

2012  
2013

東京工業大学 精密工学研究所

*Precision and Intelligence Laboratory  
Tokyo Institute of Technology*

**TOKYO TECH**

*Pursuing Excellence*

Contents

所長挨拶	Message from Director	2
1.	概要 General Information	4
1.1	研究所の概要 The summary of the research institute	4
1.2	主な成果 Notable achievements	4
1.3	研究所の研究組織 Organization	5
2.	研究室紹介 laboratory introduction	8
	知能工学部門 Advanced Information Processing Division	8
	極微デバイス部門 Advanced Microdevices Division	10
	精機デバイス部門 Precision Machine Devices Division	11
	高機能化システム部門 Advanced Mechanical Systems Division	13
	先端材料部門 Advanced Materials Division	15
	フォトンクス集積システム研究センター Photonics Integration System Research Center	17
	セキュアデバイス研究センター Secure Device Research Center	18
	知的財産利用支援システム客員研究部門 Intellectual Property Utilization System Division(Guest Chair)	20
3.	研究活動 Research Activity	21
3.1	創造研究棟と共同研究テーマ Creative Research Laboratory and Cooperative Research Projects	21
3.2	J 2 棟クリーンルーム Interdepartmental Building Clean Room	22
4.	その他 Others	23
4.1	研究成果の公表・公報活動 Publication, Public Communication of Research Results	23
4.2	国際交流 International Exchange	23
表 1	研究系職員数 Number of Research Staff	24
表 2	敷地・建物 Site and Buildings	24
表 3	経費 Budget	25
表 4	大学院学生等員数 Postgrads number	25
表 5	海外渡航者数 Countries visited by staff members	25
沿革・歴代所長	History / Past Directors	26
職員	Staff	27
すずかけ台キャンパスマップ	Suzukakedai Campus Map	

# 所長挨拶

## Message from Director

本研究所は、1954年に本学の精密機械研究所と電気科学研究所とが合併して発足したもので、本学に四つある附置研究所のひとつです。その起点を合併前の精密機械研究所創設に求めれば、71年の歴史をもつことになります。発足以来一貫して、研究所の理念を、「精密工学における学理の究明と応用」として、これを設置目的に掲げ、「精研」の略称で各分野に名を馳せていると自負しております。精研では、古賀一策博士（水晶振動子の研究）、中田孝博士（歯車工学と自動制御の研究）2名の学士院会員を輩出して、昨今では伊賀健一博士（面発光レーザの開発）の研究も世界的に評価されています。

研究所は、機械、電気、情報、材料分野の教員から構成されていることを特色としています。そして、学部をもたない大学院大学創立に協力するという旗頭のもとで、1975年9月に大岡山キャンパスから、すずかけ台キャンパス（当時は長津田キャンパスと呼称）へ移転しました。その後1993年には従来の小部門制から大部門制に改組し、2004年には大学の国立大学法人化を経て、現在に至っています。改組を前に「精密と知能を融合した新しい精密工学」の創設を目指して、英文名称を「Precision and Intelligence Laboratory」と改め、略称を「P & I Lab.」としてその方向性を示しています。

研究所は各分野からなる五つの大部門（15研究分野）を核に構成されており、これらを正四面体の各頂点とその中心に位置づけて分野間の連携が円滑にできるように構成されています。これに加えて2000年に文科省のCOEプログラムから発展したマイクロシステム研究センター、2008年にセキュアデバイス研究センターを設置し、さらに知的財産利用支援システム研究部門（客員部門）などに客員教員を配置して、研究を進展させてきています。なお、マイクロシステム研究センターは10年の期限を迎えたため、2010年4月よりフォトンクス集積システム研究センターに転換して、新たな活動を推進しています。

組織は、常勤の教員（教授17名、准教授17名、助教24名、定員ベース）で構成され、事務部職員が事務支援をしています。なお、技術職員は2007年に全学集約されて研究所の定員外となり、それに伴って、附属工場業務は本学の技術部傘下の精密工作技術センターによる全学支援業務となりました。施設面では、1996年に建設された創造研究棟を有し、本研究所と資源化学研究所ならびに応用セラミックス研究所と共同で研究が展開されています。さらに本年度は新設の産学共同研究棟へのセキュアデバイス研究センターの移転を予定しています。

4附置研究所と新設された像情報工学研究所などの研究組織運営を統合化する、統合研究院が、2010年4月に設置されました。そして、研究所帰属の教員の一部を、統合研究院傘下のソリューション研究機構に、流動教員として異動させ、ソリューション研究を実施させることになりました。これにより、グリーンICEプロジェクトや、ニューロリハビリテーションプロジェクトとして参画をしています。

さて、北條春夫前所長のあとを引き継ぎ、2012年4月より精密工学研究所長に就任いたしました。昨年3月の東日本大震災から早くも一年余りが経ち、災害の傷跡はいまだに十分には癒えておりませんが、少しずつ復興の兆しが見えてきているように思います。本学でも延期をしておりました創立130周年記念式典を昨年秋に無事執り行うことができ、キャンパスの中も次第に落ち着きを取り戻してきています。研究所も震災直前に耐震改修工事を終え、装いを新たにして次なるステップを踏み出しました。未来への社会の進化に向けて、従来からの伝統的な分野における基礎・基盤研究から、新たな分野への展開まで、社会を支え、先導する工学として精密工学の名称に恥じない研究をバランスよく実施して、真に社会が豊かになるべく貢献してゆかなければなりません。民間との共同研究もさらに積極的に推進し、社会に開かれた研究所として今後も発展させてゆく所存です。なにとぞご支援をお願い申し上げます。

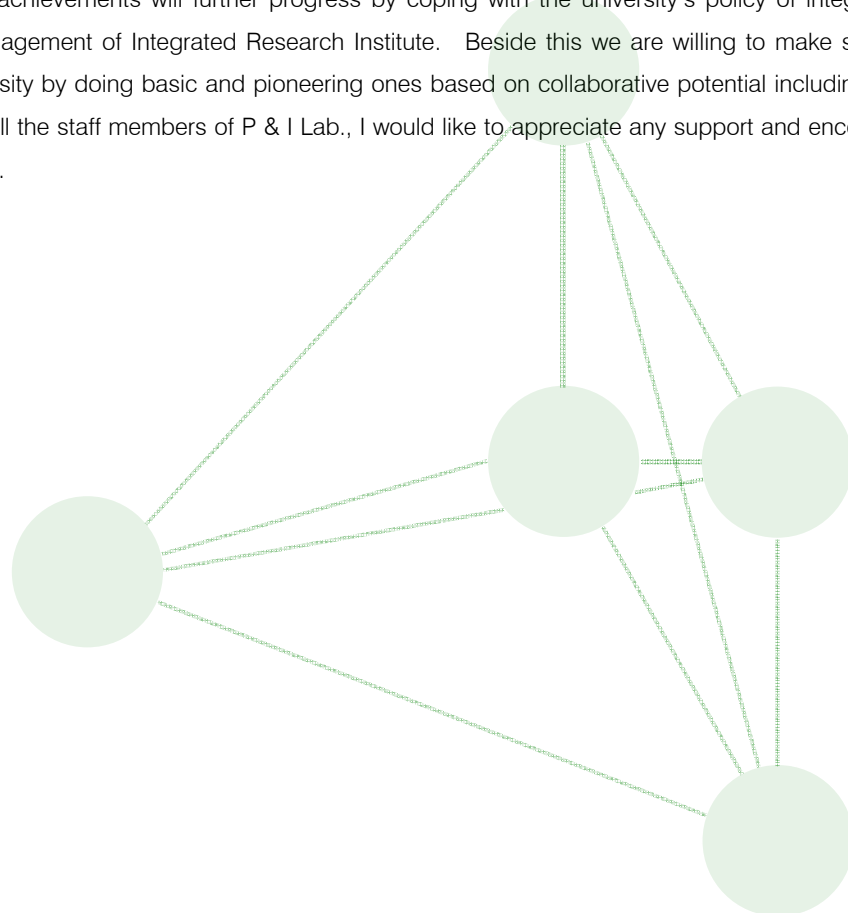


Precision and Intelligence Laboratory is one of the four Research Laboratories in the Tokyo Institute of Technology, which was founded in 1954 with the name of "Research Laboratory of Precision Machinery and Electronics". It is abbreviated P & I Lab. (or "Seiken" in Japanese), and has 71 years history since its origin of preexisted organization before the foundation.

The mission of the laboratory has been establishment of precision engineering technology and its application. The laboratory evolved to widen the target of the mission having the combination of variety of areas such as information, electronics, mechanics, mechatronics and materials, and to lead interdisciplinary research. In the long history of our laboratory, new research areas and fundamental technologies have made significant contribution by talented persons to the welfare of the human society. Among them temperature-independent quartz crystal oscillator by Prof. Issac Koga, gear drive engineering and numerical control (NC) technology by Prof. Takashi Nakada, and vertical cavity semiconductor lasers and their application by Prof. Ken-ichi Iga (now President of Tokyo Inst. Tech.) are significant outcome of our Lab. In 1993, the laboratory reformed its structure having five research divisions, i.e., Advanced Information Processing Div., Advanced Microdevices Div., Precision Machine Devices Div., Advanced Mechanical Systems Div. and Advanced Materials Div. The present logo, which represents a regular tetrahedral structure in which each division is located at each of the apexes and the midst, indicates our will both to establish each specialty and to enhance synergetic interaction between divisions.

In addition to the basic structure, Micro-System Research Center built in 2000 after the COE support by the Ministry of Education (MEXT) ran for further development of Ultra-Parallel Opto-electronics, and have just renewed to Photonics Integrated System Research Center. Also Secure Device Research Center was founded in 2008 as a new research center. We have also collaboration with outer academic and industrial society by the guest research division such as Secure Devices, Intellectual Property Utilization System and Opto-Electronics to enhance the activity of the Lab.

Nowadays, we are facing to social demands to elevate further potential of research that may contribute to the sustainable world with secure technologies. Our achievements will further progress by coping with the university's policy of integrating several research laboratories under management of Integrated Research Institute. Beside this we are willing to make strong effort to extend our research having diversity by doing basic and pioneering ones based on collaborative potential including the fields of fine-technologies. In behalf of all the staff members of P & I Lab., I would like to appreciate any support and encouragement to our activities given from all of you.



# 1. 概要

## General Information

### 1.1 研究所の概要 *The summary of the research laboratory*

国立大学法人東京工業大学「精密工学研究所」は、3学部、6大学院研究科、4附置研究所、種々の研究教育施設ならびにセンター等からなる東京工業大学の附置研究所の一つであり、物理・情報分野における研究を担っている。本研究所では、インフォメーションテクノロジー（IT）、ナノテクノロジー（NT）、バイオテクノロジー（BT）およびこれらの融合あるいは複合した技術が、社会に大きな影響力を持ち、人類の発展・福祉の向上に大きく貢献するとの予見のもと、1990年代の初めから精密と知能の融合を旗印に研究を推進してきている。この大きな方向性のもとで、附置研究所の役目のひとつである、新領域の開拓を目指す独創的シーズ指向の基盤技術研究と、異分野融合あるいは産学連携を指向するプロジェクト研究をバランスよく進め、この分野でのセンターオブエクセレンスとなるべく機械工学、制御工学、電子工学、情報工学、材料工学の研究者が協力して研究を推進している。

本研究所は、5大研究部門（知能化学工・極微デバイス・精機デバイス・高機能化システム・先端材料）、2研究センター（フォトリソ集積システム・セキュアデバイス）、1客員部門、ならびに共通施設と事務室で構成されている。5大研究部門は15の研究分野から構成されており、客員部門を含めたそれぞれの専門分野での基盤技術研究活動を進めるとともに、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、共同研究やプロジェクト研究を進めている。

本研究所の教員は、先端的研究を基盤として、大学院総合理工学研究科の協力講座を担当し、大学院学生を対象とした学術領域の講義を行うとともに、修士ならびに博士号の学位取得のための研究指導を行っている。共通施設と事務室はこのような研究所の体制を支えている。

The Precision and Intelligence Laboratory is one of the four research laboratories belonging to the Tokyo Institute of Technology, which consists of three faculties, six graduate schools, four research laboratories and several research and education centers.

The laboratory has five divisions consisting of 15 research sections, two research centers, one guest chairs and several supporting facilities. It is an interdisciplinary research organization with staff members in mechanical, control, electronic, information, and materials engineering. Their activities are oriented toward “integration of precision and information technology” by combining their specialties of wide variety together, which requires a joint effort among researchers in different fields.

The faculty members are also engaged in education for graduate students, offering lectures and supervising researches toward doctor's and master's degrees.

