

SAMCO NOW

Information

- SEMICON Japan 2015 出展のお知らせ
- SEMICON Taiwan 2015
～サムコを初回からの連続出展企業として表彰～
- 生産能力拡大に向け第二生産棟(仮称)を新設

Samco-Interview

- 3
産業技術総合研究所 先進パワーエレクトロニクス研究センター
センター長 奥村 元 先生

A la carte 京の銘菓・老舗3 京菓子司 俵屋吉富

- 5
Technical-Report
PD-270STLCを用いた電子部品向け
TEOS-SiO₂成膜



SEMICON Japan 2015

出展のお知らせ

会期 2015年12月16日(水)～18日(金)

会場 東京ビッグサイト

ブースNo. 4221(東HALL 4)

**SEMICON®
Japan 2015**



SEMICON Japan 2014の様子

来る12月16日から18日までの3日間、世界最大の半導体製造装置・材料の展示会『SEMICON Japan 2015』が東京ビッグサイトで開催されます。

当社は、『New Trends of Thin Film Solutions』をテーマに、SiC(炭化ケイ素)やGaN(窒化ガリウム)などの次世代パワーデバイス、スマートフォンやタブレット、車載用

をはじめさまざまな用途で市場が拡大している電子部品やMEMS(微小電子機械システム)向けの最新の加工技術を中心に展示いたします。

最新かつ豊富な技術・マーケティング情報が得られるSEMICON Japan 2015にぜひお越しください。



馬英九総統から盾を授与される
当社台湾事務所総経理 廖定禱

SEMICON Taiwan 2015

～サムコを初回からの連続出展企業として表彰～

20周年を迎えた『SEMICON Taiwan 2015』が9月2日から4日までの3日間、台北市のTWTC Nangang Exhibition Hallで開催されました。

当社は1996年開催の第1回目から出展しており、その功績を称え記念の盾が授与されました。

20 YEARS
**SEMICON®
Taiwan 2015**

生産能力拡大に向け第二生産棟(仮称)を新設

当社は、今後さらなる需要拡大が見込まれる電子部品、化合物半導体プロセス向け製品の生産能力を増強するため、京都市伏見区の本社社屋の近接地に組立・調整・検査を目的とした新拠点(仮称 第二生産棟)の建設に着手しました。年間30億円程度の製品出荷が可能であり、2016年5月末の竣工を予定しております。

当社は3年後の売上高を現在の2倍以上にするという目標を掲げて事業展開しております、第二生産棟建設をその布石と位置付け、さらなる成長を目指しております。

※第二生産棟の住所:京都市伏見区竹田藁屋町68番地、69番地



完成予想図

表紙写真 ● 神泉苑『神泉苑狂言』 11月第1金曜日から3日間 (2015年11月6日[金]～8日[日])

794年(延暦13年)の平安京(大内裏)造営の際に、桓武天皇が南東の沼沢に設けた禁苑(天皇の庭)で、824年(天長2年)には淳和天皇の勅命により空海が善女龍王を祀つて雨乞い修法の場ともなった「神泉苑」。今年も『神泉苑狂言』に多くの人々が訪れ、念仏の教えを太鼓や笛の囃子に合わせて演じる無言劇を楽しむ。中でも、源頼光の寝所を襲った土蜘蛛を渡辺綱等が討伐する「土蜘蛛」は、舞台から飛び降りる「飛び込み」等の派手な動きや、土蜘蛛がまく糸がご祈祷済みで厄除けや金運のご利益があると言われ、一番の人気を博している。



プロフィール

学歴 1979年 京都大学 理学部 化学科 卒業
 1981年 京都大学 大学院 理学研究科 化学専攻 博士課程 修了
 1990年 工学博士(大阪大学)
 職歴 1981年 工業技術院 電子技術総合研究所 入所
 1991年 フランス グルノーブル第1大学 物理分光学研究所 客員研究員
 1992年 工業技術院 総務部 産業科学技術研究開発室 研究開発官付 併任
 2000年 新機能素子研究開発協会 出向(研究開発部長、企画室長)
 2001年 産業技術総合研究所 パワーエレクトロニクス研究センター 副研究センター長、主幹研究員
 2008年 産業技術総合研究所 エネルギー半導体エレクトロニクス研究ラボ 研究ラボ長
 2010年 産業技術総合研究所 先進パワーエレクトロニクス研究センター 研究センター長

