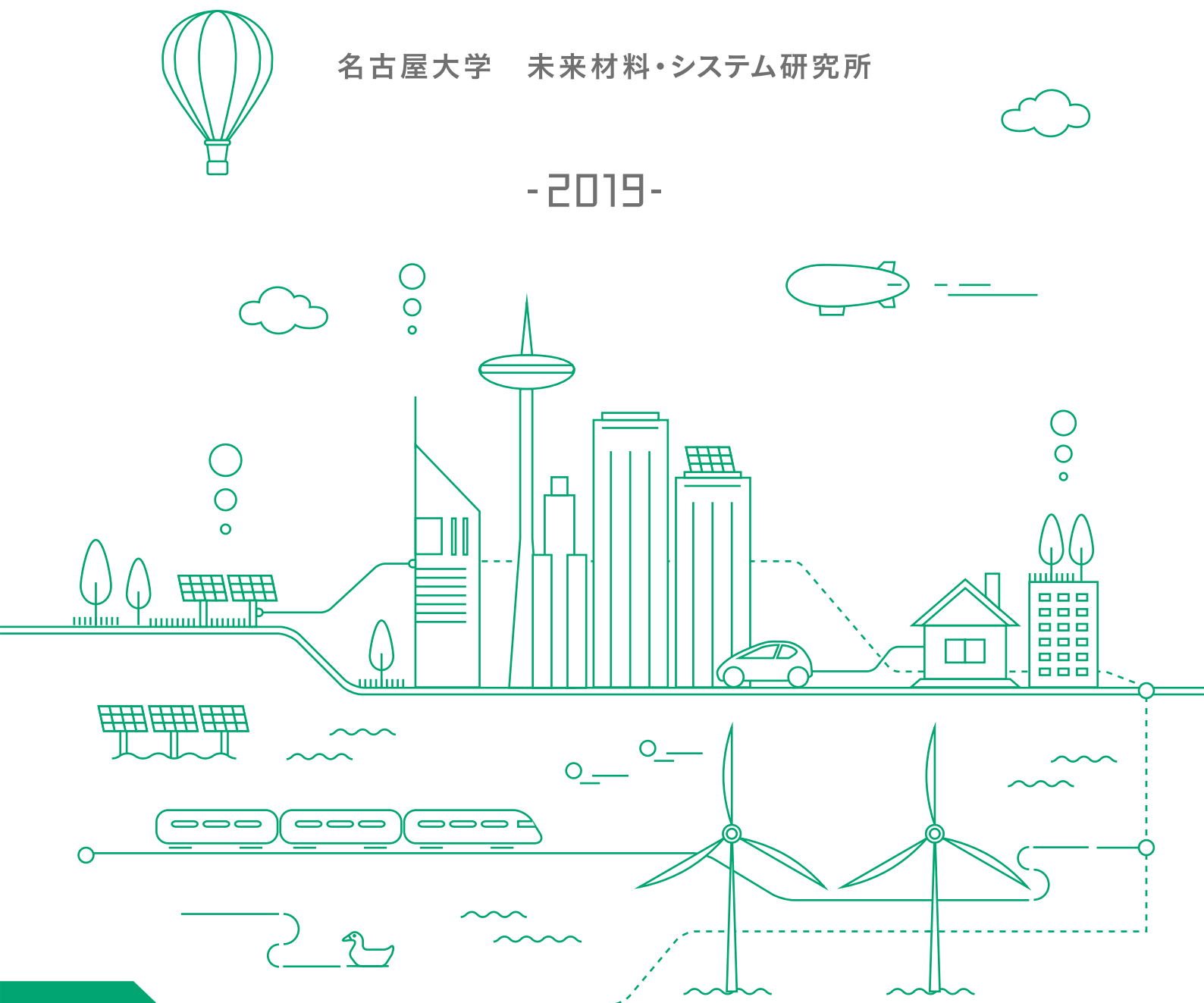




名古屋大学 未来材料・システム研究所

-2019-





IMaSS

Institute of Materials and Systems for Sustainability

未来材料・システム研究所、略称IMaSS (Institute of Materials and Systems for Sustainability)は、自然と調和した持続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います。

IMaSSを構成する4つの部門のうち、未来エレクトロニクス集積研究センターでは、平成30年3月にクリーンルーム棟を完成させ、GaNなどの半導体材料の結晶成長から、パワー半導体モジュールまで一貫した研究体制を整えています。また、GaN研究コンソーシアム、寄附研究部門、産学協同研究部門を通して、オールジャパン体制で産官学の連携研究を強力に進めています。

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、文部科学省のナノテクノロジー・プラットフォーム事業により、学内外の研究者に対してナノテクノロジーに関する技術支援を行なっています。

材料創製部門では、省エネルギーや環境保全に役立つ新規材料の研究に取り組んでおり、6大学が連携したライフイノベーションマテリアル創製共同研究プロジェクトを推進しています。一方、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、物質の循環再生システムなどに関して、寄附研究部門とも連携して研究を進めています。

さらに、IMaSSは革新的な省エネルギー研究を先導する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・共同研究を行なっています。

IMaSSの所員一同、全力でそれぞれの研究課題に取り組んでおりますので、引き続きご支援ご協力並びにご指導ご鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。

所長 岩田 聡

Institute of Materials and Systems for Sustainability (IMaSS) engages in researches on topics ranging from materials and devices development to systems technologies toward realizing a sustainable human society.

CIRFE (Center for Integrated Research of Future Electronics) promotes collaborative researches with consortiums for GaN research and applications, funded research divisions, and also industry-academia collaborative chairs. In March 2018, C-TEFS (Center for Integrated Research of Future Electronics, Transformative Electronics Facilities) was newly established. This clean room facility will be used to create integrated research systems for the crystal growth of semiconductor materials and power semiconductor modules.

AMTC (Advanced Measurement Technology Center) specializes in advanced research such as electron microscopy imaging and measurement technologies, as well as human resource development. The Center also provides technical support on nanotechnology to researchers both in Japan and overseas through the Nanotechnology Platform Consortium Project supported by MEXT.

Division of Materials Research (DM) promotes research and development on energy-saving and environment-friendly materials. The Division is also leading the new collaborative project among six university research institutes, "International, Interdisciplinary Joint Research Project in Pursuit of Life Innovation Material Creation and Highly Skilled Human Resources".

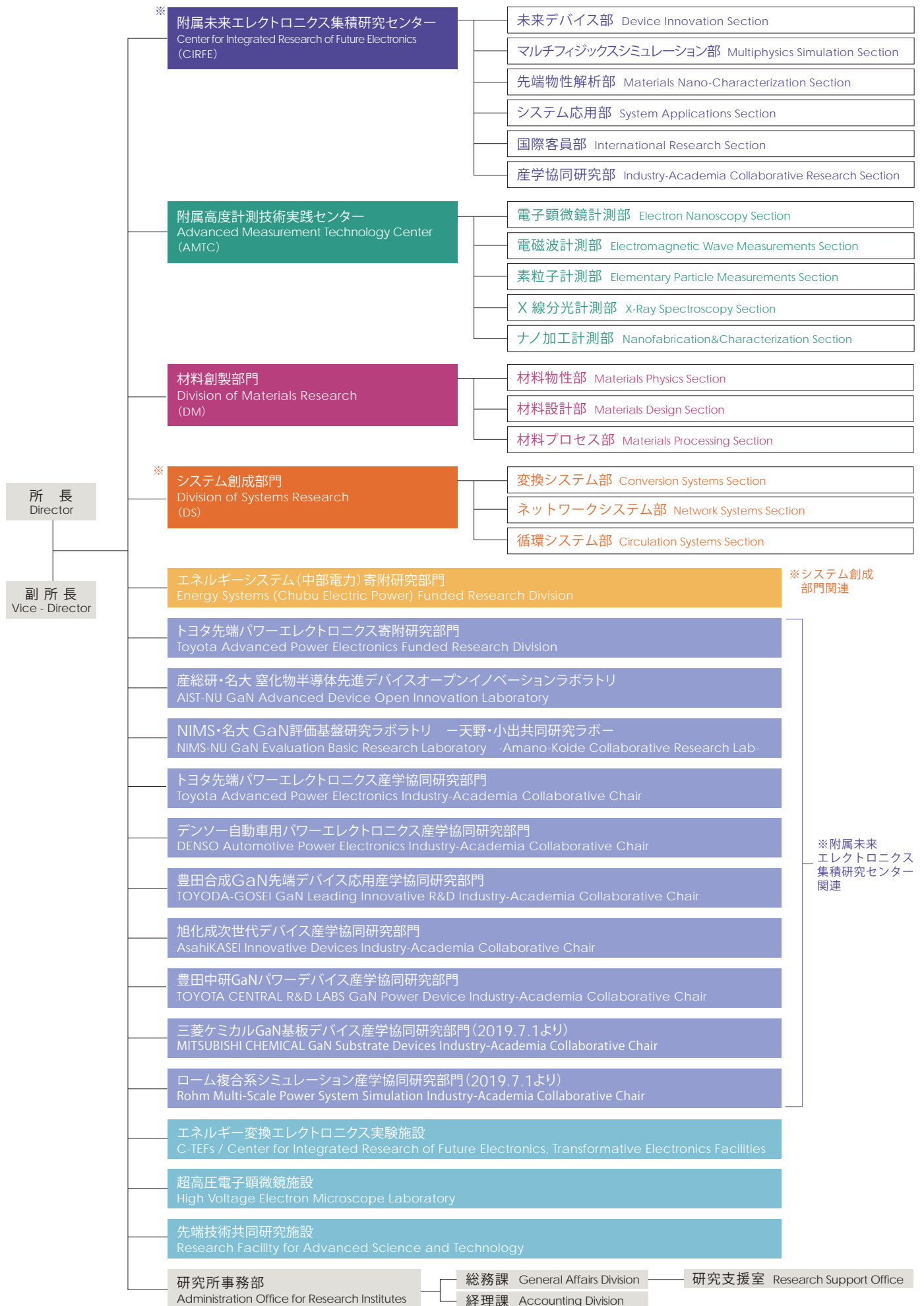
Division of Systems Research (DS) and Funded Research Division are engaged in researches on sustainable energy conversion, network systems for power and traffic, and recycling and circulation systems for material renewal.

IMaSS has also been designated by MEXT as a "Joint Usage/Research Center of materials and systems for innovative energy management" and is strongly promoting joint usage and research with domestic and overseas universities and research institutes.

Director
Satoshi IWATA

Satoshi Iwata

IMaSS組織図 IMaSS Organization chart





副 所 長
成瀬 一郎

システム創成部門 教授

Vice - Director
NARUSE, Ichiro

豊橋技術科学大学助手、助教授、教授を経て、2007年より名古屋大学大学院工学研究科機械理工学専攻教授。また、2012年2月よりエコトピア科学研究所教授として異動。専門は環境・エネルギー工学であり、石炭・バイオマス・廃棄物の燃焼・ガス化挙動の解明、NOx・SOx・微粒子・水銀等の微量金属成分の生成機構解明や排出防除技術の解明等に貢献している。

After serving as a research associate, an associate professor and a professor at Toyohashi University of Technology, Naruse became a professor at Department of Mechanical Science and Engineering, Nagoya University in 2007, and became a professor of the EcoTopia Science Institute in February 2012. His specializations include energy and environmental engineering, especially for elucidation of combustion and gasification behaviors of coal, biomass and waste, studies on emission behaviors of NOx, SOx, particulate matter and trace metals including mercury and their control techniques and so forth.

所 長
岩田 聡

附属高度計測技術実践センター 教授

Director
IWATA, Satoshi

1982年名古屋大学大学院工学研究科博士課程修了(工学博士)。名古屋大学助手、助教授を経て、2002年より名古屋大学教授。2013年より研究所先端技術共同研究施設長、2016年より研究所副所長、2018年4月より所長。専門は磁性材料を利用したナノデバイスやスピニエレクトロニクス、電子のスピニに依存した伝導現象を利用した省エネルギーデバイスやエネルギーハーベスティングデバイスの研究開発に従事。

Satoshi Iwata received B.S., M.S. and Ph.D. degrees from Nagoya University, Japan in 1977, 1979, and 1982, respectively. After serving as an assistant professor and an associate professor at Nagoya University, he became a professor at Nagoya University in 2002 and vice-director of the Institute in 2016, director in April 2018. Iwata specializes in the field of nano-magnetics and spin-electronics using magnetic materials. He is involved in the research on magnetization reversal by spin transfer torque and/or spin Hall effect for magnetic random access memory, magnetization control by ion irradiation for bit patterned media, magnetic field sensors and strain sensors using giant magnetostrictive materials.

副 所 長
内山 知実

材料創製部門 教授

Vice - Director
UCHIYAMA, Tomomi

名古屋大学助手、助教授を経て、2009年にエコトピア科学研究所教授、2015年より未来材料・システム研究所教授、2018年より副所長。専門は計算流体力学および流体工学。固体・気体・液体が相互作用を及ぼし合いながら流れる混相流に関する、流動機構の解明と制御、工業利用などに取り組んでいる。流体エネルギーを活用したIoTセンサと発電用超小型水車の開発・社会実装にも注力している。

Tomomi Uchiyama was appointed as a professor at the EcoTopia Science Institute in 2009 after serving as a research associate and an associate professor at Nagoya University. He was appointed to a professor of the Institute of Materials and Systems for Sustainability in 2015 and a vice-director in 2018. His major fields are the computational fluid dynamics and the fluid engineering. He is engaged in the elucidation, control and industrial application of multi-phase flows in which more than one phase (i.e., solid, gas and liquid) occurs. He is also devoted to the development and social implementation of IoT sensors and micro-hydraulic turbines which utilize successfully hydraulic energy.



研究所エリアを北側から撮影

未来エレクトロニクス 集積研究センター

Center for Integrated Research
of Future Electronics



センター長

天野 浩

Director
AMANO, Hiroshi

オリジナル web ページ <http://www.cirfe.imass.nagoya-u.ac.jp/>

CIRFE

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、カーボンナノチューブ、SiCなどのポストシリコン材料を用いたデバイスに代表される先端エレクトロニクス研究を推進すると共に、高度な人材を育成し、未来のエレクトロニクス産業の基盤を創成することを目的として、平成27年10月に設立されました。センターは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います。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.

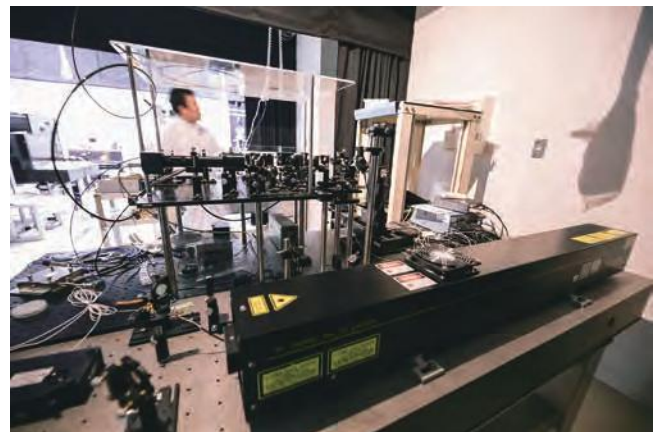
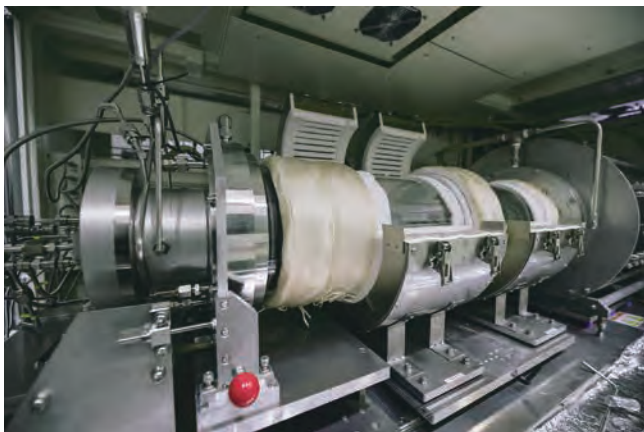
未来デバイス部では、窒化ガリウムや炭化ケイ素などのワイドギャップ半導体やナノカーボン材料を中心とした先端エレクトロニクス材料について、新規結晶成長手法の確立およびプロセス開発を行い、新機能デバイス創成を目指しております。結晶成長からデバイス設計・作製・評価に至るまで一貫した研究を行うことで、トータルプロセスの確立を目指します。

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.



