FIRST NEWS

Laboratory for Future Interdisciplinary Research of Science and Technology

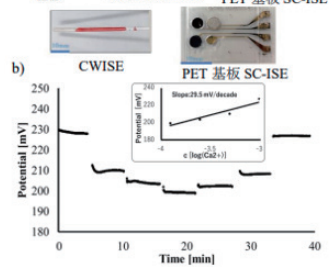
No.13

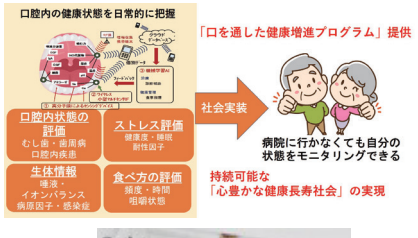
CONTENTS

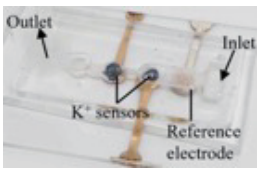
巻頭言 ……1-2
受賞執筆など ……3-5
最新研究トピックス ……6
輝ける人 ……7-10
開催報告 ……11-12
研究公開 2022
その他開催報告
新任紹介 ……13
表彰・受賞 ……14
編集後記 ……15

最新研究トピックス TOPIX

融合メカノデバイス研究コア







東京工業大学
Tokyo Institute of Technology

FIRST 未来産業技術研究所

https://www.first.iir.titech.ac.jp/

January, 2023

巻頭言



「新大学時代の到来に向けた医歯工連携研究と産業創成への期待」

未来産業技術研究所　副所長
先端材料研究コア　教授

細田　秀樹
Hideki　Hosoda

新型コロナの流行に対する行動制限などが撤廃され，本学でも本年度後期からは講義も基本的に対面方式に戻るなど，コロナ前の行動様式が戻りつつあります。とは言え，12月には第８波が始まるという話もあり，なかなか以前の生活様式に戻ることができません。このような中，東京工業大学が東京医科歯科大学と統合し，１大学１法人として，新しい大学になることが大きくニュースで取り上げられています。また，その中で，東工大の強みである理工学と，東京医科歯科大学の強みである医歯学を融合する「医工連携」の促進とそれによる新産業創成が期待されることが報道されています。このようなニュースで取り上げられる医工連携は，まさに2016年より，当研究所，東京医科歯科大学生体材料研究所，広島大学ナノデバイス研究所，静岡大学電子工学研究所の連携事業である文部科学省ネットワーク型共同研究拠点「生体医歯工学共同研究拠点」で推進しているものであり，これは本学と東京医科歯科大との連携も含むもので，医工連携への期待ということは，当研究所活動における医歯工連携研究教育の推進も社会から期待されているものと受け取っています。

日本の産業競争力の低下や経済の停滞なども連日報道されています。これらの改善のためには，世界に通用し，世界をリードできる人材の育成と創出，および現産業の発展のみならず新産業を創出するような革新的研究の推進が本学の使命であることは昔から変わりません。しかし，社会に必要な人材や研究が急速に変わっていく中，大学もそれに対して変わるだけではなく，むしろ変革を主導する立場でもあります。特に日本では若者・子供の数が減少し，大学全入時代といわれるようになり，大学もその在り方の変革が求められています。さらに，Times Higher Education World University Rankingsなどの大学の世界ランキングにおいても，本学を含めた日本の大学のランキングが毎年低下していることもニュースになっています。

このような背景から，現在の日本では，大学改革が進められています。特に，俗に「10兆円ファンド」といわれる大型ファンドの設立により，世界トップレベルへ成長できる大学を「国際卓越研究大学」として選び，ファンドの運用益により毎年１大学当たり数百億円程度の支援をすることが決まっているそうです。そして，本学を含む多くの研究大学でその申請をするそうです。この国際卓越研究大学に選定されるか否かは，その後の大学の在り方に大きく影響を与えるとのことですので，これに向けて，今後，いろいろな取り組みが行われるだろうと思っています。



当研究所に関しては，2016年に，当研究所の前身の一つの旧精密工学研究所出身でもある三島良直前学長の主導により，本学の教育研究機構改革が行われ，学院・研究院制になっています。この際に，精密工学研究所・像情報工学研究所，量子ナノエレクトロニクス研究センター，応用セラミックス研究所，建築物理研究センター，異種機能集積研究センターを統合改組して新しく当研究所が創設されました。この改革の際に，新研究所の新しい異分野融合研究として，医歯工連携の推進を打ち出した経緯があります。当研究所教授でもあった現東工大学長益一哉先生が，今回，大学の統合まで含めた大改革と医工連携の推進を打ち出した今，本研究所が本分野研究を先導する働きがさらに重要化しているといえますし，当研究所が関わる研究教育に対して，さらなる期待がかけられているものとも思います。また，東京医科歯科大との連携から，さらなる組織改革なども行われるのかもしれません。

さて，当方で推進する医歯工連携は，生体医歯工学共同研究拠点だけではありません。2016年より，東北大学歯学研究科と医歯工学に関する包括提携を結んでおり，昨年７月に，2028年までの延長も決まりました。これは，「歯工連携イノベーション機構（IDEA）」といわれるもので，数多くの共同研究を進めています。ところで，医（歯）工連携は，これまでも色々な大学で取り組まれてきておりますが，なかなか順調にはいかないようです。医工連携の最大の問題は，お互いの意思の疎通であり，言葉（専門用語）や文化の違い（研究の進め方など）がある中，共通認識を作り相互の理解に努めることがまずは重要です。このため，当研究所と東北大歯学研究科では，「まずはともかく長くお付き合いしてみましょう」と連携を始めました。COVID-19のためにここ数年は懇親会を持てませんが，オンライン含め年２回程度相互に訪問し，研究交流を深めることでだいぶ相互の意思疎通ができるようになりましたので，共同研究がやっと本格化しつつあり，近い将来に革新的な発明や発見，また，それを基にした製品の実用化や，将来の産業化が目指せるものと思っています。

話は変わりますが，大変嬉しいニュースとして，当研究所の前身である旧精密工学研究所の所長も務められ，元学長である伊賀健一名誉教授が文化功労者に選ばれました。伊賀先生のご受章に心よりお祝い申し上げます。面発光レーザーは，伊賀先生が発明され当研究所で開発されたもので，光通信，マウス，レーザープリンター，スマートフォンなどに使われています。まさに1977年の発明から新産業の創成につなげた研究です。同研究については，現在も小山二三夫教授・植之原裕行教授・宮本智之准教授らの所属するフォトニクス集積システム研究コアや，小山先生をリーダーとする面発光レーザーフォトニクス研究ユニットにてさらなる展開と深化が進められています。このように，発明から産業まで成し得た面発光レーザーは，研究所が大学として社会に果たすべき使命を全うしている手本といえます。現在，当研究所で推進している医歯工連携のみならず他の基礎研究からの発明・発見も，それらのどれかが30年後には面発光レーザーのような新産業に成長することをご期待ください。また，ご支援ください。

なお，本稿は2022年11月19日に書いており，大学改革や統合については現時点での著者の想像によります。皆様が本稿を読まれる頃には新大学等について進展があり，本稿と違う内容になっているかもしれませんが，それはご容赦ください。

