

IMaSS

Institute of Materials and Systems for Sustainability

NEWS



September
2022

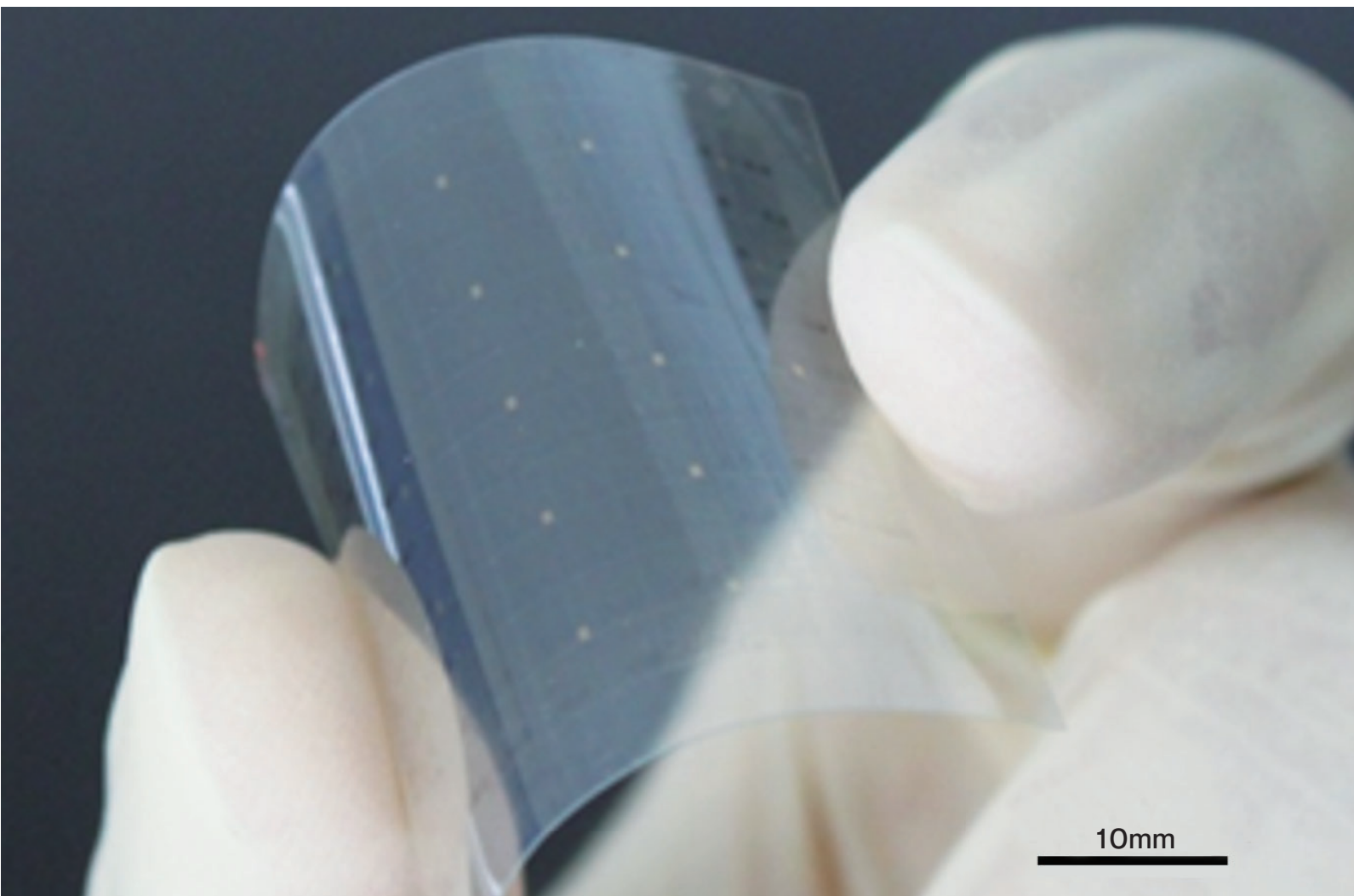
Vol.13

特集◎大野研究室インタビュー

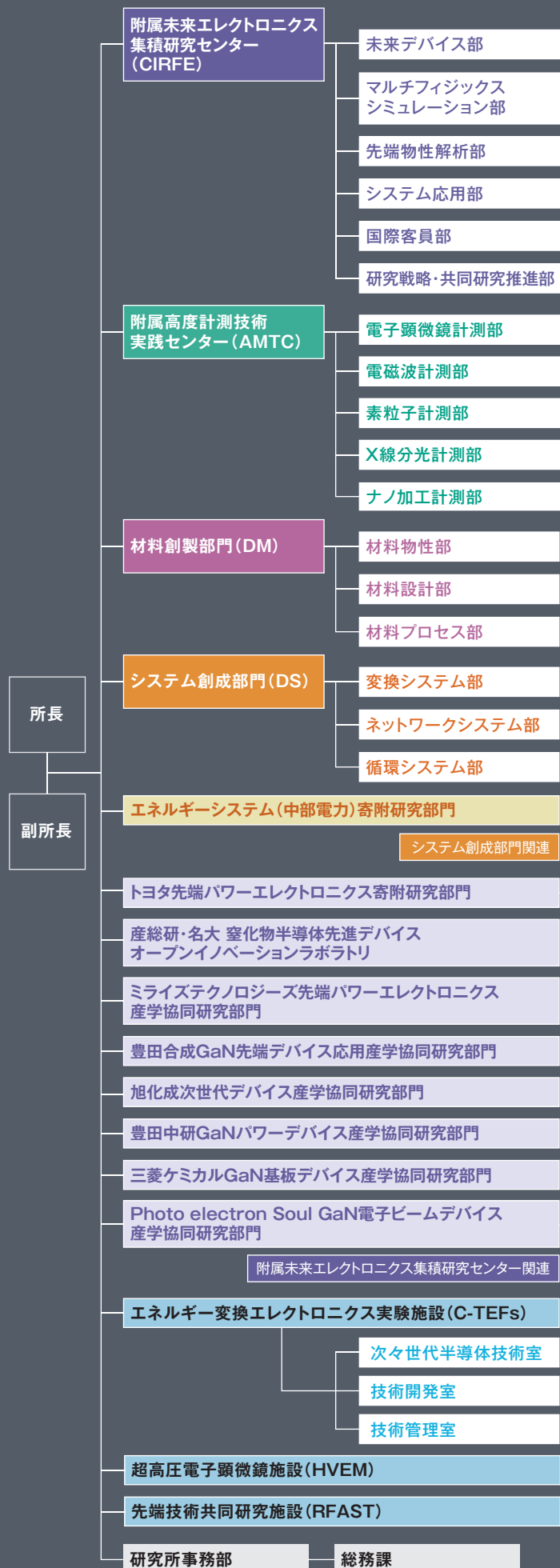
カーボンナノチューブ

メイドバイ オンリー-CNT

透明テープのような柔らかデバイス！



組織図



(令和4年7月1日～)

