

IMaSS

IMaSS pamphlet 2022

名古屋大学 未来材料・システム研究所

Institute of Materials and Systems
for Sustainability

Nagoya University

Contents

- 3 IMaSS 組織図
IMaSS Organization Chart
- 4 ご挨拶
Greeting
- スペシャルインタビュー
Special Interview
- 6 01 空間遮断性と作業性に優れたエアカーテンの生成装置を開発
Development of desktop air-curtain equipment
with high spatial shielding effect and usability
- 8 02 若手研究者の挑戦的で革新的な研究構想
Challenging and innovative research initiatives
created by young researchers
- 10 03 ナノテクノロジーの観点で社会の諸問題を解決へつなぐ
Solving social problems
from the perspective of nanotechnology
- 12 共同利用・共同研究拠点
Joint Usage / Research Center
- 13 主な設備一覧
Facilities and Equipments
- 14 超高压電子顕微鏡施設
High Voltage Electron Microscope Laboratory
- 15 先端技術共同研究施設
Research Facility for Advanced Science and Technology
- 16 未来エレクトロニクス集積研究センター (CIRFE)
Center for Integrated Research of Future Electronics
- 23 エネルギー変換エレクトロニクス実験施設 (C-TEFs)
CIRFE-Transformative Electronics Facilities
- 24 高度計測技術実践センター (AMTC)
Advanced Measurement Technology Center
- 28 材料創製部門 (DM)
Division of Materials Research
- 33 システム創成部門 (DS)
Division of Systems Research
- 38 寄附研究部門
Funded Research Division
- 39 産学協同研究部門
Industry-Academia Collaborative Chair
- 42 プロジェクト紹介
About Project
- 42 数字で見る IMaSS
IMaSS DATA
- 43 IMaSS の技師
IMaSS Technical Experts

AR マーカーの使い方 How to use AR Marker

AndroidのQRコードの読み取りは
こちらのアプリが便利です。

This app is convenient for scanning
the QR code on an Android device.

QRコードリーダー



AR

Step 1 こちらのQRコードを読み取っていただくと、AR読み取り用のブラウザが開くので「許可」→「Allow」を選択ください。

Please select "ALLOW" when the browser for AR reading opens after scanning this QR code.

Step 2 ブラウザから専用カメラが立ち上がります。ARマーカーに、スマートフォンのレンズをかざしてください。図表が浮かび上がります。

A dedicated camera will start up from the browser. Please scan the marker with the camera. A chart will appear in 3D.

IMaSS 組織図

IMaSS Organization Chart



※システム創成部門関連

※附属未来エレクトロニクス集積研究センター関連

Greeting

ご挨拶

未来材料・システム研究所 所長
教授

成瀬 一郎

Director / Professor
NARUSE, Ichiro



未来材料・システム研究所（略称未来研）は、環境と調和させながら持続発展可能な社会を実現するための材料・デバイスからシステムに至る幅広い領域の研究課題に取り組んでおります。

未来研は、未来エレクトロニクス集積センター、高度計測技術実践センター、材料創製部門、システム創成部門、2つの寄附研究部門と1つのラボラトリを含む8つの産学協同研究部門から構成されております。

未来エレクトロニクス集積センターでは、窒化ガリウム（GaN）等のポストシリコン材料を用いたデバイスに代表される先端的エレクトロニクス研究を推進しており、未来のエレクトロニクス産業の基盤の創成を目指しております。また、寄附研究部門、産学協同研究部門や GaN コンソーシアムを通して、オールジャパン体制で GaN に関する産官学の連携研究も推進しております。

高度計測技術実践センターでは、電子顕微鏡観察をはじめとする先端的な計測技術の開発と人材育成を行っております。また、文部科学省のマテリアル先端リサーチインフラ（ハブ）事業により、学内外の研究者・技術者に対してナノテクノロジーに関する技術支援を行っております。

材料創製部門では、省エネルギー、創エネルギーや環境保全に貢献する新奇材料の研究に取り組んでおります。また、6大学が連携した国際・産学連携インヴァースイノベーション材料創出プロジェクトも推進しております。

システム創成部門では、環境調和型のエネルギー変換システム、電力や交通のネットワーク、物質循環・リサイクルシステム等に関して、寄附研究部門とも連携して研究を進めております。

未来研は、環境調和型で持続発展可能な省エネルギー・創エネルギーのための材料とシステム研究共同利用・共同研究拠点として、文部科学省から認定されており、国内外の大学や研究機関と共同利用・共同研究を実施しております。

未来研所員一同、全力でそれぞれの研究課題に取り組んでおりますので、引き続き、変わらぬ御支援、御協力ならびに御指導、御鞭撻を賜りますよう、お願い申し上げます。

The Institute of Materials and Systems for Sustainability (IMaSS) engages in research on topics ranging from materials and device development to systems technologies toward the realization of an ecological and sustainable human society.

IMaSS consists of the Center for Integrated Research of Future Electronics (CIRFE), Advanced Measurement Technology Center (AMTC), Division of Materials Research (DM), Division of Systems Research (DS), two funded research divisions, and eight industry-academia collaborative chairs.

CIRFE engages in leading-edge electronics research, including unexplored research areas of devices with gallium nitride (GaN) and other post-silicon materials, while also cultivating top-notch human resources to lay the foundations of future electronics industries. CIRFE promotes GaN collaborative research with one of the funded research divisions, the industry-academia collaborative chairs, and the consortiums for GaN research and applications.

AMTC specializes in advanced research such as electron microscopy imaging and measurement technologies, as well as human resources development. The Center also provides technical support on nanotechnology to researchers both in Japan and overseas through the Hub Project for Advanced Research Infrastructure for Materials and Nanotechnology in Japan, supported by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT).

DM promotes research and development on energy-saving, energy-producing, and ecological materials. The Division is also leading the new collaborative project among six university research institutes, "International, Interdisciplinary Joint Research Project on Design & Engineering by Joint Inverse Innovation for Materials Architecture".

DS is engaged in research on ecological energy conversion systems, network systems for power and traffic, and materials circulation and recycling systems in cooperation with funded research divisions.

IMaSS has also been designated by MEXT as a joint usage/research center of materials and systems for innovative energy management and is vigorously promoting joint usage and research with domestic and overseas universities and research institutes.



未来材料・システム研究所 副所長
教授

齋藤 晃

Vice-Director / Professor
SAITOH, Koh



未来材料・システム研究所 副所長
教授

山本 俊行

Vice-Director / Professor
YAMAMOTO, Toshiyuki





01

Special Interview

空間遮断性と作業性に優れた エアカーテンの生成装置を開発

新型コロナウイルスもほぼ100%不活性化!

Development of desktop air-curtain equipment with high spatial shielding effect and usability

Realizing SARS-CoV-2 inactivation rate of almost 100%



材料創製部門
材料物性部 計算流体力学グループ
教授 **内山 知実**

(DM) Materials Physics Section
Professor

UCHIYAMA, Tomomi



▶ P.29



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 結晶成長グループ
センター長・教授 **天野 浩**

(CIRFE) Device Innovation Section
Director of CIRFE / Professor

AMANO, Hiroshi



▶ P.17

本研究所は、所内外との共同研究を推進しています。ここで紹介するのもその一つ。内山知実教授は、青色 LED 発明^{*1)}に続き、新型コロナウイルスの不活化にも有用な深紫外線 LED の開発に成功した天野浩教授、治療の最先端である医学系研究科の八木哲也教授、イメージを形にするアポロ技研(株)らと共同で、新型コロナウイルスの感染対策に有効な卓上型エアカーテン装置を開発しました。(本学医学部附属病院で実施された実証実験にて)

The Institute of Materials and Systems Sustainability is promoting collaborative research with research groups inside and outside the Institute. The novel equipment introduced here is an example of a development through collaborative research. Professor Tomomi Uchiyama has developed desktop air-curtain equipment that is effective against severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) infection in cooperation with Professor Hiroshi Amano, Professor Tetsuya Yagi, and engineers of Apollo Giken Co., Ltd. Professor Amano succeeded in the development of blue light-emitting diodes (LEDs)^{*1)} and deep ultraviolet LEDs that are effective for inactivating SARS-CoV-2. Professor Yagi of the Graduate School of Medicine is at the forefront of treating patients with SARS-CoV-2. Apollo Giken Co., Ltd. has a strong track record in transforming ideas into products.

エアカーテンと言っても、空気の流れはほとんど感じませんね。
We can hardly feel any flow of air even though the equipment is producing an air curtain, can we?

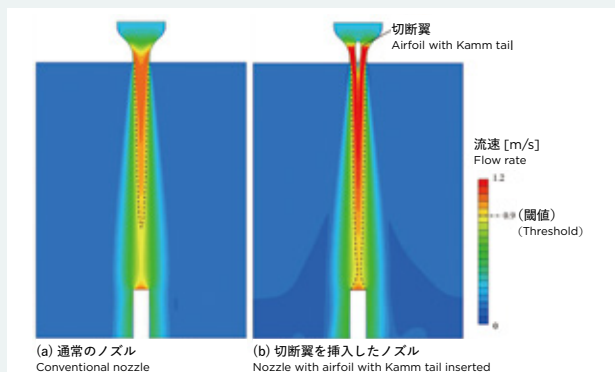
枠の上部のノズルから秒速 1 m で空気を噴出し、枠の下部で吸引。流れを感じないほどの空気壁 (エアカーテン気流) が発生し、空間を遮断します。手や物を差し入れても破れません。吸い込んだ気流をウイルス不活化装置へ送り、LED から深紫外線を照射して気流中のウイルスを不活化し、再びエアカーテン気流として循環使用します (特許出願済み)。高い強度のエアカーテンを創出するため、ノズル内部に切断翼を搭載してカムテールの空力特性^{*2)}を発現させ、気流の拡散を抑制しています (特許出願済み)。

Air is ejected from the nozzle placed above the frame at a speed of 1 m/s, and then the air is drawn into the inlet placed below the frame. The equipment can generate an air wall (or air-curtain flow) that people can hardly feel. This air-curtain shields people from viruses on the other side of the wall. The air-curtain is not broken even when people and objects block the flow. The air drawn into the inlet is sent to virus inactivation equipment to inactivate viruses in the air by deep ultraviolet irradiation using LEDs, and then the recycled air is used as an air-curtain (patent pending). An airfoil with the rear cut off is placed in the nozzle to provide the aerodynamic characteristics of an airfoil with a Kamm tail^{*2)} and reduce the diffusion of the airflow (patent pending). Thus, an air-curtain with a high strength is realized.

それは安心ですね。コンパクトで手軽となると、汎用性が広がりますね。

People can feel safe using the equipment. Would making this equipment compact and easy to use increase its versatility?

現状の不活化装置は大きく重いのですが、小型・軽量化が可能です。しかも、騒音を 50dB 以下に抑えています。これでしたら患者さんに違和感・圧迫感を与えません。エアカーテン



越しに顔も見え会話もできますので、医療施設のほか事業施設など広範囲に普及可能です。

The current virus inactivation equipment is still large and heavy; however, it is possible to make it lighter and smaller. In addition, the noise produced by the equipment is no more than 50 dB, a noise level that will not make patients feel discomfort or stressed. People can also see each other and talk face to face through the air-curtain. Therefore, the equipment can be used in various situations in medical institutions and business facilities.

今後に向けて改善点などあれば。

Can you think of any improvements to the equipment?

実証実験では、「安心感が得られる」といった感想などが寄せられました。不活性化率が 99.91% とほぼ完璧なのですが、エネルギー効率の改善が必要です。ただし、浄化に使用されている水銀ランプに比べ、人体や環境に悪影響が少なく省エネ・長寿命なのは間違いありません。引き続き、安全でサステナブルな社会に資する研究に注力して参ります。

Users have told us they feel safe when using this equipment in the demonstration experiment. We can achieve a SARS-CoV-2 inactivation rate of as high as 99.91%. However, we need to improve the energy efficiency of the equipment. Compared with conventional mercury lamps used for purification, our equipment is more energy efficient and has a longer lifetime and fewer adverse effects on human bodies and the environment. We will continue our research with the aim of contributing to the realization of a safe and sustainable society.

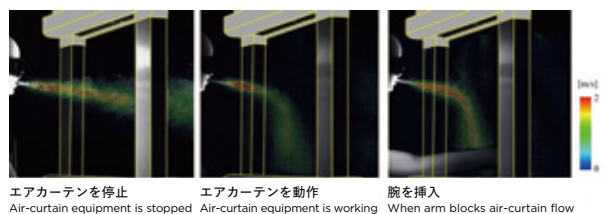
*1 青色 LED 発明=材料に GaN (窒化ガリウム) という化合物を使って成功したことで LED に光の 3 原色が揃い、「白色」を含む全ての色を表現することができるようになったことに始まり、それによって可能になった技術の多さ、人類にもたらされる利益の多さが画期的であることにより、2014 年に赤崎勇特別教授 (名大)、天野浩教授 (名大)、中村修二教授の 3 氏にノーベル物理学賞が贈られました。

Development of blue LEDs
Owing to the realization of blue LEDs using gallium nitride (GaN), LEDs are now available in the three primary colors. The Nobel Prize in Physics for 2014 was awarded to Professor Isamu Akasaki (Nagoya University), Professor Hiroshi Amano (Nagoya University), and Professor Shuji Nakamura for realizing light sources of all colors including white, which has led to the realization a wide range of revolutionary technologies benefiting humanity.

*2 カムテールの空力特性=後端を切断した切断翼の後方で見られる流れが一点に向かって集流する特性のことを指します。自動車の抵抗低減などに利用されています。

Aerodynamic characteristics of airfoil with Kamm tail
A flow is concentrated to a point at the rear of an airfoil with a Kamm tail, which is an airfoil with the rear cut off. Such airfoils are used at the back of automobiles to reduce air drag.

呼気から発するエアロゾルの遮断効果の検証 (粒子画像流速測定法による可視化結果)
Verification of shielding effect of aerosols contained in human exhalation (visualization by particle image velocimetry)





02 Special Interview

若手研究者の挑戦的で革新的な研究構想

固くて柔軟な多孔質ゲルの開発で「創発」採択

Challenging and innovative research initiatives created by young researchers

Development of novel porous polymer resins bearing high stiffness and excellent flexibility (receiving FOREST research grant from JST)



材料創製部門 材料物性部
多孔材料化学グループ

特任准教授

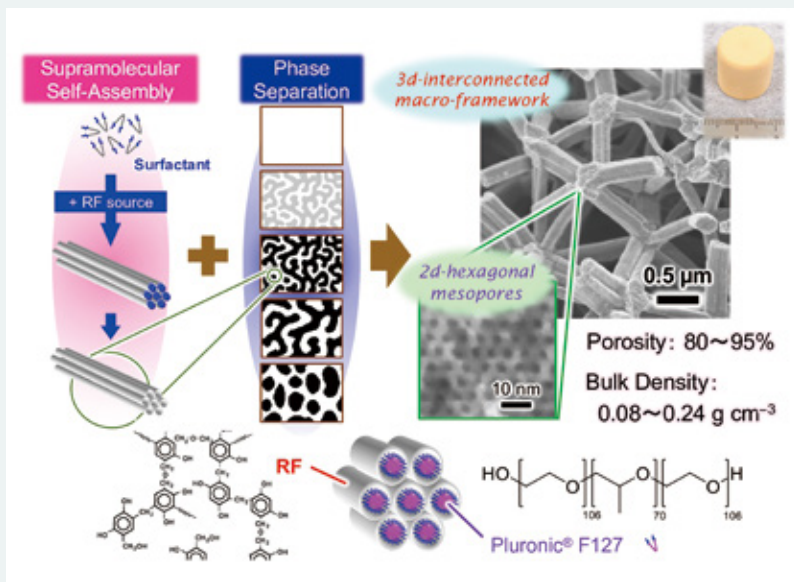
長谷川 丈二

(DM) Materials Physics Section
Designated Associate
Professor

HASEGAWA, George

▶ P.29





非常に固いにもかかわらず、変形したら元に戻るという柔軟性もあり、しかもとても軽い「多孔質ゲル」の可能性を拡げたい！という思いで、科学技術振興機構（JST）の第1回 創発的支援事業に応募し見事採択された、長谷川 丈二特任准教授の「固くて柔軟な材料」とはいったいどんなものなのでしょう。

Dr. George Hasegawa wins “Fusion Oriented REsearch for disruptive Science and Technology (FOREST)” research grant from the Japan Science and Technology Agency (JST). The project is concerned with the development of “Hard and Flexible” porous polymer resins. Let’s ask Dr. Hasegawa to explain the details about this research project.

