

システム統合工学専修

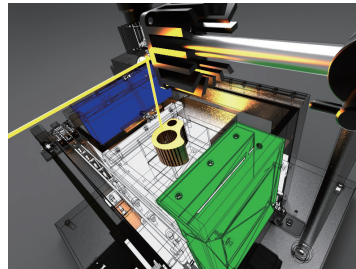
システム統合工学専修

近年急速に発展したテクノロジーの成果は、これまで異なる工学分野で独自に展開されてきたため、必ずしも有機的に統合されているとは言い難く、見方によってはまとまりのない要素技術の巨大な集合体に留まっています。システム統合工学専修は、機械工学や電気・電子・情報工学を基盤とし、対象とするシステムを社会環境や自然環境までを含めた広義の環境のなかで最適かつ統合的にデザインすることにより、新たな工学的価値およびデザインの方法を創造することを主眼としています。

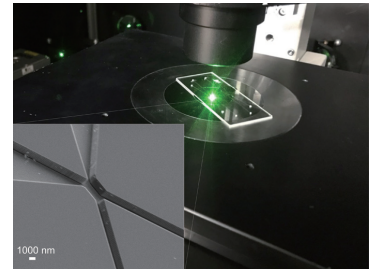
Recent advances of technology are achieved rapidly, but progress occurring independently in different fields of engineering, resulted in a plethora of technological elements that have never been properly integrated. The Center for System Integration Engineering intends to capitalize on recent advances in mechanical engineering and electrical/electronic and information engineering in an effort to create integrated systems. We intend to create new engineering values and design technologies by optimizing and integrating design within the broader environment of society and nature.



身体感覚を伝送可能な双腕ロボット



金属3Dプリンタの光学・機械システムの設計



ナノ熱流体デバイスによる超微量分子輸送制御

システム統合工学専修の研究分野とキーワード

機能の統合化とデザイン

生産システム、最適化デザイン
制御系デザイン、産業応用機器
システム構成要素、極限光計測
電機エネルギー変換など

複合現象のアナリシとシンセシス

熱・物質移動、熱工学、熱物性
流体工学、環境システム、レーザー
エネルギーシステム、計測工学
制御工学、モデリング、複雑系
非線形システム
マイクロ・ナノシステム
材料物性など

知能化情報化システムのデザイン

生体信号処理、バイオメカニクス
ハプティクス、リアルタイムネットワーク
ロボティクス、自律分散システム
情報処理システム、ネットワーク制御
ネットワークセキュリティ、知的生産システム
ヒューマンインタフェース、適応・学習制御
CAD/CAM、インテリジェントシステム
次世代通信システム、デジタル信号処理など

Research Subject & Keywords of System Integration Engineering

■Integration & Design of Functional System

Manufacturing System, Optimal Design, Control System Design, Industrial Application System, System Components, Electromechanical Energy Conversion, etc.

■Analysis & Synthesis of Integrated System

Transport Properties of Materials, Heat Transfer, Thermal Engineering, Thermophysical Properties, Fluid Engineering, Environment System, Energy System, Instrumentation Engineering, Control Engineering, Modeling, Complex System, Nonlinear System, Micro/NANO System, Materials Engineering, Laser, etc.

■Design of Intelligent & Information System

Life Signal Processing, Biomechanics, Haptics, Real Time Network, Robotics, Autonomous Distributed System, Information Processing System, Network Control/Security, Intelligent Manufacturing System, Human Interface, Adaptive and Learning Control, CAD/CAM, Intelligent System, Advanced Communication System, Digital Signal Processing, etc.

システム統合工学専修

The Center for System Integration Engineering

CAD/CAM / 意匠設計 / 生産システム
CAD/CAM / Aesthetic Design / Manufacturing System

青山 英樹

AOYAMA, Hideki

教授
Professor博士 (工学)
Ph.D.