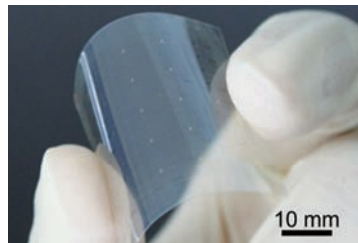
IMaSS概要

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。

《IMaSS HP》

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



【表紙写真説明】

フレキシブルで透明なオールカーボンナノチューブTFT(=Thin Film Transistor)とIC(=integrated circuit.集積回路)。フレキシブルPEN(=ポリエチレンナフタレート)基板上に作製したオールカーボンデバイスの写真(スケールバー:10mm)。
D.-M.Sun, M.Y.Timmermans, A.Kaskela,A.G.Nasibulin, S.Kishimoto, T.Mizutani, E.I.Kauppinen, and Y.Ohno, "Mouldable all-carbon integrated circuits",Nature Commun.4, 2302-1-8(2013). doi:10.1038/ncomms3302
Flexible and transparent all-carbon TFTs and ICs. (a) Photograph of an all-carbon device fabricated on a flexible PEN substrate (scale bar, 10 mm).

CONTENTS

- 02 研究所組織図
- 03 特集 大野研究室インタビュー
メイド バイ オンリーCNT
透明テープのような柔らかかデバイス!
- 09 研究報告
- 12 活動報告

特集

大野研究室インタビュー
(ナノ材料デバイスグループ)

大野研究室◎DATA

未来材料・システム研究所 未来エレクトロニクス集積研究センター 未来デバイス部
代表/教授 大野 雄高
人数/20人(教授1、客員教授1、特任助教1、助教2、
博士研究員2、D3:1、M2:3、M1:5、B4:3、秘書:1)
<https://nanoflex.jp/public-j/index.html>



カーボンナノチューブ

メイドバイオンリーCNT

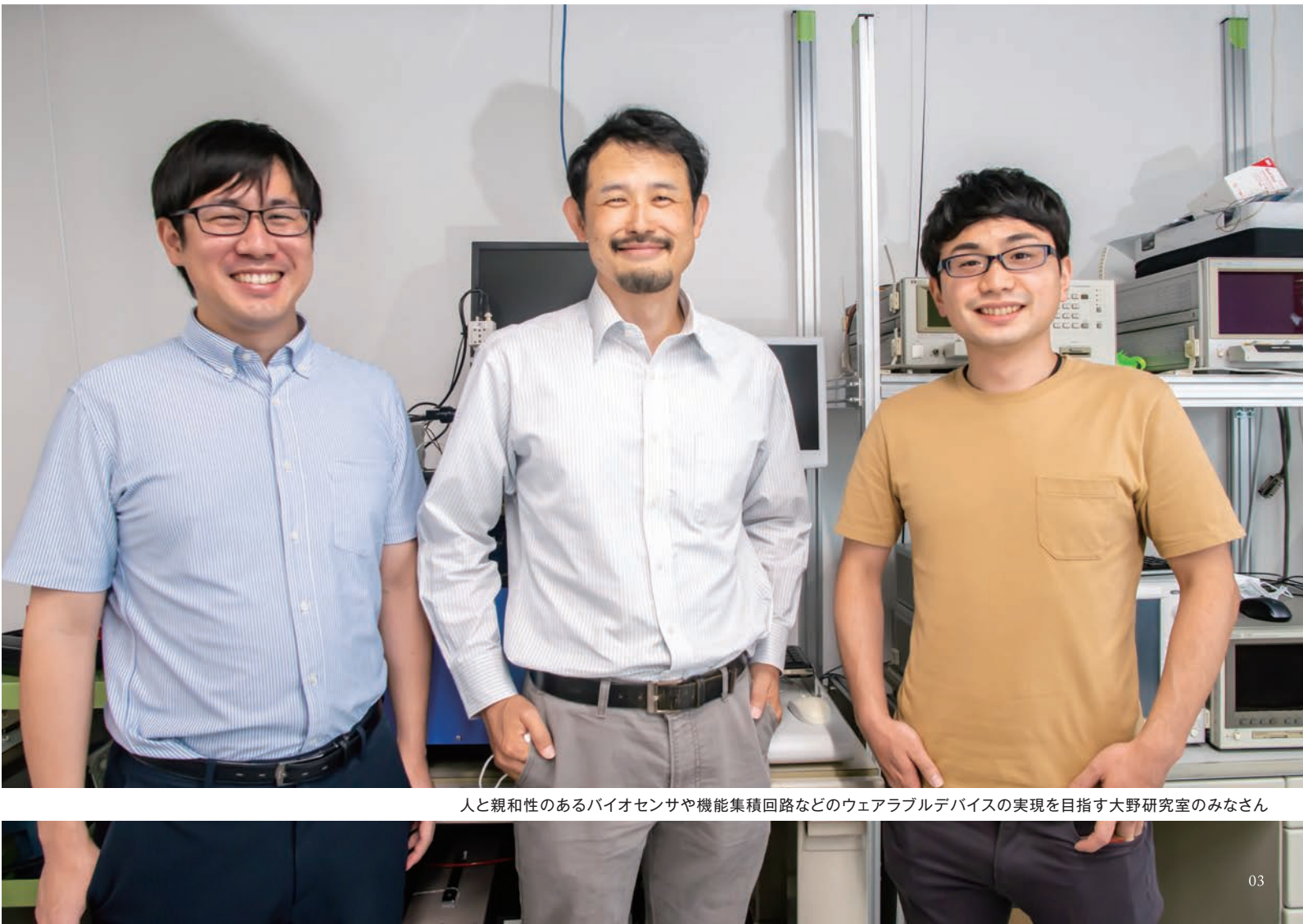
透明テープのような柔らかデバイス！

「え、これだけで半導体デバイスとして機能するんですか?」と、思わず口から出てしまった。このフニャンとした透明シート(表紙画像参照)に、集積回路や薄膜トランジスタがぎっしり載っているとのことなのである。

