

発行 © 一般社団法人 日本 MRS 事務局
〒231-0002 横浜市中区海岸通 3-9
横浜ビル 507D
<http://www.mrs-j.org/>

||||||| やあ こんにちは |||||||

不確実な時代を生きる研究者を育成する教育について

前福島大学学長・東京工業大学名誉教授・福島大学名誉教授 にっこの おさむ 入戸野 修



入戸野 修
前福島大学学長
東京工業大学名誉教授
福島大学名誉教授

私は学生時代に、「研究は装置が行うのではなく、人が行うのだ」と教えられた。ゼロからのスタートに魅力を感じていたこともあり、装置や測定系を自ら立上げる研究テーマに挑戦した。研究室に所属した学生には、自ら研究テーマを提示してもらい、それを実現するための条件を話し合いながら、実験装置を製作し研究に取組んだ。マニュアル通りに操作すれば、望むデータ処理までの機器が無かったこともあるが、装置を製作して測定し、データ処理する時間のかかる行動様式は、考える力と創造力、そして生きる力を培うには有効なやり方なのではと今でも思っている。

最近、そのことを検証したと思える体験をした。12年前人文社系の福島大学に自然科学域を創設する仕事に携わった。21世紀に適応する学域であることを文科省から要請され、試行錯誤の中、多くの有益な社会的実学を体得できた。創設した「共生システム理工学類」は今年10月に10周年を迎えた。その教育目標は、人・産業・環境の共生をシステム科学的に捉える能力を有する人材育成である。したがって、学域の学生は、分野横断的・文理融合的な教科目を学習する。卒業生が県内に就職し始めた矢先の平成23年3月11日、東日本大震災と原発事故に遭遇した。震災直後、私は学長として、大学の全構成員の協力を得て、この複合災害に取り組むことに専念した。その際、地域住民と大学との信頼関係を基盤とした相互連携体制を意識的に機能させることに腐心した。大学への信頼感は、就任時に開始した毎月の定例記者会見で大学の透明性を明確にしたことが有効であった。この時の私の災害復興に対する行動基盤となったのは、奇しくもその年の1月に「変化の時代に生きる力」と題して静岡大学で講演した時に考えた、3つの力「分析力・説得力・感性」を実践することであった。災害の実態を分析し、それらの結果を総合判断し、記者会見等で裏打ちされた信頼性のある所為と責任者としての誠意を基に大学関係者への協力を熱心に説得した。その結果、いくつかの災害復興関係の事業を立上げることができ、現在それらは順調に展開している。ゼロからのスタート精神、マニュアル無しの行動、人と人との信頼感（感性）が未曾有の災害への復興活動に役立ったと思っている。

ところで、今の大学には予測困難な時代において生涯学び続け、主体的に考える力を育成する人材を養成することが強く要請されている。若者はインターネットで多くの情報を得ており、マニュアルに従えば初めての行動も容易にできる時代に生きている。時間をかけて自分で能動的に考える必要がない。情報化時代は、ソフトを作る人とそれを活用する人の分化はますます激しくなろう。開発する人も、活用する人も最適に対処する術を自ら考え出せるかと憂慮するとともに、いずれの場合にも、能動的行動を開始する基盤を築くための導入教育は不可欠ではと考えている。

以下、それについての私見を述べる。インターネットが使えない環境やマニュアルが無い場面に遭遇した時でも、何とかかやっつけていける術を見出すには、最悪の場合を想定した模擬体験も重要であろう。作る人、使う人であれ、主体的行動の基盤になるのは、使える教養的知識と最小限の専門知識を貯えておき、常時引出して活用するような認知的基盤をしっかりと築いておくことである。それには、指導する者と受ける者との間に、確固たる信頼関係が存在することと、相互に学ぶことができる教育環境が前提となる。その上で、教授者は専門知識に精通していると同時に、専門分野の限界となる事例にも関心を持ち、不測事態への対処法の基礎を例示する能力が必要である。初心者を対象とする場合には、返信される正しい解答のみに囚われず、それを自分自身で理解したのか、事象の本質を真に理解しているかなどにも配慮する高度な指導技術も重要である。

全教科目へのICT機器の導入が、個々の学生の学習成果の向上に必ずしも直結しない事例もある。そんな時、昔ながらのFace to Faceの学び方の併用を再考すべきであろう。進化心理学によると、人間の記憶は、体験した事実そのものだけを記憶しているのではなく、伝聞した概念情報が加わり「体験した事実」⇒「事実の記録としての記憶」⇒「生活への利用」、の流れをとると言う。アインシュタインは、1936年の講演で、「人格は労働と活動によって形成される。したがって、教育の最も重要な方法は、生徒に実際にやってみようと言う気を起させることだ。講義を聞いて生徒の心の弦が共鳴し好奇心に火が付く、これでこそ有能な教師と言えよう。それには教師は一種の芸術家でなければならない」と言っている。この時代を超えた教育についての発言の重要性を改めて考えてみるべきであろう。

目次

- 01 やあ こんにちは
不確実な時代を生きる
研究者を育成する
教育について
入戸野 修
- 02 研究所紹介
東北大学試作コイン
ランドリ
戸津健太郎・森山
雅昭・鈴木裕輝夫・
江刺正喜
- 06 研究所紹介・ト
ピックス
公益財団法人神奈川
科学技術アカデミー
高度計測センター
阿久津康久
- 08 追悼
大山昌憲先生を偲ん
で
岸本 直樹
- 09 ご案内
- 10 To the Overseas
Members of MRS-J
編集後記

■研究所紹介



東北大学試作コインランドリ

東北大学マイクロシステム融合研究開発センター准教授 ^{とつけんたろう} 戸津健太郎、助手 ^{もりやま} 森山 ^{まさあき} 雅昭、助手 ^{すずき ゆきお} 鈴木裕輝夫、教授 ^{えさし} 江刺 ^{まさよし} 正喜

1. 概要

MEMSをはじめとするマイクロシステムは半導体微細加工技術によって作製されるが、開発を行うためには、高価なプロセス装置やクリーンルームの導入が必要で、それらの維持費も高額となる。そのため、一連の設備を一つの企業内で揃えることは容易ではない。また、分野横断型の技術で標準化も困難であるため、多様なプロセスの中から最適なものを選択する必要があるなど、幅広い知識、経験が要求されていることも開発の障壁を大きくしている。このような困難さを少なくするため、内閣府/日本学術振興会「最先端研究開発支援プログラム」マイクロシステム融合研究開発（代表：東北大学・江刺正喜教授）のサブテーマの一つとして、試作コインランドリを2010年に開始した。MEMSを中心とした半導体試作開発設備を開放し、大学の研究成果を活用しながら企業の試作支援を行うものである。試作コインランドリでは、MEMSの産業化を加速させるために、企業の技術者が滞在し、技術支援を受けながら、必要ときに必要な装置を時間単位で自ら操作して試作開発を行うことができる。東北大学に蓄積された多くのノウハウにもアクセスすることができ、効率の良い研究開発が進められるとともに、開発投資を減らせるので、リスクが低減し、研究開発から産業化への移行がより円滑にできるようになる。受託開発は原則として行っておらず、企業の技術者が自ら開発を行うため、実際の経験を持つ人材も育成できる。各装置の操作方法については、試作コインランドリのスタッフが指導を行う。低応力成膜技術、エッチング技術、PZT成膜技術等のニーズが大きいプロセス技術の研究開発を行っており、これらの成果を試作ラインに導入し、利用いただいている。2012年7月からは、共用設備を提供する、文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム事業の実施機関の一つとしても機能している。

2. 設備

試作コインランドリは東北大学西澤潤一記念研究センター内で行っている（図-1）。センターは3階建てで、2階のすべてと3階の一部がクリーンルームとなっており、試作コインランドリでは、主に2階のクリーンルーム（広さ約1,800m²）のうち、およそ1,000m²を利用している（図-2）。2008年までは企業がパワートランジスタの製造を行っていた設備がクリーンルーム内にあり、現在は試作コインランドリの主要設備として活用している。企業で不用になった中古装置を寄付していただくことも多い。対応するウェハの大きさは主に4インチおよび6インチであり、一部は8インチにも対応する。企業の開発現場で主に利用されている環境と互換性がある。装置の数は100台を超える。MEMSのほか、半導体デバイスの試作も可能である。例えばpn接合を利用したデバイス試作等のため、イオン注入装置の利用も多い。RIE装置などはMEMS用途のものと半導体用途のものを分けて運用しており、クロスコンタミネーションが極力起きないように注意している。ニーズが多いスパッタ装置は、5台保有していて、基板加熱、基板冷却、自動搬送など目的に応じて使い分けている。



