



# IMaSS

Institute of Materials and Systems for Sustainability

## 2016

名古屋大学

未来材料・システム研究所



# IMaSS

Institute of Materials and Systems for Sustainability

研究所では、地球規模での資源制約および環境制約の下、自然と調和する豊かで安全な人間社会の持続的発展を支えるため、材料からシステムに至る領域の研究課題に取り組みます。

平成27年度に2つのセンターを新設しました。高度計測技術実践センターでは、これまで培ってきた電子顕微鏡技術などを駆使し基礎科学の発展を推し進めます。未来エレクトロニクス集積研究センターでは、エネルギー消費の削減が期待できるパワーデバイスの開発に取り組みます。そのひとつである窒化ガリウム半導体は、本学が世界に誇る開発実績があり、今後オールジャパンのコンソーシアムと連携した研究の推進が期待されます。

材料創製部門、システム創成部門、寄附研究部門および産学協同研究部門では、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までを一貫した研究を推進します。

さらに、学内外の多くの研究者と有機的に連携し、生活革新材料の開発にも取り組みます。このような研究を通じて、大学院生や学内外の研究者の育成等の教育に貢献します。

新体制による研究所での成果にご期待いただき、一層のご支援をお願いする次第です。

所長 興戸正純

In order to contribute toward the realization of an enriched, environment-compatible future society amidst global-scale environmental and resource-related restrictions, Institute of Materials and Systems for Sustainability, IMaSS, will focus on research fields ranging from materials to systems technologies.

We established two new research centers in FY 2015: the Advanced Measurement Technology Center (AMTC), where electron microscopes and other facilities are employed for new developments in the basic sciences, and the Center for Integrated Research of Future Electronics (CIRFE), where researchers are working to develop power devices for reducing electric power consumption. Researches at CIRFE are expected to develop new power devices with gallium nitride semiconductor through joint research in collaboration with research consortiums throughout Japan.

Division of Materials Research (DM), Division of Systems Research (DS), Funded Research Division and Industry-Academia Collaborative Chair are engaged in fundamental research on elemental technologies including advanced materials and devices, and also systems technologies toward practical deployment in society.

IMaSS staff will cooperate with other researchers both within and beyond the University to develop materials that revolutionize lifestyles. Such collaborative activities will also contribute to the education and training of graduate students, and young researchers beyond campus boundaries.

Masazumi Okido

Masazumi Okido  
Director

所長 | Director

興戸 正純

材料創製部門 材料設計部 教授

OKIDO, Masazumi

名古屋大学工学部助手、助教授を経て、1995年より理工学総合研究センター教授、2002年より工学研究科教授、2012年よりエコトピア科学研究所教授、2013年より副所長、2015年より所長。専門は表面改質、水溶液プロセス、機能性薄膜など。溶液中での電気化学反応などを利用してエネルギー貯蔵、生体親和性などの機能を有する薄膜を創製し、低環境負荷材料プロセスの構築に貢献する。

M. Okido became a professor at Center for Integrated Research in Science and Engineering in 1995 after research associate, associate professor at School of Engineering, Nagoya University. Professor at School of Engineering 2002-2012, EcoTopia Science Institute 2012-present respectively. He was vice-director of the Institute in 2013 and director in 2015. Research major includes surface modification, aqueous solution processes, and functional thin films. His efforts contribute toward the creation of material processes with low environmental impact by fabricating thin films for energy storage, biocompatibility using oxidation-reduction and precipitation reactions of metals, oxides in aqueous solutions.



S. IWATA

M. OKIDO

S. ZAIMA



副所長 | Vice - Director

財満 鎮明

材料創製部門 材料物性部 教授

ZAIMA, Shigeaki

豊橋技術科学大学助手、名古屋大学講師、助教授を経て、1997年より名古屋大学教授、2015年4月より名古屋大学副総長および未来社会創造機構長。専門は薄膜・表面界面物性、半導体デバイスなど。新しいIV族系半導体混晶材料の開発とデバイスへの応用に関する研究開発を行い、半導体集積回路デバイスの超低消費電力化や光機能融合、エネルギーハーベスティング技術などに貢献する。

After serving as a research associate at Toyohashi University of Technology and lecturer and associate professor at Nagoya University, Zaima became a professor at Nagoya University in 1997, and became the University's vice president as well as director of the Institute of Innovation for Future Society in April 2015. His specializations include thin films, surface and interface properties, semiconductor devices, and others. He is involved in research related to the development of and device applications for new IV-group mixed-crystal semiconductors, and has made contributions toward advances in ultra-low power consumption and optical function integration for semiconductor integrated circuit devices, energy harvesting technologies, and other areas.

副所長 | Vice - Director

岩田 聡

附属高度計測技術実践センター 教授

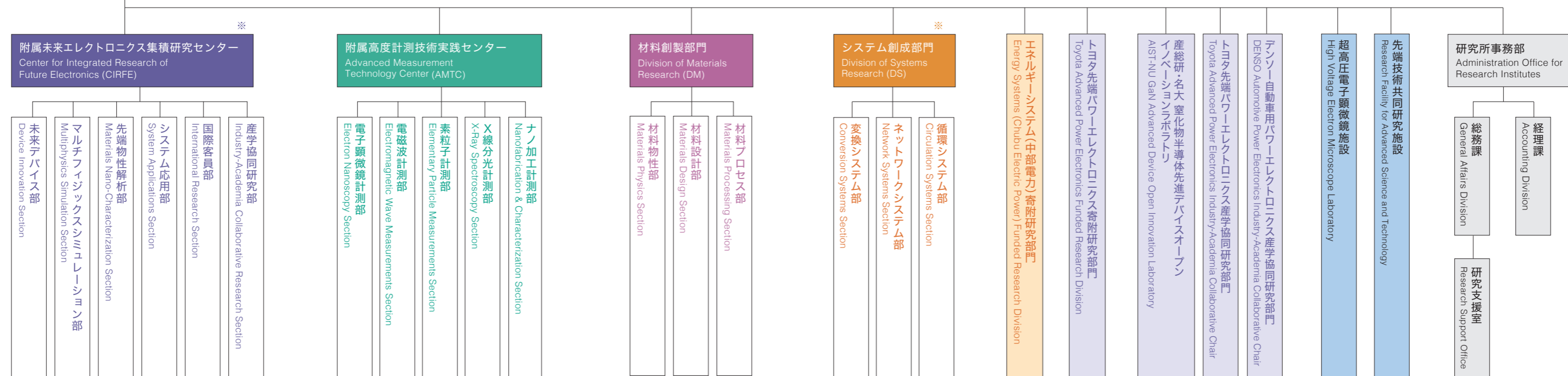
IWATA, Satoshi

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。専門は磁性材料を利用したナノデバイスやスピントロニクス、電子のスピンの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. 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 magneto-resistance effect and energy harvesting devices using magnetostrictive materials.

未来材料・システム研究所 Institute of Materials and Systems for Sustainability

組織図 Organization chart



※システム創成部門関連

※未来エレクトロニクス集積研究センター関連

# 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



センター長 Director  
天野 浩  
AMANO, Hiroshi

未来エレクトロニクス集積研究センターは、窒化ガリウム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の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おります。材料・計測・デバイス・応用システムの基礎科学から出口まで、一貫した連携研究・教育体制を構築します。

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

The Center for Integrated Research of Future Electronics (CIRFE) established in October 2015 engages in leading-edge electronics research—including research in the untraversed area of devices with gallium nitride 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 infrastructures. 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 completion of student educational courses. Through energy-saving device research, an area in which very little experimentation has been carried anywhere in the world, CIRFE strives to foster well-trained human resources who will lead the field of manufacturing in the twenty-first century.

## 未来デバイス部 Device Innovation Section

未来デバイス部では、窒化ガリウム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、新機能デバイス創生を行っています。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。

In the areas of wide-bandgap semiconductors with gallium nitride and other materials, cutting-edge electronics materials with a central focus on nano-carbon materials, and other areas, the Device Innovation Section creates new crystal-growth methods and carries out relevant process development, and also develops novel functional devices. The Section aims to succeed in creating a single, unified process by pursuing everything from crystal growth to device design, manufacturing and assessment via fully integrated research approaches.



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



副センター長 Vice-director of the Center  
大野 雄高  
教授  
OHNO, Yutaka  
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



宇治原 徹  
教授  
UJIHARA, Toru  
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.)