まず、創発的支援事業について教えてください。

First, please tell us about the FOREST research grant.

既存概念にとらわれない独創的なアイデアから破壊的イノベーションにつながるシーズの創出を目指す「創発的研究」を推進するという目的で、2020年に始まった若手研究者向けのJSTの事業です。

採択していただきましたのは、特異な力学特性をもつ多孔質ゲルに新たな機能を付与することで、これまで実現不可能だったことを可能にする材料を生み出す研究です。

It is a new JST program for young researchers that launched in 2020. According to JST, the FOREST program aims to create seeds that lead to disruptive innovation by supporting powerful young researchers in promoting challenging and innovative researches arising from their original ideas.

My research aims at a new class of porous materials with unique mechanical properties. I try to provide them an additional functionality and wish to use them to achieve something that has been unfeasible.

固くて柔軟と表現されていますが、どのような物質ですか？

What does “Hard and Flexible” mean?

What is so special about your polymer resins?

「ハード柔軟多孔体」と命名したのですが、ワインのコルク栓より固く、それでいてスポンジのように圧縮可能で、圧縮から解放すると元に戻る柔軟な材料です。そして、8～9割は空隙なので、発泡スチロールのように軽いです。この細孔の構造が、特異な力学特性が発現する要因の一つとなっています。

I have coined a name of “Hard and Flexible” porous materials. They are much harder than a wine cork, but at the same time, compressible to a great extent like a sponge, and recoverable to their original shape after releasing the force. In addition, they

are very light like a styrofoam because of high porosity, typically, 80–90%. Actually, the highly porous structure is a key of their unique mechanical properties.

どんな応用ができると考えていますか？

What do you think they can be used for?

大きな力を吸収できるという特長から、自動車の車体への搭載が面白いと考えています。事故の衝撃から搭乗者を守るのではないかと。軽いので燃費への影響が少なく、断熱性も高いので車内空調の面でも省エネになると思います。他にも圧縮された状態の大きな反発力を何かに利用できないかと、試行錯誤しています。

One idea is the incorporation into a vehicle body because of their ability to absorb large forces. They are supposed to protect passengers from impacts in an accident. The low density is favorable in terms of fuel consumption, and their thermal insulation nature is helpful for saving energy concerning the cabin air conditioning. It is also interesting if we can utilize a strong repulsive force at the compressed state.

まだまだ新たな道を拓いている最中ということですね。

So, this research project is still in an early stage, and expanding its frontier.

今は、これまでに作ったフェノール樹脂以外のもので「ハード柔軟多孔体」が作れないか、ということが一番の興味です。また、この材料を使ってみたいといったご提案を頂ければありがたいです。

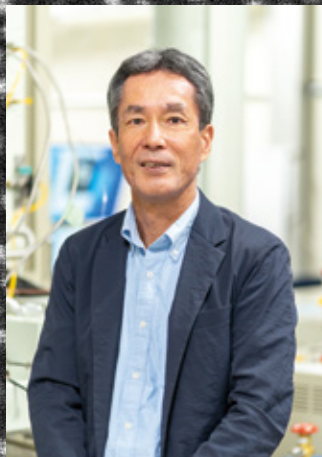
Now, we put most of our efforts to develop a new “Hard and Flexible” porous resins composed of a polymer other than the phenolic resins. We welcome any ideas and suggestions regarding our materials.



03 Special Interview

ナノテクノロジーの観点で 社会の諸問題を解決へつなぐ

Solving social problems from the perspective of nanotechnology



超高圧
電子顕微鏡施設
施設長・教授
武藤 俊介

High Voltage Electron
Microscope Laboratory
Director / Professor
MUTO, Shunsuke

▶ P.14



超高圧電子顕微鏡施設は、反応科学超高圧電子顕微鏡 JEM 1000K RS を筆頭に多くの先端電子顕微鏡群を取り揃えて、 10^{-9} m (10 億分の 1m) スケールの「ナノテクノロジー」の世界で、様々な要求に応えるべく計測を行っています。施設長の武藤教授に主な利用者、特徴などについて伺いました。

The High Voltage Electron Microscope Laboratory has many cutting-edge electron microscopes, with the JEM 1000K RS Reaction Science High Voltage Electron Microscope as the main microscope. These microscopes are widely used for nanotechnology-based studies and perform measurements in the scale of 10^{-9} m to meet various research needs. We interviewed Professor Muto, Director of the facility, about the main users and features of the facility.

利用者のターゲットは？

Who are the main users of this facility?

可能な範囲で門戸を広げ、分野を固定化しない柔軟な体制を作っています。利用者を限定してしまうと、新しいアイデアや分野の広がり・発展が阻害される恐れがあります。施設内にも様々な議論がありますが、異分野の幅広い技術レベルの利用者にも極力対応しています。

We keep the laboratory open to as many people as possible. We do not impose any restrictions on any specific field of research. We have a flexible system. We believe that by limiting users, we would hinder the progress and development of new ideas in the field. Although there are different schools of thought within the members of the facility, we do our best to support users having a wide range of operation skills from different schools and departments.

観る対象も様々ということですか？

So there are several different applications for this facility?

顕微鏡はあくまで道具であり、必要ならどんなものでも観察・分析できなければ意味がありません。電子顕微鏡は対象物に真空中で強い電子線を照射することになり、様々な物質を観察するためには、独自の工夫が必要です。試料周りが広い差動排気型ガス環境セルを搭載した JEM 1000K RS は、様々な条件下で実用材を観察するための鍵となる装置と言えます。

A microscope is only a tool, and it is meaningless unless it enables us to observe and analyze the necessary sample. An electron microscope irradiates objects with intense electron beams in a vacuum, and unique devices are needed to observe various materials. The JEM 1000K RS microscope equipped with a differential pumping-type gas environment cell with a large sample area is a key instrument for observing practical materials under various conditions.

観察・分析への情熱をひしひしと感じます。

It's obvious that this is something you're very passionate about.

超高圧電子顕微鏡として、電子走査機能と化学分析が可能な電子エネルギー損失分光器を世界で初めて搭載しました。これにより通常では透過観察ができない厚い試料の観察・分析およびそれらの三次元化（トモグラフィー）が可能なユニークな装置となりました。また 2018 年にはガス中化学反応の構造変化と同時に、反応ガスの生成・消費の時間変化をモニターできる（「オペランド計測」と呼ばれる）画期的な機能を備えました。

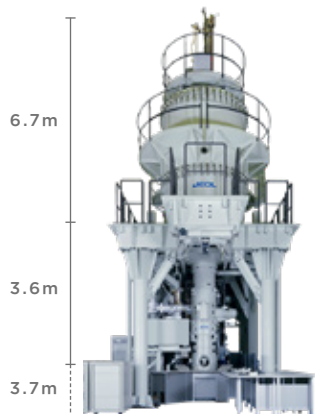
We have acquired an ultra-high voltage electron microscope, the world's first electron energy loss spectrometer that enables electron scanning and chemical analysis. This makes it possible to observe and analyze thick samples that normally cannot be observed in the transmission mode and also allows to perform three-dimensional tomography of these samples. In 2018, we added an innovative function (called "operando measurement") that allowed us to monitor structural changes during chemical reactions in gases as well as monitor changes in the production and consumption of reaction gases over time.

今後に向けて一言

Where do you see this technology taking us in the future?

反応科学超高圧電子顕微鏡は、今後もその幅広い有用性によって、基礎科学のみならず、直接 SDGs にかかわる社会の諸問題をナノテクノロジーの観点から解決する日本独自の技術として次世代へと継承されることを心から望んでいます。

Thanks to its broad-ranged utility, I sincerely hope that the Reaction Science High Voltage Electron Microscope passes on to the next generation as a unique Japanese technology that can solve not only basic science problems, but also social problems directly related to the SDGs from a nanotechnology perspective.



High Voltage Electron Microscope Laboratory Main microscope

Name:
Reaction Science High Voltage Electron Microscope
JEM 1000K RS

Features:
Allows three-dimensional observation of very thick materials
In particular, allows in situ observation of chemical reactions, such as oxidation and catalysis of various gases
Mapping function through elemental analysis and scanned images

Height:
[Top] high-voltage tank, (6.7 m+) [middle] lens tube (3.6 m+) [bottom] anti-vibration table (3.7 m = 14 m)

Weight:
[Top] high-voltage tank, (20 t+) [middle] lens tube (10 t +)
[bottom] anti-vibration table (300 t = 330 t)

Year of installment: 2010

History of High-Voltage Scanning Transmission Electron Microscope at Nagoya University

1942
Professor Sakaki (Department of Electrical Engineering) installed a scanning transmission electron microscope, which was the first of its kind among the electron microscopes in Japanese universities.

1965
The first 500,000-voltage electron microscope in Japan was installed in the Faculty of Science.

1972
A million-voltage microscope was installed in the School of Engineering.

1982
A high-voltage (1,250,000 volts) microscope was installed.

2010
The JEM 1000K RS Reaction Science High Voltage Electron Microscope was installed.



Joint Usage / Research Center

共同利用・共同研究拠点

当研究所は、文科省から「革新的省エネルギーのための材料とシステム研究拠点」として認定され、エネルギーの創出・変換、蓄積、伝送、利用の高度化と超効率化を目指した省エネルギー技術に関する共同利用・共同研究を基礎研究から社会実装のためのシステム化まで幅広く推進しています。国内外の大学や研究機関の研究者は、本研究所の教員と共同研究を行うことで、様々な材料開発を行うための成膜装置、微細加工装置、電子顕微鏡をはじめとする多様な分析装置を共同利用することができます。共同利用・共同研究をご希望の方は、本研究所の教員と事前に打合せの上、ご応募ください。

共用装置のリストや申込み方法などの詳細は、下記 URL をご覧ください。

IMaSS has been designated by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT) as a "Joint Usage/Research Center of materials and systems for innovative energy management." Through joint usage and research related to energy management technologies, it serves as a venue for everything from fundamental research to system-building for actual deployment in society, aimed at more advanced, fully optimized energy creation, conversion, storage, transmission and utilization. At this facility, researchers from universities, research institutions and other organizations based in Japan and abroad can engage in joint research together with IMaSS personnel while utilizing a wide range of equipment including film-deposition systems, micro/nanofabrication equipment, electron microscopes and many other types of analysis instruments.

If you wish to apply for joint usage or research at this facility, please consult the IMaSS staff in advance and apply.



詳細は Web サイトを
ご覧ください。

See the website for details.

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

共同利用のイメージ

Image of Shared Use

本研究所の教員及び本学以外の機関に所属する
教員又は研究者を含む研究チーム

Academics or research teams of the IMaSS including
researchers from other institutes/universities.



本研究所の施設、設備、データ等を利用した共同研究
先進的な材料・デバイス等の要素技術に関する
基礎研究から社会実装のためのシステム技術

Joint research by utilizing the facilities,
equipment, data and other items of the IMaSS.
Wide range of research from fundamental research on
advanced materials and devices to systems engineering
for their social implementation.

革新的省エネルギー(エネルギーの創出・変換、蓄積、
伝送、消費の高度化・超効率化)の実現

Realization of the development of environment-friendly and
sustainable energy-saving and energy-generation technologies
(Improvement of efficiency and sophistication of energy conversion,
storage, transmission and consumption of energy)

共同利用申請の流れ

Application Flow for Shared Use



主な設備一覧 Facilities and Equipments

詳細は Web サイトをご覧ください。
See the website for details.



C-TEFs

エネルギー変換エレクトロニクス実験施設

- イオン注入装置 ULVAC IMX-3500
Ion implanter ULVAC IMX-3500
- 高温スパッタ成膜装置 ULVAC QAM4
High Temperature Sputtering Deposition Equipment ULVAC QAM4
- FIB-SEM HITACHI NX2000
FIB-SEM HITACHI NX2000
- インレンズ SEM HITACHI SU9000
In-lens SEM HITACHI SU9000
- イメージング CL HORIBA WD201N
Imaging CL HORIBA WD201N
- 仕事関数測定装置 RIKEN KENKI AC-3
Work function measuring device RIKEN KENKI AC-3
- エミッション顕微鏡 HAMAMATSU PHOTONICS PHEMOS-1000
Emission microscope HAMAMATSU PHOTONICS PHEMOS-1000
- i 線ステッパ Nikon NSR-2205i12D
i-line stepper Nikon NSR-2205i12D
- ナノインプリント サイヴァクス X500
Nano inprint equipment SCIVAX X-500
- レーザー顕微鏡 オリンパス OLS-4100
Laser Confocal Microscope Olympus OLS-4100
- RCA 洗浄装置 ダルトン 18-MR12
RCA cleaning system Dalton 18-MR 12
- 有機洗浄装置 ダルトン 18-MU11
Organic cleaning system Dalton 18-MU11

- 接触式表面形状システム Bruker Dektak XT-A
Stylus profiler Bruker Dektak XT-A
- ICP ドライエッチャ 4 ULVAC CE-S
ICP etching system 4 ULVAC CE-S
- ALD (プラズマ式 / サーマル式)
Ultratech/CambridgeNanoTech Fiji G2
Atomic layer dposition system(Plasma/Thermal)
Ultratech/CambridgeNanoTech Fiji G2
- LP-CVD samco LPD-1200
Low pressure CVD system samco LPD-1200
- ICP ドライエッチャ 1
samco RIE-200iP ICP etching system 1 samco RIE-200iP
- ICP ドライエッチャ 2
samco RIE-200iP ICP etching system 2 samco RIE-200iP
- P-CVD1
samco PD-220NL Plasma CVD 1 samco PD-220NL
- ICP ドライエッチャ 3
ULVAC NE-550EX ICP etching system 3 ULVAC NE-550EX
- EB 蒸着装置
ULVAC ei-5 EB evaporator ULVAC ei-5
- スパッタ装置
ULVAC CS-L Sputtering system ULVAC CS-L
- 光干渉膜厚計 (自動マッピング式)
FILMETRICS F50 Automated Thickness Mapping Systems FILMETRICS F50

HVEM

超高压電子顕微鏡施設

- 反応科学超高压走査透過電子顕微鏡 JEM 1000K RS
Reaction science high voltage scanning TEM JEM1000K RS
- 高分解能電子状態計測走査透過型電子顕微鏡
JEM-ARM200F (Cold) (収差補正電子顕微鏡)
Aberration corrected scanning TEM JEM ARM200F
- 電界放出型走査透過電子顕微鏡
JEM-10000BU (収差補正電子顕微鏡)
Aberration corrected scanning TEM JEM-10000BU
- 電界放出型透過電子顕微鏡 JEM2100F-HK
Transmission electron microscope JEM2100F-HK
- 電子分光走査透過電子顕微鏡 JEM2100M
Electron Spectroscopic scanning TEM JEM2100M

- 高速加工観察分析装置 MI-4000L (FIB-SEM)
High-speed sample fabrication / analysis system MI-4000L
- 集束イオンビーム加工機 FB-2100 (FIB)
Focused ion beam sample preparation system FB-2100
- アルゴンイオン研磨装置 PIPSII
Precision ion beam milling system PIPSII
- クロスセクションポリッシャー
Cross section polisher IB-09020CP
- 透過電子顕微鏡 JEM-2100plus
Transmission Electron Microscope JEM-2100plus
- バイオ / 無機材料用高 FIB-SEM システム ETHOS NX5000
High-speed sample fabrication / analysis system ETHOS NX5000

RFAST

先端技術共同研究施設

- 8 元 MBE 装置
MBE with 8 sources
- 8 元マグネトロンスパッタ装置
Magnetron sputtering with 8 sources
- 3 元マグネトロンスパッタ装置
Magnetron sputtering with 3 sources
- 電子線露光装置
Electron beam lithography
- マスクアライナ MA-6
Mask aligner MA-6

- ICP エッチング装置
ICP etching
- ECR-SIMS エッチング装置
ECR etching with SIMS
- イオン注入装置
Ion implantation
- フェムト秒レーザー 加工分析システム
Femto-second laser for micro-fabrication and measurement
- 電気炉
Electric furnace

- 急速加熱処理装置
Rapid thermal annealing
- 走査型電子顕微鏡
FE-SEM
- 薄膜 X 線回折装置
X-ray diffractometer
- 原子間力顕微鏡
Atomic force microscope
- X 線光電子分光装置
X-ray photoelectron spectrometer

Shared Equipment Laboratory

共通機器室

- X 線光電子分光装置 ESCA-3300
X-ray photoelectron spectrometer ESCA-3300
- 高周波誘導結合プラズマ発光分光分析装置 SPS7800
Inductively coupled plasma atomic emission spectrometer SPS7800
- 電界放射型分析走査電子顕微鏡 JSM-6330F
Field-emission scanning electron microscope JSM-6330F
- X 線回折装置 RINT2500TTR
X-ray diffractometer RINT2500TTR
- CHN コーダー MT-6
CHN corder MT-6
- 液体クロマトグラフ質量分析計 3200 QTRAP
Liquid chromatograph-Mass spectrometry 3200 QTRAP

- ガスクロマトグラフ質量分析計 QP2010 Ultra
Gas chromatograph-Mass spectrometry QP2010 Ultra
- 透過電子顕微鏡システム JEM-2010F
Transmission electron microscope JEM-2010F
- エネルギー分散型 X 線分析装置付走査型電子顕微鏡 S3000N
Scanning electron microscope with energy dispersive x-ray spectroscopy S3000N
- X 線光電子分光装置 ESCALAB250Xi
X-ray photoelectron spectrometer ESCALAB250Xi



HVEM

High Voltage Electron Microscope Laboratory

超高圧電子顕微鏡施設



施設長・教授
武藤 俊介

Director / Professor
MUTO, Shunsuke

名古屋大学では、1965年に我が国で初めて50万ボルトの電子顕微鏡が設置されて以降、世界を先導する超高圧電子顕微鏡開発研究の隆盛を見るに至りました。特に2010年に設置された、新しい「反応科学超高圧走査透過電子顕微鏡」は、ガス中での各種の反応や現象を観察することが出来るため、環境・エネルギー関連材料の開発研究に適し、グリーンイノベーションに大いに貢献することのできる装置です。本施設は現在、その他の最先端電子顕微鏡群を有する共同利用研究施設として、本学の研究者はもとより共同研究を通して全国の大学、研究所、産業界の研究者にも共用されています。今後国際的な電子顕微鏡の研究センターとして、さらに機能の充実を図っていきます。

Nagoya University has seen prolific, world-leading research in the field of high-voltage electron microscopy in Japan since the construction of a 500 kV electron microscope in 1965. In particular, the 1000 kV Reaction Science High Voltage Scanning Transmission electron microscope, installed in 2010, facilitates the observation of reactions and phenomena occurring in gaseous environments, aiding in the research and development of environmental and energy-related materials. This microscope can significantly contribute to the field of green-innovation research. The laboratory operates as an open research facility for all researchers of Nagoya University. Joint initiatives with other universities, research institutes, and industries are welcomed as part of our aim to become an international center for electron microscopy.

