

samco NOW

2022.JAN.
Quarterly

VOL.116

Information

2

- 京都工芸繊維大学に弊社CEO 辻理がサムコ辻理寄附講座「先端材料科学講座」を開設
- サムコ科学技術振興財団 第6回研究助成募集のお知らせ

Samco-Interview

3

国立研究開発法人 情報通信研究機構
未来ICT研究所 小金井フロンティア研究センター
超高周波ICT研究室 室長 渡邊 一世 先生

A la carte 京の台所を訪ねて7 本家尾張屋 本店

5

Technical-Report

6

電子デバイス製造向けクラスターツールシステム
「クラスターH™」の販売を開始



京都工芸繊維大学に弊社CEO 辻理が サムコ辻理寄附講座「先端材料科学講座」を開設

国立大学法人 京都工芸繊維大学とサムコ株式会社代表取締役会長兼CEOの辻理は、日本の材料科学の発展、企業の研究者・技術者の育成およびグローバルな産業競争力の強化を目的として、材料科学分野の後期博士課程の研究者を育成するサムコ辻理寄附講座「先端材料科学講座」を、京都工芸繊維大学にて2022年4月に開講することに合意いたしました。

本講座の特色は、①日本の材料科学の発展とグローバルな産業競争力の向上、②45歳前後のベテラン社員の再教育、③京都工芸繊維大学のグローバルなプレゼンス向上、にあります。

今後、材料科学の基礎分野で高い専門性を有する大学側の講師陣と、最先端分野で実務に携わる企業講師陣と学生が、講座を

通じて学びあい、新たな人的ネットワークの構築につなげることで、日本におけるリスキリング講座の模範となることを目指します。この講座が、企業人ドクターの育成・増加に結び付き、ひいては日本の産業全体の国際競争力向上に貢献することを目指します。



第6回 サムコ科学技術振興財団

薄膜技術に関する研究助成募集

研究領域 薄膜・表面・界面に関する研究分野で、下記の4領域を優先する

- ①材料科学 ②ライフサイエンス
- ③環境・エネルギー工学 ④プラズマ工学

助成金額及び件数 1件200万円(5件程度)

応募資格 (1)大学等高等教育機関、公的研究機関に属する者。
(2)所属長の推薦があり、所属機関長の承認を得ていること。
(3)募集期間締切時の年齢が、45歳以下の若手研究者。

募集期間 2022年2月1日(火)～3月15日(火) 必着
[選考結果は2022年7月末までに通知予定]

応募方法 財団所定の「研究助成申請書」を郵送及びE-mailの添付書類として申請してください。
募集要項・申請書類はこちらから▶ www.samco.co.jp/foundation

一般財団法人 サムコ科学技術振興財団
〒612-8443 京都府伏見区竹田藤屋町36番地サムコ株式会社内
TEL:075-621-0711 内 FAX:075-621-0936 E-mail:samco-stf@samco.co.jp

サムコ科学技術振興財団 第6回研究助成募集のお知らせ

サムコ科学技術振興財団(理事長 辻理)の2022年度 第6回研究助成募集要項が公開されました。本年も、大学等高等教育機関、公的研究機関にて薄膜・表面・界面に関する研究開発をされる45歳以下の若手研究者を対象に、1件200万円(5件程度)の助成を行う予定です。募集期間は2022年2月1日(火)から3月15日(火)までとなっております。

これからも薄膜材料分野における創造的な基礎研究を続ける全国の若手研究者に対する研究助成を続け、日本の科学技術の発展に貢献してまいります。

詳細は、財団ホームページをご参照ください。

掲載URL: <https://www.samco.co.jp/foundation/recruitment>

表紙写真 ● 寒い京を彩る城南宮の『しだれ梅』 「梅が枝神楽」2月18日(金)～3月22日(火)

冬の京で私たちを楽しませてくれるのが梅の花。「立春(2月4日)」も過ぎて近づく春を前に、冬の寒さに立ち向かって美しく咲き揃います。京都の梅の名所4選の一つ「城南宮」が、サムコ(本社)の直ぐ傍にあります。都の南で国を守護する神社として創建され、方除・厄除の大社として信仰を集めるだけでなく、四季折々の花が楽しめる「源氏物語花の庭」を持ち、京都随一の『しだれ梅の梅園』を楽しめます。本殿横の神楽殿では、巫女さんが梅の花を冠にさし、枝を持って華やかな神楽を見せてくれます。期間限定の「御朱印」も、楽しみの一つです。