本田 善央  
准教授  
HONDA, Yoshio  
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



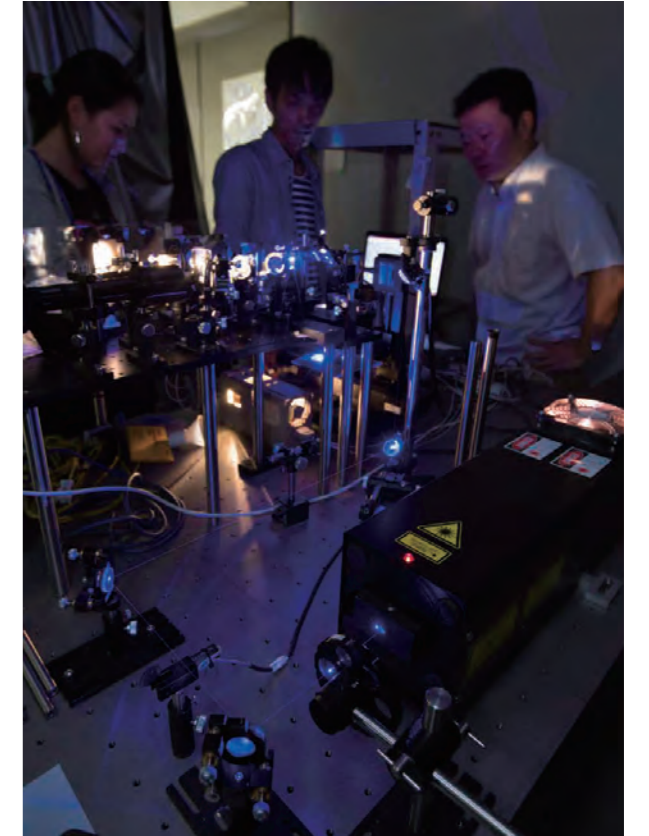
田川 美穂  
准教授  
TAGAWA, Miho  
Associate Professor

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 Nano-materials



新田 州吾  
特任准教授  
NITTA, Shugo  
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



レーザー励起による窒化物半導体の発光特性評価  
Nitride semiconductor luminescence characteristics by laser excitation

注: 撮影のため安全に配慮して保護メガネを外しております。  
Note: No safety goggles for photography purpose only.



牛田 泰久  
客員准教授  
USHIDA, Yasuhisa  
Visiting Associate Professor

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



出来 真斗  
助教  
DEKI, Manato  
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



原田 俊太  
助教  
HARADA, Shunta  
Assistant Professor

研究課題: 結晶材料の欠陥制御と結晶成長  
Project: Control of defects in crystalline materials and crystal growth



村山 健太  
特任助教  
MURAYAMA, Kenta  
Designated Assistant Professor

研究課題: SiC結晶内の欠陥密度の低減に向けた溶液成長法の確立  
Project: SiC solution growth for reduction of dislocations



田中 敦之  
研究員  
TANAKA, Atsushi  
Researcher

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



永松 謙太郎  
研究員  
NAGAMATSU, Kentaro  
Researcher

研究課題: GaN系パワーデバイスの結晶成長に関する研究  
Project: Study on crystal growth for high-power devices by GaN related materials



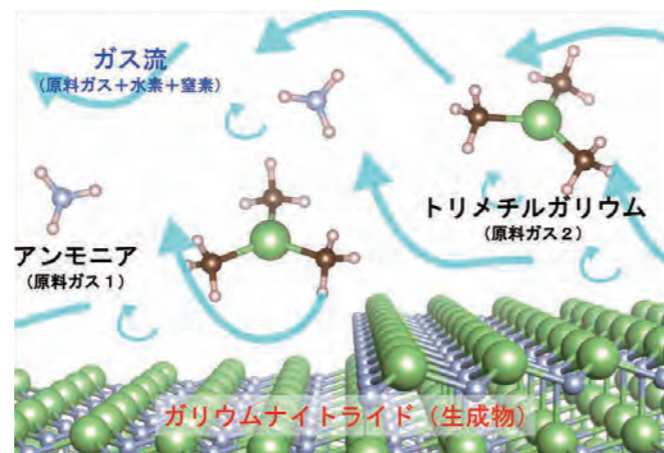
LEKHAL Kaddour  
研究員  
Researcher

研究課題: HVPE法による長尺III族窒化物ナノワイヤ成長と機能性ナノシステム集積化  
Project: The organization of ultra-long III-nitrides nanowires by HVPE and their integration into functional nanosystems.

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

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

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



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.



白石 賢二  
教授  
SHIRAISHI, Kenji  
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



洗平 昌晃  
助教  
ARAIDAI, Masaaki  
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



芳松 克則  
准教授  
YOSHIMATSU, Katsunori  
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



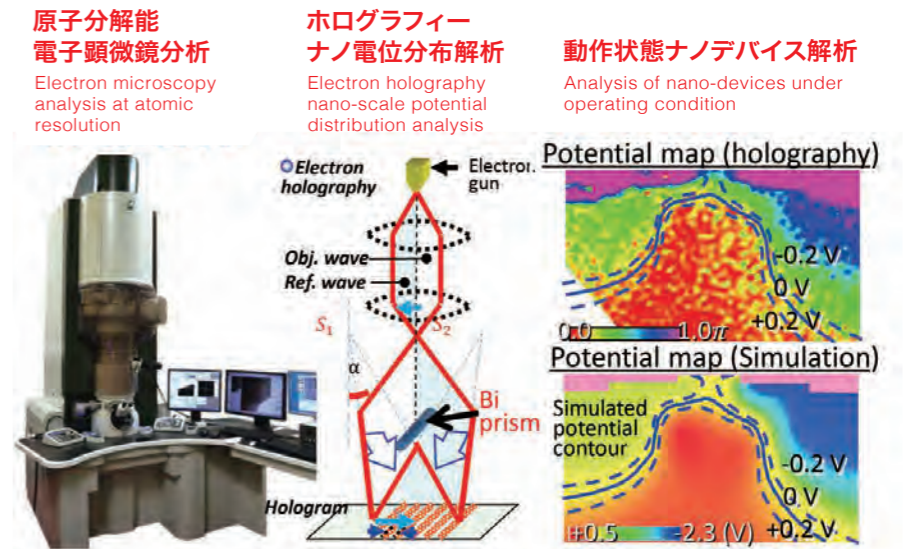
有木 健人  
研究員  
ARIKI, Taketo  
Researcher

研究課題: 流体乱流現象の理論解析と数値予測モデリング  
Project: Theoretical Analyses and Simulation Modeling of Fluid Turbulence

## 先端物性解析部 Materials Nano-Characterization Section

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

The Materials Nano-Characterization Section develops nano-scale operand analysis techniques for semiconductor devices under operating condition using electron microscopy and electron holography. These efforts are part of research centered on the theme of interface electronic properties involving direct measurement of device operations, electric-field response measurements for semiconductor interface electronic structures, etc.



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  
教授  
IKARASHI, Nobuyuki  
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  
准教授  
NAGAO, Masahiro  
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

## システム応用部 System Applications Section

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

In the area of devices utilizing cutting-edge electronics materials, this Section focuses on the integration of such devices into various systems and pursues applied research with an eye toward real-life applications throughout society.

## 国際客員部 International Research Section

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

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

## 産学協同研究部 Industry-Academia Collaborative Research Section

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 in society for CIRFE achievements and results.

