

IMaSS NEWS

Institute of Materials and Systems
for Sustainability
Nagoya University

Vol. 16
Mar. 2024

IMaSS NEWS Vol.16 Interview

加藤研究室(エネルギーシステム研究グループ)

電力のフレキシビリティに挑む

変動する不安定な自然エネルギーを当たり前にするための調整力



Retirement Message

未来材料・システム研究所で学んだこと
教授 片山 正昭

IMaSS YouTube channel

研究紹介動画《IMaSS未来予想図》

IMaSS Event Information

(仮)夏の科学フェスティバル開催



表紙写真説明

実体の見えない研究結果を目でも確認することができる装置が揃った実験室で。

Contents

- 03 [特集] 研究グループインタビュー
電力のフレキシビリティに挑む
変動する不安定な自然エネルギーを
当たり前にするための調整力
- 08 Retirement Message
未来材料・システム研究所で
学んだこと
教授 片山 正昭
- 09 研究報告
- 16 ちょっと一息
IMaSS YouTube チャンネル紹介
- 17 ICMaSS2023 開催報告
- 19 活動報告
- 21 新任教員・新任職員 ご挨拶
- 22 受賞一覧
- 23 科学研究費補助金
- 24 IMaSS Event Information
(仮)夏の科学フェスティバル

IMaSS 概要

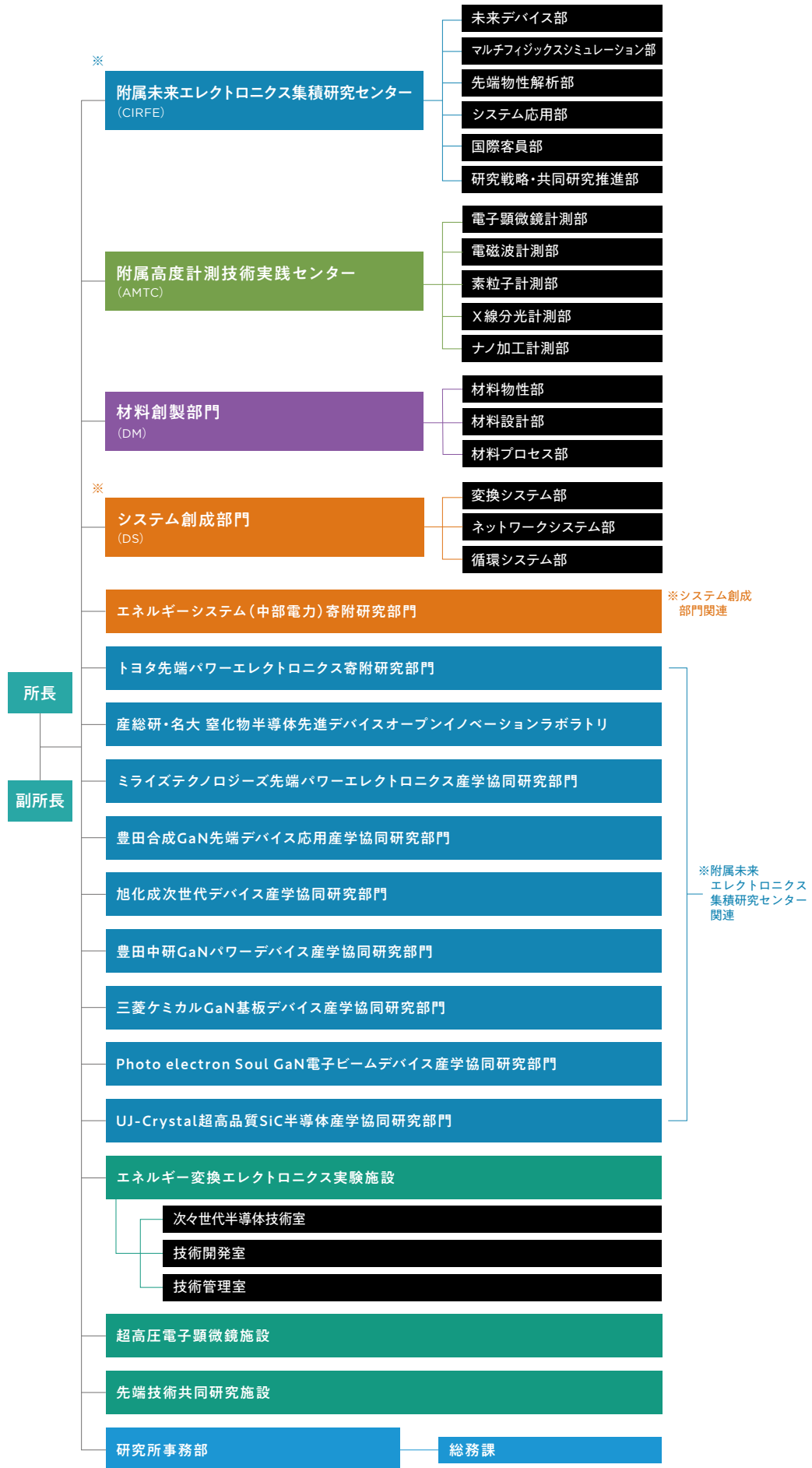
未来材料・システム研究所 (IMaSS) は、未来社会で革新的な省エネルギーを実現させるため、先端的な材料・デバイスそのものの根幹をなす要素技術に関する基礎研究から、それらを社会実装するための高度なエネルギー変換技術・システム、環境負荷低減技術、エネルギーインフラの制御技術等のシステム構築に至る、幅広い研究課題を一貫連鎖する研究拠点として、平成 27 年 10 月に前身のエコトピア科学研究所から改組する形で誕生しました。

また、若手研究者の育成、産業界との共同研究も活発に行っています。



<https://www.imass.nagoya-u.ac.jp>

IMaSS Organization Chart



電力のフレキシビリティに挑む

変動する不安定な自然エネルギーを 当たり前にするための調整力

電気を安心して使うためには、電気の消費量と供給量が、同じ時に同じ量で常に一致していることがとても重要っていうことをご存知でしょうか。需要と供給のバランスが崩れると周波数が乱れるため、発電所などが壊れないように自動停止（大規模停電の発生）してしまいます。

2050年カーボンニュートラルの実現に向け、私たちの暮らしに必要な不可欠なエネルギーの中でも、環境に負荷がほとんどかからない太陽光発電、水力発電、風力発電などの再生可能エネルギー（再エネ）は、ますます期待も比重も大きくなっています。

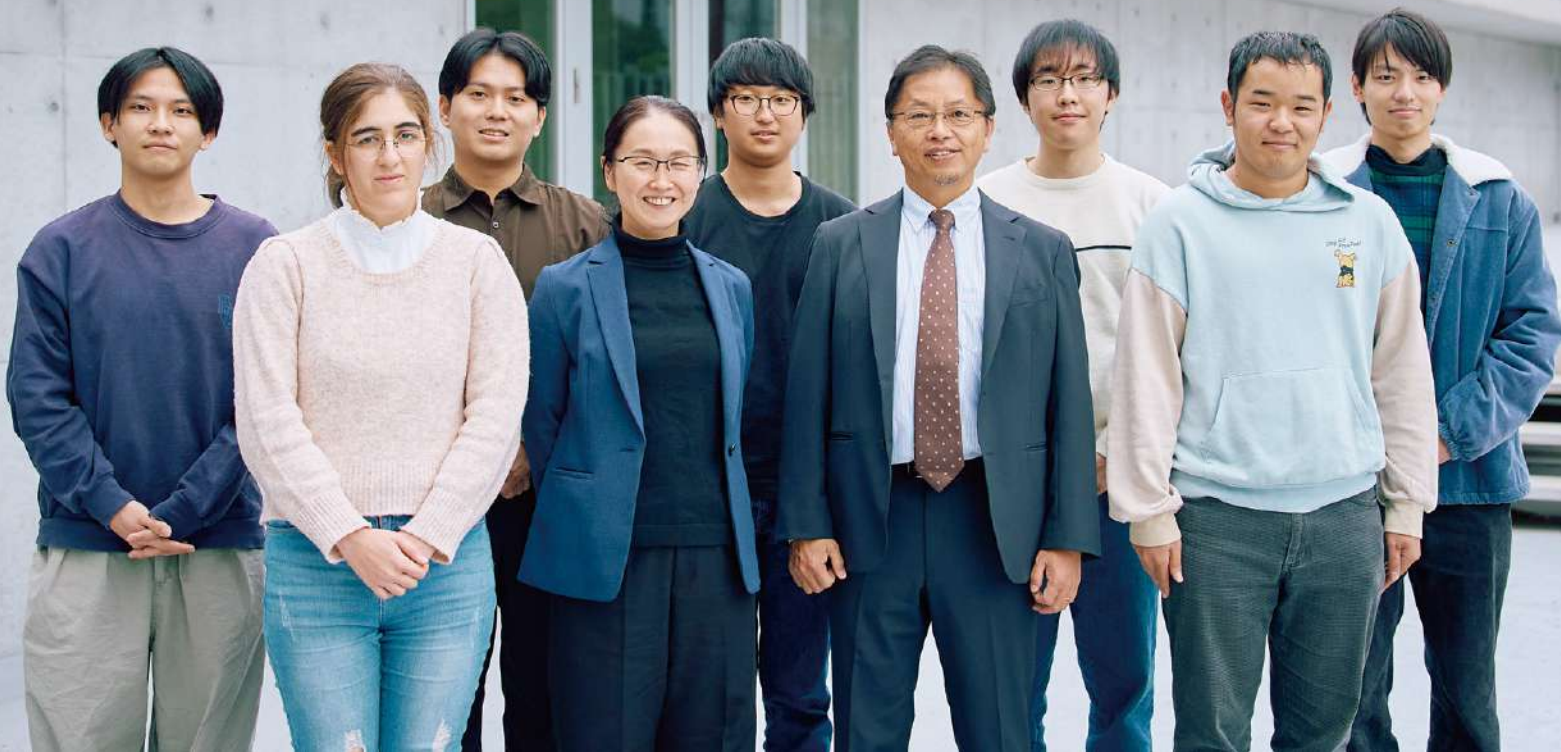
しかし、特に太陽光発電、風力発電は、雲量や風速に発電量が大きく左右されるため、その変動を補うための調整力（フレキシビリティ（Flexibility））^{*1}が必要であり、その必要量が年々増加しています。そこでフレキシビリティを効果的に利用する技術、指標づくりを研究している、加藤研究室（システム創成部門）のみなさんにお話を伺いました。

〈インタビュー／2023年12月〉

^{*1} フレキシビリティ（Flexibility）：電力分野では、変動性と不安定性を管理して、需要と供給をバランスさせる送配電系統の能力を指す。

加藤研究室のみなさん

未来材料・システム研究所 システム創成部門 ネットワークシステム部
©エネルギーシステム研究グループ 代表／教授 加藤文佳
人数／15人（教授：1 助教：1 秘書：1 学生 D3：1 D2：1 M2：3 M1：3 B4：4）



供給量と消費量の一致

「電気の供給量と消費量が、同じ時に同じ量で常に一致していることが重要」って？

加藤：普段、使えるのが当たり前のように思っている電気ですが、使う量（消費量）と供給する量が、同じ時に同じ量で常に一致していないと周波数が乱れることになり、大きなモータを使う製造装置の運用に支障が出たり、乱れが大きいと発電所の安全装置が働いて大停電につながったりする危険があるんです。しかも、大注目の再エネは、天気の良いればたくさん発電する、強い風が吹けば多く発電するということに、電力需要とは無関係に供給量が変化し、その予測精度に課題があるので、たくさん取り入れるためにはいろいろな技術が必要です。