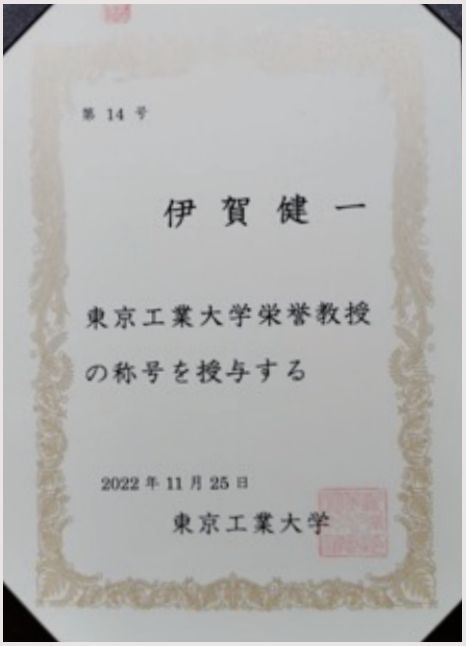


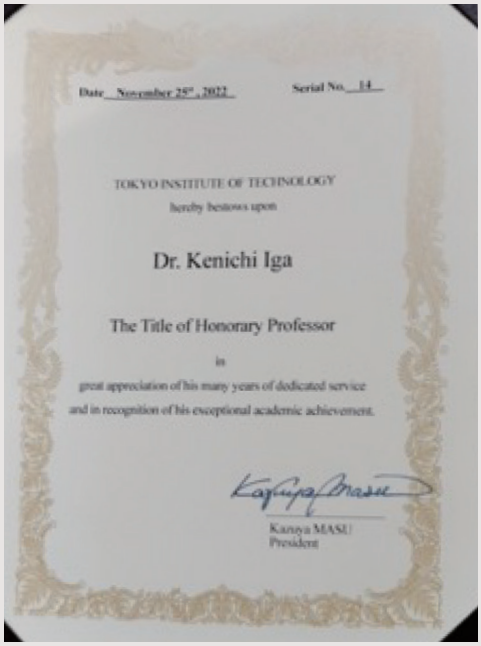
受賞執筆など

伊賀健一名誉教授が栄誉教授に

2022. 11. 25

2022年11月25日に開催された本学名誉教授懇談会/栄誉の祝賀の会にて，益一哉学長から東京工業大学･栄誉教授の称号が授与されました。第14号です。この制度は伊賀健一名誉教授が学長の時2011年に制定したもので，第1号は末松安晴栄誉教授でした。これまで，木村 孟，大隅良典，細野秀雄，鈴木啓介氏等13人が栄誉教授の称号を受けています。





参考：東京工業大学 栄誉教授
『学長は，本学の教授若しくは本学を退職した者又は本学の学士課程の卒業生若しくは大学院修了生のうち，ノーベル賞，文化勲章，文化功労者，日本学士院賞又はそれらと同等の教育研究活動の功績をたたえる賞若しくは顕彰を受けた者に対し，栄誉教授の称号を付与することができる。』



伊賀健一名誉教授（現栄誉教授）が文化功労者に



2022年10月25日に，伊賀健一名誉教授（現栄誉教授）が本年度の文化功労者の称号を受けられることが報道され，11月4日に顕彰式が執り行われました。

文化功労者とは，日本において文化の向上発展に関し特に功績顕著な者を指す称号とされ，伊賀名誉教授は電子工学の該当者として選ばれました。

伊賀栄誉教授は東京工業大学精密工学研究所（現　未来産業技術研究所）に所属されていた1977年に垂直共振器型面発光レーザを発明し，その後特性向上に関わる理論的・実験的な検証を進められました。その成果は，閉域ネットワークやスーパーコンピュータ内の高速・大容量光インターコネクション，高解像度高速印刷プリンタ，乾電池駆動コンピュータ用マウス，最近はスマートホンの顔認証センサ用光源として，幅広い応用に活用されています。その研究を始めとしたこれまでの功績が評価されての栄誉です。

このたびの顕彰に対して伊賀栄誉教授のこれまでの功績を改めて祝しますとともに，未来産業技術研究所に所属する一員としてお悦び申し上げます。

伊賀栄誉教授コメント

1975年9月にFIRSTの前身の一つである精密工学研究所が，すずかけ台キャンパスに第一陣として移転しました。助教授になったばかりだったので，家財道具もあまりなく楽な引っ越しでしたが，とても暑い秋でした。それから，半導体の結晶成長装置を作り直したり，半導体レーザーを作る装置などもやはり手作りで用意しました。

ところで，そのころの半導体レーザーに不満を持っていました。結晶をナイフで割らないとレーザーにならず，ウエハプロセスで製造できなかったのです。モノリシックの製造に加えて，単一波長で発振すること，波長の再現性があることを備える半導体レーザーを夢見たわけです。色々考えていた時，夜中に宇宙線が脳をよぎったのでしょうか，面発光レーザーのアイデアが閃いたのですね。それまで，半導体基板と並行に光が伝搬して割った端面から発行していたのに対し，基板と垂直方向で発振し，面から出るのですね。それで，面発光レーザーと名付けました，1977年3月22日のことです。それから，実現のための研究を始めたのですが，学会での評判は散々でした。しかし，大学の基盤経費，科研費，企業の皆さんからの支援，現教授の小山二三夫君はじめ研究室の諸君の努力のお蔭で徐々にモノになっていきました。今回の顕彰に際し，深く感謝する次第です。

問合せ

小山二三夫教授（フォトニクス集積システム研究コア）　http://vcsel-www.pi.titech.ac.jp/

本村真人教授が第 22 回山﨑貞一賞を受賞

受賞題目「動的再構成プロセッサの研究開発と事業化及び AI 分野への展開」



本村教授コメント：

この度はこの栄誉ある賞を頂きまして心より感謝しております。NEC, 北海道大学, 東京工業大学と計35年にわたって, その時々の仲間と一緒に研究開発を続けてきた一連の業績をご評価頂きましたこと, 非常に嬉しく感じております。また, 業績の核となる動的再構成プロセッサ(DRP)の研究開発・事業開発を共に進めたNEC時代の仲間と共に本賞を頂けましたこと, 望外の喜びです。これまでにご指導・ご支援くださった共同研究者, 共同開発者, 諸先輩, 諸先生方, 研究室のメンバーおよび研究開発生活を支えてくれた家族に深く感謝いたします。特に一緒に事業化の苦労を共にしたDRPチームの皆様には, 受賞の喜びを共有しつつ特段の感謝をお伝えしたいと思います。ありがとうございました。

研究開発の途中で苦労または工夫された点, エピソードなど

受賞業績のコアとなる動的再構成プロセッサ(DRP)の研究開発と事業化においては, 仲間と一緒に研究を始めてから事業化に至るまでほぼ十年を要し, その経験から, 「着想は一瞬, 事業化は十年」という標語を肝に銘じるようになりました。その間, 独自性を担保する研究開発を粘り強く進めることと, 独自性に頼り過ぎずユーザーにとっての有用性を追求して事業化を進めること, その双方をバランスよく進め点が一番の苦労だったと思います。また, 研究開発の中で, ソフトウェアとハードウェアの双方をバランスよく研究し一体化していく工夫と, 優秀なソフト・ハードの技術者集団が一丸となってそれを現実にする努力を続けたことが, 事業化が成功した決め手となったと思います。

受賞の対象となった研究の特筆すべきことや, 一番アピールしたいこと

今回, NECでの上記DRPの研究・事業化と, 私個人が大学に移ってからのAI処理分野への発展的研究をトータルでご評価頂きました。それらの中を一貫して流れているのが, DRPの技術をより汎用のアーキテクチャ構想に昇華した「構造型情報処理」という概念です。この「構造型情報処理」の考え方がAI処理分野に非常に適していることを一早く提唱し, その観点からハードウェアアーキテクチャの研究開発を続けることで, 北海道大学, 東京工業大学においてもAI処理エンジン分野の研究成果を積み重ねることが出来ました。

受賞の対象となった研究の将来的な展望や期待について

現在, 半導体分野では, 地政学的な経済安保戦略に関心が集中しています。しかし, それと並んで, 半導体の上に載る集積回路に関して, AI処理ハードウェアの世界的な技術競争が激化しています。こちらはより中期的な競争であり, 技術立国であるべき日本にとって死活的に重要な意味を持ちます。私は, この分野のカギを握るのは, パラダイムシフトを産むような新しいハードウェア・アーキテクチャの提案や, ソフトウェアと連携したアーキテクチャの構想力・設計力の強化だと考えております。今回受賞させて頂いた業績を足場に, 今後ともこの分野の研究と若い世代の育成に邁進していく所存です。

