

東京大学大学院工学系研究科
精密工学専攻

Department of Precision Engineering
School of Engineering, The University of Tokyo

2013



やわらかな発想、緻密な思考



Dept. of Precision Engineering
The University of Tokyo

ぎょうそう

共創——変化する社会と共に創る未来。

日本は長らくものづくりを得意としてきました。

エンジニアが最先端技術を駆使して開発した製品群は社会に便益と豊かさをもたらしました。しかし、いまや世間にはものがあふれ返っています。人々が求めているのは最先端のモノではなく、いままでにはない新しいコト、新しい価値なのです。

ものづくりは技術ありきのプロダクトアウトから、より市場を志向したマーケットインへ、大きな転換期を迎えています。元来、精密工学は社会的ニーズを踏まえて、その課題解決に貢献するテクノロジーやソリューションを提案してきました。闇雲に製品化するのではなく、それを使う人々や使われる場面を考えながら、ものづくりに取り組んできたのです。

社会は常に変化します。人々の価値観も、求められる知識や技術も変わります。精密工学専攻では常に一步先の未来を見つめながら、社会との関係性のなかで研究と教育を推進していきます。

精密工学専攻

2013

専攻の概要 Mission	4
カリキュラム Curriculum	6
キャリアビジョン Career Prospects	8
就職先 Find Jobs	10
先輩からのメッセージ Voice of Alumni	11
研究室紹介 Laboratories	12
研究・教育プロジェクト Research and Education Projects	20
沿革 History	22
入学案内 Admission	23

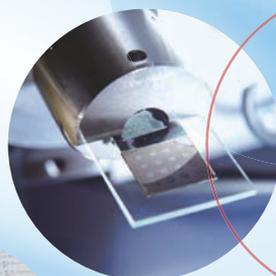
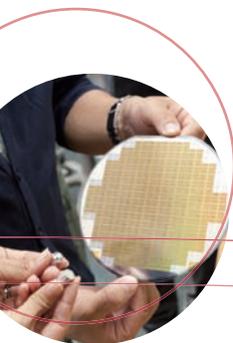


