

※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を会員とする研究会

### PLACIA NEWS : 秋号の Topics

巻頭言：「PLANT と PLACIA のパートナーシップによるプラズマ技術の産業展開を目指して」

国立大学法人名古屋大学大学院工学研究科 電子情報システム専攻 教授

同 大学院工学研究科附属プラズマナノ工学研究センター（PLANT）長 豊田 浩孝 氏

1. PLACIA の研究紹介：大気圧プラズマ窒化処理
2. PLACIA の技術相談・機器利用状況
3. 事務局より

### 「PLANT と PLACIA のパートナーシップによるプラズマ技術の産業展開を目指して」

国立大学法人名古屋大学大学院工学研究科 電子情報システム専攻 教授

同 大学院工学研究科附属プラズマナノ工学研究センター（PLANT）長 豊田 浩孝 氏



この4月1日より名古屋大学工学研究科附属プラズマナノ工学研究センター（Plasma Nanotechnology Research Center: PLANT）のセンター長を拝命しました。微力ですが、よろしくお願い申し上げます。

PLANT はプラズマ応用研究を推進するためのセンターとして日本で初めて 2006 年に設立され、センターが有する 100 台を超える多くの装置を用いてプラズマ基礎およびプラズマ新規応用に関する研究を推進しております。また、産官学連携・国際連携も積極的に進めており、産業界の方々にプラズマの基礎をわかりやすく学び実習していただく「プラズマナノ工学スクール」を主催している他、センターの研究成果を世界に発信するとともに各国の研究の状況について情報交換をする国際会議として” International Conference on Plasma Nanotechnology and Science (IC-PLANTS) ”を毎年主催するなど、国内・国外との積極的な交流を推進し、当該

分野における日本を代表するハブ研究機関として国際的な活動を展開しております。

さて、本センターの重要なミッションは、ものづくり産業に新展開をもたらすようなプラズマ研究の推進です。そのためには独自の発想に基づくオリジナルなプラズマ装置やプラズマプロセス手法の開発が欠かせませんが、そのオリジナリティーは単なる研究のオリジナリティーではなく産業界で真に受け入れられるものでなければなりません。産業界の皆様のお考えに真摯に耳を傾けながら研究を進めるという点において、PLACIA は PLANT にとって欠かすことのできない重要なパートナーです。今後とも両者が緊密な連携を取りあいプラズマ装置・プロセス研究を進め、プラズマ技術の産業展開をさらに推進していく所存です。今後とも、PLACIA とともに PLANT の活動に皆様のご指導を賜りますよう、お願い申し上げます。

## 1. PLACIA の研究紹介：大気圧プラズマ窒化処理

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。このプラズマ窒化は、従来は減圧化で実施されるために真空設備を用いることが必須でしたが、近年、大気圧下でも窒化処理が可能であることが証明され<sup>\*1</sup>、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。さらにこれまでに窒化処理されてこなかった材料や用途への応用の広がりを期待させる潜在性を秘めた技術として注目を集めています。

(執筆者：PLACIA テクニカルコーディネーター 早川 雅浩)

PLACIA では中日本炉工業株式会社<sup>\*2</sup>と共同で、平成 23、24 年度と 2 年間にわたり名古屋市の補助金を受けて「大気圧プラズマによる鋼の窒化技術の開発」に関する研究を行ってきました<sup>\*3</sup>。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。このことは、もっと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部分へと展開でき、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。そこに目を付けた我々は写真 1 に示すような直径 20cm、長さ 30cm の円筒状チャンバーを持つ小型の大気圧プラズマ窒化炉を開発しました。

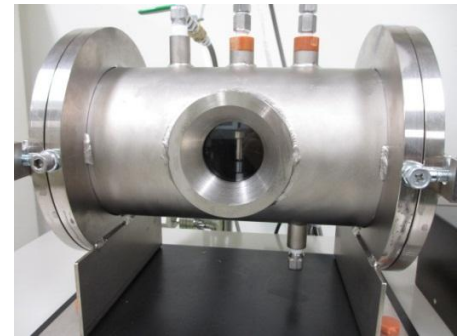
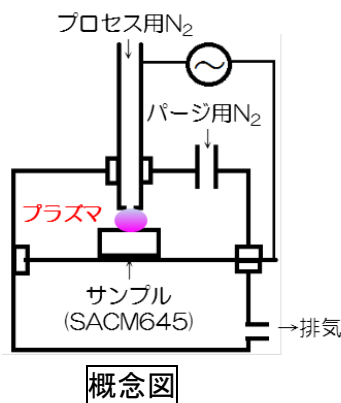


