

Laboratory for Future Interdisciplinary Research of Science and Technology

2022



東京工業大学 Tokyo Institute of Technology



未来産業技術研究所 https://www.first.iir.titech.ac.jp/

CONTENTS

所長挨拶 Message from the Director ······	. 1
研究所の概要 Overview ·······	
沿革 History ·····	. 4
1. 研究紹介 Introduction of Research at FIRST	8
知能化工学研究コア Intelligent Information Processing Research Core …	9
情報イノベーション研究コア Imaging Science and Engineering Research Center …	·· 12
電子機能システム研究コア Applied Electronics Research Core	· 15
異種機能集積研究コア ICE Cube Center ····································	. 19
ニューフレアテクノロジー未来技術共同研究講座 NuFlare Future Technology Laboratory ・・・・・・	·· 21
フォトニクス集積システム研究コア Photonics Integration System Research Center・・	23
量子ナノエレクトロニクス研究コア Quantum Nanoelectronics Research Center ·····	
応用AI研究コア Applied Artificial Intelligence Research Core	. 29
・・・ 生体医歯工学研究コア Biomedical Engineering Research Center ·············	
先端材料研究コア Advanced Materials Research Core	
知的材料デバイス研究コア Smart Materials & Devices Research Core	
LG Material & Life Solution 協働研究拠点	
LG Material & Life Solution Collaborative Reseach Clusters	
ENEOS スマートマテリアル&デバイス共同研究講座 ENEOS Smart Materials & Devices Collaborative Research Programs	·· 41
先進メカノデバイス研究コア Innovative Mechano-Device Research Core …	·· 43
融合メカノシステム研究コア Industrial Mechano-System Research Core	45
創形科学研究コア Materials Processing Science Research Core	· 49
コマツ革新技術共創研究所 Komatsu Collaborative Research Cluster for Innovative Technologies …	·· 51
to tal war to be a second or a second or a	
都市防災研究コア Urban Disaster Prevention Research Core	. 23
2. 生体医歯工学共同研究拠点 Research Center for Biomedical Engineering ·	·· 56
2. 生体医歯工学共同研究拠点 Research Center for Biomedical Engineering 2.1 概要 Overview	·· 56 ·· 56
2. 生体医歯工学共同研究拠点 Research Center for Biomedical Engineering ··· 2.1 概要 Overview ····································	·· 56 ·· 56 ·· 56
2. 生体医歯工学共同研究拠点 Research Center for Biomedical Engineering 2.1 概要 Overview 2.2 共同研究リスト List of Collaborative Researches 2.3 2021年度活動状況 Activities in FY 2021	·· 56 ·· 56 ·· 56 ·· 58
2. 生体医歯工学共同研究拠点 Research Center for Biomedical Engineering ··· 2.1 概要 Overview ····································	·· 56 ·· 56 ·· 56 ·· 58
2. 生体医歯工学共同研究拠点 Research Center for Biomedical Engineering (**) 2.1 概要 Overview (**) 2.2 共同研究リスト List of Collaborative Researches (**) 2.3 2021年度活動状況 Activities in FY 2021 (**) 3. IDEA 歯工連携イノベーション機構 Innovative Dental-Engineering Alliance (**)	·· 56 ·· 56 ·· 56 ·· 58 ·· 60
2. 生体医歯工学共同研究拠点 Research Center for Biomedical Engineering … 2.1 概要 Overview … 2.2 共同研究リスト List of Collaborative Researches … 2.3 2021年度活動状況 Activities in FY 2021 … 3. IDEA 歯工連携イノベーション機構 Innovative Dental-Engineering Alliance … 職員 Staff	·· 56 ·· 56 ·· 56 ·· 58 ·· 60
2. 生体医歯工学共同研究拠点 Research Center for Biomedical Engineering 2.1 概要 Overview 2.2 共同研究リスト List of Collaborative Researches 2.3 2021年度活動状況 Activities in FY 2021 3. IDEA 歯工連携イノベーション機構 Innovative Dental-Engineering Alliance 数 員 Staff 交通案内 Access	56 56 58 60
2. 生体医歯工学共同研究拠点 Research Center for Biomedical Engineering 2.1 概要 Overview 2.2 共同研究リスト List of Collaborative Researches 2.3 2021年度活動状況 Activities in FY 2021 3. IDEA 歯工連携イノベーション機構 Innovative Dental-Engineering Alliance 数 員 Staff 交通案内 Access 各コア所在地 Locations	·· 56 ·· 56 ·· 58 ·· 60
生体医歯工学共同研究拠点 Research Center for Biomedical Engineering 2.1 概要 Overview 2.2 共同研究リスト List of Collaborative Researches 2.3 2021年度活動状況 Activities in FY 2021 3. IDEA 歯工連携イノベーション機構 Innovative Dental-Engineering Alliance 職員 Staff 交通案内 Access 各コア所在地 Locations すずかけ台キャンパスマップ Suzukakedai Campus Map	·· 56 ·· 56 ·· 58 ·· 60 ·· 62 ·· 64 ·· 64
2. 生体医歯工学共同研究拠点 Research Center for Biomedical Engineering 2.1 概要 Overview 2.2 共同研究リスト List of Collaborative Researches 2.3 2021年度活動状況 Activities in FY 2021 3. IDEA 歯工連携イノベーション機構 Innovative Dental-Engineering Alliance 数 員 Staff 交通案内 Access 各コア所在地 Locations	·· 56 ·· 56 ·· 58 ·· 60 ·· 62 ·· 64 ·· 64
2. 生体医歯工学共同研究拠点Research Center for Biomedical Engineering2.1 概要 Overview2.2 共同研究リスト List of Collaborative Researches2.3 2021年度活動状況 Activities in FY 20213. IDEA 歯工連携イノベーション機構 Innovative Dental-Engineering Alliance職員 Staff交通案内 Access各コア所在地 Locationsすずかけ台キャンパスマップ Suzukakedai Campus Map大岡山キャンパスマップ Ookayama Campus Map	·· 56 ·· 56 ·· 58 ·· 60 ·· 62 ·· 64 ·· 64
生体医歯工学共同研究拠点 Research Center for Biomedical Engineering 2.1 概要 Overview 2.2 共同研究リスト List of Collaborative Researches 2.3 2021年度活動状況 Activities in FY 2021 3. IDEA 歯工連携イノベーション機構 Innovative Dental-Engineering Alliance 職員 Staff 交通案内 Access 各コア所在地 Locations すずかけ台キャンパスマップ Suzukakedai Campus Map	·· 56 ·· 56 ·· 58 ·· 60 ·· 62 ·· 64 ·· 64
2. 生体医歯工学共同研究拠点 Research Center for Biomedical Engineering 2.1 概要 Overview 2.2 共同研究リスト List of Collaborative Researches 2.3 2021年度活動状況 Activities in FY 2021 3. IDEA 歯工連携イノベーション機構 Innovative Dental-Engineering Alliance 職員 Staff 交通案内 Access 各コア所在地 Locations すずかけ台キャンパスマップ Suzukakedai Campus Map 大岡山キャンパスマップ Ookayama Campus Map 「すずかけ台キャンパス Suzukakedai Campus Map 「すずかけ台キャンパス Suzukakedai Campus Map 「すずかけ台キャンパス Suzukakedai Campus Map 「すずかけ台キャンパス Suzukakedai Campus Map 「するもある。神奈川県横浜市緑区長津田町4259 4259 Nagatsuta-cho, Midori-ku, Yokohama 226-8503	·· 56 ·· 56 ·· 58 ·· 60 ·· 62 ·· 64 ·· 64
2. 生体医歯工学共同研究拠点 Research Center for Biomedical Engineering 2.1 概要 Overview 2.2 共同研究リスト List of Collaborative Researches 2.3 2021年度活動状況 Activities in FY 2021 3. IDEA 歯工連携イノベーション機構 Innovative Dental-Engineering Alliance 3. IDEA 歯工連携・インペーション機構 Innovative Dental-Engineering Alliance 3. IDEA 歯工連携・インペーション機構 Innovative Dental-Engineering Alliance 3. IDEA 歯工連携・インペーション機構 Innovative Dental-Engineering Alliance 3. IDEA 歯工連携・インペーションの表情を表現を表現している。 IDEA 歯工を表現を表現を表現を表現を表現を表現を表現を表現を表現を表現を表現を表現を表現を	·· 56 ·· 56 ·· 58 ·· 60 ·· 62 ·· 64 ·· 64
2. 生体医歯工学共同研究拠点 Research Center for Biomedical Engineering 2.1 概要 Overview 2.2 共同研究リスト List of Collaborative Researches 2.3 2021年度活動状況 Activities in FY 2021 3. IDEA 歯工連携イノベーション機構 Innovative Dental-Engineering Alliance 職員 Staff 交通案内 Access 各コア所在地 Locations すずかけ台キャンパスマップ Suzukakedai Campus Map 大岡山キャンパスマップ Ookayama Campus Map 「すずかけ台キャンパス Suzukakedai Campus Map 「すずかけ台キャンパス Suzukakedai Campus Map 「すずかけ台キャンパス Suzukakedai Campus Map 「すずかけ台キャンパス Suzukakedai Campus Map 「するもある。神奈川県横浜市緑区長津田町4259 4259 Nagatsuta-cho, Midori-ku, Yokohama 226-8503	·· 56 ·· 56 ·· 58 ·· 60 ·· 62 ·· 64 ·· 64
2. 生体医歯工学共同研究拠点 Research Center for Biomedical Engineering 2.1 概要 Overview 2.2 共同研究リスト List of Collaborative Researches 2.3 2021年度活動状況 Activities in FY 2021 3. IDEA 歯工連携イノベーション機構 Innovative Dental-Engineering Alliance 職員 Staff 交通案内 Access 各コア所在地 Locations すずかけ台キャンパスマップ Suzukakedai Campus Map 大岡山キャンパスマップ Ookayama Campus Map ■すずかけ台キャンパス Suzukakedai Campus 所有 1	·· 56 ·· 56 ·· 58 ·· 60 ·· 62 ·· 64 ·· 64
2. 生体医歯工学共同研究拠点 Research Center for Biomedical Engineering 2.1 概要 Overview 2.2 共同研究リスト List of Collaborative Researches 2.3 2021年度活動状況 Activities in FY 2021 3. IDEA 歯工連携イノベーション機構 Innovative Dental-Engineering Alliance 3. IDEA 歯工連携を表現 3. IDEA 歯工連携を表現 3. IDEA 歯工連携・インパスマップ Ookayama Campus Map 3. IDEA 歯工連携・インパスマップ Ookayama Campus 4. IDEA は 3. IDEA 歯工を表現 4. IDEA は 3. IDEA 歯工を表現 4. IDEA は 4	·· 56 ·· 56 ·· 58 ·· 60 ·· 62 ·· 64 ·· 64
2. 生体医歯工学共同研究拠点 Research Center for Biomedical Engineering 2.1 概要 Overview	·· 56 ·· 56 ·· 58 ·· 60 ·· 62 ·· 64 ·· 64
2. 生体医歯工学共同研究拠点 Research Center for Biomedical Engineering 2.1 概要 Overview 2.2 共同研究リスト List of Collaborative Researches 2.3 2021年度活動状況 Activities in FY 2021 3. IDEA 歯工連携イノベーション機構 Innovative Dental-Engineering Alliance 3. IDEA 歯工連携を表現 3. IDEA 歯工連携を表現 3. IDEA 歯工連携・インパスマップ Ookayama Campus Map 3. IDEA 歯工連携・インパスマップ Ookayama Campus 4. IDEA は 3. IDEA 歯工を表現 4. IDEA は 3. IDEA 歯工を表現 4. IDEA は 4	·· 56 ·· 56 ·· 58 ·· 60 ·· 62 ·· 64 ·· 64

所長挨拶

Message from the Director

中村 健太郎 Kentaro Nakanura



未来産業技術研究所は東京工業大学科学技術創成研究院の4つの研究所の1つとして2016年4月に発足しました。機械工学、電気電子工学、金属工学、情報工学、環境工学、防災工学、社会工学など多岐に渡る研究を推進する約100名の教職員を擁する本学最大規模の研究所です。

本研究所のミッションは「広い研究領域を背景として新たな異分野融 合領域を創出し、実社会に適用可能な技術を開発し、学術及び産業に 貢献すること」であり、30年後の社会を担う次世代技術の基礎を生み 育てるとともに、今必要とされているニーズに対応した産学連携を積 極的に進めています。このミッションを実現すべく、学内の連携はも ちろんのこと、各産業分野や医療分野などへの研究・開発展開を目的と した学外との連携を行っています。そのひとつとして2016年度から文 部科学省ネットワーク型共同研究拠点である「生体医歯工学共同研究拠 点」の活動を行っています。この拠点では、東京医科歯科大学生体材料 工学研究所、広島大学ナノデバイス研究所、静岡大学電子工学研究所 との連携により、異分野間の機能融合と新研究分野創出を図っていま す。2021年に終了した第1期の成果を引き継ぎ2022年度よりさらに 進化した第2期の活動を始めております。また、東北大学歯学研究科と の連携事業では、多くの教員が医歯工学分野の融合領域研究を推進し ています。また、大型の産学連携として、スマート材料、高機能材料、 スマートアクチュエータ, 大型機械の効率化, 次世代デバイス作製技術, 異なった機能をもった電子デバイスの集積技術などに関する共同研究 まを対象として毎年1回行われる研究院公開において各研究室を公開す ると同時に未来研セミナーを企画して研究シーズの広報・公開に努めて います。

未来産業技術研究所の強みは、様々な異分野をバックグラウンドとする研究者がそれぞれの分野で世界トップレベルの成果を出しながら、互いに協力して新たな分野の開拓や新規な社会課題に挑戦できる組織であることだと考えております。皆様が直面する解決すべき困難な課題を当研究所の所員にぶつけてください。今後ともご支援をどうぞよろしくお願い申し上げます。

The Laboratory for Future Interdisciplinary Research in Science and Technology (FIRST) was established in April 2016 as one of the four research organizations at the Institute of Innovative Research, Tokyo Institute of Technology. FIRST is the largest research institute of the four, with approximately 100 faculty members engaged in a wide range of research in mechanical engineering, electrical and electronic engineering, metallurgy for industrial applications, information engineering, environmental engineering, disaster prevention engineering, and social engineering.

FIRST's mission is to contribute to academia and industry by creating new interdisciplinary fields based on a broad research background and developing technologies that can be applied to the everyday world. We actively promote industry-academia collaboration to meet the needs of today's society, as well as to lay the foundations for next-generation technologies that will be responsible for society 30 years from now. To realize this mission, we collaborate not only within the university, but also with external parties with the aim of advancing research and development in various industrial and medical fields. One such activity involves the Research Center for Biomedical Engineering, a network-based collaborative research center supported by the Japanese Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT) since 2016. The center aims to integrate functions between different fields and to create new research fields through collaboration between the Institute of Biomaterial and Bioengineering (Tokyo Medical and Dental University), the Research Institute of Nanodevice (Hiroshima University), the Research Institute of Electronics (Shizuoka University), and FIRST. We started Phase II of this activity in 2022 to build on the achievements of Phase I, which ended in 2021, as well as to develop further collaborations. In addition, many faculty members are engaged in interdisciplinary research in the field of medical and dental engineering in a collaborative project with the Graduate School of Dentistry, Tohoku University. Moreover, by way of large-scale industry-academia collaborative research centers on smart materials, highly functional materials, smart actuators, heavy machinery optimization, next-generation device fabrication technology, and integration technology for electronic devices with different functions. Furthermore, we hold an open campus event every autumn for industry and the general public, and organize seminars to promote and publicize our research.

We believe that the strength of the Laboratory for Future Interdisciplinary Research in Science and Technology is that it is an organization where researchers from various disciplinary backgrounds can produce world-class results in their respective fields while cooperating to develop new areas and tackle new social issues. We invite you to share with us the challenging issues you seek to resolve, and look forward to your continued support

April, 2022 Director, Professor Dr. Kentaro Nakanura

Kentaro Nakamura

2022年4月 未来産業技術研究所 所長

中村健太郎



研究所の概要 Overview

未来産業技術研究所は、機械工学、電気電子工学、金属工学、情報工学、環境工学、防災工学、社会科学等の異分野融合により、新たな産業技術を創成し、豊かな未来社会の実現に貢献することをミッションとして、2016年4月1日に、精密工学研究所、像情報工学研究所、量子ナノエレクトロニクス研究センター、建築物理研究センター、異種機能集積研究センターを統合して創設されました。

その前身の一つである精密工学研究所は、精密機械研究所(1939年創設)と電気科学研究所(1944年創設)が1954年に合併した研究組織で、古賀逸策教授(水晶振動子の研究)と中田孝教授(歯車工学と自動制御の研究)の2名の日本学士院会員を輩出するとともに、さまざまな研究成果を生み出し、産業界や学界の発展に多大な貢献をしました。例えば、機械を作るための機械である工作機械の数値制御技術における我が国のルーツであることは良く知られています。最近では、東京工業大学の元学長である伊賀健一名誉教授の面発光レーザの発明と実用化の研究が世界的に高く評価されています。また、像情報工学研究所は、我が国の大学における研究施設の先駈けとして、1954年に印刷技術研究施設として開設され、その後、1964年に印写工学研究施設と改名し、1974年に像情報工学研究施設、2010年に像情報工学研究所と改称しました。情報関連技術の中で様々な形で取り扱われる情報を捉え、その入力・変換・蓄積・表示・伝達・処理などの情報プロセスを幅広く取り扱う新しい視点に立った研究を推進してきました。量子ナノエレクトロニクス研究センターは、1994年に量子効果エレクトロニクス研究センターとして発足し、2004年に量子ナノエレクトロニクス研究センターに改称され、ナノ光・電子デバイスの新技術開発と産業応用に貢献してきました。これらの研究所・センターに、1934年に本学最初の附置研究所として設置された建築材料研究所を前身とし、免農構造・制振構造など先端耐震工学をリードしてきた都市防災工学を研究分野とする応用セラミックス研究所建築物理研究センターと、3次元集積回路などの技術開発と産業応用を推進してきた異種機能集積研究センターが加わり、異分野融合研究とその社会実装を加速する研究組織が誕生致しました。

未来産業技術研究所は、それぞれ10名程度の研究者を擁する14の研究グループ(研究コア)から構成され、情報工学、電気電子工学、光電子工学、機械工学、制御工学、バイオ工学、材料工学、環境工学、防災工学などの専門分野での基盤技術研究を深化させるとともに、各研究コアの異なる分野の研究者が密接な協力態勢を組むことにより、異分野融合研究を推進していきます。その中で、生体医歯工学研究コアは、2016年度からスタートした文部科学省のネットワーク型共同研究拠点「生体医歯工学共同研究拠点」の活動の中核を担うものです。また「先端研究基盤共用促進事業」では、キャンパス内に散在していたクリーンルームの集約化、共用化を進め、研究および教育の効率化を図り、研究者や学生へ高度実験機器を提供しました。さらに、企業連合の支援により都市防災研究コアに設置された「実大加力実験工学共同研究講座」を始めとする社会実装を目的とした組織が機動的に設けられています。

また、本研究所の専任教員は本学の学院にも所属し、学部・大学院の講義・教育を担当して、学士、修士及び博士の学位取得のための研究指導を行っています。



未来産業技術研究所の異分野融合領域

The Laboratory for Future Interdisciplinary Research of Science and Technology (FIRST) was established on April 1, 2016, by merging five research organizations: the Precision & Intelligence Laboratory, the Imaging Science and Engineering Laboratory, the Quantum Nanoelectronics Research Center, the Structural Engineering Research Center, and the ICE Cube Center. FIRST aims to contribute to the realization of a prosperous future society by creating innovative industrial technologies through the integration of various research fields such as mechanical engineering, electrical and electronic engineering, metallurgy for industrial applications, information engineering, environmental engineering, disaster prevention engineering, and social sciences.

One of its predecessors, the Precision & Intelligence (P & I) Laboratory, was a research organization formed in 1954

One of its predecessors, the Precision & Intelligence (P & I) Laboratory, was a research organization formed in 1954 through the merger of the Research Laboratory of Precision Machinery (founded in 1939) and the Research Laboratory of Electronics (founded in 1944). In addition to producing numerous research results, the P & I Laboratory produced two Japan Academy members, Professor Issaku Koga (research on quartz crystals) and Professor Takashi Nakada (research on gear engineering and automatic control) and made significant contributions to the development of industry and academia. Japan's roots in numerical control technology for machine tools, the machines used to make machines, are well known. Recently, Professor Emeritus Kenichi Iga, former president of the Tokyo Institute of Technology, has received international acclaim for his research on the invention and practical application of surface emitting lasers. The Imaging Science and Engineering Laboratory was established in 1954 as the Graphic Engineering Laboratory, a pioneering research facility among Japanese universities. It was renamed the Photomechanical Engineering Research Institute in 1964, the Image Information Engineering Research Institute in 1974, and then the Imaging Science and Engineering Laboratory in 2010. The laboratory has conducted research from a new perspective that captures information handled in various forms in information-related technologies, and deals with a wide range of information processes such as input, conversion, storage, display, transmission, and processing. The Quantum Nanoelectronics Research Center was established in 1994 as the Research Center for Quantum Effect Electronics. It assumed its current name in 2004, and has contributed to the development of new technologies and industrial applications of nano-optical and electronic devices. Joining these research institutes and centers are the Structural Engineering Research Center of the Institute of Applied Ceramics, originally founded as the Laboratory for Building Mat

FIRST consists of 14 research groups (research cores) of about 10 researchers each. Each research core conducts interdisciplinary research through close collaboration among researchers in different fields and deepens basic technology research in specialized fields such as information engineering, electrical and electronic engineering, optoelectronic engineering, mechanical engineering, control engineering, bioengineering, materials engineering, environmental engineering, and disaster prevention engineering. The Biomedical Engineering Research Core plays a central role in the activities of the Research Center for Biomedical Engineering, a network-based collaborative research center supported by the Japanese Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT) since 2016. In the Advanced Research Infrastructure Sharing Promotion Project, we promoted the consolidation and sharing of cleanrooms scattered throughout the campus to improve the efficiency of research and education, and provided advanced experimental equipment to researchers and students. Furthermore, organizations aiming for social implementation, such as the Advanced Loading and Real-Scale Experimental Mechanics Laboratory in the Urban Disaster Prevention Engineering Research Core, have been established in a flexible manner with the support of a consortium of companies.

Full-time FIRST faculty members are also affiliated with the university's schools, where they teach undergraduate and graduate courses and provide research guidance for bachelor's, master's, and doctoral degrees.



Research fields of Laboratory for Future Interdisciplinary Research of Science and Technology (FIRST)

沿革 History

昭和9年

● 建築材料研究所附置

(1934)

The Laboratory for Building Materials was established.

昭和 14年

精密機械研究所附置

(1939)

The Research Laboratory of Precision Machinery was established.

昭和 18年

窯業研究所附置

(1943)

The Laboratory of Ceramics was established.

