

SAMCO®

VOL.85
2014.APR.
Quarterly

NOW

発行所 サムコ株式会社
京都市伏見区竹田藏屋町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 春の『京都三大奇祭』[やすらい祭／今宮神社] 四月第二日曜日

京都三奇祭の一つで、1987年には国の重要無形民俗文化財に指定され、平安の古よりつづく京の春のさきがけの祭りとして知られています。花傘を中心に鉦かねや太鼓をたたき、踊りながら神社まで練り歩き、御幣を奉じて無病息災を祈願。花の精に煽られて悪戯をして回る疫神を、踊りの中に巻き込んで花傘へと宿らせ、疫神の社へ鎮めるためといわれています。

撮影 © 中田 昭

ナノ・マイクロビジネス展 出展のお知らせ

nanomicro biz
ROBOTECH

会 期 4月23日(水)～25日(金)

会 場 パシフィコ横浜

ブースNo. S-07

来る4月23日から25日までの3日間、世界最大規模のMEMS、超精密・微細加工、ナノテク、バイオと応用システム、ロボット技術を産業に結びつける国際見本市『ナノ・マイクロビジネス展(旧称：マイクロマシン/MEMS展)』がパシフィコ横浜で開催されます。

当社は、新製品のMEMS向け本格量産用高速シリコンディープエッチング装置『RIE-800iPBC』や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装置を最新の技術データとともに展示致します。

また出展者プレゼンテーションにて、最新のボッシュプロセス技術と共に、『RIE-800iPBC』を紹介致します。皆さまのご来場をお待ちしております。



Model:
RIE-800iPBC

出展者プレゼンテーション

「シリコン深掘り技術の最新動向」サムコ株式会社

日時：4月25日(金)14:00～14:20

場所：パシフィコ横浜 プレゼンテーションルーム

サムコ、東京証券取引所市場第一部に上場



当社は、2014年1月9日に本年では初めて東京証券取引所市場第二部から市場第一部銘柄に指定されました。昨年7月24日に、JASDAQ市場から市場第二部への上場市場変更を行い、5ヵ月余りの短期間でさらに市場一部指定となりました。今後さらなる市場拡大が見込まれている次世代パワーデバイス、MEMSや電子部品分野などのほか医療、環境エレクトロニクス分野で積極的に事業を展開しています。信頼性の高い製品と独自性の強い製品を販売し、創業以来34期すべて黒字を達成しています。今後も当社が高い技術力を活かした製品や薄膜形成技術を世界の研究開発並びに産業分野に広範に展開し、成長していくために東京証券取引所市場第一部銘柄の指定は強い追い風となります。



プロフィール

1960 — B.S., Electrical Engineering, National Cheng Kung University, Tainan, Taiwan
1962 — M.S., Electronics Engineering, National Chiao Tung University, Hsinchu, Taiwan
1970 — Ph.D., Electronics Engineering, National Chiao Tung University, Hsinchu, Taiwan
1981 — Senior researcher at Bell Labs, U.S.A.
1990, 1993, 1996 — Visiting Professor of Stuttgart University, Stuttgart, Germany
1990~1997 — Founding President of National Nano-Device Laboratories, Taiwan
1998~2006 — President, National Chiao Tung University
2006~ — Professor Emeritus,
NCTU Emeritus Endowed Chair



台湾国立交通大学

台湾国立交通大学 前学長、名誉教授

Chun-Yen Chang 張 俊彦 先生

今回のSamco-Interviewは、台湾の半導体産業の創成に尽力し、多数の半導体研究者を育成されてきた台湾国立交通大学名誉教授 張 俊彦(Chun-Yen Chang)先生に台湾の半導体産業についてお話を伺いました。

台湾の半導体研究の歴史について お聞かせください。

台湾の半導体研究の歴史は、私の研究の歴史と深く関わっています。1960年に、私はまず半導体の理論研究を始めました。当時の台湾には半導体の装置メーカーはなく、海外製の装置も輸入することはできなかったため、マスクアライナーなど様々な装置を自分達で作りました。それから、私は台湾国立交通大学の半導体研究所(SRC: Semiconductor Research Center)を立ち上げ、そこで自作の設備を用いて、1964年に台湾で初めてSi(シリコン)のプレー

ナー型トランジスタを作製することに成功しました。これが台湾半導体研究の歴史のはじまりです。その当時、台湾では他に半導体を研究している大学や研究機関はなく、台湾国立交通大学だけが半導体の研究所を設置していました。1966年にフィリップスの社員が私たちの研究所を訪れ、「Si半導体の研究所を作り上げる」と言っていましたから、台湾の半導体研究というのは、欧州よりも進んでいたのです。