### 1.2 主な成果 *Notable achievements*

これまで、古賀逸策教授（水晶振動子の研究）、中田孝教授（歯車および自動制御の研究）という2名の学士院会員を生み出しました。さらに、異なる研究者が共同してシナジー効果を発揮し、数値制御（NC）に関する研究開発で、我国の工作機械やロボットの発展に貢献し、また静粛工学という新しい工学分野を開拓してきました。また近年の主要な業績の一つに、伊賀健一教授（現本学学長・名誉教授）による「面発光レーザ」の発明と実用化があり、光情報通信のキーデバイスとして重要な役割を果たしております。この業績が基となり、「超並列光エレクトロニクス」（代表：伊賀健一教授）が文部科学省の中核的研究拠点（COE）形成プログラムの一つに選ばれました。2000年（平成12年）には、このプログラムの発展として、大容量光通信システム、大容量光メモリや並列情報処理システムのための新しいデバイス及びシステムの開拓をミッションとするマイクロシステム研究センターが設置され、2010年よりはフォトリソ集積システム研究センターと発展的に名称を変え、活発な研究活動を展開しております。また2008年（平成20年）には、人類および社会の安全安心を支援する技術に取り組むセキュアデバイス研究センターが設置され、研究活動を展開しております。

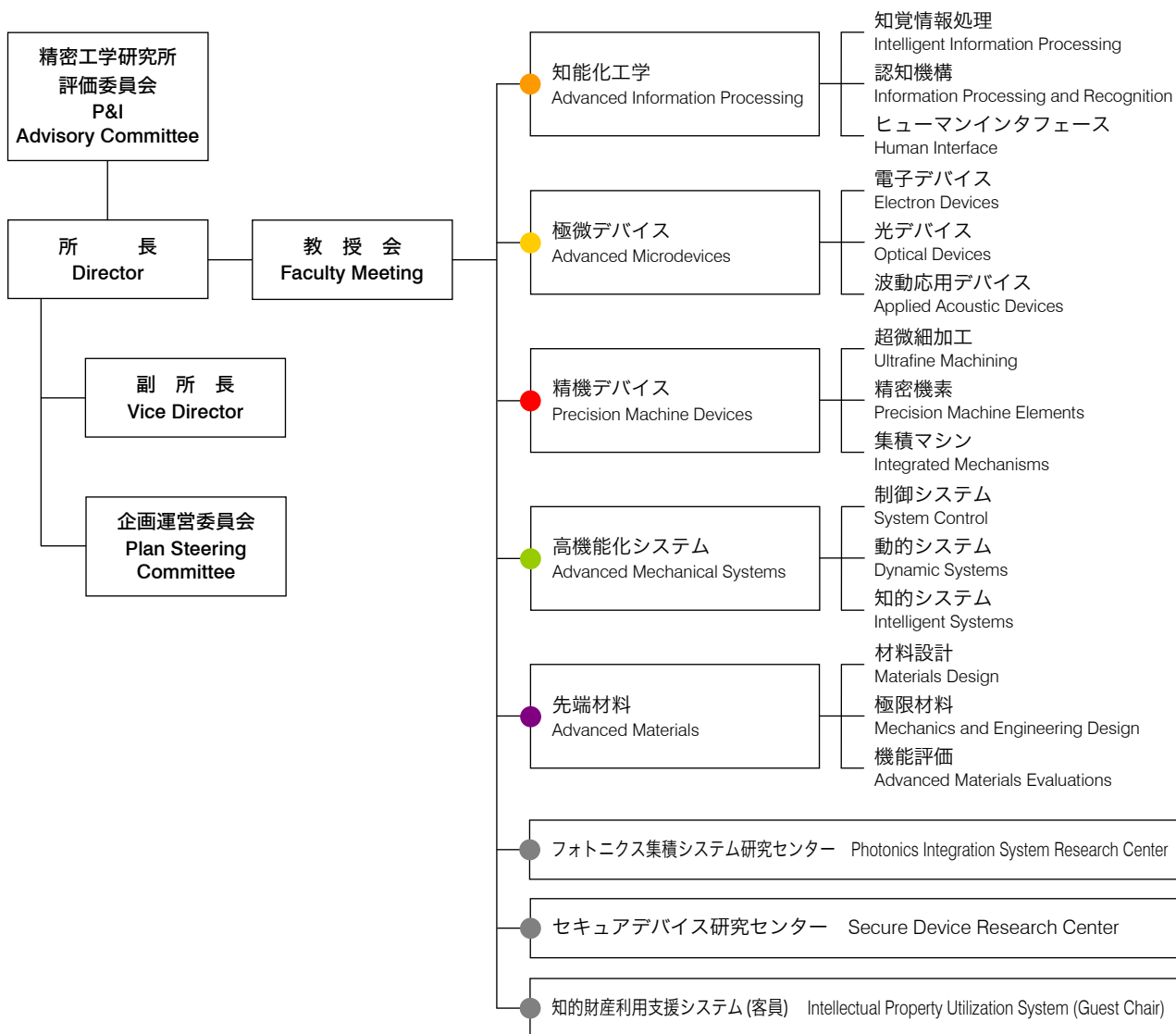
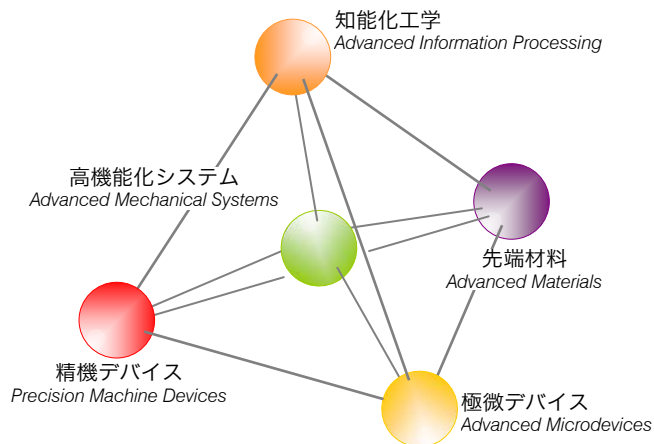
Our laboratory has produced many talented individuals so far. Among them are two members of the Japan Academy, Prof. Issac Koga for research on crystal oscillators and Prof. Takashi Nakada for research on gears and automatic control. Collaborative research among researchers of different fields has exerted synergy effects which have contributed to the development of machine and robotic engineering in Japan and also have pioneered a new engineering area, “Silence Amenity Engineering”. One of the recent excellent achievements is invention and practical development of VCSELs (Vertical Cavity Surface Emitting Lasers), a key component for photonic information communication. Such work was done by Prof. Kenichi Iga, President of Tokyo Institute of Technology now, when he was in our laboratory. “Ultra-Parallel Electronics” headed by Prof. Iga was selected as one of the Center of Excellence program by the Ministry of Culture and Education. In 2000, Micro-system Research Center was built as an extension of the program to investigate photonic devices and systems for high-capacity optical communication, high-capacity optical memory and parallel information processing systems, and has been reformed to Photonics Integration System Research Center. In 2008, another new research center, Secure Device Research Center, was built to realize devices to support and assure security and safety of the human society.



### 1.3 組織 Organization




本研究所は5つの研究大部門、フォトニクス集積システム研究センター、セキュアデバイス研究センター、2客員研究部門から構成されており、精密と知能：P & I (Precision and Intelligence) に関わる、先端的な研究を進めている。

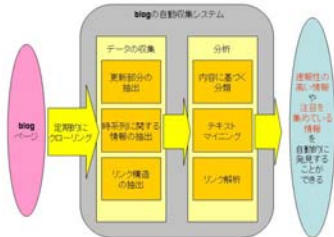


This research laboratory is composed of five research divisions, Photonics Integration System Research Center, Secure Device Research Center, and two guest chairs, whose activities are directed toward developing advanced P&I (Precision & Intelligence) technology.

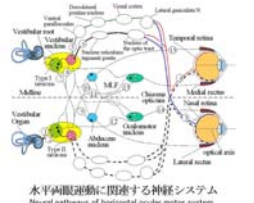




研究部門	研究分野	研究内容
● 知能工学	知覚情報処理	脳情報の数理解明とシステム論的実現
	認知機構	脳機能のモデル化と工学的、医学的応用
	ヒューマンインタフェース	人間・計算機コミュニケーションのための最先端情報工学 ヒューマンインタフェースとバーチャルリアリティ
● 極微デバイス	電子デバイス	知的機能集積デバイス・回路・システムの研究
	光デバイス	大容量光情報伝達のための要素の研究 光信号処理・光インターコネクト用光デバイス・サブシステムの研究
	波動応用デバイス	弾性波・光波応用デバイス・システムの研究
● 精機デバイス	超微細加工	ナノ加工技術の確立
	精密機素	精密機械システムの実現とその性能評価・診断 高機能集積化機械の実現
	集積マシン	センサ、アクチュエータの微小かつ高性能化
● 高機能化システム	制御システム	機械システムの総合ダイナミックスの精密な把握
	動的システム	MEMS/NEMSによる高機能メカニカルシステムの創成 高度な運動機能制御系の実現のための開発研究
	知的システム	機械システムの設計、製造、制御の自律化の研究
● 先端材料	材料設計	原子レベルからの材料機能設計法の開発
	極限材料	複合材料とそのマイクロ/ナノ構造制御による多機能化 材料の極限機能の追求とそれに基づく極限設計システムの確立
	機能評価	先端マイクロ/ナノ材料に対する評価法の理論と応用の開拓
● フォトニクス集積システム研究センター		新世代の光通信・情報システム実現に資する革新的な集積化デバイスの創成とそれに関する基礎技術の開拓
● セキュアデバイス研究センター		人間及び社会の安全安心を支援するデバイス・機器・システムの開拓
● 知的財産利用支援システム（客員）		特許情報データベースの効率的な利用技術とその応用システムの開発

Divisions	Sections	Research Fields
Advanced Information Processing	Intelligent Information Processing	Mathematical science of brain information processing
	Information Processing and Recognition	Modeling of brain function, and its application for engineering or medical systems
	Human Interface	Advanced information technology for human/machine communication Human interface and virtual reality
Advanced Microdevices	Electron Devices	Intelligent integrated electronic devices, circuits and systems
	Optical Devices	Novel optical devices for ultra-large capacity light-wave communication Optical devices and sub-systems for photonic signal processing and interconnection
	Applied Acoustic Devices	Sensing actuators and measurement techniques based on ultrasonics
Precision Machine Devices	Ultrafine Machining	Establishment of nano-fabricating technology
	Precision Machine Elements	Realization of precision machine systems and the performance assessments
	Integrated Mechanisms	Development of intelligent sensors, actuators and mechanisms Development of microsensors, microactuators and MEMS
Advanced Mechanical Systems	System Control	Observation of comprehensive dynamic behavior for complex mechanical systems
	Dynamic Systems	Creation of advanced mechanical systems by MEMS/NEMS Development of advanced motion control systems
	Intelligent Systems	Researches on autonomous designing, manufacturing, and control for mechanical systems
Advanced Materials	Materials Design	Advanced materials design based on atomistic/crystallographic control
	Mechanics and Engineering Design	Composite materials and their multi-functional architecture based on micro-/nano-structural control. Mechanics and optimal design of advanced materials, and their structures of applications under extreme conditions
	Advanced Materials Evaluation	Development of new evaluation method for advanced micro-/nano-materials and their structures
Photonics Integration System Research Center		Establish innovative photonics integrated devices and their basic technologies for new-generation photonics information and communication systems
Secure Device Research Center		Development of devices, equipments and systems to support human and social security
Intellectual Property Utilization System (Guest Chair)		Development the efficient and effective technique of patent information processing and its applications

<b>知能化学工部門</b> <i>Advanced Information Processing Division</i>	<b>■研究分野</b> 計算言語学, 自然言語処理 <b>■研究目的・意義</b> 言語の仕組みを数学的に解明し, テキストの自動処理を実現する <b>■最近の研究課題</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・テキストにおける感情情報処理</li> <li>・文書要約手法の開発</li> <li>・語義の曖昧性解消</li> <li>・意味の数理表現の開発</li> <li>・言語の数理モデルの解明</li> </ul>	
<b>知覚情報処理</b> <i>Intelligent Information Processing</i>	<b>■Section</b> Computational Linguistics, Natural Language Processing <b>■Objective</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Elucidation of the mathematical structure of human languages</li> <li>・ Development of language processing framework</li> </ul>	
<b>高村研究室</b> TAKAMURA Group	  <p>☎045-924-5015 居室: R2-814 R2-7</p>	大量の文書から文を選択し適切な順番で配置することにより, 要約を生成する。 Sentences are selected out of numerous documents and the summary will be generated.
<b>高村 大也 准教授</b> Assoc. Prof. Hiroya TAKAMURA	<b>■Current Topics</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Sentiment analysis of text</li> <li>・ Text summarization</li> <li>・ Word sense disambiguation</li> <li>・ Mathematical representation of sense</li> <li>・ Mathematical model of language</li> </ul>	
takamura@pi.titech.ac.jp http://www.lr.pi.titech.ac.jp		

<b>知能化学工部門</b> <i>Advanced Information Processing Division</i>	<b>■研究分野</b> 自然言語処理, 知的情報提示, 語学学習支援, テキストマイニング <b>■研究目的・意義</b> ことばをコンピュータで処理する技術とその応用システムの開発 <b>■最近の研究課題</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・人間の言語理解のモデルを目指して(頑健な自然言語の意味, 文脈解析に関する研究)</li> <li>・テキスト情報の「わかりやすい」提示技術</li> <li>・障害者のコミュニケーション支援に関する研究</li> <li>・Animated agentの自然言語による制御</li> <li>・WWW上のテキストデータからのテキストマイニング</li> <li>・機械学習, 統計的手法に基づいた自然言語処理</li> </ul>	
<b>認知機構</b> <i>Information Processing and Recognition</i>	<b>■Section</b> Natural Language Processing, Text Mining, Computer-Assisted Language Learning <b>■Objective</b> Development of the technique of natural language processing and application systems <b>■Current Topics</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Incremental Language Understanding Model(Robust Semantic and Discourse Processing).</li> <li>・ Automated Text Summarization.</li> <li>・ Development of Communication Assistive Technology for People with Disabilities.</li> <li>・ Animation Control through Natural Language Understanding.</li> <li>・ Text Mining from the text data on the WWW.</li> <li>・ Statistical/Machine Learning-Based Natural Language Processing.</li> </ul>	
<b>奥村研究室</b> OKUMURA Group	  <p>☎045-924-5067 居室: R2-720 R2-7</p>	CGMの収集, 監視, マイニング Collecting, Monitoring, and Mining CGM (Consumer Generated Media)
<b>奥村 学 教授</b> Prof. Manabu OKUMURA	<b>■Objective</b>	
oku@pi.titech.ac.jp http://www.lr.pi.titech.ac.jp/		

<b>知能化学工部門</b> <i>Advanced Information Processing Division</i>	<b>■研究分野</b> 認知機構 <b>■研究目的・意義</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・生物の視覚機能およびその原理の解明とロボットビジョンへの応用</li> <li>・神経細胞の物理的情報処理原理の解明とその電気的等価回路の実現</li> </ul>	
<b>認知機構</b> <i>Information Processing and Recognition</i>	<b>■最近の研究課題</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・眼球運動制御の原理を用いた両眼アクティブビジョン</li> <li>・神経細胞の電気的等価回路と信号解析</li> <li>・眼球固視微動の計測システムの開発及び固視微動の解析</li> <li>・数学を用いた神経眼科疾患の局在診断</li> <li>・両眼アクティブ監視カメラ</li> </ul>	
<b>張研究室</b> ZHANG Group	  <p>☎045-924-5083 居室: R2-810 R2-11</p>	眼球の運動制御神経系 (上) に基づいて構築したロボットの両眼運動制御システム(下)。 Block diagram of oculomotor system faithful to the physiological structure VO: vestibular organ, VN: vestibular nucleus, AN: abducens nucleus, OMN: oculomotor nucleus, MR: medial rectus, LR: lateral rectus.
<b>張 晓林 准教授</b> Assoc. Prof. Xiaolin Zhang	<b>■Section</b> Information Processing and Recognition <b>■Objective</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Investigate of life vision and applications to Robot vision</li> <li>・ Analyze the signal processing function of neuron physically and structure the equivalent circuits.</li> </ul>	
zhang@pi.titech.ac.jp http://www.zhang.pi.titech.ac.jp	<b>■Current Topics</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Binocular active vision</li> <li>・ Electrical equivalent circuit of neuron</li> <li>・ Development of fixational eye movements detection system</li> <li>・ Binocular active security camera system</li> </ul>	

ヒューマンインターフェース  
Human Interface

佐藤研究室  
SATO Group



☎045-924-5050  
居室：R2-514  
R2-13

佐藤 誠 教授

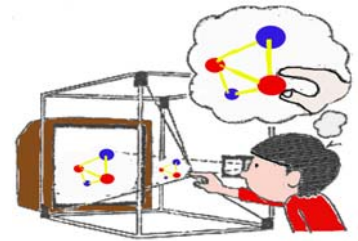
Prof. Makoto SATO

msato@pi.titech.ac.jp

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

- 研究分野 ヒューマンインターフェース
- 研究目的・意義 知覚情報処理メカニズムの解明とそのヒューマンインターフェースへの応用
- 最近の研究課題
  - ・人工現実感とVR環境
  - ・ハプティックインターフェース“SPIDAR”の研究開発
  - ・マルチモーダルな没入型VR環境の研究開発
  - ・コンピュータビジョンシステムの開発
  - ・画像処理アルゴリズムの開発

- Section Human Interface
- Objective Perceptual information processing and multi-modal Human interface
- Current Topics
  - ・ Virtual reality
  - ・ Development of haptic display “SPIDAR”.
  - ・ Human-scale virtual environment with multi-modal interaction.
  - ・ Computer vision.
  - ・ Image processing.