図-1 西澤潤一記念研究センターの外観

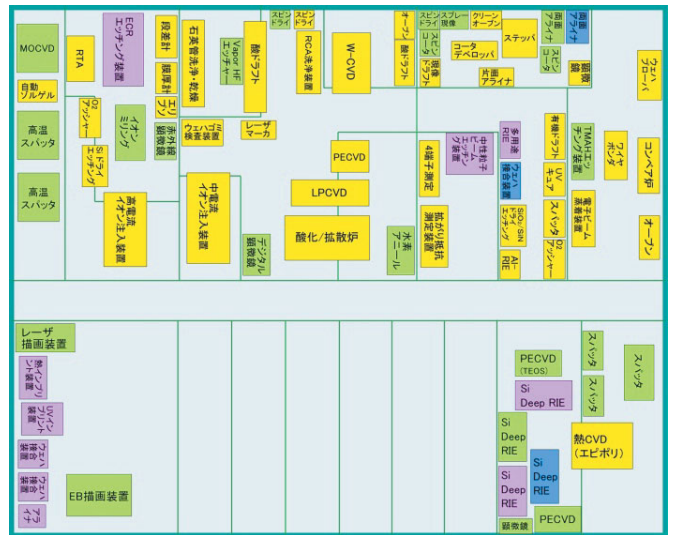


図-2 試作コインランドリが主に利用している、西澤記念研究センター2階クリーンルーム（1,800m²）のレイアウト

常勤スタッフは現在8名であり、MEMSや半導体の研究開発、生産に携わってきた経験者である（図-3）。それぞれの知識、経験を最大限活用して支援にあたっている。多くのユーザが快適に使えるように、それぞれの装置はスタッフを中心となってプロセス開発、情報共有、維持管理を行っている。

3. 利用状況

2010年4月にプロジェクトが本格稼働して以来、利用件数は増加傾向であり、現在は毎月600件を超えている。企業ユーザの方が東北大学内のユーザより多い。東北、関東地域を中心に全国からこの4年間で約150社利用している（図-4）。これまでMEMSに取り組んできた企業の利用のほか、樹脂成型メーカーなど新規参入企業の利用も多い。少人数で活動している設備を持



図-3 試作コインランドリのスタッフ

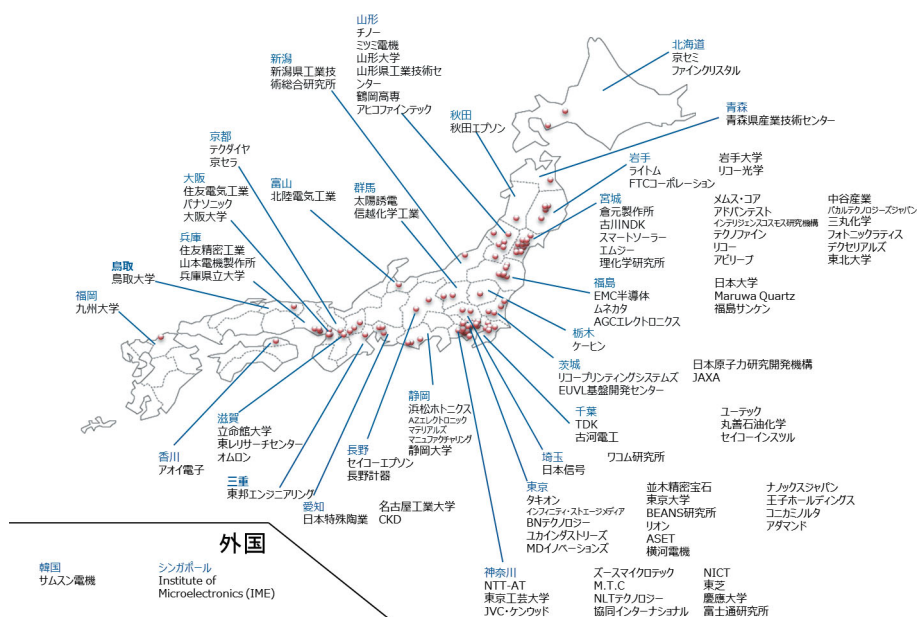
たないファブレスのベンチャー企業の利用もある。企業の多くは何度も利用いただいているリピーターであり、一部の企業は常駐して活動している。

試作デバイスの例としては、加速度センサ、圧センサ、磁気センサ、放射線センサ、フォトダイオード、ガスセンサ、振動発電デバイス、太陽電池、圧電デバイス、水晶デバイスなどが挙げられる。放射線センサは既に実用化されている。デバイスの試作だけではなく、薄膜成膜やエッチング（微小穴やグレーティングの作製など）のみの加工で利用されているケースも多い。

大学の支援のもとでユーザが開発した加工レシピは、原則として他のユーザにも提供するようにしている。そうすることで、全体の研究開発がうまくいくようにしている。この点は、初めて使われる際に、説明をして理解していただくようにしている。「結果の共有により、全体の失敗が減れば、装置の空き時間が多くなり自由度が増すほか、大学スタッフのマンパワーにも余裕が出て、新しいプロセス技術開発に取り組めるなど、結果としてよりよいサービスにつながり、各ユーザにメリットがあります」と説明している。

4. 製品製作

企業が設備を利用して製品を製作する場合について、要件（目



的や基準)を整理し、2013年7月より実施している。これは、大学の研究開発活動の成果を製品として販売し社会で実証するとともに、製作の過程や社会で生じた成果・課題を大学の教育研究にフィードバックさせてさらに加速させることを目的としていて、以下のような基準を設けている。

- ①大学の技術支援のもとで開発を行った微細加工品で、引き続き開発が継続され、改良に繋がるものであること。
- ②製品製作を行う際の使用装置占有率が、1社当たり5%以下であること。
 使用装置占有率 = (使用装置面積 × 年間使用時間)^{*1} / (全装置面積 × 年間使用可能時間)
 (※1) 製品製作のため使用する各装置の総和とする
- ③製品製作によって得られた成果及び生じた課題について、製品製作の開始から6カ月毎に定期報告を行うほか、当該製品製作を終了した場合には、終了後6カ月以内に最終報告を行うこと。
- ④同一物に係る製品製作を行う期間は、3年を超えないこと。

5. 人材育成

試作を支援しながら、同時に企業の開発者の育成を図っている。産学官連携組織であるMEMSパークコンソーシアム主催の人材育成事業では、持ち込みの課題について3カ月間で設計、試作、評価するプログラムを実施している。これは経済産業省産学連携製造中核人材育成事業を自立化したもので、人材育成の成果が製品化に結び付いた事例もある。さらに2013年1月~2月、および2014年1月~2月の毎週木曜日の午後、仙台市主催でMEMSデバイス試作実習講座を行った(図-5)。新規参入を検討する企業から12名の技術者が参加して、静電アクチュエータなどのMEMSデバイスを設計、試作し、好評であった。



図-5 地域の企業技術者を対象とした試作実習

図-4 試作コインランドリのユーザ

表-1 東北大学マイクロシステム融合研究開発センター試作コインランドリ 主要装置リスト (2014年4月～)

■施設使用料(1人あたり)学外:700円/時間、学内:510円/時間 ■技術支援料 5,565円/時間(ナノテクノロジープラットフォームご利用の場合、3,150円/時間)

