

samco®

VOL.75
2011.OCT.
Quarterly

NOW

www.samco.co.jp

発行所 サムコ株式会社 むらや
京都市伏見区竹田藪屋町36
☎(075)621-7841
発行者 辻 理
編集・企画協力 アド・アソシエイツ株式会社



●表紙写真 / おはらめ 大原女まつり[大原] 10月28日(金)～ 11月13日(日)

かつて大原の里から京の都へ、頭に薪や柴をのせ行商していた女性たちを大原女と呼びました。それにちなみ、毎年、春と秋に「大原女まつり」が開催されます。期間中は手甲、てっこう きやはん ごんえ脚絆、紺衣といった大原女装束の無料貸出や大原女時代行列などが行われ、紅葉に染まる大原を闊歩する大原女を一目見ようと、多くの人々が訪れます。

撮影(c)中田昭

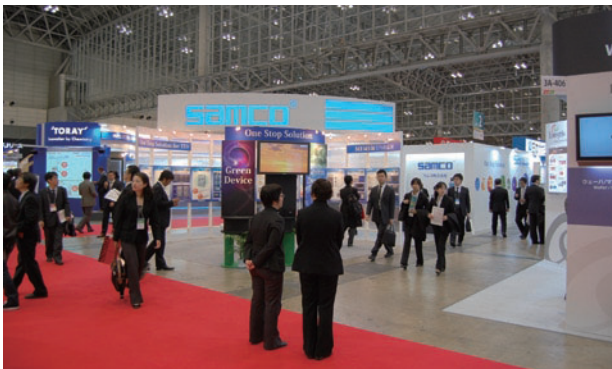
SEMICON[®] Japan 2011

お知らせ

会期 12月7日(水)～9日(金)

会場 幕張メッセ

ブースNo. 4A-604 (HALL 4)



SEMICON Japan 2010の様子

来る12月7日から9日までの3日間、半導体製造装置・材料の総合展示会として世界最大の規模を誇るセミコン・ジャパン2011が幕張メッセで開催されます。

『Green Device Innovation ～Wide Band-gap Materials～』をテーマに、ワイドギャップ半導体であるSiC、GaNの加工技術を中心に紹介します。LEDの生産性向上に大きく寄与する化合物半導体プロセス用ICPエッチング装置「RIE-330iPC」、3次元LSIプロセスへの応用で高く評価されているTEOS-SiO₂膜形成用プラズマCVD装置「PD-330STC」、MEMS/TSV分野の生産に対応したボッシュプロセス対応の高速シリコンディープエッチング装置「RIE-800iPBC」といった業界をリードする製品群の最新の技術データを紹介する予定です。

最新かつ豊富な技術・マーケティング情報を得られるセミコン・ジャパン2011にぜひお越しください。

中国市場における販売体制を強化

当社は中国市場において、戦略的に販売体制を強化し、拡販を進めております。

中国では、化合物半導体プロセス向けのCVD装置やドライエッチング装置の需要が拡大しており、商談は増加していますが、高価な装置の場合、採用に結びつかないという課題がありました。そこで、当社は現地仕様で価格を低廉に抑えた専用装置を開発し、中国市場に特化した戦略商品として販売を開始しました。

また、9月には北京事務所を北京市海淀区北三環西路へ移転し、順次人員の拡大が可能な体制を整えました。同時に、京都の研究開発センターにて、北京事務所、上海事務所の営業所長へのトレーニングを行い、営業担当者レベルでの一層の製品理解を深めました。今後さらに中国市場での営業を強化していきます。



装置構造のトレーニングを受ける上海営業所長と
北京営業所長(左2名)



福岡大学 工学部電子情報工学科
教授

プロフィール

1977年 九州大学工学部電気工学科 卒業
1979年 九州大学大学院工学研究科
博士課程前期電気工学専攻 修了
1982年 九州大学大学院工学研究科
博士課程後期電気工学専攻 修了
九州大学工学部 助手
福岡大学工学部電子工学科 講師
1985年 福岡大学工学部 助教授
1987年 スタンフォード大学 客員研究員
1992年 福岡大学工学部 教授

