



IMaSS pamphlet 2023

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
- 6 共同利用・共同研究拠点
Joint Usage / Research Center
 - └ 主な設備一覧
Facilities and Equipments
- 8 超高压電子顕微鏡施設 (HVEM)
High Voltage Electron Microscope Laboratory
- 9 先端技術共同研究施設 (RFAS)
Research Facility for Advanced Science and Technology
- スペシャルインタビュー
Special Interview
- 10 01 薄膜形成からナノデバイス加工まで装置の利用が可能
Leading-edge equipment for thin-film deposition,
nanodevice fabrication, and more
- 12 02 実用材料の分析に本領を発揮
Powerful tool for analyzing practical materials
- 14 03 技能・センス・経験の共鳴 共同研究で大発明
Resonance of skills, sense, and experiences
in joint research resulting in breakthroughs!
- 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
- 29 材料創製部門 (DM)
Division of Materials Research
- 35 システム創成部門 (DS)
Division of Systems Research
- 40 寄附研究部門 (FR)
Funded Research Division
- 41 産学協同研究部門 (IACC)
Industry-Academia Collaborative Chair
- 43 IMaSS の技師
IMaSS Technical Experts
- 44 数字で見る IMaSS
IMaSS DATA
- 46 プロジェクト紹介
Project Pick-up
- 47 ムービーギャラリー
Movie Gallery



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。

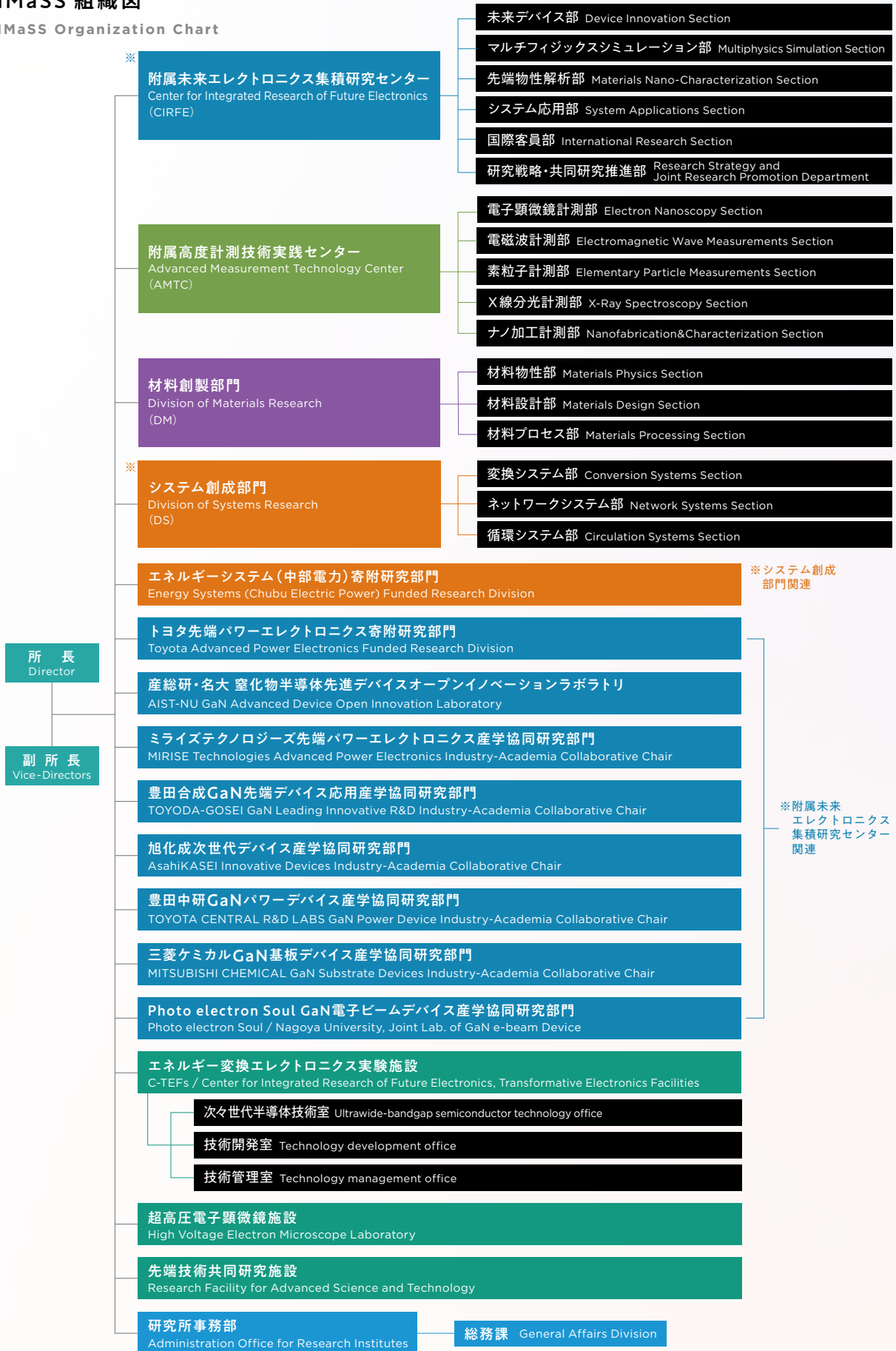
Please select "ALLOW" when the browser for AR reading opens after scanning this QR code.

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



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7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の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。



未来材料・システム研究所 所長
教授

成瀬 一郎

Director / Professor
NARUSE, Ichiro

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 seven 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

当研究所は、「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拠点」として 2022 年度より 6 年間、共同利用・共同研究拠点として新たに認定され、環境調和型で持続発展可能な省エネルギー・創エネルギー技術（エネルギー変換、蓄エネルギー、エネルギー伝送およびエネルギー消費の高度化・超効率化）の開発を実現するために、先端的な材料・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の開発までを一貫して俯瞰し、これを学内外・国内外の研究者の共同利用・共同研究によって推進します。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 newly certified as a "Joint Usage/Research Center of energy-friendly and sustainable energy-saving and energy-creating materials and systems research" by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology for 6 years from FY2022, and it is aimed at realizing the development of environment-friendly and sustainable energy-saving and energy-creating technologies (energy conversion, energy storage, energy transmission, and sophisticated and ultraefficient energy consumption). To realize the development of energy-saving and energy-creating technologies, the center further promotes energy-saving and energy-creating technologies through joint usage/joint research by domestic and oversea researchers. 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.

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
先端的な材料・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.

環境調和型で持続発展可能な省エネルギー・創エネルギー技術
(エネルギー変換、蓄エネルギー、エネルギー伝送
およびエネルギー消費の高度化・超効率化)の開発を実現

Realization of the development of environment-friendly and sustainable energy-saving and energy-creating technologies (energy conversion, energy storage, energy transmission, and sophisticated and ultraefficient energy consumption).



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>

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

超高圧電子顕微鏡施設

- 反応科学超高圧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
- 高速液体クロマトグラフィー LC-20AD
High Performance Liquid Chromatography LC-20AD

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

超高圧電子顕微鏡施設

High Voltage Electron Microscope Laboratory

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.



施設長・教授
武藤 俊介

Director / Professor
MUTO, Shunsuke



五十嵐 信行 IKARASHI, Nobuyuki
教授
Professor

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

桑原 真人 KUWAHARA, Makoto
准教授
Associate Professor

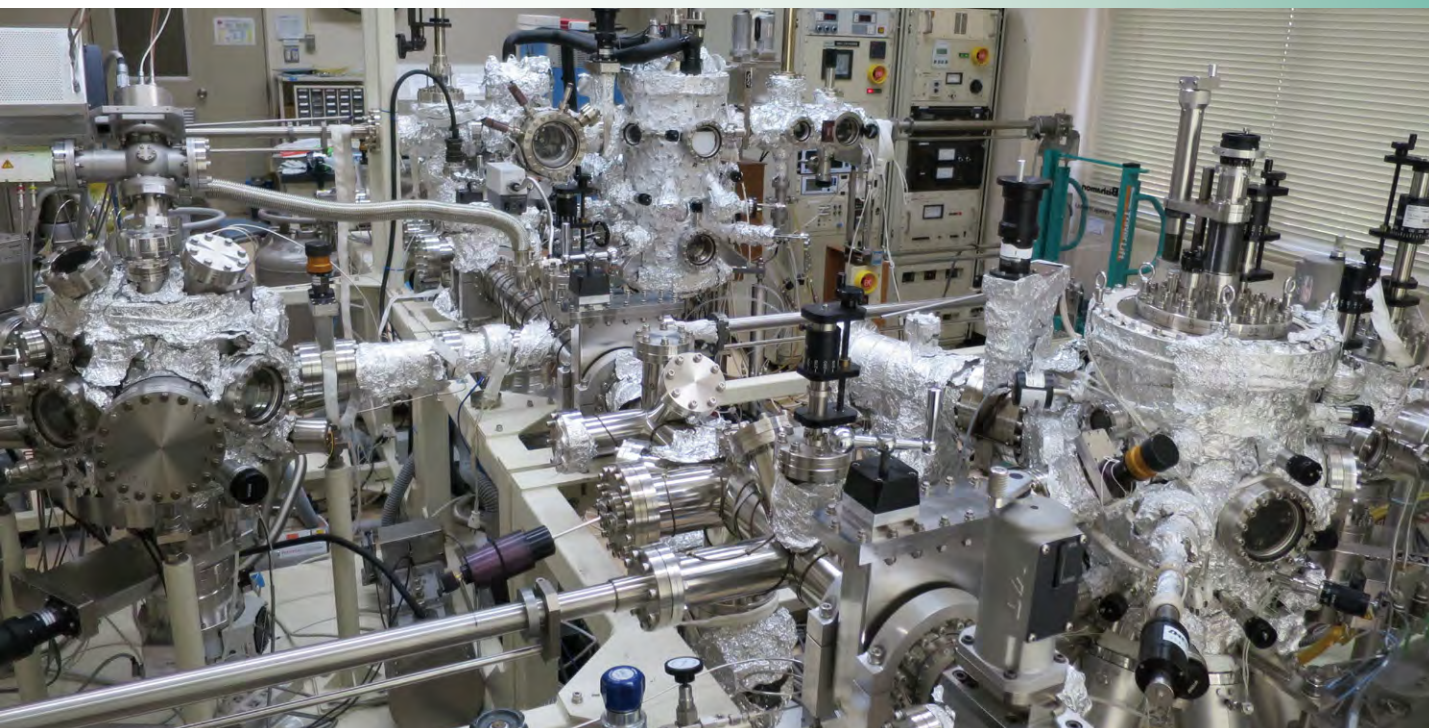
長尾 全寛 NAGAO, Masahiro
准教授
Associate Professor

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.)