計算機内に構築された三次元世界に「触れる」ことができる装置、スパイダー：指先のキャップに結ばれた糸の長さで位置を計測し、意図の張力で「触れた」時の力覚を表現する。  
3D Spatial Interface Device for Human-Computer Interaction, SPIDAR

ヒューマンインターフェース  
Human Interface

長谷川研究室  
HASEGAWA Group



☎045-924-5049  
居室：R2-624  
R2-20

長谷川 晶一 准教授

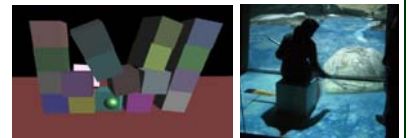
Assoc. Prof. Shoichi HASEGAWA

hase@pi.titech.ac.jp

http://haselab.pi.titech.ac.jp/

- 研究分野 ヒューマンインタフェース
- 研究目的・意義 ヒューマンインタフェース、バーチャルリアリティのためのシミュレーション・モデリング
- 最近の研究課題
  - ・リアルタイム物理シミュレータの研究開発
  - ・物理シミュレーションを用いた実世界の計測・モデリング
  - ・バーチャルクリーチャの研究開発
  - ・力触覚特性の解明と提示手法の研究開発

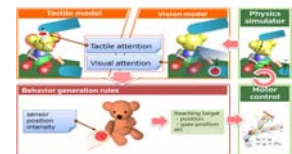
- Section Human Interface
- Objective Simulation and modeling for human interface and virtual reality.
- Current Topics
  - ・ R&D for Real-time physics simulator.
  - ・ Measurements and modeling of real world with physics simulator.
  - ・ R&D for Virtual Creature.
  - ・ Investigating of characteristics of haptics.
  - ・ R&D of haptic displays and renderings.



剛体・流体シミュレーションと力覚インタラクション  
Solid/Fluid simulation and haptic interaction.



物理シミュレーションによる動作生成。  
Motion generation with physics simulator.



感覚・運動系のシミュレーションによる動作生成  
Motion generation of virtual creature with simulation of sensory motor systems.

<b>極微デバイス部門</b> <i>Advanced Microdevices Division</i>	<b>■研究分野</b> 集積回路	
<b>電子デバイス</b> Electron Devices	<b>■研究目的・意義</b> 超低消費電力を目指したGHz帯RF CMOS集積回路技術の研究	
<b>益研究室</b> MASU Group	<b>■最近の研究課題</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Si ULSIにおけるGHz信号伝送配線技術の研究</li> <li>・ スケーラブルRF CMOS集積回路の研究</li> <li>・ ワイヤレスセンサネットワークシステムの研究</li> <li>・ 異種機能集積設計プラットフォームの研究</li> </ul>	
	<b>■Section</b> Integrated Circuit	
<p>☎045-924-5022 居室：S2-408 ☎ S2-14</p>	<b>■Objective</b> Development of GHz RF CMOS circuit technology for ultra-low power Si ULSI.	
<b>益 一哉 教授</b> Prof. Kazuya MASU	<b>■Current Topics</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ GHz Interconnect Technology for Si ULSI.</li> <li>・ Scalable RF CMOS Integrated Circuit Design.</li> <li>・ Wireless Sensor Network System Design Platform for Integration with Diverse Functionalities.</li> </ul>	
masu.k.aa@m.titech.ac.jp http://masu-www.pi.titech.ac.jp/		

<b>極微デバイス部門</b> <i>Advanced Microdevices Division</i>	<b>■研究分野</b> 超高速フォトニックネットワークシステム・光集積デバイス	
<b>光デバイス</b> Optical Devices	<b>■研究目的・意義</b> 超高速フォトニックネットワークの高速・低消費電力・高効率転送を実現する光集積デバイス・システムの研究	
<b>植之原研究室</b> UENOHARA Group	<b>■最近の研究課題</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 超高速・低消費電力光信号処理技術</li> <li>・ 光信号処理用光・電気融合/半導体集積機能素子</li> <li>・ 信号再生・フリップフロップ・バッファ回路・誤り訂正などの光信号処理</li> <li>・ 2次元平面光変調器による波形整形技術</li> </ul>	
	<b>■Section</b> Ultrafast Photonic Network and Photonic Integration Device	
<p>☎045-924-5038 居室：R2-820 ☎ R2-43</p>	<b>■Objective</b> Research on optical integration devices and systems for ultrafast optical packet switching in Photonic network	
<b>植之原 裕行 教授</b> Prof. Hiroyuki UENOHARA	<b>■Current Topics</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Optical signal processing technique for high-speed and low power consumption operation</li> <li>・ Photonic integration devices</li> <li>・ Optical regeneration, buffering and error correction</li> <li>・ Optical wavelength reshaping using 2-dimensional optical spatial light modulator</li> </ul>	
uenohara.h.aa@m.titech.ac.jp http://vcsel-www.pi.titech.ac.jp/	位相演算型光シリアル・パラレル変換技術と半導体集積素子 Optical serial-to-parallel conversion technique and semiconductor integration of this function	

<b>極微デバイス部門</b> <i>Advanced Microdevices Division</i>	<b>■研究分野</b> 波動応用デバイス	
<b>波動応用デバイス</b> Applied Acoustic Devices	<b>■研究目的・意義</b> 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	
<b>中村研究室</b> NAKAMURA Group	<b>■最近の研究課題</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 超音波モータ・非接触搬送</li> <li>・ 音場分布の光学的可視化手法</li> <li>・ 新規音響材料</li> <li>・ 光ファイバセンサ</li> <li>・ 高速光コヒーレンストモグラフィー</li> </ul>	
	<b>■Section</b> Applied Acoustic Devices	
<p>☎045-924-5090 居室：R2-718 ☎ R2-26</p>	<b>■Objective</b> Development of high-speed distributed sensor system and actuators	
<b>中村 健太郎 教授</b> Prof. Kentaro NAKAMURA	<b>■Current Topics</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Non-contact Ultrasonic Motors/Actuators.</li> <li>・ Optical Methods for Visualizing Acoustic Fields.</li> <li>・ New Acoustic Materials.</li> <li>・ Optical Fiber Sensors.</li> <li>・ High-speed Optical Coherence Tomography</li> </ul>	
knakamur@sonic.pi.titech.ac.jp http://www.nakamura.pi.titech.ac.jp/	強力超音波による微小物体の長距離搬送とその音場の可視化 Noncontact transportation of small objects by high intensity ultrasound and the visualization of the sound field.	

超微細加工  
Ultrafine Machining

新野研究室  
SHINNO Group



☎045-924-5469  
居室：G2-304  
R2-29

新野 秀憲 教授

Prof. Hidenori SHINNO

shinno@pi.titech.ac.jp

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

- 研究分野 超微細加工
- 研究目的・意義
  - ・革新的マザーマシンの実現
  - ・超精密加工学の確立
- 最近の研究課題
  - ・革新的ナノ加工マザーマシンの研究開発
  - ・硬ぜい性材料のナノ加工技術
  - ・誤差要因最小化構造に関する研究
  - ・工作機械の設計方法論
  - ・製品開発方法論
- Section Ultrafine Machining
- Objective
  - ・Realization of an innovative mother machine for nano-machining
  - ・Establishment of ultraprecision machining
- Current Topics
  - ・Research and development of an innovative mother machine for nano-machining.
  - ・Nano-machining technology of hard and brittle materials.
  - ・Research on error factor-minimized structure.
  - ・Design methodology for machine tool.
  - ・Product development methodology.



加工環境制御超精密加工機 (CAPSULE)  
Innovative mother machine for nano-machining



広域ナノパターンジェネレータ (ANGEL)  
Advanced nano-pattern generator with large work area

超微細加工  
Ultrafine Machining

吉岡研究室  
YOSHIOKA Group



☎045-924-5470  
居室：G2-302  
R2-30

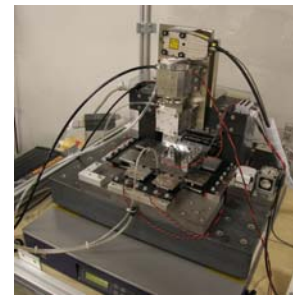
吉岡 勇人 准教授

Assoc. Prof. Hayato YOSHIOKA

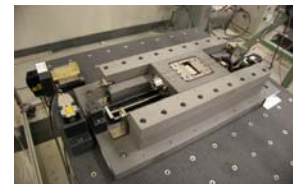
yoshioka@pi.titech.ac.jp

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

- 研究分野 超微細加工
- 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状態認識
  - ・ナノ加工の適応制御
  - ・精密機械用アクティブ制振システム
- Section Ultrafine Machining
- Objective Nano-measurement and nano-motion control for ultraprecision machining
- Current Topics
  - ・High speed spindle system with high stiffness
  - ・Multi-degree of freedom nano-positioning table system
  - ・In-process status monitoring for ultraprecision machining
  - ・Adaptive control of nano-machining process
  - ・Active vibration isolation system for precision instruments



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



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

精密機素  
Precision Machine Elements

北條研究室  
HOUJOH Group



☎045-924-5078  
居室：R2-414  
R2-33

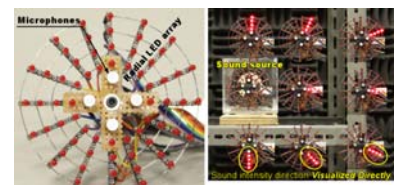
北條 春夫 教授

Prof. Haruo HOUJOH

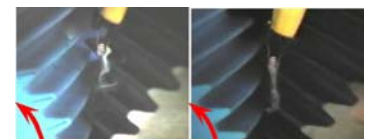
hhoujoh@pi.titech.ac.jp

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

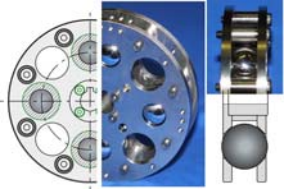



- 研究分野 精密機素
- 研究目的・意義 機械装置のダイナミクスや発生音の把握法と解析技術
- 最近の研究課題
  - ・無響室を用いない実用的音源探査法
  - ・二次元音場の計測による3次元音場推定
  - ・機械システムの音づくり
  - ・歯車駆動システムの振動計測と診断
  - ・歯車の周辺の流れの可視化
- Section Precision Machine Elements
- Objective Methodology to observe and analyze the noise and dynamics of machinery
- Current Topics
  - ・Practical sound source localization without use of an anechoic chamber
  - ・Development of 3-D sound field assessment based on 2-D sound measurement.
  - ・Sound creation for a geared system.
  - ・Vibro-diagnostics of a geared machinery.
  - ・Visualization of air flow behavior at around gear mesh.



表示機能一体型音響インテンシティプローブ  
All-in-one probe displaying sound intensity vector



歯車の運動方向に逆って吸入される流れの可視化結果  
Flow sucked into space against moving direction.

