによる。一般的に設計技術者は必ずしも材料・熱処理に精通していない。また、材料・熱処理技術者は歯車の諸元を十分理解しているとは限らない。実際の歯車はこの様に技術の境界領域の下で製作されている。したがって、寸法精度も必要以上に厳しければ、コストアップにつながるし、焼入れ性の悪い材料の選択では素地硬さを満足させることはできない。

同様に歯車の図面には種々なる諸元が明記されている。表面硬さ、硬化深さならびに素地硬さだけが、歯車の熱処理ではない。案外その他の要因を重要視していないことが多い。この小冊子では誰でも理解できる最小限の歯車諸元を解説した。



また、あらゆる産業の動力伝達としての歯車は省エネルギーの立場から小型・軽量でかつ、高速で、高負荷に耐えることが要求されている。歯車の高強度化のニーズは益々高くなるであろう。この本では歯車の高強度化の立場から機械的要因、材料的要因ならびに熱処理的要因に分けてその各因子について解説した。歯車の高強度化の方策立案の参考となれば幸いである。

また、歯車とは限らず材料強度と金属組織との関連は重要であるにも関わらず、金属組織をないがしろにしている傾向がある。本書では金属組織の重要性をも述べた。破損した部品の調査方法も述べた。歯車を中心に書いたが、材料の強化策としても参考となれば幸いである。また、浅学菲才な私の書いたものであり、多々誤解もあろうかと思うが、何かのお役に立てればこの上ない喜びである。（内藤武志）

発行年月：2010年3月

発行所：科学図書出版（株）

販売価格 2,394円（税込）

[熱処理のワンポイント] — 浸炭編（41）—

歯車の破損（3）

前回、歯車の折損原因を「歯元の強度不足」と推察し、それを改善するための熱処理上の工夫を考察しました。

- ①焼戻し温度を上げて表面硬さを下げる。
- ②有効硬化層を適切な深さにする。
- ③表面C濃度を下げる。
- ④ショット加工で表面残留応力を調整する。

考えられることはいろいろありますが、闇雲に試行錯誤しても科学的ではなく、場合によっては対策が逆効果になることもあります。

そこでもう一度原点に立ち返り、折損破面を観察してみました。前々回で書いたように「初めに小さい亀裂が生じ、繰り返し荷重で亀裂が進行し破壊した」と再確認し、それは曲げ疲労強度不足の問題と想定しました。