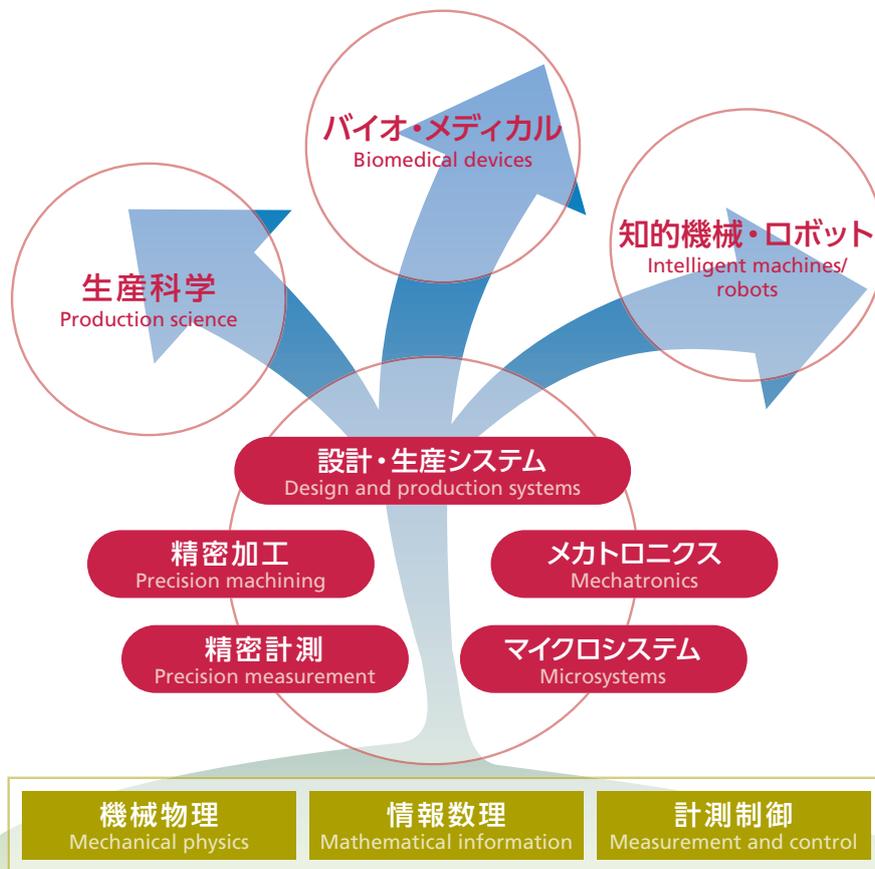
人と社会を軸に描く “精密工学的”未来図

日本は世界でも類を見ない高齢化社会を迎えようとしています。2050年、総人口の3人に1人が高齢者になったとき、社会では何が求められるでしょうか？

日常生活では運動を助けるメカトロニクスや家事支援ロボットなどが喜ばれそうです。遠隔地から生活支援や定期健診をするサービスも人気を博すかもしれません。医療分野では高齢者の身体的特徴に合わせた医療機器や運動支援器具などが欠かせませんし、それらを製造するための精密な計測・加工機器や効率的な生産システムも必要でしょう。

このように人と社会を軸に未来図を描くと、精密工学専攻が対象とする領域の広がりが見えてきます。大切なのは作るプロセスと使うプロセスを一緒に考えることです。最先端の技術も使いやすいものでなければ、いずれ使われなくなります。人々に使われ、社会で活用されてこそ、技術は磨かれます。そして、そこから新しい価値が生まれるのです。





■研究領域

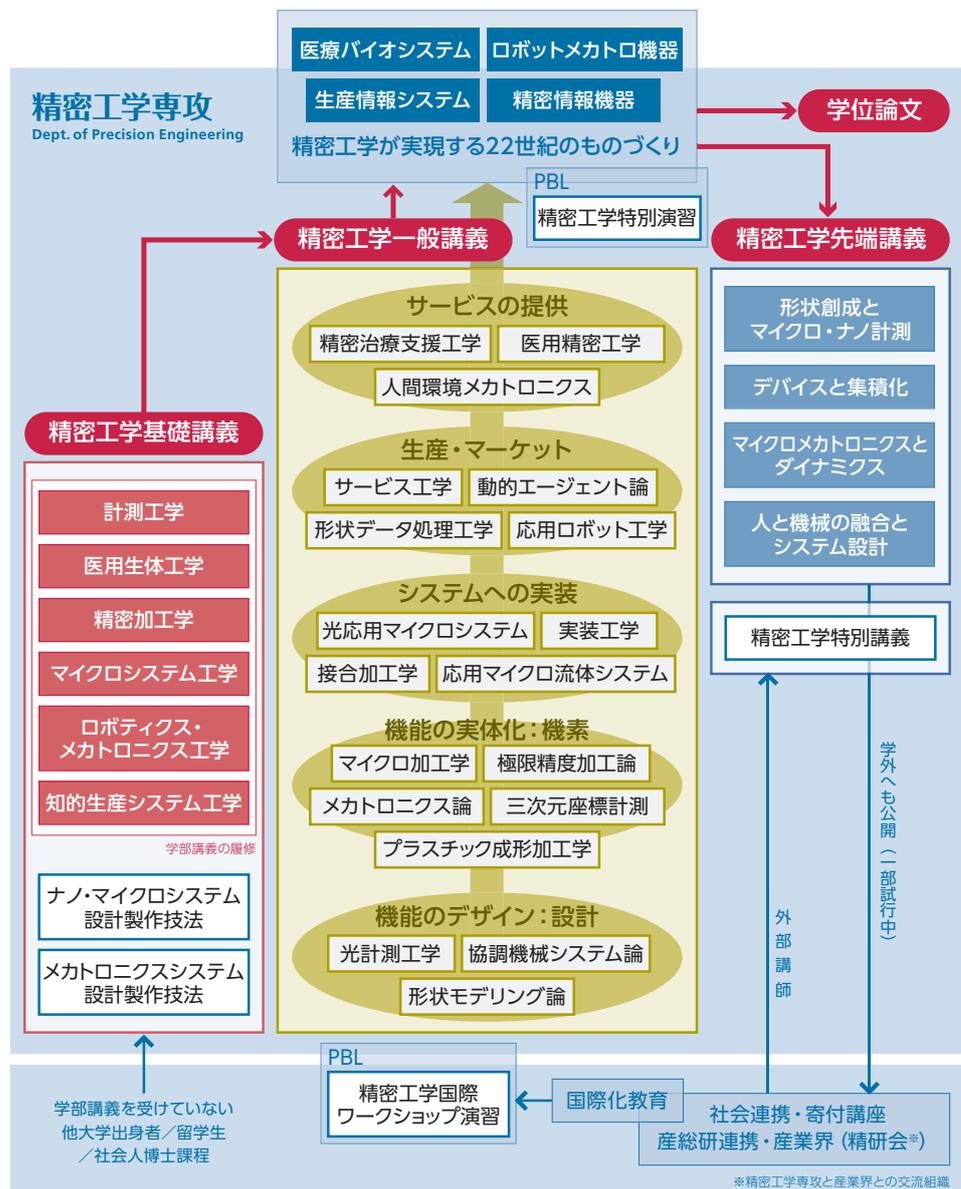
精密工学専攻では、機械物理、情報数理、計測制御などを基礎として、精密計測、精密加工、マイクロシステム、メカトロニクス、設計・生産システムの工学基盤技術を柱にした生産科学や、要素技術に根ざした知的機械のシンセシス、ものどものづくりの情報化・知能化、バイオ・メディカル機器やサービスロボットへの応用などの研究・教育を推進しています。