<p>精密デバイス部門 Precision Machine Devices Division</p>		<p>■研究分野 精密機素</p>	 <p>動力伝達系用 遠心振子式動吸振器 Centrifugal Dynamic Damper for Gear System</p>
<p>精密機素 Precision Machine Elements</p>		<p>■研究目的・意義 静粛化・低振動化のための機械装置の振動・騒音の解析と計測</p>	
<p>松村研究室 MATSUMURA Group</p>		<p>■最近の研究課題</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 歯車系の振動挙動の詳細な把握と低振動設計</li> <li>・ 動力伝達系用 遠心振子式動吸振器の開発</li> <li>・ アクティブ制振歯車装置の開発</li> <li>・ 機械装置の振動計測による多自由度振動モデルの把握法</li> <li>・ 振動計測による歯車加工精度の診断</li> </ul>	
	 <p>☎045-924-5041 居室：R2-416 R2-34</p>	<p>■Section Precision Machine Elements</p>	 <p>能動制振歯車装置 (回転方向駆動機構) Active Vibration Reduction Gear System (Rotational Motion)</p>
<p>松村 茂樹 准教授 Assoc. Prof. Shigeki MATSUMURA</p> <p>smatsumu@pi.titech.ac.jp http://www.ds.pi.titech.ac.jp/</p>		<p>■Objective Vibration measurement of a machine and low vibration machine design</p> <p>■Current Topics</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Low vibration gear design methodology.</li> <li>・ Centrifugal Dynamic Damper for Transmission.</li> <li>・ Active noise suppression of a gear system.</li> <li>・ Identification of dynamic properties of a machine as multi DOF system.</li> <li>・ Vibration Diagnosis of gear tooth surface form with vibration measurement.</li> </ul>	

<p>精密デバイス部門 Precision Machine Devices Division</p>		<p>■研究分野 集積マシン</p>	 <p>使い捨て磁気浮上遠心血液ポンプと動物実験 Disposable maglev centrifugal blood pump and animal test</p>
<p>集積マシン Integrated Mechanisms</p>		<p>■研究目的・意義 複合・集積化機械要素の実現と応用</p>	
<p>進士研究室 SHINSHI Group</p>		<p>■最近の研究課題</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 磁気浮上技術を用いた人工心臓の研究開発</li> <li>・ 産業用磁気浮上遠心ポンプの開発</li> <li>・ レーザ加工や放電加工用高速・多自由度アクチュエータの研究開発</li> <li>・ 薄膜永久磁石を用いたMEMSデバイスの研究</li> <li>・ 薄膜永久磁石の微細加工・微細着磁法の研究</li> </ul>	
	 <p>☎045-924-5095 居室：R2-316 R2-38</p>	<p>■Section Integrated Mechanisms</p>	 <p>レーザ加工機用6自由度磁気浮上アクチュエータ 6-DOF maglev actuator for laser cutting machine</p>
<p>進士 忠彦 教授 Prof. Tadahiko SHINSHI</p> <p>shinshi@pi.titech.ac.jp http://www.nano.pi.titech.ac.jp/</p>		<p>■Objective Realization and application of integrated machine devices</p> <p>■Current Topics</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Artificial hearts utilizing magnetic bearing technology</li> <li>・ Industrial maglev centrifugal pumps</li> <li>・ High-speed and multi-DOF actuators for laser cutting machining and electro discharge machining</li> <li>・ MEMS devices utilizing thin film permanent magnet</li> <li>・ Micro machining and micro magnetization for thin film permanent magnet</li> </ul>	

制御システム  
System Control

横田研究室  
YOKOTA Group



☎045-924-5034  
居室：R2-220  
R2-41

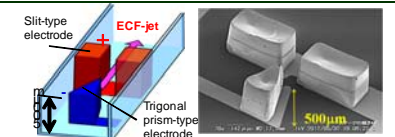
横田 眞一 教授  
Prof. Shinichi YOKOTA

syokota@pi.titech.ac.jp

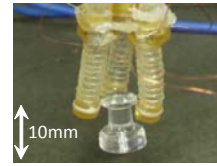
http://yokota-www.pi.titech.ac.jp/

- 研究分野 制御システム
- 研究目的・意義 新原理マイクロアクチュエータ・センサおよびマイクロ液圧システムの実現
- 最近の研究課題
  - ・電界共役流体（ECF）を用いたマイクロモータ
  - ・マイクロ液圧駆動フレキシブルマイクロアクチュエータ
  - ・ECFジェット液体マイクロレートジャイロセンサ
  - ・マイクロ液圧源用ECF-MEMSマイクロポンプ
  - ・液圧駆動ミメティックマイクロロボット

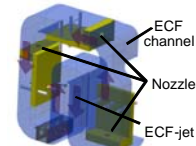
- Section System Control
- Objective Realization of new principle micro actuators and micro sensors, and micro hydraulic systems with micro power sources
- Current Topics
  - ・ ECF micro motors
  - ・ ECF flexible micro actuators driven using micro hydraulics
  - ・ ECF micro liquid rate gyro sensors
  - ・ Micro pumps using MEMS for micro hydraulics
  - ・ Mimetic micro robots using fluid power



MEMS技術によるマイクロポンプ用ECFジェット発生器  
A micro pump component using MEMS for micro hydraulics



ECFマイクロハンド  
ECF micro hand



ECF-3軸マイクロジャイロ (12×12×4mm<sup>3</sup>)  
Liquid-driven ECF triple-axis planar micro rate gyroscope

制御システム  
System Control

吉田研究室  
YOSHIDA Group



☎045-924-5011  
居室：R2-218  
R2-42

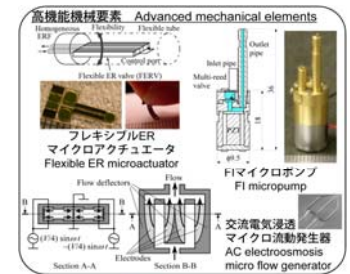
吉田 和弘 准教授  
Assoc. Prof. Kazuhiro YOSHIDA

yoshida@pi.titech.ac.jp

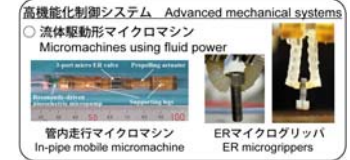
http://yokota-www.pi.titech.ac.jp/

- 研究分野 制御システム
- 研究目的・意義 微小領域で作業可能な流体駆動形マイクロマシンなどの高機能化制御システムの実現
- 最近の研究課題
  - ・機能性流体を応用したニューアクチュエータ
  - ・高出力マイクロ流体パワー源
  - ・流体パワーを用いた管内作業マイクロマシン

- Section System Control
- Objective Realization of advanced mechanical systems such as micromachines using fluid power
- Current Topics
  - ・ New actuators using functional fluids
  - ・ High output power micro fluid power sources
  - ・ In-pipe working micromachines using fluid power



統合・集積  
Integration



高機能化制御システム実現のアプローチ  
An Approach to Realize Advanced Mechanical Systems

動的システム  
Dynamic Systems

香川研究室  
KAGAWA Group



☎045-924-5485  
居室：R2-417  
R2-45

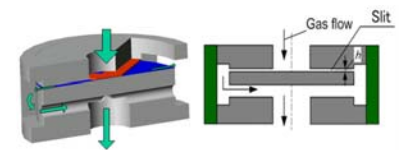
香川 利春 教授  
Prof. Toshiharu KAGAWA

kagawa@pi.titech.ac.jp

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

- 研究分野 動的システム
- 研究目的・意義 非線形大規模システムへの高機能制御の適用
- 最近の研究課題
  - ・大規模ガス供給システムの特性解析
  - ・圧縮性流体の計測制御
  - ・車両システムへの空気圧制御の応用
  - ・空気圧高速駆動系の解析と開発
  - ・超低騒音型空気圧減圧弁の開発




- Section Dynamic Systems
- Objective Measurement and Control of Large Scale Systems
- Current Topics
  - ・ System Analysis of Large Scale Gas Transmission Line
  - ・ Measurement and Control of Compressible Fluids
  - ・ Application of Pneumatics for Vehicle Systems
  - ・ Analysis and Development of Pneumatic High Speed Systems
  - ・ Development of Super-silent Air Reducing Valve

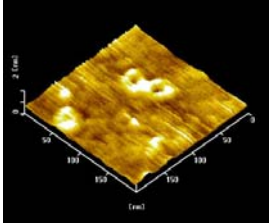
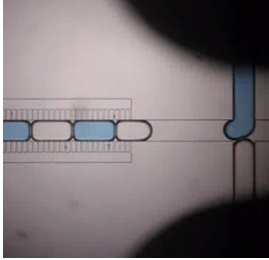




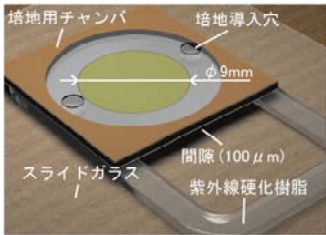
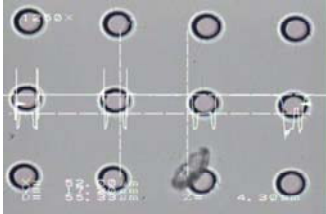


ラジアルスリット機構  
Radial slit structure



エアパワーメータ  
Air power meter

高機能化システム部門 <i>Advanced Mechanical Systems Division</i>		■研究分野 動的システム ■研究目的・意義 流体駆動システムの計測制御方法の探求 ■最近の研究課題 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 触覚を有する遠隔操縦対応型低侵襲外科手術用ロボットシステム</li> <li>・ 非接触型空気圧サーボテーブルシステムの超精密位置決め制御</li> <li>・ 空気圧ゴム人工筋を用いたパワーアシスト装置</li> <li>・ 鉄道車輛や半導体製造装置用空気ばねのアクティブ制御</li> <li>・ 実験と数値計算の融合による流れ場のモニタリングシステム</li> </ul>	 <p>力覚提示機能を有する多自由度鉗子システム Multi-Dofs forceps manipulator with force display</p>
動的システム Dynamic Systems		■Section Dynamic Systems ■Objective Control and measurement of fluid power systems ■Current Topics <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Forceps manipulator for telesurgery with force display</li> <li>・ Accurate position control of a pneumatic servo table</li> <li>・ Power assist robot arm using pneumatic artificial rubber muscle</li> <li>・ Active control of air spring systems for railway vehicle and semiconductor manufacturing equipments</li> <li>・ Monitoring of flow field with measurement integrated simulation</li> </ul>	
川嶋研究室 KAWASHIMA Group			
	 ☎045-924-5032 居室：R2-420 ☎ R2-46		
川嶋 健嗣 准教授 Assoc. Prof. Kenji KAWASHIMA kkawashi@pi.titech.ac.jp http://www.k-k.pi.titech.ac.jp/			

高機能化システム部門 <i>Advanced Mechanical Systems Division</i>		■研究分野 知的システム ■研究目的・意義 MEMSによる生命科学解析支援デバイス ■最近の研究課題 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ DNAを用いたナノ構造</li> <li>・ 微小流路デバイスによる分子膜評価</li> <li>・ 細胞駆動・培養用MEMSチップ</li> </ul>	 <p>環状DNAによるプラスミド眼鏡 Plasmid glasses by two DNAs</p>
知的システム Intelligent Systems		■Section Intelligent Systems ■Objective MEMS application to assay-devices in bio-science NEMS fabrication by bio-technology ■Current Topics <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Nano structures by DNA and plasmid</li> <li>・ Molecular membrane evaluation by micro channel device</li> <li>・ MEMS chips for cell drive and culture</li> </ul>	 <p>連続分子膜生成デバイス Serial molecular membrane forming device</p>
初澤研究室 HATSUZAWA Group			
	 ☎045-924-5037 居室：R2-318 ☎ R2-6		
初澤 毅 教授 Prof. Takeshi HATSUZAWA hat@pi.titech.ac.jp http://www.pme.pi.titech.ac.jp/			

高機能化システム部門 <i>Advanced Mechanical Systems Division</i>		■研究分野 知的システム ■研究目的・意義 バイオMEMS/NEMSによる生命情報解析 ■最近の研究課題 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ナノフォトニクス型バイオデバイスの創製と生体機能解析</li> <li>・ 生体分子集合体形成制御とナノテクノロジーへの応用</li> <li>・ バイオMEMS/NEMSによる生体分子相互作用解析</li> </ul>	 <p>培地用チャンバ 培地導入穴 φ9mm スライドガラス 間隙 (100 μm) 紫外線硬化樹脂</p>
知的システム Intelligent Systems		■Section Intelligent Systems ■Objective Explore new technologies that integrate micro-machine and biotechnology ■Current Topics <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Analysis of biofunctions using nanophotonics based biodevice.</li> <li>・ Biomolecular assembly for application of nanotechnology.</li> <li>・ Detection of biomolecular interactions using BioMEMS/NEMS based biochip.</li> </ul>	 <p>遺伝子導入用細胞培養デバイス Transfection device to single-cell</p>
柳田研究室 YANAGIDA Group			
	 ☎045-924-5039 居室：R2-308 ☎ R2-23		
柳田 保子 准教授 Assoc. Prof. Yasuko YANAGIDA yanagida@pi.titech.ac.jp http://www.pme.pi.titech.ac.jp/			

先端材料部門  
Advanced Materials Division

材料設計  
Materials Design

細田研究室  
HOSODA Group



☎045-924-5057  
居室：R2-916  
R2-27

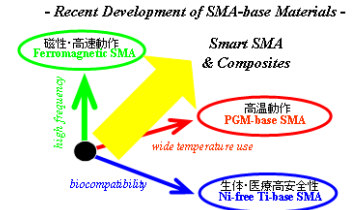
細田 秀樹 教授  
Prof. Hideki HOSODA

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

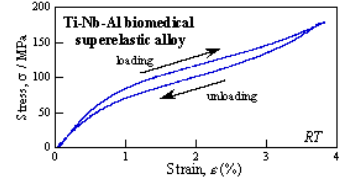
http://www.mater.pi.titech.ac.jp/

- 研究分野 材料設計
- 研究目的・意義 超複合機能スマートマテリアルの開発、設計、プロセッシング
- 最近の研究課題
  - ・生体用形状記憶・超弾性合金の開発
  - ・磁性形状記憶合金基スマートコンポジットの開発
  - ・高温形状記憶合金の開発
  - ・イリジウム基超耐熱スマートコーティングの開発
  - ・水素吸蔵合金・磁性材料・チタン合金

- Section Material Design
- Objective Development, design and processing of multifunctional smart materials and composites
- Current Topics
  - ・ Development of biomedical shape memory and superelastic alloys.
  - ・ Development of high temperature shape memory alloys.
  - ・ Development of ferromagnetic shape memory alloy base smart composites.
  - ・ Development of Ir base ultrahigh temperature smart coatings.
  - ・ Development of hydrogen storage, magnetic and titanium alloys.



形状記憶合金の研究動向  
Progress of shape memory alloy based advanced smart materials.



生体用チタン基超弾性合金の超弾性特性  
Superelastic behavior of Ti-base biomedical shape memory alloy

先端材料部門  
Advanced Materials Division

材料設計  
Materials Design

稲邑研究室  
INAMURA Group



☎045-924-5061  
居室：R2-914  
R2-27

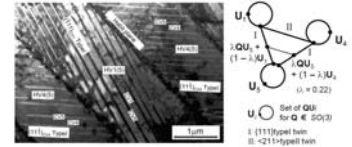
稲邑 朋也 准教授  
Assoc. Prof. Tomonari INAMURA

inamura.t.aa@m.titech.ac.jp

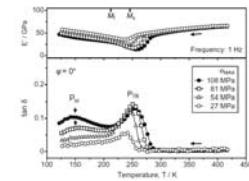
http://www.mater.pi.titech.ac.jp/

- 研究分野 材料設計
- 研究目的・意義 微細組織・格子欠陥の制御によるアクチュエータ材料の開発、設計、高性能化
- 最近の研究課題
  - ・無拡散相変態組織の欠陥構造とトポロジー
  - ・形状記憶合金における力学的エネルギーの散逸機構
  - ・集合組織による形状記憶合金の高出力化
  - ・生体用および高温用形状記憶・超弾性合金の開発

- Section Material Design
- Objective Development, design and improvement of actuator materials by control of microstructures and lattice defects
- Current Topics
  - ・ Defect and topology of microstructure formed by diffusionless phase transition.
  - ・ Dissipation mechanism of mechanical energy in shape memory alloy.
  - ・ Design of high-power shape memory alloy by control of texture.
  - ・ Development of high-temperature and biomedical shape memory and superelastic alloys.



