

※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、名古屋市の支援のもとなごやサイエンスパークに設立したセンター

※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 : 夏号の Topics

1. 特集 : Voice ～企業様へのインタビュー～
第 2 回 富士機械製造株式会社 開発センター技術開発部第 1 技術課 柳原 一輝 様
2. EBEP110 のご紹介
3. PLACIA の技術相談・機器利用状況
4. 事務局より

1. 特集 : Voice ～企業様へのインタビュー～ (全 4 回)

<第 2 回 富士機械製造株式会社 開発センター技術開発部第 1 技術課 柳原 様>

今年度の特集では、PLACIA をご利用いただいたことのある企業様へ、インタビュー形式でお話をお伺いしていきます。第 2 回は、現在スーパークラスタープログラム (JST 所管) を共同で実施している、富士機械製造株式会社 開発センター技術開発部第 1 技術課の柳原様にお話をお伺いしました！

◆富士機械製造株式会社

開発センター技術開発部第 1 技術課

柳原 一輝 様

富士機械製造(株)…電子部品、ロボット・工作機械を主力とした、産業応用ロボットの製造を行うとともに、その中で得られた経験や知識を活かしてプラズマ装置や介護ロボット等にも着手している。愛知県知立市に本社を置く。

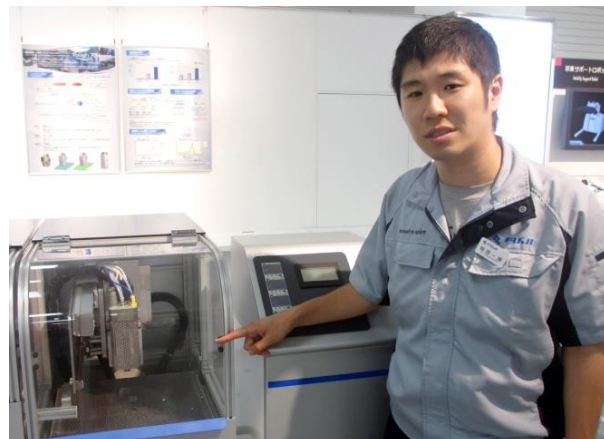


写真 1 : 富士機械製造(株) 柳原様。
同社製 タフプラズマ装置とともに。

銀羽 : 御社とは現在、スーパークラスタープログラムで一緒にさせていただいていますが、そもそもどちらで PLACIA をお知りになりましたか？

柳原 : 弊社では 2006 年よりプラズマ事業をスタートさせました。当時、弊社が液晶パネル製造装置を過去扱っていた際に、パネル表面のプラズマ洗浄の案件があり、プラズマ分野の第一人者であります名古屋大学の堀教授に知見をいただいております。堀教授から、プラズマ分野を専門に扱う施設が開所することをお聞きして、PLACIA の存在を知りました。

銀羽 : 御社は PLACIA ができる前からプラズマ事業に携わっていらっしゃったんですね。柳原様ご自身は、プラズマに携わってどのくらいになるのですか？

柳原 : 私自身は 2010 年から 6 年間携わっております。それまでは工作機械事業部の開発部門にいました。

銀羽 : 工作機械からプラズマとは、分野が全く違いますよね。プラズマって、ご存知でしたか？

柳原 : 当初はプラズマと聞くとテレビのイメージしかなく、やはり少し戸惑いはありました。

銀羽 : でも実際、プラズマを使って様々なことができるんですね。今スーパークラスタープログラムで御社と共同開発させていただいているタフプラズマ (写真 2) もその一つですが、この装置はどのように利用するのですか？

柳原：この装置では、プラズマ化したガスを対象物の表面に照射して（写真 3）表面改質を行い、接着・塗装・コーティングなどの際に密着性を著しく向上させることができます。

銀羽：主にどのようなものの接着に効果的なのでしょうか。

柳原：樹脂、ガラス、金属などの多様な材料の接着において効果はありますが、特に樹脂材料の接着に効果があります。展示会などでお客様からご相談いただく中でも、樹脂の接着でお困りの方が多く、需要も一番多いと感じています。