センター長
天野 浩 AMANO, Hiroshi
教授 Professor

研究課題 窒化物系半導体デバイスの創成とシステム応用
Project Generation of noble nitride-based devices and their contribution to the development of new infrastructure



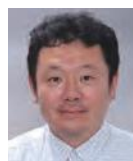
熊谷 義直 KUMAGAI, Yoshinao
特任教授 Designated Professor

研究課題 高純度GaN/バルク結晶の気相成長技術の研究
Project Investigation of vapor phase epitaxy of high-purity GaN bulk crystal



笹岡 千秋 SASAOKA, Chiaki
特任教授 Designated Professor

研究課題 窒化物系半導体の結晶およびデバイスの研究
Project Study on nitride semiconductor crystal and devices



本田 善央 HONDA, Yoshio
准教授 Associate Professor

研究課題 窒化物半導体による高機能デバイス創生
Project Creation of sophisticated devices based on Nitride semiconductor



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

研究課題 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
Project Development of fabricating process of nitride crystals using supercritical ammonia



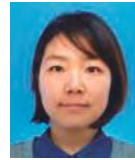
新田 州吾 NITTA, Shugo
特任准教授 Designated Associate Professor

研究課題 革新的窒化物半導体結晶成長技術と未来デバイスの創出
Project Creation of innovative nitride semiconductor crystal growth technique and future devices



出来 真斗 DEKI, Manato
助教 Assistant Professor

研究課題 先進パワーデバイスを実現する窒化物系半導体結晶の欠陥エンジニアリング
Project Defects Engineering on Nitride-based Semiconductor Crystals for Realization of Advanced Power Devices



鄭 惠貞 CHEONG, Heajeong
研究員 Researcher

研究課題 窒化物半導体を利用したマイクロ-LEDの開発
Project Development of micro-LED using nitride semiconductor



藤元 直樹 FUJIMOTO, Naoki
研究員 Researcher

研究課題 高品質GaNバルク結晶の成長技術の研究
Project Research of growth technology of high quality GaN bulk crystal



古澤 優太 FURUSAWA, Yuta
研究員 Researcher

研究課題 ワイドバンドギャップ半導体(BAlGaInN)の結晶成長、デバイス機能の研究
Project Study on crystal growth and device function of wide bandgap semiconductor (BAlGaInN)



渡邊 浩崇 WATANABE, Hirotaka
研究員 Researcher

研究課題 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
Project High quality nitride semiconductor crystal growth for future devices

**アルルクマラン
スプラマニウム**
客員教授

**ARULKUMARAN,
Subramaniam**
Visiting Professor

石川 由加里 ISHIKAWA, Yukari
客員教授 Visiting Professor

太田 光一 OTA, Koichi
客員教授 Visiting Professor

須賀 唯知 SUGA, Tadatomo
客員教授 Visiting Professor

只友 一行 TADATOMO, Kazuyuki
客員教授 Visiting Professor

秩父 重英 CHICHIBU, Shigefusa F.
客員教授 Visiting Professor

中村 徹 NAKAMURA, Tohru
客員教授 Visiting Professor

劉 玉懷 LIU, Yuhuai
客員教授 Visiting Professor

伊藤 健治 ITO, Kenji
客員准教授 Visiting Associate Professor

加藤 正史 KATO, Masashi
客員准教授 Visiting Associate Professor

中村 大輔 NAKAMURA, Daisuke
客員准教授 Visiting Associate Professor

成田 哲生 NARITA, Tetsuo
客員准教授 Visiting Associate 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

伊ヶ崎 泰則 IGASAKI, Yasunori
招へい教員 Visiting Faculty

河口 大祐 KAWAGUCHI, Daisuke
招へい教員 Visiting Faculty

木村 大至 KIMURA, Taishi
招へい教員 Visiting Faculty

和仁 陽太郎 WANI, Yotaro
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。

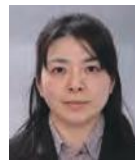
The materials used for power devices, solar batteries, LEDs, ceramics, and superconductors that help solve environmental and energy problems, as well as proteins required for drug development analysis, have crystal structures. By increasing our understanding and utilization of crystal growth, we aim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

副センター長 Vice-Director of the Center



宇治原 徹 UJIHARA, Toru
教授 Professor

研究課題 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
Project Study on a novel processes based on crystal growth theory for high-quality crystal of functional materials (SiC, AlN, etc.)



田川 美穂 TAGAWA, Miho
准教授 Associate Professor

研究課題 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
Project The Creation of Bio-inspired Novel Functionalized Nanomaterials



原田 俊太 HARADA, Shunta
講師 Lecturer

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



朱 燦 ZHU, Can
特任助教 Designated Assistant Professor

研究課題 溶液法による高品質SiC結晶のバルク成長
Project Bulk growth of high quality SiC crystal by solution method

塚本 勝男 TSUKAMOTO, Katsuo
客員教授 Visiting Professor

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

郁 万成 YU, Wancheng
研究機関研究員 Researcher

横森 真麻 YOKOMORI, Maasa
研究機関研究員 Researcher

■ 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

研究課題 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
Project Development of energy-saving advanced electron devices based on nano-carbon materials



アジアザスクマ AJI, Adha Sukma
研究員 Researcher

研究課題 エネルギーハーベスティングのための二次元材料を用いた電解液流体発電の研究
Project Research on electrolyte fluid power generation using 2D materials for energy harvesting

大淵 真理 OHFUCHI, Mari
客員教授 Visiting Professor

■ 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

研究課題 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
Project 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

研究課題 GaN/パワーデバイス
Project GaN Power Devices



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

研究課題 ワイドバンドギャップ半導体の物性解明
Project 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

研究課題 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
Project 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



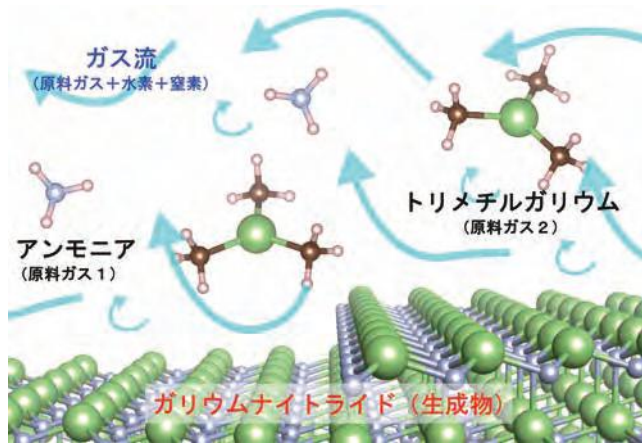
宮崎 誠一 MIYAZAKI, Seiichi
教授《工学研究科》 Professor

研究課題 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
Project Study on Materials Processing and Characterization for Advanced Electron Devices

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

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

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



マルチフィジックスで解き明かす結晶成長過程
Crystal growth process clarified by the multi-physics simulation.

CIRFE



押山 淳 OSHIYAMA, Atsushi
特任教授 Designated Professor

研究課題 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
Project First-principle study on thin-film growth and surface/interface properties



寒川 義裕 KANGAWA, Yoshihiro
特任教授 Designated Professor

研究課題 半導体結晶成長プロセスの理論解析
Project Modeling and simulation of semiconductor epitaxy



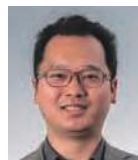
芳松 克則 YOSHIMATSU, Katsunori
准教授 Associate Professor

研究課題 結晶成長シミュレーションの流体力学的研究
Project Computational Science on Crystal Growth from a Viewpoint of Fluid Dynamics



洗平 昌晃 ARAIDAI, Masaaki
助教 Assistant Professor

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



原嶋 庸介 HARASHIMA, Yosuke
特任助教 Designated Assistant Professor

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



長川 健太 CHOKAWA, Kenta
研究員 Researcher

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



バレンシア ユベルト VALENCIA, Hubert
研究員 Researcher

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



ブイシキエウミ BUI, Thi Kieu My
研究員 Researcher

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

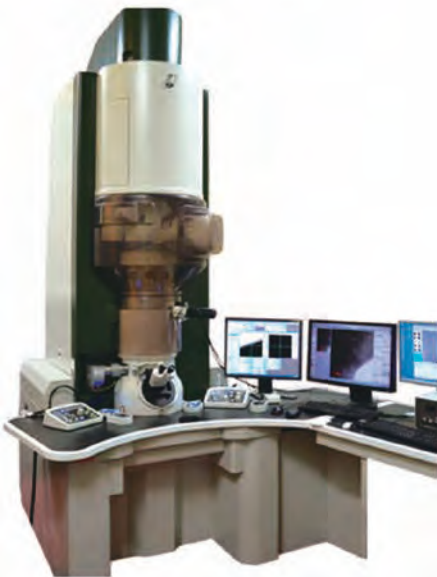
電子顕微鏡・電子線ホログラフィーを用いた、動作状態におけるデバイスのナノスケール・オペランド解析技術を開発し、「デバイス動作の直接計測」や、半導体界面の電子構造の電界応答計測を通じた「界面電子物性」研究を主なテーマとして研究を進めています。

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

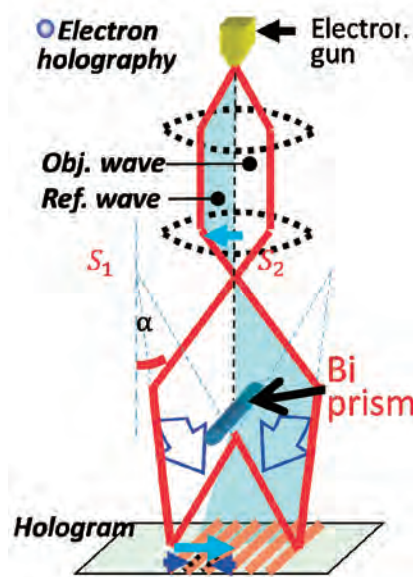
原子分解能 電子顕微鏡分析

Electron microscopy analysis at atomic resolution



ホログラフィー ナノ電位分布解析

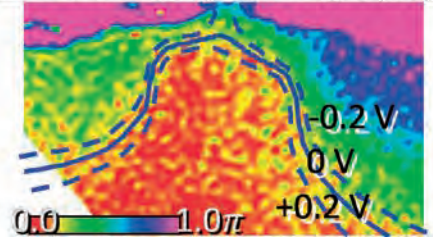
Electron holography nano-scale potential distribution analysis



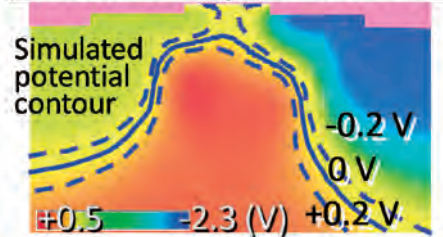
動作状態 ナノデバイス解析

Analysis of nano-devices under operating condition

Potential map (holography)



Potential map (Simulation)



高分解能電子顕微鏡・ホログラフィーを用いた、動作状態のナノスケールトランジスタ内部のポテンシャル可視化
Direct electrostatic potential mapping in nano-scaled FET under operation mode using electron holography



五十嵐 信行 IKARASHI, Nobuyuki

教授 Professor

研究課題 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

Project Nano-science and advanced electron microscopy for device innovation



長尾 全寛 NAGAO, Masahiro

准教授 Associate Professor

研究課題 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

Project Analysis of Magnetic Properties by Advanced Electron Microscopy toward the Development of New Devices

田中 信夫 TANAKA, Nobuo

招へい教員(名誉教授) Professor Emeritus

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

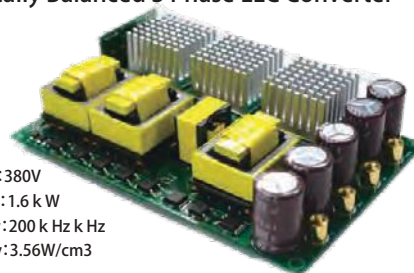
■ パワーエレクトロニクス / Power Electronics



研究室で独自に開発した観光用電気自動車(インホイールモータ搭載、キャパシタ充電により従来のバッテリー搭載時には充電時間が5時間かかるのに対して4分で満充電可能)

Sightseeing electric vehicle developed in our laboratory (equipped with in-wheel motors, can be fully charged by capacitor charging in 4 min compared with 5 h using conventional batteries)

Automatically Balanced 3 Phase LLC Converter



Input Voltage: 380V
Output Power: 1.6 kW
SW Frequency: 200 kHz
Power Density: 3.56W/cm³

車載用を想定して、GaNパワー半導体を用いて世界最高電力密度(3W/cc以上)の電力変換装置の実機構築を実現

Practical automobile power converter with highest power density in the world (3 W/cc or more) realized using GaN power semiconductor



山本 真義 YAMAMOTO, Masayoshi
教授 Professor

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



イラムエムディーザヒドゥル ISLAM, Md. Zahidul
研究員 Researcher

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



澤田 高志 SAWADA, Takashi
研究員 Researcher

研究課題 GaNおよびSiC/パワーデバイス応用に向けた駆動回路解析
Project Circuit analysis for the applications of GaN and SiC power devices



重松 浩一 SHIGEMATSU, Koichi
研究員 Researcher

研究課題 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
Project Research of advanced system simulation for Power Electronics and its applications



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

研究課題 GaN半導体素子を用いた高周波無線電力変換回路
Project High Frequency Wireless 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

■ 高周波回路 / RF Circuits



原 信二 HARA, Shinji
特任教授 Designated Professor

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



鈴木 麻子 SUZUKI, Asako
研究員 Researcher

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

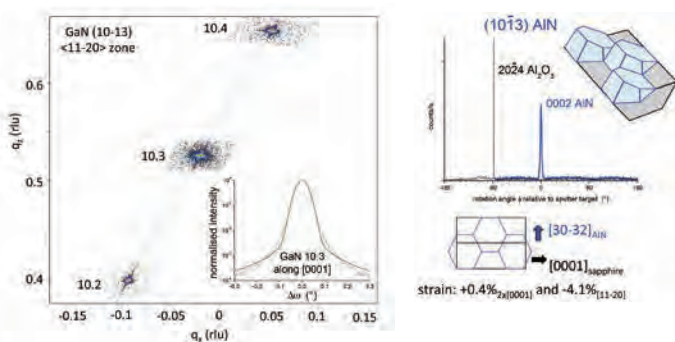
先端エレクトロニクス材料を用いたデバイスについて、様々なシステムへの実装を検討し社会実装を目指した応用研究を行います。

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 research with an eye toward real-life applications throughout society.