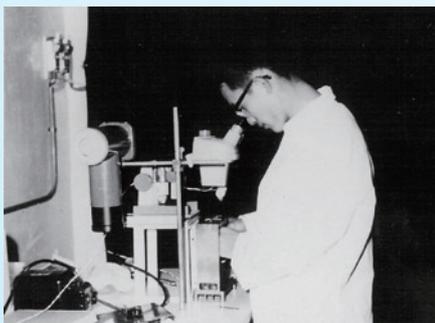
それから、1976年にパイロットプラントを作りました。そこでは、半導体研究所の教え子たちに働いてもらい本当にうまくいきました。その後、1980年に本格的な大量生産に対応した台湾で初めてのCMOS(Complementary Metal-Oxide Semiconductor: 相補型金属酸化膜半導体)工場を作りました。これがUMC(United Microelectronics Corporation: 聯華電子)、台湾初のCMOSを製造する会社です。UMCのCMOSを使った時計用チップは世界中で販売され、世界のマーケットシェアの90%を占めました。

1987年には、当時世界で唯一の半導体専業ICファウンドリーメーカー TSMC(Taiwan Semiconductor Manufacturing Co., Ltd.: 台湾積体電路製造)が設立され

ました。1990年代に躍進し、2002年に半導体生産でトップ10に入りました。現在、TSMCのファウンドリー業界でのシェアは5割に迫ります。また、最も技術力のある会社のひとつでもあり、最先端のCMOSを作る技術を持つのは、Intel、Samsung、TSMCの3社だけです。ちなみに、TSMCの副董事長である曾繁城(Zeng Fan-Cheng)は私の研究所出身です。

台湾および世界の半導体産業の 将来についてお聞かせください。

とてもおもしろい質問ですね。現在の半導体の最先端の微細加工線幅は16nmです。この製品はすでに生産が開始され、信頼できる製品として市場に出まわっています。その次の世代の製品は線幅が10nmになります。しかし、10nmで製品化するのは技術的に非常に難しく、投資コストもかかります。この16nmを10nmにするといった技術開発競争は、例えば、競技場の第1トラックで行われている400m走のようなものです。どの企業も速く走るために努力を重ねていますが、これからもっと重要になっていくことは、いかに第2トラックを



台湾初のSi Planar & MOS 技術、(1964年誕生)
The First in Asia and Europe :
The Precise Mask Aligner Made by
Chun-Yen Chang

台湾 国立交通大学 名誉学長 張先生による講演会を開催

2013年11月20日に当社の生産技術研究棟において台湾 国立交通大学の名誉学長である張俊彦先生に“Taiwan's Past & Post In VLSI”と題してご講演いただきました。

台湾の半導体研究の第一人者である張先生から台湾での半導体研究の黎明から現在に至る変遷と将来の展望、日本と台湾の半導体産業の連携などについて日本語を交えながら英語でご講演いただきました。

日本の産官学だけではなく、台湾や香港など海外からも多くの参加者があり、技術に留まらず市場動向まで幅広く質疑応答が行われ、活発な議論が交わされました。

講演会終了後には懇親会を催し、参加者に親睦を深めていただきました。



台湾 国立交通大学
張先生による
講演会の様子

見つけ出すかということ。新しい場所を見つければ、競争する種目を変えるのです。では、どういった種類の半導体を作るのがいいのかというと、私の答えはエネルギー半導体です。それは、SiC（炭化ケイ素）やGaN（窒化ガリウム）、 β -Ga₂O₃（酸化ガリウム）といった新しい材料の半導体のことです。これはとてもおもしろく、重要なテーマです。第2トラックは無限に広がる可能性を秘めており、第1トラックの10倍以上のマーケットがあると思います。台湾国立交通大学ではこの分野に注力し、ハイパワーデバイスや高周波デバイスの研究をしています。GaInAs HEMTの高周波デバイス（723GHz）では世界一の性能も出ており、ハイパワーデバイスについてもすぐに世界最高のものが完成すると思います。

日本と台湾の半導体産業の連携についてお聞かせください。

台湾と日本の連携においては、とりわけ人材の交流が重要だと思います。例えば、日本には50代や60代の優れた人がたくさんいますが、定年後のこれらの人材を日本では活用できていません。こういった方々を台湾に招くなど人材交流を活発にすれば、多様

な考え方をを持った人々が集まってイノベーションを起こす可能性が高まります。

また、中国に関しても、台湾とはビジネスの方法は異なりますが、言葉や文化は同じで、お互いのことをよく知っていますので、日本はもっと台湾を利用して、中国市場に進出すればいいと思います。中国や東南アジアなどで、新しい産業を立ち上げ、未来のアジアのグーグルやアップルと一緒に作りあげたいですね。

最後にサムコに対して一言お願いします。

辻社長とは30年以上の古い付き合いになります。辻社長の考え方や先を予測する力はとても優れていて、過去30年間私は彼から多くを学ぶことができました。とても感謝しています。今では、サムコの装置は台湾の多くの企業や大学で使われており、高く評価されています。これからも手を取り合って一緒に新しいビジネスを広げ、台湾と日本がともに歩いていけるようにと強く思っています。

