

※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

巻頭言：「中小企業の動向」株式会社片桐エンジニアリング 代表取締役社長 片桐 俊郎 氏

1. 特集：PLACIA～これまでの成果～

第2回 樹脂の接着前処理に優れた大気圧プラズマ (産業応用担当課長 高島 成剛)

2. PLACIA の技術相談・機器利用状況

3. 事務局より

「中小企業の動向」

株式会社片桐エンジニアリング 代表取締役社長 片桐 俊郎 氏



はじめに PLACIA 関係各位殿には日頃より大変お世話になっております。弊社は真空技術に関する開発・設計・製造を専門とし、産・官・学に寄与するオンリーワン指向型企业です。現在まで「加速器」、「核融合」、「プラズマ」などの技術開発に顧客殿の仕様にあらゆるノウハウを取り入れ、技術開発に継続して参りました。

日進月歩の科学技術に一步でも先んじて特化し、「ものづくり日本」をめざし、大企業ではまね出来ない中小企業特有の存在価値を高める事が生き残れる手段と思っています。しかしながら、大企業とは比較にならない人、物、金の厳しさは飛躍的な変化は望めないと思われまます。出来る範囲の選択と集中は必要不可欠であるでしょう。

中小企業は特に優秀な人材は集まらないので、熟練者と若い人材への教育によって伝承していく方向が早道かもしれません。個々の成長は会社の成長となり、時間がかかるが地道に進んで行かなければなりません。弊社は技術開発指向型の企業である為に、資金の投資は大きく望めません。今日では当然かもしれませんが助成金などを活用し対処していくことが賢明かもしれません。無理をすると大怪我におちいることもあり得ます。取り戻すのに大きな出費となり経営が悪化に進むことは要注意です。

詳細な計画と方向性を確実に把握した業務遂行が必要と考えます。やはり中小企業が生き残るには新しい技術を時間がかかるが少しでも特化していくことが現在の技術革新時代には不可欠です。中小企業の皆さん頑張っって前に進みましょう。

この度、弊社は PLACIA 殿とスーパークラスター事業で共同研究してきた電子ビーム励起プラズマを用いた立方晶窒化ホウ素膜堆積技術の社会実装を目指して、助成金である経済産業省のサポイン事業に応募し、採択されました。これから3年間で、この技術と製造装置の事業化を進めて参ります。

今後とも変わらずお引き立てのほど、よろしく願い申し上げます。

1. 特集：PLACIA～これまでの成果～

<第2回 樹脂の接着前処理に優れた大気圧プラズマ>（産業応用担当課長 高島 成剛）

樹脂の接着力向上とプラズマ処理

高い密着力やプライマーレスを実現する樹脂の接着前処理として、大気圧プラズマを用いる方法があります。PLACIA は、国立研究開発法人科学技術振興機構の「愛知地域スーパークラスタープログラム」（以下、スーパークラスタープログラムと書きます）の支援を受け、富士機械製造(株)、名古屋大学、名古屋市工業研究所と共同で、樹脂の接着前処理に優れた大気圧プラズマ技術、装置の研究開発を進めています。特に、自動車分野では、軽量化のため樹脂の使用が拡大しています。しかし、自動車分野でよく利用されている樹脂であるポリプロピレン（以下、PP と書きます）は接着しにくい材料です。そこで、樹脂の接着前に樹脂表面をプラズマで処理すると、表面が酸化され、親水性表面となり、接着剤の密着力が向上します。プラズマ処理による親水化の概念図を図1に示します。親水化とは、水に濡れやすくすることです。表面エネルギーが大きくなります。プラズマで作られた酸素ラジカル（O）などの酸化性活性種が、樹脂の表面と反応し、水酸基やカルボキシル基などの親水基を作ります。これにより、樹脂と接着剤のなじみが良くなり、接着剤に含まれる水酸基との水素結合が増えたりすることで、密着性が向上します。