問合せ

本村真人教授（電子機能システム研究コア /AI コンピューティグ研究ユニット）http://www.artic.iir.titech.ac.jp/

融合メカノデバイス研究コア
Industrial Mechano-System Research Core

目　的

研究□腔内からの生体情報をモニターするセンサを開発して、□腔内実装することにより得られる□腔内情報(唾液、マイクロバイオーム、□腔粘膜等)から、AIによる心身状態(BMI、ストレスチェック、血圧、疾患等)の予測可能性を探索します(東工大未来研(融合メカノデバイス研究コア、異種機能集積研究コア、応用AI研究コア)と東北大学大学院歯学研究科との共同研究)。

最新の研究トピックス
イオン選択電極による□腔内モニタリングデバイス開発

背　景

1990年から2015年にかけた世界規模での調査によると，□腔内疾患数は増加傾向にあると報告されており，未病・予防の観点から虫歯などの□腔内疾患が進行する前に，□腔内の状態を把握することが重要です。□腔内の状態をモニタリングするためには，唾液に含まれる代謝物やイオンを計測する方法が有効であると考えられます。現在，イオン濃度を測定する方法として，全固体イオン選択電極 (Solid contacts Ion selective electrode, SC-ISE)が用いられています。イオン選択膜にはイオノフォアを利用しています。このイオノフォアは生体膜において特定のイオンを吸着させる役割を担っています。そのため，多種類のイオノフォアをISEに搭載し並列化することで，多種類のイオンを同時に計測できるISEセンサアレイを作ることができます。SC-ISEは標的イオン以外の夾雑イオンの影響を受けやすいことが昨今の研究課題です。我々の研究グループでは，多変量解析を用いることにより，夾雑イオンの影響を低減させ，標的イオン濃度を高精度に計測できるデバイスを開発しています(Fig.1)。

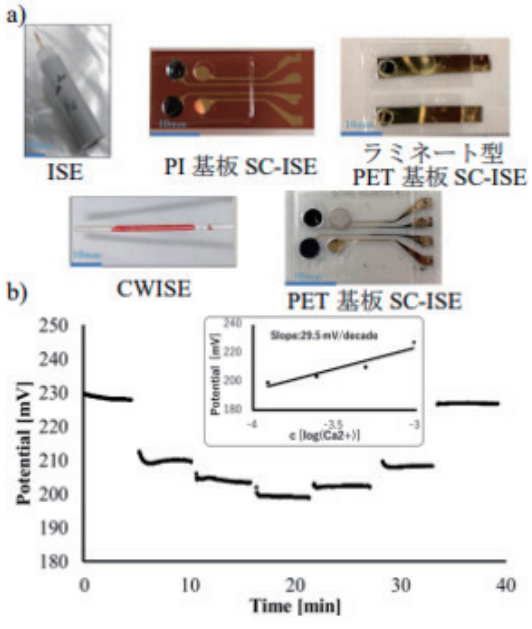


Fig.1　全固体イオン選択電極
(Solid contacts Ion selective electrode, SC-ISE)

研究成果

全固体型イオン選択電極は，金を蒸着したPET基板上にラミネートフィルムを用いて直径3mmのセンサ箇所を配置し，導電性ポリマPEDOTおよびイオン選択膜を滴下することで作製しています。この全固体型イオン選択電極のカリウムイオン濃度に対する電位応答は，0.1mM以上の領域において，イオン濃度の対数に対して電位応答が直線となり，ネルンスト応答を示すことがわかりました。

また，全固体型イオン選択電極を流路デバイスに組み込む場合は，まずガラス基板に金をスパッタし，上述と同様の手順でイオン選択電極を作製して，流路を成形したPDMSを接着することで流路デバイスを作製します。流路デバイスに組み込んだイオン選択電極の応答を評価するため，微量のサンプル溶液を流路に導入し(Fig.2)，デバイス内の参照電極に対するイオン選択電極の電位応答を測定してセンサ性能を評価したところ，0.5-100 mMの範囲でネルンスト応答を示すことがわかりました。□腔内でのカリウムの濃度範囲が0.5-20 m Mであることから，これらのイオン選択電極により□腔内のカリウム濃度変動を測定できると考えられます。

今後の展開

東工大未来研と東北大学大学院歯学研究科との共同研究により，□腔内における□腔機能，栄養，代謝，ストレス等の生体情報検知による「□腔からの心身の健康評価システム」構築，およびシステム適正化による「□を通した健康増進プログラム」を提供することを目指しています(Fig.3)。これにより，身体と心の健康に直結する「食べる喜び」を保証する食機能と生体情報の総合的評価，さらに評価のフィードバックによる心身とも健康で自立した活力ある生活保障が期待されます。このようなシステム開発により健康持続可能な社会の実現をサポートします。

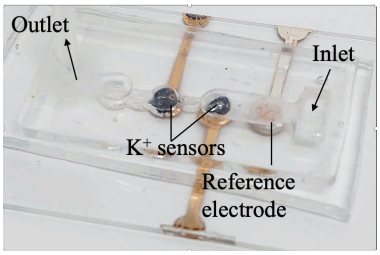


Fig.2
開発中の流路デバイス組込型SC-ISE

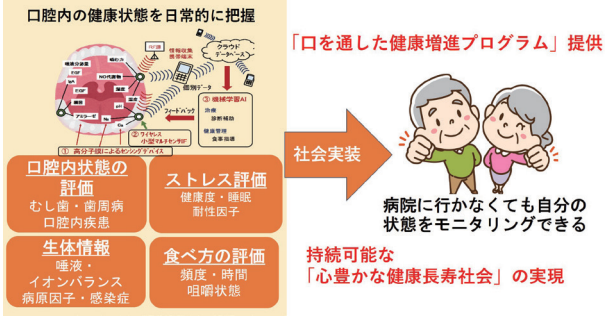


Fig.3　□腔内モニタリングデバイスの応用展開(東工大未来研と東北大学大学院歯学研究科との共同研究)

文責：柳田 保子(融合メカノシステム研究コア・教授)

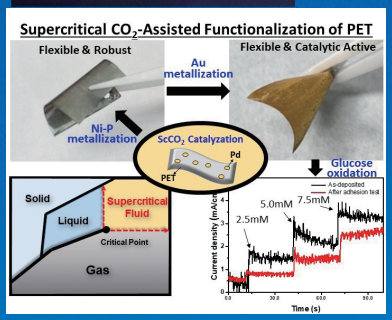
輝ける人

超臨界CO_2を用いた無電解めっき法による フレキシブルバイオセンサ電極の作製

曽根・Chang研究室　鄭伯韋 (Cheng Po Wei)〔D1〕



10月に台湾の台北で開かれた「Supergreen 2022, The 12th International Conference on Supercritical Fluids」で最優秀口頭発表賞を受賞しました。本研究では、化学物質を高感度でセンシングすることができるフレキシブルセンサの実現を目的としており、その作成にポリマーへの超臨界CO_2を用いた無電解めっきを用いています。無電解めっきプロセスには、前処理ステップ・触媒化ステップ及び金属堆積ステップの3つのステップがあります。しかし、従来の無電解めっきでは、触媒化ステップによるポリマー基材の損傷は避けられません。超臨界CO_2を触媒化ステップで溶媒として使用することで、基材への損傷を避けることができます。同時に超臨界CO_2の高い拡散性により触媒が基材内部に浸透し、めっき金属が植物の根のように形成されることを見出しました。これにより、金属とポリマー基材との密着性を向上させ、同時に高い導電性を付与することに成功しました。




Supergreen 2022
The 12th International Conference on Supercritical Fluids

BEST ORAL PRESENTATION AWARD

Supercritical carbon dioxide functionalization of polyethylene terephthalate (PET) for flexible biosensors