昭和19年

電子工学研究所附置

(1944)

The Research Laboratory of Electronics was established.

昭和 21 年 🏓

電子工学研究所を電気科学研究所と改称

(1946)

The Research Laboratory of Electronics was renamed as the Research Laboratory of Electrical Science.

昭和 24 年

新制東京工業大学に建築材料研究所,精密機械研究所,窯業研究所,及び電気科学研究所附置

(1949)

The Laboratory for Building Materials, the Research Laboratory of Precision Machinery, the Laboratory of Ceramics, and the Research Laboratory of Electrical Science were established to join Tokyo Institute of Technology under the new system.

昭和 29 年 (1954)

) 建築材料研究所,精密機械研究所・電気科学研究所,及び窯業研究所をそれぞれ建築材料研究所,精密工学研究所,及び窯業研究所に整備し,学部に印刷技術研究施設設置

The Laboratory for Building Materials, the Research Laboratory of Precision Machinery & the Research Laboratory of Electrical Science, and the Laboratory of Ceramics were reorganized as the Research Laboratory of Building Materials, the Precision and Intelligence Laboratory, and the Research Laboratory of Ceramic Industry, respectively. Additionally, the Graphic Engineering Laboratory was established to join the faculty of Tokyo Institute of Technology.

昭和 33年

建築材料研究所及び窯業研究所を統合し、工業材料研究所附置

(1958)

The Research Laboratory of Building Materials and the Research Laboratory of Ceramic Industry were integrated into the Research Laboratory of Engineering Materials.

昭和 39 年

印刷技術研究施設を印写工学研究施設と改称

(1964)

The Graphic Engineering Laboratory was renamed as the Imaging Science and Engineering Laboratory.

昭和 49 年

工学部附属印写工学研究施設を同附属像情報工学研究施設と改称.

(1974)

The Japanese name of the Imaging Science and Engineering Laboratory was changed.

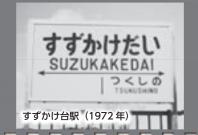
昭和50年 (1975)

▶像情報工学研究施設,精密工学研究所 長津田キャンパス (現すずかけ台キャンパス) へ移転

The Imaging Science and Engineering Laboratory and the Precision and Intelligence Laboratory were moved to Nagatsuta campus.

総合理工学研究科を長津田キャンパスに創設

Interdisciplinary Graduate School of Science and Engineering was established at Nagatsuta campus.







昭和54年

工業材料研究所 長津田(現・すずかけ台)キャンパスへ移転

(1979)

The Research Laboratory of Engineering Materials was moved to Nagatsuta campus.

平成6年

● 量子効果エレクトロニクス研究センター設置

(1994)

The Research Center for Quantum Effect Electronics was established.

平成8年 (1996)

▶ 工業材料研究所を改組し,応用セラミックス研究所附置

The Research Laboratory of Engineering Materials was reorganized into the Materials and Structures Laboratory.

The Center for Materials Design affiliated to the Materials and Structures Laboratory was established.

◆ 応用セラミックス研究所に学内共通施設「建築物理研究センター」発足

The Structural Engineering Research Center affiliated to the Materials and Structures Laboratory was established.

平成 10 年

フロンティア創造共同研究センター設置

(1998)

The Frontier Collaborative Research Center was established.

平成 12 年

精密工学研究所に附属マイクロシステム研究センター設置

(2000) The Mil

The Microsystem Research Center affiliated to the Precision and Intelligence Laboratory was established.

平成16年 (2004)

▶ 量子効果エレクトロニクス研究センターを廃止し、量子ナノエレクトロニクス研究センターを設置

The Research Center for Quantum Effect Electronics was reorganized into the Quantum Nanoelectronics Research Center.

(2005)

The Integrated Research Institute and the Solutions Research Organization within the IRI were established.

平成 18年 🖕 応用セラミックス研究所附属構造デザイン研究センターを廃止し、同附属セキュアマテリアル研究センターを設置

(2006)

The Center for Materials Design was reorganized into the Secure Materials Center affiliated to the

Materials and Structures Laboratory.

平成 19 年 (2007)

フロンティア創造共同研究センター、ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー、インキュベーションセンター、総合研究館の4施設を統合し、フロンティア研究センターに設置

The Frontier Research Center was established to incorporate Frontier Collaborative Research Center, Venture Business Laboratory, Incubation Center and Collaborative Research Buildings.

平成 20 年

精密工学研究所に附属セキュアデバイス研究センターを設置

(2008)

The Secure Device Research Center affiliated to the Precision and Intelligence Laboratory was established.









5

平成 22 年 (2010)

(旧)統合研究院を廃止し、附置研究所及び研究施設を構成組織とする(新)統合研究院を設置

The Integrated Research Institute was reorganized.

フロンティア研究センターを発展的に改組したフロンティア機構,(旧) ソリューション研究機構を発展的に改組した(新) ソリューション研究機構を研究施設として設置

The Frontier Research Center and the Solutions Research Organization were reorganized respectively to be the new Frontier Research Center and the Solutions Research Laboratory.

精密工学研究所附属マイクロシステム研究センターを廃止し、同附属フォトニクス集積システム研究センターを設置

The Microsystem Research Center was reorganized and merged into the Photonics Integration System Research Center affiliated to the Precision and Intelligence Laboratory.

大学院理工学研究科附属像情報工学研究施設を廃止し、研究施設として像情報工学研究所を設置

The Imaging Science and Engineering Laboratory affiliated to the Graduate School of Science and Engineering was reorganized.

平成 28 年 (2016)

統合研究院を廃止し、資源化学研究所、精密工学研究所、応用セラミックス研究所、原子炉工学研究所、フロ ンティア研究機構、ソリューション研究機構、像情報工学研究所、量子ナノエレクトロニクス研究センターを 統合して科学技術創成研究院(未来産業技術研究所,フロンティア材料研究所,化学生命科学研究所,先導原 子力研究所の4附置研究所、及び時限付きの研究センター(平成28年4月時点で2センター)、研究ユニッ ト (平成 28 年 4 月時点で 10 ユニット) から構成) を設置

The Integrated Research Institute, including the Chemical Resources Laboratory, the Precision and Intelligence Laboratory, the Materials and Structures Laboratory, the Research Laboratory for Nuclear Reactors, the Frontier Research Center, the Solutions Research Laboratory, the Imaging Science and Engineering Laboratory, and the Quantum Nanoelectronics Research Center, was integrated and reorganized into the Institute of Innovative Research.

平成 29 年

実大加力実験工学共同研究講座を設置

(2017)Advanced Loading and Real-scale Experimental Mechanics Laboratory was founded

(2018)

平成30年 💧 創形科学研究コアを設置

Materials Processing Science Research Core was established.

ニューフレアテクノロジー未来技術共同研究講座を設置

NuFlare Future Technology Laboratory was founded

リバーフィールド次世代手術支援ロボットシステム共同研究講座を設置

RIVERFIELD Inc. Joint Collaborative Research Laboratory for Advanced Surgical Robots and Systems was founded.

平成 31 年 🍐 コマツ革新技術共創研究所を設置

(2019)

Komatsu Collaborative Research Cluster for Innovative Technologies was founded.

LG×JXTGエネルギースマートマテリアル&デバイス (SMD) 共同研究講座を設置

LG × JXTG Nippon Oil & Energy Smart Materials & Devices Collaborative Research Programs was founded.









令和3年 (2021)

令和3年 ● 応用 AI 研究コアを設置

Applied Artifical Intelligence Research Core was founded.

- 知的材料デバイス研究コアを設置 Smart Materials & Devices Research Core was founded.
- ENEOS スマートマテリアル&デバイス共同研究講座を設置 ENEOS Smart Materials & Devices Collaborative Research Programs was founded.
- ◆ LG Material & Life Solution 協働研究拠点を設置 LG Material & Life Solution Collaborative Reseach Clusters was founded.









1. 研究紹介

Introduction of Research at FIRST



■脳の情報処理の数理的解明とその応用

Mathematical science and engineering of brain information processing

■ヒューマンインタフェイスとバーチャルリアリティ

Human interface and virtual reality

■ヒューマン嗅覚インターフェイス

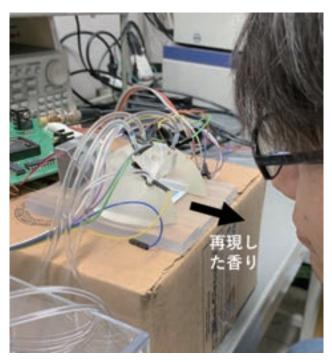
Human olfactory interface

■自然言語処理と計算言語学

Natural language processing and computational linguistics

■人工知能とヒューマンマシンインタラクション

Artificial intelligence and human-machine interaction



要素臭と嗅覚ディスプレイによる香り再現 Odor reproduction using odor components and olfactory Display



数値予報マップからの天気予報コメントの自動生成 Automatic generation of weather forecast comments from numerical data





小池 教授

Prof. Yasuharu KOIKE

- 045-924-5054
- J3棟
- 3 J3-11
- 4 koike@pi.titech.ac.jp
- http://www.bioif.iir.titech.ac.ip/klab/

研究分野

計算論的神経科学, ヒューマンインタフェース

研究目的・意義

運動制御や視覚情報処理などの脳機能の解明とヒューマンインタフェースへの応用

最近の研究課題

- · 計算論的神経科学
- 筋骨格系のモデル化
- ・ブレインマシンインタフェース
- ・筋電信号を用いたヒューマンインタフェース
- ・強化学習を用いたスキル獲得モデル

Research Field

Computational Neuroscience, Human interface

Objective

Investigate of brain function such as motor control and applications to human interface

Current Topics

- · Computational Neuroscience Modeling of a musculo-skeletal system
- · Brain Machine Interface
- Human Interface by biological signals
- · Motor learning by reinforcement learning



筋電信号を用いたインターフェース:筋肉の活動を示す筋電信号を 計測し,仮想世界のロボットや自分の分身を動かすことができる。 Human interface using EMG Signals:EMG signala, which indicate muscle activities, are measured. These signals can bring the robot in the virtual environment or slave of ourselves into action.

教授

- 045-924-5017
- ❷ R2棟
- **3** R2-5

8 R2-20

- 4 nakamoto.t.ab@m.titech.ac.jp
- http://silvia.mn.ee.titech.ac.jp/

研究分野

知覚情報処理・ヒューマンインタフェース

研究目的・意義

ヒューマン嗅覚インタフェースを実現する

最近の研究課題

- ・ヒューマンインタフェース
- ・嗅覚ディスプレイ
- 匂いセンシングシステム
- ・深層学習を用いた感性情報処理
- 要素臭を用いた香り再現

Research Field

Objective

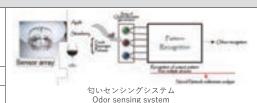
Intelligent information processing, Human interface

Current Topics

- · Human interface
- · Olfactory display
- · Odor sensing system
- · Sensory information processing using deep learning
- · Odor reproduction using odor components

Realization of human olfactory interface

Prof. Takamichi NAKAMOTO







Wearable olfactory display and contents with scents

長谷川 准教授

- 045-924-5049 2 R2棟 hasegawa.s.ab@m.titech.ac.jp
- http://haselab.net/

研究分野

ヒューマンインタフェース・バーチャルリアリティ

研究目的・意義

人が楽しくいきいきと活躍できる情報環境の構築

最近の研究課題

- ・視線としぐさで対話できるエージェント ・物理エンジン、力触覚インタフェース
- ・芯まで柔らかい糸駆動ぬいぐるみロボット
- ・バーチャルリアリティ, テレエグジスタンス

Research Field

Human interface and virtual reality

Objective

Information environment for vital, active and joyful life

- **Current Topics** · Conversational agent with gaze and gesture interaction · Physics engines and haptic interfaces
 - · String based stuffed toy robot soft to the bone
 - · Virtual Reality and Tele-existence

Assoc. Prof. Shoichi HASEGAWA

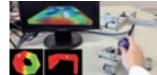




リアルタイム物理シミュレーションと動作生成 Real-time physics simulation and motion generation



Soft staffed robot soft to bone and its mechanism



示のためのリアルタイム有限要素法 何复窓の離見速小のためのファルス 1 年 B Real-time FEM for haptic display of material feeling

船越 准教授

- 045-924-5294 **3** R2-7 2 R2棟
- funakoshi@lr.pi.titech.ac.jp
- http://lr-www.pi.titech.ac.jp/

研究分野 自然言語処理、マルチモーダル対話システム、ヒューマンマシンインタラクション

人のようにことばを使い、人と協調できる知的インタラクティブシステムの開発 研究目的・意義

・画像を用いた非接触呼吸推定と、親和性の高い対話ロボットの呼吸同調による実現 最近の研究課題

・パーソナリティに基づく対話エージェントの行動・言語生成

・非数理的な論理に基づく創造的な推論モデル

・英語などの第2言語学習を支援する会話エージェント

Research Field Natural Language Processing, Multimodal Dialog Systems, Human-Machine Interaction

Objective Development of interactive systems that use language in a human-like, cooperative way

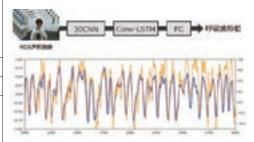
· Image-based non-contact respiration signal estimation and harmonious communication **Current Topics** robot based on respiration synchronization

- · Personality-aware behavior synthesis and language generation for interactive agents
- · Creative reasoning model based on non-mathematical logic
- · Conversational agents that supports second language learning

Assoc. Prof. Kotaro FUNAKOSHI



エージェントの動きによるパーソナリティ表出実験 Personality synthesis based on migration behavior



画像からの非接触呼吸波形推定(青:推定,黃:実測) Image-based non-contact respiration signal estimation



吉村 准教授

- R2棟 045-924-5165 **8** R2-16
- yoshimura.n.ac@m.titech.ac.jp
- https://www.nicep.first.iir.titech.ac.jp/

脳活動信号処理, ヒューマンインタフェース 研究分野

脳活動計測信号を用いた脳情報の解読とそのシステム応用 研究目的・意義

最近の研究課題

- ・脳波を用いた運動、言語、感情に関する脳情報解読
- ・機能的磁気共鳴画像法(fMRI)を用いた脳情報解読
- ・ブレインマシンインタフェース (ブレインコンピュータインタフェース)

Research Field Brain activity signal processing, Human interfaces

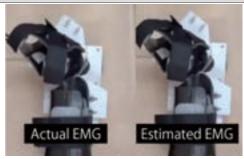
Objective

Neural decoding of brain activities and its applications

Current Topics

- · Decoding of motor, language, and emotional information using electroencephalography (EEG) signals.
- · Decoding brain states from functional magnetic resonance imaging (fMRI).
- · Brain machine interfaces/ Brain computer interfaces.

Assoc. Prof. Natsue YOSHIMURA



脳波から推定した筋活動信号を利用した 手首パワーアシストロボット A power assist robot controlled by EMG signals estimated from EEG signals

SUPAT Saetia 助教

045-924-5066 2 R2棟 **3** R2-15

saetia.s.aa@m.titech.ac.ip

http://www.cns.pi.titech.ac.jp/kylab/

・脳のコネクティビティモデル 最近の研究課題

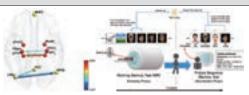
・エピソード記憶

・伝達エントロピーを用いた因果関係分析

Current Topics

- · Brain connectivity model
- · Episodic memory
- · Transfer entropy-based causal discovery algorithm

Asst. Prof. Saetia SUPAT



fMRI実験の計画及びコネクティビティモデルの例 General experiment paradigm and sample connectivity model

情報イノベーション研究コア Imaging Science and Engineering Research Center

■集積デバイス・回路・システム

Integrated devices, circuits, and systems

- ・エネルギー最小点動作集積システム/ Energy minimum-point operation integrated systems
- ・超低消費電力メモリ回路・アーキテクチャ/ Ultralow-power memory circuits and architectures
- ・メモリベース・アーキテクチャ/ Memory-based computing architectures
- ・Beyond-CMOSデバイス/ Beyond-CMOS devices ・熱電発電技術/ Themoelectric generators for IoH/IoT applications

■マン・マシンインターフェイス

Man-machine interface

- ・フレキシブルエレクトロニクス/ Flexible electronics
- ・フレキシブルディスプレイ/ Flexible display
- ・生体センサ/ Biosensor

- ・有機エレクトロニクス/ Organic electronics
- ・環境センサ/ Environmental sensor
- ・近赤外線イメージセンサ/ Near-infrared image sensor

■ AIアルゴリズム・ソリューション

AI algorithm and solution

- ・AIソリューション/ AI applications
- ・エッジ・モバイルエッジAIアルゴリズム/ Edge and Mobile Edge Applications
- ・ヒューマンインターフェイスソリューション/ Human Interface Applications

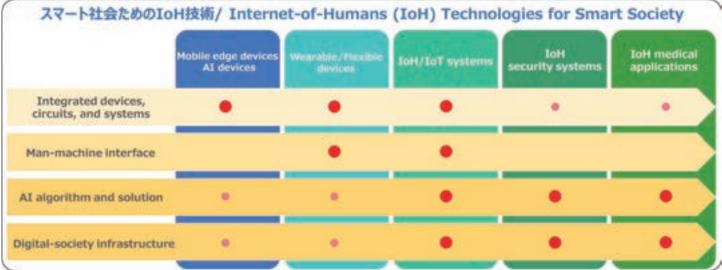
■デジタル社会インフラ

Digital-society infrastructure

インターフェイス

interface

- ・認証・認可技術/ Authentication・Authorization ・デバイス管理技術/ Device management
- ・スマートカード・チップ/ Smart cards and elements ・データ分析/Data Analysis
- ・利活用サービス技術/ Utilization and Application service



熊澤 教授 Prof. Itsuo KUMAZAWA 045-924-5291 2 R2棟 **3** R2-59 kumazawa.i.aa@m.titech.ac.jp 6 http://kuma2.isl.titech.ac.jp/ 研究分野 画像処理, ユーザーインターフェイス, 機械学習 画像センサの計測原理。画像処理。画像認識の新原理を探求し、自動運転、生産ライン自動化、監視カメラ映像の自動認識等へ応用する。多様なセンサと情報提示 手段を駆使して人と機械のインタラクションを自然で効率良いものとする。神経回路に学び革新的な機械学習やディーブラーニングの新原理を開発応用する。 研究目的・意義 Multiple view image observation system ・工場の生産工程で部品装着や欠陥検査に画像認識技術を応用 最近の研究課題 Multi-modal user ・MRI, X線画像等の医療画像のディープラーニングによる画像認識と診断自動化 ・携帯端末に実装できる小型・軽量・低消費電力・高速応答の触覚情報提示装置 多様なセンサ(画像, 圧力, 加速度, ジャイロ, 回転, 音, タッチ, GPS, 接近)と視覚, 聴覚, 触覚情報提示装置(ディスプレイ)を用いるマルチモーダル・ユーザーインターフェイス ・ステレオ監視カメラを用いる人物行動の分析 Research Field Image Processing, User Interface, Machine Learning The objectives of our research activities are as follows: Exploring novel image sensing and recognition principles, applying them to automated cruising of automobiles or drones, production lines in factories and detection of suspicious actions in images observed by suneillance cameras. The multi-modal user interface that uses various sensors and tactile displays in addition to visual or auditory displays for man-machine-interaction. Innovative machine learning and deep learning principles and their application are investigated. Objective Image recognition techniques for factory automation: robot vision for assembly and detecting defects in products. Current Topics · Automatic diagnosis of Medical images such as MRI and X ray images by deep learning. · A small and energy-saving tactile display for mobile or wearable devices. · Multi-modal user interface using various sensors (image, pressure, acceleration, gyro, rotation, X線画像からディープラーニングで尿路結石検出 sound, touch, GPS and vicinity sensors) and various displays (screen, speaker and tactile display). Kidney stone detection in X ray images by deep laerning Tracking and recognition of human actions by networked stereo cameras.

Assoc. Prof. Hiroaki IINO

飯野 准教授

- 045-924-5181
- iino.h.ab@m.titech.ac.jp
- http://www.isl.titech.ac.jp/~iino/

研究分野

有機エレクトロニクス, イメージングデバイス

研究目的・意義

大面積イメージングデバイスのための液晶性の有機半導体材料の開発

最近の研究課題

- ・高品質な液晶性有機半導体材料の開発
- ・液晶性有機半導体を用いた有機トランジスタ
- ・液晶性を活用した溶液プロセスの開発
- ・液晶性有機半導体の電荷輸送特性の研究
- ・液晶性有機半導体を用いたオプトエレクトロニクスデバイス

Research Field

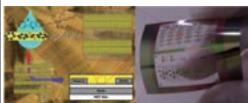
Objective

Organic electronics, Imaging devices

Liquid crystalline organic-semiconductors toward large-area imaging devices

Current Topics

- · Study on quality liquid crystalline organic-semiconductors
- · Organic transistors using liquid crystalline organic-semiconductors
- · Study on solution process using liquid crystallinity
- · Study on carrier transport properties in liquid crystalline organic-semiconductors
- · Optoelectornic devices using liquid crystalline organic-semiconductors



基板上に溶液プロセスで作製した液晶性有機半導体 ブラスチック基板上 の有機トランジスタ

Organic transistors using liquid crystalline organic-semiconductors fabricated by solution process on a



小尾 准教授

- 045-924-5482 2 R2棟 **3** R2-60
- 4 obi.t.aa@m.titech.ac.jp
- http://www-obi.isl.titech.ac.jp/

研究分野

社会情報システム, 医用情報処理, 医用画像処理

研究目的・意義

社会の情報化を支える情報処理・画像処理技術の開発

最近の研究課題

- ・公的な電子認証手段及びICカードの研究
- ・医療情報の高度利用の研究開発
- ・医療用ネットワーク及び情報システムの研究開発
- ・マルチスペクトル画像を用いた医用画像解析の研究
- ・医用画像の再構成手法の研究

Research Field

Social Information System, Information Security, Medical Image and Information Processing Development of information systems and imaging systems that are used in the medical field and public sector.