どんな工夫があるんですか？

加藤：特に発電量が多いのは太陽光発電（PV）で、九州あたりは、春になると電力需要よりも発電の方が多いので、揚水発電^{※2}で吸収し、さらに余ったら本州に送電して近畿・中部・関東などの電力需要が大きな地方で消費されています。私たちの取り組みとしては、電力システム全体としての再エネの発電特性を解析し、より効果的に調整力を確保・運用する技術について研究しています。また、マイクログリッド^{※3}と言って大規模な送配電ネットワークから独立して独自の配電網に仕切り直し、非常時にはその中でエネルギーを供給できる仕組みの研究もしています。

1時間ごとの変動に対して調整するんですか？

加藤：1時間ごとの値が書いてありますが、1時間の間一定ではなく、常に変動しますよね。そういう細かい変動にもちゃんと需要と供給のバランスを取る必要があります、そうするためにはどういう整備が必要かを解析し、その準備として太陽光では細かい変動が実際どの様に起こっているのかについていうことを実測したデータを解析し、モデル化したりしています。

※2 揚水発電

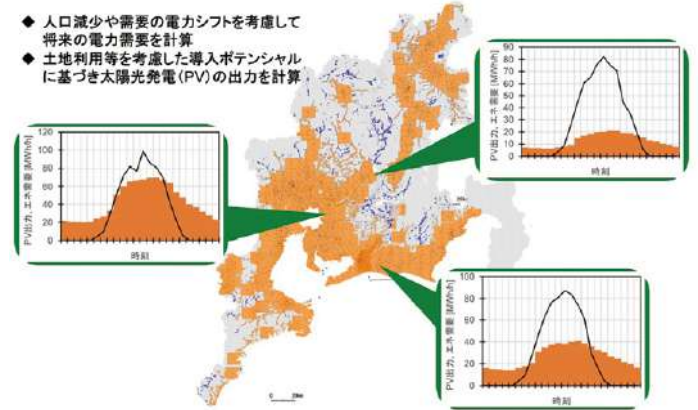
夜間・休日昼間などの需要の少ない時間帯に電力システムの電力・周波数・電圧・力率の調整のため、他の発電所の余剰電力で下部貯水池（下池）から上部貯水池（上池ダム）へ水を汲み上げておき、平日昼間・夕方電灯点灯時などの需要が増加する時に、上池ダムから下池へ水を導き落とすことで発電する水力発電方式。上と下にポンプがある。かつては原子力発電の電気が夜余るので、夜の原子力の電気をを使って水を上に上げておいて昼間使うということをしていたが、今は昼間太陽光発電の電気が余るので、昼間上げて、朝や夕方を使うという風に変わってきている。

※3 マイクログリッド

一定の地域に小規模な発電施設を作り、大規模発電所に頼らないエネルギーの「地産地消」を行う仕組みのことです。平時には再生可能エネルギーを効率よく利用し、非常時には送配電ネットワークから独立して地域内で発電した電力を供給します。

自然災害などの非常時は送配電ネットワークが被害を受け、大規模停電が発生することが少なくありません。マイクログリッドでは地域で発電する再生可能エネルギー（太陽光発電や風力発電）を活用できるため、非常時にも安定的に電力を供給できるというメリットがあります。

●各配電エリアにおける将来の電力需要とPV出力の計算例



短周期変動を制御へ

占部先生は、その中で、どういったことを？

占部：私の専門は数理モデルなのですが、短周期変動と言って、今言われたような1時間以内の変動を減らす制御を、モデルを使って研究しています。電力は、常に使う量と発電量を一致させないといけないのですが、太陽光発電と風力発電といった再エネの出力は細かく変動するので、それに合わせて他の融通の利く（火力発電等の）電力で賄う必要があります。再エネ出力の変動を減らせば、電力システムの負担を減らすことができます。

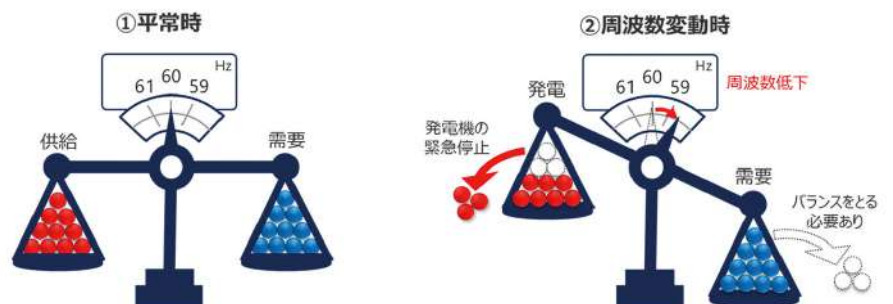
これまでもこのような研究に従事されていたんですか？

占部：全く違いました（笑）最初は、パラパラと砂を降らせたときに砂山はどのようにできるか研究していました。その後も様々で、柔らかいものと硬いものをミックスしたものが壊れにくいということを簡単な数理モデルを立てて研究したり、原子1個1個の動きをシミュレーションして破壊現象を調べたり、感染症はどう伝播するかといった研究をしていました。

共通性があるように思えませんが（笑）

占部：マクロとミクロを繋ぐようなものが多いです。破壊って、亀裂の先端の1点がすごく重要で、これが切れるかどうかに、全体が破壊するかどうかがかかっているのですが、電力システムもやっぱりミクロからマクロまでが繋がっていて、

●需給バランスと周波数の関係



加藤 文佳 教授

KATO, Takeyoshi

1996年名古屋大学博士後期課程修了、同年同大エネルギーシステム(中部電力)寄附研究部門(第1期)助手、2000年名古屋大学助手、准教授を経て2015年同大教授。2001年国際応用システム研究所(オーストリア)研究員。

● 趣味・好きなこと
家庭菜園・ガーデニング、旅(出張)、ドライブ、スポーツ観戦



1軒の家の電気が落ちて大丈夫だけど、発電所が落ちちゃったら大きなエリアで停電したりとか。そういう、小さい所から大きい所まで影響があるという意味では、似たシステムかなと思います。

加藤: それを計算するには、いろんな仮定が入ってると思うんですね。現実を忠実に再現することは大変難しいので、いかに適切な仮定を置くかっていうところが腕の見せ所です。そのためには、電力需要データや日射量データを実測し、丹念に解析することが必要です。

計算で出せるものなんですね。

占部: 複雑なデータなので、全部取り込んでしまうともう手に負えなくなるので、これがきつと重要だかっていうパーツを組み合わせ、その中の本筋を見極めてシミュレーションしたり、そのシミュレーションの上で、これ望ましい姿だから、それを変更するのは、現実で言うとなれを変更することに当たるからと、相互参照しながら考えることが多いです。

具体的に、相互参照された例を挙げていただくことはできますか?

占部: 先ほどの再エネの短周期変動について、電力エリア全体での短周期変動を減らしたいのですが、現実ではそれは直接操作することはできないので、風力発電や太陽光発電の設備にある機能をうまく使ってと言うことになります。そういった場合には、実際にある機能でできる制御方法を

組み込んだモデルを立てて、シミュレーションして、その結果を現実の制御システムの操作に反映することになります。

根拠となるデータの蓄積

複雑に変化するとと思われる太陽光のデータはどこから収集するんですか?

加藤: 各地に日射計を置いているんですよ。最初に設置を始めたのは2000年位。20年以上前ですね。当時は「エネルギーシステム(中部電力)寄附研究部門」の初代助教として着任してまして、寄附研究部門教授の茅(かや)先生が「将来、太陽光発電が増えるけれど、日射がどんな風に変動して、それがどんな風に電力系統に影響を与えるかっていうことを研究しようと思った時に、データがないんだよね」と話しているのを耳にしたことをきっかけに、各地に測定装置を置きに行つて。

どんなところに設置したんですか?

加藤: 初めは5か所。名大と、名大を中心に10km四方の愛工大、中電技研、名経大(犬山)と、ちょうど名大から真西に10kmにあたるうちの実家の駐車場にね。自分たちで手作りの日射計を設置したんですが、場所が階段のない屋上だったり、電源がなくてそのためのソーラーパネルが必要だったり、風で飛ばされないようにコンクリートブロックを吊り上げたりと、学生と共に肉体労働しながら設置しました。

占部 千由 助教(工学研究科)

URABE, Chiyori

2006年京都大学大学院人間・環境学研究科博士後期課程修了(博士(人間・環境学))。大阪大学・明治大学・科学技術振興機構等の研究員等を経て、2014年度から2022年6月まで東京大学特任助教。2022年7月から名古屋大学助教。

● 趣味・好きなこと
読書と散歩とコーヒー店巡り。ジャンルを問わず読書の時間が幸せです。気候が良ければ数時間散歩することもあります。2022年7月から名古屋ですが、美味しいコーヒー店が沢山あるので楽しいです。



エネルギーシステム（中部電力） 寄附研究部門



1996年、名古屋大学には当時広い意味でのエネルギーシステムを研究している部門がなかったため、その分野の権威だった茅陽一先生（東大名誉教授）を初代寄附研究部門教授として迎え入れ、エネルギーシステム（中部電力）寄附研究部門が誕生した。翌年 COP3（気候変動枠組条約第3回締約国会議）で採択された京都議定書の影響で、世の中はCO₂問題や省エネ、再生可能エネルギーというテーマに湧いていた。

当時の研究テーマは「IPP^{※4}（独立系発電事業者）」および「工場排熱のカスケード利用^{※5}」の大きく2本で、加藤教授は初代（寄附研究部門）助教として主にIPPの研究に従事していた。

※4 IPP（= Independent Power Producer）：発電できる設備を持ち、発電をして、その電力を売電している事業者のこと。

※5 カスケード利用：高温域の熱を、発電などの高温を必要とする用途に使い、そこから生じた排熱を蒸気や温水として利用するといったように、熱エネルギーの温度帯に応じてさまざまな用途に段階的に活用する方法。工場間で大きな排熱の融通をすること。



エネルギーシステム（中部電力）
寄附研究部門（第8期）
代表 岩田 幹正 特任教授

昨年度、エネルギーシステム（中部電力）寄附研究部門（第8期）が設置されました。第8期の特徴となる、岩田特任教授（代表）のご研究をご紹介しますか？

岩田：これまでの電力系統では主に交流（AC）で発電した電力が送られているのですが、今後はカーボンニュートラルの実現に向けて太陽光発電や洋上風力発電の導入量が増えてくると、発電や送電をするときに直流（DC）が利用されます。今後のこのような新しい電力系統でも落雷や機器の経年劣化などによって事故が発生する可能性があります。第8期では、そのような事故の様相を予測する方法や、事故が起きた時にもなるべく被害が拡大しないような方法について研究を行っています。