図2にPPを大気圧プラズマで処理した時の親水性と接着力のデータを示します。PPとプラズマ装置との距離（処理距離）をパラメータにしています。プラズマの下を処理速度300mm/sでPPを走査しています。プラズマ処理には、スーパークラスタープログラムで富士機械製造(株)が開発したタフプラズマ「FPE20 TYPE II」を用いています。タフプラズマは窒素ガスと酸素ガスを原料にした大気圧プラズマです。PPの親水性は水の接触角で評価しています。接触角の値が小さい程、親水性が高いこととなります。接着力は、2枚のPP板をウレタン系接着剤で挟んで、硬化後、引張せん断試験で評価しています。処理距離が30mmから5mmへと小さくなるに従い、接触角が小さくなり、親水化が進んでいることが分かります。また、接着力はマーカーで表しています。“○”はPPと接着剤の間で剥がれる界面剥離、“△”は接着剤が割れて剥がれしめる凝集破壊です。凝集破壊は、接着力の限界となります。今回の場合、処理距離が小さくなるに従い、接着力が増加し、20mm以下で凝集破壊となりました。

処理速度300mm/s、処理距離20mmで界面剥離が起きなくなり凝集破壊が得られたことで、自動車分野でも大気圧プラズマ処理による樹脂の接着前処理を利用しようと考えているようになってきました。

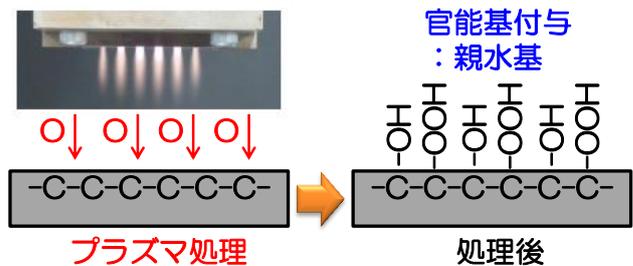


図1 樹脂のプラズマによる親水化の概念図

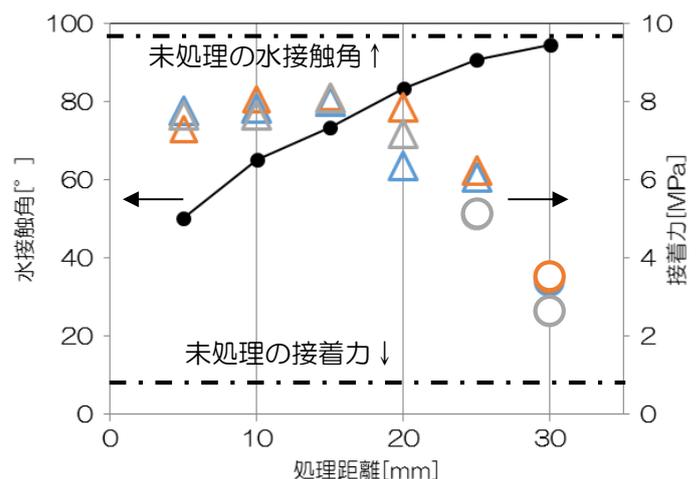


図2 プラズマ処理によるPPの水接触角と接着力の処理距離依存性

接着前処理の迅速化

自動車分野をはじめ産業界からは、大気圧プラズマに対して、もっと早く処理したい（処理速度を速く）、もっと遠くまで処理したい（処理距離を長く）という要望があります。PLACIA は、スーパークラスタープログラムにおいて、大気圧プラズマのパワーアップによる接着前処理の迅速化の研究開発を推進しています。その成果として、富士機械製造(株)から新しい大気圧プラズマ装置「タフプラズマ FPF20」が製品化されました(写真1)。この装置は、従来（FPE20 TYPE II）の3倍の親水化処理能力があります。これにより、大気圧プラズマによる樹脂の接着前処理の産業利用が更に拡大していくことと思います。

この成果は、8月31日と9月1日に東京ビックサイトで開催されます“JST フェア 2017”で展示されます。大気圧プラズマ装置の動態展示も行います。



写真1 タフプラズマ FPF20
左：電源等制御ボックス
右：プラズマ処理ヘッド

PLACIA での支援

PLACIA は大気圧プラズマ装置のタフプラズマ FPE20 TYPE II、樹脂の親水性を評価する水接触角計、接着力を評価する引張試験機や樹脂表面に作られる官能基を評価するX線光電子分光分析装置を保有しています。プラズマ処理による樹脂の接着力向上試験、そのメカニズム解明の支援を行うことができます。

2. PLACIA の技術相談・機器利用状況

平成29年度4月から6月の3カ月のPLACIA利用状況は、技術相談が72件、機器利用が131件（共に延べ数）でした。（図3-1、図3-2）

技術相談は、無料でお受けしております。プラズマに関する具体的な課題をお持ちの方はもちろん、プラズマを使って自社製品を改良できないか、とご興味を持たれた方も、まずは一度PLACIAへご相談ください！