主体性を引き出す充実のカリキュラム 社会と連携しながら実践力と応用力を育む

精密工学専攻のカリキュラムは、これからの時代のものづくりに欠かせない知識と技術を、基礎から応用まで幅広く学べるように設計されています。

全体を通して特に重視しているのは社会とのかかわりです。学外から講師を招いて特別講義を開いたり、海外での活動を想定した国際ワークショップ演習を設けたり。また、企業による寄付講座やプロジェクトもあって、充実の内容になっています。

将来に役立つ実践力と応用力を身につけるには常に社会との接点を考え、問題意識を持ちながら学ばなければなりません。単なる知識や技術の習得ではない、柔軟で発展性のある能力を獲得できる教育を目指しています。

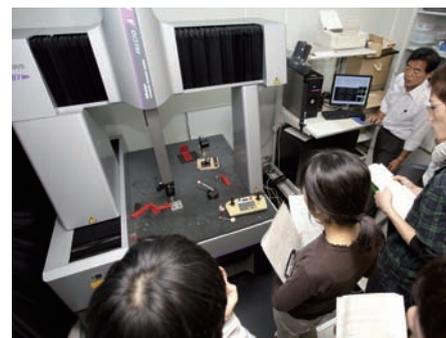


■カリキュラム体系

大学院の講義は、精密の基盤6分野の基礎を固める精密工学基礎講義、ものづくりの技術体系に呼应して、その実践的知識を学ぶ精密工学一般講義、社会との連携を意識した精密工学先端講義の3群から構成されています。

