

SAMCO®

VOL.30
1996.NOV
Quarterly

NOW

発行所 (株)サムコインターナショナル研究所
京都市伏見区竹田中宮町33
☎(075)621-7841

発行者 辻 理
編集者 山口 西川 目片 雨森
編集・企画協力 アド・プロヴィジョン株式会社



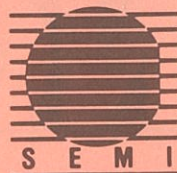
●表紙写真／京の奥座敷、鞍馬と市内の出町柳を結ぶ叡山電鉄。12.6kmの距離を約30分かけて走ります。
PHOTO by S・Y



セミコン ジャパン96 幕張メッセにて開催!

12月4日(水)～6日(金)

4ギガDRAMの試作も始まり、半導体産業の技術革新は、益々激しさを増しています。それを支える最新の半導体製造装置が一堂に会する「セミコン・



セミコン・ジャパン 96

幕張メッセ
1996年12月4日(水)～6日(金)
10:00AM～5:00PM

SAMCOブース「4-110」

ジャパン96」が、来る12月4日から6日までの3日間、幕張メッセ国際展示場において開催されます。

今年で20周年を迎える本展示会に、サムコは新製品の高密度プラズマ、ICPエッチング装置「RIE-101iP」や高性能でコンパクト設計のドライエッチング装置「RIE-10NR」、高速でシリコン酸化膜の薄膜～厚膜を形成するLS-CVD装置「PD-200ST」、現在注目されているBGAなどのプラスチックパッケージの信頼性改善に優れた効果を発揮するプラズマドライクリーナー「PX-1000」などを出展する予定です。

- 皆様のご来場を心よりお待ちしております。
(ICPエッチング装置「RIE-101iP」については、Technical-Reportをご覧ください。)



September 24-26, 1996
SEMICON/TAIWAN
World Trade Center, Taipei

Semiconductor Equipment
and Materials International

かつては「麗しの島」と呼ばれ、現在では世界的なデバイスメーカー、パソコンメーカーを擁し、「シリコンアイランド」と称されるほど半導体産業を発展させてきた台湾で、去る9月24日～26日の3日間、「セミコン・台湾96」が開催されました。

本格的なセミコンショーとしては今年からのスタートとなりましたが、地元台湾はもちろん、日本、韓国をはじめ、主に東南アジアからの来場者を多数迎え、連日大盛況でした。

サムコは、本展示会にドライエッチング装置「RIE-10NR」とUV/O₃クリーナー「UV-300」の2機種

セミコン・台湾96報告



を出展しました。特に「RIE-10NR」は、コストパフォーマンスに優れた装置として多くのお客様の注目を集めました。

Samco-Interview

研究所 シリーズ

東京工業大学 創造研究棟



今回のSamco-Interviewは、今年の10月に開設されたばかりの東京工業大学創造研究棟を訪ね、棟長の伊賀健一先生(同大学精密工学研究所長兼任)にお話を伺いました。

東京工業大学 創造研究棟

設立：1996年(平成8年)

棟長：伊賀健一教授

人員：定員…棟長(併任)セラミックス系(5名、併任)資源化学系(5名、併任)精密工学系(5名、併任)

研究者…上記定員のほか、学内研究員、大学院学生、国公立研究所、企業等の客員研究員

新しく完成した創造研究棟の設立の経緯についてお聞かせ下さい。

海外に比べ日本の大学の研究施設は全般的に老朽化、狭小化が進み、国際的に見てもはかしくないだけの研究中心の整備が必要との指摘をもとに、COE (Center of Excellence) の構築が叫ばれてきました。2年前から文部省、通産省をはじめ各省庁が省庁の枠を越えてその問題に取り組むようになり、そして国会でも、政党により程度の違いはありましたが、科学技術振興の重要性が認識され、平成7年全党派賛成で科学技術基本法が制定されました。平成8年6月、科学技術基本計画が策定されましたが、この前哨戦ともいえるべきCOE構築の一つとして平成7年度の研究環境高度化プログラムにより本研究棟は設置されました。