Ti-Au形状記憶合金におけるtwin-within-twin 構造の透過型電子顕微鏡像。  
TEM image of the twin-within-twin structure in Ti-Au shape memory alloy.



Ti-Nb-Al合金の貯蔵弾性率(E')と内部摩擦(tanδ)の温度・応力振幅依存性 ([110]<sub>β</sub>方向)。  
Temperature and stress amplitude dependence of storage modulus (E') and internal friction (tanδ) in Ti-Nb-Al alloy ([110]<sub>β</sub>).

先端材料部門  
Advanced Materials Division

極限材料  
Mechanics and Engineering Design

堀江研究室  
HORIE Group



☎045-924-5048  
居室：R2-214  
R2-14

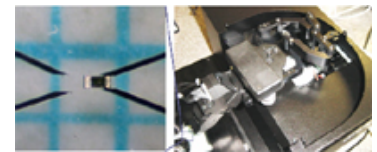
堀江 三喜男 教授  
Prof. Mikio HORIE

mahorie@pi.titech.ac.jp

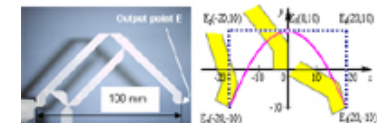
http://www.meds.pi.titech.ac.jp/

- 研究分野 極限材料
- 研究目的・意義 先端機械運動系のための極限材料機能の追求と極限設計システムの確立
- 最近の研究課題
  - ・機械運動系の動的解析と総合
  - ・感性を考慮した機械運動系の知的CAD
  - ・機械システムにおける高集積化機構設計
  - ・マイクロアセンブリシステム/超小形表面実装システムの研究開発
  - ・マイクロモーションシステム (マイクロマシン、MEMS/MOEMS) の設計・製作テクノロジー)

- Section Mechanics and Engineering Design
- Objective Establishment of ultimate design systems and investigation of ultimate material functions for advanced mechanical motion systems
- Current Topics
  - ・ Dynamic analysis and synthesis of mechanical motion systems.
  - ・ Intelligent CAD of mechanical motion systems with consideration of the human interface.
  - ・ Design of high-integrated mechanisms in the mechanical systems.
  - ・ R&D of palmtop surface mount systems and micro assembly systems.
  - ・ Design and manufacturing technologies for micro systems (Micromachines, MEMS and MOEMS).



左右2腕で構成される微小物体把持操作マイクロロニキュレータの1腕(左図は電子デバイス0402を把持している様子)  
One arm composed of two 2-DOF micromanipulators for minute object holding operation (In the left figure, the end effector is holding the micro device 0402; 0.4mm\*0.2mm)




新しい表面実装システム用パンタグラフ機構と出力節先端軌跡  
A pantograph mechanism for new surface mount systems and its trajectory of output point E (Black line: Conventional trajectory, Red curve: New trajectory)

**先端材料部門**  
Advanced Materials Division

**極限材料**  
Mechanics and Engineering Design

**佐藤研究室**  
SATO Group

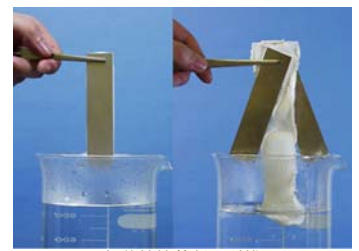



☎045-924-5062  
居室：G2-516  
☎ G2-20

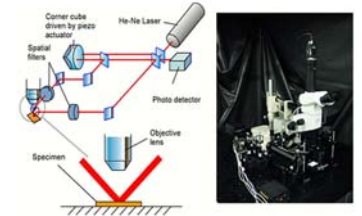
**佐藤 千明 准教授**  
Assoc. Prof. Chiaki SATO

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

- 研究分野 複合材料, 接着・接合, 材料評価
- 研究目的・意義 機械工学と化学の境界領域を探索し, 使用者のニーズに立脚した新構造や新材料の開発および評価を行う
- 最近の研究課題
  - ・炭素繊維強化複合材料 (CFRP) を用いた軽量車体の開発
  - ・CFRP-金属ハイブリッド構造材を用いた自動車の車体軽量化
  - ・解体性接着技術の開発と性能評価
  - ・レーザスペckル干渉法を用いた微小材料の変形計測
  - ・紫外線硬化接着剤の硬化収縮
- Section Composite Materials, Adhesion, Evaluation of Materials
- Objective Investigation of interdisciplinary between mechanical engineering and chemistry Development and evaluation of new structures and new materials which users need
- Current Topics
  - ・ Development of the lightweight automobile body made of Carbon Fiber-Reinforced Plastics(CFRP).
  - ・ Weight saving of the automobile body using the CFRP-Metal hybrid structure material.
  - ・ Development of dismantlable adhesion technique.
  - ・ Deformation measurements of micro materials using laser speckle interferometry.
  - ・ Measurement of volumetric shrinkage of UV cure adhesive.



解体性接着剤の剥離  
Dismantlement of the adhesive



レーザスペckルを用いた微小領域の変形計測システム  
Laser Speckle Microscope to measure micro deformation

**先端材料部門**  
Advanced Materials Division

**先端材料**  
Advanced Materials Evaluation

**里研究室**  
SATO Group

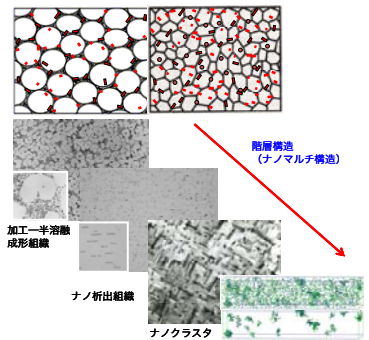



☎045-924-5044  
居室：R2-918  
☎ R2-18

**里 達雄 教授**  
Prof. Tatsuo SATO

sato.t.ap@m.titech.ac.jp  
http://www.ames.pi.titech.ac.jp/

- 研究分野 先進軽合金材料, 金属組織学, 相変態
- 研究目的・意義 軽合金材料のナノヘテロ構造および組織を制御し, 優れた特性をもつ革新的構造材料を創製する
- 最近の研究課題
  - ・高速輸送機器用軽合金の設計・開発
  - ・半溶融成形法による循環型ナノヘテロ構造合金の創製
  - ・ナノクラスタ制御によるアルミニウム合金の高強度・高延性化
- Section Advanced Light Alloys, Microstructure Control and Evaluation, Phase Transformation
- Objective Development of high performance novel light alloys with controlled nano-hetero structures
- Current Topics
  - ・ Design and development of light alloys for high speed transportation applications
  - ・ Development of advanced alloys with nano-hetero structures by a semi-solid process
  - ・ development of high strength and high ductility aluminum alloys with controlled nanoclusters



ナノヘテロ構造の概念を示す模式図とアルミニウム合金での組織例。加工—半溶融成形法および制御熱処理でナノマルチ構造を創出する  
Nano-hetero structures produced by the semi-solid processing and controlled heat treatment in aluminum alloys.

**先端材料部門**  
Advanced Materials Division

**先端材料**  
Advanced Materials Evaluation

**曽根研究室**  
SONE Group




☎045-924-5043  
居室：R2-920  
☎ R2-35

**曽根 正人 准教授**  
Assoc. Prof. Masato SONE

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

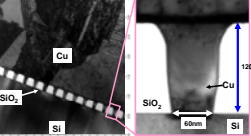
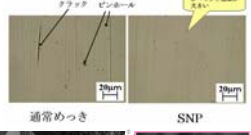
- 研究分野 機能評価
- 研究目的・意義 金属・無機・高分子のナノ材料の創製手法とその評価技術の確立
- 最近の研究課題
  - ・ナノ構造制御による高性能材料の開発およびその特性評価
  - ・超臨界流体を用いたナノ組織金属材料の創製と評価
  - ・超臨界流体を用いた表面処理手法の開発
- Section Advanced Materials Evaluation
- Objective Research and development of nano structured metallic, non-organic and organic materials
- Current Topics
  - ・ Development of high performance materials for MEMS devices by nano-meter structural control.
  - ・ Development & Evaluation of nano structured metal using supercritical fluid.
  - ・ Development of surface finishing technology with supercritical fluid.

超臨界二酸化炭素の表面処理への応用

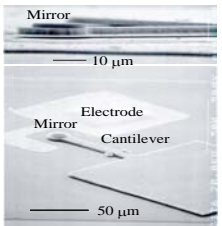
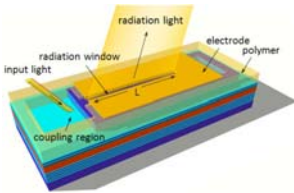
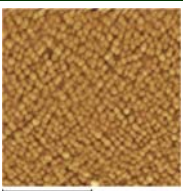
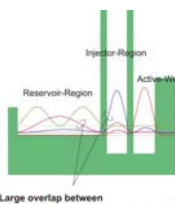
超臨界ナノプレーティングシステムのモデル図







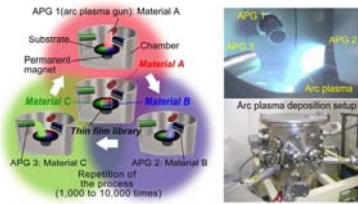




金属皮膜の顕微鏡写真(1500倍)

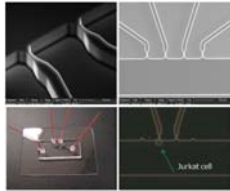
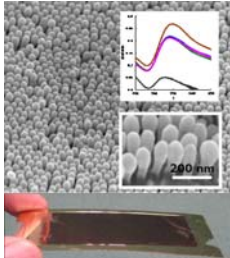



超臨界二酸化炭素を用いた世界独自の電気めっき法による直径60nmホールへの埋込銅配線の電子顕微鏡写真  
TEM image of wired Cu into 60nm  $\phi$  TEG by Sc-CO<sub>2</sub> electroplating