とも かげ はじめ
友景 肇 先生

今回のSamco-Interviewは、福岡大学を訪ね、工学部電子情報工学科の友景肇先生に三次元半導体研究センターについてお話を伺いました。

デバイス実装研究会を立ち上げられたきっかけと経緯についてお聞かせください。

1987年に渡米したとき、シリコンバレーにヤングエンジニアズアソシエーションという集まりがあることを知りました。それは、シリコンバレーにある様々な会社の若手の研究者達が週末に集まってビールを飲みながら話をするというもので、シリコンバレーで新しい発想や技術が生まれる土台はこういふところにあると感じました。九州はシリコンアイランドと言われているのに、当時そういう取組みが全くありませんでした。1988年に帰国してから、日本にも研究について活発に議論できる場を作りたいとずっと考えていました。そんな時に、(独)科学技術振興機構(JST)の地域結集型共同研究事業という国のプロジェクトを福岡県が始め、私が「デバイス実装プロジェクト」の研究代表をやることになりました。そこでシリコンバレーの集いを日本にも作ろうと考え、1998年4月に「デバイス実装研究会」を立ち上げました。当初の会員がたったの25人、ホテルを借りて開催した懇親会の出席者は20人しかいませんでした。それから、国内の企業の研究者を呼び、様々な技術の話をしてもらううちに段々人数が増えてきて、今では会員は約2000名になりました。8割が関東・関西の人で2割が地元九州の人です。デバイス実装研究会はHPもありません。それでもメールで開催通知を送ると、毎回100名程度のエンジニアが集まります。

多くの方に参加して頂く為に15時～17時で研究会を行い17時から懇親会が開かれます。後者が大切で、そこでお酒を飲みながら名刺交換などして、新しいネットワークが構築されます。そんな会をもう50回以上開催してきましたが、正式な記録を保存してこなかったのが残念です。

当社も参加させて頂いておりますMAP(International Workshop on Microelectronics Assembling and Packaging : 半導体実装国際ワークショップ)を立ち上げられたきっかけと経緯についてお聞かせください。

「デバイス実装研究会」を立ち上げてから1年程経過した時に、福岡で完全に英語のみの半導体実装に関する国際ワークショップを開催しようという話になりました。その時はまだ日本のLSIが強かった時なのですが、アメリカで作ったロードマップを日本が半導体で実現するという時代でした。そうではなく、作る側からエイジアン・ロードマップを提案しよう、それがMAPです。MAPを開催する調査の為に、1998年からアジアを視察して回りました。しかし、九州で実装の国際ワークショップがあるという話をしても、「帰れ」という雰囲気でした。台湾では、「台湾こそがシリコンアイランドだ」と言われ、2000年に当時ITバブルであったシンガポールに行った時も、「自分達が21世紀のフレームワークは作っているんで、必要ない」と

言われました。そんな逆風の中、2001年からMAPを始めました。開催1ヶ月前になっても応募者がまだ5人程度でしたので、援助してくれた財団の人間は焦っていましたね。ところが蓋を開けてみたら、200人以上の参加者が集まり、白熱した議論があちこちで起こり、しかも日本人同士が英語で戦うといった今まで見たこともないワークショップとなりました。ある人はそれを見て「こんなことが実現したのは奇跡ですね」と言っていました。MAPは今年11年目を迎え、先週もそのプロモーションでインドに行ってきたが、今までに、北京半導体行業協会(BSIA)、IMAPS Korea(韓国マイクロ電子及びパッケージング学会)、香港サイエンスパーク(HKSTP)、マレーシア工業開発庁(MIDA)、インド半導体協会、MEPTECというアメリカのアソシエーションとMOU(Memorandum of Understanding: 戦略的な提携を示した覚書)を結んでいます。九州には600社以上の半導体企業が残っています。しかし、半導体製造装置メーカーや材料メーカーというのは、国内マーケットが縮小しているから海外に売るしか活路がないわけです。その売るための仕組みを作らないといけません。大きい会社には様々な手法がありますが、小さい会社ではなかなか難しい。それで、みんなで結集して英語でプレゼンして海外とビジネスのネットワークを作ろうというのがMAPのコンセプトで、それを今も継続しているというわけです。