By

Po-Wei Cheng*, Tomoyuki Kurioka, Chun-Yi Chen, Masato Sone, Tso-Fu Mark Chang

Institute of Innovative Research, Tokyo Institute of Technology

October 24-29, 2022, Taipei, Taiwan

Advisory Committee & Organizing Committee of Supergreen 2022

これらの結果により、このような賞を受賞することができました。先生方および共同研究者に感謝しております。

曽根・Chang研究室
http://www.ames.pi.titech.ac.jp/

磁気MEMSに向けたレーザ局所加熱を利用する 微細多極着磁法に関する研究

進士忠彦研究室　永井慧大〔D2〕

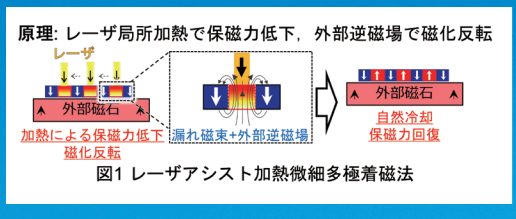


図1 レーザアシスト加熱微細多極着磁法

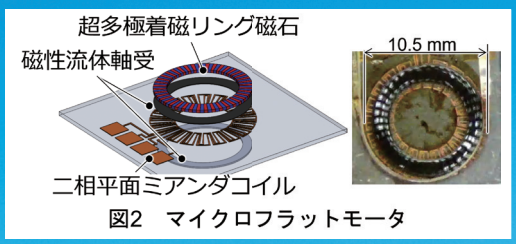


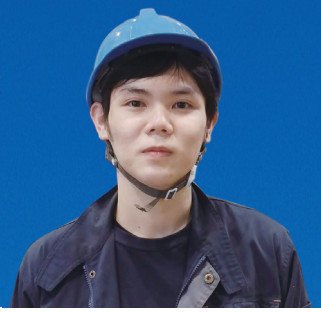
図2　マイクロフラットモータ

この度，「第31回MAGDAコンファレンスin鹿児島」にて，「磁気マイクロアクチュエータに向けたレーザ局所加熱を利用する微細多極着磁法における永久磁石材料の探索」という題目で，優秀講演論文賞に選出頂きました。微細多極着磁技術は，IoTの発展に必要な電磁MEMSデバイスの高性能化に必要な技術です。磁石を微細に多極着磁することで，磁石内の反磁場を低減し表面磁束密度を高め，デバイスの高性能化が可能になります。そこで，本研究では局所的なレーザ加熱による保磁力低下と外部逆磁界を組み合わせた微細多極着磁法を提案・開発しています（図1）。この着磁法を用いて，従来以上の出力トルクが発生可能なマイクロフラットモータも試作しています（図2）。今回の受賞を受け，ご指導いただいております進士忠彦教授を始めとする研究室のメンバーに感謝し，より一層の研究活動に取り組んでいきたいと思います。

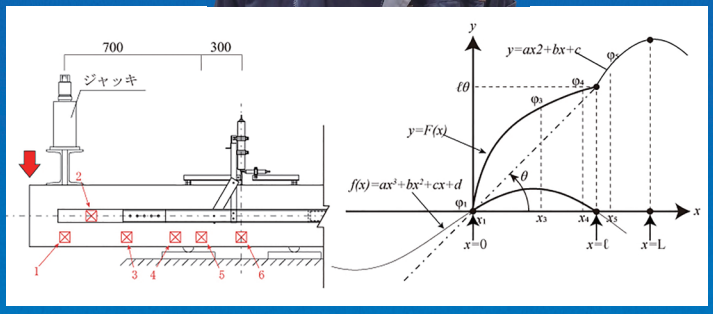
進士忠彦研究室
http://www.precisionmechatronics.mech.e.titech.ac.jp/

MEMS センサを用いた RC 部材の変位測定法の開発研究

西村康志郎研究室　佐田和寛〔M１〕



　このたび，日本建築学会学術講演において「MEMSセンサを用いたRC部材の変位測定法の開発研究」の題目で優秀発表賞を賜り大変光栄に思います。受賞論文の一連の研究は，小型化･低価格化の進むMEMSセンサを取り入れ，地震時の建物の変形を簡便かつ正確に測定する方法の開発を目的としたものです。具体的な手法としては，センサを回転角の測定に用いてRC部材を多点観測し，部材の変形をたわみ曲線と同定することで変形量を求めます。当該論文では，センサ単体の回転角測定精度の評価とセンサを複数用いたRC梁試験体の変形測定精度の評価を報告いたしました。日頃お世話になっている研究室の方々にこの場をお借りして深く御礼を申し上げます。



西村康志郎研究室
https://www.udprc.first.iir.titech.ac.jp/~iir0009_nishimura/hp/

柔軟構造物を想定した角柱模型の空力振動実験と振動特性に関する基礎的研究

佐藤大樹研究室　山口雄大（2022年3月修士課程修了）

　この度，表題の修士論文にて，2022年日本建築学会優秀修士論文賞を賜りました。本論文は，将来的に想定される軽量で柔軟な建築構造物の空力振動特性を適切に評価できる風洞実験手法の確立を目的とした基礎研究です。本論文の大きな新規性は，風洞実験模型の素材として，従来使用されていないウレタンフォームを用いている点です。複数の実験や解析を通してウレタンフォーム製模型の機械的性質や振動特性を分析すると共に，既往実験との比較を通して評価の妥当性やウレタンフォームの風洞実験模型への適用性等を考察し，見出した課題を整理しました。賞の選考では，論文の完成度や研究の発展性を評価していただきました。本論文の成果が今後の研究の一助となれば幸いです。



図1 優秀修士論文賞のメダルと表彰状

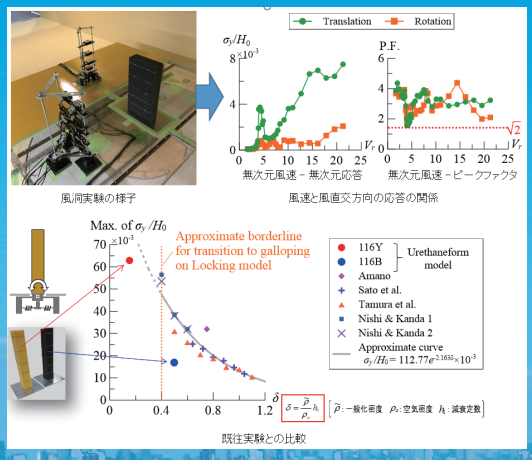


図2 ウレタンフォーム製模型を用いた新たな風洞実験の試み

佐藤大樹研究室
https://sites.google.com/site/daikisatotokyotech/?pli=1

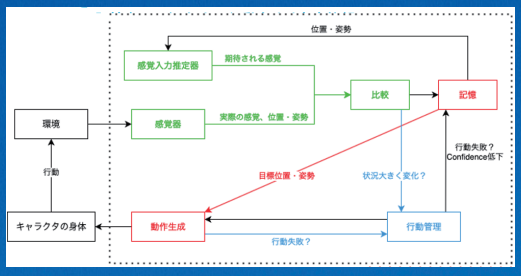
記憶・認識の不確実さによって マイクロスリップを起こすキャラクタ動作生成手法

長谷川晶一研究室　谷口莉帆〔M１〕

2022年3月18日，第63回情報処理学会エンタテインメントコンピューティング研究会 研究発表会にて，奨励賞 金賞を受賞いたしました。

近年普及しているVRゲームでは，キャラクタと同じ世界にいるため，従来の3Dゲームよりキャラクタを身近に感じます。そのため，パターン化された動きのキャラクタでは人間らしさが損なわれ，VRゲームの没入感を損ねる危険があります。本手法では，キャラクタに動作の目標列と物に対する位置記憶，位置記憶の信頼度，視触覚を与えます。この信頼度によって，適度に確認動作を怠り，間違った位置記憶に従って行動することで動作を失敗し，適切な状態から動作をやり直します。これによって，人間らしい動作が生成されたという評価を得ました。また，確認動作を行うための信頼度の閾値を上下するだけで，慎重や大雑把といった性格も表せました。