システムデザイン工学科

Department of System Design Engineering



デジタルデザインシステムおよびデジタルマニュファクチュアリングシステムに関する研究を幅広く行っています。デザイナー・ユーザの感性を工学的手法で分析評価し、製品デザインを創発するシステムや工学的理論および熟練技能者の経験・知識に基づき高度な加工を実現する次世代の生産システムの開発を行っています。

This laboratory focuses on digital design systems and digital manufacturing systems. Systems to design products by analyzing KANSEI of designers/customers using engineering methods are developed. Manufacturing systems to realize advanced machining based on engineering theory and experience-knowledge of skilled works are also developed.

haoyama@sd.keio.ac.jp <http://ddm.sd.keio.ac.jp/>

制御工学 / 非線形工学 / 適応学習制御システム
Control Engineering / Nonlinear Engineering / Adaptive and Learning Control Systems

大森 浩充

OHMORI, Hiromitsu

教授
Professor工学博士
Ph.D.

システムデザイン工学科

Department of System Design Engineering



システムデザインのための方法論の開発とその工学的応用について研究している。システムバイオロジー、非線形・時変系適応制御、協調分散モデル予測制御、極値制御、シンクロナイゼーション制御、複雑系の評価指標(サンプルエントロピー)、スマートグリッドにおけるEMS、エンジン・パワートレイン、通信系のむだ時間制御などに興味を持っている。

This laboratory is focused on the development of control design methods and its applications to engineering fields. Recent work is aimed at System biology, Nonlinear/time-variant adaptive control, Decentralized model predictive control, Sensor scheduling, Extremum seeking control, Synchronization control, Control systems with discontinuity, Approximation entropy, Power systems in smart grids, Engine power train, Time-variant time delay in communication networks.

ohmori@keio.jp <http://www.contr.sd.keio.ac.jp/index.html>

塑性力学 / 先端材料モデリング / 最適設計支援システム
Plasticity / Advanced materials modeling / Optimal design support system

大家 哲朗

OYA, Tetsuo

専任講師
Assistant Professor博士 (情報科学)
Ph.D in Information Science

システムデザイン工学科

Department of System Design Engineering



ものづくり支援におけるシミュレーションの役割は拡大しており、より高度かつ高精度な解析結果が求められている。特に我々は塑性加工で顕著な物理現象に着目し、塑性力学による材料挙動のモデル化および構築理論のCAE技術への適用を推進している。また、様々な複雑な現象に対して力学・解析技術・最適手法・機械学習を駆使した最適設計の研究も行っており、次世代の機械構造システムのデザインを支援する。

The role of simulation in supporting manufacturing has been expanding, and more advanced and accurate analysis results are required. In particular, we are focusing on the physical phenomena that are prominent in plastic forming, and are promoting the modeling of material behavior using plasticity and the application of the constructed theory to CAE technology. We also conduct research on the optimal design for various complex phenomena using mechanics, numerical simulations, optimization methods, and machine learning to support the design of next-generation mechanical structural systems.

oya@sd.keio.ac.jp <http://oya.sd.keio.ac.jp/>

マイクロ・ナノ加工 / 加工制御 / ロボット加工
Micro/Nano machining / Process control / Robot machining

柿沼 康弘

KAKINUMA, Yasuhiro

教授
Professor博士 (工学)
Ph.D.

システムデザイン工学科

Department of System Design Engineering



環境負荷の小さいマイクロ・ナノ機械加工、プロセスと加工機械の相互作用まで考慮した加工制御やロボット加工の研究開発に取り組んでいる。材料の物理的・化学的性質を活かした微細加工法の基礎的研究と、モデルベース制御や機械学習を応用した知能化加工機の開発研究をリンクさせ、革新的な加工システムの実現を目指す。

My study focuses on micro/nano machining technologies, process control and robot machining. By linking basic researches of micro/nano processing based on the physical and chemical properties of materials and development researches of intelligent machine tools applying model-based control or machine-learning, the present study aims at the achievement of innovative manufacturing system.

kakinuma@sd.keio.ac.jp http://ams.sd.keio.ac.jp/app-def/S-102/KKlab_hp/

マイクロ・ナノ流体工学 / 流体科学 / 超解像計測
Micro/nanofluidics / Fluid science / Super-resolution measurements

嘉副 裕

KAZOE, Yutaka

准教授
Associate Professor博士 (工学)
Ph.D.