齋藤 晃 SAITOH, Koh
副施設長・教授
Vice-Director / Professor

山本 剛久 YAMAMOTO, Takahisa
教授《工学研究科》
Professor

栞原 真人 KUWAHARA, Makoto
准教授
Associate Professor

五十嵐 信行 IKARASHI, Nobuyuki
教授
Professor

長尾 全寛 NAGAO, Masahiro
准教授
Associate Professor

荒井 重勇 ARAI, Shigeo
特任准教授
Designated Associate Professor

大塚 真弘 OHTSUKA, Masairo
講師
Lecturer

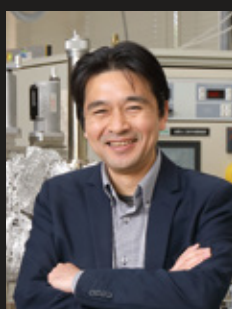
樋口 公孝 HIGUCHI, Kimitaka
技師
Technical Expert

山本 悠太 YAMAMOTO, Yuta
技師《博士(工学)》
Technical Expert (Ph.D.)

REAST

Research Facility for Advanced Science
and Technology

先端技術共同研究施設



施設長・教授
加藤 剛志

Director / Professor
KATO, Takeshi

先端技術共同研究施設のクリーンルーム等には、分子線エピタキシー、CVD、スパッタリング等の成膜装置、マスクアライナ、電子線描画装置、ICP エッチング装置等の微細加工装置、SEM、ESCA、原子間力顕微鏡、薄膜 X 線回折等の分析装置など多くの先端的な機器が設置されており、各種材料の薄膜形成から、マイクロ / ナノ加工、さらに表面分析まで幅広い研究に活用されています。また、文部科学省のマテリアル先端リサーチインフラ事業のバイオマテリアルハブ拠点として、ナノ材料・ナノ加工に関する技術支援を推進しており、学内外の多くの研究者に利用されています。

The clean rooms and other laboratories of the Research Facility for Advanced Science and Technology are equipped with molecular beam epitaxy, chemical vapor deposition (CVD), a sputtering system, and other film deposition equipment; a mask aligner, electron-beam lithography, inductive coupled plasma (ICP) etching, and other micro-fabrication equipment; scanning electron microscopy (SEM), electron spectroscopy for chemical analysis (ESCA), an atomic force microscope, an X-ray diffractometer, and other analytical equipment, as well as a wide range of other leading-edge equipment used in a wide array of research operations ranging from thin-film deposition of various materials to micro- and nanofabrication and material characterization. Furthermore, this facility is being used as Biomaterial Hub of Advanced Research Infrastructure for Materials and Nanotechnology (ARIM) Project supported by the Japanese Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT), providing technical support on nanomaterial processing and nanofabrication for numerous researchers by utilizing multiuser instruments.

大野 雄高 OHNO, Yutaka
教授
Professor

中塚 理 NAKATSUKA, Osamu
教授《工学研究科》
Professor

松永 正広 MATSUNAGA, Masahiro
助教
Assistant Professor

大島 大輝 OSHIMA, Daiki
助教《工学研究科》
Assistant Professor

CIRFE

Center for Integrated Research
of Future Electronics

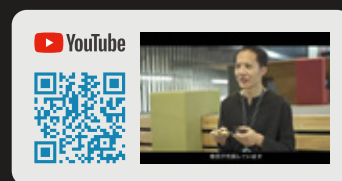
未来エレクトロニクス
集積研究センター



センター長・教授

天野 浩

Director of the Center / Professor
AMANO, Hiroshi



未来エレクトロニクス集積研究センターは、窒化ガリウム、ナノカーボン、炭化ケイ素などのポストシリコン材料を用いたデバイスに代表される先端エレクトロニクス研究を推進すると共に、高度な人材を育成し、未来のエレクトロニクス産業の基盤を創成することを目的として、平成 27 年 10 月に設立されました。

センターは 7 つの部から構成されており、各部において、それぞれの分野の世界トップクラスの専門教員およびインフラを揃えております。材料・計測・デバイス・応用システムの基礎科学から出口まで、一貫した連携研究・教育体制を構築します。

世界に見てもほとんど試みのない省エネデバイス研究を通じて、21 世紀のものづくりを主導する高度な人材の育成を進めます。

The Center for Integrated Research of Future Electronics (CIRFE), established in October 2015, engages in leading-edge electronics research—including research in the untraversed area of devices with gallium nitride, carbon nanotube, SiC and other post-silicon materials—while also cultivating top-notch human resources to lay the foundations of the future electronics industry. CIRFE is divided into seven sections, each staffed with instructors who serve as leading specialists in their field, and equipped with outstanding research infrastructure. The Center's fully integrated joint research and education system covers everything from basic scientific education on materials, measuring, devices, and applied systems through to the completion of student educational courses.

Through research on energy-saving devices, an area in which very little experimentation has been carried out anywhere in the world, CIRFE strives to foster well-trained human resources who will lead the field of manufacturing in the twenty-first century.



未来デバイス部 Device Innovation Section

未来デバイス部では、窒化ガリウムや炭化ケイ素などのワイドギャップ半導体やナノカーボン材料を中心とした先端エレクトロニクス材料について、新規結晶成長手法の確立およびプロセス開発を行い、新機能デバイス創成を目指しております。結晶成長からデバイス設計・作製・評価に至るまで一貫した研究を行うことで、トータルプロセスの確立を目指します。

The Device Innovation Section aims to develop devices with new functions by establishing new crystal-growth methods and process development for cutting-edge electronics materials with a central focus on wide-bandgap semiconductors, such as gallium nitride and silicon carbide, and nanocarbon materials. A fully integrated research approach enables us to establish a unified process from crystal growth to device design, manufacturing, and assessment.

結晶成長 Crystal Growth



AR

次世代エレクトロニクスの基盤となる窒化ガリウム系化合物半導体デバイスを実現するためのキラ欠陥の無い基板用バルク結晶成長から、次世代量子構造、ナノ構造の成長及び加工法まで、広範に研究を行っています。

To realize gallium nitride semiconductor devices that will serve as the foundation of next-generation electronics, we carry out a wide variety of research from the growth of bulk crystals for use as substrates free of killer defects to the growth and processing of next-generation quantum structures and nanostructures.

 <p>天野 浩 AMANO, Hiroshi センター長・教授 Director of the Center / Professor</p> <p>Project 窒化物系半導体デバイスの創成とシステム応用 Generation of noble nitride-based devices and their contribution to the development of new infrastructure</p>	 <p>笹岡 千秋 SASAOKA, Chiaki 特任教授 Designated Professor</p> <p>Project 窒化物系半導体の結晶およびデバイスの研究 Study on nitride semiconductor crystal and devices</p>	 <p>本田 善央 HONDA, Yoshio 准教授 Associate Professor</p> <p>Project 窒化物半導体による高機能デバイス創生 Creation of sophisticated devices based on Nitride semiconductor</p>	
 <p>田中 敦之 TANAKA, Atsushi 特任准教授 Designated Associate Professor</p> <p>Project 次世代 GaN パワーデバイスの創始 Creation of Next-Generation GaN Power Devices</p>	 <p>富田 大輔 TOMIDA, Daisuke 特任准教授 Designated Associate Professor</p> <p>Project 超臨界アンモニアを用いた窒化物結晶作製プロセスの開発 Development of fabricating process of nitride crystals using supercritical ammonia</p>	 <p>新田 州吾 NITTA, Shugo 特任准教授 Designated Associate Professor</p> <p>Project 革新的窒化物半導体結晶成長技術による未来デバイス開発 Study on innovative nitride semiconductor crystal growth technique and future devices</p>	
 <p>大西 一生 OHNISHI, Kazuki 特任助教 Designated Assistant Professor</p> <p>Project 高性能窒化物半導体パワーデバイス作製に向けた結晶成長技術の開発 Development of crystal growth method for high-performance nitride semiconductor power devices</p>	 <p>瀬奈 ハディ SENA, Hadi 研究員 Researcher</p> <p>Project 窒化物半導体によるHBT開発に関する研究 Development of heterojunction bipolar transistors (HBT) by nitride semiconductors</p>	 <p>藤元 直樹 FUJIMOTO, Naoki 研究員 Researcher</p> <p>Project 高品質 GaN バルク結晶の成長技術の研究 Research of growth technology of high quality GaN bulk crystal</p>	
 <p>古澤 優太 FURUSAWA, Yuta 研究員 Researcher</p> <p>Project ワイドバンドギャップ半導体 (BAI GaInN) の結晶成長、デバイス機能の研究 Study on crystal growth and device function of wide bandgap semiconductor (BAI GaInN)</p>	 <p>渡邊 浩崇 WATANABE, Hirotaka 研究員 Researcher</p> <p>Project 未来デバイス実現のための高品質窒化物半導体結晶成長の研究 High quality nitride semiconductor crystal growth for future devices</p>	 <p>王 嘉 WANG, Jia 研究員 Researcher</p> <p>Project GaN の選択的 p 型ドーピングと新規電子・光電子デバイスの開発 Spatially selective p-type doping of GaN and related novel electronic and optoelectronic devices</p>	
<p>太田 光一 OTA, Koichi 客員教授 Visiting Professor</p>	<p>乙木 洋平 OTOKI, Yohei 客員教授 Visiting Professor</p>	<p>小出 康夫 KOIDE, Yasuo 客員教授 Visiting Professor</p>	<p>松本 功 MATSUMOTO, Koh 客員教授 Visiting Professor</p>
<p>武藤 浩隆 MUTO, Hirotaka 客員教授 Visiting Professor</p>	<p>西谷 智博 NISHITANI, Tomohiro 客員准教授 Visiting Associate Professor</p>	<p>分島 彰男 WAKEJIMA, Akio 客員准教授 Visiting Associate Professor</p>	<p>古来 隆雄 KORAI, Takao 招へい教員 Visiting Faculty</p>

表面・界面 Surface / Interface



環境・エネルギー問題を解決するためのパワーデバイス、太陽電池、LED、セラミックス、超伝導、さらには創薬に役立つタンパク質結晶まで、これら全てが作られている「結晶成長」を理解し利用することで、世界を変革させる様々な材料、いまだ人類の知り得ない未来材料の実現を目指しています。

The materials used for power devices, solar batteries, LEDs, ceramics, and superconductors that help solve environmental and energy problems, as well as proteins required for drug development analysis, have crystal structures. By increasing our understanding and utilization of crystal growth, we aim to develop various materials that may change the world and produce materials that we have never encountered before.

 **宇治原 徹**
UJIHARA, Toru
教授
Professor

Project
結晶成長メカニズムに基づく新規プロセスの追求と機能性高品質結晶（SiC や AlN など）の実現
Study on a novel processes based on crystal growth theory for high-quality crystal of functional materials (SiC, AlN, etc.)

 **田川 美穂**
TAGAWA, Miho
准教授
Associate Professor

Project
生体分子の自己集合能力を利用した新規機能性ナノ結晶材料の創製
The Creation of Bio-inspired Novel Functionalized Nanomaterials

 **原田 俊太**
HARADA, Shunta
准教授
Associate Professor

Project
結晶材料の欠陥制御
Control of defects in crystalline materials

 **横森 真麻**
YOKOMORI, Maasa
特任助教
Designated Assistant Professor

Project
生体分子とナノ粒子を組み合わせた新規機能性ポーラス結晶の開発
Development of biohybrid porous colloidal crystals with new functions

 **角岡 洋介**
TSUNOOKA, Yosuke
研究員
Researcher

Project
結晶成長デジタルツイン
Digital Twin for Crystal Growth

 **松原 康高**
MATSUBARA, Yasutaka
研究員
Researcher

Project
SiC における光弾性効果を考慮した転位の複屈折像シミュレーション
Simulations of dislocation contrasts in birefringence image considering photoelastic effect in SiC wafers

宇田 聡 UDA, Satoshi
客員教授
Visiting Professor

亀井 一人 KAMEI, Kazuhito
客員教授
Visiting Professor

楠 一彦 KUSUNOKI, Kazuhiko
客員教授
Visiting Professor

塚本 勝男 TSUKAMOTO, Katsuo
客員教授
Visiting Professor

古庄 智明 FURUSHO, Tomoaki
客員教授
Visiting Professor

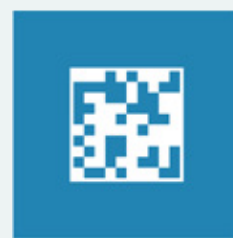
米澤 喜幸 YONEZAWA, Yoshiyuki
客員教授
Visiting Professor

沓掛 健太郎 KUTSUKAKE, Kentaro
客員准教授
Visiting Associate Professor

鈴木 皓己 SUZUKI, Koki
研究機関研究員
Researcher

劉 欣博 LIU, Xinbo
研究機関研究員
Researcher

ナノ材料デバイス Nanomaterial devices



AR

ひとと調和する未来型エレクトロニクスの創世を目指し、カーボンナノチューブに代表されるナノ構造材料の特徴を生かして、透明で自在に形が変わる電子デバイスの実現に取り組んでいます。人体の軟組織と力学的にも生化学的にも親和性のあるバイオセンサや信号処理回路を集積したウェアラブルデバイスを実現し、エレクトロニクスとバイオ・医療との融合を進め、ひとが健康で幸せに生きる明るい社会の構築に貢献します。

Aiming at the creation of future electronics with affinity for human beings, we are striving to realize electronic devices that are transparent and flexible, taking advantage of the characteristics of nanomaterials such as carbon nanotubes. We will realize wearable healthcare devices that can be placed in direct contact with soft tissue of the human body.