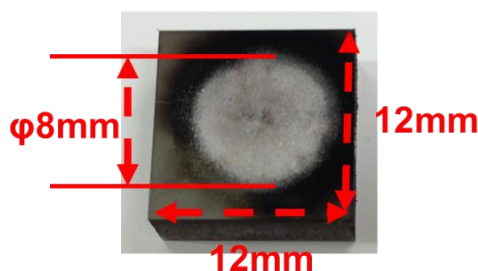
写真 1: 開発した小型大気圧プラズマ窒化炉（チャンバー）



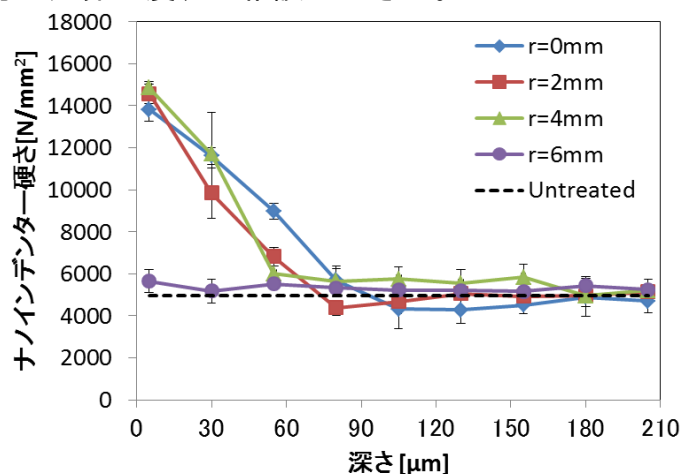
概念図に示すように、この炉ではプロセスガス噴射管と被窒化サンプル間でプラズマを生成します。さらにそのプラズマの温度だけで窒化に必要な処理温度（約 550℃）を得ることができるため、ヒーターのような加熱装置を必要としません。この点は先に挙げた先行技術<sup>\*1</sup>にはない特長と言えます。この炉を用いて 12mm 角の SACM645 (Al-Cr-Mo 鋼) を窒化処理すると、30 分という短時間で直径 8mm、深さ 60  $\mu\text{m}$  の範囲を硬化することができます（写真 2、図）。熱処理業界の中ではピンポイントでこの部分だけを硬化したいという要望も少なくなく、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、これまでに一定の成果（特許出願、国際学会発表、展示会出展等）が得られました。

PLACIA では、将来の“ものづくり”へとつながる技術開発を目標とされる企業の方々の研究開発支援を行っております。ご興味と野心のある方は是非一度、ご相談ください。



(上) 写真 2: 処理サンプル  
(右) 図: 硬さ測定



### <参考文献>

\*1 R. Ichiki, et al. : Mater. Lett. 71 (2012) p. 134

\*2 <http://www.nakanihon-ro.co.jp/> (中日本炉工業株式会社、愛知県あま市の工業用炉メーカー)

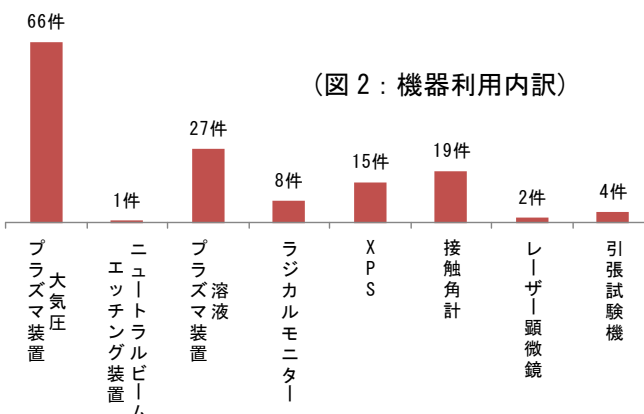
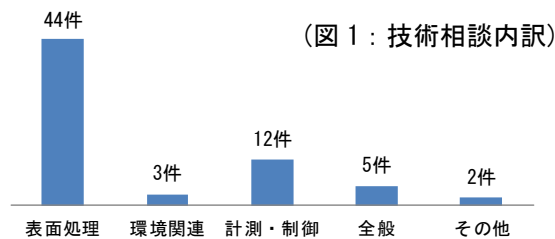
\*3 <http://www.nipc.or.jp/placia/monthly.html> (月刊 PLACIA 第 36 号、第 41 号)

## 2. PLACIA の技術相談・機器利用状況

7月から9月の3か月のPLACIA利用状況は、技術相談が66件、機器利用が142件（共に延べ数）でした。詳細は図1、図2をご参照ください。

### 【「可能性トライアル」について】

PLACIAの研究者が企業の皆様と共に課題解決に取り組む、新しい形の研究開発制度（有料）です。PLACIAのこれまでの知見を反映させるため、効果的に研究開発を進めることができます。今年度は9月までに既に5件を実施しています。より深くPLACIAを使ってみませんか。詳しくはお問合せください！