■ 新しいIII族窒化物系の開発 / New III-Nitride Approaches

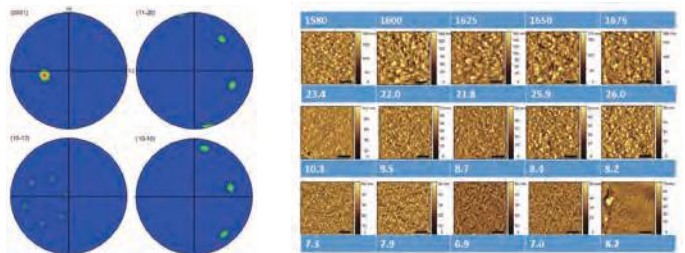
将来のデバイスの実現にはIII族窒化物半導体の開発を進める必要があります。特に基板とテンプレートの開発が必要です。というのはこれらが最終的にはデバイスの性能を制限するからです。原理実証装置を作ることでデバイスの限界を求めています。

Future devices requires to push the III-Nitride semiconductor development. This is especially true for the substrates and templates, since those ultimately limit the performance. We explore these limits also by making proof of principle devices.



緑色LED用GaN結晶(10-13)面上の基底面積層欠陥密度を推定するための高分解能X線回折を用いた逆格子空間マップ

Reciprocal space map using high-resolution X-ray diffraction to estimate the basal plane stacking fault density on (10-13) GaN crystals for green LEDs



指向性スパッタリングと高温アニーリングで合成されたサファイア上の単相AIN (10-13)面の配向性

Orientation of single phase (10-13) AlN on sapphire produced by directional sputtering and high-temperature annealing.

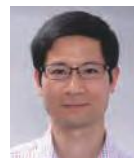
3つの核形成時間と様々なアニーリング温度で、有機金属気相成長法により形成されたAIN膜(10-10)面の原子間力顕微鏡画像。図中の数字は粗さ(nm)を示す。

Atomic force microscope images of (10-10) AlN films prepared by metal-organic vapour phase epitaxy with three different nucleation times and annealed at different temperatures. Numbers indicate roughness in nanometer.



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

Project Better device materials from a better understanding of crystal growth



ディンドウツク ヴァン DINH, Duc Van
研究員 Researcher

Project Semipolar III-Nitride Materials and Devices

■ 結晶成長 / Crystal Growth



ボコウスキ ミハウスタニスワフ BOĆKOWSKI Michal Stanislav
特任教授 Designated Professor

研究課題 HVPEによる先進的窒化物半導体結晶成長

Project Advanced nitride semiconductors growth by HVPE

グラム サムエル GRAHAM, Samuel
客員教授 Visiting Professor

ジターズラトコ SITAR, Zlatko
客員教授 Visiting Professor

チェン ケビンジン CHEN, Kevin Jing
客員教授 Visiting Professor

産学協同での研究開発の効率化を促進します、本研究所での成果を社会実装するための橋渡しを行います。

This section aims to boost the efficiency of collaborative industry-academia research and development activities, and also serves as a mediator to help realize actual applications of CIRFE achievements and results in society.

シルフェ
CIRFE ALBUM

～ さらなるエネルギー革命を！ ～

～ Energy Revolution from CIRFE! ～

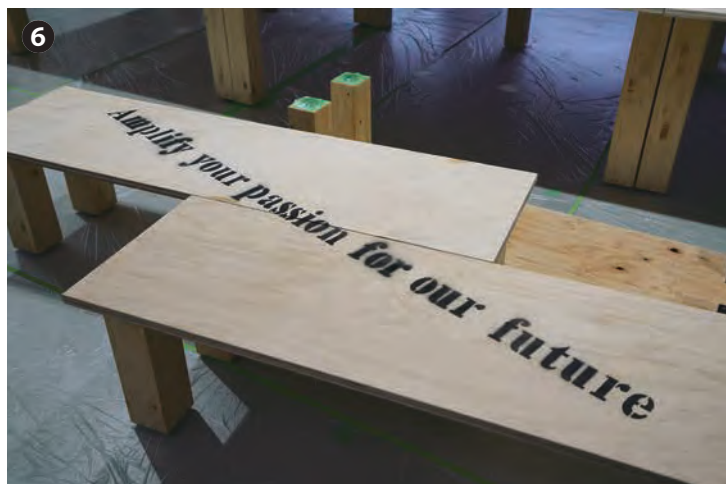


① 研究所エリアを北側から撮影／The laboratory's north side.

② エネルギー変換エレクトロニクス研究施設《C-TECs》の4階～6階に渡って広がる交流スペース「ナレッジcommons」で、講師を招いて開催している講演会／Invited speakers will use a large communication area called the "Knowledge Commons" that spreads in tiers from the 4th to 6th floors of the CIRFE-Transformative Electronics Commons (C-TECs).

③ 卒論発表もナレッジcommonsで／The Knowledge Commons are also being used for graduation theses presentation.

④ 大階段（ナレッジcommons）の踊り場下の共用スペースでのディスカッション／Discussion taking place under the staircase of the Knowledge Commons.



⑤センター長 天野教授。C-TECs 1階ギャラリー壁画前で／Professor Amano, Director of the CIRFE, standing in front of a mural on the 1st floor of the C-TECs.

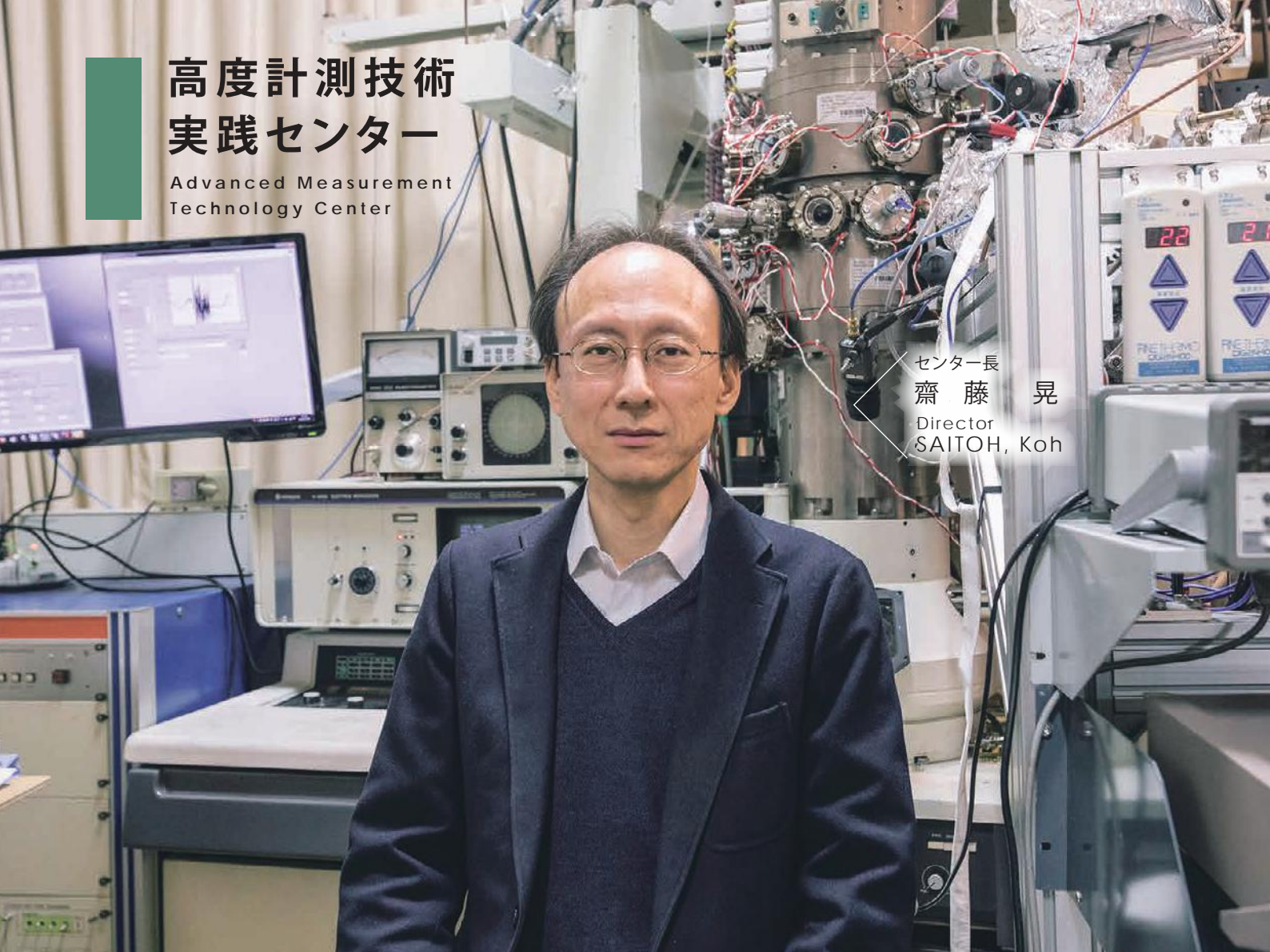
⑥自分たちで決めたミッションステイトメントは「情熱を増幅させ伝える」／Our mission statement: Amplify Your Passion For The Future.

⑦毎月開催しているC-TECs 交流会での学生たちによるポスターセッション／Poster sessions by students at the monthly C-TECs exchange event

⑧～⑩研究開発から社会実装まで一貫した実験が可能なエネルギー変換エレクトロニクス実験施設《C-TEFs》の一室／
 The CIRFE-Transformative Electronics Facilities (C-TEFs) includes rooms that enable consistent experiments from research and development to social implementation.

高度計測技術 実践センター

Advanced Measurement
Technology Center



センター長
齋藤 晃
Director
SAITOH, Koh

AMTC

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、所内の超高压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tron光研究センターおよび学外の知の拠点あいちシンクロtron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.

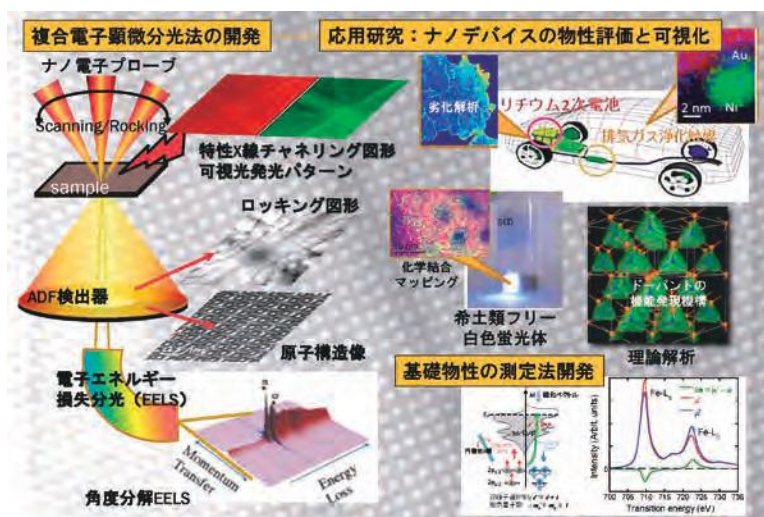
電子顕微鏡を用いた精密構造解析法および物性測定法として、原子レベル空間／電子構造解析、収束電子回折法によるナノメートル領域の格子歪みの精密測定、電子線トモグラフィーによる三次元構造解析、電子線ホログラフィーによる電磁場の可視化、ガス環境下の化学反応その場観察／分析などの技術を発展させます。

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 analysis of chemical reactions under different gas environments.

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

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る。我々のグループでは最先端の透過型電子顕微鏡・電子分光と「インフォマティクス」技術を組み合わせて、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る。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ぶ。

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



複合電子顕微分光による
ナノデバイス分析技術の開発・応用
ナノ顕微分光物質科学／武藤俊介・大塚真弘
R&D of Sub-nanometric Scale Analysis by
Integrated Spectroscopic Microscopy
Nanospectroscopic Materials Science / S. Muto & M Ohtsuka



武藤 俊介 MUTO, Shunsuke

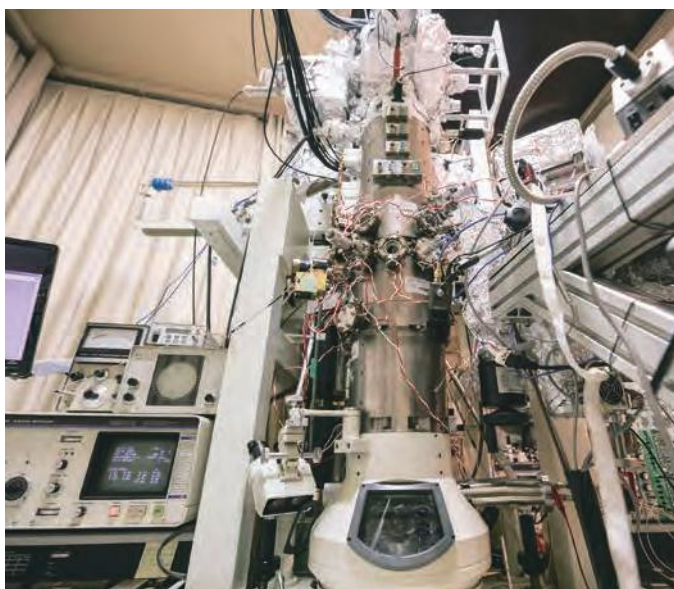
教授 Professor

研究課題 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

Project Study on nano-metric analysis and development of energy-related devices using electron nano-spectroscopic methods

高橋 可昌 TAKAHASHI, Yoshimasa
客員准教授 Visiting Associate Professor

伊神 洋平 IGAMI, Yohei
研究機関研究員 Researcher



センター長 Director of the Center
齋藤 晃 SAITOH, Koh
 教授 Professor



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

榑原 真人 KUWAHARA, Makoto
 准教授 Associate Professor



研究課題 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
Project Advanced Electron Microscopy Using Coherent Spin-Polarized Pulse Beam

石田 高史 ISHIDA, Takafumi
 助教 Assistant Professor



研究課題 電子顕微鏡を用いた先端材料のための新しい観察技術の開発
Project Development of New Imaging Techniques for Frontier Materials using Electron Microscopy

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
 客員准教授 Visiting Associate 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.

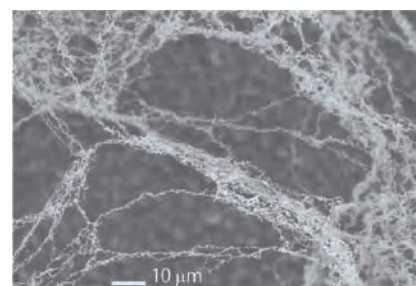


直線型プラズマ装置 NAGDIS-II におけるヘリウムプラズマ
 Helium plasma in the linear plasma device NAGDIS-II

プラズマエネルギー工学 / Plasma Energy Engineering

プラズマ材料相互作用は、核融合実現に向けて重要な課題の1つであり、熱粒子負荷の制御及び、材料損傷の理解に向けて模擬実験装置を利用した研究を行っている。さらに、プラズマと金属材料の相互作用を利用したナノ構造化等の表面改質による新たな材料創成と光触媒等の応用に関する研究を行っている。

Plasma-material interaction is one of the important tasks for achieving nuclear fusion, and we are conducting research using plasma devices simulating the fusion conditions to control thermal particles and heat loads and to understand material damage. In addition, utilizing surface modification by plasmas, we are trying to fabricate novel nanostructured materials for application as, for example, photocatalysts.