研究棟での研究分野、内容についてお聞かせ下さい。

本研究棟のある長津田キャンパスには、資源化学研究所、応用セラミックス研究所、精密工学研究所の三つの附置研究所があります。これらの異なる分野の人たちを糾合し、一緒になって新しい創造的な研究を行うことが文部省からの助言で決まりました。資源化学系は化学の範疇になりますが、いろいろな化合物、新規機能性材料の創

成と評価のための総合システムを構築しようとしています。高分解能質量分析装置と超高速時間分解分光装置を設置しまして、いろいろなものを造るときの物質の超高速現象を解明しようということです。セラミックス系では、高温超電導の研究もされていますが、400 kV超高真空イオン注入機を使って酸化物の導電性を制御し、それによってトランジスタを造るとか集積回路を造るといった酸化物エレクトロニクスの研究が予定されています。これができるかと、バンドギャップが非常に大きくて高温に耐えられるような新しい材料になるのではないかと期待があります。精密工学系には三つの実験室を造りました。一つは真空加工システム室で、マイクロマシーニングが中心です。微細な機械要素、これを現在エレクトロニクスで主に使われている成膜、エッチングなどのいろいろなプロセス設備、プロセス技術を応用して製作しようとしています。ここにはクラス1000とクラス10000のダウンフローのクリーンルームができました。もう一つは材料評価室で、エレクトロニクス、あるいは金属材料の評価をするためにクラス10000のクリーンルームを作っています。ここには成膜装置、電子顕微鏡、評価装置などを入れ、我々が研究している光デバイスやニューロトランジスタを工学的、ある

いは電子的な方法で評価します。もう一つがバーチャルメディア実験室で、ここではインターネットを介して、いろいろなものをバーチャル環境に再現しようとしています。

研究棟の役割を挙げていただけますか。

化学、セラミックス、それからエレクトロニクスを含む精密工学をバックグラウンドとした共同研究で、何か新しいものを産み出していくことが役割ですね。工学系の創造的研究で新しい産業の芽を育てていくことを目指しています。

ところで、先生のご専門分野についてお聞きします。

分野としてはエレクトロニクスです。その中でも光エレクトロニクスですね。もう少し詳しく言いますと、半導体レーザー、それからマイクロオプティクスという小さなサイズの光学デバイス、あるいはそのサブシステムといった分野になります。半導体レーザーの中でも面発光レーザーというタイプのレーザーは、1977年に私が発明し、研究を続けてきました。今年あたりからは、アメリカを中心に商品化が始まっていて、コンピュータの今までの電氣的なごわごわしたケーブルを光に替えるインターコネクットのモジュ-

ルに應用され、発売されています。半導体レーザーにはいろいろな波長帯がありますが、特に最近話題になっているブルーから紫外にかけての単波長の面発光レーザーの製作も我々の研究の一つのターゲットになっています。また、長波長帯の研究も続けています。これは光ファイバー通信で使われる $1.3\mu\text{m}$ とか $1.5\mu\text{m}$ の面発光レーザーですが、この波長帯での面発光レーザーができるとシリカファイバーを使った光インターコネクトが非常に容易になります。材料的に長波長帯は面発光レーザーの製作が非常に難しく、いろいろな困難がありますが、ごく最近、窒素を含む非常に有望な新しい化合物材料が出てきました。したがって光デバイス、あるいは電子デバイスもそうですが、Ⅲ-V族の新しい化合物半導体の可能性が今年あたりから開けてくる、そういう時代を迎えました。マイクロオプティックスの分野では、平板マイクロレンズという直径が $100\mu\text{m}$ といたった非常に小さなマイクロレンズをガラス基板の中に一度に製作して、二次元アレイにする研究をしています。これも1979年に発明し、ずっと研究を続けてきました。これは拡散で作るため、ガラスの表面が平らなままレンズができるという面白いデバイスで、最近実用化が進んでおり、例えば液晶の大型プロジェクター用に搭載されています。二次元アレイのレンズですから、イメージや像がたくさんできるわけで、その像を使って並列的に一度に文字や絵を認識しようとする研究も続けています。これらの研究は、COEの一つである『超並列光エレクトロニクス』に含まれ、そしてその主要な部分を占めています。