確かに、大野研究室のホームページに透明な電子デバイスが掲載されているが、実際に目の前で見ると薄くて柔らかく透明でやはり電子部品には見えない。半導体の機能はどうなっているのだろうか。謳われている「人との親和性」ってどういうことなのだろうか?カーボンナノチューブ(CNT)はどこでどう使われているの?

次々浮かぶ疑問の回答を求めて、大野研究室のみなさんにお話を伺った。

インタビュー/2022年7月 IMaSS広報委員会



人と親和性のあるバイオセンサや機能集積回路などのウェアラブルデバイスの実現を目指す大野研究室のみなさん



教授 大野 雄高
OHNO, Yutaka

1999年 日本学術振興会特別研究員 2000年 名古屋大学博士課程修了(工学)、同大 助手 2003年 科学技術振興機構さきかけ研究員(兼任 2007年まで) 2008年 同大 准教授 2012年 フィンランド・アアルト大学 客員教授(兼任) 2015年 名古屋大学 教授 2018年 先端技術研究施設 施設長(兼任 2019年まで) 2020年 ベンチャービジネスラボラトリー ラボ長(兼任)

●趣味・好きなこと/スキー、登山、音楽鑑賞、読書。楽器はピアノ、バイオリンなど(何でもやります)。お酒。子供の頃は、物を壊す(分解する)ことが好きでした(笑)

カーボンナノチューブって？

まず、カーボンナノチューブ(Carbon Nano Tube : CNT)について教えてください。

大野 炭素(C、カーボン)原子同士が、ハチの巣のように六角形に強く結びついた、原子1個分の厚さしかない物質のことを「グラフェン」と呼ぶのですが、そのグラフェンが細〜く円筒状(直径:0.4~50ナノメートル※2)に丸まっているものが「CNT」です。カーボンって、軽い上に引っ張り強度や、熱伝導の良さは何よりも優れていて、電子がすごく速く走る大変良い材料なんです。

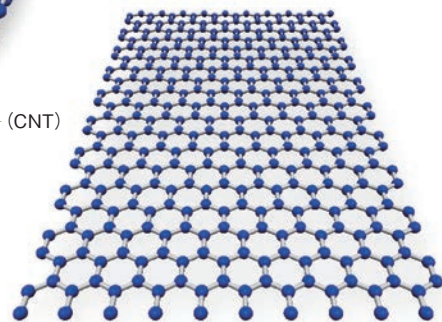
「宇宙エレベータ」で話題になりましたが、

それほど引っ張り強度が強いということなんですよ。

大野 はい。CNTってニュースのキーワードとしてはわかりやすいので、材料としてとても有名になりましたが、でもそれだけでは何の役にも立ちません。我々はこの素晴らしい材料をいかに人に役立てるかという、主に半導体デバイス



カーボンナノチューブ※1 (CNT)



グラフェン (=炭素のシート)

の研究をしています。CNTってちょっとした構造によって金属だったり半導体だったりって、特性が変わってくるんです。そういう構造を制御して作るっていうことが大事なんです。

CNTは、どういう場所で使うのに適しているんですか？

大野 今我々がやっているのは、フレキシブルデバイスと言って、透明で、伸びたりしながら体に貼り付けられるようなものです。そういう柔らかさというのはこれまでの半導体では出せない機能なんです。人間とエレクトロニクス、半導体はこれからどんどん融合していきます。要するにサイバー空間と実際に人間が生活している空間と繋がっていくので、柔らかいデバイスっていうのは絶対必要になってきます。そういうところがターゲットです。

人との親和性を重視

海外で始まっているように、人間の身体の中にデバイスを入れることについてはいかがでしょうか。

大野 日本では身体の中って結構難しく、いろいろな許可が必要なんです。でも表面は薬事法などの規制がありませんし、表面でも汗をどれだけ掻いたから水分や塩分を摂らないといけないよとか、ちょっと疲れてるよとか、いろんな情報が取れますし、病気を発見することもできます。まず

基礎知識

※1 カーボンナノチューブ

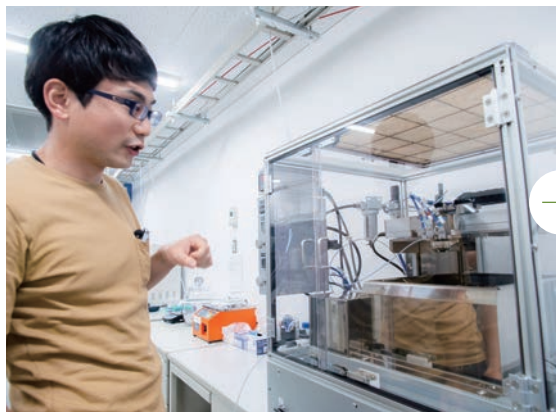
カーボンナノチューブ(CNT)は炭素のシート(グラフェン)を直径約1nmの筒状に丸めたチューブ。このナノ材料は、その丸め方によって、半導体にも金属にもなるというユニークな特徴を持ち、様々な電子デバイスへの応用が期待されている。