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

17

屋号「伊織」は京都御所の御用命により、京の地へ呼び寄せられた時に賜ったもの。江戸末期に東寺からのご依頼でお坊さんの副食として創案した「どら焼」は直ぐに巷でも大評判となり、以後「笹屋伊織」の代表銘菓として広く愛でられています。



どら焼

京都御所の御用命により京の地で創業

間もなく創業300年を迎える京菓子の老舗「笹屋伊織」。伊勢の城下町田丸で和菓子職人をしてきた初代笹屋伊兵衛が京都御所の御用命により、享保元年(1716)に京の地で暖簾をかかげたのがはじまりです。以来、御所と社寺・茶道の家元の御用だけを務める京菓匠として一子相伝の心技を受け継ぎ、今日に到っています。また、幕末の頃には「平安左市遺店菓匠最旧老舗」とも称されていました。かつて平安京の朱雀大路を挟んで左右に市が設置され、その左市に最後まで残っていた唯一の京菓匠だったからです。ちなみに、本社のギャラリーに掲げられている書画「左市遺店」は大正天皇の侍従職であった子爵清岡長言氏の染筆です。また、御所などにお納めする時に用いた漆塗りに螺鈿細工を施した高雅な重箱の行器にも往時を偲ぶことができます。



「笹屋伊織」の代表銘菓である「どら焼」は五代目笹屋伊兵衛が江戸末期に東寺からのご依頼を受けて創案したものです。お寺でも作れるように鉄板ではなく銅鑪で焼けるように工夫しました。秘伝の薄皮に棒状のこしあんを乗せ、くるくると巻き込んだものを竹の皮で包んだ独特の形状が特徴です。その際立つ美味しさは巷でも大評判になり、やがて月に一度の弘法大師のご命日に限って市販されるようになり、現在は弘法市の前後三日間のみ限定販売されています。

京菓匠の矜持を守り、日本の心を伝える

「京菓子は愛でる人の心を彩り、語らいを弾ませます。私どもは、ただお菓子を作っているのではな

く、そんな楽しい時をお届けしているのだと想っています。この仕事に就けてほんとうに幸せです」と、十代目女将・田丸みゆきさんは優しく微笑みます。また、京菓子を通じて「日本のゆかしい心」を感じていただければと願っています。たとえば、端午の節句の柏餅。柏の葉は新芽が出るまで古い葉は落ちない。これが子孫繁栄の象徴になり、戦国時代の武将の屋敷の庭には必ず柏の木が植えられていました。このような歴史を継承していくのも京菓匠の大切な使命だと女将は語ります。

老舗ならではのお客様への心配りについても印象深いエピソードをお聞きました。「私が女将になって間もない頃です。東京からお嬢様の披露宴の引出物のご注文を賜ったのですが、必ず前日に届けて欲しいとのご依頼でした。それでは風味が落ちるのでお断りするしかありません。しかし、絶対に引かれぬ。お客様のご要望にお応えするのが第一かと考え直し、お引き受けしました。でも、発送の時点で事情を知った古参の職人が頑として同意しません。結局、すべて一から作り直し、当日にお届けすることになりました…。京菓子職人の一歩も譲らぬこだわりにお客様も深く感銘されたそうです。京菓匠の老舗の矜持に、おもてなしの真髓を垣間見た気がしました。



■ 京菓匠 笹屋伊織

本社/南店・イオリカフェ
京都市南区吉祥院池田町35 TEL 075-692-3622
営業時間 9:00~17:00
定休日 日曜日(但し20日~22日は営業)
※本店は店舗改装のため、休業中です



AlGaIn/GaN-HFETにおけるリセスエッチング制御技術

【サムコ株式会社 開発部 プロセス開発室】

GaN(窒化ガリウム)やSiC(炭化ケイ素)を用いた次世代パワーデバイスは省電力化や小型化に優れており、その材料物性を生かした製品化に向けて研究・開発が行われている。当社は次世代パワーデバイスを実現するためのキープロセスとして以下の取り組みを行っている。

- (1) AlGaIn/GaN-HFETにおけるノーマリーオフ化のためのゲート部加工、電流コラプスを抑えるためのパッシベーション成膜等
- (2) SiC製パワーデバイスにおけるトレンチ加工、ビアホール加工、ゲート絶縁膜形成等