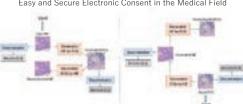
Objective **Current Topics**

- · Japanese National e-ID system
- · Advanced techniques of the medical information
- · Secure Medical network and Systems
- · Medical image processing using the multi-spectral images
- · Reconstruction method for the several medical images

Assoc. Prof. Takashi OBI



FIDOを利用した医療分野での同意取得方法の検討 Easy and Secure Electronic Consent in the Medical Field



GANを利用した病理画像の色変換 Conversion of stained images using GAN



官原 准教授

- 045-924-5184 2 J3棟 **3** J3-14
- sugahara.s.aa@m.titech.ac.jp
- http://www.isl.titech.ac.jp/~sugaharalab/

研究分野

集積デバイス、集積回路、マイクロ熱電発電モジュール

研究目的・意義

超低消費電力CMOSメモリ、高エネルギー効率CMOSロジック 不揮発性メモリ、Beyond-CMOSデバイス、熱電発電モジュール

最近の研究課題

- ・超低電圧リテンションSRAM
- ・エネルギー最小点動作SRAM/ニューラルネットワークアクセラレータ
- ・体温を用いた薄膜マイクロ熱電発電モジュール
- ・ピエゾエレクトロニックトランジスタ,不揮発性SRAM

Research Field

Integrated devices, Integrated circuits, Micro thermoelectric generators

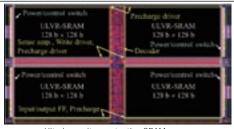
Objective

Ultralow-power CMOS memory, Energy-efficient CMOS logic Nonvolatile memory, Beyond-CMOS device, Thermoelectric generator technology

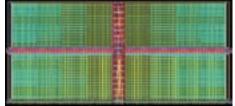
Current Topics

- · Ultralow-voltage retention SRAM
- · Energy minimum-point operation SRAM/neural-network accelerator
- · Thin-film micro thermoelectric generator using body heat
- · Piezoelectronic transistor, Nonvolatiole SRAM

Assoc. Prof. Satoshi SUGAHARA



Ultralow-voltage retention SRAM macro



Nonvolatile SRAM macro



大野 玲 准教授 (特任)

Assoc. Prof. Akira OHNO (Specially Appointed)

- **1** 045-924-5181
- 2 」1棟
- **3** J1-2
- 4 akira@isl.titech.ac.jp
- 6 http://www.isl.titech.ac.jp/~iino/



山本 修一郎 講師 (特任)

Lecturer Shuichiro YAMAMOTO (Specially Appointed)

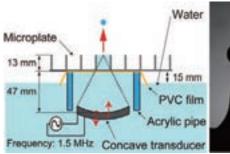
- **1** 045-924-5456
- 2 J3棟
- **3** J3-14
- 4 sh_yamamoto@isl.titech.ac.jp
- 6 http://www.isl.titech.ac.jp/~sugaharalab/

Electron devices, Integrated system

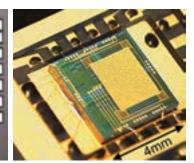
■電子デバイス・集積システム

■光・超音波、プラズマ

Optical measurements, Ultrasonics, Plasma technology







直交バックスキャッタリング回路 Quadrature Backscattering Circuit

ワンチップ慣性センサ One-Chip Inertial Sensor

集束超音波による微少液滴の定量打ち出し Ejection of micro droplet with focused ultrasound

筒井 教授

- - 045-924-5462 **3** J2-69
- tsutsui.k.ac@m.titech.ac.jp
- http://www.tsutsui.ep.titech.ac.jp/

研究分野 電子デバイス,電子材料・プロセス,結晶成長

研究目的・意義 新材料・新プロセス技術による高性能電子デバイス技術の開発

・選択成長法による立体チャネル形GaN系トランジスタ 最近の研究課題

- ・AlGaN/GaN HEMTにおける低抵抗コンタクト形成技術
- ・GaN系C-MOS集積に向けたp-チャネルAIGaN/GaNへテロ構造トランジスタ
- ・原子ホログラフィー技術による半導体中不純物の3次元構造の解明

Research Field Electron devices, Electronic materials and processes, Crystal growth

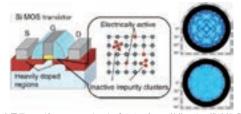
Objective Research and development of high performance electron devices based on new material and process technologies

- · GaN transistors with fin structures fabricated by selective area growth techniques.
- · Low resistivity contact technologies for AlGaN/GaN HEMTs.
- P-channel AlGaN/GaN heterostructure transistors for GaN C-MOS integrated circuits.
- · Analyses of 3D structure of impurities doped in semiconductors by atomic holography techniques.

Prof. Kazuo TSUTSUI



選択成長法による立体チャネル構造GaNトランジスタ (FinFET) GaN FinFETs formed by selective area growth processes



光電子ホログラフィーによるSiデバイス中の不純物の3D構造解明 Analyses of 3D atomic structures of impurity atoms doped in Si devices by hotoelectron holography

Current Topics

中村

- 045-924-5090
- 2 R2棟
- **3** R2-26
- nakamura.k.ah@m.titech.ac.ip
- http://www.cns.pi.titech.ac.jp/

研究分野

波動応用デバイス

研究目的・意義

分布した量を高速測定するセンサシステムおよびそのアクチュエータとの融合

最近の研究課題

- ・超音波による液体の非接触搬送・操作
- ・超音波モータ・アクチュエータ
- ・健康用途のための光・超音波計測
- ・光ファイバセンサ技術
- · 音場可視化手法

Research Field

Applied Acoustic Devices

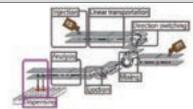
Objective

Development of high-speed distributed sensor system and actuators

Current Topics

- · Non-contact transport/manipulation of droplets using ultrasonic field.
- · Ultrasonic motors and actuators.
- · Optical/ultrasonic measurement for healthcare use.
- · Optical Fiber Sensors.
- · Visualization of acoustic field

Prof. Kentaro NAKAMURA





超音波浮揚による非接触液体のハンドリング:超音波の放射力を 用いることで、薬剤などの液滴を空中で非接触で搬送・混合する ことを目指しています。また、空中に浮揚させたまま解析や分注 を行うことも検討しています(上図)。 液滴が音圧の節にトラップされた様子(下写真)。 Non-contact manupilation of droplets using ultrasonic levitation.



本村 真人 教授

- 045-924-5654 **2** J3棟 **3** J3-30
- motomura@artic.iir.titech.ac.jp
- 6 http://www.artic.iir.titech.ac.jp/

研究分野 Alコンピューティング(科学技術創成研究院・研究ユニットとして2019年度に発足)

研究目的・意義 構造型情報処理アーキテクチャによる広義人工知能アプリケーションの加速 最近の研究課題 ・深層ニューラルネットワーク(DNN)アクセラレータ

・アンサンブル学習アクセラレータ

・アニーリングマシン

などのリコンフィギュラブルコンピューティング型アーキテクチャ

Research Field Al computing research (Research Unit, Institute of Innovative Research, since FY2019)

Objective Establishing structure-oriented computing architectures for wide-range Al applications

Current Topics | Reconfigurable computing architectures for

· Deep Neural network (DNN) accelerators

· Ansemble learning accelerators

Annealing machines

and so on.

Prof. Masato MOTOMURA

STATICA: Key Contributions

[C1] Stochastic Cellular Automata Annealing (SCA)

Post-SA spin dynamics that achieves O(N) times faster conversion than SA

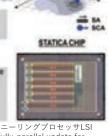
[C2] STATICA Architecture

SCA-based parallel spin-update HW architecture with rear-memory processing concept

[C3] HW Realization and Evaluation

- Delta-driven simultaneous spin updat
 Efficient random number generators
- (not explained)
 65nm Chip implementation (right
- 完全スピン結合・全並列更新型アニーリングプロセッサLS Annealing processor LSI with fully-parallel update for fully-connected spin systems

STATICA (Stochastic Cellular Automata Annealer)



伊藤 浩之 准教授

- **1** 045-924-5010 **2** J2棟 **3** J2-31
- 4 ito.h.ah@m.titech.ac.jp
- 6 http://www.ateal.first.iir.titech.ac.jp/

研究分野 集積回路,高周波回路,センサネットワーク, IoT応用技術

研究目的・意義 実空間と情報空間をつなぐインターフェース技術の創出

最近の研究課題 ・超低消費電力無線センサ回路技術

・低雑音回路技術

- ・酪農・畜産用モニタリング技術
- ・農業用IT技術
- · 歯科治療用測定技術

Research Field Integrated Circuits, RF Circuits, Sensor Networks, IoT and Applictaion

Objective Research on interface technology to connect real space and cyberspace

Current Topics Ultra Low Power Wireless Sensor Circuit Technology

· Low Noise Circuit Technology

- · Monitoring Technology for Dairy Husbandry
- \cdot IT Technology for Agriculture
- Measurement Technology for Dental Therapy

Assoc. Prof. Hiroyuki ITO



無線通信用の低位相雑音フラクショナルNシンセサイザ Low-Phase-Noise Fractional-N Synthesizer for Wireless Communication.



酪農・畜産用モニタリング技術 Monitoring Technology for Dairy Husbandry

•

沖野 晃俊 准教授

- 1 045-924-5688 **2** J2棟
- 4 okino.a.aa@m.titech.ac.jp
- 6 https://ap.first.iir.titech.ac.jp/

研究分野 大気圧プラズマ工学

研究目的・意義 新しい大気圧プラズマ装置を開発し,医療,分析,環境,材料等の分野に応用する

最近の研究課題

|・零下から高温までの大気圧マルチガスプラズマ装置の開発とゲノム編集等への応用

3 J2-32

・生体表面付着物/生体内薬剤の高感度分析システム開発

·iPS, がん細胞等の単一細胞内超微量元素分析装置開発

・低温プラズマによる殺菌、止血、大流量ガス分解処理

・新しい表面処理/コーティング技術開発と高強度接着等への応用

Research Field Atmospheric Plasma Engineering

Objective Development of new atmospheric plasma sources and its application to medical, analytical, environmental and material fields

Current Topics · Multi-gas temperature-controllable atmospheric plasma source

· High sensitive measurement system for skin surface/in vivo drugs

· Elemental analysis in single iPS/cancer cell

- · Sterilization, hemostasis, waste gas decomposition by LTP
- · Surface treatment/coating for high-strength adhesion

Assoc. Prof. Akitoshi OKINO



田原 准教授

- 045-924-5051 2 R2棟 **3** R2-25
- tabaru.m.ab@m.titech.ac.jp
- http://tbr.first.iir.titech.ac.jp/

研究分野 音響工学, 医療超音波, 食品科学, 福祉工学

研究目的・意義 本研究室では、音波や光を用いた計測技術に関する研究を行っており、特に、医療分野、ヘルスケア、農業分野への応用を目指しています。

最近の研究課題

- 果物の非接触弾性計測
- ・人にやさしい柔らかい触覚センサ
- ・光干渉計を用いた生体組織の弾性イメージング ・超音波エコーと筋電位信号を用いた動作モニタ
- ・光と超音波のフュージョンイメージング法

Research Field Objective

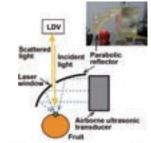
Acoustic engineering, Medical ultrasound, Food science, Welfare technology

Our group studies measurement technology using ultrasonic and optical waves for medical care and agriculture.

Current Topics

- · Firmness measurement of fruits.
- · Tactile sensor utilizing acoustic responses of an elastic tube.
- \cdot Endoscopic elastography using optical coherent tomography.
- · Motion monitoring using ultrasound and EMG signal.
- · Fusing imaging of ultrasonic and optical image.

Assoc. Prof. Marie TABARU



空中超音波を用いた果物の非接触弾性計測 Firmness measurement of fruits using airborne ultrasonic transducer



ゴムを用いた柔らかい触覚セ Tactile sensor utilizing acoustic responses of an elastic tube

劉 准教授

- 045-924-5654 2 J3棟 **3** J3-30
- yu.jaehoon@artic.iir.titech.ac.jp
- http://www.artic.iir.titech.ac.jp/

研究分野

Alコンピューティング(科学技術創成研究院・研究ユニットとして2019年度に発足)

研究目的・意義

構造型情報処理アーキテクチャによる広義人工知能アプリケーションの加速

最近の研究課題

- ・機械学習の高速化アルゴリズム
- ・深層ニューラルネットワーク (DNN) アクセラレータ
- ・アンサンブル学習アクセラレータ

Research Field

Al computing research (Research Unit, Institute of Innovative Research, since FY2019)

Objective

Establishing structure-oriented computing architectures for wide-range Al applications

Current Topics

- · Acceleration algorithm for machine learning · Deep neural network (DNN) accelerators
- · Ensemble learning accelerators

and so on.

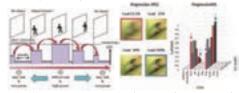
Assoc. Prof. Jaehoon YU





汎用物体認識システムの研究 (FPGA利用)

ルゴリズムの研究 (ExtraTrees)



近似計算による深層学習アルゴリズムの研究(ProgressiveNN)

CHU Van Thiem 助教

- 045-924-5654 2 J3棟
- thiem@artic.iir.titech.ac.ip
- https://sites.google.com/site/thiemcv/

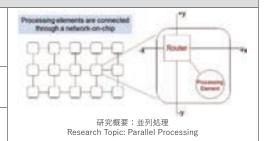
最近の研究課題

- ・ドメイン指向コンピューティング
- ・リコンフィギュラブルコンピューティング
- 並列処理

Current Topics

- · Domain-Specific Computing
- · Reconfigurable Computing
- · Parallel Processing

Asst. Prof. Thiem Van CHU





尚瞳 助教

Asst. Prof. Sangyeop LEE

045-924-5031

2 J2棟 **3** J2-31

lee.s.af@m.titech.ac.jp 4

http://www.ateal.first.iir.titech.ac.jp/

最近の研究課題

・MEMS加速度センサー ・Beyond 5G/6Gシステム研究開発(テラヘルツ帯域)

・ミリ波/テラヘルツ回路設計 ・アンテナ/周波数選択性表面デザイン

Current Topics

• MEMS Acceleration Sensor • Beyond 5G/6G System Development (Terahertz)

3 R2-26

· mmW/THz Circuit Design · Antenna/Frequency Selective Surface Design

TX出力 RX入力 4.92mm



シングルチップ CMOS トランシーバ





和田 助教

045-924-5052 2 R2棟 ywada@sonic.pi.titech.ac.jp

https://www.nakamura.pi.titech.ac.jp/

最近の研究課題

Current Topics

・音響流デバイスの数値解析

・超音波定在波による液滴浮揚の数値解析

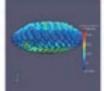
・多材料トポロジー最適化

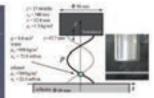
· Numerical analysis of devices using acoustic streaming

Numerical analysis of ultrasonically levitated droplet

· Vibration control using topology analysis

Asst. Prof. Yuji WADA





音響定在波により浮揚・補足された液滴を MPS粒子法でシミュレーションした結果 Simulation of a droplet levitated and trapped by acoustic standing

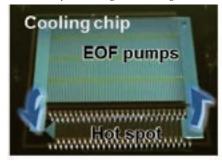
wave using moving particle semi-implicit method



- ■集積回路・RF CMOS回路
- ■ワイヤレスセンサネットワークシステム
- ■異種機能集積設計プラットフォーム
- ■集積化CMOS-MEMS技術
- ■スウォーム・エレクトロニクス
- ■サイバーフィジカルシステム
- ■テラバイト三次元大規模集積
- ■マイクロ流路デバイス
- ■超小型冷却デバイス
- 楽しい農業



テラバイト三次元大規模集積 Tera-Byte 3D Large Scale Integration



超小型冷却デバイス Ultra-Small Cooling Device

Integrated Circuit • RF CMOS Circuit

Wireless Sensor Network System

Platform for Integration with Diverse Functionalities

Integrated CMOS-MEMS Technology

Swarm Electronics

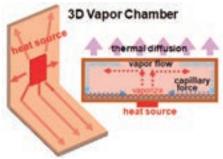
Cyber Physical System

Tera-Byte 3D Large Scale Integration

Microfluidics Device

Ultra-Small Cooling Device

Delightful Agriculture



マイクロ流路デバイス Microfluidics Device



楽しい農業 Delightful Agriculture

Prof. Noboru ISHIHARA (Specially Appointed)



教授(特任)

- 045-924-5056 2 J2棟 J2-31
- ishihara.n.aa@m.titech.ac.jp
- http://www.ateal.first.iir.titech.ac.jp/

研究分野 アナログフロントエンド集積回路/モジュール技術および, その応用展開

研究目的・意義

アナログ集積回路/モジュールの高性能化を追求し、エレクトロニクスを礎とする恒久的社会の維持発展に資する。

最近の研究課題

- ・デバイス技術:低電力RF CMOS集積回路,センサインターフェースCMOS集積回路,異種 機能デバイス特性のモデリング
- モジュール技術:オープンソースソフトウエア&ハードウエアによるプロトタイピング技術の活用&応用展開 ・システム技術:ワイヤレスセンサネットワーク (医療,農業,工場,オフィスへの展開), エネルギーマネージメント, センサ活用による野菜栽培管理システム
- ・研究開発プラットフォーム:集積デバイス設計のオープン化

Research Field

Integrated Circuits and Modules for Analog Front Ends, and their Applications.

Objective

Current Topics

- Contribution to a permanent society with higher performance analog integrated circuits (ICs) and modules.
- · Device technologies: Low-power RF CMOS IC, Sensor interface IC, Modeling of heterogeneous sensor devices
- Module technologies: Prototyping techniques with open source software and hardware
- Systems: Sensor network (medical, agriculture, factory, office), Energy management, Vegetable cultivation management using electric sensors · Design platforms: Open design platform for analog integrated circuits





HOT CHOSE RESIDENCE -- NEW

非計學是環境的



教授 (特任)

Prof. Takayuki OHBA (Specially Appointed)

- **1** 045-924-5866
- 2 J3棟
- **3** J3-132
- ohba.t.ac@m.titech.ac.jp
- 6 http://www.wow.pi.titech.ac.jp/

研究分野 研究目的・意義

米粒サイズにテラビットメモリが収まる三次元集積技術を実用化開発する。1/100の低消費電力と超小型化で生体デバイス、冷却デバイス、植物センサーなど応用市場が広がる。
・ DRAM 300mmウエハの極限薄化(~2ミクロン)開発

最近の研究課題 ジンプを使わないウエハ間の垂直配線技術の開発

- ・WOWプロセスの開発 ・血小板産生デバイスの開発
- ・デバイスのホットスポット熱平滑化冷却の開発

三次元大規模集積半導体の開発および応用技術

・閉鎖型植物育成環境となる植物工場の開発

Research Field

3D LSI Semiconductor Process Development and Applications

Objective

To develop three-dimensional LSI process and technology for Tera-bits memory at millimeter cubic in size. Power consumption $\sim 1/100$ and ultra-small size will be used for bio device, cooling device and plant sensors for the applied market.

 \cdot Ultra-thinning 300-mm DRAM wafer down to 2- μ m Current Topics

- · Bumpless vertical interconnects between wafers
- · Development of Wafer-on-Wafer (WOW) process
- Platelets generation by bio deviceThermal dissipation of hot-spot in device
- · Closed growth system development of lab-type plant chamber



Aum Sillcon

DRAMデバイス層の1/3の厚さまで薄くされた300mmウエハの断面 Cross-section SEM picture of 300-mm wafer thinned down to 1/3 of DRAM layer thickness



薄化されたDRAMウエ るのがよくわかる

Picture of thinned DRAM wafer. Light transparence increases with thinning down of Si wafer



CHEN Kuan-Neng 教授 (特任)

Prof. Kuan-Neng CHEN (Specially Appointed)

- 045-924-5866
- 2 J3棟
- 6 J3-132
- 4 chen.k.af@m.titech.ac.jp



道正 志郎 教授 (特任)

Prof. Shiro DOSHO (Specially Appointed)

- 045-924-5019
- 2 J2棟
- 6 J2-31
- 4 dosho.s.aa@m.titech.ac.ip
- http://www.ateal.first.iir.titech.ac.jp/



HT ## 教授 (特任)

Prof. Katsuyuki MACHIDA (Specially Appointed)

1 045-924-5019

研究分野

2 J2棟 machida.k.ad@m.titech.ac.jp

異種機能集積化のための集積化CMOS-MEMS技術に関する研究

研究目的・意義

異種機能素子としてMEMSやセンサなどが挙げられます。これらの素子とLSIなど、あらゆ る階層、あらゆる特徴のあるデバイスを融合することにより新機能のデバイスを実現し新た な産業の芽を創出します。本技術を確立するためのプロセス、回路、統合設計、実装と集積 化に必要な要素技術を開拓構築することを目的とします。

3 J2-31

最近の研究課題

- ・高分解能CMOS-MEMS加速度センサの開発
- ・CMOS-MEMS統合設計技術の開発
- ・CMOS-MEMSデバイスのモジュール化技術の開発
- ・MEMS加速度センサの分解能評価技術の開発

Research Field Objective

Integrated CMOS-MEMS Technology for high performance of a function device.