※2 ナノメートル

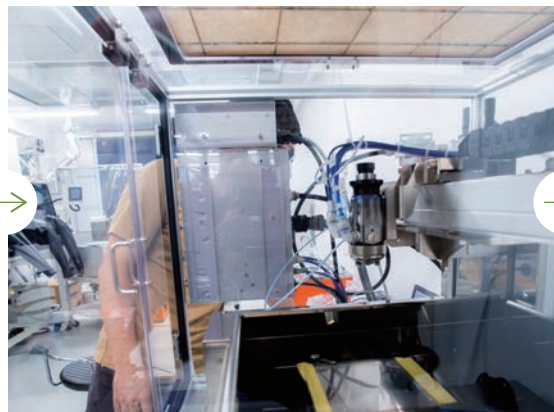
1nm(ナノメートル)=0.001μm(マイクロメートル)
=0.000001mm
すなわち、1nmは、1mmの100万分の1。

※3 エネルギーハーベスト

エネルギーハーベスティング、エネハベ。光、振動や熱などのごくわずかなエネルギーを収穫(=ハーベスト)して電力に変換し、活用することを目的とする技術。



発電する電極シート作成中



CNTの溶液をサーツとスプレーコートするだけで…

完成! (透明なので見た目
の変化はありませんが)

はそういった情報を取ることで、人間の肌の表面に付くような、表皮デバイスを考えています。

ウェアラブルデバイスの進化系ですね。

絆創膏みたいなイメージなのでしょう。

大野 そうですね、サイバー空間との融合を深めるためには、人間にいろいろなセンサーを付けることになるんですけど、透明で薄くて軽くて柔らかければ、貼っていることへの抵抗があまりありません。ニーズとしては健康医療という分野もありますし、スポーツでも当然そういうことは大事になってきますね。人間が筋肉を動かそうとした時に筋電位っていうのが発生するんですけど、スポーツ選手だと、すごく大事なところにはちゃんと力が入って、大事じゃないところはリラックスしてるっていう状態ができています。運動音痴の人とか、例えば楽器を弾く人もそうなんですが、余分なところに力が入っているんですよ。そういうことは全部可視化できるんですよ。

そういったフレキシブルなデバイスのことを

「人との親和性」があると表現されているんですね。

大野 はい。でも本当にやりたいのは、そこに薬を自動で注入するような、医療にも応用が利くもの。例えば、糖尿病の人は血糖値が下がると倒れてしまうから、糖分を摂るとか注射を打つとかしますよね。そういったリスクを持った方たちの心配ごとや、それに伴う行動制限に自動で対処するような状態を目指していきたいんですけどね。それはまだまだ長い話かもしれないです。

より広く浸透させるためにはコストも重要課題かと思いますが。

大野 CNTは、元は炭素ですし、安く大量に作れる技術が確立できています。ですがデバイスとして実用化するにはまだまだ材料、デバイスの基礎的な研究が必要です。随分できるようにはなってきていて、例えばセンサー用の集積回路はCNTで全部できるようになってきています。昔はトランジスタ1個作るのがなかなか難しくて、1個動いて喜んでいたんですが、今はもう集積回路もちゃんとできるようになって、随分安定するようになってきています。

自家発電するデバイス?

次のステップとして、システムを構築してさらにエネルギーハーベスト^{※3}しよう。

松永 はい、小さなエネルギーを集めて発電する、エネハベ(=エネルギーハーベスト)が僕の現在の研究テーマです。肌

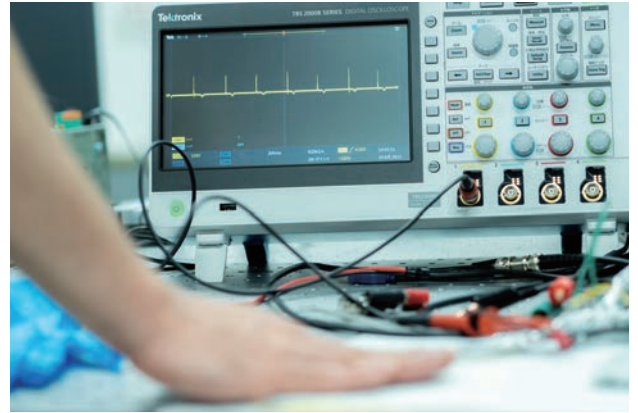
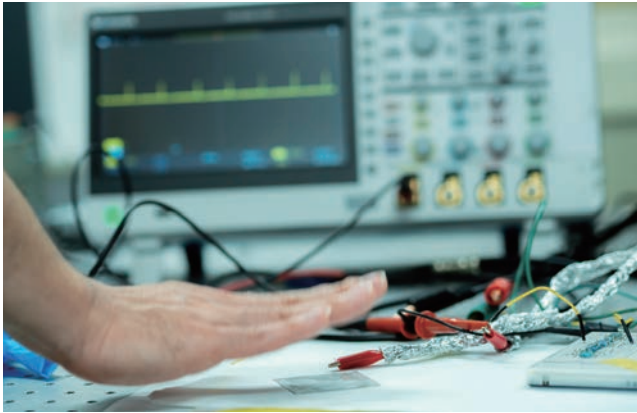
助教 松永 正広

MATSUNAGA, Masahiro

2017年 千葉大学大学院融合科学研究科 博士課程修了。博士(工学)。同年 名古屋大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー 中核的研究機関研究員。2019年より現職。

●趣味・好きなこと／中学からバドミントンをやっています。現在も教職員のバドミントン同好会に参加してリフレッシュしています。どちらかと言えばインドア派ですが身体を動かすことは好きです。





1目盛りが100ボルト単位になっている。触れる、離すを交互にするだけで100ボルトくらいは軽く出る。

に貼り付けるようなデバイスを作った時に、電源はどうするのということですね。だらんと線をつなぐ訳にはいかないですし、どうせなら周囲から使えるエネルギーを集めて、システムを動かせるように発電しようという。

何もないように見えるところから発電するヒントをどのように得たのでしょうか。

松永 最初は、流体発電と言って、水がCNTの表面に触れることによって発電しようというテーマがあって、僕もそこからのスタートでした。でも、実際にやってみると「水の流れによる発電」では説明ができないような大きなパワーが出たんです。なぜかなって考えてみたところ、摩擦帯電が要因とわかり、そこで初めて、僕が今やっている摩擦帯電のエネハベですね、