産業技術総合研究所
 先進パワーエレクトロニクス研究センター センター長 おくむら はじめ
奥村 元 先生

今回のSamco-Interviewは、産業技術総合研究所を訪ね、先進パワーエレクトロニクス研究センターセンター長の奥村元先生に同研究センターや次世代パワーデバイスの今後の展開などについてお話を伺いました。

▶ センター長を務められている先進パワーエレクトロニクス研究センターについてご紹介ください。

先進パワーエレクトロニクス研究センターは、ワイドギャップ半導体によるパワーデバイス(電力素子)とその機器応用の研究を進め、高機能電力変換技術を確立することをミッションとして2010年4月に設立されました。新しいワイドギャップ半導体に基づくパワーエレクトロニクスということで、先進パワーエレクトロニクスという言い方をさせていただいております。特に、ウエハーの問題、デバイス、それを使ったモジュール、その変換器、さらにそれらをどう使っていくかということまでの一貫研究を遂行しているのが当研究センターであります。

1970年代後半、電子技術総合研究所(現産業技術総合研究所に統合)はワイドギャップ半導体の炭化ケイ素(SiC)や窒化ガリウム(GaN)の材料研究を開始し、1990年代後半からこれらの新規半導体の基盤技術確立を目的とした国家プロジェクトで主導的役割を担つてまいりました。2001年に独立行政法人産業技術総合研究所が発足し、パワーエレクトロニクス研究センターが設立され、基盤研究だけでなく、関連技術の実用化を目指した研究も進めてまいりました。この間、SiC半導体の大口径単結晶成長技術や高品質エピタキシャル成長技術のみならず、SiC及びGaN半導体を用いた低損失パワーデバイス技術や高密度変換器実証などで最先端の研究成果を挙げてきました。2008年には、パワーエレクトロニクス研究センターの成果を引き継ぎ、エネルギー半導体エレクトロニクス研究ラボが設立されましたが、昨今のグリーンイノベーション推進の気運のもと、当研究ラボを中心とした

SiCパワーエレクトロニクス関連技術開発への要請が膨らんできました。特に、我が国産業技術の開発拠点構築を目指した『つくばイノベーションアリーナ』構想が本格化するとともに、SiC関連技術に関する大型企業共同研究並びに最先端研究開発支援プログラムに代表される大型国家プロジェクトが複数立ち上がることになりました。これらの政策的・技術的動向に適切に対応するべく、それまでのエネルギー半導体エレクトロニクス研究ラボを発展的に解消し、SiC等のワイドギャップ半導体による高機能電力変換技術の確立並びに関連技術のイノベーションハブとして機能することを目標として当研究センターは設立されました。

今年度からはダイヤモンドも一括して当研究センターで研究することになりました。パワーエレクトロニクス材料としてSiC、GaN、ダイヤモンドをトータルに研究しており、これらをベースにした先進パワーエレクトロニクスの技術体系の確立を目指しております。

▶ NEDO(新エネルギー・産業技術総合開発機構)等の大型プロジェクトで中心的な役割を務められていますが、主なプロジェクトを紹介ください。

ここ3~4年の大型国家プロジェクトとしましては、まず、経済産業省/NEDOの『グリーンITプロジェクト』がありました。IT機器やネットワーク機器が消費する電力の増加に対してエネルギー利用の最適化や環境負荷低減を目的としたデータセンターに関する基盤技術確立とネットワークルーターに関する要素技術確立を目指すものです。これと内閣府/JSTの最先端研究開発支援プログラムの『低炭素社会創成へ向けたSiC革新パワーエレクトロニクスの研究開発』、経済産業省/NEDOの『低炭

素社会を実現する新材料パワー半導体プロジェクト』の3つのプロジェクトが同時平行で進んでおりましたが、昨年度までに順次終了したところです。昨年の秋からは同じく内閣府の戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)の元で『次世代パワーエレクトロニクス』に引き続き取り組んでおります。その中で私は『SiCに関する拠点型共通基盤技術開発/SiC次世代パワーエレクトロニクスの統合的研究開発』のテーマリーダーを担当しております。このSIPにはGaNに関するテーマ、ダイヤモンドに関するテーマもあり、当研究センターのメンバーが参画者として加わっております。