| 分類 | 番号 | 装置名称 | メーカー/型番 | 使用料 (円/時間) | 対応ウェハ サイズ (in) | 備考/簡単な仕様、装置の特徴等 |
|----------------|------|---------------------------|----------------------------------|---------------|-------------------|---|
| 洗浄、乾燥 | A-1 | エッチングチャンバー | アズボン PSH1200 | 198 | 最大6インチ | 酸洗浄、ウェットエッチング (Si、SiO ₂ 、金属など) |
| | A-2 | リン酸槽 | | 230 | 最大6インチ | SiN ウェットエッチング |
| | A-3 | CO ₂ 超臨界乾燥機 | SCFluids CPD1100 | 691 | 最大6インチ | 壊れやすいデバイスの乾燥 |
| | A-4 | イナートオープン (シンター炉) | ヤマト科学 DN63H | 130 | 最大6インチ | N ₂ 雰囲気中での熱処理、Al シンタリングなど |
| | A-5 | 真空オープン | ヤマト科学 DP-31 | 61 | 最大6インチ | 真空中での熱処理 |
| | A-6 | ブラシスクラバ | 全協化成 | 1,330 | 最大6インチ | 研磨後のウェハ洗浄 |
| | A-7 | スピン乾燥機 | 東邦化成 ZAA-4 | 538 | 最大6インチ | 平置き式でウェハやフォトマスクの乾燥 |
| | A-8 | 有機ドラフトチャンバー | | 198 | 最大6インチ | 有機洗浄、レジスト剥離 |
| | A-9 | 4" スピン乾燥機 | SEMITOOL PSC101 | 655 | 4インチ | カセット式で1度に25枚まで処理可能 |
| | A-10 | 6" スピン乾燥機 | SEMITOOL PSC101 | 655 | 6インチ | カセット式で1度に25枚まで処理可能 |
| フォトリソグラフィ | B-1 | パターンジェネレータ | 日本精工 TZ-310 | 820 | 最大6インチ角 | エマルジョンマスク、Cr マスクの作製、最小描画パターン: 1μm |
| | B-2 | スピンコータ | ミカサ IH-DXII | 218 | 最大4インチ | レジスト等のスピンコーティング |
| | B-3 | クリーンオープン | ヤマト科学 DE62 | 116 | 最大6インチ | ウェハのベーク |
| | B-4 | ポリイミドキュア炉 | ヤマト科学 DN43H | 84 | 最大6インチ | N ₂ 雰囲気中でのポリイミドのキュア |
| | B-5 | 両面アライナ | Suss MA6/BA6 | 1,490 | 最大6インチ | コンタクト露光、片面・両面アライメント、接合時のアライメント |
| | B-6 | 片面アライナ | キヤノン PLA-501-FA | 1,247 | 4インチ | コンタクト露光、カセット to カセットで連続処理可能 |
| | B-7 | Raith EB 描画装置 | Raith 50 | 2,198 | 最大3インチ | 最大加速電圧: 30 keV、最小描画パターン: 30 nm |
| | B-8 | 現像ドラフト | | 163 | 最大6インチ | レジスト現像用のドラフトチャンバー |
| | B-9 | UV キュア装置 | ウシオ電機 UMA-802 | 1,463 | 4インチ | レジストのキュア、カセット to カセット |
| | B-10 | スピンコータ | アクテス ASC-4000 | 232 | 最大6インチ | レジスト等のスピンコーティング |
| | B-11 | スプレー現像装置 | アクテス ADE-3000S | 245 | 最大6インチ | 現像液とリンス(水)をノズルから噴霧 |
| | B-12 | ステッパ | キヤノン FPA1550M4W | 4,923 | 最大6インチ | g 線ステッパ、最小描画パターン: 約 0.6 μm、カセット to カセット (4インチ) |
| | B-13 | エリオニクス EB 描画装置 | エリオニクス ELS-G125S | 4,921 | 最大6インチ | 最大加速電圧: 130 keV、最小描画パターン: 10 nm 以下 |
| | B-14 | レーザ描画装置 | Heidelberg Instruments DWL2000CE | 4,290 | 最大9インチ角 | 波長: 405 nm、最小描画線幅: 0.7 μm、マスク作製 (Cr、エマルジョン)、直接描画、グレイスケール露光 |
| 酸化拡散、イオン注入、熱処理 | C-1 | 酸化炉 (半導体用) | 東京エレクトロン XL-7 | 3,776 | 最大6インチ | 酸化膜形成、半導体ウェハ用 |
| | C-2 | 酸化炉 (MEMS 用) | 東京エレクトロン XL-7 | 3,776 | 最大6インチ | 酸化膜形成、MEMS ウェハ用 |
| | C-3 | P 拡散炉 | 東京エレクトロン XL-7 | 4,766 | 最大6インチ | P 拡散 (プリデポ用) |
| | C-4 | P 押し込み炉 | 東京エレクトロン XL-7 | 3,214 | 最大6インチ | P 拡散 (ドライブイン用) |
| | C-5 | B 拡散炉 | 東京エレクトロン XL-7 | 3,873 | 最大6インチ | B 拡散 (プリデポ用) |
| | C-6 | B 押し込み炉 | 東京エレクトロン XL-7 | 3,214 | 最大6インチ | B 拡散 (ドライブイン用) |
| | C-7 | アニール炉 | 東京エレクトロン XL-7 | 3,197 | 最大6インチ | イオン注入後のアニール |
| | C-8 | 中電流イオン注入装置 | 日新イオン機器 NH-20SR | 8,178 | 4インチ | 最大加速電圧: 180 keV、最大電流: 0.6 mA、注入可能元素: P、B、カセット to カセット |
| | C-9 | 高電流イオン注入装置 | 住友イートンノバ NV-10 | 8,363 | 4インチ | 最大加速電圧: 80 keV、最大電流: 6 mA |
| | C-10 | ランプアニール装置 | AG Associates AG4100 | 4,511 | 最大6インチ | 最高温度: 1100°C、昇温速度: 100°C/sec、カセット to カセット |
| | C-11 | メタル拡散炉 | 光洋リンドバーク Model270 | 3,360 | 最大4インチ | 最高温度: 1000°C、メタルや圧電基板等の多用途拡散 |
| 成膜 | D-1 | LPCVD (SiN) | システムサービス | 5,754 | 最大6インチ | SiN |
| | D-2 | LPCVD (Poly-Si) | システムサービス | 5,914 | 最大6インチ | Poly-Si |
| | D-3 | LPCVD (SiO ₂) | システムサービス | 6,909 | 最大6インチ | SiO ₂ (NSG)、SiON |
| | D-4 | 熱 CVD | 国際電気 | 7,715 | 最大6インチ | Epipoly-Si (non-doped, doped)、Poly-Si (non-doped, doped)、最高温度: 1100°C |
| | D-5 | 住友精密 PECVD | 住友精密 MPX-CVD | 8,621 | 最大8インチ | SiN、SiO ₂ 、最高温度: 350°C、低応力 SiN 成膜 |
| | D-6 | W-CVD | Applied Materials P-5000 | 4,579 | 4インチ | タンクステン成膜 |
| | D-7 | アネルバスパッタ装置 | アネルバ SPF-730 | 2,683 | 最大6インチ | 1 パッチ 9 枚 (4インチ)、8 インチターゲット×3 |
| | D-8 | 芝浦スパッタ装置 | 芝浦メカトロニクス CFS-4ESII | 1,488 | 最大8インチ | 基板ステージφ200 mm、3 インチターゲット×3、基板加熱形 (最高 300°C) |
| | D-9 | 電子ビーム蒸着装置 | アネルバ EVC-1501 | 2,858 | 4インチ | 主に金属薄膜の蒸着 |
| | D-10 | ゾルゲル自動成膜装置 | テクノファイン PZ-604 | 1,728 | 最大4インチ | PZT 成膜 |
| | D-11 | めっき装置 | 山本鍍金試験器 | 692 | 最大6インチ | Cu、Ni、Sn、Au |
| | D-12 | MOCVD | ワコム研究所 Doctor T | 7,527 | 最大8インチ | PZT 成膜等 |
| | D-13 | JPEL PECVD | 日本生産技術研究所 VDS-5600 | 9,944 | 最大6インチ | SiN、SiO ₂ 、パッチ式: 4 インチ×13 枚、6 インチ×8 枚 |
| | D-14 | 住友精密 TEOS PECVD | 住友精密 MPX-CVD | 8,188 | 最大8インチ | TEOS SiO ₂ 、SiN、最高温度: 350°C、低応力 SiN 成膜 |
| | D-15 | 自動搬送 芝浦スパッタ装置 | 芝浦メカトロニクス i-Miller CFS-4EP-LL | 3,835 | 最大8インチ | 基板ステージφ220 mm、3 インチターゲット×4、基板加熱形 (最高 300°C)、ロードロック付き、自動搬送付き |

6. おわりに

国内の半導体産業は厳しい状況であるが、先輩方が培われた技術を継承し、MEMS を含む幅広い応用製品を生み出す場として、機能していきたいと考えている。大学の研究成果を実装し、多くの方に使っていただくようにするほか、オープンコラボレーショ