三次元半導体研究センターを立ち上げられたきっかけと経緯についてお聞かせください。

地域結集型共同研究事業が5年で終わった後、2002年から文部科学省の知的クラスター創成事業という年間5億円の予算で5年間のプロジェクトが始まりました。5プロジェクトあり、私はその中の「SiP(System in a Package)モジュール設計技術の確立」というプロジェクトの研究代表になり、5年間、高周波SiPの設計・評価の研究を行いました。そして、終了後の2007年からは、知的クラスター事業のII期が始まり、今年が5年間のプロジェクトの最終年度です。研究予算は、年間16億円です。現在、20テーマのプロジェクトが走っており、その中の一つ「半導体実装プラットフォームの研究開発」を担当しています。これは、MEMS対応三次元SiP設計ツールや実装工程評価用TEG(Test Element Group)などを開発しており、14社の企業と京都大学・福岡大学とのコン

ソーシアムを組んで研究をしています。2009年に、このプロジェクトの出口として実装の研究所を作れないかという提案がありました。研究所を作るのであれば、ヨーロッパの研究所やアジアの研究所に勝たないといけません。そこで考えたのが、部品内蔵基板について研究をする「三次元半導体研究センター」です。部品内蔵基板とは、プリント基板の中にチップを入れることで、実装密度を上げ、高い信頼性の高密度デバイスができるという理屈に基づいた技術です。

なぜ部品内蔵基板のご研究を選ばれたのですか？

日本のプリント基板の製造は半導体の製造と同じ運命にあります。なぜかという、組み立ての現場が中国などに移転したからです。製造の現場である中国では、当然のようにプリント基板の技術がどんどん上がっていきます。日本のプリント基板製造は、日本で組み立てていた時はすごく強かったのですが、残念ながら、マーケットは小さくなってしまいました。しかし、もちろんまだ戦っている企業があり、高度な製造技術を維持しているのです。これを、何とかしないといけない、何とかできることはないかと色々考えていた時に、基板の中にチップを入れる技術はどうかと思いつきました。部品内蔵基板というのは、プリント基板メーカーだけでは作れません。接着や封止の手法は製造装置や材料物性の技術と知識が必要になります。日本の製造装置メーカーと材料メーカーはまだ強いわけですから、それらとプリント基板メーカーが集まって技術を磨けば海外に勝つことができます。しかし、生産を日本でというのは考えられません。そこで必要になるのが、標準規格化です。設計方法・工法・信頼性試験などのスタンダードを定め、例えば、A社の材料とB社の装置を使い、ある条件で性能の出る基板が完成するというパッケージを作り、それを海外に発信します。すると、海外メーカーは、その基板が欲しければ、A社の材料と、B社の装置を買うしかないわけです。日本のメーカーが生き残るにはそういうビジネスしかないのではないかと思います。

サムコの装置はどういった位置づけでご利用頂いていますでしょうか？

三次元半導体研究センターでは、部品内蔵のプリント基板を量産レベルで試作できます。そして、それを評価しないといけないわけですが、プリント基板の接続信頼性は配線パターンだけのTEGチップを入れて評価するしかありません。

TEGチップを外注すると手の内がばれますから、内作する為の8インチのSiウエハーのプロセスを導入しました。TEGチップを作る時に、これからはSiインターポーザという話が出てきますので、どうしてもTSV構造のチップを作りたい。それで、TSV形成の為に、サムコのSi深堀装置RIE-800iPBと絶縁膜形成用のCVD装置PD-200STPを購入したというわけです。

三次元半導体研究センターについてご紹介ください。

昔、日本の電機メーカーが強かった時は、新製品を開発するとすれば、プロジェクトに装置メーカー、材料メーカーなどが全部入っていました。今、日本のメーカーにそういう力がなく、各組織の研究者が共同で実験する場がありません。「様々な分野の会社の人間が集まって実装の実験ができる場を作り、できた技術をブラックボックスにして、日本が勝つような仕組みを作りたい」というのが三次元半導体研究センターのコンセプトです。これは言うは易しで、成功させるのは難しい。それを十分承知の上で、やらなければいけません。現在、センターには、材料、装置、プリント基板、実装のメーカー 36社が参画しています。その会社の壁をはずす為に、巨大な部屋を作りました。壁がホワイトボードになっている仕切りのない部屋で、会社の垣根を越えて、全員で議論する場になればと思っています。また、三次元半導体研究センターは全工程を完結できるひとつの工場のような研究施設です。600mm×500mmの基板を流すことができるので、生産に直結した開発ができます。実験室レベルのピーカーの中でできた基板では、それを量産レベルの基板にする為に、あと3段階くらいブレイクスルーが必要になります。先端材料を試験する時は、ある程度量産レベルの試験ができないとなかなか新しいことはできないのです。