In order to realize the integration, we have developed and researched the each technology such as MEMS, LSI circuit, packaging, and design technologies.

es (300 mm × 300 m ith poid electropisting

CMOS-MEMS加速度センサのSEM写真と下部のLSIの写真 SEM and optical photographs of CMOS-MEMS accelerometer

High sensitive CMOS-MEMS accelerometer **Current Topics**

ニューフレアテクノロジー未来技術共同研究講座

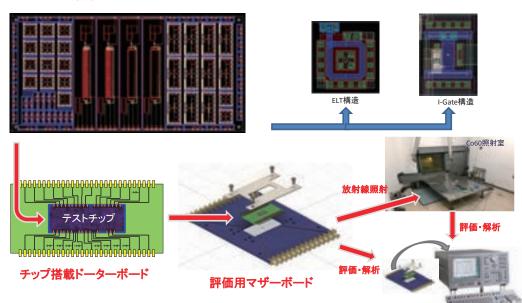
Rad-Hard対応トランジスタ

NuFlare Future Technology Laboratory

- ■次世代電子ビーム描画装置
- ■描画速度向上に関する研究
- ■高速データ転送モジュールの研究
- ■次世代先端薄膜形成装置
- ■薄膜形成における電気的/物理的評価
- ■新規材料形成技術

Advanced electron beam writer
Improvement of writing speed
Development of high-speed data transfer module
Advanced thin film deposition
Device physics and characterization
New materials for power devices

評価用テストチップ



電子ビーム描画装置における集積化評価用 テストチップを用いた評価解析手法 Evaluation flow of integrated test chips with Rad-hard by design and advanced architecture for next gen. electron beam writer





小笠原 宗博 准教授 (特任) Assoc. Prof. Munehiro OGASAWARA (Specially Appointed)

1 045-924-5142

2 J3棟

3 J3-162

4 ogasawara.m.aa@m.titech.ac.jp

研究分野

電子ビーム描画装置

研究目的・意義

電子ビーム描画装置及び先端薄膜形成装置の性能向上に必要な技術開発

最近の研究課題

・高速電子ビーム描画装置技術

・描画データ高速転送技術

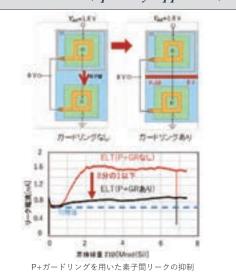
Research Field

Advanced Electron Beam Writer

Objective Current Topics Development of the high performance Electron Beam Writer

Improvement of writing speed

· Development of high-speed data transfer module





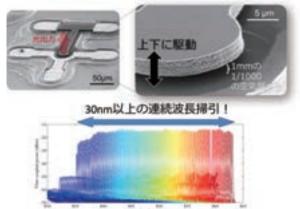
- ■超高速フォトニックネットワーク
- ■新世代光センシングシステム
- ■光無線給電システム

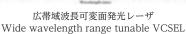
Ultrafast photonic network

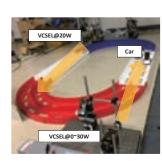
New generation photonic sensing system

Optical wireless power transmission system

■高速・低消費電力・高効率な光集積デバイス・システム High speed, low power consumption, highly efficient photonic integrated devices and systems

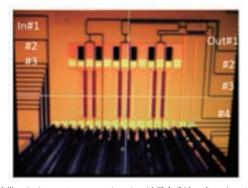








光無線給電による移動中給電デモ Demonstrations of dynamic charging using optical wireless power transmission system

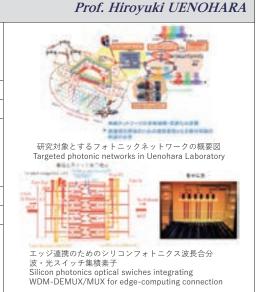


エッジ連携のためのシリコンフォトニクス波長合分波・光スイッチ集積素子 Silicon photonics optical swiches integrating WDM-DEMUX/MUX for edge-computing connection



Crosstalk suppression techniques for non-orthogonal WDM signals

· Optical switching technologies connecting edge servers toward 6G era



②居室 ③ポスト番号 ④ E-mail ⑤ホームページ

0電話番号



小山 教授

- 045-924-5068
 - 2 R2棟 **3** R2-22
- koyama.f.aa@m.titech.ac.jp
- http://vcsel-www.pi.titech.ac.jp/

研究分野

フォトニクス集積デバイス

研究目的・意義

光通信ネットワーク・センシングシステムのための光集積デバイスの開拓

最近の研究課題

- ・面発光レーザフォトニクスの新機能創成
- ・次世代データセンタ用超高速面発光レーザ集積光源
- ・波長可変面発光レーザと生体イメージング
- ・超高解像ビーム掃引とレーザレーダ光源
- ・光アクセス用波長可変デバイス

Research Field

Photonic Integrated Devices

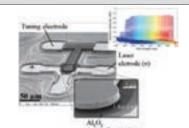
Objective

Photonic integrated circuits toward high-capacity lightwave communication and optical sensing systems

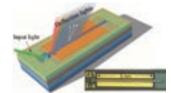
Current Topics

- · VCSEL photonics for new functions
- · High-speed VCSEL photonics for next-generation data center networks
- · Widely tunable VCSELs for optical bio-imaging
- · High-resolution beam steering for LiDAR applications
- · Tunable optical devices for next-generation access networks

Prof. Fumio KOYAMA



MEMS技術を用いた波長可変面発光レ Widely wavelength tunable MEMS VCSEL



スローライト導波路を用いた超高解像ビーム掃引デバイス Super-high resolution beam steering devices



Œ 教授 (特任)

Prof. Susumu KINOSHITA (Specially Appointed)

- 045-924-5464
- 2 R2棟
- **3** R2-22
- 4 kinoshita.s.ai@m.titech.ac.ip
- 6 http://vcsel-www.pi.titech.ac.jp/

研究分野

超高速光リンク

研究目的・意義 最近の研究課題 光ネットワーク/データセンタネットワーク

- ・長波長面発光レーザを用いた移動網フロントホール向け光リンク技術 ・1次元集積面発光レーザを用いた巨大データセンタ向け高密度並列光リンク技術

Research Field

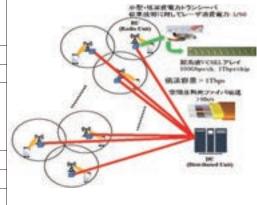
Ultra-high-Speed Optical Link

Objective

Optical Networks/ Data Center Networks

Current Topics

- · Mobile Fronthaul Optical Link Technology with Long-Wavelength VCSELs
- · Densely-Packed Parallel Optical Link Technology with 1D-Array VCSELs for Hyper-Scale Data Centers





教授 (特任)

Prof. Yoichiro KURITA (Specially Appointed)



2 R2棟

3 R2-39

kurita.y.ac@m.titech.ac.jp

http://vcsel-www.pi.titech.ac.jp/

研究分野

半導体集積/実装技術

研究目的・意義

ポスト・ムーア時代のスケーラブル集積技術の開拓

最近の研究課題

・チップレット集積技術

- ・チップレット間広帯域伝送技術
- · 3 D集積技術 ・光チップレット集積技術
- 異種集積要素技術
- Research Field

Objective

Seeking Scalable & Tightly Coupled Device Integration Methods for Post-Moore Era

Current Topics

· Chiplet Integration Technology

System Integration Technology

- · Die-to-Die High-BW Transmission Technology
- 3D Integration Technology
- · Optical Chiplet Integration Technology
- · Heterogenious Integration Technology

①電話番号 ②居室 ③ポスト番号 ④ E-mail ⑤ホームページ



智之 准教授

- 045-924-5059 2 R2棟 **3** R2-39
- mivamoto.t.ac@m.titech.ac.ip
- http://vcsel-www.pi.titech.ac.jp/

フォトニクス/光エレクトロニクス

研究目的・意義

- 光無線給電システムの開拓
- ・光無線給電 (OWPT) の応用領域拡大 最近の研究課題
 - ・室内用光無線給電システム構築 ・移動体用光無線給電システム構築
 - ・水中用光無線給電システム構築
 - ・光無線給電用光デバイス・モジュール開拓

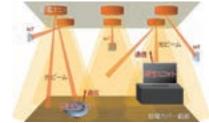
Research Field

Photonics/Optoelectronics

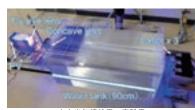
Objective

- Development of optical wireless power transmission systems
- Current Topics
- $\boldsymbol{\cdot}$ Expansion of applications of optical wireless power transmission (OWPT)
 - · Construction of optical wireless power transmission system for room use appliances
 - $\boldsymbol{\cdot}$ Construction of optical wireless power transmission systems for dynamic charging · Construction of optical wireless power transmission systems for underwater
 - · Development of devices and modules for optical wireless power transmission

Assoc. Prof. Tomoyuki MIYAMOTO



光無線給電システムのイメージ Image of optical wireless power supply system



水中光無線給電の実験系 Experimental setup of underwater OWPT

相川 助教

- 045-924-5026
- 2 R2棟
- **3** R2-43
- 4 aikawa.y.aa@m.titech.ac.jp
- http://vcsel-www.pi.titech.ac.jp/

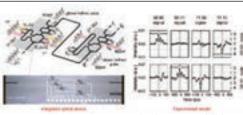
最近の研究課題

- ・シリコンフォトニクスを用いた光電融合アクセラレータ技術
- ・光信号処理による尤度推定技術
- ・光信号処理による誤り訂正符号化技術

Current Topics

- $\boldsymbol{\cdot}$ Photonic accelerator with silicon photonics
- · Optical likelihood estimation
- · Optical forward-error-correction coding technology

Asst. Prof. Yohei AIKAWA



シリコンフォトニクスを用いた光信号処理による尤度推定 Optical likelihood estimation on silicon photonics



助教(特任)

Asst. Prof. Xiaodong GU (Specially Appointed)

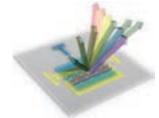
- **1** 045-924-5077
- 2 R2棟
- **3** R2-22
- gu.x.aa@m.titech.ac.jp
- http://vcsel-www.pi.titech.ac.jp/

最近の研究課題

- ・スローライト構造体を利用した非機械式ハイレゾ光レーダーの開発
- ・3 Dセンシング用面発光レーザースキャナーの開発

Current Topics

- Development of high-resolution non-mechanical laser LiDAR using Slow-light Device
 Development of VCSEL scanning for 3D sensing
 Development of VCSEL/VCSELs array for Fronthaul High-capacity Network
 Development of Ultra-high-speed VCSEL for 5G/6G network



非機械式レーザースキャナー Non-mechanical Laser Scanner

- ■量子効果デバイス
- ■ナノテクノロジー
- ■テラヘルツデバイス
- ■光電子デバイス・システム
- ■ナノフォトニクス

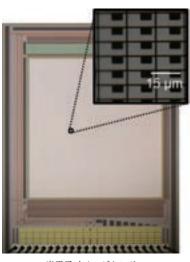
Quantum effect devices Nanotechnology THz devices Optoelecronics devices • systems Nanophotonics



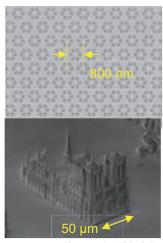
電子ビーム描画装置 Electron Beam Lithography Exposure



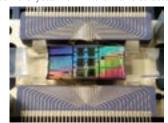
有機金属気相堆積装置 Metal Organic Chemical Vapor Deposition



光電子イメージセンサ Optoelectronic Image Sensor



フォトニック結晶・三次元微細造形 Photonic Crystal · 3D micro/nano structuring



光集積回路 Photonic Integrated Circuits



德田

- 03-5734-2211
 - △ 大岡山南9号館
- **8** S9-11

バイオ応用・IoT応用に向けた新規回路技術・超小型ワイヤレスデバイス・センサの創出

Development of circuit technology for ultra-small wireless devices and sensors for biomedical and IoT applications

- tokuda@ee.e.titec.ac.jp
- http://www.tokuda-lab.ee.e.titech.ac.jp/

集積回路ベースマイクロデバイス・システム

研究目的・意義

最近の研究課題

- ・CMOS集積化光給電・エナジーハーベスティング技術 ・生体埋め込み超小型光刺激デバイス
- ・"ボトムアップloT"向けマイクロノード
- ・生体埋め込みグルコースセンサ
- ・オンチップ光・電気バイオイメージセンサ

Research Field

CMOS-based microdevices and systems

Objective

Current Topics

- · CMOS-controlled photovoltaic power transfer and energy harvesting
- · Wireless, ultra-small Implantable optogenetic stimulator
- · IoT micronode device for "Bottom-up IoT" technology
- · Implantable glucose sensor
- · On-chip opto-electronic image sensor

Prof. Takashi TOKUDA



超小型生体埋め込み光刺激デバイス Ultra-small Implantable optogenetic stimulator



生体埋め込みグルコースセン Implantable glucose sensor



中川 教授

03-5734-7631 2 大岡山南9号館

3 S9-9

- snakagawa@ee.e.titech.ac.jp

研究目的・意義

フォトニクス素子, 集積フォトニクス

最近の研究課題

- 未来のコンピューターを実現するフォトニクス ・量子コンピューターを実現する単一光子源
- ・脳型コンピューターを実現する集積フォトニクス回路

Research Field

Photonic device, Integrated photonics

Objective

Photonics for Future Comuters

Current Topics

- · Single photon source for Quantum Computer
- · Integrated photonics for Brain-Inspired Computing

Prof. Shigeru NAKAGAWA 進化するコンピュータ Computer Evolution 垂直微小共振器型単一光子源 Vertical-Cavity Single-Photon Source

教授 (特定)

- kawano@ee.e.titech.ac.jp
- http://diana.pe.titech.ac.jp/kawano

研究分野

テラヘルツデバイス・システム

研究目的・意義

テラヘルツセンシング・イメージングの開拓と応用

最近の研究課題

- ・テラヘルツ波フレキシブルセンサ・カメラ ・近接場テラヘルツ・赤外分光イメージング
- ・テラヘルツ・赤外領域プラズモニックデバイス
- ・光の電場・位相ベクトルイメージング

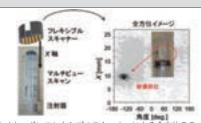
Research Field

Terahertz devices and systems Terahertz sensing and imaging and their applications Objective

Current Topics

- · Terahertz flexible sensors and cameras
- · Near-field terahertz and infrared spectroscopic imaging
- Terahertz and infrared plasmonic devices
- · Vector imaging of optical electric field and phase

Prof. Yukio KAWANO (Visiting)



ノカーボンフレキシブルスキャナーによる全方位テラヘル

Multi-view terahertz imaging with nano-carbon flexible scanners



サブ波長テラヘルツ分析のための共鳴周波数可変型プラズモ ニック構造体

Frequency-tunable plasmonic structure for sub-wavelength terahertz analysis

庄司 准教授

- 03-5734-2578 2 大岡山南9号館
- shoji@ee.e.titech.ac.jp
- http://www.ee.e.titech.ac.jp/

研究分野

光回路, 光デバイス

研究目的・意義

磁性体を用いた新機能光集積デバイスの開発

最近の研究課題

- ・導波路型光アイソレータ
- ・不揮発光スイッチ
- ・オンチップ波長多重光デバイス
- ・集積型磁性光メモリ

Research Field

Photonic circuits, Photonic devices

Objective

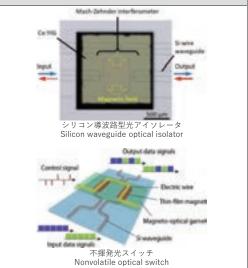
Photonic integrated circuits for the next generation photonic network systems

3 S9-10

Current Topics

- · Waveguide optical isolator
- · Nonvolatile optical switch \cdot On-chip wavelength-division multiplexing device
- · Integrated photonic memory with magnetic material

Assoc. Prof. Yuya SHOJI





准教授

- 03-5734-3764 2 大岡山南9号館 **63** S3-28
- shirane@ee.e.titech.ac.jp
- https://shirane-lab.ee.e.titech.ac.jp/

研究目的・意義

無線通信・無線電力伝送向け集積回路の研究

宇宙へ展開する無線通信および地球に優しい無線電力伝送を実現する集積回路技術の創出

最近の研究課題

- ・超小型衛星に向けた無線通信回路
- ・電源不要の無線電力伝送型5G無線通信回路
- ・高放射線耐性無線機,機械学習による無線指紋など

Research Field

Integrated Circuits for Wireless Communication and Wireless Power Transfer

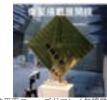
Objective

Creation of Integrated Circuits Technology for Wireless Communication to be Deployed in Space and Green Wireless Power Transfer

Current Topics

- · RF Integrated Circuits for Small Satellite
- · Battery-less Wirelessly-Powered 5G Integrated Circuits
- · Radiation Hardened Wireless Transceiver, RF Fingerprints using Machine Learning, etc

Assoc. Prof. Atushi SHIRANE



宇宙展開型非平面フ アレイ無線機 (2022年打上) Spaceborne Phased-Array Transceiver on Non-Planar Deployable Membrane Structure



高放射線耐性かつ超低消費電力な超小型衛星向け Ka帯無線ICおよびフェーズドアレイ無線機 Radiation Hardened Ultra-Low-Power Ka-band RFIC and Wireless Transceiver for Small Satelliter



爾宮 助教

- 03-5734-2555 2 大岡山南9号館 **3** S9-5
- amemiya.t.ab@m.titech.ac.jp
- http://www.opto.ee.e.titech.ac.ip/

https://www.ametomo.info/

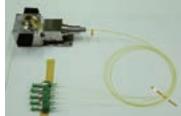
最近の研究課題

- ・メタマテリアルフォトニクス (光学迷彩, 光回路内バッファリング など)
- ・トポロジカルフォトニクス (光回路内における光渦信号の発生と制御)
- ・光渦多重通信(特に、シリコンフォトニクスを用いた光渦多重器の開発)

Current Topics

- · Metamaterial photonics (Optical cloaking, Buffering in photonic integrated circuits)
- · Topological photonics (Optical vortex control in photonic integrated circuits)
- OAM for optical communications (Si-photonics orbital angular momentum mux/demux)

Asst. Prof. Tomohiro AMEMIYA



| コンフォトニクスを用いた光渦多重 Si-photonics OAM mux/demux



川那子 助教

- **1** 045-924-5847
- 2 S2棟
- **3** S2-20
- kawanago.t.ab@m.titech.ac.jp

最近の研究課題

- ・High-kゲート絶縁膜のマイクロコンタクト転写法に関する基礎および応用研究
- ・2次元結晶材料を用いたナノ電子デバイスに関する研究
- ・自己組織化有機単分子膜の機能性デバイス応用に関する研究

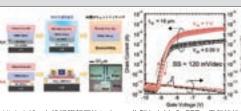
Current Topics

• Transfer printing of high-k gate dielectric for novel semiconductor devices

3 S9-11

- Two-dimensional layered crystals for nanoelectronic devices
- · Self-assembled monolayer for functional devices

Asst. Prof. Takamasa KAWANAGO



High-kゲート絶縁膜転写法によって作製したMoS₂ FETの電気特性 Transfer printing of high-k gate dielectric for top-gate MoS₂ FET



横式 助教

- **1** 03-5734-3811 2 大岡山南9号館
- yokoshiki.y.aa@m.titech.ac.jp
- http://www.tokuda-lab.ee.e.titech.ac.jp/

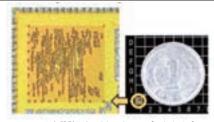
最近の研究課題

- · IoTデバイス, 生体デバイス向け低消費電力CPU
- ・低消費電力デバイス向け機械学習チップ

Current Topics

- · Low power comsumption CPU for a IoT or biomedical device.
- · Machine learning chip for a low power consumption device.

Asst. Prof. Yasufumi YOKOSHIKI



HDLから設計したRISC-V CPUのプロトタイプ Prototype of RISC-V CPU designed in HDL

- ■人工知能
- ■機械・深層学習
- ■データ科学
- 医療Al
- 産業AI
- 科学AI

Artificial Intelligence (AI)

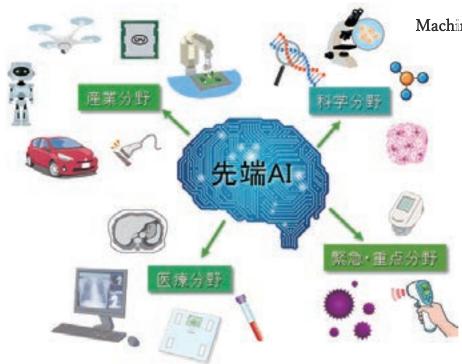
Machine/Deep Learning

Data Science

Medical AI

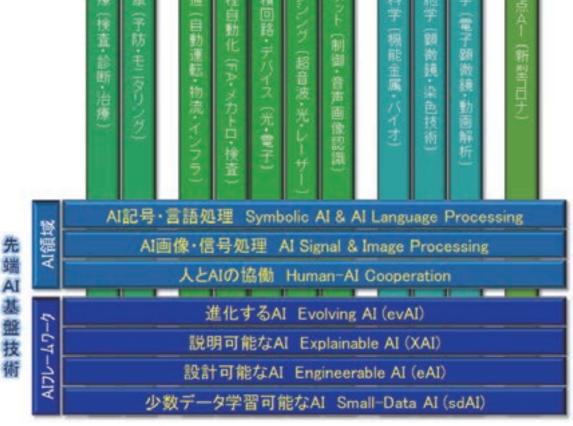
Industrial AI

Science AI





科学AI



応用AI研究コアの対象とする先端AI基盤技術と応用分野 Advanced AI Technologies and Application Fields of Applied AI Research Core



教授

Prof. Kenji SUZUKI

045-924-5028

2 R2棟

3 R2-58

4 info@bmai.iir.titech.ac.jp <研究室連絡先>

http://www.bmai.iir.titech.ac.jp/

研究分野 研究目的・意義 機械・深層学習,人工知能 (AI),AI支援診断,医用画像認識,医用画像処理

人が何気なく無意識のうちに ("幼児のAI"), あるいは, 熟練の専門家が長年の経験により行 ("大人のAI") 視覚による認知・認識・判断を人工的に実現する機械・深層学習モデルを 構築し、医師や人を支援する知的なシステムを開発しています。

最近の研究課題

・「認知的ディープ・ラーニング」: 脳を含むヒトの視覚機能を実現する深層学習の研究

・「A | ドクター」: お手本画像を学ぶ計算知能による支援診断システムの開発 ・「仮想AIイメージング」:深層学習による物理現象の獲得に基づく仮想的画像生成法の開発

Research Field

Deep learning, Machine learning, Artificial Intelligence (AI), AI-aided Diagnosis, Biomedical Image Understanding, Biomedical Image Processing.

Objective **Current Topics**

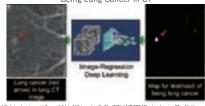
To develop computational intelligence that learns, from image examples, physicians' skills and knowledge in interpreting images to help make smart decisions in biomedicine. \cdot Cognitive Deep Learning: Study on deep learning that realizes the functions, such as

cognition, recognition and understanding, of the human visual system. · Al Doctor: Development of intelligent computer-aided systems that assist physicians in early

detection, accurate diagnosis, effective treatment, and better prognosis of diseases.

Virtual Al Imaging: Development of deep-learning technologies that learn to virtually acquire the physical phenomena and functions in imaging.

画像回帰深層学習によるCT画像からの肺がんらしさ分布の推定 Image-Regression Deep Learning for Estimating Likelihood of Being Lung Cancer in CT



メージング技術による胸部X線画像からの骨成分の除去 仮相ΔI Virtual Al Imaging Technology to Remove Bone Components in Chest Radiographs



尾﨑 助教

045-924-5647 2 S1棟 **3** G5-18

4 ozaki.j.ac@m.titech.ac.jp

6 http://www.smp.dis.titech.ac.jp/

・企業間取引ネットワークの時間発展のモデル化 最近の研究課題

・スーパーコンピュータを用いた企業ネットワークの大規模シミュレーション

・重力相互作用モデルを応用した企業売上変動の波及推定

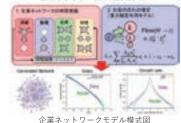
Current Topics

· Modeling of the time-evolving inter-firm trading network

· Large-scale simulation of the inter-firm trading network using a supercomputer

• Estimation of ripple effect by sales fluctuations based on the gravity interaction model

Asst. Prof. Junichi OZAKI 企業ネットワークの統合モデル



企業ネットワークモデル模式図

Asst. Prof. Jin ZE



靳 泽 助教

045-924-5303 2 R2棟

4 jin.z.ab@m.titech.ac.jp

http://www.bmai.iir.titech.ac.jp/

最近の研究課題

・医用画像専用の深層学習モデルの開発

・深層学習を利用した医用画像支援診断システムの開発

・深層学習を利用した低線量画像の画質改善

Current Topics

· Development of a deep learning model dedicated to medical imaging

· Developments of deep-earning based computer-aided diagnosis (CAD) for medical images

 \cdot Deep-learning based quality improving method for low dose image

CADIN

■ライフ・エンジニアリングに関わる基礎科学技術とその展開

Fundamental technologies and applications related to life engineering

■先進医療機器およびその要素技術に関わる研究

Fundamental researches, development and applications of advanced medical and orthodontic devices and their systems

■生体医歯工学の発展のための融合研究・共同研究の推進

Interdisciplinary and collaboration researches for innovative development of biomedical engineering





体外設置型血液ポンプとその動物実験 Disposable maglev centrifugal blood pump in animal test

兼任教員

吉田

和弘

教 授	研究コア	准教授	研究コア
稲邑 朋也	先 端 材 料	伊藤 浩之	電子機能システム
小池 康晴	知 能 化 工 学	田原 正樹	先 端 材 料
小山二三夫	フォトニクス集積システム	田原麻梨江	電子機能システム
佐藤 千明	創 形 科 学	チャン ツォーフー マーク	先 端 材 料
進士 忠彦	融合メカノシステム	吉村奈津江	知 能 化 工 学
鈴木 賢治	応 用 A I		
曽根 正人	先 端 材 料		
中村健太郎	電子機能システム		
中本 高道	知 能 化 工 学		
初澤 毅	融合メカノシステム		
細田 秀樹	先 端 材 料		
柳田 促之	動 今 メ カ ノ シ フ テ ル	1	



海瀬 晃 助教

Asst. Prof. Akira UMISE

1 045-924-5061

3 R2-2

umise.a.aa@m.titech.ac.jp

6 http://www.mater.pi.titech.ac.jp/

最近の研究課題

・生体用Au基超弾性合金の開発

・マイクロスケールでの形状記憶・超弾性合金の機械的性質の評価

・生体模擬環境内での形状記憶・超弾性合金の耐食性評価

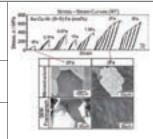
2 R2棟

Current Topics

 $\boldsymbol{\cdot}$ Development of biomedical Au-based shape memory and superelastic alloys

· Mechanical properties of shape memory and superelastic alloys at micro scale

 \cdot Evaluation of corrosion resistance in biomedical shape memory and superelastic alloys



添加元素により結晶粒径を 微細にかつ粒界の形状を複 雑にすることで機械的性質 が向上 The additional elements

that serrated grain boundaries were formed, thereby mechanical properties improvement.