# 高度計測技術実践センター Advanced Measurement Technology Center

# AMTC



センター長 Director  
八木 伸也  
YAGI, Shinya

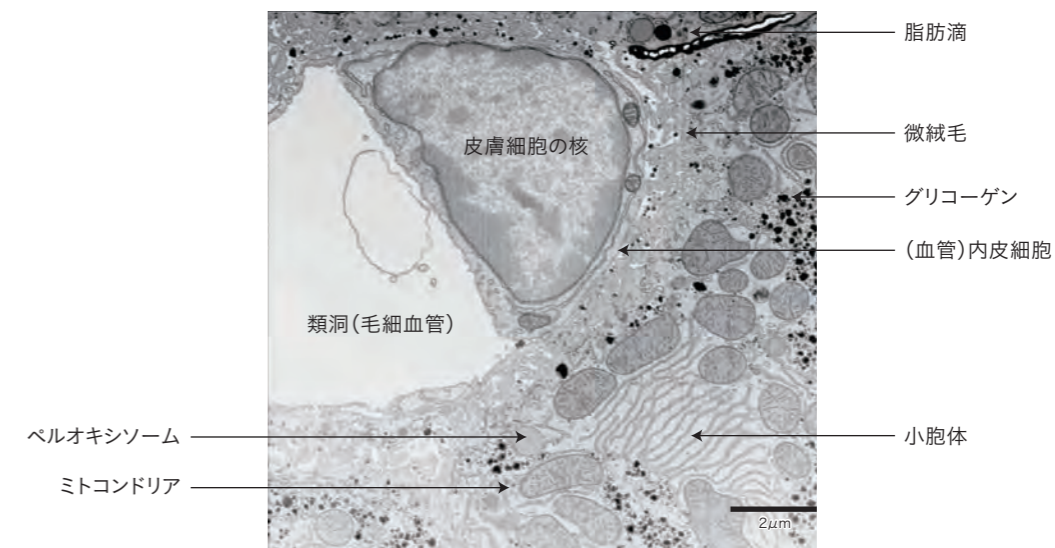
高度計測技術実践センターは、これまでの研究所のもつユニークな高度計測技術シーズを活用し、高度計測技術の開拓発展、機器共用と共同研究および人材育成を行うための組織として、平成27年4月に設立されました。本センターでは、所内の超高圧電子顕微鏡施設と先端技術共同研究施設を核に、研究所と関連する工学研究科、理学研究科、環境学研究科、シンクロトロン光研究センター及び学外の知の拠点あいちシンクロトロン光センター、核融合科学研究所などとの連携の下、電子顕微鏡計測、電磁波計測、素粒子計測、X線分光計測、ナノ加工計測の5つの分野の高度計測技術の実践と人材育成を推進しています。

The EcoTopia Science Institute has developed unique and advanced measurements 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 multi-user 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 the EcoTopia Science Institute, including the Graduate Schools of Engineering, Science, and Environmental Studies, and the Synchrotron Radiation Research Center, as well as by 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 :

## 電子顕微鏡計測部 Electron Nanoscopy Section

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

This section develops techniques for detailed structural analyses and property measurements using electron microscopes. 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.



ラットの肝臓細胞小器官のFIB-SEM像 試料提供: 藤田保健衛生大学 森山陽介 助教  
FIB-SEM image of organelles in the rat hepatocyte. Sample preparation: Y. Moriヤマ, Fujita Health University



副センター長 Vice-director of the Center  
齋藤 晃  
教授  
SAITOH, Koh  
Professor

研究課題: 電子顕微鏡を用いたナノメートル領域の精密構造解析法および物性測定法の研究

Project: Development of Characterization Methods of Nanomaterials Using Electron Beams



巽 一蔵  
准教授  
TATSUMI, Kazuyoshi  
Associate Professor

研究課題: 動力学的電子回折効果を用いた実用材料スピンモーメントナノ計測

Project: Spin Moment Nano-Level Measurement on Real Materials Using Dynamical Electron Diffraction Effects



武藤 俊介  
教授  
MUTO, Shunsuke  
Professor

研究課題: 複合電子顕微分光法によるナノデバイスの物性測定と可視化  
Project: Analysis and Visualization of Materials Properties of Nano-Devices by Electron Micro/Spectroscopic Methods



川崎 忠寛  
客員准教授  
KAWASAKI, Tadahiro  
Visiting Associate Professor

研究課題: 環境制御電子顕微鏡を用いた高分解能観察技術の開発と触媒材料解析への応用

Project: Development of high-resolution environmental TEM techniques and applications to in-situ observations of catalyst materials



平山 司  
客員教授  
HIRAYAMA, Tsukasa  
Visiting Professor

研究課題: 電子波干渉による位相計測技術の開発と先端材料解析への応用  
Project: Phase measurement by electron wave interference and its application to studying advanced materials



山崎 順  
客員准教授  
YAMASAKI, Jun  
Visiting Associate Professor

研究課題: 透過電子顕微鏡を用いたナノおよびミクロン材料の構造解析法の研究

Project: Methodological study for structure analyses of nanometer/micron-scaled materials using transmission electron microscopy



栗原 真人  
准教授  
KUWAHARA, Makoto  
Associate Professor

研究課題: 新規分析手法の創出と先端材料への応用  
Project: Development of New Analytical Electron Microscopy and the Application to Advanced Materials



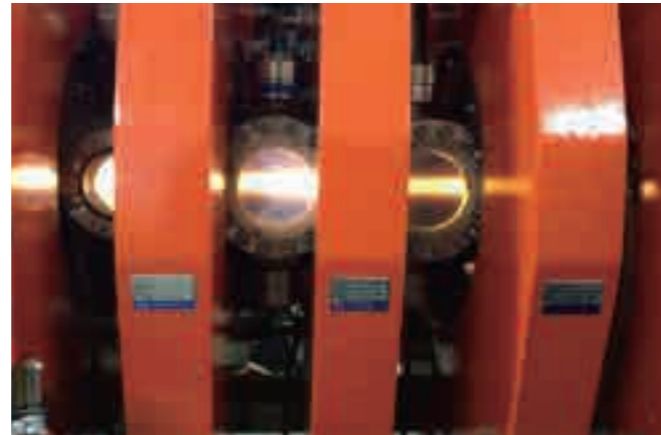
石田 高史  
助教  
ISHIDA, Takafumi  
Assistant Professor

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

## 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 emphasizes 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



梶田 信

准教授

KAJITA, Shin

Associate Professor

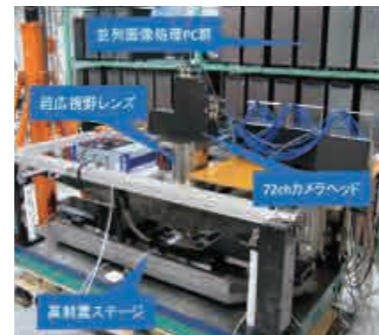
研究課題: 先進的エネルギー源における粒子及び熱の輸送現象とその制御

Project: Heat and Particle Transport Phenomena and Its Control in Advanced Energy Sources

## 素粒子計測部 Elementary Particle Measurements Section

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(例えば溶鉱炉、富士山)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., blast furnaces, Mt. Fuji). 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



中村 光廣

教授

NAKAMURA, Mitsuhiro

Professor

研究課題: 最新原子核乾板技術を駆使した大型構造体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



佐藤 修

助教

SATO, Osamu

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



大関 勝久

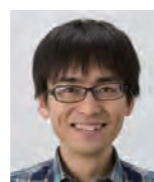
客員教授

OHZEKI, Katsuhisa

Visiting 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



森島 邦博

特任助教

MORISHIMA, Kunihiro

Designated Assistant Professor

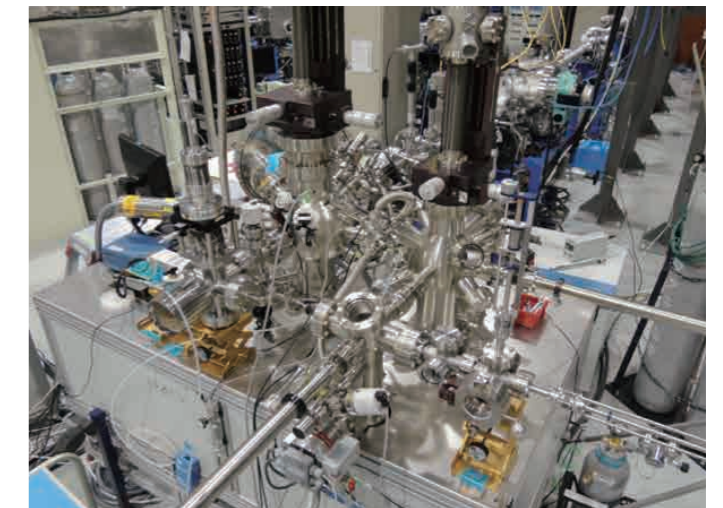
研究課題: 革新的超高分解3次元放射線イメージング検出器「原子核乾板」の技術開発とその多分野への応用

Project: Development of Innovative High-Resolution Three-Dimensional Radiation Detector "Nuclear Emulsion" Technology and Its Applications

## X線分光計測部 X-Ray Spectroscopy Section

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

This section works to realize innovative X-ray spectroscopy techniques using the electron storage ring and spectroscopy beamlines at the Aichi Synchrotron Radiation Center of the Knowledge Hub Aichi. In addition, it conducts applied research aimed at developing new materials and pharmaceuticals.