振動発電に出会って、そっちの方向に進んだという感じです。

今はどんな状況ですか？

松永 エネハベって、ウェアラブルデバイスの電源として使おうとすると、まだまだ出力が足りないんです。例えば腕に貼るとすると、曲げ伸ばしですごく運動しないといけません。そう考えていくと人の足の裏に貼るっていうのが一番エネルギーを集めやすいんですが、人の動きに適したものでないといけません。ウェアラブル用の電源としてというよりもまずは出力のパワーを上げることが必要っていう状況です。

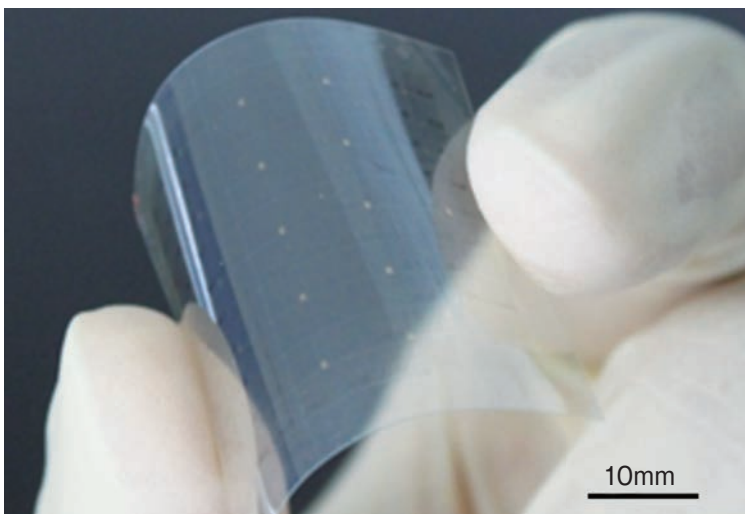
作りは非常にシンプル

発電するシートってどんな作りなんですか？

松永 PDMS(ポリジメチルシロキサン:dimethylpolysiloxane)っていう透明のゴムの中に、CNTの電極が1個入っただけです。本当にシンプルな構造です。一番シンプルなのは、ゴムの中にCNTが1層、40nmくらいの厚さに(ネットワークした)CNTが、大体85~90%くらいの透過率で入っています。普通に触るだけで発電します。

これで発生するエネルギーで、デバイスを動かしたり情報を飛ばしたりできたらすごいですよね。

松永 CNTって、普通に作っちゃうと、2:1で半導体と金属が混ざっているんで、デバイスに使おうとすると、半導体だけをうまく分離したりとかっていろいろな課題があるんですが、電極で使う時はそういう課題に目をつぶることができるので、透明にできるとか、伸縮性を持っているとか、耐久



ウェアラブルデバイス

基礎知識

※4 ヒステリシス

あるシステムの状態が、現在加えられている力だけでなく、過去に加わった力に依存して変化すること。履歴現象、履歴効果とも呼ぶ。

※5 パリレン

Parylene (化合物)。パリレンは、主鎖がパラベンゼンジール環からなるポリマーの一般名。

※6 界面 (P08)

気体、液体、および固体の各異相間にできる境界面のこと。お互いが完全に混ざり合うことはしない(混ざり合うと界面でなくなる。)

助教 内山 晴貴

UCHIYAMA, Haruki

2021年3月 名古屋大学工学研究科電子工学専攻 博士課程修了 博士(工学)。同年4月 東京大学大学院工学系研究科マテリアル工学専攻 特任研究員。2022年5月より現職。

●趣味・好きなこと／散歩、実験、その他いろいろ(水泳、自転車等)。これまで自分が見たことのないものを発見することが好きです。最近身体を動かす機会が減ってきたので、水泳を再開する予定です...



性に強いとか、簡単に作れますよとか、そういうメリットは生かせると思います。

オールカーボンのデバイス

内山先生は、大野研究室出身だそうですが、学生の時はどんなことを？

内山 学生の時は、CNTとダイヤモンドを使いながら、量子情報処理用のデバイスを作ろうと研究をすすめていました。それは博士の時の研究で、一旦区切りついたので、新しい材料をやろうとポスドクで東大に移り、「二硫化モリブデン」という比較的新しい2次元材料(原子層の厚みの材料)を使ってデバイスの作製をやっていました。

今はどんなことに取り組んでいますか？

内山 今はCNTに戻り、そういう2次元材料も使って、フレキシブルなデバイス(=トランジスタ)を集積化して、回路

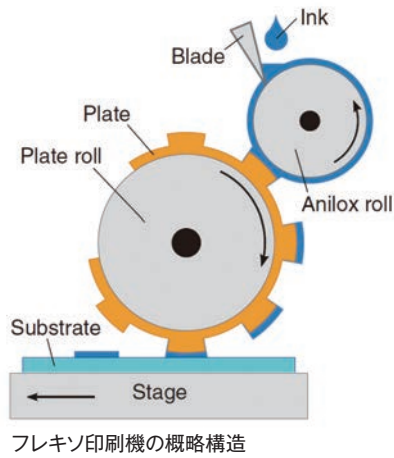
やシステムを作りたいなと思っています。例えば脈拍を取ることができるようなものであったり、心電図を測定するようなシステム。心電図のパターンから異常を検出して、早く病院へ行った方がいいよといった情報を取れるようにしたいなともっています。

デバイスをオールカーボンで作る時に工夫されている点はどこですか？

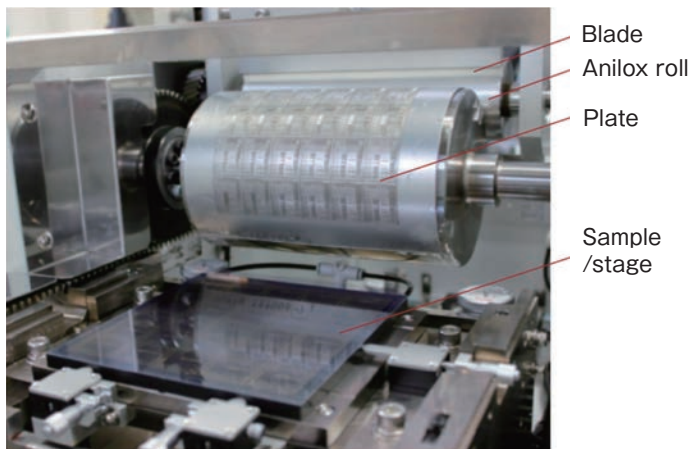
内山 CNT自体は薬品耐性なんかも十分あるので、他の有機材料に比べると、圧倒的にプロセスはやりやすいです。ただ、ヒステリシス※4って言って、CNTの表面の水なんかは、そういった影響がCNT自身の電気的特性に大きく効いてくるので、できるだけCNTの表面をきれいにしながら作るっていう部分が一番重要ななと思っています。最近は、パリレン※5なんかでふたをしてから、しっかり封止することでヒステリシスを低減できるようになってきているところです。