## 3. 事務局より

### ●第47回プラズマが拓くものづくり研究会「プラズマ技術講演会」を開催します！！

今回は、大気圧プラズマ技術にフォーカスし、その幅広いアプリケーションとして、研究開発及び産業応用事例についてご講演いただきます。ぜひご参加ください。

日時：平成25年10月22日（火）14：00～17：00（13：00受付開始）

会場：サイエンス交流プラザ大会議室 定員：100名

テーマ：大気圧プラズマを活用した産業応用事例

参加無料です

#### 《タイムスケジュール》

|             |                                                                |
|-------------|----------------------------------------------------------------|
| 14：10～15：30 | 株式会社イー・スクエア 代表取締役 高島 賢二氏<br>「大気圧プラズマの装置とそのアプリケーション」            |
| 15：40～17：00 | 国立大学法人奈良女子大学 研究院生活環境科学系 教授 後藤 景子氏<br>「大気圧プラズマを利用した合成繊維製品の高機能化」 |

#### 《情報交換会について》

講演会終了後、17：15より開催します。 事前予約制/1,000円

《お申込み・お問合せ》 PLAM事務局（E-Mail：[plasma@nipc.or.jp](mailto:plasma@nipc.or.jp) FAX：052-739-0682）

\* 下記【参加申し込みフォーム】もご利用できます。今すぐお申込みください！！

\* HPから開催案内チラシがダウンロードできます。

[http://www.nipc.or.jp/placia/placia\\_pdf/kouen47.pdf](http://www.nipc.or.jp/placia/placia_pdf/kouen47.pdf)

## 第47回PLAM(10月22日)参加申し込みフォーム FAX送信:052-739-0682

|     |      |    |         |        |
|-----|------|----|---------|--------|
| 勤務先 | 会社名  |    | TEL ( ) |        |
|     |      |    | FAX ( ) |        |
|     | 住所 〒 |    |         |        |
| 参加者 | 所属部署 | 役職 | 氏名      | 電子メール  |
|     |      |    |         | 参加・不参加 |
|     |      |    |         | 参加・不参加 |
|     |      |    |         | 参加・不参加 |

※「情報交換会」欄に、参加・不参加のどちらかに○をお付けのうえ、10/18（金）までにお申し込みください。

※参加証は発行いたしません。お断りの連絡のない限りどうぞお越しください。

## ●団体見学を受け入れました！：（一社）日本ゴム協会東海支部、韓国・果川中学校

PLACIA では、プラズマの可能性を説明する見学会を、随時受け入れています。9月19日（木）に来訪した一般社団法人日本ゴム協会東海支部見学会 35 名、10月11日（金）に来訪した韓国・果川中学校科学キャンプ 31 名には、それぞれプラズマ技術の概要説明や、PLACIA 研究内容の紹介、プラズマ装置の見学を行いました。団体のニーズに応じた説明をいたしますので、興味のある方は、どうぞお気軽にお問合せください。



写真：韓国・果川中学校科学キャンプ  
※たくさんの質問が出ました！

## ●愛知・名古屋産業交流展 in 東京 2013 に出展します！

10月30日（水）から11月1日（金）まで東京ビッグサイトでされる、愛知・名古屋地域の企業の技術シーズ紹介等を行う展示会、「愛知・名古屋産業交流展 in 東京 2013」に、PLACIA の事業紹介パネルを展示します！！関東方面の方、ぜひお越しください。

日 時：平成 25 年 10 月 30 日（水）～11 月 1 日（金）10：00～17：00

会 場：東京ビッグサイト 同時開催：ものづくり NEXT ↑ 2013、INCHEM TOKYO 2013

※詳しくは HP をご覧ください。 <http://www.jma.or.jp/green/aichi-nagoya/>

## ●PLACIA 協賛員制度について

PLACIA との交流を深め、事業の活動内容等にご賛同いただける方へ、広く協賛員を募集します。協賛費は1口3万円です。協賛員は、PLACIA の機器を1口につき1日、プラズマ技術を用いた自社の製品開発等のために無料でご利用できます！（3口以上の場合は3日まで）

※その他の特典もあります。詳しくはお問合せください。

【PLAM 入会、協賛員制度など、各種お問合せ先】

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](mailto:plasma@nipc.or.jp)

## ●秋の PLACIA

実りの秋です。PLACIA も大きな実りを目指して日々邁進していきます！ 10月22日の PLAM 講演会にも、ぜひ足をお運びください。スタッフ一同お待ちしております！！



キンモクセイ（金木犀）：10月4日撮影  
※秋の楽しみ、香りに癒されます！



シャリンバイ（車輪梅）：10月4日撮影  
※街路樹のシャリンバイにも実がつけました。  
大島紬の染料なのだそうです。

平成 25 年 10 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](mailto:plasma@nipc.or.jp)

★PLAM 会員随時募集中！！氏名・所属・連絡先を明記のうえ、[plasma@nipc.or.jp](mailto:plasma@nipc.or.jp) までどうぞ！

★次号、PLACIA NEWS 冬号は、1月15日発刊予定です。お楽しみに！！