

SAMCO[®]

NOW

VOL.10

1990・JUN.

Quarterly

発行所 株式会社サムインターナショナル研究所
京都市伏見区竹田田中宮町33

☎(075)621-7841

発行者 辻 理

編集者 濱砂 北島 蓮沼 白井

編集・企画協力 アドプロヴィジョン監

レゴン

Bali Dance

神の島、歌と踊りの島、バリ島では、毎日どこかの寺院で祭りが行われ、ヒンズー文化を色濃く残した数々の民族芸能を見ることが出来る。まばゆいばかりの衣装を着けた少女が妖精のように舞うレゴンは、12～13世紀の東ジャワの歴史を題材にした、宗教性と高い芸術性をもつ最も優雅なバリダンスである。

Photo by A. K

Information

セミコン関西・京都90

開催予定!

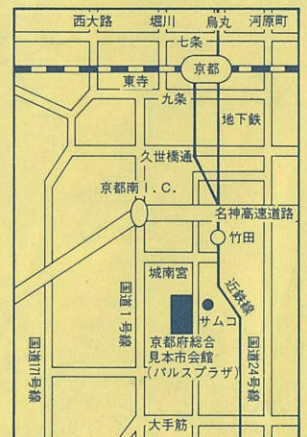
1984年から『セミコン大阪』の名称で親しまれてきた西日本唯一の半導体製造装置・材料の専門トレードショーが、今年から『セミコン関西・京都』の名前で京都府総合見本市会館（パルスプラザ）にて開催されることになりました。会場が大阪から京都に移ったことにより、関西の主要半導体メーカーの所在地からは一様に近くなり、所要時間が短縮できることから、より多くの来場者が見込まれています。またフラットパネルディスプレイコーナーを設置、セミナーの回数を増やす、など更に新しい趣向が盛り込まれ、ますます充実した内容が期待されます。

さて、今回のセミコン会場の移転は、サムコにとっては大変な難いことでした。なぜならば会場となる『京都府総合見本市会館』は、なんと洛南、伏見に位置するサムコ本社の目の前にある建物なのです。（所要時間は約2分！）この会場では、全出展社同一館での展示、及び併設の各行事も同一館内で行うことが出来るというメリットがあります。サムコは新製品の量産・中型規模リアクティブイオンエッチング装置：RIE-4800型をはじめ、マルチチャンバーCVD装置やプラズマIC欠陥解析用装置、UVドライストリッパー／クリーナー装置などを展示し、弊社の製品を皆様にご紹介致します。

6/21（木）～23（土）
ブースNo. 3-609
（1F大展示場）

皆様方にはぜひともご来場賜り、弊社ブースにお立寄り下さいます様、社員一同心よりお待ちしております。

* 尚、ご希望のお客様には
直接本社工場見学にご案内致します。



セミコン/ウエスト90終了

世界の半導体関連有力企業が集う、恒例のセミコンウエストが今年も5月22日から24日までの3日間、サンフランシスコ郊外のサンマテオにて開催されました。サムコブースでは、エッチング装置（RIE-10N、FA-1）などを展示し、世界中から詰めかけた来場者の関心を集め、昨年を上回る活況ぶりでした。



Samco-Interview

自由な発想による先駆的な研究

今回は豊田工業大学の教授であり、また同大学の半導体センター長も兼ねておられる右高正俊先生をお訪ねしました。



プロフィール

S 6 愛知県生まれ
 S30 名古屋大学電気工学科卒業
 S33~57 株日立製作所勤務
 S51~55 超LSI共同研究所(通産省)に出向
 S58 豊田工業大学 電子デバイス研究室 教授 現在に至る
 趣味 スポーツ全般、特にゴルフや水泳