銀羽：樹脂となると、産業の分野としてはどのような分野になるのでしょうか？

柳原：分野は多岐に渡りますが、需要として自動車関連のお問い合わせが多いです。車の軽量化、意匠性の向上に樹脂が使用され、それに伴う接着のニーズが多くなっているからだと考えております。

銀羽：他に、コロナ放電という処理方法もありますが、プラズマ処理と比較した際にコストの面ではどうしても後者の方が高くなってしまおうとお聞きしています。プラズマ処理のメリットはどういったところなのでしょう。

柳原：プラズマ処理では表面改質効果に安定性があり、改質能力も高いことがあげられます。

銀羽：そんなプラズマ処理装置である御社製のタフプラズマの最新装置で、従来品よりさらに改良されたところを教えてください。

柳原：低温でかつ処理能力をアップさせることに成功し、電氣的ダメージが少なく、材料を選びません。

銀羽：今後、目標とする課題はありますか？

柳原：処理速度などの面で、更なる能力アップに取り組んでいきます。

銀羽：PLACIA としましても、今後とも継続してサポートさせていただきたいと考えております。PLACIA を実際にご利用いただけてみて、いかがですか？

柳原：PLACIA のスタッフの方々はとても気さくで相談しやすく、プラズマに関する最新の知見をたくさんお持ちで本当に頼りにしております。

銀羽：そうおっしゃっていただけるのはとてもうれしいです。では、PLACIA との関わりの中で、印象深いエピソードはありますか。

柳原：昨年度一緒に出展させていただいた TECH Biz EXPO 2015 です。PLACIA さんと共同開発したものを出展し沢山の方々にご来場頂き、大きな反響が得られた事が印象的です。

銀羽：富士機械製造(株)様には、今年度の TECH Biz EXPO 2016(※平成 28 年 11 月 16 日～18 日開催)でも PLACIA ブースにご出展いただく他、他企業様とのビジネスマッチングにもご協力いただく予定です。御社は国内外問わず様々な展示会にご出展されていますが、どのようなお客様が興味を持たれることが多いですか？

柳原：自動車、各種材料メーカー、医療機器分野などのお客様に大変多くの興味を持っていただいております。

銀羽：昨年度の展示会でも、タフプラズマの装置や処理サンプルに興味を持たれてたくさんの方がブースに立ち寄られ、プラズマについて真剣にお話を聞かれていたのが私としては印象的でした。プラズマ分野はこの先さらに需要が伸びていくと言われていますが、御社が今後、この分野で挑戦されるご予定の事業はありますか？

柳原：プラズマ技術の応用として名古屋大学の研究状況を参考に、医療分野についても挑戦していきたいと考えております。

銀羽：それでは最後に、読者の皆様に一言、お願いします。



写真 2：富士機械製造(株) 製
最新型のタフプラズマ FPE20 TYPE II

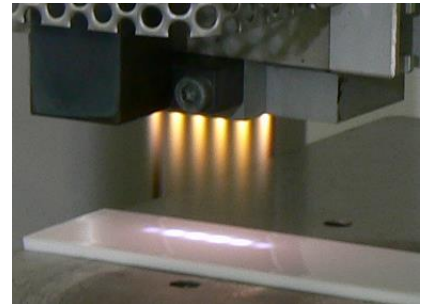


写真 3：照射中の FPE20 TYPE II

柳原：弊社では既にプラズマ事業を手掛けていますが、プラズマ一つとっても、様々な分野の利用方法があり、まだまだ発展途上で多くの可能性を秘めています。その中でも我々としてはタフプラズマという大気圧プラズマ表面処理装置を世の中に広く利用してもらうことで、プラズマ技術の発展に貢献したいと思っています。皆様におかれましても色々な面でプラズマを利用いただければと思います。ぜひ、プラズマ技術とともに発展させていきましょう。