プロフィール

学歴	1999年 大阪大学 基礎工学部 物性物理工学科 卒業
	2001年 大阪大学大学院 基礎工学研究科 物理系専攻 博士前期課程 修了
	2004年 大阪大学大学院 基礎工学研究科 物理系専攻 博士後期課程 単位修得退学
	2005年 博士(工学)
職歴	2004年 情報通信研究機構 無線通信部門 専攻研究員
	2009年 情報通信研究機構 新世代ネットワーク研究センター 主任研究員
	2011年 情報通信研究機構 経営企画部 プランニングマネージャー
	2012年-2020年 東京理科大学 客員准教授
	2012年 情報通信研究機構 未来ICT研究所 主任研究員
	2021年 情報通信研究機構 未来ICT研究所 小金井フロンティア研究センター 超高周波ICT研究室 室長
	2021年 東京理科大学大学院 先進工学研究科 客員教授
受賞歴	2009年 SSDM Paper Award in 2009 International Conference on Solid State Devices and Materials
	2015年 RFIT Award in 2015 IEEE International Symposium on Radio-Frequency Integration Technology
	2016年 Best Industry Paper Award in 2016 International Microwave Symposium
	2016年 Best Paper Award in IRMMW-THz2016
	2017年 電波功績賞 電波産業会代表理事表彰(団体)
	2017年 RFIT Award in 2017 IEEE International Symposium on Radio-Frequency Integration Technology
	2018年 電子情報通信学会 2018年度論文賞



国立研究開発法人 情報通信研究機構
未来ICT研究所 小金井フロンティア研究センター
超高周波ICT研究室 室長

わたなべ いっせい
渡邊 一世 先生

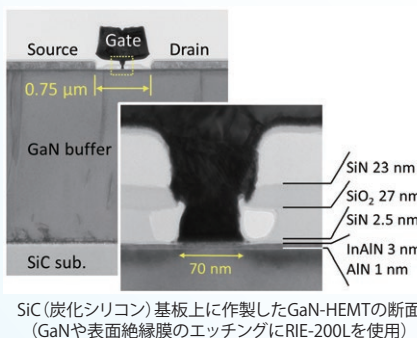
今回のSamco-Interviewは、情報通信研究機構 未来ICT研究所 小金井フロンティア研究センターを訪ね、超高周波ICT研究室 室長の渡邊一世先生にテラヘルツデバイス技術のご研究についてお話を伺いました。

▶ 渡邊先生のご研究についてご紹介ください。

近年、光通信分野では通信容量の大容量化かつ通信速度の高速化の研究が進んでおりますが、携帯電話に代表される無線通信における高速化・大容量化も切望されております。将来の周波数の逼迫を緩和し、新たな周波数需要に的確に対応するには、(1)周波数帯の効率的な使用、(2)周波数の共用利用の促進、(3)より高い周波数への移行が重要で、特に(3)は携帯電話やスマートフォン、Wi-Fiなどでも行われています。そのため、情報通信研究機構(以下、NICT) 小金井フロンティア研究センター 超高周波ICT研究室では、周波数が高く未だ十分に活用が進んでいないミリ波・サブミリ波・テラヘルツ波などの周波数帯(30GHz~3THz、1THzは1000GHz)を“新たな電波・周波数資源”として開拓する技術開発を進めています。

現在は、通信速度を10倍以上高速化する次世代無線通信の実現に向けて、特に周波数の割り当てがなされていない275GHz以上の周波数帯で動作する電子/光デバイス・集積回路・システムなどの研究開発に取り組み、Ⅲ-V族化合物半導体であるGaN(窒化ガリウム)を用いた高電子移動度トランジスタ(HEMT: High Electron Mobility Transistor)などの半導体電子デバイスの性能向上を目指しております。

GaNは化合物半導体の中でもバンドギャップ



SiC(炭化シリコン)基板上に作製したGaN-HEMTの断面
(GaNや表面絶縁膜のエッチングにRIE-200Lを使用)