<b>フォトニクス集積システム研究センター</b> Photonics Integration System Research Center		<b>■研究分野</b> フォトニクス集積システム	
<b>小山研究室</b> KOYAMA Group		<b>■研究目的・意義</b> 大容量光通信ネットワーク・光インターコネクタのための光集積デバイスの開拓	
<b>小山 二三夫 教授</b> Prof. Fumio KOYAMA		<b>■最近の研究課題</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・面発光レーザフォトニクスの新機能創成</li> <li>・マイクロマシン手法を用いる波長可変光デバイス</li> <li>・スローライトを用いた新機能光デバイス</li> <li>・中空光導波路を用いた光デバイス</li> <li>・フォトニックナノ構造による光制御</li> </ul>	MEMS 技術を用いた面発光レーザの波長制御 Micromachined VCSELs for widely tunable and athermal operations
<b>宮本研究室</b> MIYAMOTO Group		<b>■Section</b> Photonics Integration	
<b>小山 二三夫 教授</b> Prof. Fumio KOYAMA		<b>■Objective</b> Photonic integrated circuits toward ultrahigh capacity photonic networks and optical interconnects	
<b>宮本 智之 准教授</b> Assoc. Prof. Tomoyuki MIYAMOTO		<b>■Current Topics</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ VCSEL photonics for new functionalities</li> <li>・ Widely tunable micromachined optical devices</li> <li>・ Slow light photonic devices</li> <li>・ Integrated micro-photonics based on hollow optical waveguide</li> <li>・ Photonic nano-structures for photonics manipulation</li> </ul>	
<b>フォトニクス集積システム研究センター</b> Photonics Integration System Research Center		<b>■Section</b> Photonics Integration <b>■Objective</b> Photonic integrated circuits toward ultrahigh capacity photonic networks and optical interconnects <b>■Current Topics</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ VCSEL photonics for new functionalities</li> <li>・ Widely tunable micromachined optical devices</li> <li>・ Slow light photonic devices</li> <li>・ Integrated micro-photonics based on hollow optical waveguide</li> <li>・ Photonic nano-structures for photonics manipulation</li> </ul>	
<b>小山 二三夫 教授</b> Prof. Fumio KOYAMA		<b>■Section</b> Photonics Integration <b>■Objective</b> Photonic integrated circuits toward ultrahigh capacity photonic networks and optical interconnects <b>■Current Topics</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ VCSEL photonics for new functionalities</li> <li>・ Widely tunable micromachined optical devices</li> <li>・ Slow light photonic devices</li> <li>・ Integrated micro-photonics based on hollow optical waveguide</li> <li>・ Photonic nano-structures for photonics manipulation</li> </ul>	
<b>宮本 智之 准教授</b> Assoc. Prof. Tomoyuki MIYAMOTO		<b>■Section</b> Photonics Integration <b>■Objective</b> Photonic integrated circuits toward ultrahigh capacity photonic networks and optical interconnects <b>■Current Topics</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ VCSEL photonics for new functionalities</li> <li>・ Widely tunable micromachined optical devices</li> <li>・ Slow light photonic devices</li> <li>・ Integrated micro-photonics based on hollow optical waveguide</li> <li>・ Photonic nano-structures for photonics manipulation</li> </ul>	
<b>フォトニクス集積システム研究センター</b> Photonics Integration System Research Center		<b>■研究分野</b> 光エレクトロニクス、半導体光デバイス	
<b>フォトニクス集積システム研究センター</b> Photonics Integration System Research Center		<b>■研究目的・意義</b> 光エレクトロニクス革新に向けた、新材料・量子構造とデバイス開拓	
<b>宮本研究室</b> MIYAMOTO Group		<b>■最近の研究課題</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ GaInNAsSbなど新材料開拓とSi上への形成</li> <li>・ 量子ドットなど極微量子構造形成と光デバイス応用</li> <li>・ キャリア緩和制御量子構造による新原理光デバイス</li> <li>・ 高性能・高機能半導体光デバイスの設計・製作技術開拓</li> <li>・ 面発光レーザを中心とした光デバイスの極限特性追求</li> </ul>	GaInNAs量子ドットの原子間力顕微鏡像：InAsドットの形成特性や発光特性をNやSbを添加して制御している
<b>宮本 智之 准教授</b> Assoc. Prof. Tomoyuki MIYAMOTO		<b>■Section</b> Optoelectronics, Semiconductor Photonic Devices	
<b>宮本 智之 准教授</b> Assoc. Prof. Tomoyuki MIYAMOTO		<b>■Objective</b> Research on semiconductor photonic devices for future high performance optoelectronic systems	
<b>宮本 智之 准教授</b> Assoc. Prof. Tomoyuki MIYAMOTO		<b>■Current Topics</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Development of GaInNAsSb semiconductors and their epitaxial growth on Si.</li> <li>・ Formation of quantum dot structures and its application to photonic devices.</li> <li>・ New principle photonic devices based on carrier relaxation control structures.</li> <li>・ Design and fabrication of high performance and high functionality photonic devices.</li> <li>・ High performance surface emitting lasers (VCSELs).</li> </ul>	
<b>フォトニクス集積システム研究センター</b> Photonics Integration System Research Center		<b>■Section</b> Optoelectronics, Semiconductor Photonic Devices <b>■Objective</b> Research on semiconductor photonic devices for future high performance optoelectronic systems <b>■Current Topics</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Development of GaInNAsSb semiconductors and their epitaxial growth on Si.</li> <li>・ Formation of quantum dot structures and its application to photonic devices.</li> <li>・ New principle photonic devices based on carrier relaxation control structures.</li> <li>・ Design and fabrication of high performance and high functionality photonic devices.</li> <li>・ High performance surface emitting lasers (VCSELs).</li> </ul>	
<b>宮本 智之 准教授</b> Assoc. Prof. Tomoyuki MIYAMOTO		<b>■Section</b> Optoelectronics, Semiconductor Photonic Devices <b>■Objective</b> Research on semiconductor photonic devices for future high performance optoelectronic systems <b>■Current Topics</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Development of GaInNAsSb semiconductors and their epitaxial growth on Si.</li> <li>・ Formation of quantum dot structures and its application to photonic devices.</li> <li>・ New principle photonic devices based on carrier relaxation control structures.</li> <li>・ Design and fabrication of high performance and high functionality photonic devices.</li> <li>・ High performance surface emitting lasers (VCSELs).</li> </ul>	
<b>宮本 智之 准教授</b> Assoc. Prof. Tomoyuki MIYAMOTO		<b>■Section</b> Optoelectronics, Semiconductor Photonic Devices <b>■Objective</b> Research on semiconductor photonic devices for future high performance optoelectronic systems <b>■Current Topics</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Development of GaInNAsSb semiconductors and their epitaxial growth on Si.</li> <li>・ Formation of quantum dot structures and its application to photonic devices.</li> <li>・ New principle photonic devices based on carrier relaxation control structures.</li> <li>・ Design and fabrication of high performance and high functionality photonic devices.</li> <li>・ High performance surface emitting lasers (VCSELs).</li> </ul>	
<b>フォトニクス集積システム研究センター</b> Photonics Integration System Research Center		<b>■Section</b> Optoelectronics, Semiconductor Photonic Devices <b>■Objective</b> Research on semiconductor photonic devices for future high performance optoelectronic systems <b>■Current Topics</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Development of GaInNAsSb semiconductors and their epitaxial growth on Si.</li> <li>・ Formation of quantum dot structures and its application to photonic devices.</li> <li>・ New principle photonic devices based on carrier relaxation control structures.</li> <li>・ Design and fabrication of high performance and high functionality photonic devices.</li> <li>・ High performance surface emitting lasers (VCSELs).</li> </ul>	
<b>宮本 智之 准教授</b> Assoc. Prof. Tomoyuki MIYAMOTO		<b>■Section</b> Optoelectronics, Semiconductor Photonic Devices <b>■Objective</b> Research on semiconductor photonic devices for future high performance optoelectronic systems <b>■Current Topics</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Development of GaInNAsSb semiconductors and their epitaxial growth on Si.</li> <li>・ Formation of quantum dot structures and its application to photonic devices.</li> <li>・ New principle photonic devices based on carrier relaxation control structures.</li> <li>・ Design and fabrication of high performance and high functionality photonic devices.</li> <li>・ High performance surface emitting lasers (VCSELs).</li> </ul>	

<b>セキュアデバイス研究センター</b> Secure Device Research Center		■研究分野      セキュアデバイス研究センター	 <p>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 signals, which indicate muscle activities, are measured. These signals can bring the robot in the virtual environment or slave if ourselves into action.</p>
<b>小池研究室</b> KOIKE Group		■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	
	 ☎045-924-5054 居室: R2-516  R2-15	■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	
<b>小池 康晴 教授</b> Prof. Yasuharu KOIKE		■Section                  Secure Device Research Center	
koike@pi.titech.ac.jp http://www.cns.pi.titech.ac.jp/		■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	

<b>セキュアデバイス研究センター</b> Secure Device Research Center		■研究分野      セキュアデバイス研究センター	 <p>コンビナトリアルアークプラズマ蒸着 Combinatorial arc plasma deposition</p>  <p>薄膜金属ガラスマイクロアクチュエータ Thin film metallic glass microactuator</p>
<b>秦研究室</b> HATA Group		■研究目的・意義      新材料によるMEMSの実現とそのセキュアデバイスへの応用	
	 ☎045-924-5745 居室: S1-414  S1-1	■最近の研究課題      ・ コンビナトリアルアークプラズマ蒸着 ・ 薄膜金属ガラスの成膜とその物性 ・ コンビナトリアル探索・評価法 ・ アモルファス合金の精密・微細加工法 ・ 薄膜金属ガラスマイクロアクチュエータ	
<b>秦 誠一 准教授</b> Assoc. Prof. Seiichi HATA		■Section                  Secure Device Research Center	
shata@pi.titech.ac.jp http://www.nethata.pi.titech.ac.jp		■Objective                Realization of MEMS made of novel materials and its application to secure devices	
		■Current Topics          ・ Combinatorial arc plasma deposition ・ Deposition and measurement of physical properties for thin film metallic glass ・ Combinatorial search and evaluation method ・ Precise and micro fabrication method of amorphous alloys ・ Thin film metallic glass microactuator	

<b>セキュアデバイス研究センター</b> Secure Device Research Center		■研究分野      バイオデバイス研究分野	 <p>細胞分離解析用マイクロ流路デバイス Micro-fluidic devices for cell analysis</p>  <p>ナノインプリント型 LSPR チップ LSPR chips by nano-inprinting technology</p>
<b>客員部門</b> Guest Chair		■研究目的・意義      バイオ分子デバイスの設計・創製 ナノバイオテクノロジーの展開	
<b>セキュアデバイス研究センター</b> Secure Device Research Center		■最近の研究課題      ・ ナノテクノロジーを活用した先進バイオデバイス ・ POC型バイオセンサー ・ 細胞チップを用いた細胞シグナル解析 ・ SPMを用いた生体マニピュレーション ・ バイオマスエネルギー変換システム	
<b>民谷研究室</b> TAMIYA Group		■Section                  Bio-device Section	
		■Objective                Development of novel biodevices Application of nanobiotechnology	
<b>民谷 栄一 客員教授</b> Prof. Eiichi TAMIYA		■Current Topics          ・ Biodevices R&D with use of nanotechnology ・ Biosensors for POC testing ・ Cell-based chips for cell signal analyses. ・ SPM based bio-manipulation ・ Biomass energy conversion system	
tamiya@ap.eng.osaka-u.ac.jp http://dolphin.ap.eng.osaka-u.ac.jp/nanobio/			

客員部門  
Guest Chair

セキュアデバイス研究センター  
Secure Device Research Center

川人研究室  
KAWATO Group



☎045-924-5054  
居室：R2-516

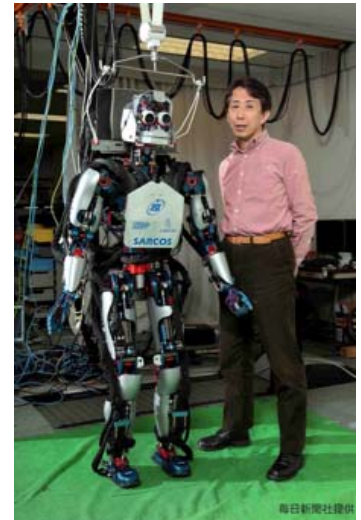
川人 光男 客員教授

Prof. Mitsuo KAWATO

kawato@atr.jp

http://www.cns.atr.jp/~kawato

- 研究分野 計算論的神経科学
- 研究目的・意義 脳を知るために脳を創り、脳を創るために脳を知り、また最終的には脳を創ることができる程度に脳を知ることを目指しています
- 最近の研究課題
  - ・小脳の内部モデル
  - ・ロボットの見まね学習
  - ・脳活動推定アルゴリズムの開発
  - ・ブレインマシンインタフェースの開発
- Section Bio-device Section
- Objective Computational Study of the Brain
- Current Topics
  - ・ Computational Neuroscience
  - ・ Internal Models in the Cerebellum
  - ・ Robot Learning by watching



新規に開発した、51自由度を持つヒューマノイドロボット C B i (Computational Brain -interface)

客員部門  
Guest Chair

セキュアデバイス研究センター  
Secure Device Research Center

徳光研究室  
TOKUMITSU Group



☎045-924-5084  
居室：R2-716  
R2-19

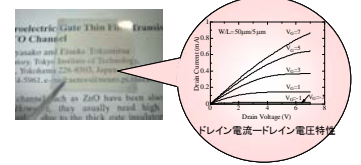
徳光 永輔 教授

Prof. Eisuke TOKUMITSU

tokumitu@neuro.pi.titech.ac.jp

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

- 研究分野 電子デバイス・電子材料
- 研究目的・意義 機能性新材料を用いた、高性能電子デバイス、新電子デバイスの創成
- 最近の研究課題
  - ・ 酸化物チャンネル薄膜トランジスタ
  - ・ 強誘電体ゲートによる巨大電荷制御トランジスタ
  - ・ SiCを用いたパワーデバイス
  - ・ ナノ液体プロセスによるデバイス創製
- Section Electronic Materials
- Objective Development of new high-performance electronic devices using functional materials
- Current Topics
  - ・ Nonvolatile memory using ferroelectric-gate transistors.
  - ・ Ferroelectric-gate transistor with huge charge contrabiility.
  - ・ SiC power devices
  - ・ Device fabrication by nano-liquid process.



強誘電体/酸化物導電体構造の透明不揮発性メモリトランジスタ (写真の基板中心部に約500個のトランジスタを製作した。)  
Transparent nonvolatile memory transistors using ferroelectric/ conductive-oxide structure.  
More than 500 transistors were fabricated on the quartz substrate shown in the photograph.

客員部門  
Guest Chair

セキュアデバイス研究センター  
Secure Device Research Center

土屋研究室  
TSUCHIYA Group



☎045-924-5745  
居室：S1-414

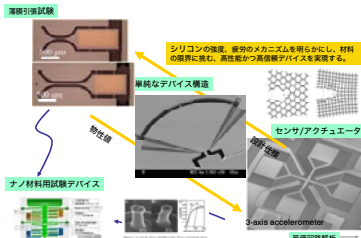
土屋 智由 客員准教授

Assoc. Prof. Toshiyuki TSUCHIYA

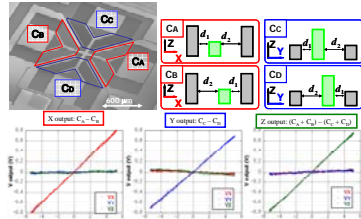
tutti@me.kyoto-u.ac.jp

http://www.nms.me.kyoto-u.ac.jp/member/tsuchiya.html

- 研究分野 ナノ・マイクロシステム
- 研究目的・意義 マイクロ・ナノ材料の機械的物性評価とこれに基づく高機能高信頼MEMSの実現
- 最近の研究課題
  - ・ シリコンの破壊と疲労
  - ・ 静電容量型多軸加速度センサ
  - ・ ナノ材料引張試験デバイス
  - ・ 電気等価回路を用いたMEMS設計
  - ・ マイクロ・ナノスケール計測技術
- Section Nano Micro Systems
- Objective Mechanical properties characterization of micro- and nano-materials and its application to functional and reliable MEMS
- Current Topics
  - ・ Fracture and fatigue of single crystal silicon
  - ・ Multi-axis capacitive accelerometer
  - ・ Tensile testing device for nanomaterials
  - ・ Electrical equivalent circuit for MEMS design
  - ・ Development of new technique for micro and nano scales



シリコンの機械的信頼性評価に基づく高信頼性 MEMS の実現  
Mechanical reliability evaluation of Si and new MEMS devices with high reliability



SOI 静電容量型 3 軸加速度センサ  
Capacitive three-axis accelerometer based on SOI technology

客員部門  
Guest Chair

知的財産利用支援システム  
Intellectual Property Utilization System

岩山研究室  
IWAYAMA Group



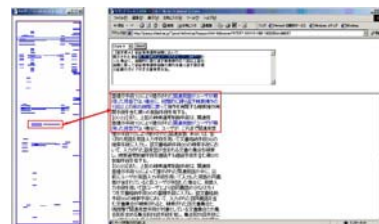
☎045-924-5294  
居室：R2-725  
R2-7

岩山 真 客員教授

Prof. Makoto IWAYAMA

iwayama@pi.titech.ac.jp

- 研究分野 特許情報処理
- 研究目的・意義 特許情報を効率良く利用するための技術とその応用システムの開発
- 最近の研究課題
  - ・特許検索用テストコレクションの構築
  - ・特許文献読解支援
  - ・特許マップ作成支援
- Section Patent Information Processing
- Objective Development of efficient and effective techniques of patent information processing and their applications
- Current Topics
  - ・ Constructing test collection for patent retrieval.
  - ・ Effective patent document browser.
  - ・ (Semi-)Automatic patent map generation.