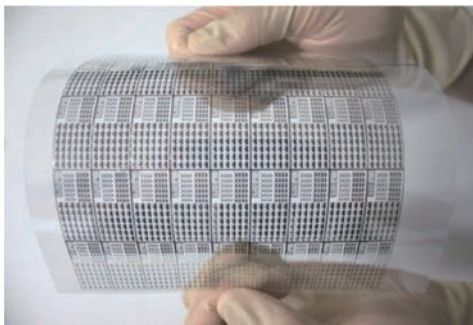
クリーンルーム内でCNTデバイスを作製する様子
(左)フレキシブル基板上へのCNT成膜
(右)電子線蒸着による金属電極形成



プリンターでインクの代わりにカーボンナノチューブ溶液をプリント(シールを貼り付けるように)することで、集積回路ができる。



(下図)で使用したフレキシプリンタのプロトタイプ



15×15cm²の透明フレキシブルプラスチックフィルム上に配列印刷されたCNT TFT(=Thin Film Transistor)

プリンターで作れちゃう手軽さ!

**デバイスをオールカーボンで作れたら
どんな利点がありますか?**

大野 柔らかくなるっていいこともありますし、貴金属類が何も要らなくなります。CNTって、実はプリンターでものづくりができるんです。印刷するだけで集積回路が、もうすでにできるようになってきていますよ。ですので安く、どこでも作りたいものがカスタマイズして作れるとか、いろんなメリットがあるんです。きっと5年後くらいにはそういうレベルになっていくんじゃないでしょうか。

大野先生はずっと半導体デバイスのご研究を?

大野 そうですね、普通のデバイスではなくて、量子現象を使ったような、もっと高速でなおかつ多機能、そういうデバイスをやっていました。その頃、どちらかというと論理回路のようなことをやっていましたが、やっぱり集積回路ですね、そこからもっと物性物理の方へ行きました。それがM2からドクターの間くらいでしょうか。新しい材料ですとか、ナノ構造ですとか、そういうのが持っている特徴を光を使って調べるようなことをやっていました。

幅広く研究されているんですね。

大野 僕は結構幅広く、面白いところをかいつままでやってる感じで、本当に物性物理から材料を創るところ、それからデバイスですとか集積回路とか、実は随分広く研究していて、それが今結構活かしている感じがしています。特にこのCNTっていう新しい素材を使って、世の中で使えるデバイスにしようとした時に、デバイスの知識だけでは全然足りないし、回路の知識もシステムの知識も必要ですし、新しい材料なので、実は材料自体のいろんな性能がパーフェクトには解明されていないんですね。

興味が大事!

本当に開拓していく感じなんです。

大野 そうです。いろんな欠陥も多かったり、あるいはCNTと他の材料との界面^{*6}っていうところが制御できなかったり、物性も材料も、実は本当の基礎の基礎からわからないとできないことがたくさんあったんですね。でも、興味が湧くままに幅広く研究してきた経験や得た知識が、最近活かしているんですよ。

興味ってすごく大事ですよ。

大野 そうですね、興味を持って、集中してじっくり考えたり思いを巡らしたり、そういう時間ってすごく大事。時にはそれはボーっとしているようにしか見えないかもしれませんが、すごく大事な時間なんですよ。これ面白い、あれ面白い、こんなものもあるかもしれないって興味を持ってやっていると、新しいアイデアが出るんですね。そんな時間を共有できる仲間との無駄に思える会話の時間も。そこがやっぱり、大学の研究では特に大事だと思います。

聞き手・文/IMaSS広報委員会 池永英司、小西雅代



研究成果●

01

新型コロナウイルスの不活化を実現する 卓上型エアカーテン装置を開発!

未来材料・システム研究所の内山 知実 教授と天野 浩 教授、および大学院医学系研究科の八木 哲也 教授らの研究グループは、名古屋大学医学部附属病院、独立行政法人国立病院機構名古屋医療センターの岩谷 靖雅 部長、アポロ技研株式会社、フジプリグループ株式会社および株式会社アイディーネットとともに、新型コロナウイルスSARS-CoV-2を不活化できる卓上型のエアカーテン装置を開発しました。これは、エアカーテン気流の制御技術に深紫外線LEDの照射によるウイルス不活化特性を活用した、医工融合技術による成果です。

新型コロナウイルスの蔓延を抑制するには、対人距離の確保が有効であると提言されています。しかし、病院やクリニックなどにおける問診、採血、治療などの医療行為では、十分な距離の確保が困難な場合が多々あり、患者さんと医療従事者のウイルス曝露リスクの低減が緊急かつ重要な課題となっています。

この度、十分な対人距離の確保が難しい状況下でも、呼気に含まれるエアロゾル粒子を遮断できる空気壁(エアカーテン気流)を生成する、卓上型エアカーテン装置を開発しました。さらに、本装置に併装する新奇のウイルス不活化装置の開発にも成功しました。この装置は、エアカーテン気流に深紫外

線LEDを照射してウイルスを不活化するものであり、名古屋医療センターにおいてSARS-CoV-2ウイルスを用いた実験を実施し、ウイルスを検出限界まで不活化できることを確認しました。

本装置を用いれば、エアカーテン気流で感染性飛沫を遮蔽することができ、また気流そのものを常にウイルスフリーの状態に保つことができます。しかも、ウイルス不活化に深紫外線LED照射を用いるためフィルタは不要であり、本装置のメンテナンス間隔はLEDの寿命に相当する10,000時間以上と長く、長期連続稼働が可能です。

