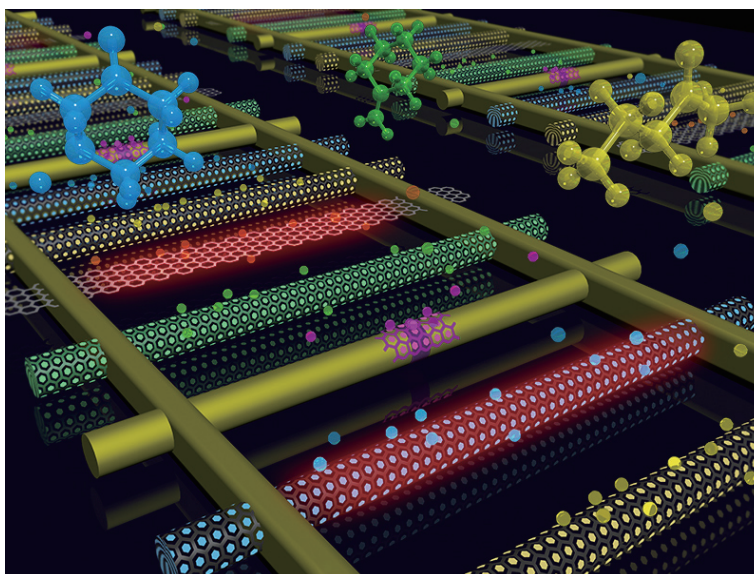


## ●電気電子工学専修

現在の社会における基盤技術の一つは電気電子基盤技術である。原子・光は粒子性と波動性を共に備えており、まさに原子・電子・分子と光子が相互に極限状態で制御・相互作用できる時代になりつつある。これらを“道具”として利用すれば、原子・イオンも波として先端材料加工に利用でき、原子・分子・電子・光子を完全に操ることによって半導体ナノ構造のプロセッシング、先端電気電子機能材料のプロセッシングなどが開けてくる。これらの空間的・時間的極限技術を駆使して開発されたデバイスを集積化することにより全く新しい革新的システムを構築し、さらに、これらの極限技術を電子情報通信システムの“道具”として展開することにより、格段に豊かな社会が到来しよう。

電気電子工学専修の取り扱う分野は、ディジタル・マルチメディア信号処理、画像工学、光・画像応用計測、コヒーレント量子工学、半導体デバイス物理、ナノエレクトロニクス、有機エレクトロニクス、光エレクトロニクス、マイクロオプティクス、ナノフォトニクス、レーザ工学、RF回路、システムLSI、バイオメディカルLSI、光通信システム、無線通信システム、システムエレクトロニクスなどである。

Electrical and electronic technologies are among the essential technologies of the modern information society. The Center for Electronics and Electrical Engineering promotes further developments in these fields and covers a wide range of research activities, such as digital/multimedia signal processing, image engineering, optical measurement system, coherent quantum technology, semiconductor device physics, nano-electronics, organic electronics, opto-electronics, micro/nano-photonics, laser technology, RF circuits, system LSI, biomedical LSI, optical communication system, wireless communication system, and system electronics. The center aims to develop new technologies for extreme conditions and system technologies necessary to achieve global excellence in advanced electronics and electrical engineering.



ナノデバイスセンサイメージ

## 電気電子工学専修

## The Center for Electronics and Electrical Engineering

画像センシング / 画像認識 / コンピュータビジョン  
Image Sensing / Image Recognition / Computer Vision

青木 義満

AOKI, Yoshimitsu

教授  
Professor博士 (工学)  
Ph.D.