ヘリウムプラズマ照射により形成されたタングステンのナノワイヤー
 Tungsten nanowires grown by an exposure to a helium plasma.

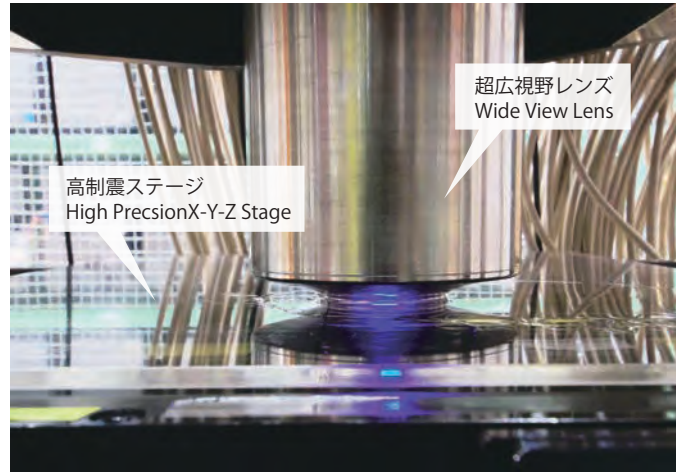


梶田 信 KAJITA, Shin
 准教授 Associate Professor

研究課題 先端的エネルギー源における粒子及び熱の輸送現象とその制御
Project Heat and Particle Transport Phenomena and Its Control in Advanced Energy Sources

独自に開発した技術を駆使して宇宙から地上へと降り注ぐ荷電粒子“宇宙線”の中の素粒子、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.



超高速原子核乾板読み出し装置
Hyper Track Selector

■ 実験観測機器開発 / Instrument Development



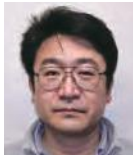
中村 光廣 NAKAMURA, Mitsuhiro
教授 Professor

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



大関 勝久 OHZEKI, Katsuhisa
特任教授 Designated Professor

研究課題 大型構造物を高速に透視のための高度原子核フィルム技術の開発
Project R&D of advanced nuclear emulsion film technology for high speed muon radiography



佐藤 修 SATO, Osamu
助教 Assistant Professor

研究課題 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
Project Neutrino Oscillation, Dark Matter Search Experiment and Researches with Tracking by Nuclear Emulsion



森島 邦博 MORISHIMA, Kunihiro
特任助教(理学研究科) Designated Assistant Professor

研究課題 革新的超高分解像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
Project Development of Innovative High-Resolution Three-Dimensional Radiation Detector "Nuclear Emulsion" Technology and Its Applications

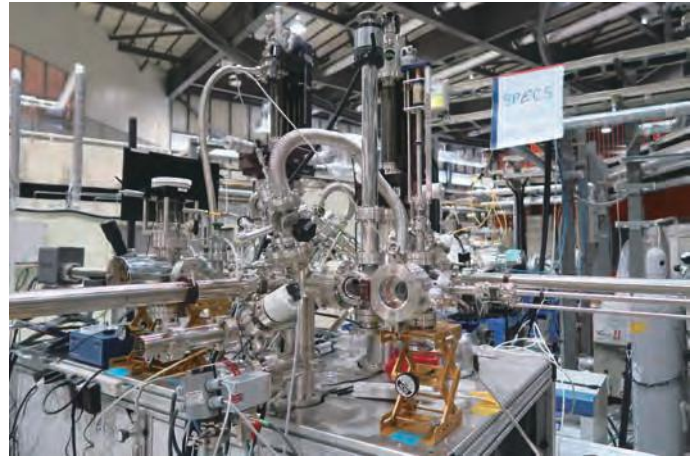
長縄 直崇 NAGANAWA, Naotaka
研究機関研究員 Researcher

知の拠点あいちシンクロtron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.



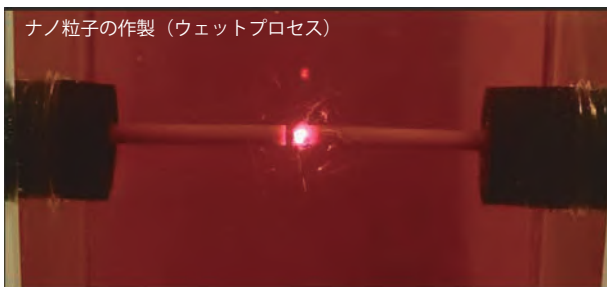
シンクロtron放射光の蛍光粉末からの光
Synchrotron light from fluorescence powder



あいちシンクロtron (BL6N1) の放射光 XAFS-XPS 分析装置
XAFS-XPS analysis system in Aichi SR (BL6N1)

AMTC

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



ナノ粒子の作製 (ウェットプロセス)

凝集しないナノ粒子
Nanoparticles that do not aggregate



副センター長 Vice-Director of the Center
八木 伸也 YAGI, Shinya
教授 Professor

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



池永 英司 IKENAGA, Eiji
准教授 Associate Professor

研究課題 環境および省エネルギー材料における先端X線分光技術開発
Project Development of Advanced X-ray Spectroscopy Techniques for Environment and Energy Conservation Materials

小林 啓介 KOBAYASHI, Keisuke
客員教授 Visiting Professor

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

笹井 亮 SASAI, Ryo
客員准教授 Visiting Associate Professor

先端技術共同研究施設に設置されている薄膜作成装置、微細加工装置、分析・計測装置などの共用装置と、クリーンルームの設備を利用して、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ます。

This section is devoted to state-of-the-art techniques related to thin-film formation, nanomaterial synthesis, nanofabrication, and associated measurements and evaluations. Studies are conducted primarily at the Research Facility for Advanced Science and Technology on shared instruments and in clean-room facilities.



微細加工を行うためのクリーンルーム
Micro-fabrication clean room

■ ナノスピンドバイス / Nano-Spin Devices



8元マグネトロンスパッタ装置
Magnetron sputtering with 8 sources



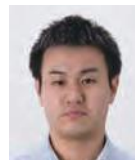
所長 Director
岩田 聡 IWATA, Satoshi
教授 Professor

研究課題 スピンエレクトロニクスに基づくセンサ、記憶素子及びエネルギー素子の研究開発
Project Development of Magnetic Sensors, Memories and Energy Devices Based on Spin Electronics



加藤 剛志 KATO, Takeshi
准教授《工学研究科》 Associate Professor

研究課題 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
Project Developments of Functional Magnetic Thin Films and Spintronics Devices



大島 大輝 OSHIMA, Daiki
特任助教 Designated Assistant Professor

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



大住 克史 OHSUMI, Katsufumi
研究員 Researcher

研究課題 微細加工プラットフォームを活用した研究開発支援
Project Research and technical support of Nano-fabrication Platform

材料創製部門

Division of Materials Research

部門長

小澤 正邦

Director
OZAWA, Masakuni

DM

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

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

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

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

■ 計算流体力学 / Computational Fluid Dynamics

流動現象をコンピュータシミュレーションで解析する、計算流体力学 (Computational Fluid Dynamics: CFD) に取り組んでいる。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に注力している。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る。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る。

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.



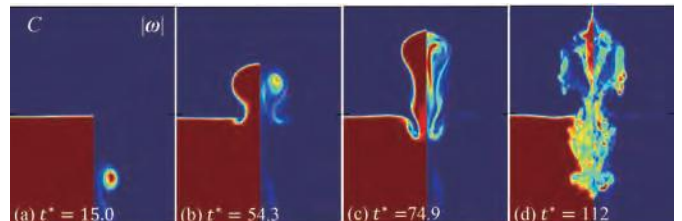
副所長 Vice-Director
内山 知実 UCHIYAMA, Tomomi
 教授 Professor

研究課題 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
 Project 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

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



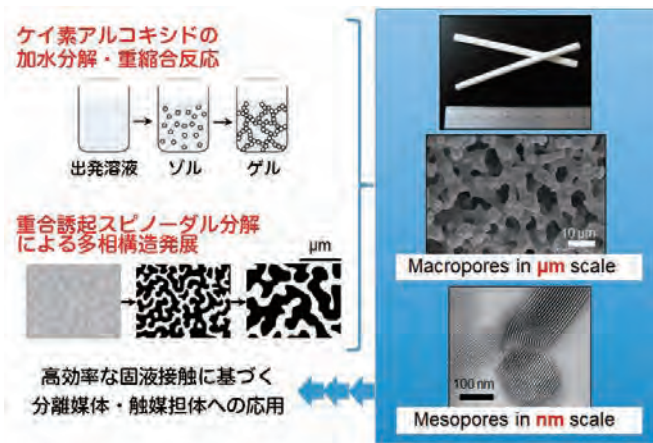
渦輪がもたらす密度成層流体の混合のシミュレーション
 Simulation of mixing of density-stratified fluid caused by vortex ring

出川 智啓 DEGAWA, Tomohiro
 客員准教授 Visiting Associate Professor

■ 多孔材料化学 / Porous Materials Chemistry

重合によって誘起される相分離現象を利用して、マイクロメートルからナノメートルにわたる階層的な多孔構造をもつ材料をセラミックス、有機無機ハイブリッド、有機高分子などの様々な化学組成において作製し、分離媒体・触媒担体等への応用を行います。分析化学、有機合成、生物化学、ナノ工学等との異分野融合を進め、所望の機能を最大限に発揮し得る材料構造を明らかにすることを目指します。

Utilizing polymerization-induced phase separation to form porous structures, we are developing hierarchically porous materials with a length scale from nanometers to micrometers and with various chemical compositions, such as ceramics, organic-inorganic hybrids, and purely organic polymers. Materials with precisely controlled and optimized pore structures will find novel applications as separation media and catalyst supports, as well as in broader fields such as analytical, organic, and biological chemistry and nanoengineering.



階層的な多孔構造をもつモノリス状シリカの作製と応用

Preparation and application of monolithic silica with hierarchical pore structure



中西 和樹 NAKANISHI, Kazuki

教授

Professor

研究課題 液相法による多孔質材料の構造制御と応用

Project Structural Control of Porous Materials via Liquid-Phase Processes and their Applications

■ ナノ構造制御学 / Nanostructure Analysis and Design

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る。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る。

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.



3mol%Y₂O₃-ZrO₂ ceramic by HAfS flashing technique at 1200°C for only 5min.



山本 剛久 YAMAMOTO, Takahisa

教授《工学研究科》

Professor

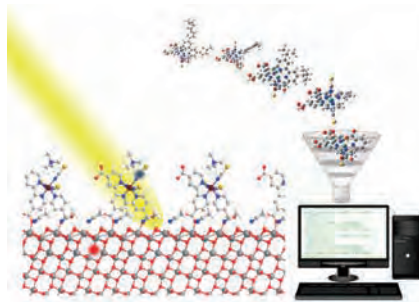
研究課題 ナノ構造制御に基づく新規機能性セラミック材料の開発

Project Development of Ceramic Materials by Controlling the Atomic/Electronic Structures at Nano Scale

■ 理論化学 / Theoretical Chemistry

化学データベースの良い機械学習法と獲得知識を用いた分子の自動生成、超並列計算機を用いた科学技術計算のアルゴリズムやプログラム、分子や固体の新しい量子化学理論の開発。[ニューラルネット、グラフ理論、graphics processing units、CUDA、密度行列、グリーン関数]

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



第一原理計算を用いて、色素で増感した半導体表面での光吸収と電荷分離過程の、構造と機能の相関を解明する。このルールを機械学習し、より良い色素分子を発見する。

Ab initio study of the photoabsorption and charge separation process on the dye-sensitized semiconductor surface. A neural net learns the predicted structure-property relations and suggests better dyes.



安田 耕二 YASUDA, Koji

准教授 Associate Professor

研究課題 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
Project Quantum Chemistry and Chemoinformatics, Methodology Development and Material Design

■ 超分子材料 / Supramolecular Material Research



神谷 由紀子 KAMIYA, Yukiko

准教授《工学研究科》 Associate Professor

研究課題 核酸を利用した機能性材料の開発と応用
Project Development and Application of Nucleic Acids Based Functional Materials

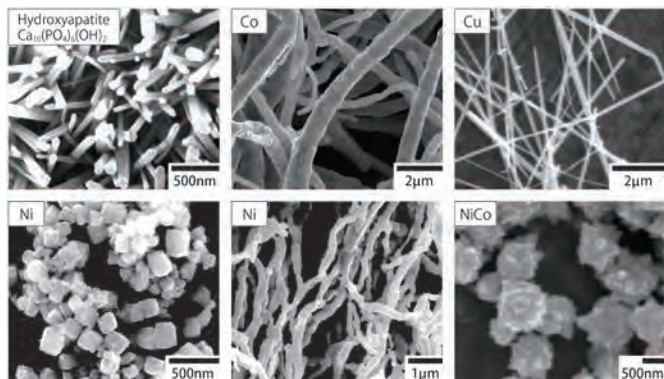
材料設計部

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.

■ 材料表面工学 / Materials Surf-Interface Engineering



興戸 正純 OKIDO, Masazumi

教授 Professor

研究課題 表面構造制御による低環境負荷材料プロセスの構築
Project Investigation on the Materials Processing with Low Environmental Impact by Surface Structure Control



黒田 健介 KURODA, Kensuke

准教授 Associate Professor

研究課題 省エネルギー型ウェットプロセスを用いた生体材料、電池材料などの機能性材料の開発
Project Development of Functional Materials Using Energy-Saving Hydroprocessing

新家 光雄 NIINOMI, Mitsuo

客員教授 Visiting Professor

塙 隆夫 HANAWA, Takao

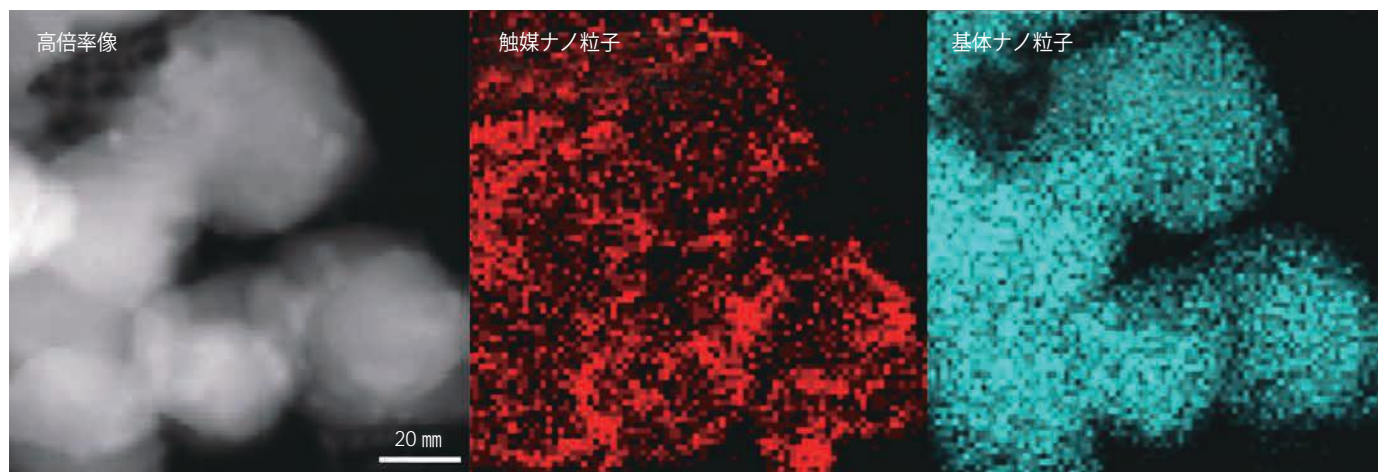
客員教授 Visiting Professor

金 相宰 KIM, Sangjae

研究機関研究員 Researcher

彭 聡 PENG, Cong

研究機関研究員 Researcher



ナノ粒子の複合化による高性能な環境保全（排気浄化触媒）技術の開発（電子顕微鏡による元素分布の観察）



DM



部門長 Director of the Division
小澤 正邦 OZAWA, Masakuni
 教授 Professor

研究課題 ナノ結晶の創製とその環境浄化への応用
Project Nano-Crystals and Their Application to Environmental Pollution Control