明細書ブラウザ：請求項と本文の対応が一目でわかる

Patent document browser: graphical interface to investigate correspondences between claims and their descriptions

# 3. 研究活動

## Research Activity

### 3.1 創造研究棟と共同研究テーマ *Creative Research Laboratory and Cooperative Research Projects*

すずかけ台地区3研究所（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）は、平成7年度、文部省のCOE形成支援プログラムの一つである研究環境高度化支援プログラムにより、1,500平米の建物新営と大型設備の導入を認められた。本研究所は、創造研究棟と呼ばれることになったこの建屋の3階に、メカノ・マイクロ・プロセス室（クリーンルーム、クラス1,000）、材料評価室（クリーンルーム、クラス10,000）、バーチャルメディア実験室の3実験室を整備し、また主としてナノ・マイクロメカニズム研究のために真空加工システム一式を購入した。現在、以下のような共同研究を実施している。

- ①三次元高集積ナノ・マイクロメカニズムの研究
- ②強誘電体薄膜の形成と物性制御、マイクロ材料評価に関する研究
- ③仮想メディア環境に関する研究

A 1,500-square-meter building named Creative Research Laboratory has been built to support the further development of three research laboratories at Suzukakedai campus as Center of Excellence in the fiscal year of 1995 by the Ministry of Education. The Precision and Intelligence Laboratory has opened three rooms in the laboratory: Mechano-Micro Processing Room, Materials Characterization Room and Virtual Media Experiment Room. The mechano-micro processing room is equipped with facilities for developing nano-micro mechanisms. Using the rooms, following cooperative research projects are in progress:

- ①Three-dimensional integration of nano-micro mechanisms
- ②Formation and characterization of ferroelectric films and micro-materials
- ③Virtual media environment



メカノ・マイクロ・プロセス室  
Mechano-micro Processing Room

材料評価室  
Materials Characterization Room



バーチャルメディア実験室  
Virtual Media Experiment Room



### 3.2 J 2 棟クリーンルーム *Interdepartmental Building Clean Room*

メカノマイクロプロセス室の発展版として生物系にも対応可能なメカノバイオティッククリーンルームをJ 2 棟 1 階に設置している。

MEMS/NEMSとバイオテクノロジーを融合した新しい研究分野の展開を図っている。

Mechano-Biotic Clean Room for bio-related researches has been built on the ground floor of the J2 building, as an extended version of the Mechano-Micro Processing Room.

Interdisciplinary development on MEMS/NEMS and biotechnology is expected by the facility.



メカノバイオティッククリーンルーム  
Mechano-Biotic Clean Room

ナノ・マイクロシステムクリーンルームはJ2棟1Fに設置され、光デバイスおよび電子デバイスの製作とその融合に必要な、薄膜形成、リソグラフィー、ナノレベル機械加工、電子顕微鏡などを導入し、超並列光システムやナノ電子デバイスの研究について進化・深化を図っている。

Nano- and micro-system Clean Room for photonics and electronics researches has been built on the ground floor of the J2 building. The facilities of the thin-layer depositions, lithography, nano-scale numerical-control machine, and scanning electron microscope are utilized for development of the photonics- and electronics-devices and their integration.



ナノ・マイクロシステムクリーンルーム  
Nano- and micro-system Clean Room

微細加工装置や電子顕微鏡によるデバイス製作が可能

Nanoscale fabrication processes and characterization systems are available for device fabrication.

# 4. その他

## Others



### 4.1 研究成果の公表・公報活動 *Publication, Public Communication of Research Results*

国立大学法人東京工業大学精密工学研究所要覧 (Bulletin of Precision and Intelligence Laboratory) と同パンフレットを毎年1回発行し、東京工学研究所精密工学研究所ニュース (P & I ニュース) を年2回発行している。

社会との接点の拡大をめざして、毎年5月と10月に研究所の公開を行い、研究所外部との交流を進めている。また、「先端光デバイス」や「知的財産」に関する東工大精研シンポジウムや、精研談話会およびフォーラムを随時開催している。

The research activities of the Laboratory are annually published in English under the title of Bulletin of Precision and Intelligence Laboratory and Pamphlet of P&I Laboratories. The laboratory is open for citizens at May and October. The Laboratory organizes symposia on current fields of research such as “Advanced Photonic Devices” and “Intellectual Property” as well as occasional workshops and forums with attendants from both within and outside of the Institute.

### 4.2 国際交流 *International Exchange*

本研究所では海外との研究および教育の交流が盛んに行われており、外国人研究者による講演会等が随時開かれているだけでなく、外国人研究者を積極的に客員研究員として受け入れている。国際会議への参加や、外国の研究者との共同研究等のための教員等の海外出張の件数は年々増加しており、2011年度には182件に達した。さらに海外からの留学生・研究生を積極的に受け入れ、教育においても国際交流に努めている。なお、本研究所は、2000年7月に、ドイツ・カールスルーエ研究センターと、基礎研究、マイクロ電子機械システム、材料、シンクロトロン放射光の応用、技術戦略、およびLIGA技術の各分野の研究開発に関して、国際学術交流協定を締結した。2005年10月には、中国・上海大学・精密機械研究所と学術協力に関する合意書に調印した。2008年4月には、韓国機械研究院と精密機械工学に関する研究協力協定に調印し、さらなる交流強化を目指している。

International exchanges have been encouraged throughout the years. The Institute organizes seminars and talks by lecturers and visitors from abroad, and it also invites researchers who are actively involved in projects in collaboration with us. Our members are frequently attending international conferences and visit universities and research institutes for international research collaboration, the number of which are growing year by year, reaching 128 in 2007. Exchanges are also encouraged at the graduate and the undergraduate levels. Furthermore, P&I Laboratory has an academic cooperation agreements with Karlsruhe Research Center in Germany on July, 2000, concerning R&D in the fields of technological developments, pertaining to basic research, micro electro mechanical systems research, materials, application of synchrotron radiation, technology strategy, and the LIGA technology. P&I Laboratory has an academic cooperation agreements with Precision Machinery Institute of Shanghai University in China on October, 2005 and with the Korean Institute of Machinery and Materials, Korea, on April, 2008.

表1 研究系職員数 Number of Research Staff

2012年6月1日現在

区分 Position	教授 Professor	准教授 Assoc. Prof.	助教 Asst. Prof.	計 Total
定員 Regular Staff	17	17	24	58
現員 Actual Staff	(5) 16	(1) 13	19	(6) 48

※ ( ) 内の数字は、セキュアデバイス研究センター客員研究部門および連携客員研究分野（学内措置）の客員教員数で外数

表2 敷地・建物 Site and Buildings

建物名称 Building Name	構造 The number of floors	建築面積 (㎡) Floor Space	延面積 (㎡) Total Floor Space
本館（高層棟） Main Bldg.	鉄骨鉄筋コンクリート9階 9 floors and 1 floor basement	901	7,039
機械工場（A棟） Sub-Bldg.-A(Machine Shop)	鉄筋コンクリート2階 2 floors	494	656
実験棟（B棟） Sub-Bldg.-B(Lab Space)	鉄筋コンクリート2階 2 floors	514	1,001
実験棟（C棟） Sub-Bldg.-C(Lab Space)	鉄筋コンクリート2階 2 floors	541	711
金属工場（D棟） Sub-Bldg.-D(Lab Space)	鉄筋コンクリート2階 2 floors	102	208
コンプレッサ室（E棟） Sub-Bldg.-E(Lab Space)	鉄筋コンクリート平屋 1 floor	18	18
創造研究棟 Creative Research Lab.	鉄筋コンクリート3階 3 floors	489	1,500
合同棟2号館・産学共同研究棟 （J2・J3棟） Interdepartmental Building	鉄筋コンクリート20階建		(15,750)
	J2棟1階103号室 メカノバイオティッククリーンルーム	119	227
	J2棟1階103号室 ナノ・マイクロシステムクリーンルーム	108	
	J3棟10階1021, 1022号室（計5単位）	120	120
	J3棟11階1114, 1115, 1116, 1119, 1120, 1121号室（計12単位）	286	286
	合計 Total	3,692	11,766

表3 経費 (2011年度) Budget

単位：千円 (the figures are in 1000 yen)

区分 Division		金額 an amount of money
運営交付金 University Expenditure	人件費 Personnel	467,116
	物件費 Equipments	196,753
	施設整備費 Equipments (Extra)	0
小計 subtotal		663,869
科学研究費補助金 Grant-in-Aid for Scientific Research		135,933
学術研究助成基金助成金 Grant-in-Aid for Scientific Research		11,488
奨学寄附金 Research Grant from Companies		28,839
受託研究費 Grant for Cooperative Research with Industries (I)		117,460
共同研究費 Grant for Cooperative Research with Industries (II)		41,469
その他助成金(最先端・次世代研究) funding program for next generation world-leading researchers		177,770
小計 subtotal		512,959
合計 sum total		1,176,828

表4 大学院学生等員数 (2011年度) Postgrads number

	人数	うち 外国人
大学院学生・博士後期課程 Graduate student/Doctor course	53 (16)	21
大学院学生・修士課程 Graduate student/Master course	162	27
学部生 undergraduate	25	2
合計 total	244 (16)	50

※ ( ) 内の数字は、社会人で外数

表5 海外渡航者数

Countries visited by staff members

渡航先 Country(Region)	人数
アジア Asia	35
北米 North America	19
中南米 Central and South America	0
ヨーロッパ Europe	18
オセアニア Oceania	5
中東 Middle East	1
アフリカ Africa	1
合計 total	79

# 沿革

History

**1939 Dec.** 精密機械研究所を創設  
(昭和14年12月) Research Laboratory of Precision Machinery (Res. Lab. of P M) founded.

**1944 Jan.** 電子工学研究所を創設  
(昭和19年1月) Research Laboratory of Electronics (Res. Lab. of E) founded.

**1946 Mar.** 電子工学研究所を電気科学研究所に改称  
(昭和21年3月) Research Laboratory of Electronics renamed to Research Laboratory of Electrical Science (Res. Lab. of E S).

**1954 Apr.** 上記2研究所を合併し精密工学研究所へ改組  
(昭和29年4月) These two Laboratories combined into Research Laboratory of Precision Machinery and Electronics (Res. Lab. of P M E).

**1975 Sep.** 東京工業大学長津田キャンパス開設に伴い現在地に移転  
(昭和50年9月) Moved to Nagatsuta Campus.

**1991 Apr.** 英語名を“Precision and Intelligence Laboratory”に変更  
(平成3年4月) The English name changed to Precision and Intelligence Laboratory (P&I Lab).

**1993 Apr.** 5大部門化を中心に改組  
(平成5年4月) Reorganized into 5 Large Divisions.

**2000 Apr.** マイクロシステム研究センターを設置  
(平成12年4月) Microsystem Research Center founded.

**2004 Apr.** 大学の国立大学法人化に伴う組織変更  
(平成16年4月) Reformation to National University Corporation.

**2008 Apr.** セキュアデバイス研究センターを設置  
(平成20年4月) Secure Device Research Center founded.

**2010 Mar.** マイクロシステム研究センター時限廃止  
(平成22年3月) Microsystem Research Center period abolition.

**2010 Apr.** フォトニクス集積システム研究センターを新設  
(平成22年4月) Photonics Integration System Research Center new establishment.

**2010 Apr.** 統合研究院が設置され附置研究所群の運営の統合化を開始  
(平成22年4月) Integrated Research Institute was established as a supervisory of multiple research institutes

## 歴代所長

Past Directors

精密機械研究所	佐々木 重 雄 (昭14)	Res. Lab. P M	Shigeo SASAKI (1939)
電子工学研究所	山 本 勇 (昭19)	Res. Lab. E	Isamu YAMAMOTO (1944)
電気科学研究所	山 本 勇 (昭21)	Res. Lab. E S	Isamu YAMAMOTO (1946)
精密工学研究所	初代 海老原 敬 吉 (昭29)	Res. Lab. P M E	The 1st Keikichi EBIHARA (1954)
	2代 實 吉 純 一 (昭33)		The 2nd Junichi SANEYOSHI (1958)
	3代 中 田 孝 (昭36)		The 3rd Takashi NAKADA (1961)
	4代 實 吉 純 一 (昭39)		The 4th Junichi SANEYOSHI (1964)
	5代 中 田 孝 (昭41)		The 5th Takashi NAKADA (1966)
	6代 宮 田 房 近 (昭43)		The 6th Fusachika MIYATA (1968)
	7代 田 中 實 (昭46)		The 7th Minoru TANAKA (1971)
	8代 福 与 人 八 (昭49)		The 8th Hitohiro FUKUYO (1974)
	9代 石 川 二 郎 (昭51)		The 9th Jiro ISHIKAWA (1976)
	10代 池 邊 洋 (昭53)		The 10th Yo IKEBE (1978)
	11代 森 栄 司 (昭56)		The 11th Eiji MORI (1981)
	12代 吉 本 勇 (昭59)		The 12th Isamu YOSHIMOTO (1984)
	13代 奥 嶋 基 良 (昭61)		The 13th Motoyoshi OKUJIMA (1986)
	14代 中 野 和 夫 (平1)		The 14th Kazuo NAKANO (1989)
精密工学研究所	15代 梅 澤 清 彦 (平4)	P&I Lab. (1991)	The 15th Kiyohiko UMEZAWA (1992)
	16代 伊 賀 健 一 (平7)		The 16th Kenichi IGA (1995)
	17代 下河邊 明 (平10)		The 17th Akira SHIMOKOUBE (1998)
	18代 上 羽 貞 行 (平13)		The 18th Sadayuki UEHA (2001)
	19代 横 田 眞 一 (平18)		The 19th Shinichi YOKOTA (2006)
	20代 小 林 功 郎 (平20)		The 20th Kohroh KOBAYASHI (2008)
	21代 北 條 春 夫 (平22)		The 21th Haruo HOUJOH (2010)
	22代 佐 藤 誠 (平24)		The 221th Makoto SATO (2012)

■職員 Staff (2012. 7. 1 現在)