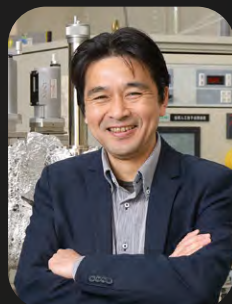
RF-AST

先端技術共同研究施設

Research Facility for Advanced Science and Technology

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次世代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 Research Facility for Advanced Science and Technology operates a cleanroom and laboratories with instrumentation for thin film deposition equipment such as MBE, CVD, and sputtering systems, micro-fabrication equipment such as mask aligner, electron-beam lithography, and ICP etching, and analytical equipment such as SEM, ESCA, AFM, and XRD. These cutting-edge equipment is used for a wide range of micro and nano-fabrication research projects from thin film deposition of various materials to material analysis. In addition, as a hub of Next-generation Biomaterials for Advanced Research Infrastructure for Materials and Nanotechnology (ARIM) Project supported by the Japanese Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT), this facility is providing technical support on nano-material processing and nano-fabrication to outside academic researchers as well as users industry.



施設長・教授
加藤 剛志

Director / Professor
KATO, Takeshi



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

薄膜形成からナノデバイス加工まで 装置の利用が可能

Leading-edge equipment for thin-film deposition,
nanodevice fabrication, and more

大学、公的研究機関、民間企業のみならず、ぜひご利用を!

Available for researchers from universities, public research institutions, and private companies



先端技術共同研究施設

施設長・教授 **加藤 剛志**

Research Facility for
Advanced Science and Technology
Director / Professor

KATO, Takeshi

未来材料・システム研究所 先端技術共同研究施設では、文部科学省の「マテリアル先端リサーチインフラ (ARIM (エイリム)) 事業」のハブ機関：名古屋大学の加工・デバイスプロセス分野として、ナノテクノロジー関連の装置の利用とノウハウの提供によって、新規ナノ材料、ナノプロセス、ナノデバイスの研究開発を幅広く支援します。また、データ駆動型の研究開発支援を行うため、装置利用により創出されるマテリアルデータを戦略的に収集・蓄積・流通・利活用できる仕組みを構築します。

The Research Facility for Advanced Science and Technology in the Institute of Materials and Systems for Sustainability (IMaSS) is a facility of Nagoya University that serves as a hub of the Advanced Research Infrastructure for Materials and Nanotechnology (ARIM) project supported by the Japanese Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT). It welcomes researchers in the fabrication and device processing areas and provides a wide range of support for the research and development of new nanomaterials, nanoprocesses, and nanodevices by offering the use of nanotechnology-related equipment and its know-how. Also, with the aim of supporting data-driven research and development, we are establishing a system for the strategic collection, accumulation, distribution, and utilization of the material data generated through the use of the equipment.



利用者はどういった方が対象ですか？

Who are the intended users?

十分な実験設備を利用できない学内外の研究者、企業の方を対象としています。微細加工は設備への投資が高額となりがちなので、なかなか全ての装置を研究者が備えることは困難です。特に若い研究者は研究設備が不十分なケースが多いと思います。そういったことへの対応策として「共同利用」という形で高い性能を備えた多くの装置を全国へ開放しています。アイデアさえあればどんどん研究に利用していただけます。

The intended users are researchers inside and outside our university and from companies who do not have sufficient access to experimental equipment. The investment in nanofabrication equipment tends to be costly, so it is difficult for researchers to have all the equipment they need. In particular, young researchers are likely to have insufficient access to research equipment. To address such issues, we are offering the use of various high-performance equipment to researchers around the country in the form of “shared use”. All they need is an idea, and they can use the equipment for their research.

稼働率はどれくらいなのでしょう？

How frequently is the equipment used?

装置により異なり一概には言えませんが、例えば数ナノメートルスケールの微細加工ができる「電子線露光装置」は、年間100日くらい稼働しています。ですが、年間で数回しか稼働しなくてもそれがないとプロセスが流れない場合もあるので頻度は重要ではありません。

It depends on equipment but, for example, electron beam lithography system for nanometer-scale fabrication is occupied about 100 days a year. However, the frequency of use does not matter much because some of the equipment is indispensable for a specific process even if the equipment is operated only a few times a year.

操作に慣れない方は最初戸惑いませんか？

Aren't users confused if they are inexperienced in handling the equipment?

この事業では支援員を雇用しており、装置を共用しているだけでなく、操作や実験に対するサポート体制を敷いていますので、比較的障壁なく利用していただけたと思います。また、ARIM事業の規約を満たしていれば、申請から実際に支援を開始できるまで数日というスピードでの利用開始も可能です。

目下の悩みは、まだまだこの事業を知らない方が多いこと。利用料金も比較的安く設定していますので、ぜひご利用ください。分野や業界は問いません。

There are support staff working for this project. We not only open the equipment for public use but also provide support on handling the equipment and carrying out experiments, so inexperience would not be a big problem for users. Also, if you meet the guidelines of ARIM, it takes only a few days from application to actually using the equipment with staff support.

Our present problem is that this project has not yet been recognized by many researchers. The charge for use is not high. We'd like researchers in any area and industry to use the equipment for their research.

支援の形態 Types of support

●委託事業 / Commissioned project

下記の5つの支援形態があります。

成果を公開することが原則（成果の公開は2年程度延期が可能）

We offer the five types of support listed below. The user report is required to be submitted in principle, but it can be suspended to be published for about two years.

- ・技術相談 / Technical advice
- ・機器利用 / Facility use
- ・技術代行 / Technical surrogate
- ・技術補助 / Technical assistance
- ・共同研究 / Joint research

●自主事業 / Self-sponsored project

民間企業の利用者などで成果非公開を希望される場合、マテリアル先端リサーチインフラ事業とは別に、本実施機関独自の設備共用の申し込みをすることができます。詳細は本実施機関までお問い合わせ下さい。

Users from private companies and such, who do not wish to publish their reports, can apply to use the equipment of our facility separately from the ARIM project. Please contact us for more details.

支援までの流れ Flow of support

01: 利用相談 / Inquiries

[無料] 電話・メール / [free] by phone or e-mail

必要であれば他機関の紹介 / Referred to other facilities if necessary

02: 利用申請 / Application

成果公開への同意 / Agreement to publish results

03: 支援開始 / Start of support

機器利用・技術代行・技術相談 / facility use, technical surrogate, technical advice

04: 成果報告 / Report of results

年度末 / end of FY

05: 料金徴収 / Charge for facility use

随時請求させていただくことも可能 / can also be charged at any time as needed

詳しくは、Webサイトの「ご利用方法」をご参照ください。
Please visit “How to Use” at the website for more details.



実用材料の分析に本領を発揮

Powerful tool for analyzing practical materials

数々の検出器を装備した電子顕微鏡が 有益な情報を導き出す

Electron microscope equipped with multiple detectors derives valuable information



高度計測技術実践センター
電子顕微鏡計測部
ナノ顕微分光物質科学研究グループ

講師 大塚 真弘

Nanospectroscopic Materials Science,
Electron Nanoscopy Section, Advanced
Measurement Technology Center
Lecturer

OHTSUKA, Masahiro

高度計測技術実践センターで共同利用として公開している装置の1つ、電子分光走査透過電子顕微鏡 JEM-2100M の使い手 大塚真弘講師に、この装置を使用した計測で実際にどんな結果が導かれるのかといったことを聞きました。JEM-2100M は多様な検出器を備えていることが特徴です。

The JEM-2100M (scanning) transmission electron microscope ((S)TEM) is one of the instruments offered for shared use at the Advanced Measurement Technology Center. Dr. Masahiro Ohtsuka (lecturer), who is using this microscope, talked about the results obtained from the measurements using it. JEM-2100M is characterized by its having a variety of detectors.

この装置の特徴は？

Would you tell us a little more about the features of JEM-2100M?