周 東博 _{助教}

1 045-924-5094 **2** R2棟 **3** R2-46

4 zhou.d.aa@m.titech.ac.jp

6 http://www.nano.pi.titech.ac.jp/

最近の研究課題

・眼科手術用内視鏡ホルダーロボットシステム

・電気刺激による触力覚提示可能な操作デバイス

・手術用の可変剛性吸着デバイス

Current Topics

· Robotic endoscope holder for eye surgery

 \cdot Device presenting haptic sensation by electric stimulation

· Tunable Stiffness Organ-Grasping Device



(左上)眼科内視鏡ホルダーロボット (左下)可変剛性デバイス (右) 電気刺激による触力覚提示デバイス (Upper left) Robotic endoscope holder (Bottom left) Stiffness tunable device

(Bottom left) Stiffness tunable device (Right) Haptic device with electrical stimulation

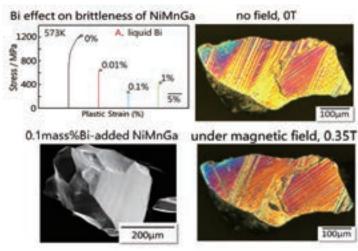


■金属工学およびその産業応用

Metallurgy for industrial applications

■先端機能性金属材料の創成・設計・開発・応用

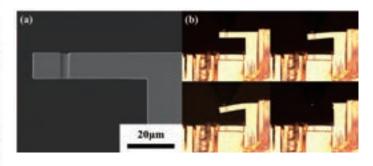
Design, development and applications of innovative functional materials



代表的な磁場駆動アクチュエータ材料である磁性形状記憶合金NiMnGaへのBi添加粉末作製プロセスの開発。Bi添加と加工温度制御により粒界脆性を促進し、磁場により容易にドメイン変換が起こる粉末の作製に成功した。

Development of new powder fabrication of NiMnGa ferromagnetic shape memory alloy with easy magnetostrain though enhancement of grain boundary embrittlement by Bi addition

最強強度を有する金合金めっき微小材料 Electroplated gold alloy micro-material with an extremly high strength



曽根・Chang研究室で開発された金銅合金めっき材料の微小曲げ試験の画像。合金めっきの強度は通常の金めっきの4倍大きい。

Images of micro-bending specimen fabricated from electroplated Au-Cu alloys developmed in Sone-Chang Lab. The strength is four times higher than the strength of pure electrodeposited gold.

兼任教員

助教	研究コア
海瀨 晃	生体医歯工学
陳 君怡(特任)	ENEOSスマートマテリアル&デバイス 共同研究講座





教授

045-924-5043 O 2 R2棟 **3** R2-35

sone.m.aa@m.titech.ac.jp

http://www.ames.pi.titech.ac.jp/

研究目的・意義

研究分野

電気めっき・材料評価・高機能金属材料 医用デバイス材料の設計および機能評価

最近の研究課題

・ウェアラブルセンサ用貴金属ポリマーハイブリッド繊維の作製およびその応用

- ・非侵襲性高感度医用デバイスのための貴金属材料の作製とその材料評価
- ・貴金属単原子金属電析法を用いた嗅覚センサの作製とその医用デバイスへの応用

Research Field Objective

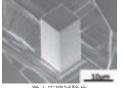
Electroplating, Material Evaluation, High Functional Metallic Materials

Material fabrication and characterization for medical devices

Current Topics

- · Fabrication of noble metal/polymer hybrid fiber for wearable devices and the application
- · Fabrication and material characterization of noble metal materials for non-invasive high sensitive medical device
- · Single atomic noble metal electrodeposition for smell sensor and the application

Prof. Masato SONE



微小圧縮試験片 Micro-compression specimen



微小曲げ試験片 Micro-bending specimen



微小引張試験片 Micro-tensile specimen

我々が提案しているマイクロ材料試験片 (マイクロの領域で圧縮試験、曲げ試験、引張試験が可能) Various micro-testing specimens proposed (Possible to examine micro-compression, bending and tensile deformation)



細田 教授

1 045-924-5057 2 R2棟 **8** R2-27

hosoda.h.aa@m.titech.ac.jp

http://www.mater.pi.titech.ac.jp/

研究目的・意義

研究分野

構造・機能材料、金属材料・物性

新規各種機能性材料の創成とその設計, 応用展開

最近の研究課題

- ・生体用形状記憶・超弾性合金の開発
- 高温用形状記憶合金の開発
- ・磁性形状記憶合金およびその複合材料 · 金属間化合物, 状態図
- 生体材料・医用材料・歯科用材料およびその応用
- ·相安定性, 相変態, 組織制御

Functional and structural materials, metallurgy Research Field

Innovation and development of novel functional materials and materials design, and their applications

Current Topics

Objective

- \cdot Development of biomedical shape memory and superelastic alloys · High temperature shape memory alloys
- · Ferromagnetic shape memory alloys and their composites
- · Intermetallic compounds, phase diagram · Biomaterials, medical materials and dental materials and their applications

3 R2-27

· Phase stability, phase transformation and microstructural control

Prof. Hideki HOSODA



Superelastic behavior and unique internal structure of TiMoSnZr biomedical allow





NiMnGa磁性形状記憶合金粒子分散シリコーン複合材料のマイクロC (左) とBi添加粉砕法により清浄な表面を持つNiMnGa粒子のSEM像 Micro CT image of NiMnGa ferromagnetic shape memory alloy particle distributed silicone composite (left) and SEM image of NiMnGa particle with smooth surface by Bi-modified pulverization process

出原 准教授

- 045-924-5475 2 R2棟
- tahara.m.aa@m.titech.ac.jp
- http://www.mater.pi.titech.ac.jp/

研究分野 研究目的・意義 金属組織学,形状記憶合金

先進組織解析による機能性金属材料の高性能化

最近の研究課題

・形状記憶合金における応力誘起マルテンサイトの組織解析

・形状記憶合金の塑性変形機構

・等温マルテンサイト変態

Research Field

Metallography, Shape memory alloy

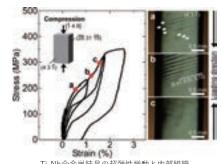
Objective

Development of functional metal materials by advanced microstructure analysis

Current Topics

- · Microstructural analysis of stress-induced martensite in shape memory alloys
- · Plastic deformation mechanism of shape memory alloys
- · Isothermal martensitic transformation

Assoc. Prof. Masaki TAHARA



Ti-Nb合金単結晶の超弾性挙動と内部組織 Superelasticity and microstructure of stress-induced martensite in Ti-Nb alloy single crystal



チャン ツォーフー マーク 准教授

- 4 chang.m.aa@m.titech.ac.jp
- 6 http://www.ames.pi.titech.ac.jp/

電解めっき, 触媒材料, 金属系複合光触媒

医用センサ材料およびウェアラブルデバイス材料の設計と高性能化

・小型電子デバイス用の金属材料めっきプロセスの開発 ・フレキシブル複合機能材料の作製およびその応用

2 R2棟

- ・バイオセンサー用の金属触媒材料の設計
- ・可視光駆動型抗感染材料の創成

Current Topics

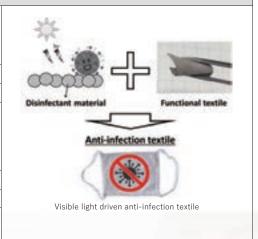
Electroplating, catalytic materials, metal-based composite photocatalyst

· Development of metallic materials fabrication process for miniaturized electronic devices.

Objective Design and performance enhancement of materails for medical sensor and wearable devices

- Preparation of flexible functional composite materials and the applications
- · Metal-based catalyst for biosensors · Development of visible light driven anti-infection materials

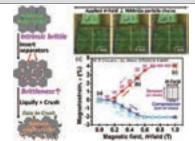
Assoc. Prof. Tso-Fu Mark CHANG





邱 助教

- **3** R2-27
- 045-924-5061 2 R2棟
- chiu.w.aa@m.titech.ac.jp
- http://www.mater.pi.titech.ac.jp/
- ・医療用形状記憶合金・超弾性合金に関する研究
 - ・単結晶強磁性形状記憶合金/ポリマー複合材料の開発
 - ・電気化学方法による金属材料の耐食性評価
- Current Topics
- · Studies of shape memory alloy and superelastic alloy for medical uses
- · Developments of single crystal ferromagnetic shape memory alloy/polymer composite
- · Investigate the corrosion resistance of alloy materials by electrochemical technique



Asst. Prof. Wan-ting CHIU

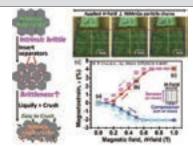


助教

- 045-924-5631 2 R2棟 R2-35
- kurioka.t.aa@m.titech.ac.jp
- http://www.ames.pi.titech.ac.jp/



- ・電気化学を用いた機能性ハイブリッド材料の開発
- ・高効率レドックス反応実現のための電極触媒材料の作製
- ・電解反応を用いた導電性高分子膜の修飾
- Current Topics
- · Preparation of functional hybrid materials using electrochemistry
- · Fabrication of electrocatalysis for highly efficient redox reactions
- $\boldsymbol{\cdot}$ Modification of conducting polymer films employing electrochemical reactions





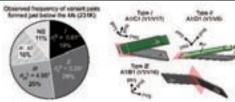
Asst. Prof. Tomoyuki KURIOKA

Concept of the preparation of hybrid materials using electrochemistry and an example

篠原

- 045-924-5597 2 J3棟 **3** J3-22
- shinohara.y.aa@m.titech.ac.jp
- http://www.mrst.first.iir.titech.ac.jp/inamura_tit/
- 最近の研究課題
- ・鉄鋼材料におけるマルテンサイト組織の結晶学的解析
- ・マルテンサイト組織の三次元構造評価
- ・チタン合金の局所構造解析
- Current Topics
- · Morphology and crystallography of martensite in steels
- · 3D evaluation of martensite microstructures
- · Local structure analysis in titanium alloys

Asst. Prof. Yuri SHINOHARA



鉄鋼材料におけるマルテンサイト組織の頻出三次元形態とその形 成頻度

Preferential 3D morphology of variant pairs in steel and their observed frequency

関口 助教

- 045-924-5012
 - 2 R2棟
- **3** R2-31
- sekiguchi.y.aa@m.titech.ac.jp
- http://www.csato.pi.titech.ac.jp/

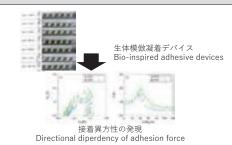
最近の研究課題

- ・ヤモリにインスピレーションされた可逆接合
- ・接着接合部の強度・破壊じん性評価
- ・接着・粘着接合部の座屈解析

Current Topics

- · Reversible adhesion inspired from Gecko
- Strength and fracture toughness evaluation of adhesively bonded joints
- · Buckling analysis of adhesive joints

Asst. Prof. Yu SEKIGUCHI



知的材料デバイス研究コア

- ■スマートアクチュエーター(介護・アシストロボット) Smart actuator (nursing care/ assist robot)
- ■スマートセンサー(ガス/VOC/におい分子検出)

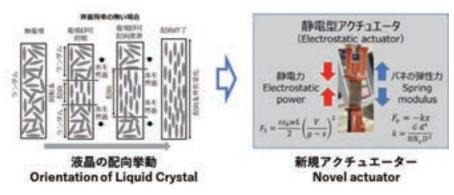
Smart sensor (gas/ VOC/ chemical/ odor molecule detection)

■高機能センサシングデバイス材料

Sensing Devise Materials

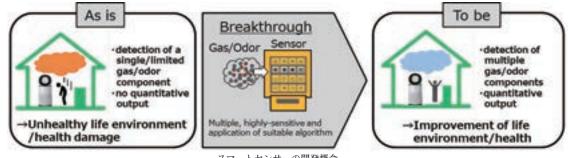
■3 Dプリンタを用いた高機能多層集積材料

High Functional Multilayer integrated materials with 3D printers



新規スマートアクチュエーターの開発概念

Novel Development concept for smart actuater



スマートセンサーの開発概念 Development concept for smart sensor

兼任教員

教 授	研究コア	准教授	研究コア	助教	研究コア
曽根 正人	先 端 材 料	田原 正樹	先 端 材 料	陳 君怡(特任)	ENEOS スマートマテリア ル&デバイス共同研究講座
細田 秀樹	先 端 材 料	チャン ツォーフー マーク	先 端 材 料		
石崎 博基(特任)	LG Material & Life Solution 協働研究拠点	市林 拓(特任)	ENEOS スマートマテリア ル&デバイス共同研究講座		
西村 涼(特任)	ENEOS スマートマテリアル&デバイス共同研究講座	姜 聲敏(特任)	LG Material & Life Solution 協働研究拠点		





渡辺 順次 教授 (特任)

Prof. Junji WATANABE (Specially Appointed)

- 045-924-5048 2 R2棟 **3** R2-36
- watanabe.j.ab@m.titech.ac.jp
- http://www.smartmd.first.iir.titech.ac.jp/

研究目的・意義

機能性ソフトマテリアル創成

機能性ソフトマテリアルを用いたセンサーデバイスの設計および機能評価

最近の研究課題

- ・高誘電率ソフトマテリアルフィルムの作製およびその応用
- ・液晶エラストマーの作製とその応用
- ・スマートウインドーの作成とその評価

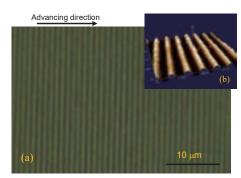
Research Field

Functional soft material fabrication and characterization

Objective Current Topics

Soft material fabrication and characterization for sensor devices

- $\boldsymbol{\cdot}$ Fabrication of soft materials with high dielectric constant and their application.
- $\boldsymbol{\cdot}$ Fabrication of liquid crystalline elastomers and their application.
- · Fabrication and characterization for smart window which can automatically adjust light transmittance.



高分子液晶融体を水に浸漬した時に見られる周期的表面凸凹構造 (a) Optical microphotograph of the wetting ridge pattern on the polymer liquid coated plate during its advancement. (b) AFM surface image. The arrows indicate the advancing

direction of the water.

LG Material & Life Solution 協働研究拠点

LG Material & Life Solution Collaborative Reseach Clusters

本拠点では、社会ニーズに対応するために、差別化された新規材料の開発および生活環境への新たなSolutionを提供する新規技術の研究開発を行います。

LG Material & Life Solution Collaborative Research Cluster will carry out the investigation and development for the functional material and the social environment technology.

背景

LGと東工大は、長年に渡り先端材料に関する研究開発を中心に多岐に渡る共同研究を推進してきました。LGは2017年に日本での未来志向型研究開発及び製品開発の拠点としてLG Japan Labを設立しましたが、今回、産学の共同研究を加速する新たな研究Hubとして、「LG Material & Life Solution協働研究拠点」を立ち上げ、社会ニーズに即応した独創性及び創造性に富んだ新規材料の開発および生活環境に対する新たなSolutionを提供する新規技術の研究開発を行います。

研究方針

本拠点は、「東京工業大学オープンイノベーション機構」の支援のもと、Materials Informaticsを活用して短期間で新規材料探索からデバイス実装までを実現する研究開発、およびヘルスケア、環境/衛生分野などの領域での生活環境革新を実現する先進的な研究開発を行います。さらに東工大が世界に誇るクラスター型計算機「TSUBAME」活用による新規材料発掘に向けた理論計算、そして最先端かつ広範囲の材料解析装置/評価技術を最大限に利用することにより、未知の領域における困難な研究課題の早期解決を図ります。

- 情報材料科学
- 高機能性材料の開発
- 高誘電ソフトマターの開発
- 高機能性デバイスシステム
- 材料リサイクル技術の確立

Materials Informatics
Development of High Functional Material
Development of High Dielectric Soft Matter
High Functional Device System
Development of New Recycle System

	石崎 博基 教授 (特任) F	Prof. Hiroki ISHIZAKI (Specially Appointed)
	 045-924-5479 G2棟 G2-29 ishizaki.h.ad@m.titech.ac.jp https://www.first.iir.titech.ac.jp/member/core18.html 	「本地画での、単語の祖王本書を大・・・日本の祖王」 エネルギー州田の松文 ・ 日本祖子大学を記述している。 ・ 日本祖子大学をになる。 ・ 日本祖子大学をになる。 ・ 日本祖子大学をになる。 ・ 日本祖子大学をになる。 ・ 日本祖子大学をになる。 ・ 日本祖子大学をになる。 ・ 日本祖子大学をになる。 ・ 日本祖子大学をになる。 ・ 日本祖子大学をになる。 日本祖子大学をになる。 日本祖子大学をになる。 日本祖子大学をになる。 日本祖子大学をになる。 日本祖子大学 日本祖子大学 日本祖子 日本祖子 日本祖子 日本祖子 日本祖子 日本祖子 日本祖子 日本祖子
研究分野	ナノ材料工学/半導体デバイス/電気化学	・ 日本日本の日本 ○ 日本日本日本日本日本日本日本日本日本日本日本日本日本日本日本日本日本日
研究目的・意義	新規機能性材料の開発/高機能性デバイスの創製	- ERE #9X
最近の研究課題	・半導体ナノ粒子コロイド溶液の開発・高効率太陽電池の開発・機能材料の低温形成技術の開発・マイクロ波プラズマ技術・高誘電材料の開発	RA. RESTO, BROADING MULTI-MULTURE PARTS AND RESTORED REST
Research Field	Nano-material field/ Semicondutor devises field / Electrochemical field	BRORRIDERCA,
Objective	Development of New functional material/ Development of New devises	高結晶TiO₂薄膜の低温高速電気メッキ技術の開発 Developemnt of New Elecrochemical Reaction
Current Topics	Preparation of the semiconductor nano particle colloidal solution. Development of Dye-sensitized solar cells with the high effiency Development of the functional materials by the New techques with the low temporal power of the Microwave remote Plusma technology High-k Material	Technology for TiO ₂ Thin Films with High Crystallinity



姜 聲敏 准教授(特任)

Assoc. Prof. Sungmin KANG (Specially Appointed)



4 kang.s.aa@m.titech.ac.jp

6 https://www.first.iir.titech.ac.jp/member/core18.html

研究目的・意義 ソフトマテリアルを用いたスマートセンシングデバイス開発

最近の研究課題 ・ヘルス・ケア/モニタリング用スマートガス・においセンサーの研究/開発

・ソフトアクチュエーター向け材料開発

・液晶性分子/材料の新規応用技術開発

Research Field Structure and property of organic soft materials

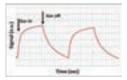
Objective Development of novel smart sensing device using organic soft materials

Current Topics

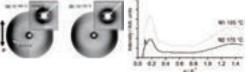
• Development of gas/odor sensor for health care/monitoring
• Development of novel materials for soft actuator

• Study of novel liquid crystalline materials and their applications





センサー評価システム(左) およびセンサー出力信号の一例(右) Evaluation system of sensor (left) and an example of sensor signal output (right)



新規液晶性分子が示す特異的ネマチック相の 2 次元(左)および 1 次元(左)の配向W A X D パターン Oriented 2D (left) and 1D (right) profiles of the WAXD measurement indicating a formation of novel nematic phase with tetragonal order by an acute bent-core LC mesogen

ENEOS スマートマテリアル&デバイス共同研究講座

ENEOS Smart Materials & Devices Collaborative Research Programs

本講座では、これからのIoT社会の基盤となるセンサー/アクチュエーターなどのデバイスにイノベーションをもたらすことのできる革新的な材料・素材の開発を目指しています。例えば、今後の社会ニーズが高いと思われるスマートアクチュエーターの研究では、人間の立位姿勢補助・歩行支援に使用できる静電型大出力アクチュエーターを開発しています。早期の社会実装のために、計算化学、有機合成、ソフトマター、電気計測、無電解メッキといった異分野の専門家が集まり、巨大誘電率材料や微細電極構造体を開発しています。

In this program, we aim to develop innovative materials that can bring about innovations in devices such as sensors/actuators, which will be the foundation of the future IoT society. For example, in our research on smart actuators, which are expected to be in high demand in the future community, we are developing electrostatic high power-output actuators that can assist human standing posture and walking. For early implementation in society, experts from different fields such as computational chemistry, organic synthesis, soft mater, electrical measurement, and electroless plating have come together to develop dielectric materials with huge dielectric constant and fine electrode structures.