平岩 篤 HIRAIWA, Atsushi
 特任教授《東京分室》 Designated Professor《Tokyo Branch》

研究課題 ワイドバンドギャップ半導体を用いたパワーデバイスおよび同ゲート絶縁膜の研究
Project Development of wide bandgap semiconductor power devices and their gate insulators



服部 将朋 HATTORI, Masatomo
 助教 Assistant Professor

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

川原田 洋 KAWARADA, Hiroshi
 客員教授 Visiting Professor

高橋 誠治 TAKAHASHI, Seiji
 客員教授 Visiting Professor

且井 宏和 KATSUI, Hirokazu
 客員准教授 Visiting Associate Professor

横田 幸治 YOKOTA, Koji
 招へい教員 Visiting Faculty

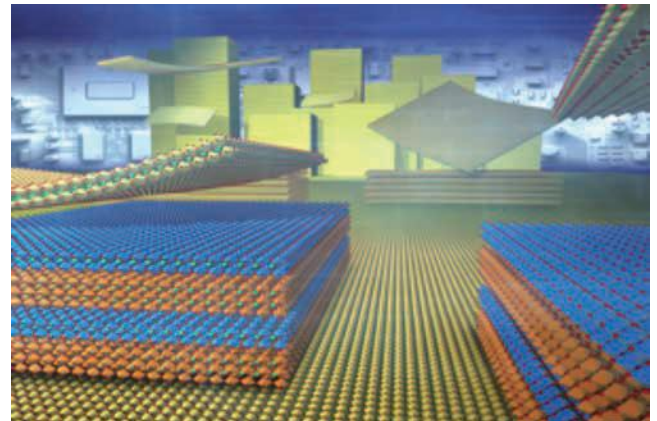
材料製造プロセスに関する研究を進めるとともに、高性能な断熱・遮熱材料、熱電発電や誘電エラストマーを用いた機械的エネルギー変換デバイスの研究、高効率な水素製造・燃焼・発電プロセス等に関する研究等を推進します。

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

■ ナノ機能材料 / Functional Nanomaterials

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.



2次元ナノシートの精密集積と電子デバイスへの応用
Controlled assembly of 2D nanosheets and its application to electronic devices.

副部門長 Vice-Director of the Division



長田 実 OSADA, Minoru
教授 Professor

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

山本 瑛祐 YAMAMOTO, Eisuke
助教 Assistant Professor



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



小林 亮 KOBAYASHI, Makoto
准教授 Associate Professor

研究課題 溶液法を基盤とした低次元ナノ材料の創製
Project Development of low-dimensional nanomaterials employing solution methods

■ ラジカル化学 / Radiation Chemistry & Biology



熊谷 純 KUMAGAI, Jun
准教授 Associate Professor

研究課題 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
Project 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

システム創成部門

Division of Systems Research

部門長

加藤 丈佳

Director

KATO, Takeyoshi

DS

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

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

高効率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います。微小な水力エネルギーを利用した発電・蓄電システムの開発、石炭燃焼技術の改善、廃棄物エネルギーの資源化、感圧・感温塗料を用いた熱流体現象の計測などを進めています。

This section is engaged in research aimed at the creation of high-efficiency, cutting-edge energy conversion systems. This includes the development of power generation and storage systems that utilize minute amounts of hydroelectric power, the improvement of coal-combustion technologies, the conversion of waste-material energy for use as a resource, and the measurement of thermofluid phenomena using pressure- and temperature-sensitive paint.

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



伝熱管試料外観写真
Picture of heat exchanger tube



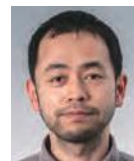
灰附着炉にて 30 分曝露後の伝熱管試料外観写真
Picture of ash deposition after 30 min



灰附着炉内での伝熱管試料表面への灰附着状況
Picture of heat exchanger tube in vertical ash deposition furnace

副所長 Vice-Director
成瀬 一郎 NARUSE, Ichiro
教授 Professor

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



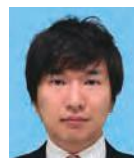
植木 保昭 UEKI, Yasuaki
准教授 Associate Professor

研究課題 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
Project 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

笠原 次郎 KASAHARA, Jiro
教授 Professor

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



川崎 央 KAWASAKI, Akira
助教 Assistant Professor

研究課題 デトネーション燃焼技術のエネルギー変換機器への応用
Project Detonation combustion and its application to energy conversion devices

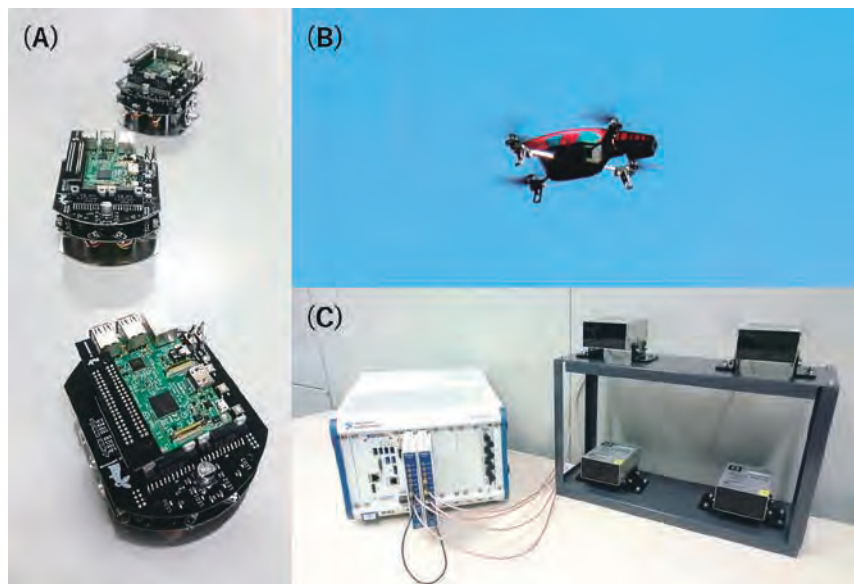
ネットワークシステム部では、様々な電力・熱エネルギー源と需要家をつなぐエネルギーシステムの計画・制御技術、環境的に持続的な交通システムやその最適マネジメント、それらインフラの実現に不可欠な高度な無線通信システムなどに関する最先端の研究を推進しています。

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

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 the realization of an environmentally friendly sustainable human society. Our research covers basic theories to real applications, focusing especially 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.



(A) 無線制御隊列走行
Wireless controlled platooning
(B) ドローン無線ネットワーク
Wireless drone network
(C) 光無線 MIMO 通信
Optical wireless MIMO modem



片山 正昭 KATAYAMA, Masaaki
教授 Professor

研究課題 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
Project Wireless Communications and Their Applications for Green Systems



岡田 啓 OKADA, Hiraku
准教授 Associate Professor

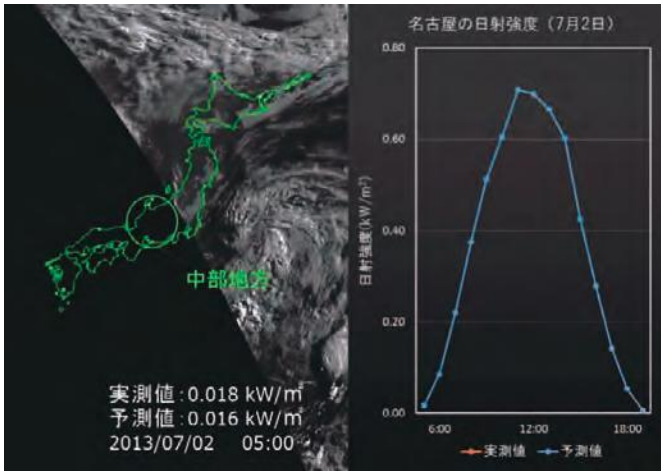
研究課題 スマートコミュニティ実現に向けた無線通信システム・無線ネットワーク
Project Wireless Communication Systems and Networks for Smart Community



小林 健太郎 KOBAYASHI, Kentaro
助教 Assistant Professor

研究課題 環境計測と遠隔制御のための無線通信システムに関する研究
Project Wireless Communication Systems for Environmental Monitoring and Remote Control

■ エネルギーシステム / Energy Systems



部門長 Director of the Division
加藤 文佳 KATO, Takeyoshi
 教授 Professor

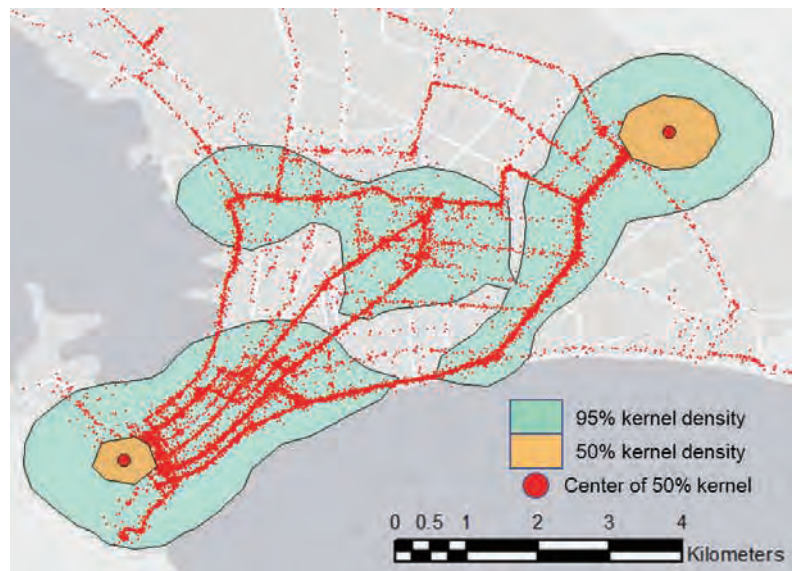
研究課題 エネルギー資源・需要の多様性を考慮した電力システムの計画・制御手法の開発
 Project Development of Planning and Control Method of Electric Power System in Consideration of Diversity of Energy Resources and Demands

武藤 浩隆 MUTO, Hiroataka
 客員教授 Visiting Professor

■ 交通システム / Transport System

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る。研究テーマとしては、電気自動車の利用効率性に関する研究、交通事故削減方策に関する研究、自動運転車による都市内道路交通の最適マネジメントに関する研究、中山間地域でのモビリティ確保に関する研究、などに取り組んでいる。

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



携帯電話位置情報に基づく生活行動圏の推定
 Estimation of home-range from mobile phone location data



山本 俊行 YAMAMOTO, Toshiyuki
 教授 Professor

研究課題 環境的に持続可能な都市交通システムのデザイン
 Project Design of Environmentally Sustainable Urban Transport System



三輪 富生 MIWA, Tomio
 准教授 Associate Professor

研究課題 交通行動における意思決定過程のモデル化および都市交通システムの評価
 Project Modeling Travel Behavior and Evaluation of Transport Systems

劉 莎莎 LIU, Shasha
 研究機関研究員 Researcher

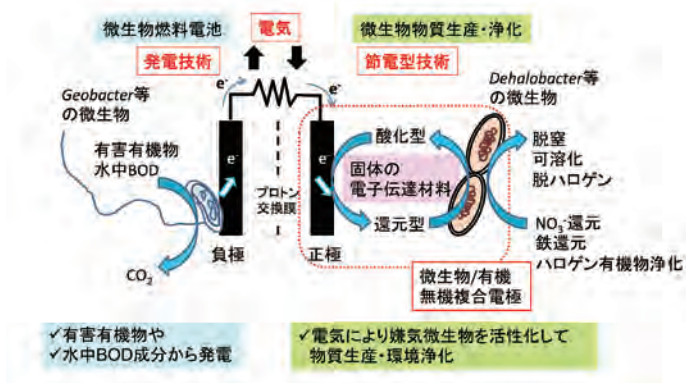
循環システム部では、環境調和型の物質変換・物質循環に関する様々な要素技術開発とともに、それらの技術を社会へ実装した場合の評価や評価法の開発を行っています。また、そのために必要となる省資源に資する環境負荷低減技術、リサイクル技術や物質循環再生システムの開発研究も推進しています。

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

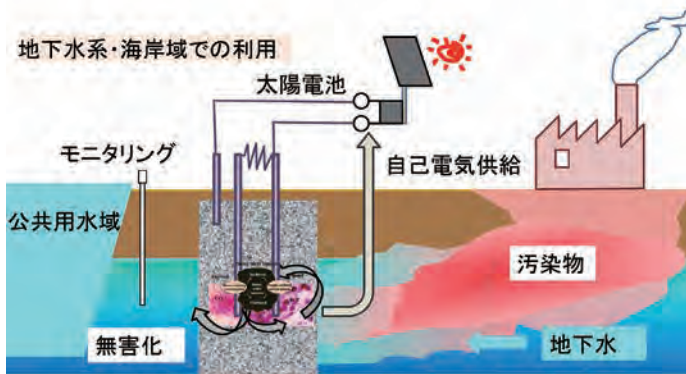
■ 環境エネルギー生物システム / Environmental and Energy Biosystems

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

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

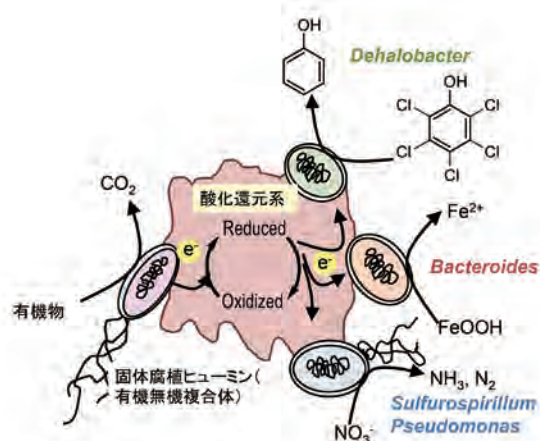


微生物の細胞外電子伝達システムを用いた省エネ型環境修復・省資源技術



透過性反応浄化壁 (細胞外電子伝達物質 + 機能微生物)

電気化学的に活性化した微生物浄化システム



微生物還元反応に電子供与体として働く個体腐植ヒューミン



電気微生物培養系

2 槽式培養系を用いて、電気を用いて微生物による汚染物の分解促進あるいは汚染水からの電気の取出し（発電）を行っている。

Electromicrobial culture system

Studies are carried out on the electrochemical enhancement of pollutant degradation by microorganisms or the microbial electric generation from polluted water, using two-chamber bioelectrochemical culturing system.