講義要目

計測工学	光計測工学	高橋 哲
	三次元座標計測	高増 潔
医用生体工学	医用精密工学	佐久間 一郎
	精密治療支援工学	小林 英津子
精密加工学	プラスチック成形加工学	横井 秀俊
	実装工学	須賀 唯知
	マイクロ加工学	国枝 正典
	極限精度加工論	三村 秀和
	接合加工学	梶原 優介
マイクロシステム工学	応用マイクロ流体システム	藤井 輝夫
	光応用マイクロシステム	日暮 栄治
	ナノ・マイクロ機械システム	高増・藤井・日暮・高橋
ロボティクス・メカトロニクス工学	メカトロニクス論	樋口 俊郎
	人間環境メカトロニクス	保坂 寛
	協調機械システム論	浅間 一
	動的エージェント論	太田 順
	応用ロボット工学	山下 淳
知的生産システム工学	サービス工学	原 辰徳
	形状モデリング論	鈴木 宏正
	形状データ処理工学	大竹 豊
プロジェクト演習・特別講義	ナノ・マイクロシステム設計製作技法Ⅰ	川勝 英樹
	ナノ・マイクロシステム設計製作技法Ⅱ	金 範俊
	メカトロニクスシステム設計製作技法Ⅰ	新野 俊樹
	メカトロニクスシステム設計製作技法Ⅱ	山本 晃生
	精密工学国際ワークショップ演習	
	精密工学特別演習	
	精密工学特別講義Ⅰ～Ⅴ	

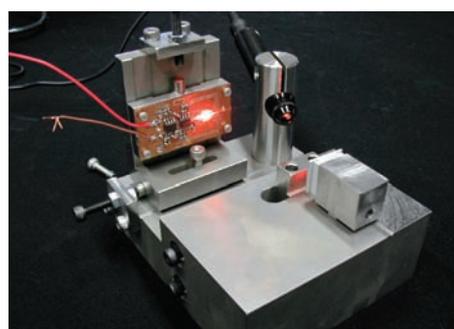


Tenori-AFM: 20万円で作るAFM

カリキュラムの一つ「ナノ・マイクロシステム設計製作技法」では、科学機器開発の基礎的素養を身につけることを目指して、AFM（原子間力顕微鏡）の製作と像観察およびナノリソグラフィーの実習を行います。演習では、電子回路、プログラミング、デジタル・アナログインタフェース、光計測、ナノファブリケーションをカバーし、その応用としてナノテクノロジーを支える先端機器の一つであるAFMを手作りで製作します。

1台約20万円という低コストで製作されるTenori-AFM（＝手乗りサイズの手作りAFM）は、市販品の1/100以下の

コストでありながら、マイカの原子周期像取得に成功しています。



精密工学 国際ワークショップ演習

国際的な教育的活動に対して単位を認定する演習です。国際的リーダーの養成のためには、ディベートや組織能力が必要とされます。研究成果を相互に議論するワークショップは、自分の研究を用いて説得し、他人の研究を理解して新しいものを生み出す最適の場です。