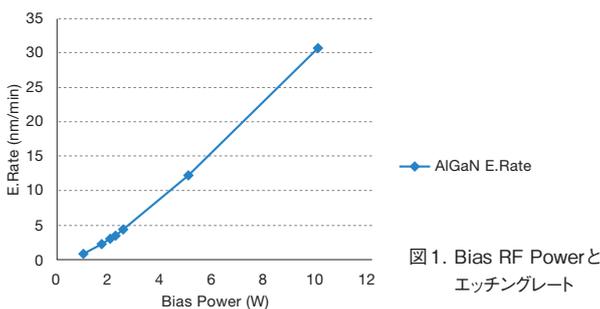
当社はこれらのプロセスを一貫して提案できる装置とプロセス開発を実施している。今回は、AlGaIn/GaN-HFETのリセスエッチングにおける高精度エッチング制御技術について紹介する。

■ AlGaIn層の厚さ制御によるノーマリーオフ化

AlGaIn/GaN-HFETは通常ノーマリーオン型のデバイスであるが、パワーデバイスはノーマリーオフ型が望ましい。デバイスをノーマリーオフ化、低ON抵抗にするためには、(A) p-GaNゲート(GIT: Gate Injection Transistor)を用いる方法と(B) 膜厚25nm程度のAlGaIn層をリセスエッチングすることで5nm以下にし、ゲート電極部の二次元電子ガス(2DEG)を消失させる方法が挙げられる。AlGaIn/GaN-HFETのVg-Id特性(Vd=一定)を考えると、リセスエッチングにおけるAlGaIn層の残膜制御技術がAlGaIn/GaN-HFET作製工程で最も重要となる。当社はこの残膜制御に対し、2つの方法を用いて提案している。

① 低エッチングレート制御技術

図1に示すように、BIAS RF Powerを低出力にすることで、0.8nm/minの低速エッチングを実現している。一定時間エッチングする時、低速であればあるほど、各バッチ間の深さのばらつきを抑えることができる。



また、低Bias RF powerでのエッチングでの面状態も図2で示す通り、マイクロトレンチやピット・ピラーなどなく良好である。

φ6 inchウエハー面内均一性=±2.5%であり、エッチング深さの平均値が20nmで、最大値と最小値の差が1nmに抑えられている。

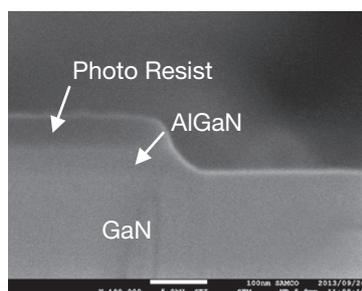


図2. 断面観察SEM像

② 干渉型エンドポイントモニターを使用した制御技術

リセスエッチングと同時にウエハー上面から白色光を入れ、ウエハーの表面と各膜の界面から反射して得られる干渉波を検出してモニタリングする干渉型膜厚計を用いてリセスエッチングを実施した。図3では、適切なある波長を選択することでGaNとAlGaInの屈折率の差を利用した界面情報が読み取れるということを利用し、その特定波長の波形時間変化の結果を示した。また、演算式を適応することで、AlGaIn層初期膜厚25nmでGaN層到達までの時間と残膜厚の関係を図4のように描くことができる。

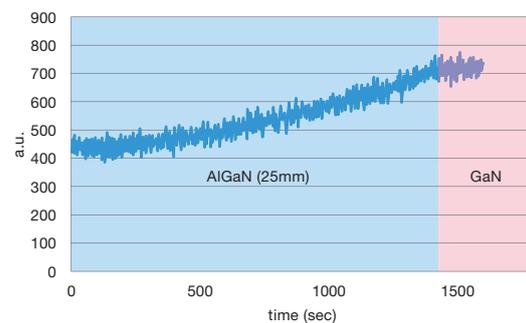


図3 適切に選択された特定波長の反射強度のエッチング時間による変化

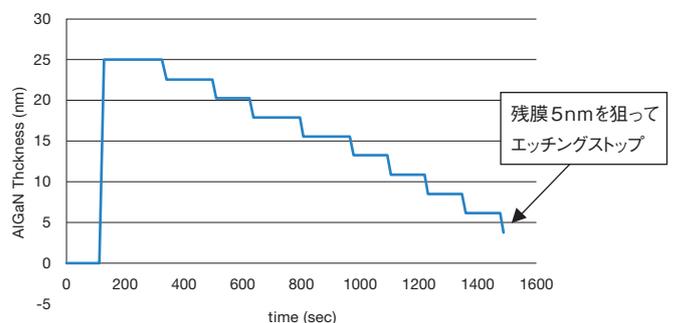


図4 AlGaInの膜厚の時間変化(演算波形)

この波形データを取得したサンプルのエッチングの深さをAFM(Atomic Force Microscope:原子間力顕微鏡)で測定したところ、20nmであったことより、干渉型膜厚計での測定と一致していることを確認した。

以上のように、当社のリセスエッチングプロセスでは、低エッチングレートと干渉型膜厚計を用いることで、目標エッチング深さに対して、±1nm程度の高精度エッチングが可能である。