

# OE技術通信

## 『巻頭言』

代表取締役社長 河田一喜



Oh, Strong!

あけましておめでとうございます。  
皆様におかれましては、益々ご清祥のこととお喜び申し上げます。また、平素、弊社へ格別なる御愛顧を賜りまして厚く御礼を申し上げます。

さて、今年の干支は「亥」ですが、亥年には「猪突猛進」や「勇猛果敢」という意味もありますが、一方に、猪は臭覚が優れていますので、猪のように持続的発展のために進むべき道をしっかりと嗅ぎ分けていきたいと思えます。

日本経済を取り巻く環境ですが、日本銀行が昨年12月14日に発表した全国企業短期経済観測調査(短観)では、代表的な指標となる「大企業・製造業」の業況判断指数(DI)がプラス19となり、前回9月調査から横ばいとなりました。西日本豪雨や北海道の地震など自然災害からの復旧需要もあり、3四半期続いていた景況感の悪化に歯止めがかかりました。ただ、米中貿易摩擦や海外経済の減速の影響もみられました。中国などアジア向け輸出で好業績が続いてきた建設機械などの「生産用機械」は8ポイント悪化のプラス40、複写機などの「業務用機械」は5ポイント悪化のプラス13となりました。今年は自動車分野では厳しい交渉が予想されている日米貿易協議も控えており、国内経済は楽観できない状況が続くそうです。また、政府が昨年12月20日に発表した12月の月例経済報告で「景気は、緩やかに回復している。」として12カ月連続で基調判断を据え置きました。個別項目では、個人消費を「持ち直している」、設備投資を「増加している」でそれぞれ維持しました。公共投資は、公共工事出来高の減少を踏まえ、「底堅く推移している」から「このところ弱含んでいる」へ12カ月ぶりに下方修正しました。貿易・サービス収支は「赤字は、このと

ころ増加している」に、国内企業物価は「このところ上昇テンポが鈍化してい

る」にそれぞれ表現変更しました。海外景気については「緩やかに回復している」との見方を据え置きました。

さて、弊社の状況ですが、昨年9月より第68期が始まっていますが、現在のところ、全社的には、前期に比べて、売上げ、利益ともに増加しています。お陰様で全社的に順調に推移しています。これもひとえに皆様の御愛顧の賜物と心得ています。改めまして御礼申し上げます。

海外合弁会社の状況ですが、中国の江蘇豊東熱技術は、今後は米中貿易摩擦の影響も出てくることが予想されますが、昨年12月末までの結果は、設備部門、加工部門ともに目標を達成できたものと思われま。また、マレーシアのOHTは、今期は前期に比べて、2017年に導入したガス軟室化炉による「ブラックパールナイト」処理が貢献し、売上げ、利益ともに増加しており、順調に推移しています。

現在、上記のように日本経済は景気回復基調が続いていますが、米中貿易摩擦や海外経済の減速、自動車の日米貿易協議、人手不足、少子高齢化、自動車のEV化加速等の動きが今年は顕在化しますので、その対応が重要になります。

弊社におきましては、加工部門は新工場における真空、プラズマによる高付加価値表面改質処理の進展を図り、設備部門は競合他社にないセンサ制御技術に磨きをかけると同時に、人手不足対策用として熱処理炉のFamas-IoTの推進を図っていきます。そのことで両部門ともに、景気減速に備え、熱処理加工および熱処理設備製造の将来像をしっかりと示していければと考えていますので、今後とも御指導御鞭撻のほどよろしくお願い申し上げます。

## 川越のシンボル「時の鐘」

情緒あふれる街並みには欠かせない小江戸川越のシンボル。ゆったりした時間を満喫できます。



| 内容            |
|---------------|
| 巻頭言           |
| レポート          |
| 熱処理・設備のワンポイント |
| 新技術・技術情報      |
| 社内ニュース他       |



## 熱処理と表面改質に関する国際会議 (IFHTSE2018) 参加

研究開発部 研究室 室長 木立 徹

2018年9月12～14日に開催されました熱処理と表面改質に関する国際会議(25<sup>th</sup> Congress of International Federation for Heat Treatment and Surface Engineering)に参加しました。場所は中国西安市、古くは中国古代の多くの王朝が都とした長安です。街並みも近代化が進む中にも歴史を感じさせる建造物や風景が数多く残る非常に情緒的な街でした。