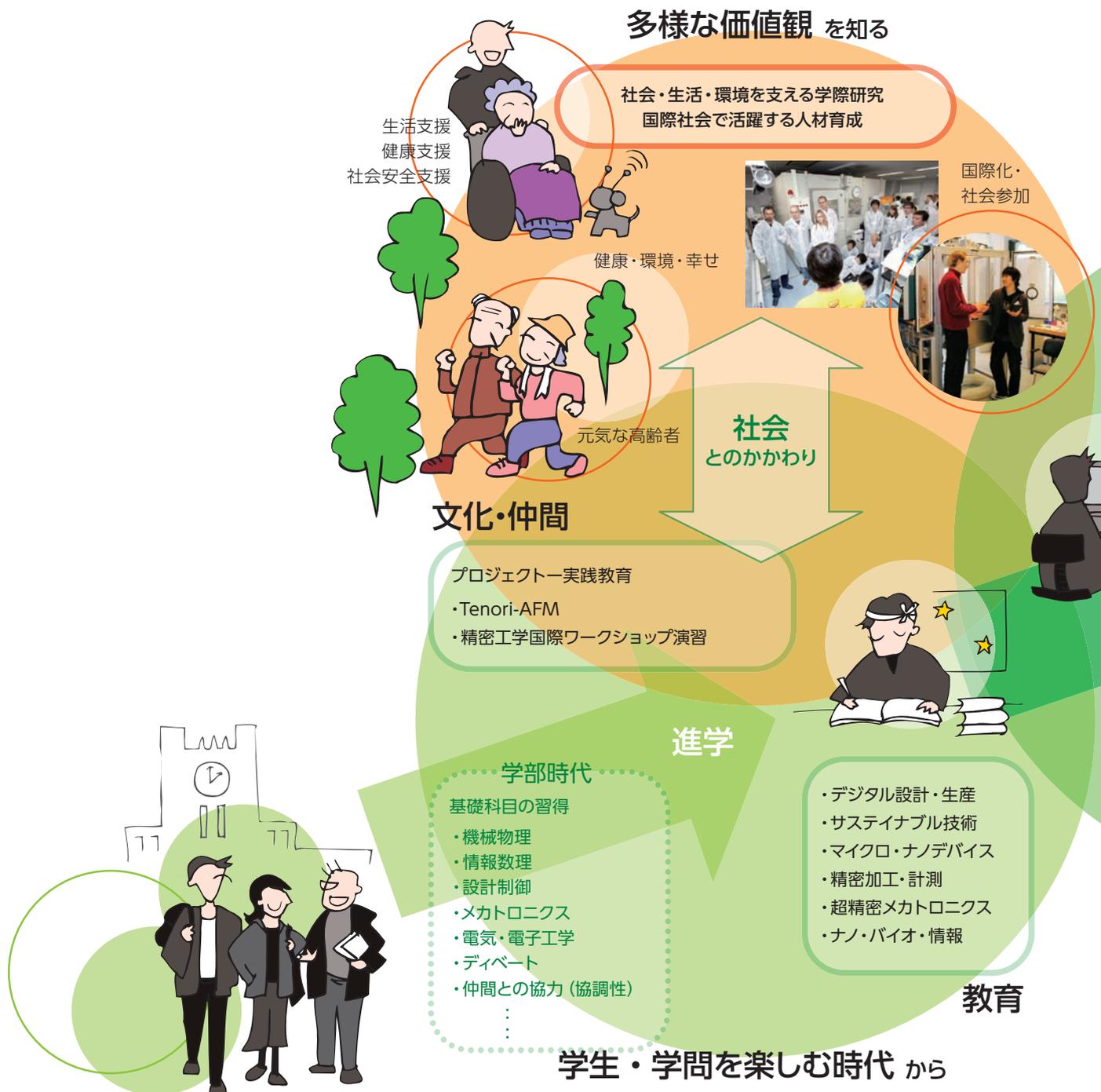
この演習では、海外での国際会議、ワークショップなどで、一定の基準に適合する活動に参加した場合、その活動に対して単位を認定します。演習を通じて、国際性、企画力、リーダーシップといった能力を養い、国際社会で活躍できる人材の育成を目指します。

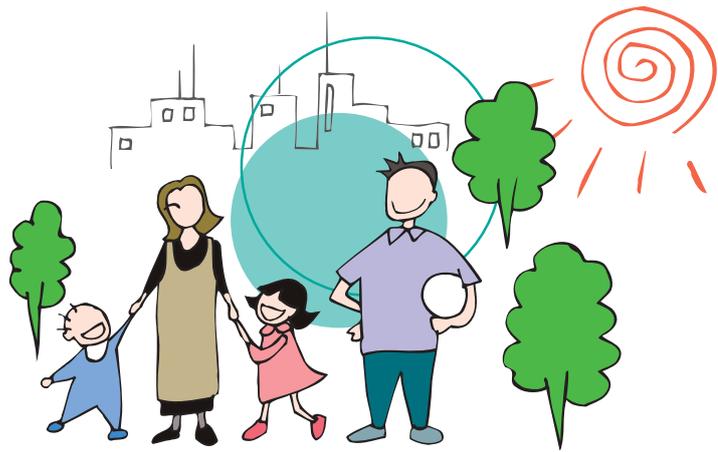


学部から大学院、そして社会へ 学びを深めながら専門的な能力を磨く

精密工学専攻では人と社会に貢献する技術を研究しています。

言い換えれば、人と社会に貢献できるなら、どんな分野でも対象にできる懐の深い学問
なのです。人や社会とのつながりを意識しながら学ぶことが、将来のキャリアパスを
考えるうえで役立つことでしょう。