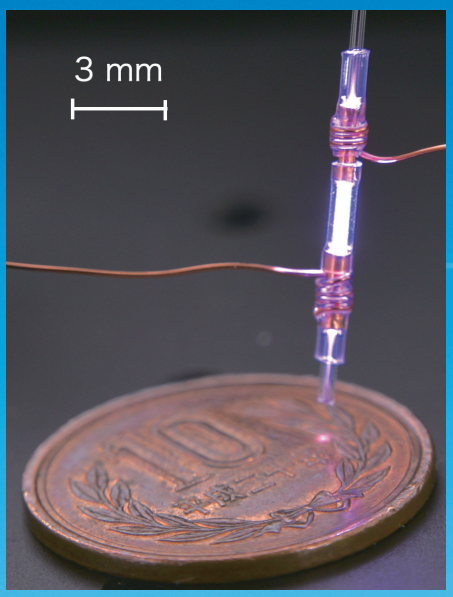


長谷川晶一研究室　URL https://haselab.net

生体内薬剤分析用注射プラズマプローブの開発

沖野晃俊研究室　福山陽平〔M１〕

薬剤が十分な効果を発揮するためには，対象とする組織に適切な濃度で到達することが重要です。しかし，生体内の薬剤濃度や分布を測定することは容易ではありません。そこで我々は，図１に示すような注射針に大気圧低温プラズマ生成装置とレーザーを内蔵する，図1のような注射プラズマプローブを開発しています。このデバイスでは，低温プラズマまたは低強度のレーザーを組織に照射してその部位に存在する薬剤の分子を気化させ，体外に取り出して質量分析を行います。本研究では，図2のような注射プラズマプローブに内蔵可能な超小型プラズマジェットを開発し，いくつかの薬剤について質量分析を行い，プラズマを安定に生成できる事を確認しました。今後は生体組織を模擬した試料を用いて分析実験を進める予定です。



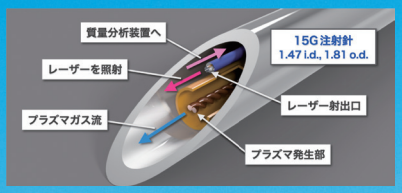


図1 注射プラズマプローブ

図2 超小型プラズマジェット

沖野晃俊研究室
https://ap.first.iir.titech.ac.jp/

吊り支持された設備機器の耐震性に関する研究

吉敷祥一研究室　平野 一郎〔D1〕

近年，地震後の建物の継続使用性を考えるにあたって，柱や梁といった建物自体を支える構造躯体の耐震性を向上させるだけでは解決できない課題が増えてきました。特に，建物機能の中枢を担う設備機器が地震被害を受けると，人命のみならず社会・経済活動が正常に機能しなくなる可能性があります。本研究では，天井面に設置された設備機器に付随する部材の力学特性を明らかにすることで，地震後も人々が安心して建物を使用できるための耐震設計法の確立を目指します。

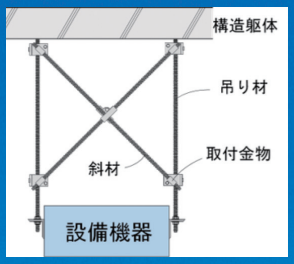
本研究の成果の一部を，日本建築学会大会をはじめ，日本鋼構造協会（JSSC）が主催する鋼構造シンポジウム，The 10th International Conference on the Behavior of Steel Structures in Seismic Area (Timisoara, Romania) 等で発表する機会を頂き，複数の学会で優秀発表賞を頂くことができました。これらの受賞を一つの糧として，今後も研究活動により一層取り組んで参りたいと思います。最後に，日々熱心にご指導して下さる吉敷祥一先生をはじめ，様々な実験に力を貸して下さる研究室の皆様に，この場を借りて深く感謝申し上げます。



皆の協力の下，実験を行います



JSSCでの受賞



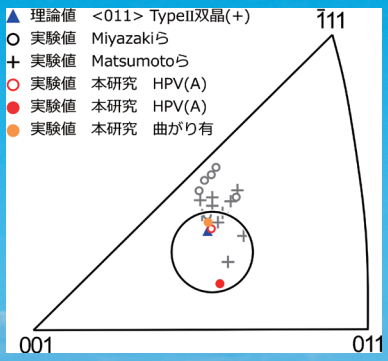

天井面に設置された空調用設備機器とその構成

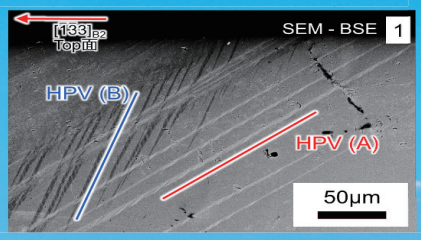
吉敷祥一研究室
https://www.udprc.first.iir.titech.ac.jp/~kishikilab/

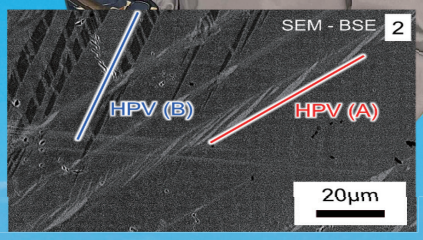
Ti-Ni 合金単結晶における応力誘起マルテンサイト変態挙動に関する研究

細田・田原研究室　森千紘〔M２〕

この度，「日本金属学会 2022 年度秋期講演大会」にて，優秀ポスター賞に選出いただきました。形状記憶合金には加熱によって元の形に戻る形状記憶効果のほかに，除荷によって形が戻る超弾性という機能があります。超弾性は外部応力によって誘起されるマルテンサイト変態（応力誘起マルテンサイト変態）によってもたらされます。しかし，この応力誘起マルテンサイト変態に関する現象論計算と実際の実験結果にはしばしば乖離が存在します。本研究ではこの原因の解明を目指し，Ti-Ni 合金単結晶を用いて引張変形中その場実験を行いました。その結果，応力誘起マルテンサイトの結晶学的特徴は従来の報告とは大きく異なることを新たに発見しました。







細田・田原研究室　http://www.mater.pi.titech.ac.jp/

開催報告

01 科学技術創成研究院　研究院公開2022 未来研セミナー

日　　時：2022年10月28日（金）14:50 ～ 17:00（来場およびオンライン）
場　　所：すずかけ台　大学会館　ラウンジ（ポスター展示）・セミナー（多目的ホール）　H1棟

講演概要：

本年の科学技術創成研究院公開および未来研セミナーは，10月28日（金）に来場およびオンラインを併用するハイブリッド形式にて開催されました。新型コロナ感染状況に鑑みて，2年続けた完全オンラインではなく，初めてハイブリッドに舵をきったことになります。研究院の講演が午前に開催された後，午後には未来研・化学生命科学研究所・フロンティア材料研究所・ゼロカーボンエネルギー研究所がそれぞれのセミナーを開催しました。参加登録時に来場かオンラインかを回答いただき，会場収容制限以内の来場者数を管理しつつの対応としました。ご多忙の中参加いただきました皆様に御礼申し上げます。

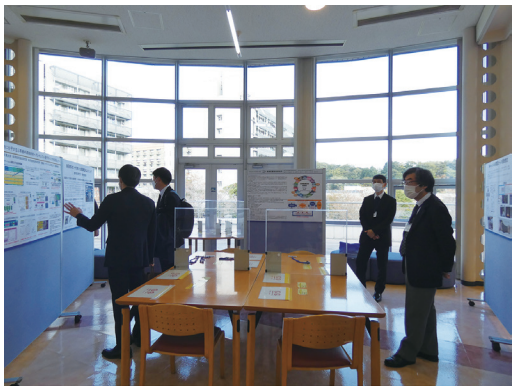
各研究室の研究内容紹介は，研究センター・ユニットも含めて主にYou Tube動画とポスターを併用する形態は，まだ昨年度の完全オンラインと同じ方式でした。せっかく講演会にご来場いただいた方向けに追加情報として，大学会館ラウンジにて各研究所の紹介用ポスター展示も短時間でしたが実施しました。ご覧になられた皆様にはどのような印象がありましたでしょうか。多少なりとも情報提供できていましたら，実施担当者としては幸いです。