の大きな半導体で、GaNを用いた電子デバイスはSi(シリコン)やGaAs(ガリウム砒素)などと比較して熱伝導率が大きく、放熱性に優れるため高温動作が可能です。また電子の飽和速度が高く、絶縁破壊電圧が高いため、高出力・高耐圧なパワーエレクトロニクス材料や半導体デバイスとしての応用が期待されています。GaN-HEMTの高性能化には、高品質な半導体結晶を得るための構造や各層の膜厚の最適設計と作製プロセス条件の最適化、そしてゲート電極の長さ(ゲート長 L_g 、ゲート幅 W_g)や、ソース電極とドレイン電極間の距離 L_{SD} など短縮が必要不可欠です。特に L_g は100nm以下で、また半導体薄膜や表面絶縁膜の膜厚はオングストローム(1Å=0.1nm)の精度で設計し、実際に作製しています。この結果、GaN-HEMTの高速・高周波特性

▶ ご研究を始められたきっかけと現在に至る経緯についてご説明ください。

中学生の時、理科の先生にガラス容器に入った水銀を持たせてもらったことがあり、思いのほか重く、理科(化学)に興味を持ちました。その先生は京都市青少年科学センターの学芸員の経験をお持ちで、面白い話も多く聞かせてもらい、理科の実験も沢山させてもらいました。その先生とは3年ほど前、ひょんなことから連絡を取り合うようになりました。本当に偶然なのですが、職場の仲間内で飲み会があり、たまたま近くの席になって話をした人が、何と先生の娘さんだったのです。その時は大層驚きましたが、「人との繋がりがあって何が起るのか分からない楽しみがあるな」と感じました。

さて、話を昔に戻します。高校を卒業して浪人生だった頃、行きつけの古本屋で本を読み漁っていた時、SF小説に出会いました。様々な金属や合金、性質について描かれており、大学で合金の研究をしたいと考え、大阪大学基礎工学部 物性物理工学科に入学しました。研究室選びでは「自分で作った半導体を自分で測定できる」という話を聞き、冷水佐寿先生の研究室に入りました。冷水研究室では、分子線エピタキシー(MBE)装置で積層構造(ヘテロ構造)をもつ半導体結晶を成長していました。当時、(411)A面方位をもつInP(インジウム・リン)基板上のInGaAs-HEMT構造で電気的特性である電子移動度や電子濃度の向上に取り組んでおり、極低温下で100,000cm²/Vsを超える電子移動度を達成したことから、HEMTと呼ばれるトランジスタ素子の作製に取り組むことになりました。

その後、大阪大学と東京にある総務省 通信総合研究所(CRL、現NICT)を往復しながらHEMTプロセスを学びつつ、極低温下でのHEMT素子のオンウェハ特性評価技術に取り組んだのが、今の研究を始めたきっかけです。CRLでは研修員として冷水研究室OBの篠原啓介氏(現Teledyne Scientific & Imaging在籍)



ミリ波・サブミリ波・テラヘルツ波帯周波数と利活用イメージ

にご指導いただくとともに、CRL、富士通研究所、大阪大学との産官学共同研究にも参加させていただき、冷水先生とともにHEMTを発明された三村高志先生と議論させていただく機会を得ました。博士課程を終えた時、NICTの専攻研究員として採用され、InGaAs-HEMT、その後、GaN-HEMTやIn(Ga)Sb-HEMTなどの研究開発に携わるとともに、ミリ波・サブミリ波などの未利用周波数帯の電波資源拡大のための研究開発にも関わり、100GHz帯、300GHz帯などの非常に高い周波数帯での計測評価技術の確立にも携わってきました。

現在は、GaN-HEMTの f_{\max} や遮断周波数 f_T を向上させる高速・高周波化とともに、高出力化にも取り組んでおります。また、5GやBeyond 5Gを想定した28GHz帯や70GHz帯での高出力GaN-HEMTの出力特性評価にも取り組んでおります。

▶ 将来の展望についてご説明ください。

今後は5GやBeyond 5Gにおけるミリ波・サブミリ波・テラヘルツ波帯などの周波数利活用のため、GaN-HEMTなどの化合物半導体電子デバイスの更なる高性能化や集積化、光デバイスやアンテナ素子との融合、更には高い周波数帯デバイス性能やアンテナドーム材料などの透過・反射、誘電特性などの高精度な測定に必要不可欠な高周波計測技術の開発を目指しております。