主な国家プロジェクトは今申し上げましたが、産総研として企業との大型の共同研究も進めております。『つくばパワーエレクトロニクスコンステレーション』という約30社に参画いただいている共同研究の連合体を組織しており、私が全体の取りまとめを担当しております。現在の当研究センターの活動は、SIPを中心とする国家プロジェクトと民間資金を原資とする企業共同研究連合体という2本柱で構成されていると言えます。

▶ SiCパワーデバイスとGaNパワーデバイスの今後の展開についてはどのようにお考えでしょうか?

SiCとGaNは対抗するものとして扱われるすることが結構ありますが、現状のパワーエレクトロニクスで実際に使われている材料は未だシリコン(Si)であり、SiCもGaNも共にSiを凌駕して使われることを目指すのが先進パワーエレクトロニクス開発の重要なポイントかと思います。高耐圧側のアプリケーションはSiC、低耐圧側はGaNということがよく言われているかと思います。SiCデバイスは600Vから

1,200Vくらいのものからスタートし、それが数kVまで拡大されようとしております。つい最近もJR東海が新幹線にSiCデバイス搭載のインバータを採用するというアナウンスがあったところです。このように、SiCデバイスは社会実装され始めており、今後の開発としては、使い勝手や低抵抗性、高速性を向上させていく方向、もう一方はSiデバイスでは絶対に不可能な高耐圧に向かって展開があるんだろうと考えております。

現状、GaNデバイス開発とSiCデバイス開発の最大の違いは基板の有無だと思います。SiC分野では、デバイス品質の大口径ウエハーがすでにコマーシャルベースで存在します。残念ながらGaNの方はバルク結晶としてデバイスレベルで使えるものがまだ存在しておらず、サファイアやSiなどの異種結晶上のヘテロエピの技術に頼っています。そのため信頼性の懸念を払拭しきれないというのが現状かと思います。それでも低耐圧領域ではAlGaN／GaNデバイスの高速に動く2次元電子ガスというメリットが十分活用できますので、ある程度は使われるようになるのではと思います。しかし、この場合の競争相手はSiであり、低価格に対してどう挑戦していくかということが問われます。一方、より高耐圧側にするには、どうしてもGaN単結晶のインゴットが必要になります。現在、開発されてはいますが、残念ながらSiCと比べますとウエハーの大口径化、及び品質レベルが今一つであり、これからの課題かと思います。

SiCは今まさに新幹線、東京メトロ、山手線などに社会実装され始めたところです。一番最初の実機搭載はエアコンだったかと思いますが、そういうボリュームゾーンはもちろんのこと、より高耐圧のインフラ系で展開していくのではないかと思います。送配電系ではまだ実際に使われるレベルに達していませんが、この先技術開発が進めば使われるようになるかと思います。一方、GaNはそれ程電圧が高くないパソコンや家電などで、小型・軽量・高速という点が広く活かせるかと思います。今後のパワエレの市場として一番皆さんの期待が大きいのは多分自動車ではないかと思います。自動車には、動力系とむしろ家電製品に近い非動力系という2種類のエレクトロニクス適用先が混在しています。動力系には、パワーが必要であり、電圧も高いためSiCが適しているかと思います。非動力系にはGaNでしょう。ただし、動力系への適用では家電製品と違って一つ間違うと人の生死に関わりますので、高い信頼性をいかにクリアするかということがポイントでしょうね。

▶ 日頃のご研究において心がけておられることはどのようなことでしょうか？

業務として研究するという感覚よりは、やはり研究者としての興味を常に保持しながら研究することが重要だと思っております。昨今、特に産総研などはそうですが、橋渡し機能の充実という

