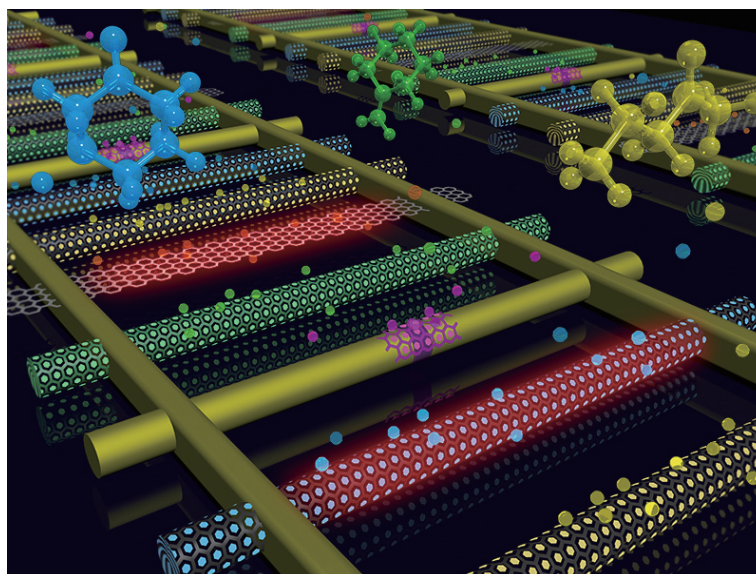


## ● 電気電子工学専修

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

画像工学 / 画像計測 / 画像認識  
Image Engineering / Image Measurement / Image Recognition

青木 義満

AOKI, Yoshimitsu

教授  
Professor博士 (工学)  
Ph.D.

電子工学科

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.org/>ナノエレクトロニクス / カーボンナノチューブ / グラフェン  
Nanoelectronics / Carbon nanotube / Graphene

粟野 祐二

AWANO, Yuji

教授  
Professor工学博士  
Doctor of Engineering

電子工学科

Department of Electronics and Electrical Engineering



カーボンナノチューブやグラフェンをはじめとするナノマテリアルや有機半導体など新探究材料 (Emerging Research Materials) 技術を開発し、情報通信のみならずエネルギー応用、フレキシブルエレクトロニクス応用など、将来ニーズにマッチした新デバイスの研究を行います。最新の実験技術とシミュレーション技術を駆使します。

He attempts to understand the electrical properties of emerging research materials, such as carbon nanotubes, graphene and organic semiconductors, and to apply them to develop emerging research devices for future IT, Energy and Flexible Electronics, matching market future trend. His research approach includes not only advanced experimental, but also advanced simulation technologies.

awano@elec.keio.ac.jp <http://www.awano.elec.keio.ac.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

池原 雅章

IKEHARA, Masaaki

教授  
Professor工学博士  
Ph.D.

電子工学科

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 [www.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 / 再構成可能アナログ回路  
Wireless communication / RF circuit / Mixed-signal circuit / Reconfigurable analog circuit

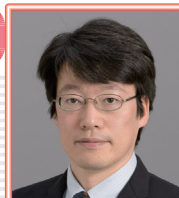
石黒 仁揮

ISHIKURO, Hiroki

教授  
Professor博士 (工学)  
Ph.D.

電子工学科

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の研究している。

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

生体医用光工学 / 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.

電子工学科

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 / レーザ工学 / 量子光学  
Coherent Quantum Technology / Laser Technology / Quantum Optics

神成 文彦

KANNARI, Fumihiko

教授  
Professor工学博士  
Ph.D.

電子工学科

Department of Electronics and Electrical Engineering



超高速レーザーパルスの振幅・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、新型レーザー開発、非線形光学、顕微光計測、フェムト秒超高速カメラなど。

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 and quantum simulator.

kannari@elec.keio.ac.jp [http://www.kami.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.