変圧器に雷が影響して停電という事故を耳にしますね。

岩田：落雷事故があると変圧器だけではなく他の電力機



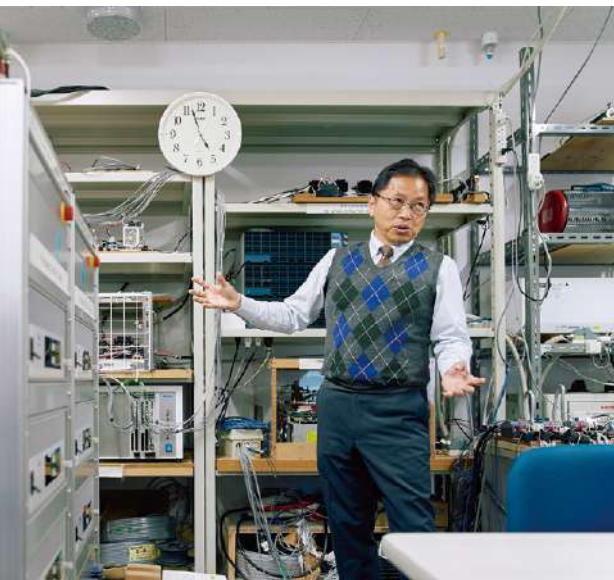
器でも地絡^{※6}や短絡^{※7}が起きます。そうすると、温度がとて高いアーク放電が起きてしまって、電線やケーブルが溶けて断線となり、停電してしまうことがあります。そういった事故がなるべく起きないようにするとか、アーク放電を最短で収束させるといった研究を、電力中央研究所で30年以上やっています、それらの知見も活かして第8期の研究を進めています。

授業も受け持たれているんですか？

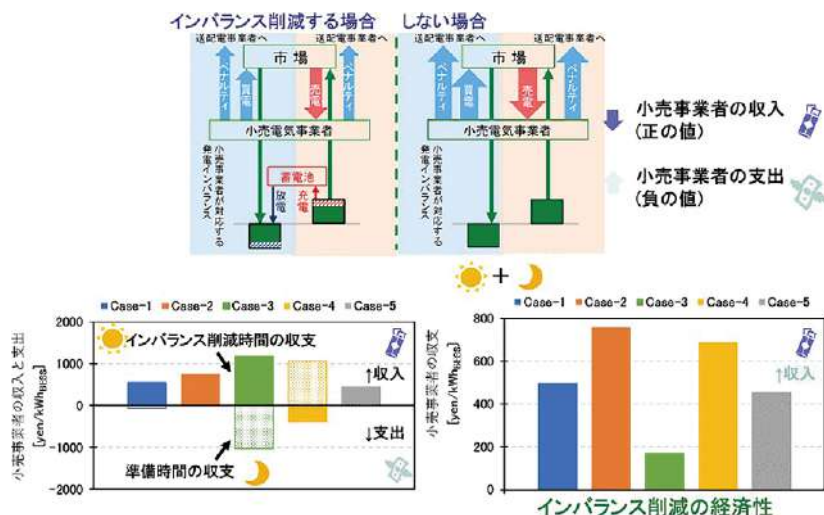
岩田：はい。学部の4年生を対象としているのが「電気エネルギー変換工学」で、発電の原理や送電や配電などの技術動向の話です。また、隔年で、大学院向けの「エネルギー機器工学特論」もしています。先ほどお話ししたようなハードウェア関係の話や、2050年のカーボンニュートラルの実現に向けた電力業界の最新動向の話もしています。

※6 地絡：電気回路が地面に接触し、大地に電流が流れる現象のこと。漏電とも呼ばれる。電線に樹木などが接触したり、電線に鳥が巣を作ったり、配線のカバーが劣化によりはがれて露出した導体部分が大地と接触した場合や、電線や鉄塔にビニールシートなどが覆いかぶさって大地と接触することなどが原因となる。

※7 短絡（事故）：電気が決められた道を通らず、近道を通して流れることにより、大電流が流れる現象のこと。いわゆる「ショート」で、原因としては絶縁の劣化や誤作動・誤接続、小動物の侵入などがある。この現象が発生すると回路にとて大きな電流が流れることとなり、電気火事や感電事故、機器の故障に繋がる。



● PV出力誤差の簡易予見手法に基づく蓄電池利用によるインバランス削減効果の計算例



そのソフトウェアのお陰で

変動特性がわかるデータが取れたんですね。

加藤: その後1年は海外に行っていたんですが(データ管理は学生が担ってくれた)、帰ってきてからは、少し範囲を広げて周辺の小学校や中学校の屋上に置かせてもらったりして、均し効果^{※8}により、電力系統がどう変化するかといったデータの収集を、10年間位場所を変えながら続けました。そうこうしている間に「PV300(分散型エネルギーの広域運用システムに関する実証研究)」っていう、国のプロジェクト(2014年)が始まったんです。

国のプロジェクトより10年以上も早く着手していたとは!

加藤: それで、各電力さんがたくさん日射計を置くようになったんですが、中電さんが置いてないところもあるので、そういう所はうちの装置を持って行って置いたりですとか、補完しながら計測を続けていました。このデータは今も貴重で、研究の基となっています。

大変強力なパートナーな訳ですね。

加藤: エネルギー問題って、結局小規模では解決できなくて、いろんな人が手を携えて協力しないと進まないんです。そういった意味で、例えば「エネルギーシステム(中部電力)寄附研究部門」では、電気と言っても専門が異なる3つのグループで4年ごとに担当を交代してお互いに勉強しており、今ではさらに環境学、土木、建築、都市計画といったところにも繋がりを広げながら研究しています。

社会問題への貢献

エネルギー問題って、経済社会にも直結していますよね。

加藤: 「エネルギーは社会を動かしている」と言っても過言ではありません。社会の中でどう使われてるか、どういう風に調達すれば良いかっていうことは技術だけでなく、制度や地域の制約とか、そういういろんなことが関わり合って決

まっていくなだと思っていますが、そういった社会的なことを決める立場の人の認識と、一般ユーザーの感覚にギャップがあります。そういったギャップをモデル(数値)的に見せられるようにと。

指標みたいなものがあるといいですね。

加藤: そうです。同じ話を聞いても違うように理解してしまったりしますよね。でも、数値やグラフで見えるような形にすると、共通の認識を持つことができ、物事を考えやすくなる可能性がグンと上がります。今後の電力・エネルギー需給のあり方について、共通の認識に基づき様々な人が議論するのをサポートするツールを提供するのが僕らの研究の意義かなと思っています。

未来の社会に向けて共通認識は重要ですね。

そんな未来を担う若者にメッセージを。

岩田: どんな分野に進んだとしても、好奇心をもって行動することが大事だと思います。世界全体の電力ネットワークが変わりつつある今、研究の世界はすごく楽しいです。ぜひ一緒にやりましょう。

占部: 電力の分野、まだまだ女性が少ないので、増えてほしいと思います。電力だけじゃなく、理系全体ですけれど。

加藤: 理系の人はまずはスペシャリストを目指すべきと思うんですけども、エネルギー問題に関してはジェネラリストの素養を持った人も一定数必要ですし、それが得意な人もいると思うので、そういうところで志を持ってやれる人が出てくるといいなと思っています。技術だけではできないところをカバーすることのできる、優れたバランス感覚を持った人が育って、社会で活躍してくれるといいなと思っています。

※8 均し効果

ある地域全体で考えた場合、太陽光発電パネルは、お互いに距離が離れたところに設置されているため、それぞれの太陽光発電パネルに雲がかかるタイミングは、ずれるようになる。このため、出力の変動が打ち消し合って、全体的な変動が穏やかになってくること。

(聞き手・文/広報委員会 植木、小西)

未来材料・システム研究所で学んだこと

KATAYAMA, Masaaki

システム創成部門 ネットワークシステム部
教授 片山 正昭



2024年3月、定年を迎えることとなりました。これまで御世話になりました皆様に、心からお礼を申し上げます。

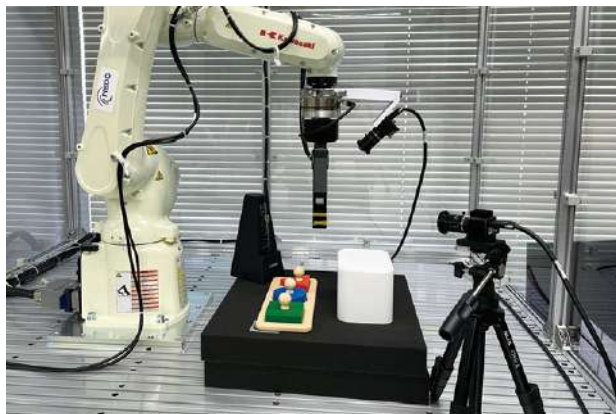
1986年に大阪大学大学院博士課程を修了し、豊橋技術科学大学助手、大阪大学講師を経て、1992年に名古屋大学工学部講師として着任、以来32年間にわたり無線通信システムの教育研究を行ってきました。その間に研究室を卒業・修了した学生は240名以上、論文誌論文180編以上、国際会議240報以上と充実した生活を送ることができました。

2004年の研究所の前身のエコトピア科学研究機構設立からは、研究所教授として勤務してきました。特に2016年3月までは、部門長、所内委員長、副所長と、何らかの形で、ほぼ連続して研究所の組織運営にも関わってきました。2006年の省令設置研究所への昇格、2016年の文部科学省の共同利用・共同研究拠点認定、それぞれに伴う組織改編は心に残る記憶です。情報収集等のため、所長に伴われ何度も虎ノ門の文部科学省にも足を運んだことを思い出します。新組織立ち上げという、システム屋にとって魅力的な経験ができた一方、学内での研究所の位置づけも不安定で、ストレスの多い生活でもありました。その日々を支えたのは、「持続可能な社会実現のための科学技術研

究」というエコトピア科学研究所の志です。未来材料・システム研究所においても、英語名の“for sustainability”が、その継続を表しています。

研究所に所属し、研究を通しての持続可能社会実現への貢献を、強く意識するようになりました。そこでの経験は、現在の私の中心的課題のひとつである遠隔制御通信システムの母体ともなっています。また初期の研究所では、文理融合を積極的に推進していました。私も、心理学・教育学の先生方と共同して、省エネルギーのためのエネルギー制御システムにおける人間の役割を意識した研究を実施しました。このときの経験も、人間との相互作用を意識した(human-in-the-loop)フィードバック制御システムにおける研究の背骨となっています。

名古屋大学退職後は、縁あって、関西の追手門学院大学で、新しい学部の立上げに協力しつつ、無線通信システムの教育研究を継続することになりました。教育研究への姿勢や組織運営など、名古屋大学、特に未来材料・システム研究所で学んだ事々を、これからも大切にしていきたいと思っています。



産業用ロボットの遠隔制御実験システム



光無線通信実験装置(送光部-写真上、受光部-写真下)
(光MIMO方式による世界最高の速度距離を達成)

RESEARCH

01

製造プロセスの自動化を実現する AI 制御アルゴリズムを開発

～浮遊帯域溶融法による結晶成長プロセス自動化へ～

2023.07.06

研究紹介ページへ ▶ https://www.imass.nagoya-u.ac.jp/research/20230706_harada.html



未来材料・システム研究所の原田 俊太 准教授は、株式会社 Anamorphosis Networks との共同研究で、製造プロセスの自動化を実現する AI 制御アルゴリズムを開発しました。製造の現場では、装置の状態や環境に合わせて熟練者が手動で調整を行うプロセスが数多く存在し、自動化が困難な場合があります。

