

※PLACIA…中小企業等へのプラズマ技術の普及を通して、地域の産業振興に貢献するという目的で設立されたセンター

※PLAM…プラズマ技術の産業応用に関心のある企業の方々を会員とする研究会

PLACIA NEWS : 春号の Topics

巻頭言 : 「新年度にあたって」

プラズマ技術産業応用センター センター長 濱田 幸弘

1. 特集 : 企業様との研究開発① -小型窒化装置の開発- (テクニカルコーディネーター 早川 雅浩)
2. PLACIA の技術相談・機器利用状況
3. 事務局より

「新年度にあたって」

プラズマ技術産業応用センター センター長 濱田 幸弘



設備投資と個人消費の伸びを期待する観点からは明るさと慎重さが同程度に散りばめられたような日銀短観とともに新年度を迎えました。皆様には経済情勢に一段の注意を払いつつ、ものづくりと研究・開発に勤しんでおられることと存じます。

さて、私が PLACIA センター長となってから 1 年と 10 カ月が経ちましたが、この間、皆様のご協力により順調に成果を積み上げていくことができました。PLACIA は過去 10 年の知的クラスターの成果を深化させつつ、地域企業にプラズマ技術を移転し、地域のものづくり技術発展に寄与することを使命とする知的セクターです。一方で、一公益財団法人が設置する試験研究機関であり、研究資源には人的・物的・経費的な面から見て制約があります。この使命と条件の折り合いをつけながら運営を進めるということは、結局のところ、細やかでも着実な成果を、時間をかけて積み上げていくことに

他なりません。そのためには、何をおいても企業の方々に PLACIA を知っていただき、見ていただき、使っていただかなければなりません。今年度も PLACIA はそのような立場で事業を進めてまいります。

この基盤となる活動は、企業から持ち込まれる技術課題の解決です。課題によって規模も難度も様々ですが、技術相談や可能性トライアル等により、解決策やそれを具体化した装置開発などに取り組みます。液中プラズマ、パイププラズマなどのシステム開発や様々な材質・部材へのプラズマ処理に挑戦し、微粒子分散、繊維めっき、殺菌、接着、塗装、表面硬化などの新たな手法としてプラズマ技術の深化と普及を進めており、引き続き新たな成果を狙います。

一方、プラズマ技術の深化と社会実装をより大規模に進める取組みとして、3 年目を迎える愛知地域スーパークラスタープログラムによる研究開発があります。テーマの一つは、接合前処理技術としての大気圧プラズマ技術の高度化と商品化によって、この技術の普及と軽量部素材の利用拡大を進めるものです。また、cBN コーティングと窒化技術の高度化にも取り組みます。いずれもエネルギー利用の高効率化につながるナノレベルの材料制御技術としても位置付けられ、意欲的な企業との共同作業として進めてまいります。

この他、講演会、見学、実習など様々な形で技術を公開し、ご利用いただく機会を設けます。今年度も引き続き PLACIA のご利用とご指導・ご鞭撻をお願いいたします。

特集「企業様との研究開発①」（全4回）＜第1回 小型窒化装置の開発＞

このコーナーでは、企業様が「可能性トライアル」制度や共同研究等とおし、PLACIAと一体となって課題解決に挑む様子をコーディネーターがご紹介していきます。最終的な製品化にはまだ至っていないものもありますが、きっとご覧の皆さまのヒントになるものがあるはずです。ぜひお楽しみください！！

◆小型窒化装置の開発

今回の特集では、小型窒化装置の開発をご紹介します。窒化は鉄鋼材料の表面硬化処理として知られており、特にプラズマ窒化は有害な薬液を用いないために比較的環境にやさしく、尚且つ良好な窒化処理が行える方法として研究されてきました。近年、真空設備を用いなくとも窒化処理が可能であることが証明され、今後の展開次第によっては処理コスト、処理時間、よりいっそうの環境負荷の低減が期待されています。