ンの考えのもとで、試作コインランドリ内で生まれた知見を蓄積し、広く活用いただけるプラットフォームとしたい。結果として、仙台地域をはじめ、国内における半導体微細加工関連の雇用創出につなげていきたい。多くの方々にご利用いただき喜んでいただけるよう、スタッフ一同、精一杯取り組んでいきたい。

| 分類 | 番号 | 装置名称 | メーカー/型番 | 使用料 (円/時間) | 対応ウェハ サイズ (in) | 備考/簡単な仕様、装置の特徴等 |
|---------------|------|-----------------|------------------------------------|---------------|-------------------|---|
| エッチング | E-1 | DeepRIE 装置 #1 | 住友精密 MUC-21 | 4,953 | 最大 6 インチ | Si の深掘エッチング、メカニカルチャック |
| | E-2 | DeepRIE 装置 #2 | 住友精密 MUC-21 | 4,953 | 最大 6 インチ | Si の深掘エッチング、メカニカルチャック |
| | E-3 | DeepRIE 装置 #3 | STS | 4,953 | 最大 6 インチ | Si の深掘エッチング、メカニカルチャック |
| | E-4 | アネルパ RIE 装置 | アネルパ DEA-506 | 3,832 | 最大 6 インチ | SiN、SiO ₂ のドライエッチング、ガス：CF ₄ 、CHF ₃ |
| | E-5 | アネルパ Si RIE 装置 | アネルパ L-507DL | 3,608 | 最大 6 インチ | Si のドライエッチング、ガス：SF ₆ |
| | E-6 | Al-RIE 装置 | 芝浦エレテック HIRRIE-100 | 5,895 | 最大 6 インチ | Al や Si のドライエッチング、カセット to カセット、ガス：Cl ₂ 、BCl ₃ |
| | E-7 | アルバック アッシング装置 | アルバック UNA-2000 | 1,230 | 最大 6 インチ | 2.45 GHz、カセット to カセット |
| | E-8 | ブランソン アッシング装置 | ブランソン IPC4000 | 1,634 | 最大 6 インチ | 13.56 MHz |
| | E-9 | ECR エッチング装置 | アネルパ ECR6001 | 6,324 | 最大 3 インチ | ガス：Cl ₂ |
| | E-10 | アルバック多用途 RIE 装置 | アルバック RIH-1515Z | 5,319 | 最大 6 インチ | 金属膜や圧電膜も対象とした多目的のドライエッチング、ガス：Cl ₂ 、BCl ₃ 、SF ₆ 、CF ₄ 、CHF ₃ 、Ar、N ₂ 、O ₂ |
| | E-11 | KOH エッチング槽 | | 1,803 | 最大 6 インチ | Si 結晶異方性エッチング |
| | E-12 | TMAH エッチング槽 | | 1,803 | 最大 6 インチ | Si 結晶異方性エッチング |
| | E-13 | DeepRIE 装置 #4 | 住友精密 MUC-21 | 7,806 | 最大 8 インチ | Si の深掘エッチング、静電チャック |
| | E-14 | イオンミリング装置 | エス・エス/伯東 20IBE-C | 4,377 | 最大 6 インチ | Ar イオン、4 インチ×6 枚、6 インチ×3 枚 |
| 接合、研磨、パッケージング | F-1 | ウェハ接合装置 | Suss SB6e | 2,488 | 最大 6 インチ | 陽極接合、金属接合、ポリマー接合 |
| | F-2 | 東京精密 ダイサ | 東京精密 | 6,204 | 最大 6 インチ | 切削水：純水 |
| | F-3 | ディスコ ダイサ | ディスコ DAD-522 | 989 | 最大 6 インチ | 切削水：水道水 |
| | F-4 | ワイヤボンダ | West Bond | 14 | チップ | Al、Au |
| | F-5 | レーザマーカ | GSI ルモニクス WM-II | 821 | 4 インチ | ウェハのマーキング |
| | F-6 | 6 インチウェハ研磨装置 | BN テクノロジー Bni62 | 1,320 | 最大 6 インチ | Si、SiO ₂ 、金属などの研磨、CMP |
| | F-7 | 4 インチウェハ研磨装置 | BN テクノロジー Bni52 | 1,138 | 最大 4 インチ | Si、SiO ₂ 、金属などの研磨、CMP |
| | F-8 | サンドブラスト | 新東 | 1,329 | 最大 6 インチ | ガラスの穴あけ加工 |
| | F-9 | EVG ウェハ接合装置 | EVG 520 | 2,881 | 8 インチ | 熱圧着接合用 |
| | F-10 | EVG ウェハ接合用アライナ | EVG Smart View Aligner | 2,113 | 8 インチ | IR 透過アライメント可能 |
| | F-11 | UV インプリント装置 | 東芝機械 ST-50 | 3,146 | 最大 4 インチ角 | UV 光を用いたインプリント装置、ステップ&リピート可能 |
| | F-12 | 熱インプリント装置 | オリジン電気 Reprina-T50A | 3,067 | 最大 2 インチ角 | 最大 650°C、最大 30 kN |
| | F-13 | エキシマ洗浄装置 | デアネヒステ EXC-1201-DN | 303 | 最大 4 インチ | ウェハや石英モールド上の有機物の除去 |
| 測定 | G-1 | ウェハごみ検査装置 | トプコン WM-3 | 271 | 最大 6 インチ | ウェハ上のパーティクル測定 (数、大きさ) |
| | G-2 | 膜厚計 | ナノメトリクス NanoSpec 3000 | 298 | 最大 6 インチ | 光学式の膜厚測定 |
| | G-3 | Dektak 段差計 | Dektak 8 | 721 | 最大 6 インチ | 触針式の表面形状測定 |
| | G-4 | Tenchor 段差計 | Tencor AlphaStep 500 | 721 | 最大 6 インチ | 触針式の表面形状測定 |
| | G-5 | 深さ測定装置 | ユニオン光学 Hisomet | 513 | 最大 6 インチ | 光学式の間接深さ測定装置 |
| | G-6 | 4 探針測定装置 | | 513 | 最大 6 インチ | ウェハ抵抗率などの測定 |
| | G-7 | 拡がり抵抗測定装置 | Solid State Measurements SSM150 | 1,214 | 小片 | 不純物濃度プロファイルの測定、ウェハを小片にして端面を斜め研磨した後に測定 |
| | G-8 | ウェハプローバ | 東京精密 EM-20A | 1,248 | 4 インチ | デバイスの電気特性測定 |
| | G-9 | 金属顕微鏡 | ニコン L150 | 13 | 最大 6 インチ | パターン観察 |
| | G-10 | デジタル顕微鏡 | キーエンス/クノーテックノクラフト | 711 | 最大 8 インチ | パターン観察、デジタル画像保存、電動ステージ (PC 制御可)、20~200 倍、500~5000 倍 |
| | G-11 | 熱電子 SEM | 日立 S3700N | 1,557 | 最大 12 インチ | EDX 付き、低真空モード付き、光学画像ナビゲーション付き |
| | G-12 | FE-SEM | 日立 S5000 | 2,603 | 小片 | 小片専用、インレンス式の高分解能 FESEM |
| | G-13 | マイクロ X 線 CT | コムスキャンテクノ ScanXmate D160TS110 | 1,217 | 最大 6 インチ | X 線を用いた非破壊内部観察 |
| | G-14 | エリブソ | アルバック | 218 | 最大 6 インチ | 薄膜の厚さ、屈折率測定 |
| | G-15 | 超音波顕微鏡 | インサイト IS-350 | 755 | 最大 12 インチ | デバイス内部の非破壊検査、ウェハ接合面の欠陥、ポイド評価等 |
| | G-16 | デジタルサーモ顕微鏡 | アピステ FSV-1200 | 182 | 最大 6 インチ | 熱画像センサ、最小分解能：10 μm |
| | G-17 | 赤外線顕微鏡 | オリンパス/浜松ホトニクス | 144 | 最大 6 インチ | 両面アライメントの確認、ウェハ接合面のポイド評価等 |
| | G-18 | 四重極質量分析装置 | キヤノンアネルパ M-101QA-TDM | 531 | | プロセス中の残留ガスのモニタ等 |
| | G-19 | TOF-SIMS | CAMECA TOF SIMS IV | 5,033 | チップ | 二次イオン質量分析装置、深さ方向の微量元素分析 |
| | G-20 | クイックコータ | サンヨー電子 SC-701MkII | 457 | 最大 2 インチ | SEM 観察試料の Pt コーティング |
| | G-21 | 走査形プローブ顕微鏡 | 島津製作所 SPM-9700 | 2,530 | チップ | 表面形状の精密測定 |
| | G-22 | 卓上型エリブソ | フォトリソグラフィ SE-101 | 214 | 最大 6 インチ | 高速サンプリング可能なエリブソ |
| | G-23 | 大口径 AFM | Digital Instruments Dimension 3100 | 2,521 | 最大 12 インチ | 大口径ウェハにも対応する AFM |
| | G-24 | レーザ/白色共焦点顕微鏡 | レーザーテック OPTELICS HYBRID LS-SD | 2,395 | 最大 6 インチ | 3 次元表面形状測定、DeepRIE のエッチ深さ測定、レーザ光/白色の切替可能、共焦点/非共焦点の切替可能 |