原田 俊太准教授らの研究チームは、限られた操業データから内部状態の変化を推定するモデルを構築し、強化学習を応用して、人間でなければ難しかった操業を自動的に制御するアルゴリズムの開発に成功しました。現在、研究チームはこのアルゴリズムを実際の製造現場へと適用するために、結晶製造装置を製造する株式会

社三幸と共同で、自動操業が可能な結晶成長装置のプロトタイプ開発に取り組んでいます。開発したアルゴリズムは、人が介在する様々な製造プロセスに応用することが可能であり、製造業のスマート化に貢献することが期待されます。

本研究成果は、2023年7月31日に、International Conference on Crystal Growth and Epitaxy (ICCGE-20) において、招待講演として発表されました。

本研究は、日本学術振興会 科学技術研究費助成事業 基盤研究 (B) (深層視覚運動学習による単結晶育成自動化の方法論の確立とその実証: 21H01681) の支援のもとで行われました。



熟練の技を超える AI 制御モデルのイメージ

RESEARCH

02

ステップ

アンバンチング現象の発見

～半導体表面を原子レベルで平坦にする新技術～

2023.07.20

研究紹介ページへ ▶ https://www.imass.nagoya-u.ac.jp/research/20230720_kusunoki.html



未来材料・システム研究所の楠美智子 名誉教授、早稲田大学理工学術院の乗松航 教授（名古屋大学客員教授）らの研究グループは、名古屋大学の榊原涼太郎 博士後期課程学生、中国内モンゴル民族大学の包建峰 講師、日本原子力研究開発機構の寺澤知潮 研究者らとの共同研究で、半導体表面を原子レベルで平坦にする新技術として応用可能な、ステップアンバンチング現象を発見しました。

パワーデバイス材料として使われる半導体である SiC^{*1} において、ウェハの表面を原子レベルで平坦にすることは、デバイス特性や新材料作製に関して極めて重要です。SiC ウェハ表面は、ステップと呼ばれる原子 1 個程度の高さ（約 0.25 nm）の段差を持っています。SiC を加熱すると、表面の原子が移動することでステップが集まり、はじめに 1～1.5 nm の高さステップを形成し、さらに高温で加熱すると数 nm～数十 nm のステップになります。これはステップバンチング^{*2} と呼ばれ、ステップが次第に高くなっていくことはあっても、低くなることはないと言われてきました。このたび本研究グループは、ある特定の条件下に置くと、一旦高くなったステップが低くなることを見出しました。これをステップアンバンチング現象と名付けました。

従来の半導体製造技術には、表面は非常に平坦にで

きるものの加工によるダメージ層が残る手法や、ダメージ層はないものの表面が少し荒くなる手法はありました。それに対して本研究の手法では、単一のシンプルなプロセスで、ダメージ層もなく原子レベルで平坦な表面を得ることができます。従って、半導体製造工程のコストと時間を大幅に削減できる可能性があるかと期待されます。

本成果は、2023 年 7 月 19 日（水）付（現地時間）で、米国物理学協会が発行する『Applied Physics Letters』誌に掲載されました。

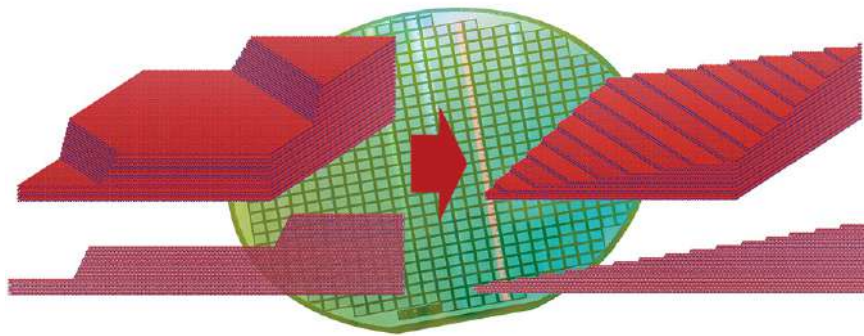
本研究は、文科省科研費基盤研究 B や、早稲田大学各務記念材料技術研究所共同利用・共同研究拠点事業などの支援のもとで行われたものです。

***1：SiC**

ケイ素 Si と炭素 C からなる半導体物質。Si よりバンドギャップが大きいためワイドギャップ半導体と呼ばれ、耐電圧性が高いことから電力変換などのパワー半導体として用いられている。

***2：ステップバンチング**

高さの低いステップが集まって高いステップになる現象。bunch とは、束になるという意味。SiC において、最小高さ 0.25 nm のステップが 4 あるいは 6 つ集まって 1.0 あるいは 1.5 nm の高さのステップになる MSB と、それらがさらに複数集まって数 nm～数十 nm の高さになる LSB に分かれる。MSB はエネルギー論的に安定な表面が現れることで生じ、LSB は外因性の速度論的な効果で生じると考えられている。



SiC ウェハ表面のステップアンバンチング現象

無線電力伝送の世界初月面実証を目指した 産学官連携共同研究を開始

2023.08.02

～月面のあらゆる場所に無線で
エネルギーを供給し探査を加速～

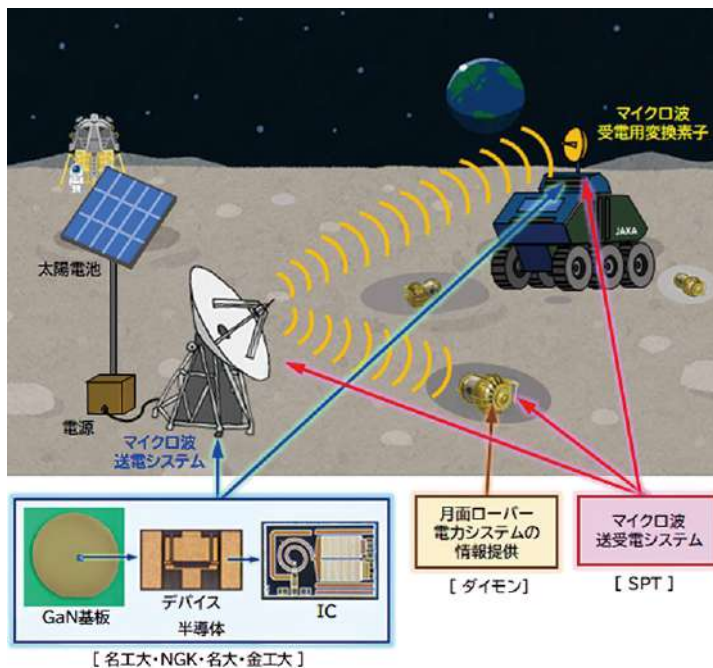


研究紹介ページへ ▶ https://www.imass.nagoya-u.ac.jp/research/20230802_engg.html

国立大学法人東海国立大学機構 名古屋大学、国立大学法人名古屋工業大学、日本ガイシ株式会社、株式会社 Space Power Technologies、学校法人金沢工業大学、株式会社ダイモンは、国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構 (JAXA) 宇宙探査イノベーションハブが実施した第10回研究提案募集 (RFP: Request for Proposal) における研究課題「1. 広域未踏峰探査技術 宇宙・地上両用途の高効率・長距離無線電力伝送用ミリ波*1デバイス及び全体システムの開発」に共同研究として「地球と宇宙で使える 24GHz 高効率大電力伝送システム及び新規 GaN*2系整流素子の開発」を提案し、採択されました (2023年7月28日に JAXA 宇宙探査イノベーションハブ HP にて公開)。

本研究開発においては、「24GHz 帯の無線電力伝送 (WPT)」を宇宙用と地上用の共通の技術として、宇宙

用としては大電力・長距離に備えた送受電システム、地上用としては小型・高効率送受電システムの技術実証を行います。加えて、無線電力伝送用コンポーネンツとして、最も重要な受電整流素子*3に関して、ワット (W) 級マイクロ波受電においても高効率な直流への電力変換が期待される窒化ガリウム (GaN) 系半導体を用いた開発を行います。特に、宇宙での利用で求められる高い放射線耐性を有すること、かつ、将来の地上での通信を含めた無線システムのミリ波やテラヘルツ波*4で利用といった高周波化での基幹素子として期待される GaN 基板の GaN 系 (GaN on GaN) 半導体を開発対象としています。以上により、24GHz による無線電力伝送システムの月面での早期実現、また、その技術の地上での普及促進、さらには、地上での無線通信周波数の高周波化に備えることを目的としています。



月面でのマイクロ波 WPT 利用イメージと本体共同研究における取り組み

*1: ミリ波

マイクロ波 (周波数が 300MHz から 30GHz、波長が 1m から 1cm の電波) よりも高い周波数 30GHz から 300GHz の電波。波長がセンチメートルになる 20GHz ~ 30GHz の準ミリ波も含めて、ミリ波と呼ぶこともある。MHz は 10^6 Hz、GHz は 10^9 Hz。

*2: GaN

窒化ガリウム半導体。高周波大電力半導体として移動体基地局用増幅器などで既に商用化されている半導体。

*3: 整流素子

アンテナを通して受電したマイクロ波を直流に変換する素子。

*4: テラヘルツ波

ミリ波よりもさらに高い周波数 300GHz から 3THz (波長は 1mm から 0.1mm) の電波。THz は 10^{12} Hz。

RESEARCH

04

X線顕微鏡で薄膜型全固体電池を “丸ごと”可視化

－電池反応・劣化挙動を
総合的に理解し性能向上に貢献－

2023.08.04



研究紹介ページへ ▶ https://www.imass.nagoya-u.ac.jp/research/20230804_iriya.html

未来材料・システム研究所の入山 恭寿 教授、東北大学国際放射光イノベーション・スマート研究センターの石黒 志 助教と高橋 幸生 教授、東北大学大学院工学研究科の戸塚 務 大学院生(当時)と上松 英司 大学院生、ファインセラミックスセンターの山本 和生 主席研究員、高輝度光科学研究センターの関澤 央輝主幹研究員らの研究グループは、大型放射光施設「Spring-8」で全視野結像型透過 X 線顕微鏡－X 線吸収微細構造 (TXM－XAFS) 測定のもつ空間分解能及び視野サイズと、薄膜型全固体電池の断面スケールが適合することに注目し、充放電過程における正極－電解質－負極層の化学状態変化を同一視野内で“丸ごと”可視化することに初めて成功しました。

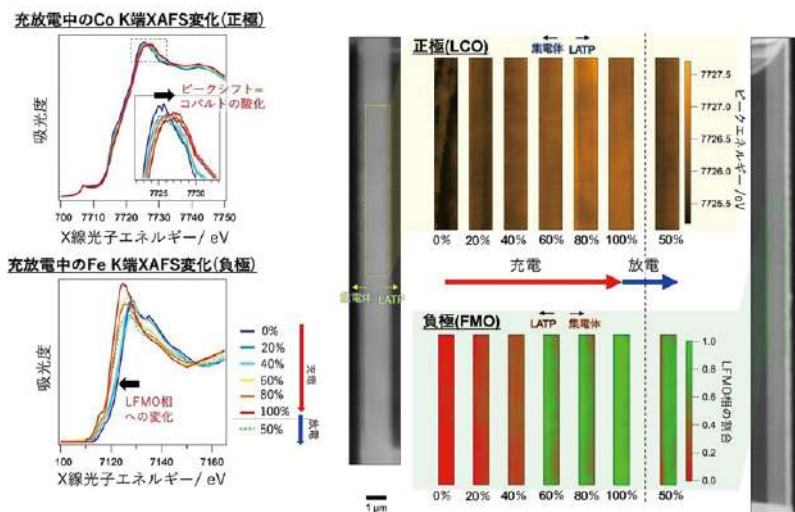
電解質を液体から固体に変えた全固体電池は、液漏れによる発火の心配がなく、高温・高圧下などの極限環境でも安全に使用できることから、次世代の二次電池として注目されています。しかし電極 / 固体電解質界面における大きな界面抵抗や繰り返し使うことで生じる亀裂