電子工学科  
Department of Electronics and Electrical Engineering

光ファイバーや光導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LSI/低電力高速LSI回路設計/ワイヤレスデータ通信  
System LSI/Low-power high-speed LSI circuit design/Wireless data communications

黒田 忠広 KURODA, Tadahiro

教授 Professor 博士(工学) Ph.D.

電子工学科  
Department of Electronics and Electrical Engineering

システムLSIを研究。特に、ユビキタス情報化社会を実現するための、ワイヤレスデータ通信(UWBなど)、ブロードバンドデータ通信(高速シリアルリンクなど)、ヒューマンコンピュータインタラクション(画像認識など)に用いられる低電力・高速LSIの設計を研究。

This laboratory is focused on system LSI, especially low-power, high-speed LSI designs for wireless data communications (e.g., ultra widebands), broadband data communications (e.g., high-speed serial links), and human-computer interactions (e.g., image recognition) for realizing an ubiquitous IT society.

kuroda@elec.keio.ac.jp <http://www.kuroda.elec.keio.ac.jp/>コグニティブ無線/ソフトウェア無線/非直交多元接続/MIMO  
Cognitive Radio/Software Radio/Non-orthogonal Multiple Access/MIMO

眞田 幸俊 SANADA, Yukitoshi

教授 Professor 博士(工学) Ph.D.

電子工学科  
Department of Electronics and Electrical Engineering

眞田研究室では第5世代移動通信システム(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), non-orthogonal multiple access, MIMO, OFDM, systems.

sanada@elec.keio.ac.jp <http://www.snd.elec.keio.ac.jp>システムエレクトロニクス/システム制御/通信ネットワーク  
System Electronics/System Control/Communication Networks

久保 亮吾 KUBO, Ryogo

准教授 Associate Professor 博士(工学) Ph.D.

電子工学科  
Department of Electronics and Electrical Engineering

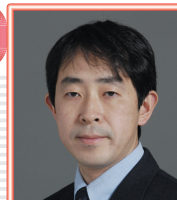
制御工学および情報通信工学を基盤として、持続可能な低炭素社会を実現するためのシステムエレクトロニクス技術の研究を行っています。近年は、スマートグリッド/コミュニティの通信・制御技術、光アクセスシステムの省電力化・高機能化技術、広域センサ・アクチュエータネットワーク等の研究に重点的に取り組んでいます。

Keio System Electronics Laboratory (KSEL) aims at realizing a low-carbon and sustainable society on the basis of control engineering and information/communication engineering. Recently, control and communication technologies in smart grids/communities, energy-efficient optical access network systems, network traffic control techniques based on control theory, and large-scale sensor-actuator networks are mainly studied.

kubo@elec.keio.ac.jp <http://www.kbl.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

齋木 敏治 SAIKI, Toshiharu

教授 Professor 博士(工学) Ph.D.

電子工学科  
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/>フォトリソナノ構造/微小光共振器/省電力光デバイス  
Photonic nanostructure/optical microcavities/low-power optical devices

田邊 孝純 TANABE, Takasumi

教授 Professor 博士(工学) Ph.D.

電子工学科  
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。

This group aims to explore novel photonic devices that can extremely enhance the interaction between the light and the 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. And 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/>

## 電気電子工学専修

## The Center for Electronics and Electrical Engineering

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.

電子工学科

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）、時空間変換光信号処理回路、高速光スイッチの研究、フォトニックネットワークノード構成法に関する研究を行っています。また、車載・ロボット搭載用レーザーレーダーに関する研究も行っています。This laboratory focuses on (1) photonic integrated circuits for long-haul optical transmission systems and access networks including WDM couplers, star couplers, and wavelength selective switches, (2) time-to-space conversion-based photonic signal processing using arrayed waveguide gratings, (3) photonic node hardware configurations, and (4) high-speed, low-power, ultra-small optical switches. LiDAR systems for automobiles and robots are also researched.

tsuda@elec.keio.ac.jp <http://www.tsud.elec.keio.ac.jp/>レーザー応用工学 / レーザープロセッシング / バイオメディカルフォトニクス  
Laser Technology and Applications / Laser Processing / Biomedical Photonics

寺川 光洋

TERAKAWA, Mitsuhiro

准教授

Associate Professor

博士 (工学)

Ph.D.