たくさんの検出器を装備した「複合電子分光電子顕微鏡」であることで、サンプルから出てくる X 線・可視光・電子などの様々な信号を同時に調べることができます。この電子顕微鏡は収差補正器*1 を装備していませんので原子列を直接観察するような超高倍の分析は得意ではありませんが、むしろ自由度が高く使いやすいです。例えばこの装置ならではの、電子ビームをロックさせながら各種分光スペクトルを測る手法は、物質中にごく僅かに含まれた異種元素（不





純物元素、ドーパント^{*2})の位置や量、化学状態を調べるのに非常に強力で、最先端の収差補正電子顕微鏡や大型施設(放射光源や中性子源)を使っても評価が容易でなかった情報を明らかにしています。

Because this instrument is an 'integrated electron spectroscopic STEM' that incorporates multiple detectors into a single system, it can concurrently acquire multiple spectroscopic signals, including X-rays, visible light, and electrons emitted from a sample. This electron microscope is not equipped with aberration correctors¹⁾, making it less suitable for direct atomic-scale imaging and analysis. However, on the contrary, this actually makes it user-friendly and highly flexible, allowing us to conduct various customized experiments. One of the unique analytical methods using this microscope is the measurement of various spectroscopic data while rocking the electron beam. This approach is highly effective in deducing the site occupancies and chemical state of the trace impurities or intentionally doped elements (dopants²⁾) in functional materials. Sometimes, it can solve problems for which desired results cannot be obtained even with a state-of-the-art aberration-corrected electron microscope or a large-scale facility such as synchrotron radiation sources and nuclear reactors.

これまでに計測された事例をご紹介します。

Could you give an example of measurements performed using this microscope?

飛行機のエンジンの部材で、コーティングの中に不純物元素を入れてあるんですが、その正確な位置や量、さらには酸素全体の約0.2%しか抜けていないほんの僅かな酸素空孔の位置まで決定することに成功しました。

計測の対象は材料系が多く、積層セラミックコンデンサーに使われる強誘電体や磁石(図1)、蛍光材料、超伝導体なども計測しています。材料機能の特性をコントロールするには、不純物元素を入れることが重要ですが、意外なことに、その場所や量が正確にはわかってない場合が多く、その特定に威力を発揮します。

For example, there is a study on a component of jet engines. The environmental barrier coating materials of this component contain trace dopants. We have precisely determined not only the dopant occupation sites but also the locations of trace oxygen vacancies, estimated to be only approximately 0.2% of total oxygen.

This analytical technique can be applied to various functional materials, including ferroelectrics and magnets (as shown in Fig. 1), fluorescent materials, and superconductors. Although the introduction of dopant elements is important to improve the physical properties of functional materials, their locations and amounts are sometimes not determined. The

beam-rocking analysis using this microscope is a powerful approach for tackling such problems.

利用者にとってまさに必要なデータが得られる訳ですね。

Does it mean users can obtain the very data they need?

はい、この手法は定量的で比較的厚い試料にも適用できるので実用材料の分析に有効です。この装置でできることはこのような分析に限られませんし、我々は単に装置を提供しているのでもありません。いろいろな信号を測れるこの装置を使って一緒に計測することにより通常の方法では見えないようなものが見える、本当に知りたい情報を導き出すことが可能になるかと思います。

Yes, this method is quantitative and applicable to relatively thick sample, allowing us to examine practical materials. The measurements possible with this instrument are not limited to such analysis, and we are not merely offering the electron microscope. The multiple spectroscopic signals obtained from this microscope, along with ingenious analysis techniques, will enable users to extract the information they really need.

*1 収差補正器は、電子顕微鏡において像がぼける要因の一つである電磁レンズの収差を補正する装置のこと。収差補正器を搭載した電子顕微鏡では、原子レベルまで電子線を細く絞ることが可能であり、原子列一つ一つを直視した観察や分析が可能である。

An aberration corrector is a device in electron microscopes that compensates for the aberrations of an electromagnetic objective lens, bringing it closer to an ideal lens. In an aberration-corrected STEM, highly focused sub-atomic-sized probes are achievable, enabling direct observation and analysis of individual atomic columns.

*2 材料の物性を変化させたりするために、少量の不純物元素を添加することをドーピングまたはドーピングと言う。ドーパントとは、その不純物のこと。

The process of adding a small amount of impurities to materials with the purpose of changing their properties is called "doping". "Dopant" is the impurity added.

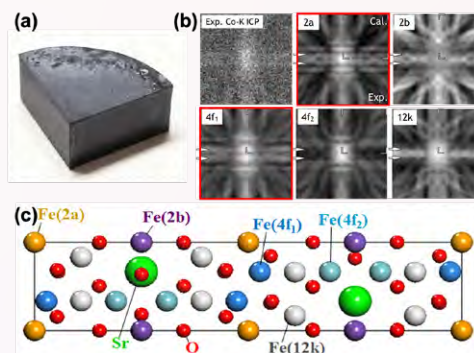


図1: (a) La, Co が微量添加された M 型フェライト磁石であり、Co の占有位置を知りたい。

(b) 電子ビームをロックしながら得た各特性 X 線 (Co-K, Fe-K 線) のイオン化チャネリング図形 (ICP)。左上が Co-K ICP で、その他が 5 種類ある Fe 位置に対応する Fe-K ICP である。これらを比較することで Co 位置がわかる。

(c) M 型フェライトの結晶構造。Co は図中の 5 種の Fe 位置を部分的に占有する。

Figure 1: (a) Appearance of a La, Co co-doped M-type ferrite sample. We need to determine the occupation site of doped Co atoms.

(b) Ionization channeling patterns (ICPs) of fluorescent Co-K and Fe-K lines obtained by rocking the electron beam. The Co-K ICP is shown in the top-left of the figure, and the other ICPs correspond to Fe-K ICPs from five different Fe sites. By comparing the Co-K ICP and Fe-K ICPs, we can determine the occupation site of Co.

(c) Crystal structure of the M-type ferrite. The five crystallographically inequivalent Fe sites are partially occupied by Co atoms.

技能・センス・経験の共鳴 共同研究で大発明

Resonance of skills, sense, and experiences
in joint research resulting in breakthroughs!

深紫外線（波長274nmのUV-C）の室温での 半導体レーザー連続発振に成功！

Scientists have demonstrated continuous-wave lasing of semiconductor deep ultraviolet laser diode (with a wavelength of 274 nm in the UV-C region) at room temperature.

研究紹介サイトへ



CIRFE（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 天野研究室

講師《工学研究科》 久志本 真希

CIRFE Center for Integrated Research
of Future Electronics (Director of the
Center, Professor Hiroshi Amano)
Device Innovation Section,
Crystal Growth Group
Lecturer

KUSHIMOTO, Maki



旭化成次世代デバイス
産学協同研究部門

特任助教 張 梓認

AsahiKASEI Innovative Devices
Industry-Academia Collaborative Chair
Designated Assistant Professor

ZHANG, Ziyi

本研究所が推進している所内外との共同研究。今回ご紹介するのは、研究所内に拠点を据える旭化成産学協同研究部門が天野 浩教授の研究グループと共に進めている、深紫外線（波長274nm(ナノメートル)のUV-C)の室温での半導体レーザー連続発振に成功した研究についてです。

Our center promotes joint research with internal and external organizations. Today, we are going to ask Dr. Ziyi Zhang and Dr. Maki Kushimoto about the demonstration of continuous-wave lasing of a semiconductor deep ultraviolet laser diode (with a wavelength of 274 nm in the UV-C region) at room temperature. This has been achieved by the AsahiKASEI Innovative Devices Industry-Academia Collaborative Chair, which is based in our center and collaborates with the research group of Professor Hiroshi Amano.



基本的な質問ですが、深紫外線をレーザー発振できることの意味は？
This is a basic question, but what is the significance of the lasing of a deep ultraviolet laser diode?

張: 深紫外線は、自然光としては地球に届かない種類の光ですが、その殺菌力を活かして医療機器や工場、食品分野などの殺菌や検査用途のほか、水の浄化、空気の除菌などに大変有用です。現在はLEDが大半を占めており、コロナ対策もあって市場はどんどん伸びています。深紫外線を遠くまで強力に照射できるレーザーは、より広範囲に素早く効果を発揮するため、さらに効率的であると考えられます。これまで多くの研究者が開発を試みましたが、レーザー発振の実現は非常に難しく、世界中の誰もが断念していました。

Zhang: Deep ultraviolet does not reach Earth as natural light. However, deep ultraviolet is very useful in the sterilization and inspection of medical devices and equipment in factories and food industries, as well as in water purification and air sterilization. Currently, LEDs are used in most of those deep ultraviolet applications. The market for deep ultraviolet applications is rapidly growing especially since the COVID-19 pandemic. It is considered that deep ultraviolet light can be used more efficiently if deep ultraviolet laser diodes is realized, which will allow deep ultraviolet light to exert its effect more quickly and strongly in a wider area. Many researchers have tried to achieve lasing of a deep ultraviolet laser diode, but have found it extremely difficult.

天野教授の研究グループの中で、AlN 基板というのは異色ですね。
The research group of Professor Amano does not often use AlN substrates, does it?

久志本: 天野研究グループでは青色LEDの発明の元となった材料GaN（窒化ガリウム）を用いた研究が中心なのですが、今回の研究プロジェクトは、AlN 基板であればレーザー発振できるのではないかとという目論見で始まりました。世界でも数社しか製造できず入手が難しいAlN 基板を共同研究先から提供してもらうことで研究が可能になっています。また、ここまでの成功は研究を始めた翌年の2018年にC-TEFs*ができたことがとても大きいと実感しています。C-TEFsは結晶成長からデバイス試作、評価まで一貫して行える施設で、簡単には手に入らない素晴らしい装置が揃っているのに加え、企業で経験を積まれた優秀なスタッフから助言をもらったり、初めて経験するような問題にも一緒に知恵を絞っていただいております。

Kushimoto: The research group of Professor Amano usually focuses on the study using GaN (gallium nitride), which led to the invention of blue LEDs. However, this time, the research project started with an expectation that AlN substrates would be the materials that can lead to the realization of lasing. The partner of our joint

research provides us with AlN substrates, which can only be manufactured by a few companies in the world, and this made our research possible. Moreover, our achievements thus far have been largely attributed to the establishment of C-TEFs* in 2018, the year after this research project started. C-TEFs is a facility where accelerated crystal growth, device processes, and evaluation can be performed consistently. In addition to the high-tech equipment that is otherwise not easily accessible, there are excellent staff members who built their careers in companies and give us advice. We put our ingenuity together to find the best way every time we face obstacles.