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



センター長 Director of the Center

八木 伸也

教授

YAGI, Shinya

Professor

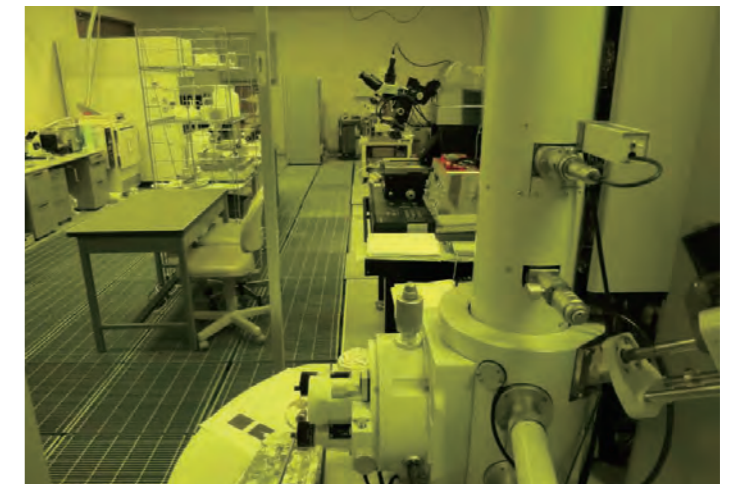
研究課題: ナノ粒子と薄膜表面から成る機能性材料の開発と応用

Project: Developments and Applications of Functional Materials Consisting of Nanoparticles and Thin Film Surface

## ナノ加工計測部 Nanofabrication & Characterization Section

先端技術共同研究施設に設置されている薄膜作成装置、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 the clean room facilities.



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



副所長 Vice - Director

岩田 聡

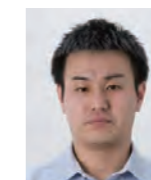
教授

IWATA, Satoshi

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



大島 大輝

助教

OSHIMA, Daiki

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

# 材料創製部門

Division of Materials Research

# DM



部門長 Director  
小澤 正邦  
OZAWA, Masakuni

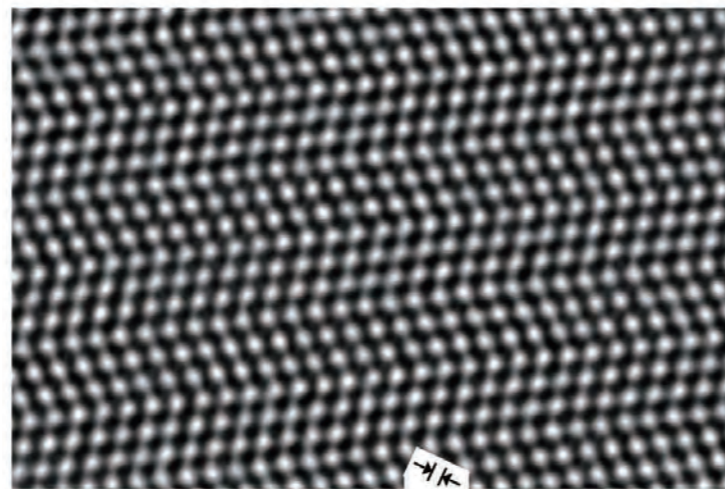
材料創製部門では、様々な素材・材料の物性研究、作製プロセス、組織制御、応用・性能評価、シミュレーションなどを行い、これらの材料をデバイス設計や装置化に結び付ける研究、技術開発を推進しています。既存の物質・資源・エネルギーの効率的利用といった課題にとどまらず、将来のエネルギーシステムや省エネデバイスに役立つ新規材料・先端ナノ材料に関する研究を推進し、長期的な視点に立って省エネ・創エネのための材料創製研究を行います。

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

## 材料物性部 Materials Physics Section

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

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



0.11 nmのシリコンと炭素原子のダンベル像(矢印の黒いコントラスト)  
Dumbbell-type image of silicon and carbon atom:black contrast marked with arrows



副所長 Vice - Director  
財満 鎮明  
教授  
ZAIMA, Shigeaki  
Professor

研究課題:新しいIV族半導体混晶の開発と超低消費電力・光機能融合デバイスへの応用

Project:Development of New Group-IV Semiconductor Alloys and Its application to Electronic and Optoelectronic Devices



神谷 由紀子  
准教授(兼務)  
KAMIYA, Yukiko  
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



副部門長 Vice-director of the Division  
楠 美智子  
教授  
KUSUNOKI, Michiko  
Professor

研究課題:低環境負荷カーボン材料の創製と高性能化の研究

Project:Development of Nano-Carbon Materials with Low Environment Burden and Its High Functionalization



黒澤 昌志  
特任講師  
KUROSAWA, Masashi  
Designated Lecturer

研究課題:IV族半導体混晶による新機能性材料・デバイスの開発

Project:Development of Advanced Functional Materials and Devices Using Group-IV Semiconductor Alloys



菊田 浩一  
教授(兼務)  
KIKUTA, Koichi  
Professor

研究課題:エネルギー変換材料、システムの開発

Project:Development of Energy Conversion Materials and Systems



兼平 真悟  
助教  
KANEHIRA, Shingo  
Assistant Professor

研究課題:水素エネルギー用材料の開発と燃料電池への応用

Project:Development of Hydrogen Energy Materials and Application to Fuel Cell



山本 剛久  
教授(兼務)  
YAMAMOTO, Takahisa  
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



寺澤 知潮  
研究員  
TERASAWA, Tomo-o  
Researcher

研究課題:ナノカーボン材料の作製

Project:Synthesis of nano-carbon materials



安田 耕二  
准教授  
YASUDA, Koji  
Associate Professor

研究課題:理論化学、特に第一原理計算手法の開発と、それを用いた物質の設計

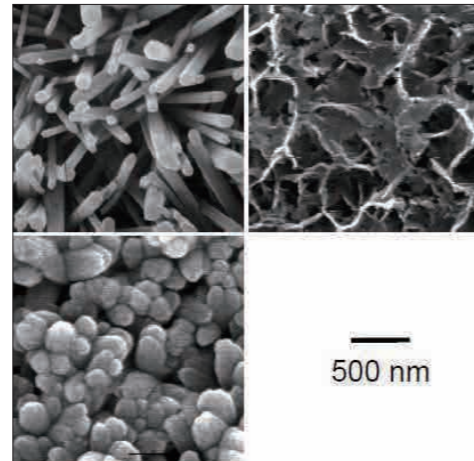
Project:Quantum Chemistry, Methodology Development and Material Design



## 材料設計部 Materials Design Section

生体・環境・エネルギー材料等の微細構造に着目し、2次元、3次元構造やそれらのナノ化といった視点から、従来材料の性能向上を目指すとともに、新規組成や複合化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 organisms, environments, energy-related materials and so forth. Toward the aim of improving the performance and also making major strides in terms of performance enhancements, the MD performs material researches through design of new compositions and composite from the perspective of two- and three-dimensional and nano-meter-scaled structures.