次世代を育む時代へ

社会とかかわり次世代を育む豊かな人

環境・教育問題に配慮する余裕と
高い科学技術能力を有する社会人

- ・新しい時代を切りひらく研究者・教育者
- ・設計・生産分野におけるスーパーエンジニア
- ・新しい製造業のビジネスモデルを提案する経営者
- ・専門知識を有し、現代社会の持つ複雑な問題を解決する技術コンサルタント

⋮

旅立ち



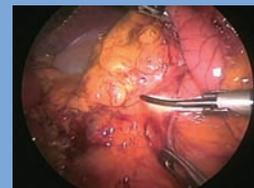
セキュリティ



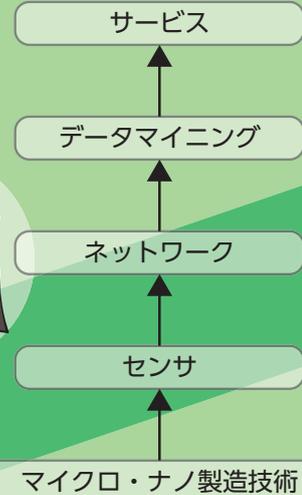
ロボット



製造



医療機器



研究

試行錯誤・解析・モデル化・発見

産業 とのかかわり

利潤追求・技術・
組織・法律・戦略

ものづくり (生産) 技術・サービスを
を基盤としたさまざまな分野への応用

企業を知る

活躍のフィールドは無限大

精密工学専攻では応用範囲が広い研究テーマを扱っていますから、将来どの分野に進んでも通用する力を身につけることができます。そして、あらゆる業種業界で活躍する先輩たちはこれから社会に出る皆さんにとって、心強い味方になってくれることでしょう。

近年の就職先実績 精密工学科+精密工学専攻 2007~2012年

大学・研究機関・官公庁 (14%)

東京大学/電気通信大学/中央大学/立命館大学/チューリッヒ大学/マラッカ工科大学/大連理工大学/哈爾濱工程大学/南開大学/産業技術総合研究所/理化学研究所/経済産業省/防衛省/JICA/在日米国商会議所/日本品質保証機構/東京都/福岡県/熊本県 等

金融・その他サービス (11%)

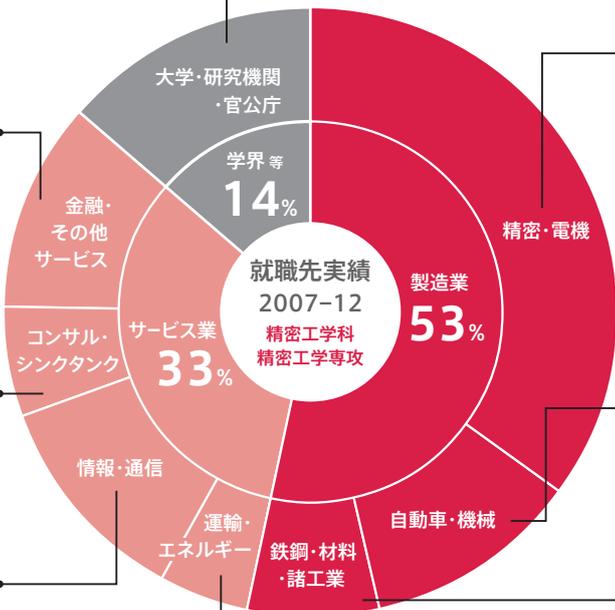
三菱商事/住友商事/三井物産/伊藤忠商事/丸紅/内田洋行/メタルワン/三菱東京UFJ銀行/野村証券/モルガン・スタンレー証券/ゴールドマン・サックス証券/パークレイズ・キャピタル証券/国際投信投資顧問/東京海上日動火災保険/三井住友海上火災保険/損保ジャパン/日本生命保険/第一生命保険/東急不動産/ネクスト/楽天/電通/リクルート/NHK/宮城テレビ/森北出版/杉村萬国特許事務所 等

コンサル・シンクタンク (6%)