連絡先

〒980-0845 仙台市青葉区荒巻字青葉 519-1176
 東北大学マイクロシステム融合研究開発センター
 戸津健太郎

電話：022-229-4113
 Fax：022-229-4116
 E-mail：totsu@mems.mech.tohoku.ac.jp

■ 研究所紹介・トピックス



公益財団法人神奈川科学技術アカデミー 高度計測センター

公益財団法人神奈川科学技術アカデミー 高度計測センター あ く つ や す ひ さ 阿久津康久

1. はじめに

財団法人神奈川科学技術アカデミー (KAST) は、平成元年7月に設立され、神奈川県「頭脳センター構想」における科学技術の中核機関として、先端科学技術の研究、社会人を対象とする大学院レベルの教育、科学技術の普及啓発に取り組んできました。

一方、財団法人神奈川高度技術支援財団 (KTF) は平成元年8月に設立され、地域産業界の技術支援として、試験計測と技術移転活動に取り組んできました。

平成17年4月にKASTとKTFが統合して新生KASTとなり、更には、平成25年には公益財団法人に移行し、神奈川県科学技術政策と産業振興政策を具現化する産学公連携機関として、科学技術や産業の発展による地域経済の活性化、県民生活の質の向上に貢献していくため「研究・技術移転」、「試験計測」、「教育・啓発活動」の総合的活動を展開しています。

ここでは、「試験計測」の機能を担う、高度計測センターを紹介させていただきます。

2. 高度計測センターの役割

高度計測センターは、KTFを前身として、平成元年から、地域の中小企業などが取り組む研究開発や、技術的なトラブル解決における課題の克服などを支援するため、技術相談、受託分析、機器の開放利用、計測受託研究などのサービスを実施しています。

各分野において、企業が単独では所有しづらい分析機器、計測機器、そして専門家をそろえ、ものづくりにおけるサポートを「信頼のおけるデータ」を迅速にサービス」を合言葉に実施しています。

お客様は、地元川崎を中心に神奈川、そして他都道府県にわたっております。最近の利用実績を表-1に示します。

当センターは3つの機能を有しております。①材料解析機能、②製品性能評価機能、③環境試験機能です。これらの機能をそれぞれの場面で企業に利用していただいております。本稿では、3つの機能を各々紹介させていただきます。

3. 材料解析機能

新商品開発のための材料機能の解析から、トラブル解析、海外製品の解析などをさまざまな材料の解析を実施しております。

そのため微細構造解析に必須の、各種顕微鏡 (OM、SEM、TEM) から前処理装置 (TB-FIB、断面試料作製システム、ミクロトーム、各種イオンミリング等) を揃えております。また、各種表面分析装置 (μ -XPS、SAM) や成分分析装置 (FTIR、XRF等) を用いて、材料解析を実施しております。

最新の分析装置は、機能が向上し様々な分析データを得ることが出来ます。ただ、材料の分析はあくまでも、現象解析の手段であり、得られた結果が、現象に繋がらなければ目的を達成した

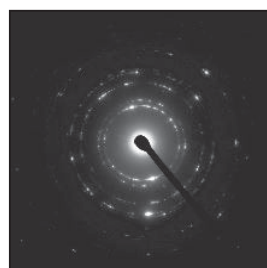
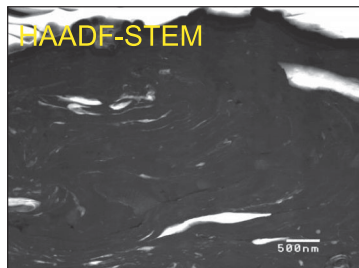
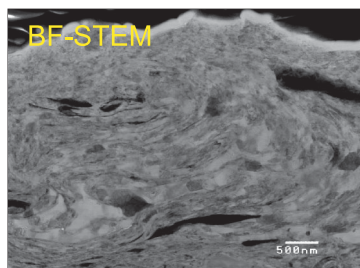


図-1 微粒子ピーニング処理をした展伸材アルミニウム合金表面改質層のTEM解析例
アルミニウム結晶粒径が微細化し、ナノ複合結晶化

表-1 利用実績

| 年度 | 受託分析 (件数) | 機器解放利用 (件数) | 技術相談 (件数) |
|-------|-----------|-------------|-----------|
| 平成 25 | 1,000 | 407 | 2,031 |
| 平成 24 | 909 | 464 | 1,928 |
| 平成 23 | 828 | 432 | 1,851 |
| 平成 22 | 797 | 427 | 1,546 |
| 平成 21 | 735 | 362 | 1,575 |

ことにはならないことを念頭に、お客様からの依頼業務に取り組んでおります。そのために、技術相談対応を含めてお客様との情報のやり取りを大切に業務を進めております。図-1 から図-5 に商品開発の材料解析事例およびトラブル解析事例を紹介させていただきます。

4. 製品性能評価機能

KASTの主要機能として、「研究・技術移転」があります。当センターでは、KASTの研究成果として確立された2つの特徴のある性能評価を実施しています。

(1) 太陽電池性能評価

「最先端研究開発支援プログラム (FIRST プログラム) — 低炭素社会に資する有機系太陽電池の開発」のサブテーマである「計測法の開発と標準化活動の推進」の成果である太陽電池の性能評価を実施しています。

あらゆる太陽電池 (Si系太陽電池から有機系太陽電池まで) の性能評価を、試作品の段階から評価をすることが可能となっております。また、高近似ソーラシミュレータ、キセノンランプなど各種光源用いた特殊耐光性試験や分光感度測定などの計測が可

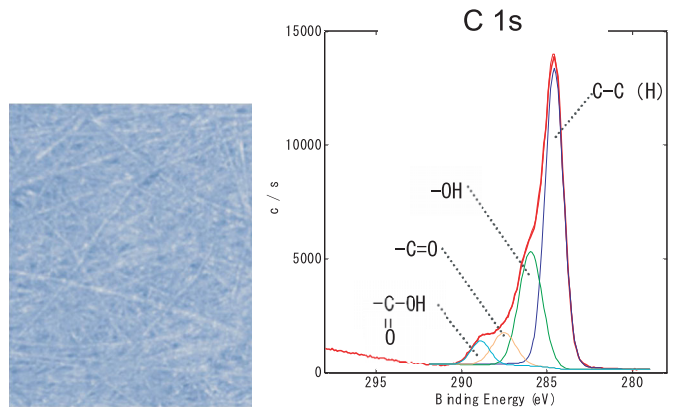


図-2 PP不織布の表面コロナ処理による官能基生成と性能向上の関係解析例

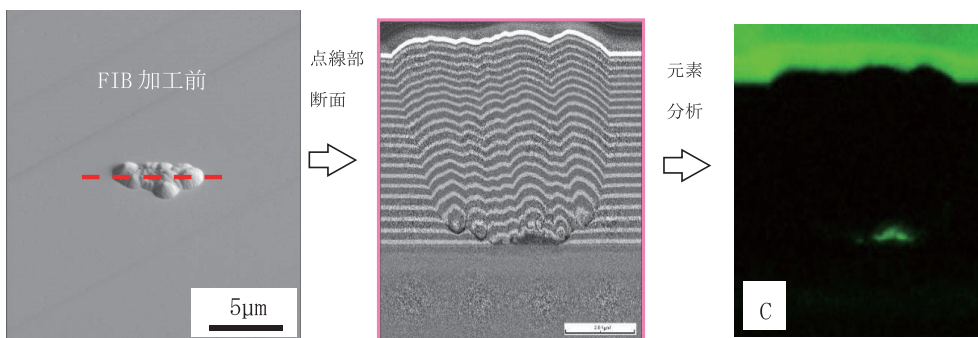


図-3 光学多層膜上の異常部 FIB-SEM 解析例

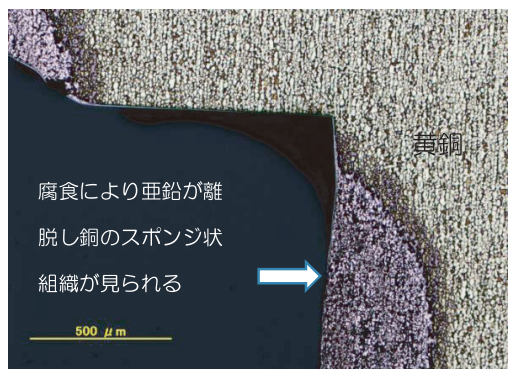


図-4 黄銅の脱亜鉛組織

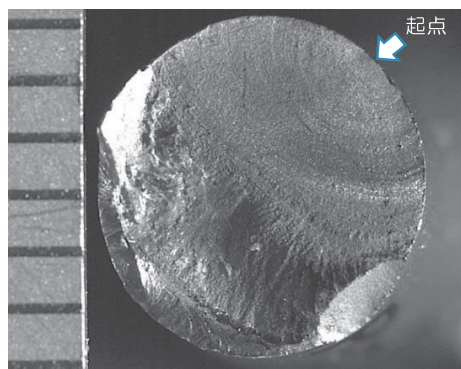


図-5 チタン合金の疲労破面

能となっています。図-6 に性能評価例を紹介しします。また、表-2 に評価用装置の一覧を紹介しします。

(2) 光触媒性能評価

光触媒は 1969 年に発見された「ホンダ・フジシマ効果」に端を発し、酸化チタンという物質に光を当てると強力な酸化力が発現し、その効果を利用した商品が、様々な分野で開発されています。KAST は、光触媒の研究開発拠点として重要な役割を果たしてきました。