の発生など、実用化に向けた課題が残っており、課題解決に向けて、電池内の反応・劣化挙動の解明が必須となります。これまで、電子顕微鏡を用いた局所的な高空間分解能観察が多数報告されていますが、空間分解能を維持しつつも電池全体を一度に観察し、各要素の反応・劣化挙動を詳細かつ総合的に解析することは一度の計測実験では困難でした。

電子顕微鏡や X 線タイコグラフィなどの高空間分解能の顕微分光計測と TXM－XAFS 法のような広域測定、電池全体の詳細かつ総合的な観察を通して、充放電に伴う化学状態の変化や劣化についての理解が進み、電池性能向上への貢献が期待できます。

本研究成果は 2023 年 8 月 1 日、米化学会が刊行する材料科学専門誌 ACS Applied Energy Materials オンライン版に掲載されました。

本研究は日本学術振興会 (JSPS) 科学研究費助成事業 (課題番号 JP19H05813, JP19H05814, JP20K15375, JP22K05296, JP22J21779) の支援を受けたものです。



充放電過程における正極 LCO の Co K 端 XAFS スペクトル変化 (左上) 及び負極 FMO の Fe K 端 XAFS スペクトル (左下) 。空間分解 XAFS スペクトルから解析した、充放電過程における電極内の Co 及び Fe 化学状態分布の変化 (右) 。

新しいハイエントロピー化合物超伝導体の合成に成功

～新規超伝導体発見への新しい道～

2023.08.23



研究紹介ページへ ▶ https://www.imass.nagoya-u.ac.jp/research/20230823_saitoh.html

未来材料・システム研究所の齋藤 晃 教授、国立大学法人東海国立大学機構 名古屋大学大学院工学研究科の平井 大悟郎 准教授、植松 直斗 大学院生、片山 尚幸 准教授、竹中 康司 教授らの研究グループは、 $(\text{RuRhPdIr})_{1-x}\text{Pt}_x\text{Sb}$ というハイエントロピー型アンチモン化合物の合成に成功し、超伝導転移を観測しました。

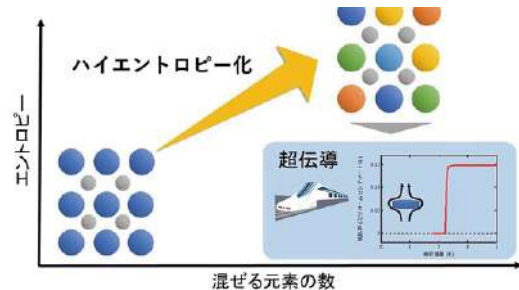
ハイエントロピー物質は、5種類以上の元素を等量混ぜ合わせることで、普通には混じり合わない物質を単一の物質として安定化させた物質です。結晶の構造は保ちつつも、原子レベルで元素が無秩序配列しており、この特異な原子配列に起因した高い機械的特性や耐腐食性を示すため、高機能性材料として大きな注目を集めています。

本研究で合成したハイエントロピー型アンチモン化合物は、関連物質の中でも比較的高い超伝導転移温度を示しており、高い組成の自由度を利用して更なる超伝導性能の向上が期待されます。また、本研究で 15 族元素

を含むハイエントロピー物質が合成できたことで、今後さらに数多くの新物質や新機能の発見が期待されます。

本研究成果は、2023年8月21日付アメリカ化学会雑誌「Inorganic Chemistry」に掲載されました。

本研究は、2020年度から始まった日本学術振興会 科学研究費事業 (JP20H01858)、新学術領域研究 (研究領域提案型)「量子液晶の制御と機能」(JP22H04462)の支援のもとで行われたものです。



分光分析の高速化を実現する解析プログラムを開発

～X線光電子分光測定の実行時間を従来の約1/5に～

2023.09.05



研究紹介ページへ ▶ https://www.imass.nagoya-u.ac.jp/research/20230905_harada.html

未来材料・システム研究所の原田 俊太 准教授の研究グループは、分光データの解像度を向上させる独自のアルゴリズムにより、分光測定の実行時間を短縮できる解析プログラム「スペクトル超解像」を開発しました。

分光測定は、半導体、バイオ、医療、化学などの幅広い分野で、研究開発や製品検査に活用されています。しかしX線光電子分光法 (XPS) などの従来の分光測定では、S/N比 (信号・雑音比) を高めるために長時間の測定が必要でした。今回開発した「スペクトル超解像」は、XPSの測定時間を従来の約1/5へと大幅に短縮できることが確認されました。さらに約1/20まで短縮できる可能性もあり、XPSを用いた研究開発の加速が期待されます。また、原田俊太准教授はスペクトル超解像技術を実用化し普及させるために、名古屋大学発のベンチャー企業を創業しました。

本研究成果は、2023年10月22日に第59回X線分析討論会において発表されました。

本研究は、日本科学技術振興機構 SCORE 大学推進型 拠点都市環境整備型 (課題名: 超解像による分光分析の高精度化)、科学技術交流財団 研究会事業 (研究会名称: 分光分析によるスペクトル超解像技術研究会) の支援のもとで行われたものです。



ナノカプセルに閉じ込めた金ナノ粒子を使って 三次元構造を組み立てる新しい技術を開発

～高感度のマルチカラーセンサーなどへの応用に期待～

2023.10.27

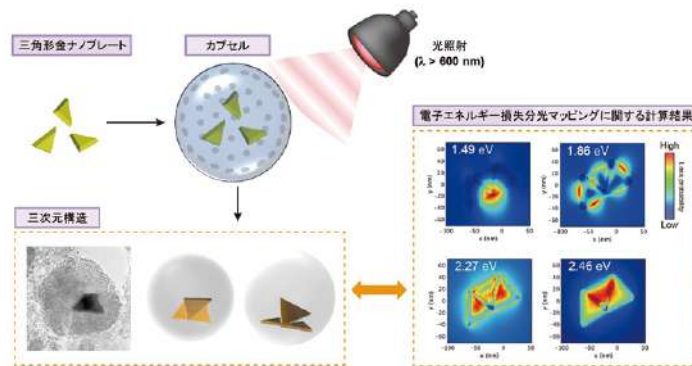
研究紹介ページへ ▶ https://www.imass.nagoya-u.ac.jp/research/20231027_kuwahara.html



未来材料・システム研究所の栗原 真人 准教授と東邦大学の栗原 彰太 准教授らの研究グループは、シリカ殻を持つナノカプセル内に閉じ込めた金ナノ粒子を用いて、ナノ物質による三次元構造を作り出す技術を開発しました。ナノ物質同士を組み立てることにより新たな物性の発現が期待され、その三次元構造が持

つ特徴的な光学特性を利用することで、高感度のマルチカラーセンサーなどの技術開発に繋がることが期待されます。

この研究成果は2023年10月25日に英国王立化学会が刊行する「Nanoscale Advances」誌に発表され、同誌のOutside Front Coverとして選出されました。



分子レベルの薄さの パラジウムナノシートを開発

～世界トップクラスの水素発生触媒を、低温で簡便に合成～

2023.11.14

研究紹介ページへ ▶ https://www.imass.nagoya-u.ac.jp/research/20231114_osada.html



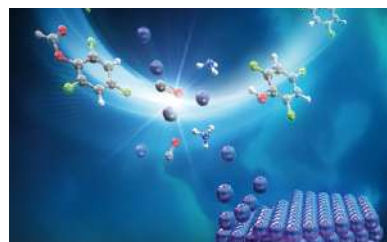
未来材料・システム研究所の長田 実 教授、安藤 純也 博士後期課程学生らの研究グループは、従来合成が困難であったパラジウム (Pd) ナノシートを、75 °Cの低温下、汎用的なガラス瓶のワンポットで簡便に合成する新しいプロセス(ワンポット法)を開発しました。さらに、ワンポット法を用いて合成した厚さ1.8 nmのPdナノシートは、理想的な水素発生触媒とされる白金薄膜と同等の活性を示したことから、今回世界トップクラスの性能を持つ水素発生触媒の開発に成功したと言えます。

Pdは、次世代エネルギーである水素の合成や、排気ガスの浄化、燃料電池などに触媒として広く用いられる貴金属です。今回の成果は、従来合成が困難であったPdナノシートを安全かつ簡便に合成する新しいプロセスを提供するものであり、ナノシートを利用した高性能触媒の開発や、使用量を大幅に削減した新しい触媒設計

への重要な手がかりを与えるものと期待されます。

本研究成果は、2023年11月6日付米国化学会科学誌「ACS Nano」のオンライン速報版に掲載されました。

本研究は、JSPS 科学研究費補助金事業 基盤研究(S)、挑戦的萌芽研究、文部科学省国際・産学連携インバースイノベーション材料創出プロジェクト (DEJI²MA)、未来材料・システム研究所共同研究・共同支援プログラムの支援のもとで実施されました。



RESEARCH

09

窒化アルミニウム (AlN) 系ウルトラワイドバンド ギャップ半導体 pn 接合で理想的な特性を実現 ～ AlN 系電子デバイス実現に向けた大きな一歩～

2023.12.14

研究紹介ページへ ▶ https://www.imass.nagoya-u.ac.jp/research/20231214_suda.html

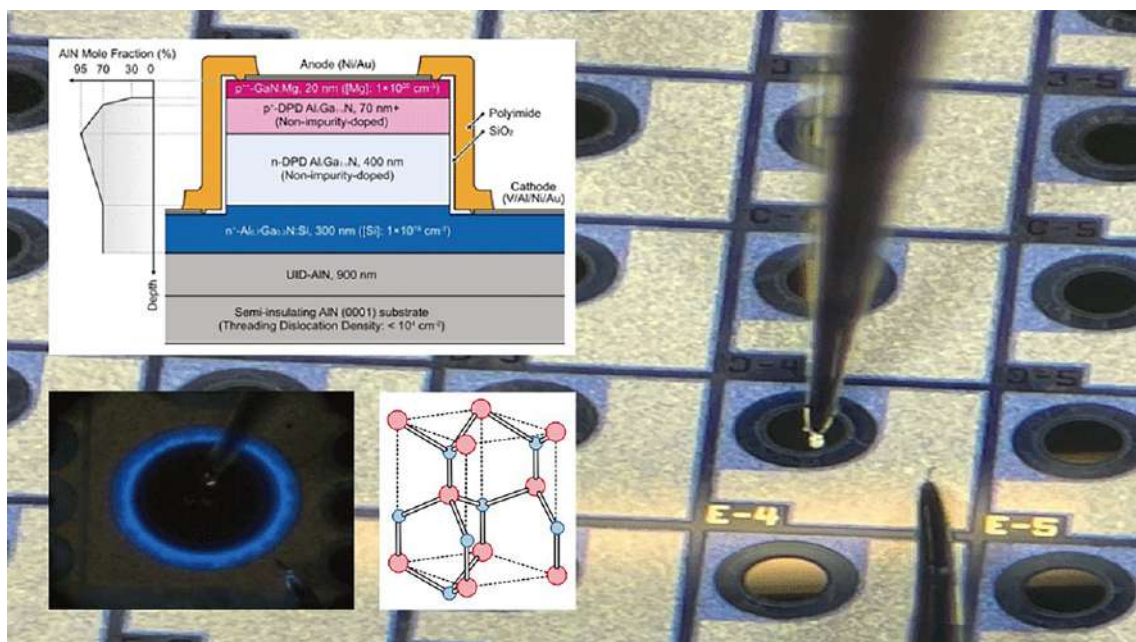


未来材料・システム研究所の須田 淳 教授、天野 浩 教授と旭化成株式会社らの研究グループは、次世代半導体材料として期待される窒化アルミニウム (AlN) 系材料において、理想的な特性を示す pn 接合を作製することに世界で初めて成功しました。pn 接合は半導体電子素子 (電子デバイス) の根幹をなす基本構造であり、本成果は、AlN 系電子デバイスの今後の発展の礎となるものです。