水溶液プロセスにより作製した生体活性の高い水酸アパタイト系皮膜の表面写真  
Surface photo of a hydroxyapatite coating with a high bioactivity prepared by solution processing



所長 Director

興戸 正純

教授

OKIDO, Masazumi

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



埴 隆夫

客員教授

HANAWA, Takao

Visiting Professor

研究課題:金属基生体材料の研究開発  
Project: Research and development of metal-based biomaterials



部門長 Director of the Division

小澤 正邦

教授

OZAWA, Masakuni

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



黒田 健介

准教授

KURODA, Kensuke

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



《東京分室 Tokyo Branch》

平岩 篤

特任教授

HIRAIWA, Atsushi

Designated Professor

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



松宮 弘明

准教授(兼務)

MATSUMIYA, Hiroaki

Associate Professor

研究課題:環境評価・資源リサイクルのための化学的分離・計測・物質変換技術  
Project: Design of Chemical Separation, Analysis, and Reaction Systems for Environmental Assessment and Material Recycling



新家 光雄

客員教授

NIINOMI, Mitsuo

Visiting Professor

研究課題:生体構造用チタン合金の設計、開発および評価  
Project: Design, development and evaluation of titanium alloys for structural biomaterials



網本 正哉

客員准教授

AMIMOTO, Masaya

Visiting Associate Professor

研究課題:新規セラミックス色材の研究開発  
Project: Ceramic coloring materials



小林 克敏

助教

KOBAYASHI, Katsutoshi

Assistant Professor

研究課題:金属/セラミックスナノ結晶材料の合成と応用  
Project: Synthesis and Application of Metal/ Ceramic Nanocrystalline Materials



服部 将朋

特任助教

HATTORI, Masatomo

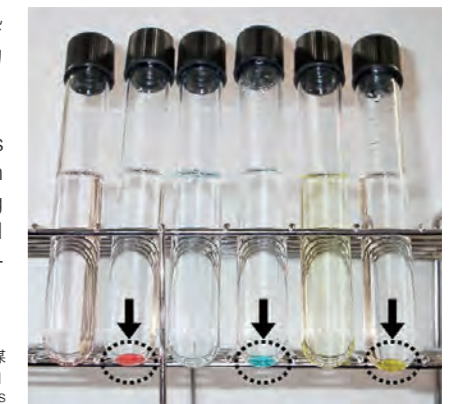
Designated Assistant Professor

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

## 材料プロセス部 Materials Processing Section

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

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



イオン液体:分離や化学変換プロセスに有用な環境調和型溶媒  
Ionic liquid: a versatile, environmentally benign solvent for separation and chemical conversion processes



余語 利信

教授

YOGO, Toshinobu

Professor

研究課題:化学的手法による環境調和型機能材料の創製  
Project: Development of Environment- Compatible Functional Materials via Chemical Process



熊谷 純

准教授

KUMAGAI, Jun

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



市野 良一

教授(兼務)

ICHINO, Ryoichi

Professor

研究課題:環境負荷物質の代替および無害化・安定化、資源のリサイクル技術  
Project: Development of Alternative, Detoxification and Stabilization Technology of Hazardous Substances, Material Recycling Technology



坂本 渉

准教授

SAKAMOTO, Wataru

Associate Professor

研究課題:環境に優しい高機能材料の創製  
Project: Research and Development of Eco-Friendly High-Performance Functional Materials



原田 勝可

客員教授

HARADA, Katsuyoshi

Visiting Professor

研究課題:先端分野向けシリコン化合物とその薄膜の製造及び評価技術の開発  
Project: Innovative development of production and evaluation technologies of silicon compounds and their thin films for advanced fields.



林 幸彦朗

助教

HAYASHI, Koichiro

Assistant Professor

研究課題:ナノ医療  
Project: Nanomedicine

# システム創成部門

## Division of Systems Research

# DS



部門長 Director  
成瀬 一郎  
NARUSE, Ichiro

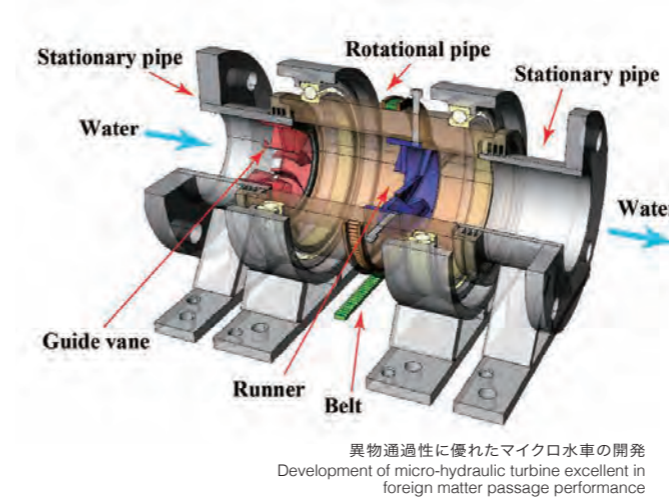
システム創成部門では、地球規模あるいは地域規模において、持続発展可能かつ環境調和型のエネルギー変換・インフラ・ネットワークや物質変換・物質循環に関する様々な要素技術開発とともに、それらを高度にネットワーク化させ社会に実装するための方法論の構築を目指しています。また、そのために必要となる高度なエネルギー変換技術・システム、省資源・省エネルギーに資する環境負荷低減技術、リサイクル技術や物質循環再生システムの開発、エネルギーインフラの計画・制御技術の構築とそのためにならざるエネルギー・情報・物流に関する高度な情報ネットワーク技術に関する最先端の研究も推進しています。

With efforts on both global and regional levels, the Division of Systems Research (DS) develops key technologies relating to energy conversion, and infrastructures and their networks as well as material conversion and its circulation, that enable ecologically sustainable development. The DS also strives to highly network those and to establish the methodologies that enable their practical implementation in society. Toward these ends, the Division develops advanced energy conversion technologies and systems, technologies that reduce environmental load and contributes toward resource and energy conservation, and recycling technologies and circulation systems of renewal materials, while also pursuing energy-infrastructure planning, creating energy-infrastructure control technologies as well as conducting leading-edge research on energy, information and distribution relating to the advanced information network technologies necessary to achieve those.

### 変換システム部 Conversion Systems Section

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、太陽光および風力による発電量の予測、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。

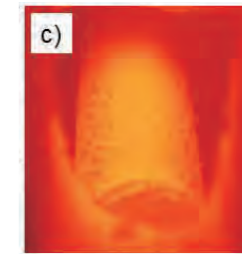
This section is engaged in research aimed at the creation of high-efficiency, cutting-edge energy conversion systems. This includes development of power generation and storage systems that utilize minute amounts of hydroelectric power, improvement of coal-combustion technologies, conversion of waste-material energy for use as a resource, prediction of power generation amount for solar and wind power generation processes, measurement of thermo-fluid phenomena using pressure- and heat-sensitive coatings, and so forth.



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



b) 灰付着炉にて30分曝露後の伝熱管試料外観写真  
b) Picture of ash deposition after 30 min



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



部門長 Director of the Division  
成瀬 一郎  
教授  
NARUSE, Ichiro  
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



松田 佑  
准教授  
MATSUDA, Yu  
Associate Professor

研究課題: 熱流動現象を活用した好環境エネルギー機械システムの研究  
Project: Environment-friendly energy system engineering based on thermo-fluid dynamics



内山 知実  
教授  
UCHIYAMA, Tomomi  
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



植木 保昭  
助教  
UEKI, Yasuaki  
Assistant Professor

研究課題: 鉄鋼製錬プロセスへの有機系廃棄物の有効利用  
Project: Effective Utilization of Organic Waste in Ironmaking Process



長谷川 達也  
教授  
HASEGAWA, Tatsuya  
Professor

研究課題: カーボンニュートラルバイオエネルギー技術及び省エネルギーヒートポンプ技術の研究と開発途上国との技術協力  
Project: Study on technologies for carbon-neutral bioenergy and energy saving by heat-pump in cooperation with developing countries

## ネットワークシステム部 Network Systems Section

ネットワークシステム部では、社会の持続可能な発展を支える様々な電力・熱エネルギー源と多様なエネルギー需要家をつなぐエネルギーインフラの計画・制御技術の構築、その高度かつ高信頼化に不可欠な情報ネットワーク技術に関する最先端の研究を推進しています。

The Network Systems Section plans and creates control technologies for the energy-related infrastructures that connect power and thermal energy sources with the diverse range of users that require them, and pursues cutting-edge research on the information network technologies vital for achieving advancements and greater reliability for such infrastructures.