最後にサムコに対して一言お願いします。

部品内蔵基板を評価するTEGチップのTSV加工の標準規格化をサムコと一緒にできればと思っています。小型基板のTSVの加工形状、径、位置などを規定し、その通りに作れば信頼性を保証するという標準規格作りです。これは双方にメリットがある話ですので、ぜひご協力いただきたいと思います。

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。

京の門前菓子

7

左京区の自然豊かな土地、上高野に静かに建つ三宅八幡宮。その歴史は古く、推古天皇の時代にその起源があるといわれています。八幡宮では境内に狛犬ならぬ狛鳩が置かれています。今回は、その狛鳩をモチーフとした菓子「鳩餅」を作っておられる双鳩堂さんにお話を伺いました。



明治時代から続く歴史ある菓子処

当店の歴史は、明治13年、鯖街道で有名な大原道沿いに面した山端の地で店を開いたことから始まります。初代は、煎餅屋として商いをはじめ、数多くの煎餅を焼いてきました。当店の名物菓子「鳩餅」の原型である、鳩煎餅もその一つで、店が三宅八幡宮へ続く参道の途中にあったことから、初代は三宅八幡宮にある狛鳩をモデルにした大きな鳩せんべいを焼いて商いをしていたと伝わっています。

二代目になってからは生菓子製造を始めたこともあり、鳩煎餅も鳩餅へと作り変えることになりました。鳩の形をした専用の木型を作り、そこに米粉を蒸して作った餅を入れ形作る。色も白、ニッキ、抹茶の三色を用意し、味もほんのりとした甘さを残すことで、小さな子どもから大人まで、多くの人々にご愛好いただきました。四代目となる私の時代でもそれは変わらず、当店の名物菓子として、多くのお客様に愛されています。

ただ一つのこだわりは「変わらない」こと

鳩餅は米粉を蒸して作った餅で作られる、非常にシンプルなお菓子です。しかしそれ故に、気温や湿度の多少の変化でも、味や食感が変わってしまいます。明治時代から当店を支え続けてきた、歴史ある名物菓子である鳩餅には、その歴史とともに受け継がれてきた、味と食感があります。それを変

えないこと。それが当店のこだわりです。そのため、気温や湿度の変化には十分注意し、その常々で蒸し加減などを変えております。また、材料となる米粉も毎年出来が変わるため、変わらない味をお客様にお届けするにはどうしたらいいのか、業者と相談しながら試行錯誤しています。

明治時代から変わらず、同じ土地に建つ当店ですが、その周辺は、この近年で大きく様変わりしました。しかし、当店のお菓子の味は変わらずに保ち続けています。子どもの時に食べた鳩餅の味が忘れられず、大人になってから買いに来られるお客様が大勢おられるのも、そういったこだわりを持ち続けているからだと思っています。

時代が変わっても変わらないものがあるように、変わらない鳩餅の味を、いつまでもお客様に提供していきたいと考えております。



■ 双鳩堂

京都市左京区山端川端町11

TEL 075-781-5262

営業時間 10:00~17:00 定休日 水曜



SiO₂、SiC高速エッチングプロセスデータ

近年需要が高まってきているSiO₂及びSiCの高速エッチングプロセスを紹介する。

特にSiCは電力変換の省エネルギー化に貢献するパワーデバイスの材料として注目を集めており、Siに変わる次世代材料として期待されている。

SiO₂エッチング結果

これまで、当社のSiO₂エッチングレートは、最大500nm/min程度であった。図1に最新の実験結果を示す。これまでを大きく上回るレートが得られている。パターン依存はあるが、3μm/min以上の結果を得ている。この加工例では、エッチングレート：1.0 μm/minで深さ：27.0μmまで垂直にエッチングされている。このようなSiO₂のエッチングは、光デバイス、流路等の作製に有望である。