電気情報工学科

Department of Electronics and Electrical Engineering



画像技術に合わせて対象に関する物理的な知見を導入しながら、単なる学理と実験システムの構築と留まらず、実世界で動作し、役に立つ画像センシング技術に関する研究を展開している。主な対象は、人・モノ・環境の画像計測と認識、医療、ITS 等である。産学・異分野連携を積極的に行い、いくつかの実用化事例を生んでいる。

We promote research works aiming at creating actually practical image sensing systems in the real world, not only developing novel algorithms and experimental systems. Physical features of the targets are carefully considered for developing the systems. Main research targets are image measurement and recognition for Human, objects, and environment. Specific research subjects are : Medical image sensing, ITS, and so on. Some of the systems were actually in practical use.

aoki@elec.keio.ac.jp <http://www.aoki-medialab.jp/>デジタル信号処理 / マルチメディア信号処理  
Digital Signal Processing / Multimedia Signal Processing

池原 雅章

IKEHARA, Masaaki

教授  
Professor工学博士  
Ph.D.

電気情報工学科

Department of Electronics and Electrical Engineering



情報通信の基礎を成すデジタル信号処理の理論的な基礎研究を行っています。応用的な手法ではなく、ブレークスルーとなりうる新しいアルゴリズムの開発を目指しています。

This laboratory is focused on theoretical and basic technology of digital signal processing which are basic to information and communication. Recent work is aimed at developing a new break-through algorithm versus application,

ikehara@tkhm.elec.keio.ac.jp <http://www.tkhm.elec.keio.ac.jp/>無線通信 / RF 回路 / ミックスドシグナル回路  
Wireless communication / RF circuit / Mixed-signal circuit

石黒 仁揮

ISHIKURO, Hiroki

教授  
Professor博士 (工学)  
Ph.D.

電気情報工学科

Department of Electronics and Electrical Engineering



携帯電話の普及で身近になった無線通信技術は、今後ますます利用分野が広がり、将来のユビキタス社会において中核をなす技術となる。本研究室では、多様な無線通信規格に対応できるフレキシブルなトランシーバを単一チップで実現するために、再構成可能な RF およびアナログ・デジタル混載回路技術を研究している。

Wireless communications technology, which becomes common by the cellular phones, is expanding its application area and will become a core technology in the future ubiquitous society. This laboratory focuses on the research of the reconfigurable RF and mixed-signal circuits to realize a flexible single-chip wireless transceiver that can be used for multi-standards.

ishikuro@elec.keio.ac.jp <http://www.iskr.elec.keio.ac.jp/>生体医用光学 / 光・画像応用計測  
Biomedical Optics / Optical and Imaging Measurement

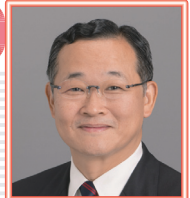
岡田 英史

OKADA, Eiji

教授  
Professor工学博士  
Ph.D.

電気情報工学科

Department of Electronics and Electrical Engineering



新しい光計測技術の開発を目的として、生体組織などの錯乱媒体中における光伝播の理論解析や実験的検討を行っている。モデリングの手法としてはモンテカルロシミュレーションや光拡散方程式の数値解析などを用いている。これらの結果を、近赤外分光法や光拡散イメージングなど、医用オプティクスの分野に応用している。

This laboratory focuses on the theoretical and experimental analysis of light propagation in highly scattering media such as biological tissue. Light propagation in a human head is modeled to realize quantitative near-infrared spectroscopy and to develop image reconstruction algorithm of optical diffuse topography.

okada@elec.keio.ac.jp <http://www.okd.elec.keio.ac.jp/>コヒーレント量子工学 / 量子光学 / 超高速光技術  
Coherent Quantum Technology / Quantum Optics / Ultrafast Phenomena and Optoelectronics

神成 文彦

KANNARI, Fumihiko

教授  
Professor工学博士  
Dr. Eng.