現在広く使われている半導体材料であるシリコン (Si) やガリウムヒ素 (GaAs) の 4～5 倍の禁制帯幅 (バンドギャップ) を有するウルトラワイドバンドギャップ (UWBG) 半導体は、高周波デバイス、パワーデバイスの格段の性能向上を実現可能な次世代半導体材料として注目され、世界的に研究が活発化しています。しかしながら、UWBG 半導体においては、半導体デバイスの根幹となる理想的な pn 接合の実現が困難という課題がありました。本研究グループは、UWBG 半導体の一

つである AlN 系材料において、高品質 AlN 単結晶基板上に分布型分極ドーピング (distributed polarization doping) という手法で pn 接合を形成することで、電流 - 電圧特性、電圧 - 容量特性、電流注入による発光特性において非常に良好な特性を示す、理想的な AlN 系 pn 接合の実現に世界で初めて成功しました。旭化成の子会社であるクリスタル・アイエス (CIS) が開発した高品質 AlN 単結晶基板、名古屋大学と旭化成で共同開発した AlN 系薄膜結晶成長技術 (エピタキシャル成長技術)、名古屋大学エネルギー変換実験施設 (C-TEFs) の次世代半導体クリーンルームを活用したデバイス形成技術により実現が可能となったものです。

本研究成果は、本学博士後期課程学生の隈部 岳瑠さんにより 2023 年 12 月 12 日 15:10-15:35 (アメリカ太平洋時間) に世界トップクラスの半導体デバイスに関する国際会議 (International Electron Device Meeting, IEDM, 米国サンフランシスコ開催) で発表されました。



従来の40倍を超える 高解像度を実現する 新奇ガンマ線望遠鏡を確立

2023.12.26



研究紹介ページへ ▶ https://www.imass.nagoya-u.ac.jp/research/20231222_rokujo.html

未来材料・システム研究所の中野敏行准教授、六條宏紀助教、中村悠哉研究機関研究員らの研究グループが、エマルジョンフィルム（原子核乾板）を使った新しいガンマ線望遠鏡技術を確立し、従来の40倍を超える高解像度を実現しました。

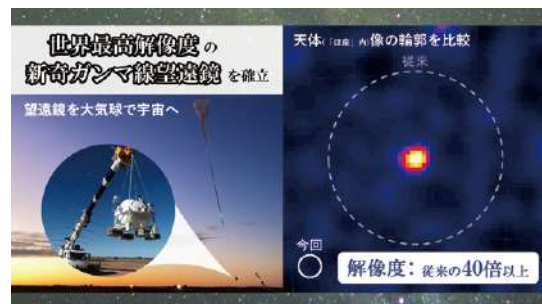
宇宙ガンマ線の観測はこれまで、宇宙線物理学、高エネルギー天体物理学、宇宙論、基礎物理学など、多岐にわたる学術領域に波及効果をもたらしてきました。さらに、近年のニュートリノや重力波も含めた「マルチメッセンジャー天文学」において、宇宙ガンマ線の研究はますます重要な役割を担っています。しかし、その観測の難しさから、他の波長帯に比べて桁違いに解像度が劣ることが課題となっています。

本研究グループは、優れた空間分解能を持つエマルジョンフィルムと、名古屋大学独自の高速読み取り技術等を活用し、これまでにない角度分解能を持つ、大型のガンマ線望遠鏡を開発するとともに、長時間気球飛行を繰り返すことで宇宙高エネルギーガンマ線精密観測の実現を目指す「GRAINE計画」を推し進めています。地上でのさまざまな研究開発やテスト実験に加え、これまでに2011年、2015年、2018年の3回にわたり、オー

ストラリアで気球実験を実施し、この新奇ガンマ線望遠鏡の実現可能性を拓いてきました。

今回の研究成果は、2018年の気球実験で観測したデータを解析したものです。口径面積3800cm²のガンマ線望遠鏡を17.4時間飛行させ、既知のガンマ線放射天体である「ほ座」パルサーから飛来するガンマ線を使って、望遠鏡の総合的な性能実証を目指しました。現像したエマルジョンフィルムのデータ解析は1年以上かかりました。その結果、従来の40倍を超える解像度で、パルサー天体からのガンマ線を捉えることに成功しました。

本研究成果は、12月22日午前2時（日本時間）に米国科学誌『Astrophysical Journal』に掲載されました。



ちょっとひと息

IMaSS YouTube チャンネル紹介

研究紹介「IMaSS 未来予想図」

研究紹介動画や部門紹介など、渾身の制作動画がYouTube にアップしてありますので、是非ご覧くださいね。
チャンネル登録も忘れないで！

チャンネル登録はこちら ▶



IMaSS 未来予想図 第5弾

05

ナノの世界の
高速現象を捉える



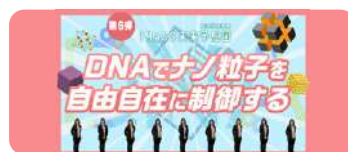
YouTube

https://youtu.be/99c1QKMj_rl

IMaSS 未来予想図 第6弾

06

DNA でナノ粒子を
自由自在に制御する



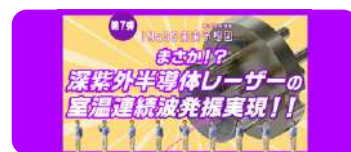
YouTube

<https://youtu.be/s50mTVJnmUU>

IMaSS 未来予想図 第7弾

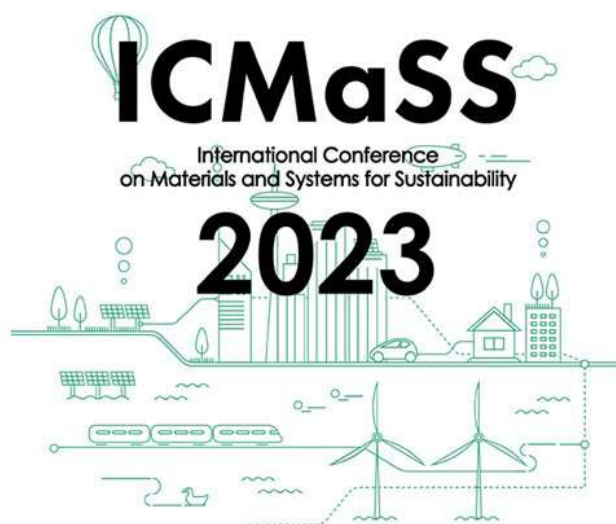
07

まさか!? 深紫外半導体
レーザーの室温連続波発振実現



YouTube

<https://youtu.be/E12Srwk41-c>



2023年12月1日(金)~12月3日(日)

会場：名古屋大学東山キャンパス 野依記念国際交流会館ほか

2023年12月1日から12月3日までの3日間、International Conference on Materials and Systems for Sustainability 2023 (ICMaSS 2023) が開催されました。本会議は、持続可能社会の構築に向けた研究を対象とする国際会議であり、未来材料・システム研究所の前身であるエコトピア科学研究所が、2005年以來、開催してきた国際会議 (ISETS) を継承する国際会議です。今回は、2017年にICMaSSと改称後、4回目の開催となりました。11ヶ国から395名の参加者が集い、口頭発表139件(招待講演等含む)、ポスター発表118件が行われました。

Day 1

野依記念国際交流会館において行われました1日目午後の基調講演では、バスク科学財団・気候変動バスクセンター (スペイン) の Ferdinando VILLA 博士による「From open science

to integrated science: a vision for artificial intelligence in support of a sustainable future」(オープンサイエンスから統合科学へ：持続可能な未来を支援する人工知能に関するビジョン)、陽明交通大学国際半導体産業学院 (台湾) の Edward Yi Chang 教授による「New Breed of GaN and InGaAs Devices through Dielectrics / Semiconductor Interface Engineering」(誘電体/半導体界面エンジニアリングによるGaN及びInGaAsデバイスの新しい血筋)、そしてJAXAから津田雄一博士による「New Technologies to Unveil New World: Achievements of Asteroid Sample Return Mission Hayabusa2」(新たな世界を紐解く新しいテクノロジー：はやぶさ2小惑星サンプル持ち帰りミッションの遂行) というまさに研究所のミッションと合致した幅広い分野の興味深い講演が行われ、例年になく活発な質疑応答がなされました。特に工学技術の粋を集めて実施されたはやぶさ2ミッション遂行の全容をそのプロジェクトリーダーご自



佐宗副総長によるご挨拶



基調講演における質疑応答風景



バンケット風景

身から大きなプロジェクトを成功させるための組織論に及ぶお話しを拝聴する極めて貴重な機会を得ることができました。

Day 2

2日目からは会場を ES 総合館、IB 情報館、および EI 創発工学館に移し、以下に挙げた三つの特別シンポジウムと共に9つの専門エリアセッションにおいて一日半にわたり口頭発表とポスターセッションが行われました。

SYMPOSIA :

1. Recent Advancements in High-Voltage Electron Microscopy - In Commemoration of the 50th Anniversary of the HVEM Laboratory at Nagoya University (超高圧電子顕微鏡の最近の進展 - 名古屋大学超高圧電子顕微鏡施設設立50周年記念 -)
2. Interface between Insulators and Compound Semiconductors (絶縁体と化合物半導体の界面)
3. Technology Trends in Electric Power Networks Toward Carbon Neutrality by 2050 (2050年のカーボンニュートラル社会に向けた電力ネットワーク技術動向)

AREAS :

1. Nuclear Emulsion Workshop
2. Graphene and Two-Dimensional Materials
3. Advanced Materials for Energy and Environmental Applications
4. Energy Conversion Systems
5. Electric Power Energy Systems
6. Communication Systems
7. Transportation Systems
8. Low Carbon/Environmental Conservation Technology and Systems
9. Division of Systems Research: Resilient society and system technology

2日目の夕刻には例年通り会議バンケットが金山の ANA クラウンプラザホテルで催されました。今回は愛知・岐阜・三重の知られざる酒蔵を含めた13種類の最高品質の日本酒の利き酒ブースが設置され、内外からの参加者の皆様に楽しんでいただきました。