 **大野 雄高**
OHNO, Yutaka
教授
Professor

Project
炭素系ナノ材料に基づく省エネルギー型先端デバイスの創出
Development of energy-saving advanced electron devices based on nano-carbon materials

 **松永 正広**
MATSUNAGA, Masahiro
助教
Assistant Professor

Project
カーボンナノ材料を用いた環境発電技術に関する研究
Energy harvester based on nano carbon materials

大島 久純 OSHIMA, Hisayoshi
客員教授
Visiting Professor

アジ アザ スクマ AJI Adha sukma
研究機関研究員
Researcher



エネルギー変換デバイス Energy Conversion Device



宇佐美 徳隆
USAMI, Noritaka
教授《工学研究科》
Professor

Project

資源が豊富な元素を利用した先端複合技術型太陽電池に関する研究
Advanced photovoltaic cells with earth-abundant materials

先端デバイス Advanced Device



須田 淳
SUDA, Jun
教授《工学研究科》
Professor

Project

GaN パワーデバイス
GaN Power Devices



堀田 昌宏
HORITA, Masahiro
准教授《工学研究科》
Associate Professor

Project

ワイドバンドギャップ半導体の物性解明
Characterization of material properties of wide bandgap semiconductors

ナノ電子デバイス Nanoelectronic Device



中塚 理
NAKATSUKA, Osamu
教授《工学研究科》
Professor

Project

省電力ナノ電子デバイスのためのIV族半導体薄膜および界面制御技術の研究開発
Research and development of thin film and interface engineering technologies of group-IV semiconductors for low-power consumption nanoelectronic devices

機能集積デバイス Semiconductor Engineering and Integration Science



宮崎 誠一
MIYAZAKI, Seiichi
教授《工学研究科》
Professor

Project

先端電子デバイス開発に向けた材料プロセス・評価に関する研究
Study on Materials Processing and Characterization for Advanced Electron Devices



AR

マルチフィジックスシミュレーション部 Multiphysics Simulation Section

マルチフィジックスシミュレーション部では原子レベルの第一原理計算とマクロスコピックな流体力学を熱力学解析を介して融合するマルチフィジックス体系に基づく予言可能な結晶成長のシミュレーションの実現を目指して研究を行っています。その他、窒化ガリウム系新規パワーデバイスの提案も行っています。

The Multiphysics Simulation Section is engaged in research with the aim of realizing multiphysical-system-based predictable crystal-growth simulations that integrate first-principles calculation with macroscopic fluid dynamics via thermodynamic analysis. Additionally, this section is pursuing proposals for new gallium-nitride-based power devices.

フロンティア計算物質科学 Frontier Computational Material Science



白石 賢二
SHIRAIISHI, Kenji
教授
Professor

Project

半導体結晶成長の計算シミュレーションによる研究
Computational Studies on Semiconductor Crystal Growth



芳松 克則
YOSHIMATSU, Katsunori
准教授
Associate Professor

Project

流れの数理・データ科学的手法の開発とその応用
Development of mathematical and data scientific methodology for fluid mechanics and its applications



洗平 昌晃
ARAIDAI, Masaaki
助教
Assistant Professor

Project

第一原理電子状態計算手法による表面・界面物性の研究
First-Principles Study on Electronic Property of Surface and Interface



AR

コンピューティクス物質科学 Materials Science based on Computics



AR

物質科学の進展は、工学の隆盛を支え、人類の生活と歓びに寄与します。近年のスパコンの発達を物質科学の進展に活かすには、物理学と高性能計算手法との融合が大事です。それをコンピューティクスと呼びます。我々はこのコンピューティクス・アプローチにより、パワー半導体とナノ材料・構造体の科学の進展を目指しています。

Progress in materials science contributes to our life via the development of technology. To take advantage of recent amazing developments of computers for materials science, it is imperative to make interdisciplinary collaboration between physics and high-performance computing, that we call computics. We aim to forward the progress in science of power semiconductors and nanoscience based on the computics approach.



押山 淳
OSHIYAMA, Atsushi
特任教授
Designated Professor

Project

量子論計算科学による結晶成長および表面・界面物性の研究
First-principle study on thin-film growth and surface/interface properties



ブイ シ キエウ ミ
BUI, Thi Kieu My
特任助教
Designated Assistant Professor

Project

GaN の MOVPE 成長の第一原理シミュレーション
First Principles Simulations of GaN MOVPE Growth

先端物性解析部 Materials Nano-Characterization Section

電子顕微鏡・電子線ホログラフィーを用いた、動作状態におけるデバイスのナノスケール・オペランド解析技術を開発し、「デバイス動作の直接計測」や、半導体界面の電子構造の電界応答計測を通じた「界面電子物性」研究を主なテーマとして研究を進めています。

The Materials Nano-Characterization Section develops nanoscale operand analysis techniques for semiconductor devices under operating conditions using electron microscopy and electron holography. These efforts are part of research centered on themes such as interface electronic properties involving direct measurement of device operations and electric-field response measurements for semiconductor interface electronic structures.

ナノ電子物性 Nano-Electronic Materials



五十嵐 信行
IKARASHI, Nobuyuki
副センター長・教授
Vice-Director of the Center / Professor

Project

ナノ物性研究と先端電子顕微鏡法による革新的デバイス研究開発
Nano-science and advanced electron microscopy for device innovation



長尾 全寛
NAGAO, Masahiro
准教授
Associate Professor

Project

新規磁気デバイス開発に向けた先端電子顕微鏡法による物性解析
Analysis of Magnetic Properties by Advanced Electron Microscopy toward the Development of New Devices



狩野 絵美
KANO, Emi
助教
Assistant Professor

Project

最先端電子顕微鏡法による窒化ガリウム (GaN) を中心とした窒化物半導体の物性解析
Advanced electron microscopy analysis of GaN and other nitride semiconductors



AR

田中 信夫
TANAKA, Nobuo
招へい教員 (名誉教授)
Professor Emeritus

システム応用部 System Applications Section

ハイブリッドカーや電気自動車、電力インフラ、さらには次世代航空機で使用される電力変換器や回転機（モータ）の高効率化、小型軽量化を目的として、パワー半導体分野、制御分野、磁気分野を融合したパワーエレクトロニクス技術の応用研究を行います。また、窒化ガリウム (GaN) の特徴を活かした高周波機器応用に向けての研究も行っています。

For the purpose of realizing high-efficiency, small, and lightweight power converters and motors used in hybrid vehicles, electric vehicles, power infrastructures, and next-generation aircrafts, we carry out applied research on power electronics



technology by integrating fields related to power semiconductors, controlling technology, and magnetic applications. We also conduct researches for RF applications focusing on the advantages of gallium nitride (GaN) devices.

パワーエレクトロニクス Power Electronics



AR

山本 真義
YAMAMOTO, Masayoshi
教授
Professor

Project
GaN & SiC パワー半導体モジュール技術とその産業応用
GaN and SiC power semiconductor module techniques and its industry applications

今岡 淳
IMAOKA, Jun
准教授
Associate Professor

Project
先進磁気応用技術とモデリングに基づく次世代パワーエレクトロニクス技術開発とその産業応用
Development of Next-Generation Power Electronics Technology Based on Advanced Magnetic Application and Modeling Techniques and Its Industry Applications

栗本 宗明
KURIMOTO, Muneaki
准教授《工学研究科》
Associate Professor

Project
高信頼・低損失パワー半導体モジュールを実現する電気絶縁技術に関する研究
Study on electrical insulation for high-reliable and low-loss power semiconductor module

新井 大輔
ARAI, Daisuke
研究員
Researcher

Project
パワーエレクトロニクス回路に使用されるGaNデバイスの挙動の解析と最適化
Analysis and optimization of the behavior of GaN devices used in power electronic circuits

神谷有弘
KAMIYA, Arihiro
研究員
Researcher

Project
GaN & SiC パワー半導体モジュールの実装技術開発とその産業応用
Research of electronics packaging technologies for GaN and SiC power semiconductor module and its industry applications and its industry applications

重松 浩一
SHIGEMATSU, Koichi
研究員
Researcher

Project
パワーエレクトロニクス関連分野のシステムシミュレーション技術開発
Research of advanced system simulation for Power Electronics and its applications

セナナヤケ ティラク アナンダ
SENANAYAKE, Thilak Ananda
研究員
Researcher

Project
GaN 半導体素子を用いた高周波無線電力変換回路
High Frequency Wireless Power Conversion Circuit using GaN Semiconductor Devices

米澤 遊
YONEZAWA, Yu
研究員
Researcher

Project
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
Research of high efficiency electric power conversion circuit using GaN Semiconductor Devices

佐藤 伸二 SATO, shinji
客員教授
Visiting Professor

細谷 達也 HOSOTANI, Tatsuya
客員教授
Visiting Professor

石倉 祐樹 ISHIKURA, Yuki
客員准教授
Visiting Associate Professor

辛 宗元 SHIN, Jongwon
客員准教授
Visiting Associate Professor

向山 大索 MUKAIYAMA, Daisaku
客員准教授
Visiting Associate Professor

モスタファ ノア MOSTAFA, Noah
客員准教授
Visiting Associate Professor

高周波回路 RF Circuits

無線エネルギー伝送や次世代無線通信等のマイクロ波・ミリ波応用を目的として、新規回路方式や要素デバイスの基本性能向上に向けた研究等を行っています。窒化ガリウム (GaN) ならではの特徴を活かきすることで、エネルギー消費量の大幅な削減を目指し、便利さと持続可能性を両立する社会の実現に貢献します。

RF circuits group conducts researches of new circuit technology and the basic performance improvement of the elementary devices, aiming for micro- and millimeter-wave applications such as wireless energy transfer, next generation wireless communication systems, etc. By taking full advantages of gallium nitride (GaN) devices, we aim to dramatically reduce the energy consumptions and contribute to the realization of the society coping both convenience and sustainability.



AR

原 信二
HARA Shinji
特任教授
Designated Professor

Project
マイクロ波・ミリ波応用のための GaN に適した回路設計技術
Circuit design technologies using GaN for microwave & millimeter-wave applications

作野 圭一
SAKUNO, Keiichi
研究員
Researcher

Project
マイクロ波・ミリ波応用のための GaN に適した回路設計技術
Circuit design technologies using GaN for microwave & millimeter-wave applications

末松 英治
SUEMATSU, Eiji
研究員
Researcher

Project
ミリ波・テラヘルツ帯 GaN 回路設計技術
GaN circuit design technology in millimeter-wave & terahertz band

丹波 憲之
TANBA, Noriyuki
研究員
Researcher

Project
マイクロ波・ミリ波応用のための GaN に適した回路設計技術
Circuit design technologies using GaN for microwave & millimeter-wave applications



AR マーカーについてはP2をご覧ください。
Please refer to page 2 for the AR marker.

国際客員部 International Research Section

招聘した外国人教員と共に研究開発を行います。また国際的な研究ネットワークを組織し、窒化物半導体研究の拠点形成に貢献します。

The International Research Section engages in research and development activities together with invited visiting professors from overseas. The Section is cultivating an international research network to form a central venue for nitride semiconductor research.

次世代窒化物半導体 New Approaches on III-Nitrides

これからのデバイスは、現在の材料の限界を超えるために、さらなる III-窒化物半導体の開発が必要です。N 極性表面や AIPN のような新しい材料は、従来のアプローチでは実現できなかったデバイス性能を達成するために、新しいアプローチを模索しています。

Future devices needs further III-Nitride semiconductor development, to go beyond the limits set by the current materials. New approaches like N-polar surface and new material like AIPN are explored which to achieve a device performance not possible using conventional approaches.



プリストフセク マーコス
PRISTOVSEK, Markus
特任教授
Designated Professor

Project

Better device materials from a better understanding of crystal growth



AR

新規デバイス開発 New Device Development

ソン テヨン
SEONG, Tae-Yeon
客員教授
Visiting Professor

ボコウスキ ミハウ スタスニワフ
BOĆKOWSKI Michał Stanisław
客員教授
Visiting Professor

チョドリ ナディム
CHOWDHURY, Nadim
招へい教員
Visiting Faculty

研究戦略・共同研究推進部 Research Strategy and Joint Research Promotion Department

本組織は、次世代、および次々世代半導体研究の共創場としてネットワークを構築し、それを通じた人材交流や共同研究を推進するためにプロジェクトの企画、運営を行います。また、本学学内コンソーシアムである GaN 研究戦略室の事務局機能も担います。

This organization was established to build a network as a co-creation platform for studying wide bandgap and ultra-wide bandgap semiconductor materials. And it is in charge of planning and managing projects to promote human resources exchange and joint research through the research network. This section is also provided a function secretariat of GaN research strategy office of Nagoya University.



須田 淳
SUDA, Jun
リーダー・教授《工学研究科》
Professor



新井 学
ARAI, Manabu
副リーダー・特任教授
Designated Professor



加地 徹
KACHI, Tetsu
特任教授
Designated Professor



笹岡 千秋
SASAOKA, Chiaki
特任教授
Designated Professor



安藤 裕二
ANDO, Yuji
特任教授《工学研究科》
Designated Professor



マティス マチエ
MATYS, Maciej
特任助教
Designated Assistant Professor



水野 紘一
MIZUNO, Koichi
特任主幹 URA
《産連本部》
University Research
Administrator



藤本 裕雅
FUJIMOTO, Hiromasa
特任主幹 URA
《産連本部》
University Research
Administrator



AR

※ URA=リサーチ・アドミニストレーター
産連本部=学術研究・産学官連携推進本部



C-TEFs

CIRFE-Transformative
Electronics Facilities

エネルギー変換エレクトロニクス 実験施設

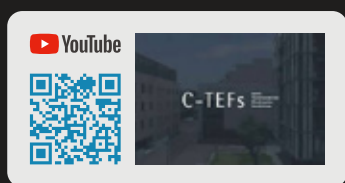


施設長・教授
須田 淳

Director / Professor
SUDA, Jun



エネルギー変換エレクトロニクス実験施設は、名古屋大学未来材料・システム研究所のクリーンルーム実験棟です。本施設は、GaN 研究における結晶成長・デバイスプロセス・評価を同一スペースで行える約 1,000㎡（クラス 1,000：露光エリア、クラス 10,000：プロセスエリア）の大空間クリーンルームを有し、研究開発の加速を図ります。



The Center for Integrated Research of Future Electronics - Transformative Electronics Facilities (C-TEFs) is an experimental facility of IMaSS at Nagoya University. It has a large clean room of about 1,000 m² (Class 1,000 exposure area; Class 10,000 process area) for conducting accelerated crystal growth, device processes, and evaluation in GaN research and development.

恩田 正一
ONDA, Shoichi
副施設長・特任教授
Vice-Director /
Designated Professor

加地 徹
KACHI, Tetsu
副施設長・特任教授
Vice-Director /
Designated Professor

笹岡 千秋
SASAOKA, Chiaki
技術管理室長・特任教授
General Manager, Technology
management office /
Designated Professor

新井 学
ARAI, Manabu
次々世代半導体技術室長
General Manager, Ultrawide-bandgap semiconductor technology office
技術開発室長
General Manager, Technology development office
特任教授
Designated Professor



西井 勝則
NISHII, Katsunori
技術グループ長
Technical Staff Manager



横山 隆弘
YOKOYAMA, Takahiro
副技術グループ長
Deputy Technical Staff Manager



青戸 孝至
AOTO, Koji
研究員
Technical Staff



岡林 晋司
OKABAYASHI, Shinji
研究員
Technical Staff



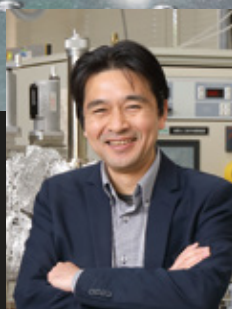
吉嗣 晃治
YOSHITSUGU, Koji
研究員
Technical Staff

伊藤 正尚
ITO, Masanao
研究員
Technical Staff

AMTC

Advanced Measurement
Technology Center

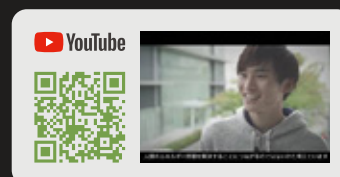
高度計測技術実践センター



センター長・教授

加藤 剛志

Director of the Center / Professor
KATO, Takeshi



高度計測技術実践センターは、これまでの研究所のもつユニークな高度計測技術シーズを活用し、高度計測技術の開拓発展、機器共用と共同研究および人材育成を行うための組織として、平成 27 年 4 月に設立されました。本センターでは、所内の超高圧電子顕微鏡施設と先端技術共同研究施設を核に、研究所と関連する工学研究科、理学研究科、環境学研究科、シンクロトロン光研究センターおよび学外の知の拠点あいちシンクロトロン光センター、核融合科学研究所などとの連携の下、電子顕微鏡計測、電磁波計測、素粒子計測、X線分光計測、ナノ加工計測の5つの分野の高度計測技術の実践と人材育成を推進しています。

This Institute has developed unique and advanced measurement technologies in the High Voltage Electron Microscope Laboratory, the Research Facility for Advanced Science and Technology, and other facilities of the Institute. The Advanced Measurement Technology Center, which was established in April 2015, aims to explore and develop novel measurement techniques, operate multiuser instruments, provide opportunities for collaborative research, and train highly skilled scientists and engineers. The Center is operated jointly by Nagoya University graduate schools and research centers with ties to this Institute, including the Graduate Schools of Engineering, Science, and Environmental Studies, and the Synchrotron Radiation Research Center, and external institutes, such as the Aichi Synchrotron Radiation Center of the Knowledge Hub Aichi and the National Institute for Fusion Science. The Center is divided into the following five sections: Electron Nanoscopy Section, Electromagnetic Wave Measurements Section, Elementary Particle Measurements Section, X-Ray Spectroscopy Section, Nanofabrication & Characterization Section.



