

※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 : 冬号の Topics

巻頭言：「持続できるものづくり未来に向けて – 年頭のご挨拶 –」

プラズマ技術産業応用センター エグゼクティブアドバイザー 久米 道之

1. 特集：企業ニーズに対応した開発事例紹介④
2. PLACIA の技術相談・機器利用状況
3. 事務局より

「持続できるものづくり未来に向けて – 年頭のご挨拶 –」

プラズマ技術産業応用センター エグゼクティブアドバイザー 久米 道之



皆様、明けましておめでとうございます。

裾野までその全容を現した秀峰富士山、澄んだ青い空を背景に白雪が光り輝くその雄姿は厳冬の厳しさとともに日本人の心に誇りと自信を与えてくれます。思えば昨年はPLACIAにとって大変うれしい出来事がありました。知的クラスター、そしてスーパークラスターと引き続いてご一緒させていただいている、名古屋大学大学院天野浩教授が、恩師である名城大学赤崎勇終身教授、カリフォルニア大学サンタバーバラ校中村修二教授とともにノーベル物理学賞を受賞されたことです。授賞理由は、明るく省エネルギーな白色光を可能にした効率的な青色発光ダイオードの発明です。この発

明にプラズマ技術が深く関わっていることは説明されている通りです。

研究開発、技術開発の道程は決して平坦ではなく、山あり谷ありです。しかしそこを乗り越えなければなりません。そのためには粘り強く、そして辛抱強く取り組むこと、方向性を間違わずに導く良き指導者が必要であることを改めて感じました。

今、当地域の製造業が我が国の経済を牽引していることは衆目の一致するところですが、トヨタ自動車は燃料電池自動車「MIRAI」の販売を世界に先駆けて開始しました。現状は水素製造時に化石燃料が使用されますが、走行時にはCO₂を排出せず、CO₂削減に貢献できます。また新たな水素エネルギー社会への期待もあります。日本航空機開発協会による今後20年間の民間航空機に関する市場予測では、旅客需要の増大に伴い小型機を中心に世界で3万機弱の新造機需要が見込まれています。当地域が生産拠点であり、まもなく初飛行する「MRJ」への期待が一層高まります。

これらの輸送機器産業を支える中小ものづくり基盤技術産業に、プラズマ技術が新たな付加価値を付与することができれば、更なる発展の大きな礎になると確信しています。そのためには課題解決に向けた地道で弛まない努力が大切です。

最後に、今年の干支「未」を文頭にして詠みます。皆様のご健勝、ご発展をお祈り致します。

一つずつ 積み重ねて 自助技術

特集「企業ニーズに対応した開発事例紹介」（全4回）＜最終回＞

このコーナーでは、どのように PLACIA の研究を「可能性トライアル」制度等を通して企業の皆様の開発に活かしているのか、実例をあげて皆様にご紹介してまいりました。今回は最終回です。ぜひご覧ください！

● 自社技術の新展開に関する技術相談

PLACIAへの技術相談は、プラズマ技術を活用した課題解決がほとんどですが、今回の事例は自社で開発されたプラズマ源の応用先の探索とその可能性の確認に関するものです。

このプラズマ源は、減圧プラズマを生成するものでした。プラズマ源の特徴や生成できるプラズマの特性など詳細をお聞きし、どのような応用先が良いかを思案しました。

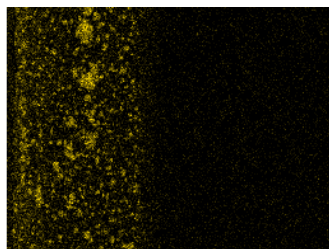
その結果、窒化処理への応用がよいのではと考えました。窒化処理は、鋼材の表面を硬くすることができ、摺動部品や工具、治具の表面硬化に使われています。鋼材の窒化処理は、アンモニアを用いたガス窒化や塩浴窒化の他、減圧プラズマを用いた方法が行われています。また、従来の窒化処理では最表面に硬くて脆い化合物層が形成され、表面も荒れてしまいます。このような硬化特性でもよい応用先はありますが、近年では化合物層がなく、表面が平坦な窒化による硬化処理も望まれています。これにより、金型や硬質膜コーティングの下地処理として利用できることが実証されています。

● PLACIAのプラズマ装置への搭載と窒化処理実験

PLACIAには、文部科学省知的クラスター創成事業で名古屋大学堀教授らが開発した電子ビーム励起プラズマを用いたプラズマ処理装置があります。鋼材の窒化には、基材加熱などが必要ですが、そのような機能をこのプラズマ処理装置は持っています。また、PLACIAはこれまでの活動でプラズマ窒化の技術、知見を持っておりました。プラズマ源を熟知した企業担当者の方がプラズマ処理装置への設置方法を検討され、プラズマ源をこのプラズマ処理装置に搭載し、鋼材の窒化処理を行いました。