国際会議は西安市内の西安曲江国際会議中心にて行われ、豪華なオープニングセレモニーの後、数件の基調講演がありました。その中で熱処理炉メーカーや部品メーカーによる講演では、IoTを用いた「Industry4.0」をキーワードとした内容で、炉内雰囲気や設備の機械動作をセンサなどを用いて測定監視し、それらをIoTを介して管理するなどの設備の予防保全に関する講演でした。その他、日本を含む各国の大学より最新の熱処理技術に関する講演がありました。

さらに会場では約150のポスターセッション、約20のテーマ毎でそれぞれの20件程度の講演が行われていました。私は表面皮膜に関する講演を中心に聴講しましたが、その中ではαアルミナおよびγアルミナの生成状態を調査した講演や、AlやTi上へプラズマによる酸化膜を生成するMAO(Micro Arc Oxygen)に関する講演が比較的多く見られました。講演やポスターセッションでは日本の方も多く発表していました。

また、会場では熱処理に関する企業各社の展示ブースも出展されていました。展示ブースは中国国内の企業や、ヨーロッパ企業の中国における関連企業などが出展しており、いずれのブースも人の出入りは多く、非常に賑わいを見せていたように感じました。展示会場には弊社合弁会社である江蘇豊東熱技術も出展しておりました。

今回の国際会議に参加して、産学における熱処理技術の大きなトレンドやニーズを感じることができました。このような世界規模の業界の動きに対して、弊社においては各種センサによる制御および管理には力を注いでおります。さらにIoTを駆使しての遠隔監視および操作システム(Famas-IoT)も実績を増やしています。今後もお客様のニーズに沿った製品の開発を続けていけるよう精進してまいります。



写真 各社展示ブースの様子

## 【熱処理・設備のワンポイント】 (7)

## “メンテナンス”

7話では設備内で使用されている装置について問い合わせの多い事例について紹介します。

## ・油回転真空ポンプ

弊社ではスペリア式の設備に多く用いられ主に炉内ガスの置換(大気→N<sub>2</sub>) (雰囲気→N<sub>2</sub>)の為に設置しています。

お問い合わせの内容としてはモータトリップ、真空引き異常といった内容が多く寄せられます。

## “モータトリップ”

モータ過負荷による焼損を防止するための安全対策。

設定値以上の電流が一定時間流れた場合に作動するように設定されています。

## “真空引き異常”

真空引き動作が開始してから目標値まで設定した時間内に到達しない場合に警報として発生されます。

お問い合わせ内容の一部

## ①A社 設備:BBH-600-2R

設備稼働中、不定期に真空ポンプモータトリップが発生。短時間処理の際に多く、長時間処理の後は頻度が少ない様に思える。

<対処> 試験的にミストフィルタを1本外しての稼働を提案。

→結果としてトリップは無くなる。原因としてフィルタへの不純物付着

が多く短時間処理の場合真空ポンプ稼働のスパンが短い為、フィルタがオイルを濾過しきれずに詰まりを引き起こしていた。フィルタエレメント交換で完治した



## ②B社 設備:BBH-400-2R

真空引きが安定しない。焼き入れ後の搬出パージで必ず真空引き異常となる。それ以外は比較的スムーズに設定値まで到達する。

<対処> 油槽循環冷却配管のバルブを閉じて真空引きを実施→真空引きは安定して実施された。原因は循環ポンプメカニカルシールからのリークであった。焼き入れ後は油槽温度が上昇するため循環ポンプが駆動する。駆動直後の搬出パージはシール性が低下してリークの原因となっていた。

今回ご紹介した例はあくまで原因の一部で要因は多数存在します。機器、装置の構造、仕事を理解すれば発生した不具合の原因を突き止める材料となり 設備点検にも必ず活かされますので設備全体を見ることも重要ですが目線を変えて近くを見ることもまた重要です。

設備生産部 サービス課 鈴木 憲行

## プラズマ CVD による耐熱性 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 膜の開発

代表取締役社長 河田一喜

### 1. はじめに

ダイカスト金型に要求される性能としては、耐溶損性、耐焼付き性、耐ヒートチェック性がある。これらの要求性能に対して、代表的な表面処理としては、窒化とPVD法とがある。窒化ポテンシャル(K<sub>N</sub>)制御した窒化を行えば耐ヒートチェック性に効果を発揮できるが、耐溶損性、耐焼付き性にはその効果は低い。一方、PVD法による各種硬質皮膜は耐溶損性、耐焼付き性には効果はあるが、耐ヒートチェック性には効果がない。そこで、耐溶損性、耐焼付き性、耐ヒートチェック性の全てに効果を発揮できるプラズマCVD法による窒化拡散硬化層+TiN/TiAlN/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜という複合処理技術を開発したのでその技術内容を紹介する。