システムデザイン工学科

Department of System Design Engineering



微小空間を利用したマイクロ・ナノ流体システムの研究を進めています。光の回折限界より小さい超解像度を有する計測法を開発してナノスケール流動現象を解明し、同時に1分子輸送や極小液滴形成などのマイクロ・ナノ流体操作技術を開発します。これらにもとづき1分子分析や人工細胞などのデバイス化・システム化を実現し、バイオ医療分野への応用を目指します。

This laboratory focuses on micro/nanofluidic systems exploiting small spaces. We are aiming to understand nanoscale fluid flows by developing super resolution measurement methods which overcome the optical diffraction limit. Simultaneously, we develop micro/nanofluidic operation techniques such as single-molecule transport and ultra-small droplet formation. Applications such as single-molecule analysis and artificial cells are expected for the fields of biology and medicine.

kazoe@sd.keio.ac.jp <http://www.tfe.sd.keio.ac.jp/>

抽象化理工学 / 人間支援・超人間 / データロボティクス
Applied Abstraction / Human Support / Super Human / Data Robotics

桂 誠一郎

KATSURA, Seiichiro

教授
Professor博士 (工学)
Ph.D.

システムデザイン工学科

Department of System Design Engineering



次世代の社会基盤と成り得る工学システムの高度化・高機能化を目指し、時間と空間の双方を考慮したシステムデザインの研究を行っている。特に、無限次元のモデリングと電機統合システムのエネルギー変換に基づいた革新的な抽象化理工学により、人間を直接支援するための複雑化されたシステムやロボット応用を目指している。

Katsura laboratory focuses on system design considering time and space for advancement of an engineering system in the future society. Especially, we are developing a novel synthesis method based on the infinite-order modeling and energy conversion of electromechanical integration systems. Such innovative abstraction science and engineering will be applied to complex systems and robots for direct and harmonious human support.

katsura@sd.keio.ac.jp <https://www.katsura.sd.keio.ac.jp/>

工作機械 / 付加加工 / 加工制御
 Machine tool / Additive manufacturing / Process control

小池 綾

KOIKE, Ryo

専任講師
Assistant Professor博士 (工学)
Ph.D.システムデザイン工学科
Department of System Design Engineering

3Dプリンタ等の付加加工を応用した工作機械の開発に注力している。とくに、金属材料の組織変化に基づいた材料特性を制御する付加プロセス設計や、ポーラス金属や傾斜機能材料などの高機能材料を含めた一体部品の造形技術、付加加工における制御パラメータが造形プロセスに与える影響の解析といった研究を行っている。

My study is now trying to establish machine-tool technologies for additive manufacturing like 3D printer. In particular, I am dealing with researches for additive-process design controlling material characteristics based on metal structure formation, fabrication technology for jointed parts containing functional materials such as foam metal and functionally-graded material, and analysis on influences of fabrication control parameters on deposition process.

koike@sd.keio.ac.jp <http://koikelab.sd.keio.ac.jp/main/>
癌 / 水分子 / ラマン散乱 / イオン
 Cancer / Water Molecules / Raman Scattering / Ions

佐藤 洋平

SATO, Yohei

教授
Professor博士 (工学)
Ph.D.システムデザイン工学科
Department of System Design Engineering

エバネッセント波照射によるラマン散乱光イメージング法を開発し、乳癌細胞膜近傍の水分子およびイオンとの相互干渉を実験的に研究を行っています。将来、腋の汗から乳癌の兆候の検出が期待されております。

Interactions between water molecules and ions in the vicinity of cell membrane of breast cancer are investigated by Raman scattering imaging excited by evanescent wave. A set of experiments will contribute to detect signs of breast cancer using sweat in the axilla.

yohei@sd.keio.ac.jp <http://www.tfe.sd.keio.ac.jp/>
組織工学 / マイクロ流体システム / バイオエンジニアリング
 Tissue Engineering / Microfluidic System / Bioengineering

須藤 亮

SUDO, Ryo

教授
Professor博士 (工学)
Ph.D.システムデザイン工学科
Department of System Design Engineering

マイクロ流体システムの設計とティッシュエンジニアリングへの応用を中心としたバイオエンジニアリングの研究を進めています。特に、肝臓・血管・がんなどの三次元組織の構築や、それらのバイオメカニクスの解析に取り組み、将来的には再生医療や診断デバイスへの応用や、生命システムのもつ統合性について工学的に解明することを目標としています。

We work on the design and fabrication of microfluidic systems and their applications to in vitro tissue engineering. Specifically, we focus on reconstructing liver, vascular, and cancer tissues in vitro through an integrative tissue engineering approach and their biomechanical analyses. Our goals are 1) to reconstruct three-dimensional culture models which can contribute to future regenerative medicine and diagnostic devices, and 2) to elucidate the engineering principles for the integrity of multi-cellular systems.