電子工学科

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、レーザープロセッシングの研究を行っています。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ッシング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

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

電子工学科

Department of Electronics and Electrical Engineering



ブレインマシンインタフェースを中心としたバイオメディカル用LSIの設計。そのために微弱な信号増幅システムの開発。LSIチップ単体で自律動作するマイクロシステムを研究。電磁界シミュレーションと応力歪み解析によりパワーエレクトロニクスの信頼性評価。

This laboratory focused on Biomedical LSI design for Brain Machine Interface that includes very low voltage signal amplification. Autonomous microsystem development using standard CMOS technology. Reliability evaluation of power electronics device and system using electromagnetic field simulation and stress-strain simulation.

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 / 光エネルギー変換  
Organic/molecular electronics / Semiconductor materials / Photoenergy conversion

野田 啓

NODA, Kei

准教授

Associate Professor

博士 (工学)

Doctor of Engineering

電子工学科

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 CO2 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/>量子シミュレーション / 量子情報処理 / 量子光学  
Quantum simulation / Quantum information processing / Quantum optics

保坂 有杜

HOSAKA, Aruto

助教 (有期)

Research Associate(Non-tenured)

博士 (工学)

Ph.D.

電子工学科

Department of Electronics and Electrical Engineering



光の波長の自由度を活用した新しい量子情報処理技術の開発を行っています。光子の時間一周波数域における波動関数を自在に制御することで、大規模な量子計算のための周波数多重量子回路の実現を目指します。さらに、周波数多重量子状態の制御技術に応用した量子暗号通信の高速化や量子イメージングの高性能化の研究にも取り組んでいます。

His research focuses on the development of the novel quantum information processing technology utilizing the frequency degree of freedom of light. He aims at realizing frequency-multiplexed quantum circuits for large-scale quantum computation by controlling the temporal-spectral wave functions of photons. Furthermore, by applying the technology of frequency-multiplexed quantum states controlling, he also aims to accomplish the speed up of quantum key distribution and the performance improvement of quantum imaging.

aruto.lvb219@z2.keio.jp

画像高解像度化技術 / 画像補間 / 超解像  
Image Upsampling Technology / Image Interpolation / Super-resolution

山口 拓郎

YAMAGUCHI, Takuro

助教 (有期)

Research Associate(Non-tenured)

博士 (工学)

Ph.D.

電子工学科

Department of Electronics and Electrical Engineering



画像高解像度化技術の研究を行っています。数学的な理論から画像品質と処理速度の両立を図る画像補間、深層学習などの学習技術を用いてより高品質な画像生成を図る超解像など、多岐にわたる高解像度化技術を調査し、実利用に向けた高解像度化技術の確立を目指しています。

I am researching image upsampling technologies. I search various technologies like image interpolation, which aims at both quality and speed with mathematical theory, and super-resolution, which aims at higher quality with learning methods like deep learning. I try to realize image upsampling technology for the actual use.

yamaguchi@tkhm.elec.keio.ac.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

准教授

博士（工学）

Associate Professor

Doctor of Engineering

電子工学科

Department of Electronics and Electrical Engineering



数理をベースとした新しい信号処理・機械学習パラダイムの構築を目指して研究している。特に、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てきた。現在は、脳波・音楽・データサイエンスなど、様々な応用展開も検討している。

The goal of research is to build a new mathematical paradigm of signal processing and machine learning. The central achievements so far include the developments of efficient adaptive filtering algorithms based on fixed-point approximation, convex analysis, and the theory of reproducing kernel. The efficacy of the proposed approaches have been shown in applications to acoustics, communications, and time-series data prediction. Current study involves applications to brain signals, music, and data science.

[yukawa@elec.keio.ac.jp](mailto:yukawa@elec.keio.ac.jp) <http://www.ykw.elec.keio.ac.jp>