そして曲げ疲労強度に及ぼす要因として、表面硬さ、適正な有効硬化層深さ、圧縮残留応力に着目し、対策として上記の②、③、④を採用しました。

①に関しては「表面硬さを下げる」ことで靱性を改善し、衝撃破壊の改善に有効ですが、曲げ疲労強度に対しては逆効果となります。従って、不採用としました。

②に関してはモジュール7の歯車に対して0.76mmの有効硬化層が浅いと考え、0.9mm前後を狙いました。

③に関しては「表面C濃度を下げる」ことで残留オーステナイト組織を25%（検査結果）から20%以下に減らして表面硬さを上げ、曲げ疲労強度を改善できると考えました。

④に関しては表面を圧縮残留応力とするためにショット加工を行いました。

今回は折損原因をなかなか特定できずに判断を迷いました。そのために原因を想定する前に対策を考えるなど、思考過程を迷走しました。

幸いにも対策後、折損トラブルは起きていません。技術者としてはほっとしていますが、今回の経験で歯車の浸炭は奥が深いと、改めて思い知らされました。（佐藤初男）



滴注式ガス浸炭の世界における評価

取締役 研究開発部 部長 河田一喜

1. はじめに

滴注式ガス浸炭が最近、国内外において再度脚光を浴びてきている。中国は、元々ロシアから導入されたケロシンを原料とするピット型滴注式ガス浸炭炉を古くから使用していた。そのため滴注式は中国にとっては受け入れやすい方式であった。弊社から直接あるいは弊社の合弁会社から導入されたメタノールをベースとしプロパンエンリッチ方式の滴注式ガス浸炭炉が、ケロシン方式あるいは変成炉方式に比べて品質安定性と生産性が高いということで爆発的に普及している。また、今後発展が確実視されているインドにおいても、メタノールを使った滴注式ガス浸炭がガス浸炭の主流になりつつある。さらに、2009年アメリカで開催された「ASM国際熱処理会議」においても滴注式ガス浸炭が高速でしかも浸炭特性に優れるということで論文発表されている。そこで、多くの利点を有する滴注式ガス浸炭の代表的特徴について主に海外文献を通して紹介する。

2. 滴注式ガス浸炭の海外での評価

ドイツの文献によれば、ガス浸炭はその雰囲気組成によって浸炭速度が異なることが報告されている。図1¹⁾に示すように、雰囲気中のCO濃度とH₂濃度が適度な比率のメタノール分解ガスである滴注式ガス浸炭雰囲気の炭素移行係数(β)がプロパン変成ガスに比べて約2.3倍であることが示されている。また、イプセン社(ドイツ)のEdenhoferは表1²⁾に示すようにガス浸炭に使う各種の雰囲気を調査し、メタノールを使ったいわゆる滴注式ガス浸炭のβが最も高くなることを報告している。この滴注式ガス浸炭のβの値は、プロパン変成吸熱型ガスの約2.5倍で、しかもCO濃度が40%以上の雰囲気に対しては、CO濃度だけでなく、H₂濃度も重要で、CO:33%, H₂:67%当りには最適なガス組成があり、滴注式ガス浸炭の雰囲気組成が最も高速になることがわかる。

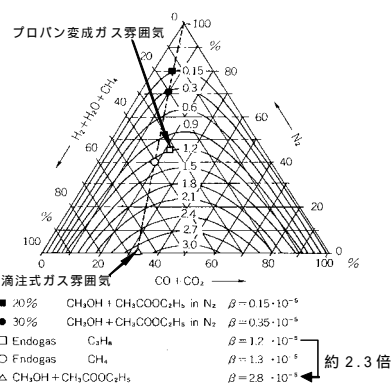


図1 各種雰囲気ガスにおける炭素移行係数(β)¹⁾

また、ASM国際熱処理会議(2009年アメリカ)において、Raman Ramchandranは「メタノール雰囲気は高速で高性能な浸炭を提供する」と題し発表している。そこには、図2³⁾に示すようにCO:33%の滴注式ガス浸炭とCO:20%の変成炉式ガス浸炭で処理した部品の硬さ分布を比較し、有効硬化層深さは同じであっても表面近傍の硬さがCO:33%雰囲気の方が高いため部品の耐摩耗性が向上すると報告している。その他、滴注式ガス浸炭は、変成炉式ガス浸炭に比べて浸炭速度が速いため20%のサイクルタイム削減ができ、粒界酸化が少なく疲労強度が向上すると述べている。また、既存設備を滴注式に改造することで、製品品質の向上と大幅なランニングコストの削減が達成でき、結果的に最終ユーザーに大きな利益をもたらすとも述べている。

表1 各種雰囲気ガスにおける炭素移行係数(β)平均値²⁾
(950℃, CP:1.15%一定)

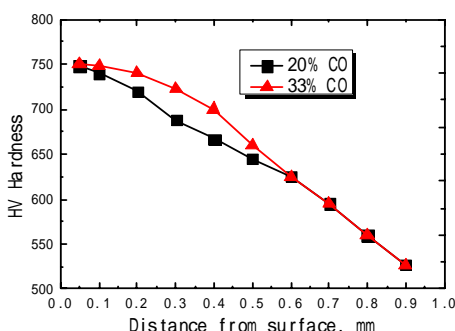


図2 33%COと20%CO雰囲気浸炭処理した部品の硬さ分布³⁾

3. まとめ

以上のように、滴注式ガス浸炭は、変成炉不要、高速浸炭、高品質、CO₂排出量削減等の特徴により、世界の工場と言われるアジアにおいてガス浸炭の主流になってきている。滴注式ガス浸炭炉の販売実績世界一を誇り、長年この滴注式ガス浸炭技術に携わってきた弊社の蓄積されたノウハウ技術が世界の発展に少しでも貢献できれば幸いである。