今後は、更なるレート向上、形状の制御、各種マスクとの選択比、均一性等についてのデータを充実させ、プロセス提案を行い、研究・開発、更には生産装置(C to C仕様)を提供したいと考えている。

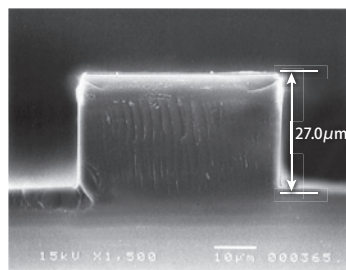


図1. SiO₂エッチング結果

- パターン：50 μm L/S
- 深さ：27.0 μm
- レート：1.0 μm/min
- 選択比：50

4H-SiCエッチング結果

SiCエッチングに関し、当社では2つの視点から取り組んでいる。ビアホール加工等の高速ディープエッチング、及び、パワーデバイス用途の為のトレンチ加工(トレンチMOSFET)である。ここでは、主に高速ディープエッチングについて述べる。

これまでSiCのエッチングレートは、1μm/min程度までであった。更に、形状制御等の面での不具合が伴っており、その改善は極めて困難であった。これに対し、最新の実験では、SiCエッチングにおいてもこれまでを上回るレートを実現した。パターン依存性はあるが、3μm/min以上が得られている。

図2にSiCエッチングの結果を示す。この加工例では、エッチングレート：2.1μm/min、深さ：83.6μmまでエッチングされている。しかも高速加工でありながら、従来困難であった形状制御等の面でも良好な結果を得ることができている。

エッチング時のSiCサンプル温度と高速エッチングは相関があることが予想される。高いレートが求められる一方で、デバイス作

製用途の点から、サンプル温度上昇の抑制、つまり低温(～150℃)でのエッチングが要求される場合がある。図2の加工例ではSiCを高速でエッチングすることはできていたが、サンプル温度は200℃以上に達していた。そこで、加工時の温度上昇の抑制を考慮したプロセスによるエッチングを試みた。結果を図3に示す。

この加工でも深さ、形状の点で図2とほぼ同様の結果が得られている。サンプルの温度は150℃以下であり、目的とした温度上昇の抑制がなされている。しかし、SiCエッチングレートは1.0 μm/minであり、予想したように図2(サンプル温度 > 200℃)の加工時よりも低い値となった。

現状、SiCエッチングについて、形状制御、選択比、均一性等を検討するとともに、サンプル温度制御を含めた高レート加工のプロセス開発を行っている。また、パワーデバイス応用に関しても、現在、形状は問題ないレベルと判断しているが、ゲート形成部の平坦性改善を課題として、トレンチMOS-FET実現に向けたプロセス開発を行っている。今後は、SiCエッチング応用に関しても、新装置を研究・開発、更には生産装置(C to C仕様)として提供したいと考えている。

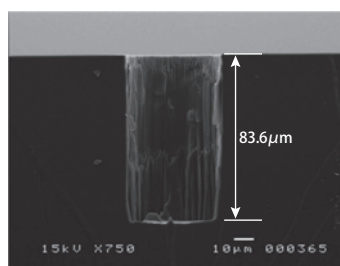


図2. SiCエッチング結果①

- パターン：φ60 μmホール
- 深さ：83.6 μm
- レート：2.1 μm/min
- 選択比：70
- SiCサンプル温度：200℃以上

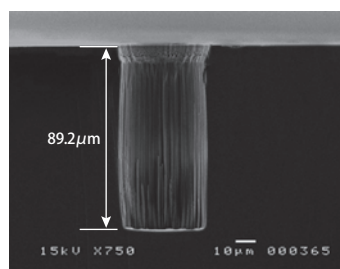


図3. SiCエッチング結果②

- パターン：φ60 μmホール
- 深さ：89.2 μm
- レート：1.0 μm/min
- 選択比：95
- SiCサンプル温度：150℃以下