銀羽：どうもありがとうございました。

～インタビュー記～

富士機械製造(株)様製タフプラズマは、スーパークラスタープログラムにて共同研究開発をしている我々としても改良を目の当たりにし、需要も伸びてきており、勢いを感じています。今回お話を聞かせてくださった柳原様ご自身は全く別の分野から入られ、プラズマ事業を手掛けることとなったとのことでしたが、プラズマ技術をもっと世に広めたいというお言葉からは、プラズマ技術者としての強い思いが伝わってきました。

2. EBEP110 のご紹介

☆このコーナーでは、(株)片桐エンジニアリング社製EBEP装置について、年間を通して詳しくご紹介していきます。ぜひご覧ください！

◆第2回◆

EBEP 装置のプラズマ発生源である電子ビーム励起プラズマの解説

前号で鉄鋼やアルミニウム合金の表面硬化に用いられている窒化処理に EBEP 装置が有効であることを紹介いたしました。今回はその装置のプラズマ発生源のメカニズムについて解説いたします。

窒化処理においては窒素ガス(N_2)のプラズマを高密度に発生させる必要があります。プラズマ中で窒化に寄与する窒素ラジカルは、窒素分子に高いエネルギーを持った電子を衝突させて生成します($N_2 + e(\text{電子}) \rightarrow 2N \cdot (\text{窒素ラジカル}) + e$ ：電子衝突解離)。

窒素分子が解離する頻度を衝突する電子のエネルギーで整理したデータ(窒素分子の解離断面積)を図1に示します。同図は100eVのエネルギーを持った電子を窒素分子に衝突させると解離する頻度が高くなり、窒素ラジカルが多く生成できることを示しています。

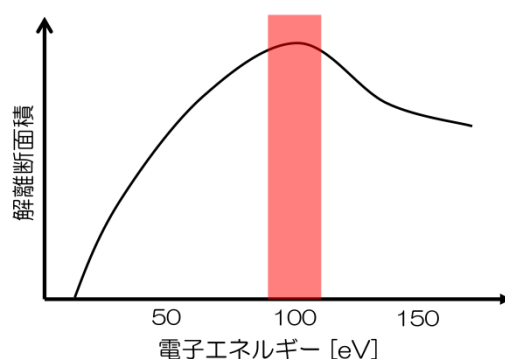
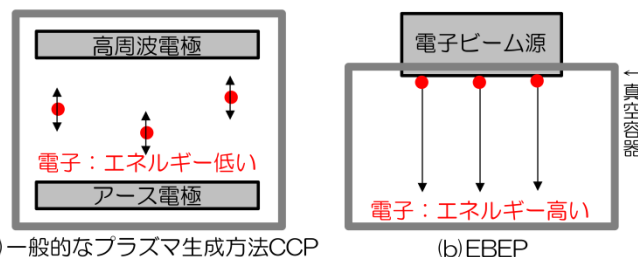


図1 窒素分子の解離断面積(イメージ図)

一般的なプラズマ生成方法である容量結合型プラズマ

(Capacitively Coupled Plasma : CCP)や誘導結合型プラズマ(Inductively Coupled Plasma : ICP)は、13.56MHzなどの高周波で電子を加速してプラズマを生成します(図2(a))。しかし、この方法では、上述の原料ガス分子の電離や解離に寄与する100eVのエネルギーの電子を多く作ることができないことが知られています。



(a) 一般的なプラズマ生成方法CCP

(b) EBEP

図2 プラズマ生成方法の違いによる電子のエネルギー

一方、電子ビーム励起プラズマ(Electron Beam Excited Plasma: EBEP)は、設定した電圧で加速した電子をプラズマ処理を行う真空容器に照射してプラズマを生成しますので、電離や解離を担う100eVのエネルギーの電子を多く作り、イオンやラジカルを多く作ることができます(図2(b))。

このような利点を持つEBEPを用いることで、鉄鋼の窒化を高速に行ったり、従来法では難しかったアルミニウム合金の表面を窒化することができるのです。これらの窒化処理や原料ガス分子を効率的に解離するプラズマ処理等をお考えの際はご相談いただければと思います。