<参考文献>

- 1) F. Neumann and Wyss: Härtereitechnische Mitteilungen, 49, 4 (1994) 255.
- 2) B. Edenhofer: Heat Treatment of Metals, 22, 3 (1995) 255.
- 3) Raman Ramchandran: Heat Treating; Proceedings of the 25th ASM Heat Treating Society Conference, September 14-17, Indianapolis in USA (2009) 132.

Type of atmosphere	CO (vol%)	H ₂ (vol%)	(cm/s × 10 ⁻⁵)
Endothermic gas (from natural gas)	20	40	1.25
Endothermic gas (from propane)	23.7	31	1.15
Methanol + 40%N ₂	20	40	1.25
Methanol + 20%N ₂	27	54	2.12
Natural gas/air	17.5	47.5	1.30
Propane/air	24	35.5	1.34
Acetone/air	32	34.5	1.67
Isopropanol/air	29	41.5	1.78
Natural gas/CO ₂	40	48.7	2.62
Propane/CO ₂	54.5	39.5	2.78
Methanol	33	67	2.85
Acetone	25	75	2.55
Isopropanol	20	80	2.25

約2.5倍

社内ニュース

○【新技術発表会2010】の開催

この度、弊社では日刊工業新聞社の協力を得て日頃の研究開発の成果を大宮、名古屋、大阪の3会場
で発表させて頂くことになりました。現在、準備を進めているところであり、近々、お客様関係者にご
案内をさせていただきますが弊社の技術力を知る良い機会でもありますので、多くの方々のご参加を募集いたします。
(日程、会場については“イベント情報”をご覧ください)
尚、詳しい内容については事務局(田口)までお問合せ下さい。

○ 澁谷知美さん(熱処理加工部門勤務)金属材料技能士2級合格おめでとうございます。 女性では田村順子さんに続いての栄えある合格であり今後ますますのご健闘を期待してやみま せん。

○ 山方三郎様(前オリエンタルエンジニアリング社長)は『よくわかる最新熱処理技術の基本と仕 組み(第2版)』が発刊されました。製品の安全、信頼性を支える熱処理を包括的に理解し、豊 富な図解で手に取るようにわかる技術書となっておりますのでご紹介します。 発行年月:2010年4月 発行所:(株)秀和システム 定価1,680円(税込)



イベント情報・その他

○【新技術発表会2010】 主催:オリエンタルエンジニアリング(株) 協力:日刊工業新聞社

- ・大宮会場 平成22年6月10日(木)大宮ソニックシティホール4階 国際会議室
 - ・名古屋会場 平成22年6月15日(火)名古屋国際会議場 2号館3階 会議室234
 - ・大阪会場 平成22年6月16日(水)新梅田研修センター Lホール
- 参加費:無料

○ 表面改質展2010 in 名古屋 -進化する表面処理技術の総合展-

主催:日刊工業新聞社

後援(社)日本鉄鋼協会、(社)日本熱処理技術協会、日本金属熱処理工業会

会期:平成22年7月7日(水)~9日(金)

会場:ポートメッセなごや(名古屋市港区 金城ふ頭2-2)

入場料:1,000円 ※招待状持参者、事前登録者は無料

弊社で出展いたしますので是非ご参加お待ちしております。

新商品紹介

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

「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/>

4月に入り、新年度、新入社員を迎え、
え、また、野球、ゴルフなどプロスポ
ーツでも新しいシーズンが始まりました。
新年とはまた違った気持で、心機一転、
皆様のご支援を得ながら、お役に立つ紙
面になるよう、頑張っていきたいと思
いますので宜しくお願い致します。(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)