◆手軽な窒化処理装置を求めて

今回ご相談に来られたA社様は、工業炉専門メーカーで熱処理炉の開発、販売を行ってきました。そのような仕事を通じてプラズマの産業応用にも強い関心を持つようになり、小型の窒化処理装置にプラズマを用いることができないかという技術相談をPLACIAに持ち込まれました。小型の装置であるということが重要であり、従来の塩浴窒化のような窒化処理では、ねじのような小物部品の大量生産や、メートル級の大物部品が対象とされており、コストに見合わない小物部品の少量生産は見過ごされてきました。そこで、もっと安価で手軽に窒化処理が行えるようになれば、これまで窒化されてこなかった分野へと展開できる上に、そのようなところにこそ技術力向上の余地もあると言えます。

◆簡便な誘電体バリア放電による試験装置を作製

PLACIAは多数のプラズマ装置を所有しており、減圧プラズマでの窒化処理技術に関してもシーズを持っておりましたが、減圧でのプラズマ装置となるとどうしても高価なものになってしまうため、大気圧で処理できるより安価な装置開発を目標として、簡便な誘電体バリア放電による試験装置を作製しました。この試験装置を用いて、電源やガスの条件を変化させることで鋼の表面にどの程度の窒素原子が入るかをX線光電子分光装置(XPS)を用いて確認しました。XPS分析では、試料の表面をアルゴンスパッタすることで、深さ方向の元素組成変化を分析することも可能です。図1は、試験装置で窒化処理された窒化用鋼をアルゴンスパッタしてXPS分析を行った結果です。500eVのエネルギーで20分間スパッタを行っても窒化物のピークが残っていたことから、わずかではあるものの、確かに窒化物が試料表面上に形成できていることが分かりました。

図 1

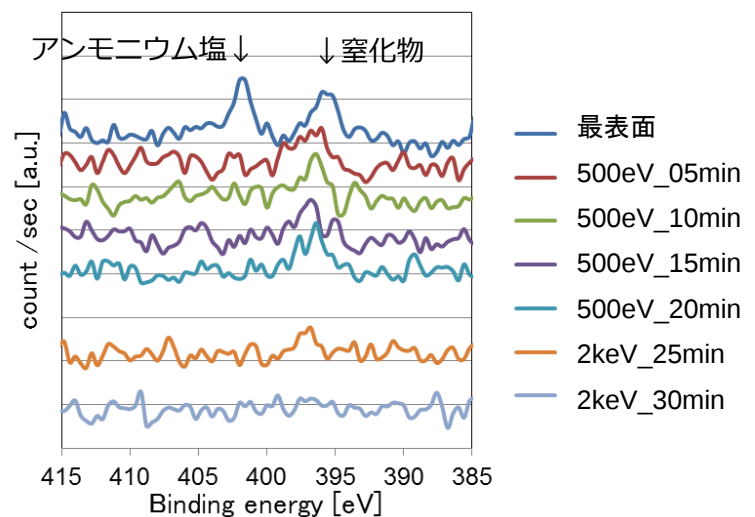


図 1 窒化処理表面の XPS 分析による Wide スペクトル (385~415[eV]の範囲)

図中表示の 500eV_05min は 500eV で 5 分間アルゴンスパッタしたことを示す。時間は通算のスパッタ時間。

◆大きな壁…処理面積の拡大と酸化物層の除去

A 社はこの実験結果を踏まえ、小型窒化装置の開発を継続することを決断されました。当然のことながら、すべてが順調ということではなく、特に、処理面積の拡大と酸化物層の除去という大きな困難に苦しめられました。そこで、随時ミーティングを行い、互いに知恵を出し合いました。その中で、あえて今まではコスト的に成り立たなかった、必要な部分へ必要な分だけ行う窒化処理＝部分窒化に特化することで、窒化技術の裾野を拡大し、次世代の日本の技術に繋げて行こうという方向に軌道を修正し、そのための電極構造の考案や電源の最適化を行いました。最終的に、12mm 角の窒化用鋼に対して、直径 8mm、深さ 60μm の範囲を 30 分という短時間で硬化することができる小型窒化装置を開発することができました。