■ 静電型スマートアクチュエーター

Electrostatic type of smart actuator

■ 量子化学計算、分子動力学計算による極性分子設計

Polar molecular design by quantum chemical calculation and molecular dynamics calculation

■ 強誘電Nm液晶の合成と評価

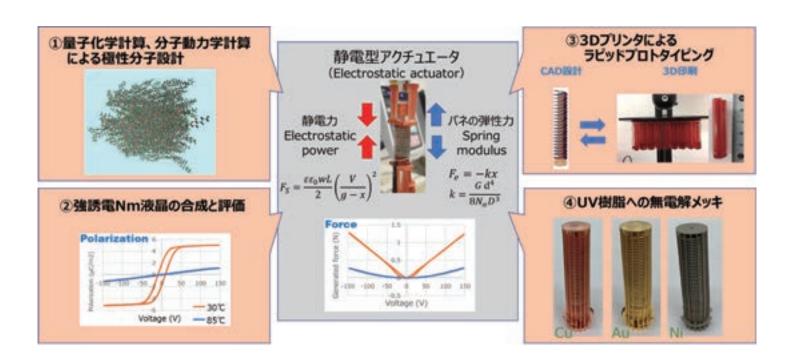
Synthesis and Evaluation of Ferroelectric Nm Liquid Crystals

■ 3Dプリンタによるラピッドプロトタイピング

Rapid Prototyping with 3D Printers

■ 3 Dプリンタ用紫外線硬化樹脂への無電解メッキ

Electroless plating on UV-curable resin for 3D printers



西村 教授 (特任)

Prof. Suzushi NISHIMURA (Specially Appointed)

- 045-924-5478
- G2棟
- **3** G2-26
- nishimra.s.ai@m.titech.ac.jp
- http://www.smartmd.first.iir.titech.ac.jp/

研究目的・意義

研究分野

計測工学/生体医工学,液晶/有機 E L,偏光光学,フォトニクス,ナノインプリント

ナノ~ミクロン構造による新規現象/効果の探索と応用

最近の研究課題

- ・微細構造を利用した新規光学素子の開発
- ・スマートセンサー/スマートアクチュエーターの開発
- ・3Dプリンタと無電解メッキによるラピッドプロトタイピング

Research Field

Instrumentation Eng., Biomedical Eng., Liquid crystal, OLED, Polarization Optics, Photonics, Nano-imprint

Objective

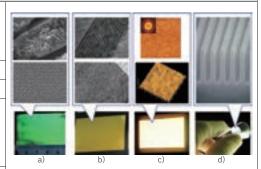
Search for new phenomena/effects by nano to micron structures and its applications

6 G2-26

3 R2-35

Current Topics

- · Development of various new optical films using fine structure.
- · Development of smart sensors / smart actuators.
- $\boldsymbol{\cdot}$ Rapid prototyping with 3D printer and electroless plating



- a) TiO₂逆オパールフォトニック結晶
- TiO₂ inverse opal photonic crystal
- b) 高分子コレステリック液晶フィルム Cholesteric liquid crystal polymer film
- c) コルゲート構造による高効率OLED High-efficiency OLEDs with corrugated structure
- d) 構造複屈折型波長板 Structural birefringent type of wave plate



市林 准教授 (特任)

Assoc. Prof. Taku ICHIBAYASHI (Specially Appointed)

- 045-924-5478
- 62棟
- ichibayashi.t.aa@m.titech.ac.jp
- http://www.smartmd.first.iir.titech.ac.jp/

研究分野

新エネルギーデバイス・材料, ナノ加工技術

研究目的・意義

有機無機材料のナノ構造制御とその応用

最近の研究課題

- ・スーパーエンプラのナノ加工技術の開発
- ・微細構造制御による高機能性表面の開発
- ・スマートセンサー/スマートアクチュエータの開発

Research Field

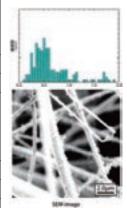
Current Topics

New energy materials and devices, Nano fabrication technology

Objective

Nanostructure control of organic and inorganic materials and their applications Nanoprocessing technology for engineering plastics

- · Functional surfaces with nanostructures
 - \cdot Development of smart sensors / smart actuators





LCPナノファイバー

LCP nanofiber

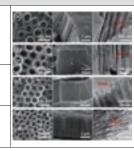


Asst. Prof. Chun-Yi CHEN (Specially Appointed)

- 045-924-5631
- 2 R2棟
 - chen.c.ac@m.titech.ac.jp
 - http://www.ames.pi.titech.ac.jp/ http://www.smartmd.first.iir.titech.ac.ip/
- ・スマートアクチュエーター用無電解めっきの開発 最近の研究課題 ・ナノ構造触媒材料の開発
 - 可視光光触媒の開発

Current Topics

- · Electroless plating for fabrication of new generation actuator
- · Development of nanostructured catalystic materials
- Development of visible light photocatalyst



SEM and TEM images of Ti-Nb-Ta-Zr-O Nanotubes

■先進アクチュエータ、先進センサの創成

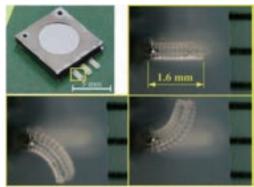
■ナノ加工技術の確立

Creation of innovative actuators and sensors

Establishment of nano-fabrication technology

社会変化に適応可能な革新的なメカノシステムおよびそれを構成するメカノデバイスを実現することを目的として、特に機械工学、メカトロニクス を中核に異分野融合による基礎研究と応用研究を行っています。具体的には、生産システム、精密機械要素、マイクロセンサ、マイクロアクチュエ ータなど広範なハードウェア・ソフトウェアを研究対象としています。

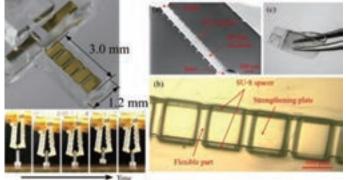
In order to realize innovative mechano-systems adaptable to social change and their component innovative mechano-devices, we conduct basic and applied researches mainly on mechanical engineering and mechatronics through the fusion of different fields. Our research subjects cover broad hardware and software technologies, including advanced production systems, precision machine elements, microsensors, microactuators, etc.



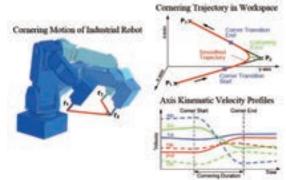
交流圧力源を用いたERマイクロフィンガ ER microfinger using alternating pressure source



革新的マザーマシン Innovative mother machine



ERF (電気粘性流体) を用いたフレキシブルマイクロバルブ Flexible microvalves using electro-rheological fluid (ERF)



産業用ロボットのコーナリング軌道生成法 Kinematic local corner smoothing strategy for industrial robots



書田 教授

- 045-924-5011
 - 2 R2棟
- **3** R2-42
- yoshida.k.ab@m.titech.ac.jp
- http://yoshida-www.pi.titech.ac.jp/

研究分野

マイクロアクチュエータ、マイクロロボット、機能性流体

研究目的・意義

高機能パワーマイクロロボットなどのための先進メカノデバイス/システムの開発

最近の研究課題

- 機能性流体を応用したソフトマイクロアクチュエータ
 - ・交流圧力源を用いた多自由度マイクロアクチュエータシステム
- ・流体慣性を応用した高出力圧電マイクロポンフ
- ・交流電気浸透を応用したマイクロ流体デバイス
- ・流体パワーを用いた管内作業マイクロロボット

Research Field

Microactuators, Microrobots, Functional Fluids

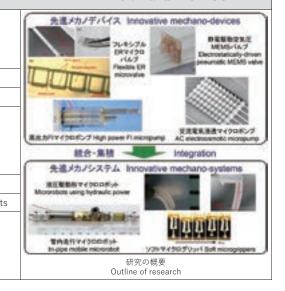
Objective

Development of innovative mechano-devices/systems for advanced power microrobots

Current Topics

- · Soft microactuators using functional fluids
- Multi-DOF microactuator systems using alternating pressure sources
- · High power piezoelectric micropumps using fluid inertia
- · Micro fluidic devices using ac electroosmosis
- · In-pipe working microrobots using fluid power

Prof. Kazuhiro YOSHIDA





吉岡 教授 (特定)

62棟

yoshioka.h.aa@m.titech.ac.jp

045-924-5029

6 https://www.upm.first.iir.titech.ac.jp/

研究分野

研究目的・意義 超精密加工を目的としたナノ計測・ナノ運動制御技術の確立

最近の研究課題

- ・高速高剛性スピンドルシステム ・多自由度超精密位置決めシステム ・超精密加工のインプロセスモニタリング ・回転工具用高速工具サーボ
- - ・機能性表面の創成と評価 ・革新的知能化生産システム

Research Field Ultrafine Machining

Objective

Nano-measurement and nano-motion control for ultraprecision machining

3 G2-19

Current Topics

- · High speed spindle system with high rigidity
- · Multi-degree of freedom nano-positioning table system
- In-process monitoring for ultraprecision machining
- Fast tool servo for milling process
 Generation and assessment of functional surface
- · Advanced intelligent manufacturing system

Prof. Hayato YOSHIOKA (Visiting)



三次元ナノ形状計測システム Three-dimensional nano profile scanner



ナブナノメートル位置決めテーブルシステム Sub-nanometer positioning table system

田鳥 助教

- 045-924-5029 62棟
- tajima.s.ac@m.titech.ac.jp
- https://www.upm.first.iir.titech.ac.jp/

最近の研究課題

- ・軸制限を考慮した時間最適な軌跡生成
- ・高精度位置決めのための残留振動の抑制
- ・5軸加工機や産業用ロボットの精密な軌跡生成

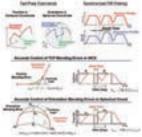
Current Topics

· Time-optimal trajectory generation along discrete tool-paths within axis kinematic limits

3 G2-19

- · Suppression of residual vibrations for high positioning accuracy
- · Accurate trajectory generation for 5-axis machine tools and industrial robots

Asst. Prof. Shingo TAJIMA

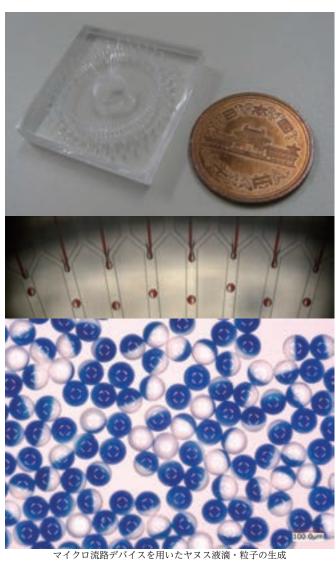


デカップルドFIRフィルタリング技術を用いたリアルタイムで滑らかな作業座標系での工具位置姿勢補間 Real-time non-stop tool-pose interpolation in workpiece coordinate system by decoupled FIR filtering technique

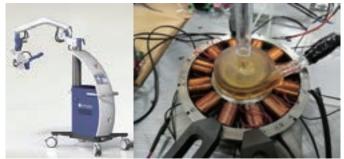
■マイクロ・ナノメカトロニクス

■バイオ・医用工学

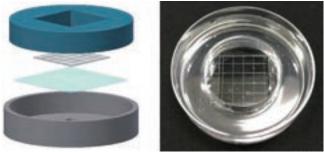
Micro/ Nano Mechatronics **Biomedical Engineering**



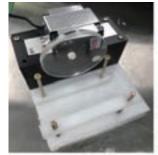
Microfluidic production of Janus droplets and particles

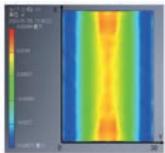


手術支援ロボットとECMO用使い捨て遠心血液ポンプ Surgical robot and Disposable centrifugal blood pump for ECMO system $\,$



プレカット型培養細胞分割デバイス Culture cell divider device with pre-cut guide





機械歪の可変付与が可能な細胞培養デバイス Cell culture device with adjustable mechanical distortion

兼任教員

助教		研究コア					
周	東博	生	体	医	歯	I	学

進士 忠彦 教授

045-924-5095 **2** R2棟 **3** R2-38

4 shinshi.t.ab@m.titech.ac.ip

6 http://www.nano.pi.titech.ac.jp/

研究分野

電磁力応用機械システム

研究目的・意義

新しい電磁力応用機械デバイス・システムの創出

最近の研究課題

- ・磁気浮上技術を用いた補助人工心臓
- ・永久磁石を用いたMEMSデバイス
- ・産業用高応答・多自由度アクチュエータ

Research Field

Mechanical devices and systems using magnetic force

Objective

Realization of novel mechanical devices and systems using magnetic force

Current Topics

- Artificial hearts using magnetic levitation technology
- MEMS devices using permanent magnet
- · High response and multi-DOF actuators for industrial applications

Prof. Tadahiko SHINSHI



磁気浮上血液ポンプの設計と試作 Design and fabrication of blood pumps using magnetic levitation technology



ベアリングレスモータを用いた ターボ機械の制振や健康診断 Vibration suppression and health monitoring of turbomachinery using bearingless motor



2 自由度マイクロ磁気アクチュエータ 2-DOF micro magnetic actuator



初澤 毅 教授

- **1** 045-924-5037 **2** R2棟 **3** R2-6
- 4 hatsuzawa.t.aa@m.titech.ac.jp
- 6 http://www.hat.first.iir.titech.ac.jp/

研究分野

融合メカノシステム

研究目的・意義 MEMS∕NEMS加工によるバイオ・医療用デバイス開発

最近の研究課題

- ・深部がん探査用内視鏡センサ
- ・スクロースを用いた眼瞼圧測定用コンタクトレンズ
- ・光・機械的刺激による細胞培養効率化・分化誘導デバイス

Research Field

Industrial Mechano System

Objective

MEMS/NENS application and development to bio-assay and diagnosis device

Current Topics

- Endscope sensors for deep cancer exploration.
- $\boldsymbol{\cdot}$ Eyelid pressure measurement by scurose contact lens.
- High efficiency and differentiation-inducing cell culture devices with optical and mechanical stimulational function.

Prof. Takeshi HATSUZAWA





深部がん探査用内視鏡センサのモックアップ試験と内視鏡手術への応用想定 Protopype sensor with mock-up organ and application assumption for endscope surgery







スクロース(砂糖)製のコンタクトレンズと試験・測定装置 Contact lense made of scrose and abbrasive test measurement sysyte

柳田 保子 教授

- **1** 045-924-5039
- 2 R2棟
- **3** R2-23
- 4 yanagida.y.aa@m.titech.ac.jp
- 6 http://www.yanagida.first.iir.titech.ac.jp/

研究分野

バイオMEMS, バイオ計測, 生物機能工学

研究目的・意義

バイオMEMS/NEMSデバイスによる生物機能・環境計測

最近の研究課題

- ・ナノ周期構造を有する基板表面の光学特性評価とバイオ計測への応用
- ・バイオMEMS・NEMSによる細胞機能工学
- ・生体分子の特性を活用したナノバイオテクノロジー

Research Field

Bio-MEMS, Bio-sensing, Bio-functional engineering

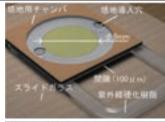
Objective

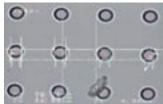
Development of MEMS devices systems for biochemistry and bio-analysis

Current Topics

- Evaluation of Optical Properties of Substrate with Nano Periodic Structure and Its Application to Bio Measurement
- · Cellular engineering by bio MEMS/NEMS
- · Nanobiotechnology utilizing properties of biomolecules

Prof. Yasuko YANAGIDA





遺伝子導入用細胞培養デバイス Transfection device to single-cell

金 准教授

- 045-924-5035 2 J3棟 **3** J3-12
- 4 kim.j.aa@m.titech.ac.jp
- http://www.smart.first.iir.titech.ac.jp/

MEMS, マイクロメカトロニクス, バイオメカトロニクス 研究分野

MEMS技術による新原理マイクロメカトロニクスの実現とその応用 研究目的・意義

・ECFを用いたマイクロ液圧システム (マイクロポンプ) 最近の研究課題

・ECFジェット流を用いた強制液冷システム ・ECFフレキシブルアクチュエータ(マイクロハンド、マイクロマニピュレータ)

・可変焦点形ECFマイクロレンズシステム

・ECFマイクロレートジャイロ

Research Field MEMS, Micro Mechatronics, Bio Mechatronics

Objective Advanced Micro-mechatronics by MEMS technology and its applications

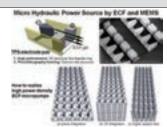
Current Topics · Micro hydraulic power source (micropump) driven by ECF jet · Liquid cooling system by ECF micropump

 $\bullet \ \mathsf{ECF} \ \mathsf{flexible} \ \mathsf{actuators} \ \mathsf{(micro} \ \mathsf{hands} \ \mathsf{or} \ \mathsf{micro} \ \mathsf{manipulators)}$

· Focus-tunable ECF microlens by MEMS technology

· MEMS-based ECF micro rate gyroscopes

Assoc. Prof. Joon-wan KIM



三角柱-スリット (TPSE) 形ECFマイクロポンフ ECF Micropump by triangular prism and slit electrodes

MEMS-based ECF micro rate gyroscop







只野 准教授

- 045-924-5032 2 R2棟 **3** R2-46
- 4 tadano.k.aa@m.titech.ac.jp
- http://www.k-k.pi.titech.ac.jp/

研究分野 ロボティクス, 人間機械システム

研究目的・意義 高度な人間支援システムの実現

・手術支援ロボットシステム

- 最近の研究課題 ・遠隔操作システム
 - ・空気圧駆動システム

Robotics, Human-Machine Systems

Research Field

· Surgical Robot Systems **Current Topics**

- · Teleoperation Systems
 - · Pneumatic Driven Systems

Assoc. Prof. Kotaro TADANO



System with Force-Sensing Master-Abilities using Pneumatic Actuators for Laparoscopic Surgery



Slave Manipulato for Reconstructive Surgery



Pneumatic laparoscope holder controlled by head movement



Robotic Holder for Ophthalmic Endoscope

研究開発している手術支援ロボットシステム Surgical robot systems being studied



Objective

世讵 准教授

045-924-5092 2 R2棟

Realization of Advanced Human Support Systems

- nisisako.t.aa@m.titech.ac.ip
- http://www.nis.first.iir.titech.ac.jp/

研究分野 マイクロ/ナノ流体・界面科学

微小空間における流体と界面現象の工学的応用 研究目的・意義

最近の研究課題

液滴マイクロフルイディクス

· 機能性微粒子設計

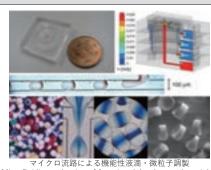
- ・マイクロ化学・生化学分析デバイス
- ・マイクロ・ナノ加工
- ・粒子分離マイクロナノデバイス

Research Field Micro/nanofluidics and Interfacial Science Handling of fluids and interfaces at small scales for novel engineering applications

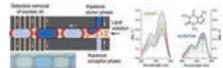
Objective **Current Topics**

- · Droplet microfluidics
- · Functional particles design
- · MicroTAS / Lab on a chip
- · Micro/nano fabrication · Microfluidic particles separation

Assoc. Prof. Takasi NISISAKO



マイクロ流路による機能性液滴・微粒子調製 Microfluidic production of functional droplets and particles



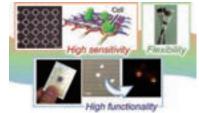
マイクロ流路内に作製した人工脂質二分子膜を介した薬剤膜透過性測定 Drug permeability assay through microfluidic droplet interface bilayers



菅野 助教

- 045-924-5092 2 R2棟 **3** R2-9
- 4 kanno.y.ag@m.titech.ac.jp
- 6 http://www.nis.first.iir.titech.ac.jp/
- 最近の研究課題
- ・電極集積化デバイス
- ・電気化学バイオイメージング
- ・マイクロ流体デバイス
- Current Topics
- · Microelectrode array devices
- · Electrochemical bioimaging
- Microfluidics

Asst. Prof. Yusuke KANNO



種々のコンセプトで開発してきたバイオ計測用デバイス Biosensing devices developed based on various concepts



杉田 助教

- **1** 045-924-5094 2 R2棟 **3** R2-38
- sugita.n.aa@m.titech.ac.jp
- http://www.nano.pi.titech.ac.jp/

最近の研究課題

- ・マイクロバブルを援用した超音波治療
- ・気泡群の径分布制御
- ・音響キャビテーション制御
- Current Topics
- · Microbubble-mediated ultrasound therapy
- · Control of bubble size distribution
- · Control of acoustic cavitation

Asst. Prof. Naohiro SUGITA



静止音場中の気泡クラスター振動 An oscillating bubble cluster in a stationary sound field



ШЖ 助教

- **1** 045-924-5088 2 R2棟 **3** R2-23
- yamada.t.ap@m.titech.ac.jp
- http://www.yanagida.first.iir.titech.ac.jp/

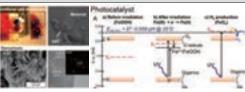
最近の研究課題

- ・イオン選択電極
- ・マイクロ流路
- ・ナノ粒子合成と光触媒

Current Topics

- · Ion selective electrodes
- · bioMEMS
- Nanoparticle and photocatalyst

Asst. Prof. Tetsuya YAMADA



微細加工を利用した溶液交換機構と人工細胞膜センサ、細胞外電子 移動、ナノシート、光触媒反応

Artificial cell membrane sensor and solution exchange using MEMS Extracellular electron transfer, Nanosheets, Photocatalytic reaction

Diamond-Like Carbon (DLC) をはじめとする炭素系高機能性薄膜の成膜技術

Fabrication of DLC films and functional carbon thin films

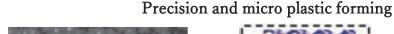
■環境調和性コーティング

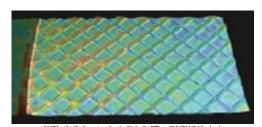
Surface coatings to correspond to environmental preservation

■hBNの電池応用

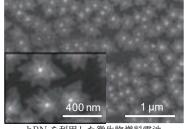
Application of hBN nanosheet to proton exchange membrane of fuel cells

■精密・マイクロ塑性加工

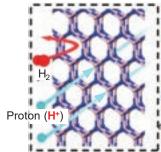




表面デザインによる DLC 膜の耐摩耗性向上 Improvement of wear resistance of Diamond-Like Carbon films by applying surface designing



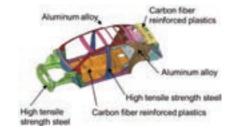
hBN を利用した微生物燃料電池 Fuel cells using hBN nanosheet



- ■自動車構造用接着技術
- 異種材接合技術
- 解体性接着剤の開発
- 物性傾斜接着接合部の実現

Adhesion technology for car structures Bonding technology for dissimilar materials, such as CFRP and metals Development of dismantlable adhesive

Property graded adhesive joints



マルチマテリアル車体用接着技術 Adhesion technology for multimaterial car structures



解体性接着剤の開発 Development of dismantlable adhesive



Joining of high tensile strength steel sheet with aluminum alloy sheet using ultrasonic vibration.