※技術相談・機器利用状況は、PLACIAのHPからもご覧いただけます。

<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

PLACIA 成果事例集も、ぜひご覧ください！！

<http://www.nipc.or.jp/placia/pdf/success.pdf>

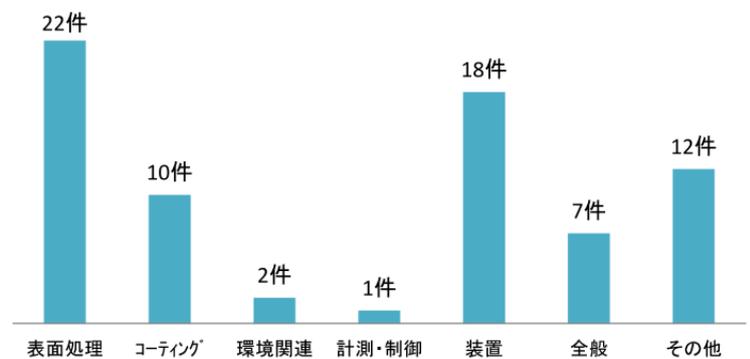


図3-1 技術相談内訳



図3-2 機器利用内訳

3. 事務局より

申込み受付中です！！

★9月7日(木)「名古屋市IoT推進ラボ選定記念講演会」を開催します！！

名古屋市では、産業競争力の強化を図るため、IoT、AI・ロボット、ビッグデータを活用したものづくりを推進する取り組みを進めており、平成29年3月には、これらの取り組みが国から「地方版IoT推進ラボ」として選定されました。これを機に、AI×IoTをテーマに記念講演会を開催します。

併せて当センターが昨年度より受託運営を行っている名古屋市中企業イノベーション創出プロジェクト「IoT・新技術応用研究会」の公開セミナーを開催し、参加企業によるプレゼンテーションや、IoTに関する講演を行います。



IoTセミナーの様子

皆様のご参加を心よりお待ちしております！

- テーマ：～AI×IoT がもたらす未来～
- 日時：2017年9月7日(木) 13:00～17:00 (12:30 受付開始)
- 場所：名古屋市工業研究所 ホール (名古屋市熱田区六番3丁目4-41)
- 内容：(1)『AI×IoT がもたらす未来』
東京大学特任教授・公立ほこだて未来大学名誉学長 中島 秀之 氏
(2)『進化するモノづくりのデジタル技術活用と IoT～三菱電機が考えるスマートなものづくり～』
三菱電機株式会社 FA システム事業本部 溝上 悟史 氏

◆詳細・お申込みはこちらから⇒<http://www.nipc.or.jp/placia/pdf/iot170907.pdf>

★「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】

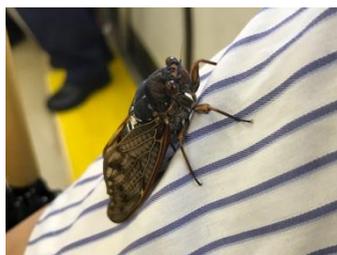
公益財団法人名古屋産業振興公社 プラズマ技術産業応用センター (PLACIA)

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

※夏の PLACIA

一步外へ出ればセミの大合唱に迎えられ、夏も盛りですが、皆様いかがお過ごしでしょうか。

さて、7月14日にはプラズマが拓くものづくり研究会として、岡山理科大学の中谷教授とブラザー工業株式会社の篠田様を講師にお招きし、ダイヤモンドライクカーボン“DLC”膜の最先端研究とその応用についてご講演いただきました。聴講者からは「医療機器での活用がここまで進んでいたとは知らなかった」、「DLC膜の膜特性について大変参考になった」等のお声を頂戴し、スタッフ一同、「皆様へプラズマ技術を広く発信していく」というPLACIAの使命を改めて強く感じました。



※セミ <8月撮影>

スタッフの腕に突撃し、しがみついていたという夏の風物詩、セミ。鳴き声を聞いていると様々な種類に気づきますが、それぞれに特徴があって面白いですね。ニイニイゼミに夏の始まりを感じ、アブラゼミで暑さがいっそう増し、ヒグラシでは郷愁にかられ…。"セミ"に感情を揺さぶられるのも、夏の醍醐味なのかもしれません。

平成29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 秋号は、11月15日発刊予定です。お楽しみに！