研究院セミナーでは中村健太郎所長・Dr. Senentxu Lanceros-Mendezが，未来研セミナーでは中村所長からの冒頭の挨拶に引き続き小池康晴・筒井一生各教授ならびに西迫貴志・飯野裕明・西村康志郎各准教授より，最近の成果を中心に活動状況を報告させていただきました。登録者数93名，当日はオンラインで最大66名，来場者37名のご参加をいただきました。またご来場の方がセミナー会場でなくR2棟でも視聴用にパブリックビューの形式でスペースを用意し，その場で29名のご視聴もいただけました（人数はいずれも講演者・未来研スタッフを除きます）。

なお，ハイブリッド開催は会場側の運営と同時にオンライン側の映像と音声を管理する必要があり，運営としての難しさを痛感しました。そのため，多々不備があったのではないかと危惧しております。ご参加いただいた皆様のアンケートのご意見は，今後の改善をするうえで大変有意義な情報と捉えております。これまでの広報委員会での議論では，コロナが収束した後も地方の方々のご視聴もしやすくなるよう，ハイブリッド開催は続けたほうがよいとの意見もあり，まだ検討は必要ですが運営上の不安がないような環境を作りたいとも思っております。今後も皆様のご鞭撻のほど，よろしくお願い申し上げます。



















02 第24回生体医歯工学公開セミナー (第151回フロンティア材料研究所講演会)

日　　時：2022年10月27日(木) 14:00 ～ 16:00
場　　所：R2棟1F　オープンコミニュケーションスペース
講 演 者：SenentxuLanceros-Mendez(Director, BCMaterials(Basque Center for Materials, Applications & Nanostructures))
参加人数：32名

14:00 ～ 15:00	デジタルで持続可能な経済のための次世代多機能材料
15:00 ～ 16:00	研究交流会



第151回フロンティア材料研究所講演会
第24回未来産業技術研究所生体医歯工セミナー

日時：2022年10月27日　木曜日　14:00-16:00
場所：R2棟1F オープンコミニュケーションスペース

プログラム

14:00-15:00　講演

Next generation multifunctional materials for a digital and sustainable economy
デジタルで持続可能な経済のための次世代多機能材料

Senentxu Lanceros-Mendez, Director, BCMaterials
(Basque Center for Materials, Applications & Nanostructures)
IKERBASQUE, Basque Foundation for Science, Spain
CF-UM-UP & LaPMET, University of Minho, Portugal
Email:Senentxu.lanceros@bcmaterials.net

15:00-16:00　研究交流会

講演概要

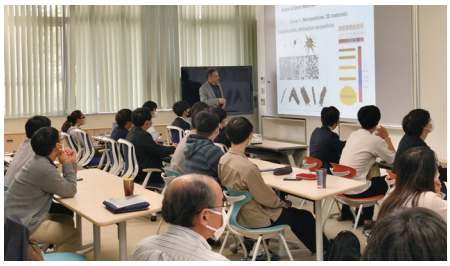
Smart and multifunctional materials are a key driving force for the development of wireless, sustainable and interconnected systems, playing a central role in the scope of the digitalization and circular economy paradigms. Active and multifunctional materials are being, in fact, increasingly implemented in areas such as sensors and actuators, energy generation and storage, among others. The successful development of applications relies both in the ability to proper tailor their functional response and in their application with suitable (and sustainable) fabrication technologies.

Multifunctional materials processable by additive manufacturing technologies is an area of increasing interest due to improved sustainability, simple integration into devices and the possibility of obtaining multifunctional materials over large and flexible areas.

Relevant results, strategies and challenges in the development of specific active and multifunctional materials, including electro-, magneto-, thermo and photoactive, will be shown, together with applications in the areas of sensors, actuators and energy generation and storage.

科学技術創成研究院とスペインBCMaterialsは国際部局間協定を締結しております。ご参加よろしくお願いします。 問合先：細田秀樹　hosoda.h.aa@m.titech.ac.jp







03 第7回生体医歯工学共同研究拠点国際シンポジウム

日　　時：2022年11月25日(金) (オンライン開催)
参加人数：261名

講演概要：

本共同研究拠点の活動の一環である国際シンポジウムを本年度は東京医科歯科大学を幹事校として2022年11月25日(金)にオンラインで開催しました。

東京医科歯科大学の田中雄二郎学長による開会挨拶，文部科学省研究振興局大学研究基盤整備課の黒沼一郎課長によるご挨拶，東京医科歯科大学生体材料工学研究所所長の影近弘之教授による共同研究拠点の紹介に始まり，招待講演12件の口頭発表，及び146件のポスター発表が行われました。

参加者は261名(内，海外研究者57人)を数え，生体材料，バイオセンサ，治療法，診断デバイス，ドラッグデリバリーシステム，機能分子，バイオMEMS，ロボティクス，バイオメディカル機器／システム，生体計測，シミュレーションと特性評価，バイオマーカ，ナノ・マイクロデバイスなど多岐の分野にわたり活発な議論が行われました。ポスター件数が多いため，ポスターセッションは要旨とショートプレゼンテーションのビデオを11日間，随時，観られるように会期を設定し，研究者コミュニティーの活性化を図る施策を盛り込みました。

国際シンポジウムはCOVID-19の為に昨年度からオンライン化されました。オンラインであるために直接の会話がしにくいですが，ポスターセッションを11日間にするなど，オンラインによるデメリットを補完する施策を進めています。なお，次回の国際シンポジウムは広島大学を幹事校として開催される予定です。

Program

November 25, 2022

Opening Session　Chair: Yoshikazu Nakajima, Tokyo Medical and Dental University
10:00～10:10　Opening Remarks:　Yujiro Tanaka, President, Tokyo Medical and Dental University
10:10～10:20　Greeting: Ichiro Kuronuma, Research Promotion Bureau, Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT)
10:20～10:30　Introduction of Research Center for Biomedical Engineering
Hiroyuki Kagechika, Tokyo Medical and Dental University

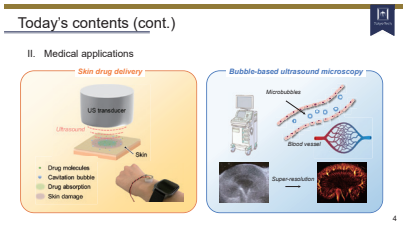
Session A　Chair: Tso-Fu Mark CHANG, Tokyo Institute of Technology
10:30～11:00　Hsu,Yung-Jung, National Yang Ming Chiao Tung University
"Semiconductor Heterostructures for Photocatalytic Applications"
11:00～11:30　Naohiro Sugita, Tokyo Institute of Technology
"Application of ultrasound cavitation and bubble dynamics in medical diagnosis and treatment"
11:30～12:00　Wei Qiu, Lund University
"Acoustophoresis – fundamentals and biomedical applications of ultrasound particle manipulation in microfluidics"

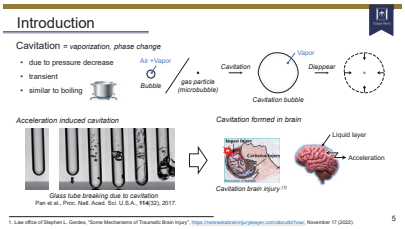
12:00～13:00　**Lunch Break**

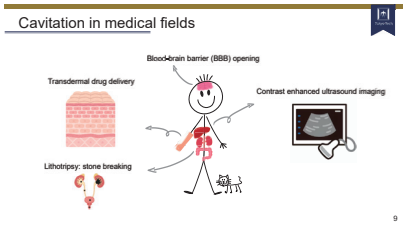
Session B　Chair: Hiroshi Inokawa, Shizuoka University
13:00～13:30　Joao Seco, DKFZ German Cancer Research Center
"FLASH radiation therapy: a quantum leap in reducing radiation side effects"
13:30～14:00　Mitsutoshi Setou Hamamatsu University School of Medicine
"Imaging mass spectrometry and its application to aging research"
14:00～14:30　Yukari Nakano and Yasuo Terasawa, Nidek Co., Ltd.
"Recent progress in artificial vision research"