2025年の実用化を目指しているとのことですが？

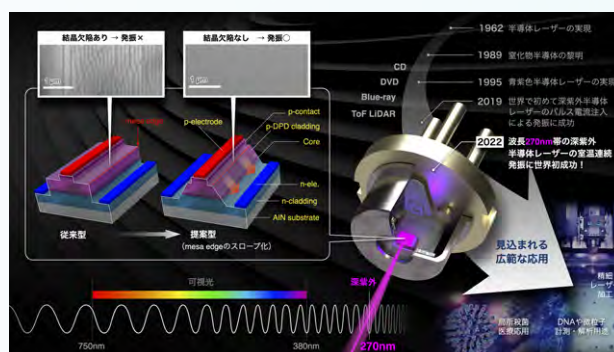
We heard that you are planning to put the semiconductor ultraviolet laser diode to practical use in 2025.

張: 今回実証したデバイスを実用に耐えうるモノとするためには、まだ乗り越えるべき研究課題がいくつか残っています。この技術を社会に還元できるよう、本研究プロジェクトを遂行して技術を仕上げていく所存です。2019年に世界で初めてUV-C半導体レーザーのパルス電流注入による発振に成功し、今回2022年に室温での連続発振を成功させました。2025年の実用化を目指して走り続ける覚悟です。ご期待ください。

Zhang: There are still several issues to overcome in order to make the device demonstrated in this study practical. We intend to continue this research project to brush up the technology so that it can be implemented in our society. We demonstrated the pulsed operation of a UV-C semiconductor laser diode in 2019 for the first time in the world and then demonstrated continuous-wave lasing at room temperature in 2022. We are determined to continue our research, targeting practical applications of the semiconductor ultraviolet laser diode in 2025, so please look forward to it.



* C-TEFs = エネルギー変換エレクトロニクス実験施設
Center for Integrated Research of Future Electronics,
Transformative Electronics Facilities



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



センター長・教授

天野 浩

Director of the Center /
Professor
AMANO, Hiroshi



YouTube



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的电子研究を推進すると共に、高度な人材を育成し、未来の電子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6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 six 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.

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.



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

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.



AR

天野 浩
AMANO, Hiroshi
センター長・教授
Director of the Center / Professor

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

笹岡 千秋
SASAKA, Chiaki
特任教授
Designated Professor

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

本田 善央
HONDA, Yoshio
准教授
Associate Professor

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

田中 敦之
TANAKA, Atsushi
特任准教授
Designated Associate Professor

次世代 GaN パワーデバイスの創始
Creation of Next-Generation GaN Power Devices

富田 大輔
TOMIDA, Daisuke
特任准教授
Designated Associate Professor

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

新田 州吾
NITTA, Shugo
特任准教授
Designated Associate Professor

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

大西 一生
OHNISHI, Kazuki
特任助教
Designated Assistant Professor

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

王 嘉
WANG, Jia
特任助教《高等研究院》
Designated Assistant Professor

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

藤元 直樹
FUJIMOTO, Naoki
研究員
Researcher

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

古澤 優太
FURUSAWA, Yuta
研究員
Researcher

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)

渡邊 浩崇
WATANABE, Hirotaka
研究員
Researcher

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

石黒 徹 **ISHIGURO, Tohru**
客員教授
Visiting Professor

太田 光一 **OTA, Koichi**
客員教授
Visiting Professor

乙木 洋平 **OTOKI, Yohei**
客員教授
Visiting Professor

小出 康夫 **KOIDE, Yasuo**
客員教授
Visiting Professor

松本 功 **MATSUMOTO, Koh**
客員教授
Visiting Professor

武藤 浩隆 **MUTO, Hirotaka**
客員教授
Visiting Professor

西谷 智博 **NISHITANI, Tomohiro**
客員准教授
Visiting Associate Professor

分島 彰男 **WAKEJIMA, Akio**
客員准教授
Visiting Associate Professor

飯田 大輔 **IIDA, Daisuke**
招へい教員
Visiting Faculty

古来 隆雄 **KORAI, Takao**
招へい教員
Visiting Faculty

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

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.)



原田 俊太
HARADA, Shunta
准教授
Associate Professor

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



リュウ シン
LIU, Xin
特任助教
Designated Assistant Professor

SiC 結晶の溶液成長におけるマルチスケールモデリングと最適化
Multi-scale modeling and optimization for the solution growth of the SiC crystal



松原 康高
MATSUBARA, Yasutaka
研究員
Researcher

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

児島 一聡 **KOJIMA, Kazutoshi**
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

上松 恵子 **UEMATSU, Keiko**
招へい教員
Visiting Faculty

ナノ材料デバイス Nanomaterial devices



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、透明で自在に形の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

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

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



AR

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

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

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

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

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

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測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 viathermodynamic 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

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

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



AR



洗平 昌晃
ARAIDAI, Masaaki
助教
Assistant Professor

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

大野 隆央 **OHNO, Takahisa**
客員教授
Visiting Professor

制野 かおり **SEINO, Kaori**
招へい教員
Visiting Faculty

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

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**
招へい教員
Visiting Faculty

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

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

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

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

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



AR

システム応用部

System Applications Section

先端エレクトロニクス材料を用いたデバイスについて、様々なシステムへの実装を検討し社会実装を目指した応用研究を行います。

In the area of devices utilizing cutting-edge electronics materials, this Section focuses on the integration of such devices into various systems and pursues applied

パワーエレクトロニクス Power Electronics



AR

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。

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 electronic technology by integrating fields related to power semiconductors, controlling technology, and magnetic applications.



山本 真義
YAMAMOTO, Masayoshi
教授
Professor

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



重松 浩一
SHIGEMATSU, Koichi
特任教授
Designated Professor

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



今岡 淳
IMAOKA, Jun
准教授
Associate Professor

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

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

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

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



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

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

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

黒田 尚孝 **KURODA, Naotaka**
客員准教授
Visiting Associate Professor

辛 宗元 **SHIN, Jong-won**
客員准教授
Visiting Associate Professor

増田 満 **MASUDA, Mitsuru**
客員准教授
Visiting Associate Professor

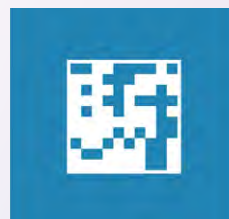
向山 大素 **MUKAIYAMA, Daisaku**
客員准教授
Visiting Associate Professor

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すことで、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

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

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

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

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

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 AlPN 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 AlPN 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

Better device materials from a better understanding of crystal growth



楊 旭
YANG, Xu
特任助教
Designated Assistant Professor

新ヘテロ接合 AlPN / GaN による
次世代超高効率大電力・高周波デバイス
New AlPN / GaN
semiconductor heterojunctions for
better GaN based electronics



AR

新規デバイス開発 New Device Development

グレサム サムエル **GRAHAM, Samuel**
客員教授
Visiting Professor

ショワルター レオジョン **SCHOWALTER, Leo John**
客員教授
Visiting Professor

シン ホエイリィー グレース **XING, Huili Grace**
客員教授
Visiting Professor

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

ボコウスキ ミハウ スタニスワフ **BOCOWSKI, 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.



AR



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



上杉 勉
UESUGI, Tsutomu
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



橋詰 保
HASHIZUME, Tamotsu
特任教授
Designated Professor



藤田 静雄
FUJITA, Shizuo
特任教授
Designated Professor



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



水野 紘一
MIZUNO, Koichi
特任主幹リサーチ・アドミニストレーター
University Research Administrator



藤本 裕雅
FUJIMOTO, Hiromasa
特任主幹リサーチ・アドミニストレーター
University Research Administrator



渡邊 豊之
WATANABE, Toyoyuki
主任リサーチ・アドミニストレーター
《学術研究・産学官連携推進本部》
University Research Administrator

チョドリ スラバンティ **CHOWDHURY, Srabanti**
客員教授
Visiting Professor



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.