◆部分窒化が可能に

熱処理業界の中ではピンポイントでこの部分だけを硬化したいという要望も少なくはなく、従来はその需要に応えるためには硬化したくない部分にマスキングを施す等の準備工程を増やすことでしか対応できませんでしたが、本技術を用いればまさに必要な場所に必要な量だけの部分窒化が簡便に可能となります。本炉は製品化にまではまだ至っていませんが、これまでに特許出願、国際学会発表、展示会出展等を行っております。

一見困難に思われることでも、違う視点に立ってみれば解決することも多々あります。こちらをご覧くださいの皆さまも、ぜひ一度、当センターへご相談ください。

2. PLACIA の技術相談・機器利用状況

1 月から 3 月の 3 カ月の PLACIA 利用状況は、技術相談が 55 件、機器利用が 356 件（共に延べ数）でした。（図 1、図 2）

特にこの 3 カ月は、10 月から 12 月の 3 カ月に比べて“環境関連”分野の相談件数が顕著に伸びています。

PLACIA には日々、プラズマを用いてこんなことができないだろうか、と企業様から様々な相談が持ち込まれます。

具体的な課題をお持ちの方はもちろん、プラズマ処理にご興味を持たれた方も、ぜひ一度、PLACIA へご相談ください。

※右の図は、PLACIA の HP からご覧いただけます。

<http://www.nipc.or.jp/placia/achievement.html>

※技術相談票のダウンロードはこちらからどうぞ↓

http://www.nipc.or.jp/placia/facility_usage.html

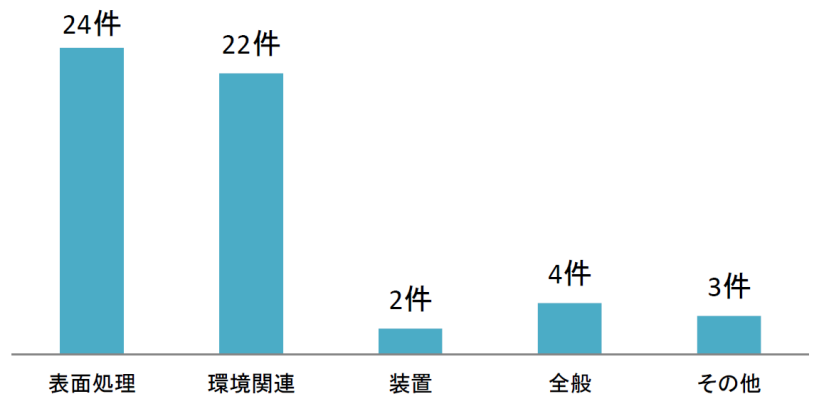


図 1 技術相談内訳

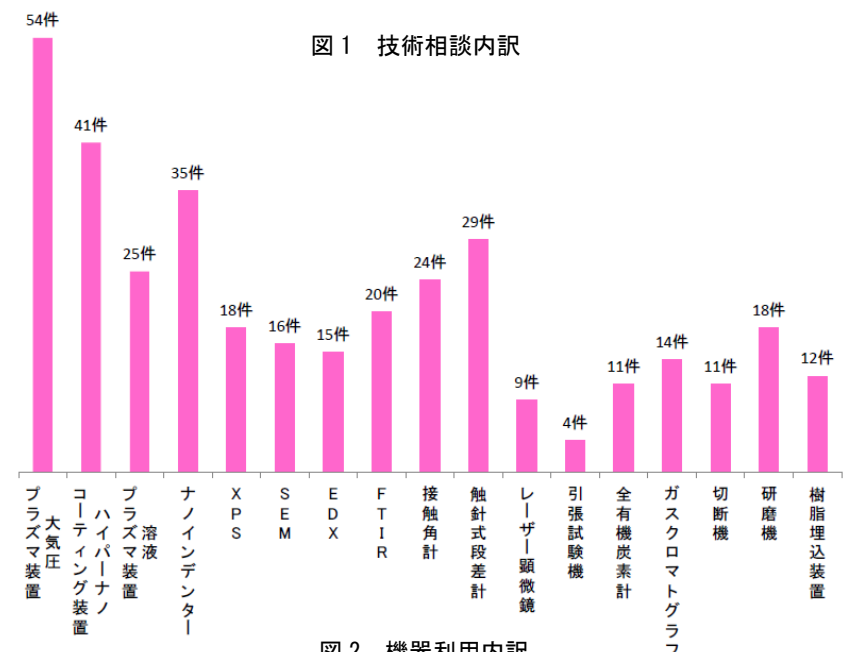


図 2 機器利用内訳

3. 事務局より

★3月9日、PLAM53が開催されました！！

今回の PLAM ではテーマを「プラズマ窒化による硬化処理」とし、関西大学の西本先生と大分大学の市來先生をお招きして、アクティブスクリーンプラズマによる窒化、及び大気圧プラズマジェットによる金属の表面硬化法をお話しいただきました。“窒化”というのは今旬の話題ということもあり、皆さんとても真剣にお聴きになっていらっしゃいました。



←たくさんの方に、お集まりいただきました。皆さん真剣なまなざしです。



←時間をオーバーしてしまふほど、熱く活発な質疑応答が行われていました。

さて、次回は**6月頃に、PLAM 講演会を開催予定**です。テーマや日時が決定次第、皆様にご案内をお送りいたしますので、皆さまどうぞお楽しみに！！