電子顕微鏡計測部 Electron Nanoscopy Section

電子顕微鏡を用いた精密構造解析および物性測定法として、原子レベル空間／電子構造解析、収束電子回折法によるナノメートル領域の格子歪みの精密測定、電子線トモグラフィーによる三次元構造解析、電子線ホログラフィーによる電磁場の可視化、ガス環境下の化学反応オペランド観察／分析などの技術を発展させます。

In this section, techniques for detailed structural analyses and property measurements using electron microscopes are developed. Topics include atomic-level analysis of spatial and electronic structures, precise measurements of nanoscale lattice distortions using convergent beam electron diffraction, three-dimensional structural analysis with electron beam tomography, visualization of electromagnetic fields using electron holography, and operando measurements/observation of chemical reactions under gas environments.

ナノ顕微分光物質科学 Nanospectroscopic Materials Science



AR

今日の様々なナノテク関連材料では、機能元素と呼ばれる不純物添加、それに伴う格子欠陥形成、または表面や界面構造の制御などによって劇的に材料の性質を向上させています。我々のグループでは最先端の透過型電子顕微鏡・電子分光と「インフォマティクス」技術を組み合わせ、このようなナノ領域の格子欠陥を正確に計測・分析する手法を開発し、材料機能発現のメカニズムと新規材料開発のための指導原理を解明することを目的としています。対象は、磁性発現の基本物理量である磁気角運動量のナノ領域測定という基礎研究から、リチウム二次電池、自動車排気ガス浄化触媒、セラミックス素子、フェライト磁石にわたる広範な実用材料分析にまで及びます。

In current practical materials related to nanotechnologies, defect formation associated with impurity doping and surface/interface structure control drastically improve their physical properties. Our research group is developing precise nano-area analysis methods using advanced electron spectroscopy/microscopy in combination with 'informatics' techniques to clarify the mechanisms behind the material functions and the guiding principles in the development of novel materials. Our research covers topics from fundamental physics such as measuring magnetic moments in sub-nanometer areas to the practical analysis of materials such as lithium ion batteries, catalysts for purifying automotive exhaust gas, ceramic devices, and ferrite magnets.



武藤 俊介
MUTO, Shunsuke
教授
Professor

Project
電子顕微分光を活用したエネルギー・デバイスの
ナノオーダー評価および開発に関する研究
Study on nano-metric analysis and
development of energy-related devices using
electron nano-spectroscopic methods



大塚 真弘
OHTSUKA, Masahiro
講師
Lecturer

Project
電子チャネリング効果を活用した
サイト選択的定量分析手法の開発とその実用
Development of Quantitative Site-Specific
Analysis Method for Practical Crystalline
Materials Using Electron Channeling Effects

岡島 敏浩 OKAJIMA, Toshihiro
客員教授
Visiting Professor

高橋 可昌 TAKAHASHI, Yoshimasa
客員教授
Visiting Professor

樋口 哲夫 HIGUCHI, Tetsuo
客員准教授
Visiting Associate Professor

イエザーリ ファビオ IESARI, Fabio
招へい教員
Visiting Faculty

電子線ナノ物理工学 Electron Beam Physics



AR

軌道角運動量やスピンを制御した新しい電子ビームをもちいた次世代の電子顕微鏡装置および分析手法の開発を行っています。独自開発したスピン偏極パルス電子源および電子線ダイレクト検出器を備えた電子顕微鏡装置は世界最高レベルのエネルギー分解能および時間分解能を示し、ナノスケールの超高速現象の可視化などへの応用研究を進めています。また、電子回折や電子エネルギー損失分光などあらゆる電子顕微鏡技術を最大限に活用し、半導体パワーデバイスの欠陥解析や電池材料のオペランド観察など実用材料の精緻な評価も行っています。

We have developed next-generation electron microscopes using innovative electron beams such as electron vortex beams and spin polarized beams. Our newly developed electron microscopes show the world's highest level of energy- and time-resolutions, and have been applied to the visualization of high-speed phenomena in nanoscale. Also, we have performed characterization of actual materials such as defect analysis of power devices and operando TEM observation of battery materials by making best use of various electron microscopy techniques.



齋藤 晃
SAITOH, Koh
副所長・教授
Vice-Director of IMASS / Professor

Project
革新的電子ビームをもちいた
ナノ材料評価技術の開発
Development of Nano-Characterization
Methods Using Innovative Electron Beams



栗原 真人
KUWAHARA, Makoto
准教授
Associate Professor

Project

コヒーレントなスピン偏極パルス電子線による
新規分析手法の創出
Advanced Electron Microscopy Using
Coherent Spin-Polarized Pulse Beam



石田 高史
ISHIDA, Takafumi
助教
Assistant Professor

Project

アクティブ電子ビーム制御および検出技術を用いた
新規電子線イメージング法の開発
Development of New Electron Beam Imaging
Methods Using Active Electron Beam Control
and Detection Techniques



中河西 翔
NAKOSAI, Sho
特任助教
Designated Assistant Professor

Project

電子顕微鏡によるトポロジカル物質探索
Investigation of Topological Materials using
Electron Microscopy



余 希
YU, Xi
研究員
Researcher

Project

フェムト秒レーザー加工による機能表面の
性能向上のための表面物性研究
Nano-characterization for improving laser
fabricated functional surfaces

内田 正哉 UCHIDA, Masaya
客員教授
Visiting Professor

平山 司 HIRAYAMA, Tsukasa
客員教授
Visiting Professor

山崎 順 YAMASAKI, Jun
客員教授
Visiting Professor

電磁波計測部 Electromagnetic Wave Measurements Section

プラズマ中の原子・分子からの線スペクトル観察によるプラズマ診断など、発光体や材料からの電磁波、反射光などの計測・診断技術を開発することにより、プラズマ核融合などのエネルギーシステムの制御技術の発展に貢献します。

This section is dedicated to the advancement of techniques to control energy systems, such as nuclear fusion using plasmas. Research is focused on developing methods to measure line emissions from atoms and molecules in plasmas and reflected light from light-emitting bodies and other materials.



AR

素粒子計測部 Elementary Particle Measurements Section

独自に開発した原子核乾板技術を駆使して、宇宙から地上へと降り注ぐ宇宙線に含まれる、電荷を持つ素粒子ミュオンを利用して巨大構造物（ピラミッド、原子炉、溶鉱炉、火山など）の内部を透かし撮りする応用技術「ミュオンラジオグラフィ」の開発を行います。

This section specializes in the development of muon radiography, which is an applied technology to obtain images inside extremely large structures (e.g., pyramid, nuclear reactor, blast furnace, volcano). This technology makes use of muons, which are elementary particles found in charged cosmic rays from outer space that hit the Earth, and other in-house conceived techniques.

実験観測機器開発 Instrument Development



中村 光廣
NAKAMURA, Mitsuhiro
副センター長・教授
Vice-Director of the Center / Professor

Project

最新原子核乾板技術を駆使した
大型構造物の内部状態解析技術の開発
Research and Development of Inner Status
Investigation Technology of Large Scale Structure
Objects by Using Modern Nuclear Emulsion Techniques



森島 邦博
MORISHIMA, Kunihiro
准教授《理学研究科》
Associate Professor

Project

革新的超高分像3次元放射線イメージング検出器
「原子核乾板」の技術開発とその多分野への応用
Development of Innovative High-Resolution
Three-Dimensional Radiation Detector "Nuclear
Emulsion" Technology and Its Applications



佐藤 修
SATO, Osamu
特任講師
Designated Lecturer

Project

ニュートリノ振動現象の解明、
ダークマター探索と写真乳剤による応用研究
Neutrino Oscillation, Dark Matter Search
Experiment and Researches with Tracking by
Nuclear Emulsion



北川 暢子
KITAGAWA, Nobuko
特任助教
Designated Assistant Professor

Project

原子核乾板検出器を用いた
宇宙線イメージング技術の研究開発
R&D of cosmic ray imaging techniques with
nuclear emulsion



AR



福田 努
FUKUDA, Tsutomu
特任助教
Designated Assistant Professor

Project

素粒子"ニュートリノ"の実験的研究による宇宙創成の謎の解明、
原子核乾板検出器を用いた応用技術の新規開拓
Experimental study of elementary particle "neutrinos" to
elucidate the origin of the universe. Pioneering new
application techniques using nuclear emulsion detectors.



六條 宏紀
ROKUJO, Hiroki
特任助教
Designated Assistant Professor

Project

原子核乾板を用いた宇宙ガンマ線の大口径・高解像・
偏光観測の実現と高エネルギー天体現象の研究
R&D on Precise Observation of Cosmic Gamma
Rays and High-Energy Astrophysical Phenomena
with Nuclear Emulsion Technologies

山本 紗矢 YAMAMOTO, Saya
研究機関研究員
Researcher

X線分光計測部 X-Ray Spectroscopy Section

知の拠点あいちシンクロトン光センターの電子蓄積リング及び分光ビームラインを活用しX線分光技術の高度化を図るとともに、新素材や医薬品開発などへの応用研究を進めます。

In this section, innovative X-ray spectroscopy techniques using the electron storage ring and spectroscopy beamlines at the Aichi Synchrotron Radiation Center of the Knowledge Hub Aichi are pursued. In addition, applied research aimed at developing new materials and pharmaceuticals is conducted.

エネルギー・相界面材料科学 Energy and Phase Interface Materials Science



八木 伸也
YAGI, Shinya
教授
Professor

Project

ナノ粒子と薄膜表面から成る
機能性材料の開発と応用
Developments and Applications of Functional
Materials Consisting of Nanoparticles and
Thin Film Surface



池永 英司
IKENAGA, Eiji
准教授
Associate Professor

Project

環境および触媒ナノ機能材料における
先端X線分光技術開発
Research and Development of Advanced X-ray
Spectroscopy Techniques on Environmental
and Catalyst Nanofunctional Materials



AR

水牧 仁一朗 MIZUMAKI, Masaichiro
客員教授
Visiting Professor

吉田 朋子 YOSHIDA, Tomoko
客員教授
Visiting Professor

ナノ加工計測部 Nanofabrication & Characterization Section

先端技術共同研究施設に設置されている薄膜作製装置、微細加工装置、分析・計測装置などの共用装置とクリーンルームを利用して、薄膜形成、ナノ材料作製、ナノ加工、評価/計測に関する技術の高度化を図り、高機能デバイス開発に貢献します。

This section develops the state-of-arts techniques of thin-film deposition, nanomaterial synthesis, nanofabrication, and associated measurements and evaluations. Shared instruments and clean room at Research Facility for Advanced Science and Technology are provided for the development of advanced functional devices.

ナノスピndeバイス Nano-Spin Devices



加藤 剛志
KATO, Takeshi
センター長・教授
Director of the Center / Professor

Project

機能性磁性薄膜材料および高機能スピントロニクスデバイスの研究開発
Developments of Functional Magnetic Thin Films and Spintronics
Devices



大島 大輝
OSHIMA, Daiki
助教《工学研究科》
Assistant Professor

Project

微小磁気パターン形成手法の開発とその応用
Development of Fabrication Process of Micro Magnetic Pattern and
Its Application



大住 克史
OHSUMI, Katsufumi
研究員
Researcher

Project

マテリアル先端リサーチインフラを活用した研究開発支援
Research and technical support of Advanced Research Infrastructure
for Materials and Nanotechnology

園部 義明 SONOBE, Yoshiaki
客員教授
Visiting Professor



AR

DM

Division of
Materials Research

材料創製部門



部門長・教授

中西 和樹



Director of the Division / Professor
NAKANISHI, Kazuki

材料創製部門では、様々な素材・材料の物性研究、作製プロセス、組織制御、応用・性能評価、シミュレーションなどを行い、これらの材料をデバイス設計や装置化に結び付ける研究、技術開発を推進しています。既存の物質・資源・エネルギーの効率的利用といった課題にとどまらず、将来のエネルギーシステムや省エネデバイスに役立つ新規材料・先端ナノ材料に関する研究を推進し、長期的な視点に立って省エネ・創エネのための材料創製研究を行います。

The Division of Materials Research (DM) carries out research on various materials and substances, their properties, production processes, structural control, and the evaluation of their performance toward many applications, and also promotes development to design devices to incorporate these materials into device. In addition to research on the improvement of industrial materials, the utilization of resources, and the optimization of energy sources, the DM also promotes cutting-edge research on novel materials and nanomaterials that are expected to be useful in future energy systems, energy-saving devices, and advanced materials systems from a long-term perspective.

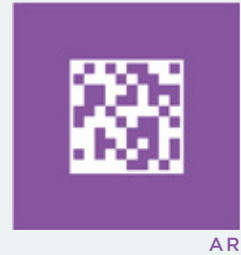


材料物性部 Materials Physics Section

誘電体、磁性体、超伝導体、イオン伝導体、可視紫外・光学物性、触媒性といった材料機能の基盤となる諸物性の基礎及び応用研究を行い、それらの物性の向上、発見によるデバイス化に必要な材料物性の研究を推進します。

The Materials Physics Section carries out fundamental and applied research on dielectrics, magnetic materials, superconductors, ionic conductors, optical properties, catalytic properties, and other material functions. Research on material properties that are necessary to achieve new devices through the enhancement of properties and the discovery of new functions is also performed.

計算流体力学 Computational Fluid Dynamics



流動現象をコンピュータシミュレーションで解析する、計算流体力学 (Computational Fluid Dynamics : CFD) に取り組んでいます。とくに、結晶成長に深く関連する、気体・液体・固体が混在して相互作用を及ぼし合いながら流れる、混相流 (Multiphase Flow) の CFD に注力しています。複数の種類の液体の界面で生じる移流・拡散・混合を高精度で解析するためのシミュレーション手法の開発のほか、液体と固体粒子、液体と気泡と粒子の相互作用のシミュレーションに取り組んでいます。また、液中における渦を用いた粒子や気泡などの分散相の運動制御方法の開発に関連した実験的研究にも傾注しています。

We are working on computational fluid dynamics (CFD) to analyze fluid phenomena by computer simulation. In particular, we focus on the CFD of multiphase flow in which gas, liquid, and solid phases coexist and flow while interacting with each other. Multiphase flow is intimately related to crystal growth. In addition to the simulation method used to analyze the convection, diffusion, and mixing of several kinds of liquid at an interface, we carry out simulation of the interaction between liquid and solid particles and among liquids, bubbles, and particles. We are also involved in experimental research on the development of a method of controlling the movement of disperse phases such as particles and bubbles using vortices in a liquid.



内山 知実
UCHIYAMA, Tomomi
教授
Professor

Project

流体現象の先進的シミュレーション方法の開発と
自然流体エネルギーの活用
Development of Advanced Simulation Method
for Flow Problems and Utilization of Natural
Flow Energy



高牟禮 光太郎
TAKAMURE, Kotaro
助教
Assistant Professor

Project

流体の対流および混合特性を生かした
結晶成長プロセスの効率化
Efficiency enhancement for crystal growth
process utilizing fluid convection and mixing
behavior

中山 浩 NAKAYAMA, Hiroshi
客員教授
Visiting Professor

多孔材料化学 Porous Materials Chemistry



重合誘起相分離を用いた液相合成を基軸として、無機セラミックスから有機高分子、有機 - 無機ハイブリッドに至るまで、様々な多孔質材料の創生および構造制御を行っています。また、制御された多孔構造を有する材料を、分離媒体・吸着剤・触媒担体・電池電極などへの応用研究を推進しています。分析化学や有機合成、電気化学などの異分野との融合を進め、種々の機能性と細孔特性の関係について明らかにすることで、環境・エネルギー分野における発展に貢献することを目指しています。

Based on the liquid-phase synthesis utilizing polymerization-induced phase separation, we are developing various porous materials ranging from ceramics, organic polymers to organic-inorganic hybrids. The materials with a controlled porous structure are applied to separation media, adsorbents, catalyst supports and battery electrodes. We aim at revealing the influence of pore property on each functionality by interdisciplinary researches with analytical chemistry, organosynthesis and electrochemistry in order to contribute to the development in energy and environmental fields.