▶ 情報通信研究機構（NICT）についてお聞かせください。

NICTは、情報通信分野を専門とする我が国唯一の公的研究機関として、情報通信技術の研究開発を基礎から応用まで統合的な視点で推進し、同時に大学、産業界、自治体、国内外の研究機関などと連携しながら、研究開発成果を広く社会へ還元し、イノベーションを創出することを目指しています。

NICTの主な業務に、研究開発だけでなく日本標準時の決定・維持や無線機器の型式検定、測定器の校正、宇宙天気予報などがあります。日本標準時はNICT本部（東京都小金井市）や副局（兵庫県神戸市）などで生成・供給され、福島県と佐賀県/福岡県にある2つの電波送信所から日本全国に標準電波を送信しており、皆さんの電波時計が受信しています。また“うるう秒”の挿入や太陽フレア発生の観測を報道でご覧になられたこともありますが、NICTが関与しています。実はNICTは皆さんの身近な存在でもあります。

▶ 弊社の装置をご使用いただいておりますが、ご感想をお聞かせください。

ICPエッチング装置（RIE-140iP）、RIE装置2台（RIE-200L）、プラズマCVD装置（PD-240）、バレル型アッシング装置（PM-631）を使用しております。隣の光デバイス用クリーンルームにもサムコさんの装置が複数稼働しています。RIE-140iPとRIE-200Lは金属薄膜や化合物半導体、絶縁膜のドライエッチングに、PD-240はTEOS膜の形成に、PM-631は基板表面洗浄や残渣有機物除去に、それぞれ活躍しております。

大学の修士課程の頃、初めてサムコさんのRIE-200Lに触った記憶が鮮明に残っており、そのRIE-200L



は20年以上経った今も現役で稼働しています。経年劣化が進みつつありますが、可能な限り使い続けられるよう、サムコさんのエンジニアの方々にはいつも面倒を見ていただいております。

▶ 日頃のご研究において、心掛けておられることはどのようなことでしょうか？

冷水先生から教えていただいた“something new（何か新しいものを）”という言葉に氣に留めております。人と話をするうちに何か新しい発見があるでしょうし、自分自身も常に新しい研究をするように心掛けてきました。

また、デバイスプロセスはある意味、失敗の連続です。失敗を恐れずにトライし続け、その失敗の中から、いかに成功に至るかが重要だと思います。これ自体は苦しいことではありますが、いつも楽しむ気持ちを忘れないようにしています。大学との共同研究で学生さんと一緒に研究をする際は「失敗を恐れないように。でもよく考えながら研究してほしい。」と伝えています。

また、自分の知らない世界を知るという意味で、NICTに来られる方々（商社の営業の方など）と時間の許す限り、話をするように心掛けています。“困った時の神頼み”ではありませんが、これまで知り合った方々に助けてもらうこともありました。人と人との縁を大切にしております。

▶ 座右の銘をお教えください。

仕事を通じて多くの方とお会いする機会がありますが、「人として、心を尽くす」ことを第一に考えております。研究者として、NICT職員として、室長としてなど色々な立場や肩書きで取り組む仕事もありますが、自分という一人の人間として、心を尽くすことを心掛けております。

▶ 休日はどのようにお過ごしでしょうか？

趣味の読書や音楽鑑賞を楽しんでいます。本は幅広いジャンルを読みますが、印象深い本を挙げますと、南木佳士氏の「医学生」という本が思い浮かびます。今でいう終末期医療での患者に対する医者の葛藤などの心理描写や解剖学実習の描写が、私ども研究者にも通ずるところがあると感じました。音楽は、映画やドラマのBGMが好きでよくドライブ中に聴いています。

▶ 最後にサムコに対して一言お願いします。

実は私の実家がサムコさんの本社がある京都市伏見区の隣の南区にあり、学生時代は車で10分ほどの距離に住んでおりました。物理的な意味で距離に近い会社だなと感じております。また、京都では企業同士が切磋琢磨して社業の発展に貢献してらっしゃる姿も印象的で、私も京都出身の一人として、東京からですが、応援させていただいております。