専門は半導体デバイス・プロセス

——卒業されてから、現在の研究に至る経緯をご紹介下さい。

大学を卒業後、日立製作所に入社、中央研究所に勤務しました。そこではシリコン半導体素子を初めとして太陽電池、半導体レーザー、発光ダイオード、ガリウム砒素などに関する研究をしていました。又、電子線描画装置を試作したことを機に、通産省の超LSI共同研究所の第一研究室長となり『電子線を使って微細加工を如何に行うか』というテーマに基づいて、電子線放射型電子描画装置や電子線縮小転写装置等の開発を行いました。ここでは4年間という限られた時間しかなく、ある枠内で仕事をするという事で研究のクオリティは高く、各企業、競合メーカーが集まって共同研究を行うという事でも非常に有意義な経験をしました。日立に戻ってからはアモルファス及び結晶太陽電池の研究などを行っていましたが、8年前にこの豊田工業大学の制御情報工学科教授に就任致しました。

教育・研究に活用される充実した施設

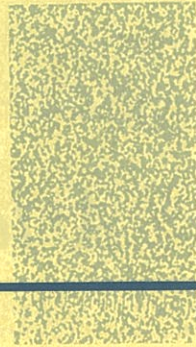
——豊田工業大学の特長を教えてください

ここは他の大学とは少し違った工業教育専門の大学です。昭和56年、日本で初めて社会人を優先して受け入れるユニークな大学として、文部大臣の正式認可を得て開校しました。学生は今日まで全員が社会人で、特定企業に偏る事なく色々な企業から受け入れています。特に半導体産業は、多様なニーズに応じる設計技術とそれを実現するプロセス技術とで支えられています。応用の効く基礎をしっかり身に付ける為には、講義だけではなく十分な設備を使った実験、豊富な練習問題による演習などのカリキュラムが必要です。ここではデバイス回路の設計からウエハプロセス、組立工程までのSi集積回路の試作を学生が実際に行える『半導体センター』が完備されています。ここには各種CVD装置や、パターンジェネレータ、エピタキシャル装置、拡散炉等、企業なみの本格的な設備と装置が

備えられています。大学としてのメリットは、うまく行かなくても元に戻ればいいという考えで思い切った実験ができることです。企業が手掛けにくい自由な発想による先駆的な研究や、長期的な見通しの下での基礎研究が可能です。

——サムコの装置を使ってどんなご研究をされていますか

ここでは、材料にシリコンの代わりにガリウム砒素を用いたり、アモルファスを使ったバリエーションをラインに入れて、大学らしい研究をしています。サムコのマルチチャンバーCVD装置では、放電と光エネルギーを利用し低温(～250℃)で薄膜を形成させています。具体的にはTFTのメインとなるアモルファスのシリコンや窒化膜、シリコンICやガリウム砒素デバイス用窒化膜などを形成しています。窒化膜の作り方によってMIS界面の特性は変わります。これらの特性付けのためにも、半導体センターの中でサムコの装置は最も稼働率の高い装置です。



半導体センター クラス10,000クリーンルーム

クリーンルームを見学

—現在の教育研究のテーマは？

特にLSIを中心としたプロセス技術の教育研究を行っています。『高温に強い特殊IC（バイポーラ、I²L、CMIS）』『シリコン低温エピタキシー』『CVDによる薄膜形成とTFT』などが現在の研究のテーマです。又、それらの製造環境の最適化についても研究しています。本半導体センターには、ダウンフロー方式を採用した、クラス100とクラス10,000の2室からなる面積400m²のクリーンルームがあります。これを教育研究設備としてとらえ、プロセス技術を用いた洗浄度の評価、使う立場からパーティクル制御を行った省エネルギー運転手法、などの開発もを行っています。

—クリーンルームについての活動とその成果についてお話頂けますか

大学の限られた予算のなかで半導体センターを活用し、教育・研究成果をあげる為には、研究に必要な時間だけクリーンルームを運転する必要があります。特に大学や研究所などのクリーンルームは、メーカーに比べて稼働率が低いといえます。本格的なクリーンルームとしての性能と機能を低下させることなく運用費を低減するためには、次のような方法があります。クリーンルームは、休止した場合でも主要場所の温度の変化がなく、その時発生したゴミは運転再開で短時間に除去出来なければいけません。本センターでは湿度の上昇による露結を防ぐ事に重点を置き、クリーンルームに家庭用除湿機を設置し、従来の常識を破って運転休止をこまめに行いました。またクリーンルームで使う純水は超純水である必要がありますが、終日運転の根拠となっている超純水中の細菌の繁殖を防ぐ事について研究しました。その結果、一般的