DLC films deposition by Nanopulse plasma CVD



DLC coated scissors for brain surgery



佐藤 千明 教授

Prof. Chiaki SATO

① 045-924-5062 ② G2棟

sato.c.aa@m.titech.ac.jp

http://www.csato.pi.titech.ac.jp/

研究分野接着工学・固体力学

研究目的・意義 接着技術の開発と社会実装

最近の研究課題 ・自動車構造の接着接合 ・航空機・船舶の接着接合

・プラスチックの接着接合 ・電子機器の接着接合

・その他なんでも接着接合

Research Field Adhesion technology, Solid mechanics

Objective Development and implementation of adhesion technology

Current Topics · Adhesion for car structures

· Adhesion for aircraft and maritime structures

Adhesion of plastics

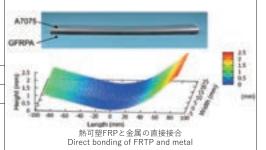
· Adhesion for electronics

· Adhesion for everything

接着接合技術の積極展開

接着材を用いた接合は、他の方法、例えば溶接と比べ、応力レベルでは遥かに弱いのが実情です。一方、接合面積が大きな場合は、非常に強力な接合方法となります。

接着接合をより多様な分野で使っていただけるよう,基礎的なデータや耐久性に関する知見を蓄積するとともに、一般の皆さんにも使っていただけるよう,積極的に情報公開をしていく所存です。技術的な問題があれば是非ご連絡ください。





Current Topics

平田 祐樹 助教

Asst. Prof. Yuki HIRATA

1 045-924-5099

24-5099 **②** R2棟

4 hirata.y.ac@m.titech.ac.jp

3 R2-37

3 G2-20

最近の研究課題 ・BCN系二次元マテリアルの新規合成法の開発および機能開拓

・ダイヤモンド状炭素(DLC)膜の三次元成膜法の開発

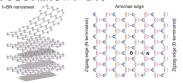
・プラズマシミュレーションによる薄膜成長メカニズムの解明

Synthesis of graphene-hBN based multi-heterostructure and the development of its applications
 Development of 3-Dimensional DLC film coating technique

· Analysis of plasma behavior to elucidate the coating mechanism

hBNナノシートの燃料電池用イオン交換膜への応用

hBNナノシートをはじめとする二次元原子層薄膜は、従来のバルク 物質とは異なる特性・構造を有し、革新デバイス・ナノシステムの開 発につながることが期待されています。



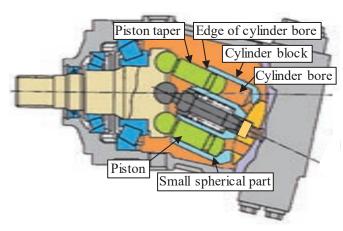
hBNナノシートの概念図 Schematic of h-BN nanosheets

- 斜軸式油圧モータの高出力化
- Increasing power density of bent axis type axial piston motor
- 斜板式油圧ポンプの効率向上
- Improving efficiency of swash plate type axial piston pump
- ZnDTP由来トライボフィルムの形成挙動と摩擦摩耗特性

Formation behavior and friction and wear characteristics of ZnDTP derived tribofilm

■ アクスルギヤのピッチング疲労強度向上

Improving pitting fatigue strength of axle gears



斜軸式油圧モータ Bent axis type axial piston motor



トラクション試験機 Traction machine

	菊池 雅男 教授 (特任)	Prof. Masao KIKUCHI (Specially Appointed)
	1 045-924-5255 ② S1棟 ③ S1-10 4 kikuchi.m.af@m.titech.ac.jp 5 http://komatsu.first.iir.titech.ac.jp/	S O P Zn
研究分野	トライボロジー,金属材料	
研究目的・意義	摺動性能改善による機械要素の耐久性向上	ZnDTP由来のトライボフィルム ZnDTP-derived tribofilm
最近の研究課題	・トライボフィルムの生成に着目した「なじみ」過程の最適化 ・ZnDTP由来トライボフィルムの形成挙動と摩擦摩耗特性 ・アクスルギヤにおけるピッチング疲労強度の向上 ・フローティングシールにおけるシール特性の向上	H95XE9540 AVUECAS
Research Field	Tribology, Metallic materials	
Objective	Improvement of durability of the machine elements by tribological approach.	IND PORK MULTY
Current Topics	Optimization of running-in condition focused on tribofilm formation. Formation behavior and friction and wear characteristics of ZnDTP-derived trib Improving pitting fatigue strength of axles gears. Improvement of sealing characteristics in floating seals.	ダンプトラックのアクスルギヤ Axle gear of dump truck pofilm.



教授 (特任)

Prof. Hirofumi AKAGI (Specially Appointed)

- 045-924-5263
- akagi@ee.titech.ac.jp
- http://komatsu.first.iir.titech.ac.jp/

パワーエレクトロニクスとその応用

研究目的・意義 最近の研究課題

- 半導体電力変換システムの高性能化・高効率化 ・SiC-MOSFETを使用した大容量・高効率双方向絶縁形DC-DCコンバータとその応用
- ・マルチレベルコンバータとその系統連系応用
- ・マルチレベルコンバータを使用した次世代高圧大容量交流電動機駆動システム

3 S1-10

・半導体電力変換システムの電磁ノイズ対策技術

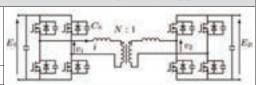
Power electronics and its applications Research Field

Objective

High performance and high efficiency of power convererts based on the latest semiconductor switching devices

Current Topics

- · High-power high-efficiency bidirectional isolated dc-to-dc converters using the latest SiC-MOSFETs, and their applications
- · Applications of multilevel converters to grid connections
- · The next-generation medium-voltage high-power ac motor drive systems using mutillevel converters.
- Mitigating techniques of electro-magnetic interference caused by semiconductor-based power convertsion systems



双方向絶縁形DC-DCコンバータ Biderectional isolated Dc-DC converter



850V 16kHz 100kW変圧器(11kg) 850-V, 16-kHz, 100-kW transformer with a weight of 11kg



京極 啓史 教授 (特任)

Prof. Keiji KYOGOKU (Specially Appointed)

- 045-924-5263
- 2 S1棟
- 8 S1-10
- kyogoku.k.aa@m.titech.ac.jp
- http://komatsu.first.iir.titech.ac.jp/



益子 正文 教授 (特任)

Prof. Masabumi MASUKO (Specially Appointed)

- 045-924-5263
- 2 S1棟
- 8 S1-10
- 4 masuko.m.aa@m.titech.ac.jp
- http://komatsu.first.iir.titech.ac.jp/



田中 准教授(特任)

Assoc. Prof. Shinji TANAKA (Specially Appointed)



tanaka.s.aj@m.titech.ac.jp

http://komatsu.first.iir.titech.ac.jp/

研究目的・意義

トライボロジー,機械要素,流体機械 実機摺動部における潤滑状態の可視化、混合潤滑解析、摩擦摩耗特性評価

2 S1棟

・斜軸式油圧モータの高出力化

- 最近の研究課題
- ・斜軸式油圧モータ摺動部の混合潤滑解析
- ・斜板式油圧ポンプの効率向上

Research Field

Tribology, Machine elements, Fluid machinery

Objective

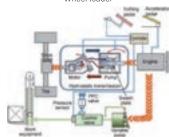
Visualization of lubrication condition of sliding parts in actual machine, Mixed lubrication analysis, Evaluation of friction and wear characteristics of sliding parts and lubricants

S1-10

Current Topics

- Increasing power density of bent axis type axial piston motor.
- · Mixed lubrication analysis of sliding parts in bent axis type axial piston motor.
- $\boldsymbol{\cdot}$ Improving efficiency of swash plate type axial piston pump.





ハイドロスタティックトランスミッション

- ■耐震工学・耐震改修
- ■制振構造・免震構造
- ■耐風工学
- 耐津波構造
- **実大加力実験**
- ■超高層建築&巨大土木構造物
- ■大型免震支承&大型部材



非構造部材を取り付けた鉄骨造建物の実大破壊実験 Real scale experiment of steel structure with non-structural components



高性能RC壁の曲げせん断実験 Flexural behavior of high-performance RC walls

Earthquake Engineering / Seismic Retrofit

Passive Control Structures / Isolated Structures

Wind Engineering

Tsunami Resilient Structures

Real-scale loading experiment

Super-tall buildings & Civil mega-structures

Large base isolators & Large structural members



開口を有りる鉄筋コンケリード来の構造美練 Loading test on the performance of reinforced concrete beam with opening



実大制振ダンパーの動的加振実験 Full-scale size damper test





教授

Prof. Shoichi KISHIKI

- 045-924-5332
 - 2 J3棟 **3** J3-1
- kishiki.s.aa@m.titech.ac.jp
- http://www.udprc.first.iir.titech.ac.jp/~kishikilab/

研究分野 研究目的・意義

免震・制振、被災度評価と復旧技術、非構造部材、継続使用 建築物の継続使用性を実現し、都市全体の防災力を向上する

- 最近の研究課題
- ・免制振ダンパー、耐震補強の研究開発 ・見える損傷の定量化に基づく即時損傷評価法
- - 損傷した鋼部材の被災後補修 ・LGS間仕切壁をはじめとする非構造部材の地震時損傷抑制

 - ・感性に基づいた耐震設計指標の構築

Research Field

Seismic control, Non-structural component, Socio-functional continuity technology

Objective

Realizing the resilience of building structures, and enhancing the disaster prevention

Current Topics

- · Seismic dampers and seismic retrofit
- · Quick inspection method based on the visible damage · Seismic repair of the damaged steel members after earthquake
- · Damage reduction for LGS partition walls in egrthquake
- · Seismic design index based on human behavior



実大LGS間仕切壁の面外載荷実験による耐震性評価 Evaluation of seismic performances of LGS(Light Gauge Steel) partition wall by out-of-plane loading test

泗野

- 045-924-5384 2 G5棟 **6** G5-1
- 4 kono.s.ae@m.titech.ac.jp
- http://www.udprc.first.iir.titech.ac.jp/kono/

研究分野

建築構造・耐震工学・鉄筋コンクリート造 安心かつ安全なコンクリート系建築物の構築

研究目的・意義

- 最近の研究課題
- ・高層鉄筋コンクリート造建物設計に必要な変形性能やじん性能評価
- ・地震後にすぐに復旧可能な機能維持性能を有する構造システム開発
- ・プレキャスト・プレストレストコンクリート技術を用いた超寿命・大空間構造の提供

Structural Engineering / Seismic Engineering / Reinforced Concrete Structures

構造物を支える杭と杭頭部の変形性能と終局強度の予測精度向上

Research Field

Objective Resilient structures for various natural disasters

Current Topics

- · Evaluation of capacity in load and deformation of high rise buildings
- · Proposal of high performance structures resilient to earthquakes
- · Proposal of long-life and large-span buildings using precast and prestressing technology
- · Enhancement of seismic performance of piles and pile caps

Prof. Susumu (Sam) KONO



高強度せん断補強筋を用いたRC部材の載荷実験 Experiment on RC members with high strength reinforecement



耐震壁の耐震性能を評価するための構造実験とモデル化 Structural test and numerical modeling of RC walls

左藤 准教授

- 045-924-5306 2 G5棟 **3** G5-21
- sato.d.aa@m.titech.ac.jp
- https://sites.google.com/site/daikisatotokyotech/

研究分野

研究目的・意義

制振構造, 免震構造, 耐風設計 地震・風に対する安全・安心な建物の構築

最近の研究課題

長周期地震動や強風の長時間繰返しによるディバイス特性の変化を考慮した制振・免震構造 の応答特性評価および設計手法の提案

Research Field

Response control building, Seismically isolated building, Wind-resistant design

Objective

Construction of safety and security buildings to earthquake and wind

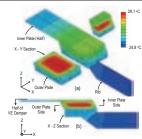
Current Topics

Response evaluation of vibration control and seismically isolated building considering characteristic change of devices by long duration loading such as long period ground motion and strong wind, and its design methods

Assoc. Prof. Daiki SATO



超高層免標建物(すずかけ High-rise Isolated Building where Earthquake and Wind Observation are Carried out in Suzukakedai



長時間加振時における粘弾性ダンパー の内部温度分布の解析結果 Temperature Distribution of Viscoelastic Damper under Long **Duration Loading**



西村 康志郎 准教授

- 045-924-5326 **3** R3-16
- nishimura.k.ac@m.titech.ac.jp
- http://www.udprc.first.iir.titech.ac.jp/~nishimura/

研究分野

建築構造, 耐震工学, コンクリート構造

研究目的・意義

コンクリート系建築物の機能と安全性の向上

最近の研究課題

- ・鉄筋コンクリート部材の付着・定着性能
- ・貫通孔を有する鉄筋コンクリート梁の構造性能
- ・MEMSセンサを用いた建物のモニタリング技術の開発
- ・鉄筋コンクリート部材の重ね継手の性能
- ・鉄骨置屋根体育館のRC造下部架構の耐震性

Research Field

Structural Engineering, Seismic Engineering, Concrete Structures

Objective

Improvement in performance and safty of building structures

Current Topics

- Bond and anchorage performance of deformed bar in reinforced concrete members
- · Structural performance of reinforced concrete beam with opening
- $\boldsymbol{\cdot}$ Monitoring method for measuring deformation of building structures
- · Mechanical performance of lap slice in reinforced concrete member
- · Seismic performance of RC frame supporting steel roof of gymnasium

Assoc. Prof. Koshiro NISHIMURA



貫通孔を有する鉄筋コンクリート梁の破壊実験 Loading test of reinforced concrete beam with opening



Measurement by using MEMS accelerometer



MUKAI David Jiro 准教授 (特任)

Assoc. Prof. David Jiro MUKAI (Specially Appointed)

- 045-924-5384
- 2 G5棟
- 8 G5-1
- 4
- https://www.uwyo.edu/civil/faculty_staff/faculty/david-mukai/



ALEX Shegay 助教

- 045-924- 5306
- **3** G5-21
- shegay.a.aa@m.titech.ac.jp
- http://sites.google.com/site/daikisatotokyotech/

最近の研究課題

- 耐震壁の塑性性能
 - ・補修によるRC造の回復性能
 - ・RC造の耐震壁付フレーム耐震性能

Current Topics

- · Seismic performance of ductile RC walls
- · Repairability of RC structures
- · Perormance of mixed wall-frame systems

Asst. Prof. Shegay ALEX



|構造部材付実大壁付フレーム静的実験 Testing of a full-scale wall-frame structure with non-structural elements

PRADHAN Sujan

- 045-924-5326
- 2 J1棟
- **3** R3-16
- pradhan.s.aa@m.titech.ac.jp
- http://www.udprc.first.iir.titech.ac.jp/~nishimura/

最近の研究課題

- ・レンガ組積造壁の面外性能評価および補強
- ・レンガ壁を有するRC構造建物の耐震性能
- ・CLT壁を有するRC構造の耐震性能

Current Topics

- · Out-of-plane performance evaluation and strengthening of brick masonry infill walls.
- · Seismic performance of an RC frame building with infill walls.
- · Seismic performance of RC frame with CLT infill walls.

Asst. Prof. Sujan PRADHAN



振動台実験によるレンガ壁の面外性能評価 Shaking table test for out-of-plane performance evaluation of brick

2.生体医歯工学共同研究拠点

Research Center for Biomedical Engineering

2. 1 概要 Overview

東京工業大学未来産業技術研究所,東京医科歯科大学生体材料工学研究所,広島大学ナノデバイス研究所,静岡大学電子工学研究所により構成された「生体医歯工学」を研究対象とする異分野連携ネットワーク型研究拠点であり,各研究所の強みをそれぞれの大学全体の機能強化に活用すると共に,国内外の研究者コミュニティと共同研究を展開し,医療・健康・バイオ領域の学際的連携研究の成果を広く社会実装する。

The Biomedical Engineering Research Center places its primary focus on providing an interdisciplinary network for researchers in the field of biomedical engineering, as authorized by Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology. Being made up of four institutes, namely Laboratory for Future Interdisciplinary Research of Science and Technology (FIRST) at Tokyo Institute of Technology, Institute of Biomaterials and Bioengineering (IBB) at Tokyo Medical and Dental University, Research Institute for Nanodevice (RIND) at Hiroshima University, and Research Institute of Electronics at Shizuoka University, this research center utilizes the specialties of each research institute to enhance the functions of each university, promotes interdisciplinary collaboration with researchers of other national and international institutes, and contributes to the future improvement of medical service, health care system, and bioengineering fields, by widely applying interdisciplinary research achievements in society.

2. 2 共同研究リスト (2021年度採択) List of Collaborative Researches

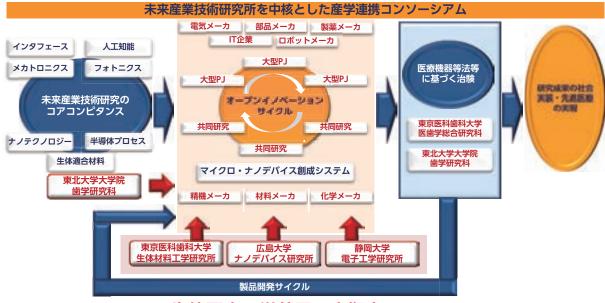
64テーマ (参加機関 大学43, 国研 (高専含) 2, うち海外5)

- 1 ドラッグデリバリーにおける陰極電解法による 金属酸化物機能材料の開発
- 2 バイオセンサーへの応用に向けた電気めっきコ 2 バルト合金の研究
- 4 手術支援ロボットの誘導制御に関する研究
- 5 医療用プラズマ殺菌装置の安全性と殺菌効果の 検証
- 6 温度制御マルチガスプラズマジェットの医療応 用に向けた検討
- 7 温度制御大気圧マルチプラズマを用いた歯科用 ジルコニアの接着強さ向上に関する研究
- 8 超小型ウェアラブル咬合力測定器の開発
- 板状 Ti-Ni 形状記憶合金素子の座屈後特性に及ぼ す変形速度の効果
- 10 大気圧プラズマによる植物の生育促進機構の解明及び生育制御技術の開発
- 生体応用のための回路設計・デバイスモデリン
- 12 非対面計測技術による運動関連疾患の診断補助に関する研究
- 13 ポリマーナノ周期構造基盤を用いた培養細胞の 機械的応答観察に関する研究
- MRI適合Au-(Ti, Zr, Nb, Ta) 合金の開発
- 15 機能性高分子ヒドロゲル表面の細胞接着特性評価
- 16 Au 基および Ag 基マルテンサイト合金の不安定 化に関する研究
- 17 生体適合性の高い厚膜磁石の MEMS 応用
- 18 細胞応用マイクロデバイスのための表面創成技 術に関する研究
- 19 歯周組織と結合する歯科用チタンインプラントの開発
- 20 Ti-Ni 超弾性合金を用いた介護等作業補助具の形 状最適化に関する研究
- 21 眼瞼圧力測定デバイスの開発
- 22 巨大ひずみ加工による生体親和性マグネシウム合金の強度・耐食性同時改善

- 23 歯を切削する技能を可視化/スコア化した評価システムの開発
- 24 医療用 Ti-Ni 系高成形性形状記憶合金のコンビナ トリアル探索
- 25 スマート ISE を用いた口腔内微小環境マルチイオン測定
- 26 オンチップ細胞機能制御プラットフォーム
- 27 電気抵抗率の精密測定による医療用 Ti 合金の組 織解析
- 28 遠心血液ポンプ用ベアリングレスモータの高性能化・高効率化
- 29 非破壊的超高感度細胞内 ATP および NADH 計 測マイクロデバイスの開発
- 30 口腔内微小環境マルチイオン測定マイクロデバイスのためのイオン選択膜の作製
- 31 セルベース・ドラックリポジショニングのため のマイクロデバイスの開発
- 32 トランスジューサの最適化設計による高音響エネルギー微小音響流体デバイスに関する研究
- 33 歯科技能の感覚的教示システムの開発
- 34 医用画像処理のための機械・深層学習のソフト・ ハード協調設計による高速化
- 35 極微小領域 p H センサの開発
- 36 チタン一貴金属系形状記憶・超弾性合金の医療 応用に向けた検討
- 37 眼科手術用内視鏡保持ロボットの開発
- 38 高齢者のコミュニケーション能力向上のための 聴こえ支援に関する研究
- 39 内視鏡下の止血応用に向けた低温プラズマ装置の開発
- 40 MRI アーティファクトフリー形状記憶・超弾性 合金の開発
- 41 プラズマ処理によるセラミックブラケット接着 性の向上
- 42 次世代光コヒーレンストモグラフィのための異種材料融合活性層を用いた広帯域光源の研究
- 43 3D プリンタを用いた,医療用プラズマ装置の開
- 44 生体用合金のトライボコロージョン特性

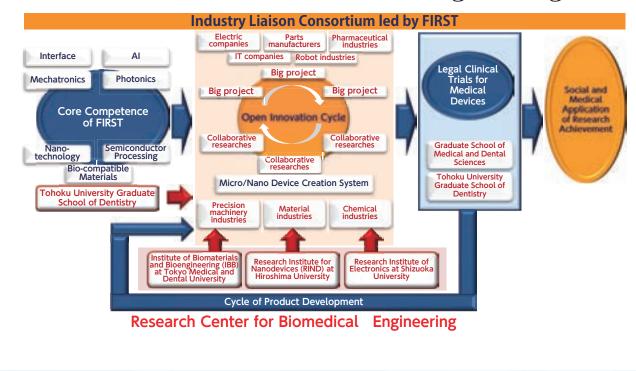
- 5 | 超臨界流体を用いた生体適合性貴金属被覆ポリマーの創成研究
- 46 咀嚼筋活動リアルタイムモニタによる咀嚼筋障害診断装置の開発
- 生体親和性マグネシウム合金の変形挙動に関す 47
- 48 大気圧プラズマの照射による医療用マグネシウム合金の溶出特性の制御
- 49 エピタキシャル圧電結晶膜を用いた医療用超高 周波超音波プローブの開発
- 50 神経活動からの睡眠障害の解析
- 51 分光学的検索による歯と歯周組織の健常性評価 に関する研究
- 52 在宅歯科診療に利用できる光干渉断層撮影装置の開発
- 大気圧低温プラズマの水への照射による各種活 性種の生成
- 54 ウェアラブルセンサ応用に向けた合金の機械特性評価
- 55 新規生体用形状記憶チタン合金の開発と基礎物 性解明
- 56 超音波を用いた骨吸収抑制薬関連顎骨壊死治療 法
- 57 NiTi 形状記憶合金における B19' マルテンサイト相の単結晶弾性率測定
- 58 プラズマ生体相互作用のナノ分光学的解明
- 59 プラズマ表面処理による表面プラズモンセンシング基板の対生体試料親和性向上
- 60 高強度化したチタン合金の組織評価
- 61 高感度フレキシブル触覚センサーの開発
- 62 空間中のウイルス不活化/殺菌のための多層型 大流量プラズマ処理装置の開発
- 63 チタンを題材とした電子論に基づく新規固溶強 化理論の構築
- 64 FIB によるナノパターンを有する管状マイクロ チャネルの製作

生体医歯工学共同研究拠点



生体医歯工学共同研究拠点

Research Center for Biomedical Engineering



2. 3 2021年度活動状況 Activities in FY 2021

生体医歯工学公開セミナー

第2回医工連携セミナー(WEB)

東京都医工連携HUB機構/医工連携セミナー(WEB)

参加人数:106名

日 時:2021年10月14日(木)

場 所:Web開催(Zoomウェビナー)

WEB参加者:106名(製販企業35名, ものづくり企業15名, 臨床機関4名, 研究機関22名, 行政·公的機関12名, その他18名)

東京工業大学未来産業技術研究所の概要紹介

大竹尚登(東京工業大学 未来産業技術研究所所長·教授)

ECF(電界共役流体)マイクロポンプを用いた肺機能チップ

金俊完(東京工業大学 未来産業技術研究所·准教授)