ところで、サムコの装置はどのような研究にご使用いただいていますか。

マイクロマシーニングにおいて、クリーンルーム内の清浄な雰囲気の中で、非常に精度の高い成膜とエッチン

グに使用するというのが主なところで。それから、ニューロトランジスタの製作においても成膜装置と電極部分の形成にエッチング装置を使わせて頂いています。

21世紀、日本の科学技術の発展にはどのようなことが必要とされるでしょうか。

ご存知のように、生産拠点の海外展開は進んでいます。研究開発も同様になるでしょう。半導体分野に関しては、LSIのシステムオンチップのような上流部分での海外展開が進んでいくだろうと見えています。日本の研究開発がどうなるかということは非常に難しい問題ですが、日本の特徴を出した工業生産の技術を産み出さなければいけないと思います。日本は食料も輸入していますし、資源もありませんので、工業技術を発展させなければなりません。この創造研究棟もその一翼を担わなければならないと思っています。

最後にサムコに対して一言お願いします。

これから、エレクトロニクスの分野はますます大きな比重を持つようになると思います。先程言いました光エレクトロニクス、マイクロマシーニングを中心とする機械工学の分野もそういうマイクロプロセスに基づく手法や技術をどんどん導入し、広がっていくんじゃないかと思っています。したがって、そこでは信頼性の高い成膜技術やエッチング技術などの真空技術が必須ですので、ぜひいい装置を世の中に提供して頂きたいと思います。日本の装置メーカーは、ややもするとグローバルな展開に欠けているように感じます。世界規模でいい装置を提供されることを期待します。

お忙しいところ貴重なお時間をいただき、誠にありがとうございました。

京の和菓子

～暖簾の味～〔8〕

京都の和菓子は、日本人ならではの繊細な感覚が生み出した芸術品です。今回は材料にこだわり、日々和菓子作りに精進される二條若狭屋さんの暖簾をくぐりました。



昔ながらの静かなたたずまいを残す洛中。二条城の東、二条通小川に二條若狭屋さんはあります。大正六年（1917年）、京菓子の名門若狭屋元茂さんから「若狭屋茂澄」の屋号で分家開業しましたが、二条通りにあるため「二條若狭屋」と呼ばれるようになりました。

暖簾をくぐると、明るい店内にはおいしそうなお菓子が品よくケースに納められています。奥に目をやると、隅々まで細工がほどこされた大きな五重塔、色鮮やかな草花や紅葉といった工芸菓子がディスプレイされ、さながら小さな美術館といった様子です。

お店の代表商品は「家喜芋」。初代が近衛家の園遊会のために考案したという丹波山芋（つくね芋）を主原料にあんを包んだ香ばしいお菓子です。「一代で一つの銘菓を」とおっしゃる現在の社長さんが考案した「やき栗」は、丹波栗を丸ごと一個うす

味の栗あんで包んだ焼菓子で、上品な栗の風味を生かした逸品です。

創業以来の定休日無しを守り続け、毎朝4時か5時にはお菓子作りを始める社長さんは、老舗の暖簾にあぐらをかきことなく、食の感覚の変化を敏感に意識しながらお菓子作りに精進されています。「あまり手広くはしたくないのですが、量が出ればよい材料が確保できるので百貨店での販売を始めました。」その言葉からは、あくまでもお客さんに喜んでもらえるお菓子を作り続けることを念頭に置き、そのために厳選された材料にこだわる社長さんの職人気質が伺えます。

「がばっと儲けずに、食べていければいいんだという気持ちでやっています。」ともおっしゃいます。買い物に来られたお客さんには、お茶とお菓子が振る舞われ、ほっとした雰囲気が生まれます。静かな町並に溶け込んだ緩やかなときの流れが感じられるお店でした。