YouTube

C-TEFS



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・研究員
Technical Staff Manager



横山 隆弘
YOKOYAMA, Takahiro

副技術グループ長・研究員
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



篠原 辰弥
SHINOHARA, Tatsuya

研究員
Technical Staff

高度計測技術実践センター

AMTC

Advanced Measurement
Technology Center



センター長・教授

武藤 俊介

Director of the Center /
Professor

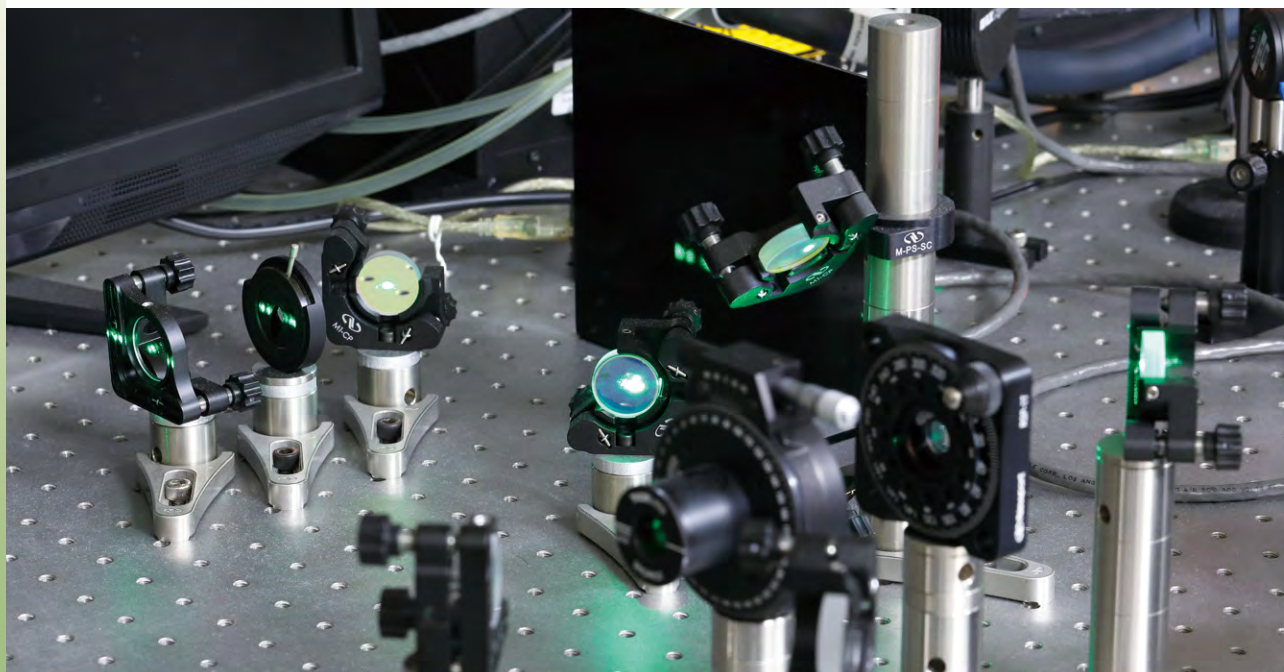
MUTO, Shunsuke

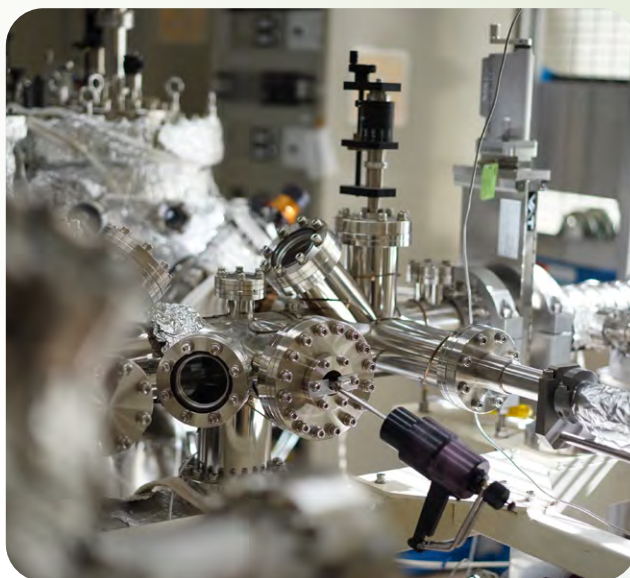
YouTube



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.



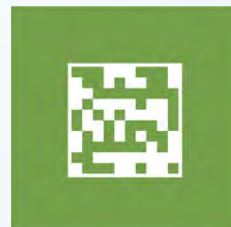


電子顕微鏡計測部 Electron Nanoscopy Section

電子顕微鏡を用いた精密構造解析法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「インフォーマティクス」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 nanoarea 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
センター長・教授
Director of the Center / Professor

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

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材料分析への応用
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 operand 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

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

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

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

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.

プラズマエネルギー工学 Plasma Energy Engineering



AR

温暖化や資源枯渇などの地球環境問題解決のため、磁場閉じ込め高温プラズマを用いた核融合発電の研究が世界規模で進められています。当グループでは、高温高密度の炉心プラズマ維持のために不可欠な境界プラズマ制御とプラズマ計測技術の開発、太陽表面に匹敵する超高熱流プラズマと壁材料の相互作用に関する研究を実施しています。高密度プラズマ発生装置を用いた実験のほか、計算機シミュレーションによるプラズマモデリング、産業応用にも期待される機能性ナノ構造金属の創成を行っています。

In order to solve global environmental problems such as global warming and resource depletion, research on fusion power generation using magnetically-confined high-temperature plasma is being conducted on a global scale. This group is developing edge plasma control and plasma measurement techniques to maintain high-temperature and high-density core plasma, and conducting research on the interaction between wall materials and high-heat-flux plasma comparable to that on the solar surface. In addition to experiments using high-density plasma devices, this group conducts plasma modeling by computer simulation and creates functional nanostructured metals with potential for industrial applications.



大野 哲靖
OHNO, Noriyasu
教授《工学研究科》
Professor

磁場閉じ込め核融合発電の実現に向けた
境界プラズマ制御
Edge Plasma Control for
Magnetically Confined Fusion Power Plant



田中 宏彦
TANAKA, Hirohiko
准教授
Associate Professor

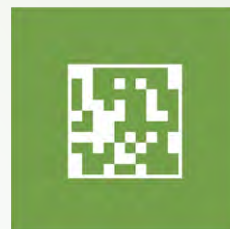
熱核融合発電実現を目指した
周辺・ダイバータプラズマ中の熱粒子輸送研究
Research on Heat and Particle Transport
in Edge and Divertor Plasmas
for Thermonuclear Fusion Power Generation

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



AR



中野 敏行
NAKANO, Toshiyuki
准教授《理学研究科》
Associate Professor

原子核乾板技術の先進化の研究および
推進と同技術を駆使した応用展開
Research on the development and promotion of
advanced nuclear emulsion technology and the
development of applications using this technology



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

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
特任准教授
Designated Associate Professor

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



六條 宏紀
ROKUJO, Hiroki
助教
Assistant Professor

原子核乾板を用いた宇宙ガンマ線の大口径・高分像・
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

中村 悠哉 NAKAMURA, Yuya
研究機関研究員
Researcher

松尾 友和 MATSUO, Tomokazu
研究機関研究員
Researcher



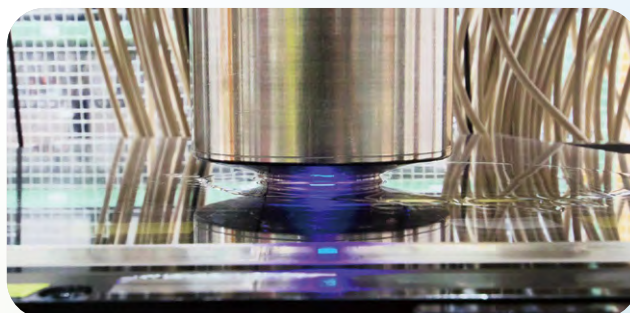
北川 暢子
KITAGAWA, Nobuko
特任助教
Designated Assistant Professor

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



長縄 直崇
NAGANAWA, Naotaka
特任助教
Designated Assistant Professor

原子核乾板と中性子の量子化状態を用いた重力および
未知短距離力の研究、原子核乳剤の開発、低速中性子用原子核乾板の開発、X線トポグラフィー用原子核乾板の開発
Study of Gravity and Unknown Short-range Forces Using Nuclear Emulsion and Quantized States of
Ultracold Neutrons, Development of Nuclear Emulsion Gels, Development of Nuclear Emulsion for
Slow Neutrons, and Development of Nuclear Emulsion for X-ray Topography



X線分光計測部 X-Ray Spectroscopy Section

知の拠点あいちシンクロトロ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



シンクロトロン光を用いた新たなX線分光計測および解析法の高度化を進めています。固体、液体、気体の状態に依らない「電子状態観測（スペクトロスコピー）」から、光触媒、人工光合成、水素燃料電池材における界面機能発現メカニズムを解明する研究に貢献します。

This section develops new X-ray spectroscopic measurement and analysis methods using synchrotron radiation. Advanced spectroscopy independent of solid, liquid, and gas states are contributed for the research to elucidate the mechanism of functional manifestation at the interface of photocatalysts, artificial photosynthesis, and hydrogen fuel cell materials.

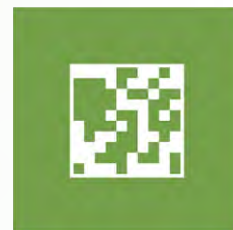


池永 英司
IKENAGA, Eiji
准教授
Associate Professor

環境および触媒ナノ機能材料に資する先端X線分光開発
Research and Development of
Advanced X-ray Spectroscopy Techniques on
Environmental and
Catalyst Nanofunctional Materials

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



AR

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.