★PLACIA のご見学について

PLACIA では随時、業界団体様等のご見学の受け入れを行っています。昨年度は、11 の団体様が当センターをご見学されました。見学者のニーズに合わせたプラズマの講義や、実際に研究を担当しているコーディネーターが解説する実験室の見学は、毎回好評です。ご興味のある方は、ぜひ当センターまでお気軽にお問合せください！

★「可能性トライアル」制度（有料）について

単なる機器の利用ではなく、お客様とPLACIAの研究員が一体となって課題解決を目指していく点が強みです。金額は10万円から、研究期間は1か月から、研究内容について詳しくお伺いした上で、それぞれに適したプランをご提案いたします。詳しくは下記までお問い合わせください。

【可能性トライアル制度に関するお問合せ先】

公益財団法人名古屋産業振興公社 プラズマ技術産業応用センター（PLACIA）

TEL：052-739-0680 FAX：052-739-0682 E-Mail:plasma@nipc.or.jp

（メールにて内容を簡潔にまとめてお送りいただければ、後日担当者より折り返しご連絡致します。）

＊春の PLACIA

新年度、新しいエネルギーに満ち溢れている季節です。PLACIA では、6月開催予定の講演会を皮切りに、実習や展示会への出展と、PLACIA をより多くの方へ知ってもらうため既に準備を始めております。普及活動にも研究開発にも全力を注いでまいりますので、今年度も PLACIA に、ぜひご期待ください！！

＊PLACIA より望む夕暮れ

＜3月撮影＞

帰ろうと一歩 PLACIA を出て、思わずうわあ…！と声を上げました。写真にはありませんが、上空には輝く星と三日月が…。こんな美しく幻想的な空を見れば、仕事の疲れもすべて吹き飛びます。



＊カラスノエンドウ

＜4月撮影＞

春になると、小さな草花が私たちを楽しませてくれます。カラスノエンドウはそこら中に生えている雑草ですが、若い実はバター炒めや、かき揚げにするとおいしいのだとか…？？筆者も初耳です。

平成 27 年 4 月 15 日発行 編集・発行：プラズマ技術産業応用センター(PLACIA)

〒463-0003 名古屋市守山区大字下志段味字穴ヶ洞 2268-1 お問合せ：Tel.052-739-0680 Fax.052-739-0682

E-Mail: plasma@nipc.or.jp

URL: <http://www.nipc.or.jp/placia/>

★次号、PLACIA NEWS 夏号は、7 月 15 日発行予定です。お楽しみに！