本研究成果は、2022年5月17日付国際科学専門誌「AIP Advances」に掲載されました。

本研究は、令和2年度 科学技術振興機構 研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム(A-STEP)トライアウトタイプの支援のもとで行われたものです。

【論文情報】

雑誌名:AIP Advances

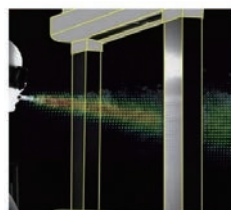
論文タイトル:Blocking Effect of Desktop Air Curtain on Aerosols in Exhaled Breath

著者:Kotaro Takamura, Yasuaki Sakamoto, Yasumasa Iwatani, Hiroshi Amano, Tomomi Uchiyama
DOI: 10.1063/5.0086659

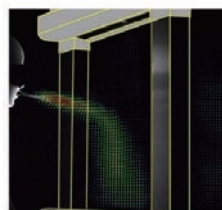
URL: <https://aip.scitation.org/doi/10.1063/5.0086659>



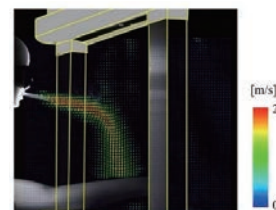
採血ブースの実証実験の様子



エアカーテン装置を停止



エアカーテン装置を作動



エアカーテン装置を作動
(エアカーテンを腕が横断した場合)

研究成果●

02

ロスなく短時間でのGaN基板レーザスライス技術を発明
～GaN基板を用いたデバイスの大幅な低コスト化に期待～



未来材料・システム研究所の天野 浩 教授、田中 敦之 特任准教授らの研究グループは、浜松ホトニクス株式会社との共同研究で、レーザを用いてGaN基板をロスなく短時間でスライスする技術を新たに発明しました。

単結晶のGaN基板は高性能なGaNデバイスには欠かせないものですが、価格が非常に高く、GaN基板を用いたデバイスの普及の妨げとなっていました。本研究によってGaN基板を用いたデバイスの大幅な低コスト化及びそれによる社会への普及が期待されます。

本研究成果は、2021年9月9日付及び2022年5月5日付イギリス学術雑誌「Scientific Reports」に掲載されました。

本研究は、平成30年度及び令和3年度から始まった総務省「電波資源拡大のための研究開発(JPJ000254)」及び「戦略的情報通信研究開発推進事業(SCOPE)(JP215006003)」の支援のもとで行われたものです。

【論文情報】

雑誌名:Scientific Reports

論文タイトル:Smart-cut-like laser slicing of GaN substrate using its own nitrogen

著者:Atsushi Tanaka, Ryuji Sugiura,

Daisuke Kawaguchi, Toshiki Yui, Yotaro Wani,

Tomomi Aratani, Hiroataka Watanabe, Hadi Sena, Yoshio Honda,

Yasunori Igasaki, Hiroshi Amano

DOI:10.1038/s41598-021-97159-w

URL:https://www.nature.com/articles/s41598-021-97159-w

雑誌名:Scientific Reports

論文タイトル:Laser slice thinning of GaN-on-GaN high electron mobility transistors

著者:Atsushi Tanaka, Ryuji Sugiura,

Daisuke Kawaguchi, Yotaro Wani, Hiroataka Watanabe,

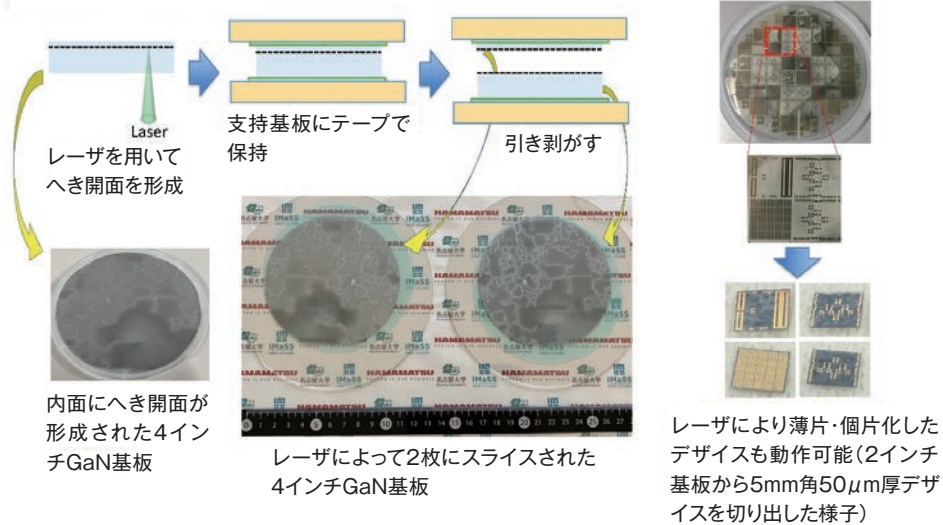
Hadi Sena, Yuto Ando, Yoshio Honda, Yasunori Igasaki, Akio

Wakejima, Yuji Ando, Hiroshi Amano

DOI:10.1038/s41598-022-10610-4

URL:https://www.nature.com/articles/s41598-022-10610-4

GaN基板のレーザスライス工程



研究成果●

03

10兆分の1秒以下のコマ撮りが可能な
電子線分子動画撮影装置の開発に成功
～光が駆動する20兆分の1秒の結晶変化を観測～



未来材料・システム研究所の桑原 真人 准教授と共同で、東京工業大学 田久保 耕 特任助教、Samiran Banu (D3)、腰原 伸也 教授、筑波大学 羽田 真毅 准教授、矢嶋 渉 (M2)らの研究グループが、光励起で起きる10兆

分の1秒(100フェムト秒)以下の構造変化を観測するテーブルトップサイズの電子線回折装置を世界で初めて開発しました。

本装置は大型の加速器を用いず、レーザーと小型加

速器の精密制御による新たなパルス電子線発生技術を利用することで、約50フェムト秒以下という、結晶材料中の原子や分子が振動する速さでの変化を高精度でコマ撮りできます。実際にこの装置を用いて、典型的半導体である単結晶Siに光があたるとSi原子がどのように動くのかという、光デバイス開発の最も基本的な情報を得ることに初めて成功しました。本装置では、従来よりも加速電圧を抑えた(10万ボルト)電子線を用いているため、試料損傷もほとんどなく、無機物質から有機物質まで広がる光エネルギー変換材料や光メモリー、トポロジカル材