ナノスピンドバイス Nano-Spin Devices



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

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 Spintronic Devices



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

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



本田 杏奈
HONDA, Anna
特任助教
Designated Assistant Professor

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、
半導体計測技術開発
Research and technical support of Advanced
Research Infrastructure for Materials and
Nanotechnology, Development of Semiconductor
Measurement Technology and Application



大住 克史
OHSUMI, Katsufumi
研究員
Researcher

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

材料創製部門

DM

Division of
Materials Research



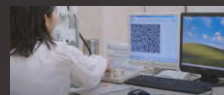
部門長・教授

中西 和樹

Director of the Division /
Professor

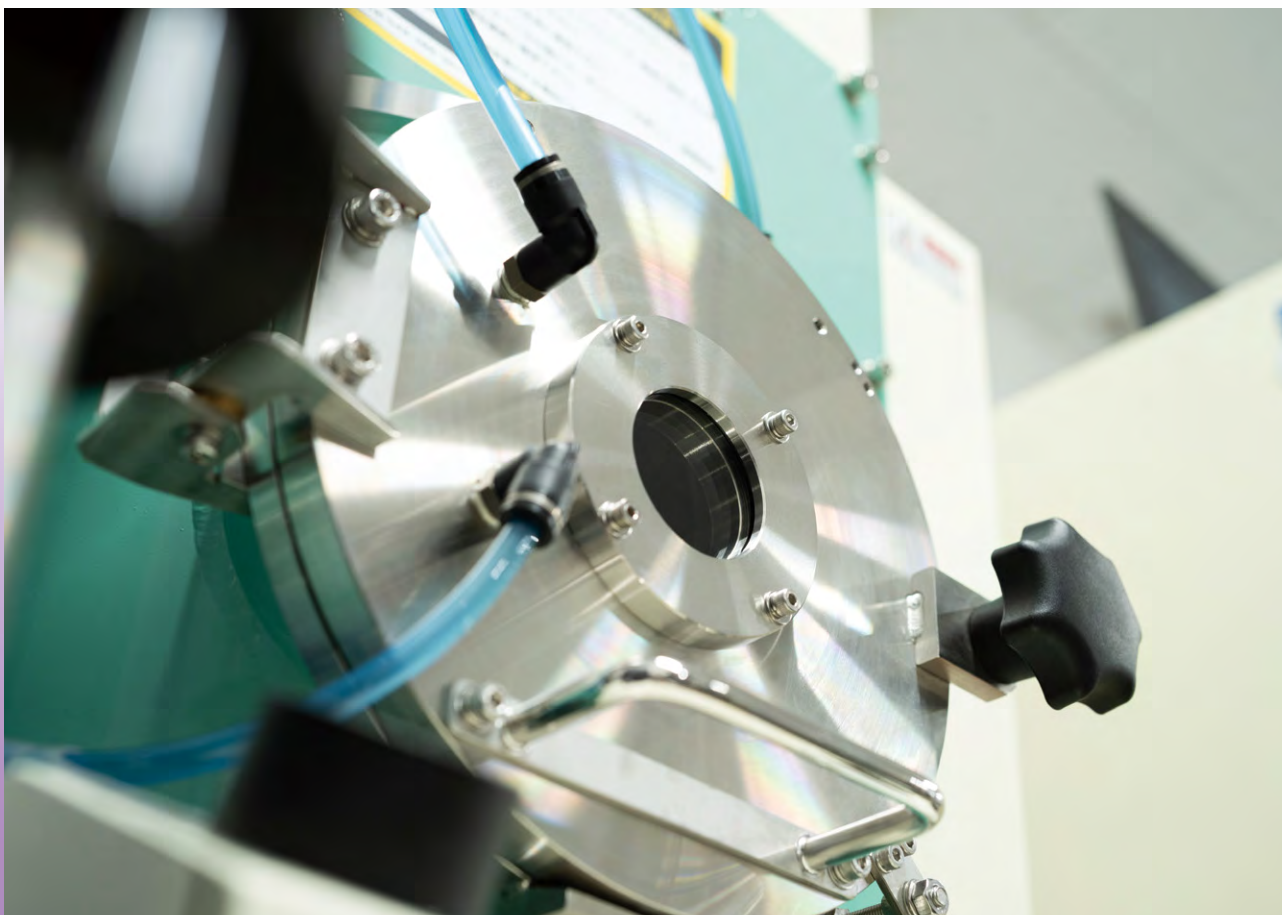
NAKANISHI, Kazuki

YouTube



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 of device designs to integrate these materials into novel systems. 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



AR

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

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

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高効率化

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



AR

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

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

菅原 義之 **SUGAHARA, Yoshiyuki**
客員教授
Visiting Professor

ハード柔軟材料 Hard & Flexible Materials



AR

スポンジのように大きく圧縮変形して元に戻ることが可能な柔軟材料は柔らかく、反対に消しゴムのように固い材料は大きく変形することはできず、割れたり砕けたりします。本研究では、ポリマー多孔体の分子構造と細孔構造の両方をデザインすることにより、固いにもかかわらず大きく圧縮変形して元に戻ることが可能な新たな材料を開発します。軽量・衝撃吸収・吸音・高断熱といった特徴を活かし、環境・エネルギー分野における応用を目指しています。

In general, flexible materials bearing high recoverability from a large deformation are soft, while hard materials with high elastic modulus show poor flexibility. We aim at developing novel porous materials with both high flexibility and high stiffness by designing macromolecular structures as well as porous morphologies.



長谷川 丈二
HASEGAWA, George
特任准教授
Associate professor

分子設計と細孔構造制御によるハード柔軟多孔体の創出
Development of Hard & Flexible Materials
by designing macromolecular structures
and porous morphologies

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。

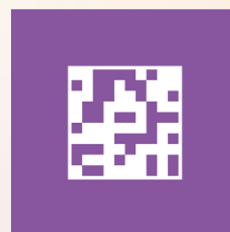
Functional properties of various ceramic materials are often related to the atomic structures and electronic states in the lattice mismatch regions such as the surfaces, grain boundaries, and interfaces. We are attempting to develop new functional ceramic materials including new ceramic processing techniques 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

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、励起状態ダイナミクスの研究、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, study on excited state dynamics, 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

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



井内 哲
IUCHI, Satoru
助教《情報学研究科》
Assistant Professor

分子シミュレーションによる分子現象の解明と、
それを用いた物質の設計
Computer Simulations of
Molecular Systems 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.

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



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ナロ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 currents 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

磁性材料を基軸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

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



チアン ボーウン
QIANG, Bowen
研究員
Researcher

磁気スキルミオンを用いた熱電デバイスの創成
Development of thermoelectric devices using magnetic skyrmions

小森 文夫 **KOMORI, Fumio**
客員教授
Visiting Professor

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及び新規固体電解質の材料開発を行っています。現在、硫化物型、酸化物型等の全固体電池に着目した材料・界面設計と制御に関する研究を、NEDO、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 and advanced solid electrolytes. Our recent target is sulfide-based and oxide-based SSBs, which are financially supported by NEDO 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

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



AR

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と取り組んでいます。

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

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

環境材料工学 Environmental Materials Engineering

環境材料工学に関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、自動車触媒などの燃焼器排ガスの浄化分野での利用できる新しいナノ材料を中心に、省資源化、持続発展可能な社会の観点から見つめ直し、次世代につながる環境技術関連の研究開発を推進しています。

Material engineering for environmental preservation can contribute to reduce resources and an energy risk as well as to bring environmental depollution. Especially, we focus on the development of new materials and technologies for environmental purification systems from the perspective of resource saving and sustainable development.



服部 将朋
HATTORI, Masatomo
助教
Assistant Professor

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



AR

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 processing 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

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

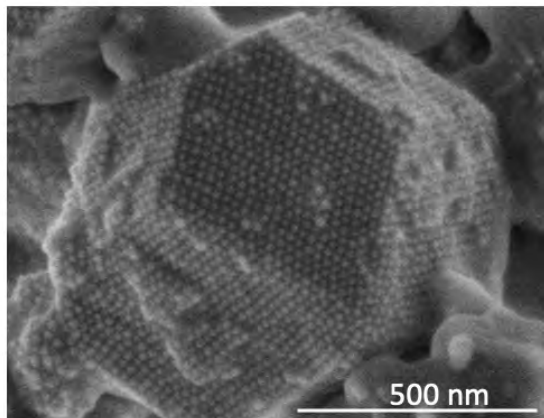
組成エンジニアリングにより
電子構造を制御した原子層材料の創製
Development of nanosheets and
layered compounds with
controlled electronic structures



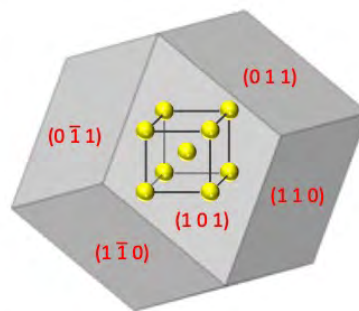
山本 瑛祐
YAMAMOTO, Eisuke
助教
Assistant Professor

非層状系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

小澤 正邦 OZAWA, Masakuni
客員教授
Visiting Professor



Programmable assembly of Nanoparticles



Rhombic Dodecahedron
(Wulff Polyhedron for bcc)

自己組織化機能性ナノ材料 Self-assembled Functional Nanomaterials

ナノ粒子等のナノサイズ化された物質(ナノ材料)は、それ自身がバルク材料とは異なる新奇な物性を持つだけでなく、秩序的に配列して高次構造化することにより、更に新奇な物性を発現します。これらの物性を上手く引き出すためには、ナノ材料の精密な構造化技術が必要ですが、ナノ材料のみで高次構造を制御するのは容易ではありません。

自己組織化機能性ナノ材料創製部では、核酸等の生体分子の自己組織化能を利用して、ナノ材料同士の相互作用を制御し、配列や高次構造を精密に制御しながら結晶化する研究を行っています。ナノスケールの物理現象を発現する新奇材料を創製することで、全く新しい原理に基づくデバイス開発等に貢献します。

Nanoparticles and other nanosized materials (nanomaterials) not only have novel physical properties that differ from those of bulk materials, but also exhibit even more novel properties when they are arranged in an orderly manner to form higher-order structures. To successfully bring out these properties, precise structuring technology of nanomaterials is necessary, but it is not easy to control the higher-order structure of nanomaterials alone.