広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所の紹介

寺本章伸(広島大学 ナノデバイス・バイオ融合科学研究所所長・教授)

シリコンフォトニクス技術を用いた免疫センサ

雨宮嘉照(広島大学 ナノデバイス・バイオ融合科学研究所・特任助教)

パネルディスカッション

講演概要:

生体医歯工学共同研究拠点は成果の実用化と企業との連携を深化させるため、東京都医工連携HUB機構と連携して、WEB形式での医工連携セミナーをシリーズ化しました。セミナー参加者は、東京都内の医療機器の製造販売メーカ約700社です。

今回は2021年10月14日に東京工業大学未来産業技術研究所と広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所の紹介と若手を中心とした講師陣が最新の研究成果を報告しました。

講演の後に、上記4名の先生方に加え、拠点コーディネータの宮内昭浩特任教授、(一財)日本 医工ものづくりコモンズ谷下一夫理事長、東京都医工連携HUB機構柏野聡彦プロジェクトマネー ジャーが参加して「ライフサイエンスと医工連携の未来」と題したパネルディスカッションを実施しま した。パネルディスカッションでは柏野氏のコーディネートの下、産学連携の進め方など技術論だ けでなく大学と企業との真のコラボレーションを模索する議論がなされました。



国立大学共同利用・共同研究拠点協議会 知の拠点【すぐわかアカデミア。】

知の拠点【すぐわかアカデミア。】

日 時:2021年10月19日(火)

場 所:Web開催(YouTubeにて講義動画配信)

講 師:只野耕太郎(東京工業大学·准教授)

題 目:すぐにわかるロボット手術

https://www.youtube.com/watch?v=Almdc-tqEtg 当拠点が参加する国立大学共同利用・共同研究拠点協議会では、知の拠点であるアカデミアルトレス・VerTubeに不識差別原配信

の拠点【すぐわかアカデミア。】として、YouTubeにて講義動画配信をしています。

今回は生体医歯工学共同研究拠点の只野耕太郎准教授の講義動画が 配信されました。



第6回生体医歯工学共同研究拠点国際シンポジウム

第6回生体医歯工学共同研究拠点国際シンポジウム

参加人数:226名

日 時:2021年12月2日(木)~3日(金)

場 所:Web開催

講演数:招待講演1件,一般講演2件,ポスター27件(東工大関係)

講演概要:

本共同研究拠点の活動の一環である国際シンポジウムを本年度は2021年12月2日(木), 3日(金)に静岡大学を幹事校としてオンラインで開催しました。

静岡大学の日詰一幸学長による開会挨拶,文部科学省研究振興局大学研究基盤整備課の植木誠課長によるご挨拶,東京医科歯科大学生体材料工学研究所所長の影近弘之教授による共同研究拠点の紹介に始まり,2日間にわたって,招待講演4件,若手研究者の発表4件,共同研究4件の口頭発表,及び94件のビデオ発表(従来のポスターセッションに相当)が行われました。

参加者は226名(うち海外研究者15人)を数え、生体材料、バイオセンサ、治療法、診断デバイス、ドラッグデリバリーシステム、

機能分子、バイオMEMS、ロボティクス、バイオメディカル機器/システム、生体計測、シミュレーションと特性評価、バイオマーカ、ナノ・マイクロデバイスなど多岐の分野にわたり活発な議論が行われました。

ビデオ発表では、Award対象38件の中から、6件のPresentation Awardが選出されました。なお、ビデオ発表では予め録画したショートプレゼンテーションをオンデマンドで見ることができ、さらに発表者との直接的な意見交換をZoomのブレイクアウトルームを使うなど、工夫を凝らすことで研究者コミュニティの活性化を図る施策が盛り込まれました。

2020年度の国際シンポジウムはCOVID-19の為に中止となりましたが、オンラインを活用した今回のシンポジウムはwithコロナ時代への試みとして貴重かつ有意義な機会となりました。





成果報告会

令和3年度生体医歯工学共同研究拠点成果報告会 第12回IDEA(Innovative Dental-Engineering Alliance)連携シンポジウム開催

参加登録者数:309名

日 時:2022年3月4日(金)

場 所:Web開催(Zoomウェビナー)

ポスター発表は要旨および動画を公開しオンデマンドで開催

参加登録者数:309名

講演数:特別招待講演2件,一般講演12件(内IDEA8件),ポスター 148件

プログラム概要:

 $9:00 \sim 11:25$ 第12回IDEA連携シンポジウム \sim 若手研究者の共同研究マッチング \sim (オンライン開催)

14:40~14:55 休憩

14:55~16:15 特別招待講演

共同研究課題ポスター発表 オンデマンド開催(Vimeo)

講演概要:

本拠点では研究者コミュニティの活性化策として共同研究の成果報告会を開催しています。本年度は2022年3月4日に東京工業大学を幹事校としてWEB開催しました。参加登録者は309名で、6件の口頭発表、ポスター発表は148件でした。アクティビティとしましては、参加者数は過去最高となりました。



当日は幹事校の東京工業大学未来産業技術研究所の大竹所長による開会挨拶の後、東京工業大学の益学長、中核機関である東京医科歯科大学の田中学長の挨拶、そして文部科学省研究基盤整備課の山本課長補佐から研究関連の政府施策、特に附置研究所を取り巻く状況などのお話を頂きました。その後、本拠点の第一期の総括と第二期の計画を東京医科歯科大学生体材料工学研究所、影近所長からお話しいただき、さらに、第一期の代表的な成果として4研究所からそれぞれ口頭講演で具体的な成果を報告いただきました。

そして今回は特別招待講演として東京医科歯科大学の位高教授から「mRNA創薬の過去・現在・未来」、東北大学の佐々木教授から「医療機器開発:シーズのインキュベーションから社会実装への道」と題し、ご講演頂きました。この特別招待講演は東京医科歯科大学の大学院セミナーを兼ね、大学院生も参加しての講演会としました。

ポスターセッションはオンデマンド形式で3日間にわたり講演動画を視聴し、質問を入力できるシステムとしました。なお、当日の午前中は第12回IEDA連携シンポジウム~若手研究者の共同研究マッチング~が併設され、若手から8件の口頭発表がありました。

3.IDEA 歯工連携イノベーション機構 Innovative Dental-Engineering Alliance

概要

東京工業大学未来産業技術研究所は2016年7月5日より東北大学歯学研究科と医歯工学に関する包括的な協力協定を締結しています。これは、医歯工学に関する共同研究の推進や研究を通した人材育成を行い、もって医歯工学および相互の発展に資することを目的としています。

このための仕組みとして、佐々木啓一現東北大学理事副学長のご発案により、歯工連携イノベーション (IDEA) を発足させました。また、この活動として、相互の研究交流と共同研究を活発に行っており、毎年1~2回、相互に訪問し、交流を深めています。

Overview

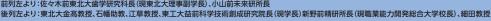
Laboratory for Future Interdisciplinary Research of Science and Technology, Tokyo Institute of Technology has signed the comprehensive cooperation agreement on medical and dental engineering and technology with the Graduate School of Dentistry, Tohoku University since July 5, 2016. The purpose of this agreement is to promote collaboration researches on medical and dental engineering and to develop human resources through the collaboration research, thereby to achieve the significant and rapid development of medical and dental engineering and technology.

dental engineering and technology.

In order to accelerate the collaboration, Prof. Keiichi Sasaki, currently Vice President of Tohoku University, has suggested the Innovative Dental-Engineering Alliance (IDEA). In this activity, we have been actively engaged in mutual research exchanges and joint research, and we have visited each other once or twice a year to deepen the collaboration.

<u></u>				
	開催日	場所	発表数	備考
_	2015年10月8日	東北大星陵	_	キックオフ準備委員会
第1回	2015年12月2日	東北大片平&星陵	13件	東北大主催国際会議 FRONTIER2015, INTERFACE ORAL HEALTH SCIENCE
第2回	2016年3月11日	東工大すずかけ台	10件	第70回精研シンポジウム「精密工学の新展開-医歯工連携から社会実装へ-」 http://www.pi.titech.ac.jp/news/detail_1328.html
第3回	2016年12月22日	東工大すずかけ台	8件	第5回生体医歯工学公開セミナー https://www.first.iir.titech.ac.jp/news/2016/detail_177.html
第4回	2017年3月9日	東北大星陵	14件	学術連携シンポジウム https://www.first.iir.titech.ac.jp/news/2016/detail_221.html
第5回	2017年10月23日	東工大すずかけ台	17件	基調講演、共同研究進捗、シーズ提供 https://www.first.iir.titech.ac.jp/news/2017/detail_331.html
第6回	2018年2月27日	東北大星陵	_	-
第7回	2018年4月27日	東工大すずかけ台	8件	https://www.first.iir.titech.ac.jp/news/2018/detail_418.html
第8回	2018年12月3日	東北大星陵	14件	https://www.first.iir.titech.ac.jp/news/2018/detail_531.html
第9回	2019年4月12日	東工大大岡山	7件	https://www.first.iir.titech.ac.jp/news/2019/detail_596.html
第10回	2019年9月24日	東北大星陵	13件	https://www.first.iir.titech.ac.jp/news/2019/detail_682.html
_	2020年4月10日	オンライン	-	新型コロナ感染症の影響で研究交流は中止
第11回	2020年12月14-15日	オンライン	25件	2020インターフェース・IDEA連携シンポジウム事業 http://www.imr.tohoku.ac.jp/ja/public/events/detailid-521.html
第12回	2022年3月4日	オンライン	8件	令和3年度生体医歯工学共同研究拠点成果報告会と同時開催 https://www.first.iir.titech.ac.jp/news/2021/detail_1128.html
第13回	2022年末を予定	_	_	-











				2022年9月1日現任
研究コア Research Cores	教授 Professors	准教授 Associate Professors	講師 Lecturers	助教 Assistant Professors
所長 Director's Office	中村健太郎 K. NAKAMURA (5020, R2-1)			
知能化工学 Intelligent Information Processing	奥村 学 M. OKUMURA (5067, R2-7) 小池 康晴 Y. KOIKE* ¹ (5054, J3-11) 中本 高道 T. NAKAMOTO (5017, R2-5)	長谷川晶一 S. HASEGAWA (5049, R2-20) 船越孝太郎 K. FUNAKOSHI (5294, R2-7) 吉村奈津江 N. YOSHIMURA*1 (5165, R2-16)		SUPAT Saetia S. SUPAT*1 (5066, R2-15)
情報イノベーション Imaging Science and Engineering	熊澤 逸夫 I. KUMAZAWA (5291, R2-59)	飯野 裕明 H. IINO (5181, J1-2) 小尾 高史 T. OBI*6 (5482, R2-60) 菅原 聡 S. SUGAHARA (5184, J3-14) 大野 玲 A. OHNO (特任) (5181, J1-2)	山本修一郎 S. YAMAMOTO (特任) (5456, J3-14)	
電子機能システム Applied Electronics	筒井 一生 K. TSUTSUI (5462, J2-69) 中村健太郎 K. NAKAMURA (5090, R2-26) 本村 真人 M. MOTOMURA*15 (5654, J3-30)	伊藤 浩之 H. ITO*11 (5010, J2-31) 沖野 晃俊 A. OKINO (5688, J2-32) 田原麻梨江 M. TABARU (5051, R2-25) 劉 載勲 J. YU*15 (5654, J3-30)		CHU Van Thiem T. V. CHU*15 (5654, J3-30) 李 尚曄 S. LEE*12 (5031, J2-31) 和田 有司 Y. WADA (5052, R2-26)
異種機能集積 ICE Cube Center	石原 昇 N. ISHIHARA(特任)*11 (5056, J2-31) 大場 隆之 T. OHBA (特任) *13 (5866, J3-132) CHEN Kuan-Neng K. N. CHEN(特任)*13 (5866, J3-132) 道正 志郎 S. DOSHO (特任) *11 (5019, J2-31) 町田 克之 K. MACHIDA(特任) *11 (5019, J2-31)			
ニューフレアテクノロジー 未来技術共同研究講座 NuFlare Future Technology Laboratory	依田 孝 T. YODA (特任) (5142, J3-162)	小笠原宗博 M. OGASAWARA(特任) (5142, J3-162)		
フォトニクス集積 システム Photonics Integration System	植之原裕行 H. UENOHARA (5038, R2-43) 小山二三夫 F. KOYAMA*17 (5068, R2-22) 木下 進 S. KINOSHITA*17 (特任) (5464, R2-22) 栗田洋一郎 Y. KURITA (特任) (5059, R2-39)			相川 洋平 Y. AIKAWA (5026, R2-43) 顧 暁冬 X. GU*17 (5077, R2-22)
量子ナノ エレクトロニクス Quantum Nanoelectronics	徳田 崇 T. TOKUDA (2211, 大S9-11)中川 茂 S. NAKAGAWA (7631, 大S9-9)河野 行雄 Y. KAWANO (特定)	庄司 雄哉 Y. SHOJI (2578, 大S9-10) 白根 篤史 A. SHIRANE (3764, 大S3-28)		雨宮 智宏 T. AMEMIYA (2555, 大S9-5) 川那子高暢 T. KAWANAGO (5847, S2-20) 横式 康史 Y. YOKOSHIKI (3811, 大S9-11)
応用Al Applied Artificial Intelligence	鈴木 賢治 K. SUZUKI ^{*16} (5028, R2-58)			尾崎 順一 J. OZAKI*7 (5647, G5-18) 靳 泽 J. ZE* ¹⁶ (5303, R2-58)
生体医歯工学 Biomedical Engineering	稲邑 朋也 T. INAMURA (兼務) 小池 康晴 Y. KOIKE (兼務) 小山二三夫 F. KOYAMA (兼務) 佐藤 千明 C. SATO (兼務) 進士 忠彦 T. SHINSHI (兼務) 鈴木 賢治 K. SUZUKI (兼務) 曽根 正人 M. SONE (兼務) 中村健太郎 K. NAKAMURA (兼務) 中本 高道 T. NAKAMOTO (兼務) 初澤 毅 T. HATSUZAWA (兼務) 初澤 毅 T. HATSUZAWA (兼務) 初澤 務樹 H. HOSODA (兼務) 栁田 保子 Y. YANAGIDA (兼務) 吉田 和弘 K. YOSHIDA (兼務)	田原 正樹 M. TAHARA (兼務) 田原麻梨江 M. TABARU (兼務) 張 坐福 T. F. M CHANG (兼務) 吉村奈津江 N. YOSHIMURA (兼務)		海瀨 晃 A. UMISE ^{*9} (5061, R2-27) 周 東博 D. ZHOU ^{*10} (5032, R2-46)

研究コア Research Cores	教授 Professors	准教授 Associate Professors	講師 Lecturers	助教 Assistant Professors
先端材料 Advanced Materials	稲邑 朋也 T. INAMURA*3 (5058, J3-22)	田原 正樹 M. TAHARA*3 (5475, R2-27)		海瀨 晃 A. UMISE (兼務
availeed Materials	曽根 正人 M. SONE*3 (5043, R2-35)	張 坐福 T. F. M CHANG *3 (5044, R2-35)		邱 琬婷 W. T. CHIU ^{*3} (5061, R2-27)
	細田 秀樹 H. HOSODA*3 (5057, R2-27)			栗岡 智行 T. KURIOKA*3 (5631, R2-35)
				篠原 百合 Y. SHINOHARA*3 (5597, J3-22)
				関口 悠 Y. SEKIGUCHI ^{*3} (5012, R2-31)
				陳 君怡 C. Y. CHEN (兼務
知的材料デバイス Smart Materials & Devices	曽根 正人 M. SONE (第	務)田原 正樹 M. TAHARA (兼務)		
	細田 秀樹 H. HOSODA (第	務) 張 坐福 T. F. M CHANG (兼務)		
	渡辺 順次 J. WATANABE (特(5048, R2-36)	任)		
LG Material & Life Solution協働研究拠点 LG Material & Life Solution Collaborative Reseach Clusters	(5479, G2-29)	在) 姜 聲敏 S.KANG (特任) (5479, G2-29)		
ENEOSスマートマテリア ル&デバイス共同研究講座 ENEOS Smart Materials & Devices Collaborative Research Programs		市林 拓 T.ICHIBAYASHI (特任) (5478, G2-26)		陳 君怡 C. Y. CHEN (特任 (5631, R2-35)
先進メカノデバイス Innovative	吉田 和弘 K. YOSHIDA (5011, R2-42)			田島 真吾 S. TAJIMA (5029, G2-19)
Mechano-Device	吉岡 勇人 H. YOSHIOKA (特(5029, G2-19)	定)		
融合メカノシステム Industrial Mechano-System	進士 忠彦 T. SHINSHI (5095, R2-38)	金 俊完 J. W. KIM (5035, J3-12)		菅野 佑介 Y. KANNO (5092, R2-9)
maderial Meenano System	初澤 毅 T. HATSUZAWA (5037, R2-6)	只野耕太郎 K. TADANO (5032, R2-46)		周 東博 D. ZHOU (兼務
	柳田 保子 Y. YANAGIDA (5039, R2-23)	西迫 貴志 T. NISISAKO (5092, R2-9)		杉田 直広 N. SUGITA (5094, R2-38)
				山田 哲也 T. YAMADA (5088, R2-23)
創形科学 Materials	大竹 尚登 N. OHTAKE*2 (5078, R2-37)			平田 祐樹 Y. HIRATA (5099, R2-37)
Processing Science	佐藤 千明 C. SATO*8 (5062, G2-20)			
コマツ革新技術 共創研究所	赤木 泰文 H. AKAGI (特 (5263, S1-10)	(特任) 田中 真二 S. TANAKA (特任) (5243, S1-10)		
共創研先所 Komatsu Collaborative Research Cluster for	<u> </u>	任)		
Innovative Technologies		任)		
	l			

【注意】() 内数字は, 内線番号, ポスト番号

益子 正文 M. MASUKO

石原 直 T. ISHIHARA* (5484, J3-10)

吉敷 祥一 S. KISHIKI*5 (5332, J3-1)

河野 進 S. KONO*5

(19) 24

(5263, S1-10)

(5384, G5-1)

(特任)

- 合計の()内の数字は、非常勤教員数で外数
- *1 バイオインタフェース研究ユニット主担当(未来研40%) *2 基礎研究機構担当兼(未来研90%)

都市防災

Urban Disaster Prevention

合 計

*3 フロンティア材料研究所主担当 (未来研40%)

(28) 67

- *4 フロンティア材料研究所担当兼 (未来研70%) *5 フロンティア材料研究所担当兼 (未来研60%)
- *6 社会情報流通基盤研究センター担当兼(未来研60%)
- *7 ビックデータ数理科学研究ユニット担当兼 (60%)

MUKAI David Jiro D. J. MUKAI (特任)

(6) 20

佐藤 大樹 D. SATO* (5306, G5-21)

(5326, R3-16)

(5384, G5-1)

西村康志郎 K. NISHIMURA*5

- *8 クロスアポイントメント 産総研 (25%) *9 クロスアポイントメント 東京医科歯科大学 (20%) *10 クロスアポイントメント 東京医科歯科大学 (80%)
- *11 ナノセンシング研究ユニット主担当(未来研40%)
- *12 ナノセンシング研究ユニット担当兼(未来研60%)
- *13 異種機能集積研究ユニット主担当(未来研40%)
- *14 異種機能集積研究ユニット担当

(1) 0

- *15 Alコンピューティング研究ユニット主担当 (未来研20%)
- *16 バイオメディカルAI研究ユニット主担当(未来研40%)
- *17 面発光レーザフォトニクス研究ユニット主担当(未来研40%)

ALEX Shegay (5306, G5-21)

Pradhan Sujan

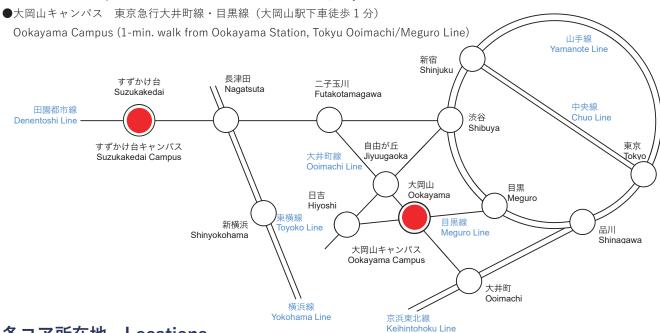
(5326, R3-16)

S. PRADHAN*5

(2) 23

交通案内 Access

●すずかけ台キャンパス 東京急行田園都市線(すずかけ台駅下車徒歩5分) Suzukakedai Campus (5-min. walk from Suzukakedai Station, Tokyu Denentoshi Line)



各コア所在地 Locations

コア名称	キャンパス	建物
Research Cores	Campus Names	Buildings
知能化工学研究コア	すずかけ台	R 2 棟・J 3 棟
Intelligent Information Processing Research Core	Suzukakedai	R2 and J3
情報イノベーション研究コア	すずかけ台	R 2棟・J 1棟・J 3棟
Imaging Science and Engineering Research Center	Suzukakedai	R2, J1 and J3
電子機能システム研究コア	すずかけ台	R 2棟・J 2棟・J 3棟
Applied Electronics Research Core	Suzukakedai	R2, J2 and J3
異種機能集積研究コア	すずかけ台	J 2 棟・J 3 棟
ICE Cube Center	Suzukakedai	J2 and J3
フォトニクス集積システム研究コア	すずかけ台	R 2 棟
Photonics Integration System Research Center	Suzukakedai	R2
量子ナノエレクトロニクス研究コア Quantum Nanoelectronics Research Center	大岡山 Ookayama すずかけ台 Suzukakeda	南 9 号館 South Bldg. 9 S 2 棟 S2
応用 AI 研究コア	すずかけ台	R 2 棟・G 5 棟
Applied Artificial Intelligence Research Core	Suzukakedai	R2 and G5
生体医歯工学研究コア	すずかけ台	R 2 棟・J 2 棟・J 3 棟・G 2 棟
Biomedical Engineering Research Core	Suzukakedai	R2, J2, J3 and G2
先端材料研究コア	すずかけ台	R 2棟・J 3棟
Advanced Materials Research Core	Suzukakedai	R2 and J3
知的材料デバイス研究コア	すずかけ台	R 2 棟・G 2 棟
Smart Materials & Devices Research Core	Suzukakedai	R2 and G2
先進メカノデバイス研究コア	すずかけ台	R 2棟・G 2棟
Innovative Mechano-Device Research Core	Suzukakedai	R2 and G2
融合メカノシステム研究コア	すずかけ台	R 2 棟・J 3 棟
Industrial Mechano-System Research Core	Suzukakedai	R2 and J3
創形科学研究コア	すずかけ台	R 2棟・G 2棟
Materials Processing Science Research Core	Suzukakedai	R2 and G2
都市防災研究コア	すずかけ台	J 1 棟・J 3 棟・G 5 棟
Urban Disaster Prevention Research Core	Suzukakedai	J1, J3 and G5



大岡山キャンパス

Ookayama Campus





https://www.first.iir.titech.ac.jp/