<http://www.sudo.sd.keio.ac.jp/>
マイクロ・ナノ熱工学 / Optical MEMS / マイクロ光センサー
 Micro/Nano-scale thermal engineering / Optical MEMS (Microelectromechanical Systems) / Micro optical sensor

田口 良広

TAGUCHI, Yoshihiro

教授
Professor博士 (工学)
Ph.D.システムデザイン工学科
Department of System Design Engineering

レーザーや近接場光を用いた新しい温度・熱物性計測技術はマイクロ・ナノスケールの熱制御（サーマルシステムデザイン）を実現する。当研究室では、これら光学的計測技術の開発を行うとともに、微細加工技術との融合により極微小領域の新しい現象解明ならびに材料分野、バイオ医療分野への応用に取り組んでいる。

Novel optical thermometry and thermal property measurement techniques can enable a micro/nano-scale thermal system design. Our laboratory focuses on the development of measurement methods by using laser and near-field optics. Also by combining micromachining techniques, namely "Optical MEMS (Microelectromechanical Systems)", we are aiming to achieve a breakthrough in micro/nano technology in areas such as material science and biomedical engineering.

tag@sd.keio.ac.jp <http://www.naga.sd.keio.ac.jp/>
システム制御 / 分散・協調・予測制御
 Systems and Control Theory / Distributed, Cooperative and Predictive Control

滑川 徹

NAMERIKAWA, Toru

教授
Professor博士 (工学)
Ph.D.システムデザイン工学科
Department of System Design Engineering

大規模複雑システムの最適管理のための分散協調制御理論とその応用に関する研究を行っています。具体的には、再生可能エネルギーを含む分散型電力ネットワークの分散最適制御、マルチ UAV の分散協調フォーメーション制御、分散推定理論に基づく電力ネットワーク、社会インフラや超スマート社会の制御と管理に関する研究を推進しています。

Distributed and cooperative control problems for large-scale networked systems are studied in Namerikawa laboratory via both of control theoretical and application approaches. The current main topic of Namerikawa Lab is the developments of safe, reliable and resilient control/prediction methodologies for electrical power network and smart city and smart infrastructure. The other important topic is the developments of cooperative formation control strategies for multi-agent systems including unmanned aerial vehicles.

namerikawa@sd.keio.ac.jp <http://www.namerikawa.sd.keio.ac.jp/>
パワーエレクトロニクス / モータドライブ / モーションコントロール
 Power Electronics / Motor Drive / Motion Control

野崎 貴裕

NOZAKI, Takahiro

専任講師
Assistant Professor博士 (工学)
Ph.D.システムデザイン工学科
Department of System Design Engineering

多様な個人に対し柔軟に適応可能な物理的人間支援システムの実現を目指し、パワーエレクトロニクスを軸に駆動技術の高機能化に取り組んでいる。センシング、アクチュエーション、モーションコントロールに至る一連のシステムを総合的に設計することで、複数電動機への独立な電力供給や非定常駆動の高効率化を目指している。

My study focuses on improvement of drive technologies based on power electronics to realize physical human support systems, which can flexibly adapt to various individuals. I am especially working toward achievement of controlling multiple motors by multiplexing signals generated from a power supply and achievement of high-efficient drive in non-steady-state by designing a system from the view point of sensing, actuation, and motion control.

nozaki@sd.keio.ac.jp <http://www.fha.sd.keio.ac.jp/jp/nozaki/nozaki.html>

システム統合工学専修

The Center for System Integration Engineering

生体信号処理 / 医療に使える革新的 AI / 脳神経科学
Bio-signal Processing / Innovative AI for medical use / Neuroscience

満倉 靖恵

MITSUKURA, Yasue

教授
Professor博士 (工学)、博士 (医学)
Ph.D.

システムデザイン工学科

Department of System Design Engineering



当研究室では医工連携に特に力を入れています。工学だけでも医学だけでもできない研究を行っており、特に脳波をはじめとした生体信号解析、脳波によるリアルタイム感情認識、脳神経科学、認知症発生メカニズムの解明、遺伝子解析、ゲノム編集、睡眠解析、音声認識・画像処理などをキーワードとして幅広い分野で研究を行っています。

Our laboratory is particularly focusing on medical-engineering collaboration. We are conducting research that cannot be done by engineering alone or medicine alone, with keywords such as biological signal analysis such as EEG, neuroscience, elucidation of dementia development mechanism, gene analysis, genome editing, sleep analysis, and audio / image signal processing. We are conducting research in a wide range of fields.