私どもNICTでは情報通信技術に関する様々な研究開発を行っていますが、先端的な研究開発は研究者だけで成り立っている訳ではなく、サムコさんのような装置メーカーの技術者やエンジニア、もっと言えば営業担当者など、多くの人達に支えられていることに日々感謝しております。今後とも是非ご尽力を賜れば幸いです。

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。

京の台所を訪ねて 7

新年を迎えるにあたり、長寿延命などを願って食されるのが年越し蕎麦です。京都には、古都ならではの菓子職に始まり、本格の蕎麦を提供する老舗があります。「本家尾張屋」の暖簾をくぐりました。



烏丸御池エリアは、京都市でも大きなオフィス街ですが、中心地から少し離れると閑静な街並みに出合います。老舗の風格を漂わせる町家は、「本家尾張屋」の本店。1階に椅子席と茶室（座敷）、2階に椅子席と広間の座敷があり、落ち着いた雰囲気的空間でゆっくりとお蕎麦や甘味を味わうことができます。

創業は室町時代の1465年。文献によれば“やんごとなき御方より召されて”尾張の国から京都にのぼった菓子屋が源となりました。

打ち粉をしながら蕎麦粉の生地を麺状に切る技は、中国大陸で禅を学んだ僧によってもたらされます。寺院では蕎麦が食されるようになり、やがて菓子屋に製麺が任されました。そうして1700年頃には正式に蕎麦屋となり、寺院をはじめ、「御用蕎麦司」として御所にもお蕎麦を納めてきました。

16代目当主で、写真家でもある稲岡亜里子さんによれば、歴代の当主がこだわってきたのが「水」。本店では地下から汲み上げて濾過した名水と利尻昆布で出汁をひいています。高島屋店は、15代目が地下水を汲み上げることを条件に、出店にいたしました。また先代の時代に、蕎麦粉は北海道音威子府産の蕎麦粉を使うようになったそうです。

蕎麦は、縁起の良い食べ物とされます。それは、かつて金箔職人が、室内に散った金箔を集めるために、固めた蕎麦粉に引っ付ける方法をとっていた



からで、「金=宝を集める」と解釈されました。その名でめでたさを語る宝来そば（本店のみ）は、14代目が考案した名物。五段の漆器に盛られた蕎麦を、多様な薬味で味わえます。

先代から「守るだけではあかんよ」と教えられた16代目は、“伝統と改革”を重んじながら、一昨年「宝鍋」をプロデュースしました。これは、同店の蕎麦と出汁をはじめ、京の台所といわれる老舗の鶏肉やゆば、かまぼこなどを具材としたお取り寄せ限定の鍋セットです。「先祖から今に続く数々の御縁のお陰で、宝鍋という一つの形を創り上げられた喜びを感じています。どの素材も丁寧に作られており、出汁の味わいを深くするとともに、具材がぎゅっと一つになった美味しさを感じていただけます」

稲岡さんの友人である世界的料理人アーティストによる発酵辛味調味料と鶏肉の相性も絶妙です。昨冬に好評を博し、この冬も限定販売されます。見た目にも美味しそうで、心を弾ませるこの鍋には、何度でも楽しみたくなる味わい深さがあります。



本家尾張屋 本店

京都市中京区車屋町通二条下る

TEL 075-231-3446

営業時間 11:00～15:00 (ラストオーダー14:30)