その一環として当センターでは空気浄化性能試験 4 項目とセルフクリーニング性能試験 2 項目を実施しており、空気浄化性能試験については可視光応答形光触媒対応の試験も行っています。更に、KAST の LiSE 地区では、抗菌・抗ウイルス評価試験の対応も可能で、これらの評価試験は、国内唯一の光触媒業界団体である光触媒工業会 (PIAJ) の推奨試験機関の値として取り扱われます。表-3 から表-6 に KAST で実施可能な光触媒性能評価項目を紹介しします。

5. 環境試験機能

環境試験装置を企業が単独で所有することは大きなコスト負担になります。そのため当センターでは、以下の環境試験装置の開放利用も実施しています。

(1) 温湿度環境試験

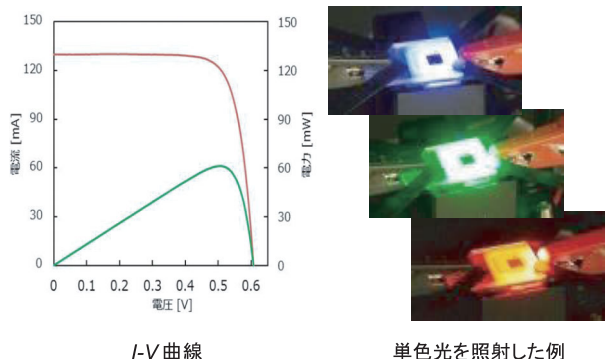
製品の温湿度耐久性能を、評価するため各種装置を有し、開放

表-2 太陽電池性能評価保有装置一覧

| 機器名称 | 型式 |
|----------------------------------|------------------|
| Xe ランプ+ハロゲンランプ 2 灯型 SS システム：山下電装 | YSS-T150A |
| Xe ランプ 1 灯型 SS システム：山下電装 | YSS-151A |
| LED 可視光 SS：CELLsystem | Iris-3 |
| マルチ光源シミュレータ：分光計器 | CEP-20MS |
| 分光感度測定装置：分光計器 | CEP-21MLQR |
| 紫外線蛍光ランプ式耐候性試験機：東洋精機製作所 | UVtest |
| 高速型高精度分光放射計：オプトリサーチ | OKL-HSSR1500N 採虹 |
| 分光放射計：コニカミノルタ | S-2440 ひだまり |
| 照度分布評価装置：オプトリサーチ | OFAS-150 |
| 温調ステージ一式：CELLsystem | PVC-2100 |
| 基準太陽電池用温調ステージ：CELLsystem | PVC-2000 |
| 各種基準太陽電池セル | |
| 試料傾斜台：シグマ工機 | |
| 大型水冷試料台他 | |

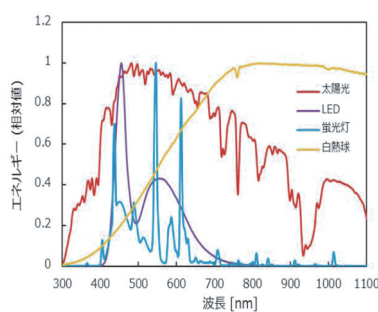
利用していただいております。

- ・恒温恒湿槽：5 台
- ・冷熱衝撃試験機 2 台



I-V 曲線

単色光を照射した例



各種光源の分光放射

図-6 太陽電池性能評価例

表-3 空気浄化性能評価

| 試験名 | JIS No. | |
|-------------------|--------------|--------------|
| | 紫外光対応 | 可視光対応 |
| 第1部：窒素酸化物の除去性能 | JIS R 1701-1 | JIS R 1751-1 |
| 第2部：アセトアルデヒドの除去性能 | JIS R 1701-2 | JIS R 1751-2 |
| 第3部：トルエンの除去性能 | JIS R 1701-3 | JIS R 1751-3 |
| 第4部：ホルムアルデヒドの除去性能 | JIS R 1701-4 | JIS R 1751-4 |

表-4 セルフクリーニング性能評価（紫外光対応のみ）

| 試験名 | JIS No. |
|-------------|--------------|
| 第1部：水接触角の測定 | JIS R 1703-1 |
| 第2部：湿式分解性能 | JIS R 1703-2 |

- ・高度加速寿命試験機（プレッシャークッカー）1台
- (2) 電磁環境試験
 - 製品がどの程度電磁波を発生しているかを測定する EMI 測定が実施できます。
 - ・放射雑音測定
 - ・雑音端子電圧測定
 - ・電源高調波電流測定
- 外部からの電磁妨害にどの程度耐えられるかを測定する EMS 測定が実施できます。
 - ・静電気試験
 - ・放射イミュニティー試験
 - ・電氣的トランジェント/バースト
 - ・雷サージ試験
 - ・伝導性妨害イミュニティー試験
 - ・電源周波数磁界試験
 - ・電圧ディップ、瞬停、電圧変動試験
 - ・方形波インパルス・ノイズ試験

6. おわりに

日本の強みのひとつである中小企業の基盤強化・発展のために

表-5 抗菌・抗ウイルス性能評価—光触媒加工品—

| 試験名 | JIS No. |
|---|------------|
| 光触媒材料の抗ウイルス性試験方法 バクテリオファージ Qβ を用いる方法 | JIS R 1706 |
| 可視光応答性光触媒材料の抗ウイルス性試験方法 バクテリオファージ Qβ を用いる方法 | JIS R 1756 |
| 光触媒抗菌加工製品の抗菌性試験方法・抗菌効果 | JIS R 1702 |
| 可視光応答性光触媒抗菌加工製品の抗菌性・抗菌効果 | JIS R 1752 |

表-6 抗菌・抗ウイルス性能評価—抗菌加工品—

| 試験名 | JIS No. |
|---------------------|------------|
| 繊維製品の抗菌性試験方法及び抗菌効果 | JIS L 1902 |
| 抗菌加工製品—抗菌性試験方法・抗菌効果 | JIS Z 2801 |

は、地域に根ざした公設試験所の機能が欠かせない存在になっていると思います。グローバル化に伴い益々競争が激化する中、商品の付加価値をあげることが企業の命題となっており、日本の強みである材料技術が重要なファクターとなっています。このような環境の中、それらをサポートするために、公設試験所の更なる機能の向上が必要になってきております。そのためには日ごろの技術力向上に加えて、幅広い試験所間の機能連携が重要と考えております。

KAST 高度計測センターは、迅速で丁寧な材料解析サービスを提供することにより、その一助を担っていきたくと考えています。

連絡先

〒213-0012 神奈川県川崎市高津区坂戸 3-2-1 KSP 東棟 1 階
 公益財団法人神奈川科学技術アカデミー高度計測センター 阿久津康久
 Tel: 044 (819) 2105 Fax: 044 (819) 2108
 E-mail: akutsu@newkast.or.jp
 http://www.newkast.or.jp

追悼 大山昌憲先生を偲んで

大山昌憲先生は平成 26 年 8 月 10 日に 71 歳の若さで急逝されました。謹んでご冥福をお祈りいたします。

大山先生は、東京工業高等専門学校では電気工学科の敏腕教授として半導体材料工学の研究開発を先導されました。その研究対象は化合物半導体、RF スパッタリング、層状化合物半導体の材料創製、ドライプロセス薄膜技術、電子ビーム蒸着、光センサー材料開発、さらには光バイオケミカル研究等にわたり、さらには企業活動に参画されて来られました。