### 2. 開発内容

同一装置で耐ヒートチェック性に効果のある窒化拡散硬化層を形成させ、連続して耐溶損性、耐焼付き性に効果のある硬質皮膜を形成させればダイカスト金型にとって理想的なプロセスになる。プラズマCVD法はPVD法と違ってプロセス原理上、深穴、狭スリットのある複雑形状金型への被覆が可能である。そこで、プラズマCVD法による窒化拡散硬化層+TiN/TiAlN/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜という複合処理をSKD61に施した。その場合、アルミ溶湯と直接接する最上層に物質の中で最も耐酸化性、耐熱性に優れ、しかも耐摩耗性にも優れたAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜を形成させた。そのような複合処理品について、各種基礎的特性について調査した。

### 3. 開発の成果

図1に量産型パルスDC-PCVD装置概略図を示す。図2にPCVD法により作製した多層膜の断面SEM像を示す。このSEM像より最上層にAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜、中層にTiAlN、下層にTiN膜という3つの層が観察される。中層と下層の膜は柱状組織が観察されるが、最上層の膜は緻密な組織であることがわかる。図3にPCVD法により作製した多層膜のXPSによる元素濃度分布を示す。これより、今回作製した膜はTiN/TiAlN/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜という3層構造になっていることが確認できる。ナノインデンテーション法による硬さ測定の結果、TiN/TiAlN/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜は22.0GPaとTiN(PVD)膜の硬さ20.1GPaより高い値を示した。相手材ボールにSUJ2とAlを用いた摩擦摩耗試験結果では、今回の多層膜は相手攻撃性が低く潤滑性に優れることがわかった。図4にPCVD法とPVD法による各皮膜の耐酸化性試験結果を示す。TiN膜(PVD)やCrN膜(PVD)に比較して、PCVD法によるTiN/TiAlN/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>多層膜は耐酸化性に優れている。図5に各試験片のAl合金溶湯中への浸漬時間と溶損重量との関係を示す。PCVD法によるTiN/TiAlN/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>多層膜は、他の試料に比べて耐溶損性に最も優れていることがわかる。

### 3. おわりに

PCVD法による窒化拡散硬化層+TiN/TiAlN/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>多層膜は、アルミダイカスト金型の性能および寿命を大きく向上できる可能性があるため、今後幅広い応用が期待できるものと思われる。また、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜は耐酸化性、耐熱性に優れ、しかも耐摩耗性にも優れるため、アルミ押し出し金型や各種熱間使用金型だけでなく新機能部品としても新しい用途が期待できるものと思われる。

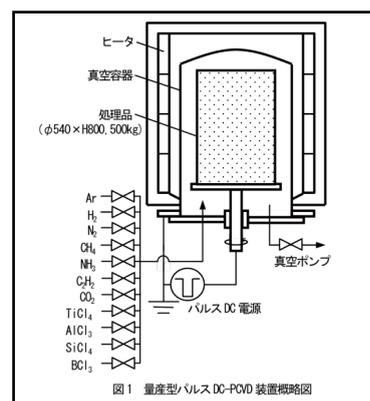


図1 量産型パルスDC-PCVD装置概略図

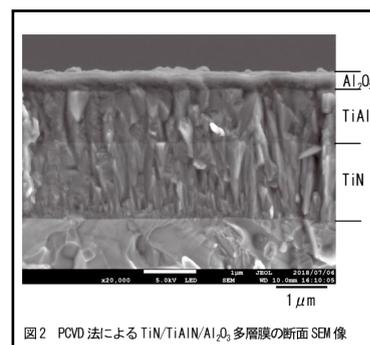


図2 PCVD法によるTiN/TiAlN/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>多層膜の断面SEM像