電気情報工学科

Department of Electronics and Electrical Engineering



超高速レーザパルスの振幅・位相・偏光をコンピュータで自在にプログラムし直すことで光と物質の相互作用を最適化できる光技術を用い、分子、フォノン、キャリア、等の超高速計測・制御、等を行っている。フェムト秒近接場光学においては時空間制御も可能であり、物質と光の新しい反応場を追究している。その他、量子情報処理のための量子シミュレータ、新型レーザ開発、非線形光学、顕微鏡計測、シングルショット超高速コマ撮りカメラなど。

This laboratory focuses on the control of quantum systems in matter using arbitrarily synthesized ultrashort laser pulses. Amplitude, phase, and polarization of ultrashort pulses are optimally shaped to control the dynamics of carriers, phonons, or molecules. To realize actual applications of such programmed light, research includes synthesizing of plasmon fields in nano-photonics, quantum simulator, microscopic imaging, and single-shot ultrafast burst imaging photography.

kannari@elec.keio.ac.jp <http://www.kami.elec.keio.ac.jp/>マイクロオプティクス / 非線形光学 / 光導波路  
Microoptics / Nonlinear Optics / Optical Waveguide

木下 岳司

KINOSHITA, Takeshi

准教授  
Associate Professor博士 (工学)  
Ph.D.

電気情報工学科

Department of Electronics and Electrical Engineering



光ファイバーや光導波路等のマイクロオプティクスは10ギガビットを超える通信や光デバイスの集積化のキーテクノロジーです。大きな光学非線形性や超高速光応答を示す有機材料は光デバイスの性能を格段に向上させます。超高速全光信号処理が可能になります。フォトリフレクティブ効果あるいは光による分子配向制御は光ディスク、回折光学、ホログラフィ等幅広い応用が可能です。

This laboratory focuses on microoptics, including optical fibers/waveguides, which is a key technology for over-ten-gigabit transmission systems and integrated optical devices. Also studied are organic materials with large optical nonlinearity and ultrafast optical response to improve the device performance and realize ultrafast all-optical signal processing. Photorefractive effect/molecular orientation control by optical excitation has wide variety of applications to optical disks, diffraction optics, and holographic image processing.

kinosita@elec.keio.ac.jp

システム制御 / 通信ネットワーク / サイバーフィジカルシステム  
System Control / Communication Networks / Cyber-Physical Systems

久保 亮吾

KUBO, Ryogo

准教授  
Associate Professor博士(工学)  
Ph.D.

電気情報工学科

Department of Electronics and Electrical Engineering



制御工学および情報通信工学を基盤として、これらを融合したネットワークベース制御技術の研究を行っています。近年は、制御システムセキュリティ、通信品質制御、省電力制御、遠隔アクチュエータ制御、車両通信システム等の研究に重点的に取り組んでいます。

This laboratory engages in research of network-based control technologies on the basis of control engineering and information/communication engineering. Recently, we are mainly pursuing research on control system security, communication quality control, energy-efficient control, remote actuator control, and vehicular communication systems.

kubo@elec.keio.ac.jp <http://www.kbl.elec.keio.ac.jp/>第5世代移动通信システム(5G)  
Fifth Generation Mobile Communication System (5G)

眞田 幸俊

SANADA, Yukitoshi

教授  
Professor博士(工学)  
Ph.D.

電気情報工学科

Department of Electronics and Electrical Engineering



眞田研究室では第5世代移动通信システム(5G)およびBeyond 5G、非直交多元接続、MIMO、OFDMなどの信号処理をベースとしたブロードバンド無線システムの研究をおこなっています。

This laboratory focuses on the study of signal processing for broadband wireless communications, including 5th generation mobile communication system (5G) and beyond 5G, non-orthogonal multiple access, MIMO, and OFDM systems.

sanada@elec.keio.ac.jp <http://www.snd.elec.keio.ac.jp/>光エレクトロニクス / フォトニックナノ構造 / 超高速光技術  
Optoelectronics / Photonic Nanostructure / Ultrafast Optics

田邊 孝純

TANABE, Takasumi

教授  
Professor博士(工学)  
Ph.D.

