

※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

月刊 PLACIA : 今月の Topics

巻頭言：「PLACIAへの期待」

国立大学法人名古屋大学大学院工学研究科長 鈴置 保雄 氏

1. プラズマ解説シリーズ④「プラズマ技術の産業応用（4）窒化（硬くする）」
2. 企業対応状況－技術相談・機器利用実績－
3. 事務局より

巻頭言：「PLACIAへの期待」

国立大学法人名古屋大学大学院工学研究科長 鈴置 保雄 氏



2009年2月のプラズマ技術産業応用センター（PLACIA）の開所記念講演会で、当時の名古屋大学のプラズマナノ工学研究センター（PLANT）長として、挨拶をさせていただき、その中で、PLACIAとPLANTが、いわば車の両輪のような形で発展し、地域に貢献してゆくことを期待すると述べた。その期待は今でも変わらない。

大学には基礎的な研究を行うことが期待されているが、大学における基礎研究、基礎的な知見は、具体的な技術として産業に応用されて、初めて活かされるとも言える。しかし、よく言われるように、基礎研究の成果を実用化し、実際に役立てるのは容易ではない。基礎研究を応用可能な技術として、産業界との橋渡しをする機能が要る。そのような役割を果たすべく PLACIA が設立されたことは大変

重要であり、その機能を十分果たすことが期待される。

しかし、PLACIA に期待されているのは、このような基礎研究から応用への一方通行だけではない。科学や技術の発展をみると、応用、産業化の過程で生み出される知見や経験が、基礎研究の発展の基となるという点も見逃せない。また、研究者に産業界のニーズや経験と直接接する機会を提供することが新たな基礎研究の端緒を開くことも期待される。

このように、PLACIA と PLANT が双方向で互いに良い影響を与え合う車の両輪として機能することが重要であると考えている。この関係がうまく機能し、プラズマ分野だけでなく、広く基礎研究と産業応用の相互発展のモデルとなることを期待している。

1. プラズマ解説シリーズ④ー「プラズマ技術の産業応用（4）窒化（硬くする）」

窒化とは、母材に窒素原子を注入して、その特性を変えることです。シリコンを窒化して誘電率の高いものにする事例もありますが、ここでは、鉄鋼などに窒素を注入して硬くすることについて紹介をします。産業界では、母材の表面を硬くしたいというニーズが多数あると思います。1つの方法としては、ダイヤモンドライクカーボン膜に代表される硬い膜を母材に堆積するものです。しかし、硬い膜を堆積すると母材の寸法が変わる、硬い膜が剥がれるという問題が生じます。窒化は、母材に窒素を注入して硬くするのですから、寸法変化がほとんどなく、剥がれの心配もありません。摺動部品やドリルなどの工具、金型などの表面処理で広く使われています。どんな材料でも窒化して硬くなる訳ではありませんが、現在、色々な材料への窒化による硬化の研究開発が進められています。産業界で一般的に行われているのは、鉄鋼が対象になります。

■これまでの問題点

鉄鋼の窒化技術としては、アンモニアガスなどを用いたガス窒化やシアンを用いた塩浴窒化があります。ガス窒化は窒化に時間がかかり、塩浴窒化はガス窒化に比べると短時間で窒化ができますが、シアン系の溶液を使いますので危険で、排液の処理が面倒という問題があります。また、ステンレス鋼などは表面に不動態膜と呼ばれる酸化膜ができており、上記の窒化方法を用いる場合、事前にこの酸化膜を取り除かなければならないことがあります。

■プラズマを使う利点

プラズマを用いた窒化は、原料ガスとして、アンモニアを使う場合もありますが、窒素と水素の混合ガスを使うことができますので比較的安全です。プラズマ中で生成されたラジカルやイオンが母材に作用し、窒素が注入されます。また、母材にできるだけ深く窒素を注入するため、母材を加熱する必要があります。一般的には550℃くらいです。プラズマを使う窒化は、ガス窒化よりも早く、危険な液やガスを使わないという利点があります。その他にも、プラズマ中のイオンを使うことで、ステンレス鋼などの表面にできている不動態膜をスパッタリングで除去してくれますので、前処理なしで窒化を行うことができます。イオン窒化やプラズマ窒化という名称で、多くの企業で事業化されています。

■PLACIA 設置の「ハイパーナノコーティング装置」による窒化

PLACIA は、「ハイパーナノコーティング装置」による高速窒化技術を保有しています。電子ビーム励起プラズマをプラズマ源として、窒素ガスだけで窒化を行う装置です。電子のエネルギーを制御して、窒素ガスから大量の窒素ラジカルを生成するとともに、この電子で母材を加熱することで、従来のプラズマ窒化よりも高速に窒化を行うことができます。



【ハイパーナノコーティング装置による窒化の様子】

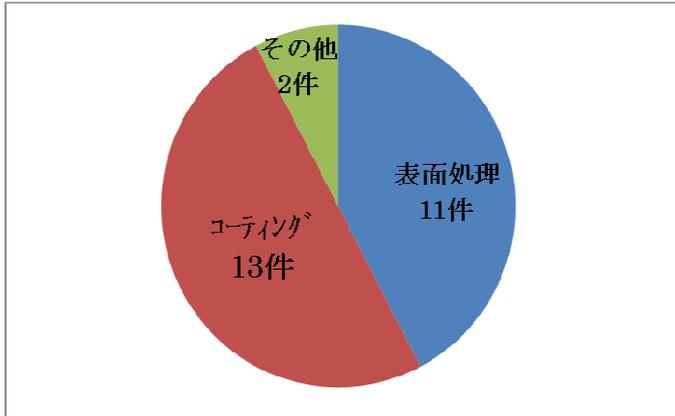
次回は「プラズマ技術の産業応用（5）エッチング」を予定しています。お楽しみに！

2. 企業対応状況－技術相談・機器利用実績－

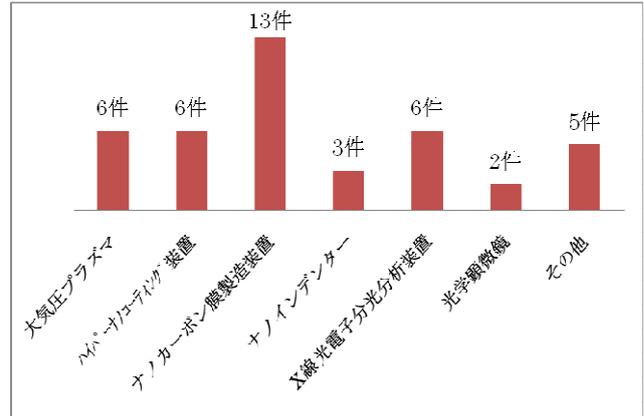
10月はPLACIAにおいて技術相談が26件、機器利用が41件（共に延べ数）行われました。

技術相談分野の内訳はコーティングが13件、表面処理が11件、その他が2件（図1参照）となっています。また、機器利用分野においてはナノカーボン膜製造装置が13件、大気圧プラズマ発生装置が6件、ハイパーナノコーティング装置が6件、X線光電子分光分析装置が6件、以下ナノインデント、光学顕微鏡と続きます（図2参照）。

微細加工・薄膜合成・表面改質・殺菌・滅菌・除害・光源など、プラズマ技術は多分野の「ものづくり」に応用が可能です。PLACIAではテクニカルコーディネーターが技術相談を行っていますので、プラズマを使ってみたいという方は一度お問い合わせください。



（図1：技術相談内訳）



（図2：機器利用内訳）

3. 事務局より

●今月のPLACIA



（晩秋の風越池：11月8日撮影）



（菊とみつばち：11月8日撮影）