料など幅広い材料開拓への貢献が期待されます。

本研究成果は2022年5月31日(現地時間)に、「Review of Scientific Instruments」にオンライン掲載されました。

【論文情報】

掲載誌: Review of Scientific Instruments

論文タイトル: Generation of sub-100 fs electron pulses for time-resolved electron diffraction using a direct synchronization method

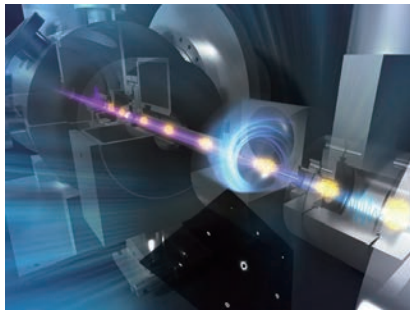
著者: Kou Takubo, Samiran Banu, Sichen Jin,

Misaki Kaneko, Wataru Yajima, Makoto Kuwahara, Yasuhiko

Hayashi, Tadahiko Ishikawa, Yoichi Okimoto, Masaki Hada, and

Shinya Koshihara

DOI:10.1063/5.0086008



パルス電子線の飛行とパルス幅圧縮概念図。左側の光電面から射出された電子パルス(電子に対応する黄色粒の塊)が前後に広がり、長い時間幅のパルスとなる。中心部の超小型加速器(中央の水色部分)を使って、電子パルスの前半部を減速、後半部を加速することで、前後の長さ(パルス幅)が圧縮された極短電子パルスとなり、試料(Si)に入射する。

研究成果

04

半導体ウエハー面内の転位分布・ひずみ分布の可視化に成功

～半導体製造における検査工程の利便性向上や効率化に貢献～



未来材料・システム研究所の原田 俊太 准教授とMipox株式会社は、半導体基板を製造する際に発生する結晶欠陥(転位)をカウントするシステムの構築と、ウエハー全体の転位やひずみの分布を直感的に分かりやすく表示するヒートマップ表示機能の開発に成功しました。この研究は、NEDOの「官民による若手研究者発掘支援事業(若サポ)」によるものです。

従来は転位部分を機械的に抽出できず、観察した像の定量的な評価が困難でしたが、本成果により、グレー

のコントラストで形成された画像の中から転位の位置情報を抽出し、転位の数密度や分布の様子をカラースケールで可視化(ヒートマップ表示)することが可能になりました。これにより、半導体製造における検査工程の利便性や業務効率の向上に大きく貢献します。

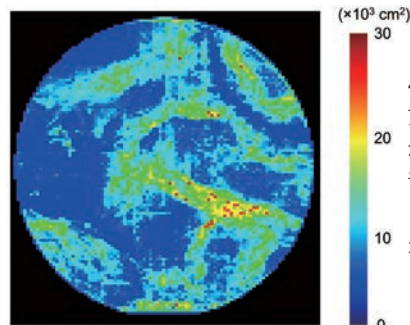
なお、Mipox株式会社は今回開発した二つの機能を組み合わせて、Mipox株式会社の製品であるSiC結晶転位高感度可視化装置「XS-1 Sirius」に実装しました。

アルゴリズムによる欠陥の自動検出



転位カウントシステムによる貫通転位の抽出の様子

欠陥分布マッピング



4インチSiCウエハーに含まれる貫通転位の数のヒートマップ表示。赤が貫通転位の多い領域、青が貫通転位の少ない領域となり、ウエハー内での転位の分布が分かりやすく可視化される。

第8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に向けた材料・機器技術と電力需給解析 ～次代を担うフロントランナー～」

2022年1月14日(金) 13:00～17:00 開催方法:ハイブリッド開催 / 配信方法:Zoom Webinar

第8回シンポジウムは題記のテーマで、講演者および聴講者はオンライン接続し、ベンチャーホール演台から事務局側の挨拶や趣旨説明を配信するハイブリッド形式で開催しました。

最初に、佐藤正寛講師(東京大学)より「計算科学とデータ科学が拓く誘電絶縁材料の新たな展開」、続いて、吉田昌展氏(中部電力)より「電力流通設備における環境配慮と再生可能エネルギーの稼働率向上に向けた取り組み」、次に、池上貴志准教授(東京農工大学)より「分散型需給調整力提供技術評価のための電力需給解析モデル」、最後に、徳光啓太氏(電力中央研究所)より「電力システムにおける広域的な負荷周波数制御の実現に向けた取り組み」をそれぞれご講演いただきました。

参加者は140名に上り、大学・研究機関・企業の立場からの取り組みに、多数の質問が寄せられました。

(エネルギーシステム寄附研究部門 岩田幹正)



ハイブリッド開催による講演の様子

名古屋大学特定基金「青色LED基金」主催 特別講演会「未来を創造する科学」

2022年2月23日(水) 13:00～14:00 開催方法:オンライン開催(Zoom)

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、2022年2月23日にオンライン特別講演会を開催しました。「未来を創造する科学」をテーマとし、CIRFEセンター長・天野浩教授による挨拶、そして同センター・山本真義教授による講演「GaN半導体は車に、海に、空に、宇宙に！」が行われました。



特別講演会で挨拶をする天野浩教授

講演では、研究室からの中継を交え、ワイヤレス電力伝送システムの実験の様子などもご覧いただきました。

今回の特別講演会には、青色LED基金へご寄附いただいている方々を含め約50名が参加し、質疑応答時には活発な意見交換が行われました。最後に、青色LED基金奨学生から寄附者へのご挨拶と研究内容に関する発表があり、講演会後には、寄附者のみを対象とした「天野教授とのオンライン座談会」を開催し寄附者との交流を図りました。

(青色LED基金事務局)

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。

ご寄附のお申込み、お問い合わせは、名古屋大学 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。

青色LED基金



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



名古屋大学基金
NAGOYA UNIVERSITY
Foundation