には化学薬品や高い温度で細菌を殺す方式がありますが、それでは高価なフィルターやパイプ、パッキンなどが必要です。私どもでは、45℃以上で過熱後30分放置すると細菌は死滅するという実験事実に基づいて、超純水回路のサイクル回数の低減、低温殺菌方式を採用し、休日の運転を止めてコスト低減に成功しました。

—最後にサムコについて忌憚のないところで一言お願い致します

サムコは常に新しい芽を旨く見つけ出し、特長を生かした研究をしていると思います。特に大学ですと、大きな装置を購入する場合には、その装置にどれだけ応用力があるか否かが重要です。『ユーザーは手を入れるな!』ではなく、研究者の要望どおりに装置が如何に変身できるかが大切です。そういった意味でサムコの装置は、部分的改良がし易いと思います。余談ですが、今回セミコン関西は、サムコのある京都で開催されるという事で、名古屋方面からも近く、便利になりましたね。これからもバックアップを期待します。

長い時間お話をお聞かせ頂き本当にありがとうございました。



サムコ製マルチチャンバーシステム：PDM 303型

豊田工業大学とは.....

学校法人トヨタ学園より、昭和56年に文部大臣の正式認可を得て名古屋市内に設置された豊田工業大学は、大学の設立および運営に必要な資金はトヨタ自動車(株)から寄附をうけているが、その門戸は広く社会に開かれ、創造的で実践的な開発型技術者の育成と、深い専門の学術研究を通じて、広く社会に貢献することを目的としている。また企業技術者のための公開講座、見学会などの開催にも積極的に取り組んでいる。

A·la·carte

さんぽing

『伏見の銘酒』

手作りの技とメカトロニクス

今回の酒シリーズは清酒『富翁』で知られる(株)北川本家をお訪ねして取締役の村上部長さんにお話を伺いました。

『富翁』の名は中国の文献の中の『富比翁』に由来し、その意味は「心の豊かな人は晩年になって幸せになる」という事だそうです。そして清酒『富翁』は飲む人の心を豊かに出来るような、そんなよい酒を作りたいという蔵人たちの心意気と伝統の技に育まれた酒です。鉄分を含みず栄養分を適度に含んだ、きめ細かな伏見の銘水「白菊水」を仕込み水とするこの酒は、その水と同じくしっとりしたまろやかな口当たりを身上とします。そしてこのソフトで調和のとれた味わいから、古都京都を偲ばせる“貴族酒”あるいは“まるびの酒”と呼ばれ、全国のファンから愛されています。

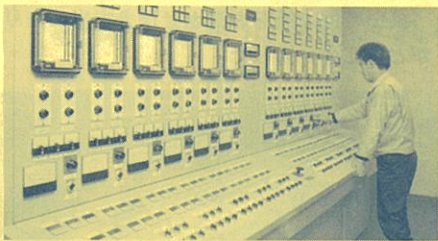
なかでも昔ながらの手造りの手法によって限定生産される「大吟醸生酒」は、国税庁醸造試験所主催の全国新酒論評会におい



て長年に渡り金賞を獲得し続けおり、まさに日本酒の芸術品です。しかもこの風味を損なう事無く消費者の手元に届けるため、蔵元から保冷剤を入れた保冷箱で直送するシステムを採用する念の入れようです。今年の生産分も本誌が発行される6月頃までは(多分)残っているそうなので、一度お試しになられてはいかがでしょうか。その他にも、美容用清酒「美肌」などのユニークな製品も好評を博しています。