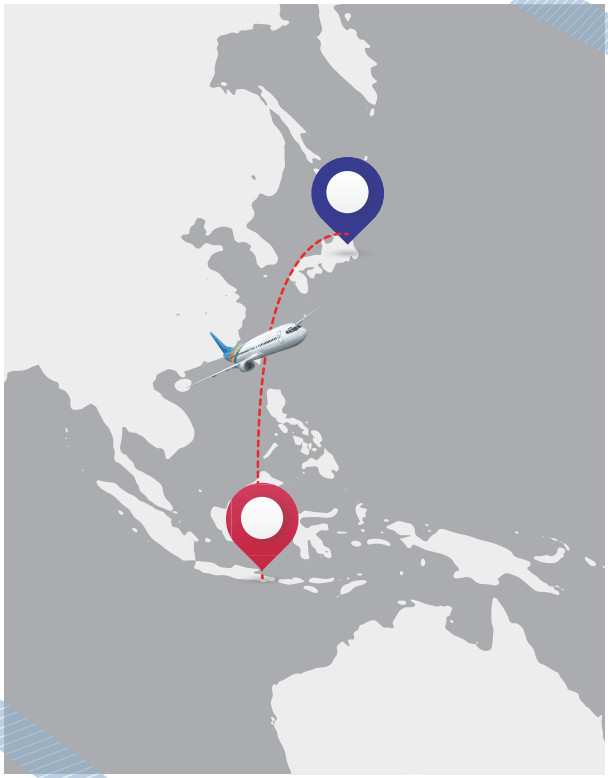
Session C　Chair: Suguru Kameda, Hiroshima University
14:30～15:00　Tetsuhiko Teshima, NTT Research Inc., Medical & Health Informatics Laboratories
"Transformative bioelectronic and biointerfaces"
15:00～ 15:30　Mikihito Kajiya, Hiroshima University
"New avenues for regenerative medicine opened by 3D cell clumps culture techniques and nanodevices."
15:30～16:00　Ryo Miyake, The University of Tokyo
"Paper-based analysis chip and the applications"

16:00～16:15　**Break**









スラバヤ工科大学教員グループの来訪

2022年9月12日(月)13:00 ～ 16:00の間，インドネシア・スラバヤ工科大学より5名の教員が未来産業技術研究所に来訪し，研究室見学を行いました。
これらの先生方は情報系の方々で，日本各地の研究機関を訪問して見学しているとのことです。



新任教員紹介　New Faculty



URA
田中章

2022年10月1日に未来産業技術研究所にリサーチアドミニストレーター(URA)として着任しました田中章です。昨年度までJSTのOPERAプロジェクトのコンソーシアム事務局を運営していました。

京都大学農学部で博士号を取得し，三菱化成(現：三菱ケミカルグループ)に入社。植物遺伝子組み換えの研究に従事していました。その後，ライフサイエンス分野の事業企画，ベンチャー企業の立ち上げなどに携わっていました。会社を早期退職し，その後，奈良先端科学技術大学院大学で研究力強化のプログラムを推進してきました。

未来研のすばらしい研究成果を社会に還元するとともに，他大学や企業との共同研究をさらに推進する事で，新たな産業の芽を育てていきたいと願っています。



フォトニクス集積システム研究コア
BABU Padullaparthi教授(特任)

2022年12月1日付けで，フォトニクス集積研究コア小山研究室の特任教授に着任致しましたパヂユラパティ バブです。東京工業大学で発明された面発光レーザは，データ通信，3Dセンシングなど，幅広い産業分野に応用が拡がっています。インド工科大学デリー校で博士号を取得した後，2005年から2009年にかけて未来産業技術研究所の前身である精密工学研究所でポスドクとして研究を行い，その後アジアの大手企業で面発光レーザの製品開発を行いました。さらに，技術コンサルティングとファブレス製品開発を行ういくつかのスタートアップを共同設立しました。本学の伊賀健一栄誉教授が切り拓いた面発光レーザの研究成果に感謝します。再び，この分野の発祥の地でその研究開発に貢献し，本学末松安晴栄誉教授が先導した光エレクトロニクス研究の一端を担えることを光栄に思います。

小山二三夫研究室：
http://vcsel-www.pi.titech.ac.jp/

表彰・受賞

（2022.6 ～ 2022.12）

▼**長谷川研究室　谷口莉帆**〔M１〕 The 63rd Information Processing Society of Japan (IPSJ) EC Workshop Research Presentation「研究奨励賞（金賞）」「記憶・認識の不確実さによってマイクロスリップを起こすキャラクタ動作生成手法」（2022 年 6 月 17 日）

▼**沖野研究室　清水祐哉**〔M２〕 プラズマ分光分析研究会 2022 筑波セミナー「優秀発表賞」「複数元素の高感度分析に向けた 3 段階強度変調マイクロプラズマ」（2022 年 7 月 1 日）

▼**沖野研究室　福山陽平**〔M１〕 プラズマ分光分析研究会 2022 筑波セミナー「最優秀発表賞」「生体内薬剤分析用注射プラズマプローブのための超小型プラズマジェットの開発」（2022 年 7 月 1 日）

▼**沖野研究室　福山陽平**〔M１〕 プラズマ分光分析研究会若手会第 2 回講演会「Outstanding Presentation Award」「注射プラズマプローブ用超小型プラズマジェットの製作とプラズマ生成条件の検討」（2022 年 7 月 2 日）

▼**沖野研究室　相澤駿輝**〔M２〕 The 8th International Symposium on Metallomics「Metallomics research Award」「Development of high-speed temperature control multi-gas plasma jet for irradiating to living organisms/cells」（2022 年 7 月 13 日）

▼**河野行雄研究室　李恒**〔D３〕 第 35 回独創性を拓く先端技術大賞「文部科学大臣賞」「しなやかな環境親和性を持つ非破壊撮像プラットフォーム　～世紀の発見から 30 年：カーボンナノチューブが織り成す匠の眼～」（2022 年 7 月 14 日）

▼**佐藤大樹研究室　山口雄大**〔2022 年 3 月修士課程修了〕 日本建築学会「優秀修士論文賞」「柔軟構造物を想定した角柱模型の空力振動実験と振動特性に関する基礎的研究」（2022 年 7 月 21 日）

▼**沖野研究室　福智魁**〔M１〕 電気学会東京支部第 12 回学生研究発表会「優秀発表賞」「赤外線を用いた単一細胞分析用ドロプレット高速脱溶媒」（2022 年 8 月 26 日）

▼**沖野研究室　福山陽平**〔M１〕 電気学会東京支部第 12 回学生研究発表会「優秀発表賞」「大面積バリア放電を用いた亜酸化窒素の分解実験」（2022 年 8 月 26 日）

▼**石原昇特任教授**（異種機能集積研究コア） DA シンポジウム 2021「最優秀発表賞」「ELT（Enclosed Layout Transistor）による耐放射線 CMOS 集積回路の設計」（2022 年 8 月 31 日）

▼**植之原裕行教授**（フォトニクス集積システム研究コア） 電気情報通信学会エレクトロニクスソサイエティ「第 25 回エレクトロニクスソサイエティ賞」「光信号処理技術のシステム応用ならびに光集積デバイス適用に関する先駆的研究」（2022 年 9 月 6 日）

▼**本村真人教授**（電子機能システム研究コア） 材料科学技術振興財団「山崎貞一賞（半導体及びシステム・情報・エレクトロニクス分野）」「動的再構成プロセッサの研究開発と事業化及び AI 分野への展開」（2022 年 9 月 13 日）

▼**沖野研究室　福智魁**〔M１〕 日本分析化学会第 71 年会「若手ポスター賞」「単一細胞分析用赤外線脱溶媒装置におけるドロプレット周波数と脱溶媒効果の関係調査」（2022 年 9 月 16 日）

▼**相川洋平助教**（フォトニクス集積システム研究コア） 東京工業大学「2022 年度末松賞」「光領域での尤度推定技術に基づく低遅延論理回路に関する研究」（2022 年 9 月 29 日）

▼**川那子高暢助教**（量子ナノエレクトロニクス研究コア） 東京工業大学「2022 年度末松賞」「エネルギー効率の高いディジタルエレクトロニクスに向けた WSe2 CMOSFET の超低電圧設計とデバイス技術の研究」（2022 年 9 月 29 日）