中西 和樹
NAKANISHI, Kazuki
部門長・教授
Director of the Division / Professor

Project

液相法による
多孔質材料の構造制御と応用
Structural Control of Porous Materials via
Liquid-Phase Processes and their Applications

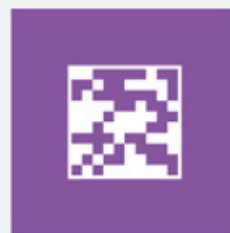


長谷川 丈二
HASEGAWA, George
特任准教授
Designated Associate Professor

Project

多孔質材料の構造制御と
その電気化学的応用
Architectural Design of Porous Materials and
Their Electrochemical Applications

ナノ構造制御学 Nanostructure Analysis and Design



AR

様々なセラミック材料の特性の多くは、表面・結晶粒界・界面などの格子不整合領域における原子構造・電子状態と密接に関係しています。本研究グループは、このような機能をつかさどる格子不整合領域に着目し、透過型電子顕微鏡を用いたナノ領域の直接観察・分析技術をもとに、主にセラミックを対象とした新規材料開発や新たな焼結プロセスの開発を行っています。

Functional properties of various ceramic materials are often related to the atomic structures and electronic states in the lattice mismatch regions such as the surfaces, grain boundaries, and interfaces. We are attempting to develop new functional ceramic materials including new ceramic processing techniques from the viewpoint of controlling the lattice mismatch region using the nanoscale analysis technique of high-resolution transmission electron microscopy.

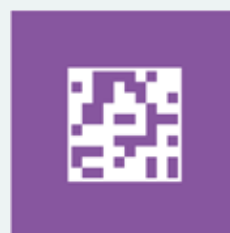


山本 剛久
YAMAMOTO, Takahisa
教授《工学研究科》
Professor

Project

ナノ構造制御に基づく新規機能性セラミック材料の開発
Development of Ceramic Materials by Controlling the Atomic/Electronic Structures at Nano Scale

理論化学 Theoretical Chemistry



AR

化学データベースの良い機械学習法と獲得知識を用いた分子の自動生成、超並列計算機を用いた科学技術計算のアルゴリズムやプログラム、分子や固体の新しい量子化学理論の開発を行っています。

[ニューラルネット、グラフ理論、graphics processing units、CUDA、密度行列、グリーン関数]

My group is involved in the development of machine learning algorithms for chemical data, the automatic design of molecules using structure-property relationships, parallel algorithms and programs for material simulations on massively parallel computers, and new quantum-chemical theory for molecules and solids (neural networks, graph theory, graphics processing units, CUDA, density matrices, Green's function).



安田 耕二
YASUDA, Koji
准教授
Associate Professor

Project

分子の電子状態理論や化学情報学的手法開発と、それを用いた物質の設計
Quantum Chemistry and Chemoinformatics, Methodology Development and Material Design

材料設計部 Materials Design Section

生体・環境・エネルギー材料等の微細構造に着目し、2次元、3次元構造やそれらのナノ化といった視点から、従来材料の性能向上を目指すとともに、新規組成や複合化、精密制御による性能の飛躍的向上のための材料設計の研究を推進します。

This Section promotes researches of material design with a focus on the microstructures of materials used in environments, electronics, mechanics and energy-related fields. Toward the aim of improving the performance and making major strides in terms of enhancements, the MD performs advanced studies through new compositions, novel composites and nanomaterials from the perspective of two- and three-dimensional and/or nanometer-scaled structures.

ナノスピン・磁性材料創成工学 Engineering for Nano-spintronics and Magnetic Materials



AR

新概念の変換機能を持つエネルギー材料の実現を目指して、スピン流を介したエネルギー変換に関する学理の追求と将来の創エネ・省エネ社会の構築への貢献を目指しています。特に、熱とスピンの相互作用に関する物理を探究するスピントロニクスの実験的・理論的研究や、熱流からスピン流を生成して電力を得るための材料とデバイス開発などに精力的に取り組んでいます。また、次世代磁気記録材料・永久磁石材料やスピントロニクスデバイスに資する新しい機能性磁性材料の創製に関する研究開発を進めています。

We are pursuing novel energy conversion via spin currents and contributing to the construction of Society 5.0 in the future. In particular, we are actively engaged in experimental and theoretical studies of spin caloritronics, which explores the physics of the interaction between heat and spin, and in the development of materials and devices for generating spin cur-



rents from heat currents to generate electric power. We are also conducting research and development on the creation of new functional magnetic materials devices.



水口 将輝
MIZUGUCHI, Masaki
副部門長・教授
Vice-Director of the Division / Professor

Project
磁性材料を基礎とする
機能性エネルギー材料の創成
Development of functional energy materials based on magnetic materials



宮町 俊生
MIYAMACHI, Toshio
准教授
Associate Professor

Project
機能性磁性材料の
原子スケール表面・界面物性評価
Atomic scale surface and interface characterizations of functional magnetic materials

小森 文夫 KOMORI, Fumio
客員教授
Visiting Professor

環境材料工学 Environmental Materials Engineering

環境材料工学にかかわる新材料を利用した環境保全技術は現代社会で広く利用されるようになってきました。エネルギー関連複合領域の科学研究を推進するとともに、自動車触媒排ガス浄化分野でも利用できる新しいナノ結晶材料 (CeO₂ や ZrO₂ など) の開発や環境デバイス開発に向け、実験とともに計算科学を援用した研究を推進しています。

Material engineering for environmental preservation can contribute to reduce resources and an energy risk as well as to bring environmental depollution. Especially, our research concerns physics and chemistry of nanocrystals such as CeO₂ and ZrO₂ in automotive exhaust treatment and their reaction dynamics simulation. Our unit has been concerned with an iLIM project (MEXT) as a project leader for these years.



服部 将朋
HATTORI, Masatomo
助教
Assistant Professor

Project
処理環境浄化性能を有する機能性複合材料の創製
Development of functional composite materials for environmental purification

ナノイオニクス設計工学 Nano Ionics Design Engineering

全固体電池は高エネルギー密度を有する次世代二次電池として期待されており、その性能の鍵を握る界面に着目した研究を行っています。

現在、硫化物型、酸化物型、フッ素シャトル型等の全固体電池の界面に着目した材料・界面設計と制御に関する研究を、NEDO、JST-ALCA、科研費（新学術：蓄電固体界面科学）等で取り組んでいます。

All-solid-state batteries (SSBs) have been expected as next generation rechargeable batteries with high energy density. Our research Gp. has focused on science on interfacial ion dynamics around the homo/hetero interface. Our recent target is sulfide-based, oxide-based, and fluorine shuttle-type SSBs, which are financially supported by NEDO, JST-ALCA, and Grant-in-Aid for Scientific Research on Innovative Areas "Interface Ionics".



入山 恭寿
IRIYAMA, Yasutoshi
教授《工学研究科》
Professor

Project
全固体蓄電池などの次世代固体イオニクスデバイスの開発とその界面イオンダイナミクスに関する研究
R&Ds of Advanced Solid State Ionics Devices and Science on Interfacial Ion Dynamics

ナノバイオデバイス設計工学 Nanobiodevice Design Engineering

新規ナノバイオデバイスの設計・創製とビッグデータ AI 解析、量子生命科学創成により、がんゲノム医療・iPS 細胞再生医療・パンデミック予防・量子免疫がん治療など未来医療開拓のための研究を行っています。これらの研究は、文科省 Q-LEAP 量子生命科学、文科省マテリアル DX プラットフォーム事業等で取り組んでいます。

We are investigating cancer genomic medicine, iPS cell regenerative medicine, pandemic prevention, and quantum cancer immunotherapy towards future medicine through the integration of novel nanobiodevices, big data AI analysis, and quantum life technology. These projects are supported by MEXT Q-LEAP Quantum Life Science, MEXT Material DX Platform Programs.



馬場 嘉信
BABA, Yoshinobu
教授《未来社会創造機構》
Professor

Project
ナノバイオデバイス・AI・量子生命科学による未来医療開拓
Nanobiodevices, AI, and Quantum Life Sciences for Future Medicine



AR マーカーについてはP2をご覧ください。
Please refer to page 2 for the AR marker.

材料プロセス部 Materials Processing Section

材料製造プロセスに関する研究を進めるとともに、高性能な断熱・遮熱材料、熱電発電や誘電エラストマーを用いた機械的エネルギー変換デバイスの研究、高効率な水素製造・燃焼・発電プロセス等に関する研究等を推進します。

In addition to research related to material production processes, the Materials Processing Section performs research on mechanical energy conversion devices that make use of high-performance thermal-insulation and -shielding materials, thermoelectric power-generating and dielectric elastomers, and other such materials, as well as research on, for example, high-efficiency hydrogen production, combustion, and power-generation processes.

ナノ機能材料 Functional Nanomaterials



AR

ナノレベルでサイズ、形態、次元を制御したナノ物質は、従来のバルク材料にはない特異な物性を示し、新しい機能材料としての応用が期待されています。材料プロセス部では、無機2次元ナノ物質を対象に、精密合成、高次構造体の構築、機能開拓などを行い、新しい電子デバイス、エネルギー材料の開発を進めています。

Nanomaterials with controlled size, morphology, and dimensions have been emerging as important new materials owing to their unique properties. In particular, two-dimensional (2D) nanosheets, which possess atomic or molecular thickness, have opened up new possibilities in exploring fascinating properties and novel devices. The Materials Processing Section is working on the creation of inorganic 2D nanosheets and the exploration of their novel functionalities in electronic and energy applications.



長田 実
OSADA, Minoru
教授
Professor

Project
2次元ナノ物質を利用した
環境調和型電子材料の開発
Development of environmentally friendly
electronics using two-dimensional materials



小林 亮
KOBAYASHI, Makoto
准教授
Associate Professor

Project
組成エンジニアリングにより
電子構造を制御した原子層材料の創製
Development of nanosheets and
layered compounds with
controlled electronic structures



山本 瑛祐
YAMAMOTO, Eisuke
助教
Assistant Professor

Project
非層状酸化ナノシートの
ボトムアップ合成
Bottom-up preparation of non-layer
structured metal oxide nanosheet

施 越 SHI, Yue
研究機関研究員
Researcher

ラジカル化学 Radiation Chemistry & Biology

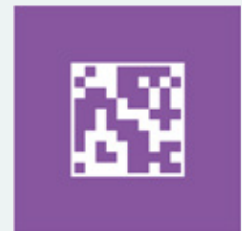


熊谷 純
KUMAGAI, Jun
准教授
Associate Professor

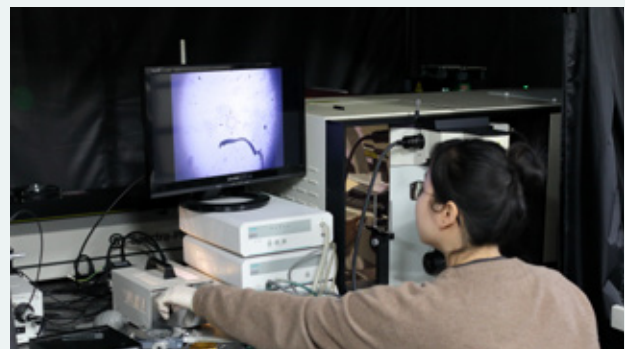
Project
ラジカル検出を通じた光・放射線が誘発する
化学反応・生物影響の研究
Chemical Reactions and Biological Effects
Induced by Photo- and Ionizing Radiation as
Studied by Detection of Radicals

原田 勝可 HARADA, Katsuyoshi
客員教授
Visiting Professor

津田 泰志 TSUDA, Taishi
招へい教員
Visiting Faculty



AR



DS

Division of
Systems Research

システム創成部門



部門長・教授

笠原 次郎



Director of the Division / Professor
KASAHARA, Jiro

システム創成部門では、持続発展可能でかつ環境に調和した社会の構築に資する要素技術として、高度なエネルギー変換・輸送・利用技術、微生物による環境浄化・物質生産、様々な視点からエネルギー・環境の影響評価を行う手法の開発などを行います。また、それらを効果的に活用するための無線ネットワーク技術や交通マネジメント技術に関する最先端の研究も推進しています。

The Division of Systems Research (DS) aims to develop key technologies contributing to sustainable and ecological society, such as advanced energy conversion, transmission, and utilization technologies, bioremediation and substance synthesis using microorganisms, energy and environmental impact assessment methods from various points of view. For the effective use of these technologies, the DS also carries out leading-edge researches on wireless communication system and urban traffic management system, etc.

変換システム部 Conversion Systems Section

環境調和型で先進的なエネルギー変換システムの構築を目指した研究に取り組んでおります。バイオマスや廃棄物等の高効率エネルギー変換技術の開発、デトネーション現象による燃焼器やエンジンシステムの小型・高性能化等を進めています。

This section is engaged in research aimed at the creation of ecological and cutting-edge energy conversion systems. This includes development of highly-efficient energy conversion technologies for biomass and waste and downsizing and high performance of the combustors and/or engine systems by applying the detonation phenomena.

環境・エネルギー工学 Energy and Environmental Engineering



AR

地球環境の持続性担保、地域における物質循環型社会の創成を具現化するため、燃焼やガス化などの高温プロセスを利用した新たな環境調和型高効率エネルギー変換技術の開発に取り組んでいます。特に、バイオマスや廃棄物の高効率利用技術の開発、固体燃料のエネルギー変換プロセスにおける燃焼灰挙動の解明および灰付着抑制技術の開発等を行っています。

In order to embody the sustained security of global environment and the local material recycling society, we are engaged in development of the new ecological and highly-efficient energy conversion technologies, using the high temperature processes such as combustion and gasification. We develop the highly-efficient utilization technology of biomass and waste, elucidation of ash behavior and ash adhesion control technology in the energy conversion processes of solid fuel.



成瀬 一郎
NARUSE, Ichiro
所長・教授
Director of ImaSS / Professor

Project

地球・地域環境調和型高効率
エネルギー変換技術の開発
Development of Highly Efficient Energy
Conversion Technologies for Global and Local
Environment



植木 保昭
UEKI, Yasuaki
准教授
Associate Professor

Project

高温プロセスの環境調和型持続的
省エネルギー技術の開発
Development of Sustainable Energy-Saving
and Low Environmental Impact Technologies
for High Temperature Process

推進エネルギーシステム工学 Propulsion and Energy Systems Engineering



AR

デトネーション（極超音速燃焼）の基礎研究、及びその航空宇宙推進機・ガスタービンエンジン等へのシステム応用研究を行っています。デトネーション現象を利用すると、燃焼器やエンジンシステムの革新的な小型・高性能化が期待できるため、多様なシステムを根底から変更することになります。

In this laboratory, we are conducting basic research on detonation and its application to aerospace propulsion and gas-turbine engines. By utilizing the detonation phenomenon, innovative downsizing and high performance of combustors and engine systems can be expected. The detonation engine will fundamentally change various systems.



笠原 次郎
KASAHARA, Jiro
部門長・教授
Director of the Division / Professor

Project

高熱効率デトネーションエンジンに関する研究
Study on High-Thermal-Efficiency Detonation
Engines



松山 行一
MATSUYAMA, Koichi
特任教授
Designated Professor

Project

デトネーションエンジンの宇宙推進システムへの応用
Application of Detonation Engines to Space
Propulsion System



川崎 央
KAWASAKI, Akira
助教
Assistant Professor

Project

デトネーション燃焼技術の
エネルギー変換機器への応用
Detonation Combustion and its Application to
Energy Conversion Devices



伊東山 登
ITOUYAMA, Noboru
特任助教
Designated Assistant Professor

Project

デトネーション現象の化学工学的理解と工学応用
Study on Detonation Phenomena on the
Viewpoint of Chemical Engineering and Its
Application



ネットワークシステム部 Network Systems Section

ネットワークシステム部では、様々な電力・熱エネルギー源と需要家をつなぐエネルギーシステムの計画・制御技術、環境的に持続的な交通システムやその最適マネジメント、それらインフラの実現に不可欠な高度な無線通信システムなどに関する最先端の研究を推進しています。

The Network Systems Section is pursuing cutting-edge researches, such as planning and control method of energy system connecting various electricity/heat sources and demands, future visions of environmentally sustainable urban transportation system and its optimum management, and wireless communications necessary for realizing such infrastructures.