ことで、ある意味昔の研究者の興味で研究するというより会社っぽくなり、業務として研究することが求められるようになっています。確かに橋渡し機能は重要かとは思いますが、やはり研究者としてのモチベーションの源泉は新しいことに対する興味であり、人のやっていないことをやる、見つけるというところかと思います。そういうものに対する関心や興味を失うとつまらない仕事に思えてくるかと思いますので、新しい知識に対する興味やチャレンジする心意気が一番大事ではないかと思います。

▶ 休日などはどのようにお過ごしでしょうか？

以前は趣味のクラシック音楽を楽しんでいました。バイオリンを子供の頃から弾いており、つるばにも音楽サークルやオーケストラがあつて入っていたこともあります。しかし、最近はウイークデイに人と会うことが多くなり、実際に研究も含めて仕事ができるのが休日になってしまいました。趣味的な仕事半分といったところでしょうか。

▶ 最後にサムコに対して一言お願いします。

サムコさんはSiやガリウムヒ素(GaAs)などのプロセス装置でかなり技術を蓄積されているかと思います。新しい半導体材料が出てきたときには、その結晶成長やデバイス加工のプロセスにおいてプロセスパラメータを振っていく必要になるかと思います。そういう場合、新しい技術ですので、最初はリスク覚悟で試作していただけた方がいいと思います。得てして装置開発というのは一台作るのに結構お金がかかるかと思いますが、確実にできるとわかってから乗り出したのではすでに手遅れというケースがあります。これは装置産業に限ることではなく、新しい技術フィールドに乗り出そうとされる企業にはよく申し上げますが、絶対確実になってから手を出すのではすでに遅すぎます。ある種の目利きも必要かもしれません、最初はリスクを取る覚悟で新しい装置にチャレンジいただけた方がいいです。我々が取り組むときでも、最初はどうしても小さなものからですが、それを大きくするあるいは多数枚ウエハー処理などにする場合は、どうしても装置メーカーさんの協力がないと話にならません。そういうところにはぜひとも果敢にチャレンジしていただきたいです。また、これと同時に外国に技術が流れないようにご配慮いただきたいです。どうしても日本で買ってくれないと外国に売るという話がありますが、経済産業省傘下の国立研究開発法人としては、まずは国内の産業育成というミッションを担っておりますので、国内の企業にはぜひもうそういうスタンスで臨んでいただければと思っております。

お忙しいところ貴重なお時間を頂き、誠にありがとうございました。

京の銘菓・老舗 ③

7代目菓匠・石原留治郎が試行錯誤の時を経て創案した銘菓「雲龍」。俵屋吉富が誇るこの一世の銘菓は、今日も熟練の職人たちによって1本ずつ心を尽くして仕上げられています。9代目当主・石原義清さんに「菓心求道」へのこだわりを取材しました。



「雲龍」



季節限定品「龍翔」

季節の京菓子
霜月「秋麗」

雲に乗る莊厳な龍の姿を表した「雲龍」

創業は宝暦5(1755)年、幕府將軍が第8代吉宗から第9代家重に移った頃です。初代の俵屋惣兵衛が澤屋播磨御菓子司に奉公し、相続して伸展させました。その後、御室御所より澤屋播磨一房の名を賜り、大正13(1924)年に屋号を俵屋吉富に改称しています。昭和26(1951)年には戦後初の「京菓子展示大会」で市長賞を受賞。翌年の第12回「全国菓子博覧会(横浜)」で褒章を受け、「全國本名流菓子工芸展」でも工芸名誉賞を獲得しました。現在の京菓子文化発信拠点として知られる「京菓子資料館」を設立したのが昭和53(1978)年。和菓子に関する資料や糖芸菓子の常設展示をはじめ文化事業のための資料や多目的ホールの貸出、講演会や菓子教室など多彩な活動を展開しています。

銘菓「雲龍」は7代目菓匠・石原留治郎によって創案されました。京都・相国寺の「雲龍図」(狩野洞春筆)に感銘した7代目は、この雲に乗る龍の莊厳で雄々しい姿を京菓子で表現したいと考えたのです。その起点になったのは「寺院にふさわしい力強い京菓子を」という要望でした。試行錯誤の時を経て誕生したのは約90年前の大正13(1924)年です。それは村雨餡と呼ばれる「そぼろ」で小倉餡を巻き込んだ独創的な棹菓子でした。命名は7代目の生涯の師、相国寺4代目管長・故山崎大耕老師です。極上の小豆の旨味と生菓子ならではのしつとりとした食感は美味に拘る人々の心を深く捉え、俵屋吉富を象徴する銘菓として搖るぎない評価を得ています。現在も「雲龍」は1本ずつを手で仕上げ、天を駆ける龍の姿を表現しています。上部にできる「くぼみ」は「巻簾」で手巻きする、昔変わらぬ手づくりの証でもあるのです。