副部門長 Vice-director of the Division

加藤 丈佳

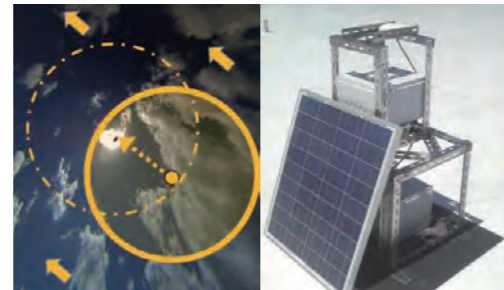
教授

KATO, Takeyoshi

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 Considering Diversity of Energy Resources and Demands



全天画像を用いた配電エリアにおける太陽光発電の把握・予測システム  
Nowcasting/Forecasting System of Photovoltaic Power Generation in Distribution Network using All-sky Images



環境計測・制御のための無線ネットワーク  
Wireless networks for environmental monitoring and control



電動アシスト自転車学内共同利用システム  
(太陽光発電屋根付き貸出デポ)  
Electric power-assisted bicycle sharing system on campus (station with solar power generation on the roof)



片山 正昭

教授

KATAYAMA, Masaaki

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

准教授

OKADA, Hiraku

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



山本 俊行

教授

YAMAMOTO, Toshiyuki

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

准教授

MIWA, Tomio

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



杉本 重幸

客員教授

SUGIMOTO, Shigeyuki

Visiting Professor

**研究課題:** 再生可能エネルギーと商用電力系統の調和的融合に関する研究

**Project:** Research on Harmonic Fusion of the Renewable Energy and the Commercial Electric Power System



小林 健太郎

助教

KOBAYASHI, Kentaro

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

## 循環システム部 Circulation Systems Section

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

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



片山 新太

教授

KATAYAMA, Arata

Professor

**研究課題:** 土壌・地下水の修復及び廃棄物処理のための省エネ型微生物処理システム

**Project:** Energy-saving Microbial Technologies for Remediation of Soil and Groundwater and Reclamation of Biological Wastes



林 希一郎

教授

HAYASHI, Kiichiro

Professor

**研究課題:** エネルギー・環境システム分析と影響評価

**Project:** System analysis and impact assessment of energy and environment issues



田中 啓司

客員教授

TANAKA, Keiji

Visiting Professor

**研究課題:** 有機汚染化学物質の生体および環境中における代謝・分解

**Project:** Metabolism and Degradation of Organic Pollutants in Biological and Environmental Systems



小島 義弘

准教授

KOJIMA, Yoshihiro

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

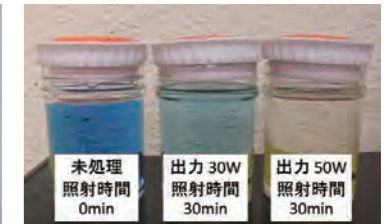


電気微生物培養系  
2槽式培養系を用いて、電気を用いて微生物による汚染物の分解促進あるいは汚染水からの電気の取出し(発電)を行っている。

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.



超音波化学反応器  
Sonochemical reactor



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



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



澤田 佳代

准教授

SAWADA, Kayo

Associate Professor

**研究課題:** 放射性物質の資源循環と廃棄

**Project:** Recycle and Waste Treatment of Radioactive Materials



大場 真

客員准教授

OOBA, Makoto

Visiting Associate Professor

**研究課題:** バイオマスエネルギーシステム分析と統合評価

**Project:** Integrated modeling and assessment of biomass energy system



栗田 貴宣

助教

AWATA, Takanori

Assistant Professor

**研究課題:** 微生物を用いた環境浄化システム

**Project:** Environmental detoxification system using microorganisms

# 寄附研究部門

Funded Research Division

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

本部門では、材料、機器技術からシステム評価にわたる広い視野に立って、持続的発展社会に向けた電気エネルギーシステムの構築をめざし、電力機器・系統の運転・制御手法の高度化、太陽光・風力発電出力の予測技術の開発、電力市場の提案などに関する研究を行っています。

Operating with a broad focus encompassing everything from materials and device technologies to system evaluations with the goal of establishing electric power systems that can help achieve sustainable development throughout society, this Division strives to achieve more advanced electric-power equipment, supply network operations, and control methods; develop predictive technologies for solar and wind power generation output volumes; and propose applications within actual electric power markets.



### エネルギー管理の高度化

Advancements in energy management

電力・エネルギーシステムを支える技術  
Technology supporting electric power & energy systems

### 電力機器・システムの高性能化・高信頼化

Performance and reliability enhancements for electric-power devices and systems



舟橋 俊久

寄附研究部門教員(客員教授)

FUNABASHI, Toshihisa

Endowed Chair of Funded Research Division (Visiting Professor)

研究課題:次世代の効率的・経済的な電力・エネルギーシステムの構築に関する研究

Project:Research on Construction of Next- Generation Efficient and Economic Power & Energy System



真鍋 勇介

寄附研究部門助教

MANABE, Yusuke

Endowed Assistant Professor of Funded Research Division

研究課題:RE 電源の大量導入や電気事業の規制緩和に適応した、新たな電力システムシステムの運用、計画、評価手法

Project:Operation, Planning and Evaluation Methods for New Electric Power System, Adapted to Mass Penetration of Re-Generation and Deregulation of Power Industry

## 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、高効率システムの実現と、次代を担う人材の育成に貢献します。

For achieving 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 wide-bandgap semiconductors at all levels from materials, devices, to system applications in a wide perspective contributing to realize high efficiency electronics systems as well as developing young researchers for the next generation.



人と地球が共生できる  
持続可能なモビリティ社会  
Sustainable mobility society in a future



橋詰 保

寄附研究部門教授

HASHIZUME, Tamotsu

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



森 勇介

寄附研究部門教授

MORI, Yusuke

Endowed Professor of Funded Research Division

研究課題:バルクGaN結晶成長

Project:Growth of bulk GaN crystal



宮本 恭幸

寄附研究部門教授

MIYAMOTO, Yasuyuki

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



須田 淳

客員准教授

SUDA, Jun

Visiting Associate Professor

研究課題:GaNパワーデバイス

Project:GaN Power Devices

# 産学協同研究部門

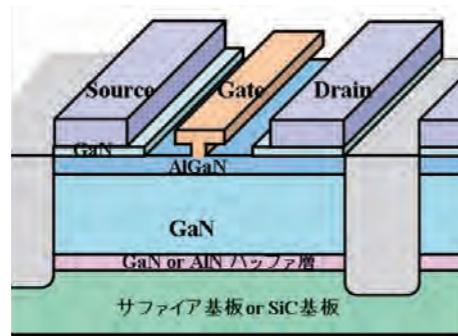
Industry-Academia Collaborative Chair

## 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。

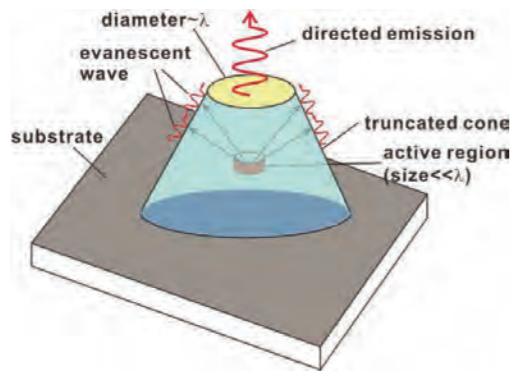
Our laboratory covers the research area from materials science to application of nitride semiconductors. To function as a bridge between research and industry, we purposely examine basic research, and expedite connecting research results to practical use.



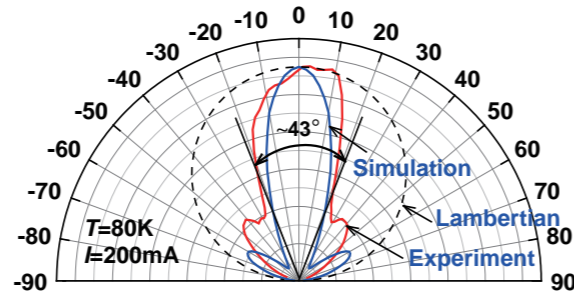
AlGaIn/GaN HEMT



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, Mitsuaki  
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

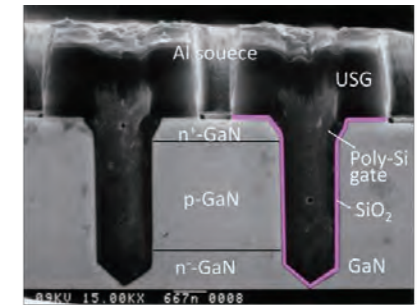
研究課題: 光デバイス  
Project: Optical devices

# 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用化を目指し、欠陥や不純物を高精度で制御するプロセス技術、低損失化を実現するデバイス技術、システム応用の広い視野から研究を進めます。

For realizing Gallium Nitride power semiconductor devices, this division researches and develops process techniques that enable controllability of defects and impurities with high accuracy, device techniques for low loss devices, and its system applications in perspective of these new high performance devices.