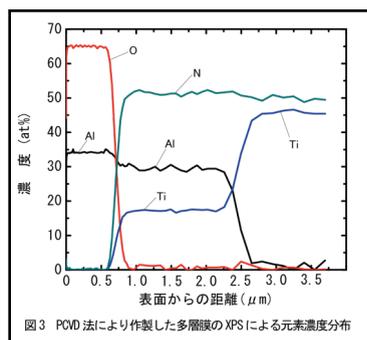


図3 PCVD法により作製した多層膜のXPSによる元素濃度分布

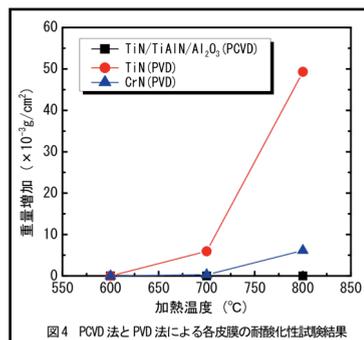


図4 PCVD法とPVD法による各皮膜の耐酸化性試験結果

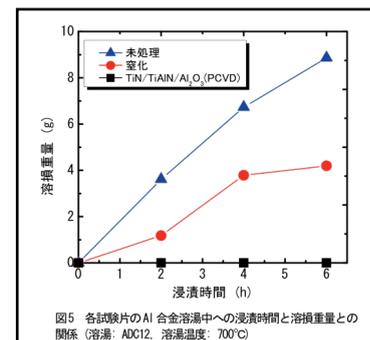


図5 各試験片のAl合金溶湯中への浸漬時間と溶損重量との関係 (溶湯: ADG12, 溶湯温度: 700°C)

## 社内ニュース

- 新役員 新会長 佐味祐介就任 新監査役(非常勤) 大西昭郎就任しました。
- 平成30年11月28日、埼玉県知事上田清司、埼玉県職業能力開発協会より、技能検定員として活躍した、渡辺生男に感謝状が授与されました。
- 平成30年度後期技能検定「金属熱処理」の試験では4名が合格しました。  
1級：石田広之(1S)、安藤靖記(M1)、磯圭太(M2)、2級：谷越勲(M1)  
合格おめでとうございます。
- 平成30年度後期技能検定「金属材料」、熱処理加工(特級)の試験が下記の日程で実施されます。  
<金属材料> 学科試験：平成31年1月27日(日) 会場：埼玉県県民活動総合センター  
実技試験：平成30年2月 3日(日) 会場：オリエンタルエンジニアリング(株)川越工場  
弊社からの受験者 1級5名 2級3名  
<熱処理加工> 学科・実技：平成31年2月 3日(日) 会場：埼玉県県民活動総合センター  
(特級) 弊社からの受験者 2名  
受験者の皆さん合格を目指して頑張ってください。



## イベント情報・その他

- 2018年度 第31回 特定テーマ講習会 開催 (一社) 日本熱処理技術協会西部支部  
「最近の表面硬化・表面改質技術の課題と展望Ⅱ」  
日 時：2019年2月8日(金) 10:00～16:50  
場 所：大阪国際会議場(グランキューブ大阪) 10階 1009号室
- サーマルテクノロジー2019 (一社) 日本工業炉協会  
日 時：2019年10月17日～18日  
場 所：グランフロント大阪 弊社も出展しますので是非、ご来場お待ちしております。

## 商品紹介

## NEW 真空高機能表面改質装置



IBN-1000S (1000kg/gross)

## 真空窒化 IBN

## 特徴

- ・2つのセンサで雰囲気精密制御
- ・パッチ式1室型のシンプル構造
- ・昇温、冷却が早く生産性が高い
- ・真空表面改質処理により深穴、スリット等がある複雑形状品への均一処理可能

## 処理

- ・窒化、軟窒化、酸窒化
- ・浸硫、浸硫酸化
- ・酸化、浸炭
- ・光輝焼戻し
- ・(軟)窒化+酸化、浸硫酸化+酸化等の複合処理
- ・真空処理、大気圧処理、真空+大気圧複合処理

製品についてのお問い合わせは営業部までお寄せ下さい。

## 真空浸炭炉 NEOVIA

■特許取得 雰囲気制御システム搭載 ネオパイア



独自に開発した2つのセンサにより、真空浸炭炉雰囲気適性制御実現！

水素センサによりワーク表面積を自動検知。処理品の量や形状、混載状態の変化に応じて適正なガス添加量を自動制御し、処理品の表面炭素濃度を制御。

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

平成最後の新年を迎えました。昨年の漢字は多くの災害に見舞われたこともあり“災”でした。被災された方々にはお見舞い申し上げます。ことわざにも「災い転じて福となす」とある通り今年は福となることを期待したいと思います。

質の高い情報を皆様にお届けできるよう努めてまいりますので、今後もよろしくお願いたします。(今)

E-mail: [oe-e@oriental-eg.co.jp](mailto:oe-e@oriental-eg.co.jp)

既刊号についてはホームページの「技術情報」から見る事ができます。皆様のご意見をお待ちしております。

編集発行人：今野崇志 / 印刷所：エイト印刷(株)

発行日：平成31年1月25日(年2回発行) OE技術通信