▼**細田・田原研究室　栗原知希**〔M２〕 日本金属学会「優秀ポスター賞」「Au-Cu-Al 生体用形状記憶合金の機械的性質に及ぼす貴金属元素添加の影響」（2022 年 9 月 29 日）

▼**細田・田原研究室　森千紘**〔M２〕 日本金属学会「優秀ポスター賞」「Ti-Ni 合金単結晶を用いた応力誘起マルテンサイトの結晶学的解析」（2022 年 9 月 29 日）

▼**細田・田原研究室　宮川靖弥**〔M１〕 日本金属学会「優秀ポスター賞」「Ti-6Mo-10Al 合金単結晶の応力誘起マルテンサイト変態挙動」（2022 年 9 月 29 日）

▼**稲邑研究室　彦坂元**〔M２〕 日本金属学会「優秀ポスター賞」「TiNi 合金の B19' マルテンサイトの晶癖面における塑性緩和の運動学的解析」（2022 年 9 月 29 日）

▼**西村研究室　佐田和寛**〔M１〕 2022 年度日本建築学会大会学術講演会「鉄筋コンクリート構造部門優秀発表賞」「MEMS 加速度センサを用いた RC 部材の変位測定法の開発研究，その 1 加速度センサを用いた部材回転角と部材変形の測定」（2022 年 10 月 7 日）

▼**沖野研究室　大澤泰樹**〔M２〕 プラズマ分光分析研究会 117 回講演会「プレゼンテーション賞」「ガスを使わない水蒸気プラズマジェットの開発」（2021 年 10 月 13 日）

▼**伊賀健一名誉教授**（元学長） 文部科学省「文化功労者」（2022 年 10 月 25 日）

▼**曽根・Chang 研　鄭柏韋**〔D１〕 The 12th International Conference on Supercritical Fluids（Supergreen 2022）「Best Oral Presentation Award」「Supercritical Carbon Dioxide Functionalization of Polyethylene Terephthalate (PET) for Flexible Biosensors」（2021 年 10 月 29 日）

▼**進士研究室　永井慧大**〔D２〕 第 31 回 MAGDA コンファレンス in 鹿児島（MAGDA2022）「優秀講演論文賞」「磁気マイクロアクチュエータに向けたレーザ局所加熱を利用する微細多極着磁法における永久磁石材料の探索」（2021 年 11 月 2 日）

▼**吉敷祥一研究室　平野一郎**〔D１〕 2022 年度日本建築学会大会（北海道）学術講演会「若手優秀発表賞」「建築設備機器における吊りボルトの低サイクル疲労性能　その 4　実験結果と考察」（2022 年 11 月 11 日）

▼**吉敷祥一研究室　須藤弘暉**〔M１〕 鋼構造シンポジウム 2022「優秀発表賞」「せり上がり式床用免震エキスパンションジョイントの衝撃力に関する実験」（2022 年 11 月 18 日）

▼**邱琬婷助教**（先端材料研究コア） 2022 MRS Fall Meeting & Exhibit「Best Poster Award」「Bi-Doping Strategy for Achieving Single Crystal Particles of Ni-Mn-Ga and Investigations of Ni-Mn-Ga/ Polymer Composites Towards Smart Materials」（2022 年 12 月 2 日）

▼ **Alex Shegay 助教**（都市防災研究コア） 2022 年度日本地震工学会大会「CHARACTERISTICS OF STRAIN AGEING IN SD345 REINFORCEMENT AND ITS EFFECTS ON REPAIREDSTRUCTURES」「優秀発表賞」（2022 年 12 月 16 日）

▼**中村研究室　川部良隆**〔M２〕 電子情報通信学会「音響周波数応答による自動車の車室内センシング」「学生研究奨励賞」（2022 年 12 月 23 日）

▼**香川利春名誉教授**　令和 4 年度産業標準化事業表彰「経済産業大臣表彰」（2022 年 12 月 26 日）

お知らせ

▼**吉敷祥一教授**（都市防災研究コア）ら
委員を務める資料が熊本市ホームページに公開　（2022年12月1日）

Information

皆様の御意見をお待ちしております。
皆様の寄せられた意見をもとによりよいものを目指して改善をしていきたいと思います。投書については記名・無記名，どちらでも結構です。掲載については御一任お願いいたします。FIRST NEWS がご不要な方・受取先を変更されたい方は，お手数ですが下記までご連絡をくださいますようお願い申し上げます。

E-mail：first-web@first.iir.titech.ac.jp
Fax：045(924)5977
広報委員会委員長
植之原　裕行 宛

未来産業技術研究所HP▶

メディア

▼**沖野晃俊准教授**（電子機能システム研究コア）　東京工業大学，東京薬科大学，国立がん研究センター東病院などが，注射針に入れられる直径約１㎜の超小型低温プラズマ生成装置を共同開発した記事が日刊工業新聞（電子版）に掲載　（2022年7月8日）

▼**吉敷祥一研究室　鄭皓文**〔D３〕　JAFE NEWSLETTER　通算第33号（Vol.11，No.2）　P.12に掲載　（2022年8月31日）

▼**吉敷祥一教授**（都市防災研究コア）　週刊鋼構造ジャーナルNo.2100 P.7に掲載　（2022年9月12日）

プレスリリース

▼**白根篤史准教授**（量子ナノエレクトロニクス研究コア）　無線電力伝送と無線通信双方に同時対応するミリ波帯フェーズドアレイ無線機の開発に成功　（2022年6月15日）

▼**白根篤史准教授**（量子ナノエレクトロニクス研究コア）　超小型衛星搭載用Ka帯無線機の開発に成功　（2022年6月23日）

▼**Tso-Fu Mark Chang准教授**（先端材料研究コア）　ナノシェルの中で金ナノ粒子が動く様子の撮影に成功　（2022年6月27日）

▼**中本高道教授**（知能化工学研究コア）　所望の香りの印象を実現するセンシングデータの探索　（2022年9月5日）

▼**大場隆之特任教授**（異種機能集積研究コア）　東工大WOWアライアンスと成功大学，BBCubeに基づく三次元集積技術に向けた技術協力に合意　（2022年9月13日）

▼**庄司雄哉准教授**（量子ナノエレクトロニクス研究コア）　極低温で動作する光変調器の高速動作に成功　（2022年10月4日）

▼**栗田洋一郎特任教授**（フォトニクス集積システム研究コア）　最小要素のチップレット集積技術を開発　（2022年10月5日）

▼**西村涼特任教授**（ENEOSスマートマテリアル＆デバイス共同研究講座）　静電アクチュエーターの出力を1,000倍にできる有機強誘電材料を開発　（2022年11月17日）

人事

【栄誉教授就任】
伊賀健一（2022年11月25日）
名誉教授

【採用】
田中章（2022年10月1日）
URA
Babu Padullaparthi（2022年12月1日）
フォトニクス集積システム研究コア・特任教授

【昇任】
顧暁冬（2022年12月1日）
フォトニクス集積システム研究コア・特任准教授
旧）フォトニクス集積システム研究コア・特任助教

【退職】
松村茂樹（2022年6月30日）
先進メカノデバイス研究コア・准教授
西沢望（2022年6月30日）
情報イノベーション研究コア・助教
赤羽克仁（2022年8月31日）
知能化工学研究コア・助教

編集後記

第13号をお読みいただきありがとうございます。本号では，細田副所長による巻頭言，2022年後半にはコロナ制限の緩和，東京医科歯科大学との統合，伊賀健一名誉教授が文化功労者に受賞，本村真人教授が山崎貞一賞に受賞などFIRSTにとっては大事なニュースです。まだ，FIRSTで開催されたイベントの開催報告，最新の研究トピックス，表彰・受賞の報告などを掲載しました。最後に，記事をご執筆いただいた執筆者の方々，および広報委員の皆様に心より感謝いたします。

文責：Chang, Tso-Fu Mark准教授（先端材料研究コア）