※菓子販売のみ9:00～17:00

定休日 1月1日・2日のみ



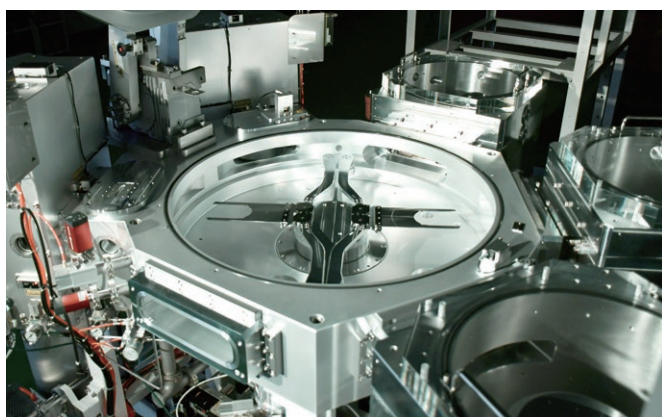
電子デバイス製造向けクラスターツールシステム 「クラスターH™」の販売を開始

～5G/IoTを支える化合物半導体、誘電体、金属を用いたデバイスへの
フレキシビリティを備えた生産用エッチング装置～

■はじめに

近年、5G / IoTデバイスの急速な普及に伴い、アナログデバイスと呼ばれるセンサやパワー半導体、また、電子デバイス向けや高周波フィルタなどの市場のさらなる拡大が期待されている。当社は、電子デバイス製造向け本格生産用クラスターツールシステム「クラスターH™」の販売を2021年12月に開始した。今回は、「クラスターH™」の装置仕様と特長を紹介する。

■装置写真



電子デバイス製造向けクラスターツールシステム「クラスターH™」

■装置仕様

型式	H6 / H8
試料サイズ	φ6インチ (φ150 mm)、φ8インチ (φ200 mm)
プロセス	エッチングおよびアッシング
反応室数	最大3室 (最大3プロセスモジュール)
真空カセット室数	2室 (2カセットモジュール)
真空アライナー数	1台 (カセットモジュール1側)

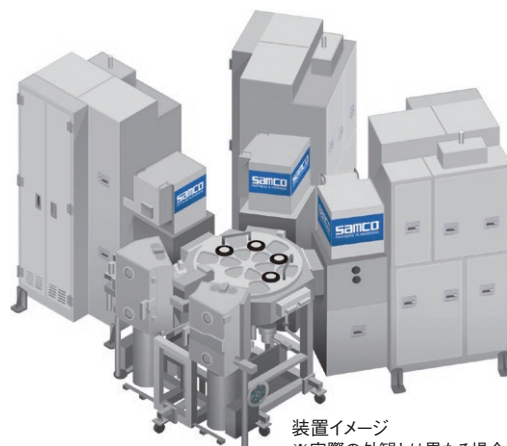
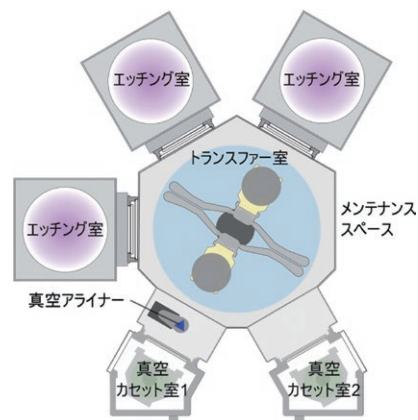
■特長

クラスターH™は、φ6”とφ8”のウエハ直接搬送に対応したエッチング用クラスターツールシステムである。六角形 (Hexagon) のトランスファー室を中心に、2室の真空カセット室と1台の真空アライナーを標準搭載し、最大3つのプロセスモジュールを接続できる。ICPエッチングのプロセスモジュールには、ハイエンドモデルであるRIE-800iPの反応室を採用し、これまで当社が蓄積した豊富なプロセスレシピと知見が活かされている。また、搬送ロボットとして採用したフロッグレッグダブルアームロボットは、厚さ方向にコンパクトな排気容積の小さいトランスファー室に収められている。

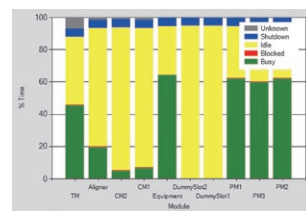
また、刷新したソフトウェアは、直感的なGUIを通して安全かつ確実にウエハを搬送する。モジュールごとの稼働状況のトラッキン

グ (EPT) やウエハの搬送履歴 (Wafer History) などの装置管理機能、上位通信用のパッケージやシミュレーション機能を標準装備し、工場の製造実行システム (MES) との連携をサポートする。

■装置構成例 (エッチング用プロセスモジュール3台の場合)



装置イメージ
※実際の外観とは異なる場合があります。



装置稼働トラッキング (EPT)

■おわりに

本格生産装置クラスターH™はこれまでの経験と知見の多くが活かされ、文字通りサムコのH (英知) を結集した装置である。ハードウェア、ソフトウェアともに進化しており、お客様の電子デバイス製造に貢献できることを期待している。当社は、今後も薄膜技術のパイオニアとして、最先端のソリューションを提供していきたい。