Day 3

3日目の閉会式では優秀ポスター賞として7名の学生の発表に表彰状と副賞(年末ジャンボ宝くじ一枚)が贈られました。この中から幸運な億万長者が出ることを祈ります。

最後に、ICMaSS2023の参加者ならびに開催にご尽力いただきました委員の方々をはじめ広告スポンサーの皆様及び関係各位に改めて御礼申し上げるとともに、2年後のICMaSS2025の開催にも、ご支援とご協力を賜りますよう、お願い申し上げます。



名古屋大学特定基金「青色 LED 基金」主催 夏休み特別企画 理科実験教室「光のふしぎ」

2023年8月10日(木) 9:30 ~ 11:40 会場: 研究所共同館 II

名古屋大学特定基金 青色 LED・未来材料研究支援事業(青色 LED 基金)では、2023年8月10日(木)、小学生(3~6年生)とその保護者(父母あるいは祖父母)を対象とした夏休み特別企画 理科実験教室「光のふしぎ」を開催しました。

理科実験教室では、本田 善央 准教授から、光の足し算や引き算、光の三原則などについての講義があり、その後簡単な実験を行いました。「天野教授に聞いてみよう!」では、あらかじめ頂いた質問や会場での質問に天野 浩 教授が答え、最後に記念撮影、およびエネルギー変換エレクトロニクス研究館(C-TECs)1階の見学を実施しました。

初の試みとなった今回の企画でしたが、計8組(約20名)にご参加いただき、「とてもよかった。また開催してほしい。」などの感想をいただきました。

(青色 LED 基金事務局)



参加者からの質問に答える天野 浩 教授

第3回エネルギーシステムシンポジウム 「カーボンニュートラルの実現に向けた 再生可能エネルギーの最新動向と今後の展開」

2023年9月29日(金) 13:30 ~ 16:30 会場: 名古屋大学 東山キャンパス IB 電子情報館 大講義室

カーボンニュートラルの実現に向けて、太陽光発電や風力発電などの再生可能エネルギー電源が現在の電力システムに大量に導入された場合の、電力システムや電力設備の増強・運用上の課題の解決に向けた各種活動が産官学で行われています。

本シンポジウムでは、増川 武昭 氏(一般社団法人太陽光発電協会 事務局長)より太陽光発電が果たすべき役割と課題について、伊藤 雅一 准教授(福井大学)より太陽電池の周辺システム技術研究と電力ネットワーク

への導入方法について、占部 千由 助教(名古屋大学)より風力発電の出力変動対策と再生可能エネルギーの変動性を利用した電力システムへの貢献についてご講演いただきました。聴講者は73名に及び、盛況のうちに終了となりました。

(エネルギーシステム寄附研究部門 岩田 幹正)



一般社団法人 太陽光発電協会
増川 武昭 事務局長



福井大学
伊藤 雅一 准教授



名古屋大学
占部 千由 助教



講演の様子

第2回市民公開講座 / 第19回名古屋大学ホームカミングデー 「カーボンニュートラルの実現に向けた 今後の再生可能エネルギーの動向」

2023年10月21日(土) 14:00 ~ 16:00 会場：名古屋大学 東山キャンパス IB 電子情報館 中棟 1階 015 講義室

第19回名古屋大学ホームカミングデーの一環として、第2回市民公開講座「カーボンニュートラルの実現に向けた再生可能エネルギーの最新動向と今後の展開」を開催しました。

電力供給の要となる再生可能エネルギーを大量導入した時の今後の課題の把握・解決に向けて、亀田 正明氏(一般社団法人太陽光発電協会 技術部長)からは太

陽光発電の主力電源化に向けた最新動向を、杉山 陽一氏(中部電力株式会社電力技術研究所 研究主査)からは国内外で最近注目されている洋上風力発電の技術動向をそれぞれご紹介いただきました。

聴講者は41名におよび、講演後は活発な質疑応答が行われました。

(エネルギーシステム寄附研究部門 岩田 幹正)



一般社団法人太陽光発電協会
亀田 正明 技術部長



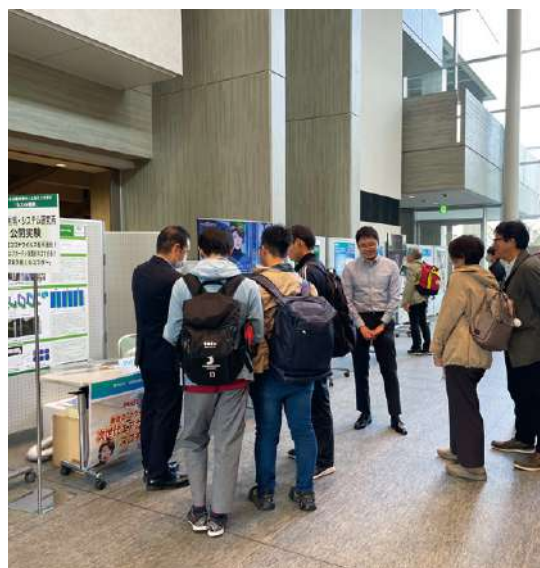
中部電力株式会社電力技術研究所
杉山 陽一 研究主査

第19回名古屋大学ホームカミングデー IMaSS 企画

2023年10月21日(土) 会場：豊田講堂~シンポジオンホール

今年のホームカミングデーは、メインテーマを「名大 de 健康学」として開催されました。オンラインも活しながらもほとんどの企画が対面式で開催され、各企画への延べ参加者数は約1万人と、多くの方が参加されました。当研究所からは、内山研究室にご協力いただいた公開実験「新型コロナウイルスを不活化!次世代エアカーテン装置がスゴすぎる!~深紫外線とのコラボ~」、研究所のパネル展示、エネルギーシステム(中部電力)寄附研究部門による市民講座を開催しました。エアカーテンの公開実験には219名、パネル展示には396名と多くの方にご来場いただきました。特に、最新の技術を駆使した新しいエアカーテンの実演では、多くの参加者が内山教授や研究室の学生の説明に興味深く耳を傾け、熱心に質問をする様子がとても印象的でした。

(ホームカミングデー実行委員 三輪 富生)



次世代エアカーテン公開実験で来場者に説明する
内山 知実 教授と高牟禮 光太郎 助教

GREETING

新任教員・新任職員
ご挨拶

未来エレクトロニクス集積研究センター システム応用部
特任准教授（令和5年10月1日～）

米澤 遊



IT 関連メーカーにて電源の研究開発に取り組んだ経験を活かし、GaN & SiC パワー半導体を活用した高効率電力変換回路の開発に従事して参ります。新しいパワー半導体は低損失・高速な特徴により小型・高密度化による電動自動車の設計の変革、電子機器の小型化による使い方の変革などが期待できます。一方ノイズ発生や故障モードの変化、冷却方法の変化など新しい課題も現れております。私はこれらの課題に回路研究者の視点からの研究開発を行い、新デバイスの応用技術の普及と教育に取り組んで参ります。どうぞよろしくお願い致します。

YONEZAWA, Yu

材料創製部門 材料設計部
特任助教（令和5年7月1日～）

強 博文（チアンボーウン）



近年、トポロジカルスピン構造を持つ磁気スキルミオンは、実空間でナノスケールのサイズと強力な有効磁場を生成することにより、次世代のスピン트로ニクス材料として注目を集めています。一方で、スピнкаロリトロンクス分野においては、スキルミオンがまだ発展途上であり、その熱電変換への応用には膨大な価値と潜在的な可能性が秘められていると考えています。私は、熱電変換の高効率化を目指し、スキルミオンを活用してその熱電効果に焦点を当てた研究に取り組んでいます。

QIANG, Bowen

三菱ケミカルGaN基板デバイス産学協同研究部門
特任助教（令和5年9月1日～）

廣澤 拓哉



令和5年9月1日付で、三菱ケミカル GaN 基板デバイス産学協同研究部門に特任助教として着任致しました。これまで三菱ケミカル（株）にて、ハイドライド気相成長（HVPE）を用いた高品位 GaN 単結晶の作製の研究に携わっておりました。本研究部門では、GaN 基板の基板品質とデバイス特性との相関調査、新規デバイス構造の土台となる高品位 GaN 基板に求められる結晶品質や特性の明確化を目的として研究に従事致します。

HIROSAWA, Takuya

研究所総務課 予算企画係 係長（令和5年7月1日～）

原田 直亮 HARADA, Naoaki

2023年7月1日付けで、
研究所総務課予算企画係に配属となりました。

未来材料・システム研究所は予算規模も大きく、その把握や処理等に日々難儀していますが、一方で、最先端の研究に予算の面から携われることを光栄に思います。

私自身は事務局経験が長く、部局事務の経験がほとんどありません。そのため、至らない点多々あるかと思いますが、教員・職員の皆様のご助力を頂きながら、職務を全うしたいと考えておりますので、どうぞよろしくお願い致します。

研究所総務課 総務グループ主任（令和5年7月1日～）

塚崎 絢子 TSUKASAKI, Ayako

令和5年7月1日付で研究所総務課総務グループに着任し、未来材料・システム研

究所の担当をさせて頂いております。研究所配属前は、医学部・医学部附属病院の総務課にて勤務しておりました。別部局・東山地区での勤務は初めてのため、至らないこともあるかと存じますが、日々精進し、研究所の発展のお役にたてるよう努めてまいります。皆様、どうぞよろしくお願い致します。