副部門長 Vice-Director of the Division

片山 新太 KATAYAMA, Arata

教授 Professor

研究課題 微生物を利用した省エネ環境修復・資源化技術の同時実現

Project Energy-saving microbial technologies for environmental remediation and resource generation



笠井 拓哉 KASAI, Takuya

助教 Assistant Professor

研究課題 微生物を用いたエネルギー・資源循環メカニズムに関する研究

Project Circulation Systems Section Environmental and Energy Biosystems

濱村 奈津子 HAMAMURA, Natsuko

客員准教授 Visiting Associate Professor

吉田 奈央子 YOSHIDA, Naoko

客員准教授 Visiting Associate Professor

■ 自然共生型社会を目指した再生可能エネルギーと環境・生態系・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

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.

名古屋大学未来材料・システム研究所 システム創成部門 林研究室
名古屋大学工学研究科社会基盤工学専攻環境共生・生態システム（環境エコロジーシステム）協力講座

1. GISやUAV(ドローン)を用いたエネルギー・環境に関する空間評価
衛星データ、GISを用いた広域評価
UAV調査 ドローンを利用した森林バイオマス・炭素固定量評価手法開発しています。下は間伐林の高密度クラウド（3次元点群）データを示す。
現地フィールド調査（森林調査）

2. 新しい持続可能性評価手法の開発 資源占有の時間フットプリント

3. AIを用いたエネルギー・環境の統合型空間評価
KLabによる日本の炭素固定量推計値
KLab (knowledge laboratory, スペインBC3研究所)

4. 環境政策・再生可能エネルギー分析
再生可能エネルギー空間分析：
太陽光、小水力、バイオマスその他の再生可能エネルギーポテンシャルの空間分析



林 希一郎 HAYASHI, Kiichiro
教授 Professor

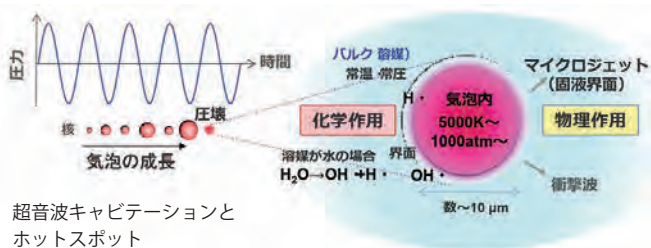
研究課題 エネルギーと環境システムの分析と影響評価

Project Analysis and assessment of energy and environment system

大場 真 Ooba, Makoto
客員教授 Visiting Professor

川口 暢子 KAWAGUCHI, Nobuko
研究機関研究員 Researcher

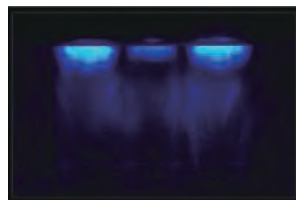
■ エコ・エネルギー工学 / Eco-Energy Engineering



超音波キャビテーションとホットスポット

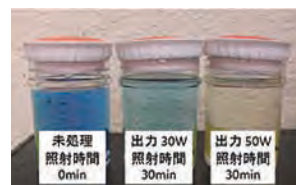


超音波化学反応器
Sonochemical reactor



化学ルミネッセンスによる超音波化学反応場の可視化

Chemical luminescence in a sonochemical reactor



水溶液中染料の超音波分解
Ultrasonic decomposition of dye in aqueous solution



超音波霧化による圧縮空気冷却機能装置付属の小型圧縮機 (研究所共通機器)



小島 義弘 KOJIMA, Yoshihiro

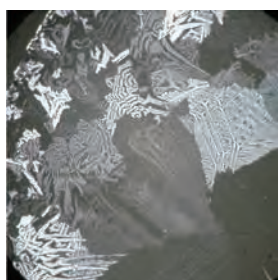
准教授 Associate Professor

研究課題 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
Project Sono-Assisted Chemical and Physical Processes for Preparations of Material and Fuel, Resource Recovery and Wastewater Treatment

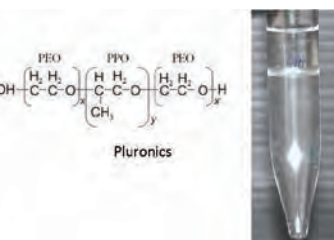
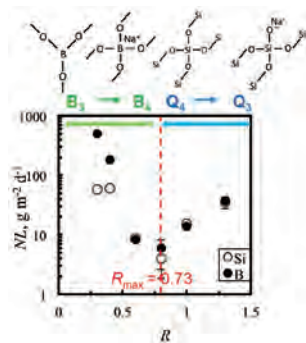
■ エネルギー資源循環工学 / Energy Resources Recycling Engineering

エネルギー自給率の低い我が国で、人口減少に向かう今後、如何にしてエネルギー消費量を削減しつつ、国民の活発な活動を持続させるのかは、非常に重要かつ難しいテーマである。人々が生活する上で欠かせない物質は、いずれも自然界から採取され、人間界で利用された後、最終的に自然界に戻る。この物質サイクルのうち、利用後の自然界に戻す部分、すなわち、廃棄物の処理・処分を廃棄物管理と呼び、本研究ではエネルギー削減型の物質サイクルでの廃棄物管理を研究する。

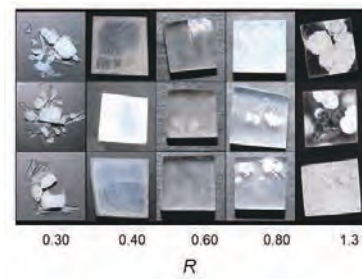
In Japan, the self-sufficiency of energy supply is quite low, and also, the population is expected to decline. An important and demanding task is deciding how to maintain our activity while reducing energy consumption. All materials necessary for our lives are on a cycle: they are received from the earth, used in human society, and then returned to the earth. We study waste management, treatment, and disposal in an energy-saving material cycle.



Nepheline Crystal Formation in Alumina-rich Borosilicate Glass



Extraction of Re with Aqueous Biphasic Systems (ABS)



Leaching Test of Borosilicate Glass used for Immobilization Matrixes for HLW



澤田 佳代 SAWADA, Kayo

准教授 Associate Professor

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

DS

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.



人と地球が共生できる持続可能な社会
Sustainable society that ensures a positive symbiotic relationship
between humans and Earth



橋 詰 保 HASHIZUME, Tamotsu

寄附研究部門教授
Endowed Professor of
Funded Research Division

研究課題 GaN系材料の異種接合界面制御とパワーデバイス応用
Project Interface control of GaN-based heterostructures for power device application



宮本 恭幸 MIYAMOTO, Yasuyuki

寄附研究部門教授
Endowed Professor of
Funded Research Division

研究課題 化合物半導体電子デバイスの開発
Project Developments of compound semiconductor electron devices



森 勇 介 MORI, Yusuke

寄附研究部門教授
Endowed Professor of
Funded Research Division

研究課題 バルクGaN結晶成長
Project Growth of bulk GaN crystal



加 地 徹 KACHI, Tetsu

特任教授
Designated Professor

研究課題 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
Project Research of Fabrication Process and Device Structure of GaN Power Devices



塩 崎 宏 司 SHIOZAKI, Koji

特任教授
Designated Professor

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



只 野 博 TADANO, Hiroshi

特任教授
Designated Professor

研究課題 パワーデバイスの特性を活かした電力変換回路
Project Power conversion circuit using advanced characteristics of devices



マティス マチエ MATYS, Maciej

特任助教
Designated Assistant Professor

研究課題 GaNパワーデバイスのシミュレーションと試作評価
Project Fabrication, characterization and simulation of GaN power devices

櫻井 秀樹 SAKURAI, Hideki

招へい教員
Visiting Faculty

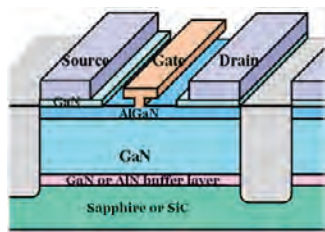
山田 真嗣 YAMADA, Shinji

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ないます。

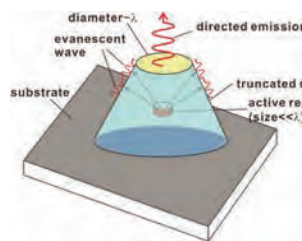
『事業化へ向けた』『橋渡し』研究として、大学等における基礎研究の成果を選別し、効果的・効率的に応用に結びつけることを目的としています。



AlGaIn/GaN HEMT

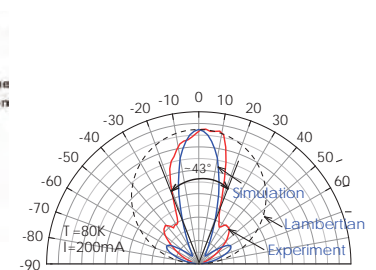


スイッチング特性
Switching characteristics



エバネッセント光の結合効果を利用した指向性LEDの模式図

Schematic of a novel directional LED based on evanescent wave coupling



発光パターン
Emission pattern



清水三聡

特任教授

SHIMIZU, Mitsuki

Designated Professor

研究課題 GaNパワーエレクトロニクス

Project GaN power electronics



王学論

特任教授

WANG, Xuelun

Designated Professor

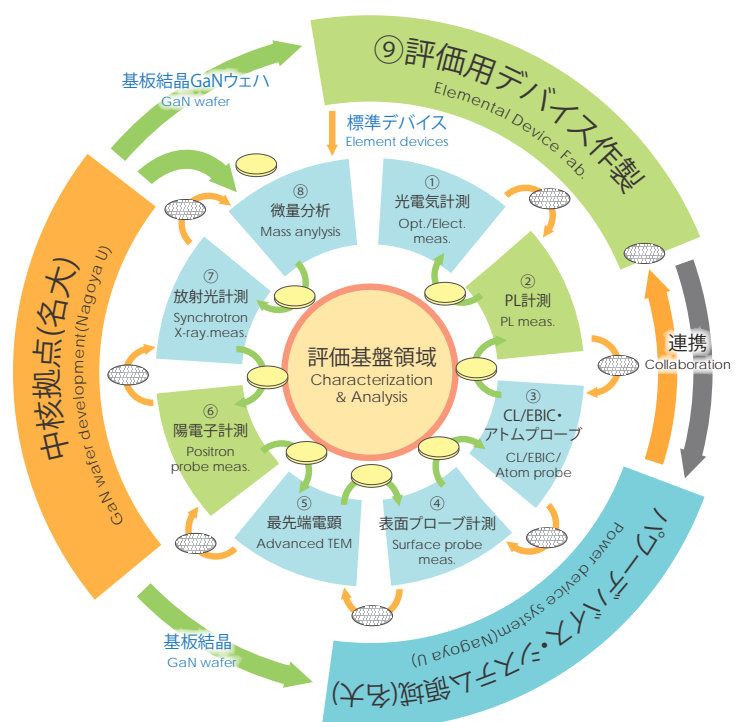
研究課題 光デバイス

Project Optical devices

NIMS・名大 GaN評価基盤研究ラボラトリー天野・小出共同研究ラボ Amano-Koide Collaborative Research Lab

本共同研究ラボは当部門およびNIMSそれぞれに設置され、天野浩教授および小出康夫NIMS理事が相互にクロスアポイントメントすることにより共同ラボ長を務め、GaNパワーデバイスの開発に向けた結晶・エピ結晶・要素デバイスの結晶学的・電気的・光学的な評価・計測や評価・計測手法の研究開発を推進します。NIMSが保有する物性評価・分析技術を有効活用し効果的に研究を推進します。

This collaborative research laboratory was established in Nagoya Univ. and NIMS and is managed by Prof. Hiroshi Amano and Dr. Yasuo Koide, NIMS Executive Vice President, as a mutual cross-appointment. It facilitates crystallographic, electrical, and optical property characterization and the development of new measurement techniques for developing GaN-based power devices. The research will be effectively promoted by using advanced measurement and analysis equipment and techniques in NIMS.





天野 浩 AMANO, Hiroshi
教授(兼務) Professor



小出康夫 KOIDE, Yasuo
特任教授 Designated Professor

研究課題 窒化ガリウム結晶・ウェハおよび要素デバイスの原子レベル評価およびマッピング評価計測
Project Atomistic and Mapping Characterization and Analysis for GaN Crystal, Wafer, and Devices



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

研究課題 GaNを用いた次世代パワーデバイスの創始
Project Initiation of the next-generation power devices using GaN

トヨタ先端パワーエレクトロニクス 産学協同研究部門

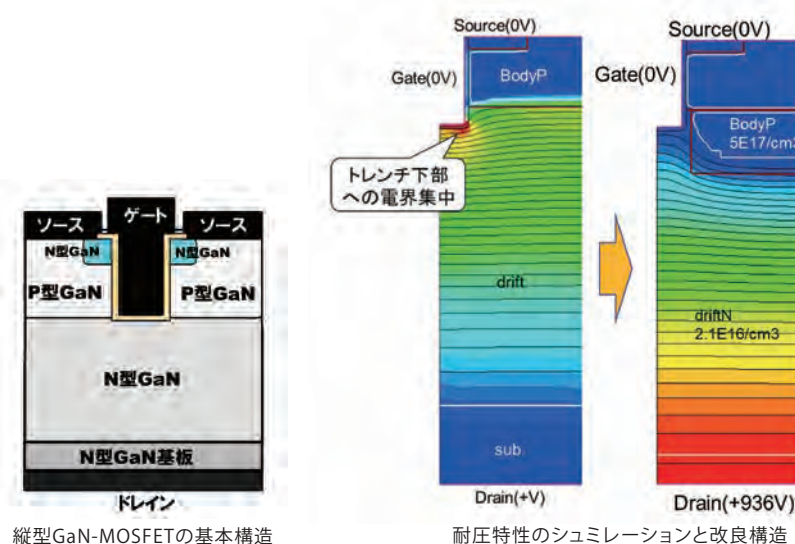
Toyota Advanced Power Electronics Industry-Academia Collaborative Chair

窒化ガリウムパワー半導体デバイスの実現に向けて、この部門は以下の新しい技術の研究開発をしています。

- 1.高精度で欠陥、不純物および損傷の制御性を可能にする加工技術
- 2.低損失・高スイッチングデバイスのためのデバイス設計技術
- 3.高性能の新しい窒化ガリウムパワーデバイスを使用したシステムアプリケーション

Toward the realization of gallium nitride power semiconductor devices, this division researches and develops following new techniques:

1. Processing techniques that will enable the controllability of defects, impurities and damages with high accuracy
2. Device design technology for low-loss and high-switching devices
3. System applications using new gallium nitride power devices with high-performance



縦型GaN-MOSFETの構造設計
Design of vertical GaN-MOSFET structure



上杉 勉 UESUGI, Tsutomu
特任教授 Designated Professor

研究課題 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
Project Research of Fabrication Process and Device Structure of GaN Power Devices



近藤 健 KONDO, Takeshi
特任講師 Designated Lecturer

研究課題 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
Project Research of Fabrication Process and Device Structure of GaN Power Devices

デンソー自動車用パワーエレクトロニクス産学協同研究部門 DENSO Automotive Power Electronics Industry-Academia Collaborative Chair

デンソー自動車用パワーエレクトロニクス産学協同研究部門では、将来のハイブリッド自動車、電気自動車、燃料電池自動車の電動化システムの大電力化・高周波化・高効率化を見据え、次世代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。

DENSO Automotive Power Electronics Industry-Academia Collaborative Chair is looking into the future of high-power, high-frequency, and high-efficiency electric drive systems for HVs, EVs, and FCVs, and promoting exploratory research into next-generation power semiconductor materials, devices, and application systems.