電気情報工学科

Department of Electronics and Electrical Engineering



微細加工技術を用いて物質の光学特性を自由にデザインし、光と物質の相互作用を究極的に高めることを目指します。それによって微小なエネルギーで動作する光スイッチや光メモリ、さらには光を用いた量子情報処理素子などが実現できると期待でき、情報処理の超省電力化技術に新しいフロンティアを拓くことができます。

The broad definition of our research is optoelectronics. Our group aims to explore novel photonic devices that can extremely enhance the interaction between light and matter. The approach is to utilize photonic nanostructures and various types of optical microcavities. The presence of strong light-matter interaction is the key to achieve low-power optical switching, slow-light buffering, and novel quantum processing. The progress in those technologies paves the way for the development of low-power optical signal processing.

takasumi@elec.keio.ac.jp <http://www.phot.elec.keio.ac.jp/>ナノフォトンクス / 半導体量子構造 / 相変化材料工学  
Nanophotonics / Semiconductor Quantum Structure / Phase Change Material Engineering

斎木 敏治

SAIKI, Toshiharu

教授  
Professor博士(工学)  
Ph.D.

電気情報工学科

Department of Electronics and Electrical Engineering



ナノメートル領域で光を自由に操るナノフォトンクス技術の開発とその応用分野の開拓をおこなっている。特に、半導体における量子状態制御や相変化材料を基盤とした知能デバイスの創成を目指している。高感度バイオセンシングやDNAシーケンサなど、より応用指向の強い研究にも取り組んでいる。

This laboratory is focused on (1) Active nanophotonics with phase change materials: ultrafast switching of localized surface plasmon resonance of single metal nanoparticles and its application to brain-inspired memory devices, intelligent computing devices, and quantum energy control of single nanostructures with local refractive index modification and mechanical strain, and (2) Ultrasensitive biosensing: nanopore-based single-molecule DNA detection and sequencing, extremely sensitive sandwich-assay of biomolecules using gold nanoparticles.

saiki@elec.keio.ac.jp <http://www.saiki.elec.keio.ac.jp/>量子情報理論 / 量子ネットワーク / 量子暗号  
Quantum information theory / Quantum network / Quantum cryptography

武岡 正裕

TAKEOKA, Masahiro

教授  
Professor博士(工学)  
Ph.D.

電気情報工学科

Department of Electronics and Electrical Engineering



通信工学・情報処理に量子力学の原理を融合した、量子情報通信の理論研究を行います。量子力学と情報理論の融合を目指した量子情報理論や、量子ネットワーク・量子情報処理を実現するための光学系・物理系やネットワークの設計に取り組み、情報通信の新たな地平の開拓を目指します。

Quantum information is a technology incorporating principles of quantum mechanics into conventional information and communication technologies. The goal of our study is to establish fundamental quantum information theory as well as optical, physical and architectural design principles of practical quantum networks.

<https://takeoka.elec.keio.ac.jp/wp/>光エレクトロニクス / 光通信 / 光機能回路  
Optoelectronics / Optical Communication / Optical Functional Devices

津田 裕之

TSUDA, Hiroyuki

教授  
Professor博士(工学)  
Ph.D.

電気情報工学科

Department of Electronics and Electrical Engineering



通信の光化、光ネットワークの高度化、システムの革新を目的とする光機能回路の研究を行っています。具体的には、フォトニックネットワーク用光集積回路(石英、Si、誘電体)、波長選択/コア選択光スイッチ、相変化材料を用いた超小型光スイッチ、フォトニックネットワークノード、超多分岐PONシステム構成法に関する研究を行っています。また、車載光ネットワーク、ロボットフォトンクスに関する研究も行っています。

This laboratory researches on (1) photonic integrated circuits for a long-haul optical network and an access network including WDM couplers, star couplers, wavelength/core selective switches, ultra-small optical switches using phase-change material, (2) photonic node and large-scale PON system, and (3) in-vehicle optical network and robot photonics systems.

tsuda@elec.keio.ac.jp <http://www.tsud.elec.keio.ac.jp/>



## 電気電子工学専修

## The Center for Electronics and Electrical Engineering

## レーザー応用工学 / レーザー加工

Laser Technology and Applications / Laser Material Processing

寺川 光洋

TERAKAWA, Mitsuhiro

教授  
Professor博士 (工学)  
Ph.D.