In the Self-Assembled Functional Nanomaterials Division, we are studying crystallization of nanomaterials by controlling the interaction between nanomaterials and precisely controlling their arrangement and higher-order structures, utilizing the self-assembling ability of biomolecules such as nucleic acids. By creating novel materials that exhibit physical phenomena at the nanoscale, we contribute to the development of devices based on completely new principles.



田川 美穂
TAGAWA, Miho
教授
Professor

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

スリバスタバスタ SRIVASTAVA, Sunita
客員准教授
Visiting Associate Professor

クマール チャンダン KUMAR, Chandan
研究機関研究員
Researcher

ラジカル化学 Radiation Chemistry & Biology

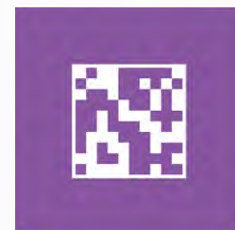


熊谷 純
KUMAGAI, Jun
准教授
Associate Professor

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

システム創成部門

DS

Division of
Systems Research



部門長・教授

笠原 次郎

Director of the Division /
Professor

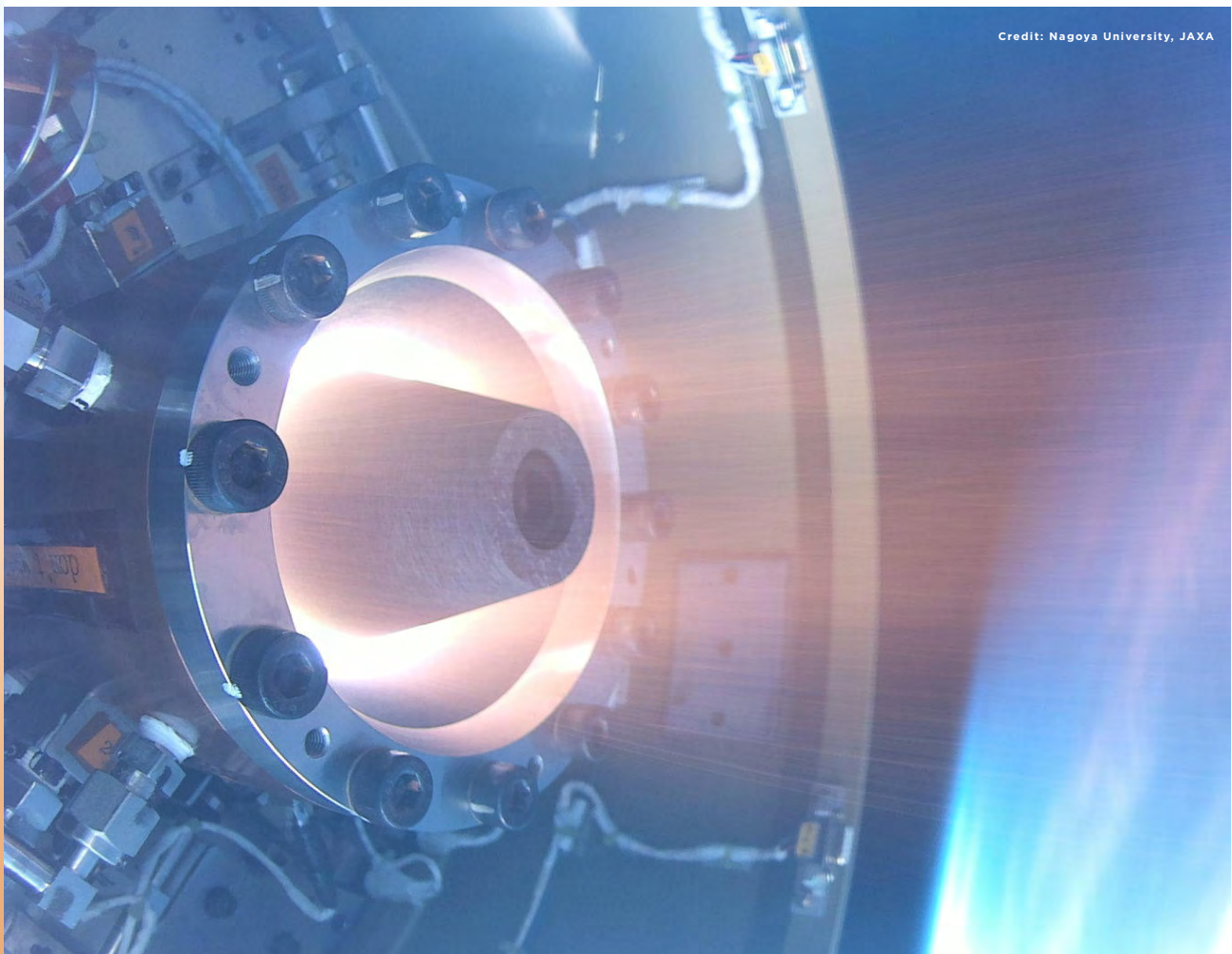
KASAHARA, Jiro

 YouTube



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、様々な視点からエネルギー・環境の影響評価を行う手法、物質変換・物質循環技術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, energy and environmental impact assessment methods from various points of view, and material conversions and circulation. 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.



Credit: Nagoya University, JAXA

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

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

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

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

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



伊東山 登
ITOUYAMA, Noboru
助教
Assistant Professor

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

川崎 央 **KAWASAKI, Akira**
客員准教授
Visiting Associate Professor



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

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



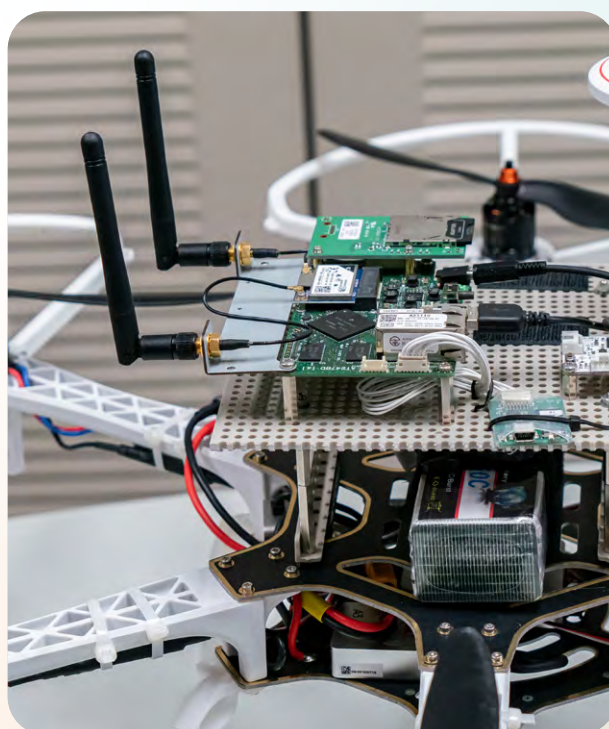
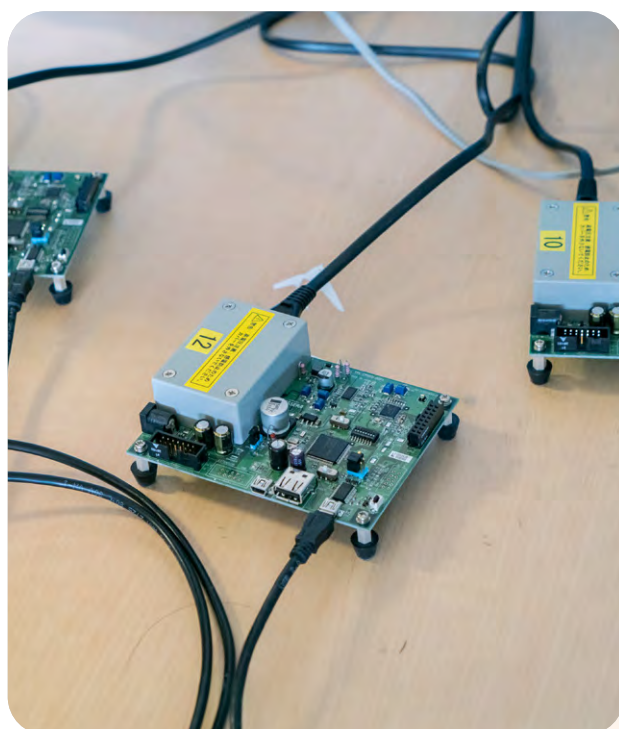
岡田 啓
OKADA, Hiraku
准教授
Associate Professor

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

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

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



占部 千由
Urabe, Chiyori T.
助教《工学研究科》
Assistant Professor

再生可能エネルギーの電力システムへの統合のためのデータ解析・制御手法の開発
Data Analysis and Development of Control Methods to Integrate Renewable Energy Sources to Power Systems

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、水素燃料ステーションの社会的受容に関する研究、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, social acceptance of hydrogen fueling station, 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

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



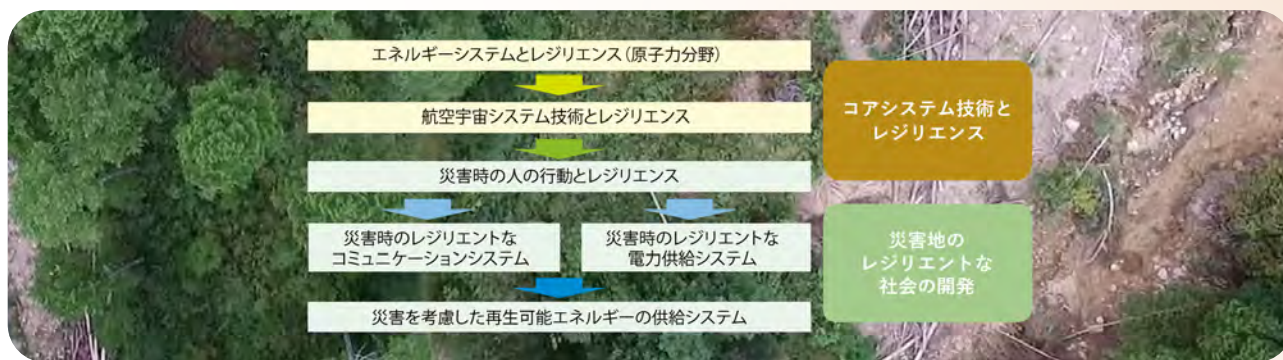
三輪 富生
MIWA, Tomio
准教授
Associate Professor

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

叶 兰杭 YE, Lanhang
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.