次世代パワー半導体の特長と応用
Characteristics and applications of next-generation power semiconductor



恩田 正一 ONDA, Shoichi
特任教授 Designated Professor

研究課題 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
Project Development of Crystal growth of the next-generation power-semiconductor materials



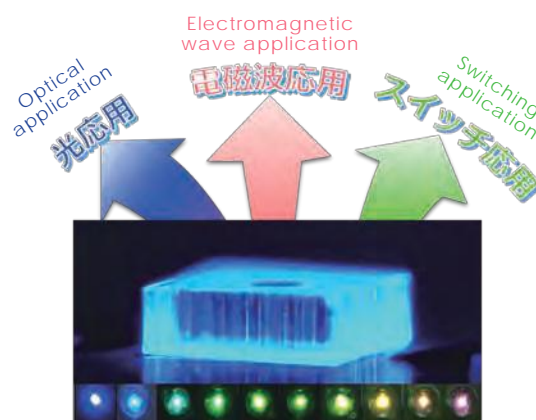
小島 淳 KOJIMA, Jun
特任准教授 Designated Associate Professor

研究課題 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
Project Research of quality improvements and cost-reduced technologies of the next-generation power semiconductor crystals

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（現）特別教授、天野（現）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.



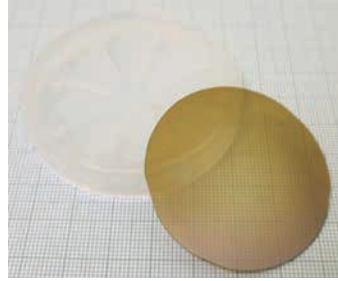
牛田 泰久 USHIDA, Yasuhisa
特任准教授 Designated Associate Professor

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

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。



2インチ単結晶AlN基板
2-inch, single-crystal AlN substrate

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.



ショワルター レオジョン SCHOWALTER, Leo John

特任教授 Designated Professor

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



杉山 直治 SUGIYAMA, Naoharu

特任講師 Designated Lecturer

研究課題 紫外発光素子のための窒化物半導体材料および薄膜結晶に関する研究
Project Research of nitride semiconductor and thin film crystal for UV-light emitting devices



張 梓懿 ZHANG, Ziyi

特任助教 Designated Assistant Professor

研究課題 窒化物半導体による紫外発光素子に関する研究開発
Project 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



富田 一義 TOMITA, Kazuyoshi

特任教授 Designated Professor

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



兼近 将一 KANECHIKA, Masakazu

特任教授 Designated Professor

研究課題 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
Project Process technology and device design and evaluation for GaN power devices

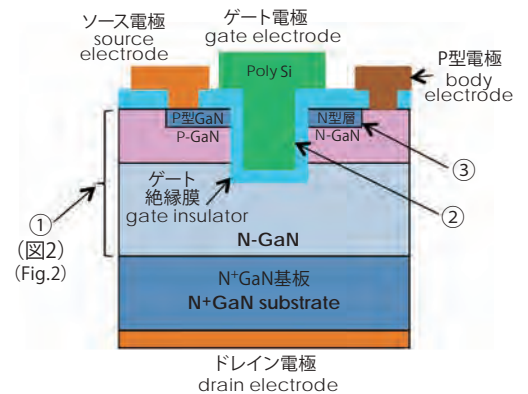


図1. 縦型トレンチGaNデバイス
Fig.1 A Vertical trench GaN device

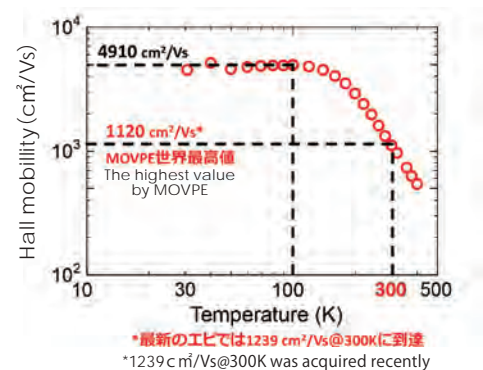


図2. N型低濃度エピのホール移動度
Fig.2 Hall mobility in our n-type low-doping epi-layer

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

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.



オリジナル web ページ <http://www.c-tefs.imass.nagoya-u.ac.jp/>

特長

- (1) GaNに特化したサブミクロン加工プロセスライン
 - ▶ 結晶成長から電極形成まで
アンダーワンルーフでGaNパワーデバイスをスループロセス
 - ▶ i線ステッパをはじめとした、サブミクロンに対応した充実した加工設備
 - ▶ 専任の技術員による運営管理、プロセス受託
 - ▶ 多様な料金設定による設備共用システム
- (2) ターゲットデバイス
 - ▶ GaN on GaN 縦型パワーデバイス
 - ▶ GaN 系光デバイス
 - ▶ AlGaIn/GaN 横型HEMT デバイス
 - ▶ GaN 未来デバイス

Features

- (1) Submicron processing line specialized for GaN Electronics
 - ▶ Complete end-to-end process of GaN power devices from crystal growth to device fabrication
 - ▶ Equipment capable of submicron feature fabrication, including an i-line stepper
 - ▶ Operation management and contract fabrication services by technical development staff
 - ▶ Shared user facility system with fee structure to allow use by outside organizations
- (2) Target device
 - ▶ GaN-on-GaN vertical power device
 - ▶ GaN-based optical device
 - ▶ AlGaIn/GaN lateral HEMT device
 - ▶ GaN future device



施設長
須田 淳
教授<兼務>

Director
SUDA, Jun
Professor



副施設長
恩田 正一
特任教授<兼務>

Vice-Director
ONDA, Shoichi
Designated Professor



副施設長
加地 徹
特任教授<兼務>

Vice-Director
KACHI, Tetsu
Designated Professor



管理室長
笹岡 千秋
特任教授<兼務>

Facility Control Manager
SASAOKA, Chiaki
Designated Professor



飯島 彬文
研究員

IJIMA, Akifumi
Technical Staff



品川 友宏
研究員

SHINAGAWA, Tomohiro
Technical Staff



西井 勝則
研究員

NISHII, Katsunori
Technical Staff



丹羽 弘樹
研究員

NIWA, Hiroki
Technical Staff



山本 浩樹
研究員

YAMAMOTO, Hiroki
Technical Staff



横山 隆弘
研究員

YOKOYAMA, Takahiro
Technical Staff

超高圧電子顕微鏡施設

High Voltage Electron Microscope Laboratory

<http://hvem.nagoya-microscopy.jp/>

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。



反応科学超高圧走査透過電子顕微鏡 JEM1000K RS
Reaction science high voltage scanning transmission electron microscope (JEM 1000K RS)

Since the installation of a 500 kV electron microscope in 1965, Nagoya University has seen prolific, world-leading research in the field of high-voltage electron microscopes in Japan. In particular, the 1000 kV Reaction Science High Voltage Scanning Transmission Electron Microscope installed in 2010 enables reactions and phenomena occurring in gas environments to be observed, 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 is operated as an open research facility for all researchers in Nagoya University. Moving forward, as part of our efforts to become an international center of electron microscopy, joint projects with other universities, research institutes, and industries are encouraged.



施設長
武藤 俊介
教授《兼務》

Director
MUTO, Shunsuke
Professor



五十嵐 信行
教授《兼務》

IKARASHI, Nobuyuki
Professor



副施設長
齋藤 晃
教授《兼務》

Vice-Director
SAITOH, Koh
Professor



山本 剛久
教授《兼務》

YAMAMOTO, Takehisa
Professor



臼倉 治郎
特任教授

USUKURA, Jiro
Designated Professor



榎原 真人
准教授《兼務》

KUWAHARA, Makoto
Associate Professor



長尾 全寛
准教授《兼務》

NAGAO, Masahiro
Associate Professor



荒井 重勇
特任准教授

ARAI, Shigeo
Designated Associate Professor



臼倉 英治
研究員

USUKURA, Eiji
Researcher

樋口 公孝
技師

HIGUCHI, Kimitaka
Engineer

山本 悠太
技師

YAMAMOTO, Yuta
Engineer

先端技術共同研究施設

Research Facility for Advanced Science and Technology

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

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、文部科学省の微細加工ナノプラットフォーム事業によるナノ材料・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。



デバイスプロセス室(クリーンルーム)
Device process room (Clean room)

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



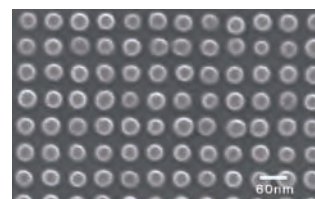
スパッタ/MBE/
ECRエッチング真空一貫システム
Sputtering/MBE/
ECR etching system



微細加工室(クリーンルーム)
Micro fabrication room
(Clean room)



電子線露光装置
Electron beam lithography



電子線描画によるナノパターン形成
Nano-pattern by EB lithography

施設長

大野 雄高

教授<兼務>

Director
OHNO, Yutaka
Professor

岩田 聡

教授<兼務>

IWATA, Satoshi
Professor

中塚 理

教授<兼務>

NAKATSUKA, Osamu
Professor

加藤 剛志

准教授<兼務>

KATO, Takeshi
Associate Professor

松永 正広

助教

MATSUNAGA, Masahiro
Assistant Professor

大島 大輝

特任助教<兼務>

OSHIMA, Daiki
Designated Assistant Professor

共同利用・共同研究拠点 Joint Usage/Research Center

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

共用装置のリストや申込み方法などの詳細は、下記URLをご覧ください。

<http://www.imass.nagoya-u.ac.jp/joint/index.html>

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

Visit the website below for a list of joint-use equipment, information on how to apply and other such details.

<http://www.imass.nagoya-u.ac.jp/joint/index.html>

共同利用申請の流れ

Application Flow for Shared Use



共同利用のイメージ

Image of Shared Use

革新的省エネルギー（エネルギーの創出・変換、蓄積、伝送、消費の高度化・超効率化）の実現
Realize revolutionary energy-saving (further advancement/hyper-efficiency of creation, conversion, reserve, transmission and consumption of energy)

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, equipments, data and so on of the IMaSS.
Wide range of research from fundamental research on advanced materials and devices to system engineering for socially implementing them.

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.

名大の研究者

Nagoya University
researchers



名大以外の研究者
(研究代表者)

Researchers from other universities
(research representatives)

IMaSSの技師



松浪 有高

主任技師

MATSUNAMI, Aritaka
Senior Engineer



樋口 公孝

技師

HIGUCHI, Kimitaka
Engineer



山本 悠太

技師

YAMAMOTO, Yuta
Engineer

主な設備一覧 Device Innovation Section

CIRFE
エネルギー変換
エレクトロニクス
実験施設

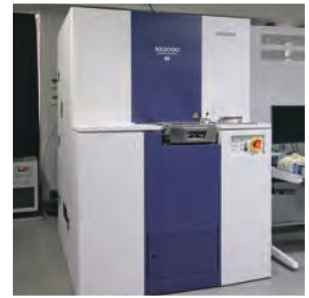
CIRFE-Transformative
Electronics
Facilities



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
サイヴァックス X500
Nano inprint equipment
SCIVAX X-500



レーザー顕微鏡
オリンパス OLS-4100
Laser Confocal Microscope
Olympus OLS-4100



RCA洗浄装置
ダルトン 18-MR12
RCA cleaning system
Dalton 18-MR 12



有機洗浄装置
ダルトン 18-MU11
Organic cleaning system
Dalton 18-MU11



接触式表面形状システム
Bruker Dektak XT-A
Stylus profiler
Bruker Dektak XT-A



ICPドライエッチャ4
ULVAC CE-S
ICP etching system 4
ULVAC CE-S



ALD(プラズマ式/サーマル式)
UltraTech/CambridgeNanoTech Fujii G2
Atomic layer deposition system
(Plasma/Thermal)
UltraTech/CambridgeNanoTech Fujii 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

超高压
電子顕微鏡施設
High Voltage Electron
Microscope
Laboratory



反科学超高压走査透過電子顕微鏡
JEM 1000K RS
Reaction science high voltage
scanning TEM JEM1000K RS



高分解能電子状態計測走査透過
電子顕微鏡 JEM-ARM200F
(Cold) (収差補正電子顕微鏡)
Aberration corrected scanning
TEM JEM ARM200F



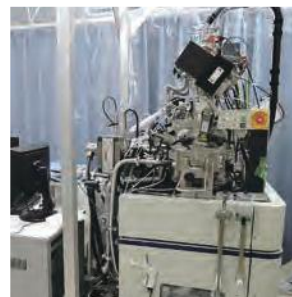
電界放出型走査透過電子顕微鏡
JEM-10000BU
(収差補正電子顕微鏡)
Aberration corrected scanning
TEM JEM-10000BU



電界放出型透過電子顕微鏡
Transmission electron microscope
JEM2100F-HK



電子分光走査透過電子顕微鏡
JEM2100M
Electron Spectroscopic scanning
TEM JEM2100M

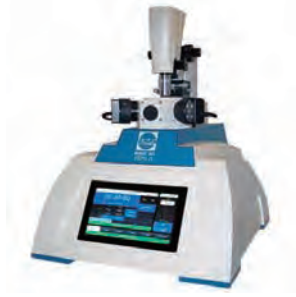


高速加工観察分析装置
MI-4000L (FIB-SEM)
High-speed sample fabrica-
tion/analysis system MI-4000L



集束イオンビーム加工機
FB-2100 (FIB)
Focused ion beam sample
preparation system FB-2100

主な設備一覧 Device Innovation Section



アルゴンイオン研磨装置 PIPS II
Precision ion beam milling system PIPS II



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

先端技術
共同研究施設

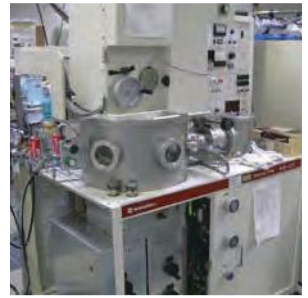
Research Facility for
Advanced Science and
Technology



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



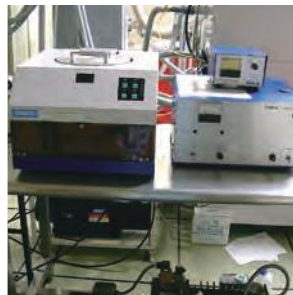
3元マグネトロンスパッタ装置
Magnetron sputtering with 3 sources



電子線露光装置
Electron beam lithography



マスクアライナ
Mask aligner



反応性イオンエッチング装置
Reactive ion etching



ECR-SIMSエッチング装置
ECR etching with SIMS



イオン注入装置
Ion implantation



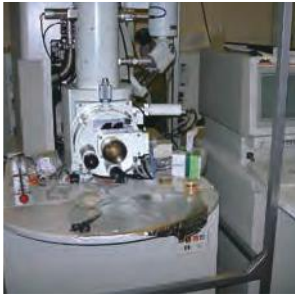
フェムト秒レーザー加工分析システム
Femto-second laser for micro-fabrication and measurement