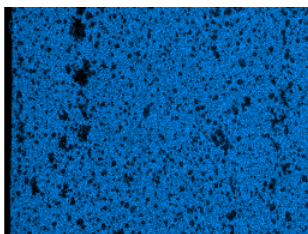
● 窒化処理の評価技術

鋼材の窒化処理の結果を評価するには、表層の硬さ変化や窒素の分布を測定します。PLACIAにはナノインデントがあり、それを用いて表面の硬度を評価しました。窒化による硬化処理は、表面だけでなく、深さ方向に対し硬さがどのようにになっているか評価する必要があります。また、同時に窒素がどれくらいの深さまで浸透しているかも把握する必要があります。そのためには、窒化処理した鋼材の断面サンプルを製作し、それを評価します。断面サンプルの製作方法や硬度、窒素分布の評価方法は、名古屋市工業研究所の指導を受け、必要となる装置を整備し、技術も取得してありました。断面サンプルをナノインデントで測定することで深さ方向に対する硬さ分布、走査型電子顕微鏡（SEM）に搭載したエネルギー分散型X線分析装置（EDX）を用いることで窒素の深さ分布を評価しました。



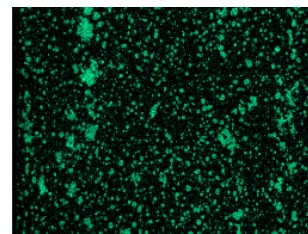
N Ka1_2

窒素



Fe Ka1

鉄



Cr Ka1

クロム

約 60 μ m の深さまで窒素が含有され、硬化層は約 75 μ m であった。

図 窒化処理した鋼材の断面 EDX 像の一例(左側が表面)

● 協賛員から可能性トライアルへ発展

今回の事例は、PLACIA 協賛員に加入いただき、特典である装置利用制度を用い、可能性を確認しました。結果として、鋼材の窒化と硬化が確認でき、可能性トライアルへと発展しました。PLACIA はこれまでに様々なプラズマ技術による企業ニーズの対応に取り組んできております。プラズマ技術による課題解決だけでなく、今回の事例のようなプラズマ技術の新展開に付きましてもご相談いただければと思います。