天と名水と極上の小豆・砂糖・寒天

取材に応じていただいた9代目当主・石原義清さんは京菓子づくりに用いる材料の吟味の大切さを強

調します。三大原材料は「小豆・砂糖・寒天」です。小豆は農家で手摘みされ、炊いても皮が破れにくい丹波大納言小豆を厳選。砂糖は昔ながらの製法を厳守する徳島産・香川産の和三盆糖、黒糖は風味豊かな沖縄産、寒天は寒暖の差が大きな風土で古来の製法を継承する岐阜産のものを使用しています。他にも春の桜葉は静岡産、初夏の抹茶は京都産、夏の葛は鹿児島産・奈良産、秋の栗は丹波産、柿は愛媛産といった具合です。「山紫水明と讃えられる京都は名水の地であり、その天与の恵みが京の食文化を育んできました。地下に広がる京都水盆は琵琶湖の約8割にも達し、北から南へと地下水が絶えず流れていると聞いています。俵屋吉富でもこの天然水を生かすために本年の1月に京都御所に程近い本社工場内に新たな井戸を採掘しました」と、社は「菓心求道」に基づく美味へのこだわりを語ります。

四季折々の季節の煌めきが映える京菓子。俵屋吉富でも多彩な秋季の銘菓を愛でることができます。たとえば、「雲龍」の姉妹商品の「龍翔」。香り際立つ丹波の大粒栗を閑雅な味わいの栗餡と村雨餡で手巻きした季節限定の意匠棹菓子です。層を重ねた欧風の焼き地に秋の夕暮を偲ばせる栗餡を練り入れ、小型の羊羹を合わせた「秋は夕暮」、さらに「丹波の幸」、「秋麗」、「紅葉・通ひ路」など心尽くしの品々が販売されています。またハロウィンに因んだ「糖蜜ボンボンHappy Halloween」のようなお子様も楽しめる新作の可愛い創作菓子もあります。



京菓子司「俵屋吉富」本店

京都市上京区室町通上立売上ル

TEL 075-432-2211

営業時間 8:00~17:00 定休日 日曜日



PD-270STLCを用いた電子部品向けTEOS-SiO₂成膜

【サムコ(株)開発部】

■はじめに

サムコでは従来より緻密かつ高成膜レートなTEOS-SiO₂形成用LSCVD®装置として、光導波路、MEMS、TSV等の用途で、カソードカップリングプラズマCVD方式のPD-270STLCを提供してきた。今回電子部品用途向けに、良好な膜厚均一性及び安定性が得られたので紹介する。

■電子部品用途でのSiO₂膜厚均一性の必要性

電子部品用途装置として、図1に成膜に用いるPD-270STLCの外観を示す。装置本体背面内部にTEOS供給系を2機設置し、TEOSを連続的に供給可能としている。トレイカセット方式を採用しているため、1トレイで基板サイズΦ4"以下であれば複数枚処理が可能である。また、1カセットにつき10トレイ連続での成膜処理が可能である。電子部品分野では一般的に、膜厚が均一で緻密なSiO₂膜を用いられることが多い。特に、膜厚均一性は非常に重要であり、デバイス上での膜厚均一性は±1%以下を求められることが多い。サムコ独自のカソードカップリングプラズマCVD方式で成膜することにより緻密で良好な均一性を得ることが可能である。