GaNトレンチMOSFETの断面写真(豊田中研/トヨタ共同開発)  
Cross-sectional TEM of GaN trench MOSFET



加地 徹  
特任教授  
KACHI, Tetsu  
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  
特任教授  
SHIOZAKI, Koji  
Designated Professor

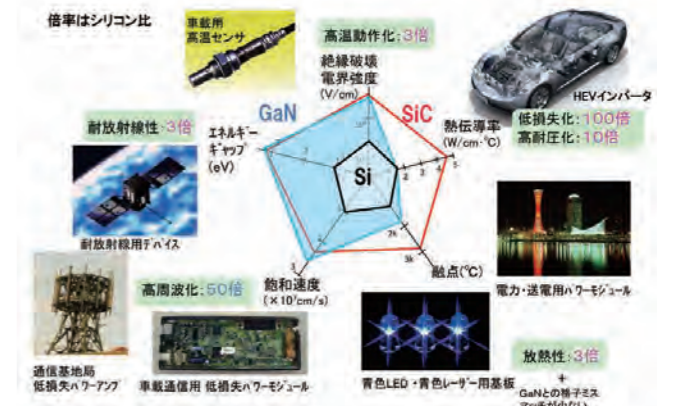
研究課題: 窒化ガリウムパワーデバイスの研究と応用探索  
Project: Research of GaN Power Device and Investigation of Its Application

# 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 looking into the future of high power, high frequency and high efficiency electric drive system for hybrid car, EV and FCV, promotes exploratory research into next-generation power semiconductor material, device and application system.



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  
特任教授  
ONDA, Shoichi  
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



大原 淳士  
特任准教授  
OHARA, Junji  
Designated Associate Professor

研究課題: 将来パワーエレクトロニクスにおける材料解析および評価技術  
Project: Analysis and evaluation research in the future power electronics and material

# 研究所施設

Facilities

## 超高压電子顕微鏡施設 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压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「反応科学超高压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。



反応科学超高压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.



荒井 重勇

特任准教授

ARAI, Shigeo

Designated Associate Professor

研究課題: 超高压電子顕微鏡を用いた反応科学その場観察

Project: In-Situ Observation of Material Science Using High Voltage Electron Microscopy

## 先端技術共同研究施設 Research Facility for Advanced Science and Technology

<http://www.rfast.esi.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。



先端技術共同研究施設のクリーンルーム  
Clean room of the facility

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 which is put to use in a wide array of research operations ranging from thin-film deposition for various materials to micro- and nano-fabrication and material characterization. Furthermore, this facility enforces Nanofabrication Platform Consortium Project supported by the Japanese Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT), where the facility provides technical supports on nano-material processing and nano-fabrication for numerous researchers by utilizing multi-user instruments.

# 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、年度当初にお申し込みください。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 at the beginning of the academic year. 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/en/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.



主な設備一覧 Facilities and Equipment

 <p><b>8元マグネトロンスパッタ装置</b> Magnetron sputtering with 8 sources</p>	 <p><b>8元MBE装置</b> MBE with 8 sources</p>	 <p><b>3元マグネトロンスパッタ装置</b> Magnetron sputtering with 3 sources</p>
 <p><b>電子線露光装置</b> Electron beam lithography</p>	 <p><b>マスクアライナ</b> Mask aligner</p>	 <p><b>反応性イオンエッチング装置</b> Reactive ion etching</p>
 <p><b>ECR-SIMS エッチング装置</b> ECR etching with SIMS</p>	 <p><b>イオン注入装置</b> Ion implantation</p>	 <p><b>フェムト秒レーザー加工分析システム</b> Femto-second laser for micro-fabrication and measurement</p>
 <p><b>電気炉</b> Electric furnace</p>	 <p><b>急速加熱処理装置</b> Rapid thermal annealing</p>	 <p><b>反応科学超高压電子顕微鏡</b> Reaction science high voltage scanning TEM JEM1000K RS</p>
 <p><b>収差補正電子顕微鏡</b> Aberration corrected scanning TEM JEM ARM200F</p>	 <p><b>収差補正電子顕微鏡</b> Aberration corrected scanning TEM JEM-10000BU</p>	 <p><b>電界放出型透過電子顕微鏡</b> Transmission electron microscope JEM2100F-HK</p>
 <p><b>汎用電子顕微鏡</b> Transmission electron microscope H-800</p>	 <p><b>電子分光電子顕微鏡</b> Electron Spectroscopic scanning TEM JEM2100M</p>	 <p><b>高速加工観察分析装置 (FIB-SEM)</b> High-speed sample fabrication/analysis system MI-4000L</p>

 <p><b>集束イオンビーム加工機 (FIB)</b> Focused ion beam sample preparation system FB-2100</p>	 <p><b>アルゴンイオン研磨装置</b> Precision ion beam milling system PIPSII</p>	 <p><b>クロスセクションポリッシャー</b> Cross section polisher IB-09020CP</p>
 <p><b>三次元電子顕微鏡</b> 3D electron microscope</p>	 <p><b>電界放射型分析走査電子顕微鏡</b> Field-emission scanning electron microscope</p>	 <p><b>走査型電子顕微鏡</b> FE-SEM</p>
 <p><b>エネルギー分散型X線分析装置付走査型電子顕微鏡</b> Scanning electron microscope with energy dispersive x-ray spectroscopy</p>	 <p><b>薄膜X線回折装置</b> X-ray diffractometer</p>	 <p><b>X線回折装置</b> X-ray diffractometer</p>
 <p><b>原子間力顕微鏡</b> Atomic force microscope</p>	 <p><b>磁気特性評価システム群</b> Magnetometers</p>	 <p><b>X線光電子分光装置</b> X-ray photoelectron spectrometer</p>
 <p><b>X線光電子分光装置</b> X-ray photoelectron spectrometer</p>	 <p><b>誘導結合プラズマ発光分光分析装置</b> Inductively coupled plasma atomic emission spectrometer</p>	 <p><b>CHNコーダー</b> CHN analyzer</p>
 <p><b>電動式小型遠心圧縮機試験装置</b> Test apparatus of electrically driven small centrifugal compressor</p>	 <p><b>ナノ構造解析用液体クロマトグラフ質量分析計</b> Liquid chromatograph/mass spectrometer</p>	 <p><b>1成分レーザドップラー流速計測装置</b> Laser doppler velocimeter for one velocity component</p>

# 学際・国際的高度人材育成 ライフノベーションマテリアル 創製共同研究プロジェクト

## International, Interdisciplinary Joint Research Project in Pursuit of Life Innovation Material Creation and Highly Skilled Human Resources

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する。

具体的には、生活革新材料の基盤技術となる要素材料・技術開発分野、環境保全と持続可能社会のための材料開発分野、生体応用と医療福祉材料に貢献する分野等の材料について研究および開発を行う。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る。

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る。

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 (Institute of Innovative Research), 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

## GaN Research Consortium

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、平成27年10月1日付けで設立されました。

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15機関(名大、名城大、名工大、豊田工大など)、国立研究開発法人2機関(産総研、物材機構)、企業28機関(トヨタ自動車(株)、住友電気工業(株)、大陽日酸(株)など)で(平成28年3月現在)、基礎から応用まで、川上産業から川下産業までをカバーする体制を構築しており、参加機関は今後も拡大していく予定です。

The GaN Research Consortium was established on October 1, 2015 to achieve world-leading energy-saving innovations with a central focus on gallium nitride (GaN) materials, thanks to their contributions toward greater energy conservation.

It was established as a joint-creation, open-innovation venue that seamlessly integrates participating organizations via industry-academia-government collaboration. By contributions toward the sustainable development of Japan as a nation, as well as growth and advancements at member institutions, and by providing practical education through a venue for joint creation, this Consortium combines highly specialized knowledge with an all-encompassing viewpoint and focuses on the fostering of young, twenty-first-century researchers and technical experts who engage in scientific research for the good of society as a whole.

As of March 2016, member institutions include 15 universities (Nagoya University, Meijo University, Nagoya Institute of Technology, Toyota Technological Institute, et al.), 2 incorporated national research institutions (the National Institute of Advanced Industrial Science and Technology and the National Institute for Materials Science), and 28 corporations (Toyota Motor Corporation; Sumitomo Electric Industries, Ltd.; Taiyo Nippon Sanso Corporation; et al.). The Consortium boasts a framework that covers everything from the fundamentals to practical applications in areas ranging from upstream to downstream industry, and more institutions are expected to join as members in the future.