部門名 Division	分野名 Section	教授 Professor	准教授 Associate Professor	助教 Assistant Professor	
所長室		佐藤 誠 M. SATO (5020, R2-108, ㊦R2-1)			
知能工学 Advanced Information Processing	知覚情報処理 Intelligent Information Processing		高村大也 H. TAKAMURA (5015, R2-814, ㊦R2-7)	三武裕玄 H. MITAKE (5049, R2-624, ㊦R2-20)	
	認知機構 Information Processing and Recognition	奥村 学 M. OKUMURA (5067, R2-720, ㊦R2-7)	張 曉林 X. ZHANG (5083, R2-810, ㊦R2-11)	笹野遼平 R. SASANO (5295, R2-728, ㊦R2-7)	
	ヒューマン インターフェイス Human Interface	佐藤 誠 M. SATO (5050, R2-514, ㊦R2-13)	長谷川晶一 S. HASEGAWA (5049, R2-624, ㊦R2-20)	神原裕行 H. KAMBARA (5086, J3-1120, ㊦J3-10)	赤羽克仁 K. AKAHANE (5050, R2-510, ㊦R2-13)
極微デバイス Advanced Microdevices	電子デバイス Electron Devices	(益 一哉) * K. MASU (5022, S2-408, ㊦S2-14)		伊藤浩之 H. ITO (5031, S2-410, ㊦S2-14)	山根大輔 D. YAMANE (5031, S2-410, ㊦S2-14)
	光デバイス Optical Devices	植之原裕行 H. UENOHARA (5038, R2-820, ㊦R2-43)			
	波動応用デバイス Applied Acoustic Devices	中村健太郎 K. NAKAMURA (5090, R2-718, ㊦R2-26)		水野洋輔 Y. MIZUNO (5052, R2-714, ㊦R2-26)	
精機デバイス Precision Machine Devices	超微細加工 Ultra Fine Machining	新野秀憲 H. SHINNO (5469, G2-304, ㊦R2-29)	吉岡勇人 H. YOSHIOKA (5470, G2-302, ㊦R2-30)	澤野 宏 H. SAWANO (5029, G2-306, ㊦R2-30)	
	精密機素 Precision Machine Elements	北條春夫 H. HOUJOH (5078, R2-414, ㊦R2-33)	松村茂樹 S. MATSUMURA (5041, R2-416, ㊦R2-34)	馮 凱 F. KAI (5078, R2-415, ㊦R2-34)	
	集積マシン Integrated Mechanisms	進士忠彦 T. SHINSHI (5095, R2-316, ㊦R2-38)		桜井淳平 J. SAKURAI (5094, R2-306, ㊦R2-38)	
高機能化システム Advanced Mechanical Systems	制御システム System Control	横田真一 S. YOKOTA (5034, R2-220, ㊦R2-41)	吉田和弘 K. YOSHIDA (5011, R2-218, ㊦R2-42)	金 俊完 J. W. KIM (5034, R2-219, ㊦R2-42)	嚴 祥仁 S. I. EOM (5034, R2-219, ㊦R2-41)
	動的システム Dynamic Systems	香川利春 T. KAGAWA (5485, R2-417, ㊦R2-45)	川嶋健嗣 K. KAWASHIMA (5032, R2-420, ㊦R2-46)	尹 鍾皓 C. YUNG (5486, R2-417, ㊦R2-45)	只野耕太郎 K. TADANO (5485, R2-408, ㊦R2-46)
	知的システム Intelligent Systems	初澤 毅 T. HATSUZAWA (5037, R2-318, ㊦R2-6)	柳田保子 Y. YANAGIDA (5039, R2-308, ㊦R2-23)	西迫貴志 T. NISISAKO (5036, R2-320, ㊦R2-6)	
先端材料 Advanced Materials Division	材料設計 Materials Design	細田秀樹 H. HOSODA (5057, R2-916, ㊦R2-27)	稲邑朋也 T. INAMURA (5061, R2-914, ㊦R2-27)	田原正樹 M. TAHARA (5061, R2-919, ㊦R2-27)	
	極限材料 Mechanics and Engineering Design	堀江三喜男 M. HORIE (5048, R2-214, ㊦R2-14)	佐藤千明 C. SATO (5062, G2-516, ㊦G2-20)	黎 鑫 L. XIN (5012, R2-216, ㊦R2-14)	
	機能評価 Advanced Materials Evaluation	里 達雄 T. SATO (5044, R2-918, ㊦R2-18)	曾根正人 M. SONE (5043, R2-920, ㊦R2-35)	石山千恵美 C. ISHIYAMA (5631, R2-906, ㊦R2-18)	
フォトニクス集積システム研究センター Photonics Integration System Research Center		小山二三夫 F. KOYAMA (5068, R2-603, ㊦R2-22)	宮本智之 T. MIYAMOTO (5059, R2-817, ㊦R2-39)	坂口孝浩 T. SAKAGUCHI (5026, R2-819, ㊦R2-22)	
セキュアデバイス研究センター Secure Device Research Center		(小池康晴) ** Y. KOIKE (5054, J3-1119, ㊦J3-10)	秦 誠一 S. HATA (5745, S1-414, ㊦S1-1)	吉村奈津江 (羅薩巷明夢齋) N. YOSHIMURA (5086, J3-1120, ㊦J3-10)	
	(客員部門) (Guest Chair)	民谷栄一 (大阪大学) E. TAMIYA (5088, R2-310)	土屋智由 (京都大学) T. TSUCHIYA (5745, S1-414)		
		川人光男 (国際電通基礎技研) M. KAWATO (5054, R2-516)			
		徳光永輔 (JAIST) E. TOKUMITSU (5084, R2-716)			
知的財産利用支援システム (客員部門) Intellectual Property Utilization System (Guest Chair)		谷川英和 (IRD国際特許事務所) H. TANIGAWA (5294, R2-725)			
		岩山 真 (日立製作所) M. IWAYAMA (5294, R2-725)			
すずかけ台地区事務部総務・研究所グループ (精密工学研究所事務室) Administration Office		事務主査 花岡 明 Chief A. HANAOKA (5963, R2-114, ㊦R2-2)	職員 安藤裕宜 Staff H. ANDO (5964, R2-114, R2-2)		

〈注〉( ) 内数字は、内線番号、棟番号一部屋番号、ポスト番号

The second numbers before and after the hyphen show the tower and room number, respectively. The last number is the POST number.

\* 統合研究院 ソリューション研究機構 グリーンICTプロジェクト (Integrated Research Institute Solutions Research Organization (SRO) Green ICT Project)

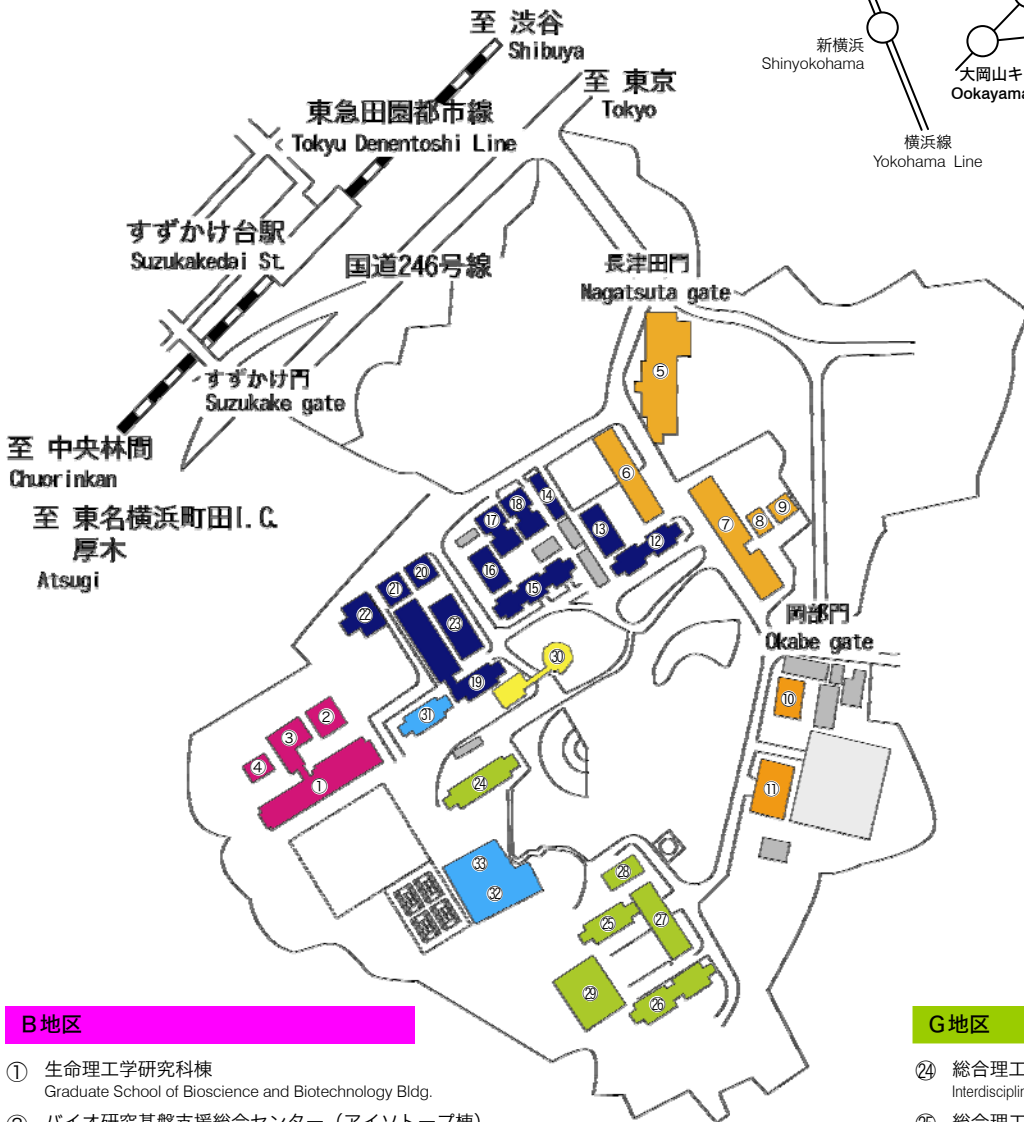
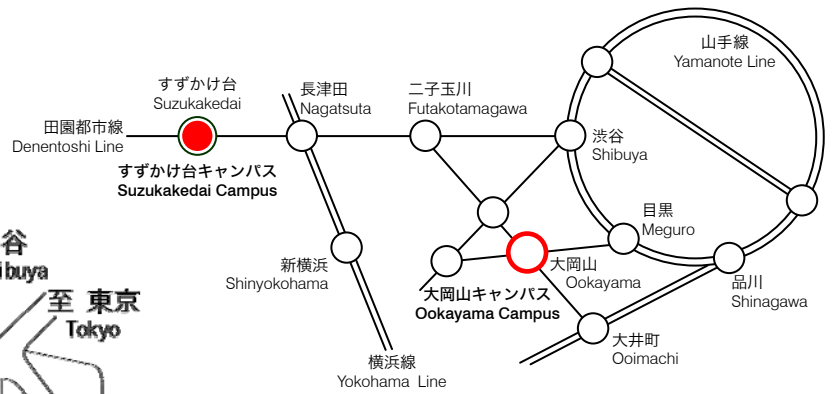
\*\* 統合研究院 ソリューション研究機構 ニューロリハビリテーションプロジェクト (Solution Science Research Laboratory (SSRL) , Neuro-rehabilitation Project)

# すずかけ台キャンパスマップ

Suzukakedai Campus Map

4259 Nagatsuta-cho Midori-ku, Yokohama

Land Area 208,413㎡



## B 地区

- ① 生命理工学研究科棟  
Graduate School of Bioscience and Biotechnology Bldg.
- ② バイオ研究基盤支援総合センター (アイソトープ棟)  
Center of Biological Resources and Informatics (Radio Isotope Research Bldg.)
- ③ バイオ研究基盤支援総合センター (遺伝子実験棟)  
Center of Biological Resources and Informatics (Gene Research Bldg.)
- ④ バイオ研究基盤支援総合センター (生物実験棟)  
Center of Biological Resources and Informatics (Bioinformatics Bldg.)③

## S 地区

- ⑤ 総合研究館  
Research Administration Office
- ⑥ フロンティア創造共同研究センター  
Frontier Collaborative Research Center
- ⑦ 図書館すずかけ台分館  
Suzukakedai Library
- ⑧ 超高压電子顕微鏡室  
Ultra-High Voltage Electron Microscope Laboratory
- ⑨ 総合研究館別館  
Annex of Research Administration Office
- ⑩ 廃水処理施設  
Water Renovation Plant
- ⑪ 設備センター  
Utility Center

## R 地区

- ⑫ 資源化学研究所棟  
Chemical Resources Laboratory Bldg.
- ⑬ 資源化学研究所A棟  
Chemical Resources Laboratory Bldg. -Annex A

- ⑭ 資源化学研究所B棟  
Chemical Resources Laboratory Bldg. -Annex B
- ⑮ 精密・像情報高層棟  
Precision & Intelligence Laboratory High - rise Bldg.
- ⑯ 精密工学研究所A棟  
Precision & Intelligence Laboratory Bldg. - Annex A
- ⑰ 精密工学研究所B棟  
Precision & Intelligence Laboratory Bldg. -Annex B
- ⑱ 精密工学研究所C棟  
Precision & Intelligence Laboratory Bldg. -Annex C
- ⑲ 応用セラミックス研究所高層棟  
Materials and Structures Laboratory High - rise Bldg.
- ⑳ 応用セラミックス研究所低層棟  
Materials and Structures Laboratory Low - rise Bldg.
- ㉑ 応用セラミックス研究所A棟  
Materials and Structures Laboratory Bldg. - Annex A
- ㉒ 応用セラミックス研究所C棟  
Materials and Structures Laboratory Bldg. - Annex C
- ㉓ 創造研究実験棟  
Creative R

## G 地区

- ㉔ 総合理工学研究科棟 1号館  
Interdisciplinary Graduate School of Science and Engineering Bldg.1
- ㉕ 総合理工学研究科棟 2号館  
Interdisciplinary Graduate School of Science and Engineering Bldg.2
- ㉖ 総合理工学研究科棟 3号館  
Interdisciplinary Graduate School of Science and Engineering Bldg.3
- ㉗ 総合理工学研究科棟 4号館  
Interdisciplinary Graduate School of Science and Engineering Bldg.4
- ㉘ MHD発電実験棟  
MHD Laboratory Bldg.
- ㉙ 総合理工学研究科棟 5号館  
Interdisciplinary Graduate School of Science and Engineering Bldg.5

## H 地区

- ⑩ 大会館 (すずかけホール)  
Suzukake Hall

## J 地区

- ⑪ 合同棟 1号館  
J1 Bldg.
- ⑫ 合同棟 2号館  
J2 Bldg.
- ⑬ 合同棟 3号館  
J3 Bldg.



**2012 – 2013**

**Precision and Intelligence Laboratory  
Tokyo Institute of Technology**

<http://www.pi.titech.ac.jp>