■PD-270STLCでの成膜結果

PD-270STLCで実施したTEOS-SiO₂の1μmの成膜結果を以下に紹介する。図2にΦ4"×3枚置きでのウェハ配置と分布確認方向、図3にY軸方向の分布確認結果を示す。この装置ではトレイ上で同心円状の膜厚分布となるため、Y軸での分布が全体の膜厚均一性となる。図3よりSi基板上に成膜したSiO₂膜の分布はY軸方向で±1.3%以下であり、良好な均一性が得られている。図4に10バッチ連続成膜結果を、図5に膜応力、ウェットエッチャレート(W.E.R.)のバッチ間均一性をそれぞれ示す。図4より、バッチ間の膜厚均一性は、Φ4"内で全て±1.4%以下であり、大きな膜厚分布の変動は発生していない。また、図5より、膜応力及びW.E.R.はほぼ安定しており、膜質も安定して成膜できていると考えられる。この膜厚均一性の条件で実際にΦ4"×3枚のデバイス基板上に成膜したところ、膜厚均一性はΦ4"内で±1%以下を達成している。また、10バッチ連続成膜でも同様の結果が得られている。

■終わりに

以上のように、PD-270STLCを用いた電子部品向けTEOS-SiO₂成膜について紹介し、Φ4"×3枚上にて良好な膜厚均一性を得ることが確認できた。また、膜質においても再現性よく成膜可能である。この技術は電子部品分野に限らず他の様々な用途でも適用が可能と考えられる。

※LSCVD(LS = Liquid Source、液体ソースCVD)は当社の登録商標です。



図1 PD-270STLC外観図

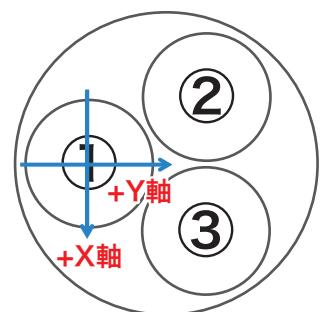


図2 トレイ上のウェハ配置

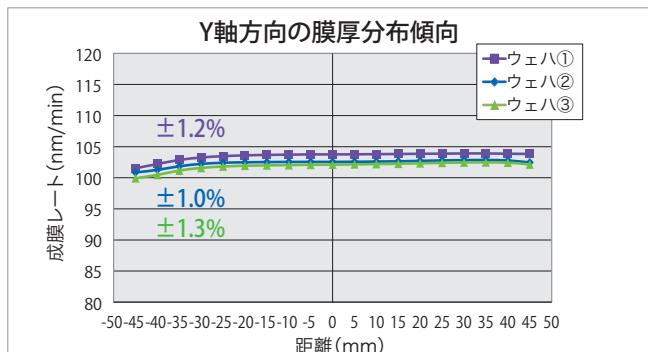


図3 膜厚分布比較

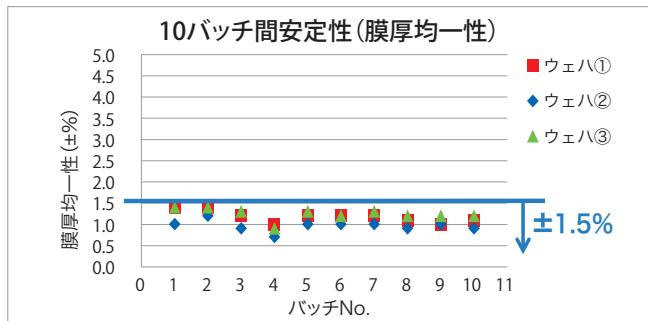


図4 ウェハ面内バッチ間均一性

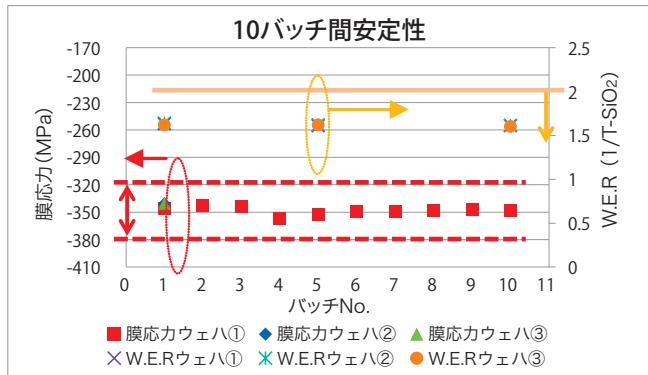


図5 膜応力、W.E.R.バッチ間均一性