<http://mitsu.sd.keio.ac.jp/>福祉機器システム制御
Welfare System Control

村上 俊之

MURAKAMI, Toshiyuki

教授
Professor博士 (工学)
Ph.D.

システムデザイン工学科

Department of System Design Engineering



当研究室では、Flexible Human Assist (FHA) を目指したロボット制御、計測・センサ応用システム制御に関する研究を行っています。プロジェクトとしては、環境認識のための視覚センサ応用制御、知的車椅子の制御、人間支援型電動二輪車の制御、振動抑制制御、移動マニピュレータの制御、知的生産システムのための AGV 制御等があります。

This laboratory focuses on robot control/instrumentation and sensor application to achieve a flexible human assist (FHA) system. Areas investigated include sensor application, intelligent wheelchair control, vibration control, mobile manipulator control, and intelligent manufacturing systems; areas yielding many conference papers and articles.

mura@sd.keio.ac.jp <http://www.fha.sd.keio.ac.jp/>インターネット応用 / ネットワークベース制御システム
Internet applications / Network based control system

矢向 高弘

YAKOH, Takahiro

准教授
Associate Professor博士 (工学)
Ph.D.

システムデザイン工学科

Department of System Design Engineering



ネットワークベース制御システムや工場内通信システムなどに要求される実時間性能をインターネット上で実現することを目標に掲げ、マルチホップネットワークを介した実時間処理の設計手法と実装手法に関して研究している。応用例として、視覚・聴覚・触覚の遠隔実現システムの構築を行なっている。

This laboratory focuses on realizing real-time facilities required by communicating control systems over the Internet, with proposed technology making it possible to simultaneously support both end-to-end delay guaranteed connections and conventional TCP/IP flows over a same multi-hop network infrastructure. We are building visual-auditory-haptic communication system over the target network as an application.

yakoh@sd.keio.ac.jp <http://www.comp.sd.keio.ac.jp/>メカノバイオロジー / 生体工学 / マイクロ工学
Mechanobiology / Biomedical Engineering / Microengineering

山下 忠紘

YAMASHITA, Tadahiro

専任講師
Assistant Professor博士 (工学)
Ph.D.

システムデザイン工学科

Department of System Design Engineering



微細加工技術と界面科学を組み合わせ、細胞が周辺形状を知覚しながら複雑な組織や臓器を作り上げていく基本原理の解明を目指します。特に、細胞接着部位の力学バランスが多細胞システムの挙動に影響を与える仕組みを解き明かし、次世代医療で必要とされる三次元組織・臓器の設計指針を打ち立てることを目標としています。

Combining microengineering and interfacial science, we pursue the fundamental principle of how cells sense the surrounding geometry and form complex tissues and organs in self-organizing ways. We focus on the interfacial mechanics of cellular adhesion on micro-curvature to clarify how cell-generated force controls the behavior of multicellular systems. Our goal is to contribute to regenerative medicine in the future by providing a mechanics-oriented design strategy for complex tissues and organs.

yamashita@sd.keio.ac.jpナノ・マイクロ熱物質輸送 / 生物物理 / 分子動力学
Nano/Micro-Scale Heat and Mass Transport / Biophysics / Molecular Dynamics

山本 詠士

YAMAMOTO, Eiji

専任講師
Assistant Professor博士 (工学)
Ph.D.

システムデザイン工学科

Department of System Design Engineering



ナノ・マイクロスケールにおける特異な熱・物質輸送現象の解明および制御を目指し、実験および分子動力学シミュレーションを用いた研究を行っています。特に、生体膜や蛋白質、水分子、コロイド、高分子など、様々な物質を対象とした研究に取り組んでいます。

The research theme of our work is to investigate and control the unique heat and mass transport phenomena at nano/micro-scale using experimental and computational approaches. Especially, we focus on various topics such as biological membranes, proteins, water molecules, colloids, and macromolecules, etc.

eiji.yamamoto@sd.keio.ac.jp