思い起こせば、私が MRS-J に関わり始めたきっかけは、元都立科学技術大学の藤田安彦先生と大山先生のお導きでした。1995 年頃には NIMS の前身の金属材料技術研究所も Nanotechnology 方面に舵を切ろうとしていたときで、私が昔専攻した半導体物理を生かそうと、半導体処理装置を藤田先生にお借りしていた時、両先生から、「MRS-J に半導体 Optoelectronics の Symposium がないのはおかしい」と誘われて、一緒に開いたのが最初です。私自身、それまで金属材料の照射損傷の研究に埋没して久しく、転機を求めてチェアマンの一員に加えて頂きました。その題目は“Symposium H: Optoelectronics Materials and Devices”であり、Organizers は、法政大 浜中廣見、東京科技大 藤田安彦、人材技研 岸本直樹、そして東京高専 大山昌

憲先生でした。その Scope 検討会を開いたとき、大山先生は「国立高専を足場に MRS 活動を通じて半導体産業に貢献したい」と壮大な夢をダンディな風貌そのままに熱く語られました。

そのときに発表された論文：Electrical and Optical Properties of GaSe Thin Film Prepared by RF Magnetron Sputtering, M. OHYAMA, K. TAMADA, Y. SUZUKI and Y. KAWAMATA, *Transactions of MRS-Japan*, vol. 20 (1996) pp. 360-364. は、今読み返して大変な本格的な論文であり、GaSe 薄膜の電氣的・光学的なデータが網羅されていて、先生の思い入れを実感させられます。

その後、日本 MRS ニュース編集委員会と一緒に働かせて頂きました。私が 2001 年に同ニュース編集委員長を引き継いだ頃は、浅学非才の若輩でもあり産業界の記事執筆

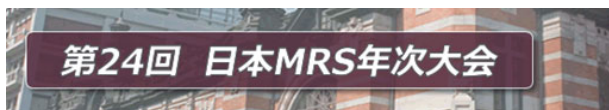


はなかなか依頼できずにいましたが、大山先生は広いお顔を生かして、半導体企業関連の記事を次々と充実させて下さいました。

それ以来、ずっと同委員会ではお世話になり通してました。1996 年に MRS-J のホームページを最初に手作りして立ち上げて頂いたのも、大山先生のお声かけによる、東京高専・電気工学科の館泉雄治先生らのご尽力の賜物です。さらには、同学科の伊藤浩先生には 2000 年から現在に至るまで編集委員としてご貢献頂いています。皆様には改めて深く感謝致しますが、これら全て、師である大山先生の深い人望と MRS 活動への熱意のお陰だと思えます。東京高専を退職されますますます企業活動で多忙になった折にも、私が恐縮するのを尻目に、ニュース編集活動を続けると申し出て下さいました。日本 MRS は学際研究あるいは産学連携を標榜してはいるのですが、大山先生は当時から一貫して産学連携を通じた技術展開を見据えておられ、その後の人生で身をもって実践されました。その精力的なご活躍には目を見張るばかりです。

急逝されてもはや 2ヶ月以上経過し、お世話になったお弟子さん達、後輩の皆様にはまだ悲しみが癒えないと思いますが、不思議にも私には先生のエネルギーなお姿が生き続けています。先生の材料科学と産業展開にかけるご遺志をひき継ぐのが、後に続く者達の務めと改めて身が引き締まります。安らかにお休み下さい。(物質・材料研究機構 岸本直樹 (日本 MRS 元会長 2008~2011 年度))

ご 案 内



■第24回日本MRS年次大会

—エコ・エネルギーを切り拓く先進材料研究—

同時開催 第1回E-MRS/MRS-J ジョイントシンポジウム

第24回日本MRS年次大会(旧称:日本MRS学術シンポジウム)では、「エコ・エネルギーを切り拓く先進材料研究」を総合テーマとし、地球規模の産業の活性化と地球環境問題を両立させるための革新的な技術を創出するため、新規機能の探索、新規材料の創製、新規シンプルプロセスに関する分野横断的なテーマについて討論いたします。

多様な材料の専門家が領域融合的な情報・技術交換を行ないながら、低炭素化社会の構築に寄与する素材作りにつなげることを目指します。

この度の年次大会はE-MRS(ヨーロッパMRS)とのジョイントシンポジウムも企画しており、より国際的な年次大会となります。是非ともご参加の程、お願い申し上げます。

- 日時: 2014年12月10日(水)~12日(金)
- 場所: 横浜情報文化センター(〒231-0021 横浜市中区日本大通11): 口頭発表・ポスター会場 予定
横浜市開港記念会館(〒231-0005 横浜市中区本町1-6): 口頭発表(予定)
- 総合受付: 12月10日~12月11日 横浜情報文化センター6階 ホワイエ 午前9時より。12月12日 横浜市開港記念会館
- 懇親会: ホテルJAL シティ関内横浜カフェ&レストラン SILK 費用: 5,000円

▽シンポジウム

A 国際シンポジウム 先端プラズマ技術が拓くナノマテリアルズフロンティア

Representative: 金子俊郎(東北大)

B 光分解用材料開発の新展開

Representative: 阿部 竜(京都在)

C エコものづくりセッション

Representative: 岡部敏弘(近畿大分子工学研究所)

D フラレンおよび関連ナノカーボン研究の最先端

Representative: 宮澤薫一(物材機構)

E スマート・インテリジェント材料・デバイス

Representative: 古屋泰文(弘前大)

F 先導的スマートインターフェースの確立

Representative: 前田瑞夫(理研)

G 国際シンポジウム 界面におけるナノバイオテクノロジー

Representative: 松田直樹(産総研)

H 生体関節を規範とする骨軟骨組織の再建・再生のための先進技術

Representative: 村上輝夫(九州大)

I マテリアルズ・フロンティア

Representative: 長瀬 裕(東海大)

J 持続可能社会に向けた環境教育と材料教育

Representative: 加納 誠(東京理科大)

XA 国際シンポジウム MRS-J/E-MRS ジョイントシンポジウム 透明酸化物デバイスの新展開

Representative: 重里有三(青山学院大)、Correspondence: 賈軍軍(青山学院大)、久住陽子(青山学院大)、Co-Organizers: 久保貴哉(東京大)、中尾祥一郎(神奈川科学技術アカデミー)、Georg Kiriakidis (IESL/FORTH), Pedro Barquinha (FCT-UNL)

問合せ先

日本MRS事務局 室井・大竹

Tel: 045-263-8538, Fax: 045-263-8539, E-mail: meetings@

mrs-j.org, HP: http://www.mrs-j.org/

■第3回日本MRS講演会

「関節軟骨損傷に対する再生・再建医療技術の現状と課題」

骨軟骨組織再生がどこまで可能かについて最新の研究動向を明らかにし、異質物性の組織を多層構造でコンパクトに実現している骨軟骨組織を、材料工学、機械工学、生体組織工学の観点から討論し、骨軟骨組織・機能の再生・再建のための低コストで、安全性の高い革新技術の開発動向について情報交換する。

日時 2014年12月12日(金)13:00~17:30

会場 横浜市開港記念会館(〒231-0005 横浜市中区本町1-6)

定員 80名

軟骨組織再生技術(外科的治療)の最新動向13:00~14:00

①再生軟骨の開発動向と展望(13:00~13:30)(東京大) 牛田多加志

②再生軟骨と人工骨の複合体の評価(13:30~14:00)(首都大 東京) 藤江裕道

再生軟骨の医工学14:00~15:00

①間葉系幹細胞と複合系 scaffold を用いた関節組織再生の試み(14:00~14:30)(九州大) 東藤 貢

②脂肪由来幹細胞を用いた骨軟骨再生(14:30~15:00)(佐賀大) 中山功一
休憩(15分)

再生軟骨の理工学(15:15~16:15)

①骨組織の構造、骨形成に及ぼす物理刺激効果(15:15~15:45)(北海道大) 佐々木直樹

②再生軟骨への力学刺激の影響(15:45~16:15)(九州大) 澤江義則

軟骨代替人工材料開発動向(16:15~17:15)

①人工関節用超高分子量ポリエチレンの材質解析と改良技術(16:15~16:45)(京都在) 富田直秀

②ハイドロゲル人工軟骨における構造・機能改善技術(16:45~17:15)(九州大) 村上輝夫

総合討論(15分) 17:15~17:30

参加費 参加費は当日講演会受付にてお支払いください。

日本MRS 法人会員: 8,000円(法人会員は1名無料)

日本MRS 個人会員: 5,000円

日本MRS 学生会員: 2,000円

一般非会員: 10,000円

学生非会員: 3,000円

※第24回日本MRS年次大会参加者は、資料代1,500円負担で本講演会に参加できます。

問合せ先 日本MRS事務局 Tel: 045-263-8538, Fax: 045-263-8539, E-mail: secretariat@mrs-j.org