電気情報工学科

Department of Electronics and Electrical Engineering



高強度光と物質の相互作用の物理を軸として、レーザープロセスの研究を行っている。具体的には、金属と透明誘電体を対象とした研究に加え、バイオマテリアル、細胞、ハイドロゲル等ソフトマテリアルのレーザープロセスおよびそれらの応用研究を実施。

The research focuses on laser processing and fabrication on the basis of understanding of ultrafast laser-matter interaction. Applications of laser-fabricated structures are also studied. Laser-based fabrication technologies with biomaterials, cells, and soft materials including hydrogels are carried out to create new bio-devices as well as active implants.

terakawa@elec.keio.ac.jp <http://www.tera.elec.keio.ac.jp/>

## バイオメディカルLSI / LSIマイクロシステム / 数値シミュレーション

Biomedical LSI / LSI microsystem / Numerical Simulation

中野 誠彦

NAKANO, Nobuhiko

教授  
Professor博士 (工学)  
Ph.D.

電気情報工学科

Department of Electronics and Electrical Engineering



生体と機器をつなぐバイオメディカル用LSIの設計。超音波がん治療器用集積回路。LSIチップ単体で自律動作するマイクロシステム。電磁界シミュレーションと応力歪み解析によるパワーエレクトロニクス信頼性評価。This laboratory focused on Biomedical LSI design that connects with electronic devices. An integrated circuit for ultrasonic cancer treatment device. A micro system that operates autonomously with a single LSI chip. Reliability evaluation of power electronics by electromagnetic field simulation and stress-strain analysis.

nak@elec.keio.ac.jp <http://www.nak.elec.keio.ac.jp>

## 有機分子エレクトロニクス / 半導体材料 / 光触媒

Organic/molecular electronics / Semiconductor materials / Photoenergy conversion

野田 啓

NODA, Kei

教授  
Professor博士 (工学)  
Doctor of Engineering

電気情報工学科

Department of Electronics and Electrical Engineering



有機電子材料 (主に半導体) の薄膜形成とその物性評価、及び薄膜トランジスタ等の電子デバイス応用に向けた研究を展開しています。また、化合物半導体から構成されるナノ構造を利用した光エネルギー変換 (太陽光水素生成や二酸化炭素光還元など) を対象として、その機構解明や新しいエネルギー変換デバイスへの応用に関する研究にも取り組んでいます。

I am working on research and development of organic/molecular electronics. My concrete research topics are thin-film fabrication and characterization of organic electronic materials, as well as those device applications such as thin-film transistors. I am also interested in photoenergy conversion (e.g. solar hydrogen and CO<sub>2</sub> photoreduction) with compound semiconductor nanostructures. My challenges for uncovering basic mechanisms of photocatalysis and developing new energy conversion devices based on photocatalysis are going on.

nodakei@elec.keio.ac.jp <http://www.noda.elec.keio.ac.jp/>

## 放射光 / X線分光法 / 2D 素材

Synchrotron radiation / X-ray absorption / Density-functional theory

フォンス, ポール

FONS, Paul

教授  
Professor博士 (工学)  
Ph.D.