野村総合研究所/三菱総合研究所/みずほ情報総研/アクセンチュア/マッキンゼー・アンド・カンパニー/アビームコンサルティング/シール・コンサルティング/フューチャーアーキテクト/ペイン・アンド・カンパニー・ジャパン/A.T. カーニ/プーズ・アレン・ハミルトン 等

情報・通信 (11%)

NTT/NTTドコモ/NTTデータ/NTTソフトウェア/NTTコムウェア/日本IBM/新日鉄ソリューションズ/サイバーエージェント/グーグル/ヤフー/光通信/オービック/富士テクニカルリサーチ/富士ソフト/シンプレクス・テクノロジー/シスコシステムズ/富士通ミッションクリティカルシステムズ/キーウェアソリューションズ/日本オラクル/アイビスジャパン/インクス/エレメント/IMJ/スクウェア・エニックス/フロム・ソフトウェア 等



精密・電機 (35%)

ファナック/日立製作所/ソニー/キヤノン/ニコン/オリンパス/島津製作所/富士通/パナソニック/三菱電機/東芝/村田製作所/NEC/SII/シャープ/GE/サムスン電子/富士ゼロックス/リコー/パナソニック電工/オムロン/テルモ/ソニー・エリクソン・モバイルコミュニケーションズ/日立ハイテクノロジー/日立ナノテクノロジー/日立LGデータストレージ/オリンパスメディカルシステムズ/GE 横河メディカルシステム/東芝メディカルシステムズ/大研医器/アプライドマテリアルズジャパン/サキコーポレーション/キーエンス/ヒロセ電機/アジレント・テクノロジー/太陽誘電 等

自動車・機械 (11%)

トヨタ自動車/デンソー/ホンダ/日産自動車/ダイハツ工業/三菱重工/アマダ/森精機製作所/ヤマザキマザック/日本精工/パナソニックファクトリーソリューションズ/コマツ/コベルコ建機/オークマ/クボタ/エステック/トヨタテクニカルディベロップメント 等

鉄鋼・材料・諸工業 (7%)

新日本製鉄/JFE スチール/大日本印刷/凸版印刷/住友電気工業/旭硝子/TOTO/ヤマハ/シマノ/任天堂/ROBOTIS/日本カーボン/大日化成工業/レンゴー/新日鉄住金エンジニアリング/パナソニック溶接システム/川田工業 等

運輸・エネルギー (5%)

JR 東海/JR 東日本/東京電力/関西電力/沖縄電力/商船三井/日本郵船 等

精密工学科・精密工学専攻と産業界との連携組織

東大精研会

精密・電機、自動車・機械メーカーなど、精密工学とかわりの深い約40社の企業が名を連ねる、産業界との連携組織です。東大精研会では、学内外の研究・技術動向についての情報交換のほか、企業インターンシップなど学生教育に対するさまざまな支援を行っています。

精研会活動への参加を通じて在学中から多くの企業と接し人脈を築けることは、精密工学専攻の大きな魅力です。



120年を超える歴史と伝統

造兵精密同窓会

明治20年の帝国大学造兵学科創立以来120余年の歴史と伝統を誇る精密工学科・精密工学専攻の同窓会組織です。会員数は約3,000名にのぼり、各界で活躍する卒業生の交流の場として、活発に活動を続けています。

同窓会を通じたネットワークは、就職活動の強みとなるのはもちろん、社会に出てからも生涯にわたって心強い味方であり、長い伝統に支えられた精密の貴重な財産です。



※所属等は取材当時のものです。

産業界に身をおいて実感する 精密工学の持つポテンシャル。

半導体製造装置といえばアメリカ企業が市場を席巻していた1980年代、当社が国産初の半導体露光装置を世に送り出し、日本の半導体産業は飛躍の時代を迎えます。「新しいことが始まろうとしている。誰もやっていないことがここならできる」—卒業を前に精密OBの先輩を訪ね、クリーンルーム内で動く露光装置を初めて見たときの衝撃を私はいまでもはっきりと覚えています。

入社後、半導体露光装置の設計という立場から最先端の技術に携わってきましたが、超高速・超高精度位置決めなど、精密工学のテクノロジーがいかに重要な役割を担っているかを肌で感じてきました。