また、北川本家では手造りにこだわる一方で、その優れた技術をメカトロニクス化した先進醸造システムを備えた新工場が近年完成しました。この工場は単なるオートメーション化ではなく、人の技と機械の力を融合させ、その卓越した酒造りの技術が間違いなくそのまま次世代に受け継がれ、更に磨きかけられる事を示唆したものです。

(株)北川本家 京都市伏見区村上町370-6
TEL(075)611-1271



さてご好評を頂いておりましたこの『伏見の銘酒』シリーズは今回をもちまして終了させていただきます。次回からは、又別の話題でお目にかかります。ご支援ありがとうございました。(編集部)

サムコ新研究センターいよいよ今月着工

去る5月10日、サムコの新研究センター建設に関するニュースが、各紙に発表されました。詳しくは完成後、特集にてご紹介致します。



今秋 完成予定!

半導体新素材を強化

サムコインターが新研究所

【京都】半導体製造メーカー、研究開発を強化するサムコインターが、京都市伏見区村上町370-6に、新研究所(仮称)を建設する。同社は、この新研究所を、半導体製造工程で用いる各種材料の製造・加工・検査・評価の総合的な研究開発の拠点として、6月10日、新研究所の建設工事を開始する。新研究所は、約1500坪の敷地に、約1500坪の建物と、約1500坪の駐車場を有する。新研究所は、半導体製造工程で用いる各種材料の製造・加工・検査・評価の総合的な研究開発の拠点として、6月10日、新研究所の建設工事を開始する。

サムコインターは、半導体製造工程で用いる各種材料の製造・加工・検査・評価の総合的な研究開発の拠点として、6月10日、新研究所の建設工事を開始する。

Technical-Report

SiH₄-N₂系プラズマCVD

技術開発部

によるシリコン窒化膜の形成

はじめに プラズマCVD装置(株)サムコインターナショナル研究所製 PD-20N型)は、ICチップのパッシベーション膜としてのSi窒化膜の形成や、層間絶縁膜としてのシリコン酸化膜の形成、太陽電池用のアモルファスシリコンの形成などに応用できるセミ量産用の装置で、φ380mmの基板上に3インチウェハー12枚の同時バッチ処理が可能である。多くの場合、シリコン窒化膜の形成にはSiH₄-NH₃系が一般的であるが、膜中の水素含有量の低減や腐食性ガスの取扱上の簡便さからSiH₄-N₂系が注目されている。ここではNH₃の代わりにN₂ガスを用いて窒化膜を形成した結果、良好な膜質と再現性が得られたので報告する。

◆装置の概要

プラズマ反応器の構造は、二枚の電極を平行に配置し、これらの電極間に高周波電力を印加したいわゆる平行平板型であり、基板上的シリコンウェハーは基板下部より加熱ヒーターで、MAX400℃まで加熱することが可能である。この装置は処理能力が大きく、ガスの流し方に均一分布領域を広げる工夫がなされている。本装置は上部電極をアースシールド付きのシャワー電極とし、流体力学的に計算された多数の小孔から原料の混合ガスを下部電極に向かって流している。

◆実験

窒化膜生成のパラメーターとして、基板温度、反応圧力、RF電力、電極間距離が成長速度及び均一性に与える影響について検討した。なお、反応ガスの流量及び濃度も重要なパラメーターであるが、SiH₄濃度が増加すると堆積速度は増加する傾向を示すが、粉の発生も起こりやすくなるという事前検討の結果より、今回の実験においては流量65sccm、濃度4.6%に一定した。

◆結果と考察

1. 電極間距離と堆積速度、均一性の関係
電極間隔は20~50mm位まで可変であるため、この間隔と堆積速度、均一性の関係を図1に示した。電極間隔を広くすると堆積速度は減少するが、均一性が向上する。この分RFパワー