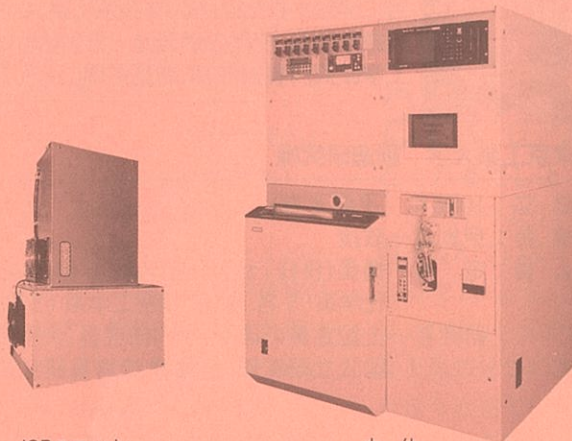
●二條若狭屋
京都市中京区二条通小川東入
TEL(075)231-0616



美しい工芸菓子

高密度プラズマICPエッチング装置「RIE-101iP」

(株) サムコインターナショナル研究所 開発室



ICPユニット
ICPエッチング装置「RIE-101iP」
本体

はじめに

超LSI等の超微細化やマイクロマシーニング等における高速、高アスペクト比のエッチング性能が要求されている。低圧で形状、エッチレートともに良好な結果が得られる高密度プラズマエッチング装置への期待が高まっている。現在、高密度プラズマとして、ECR（電子サイクロトロン共鳴プラズマ）、HWP（ヘリコン波励起プラズマ）、ICP（誘導結合型プラズマ）等がある。しかし、ECRやHWPは高価で複雑な磁石を使用しており、その上、この磁石の使用は試料の電気的特性の劣化につながる事が指摘されている。この点ICPは、若干プラズマ密度は低いものの磁石を使用していないこと、その構造が単純であるため他の方法に比べ低電気的損傷、機械的高信頼性、高メンテナンス性、低コストである等の利点がある。

今回は、安定した高密度プラズマを効率よく発生させ、高精度のエッチングが可能なサムコの高密度プラズマ、ICPエッチング装置「RIE-101iP」を紹介する。

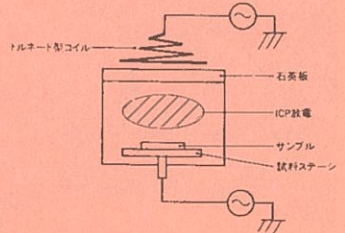
装置のコンセプトと特長

「RIE-101iP」の基本コンセプトは、トルネード型コイル（特許申請中）と呼ぶコイルを3次元制御することにより、シート状プラズマの平面内の分布を制御し、できるだけ処理部を離さずに高密度領域で均一なエッチングを行おうとするものである。（図1）にトルネード型ICP装置の概念図を示す。主な特長は、以下の通りである。

- トルネードの形状制御によりエッチングの均一性（エッチレート、形状等）の制御が可能。
- 基板の静電吸着方式の採用で正確な温度制御が可能。
- 放電部の壁面温度制御により安定した条件のエッチングが可能。

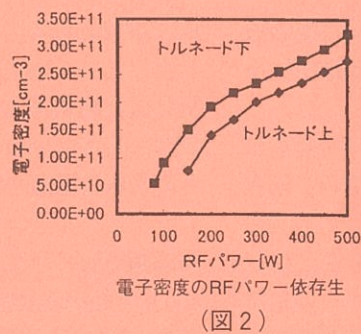
- 反応器側に各種プラズマモニター等の設置が可能。
 - 放電開始が容易。
 - ロードロック室を装備し、高い真空品質、及び安全性を確保。
- （図2）に電子密度のRFパワー依存性を示す。条件は以下の通りである。

●トルネード型ICP装置概念図



サムコ独自のトルネード型コイルの採用で、プラズマ密度の制御が可能

（図1）



圧力：20mTorr

ガス：Ar

RFパワーが200W程度で電子密度は 10^{11} 台に入っており、RFパワーの増加とともに増えている。

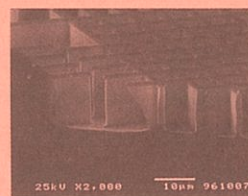
次に本装置によるSiのエッチング例を示す（図3）。マスクにはSiO₂を用いてSiを10 μ mエッチングしている。条件は以下の通りである。

圧力：20mTorr

ガス：フッ素系、塩素系の混合ガス

RFパワー：900W

時間：10分



（図3）

エッチングレートは1 μ m/min以上の高速で、選択比は15以上の高い異方性を示している。

応用例

「RIE-101iP」は、高精度の異方性エッチングを高速かつ低バイアスで行うことが可能である。応用例としては、以下のようなものが挙げられる。

- 超LSIプロセスでのシリコン薄膜の異方性エッチング
- 各種金属薄膜のエッチング
- GaAsなど化合物半導体のエッチング
- 光導波路の製作
- マイクロマシーンの製作

「RIE-101iP」は、12月4日～6日のセミコン・ジャパン96に出展いたします。