無線通信システム Wireless Systems



AR

自然と調和した持続可能な社会を実現するための必須技術である無線通信について、その基礎から応用までの幅広い分野の研究・開発を行っています。特に、エネルギー・産業システム、交通システム、非常災害時など、多くの場面で必要となる「大規模システムにおける情報収集制御のための無線通信システム」を重視しています。そこでは、通信部分だけではなくシステム全体を統合的に理解し最適化することを目指しています。またシステムの実現のためには、電波だけでなく、光無線 MIMO 通信、イメージセンサ可視光通信、電力線通信といった多様な通信技術の研究とその成果の活用を行っています。

We investigate and develop a wide variety of wireless communications that are essential for realizing an environmentally friendly sustainable human society. Our research covers basic theories for real applications, focusing mainly on the total optimization of sensing and control in large-scale systems with wireless communications, which is required in energy/industrial systems, ITS (intelligent transportation systems), and disaster support systems. From the viewpoint of communications media, our scope includes not only radio waves but also optical wireless communications, power line communications, and more.



片山 正昭
KATAYAMA, Masaaki
副部門長・教授
Vice-Director of the Division / Professor

Project
無線通信技術に関する研究と
その成果の環境システムへの適用
Wireless Communications and
Their Applications for Green Systems



岡田 啓
OKADA, Hiraku
准教授
Associate Professor

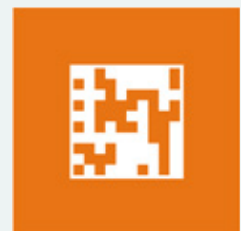
Project
スマートコミュニティ実現に向けた
無線通信システム・無線ネットワーク
Wireless Communication Systems and
Networks for Smart Community



ベン ナイラ シャドリヤ
BEN NAILA, Chedlia
助教
Assistant Professor

Project
高信頼・大容量な持続可能アクセスネットワークの
ための無線通信技術
Wireless Communications for Reliable,
High Capacity and
Sustainable Access Network

エネルギーシステム Energy Systems



AR

太陽光発電や風力発電などの再生可能エネルギーが大量導入された将来の電力システムを安定かつ効率的に運用するため、再エネ発電の出力把握・予測技術の高精度化・高信頼化、電力システムの計画・運用技術の高度化に関する研究を行うとともに、これに貢献する電力需要の能動化、分散電源の制御技術の開発に取り組んでいます。また、これらの効果を実態に即して評価するため、将来の電力需要や再エネ出力などの各種時系列データの構築も行っています。

In order to realize the stable and reliable operation of future electric power system with high penetration renewable energy such as photovoltaic power generation and wind power generation, we investigate and develop the following issues: highly accurate and reliable forecasting and nowcasting method of renewable power output, sophisticated planning and operation method of electric power system, control method of demand-side resources and distributed generators to contribute to power system operation. In addition, we develop a time-series data of future electricity demand and renewable power output to be used in a system assessment in consideration of the actual situation.



加藤 丈佳
KATO, Takeyoshi
教授
Professor

Project
エネルギー資源・需要の多様性を考慮した電力システムの計画・制御手法の開発
Development of Planning and Control Method of Electric Power System in
Consideration of Diversity of Energy Resources and Demands

ベウラニ ハッサン BEVRANI, Hassan
客員教授
Visiting Professor

今中 政輝 IMANAKA, Masaki
招へい教員
Visiting Faculty

交通システム Transport System



AR

自動運転車両の普及を念頭に置きつつ、環境的に持続可能な交通システムの実現を目指し、環境負荷とエネルギー消費に対する制約を明示的に考慮した都市交通システムのあるべき将来像の提案および人々の交通行動に関するよりよい理解と、それに基づく個々の交通施策の構築とその定量的評価を行っています。研究テーマとしては、電気自動車の利用効率性に関する研究、交通事故削減方策に関する研究、自動運転車による都市内道路交通の最適マネジメントに関する研究、中山間地域でのモビリティ確保に関する研究などに取り組んでいます。

Towards the realization of an environmentally sustainable transportation system considering the widespread use of autonomous vehicles in the near future, we propose that future visions of urban transport systems should explicitly consider the constraints of environmental impact and energy consumption, and develop and evaluate transportation policy measures based on a rigorous understanding of individuals' travel behaviors. Our research topics include the efficiency of the use of electric vehicles, countermeasures to reduce traffic accidents, optimum management of urban road traffic using autonomous vehicles, and fulfillment of the mobility needs of mountainous rural communities.



山本 俊行
YAMAMOTO, Toshiyuki
副所長・教授
Vice-Director of IMaSS / Professor

Project

持続可能な開発に向けた
交通システムのデザイン
Design of Transport System towards
Sustainable Development



三輪 富生
MIWA, Tomio
准教授
Associate Professor

Project

先進的モビリティによる
持続可能都市交通システムの構築
Sustainable Urban Transportation System
with Advanced Mobility

郇 寧 HUAN, Ning
研究機関研究員
Researcher

循環システム部 Circulation Systems Section

循環システム部では、環境調和型の物質変換・物質循環に関する様々な要素技術開発とともに、それらの技術を社会へ実装した場合の評価や評価法の開発を行っています。また、そのために必要となる省資源に資する環境負荷低減技術、リサイクル技術や物質循環再生システムの開発研究も推進しています。

The Circulation Systems Section develops various key technologies related to ecological material conversions and circulation, and also assesses such technologies when they are deployed in society and develops the necessary assessment methods. Furthermore, the section is pursuing research and development on technologies that reduce environmental impact, recycling technologies, circulation systems of renewal materials, and other technologies that contribute to reducing the consumption of resources.

環境エネルギー生物システム Environmental and Energy Biosystems



AR

環境・エネルギー問題を解決するために様々な技術開発が進む中で、微生物による環境浄化および物質生産は省エネルギーで且つ原位置に設置可能な技術として期待されています。我々は、土壌や底質中に含まれる固体腐植（ヒューミン）が、多様な嫌気性微生物に対し細胞外から電子を供給して活性化する「細胞外電子伝達能力」を有することを見いだしました。そこで、この細胞外電子伝達メカニズムを解明するとともに微生物電気化学システムの開発を進めています。これは、自然界で働く生物エネルギーネットワークを解明するものであると同時に、再生可能エネルギー源で供給できる小電力を用いた微生物の活性化による環境浄化や物質合成の新技術の開発につながるものと期待されます。

Among the various technological developments toward solving environmental and energy problems, bioremediation and materials/resources syntheses using microorganisms are expected to be used as energy-saving technologies that can be applied on-site. We have found that solid-phase humus (humins) has an external-electron-mediating function for various anaerobic microorganisms, in which humin supplies the external electrons to the microbial cells directly and activates them. We are studying the mechanism of this external-electron transfer and developing a microbial electrochemical system. It is expected that the study will elucidate the biological energy network working in the natural environment and lead to the development of new technologies for environmental remediation and material biosynthesis by the activation of microorganisms using a small amount of electricity that can be supplied by renewable energy sources.

AR マーカーについてはP2をご覧ください。
Please refer to page 2 for the AR marker.



片山 新太
KATAYAMA, Arata
教授
Professor

Project

微生物を利用した省エネ型環境修復・資源化技術の同時実現
Energy-saving microbial technologies for environmental remediation and resource generation



笠井 拓哉
KASAI, Takuya
助教
Assistant Professor

Project

微生物を用いたエネルギー・資源循環メカニズムに関する研究
Circulation Systems Section Environmental and Energy Biosystems

濱村 奈津子 HAMAMURA, Natsuko
客員教授
Visiting Professor

吉田 奈央子 YOSHIDA, Naoko
客員准教授
Visiting Associate Professor

自然共生型社会を目指した再生可能エネルギーと環境エコロジー・システムの評価に関する研究
Study on renewable energy and environment ecology system assessment for achieving sustainable society in harmony with nature



AR

エネルギー・環境の影響評価を行い、持続可能な社会実現のための研究を行っています。特に、土地利用や自然環境の空間評価に着目し、再生可能エネルギー（バイオマス、小水力、太陽光等）、生態系サービス、経済社会に関する課題の総合的な解決に取り組んでいます。現地調査レベルの小さいスケールから国を超えたグローバルなスケールまでの影響評価を行うとともに、GIS（地理情報システム）等の空間分析、AI、ドローン、現地調査等を組み合わせた学際的なアプローチで研究に取り組んでいます。

We are conducting research to realize a sustainable society by assessing the impact of energy and the environment. Focusing particularly on land use and spatial evaluation of the natural environment, we are working on the comprehensive solution of problems related to renewable energy (biomass, small-scale hydropower, solar power, etc.), ecosystem services, economy, and society. Along with environment assessments ranging from small-scale field surveys to global-scale assessment, we are engaged in research with an interdisciplinary approach combining, for example, spatial analysis such as GIS (Geographical Information System), AI, UAV, and field surveys.



林 希一郎
HAYASHI, Kiichiro
教授
Professor

Project

エネルギーと環境システムの分析と影響評価
Analysis and assessment of energy and environment system

岡澤 宏 OKAZAWA, Hiromu
客員教授
Visiting Professor

長島 匠 NAGASHIMA, Takumi
研究機関研究員
Researcher

エコ・エネルギー工学 Eco-Energy Engineering



小島 義弘
KOJIMA, Yoshihiro
准教授
Associate Professor

Project

材料・燃料調製、資源回収、廃水処理のためのソノ支援化学・物理プロセスに関する研究
Sono-Assisted Chemical and Physical Processes for Preparations of Material and Fuel, Resource Recovery and Wastewater Treatment



AR

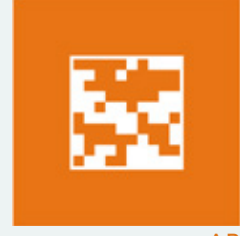
エネルギー資源循環工学 Energy Resources Recycling Engineering



澤田 佳代
SAWADA, Kayo
准教授
Associate Professor

Project

省エネルギー型物質サイクルにおける廃棄物管理の研究
Studies on Waste Management in Energy-saving Material Cycle



AR





AR マーカーについてはP2をご覧ください。
Please refer to page 2 for the AR marker.

FR

Funded Research Division

寄附研究部門

エネルギーシステム(中部電力)寄附研究部門 Energy Systems (Chubu Electric Power) Funded Research Division



本部門では、2050年カーボンニュートラルの実現を視野に入れて、次世代の安全・安心な送配電システムの構築を目指した研究を実施します。交流／直流ネットワークにおける電力機器の高性能化・高信頼度化などの実用的価値の高い研究を行うとともに、電力系統や機器で発生する現象の計測・解析技術の高度化などの学術的価値の高い研究を行います。これらの研究を融合させることにより、学術面から実用面までの広い視野を持ちながら、持続可能社会の基盤となるエネルギーインフラ構築に向けた送配電システムを提案していきます。

This division conducts research aimed at constructing the next generation of safe and secure power transmission and distribution systems with a view to achieving carbon neutrality by 2050. Research of high practical value, such as improving the performance and reliability of power equipment in AC/DC networks, is conducted, as well as research of high academic value, such as the advancement of measurement and analysis technology for phenomena occurring in power systems and equipment. By integrating these studies and maintaining a broad perspective from an academic to a practical standpoint, we will propose power transmission and distribution systems for developing the energy infrastructure that will serve as the foundation of a sustainable society.



岩田 幹正
IWATA, Mikimasa
特任教授
Designated Professor

Project
交流／直流ネットワークにおける電力機器の
故障電流対策技術の開発
Development of technology for
countermeasures against fault currents in
power equipment in AC/DC networks



ダニッシュ ミル サイド シャー
DANISH, Mir Sayed Shah
特任助教
Designated Assistant Professor

Project
再生可能エネルギー大量導入時の
電力系統解析技術の開発
Development of power system analysis
technology for mass introduction of
renewable energy

トヨタ先端パワーエレクトロニクス寄附研究部門 Toyota Advanced Power Electronics Funded Research Division



人と地球が共生できる持続可能な社会を目指し、将来モビリティのパワーエレクトロニクス技術の研究を進めます。ワイドギャップ半導体の材料、デバイス、システム応用の広い視野から研究を行い、持続可能な社会の実現と、次代を担う人材の育成に貢献します。

To achieve a sustainable society that ensures a positive symbiotic relationship between humans and Earth, the funded division researches power electronics technologies for future mobility. The division researches and develops material technologies, device technologies, and system applications of wide-bandgap semiconductors with a wide perspective, contributing to the realization of the sustainable society as well as nurturing young researchers for the next generation.



AR



森 勇介
MORI, Yusuke
特任教授
Designated Professor

Project
バルク GaN 結晶成長
Growth of bulk GaN crystal



塩崎 宏司
SHIOZAKI, Koji
特任教授《未来社会創造機構》
Designated Professor

Project
窒化ガリウムパワーデバイスの研究と応用探索
Research of GaN Power Device and
Investigation of Its Application

手嶋 茂晴 TESHIMA, Shigeharu
客員教授
Visiting Professor

大沼 喜也 ONUMA, Yoshiya
客員准教授
Visiting Associate Professor

金澤 康樹 KANAZAWA, Yasuki
招へい教員
Visiting Faculty

高木 健一 TAKAGI, Kenichi
招へい教員
Visiting Faculty



IACC

Industry-Academia Collaborative Chair

産学協同研究部門

産総研・名大 窒化物半導体先進デバイスオープンイノベーションラボラトリ AIST-NU GaN Advanced Device Open Innovation Laboratory



窒化物半導体を中心に、材料から応用に至る幅広い研究を行います。『事業化へ向けた』『橋渡し』研究として、大学等における基礎研究の成果を、効果的・効率的に応用に結びつけることを目的としています。

Our laboratory covers the research area from materials science to application of nitride semiconductors. To function as a bridge between research and industry, we purposely examine basic research, and expedite connecting research results to practical use.



AR



清水 三聡
SHIMIZU, Mitsuaki
特任教授
Designated Professor

Project
GaN パワーエレクトロニクス
GaN power electronics



王 学論
WANG, Xuelun
特任教授
Designated Professor

Project
光デバイス
Optical devices

ミライズテクノロジーズ先端パワーエレクトロニクス産学協同研究部門

MIRISE Technologies Advanced Power Electronics Industry-Academia Collaborative Chair



ミライズテクノロジーズ産学協同研究部門では将来の電動車両の電動化システムの大電力化・高効率化・高周波化を見据え、窒化ガリウムパワー半導体の材料研究、デバイス研究、および応用システムの探索研究を推進します。

MIRISE Technologies Advanced Power Electronics Industry-Academia Collaborative Chair is looking into the future of high-power, high-efficiency, and high-frequency electric drive systems for electrification vehicles, and promoting exploratory research into gallium nitride power semiconductor materials, devices, and application systems.



AR



上杉 勉
UESUGI, Tsutomu
特任教授
Designated Professor

Project
窒化ガリウムパワーデバイスの作製プロセスおよびデバイス構造の研究
Research of Fabrication Process and Device Structure of GaN Power Devices



恩田 正一
ONDA, Shoichi
特任教授
Designated Professor

Project
次世代パワー半導体材料の結晶成長および高品位化技術
Development of Crystal growth of the next-generation power-semiconductor materials



小島 淳
KOJIMA, Jun
特任准教授
Designated Associate Professor

Project
次世代パワー半導体材料の高品位化技術と低コスト化技術の研究
Research of quality improvements and cost-reduced technologies of the next-generation power semiconductor crystals



喜田 弘文
KIDA, Hirofumi
特任助教
Designated Assistant Professor

Project
窒化ガリウムパワーデバイスの作製プロセスおよびデバイス構造の研究
Research of Fabrication Process and Device Structure of GaN Power Devices

豊田合成GaN先端デバイス応用産学協同研究部門

TOYODA-GOSEI GaN Leading Innovative R&D Industry-Academia Collaborative Chair



豊田合成は、1986年に赤崎特別教授、天野特別教授、豊田中央研究所との共同研究の機会に恵まれ、GaN材料に関する基礎研究をスタートしました。その研究成果をもとにLED事業を立ち上げ、LEDの普及に邁進してまいりました。研究から事業

化および拡大・継続を経験する中で培ったコアコンピタンスを活用し、新たな事業の創出を目指します。

In 1986, Toyoda Gosei Co., Ltd., started a joint research project with Professor Akasaki, Professor Amano, and Toyota Central R&D Labs., Inc., and began fundamental research on GaN materials. The commercialization of LEDs and their subsequent widespread adoption were based on this research. The core competencies cultivated from research, commercialization, expansion, and continuation will be utilized to create new business opportunities.