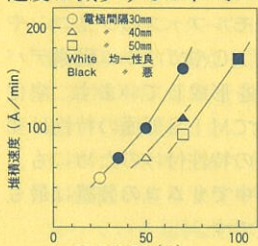


図1: 電極間隔と堆積速度・均一性の関係

2. 基板温度と体積速度、屈折率の関係
基板温度を変えた場合の堆積速度と屈折率の関係を図2に示す。膜の堆積速度は基板温度が低温である程大きく、屈折率はその逆の傾向を示す。これは基板温度が低くなるとSi/N比が小さくなり、ローレンツの関係が成り立っているものと思われる。それ故、堆積速度の増加は膜の密度の減少によるものも含まれるが、堆積速度が2倍も

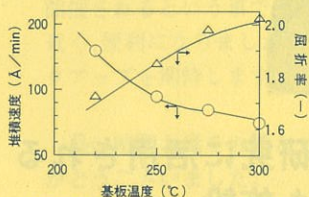


図2: 基板温度と堆積速度・屈折率の関係

変化していることを考えると、反応ガスの表面吸着により膜形成が進行しているものと考えられる。

3. 反応圧力と堆積速度と屈折率の関係
図3より反応圧力が高くなると、堆積速度が増加することがわかる。これはエッチングの効果が小さくなることと、反応に寄与する粒子数が増加することにより推定される。

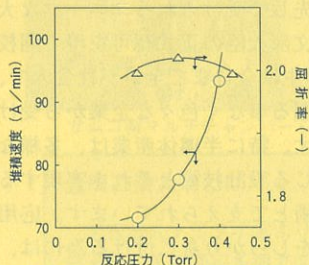


図3: 反応圧力と堆積速度・屈折率の関係

4. 均一性
ウェハー内、ウェハー間、バッチ間の膜厚の測定結果を表1に示す。ウェハー内で±5%、ウェハー間で±10%、バッチ間で±10%となっている。表のバラツキの数字は、平均値に対して最大と最小の値を%で示した。図2に示すように、堆積速度は基板温度に強く依存しており、±10%の膜厚の誤

差は±10℃の温度誤差により生ずる。このことにより、基板の周辺部も含めて基板内温度の均一化を図ることが重要である。また基板温度が高くなるとバラツキが減少しているが、このことは堆積速度と基板温度の関係で、基板温度が高くなると傾きが小さくなることから推定できる。

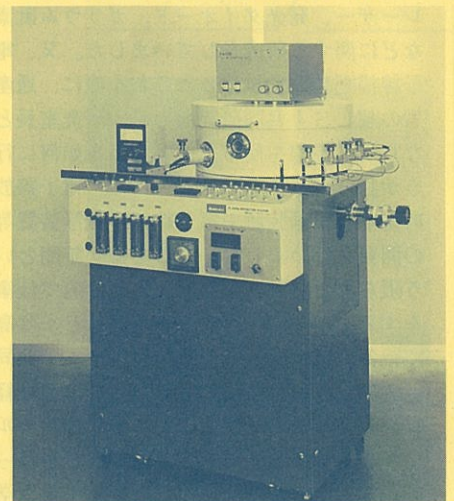
単位: (Å/min±%)

温度	ウェハー内		基板内	バッチ間	
	内側	外側			
275℃	1	4790 ^{±3} _{±3}	5170 ^{±5} _{±5}	4980 ^{±3} _{±3}	5010 ^{±3} _{±3}
	2	4890 ^{±2} _{±2}	5190 ^{±2} _{±2}	5040 ^{±5} _{±5}	
300℃	1	4670 ^{±2} _{±2}	4790 ^{±1} _{±1}	4730 ^{±3} _{±3}	4810 ^{±6} _{±6}
	2	4820 ^{±2} _{±2}	4960 ^{±3} _{±3}	4890 ^{±5} _{±5}	

表1: 均一性

◆結論

シリコン窒化膜の窒素源としてN₂ガスを使用した場合の成膜の均一性に及ぼす各パラメーターの影響を調べた結果、RF電力100W、反応圧力0.3Torr、SiH₄濃度=4.6%、基板温度275~300℃において均一、良好な膜が得られることが分かった。



プラズマCVD装置: PD-20N型