断面サンプル製作に用いた装置

今回、断面サンプル製作の際に用いた装置や手順につきまして、簡単にご紹介します。

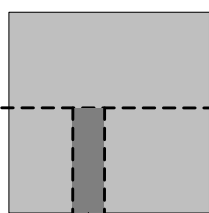
※ご使用については、PLACIA スタッフまでご相談下さい。

①切断…窒化したサンプルを適切なサイズに切断します。

<切断機：metkon 製 SERVOCUT>



- ・中央部分は後の分析機器（ナノインデントーターなど）に入る大きさにします。
- ・切断するサンプルによって砥石の種類などを変える必要があります。



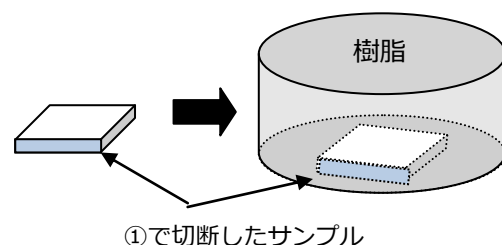
樹脂埋めへ

②樹脂埋め…切断したサンプルを樹脂に埋め込みます。

<熱間樹脂埋込装置：リファインテック製 ラピッドプレス>



- ・分析機器で見たい断面を下側に樹脂を埋めます。



③研磨…樹脂に埋め込んだサンプルの表面を研磨し、鏡面にします。



<試料研磨装置：metkon 製 DIGIPREP>

- ・研磨する場合もサンプルの素材によって研磨板、研磨剤の種類などを変える必要があります。

④評価…必要に応じ、断面サンプルから樹脂を除去し、ナノインデントーターによる硬さ測定、EDX による元素分析を行います。

2. PLACIA の技術相談・機器利用状況

10月から12月の3か月のPLACIA利用状況は、技術相談が77件、機器利用が309件（共に延べ数）でした。（図1、図2）

技術相談に関しては、表面処理の他、今まであまりご相談のなかった医療分野も、徐々に増えてまいりました。

具体的な課題をお持ちの方も、プラズマ処理にご興味を持たれた方も、まずは無料の技術相談から始めてみませんか？

ぜひ一度、お問い合わせください。

※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

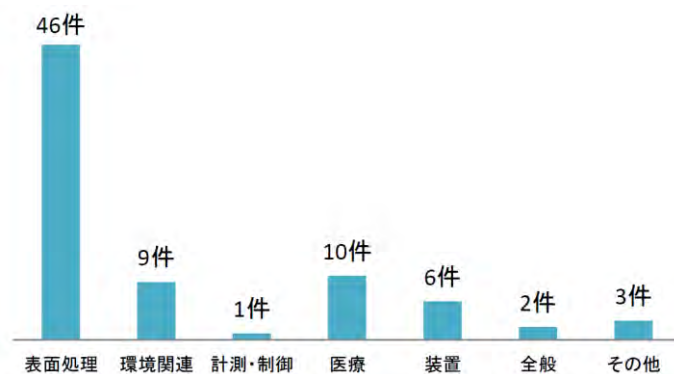


図1 技術相談内訳

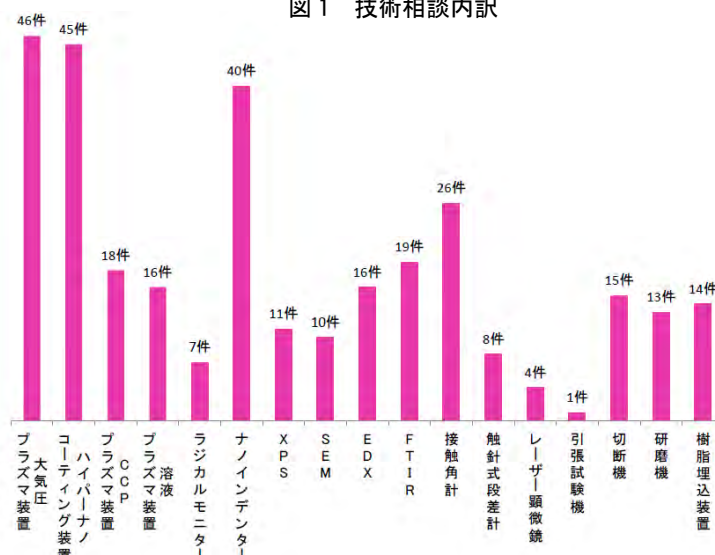


図2 機器利用内訳

3. 事務局より

★12月18日、PLAM51が開催されました！！

豪雪によりスタッフ一同皆様のご無事を心配しておりましたが、お足元の悪い中、多数のご参加を賜り、無事に開催することができました。

PLAM51では『プラズマをつくる』というテーマで、プラズマについての講義の後、皆様にはグループごとに簡単なプラズマ装置を作っていただくという初めての試みでした。



↑各グループでプラズマ装置を製作中。
活発な質疑応答も行われていました。

製作しながら装置の撮影をする方もいらっしゃったりと、皆様熱心に取り組んでおられました。

時折『おお、すごい…！』等の歓声もあがり、短い時間ではありましたが、プラズマについてより知識を深めていただけたのではないかと感じております。



↑プラズマ装置で処理したものを比較しています。『おお！』という歓声に、思わずパシャリ。

さて、次回は**2月下旬～3月初旬ごろに、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。どうぞお楽しみに！！

★「可能性トライアル」制度（有料）について

特集でもご紹介したように、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。）

※冬の PLACIA※

皆様、新年あけましておめでとうございます。

スタッフ一同心機一転、もっともっと多くの方にプラズマを知っていただくべく、研究開発そして技術移転に力を入れていこうと意気込んでおります。

皆様どうぞ、本年も PLACIA をよろしく願いいたします！！

※雪の日のプラズマセンター

<12月18日撮影>

全国的に降雪となったこの日、ここ志段味でも雪が積もりました。雪かきが大変だったり通勤が困難になったり…

確かに困ることもたくさんありますが、やはり目が覚めてカーテンを開けたとき銀世界が広がっていると、思わず『わあっ…』と声を上げてしまいます。



※ジュウガツザクラ

<1月13日撮影>

草花が、芽吹きへの準備にいそんでいるこのごろ…パッと目を引き私たちを楽しませてくれるのは、ジュウガツザクラ。その名のとおり普通は4月と10月に咲くそうですが、なぜかこんな寒い時期でもがんばってくれています。

雪と桜が一度に見られるなんて…ちょっと贅沢な気分です。

平成 27 年 1 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 春号は、4月15日発刊予定です。お楽しみに！