電気炉
Electric furnace



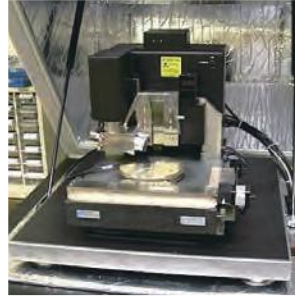
急速加熱処理装置
Rapid thermal annealing



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



共通機器室
Shared Equipment
Laboratory



X線光電子分光装置
X-ray photoelectron spectrometer



高周波誘導結合プラズマ発光分光分析装置
Inductively coupled plasma atomic emission spectrometer



電界放射型分析走査電子顕微鏡
Field-emission scanning electron microscope



X線回折装置
X-ray diffractometer



CHNコーダー
CHN coder



透過電子顕微鏡システム
Transmission electron microscope



1成分レーザドップラー流速計測装置
Laser doppler velocimeter for one velocity component



エネルギー分散型X線分析装置付走査型電子顕微鏡
Scanning electron microscope with energy dispersive x-ray spectroscopy



X線光電子分光装置
X-ray photoelectron spectrometer



AMTC
Advanced
Measurement
Technology Center



三次元電子顕微鏡
3D electron microscope

6大学6研究所(名古屋大学未来材料・システム研究所、大阪大学接合科学研究所、東北大学金属材料研究所、東京工業大学フロンティア材料研究所、早稲田大学ナノ・ライフ創新研究機構及び東京医科歯科大学生体材料工学研究所)が協力し、人々の生活を支える「生活革新材料(ライフイノベーションマテリアル)」を創製し、新しい社会基盤となる異分野横断的新学術分野を構築します。

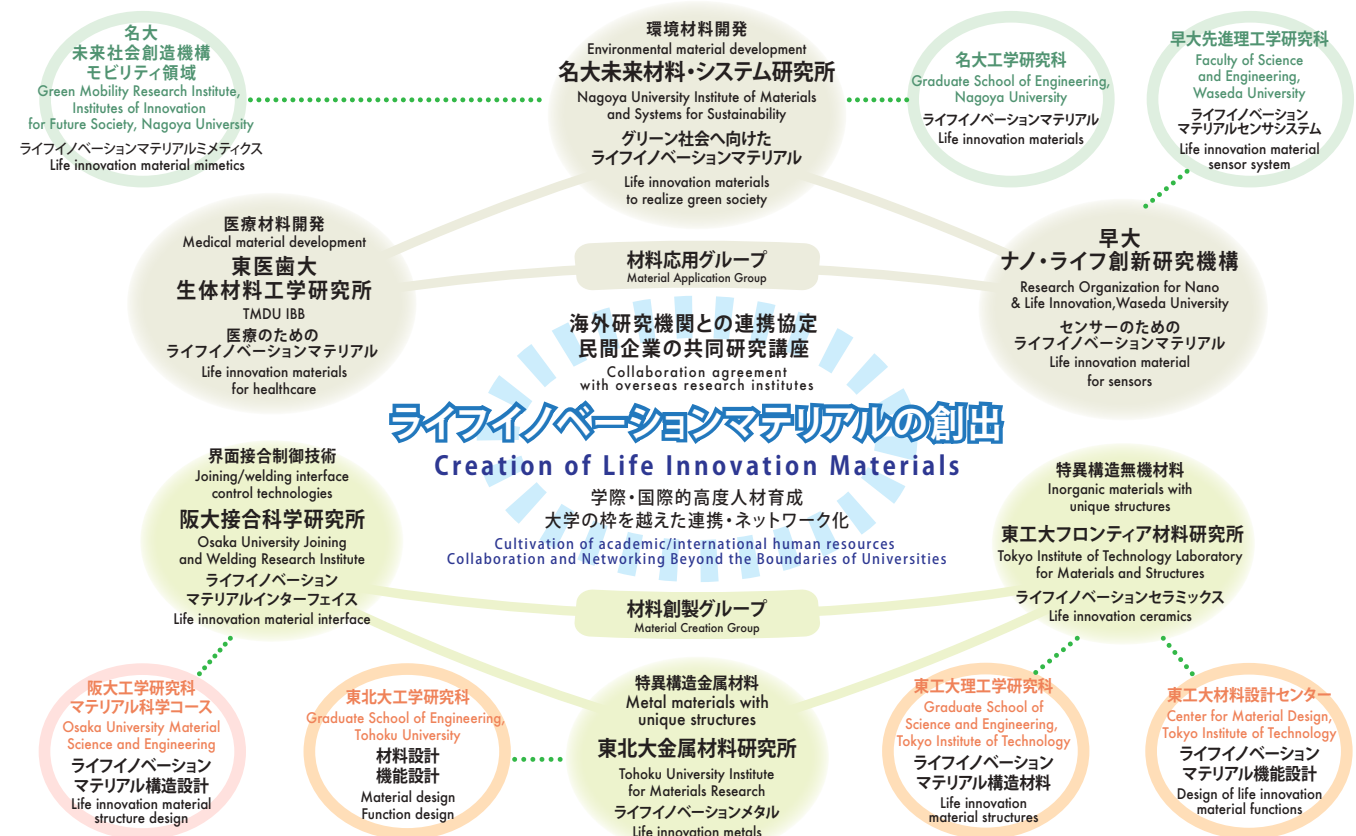
具体的には、生活革新材料の基盤技術となる要素材料及び技術を開発する分野、環境保全と持続可能社会のための材料を開発する分野、生体応用と医療福祉に貢献する材料を開発する分野において研究および開発を行います。さらに、材料研究を共通基盤とした国際交流・大学・企業連携を推進し、高度人材育成の拠点形成を図ります。

本連携研究プロジェクトは、我が国の材料関連研究と産業支援の牽引役となるのみならず、若手研究者の交流を促進して高度な人材の育成の連携拠点ともなります。

Six university research institutes (Nagoya University Institute of Materials and Systems for Sustainability, Osaka University Joining and Welding Research Institute, Tohoku University Institute for Materials Research, Tokyo Institute of Technology Laboratory for Materials and Structures, Waseda University Research Organization for Nano & Life Innovation, Tokyo Medical and Dental University Institute of Biomaterials and Bioengineering) are collaborating to create "life innovation materials"—materials that support people's lifestyles in innovative ways—and cultivate a new academic field incorporating various other fields while serving as a new societal foundation.

More specifically, this involves the pursuit of research and development activities in various related fields, including the development of component materials and technologies that serve as the technological foundations for life innovation materials, the development of materials that contribute toward environmental preservation and the realization of a sustainable society, fields that contribute toward biomedical applications and medical/welfare materials, and others. We are also striving to make this project a shared platform for international exchange and collaboration between universities and corporations in the field of materials research, thus achieving a venue for the cultivation of highly skilled personnel.

In addition to playing a leading role in the areas of material-related research and industrial support measures, this joint research project is being carried out with the goal of promoting exchanges between young researchers and establishing a shared stage for the fostering of advanced human resources.



GaN研究コンソーシアムは、省エネルギーに資する材料として注目されているGaNを中心的な材料として、世界をリードする省エネルギーイノベーションの創出を目的に設立されました。

産学官の各会員機関が組織の壁を越え共創するオープンイノベーションの場を構築し、我が国の持続的発展と各機関の成長に貢献すること、共創場での実践的教育を通して、高い専門性と俯瞰的な視点を兼備し、社会のための科学を志向する、21世紀型の若手研究者・技術者の育成に努めることを理念としています。

主な参加機関は、大学21機関（名大、名城大、名工大、豊田工大など）、国立研究開発法人3機関（産総研、物材機構など）、企業52機関（トヨタ自動車（株）、住友電気工業（株）、大陽日酸（株）など）で（令和元年6月現在）、基礎から応用まで、材料からアプリケーションまでをカバーする体制を構築しています。

令和元年10月には、一般社団法人GaNコンソーシアムへの移行を予定しています。

The Consortium for GaN Research and Applications was established to develop world-leading innovations in energy saving by fully utilizing excellent potential of gallium nitride (GaN) which gathers attention as the material contributing to energy saving.

This consortium offers a place for open innovation to achieve seamless collaboration among the consortium members of government, industry and academia, and it will contribute to the sustainable development of our country and the rest of the world as well as the growth of each member organization. The consortium, by using practical sharing-education, also aims to foster promising young researchers and engineers to become able to combine a high level of professionalism with a bird's-eye perspective while aspiring to use science for the society.

As of June 2019, major participants in this consortium include: twenty-one (21) universities (Nagoya University, Meijo University, Nagoya Institute of Technology, Toyota Technological Institute, etc.), three (3) incorporated national research institutes (The National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, The National Institute for Materials Science, etc.), and fifty-two (52) corporations (Toyota Motor Corporation, Sumitomo Electric Industries, Ltd., Taiyo Nippon Sanso Corporation, etc.). The Consortium has built a framework that covers broad technical areas from basic to applied research and from materials development to applications. The consortium plans to make a transition to a “general incorporated association,” in October, 2019.



教員数 Number of Members

令和元年6月1日現在 As of June 1, 2019

部門等名 Divisions	教授 Professors	准教授／講師 Associate Professors / Lecturers	助教 Assistant Professors
未来エレクトロニクス集積研究センター Center for Integrated Research of Future Electronics (CIRFE)	6 (23)	5 (9)	2 (2)
高度計測技術実践センター Advanced Measurement Technology Center (AMTC)	5 (6)	3 (3)	2 (1)
材料創製部門 Division of Materials Research (DM)	5 (6)	4 (2)	3
システム創成部門 Division of Systems Research (DS)	7 (2)	5 (2)	3
寄附研究部門 Funded Research Division	0 (7)	0 (1)	0 (2)
産学協同研究部門 Industry-Academia Collaborative Chair	0 (8)	0 (5)	0 (1)
超高压電子顕微鏡施設 High Voltage Electron Microscope Laboratory	0 (1)	0	0
先端技術共同研究施設 Research Facility for Advanced Science and Technology	0	0 (1)	1
計 Total	23 (53)	17 (23)	11 (6)

兼務教員を除く。括弧内は特任、客員教員を示し、外数。

Excludes staff members who have other concurrent positions. Numbers in parentheses indicate those of designated faculty and visiting staff members.

連携協定拠点 Research Collaboration

平成31年4月1日現在 As of April 1, 2019

国外 International Collaboration

機関名 Institutes	国名 Countries	協定年月日 Agreement Dates
中国科学院過程工程研究所 Institute of Process Engineering, Chinese Academy of Sciences	中国 China	2005年2月21日 February 21, 2005
慶南大学校産学協力団 Industry Academic Cooperation Foundation of Kyungnam University	韓国 Republic of Korea	2005年6月13日 June 13, 2005
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年8月8日 August 8, 2005
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年12月20日 December 20, 2005
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年11月6日 November 6, 2006
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年11月18日 November 18, 2006
キングモンクツ工科大学 北バンコク校科学技術研究所 Science and Technology Research Institute, King Mongkut's University of Technology North Bangkok	タイ Thailand	2011年10月10日 October 10, 2011
インド工科大学デリー校 Indian Institute of Technology Delhi (IITD)	インド India	2011年10月18日 October 18, 2011
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年3月21日 March 21, 2013

パドヴァ大学 情報エンジニアリング学部 Department of Information Engineering, University of Padova	イタリア Italy	2016年8月1日 August 1, 2016
クレルモンオーベルニュ大学 Université Clermont Auvergne	フランス France	2018年1月30日 January 30, 2018
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年2月5日 February 5, 2018
ユーリヒ総合研究機構 Forschungszentrum Jülich GmbH	ドイツ Germany	2018年5月28日 May 28, 2018
クルディスタン大学工学部 Faculty of Engineering, University of Kurdistan	イラン Iran	2018年7月23日 July 23, 2018
バスク気候変動センター Basque Centre for Climate Change (BC3)	スペイン Spain	2018年8月16日 August 16, 2018

国内 Collaboration in Japan

機関名 Institutes	協定年月日 Agreement Dates
中部電力株式会社 Chubu Electric Power	2004年10月14日 October 14, 2004
愛知県 Aichi Prefecture	2004年11月26日 November 26, 2004
名古屋市 City of Nagoya	2004年11月26日 November 26, 2004
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年9月13日 September 13, 2007
早稲田大学 現代政治経済研究所 Waseda Institute of Political Economy	2009年4月9日 April 9, 2009
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年4月17日 April 17, 2017

研究所の財政 Financial Information

平成30年度 Academic Year, 2018

費目 Category	件数 Number of Adoptions	受入額(千円) Amount (in thousand yen)
運営費交付金 Management Expenses Grants	—	1,217,619
科学研究費補助金 Grants-in-Aid for Scientific Research	61	199,581
受託研究費 Contract Research	27	2,537,203
民間等との共同研究 Joint Research with Industry	93	423,879
奨学寄附金 Donations for Scientific Research	30	40,094
その他 Others	9	19,172
計 Total	220	4,437,548

教育貢献 Educational Contributions

平成30年度 Academic Year, 2018

学部生・大学院生・研究員 Undergraduates, Graduates, Research Fellows

区分 Status	人数 Number of Students or Researchers	
学部生 Undergraduate Students	125 (11)	
大学院生 Graduate Students	博士前期課程 Master's Program	239 (38)
	博士後期課程 Doctoral Program	70 (37)
博士研究員 Postdoctoral Fellows	35 (15)	

本研究所の所属教員が主たる指導教員となっている学生数または研究員数。括弧内は外国人数(内数)。
Supervised by faculty affiliated to the Institute. Number of foreign students or researchers in parentheses.

学位審査数 Number of Degree Reviews

主査の実績 Number of Principal Examiners	11
--	----

本研究所の所属教員が、本学の博士号学位審査で主査を務めた実績
Aggregate number of times faculty affiliated to the Institute have taken on the role of the principal examiner in a doctoral degree review

受賞 Awards and Prizes

平成30年度 Academic Year, 2018

受賞件数 Number of Awards and Prizes	26
-------------------------------------	----

学生が代表受賞者である件数は除く
Not including awards and prizes given to students

特許出願・取得数 Number of Patent Applications and Granted Patents

平成30年度 Academic Year, 2018

出願 Applications	45
取得 Granted Patents	6

建物 Buildings

建物名 Buildings	研究所使用面積 (m ²) Floor Space used by the Institute (m ²)	
研究所共同館Ⅰ Research Institute Building I	333	研究室・実験室・事務室として 使用している面積 Floor space used as research space, laboratory space, office space
研究所共同館Ⅱ Research Institute Building II	3,804	
共同教育研究施設第3実験棟 Inter-Departmental Education and Research Facilities, Laboratory 3	461	
総合研究実験棟 Research Laboratory Building	2,443	
小計 Sub Total	7,041	
高効率エネルギー変換研究施設 Research Facility for Advanced Energy Conversion	504	固有の建物 Individual buildings
超高压電子顕微鏡施設 High Voltage Electron Microscope Laboratory	996	
先端技術共同研究施設 Research Facility for Advanced Science and Technology	1,849	
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 (C-TEFs)	2,997	
エネルギー変換エレクトロニクス研究館 Center for Integrated Research of Future Electronics, Transformative Electronics Commons (C-TECs)	6,469	
小計 Sub Total	12,815	
合計 Total	19,856	

キャンパスマップ
Campus Map

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



未来材料・システム研究所

〒464-8601 名古屋市千種区不老町
TEL: 052-789-5262 FAX: 052-747-6313
<https://www.imass.nagoya-u.ac.jp>

Institute of Materials and Systems for Sustainability

Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya 464-8601, Japan
Phone: +81-52-789-5262 FAX: +81-52-747-6313
<https://www.imass.nagoya-u.ac.jp/en>

令和元年6月1日現在 As of June 1st, 2019