■IUMRS 関連会議

▽IURMS-ICAM 2015, October 25-29, 2015, Jeju International Convention Center, Jeju, Korea, Secretariat: Materials Research Society of Korea, info@iumrs-icam2015.org

■MRS-J 協賛会議

▽2014年電気化学会関東支部セミナー「リチウムイオン二次電池を解析するための電気化学インピーダンス測定」、主催: 電気化学会、協賛: 日本MRSほか、日時・場所: 11月28日(金)、東陽テクニカ本社(東京都中央区八重洲)、問合せ先: 電気化学会関東支部、Tel: 03-3234-4213, Fax: 03-3234-3599, E-mail ikezuki@electrochem.jp

▽日本結晶学会講習会「薄膜結晶の評価: 基礎と応用」、主催: 日本結晶学会、協賛: 日本MRSほか、日時・場所: 2015年1月15日(木)、キャンパスイノベーションセンター東京国際会議室、申込先: 日本結晶学会事務局 Tel: 03-5389-6372, Fax: 03-3368-2822, E-mail: crsj-desk@bunken.co.jp、問合せ先: 高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所 足立伸一、Tel: 029-879-6022, E-mail: shinichi.adachi@kek.jp

| | 参加登録費(発表者・聴講者共に同額) | プログラム集 | Abstract CD | 課税区分 | 懇親会費 |
|-------|--------------------|--------|---------------|------|--------|
| | 普通 | | | | 希望者のみ |
| 一般会員 | 8,000円 | 1部(無料) | 1部(無料) | 不課税 | 5,000円 |
| 一般非会員 | 17,000円 | 1部(無料) | 1部(無料) | 課税 | 5,000円 |
| 学生会員 | 4,000円 | 1部(無料) | 希望者のみ有料1,000円 | 不課税 | 5,000円 |
| 学生非会員 | 9,000円 | 1部(無料) | 希望者のみ有料1,000円 | 課税 | 5,000円 |

■新刊紹介

Transactions of the MRS-J, vol. 39, No. 3, 2014 が出版されました。以下は掲載された論文の年度別、シンポジウム別の論文数です。*: International Symposium
 2011 年
 ▽ Session T Energy Materials Frontier 1
 2012 年
 ▽ IUMRS-ICEM 2012
 Sympo. A-9 Materials Frontier 1, Sympo. B-5 Fabrication and Properties of Oxide Thin Films and Composites 1, Sympo. B-8 Diamond and Related Materials and its Applications 1
 ▽ 第 22 回 MRS-J 年次大会
 Session A Advances in the Application of Biomass 1
 2013 年
 ▽ 第 23 回 MRS-J 年次大会
 Sympo. F Domain structure related ferroic properties and new functional materials 3, Sympo. G Smart/Intelligent Materials and

Devices 1, Sympo. I Recent progress of functional fine particle related technologies toward environmental friendly process and function 1, Sympo. K Self-Assembled Materials and Their Functions XII 2, Sympo. M Soft materials-various functions and fields created by structural design and physical property of gel 3, Sympo. N Frontier of Biointerfaces 1, Sympo. O* Nano-biotechnologies on Interfaces 1, Sympo. P* Frontier of Nano-Materials Based on Advanced Plasma Technologies 2, Sympo. Q* Innovative Material Technologies Utilizing Ion Beams 1, Sympo. T Materials Frontier 5
 一般投稿 2
 ■2015 年宗宮賞募集
 IUMRS は The 2015 Somiya Award を募集しています。所定要旨に必要事項ご記入のうえご応募ください。
 応募期限 2014 年 12 月 23 日。
 詳細 物質・材料研究機構・森利之: MORI.Toshiyuki@nims.go.jp



To the Overseas Members of MRS-J

■Few Comments on the Teaching available to Primary Researchers in an Uncertain Age p. 1
Osamu NITTONO, Past President of Fukushima University, Emeritus Professor of Tokyo Institute of Technology, Emeritus Professor of Fukushima University

We are now working in an uncertain age that the effects of both knowledge and technique are easily changeable in means of their certainty and usability. An introduction into the necessary conception available to primary researchers in uncertain age is proposed.

■Hands-on-Access Fabrication, Micro System Integration Centre, Tohoku University p. 2
Associate Prof. Kentaro TOTSU, Assitant Prof. Masaaki MORIYAMA, Assistant Prof. Yukio SUZUKI, and Professor Masayoshi ESASHI

We offer a hands-on-access fabrication facility for MEMS and semiconductor research and development. The facility is located at Jun-ichi Nishizawa Memorial Research Center, Tohoku University, and started in 2010. The principle is an open access that users can utilize the fab and operate the equipment by themselves. Users also can access a great deal of know-how accumulated at Tohoku University. Over 150 companies have utilized the fab for developing various devices, such as an accelerometer, a pressure sensor, a photo diode, a radiation sensor, a solar cell and a microphone. To accelerate University's R & D and education, product fabrication by a company user is started in July 2013.

■Kanagawa Academy of Science & Technology (KAST) p. 6
Yasuhisa AKUTSU, the Materials Characterization Center, Kanagawa Academy of Science & Technology

Kanagawa Academy of Science & Technology (KAST) was established as an incorporated foundation in 1989 to realize the economic development and quality-of-life (QOL) enhancing policies of the Kanagawa prefectural government. KAST contributes to academia-industry-government collaborations in

science and technology by facilitating research & technology transfer, providing testing & measurement data, and being actively involved in education and public awareness programs. Here, we would like to introduce the Materials Characterization Center of KAST which is responsible for carrying out highly advanced testing and measurements. The Center provides such contracted services as technical consultations, analytical characterizations, testing & measurements, access to various specialized investigative instruments, and assistance to the area's industries in their research and development. We provide technical support particularly to small-to-medium-sized businesses and industries in various fields which individually would have difficulty acquiring the high performance equipment and technical staff necessary in modern manufacturing. Our mission is to provide fast and accurate data in our three main pillars of operations: materials analysis, performance & function evaluation, and environmental testing.

■Condolences for Prof. Masanori OHYAMA p. 8
Naoki KISHIMOTO, NIMS, ex-President of MRS-J (2008-2011))

Our sincere condolences on Prof. Masanori Ohyama's passing. He had passed away on August 10, 2014, too early at 71 years old, was a member of the editorial committee of the MRS-J News during 1996-2014. Prof. Ohyama was an outstanding scientist/engineer, a tireless collaborator with the industry and mentor of copious students. He energetically conducted the research and development of semiconductor materials science as a leading professor of Dept. of Electronic Engineering, Tokyo National College of Technology and diligently worked for the industrial-academic collaboration, as his motto throughout his life. He will be greatly missed by the MRS-J community but it would be necessary for us to succeed his wishes for materials science and industrial applications.

■Symposium p. 9
 The MRS-J will hold the 24th Annual Meeting of MRS-J from December 10 to 12, in Yokohama

編後 ノーベル賞受賞のニュースが巷を賑やかしています。受賞者の一人中村修二先生が若手の頃、実験を失敗し装置を爆発
 集記 させてしまう事を繰り返したエピソードが紹介されています。「安全第一」が大切であることはもっともではありますが、
 研究開発においては枠にはまらず実験者のチャレンジ精神を自由に引き伸ばす環境が大切な要素である事を感じ、深く考
 えさせられました。

今年も皆様のご協力により本号を完成させる事ができました。心より御礼申し上げます。

(川又記)

©日本 MRS 〒152-8552 東京都目黒区大岡山 2-12-1 東京工業大学大学院理工学研究科 中川茂樹研究室内

http://www.mrs-j.org/ E-mail: nakagawa@pe.titech.ac.jp

2014 年日本 MRS ニュース編集委員会 第 26 巻 第 4 号 2014 年 11 月 10 日発行

委員長: 中川茂樹 (東京工業大学大学院理工学研究科)

委員: 寺田教男 (鹿児島大学大学院理工学研究科)、小棹理子 (湘北短期大学情報メディア学科)、川又由雄 (芝浦メカトロニクス(株))、岩田展幸 (日本大学理工学部)、Manuel E. Brito (山梨大学クリーンエネルギー研究センター)、松下伸広 (東京工業大学応用セラミックス研究所)、小林知洋 ((独)理化学研究所)、伊藤 浩 (東京工業高等専門学校)

顧問: 山本 寛 (日本大学理工学部)、岸本直樹 ((独)物質・材料研究機構)

編集: 清水正秀 (東京 CTB) 出版: 株式会社内田老鶴圃 印刷: 三美印刷株式会社