● 受賞一覧〈教員等〉

受賞日	賞名	研究課題・受賞題目	受賞者
2023/3/2	電気学会フェロー称号	送配電設備における 落雷・故障アーク対策技術の開発	岩田 幹正 (特任教授) ①
2023/3/31	電気学会全国大会功労賞	令和5年全国大会実行委員会幹事としての貢献	岩田 幹正 (特任教授)
2023/5/25	電気学会 電気学術振興賞 論文賞	高エネルギー雷撃を模擬した直流アークによる 高張力・高耐食OPGWの素線溶断特性	岩田 幹正 (特任教授)
2023/6/27	日本顕微鏡学会 2023 年度 第38 回論文賞(顕微鏡法基礎部門)	低加速透過電子顕微鏡による SOI 技術を用いた ダイレクト電子検出器の性能評価	石田 高史 (助教)、篠崎 暉 (齋藤晃研・M2 /当時)、桑原 真人 (准教授)、三好 敏喜 (KEK)、齋藤 晃 (教授)、新井 康夫 (KEK)
2023/6/27	日本顕微鏡学会 2023 年度 第38 回 和文誌賞	「透過電子顕微鏡による圧縮センシング」顕微鏡 Vol.56, No.3, pp.116-123(2021)	野村優貴 (JFCC)、穴田智史 (JFCC)、山本 和生 (JFCC)、平山 司 (JFCC)、齋藤 晃 (教授)
2023/6/28	日本顕微鏡学会第79 回学術講演会 優秀ポスター賞 [一般「顕微鏡技術 (装置・手法系)」部門]	電子チャネリングカソードルミネッセンス分光による 原子振動情報抽出	大塚 真弘 (講師)、久保田 潮 (武藤研)、 武藤 俊介 (教授)
2023/9/20	第13 回日本金属学会まてりあ論文賞	先端材料開発に向けた、 AI 先端計測技術の多角的視点からの考察(第1 回)(第2 回)	岡本和也 (日本工業大学大学院・教授)、杉山昌章 (大 阪大学超高压電子顕微鏡センター・招聘教授)、 武藤俊介 (教授)、青柳里果 (成蹊大学・教授)、富谷 茂隆 (奈良先端科学技術大学院大学・教授)
2023/9/28	日本磁気学会優秀研究賞	高機能磁性薄膜とその工学応用に関する研究	加藤 剛志 (教授) ②
2023/10	2022 IEEE Energy Conversion Congress and Exposition Third Prize Paper Award	Feasible Evaluations of Low Profile Magnetic Structure Based on Meander Winding and Split-magnetic Cores with High-Cooling Capability Used in Power Converters	今岡 淳 (准教授)、山本 真義 (教授)、 重松 浩一 (特任教授)、Mostafa Noah (客員准教授)
2023/11/16	日本燃焼学会論文賞	Critical condition of inner cylinder radius for sustaining rotating detonation waves in rotating detonation engine thruster	川崎 央 (客員准教授)、稲川 智也 (B4)、 後藤 啓介 (特任助教)、松岡 健 (准教授)、 笠原次郎 (教授)、松尾亜紀子 (慶應義塾大学)、 船木一幸 (JAXA 宇宙研教授)
2023/11/30	日本セラミックス協会第78 回進歩賞	界面活性剤を用いた低次元無機ナノ構造体の精密設計	山本 瑛祐 (助教) ③
2023/12/4	文部科学省マテリアル先端リサーチ インフラ 令和5 年度 秀でた利用成果 優秀賞	非空間反転対称磁性体の作製と新規スピン光機能の探索	本田 杏奈 (特任助教)、大島 大輝 (助教)、 加藤 剛志 (教授)
2023/12/5	2023 年度日本結晶成長学会 第1 回産業功績賞	化合物半導体の有機気相堆積装置開発と 産学連携に関する功績	松本 功 (客員教授)
2023/12/5	2023 年度日本結晶成長学会 第40 回論文賞	深紫外線レーザーダイオードにおける室温連続発振の実現	張 梓懿 (特任助教)、久志本 真希 (講師)、 吉川 陽 (特任准教授)、 笹岡 千秋 (特任教授)、天野 浩 (教授)

① 岩田 幹正 (特任教授)

電気学会フェロー称号は、電気・電子・情報通信とその
関連分野技術の見識に優れ、責任ある立場で長年にわたり
指導的役割を果たし、社会の発展に顕著な貢献をなした
人に授与されます。
(電気学会 HP より)



<https://www.iee.jp/member/fellows/>

② 加藤 剛志 (教授)

日本磁気学会優秀研究
賞 (MSJ Outstanding
Research Award) は、
一連の研究を通して日本
磁気学会の発展のために
貢献した人に贈られる賞
です。
(日本磁気学会 HP より)



<https://www.magnetics.jp/society/award/>

③ 山本 瑛祐 (助教)

日本セラミックス協会進歩賞 (CerSJ Awards
for advancements in ceramic science and
technology) は、将来のセラミックス分野を
にう若手研究者で、セラミックスの科学・技
術に関する学術上優れた業績を挙げた人に贈
られる賞です。
(日本セラミックス協会 HP より)

<https://www.magnetics.jp/society/award/>

● 受賞一覧〈IMaSSの教員が指導した学生〉

受賞日	賞名	研究課題・受賞題目	受賞者
2023/6/16	日本結晶成長学会 ナノ構造・エピ タキシャル成長分科会 発表奨励賞	ホモエピタキシャル成長GaN 中の窒素原子変位に関連した 再結合中心の評価	遠藤 慧 (須田研究室・D3)

受賞日	賞名	研究課題・受賞題目	受賞者
2023/6/28	日本顕微鏡学会第79回 学術講演会優秀ポスター賞 [学生「材料科学」部門]	超高压TEM-QMS-GCによる ZrO ₂ 担持Rh 微粒子触媒反応機構解析	唐龍樹(武藤研究室・M2)、前出 淳志(武藤研究室)、石川 裕之(トヨタ自動車)、田中 展望(トヨタ自動車)、荒井 重勇(特任准教授)、樋口 哲夫(日本電子)、武藤 俊介(教授)
2023/7/13	電子情報通信学会 SeMI 研究会 若手研究奨励賞	深層学習深度推定モデルへの敵対的サンプルを用いた ディスプレイ-カメラ通信方式の初期検討	イ チャンソク(片山 正昭研究室・M2)
2023/7/13	電子情報通信学会 SeMI 研究会 優秀発表賞	深層学習深度推定モデルへの敵対的サンプルを用いた ディスプレイ-カメラ通信方式の初期検討	イ チャンソク(片山 正昭研究室・M2)
2023/7/14	日本ゾル-ゲル学会第21回討論会 ベストポスター賞	線状高分子の架橋反応による多孔質樹脂の作製と 細孔構造制御	日江井 千佳(中西研究室・M2)
2023/9/6	Yasoshima Yoshinosuke Prize	Potential and barriers of promoting electric vehicle sharing services for tourists in Japan's non-urban destinations	Yue Wang(山本 俊行研究室・D2)、Meilan Jiang(特任准教授)、山本 俊行(教授)、Jia Yang (豊田都市交通研究所)、山崎 基浩(豊田都市交 通研究所)
2023/9/7	日本セラミックス協会 第36 回秋季シ ンポジウム「ナノクリスタルが拓く新し いセラミックス技術」最優秀発表賞	単結晶性ガドリニウムドーブセリアナノシートの精密合成	伊東 健太郎(長田研究室・M2)
2023/9/7	日本セラミックス協会 第36 回秋季シ ンポジウム「ナノクリスタルが拓く新し いセラミックス技術」優秀発表賞	Dion-Jacobson 型層状ペロブスカイト RbBi _{2-x} La _x Ti ₂ NbO ₁₀ の特性評価と剥離ナノシート化	西橋 慧太(長田研究室・M2)
2023/9/8	令和4年電気学会 優秀論文発表賞	誘電エラストマー発電の漏れ電荷を考慮した 発電出力の高精度評価と出力向上に関する一検討	久田 優(栗本研究室・当時)
2023/9/8	日本セラミックス協会第36 回 秋季シンポジウム 優秀発表賞	還元型酸化タングステンナノシートの合成と 近赤外反射膜への応用	常松 裕史(長田研究室・D3)
2023/9/8	日本セラミックス協会第36 回 秋季シンポジウム特定セッション 優秀講演賞	Dion-Jacobson 型層状ペロブスカイトCs(Bi ₂ Sr _{m-3}) (Ti _{m-1} Nb)O _{3m+1} の特性評価と剥離ナノシート化	森田 秀(長田研究室・D2)
2023/9/19	第54 回(2023 年春季) 応用物理学会講演奨励賞	電子線照射により窒素変位関連欠陥を選択的に導入したホモ エピタキシャル成長GaNP-n 接合ダイオードの再結合電流解析	遠藤 慧(須田研究室・D3)
2023/9/28	日本磁気学会学生講演賞(桜井講演賞)	逆位相で磁化変調したフィードバック型 GMR センサの作製	小室 虎祐(加藤 剛志研究室・D1)
2023/10/16	日本セラミックス協会 第36 回 秋季シンポジウム 学生優秀講演賞	単結晶セリアナノシートの精密合成・集積および イオン伝導性評価	竹内 希(長田研究室・M1)
2023/11/16	第55 回(2023 年秋季)応用物理 学会講演奨励賞	高電子密度Sn 添加GaN のHVPE 成長	濱崎 乾輔(天野研究室・M2)
2023/11/17	The 14th International Conference on Nitride Semiconductors Best Student Award	15 GHz GaN Hi-Lo IMPATT diodes with pulsed peak power of 25.5 W	川崎 崑也(天野研究室・D3)
2023/11/17	The 14th International Conference on Nitride Semiconductors Best Student Award	Lateral p-type GaN Schottky barrier diode using annealed Mg ohmic contact layer on low-Mg- concentration p-GaN	陸 順(天野研究室・D2)
2023/11/17	The 14th International Conference on Nitride Semiconductors Best Student Award	Demonstration of UV-C LEDs utilizing p-GaN/ MgZnO:Ga hetero-tunnel junction	田中 辰宙(天野研究室・M2)
2023/11/17	The 14th International Conference on Nitride Semiconductors Best Student Award	Guidelines for selecting appropriate dopants and concentrations for semi-insulating GaN substrates	田中 大貴(須田研究室・D2)
2023/11/30	第13 回 CSJ 化学フェスタ 2023 優秀ポスター発表賞	固体界面活性剤を利用した単結晶性Gd ドーブセリア ナノシートの合成	伊東 健太郎(長田研究室・M2)
2023/11/30	第13 回 CSJ 化学フェスタ 2023 優秀ポスター発表賞	Dion-Jacobson 型層状ペロブスカイト RbBi _{2-x} La _x Ti ₂ NbO ₁₀ の合成と特性制御	西橋 慧太(長田研究室・M2)
2023/11/30	第13 回 CSJ 化学フェスタ 2023 博士オーラル賞	パラジウムナノシートの新規合成と触媒特性	安藤 純也(長田研究室・D2)
2023/12/2	日本セラミックス協会東海支部 学術研究発表会 優秀講演賞	アモルファスジルコニアナノシートのボトムアップ合成 及び特性評価	山田 諭(長田研究室・M2)
2023/12/3	ICMaSS 2023 Best Presentation Prize	Facile Synthesis of Pd Nanosheets and Mechanism of Boosted Catalytic Activity	安藤 純也(長田研究室・D2)

● 科学研究費補助金《2023年7月以降採択分》

研究種目	研究代表者	研究課題	研究期間(年度)
国際共同研究加速基金 (国際先導研究)	笠原 次郎	デトネーションエンジンの物理解明: 宇宙飛行実証国際共同研究	2023 ~ 2029

(仮) 夏の科学フェスティバル

今年は天野 浩 教授のノーベル賞受賞から10年の節目の年となります。
未来材料・システム研究所 (IMaSS) では、一般の方から小・中・高校生まで幅広く参加していただける、
材料・システム分野を中心に工学をテーマとした科学フェスティバルの実施を準備しています。



開催日

2024年 8月 28日 (水)

終日開催



開催
場所

名古屋大学 東山キャンパス
豊田講堂 その他



参加対象

一般、高校生、中学生、小学生 (要保護者引率)

イベント概要

天野教授による講演会のほか、本学の様々な分野の工学系研究者による講演、
実験・工作教室、研究施設見学などの多数のプログラムを用意いたします。
GaN 研究をはじめとして、名古屋大学における材料・システム分野や電気・電子・情報分野など、
工学系の多種多様な研究活動に理解を深めていただく内容となっています。
小・中学生向けにはこれらの基礎となる電気や光に関する講演や実験教室を用意しています。

参加費
無料

今後の
案内および
申込等について

詳細および申込方法等については、後日 (5月中旬ごろ)、
未来材料・システム研究所のホームページにて、お知らせいたします。
メールにて案内を希望される方は、
右記のQRコードから登録をお願いします。



青色 LED 基金のご案内

青色 LED を作った窒化ガリウム (GaN) は、未来の暮らしを支える重要な鍵。
研究開発にみなさまのご協力をお願いいたします。

詳しくはこちら →



ご寄附のお申込み、お問い合わせは、未来材料・システム研究所 (青色 LED・未来材料研究支援事業事務局) へお願いいたします。詳しくはホームページをご覧ください。