AR



岡 徹
OKA, Toru
特任教授
Designated Professor

Project
GaN パワーデバイスの応用に関する研究
Research on applications of GaN power devices



牛田 泰久
USHIDA, Yasuhisa
特任准教授
Designated Associate Professor

Project
GaN の応用研究
Research of GaN to new product development



角谷 健吾
SUMIYA, Kengo
特任助教
Designated Assistant Professor

Project
ワイヤレス給電システム
Development of wireless power transmission system

福島 英沖 FUKUSHIMA, Hideoki
客員教授
Visiting Professor

旭化成次世代デバイス産学協同研究部門
AsahiKASEI Innovative Devices Industry-Academia Collaborative Chair



旭化成次世代デバイス産学協同研究部門では、単結晶窒化アルミニウム基板の特徴を生かした新規デバイスの探索研究および応用技術の開発を推進し、新規事業の創出を目指します。

AsahiKASEI Innovative Devices IA Collaborative Chair exploit our high-quality AlN single-crystal substrate technology, exploratory research into novel devices, and applications to create new business opportunities.



AR



ショワルター レオ ジョン
SCHOWALTER, Leo John
特任教授
Designated Professor

Project
単結晶窒化アルミニウムを用いた次世代デバイスの研究開発
Research and development of application and innovative devices of single crystal aluminum nitride



吉川 陽
YOSHIKAWA, Akira
特任准教授
Designated Associate Professor

Project
ワイドバンドギャップ半導体デバイスのための薄膜成長技術の研究・開発
Research and development of thin film growth technology for wide band gap semiconductor devices



張 梓懿
ZHANG, Ziyi
特任助教
Designated Assistant Professor

Project
窒化物半導体による紫外発光素子に関する研究開発
Research and development of UV-light emitting devices of nitride semiconductor

豊田中研GaNパワーデバイス産学協同研究部門
TOYOTA CENTRAL R&D LABS GaN Power Device Industry-Academia Collaborative Chair



窒化ガリウムを用いたパワーデバイスの実用化を目指し、下記の観点から研究を進めます。

- ①不純物や点欠陥を高精度に制御するエピタキシャル成長技術
- ②ゲート絶縁膜・MOS 界面技術
- ③低ダメージ加工、イオン注入などプロセス技術
- ④超低損失化を実現するデバイス設計技術

In order to realize GaN power devices, we research the following:
1.epitaxial growth with precise control of impurities and point defects / 2.gate insulators and MOS interfaces / 3.process technologies, such as low-damage etching and ion implantation
4.device design for very low loss



AR



富田 一義
TOMITA, Kazuyoshi
特任教授
Designated Professor

Project
GaN パワーデバイス用の高品質エピタキシャル成長
High-quality epitaxial growth for GaN power devices



兼近 将一
KANECHIKA, Masakazu
特任教授
Designated Professor

Project
GaN パワーデバイスのプロセス技術およびデバイス設計・評価
Process technology and device design and evaluation for GaN power devices



三菱ケミカルGaN基板デバイス産学協同研究部門

MITSUBISHI CHEMICAL GaN Substrate Devices Industry-Academia Collaborative Chair



三菱ケミカル GaN 基板デバイス産学協同研究部門では、窒化ガリウム (GaN) の優れた物性を活用した新規デバイス構造の土台となる高品位 GaN 基板について、以下の内容で研究開発に取り組みます。

- ・基板品質（結晶欠陥、不純物等）とデバイス特性との相関調査及びメカニズム究明
- ・新規デバイス用 GaN 基板に求められる品質及び特性の明確化

MITSUBISHI CHEMICAL GaN Substrate Devices Industry-Academia Collaborative Chair is engaged in the research and development of high-quality gallium nitride (GaN) substrates that serve as the foundation of new device structures exploiting the excellent properties of GaN, focusing on the following themes.

- ・ Investigation of the correlation between substrate quality (e.g., crystal defects, impurities) and device characteristics, as well as elucidation of the mechanism underlying the correlation
- ・ Clarification of the quality and characteristics required for GaN substrates for new devices



AR



磯 憲司
ISO, Kenji
特任教授
Designated Professor

Project

高性能半導体デバイス用高品位 GaN 基板の研究開発
Research and development of high-quality GaN substrates for high-performance semiconductor devices



三浦 輝紀
MIURA, Akinori
特任助教
Designated Assistant Professor

Project

高品質 GaN 基板上半導体デバイスの特性評価
Characterization of semiconductor devices on high-quality GaN substrates

ローム複合系シミュレーション産学協同研究部門 (2022.6.30まで)

Rohm Multi-Scale Power System Simulation Industry-Academia Collaborative Chair



ローム複合系シミュレーション産学協同研究部門では、システムに最適なデバイス設計・開発を試作レスで達成するための統合シミュレーション技術の実現を目指します。

Rohm Multi-Scale Power System Simulation Industry-Academia Collaborative Chair is realizing system-optimized device design with integrated simulation technology and without any prototypes.



AR



梅上 大勝
UMEGAMI, Hirokatsu
特任講師
Designated Lecturer

Project

EV パワートレインシミュレーション向けデバイスモデル開発
Development of device model for EV powertrain simulation



山口 敦司
YAMAGUCHI, Atsushi
特任講師
Designated Lecturer

Project

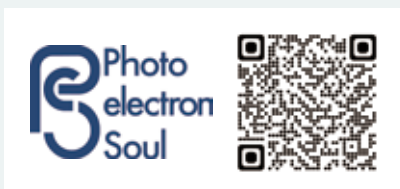
EV パワートレインシミュレーション向けデバイスモデル開発
Development of device model for EV powertrain simulation

Photo electron Soul GaN電子ビームデバイス産学協同研究部門

Photo electron Soul / Nagoya University, Joint Lab. of GaN e-beam Device

(株) Photo electron Soul は、名古屋大学発企業であり、そして産業用半導体フォトカソード電子ビームシステムの世界唯一のサプライヤーです。本部門での GaN 系半導体フォトカソードの研究開発を通じて、GaN の新たなアプリケーションである「GaN 電子ビームデバイス」の産業展開を加速しています。

Photo electron Soul Inc. is the only company in the world that supplies semiconductor photocathode e-beam systems for industrial use. In our joint laboratory, we are researching GaN-based semiconductors as e-beam devices. Through this activity, we are accelerating the spread of GaN e-beam devices, which is a new application of GaN-based semiconductors, in industry.



鹿野 悠
SHIKANO, Haruka
特任講師
Designated Lecturer

Project

GaN 電子ビームデバイスの研究開発
R&D of GaN-based semiconductors as e-beam devices



佐藤 大樹
SATO, Daiki
特任助教
Designated Assistant Professor

Project

GaN 電子ビームデバイスの研究開発
R&D of GaN-based semiconductors as e-beam devices

プロジェクト紹介 About Project

省エネルギー社会の実現に資する次世代半導体研究開発

Program for research and development of generation semiconductor to realize energy-saving society



一般社団法人 GaNコンソーシアム

The Consortium for GaN Research and Applications



国際・産学連携インヴァースイノベーション材料創出プロジェクト

Design & Engineering by Joint Inverse Innovation for Materials Architecture



IMaSS DATA

数字で見る IMaSS

詳細は Web サイトをご覧ください。
See the website for details.



教員数 Number of Members

未来エレクトロニクス集積研究センター



高度計測技術実践センター



材料創製部門



システム創成部門



寄附研究部門



産学協同研究部門



超高圧電子顕微鏡施設



※兼務教員および客員教員を除く。
These numbers exclude that of staff holding other positions or visiting.

研究所の財政 Research Funding

運営費交付金
Government Subsidies for Management Expenses

608,026 千円

受託研究費
Contracted Research

2,362,814 千円 (37 件)

奨学寄附金
Donations

33,857 千円 (29 件)



研究所全体 受入額 Total Amount
4,284,344 千円

科学研究費補助金
Grants-in-Aid for Scientific Research (KAKENHI)

664,430 千円 (58 件)

民間等との共同研究
Collaborative Research with Industry

415,629 千円 (134 件)

その他
Others

70,443 千円

教育貢献 Contribution to Education

学部生 Undergraduate Students 141人 (6人)

大学院生博士前期課程 Graduate Students (Master's Program) 296人 (41人)

大学院生博士後期課程 Graduate Students (Doctorate Program) 91人 (44人)

博士研究員 Postdoctoral Researchers 0人 (0人)

※本研究所の所属教員が主たる指導教員となっている学生数または研究員数。括弧内は外国人数(内数)。

Total number of students and researchers supervised by the academic staff at faculties of IMaSS is shown above, together with the number of international students and researchers enrolled in each program.

学位審査数 Doctoral Degree Examination

主査の実績
Principal Reviews 16人

※本研究所の所属教員が、本学の博士号学位審査で主査を務めた実績。
This is the number of doctoral degrees reviewed by the academic staff at faculties of IMaSS as the principal examiner.

受賞 Awards and Prizes

受賞件数
Number of Awards and Prizes 22件

※学生が代表受賞者である場合を除く。
This number does not include awards and prizes received by students.

IMaSS の技師 IMaSS Technical Experts



松浪 有高
MATSUNAMI, Aritaka
主席技師
Chief Technical Expert



樋口 公孝
HIGUCHI, Kimitaka
技師
Technical Expert



山本 悠太
YAMAMOTO, Yuta
技師《博士(工学)》
Technical Expert (Ph. D.)

特許出願・取得数 Patent Applications and Granted Patents

出願 Applications 65件 取得 Granted Patents 13件

国際学会・口頭発表 Presentations in International Conferences

416件 発表論文 Papers 360件

国内学会・口頭発表 Presentations in National Conferences

702件

共同研究 Collaborative Research



企業または他大学等との共同研究 Collaborative research with industry and other universities 151件

学内の共同研究 Collaborative research within Nagoya University 24件

企業または他大学等との共同研究（研究費の授受を伴わないもの） Collaborative research with industry and other universities that does not involve transfer of research funds 63件

連携協定拠点 Research Collaboration

国外 International Collaboration

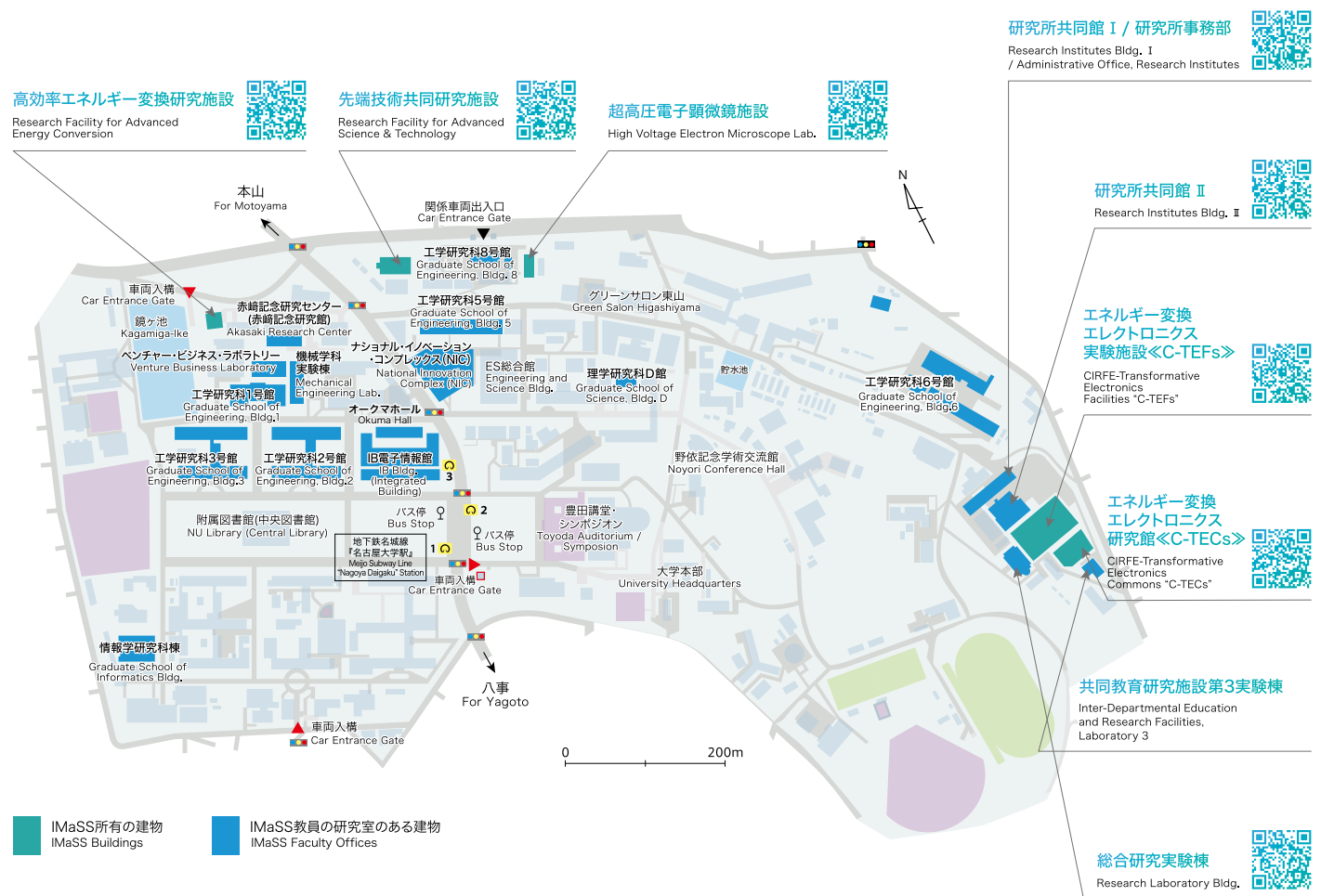
中国科学院過程工程研究所	Institute of Process Engineering, Chinese Academy of Sciences	中国 China	2005.2.21
慶南大学校産学協力団	Industry Academic Cooperation Foundation of Kyungnam University	韓国 Republic of Korea	2005.6.13
メリーランド大学・工学部機械工学科	Department of Mechanical Engineering, University of Maryland	米国 USA	2005.8.8
ワシントン大学・遺伝子工学材料科学工学センター	Genetically Engineered Materials Sciences and Engineering Center, University of Washington	米国 USA	2005.12.20
インドネシア技術評価応用局環境工学センター	Center of Environmental Technology, Agency for the Assessment and Application of Technology	インドネシア Indonesia	2006.11.6
中国科学院生態環境研究中心	Research Center for Eco-Environmental Sciences, Chinese Academy of Sciences	中国 China	2006.11.18
キングモンクツ工科大学 北バンコク校科学技術研究所	Science and Technology Research Institute, King Mongkut's University of Technology North Bangkok	タイ Thailand	2011.10.10
インド工科大学デリー校	Indian Institute of Technology Delhi (IITD)	インド India	2011.10.18
マレーシアプトラ大学理学部	Faculty of Science, Universiti Putra Malaysia	マレーシア Malaysia	2013.3.21
クレルモンオーベルニュ大学	Université Clermont Auvergne	フランス France	2018.1.30
イノベーションズフォーハイパフォーマンスマイクロエレクトロニクス	Innovations for High Performance Microelectronics (IHP)	ドイツ Germany	2018.2.5
ユーリヒ総合研究機構	Forschungszentrum Jülich GmbH	ドイツ Germany	2018.5.28
クルディスタン大学工学部	Faculty of Engineering, University of Kurdistan	イラン Iran	2018.7.23
バスク気候変動センター	Basque Centre for Climate Change (BC3)	スペイン Spain	2018.8.16
パドヴァ大学 情報工学部門	Department of Information Engineering, University of Padova	イタリア Italy	2020.2.18

国内 Collaboration in Japan

中部電力株式会社	Chubu Electric Power		2004.10.14
愛知県	Aichi Prefecture		2004.11.26
名古屋市	City of Nagoya		2004.11.26
自然科学研究機構 核融合科学研究所	National Institute for Fusion Science, National Institutes of Natural Sciences		2007.9.13
早稲田大学 現代政治経済研究所	Waseda Institute of Political Economy		2009.4.9
一般財団法人ファインセラミックスセンター	Japan Fine Ceramics Center		2017.4.17

キャンパスマップ

Campus Map



名古屋大学 未来材料・システム研究所

Institute of Materials and Systems for Sustainability, Nagoya University



〒464-8601 愛知県名古屋市千種区不老町
TEL : 052-789-5262 FAX : 052-747-6313

Furocho, Chikusa-ku, Nagoya 464-8601, Japan
PHONE : + 81-52-789-5262 FAX : + 81-52-747-6313

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