電気情報工学科

Department of Electronics and Electrical Engineering



主に材料の構造と特性の研究に焦点を当て、相変材料や2D材料を含む様々な材料の結晶-アモルファス転移に重点を置いています。統合アプローチとして、X線吸収分光法などの放射光測定と、密度汎関数理論に基づく理論の両方を広範囲に使用しています。さらに、深層学習やリザーバーコンピューティングなどの材料を特徴付けるための人工知能アプローチの使用に関する早期研究が計画されています。

This group focuses primarily on the study of the structure and properties of materials with emphasis on the crystalline-amorphous transition in a variety of materials including phase-change materials and transition metal dichalcogenides. An integrated approach is used with extensive use of both synchrotron radiation based measurements such as x-ray absorption spectroscopy as well as theoretical approaches based upon density-functional theory. In addition, initial studies are planned on using artificial intelligence approaches to characterizing materials including deep learning and physical reservoir computing.

paulfons@elec.keio.ac.jp

## 認知ロボティクス / ロボット学習 / 計算論的精神医学

Cognitive Robotics / Robot Learning / Computational Psychiatry

村田 真悟

MURATA, Shingo

専任講師

博士 (工学)

Senior Assistant Professor Doctor of Engineering

電気情報工学科

Department of Electronics and Electrical Engineering



認知神経科学・ロボティクス・機械学習等の観点を融合し、(1) 人間の認知機能を実現する計算メカニズムの構成論的理解、(2) その理解に基づく他者との協調が可能な知能ロボットの実現を目指しています。さらには、(3) 自閉スペクトラム症や統合失調症等の精神障害をもたらし計算メカニズムの理解も目指しています。

We focus on cognitive robotics study that draws on cognitive neuroscience, robotics, machine learning, and so on. In particular, our research interests include (but are not limited to) : (1) synthetically understanding computational mechanisms of human cognitive functions and (2) realizing intelligent robots that can interact or collaborate with others. Furthermore, we are also interested in (3) understanding computational mechanisms of psychiatric disorders such as autism spectrum disorder and schizophrenia in terms of cognitive robotics study.

murata@elec.keio.ac.jp <https://murata-lab.jp>

## 信号処理 / 最適化 / 情報通信 / 機械学習

Signal Processing / Optimization / Communications / Machine Learning

湯川 正裕

YUKAWA, Masahiro

教授

博士 (工学)

Professor

Doctor of Engineering

電気情報工学科

Department of Electronics and Electrical Engineering



信号処理・機械学習・データサイエンスを含む幅広い分野で役立つオンライン学習アルゴリズムの数理基盤の構築を目指して研究している。これまでの実績として、不動点近似・凸解析・再生核理論に基づく高性能な適応アルゴリズムを提案し、音響・情報通信・時系列データ予測などへの応用における有効性を実証した。

Our goal of research is to build a new mathematical paradigm of (online) algorithm that can be used in a wide range of field such as signal processing, machine learning, and data science. The central achievements so far include the developments of efficient online learning algorithms based on fixed-point approximation, convex analysis, and the theory of reproducing kernel. The efficacy of the proposed approaches has been shown in applications to acoustics, communications, and time-series data prediction.

yukawa@elec.keio.ac.jp <http://www.ykw.elec.keio.ac.jp/>

センシング / アナログ回路 / エッジコンピューティング  
Sensing / Analog circuits / Edge computing

吉岡 健太郎 YOSHIOKA, Kentaro

専任講師 博士(工学)

Senior Assistant Professor Ph.D

電気情報工学科

Department of Electronics and Electrical Engineering



センシングは外界の情報を得る事に留まらず、オートメーション、ヘルスケアといった社会システムの根幹を支える技術です。吉岡研究室では 1) ヘルスケアやロボティクス用 3D センシングの研究と 2) センシングデータを高速・高効率で処理するエッジコンピューティング集積回路の研究をしています。

Sensing not only obtains information about the outside world, but also supports the fundamentals of social systems such as automation and communication. Our group develops sensor circuits and systems for robotics and healthcare, as well as highly-efficient edge-computing hardware to process the obtained sensor data.

kyoshioka47@keio.jp <https://sites.google.com/keio.jp/keio-csg/>