青色発光ダイオードの試作例  
Prototype of Blue LED



## 教員数 Number of Members

平成28年5月1日現在 As of May 1, 2016

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)	5	4 (2)	3 (1)
高度計測技術実践センター Advanced Measurement Technology Center (AMTC)	5 (2)	3 (2)	3 (1)
材料創製部門 Division of Materials Research (DM)	5 (4)	4 (2)	3 (1)
システム創成部門 Division of Systems Research (DS)	8 (2)	5 (1)	3
寄附研究部門 Funded Research Division	0 (4)	0 (1)	0 (1)
産学協同研究部門 Industry-Academia Collaborative Chair	0 (5)	0 (1)	0
超高圧電子顕微鏡施設 High Voltage Electron Microscope Laboratory	0	0 (1)	0
<b>計</b> Total	<b>23 (17)</b>	<b>16 (10)</b>	<b>12 (4)</b>

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28年4月1日現在 As of April 1, 2016

### 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
カリフォルニア大学ロスアンゼルス校 カリフォルニアナノシステム研究所 California NanoSystems Institute, University of California, Los Angeles	米国 USA	2006年2月14日 February 14, 2006
ノースウエスタン大学材料研究所 Materials Research Institute, Northwestern University	米国 USA	2006年7月14日 July 14, 2006
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

### 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
一般社団法人電力中央研究所 Central Research Institute of Electric Power Industry (CRIEPI)	2004年11月5日 November 5, 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

## 研究所の財政 Financial Information

平成27年度 Academic Year, 2015

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	—	409,871
科学研究費補助金 Grants-in-Aid for Scientific Research	54	351,390
その他補助金 (政府資金) Other Grants (Government Funds)	2	11,342
受託研究費 Contract Research	16	153,030
民間等との共同研究 Joint Research with Industry	42	128,844
奨学寄附金 Donations for Scientific Research	35	32,620
その他 Others	2	2,210
<b>計</b> Total	<b>151</b>	<b>1,089,307</b>

## 教育貢献 Educational Contributions

平成27年度 Academic Year, 2015

### 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	152 (8)	
大学院生 Undergraduate Students	博士前期課程 Master's Program	250 (21)
	博士後期課程 Doctoral Program	83 (38)
博士研究員 Postdoctoral Fellows	21 (9)	

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	20
--	----

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27年度 Academic Year 2015

受賞件数 Number of Awards and Prizes	20
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27年度 Academic Year 2015

出願 Applications	24
取得 Granted Patents	7

**施設・設備 Facilities and Equipment** 平成28年4月1日現在 As of April 1, 2016

**建物 Buildings**

建物名 Buildings	研究所使用面積 (m <sup>2</sup> ) Floor Space used by the Institute (m <sup>2</sup> )	
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2号館 Inter-Departmental Education and Research Facilities Building 2	3,169	
共同教育研究施設第1実験棟 Inter-Departmental Education and Research Facilities, Laboratory 1	353	
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	10,563	
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	
小計 Sub Total	3,349	
合計 Total	13,912	

**共通機器 Shared Equipment**

設置場所 Installation Locations	設備名 Facilities and Equipment
研究部 Research Divisions	ナノ構造解析用液体クロマトグラフ質量分析計 High-performance liquid chromatograph/mass spectrometer for the analysis of nano-structure
	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 microanalyzer
	電動式小型遠心圧縮機試験装置 Test apparatus of electrically driven small centrifugal compressor

研究部 Research Divisions	I 成分レーザードップラー流速計測装置 Laser Doppler velocimeter for one velocity component
	X 線光電子分光装置 (島津製作所製 ESCA-3300) X-ray photoelectron spectrometer (Shimadzu, ESCA-3300)
	誘導結合プラズマ発光分光分析装置 (セイコーインスツルメンツ製 SPS7800) Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometer (Seiko Instruments, SPS7800)
超高压電子顕微鏡施設 High Voltage Electron Microscope Laboratory	電界放射型分析走査電子顕微鏡 (JEOL 製 JSM-6330F&JED-2140GS) Field emission scanning electron microscope (JEOL, JSM-6330F&JED-2140GS)
	X 線回折装置 (リガク製 RINT2500TTR 試料水平型、加熱ステージ) X-ray diffractometer (Rigaku, RINT-2500 TTR)
	CHN コーダー (ヤナコ分析工業製 MT-6) CHN coder (Yanaco, MT-6)
先端技術共同研究施設 Research Facility for Advanced Science and Technology	反応科学超高压走査透過電子顕微鏡 (JEM-1000K RS) Reaction science high voltage scanning transmission electron microscope (JEM-1000K RS)
	汎用電子顕微鏡 (H-800) Transmission electron microscope (H-800)
	収差補正電子顕微鏡 (EM-10000BU) Aberration corrected scanning transmission electron microscope (EM-10000BU)
	高分解能透過型電子顕微鏡 (JEM2100 HK) High-resolution transmission electron microscope (JEM2100F HK)
	電気炉 (光洋リンドバーグ社製 MODEL272-2) Furnace (Koyo Lindberg, MODEL272-2)
	化学気相成長装置 (国際電気製) Chemical vapor deposition system (Hitachi Kokusai Electric)
	スパッタリング成膜装置 (ULVAC 製) Sputtering system (ULVAC)
	反応性イオンエッチング装置 (サムコ社製 RIE-10NR) Reactive ion etching system (SAMCO, RIE-10NR)
	イオン注入装置 (日新電機社製 NH-20SR-WMH) Ion implantation system (Nissin Electric, NH-20SR-WMH)
	ダイシングマシン Dicing machine
	試料加熱装置 (AG Associates 社製 Heatpulse610) Rapid thermal annealing machine (AG Associates, Heatpulse610)
	ボンディング装置 (超音波工業製) Bonding machine (Ultrasonic Engineering)
	マスクアライナー (キャノン社製 PLA-501(S)) Mask aligner (Canon, PLA-501(S))
	スピニングコート (スピナー) (ミカサ製 IH-D7) Spin coater (Mikasa, IH-D7)
	電界放出型走査電子顕微鏡 (JEOL 製 JSM-6301F) Field emission scanning electron microscope (JEOL, JSM-6301F)
電子ビーム描画装置 (JEOL 製 JBX-6300FS) Electron beam lithography system (JEOL, JBX-6300FS)	
走査型トンネル顕微鏡及びオージェ電子分光複合装置 (オミクロン製) Scanning tunneling microscope & Auger electron spectroscopy (Omicron)	
薄膜用 X 線回折装置 (リガク製 RINT2100) X-ray diffractometer (Rigaku, RINT2100)	
薄膜 X 線回折装置 (リガク製 ATX-G) X-ray diffractometer (Rigaku, ATX-G)	
フーリエ変換型赤外分光光度計 (島津製作所製 FTIR-8200PC) Fourier transform infrared spectrometer (Shimadzu, FTIR-8200PC)	
段差膜厚計 Stylus surface profiler	
原子間力顕微鏡 / 磁気力顕微鏡 (Bruker 社製 AXS Dimension3100) Atomic force microscope/magnetic force microscope (Bruker, AXS Dimension3100)	
分子線エビタキシー装置 Molecular beam epitaxy system	
金属用 8 元スパッタリング装置 Sputtering system with 8 sources for metallic materials	
二次イオン検出器付き電子サイクロトロン共鳴プラズマイオンエッチング装置 Electron cyclotron resonance reactive ion etching system with secondary ion mass spectrometer	
X 線光電子分光装置 (VG 製 ESCALAB 210) X-ray photoelectron spectrometer (VG, ESCALAB 210)	
フェムト秒レーザ加工分析システム (輝創社製 UFL-Hybrid) Femto-second laser system for micro-fabrication and pump-probe measurement (Kisoh-tech, UFL-Hybrid)	

キャンパスマップ  
Campus Map

<http://www.nagoya-u.ac.jp/access-map/>



## 未来材料・システム研究所

〒464-8603 名古屋市千種区不老町  
TEL: 052-789-5262 FAX: 052-747-6313  
<http://www.imass.nagoya-u.ac.jp>

## Institute of Materials and Systems for Sustainability

Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya 464-8603, Japan  
Phone: +81-52-789-5262 FAX: +81-52-747-6313  
<http://www.imass.nagoya-u.ac.jp/eng>