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

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

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

FR

寄附研究部門

Funded Research Division

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

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

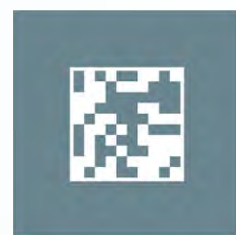
再生可能エネルギー大量導入時の
電力系統解析技術の開発
Development of
power system analysis technology for
mass introduction of renewable energy

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



塩崎 宏司
SHIOZAKI, Koji
特任教授
Designated Professor

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



森 勇介
MORI, Yusuke
特任教授
Designated Professor

バルク GaN 結晶成長
Growth of bulk GaN crystal



小笠原 悟司
OGASAWARA, Satoshi
特任教授
Designated Professor

パワーエレクトロニクスの EMI/EMC の研究
Research of EMI/EMC in Power Electronic



高木 健一
TAKAGI, Kenichi
特任准教授
Designated Associate Professor

高周波パワー回路の研究
Research of High Frequency Power Circuit



城山 吉隆
SHIROYAMA, Yoshitaka
研究員
Researcher

GaN モジュールの車両搭載評価
Installation and Evaluation of GaN Module



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

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



王 学論
WANG, Xuelun
特任教授
Designated Professor

光デバイス
Optical devices



山田 永
YAMADA, Hisashi
特任教授
Designated Professor

次世代パワー・高周波半導体の結晶成長とデバイス応用
Crystal growth and device applications for the next-generation power and high-frequency semiconductor materials

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先端パワーエレクトロニクス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



恩田 正一
ONDA, Shoichi
特任教授
Designated Professor

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



長里 喜隆
NAGASATO, Yoshitaka
特任教授
Designated Professor

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



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

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

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材料に関わ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, Tohru
特任教授
Designated Professor

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

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

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



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

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

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

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

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



磯 憲司
ISO, Kenji
特任教授
Designated Professor

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

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



AR

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

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

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

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.)



教員数 Number of Members

令和4年4月1日時点 As of April 1, 2022

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



※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.

超高圧電子顕微鏡施設



研究所の財政 Research Funding

研究所全体 受入額 Total Amount
3,281,071千円 (245件)

運営費交付金
Government Subsidies for Management Expenses
572,134千円

科学研究費補助金
Grants-in-Aid for Scientific Research (KAKENHI)
491,650千円 (51件)

受託研究費
Contracted Research
1,651,635千円 (37件)

民間等との共同研究
Collaborative Research with Industry
459,690千円 (112件)

奨学寄附金
Donations
29,751千円 (26件)

その他
Others
76,209千円 (19件)

特許出願・取得数 Patent Applications and Granted Patents

出願 Applications 84件
取得 Granted Patents 8件

教育貢献 Contribution to Education

学部生 Undergraduate Students 140人 (4人)

大学院生博士前期課程 Graduate Students (Master's Program) 309人 (41人)

大学院生博士後期課程 Graduate Students (Doctorate Program) 112人 (50人)

博士研究員 Postdoctoral Researchers 4人 (3人)

※本研究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 22人

※本研究の所属教員が、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 23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.

発表論文 Papers

338編

国際学会・口頭発表

Presentations in International Conferences

396件

国内学会・口頭発表

Presentations in National Conferences

671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

152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

65件

学内の共同研究

Collaborative research within Nagoya University

25件

連携協定拠点 Research Collaboration

令和5年5月31日時点 As of May 31, 2023

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
キングモンクット工科大学 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
ライプニッツ結晶成長研究所 Leibniz-Institut für Kristallzüchtung	ドイツ Germany	2023.5.16

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

Project Pick-up

プロジェクト紹介



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



Movie Gallery

ムービーギャラリー

プレスリリース
Press Release



超高圧電子顕微鏡施設
HVEM



先端技術共同研究施設
RFAST



未来エレクトロニクス集積研究センター
CIRFE



未来エレクトロニクス集積研究センター
CIRFE (天野教授版)



エネルギー変換エレクトロニクス実験施設
C-TEFs



高度計測技術実践センター
AMTC



材料創製部門
DM

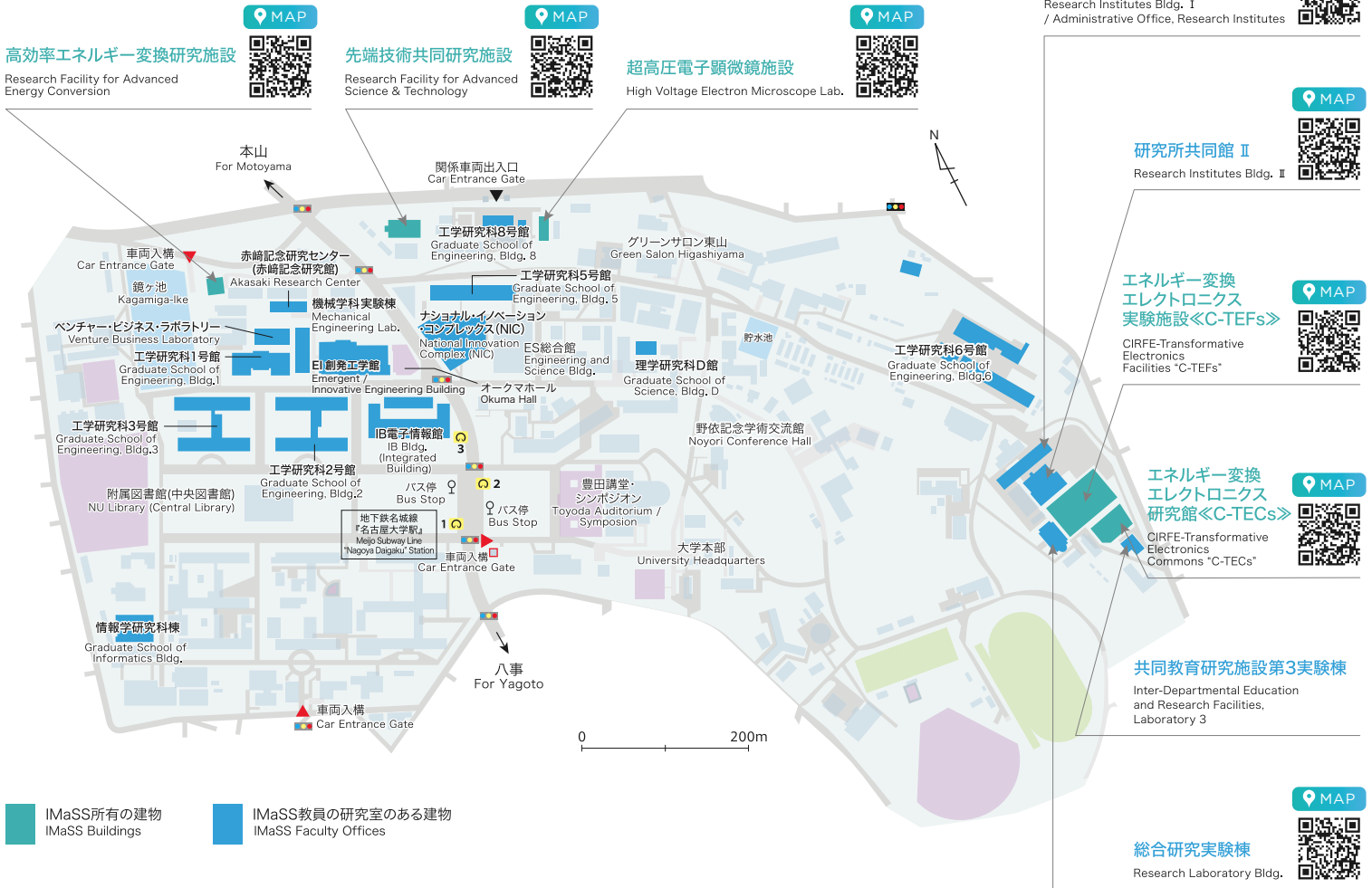


システム創成部門
DS

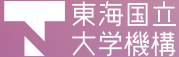


Campus Map

名古屋大学 東山キャンパス



MAKE NEW STANDARDS.



名古屋大学
NAGOYA UNIVERSITY



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, Aichi 464-8601, Japan
PHONE : + 81-52-789-5262 FAX : + 81-52-747-6313

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