3. PLACIA の技術相談・機器利用状況

昨年度、4月から6月の3カ月の PLACIA 利用状況は、技術相談が 77 件、機器利用が 194 件（共に延べ数）でした。（図 3-1、図 3-2）プラズマを使って自社製品を改良できないだろうか、とお考えの方はぜひ一度、PLACIA へお問い合わせください。技術相談（無料）を行った後、「可能性トライアル※」制度等にて、当センターの専門スタッフがともに課題解決を目指します！

※「可能性トライアル」制度（有料）とは…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ものです。金額は 10 万円～、研究期間は 1 カ月～、研究内容について詳しくお伺いした上でプランをご提案いたします。

詳しくはこちらをご覧ください↓

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

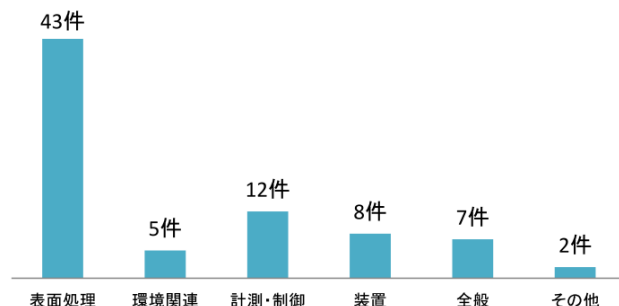


図 3-1 技術相談内訳

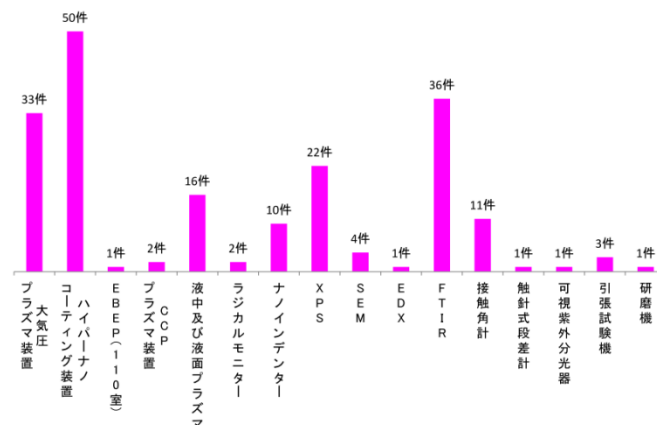


図 3-2 機器利用内訳

4. 事務局より

★6月30日（木） PLAM58 を開催しました

6月30日（木）に、PLAM58 講演会を開催しました。終了後のアンケートでは、「最新情報を得られてとても勉強になった」「製品化までの考え方が参考になった」等うれしいお声をたくさん頂戴しました。今後も、皆様にご満足いただける研究会の開催に努めてまいります。



←講演会も情報交換会も、通常よりたくさんの方の皆様に参加いただき、大盛況でした。

★11月17日（木） 第60回 PLAM 講演会 in TECH Biz EXPO2016 を開催します！！

PLACIA 主催の PLAM 講演会、次回の開催日が決定しました！！また昨年同様、ブース出展も行います。詳細は決定次第ご案内差し上げますので、皆さまお楽しみに！

※8月の PLACIA

セミの大合唱が夏真っ盛りを感じさせるこの頃、皆さまいかがお過ごしでしょうか。

さて、8月のはじめにはメ〜テレの「おもてなし武将隊」という番組にて PLACIA の様子を少し取り上げていただきました。また、本号の企業様インタビューにて「プラズマ技術を広めたい」というお言葉もいただき、広報にも研究開発にも、力を入れていかなければと改めて感じております！



※牛蛙 <6月撮影>

PLACIA から帰宅中、下志段味公園付近にて、真っ暗な中大きな石のようなものが…近づいてみると、なんととても大きなカエル！！近づいても微動だにしません。どっしりとして抱き心地がよさそうでしたが、万が一毒があったら…という思いが頭をかすめて触ることができなかったのが心残りです。

平成 28 年 8 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 お問い合わせ：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 秋号は、11 月 15 日発刊予定です。お楽しみに！