その役割は、時を経ても続いています。たとえばいま、私がかかわる精密測定機の分野では、非接触光センサーによる三次元計測というニーズがあります。当社では史上初の μm レベルの測定機をすでに市場投入していますが、この高精度を実現するためには高精度センサーや多軸同期制御といった精密工学技術が不可欠なのです。

精密の各研究室では、常に産業界の一步先を行く研究が行われており、その応用範囲は非常に幅が広い。技術的にも感覚的にもSensitivityを究極まで高め、さまざまな技術とのCollaborationによって新しい価値を創造する。精密で培ったそんなスピリットが、いまでも仕事に活かしていると実感します。



株式会社ニコン
インストルメンツカンパニー
開発統括部長

根井 正洋

1984年修士課程修了。ニコン精機事業部精機設計部、精機カンパニー開発本部第一開発部ゼネラルマネジャーなどを経て、08年より現職。



独立行政法人産業総合研究所
知能システム部門
タスクビジョン研究グループ研究員

山野辺 夏樹

2002年京都大学工学部卒業後、東京大学大学院工学系研究科精密機械工学専攻へ。04年修士課程修了、07年博士課程修了後、現職。

社会に役立つ研究をしたい、 その思いに気づかせてくれた大学院での経験。

たとえば物をつかむという動作一つにしても、人は対象物を瞬時に判断し、最適な動きを簡単に実行できます。私がいま取り組んでいるのは、こうした「人の器用さ」を、ロボットで実現できないかという研究です。産業用ロボットやサービスロボットに応用するには、まだいくつものハードルをクリアしなくてはなりません。作業のモデル化や制御手法などを工夫することで一つひとつ解決していきたいと考えています。

このテーマには学部生のころからすでに、漠然とでしたが興味を持っていました。大学院で東大の精密に進学したのは、こうしたロボット工学研究の環境が整っていたから。研究室の雰囲気がとても良かったのも魅力でした。デバイス、メカトロ、ソフトウェアなど、同じ専攻内にバラエティに富んだ研究室があるのも面白いと思いました。大学を移るという不安はまったくありませんでした。

修士修了、博士修了のときはそれぞれ、民間企業への就職も検討しました。結局、研究者としての道を選んだのは「まだまだ、もっと知りたい、もっと研究を深めたい」という気持ちが強かったからです。

大学院時代の経験は、いまの私に大きな影響を与えています。企業と共同研究を行ったり、多様な研究テーマに触れるなかで、精密の研究がいかに実際に産業界に結びつき貢献しているかを実感しました。精密での経験が「社会に役立つ研究をしたい」という、現在に至る強い思いへとつながっています。



日経BP社
日経エレクトロニクス記者

清水 直茂

2005年修士課程修了。大手自動車メーカー研究開発職を経て、07年より現職。

精密は原理原則を 手を動かしながら学べるところ。

それこそ寝食を忘れて研究に打ち込んだ大学院時代。おそらく生涯あれほど勉強—自分の手で何かを知ろう・創ろうとする—したことはないかもしれません。いま、記者として日々取材活動を続けているなか、その経験が活きる場面がかなりあるんです。何より大きいのが、研究者・技術者が語る苦労話を自らの経験に即して理解できること。彼らと共通の言葉で理解し合えるのは、研究室での経験があるからです。

一方、取材活動を通じて、精密工学が「日本のものづくり」をいかに支えているかを再認識することも多いです。一口に「ものづくり」といっても、いくつかのフェーズがあります。学生の皆さんの目が行くのはおそらく製品の部分でしょう。しかし水平分業が進む「ものづくり」の世界では、最終製品化のフェーズはモジュールの組み合わせにすぎません。高精細、高密度、小型軽量化というニーズを満たす先端技術開発は、各モジュールの性能を左右する要素技術に負う部分が大きくなっています。まさにそこは精密工学が担う領域なのです。

精密工学は材料などの基礎部分と最終製品とをつなぐ「ものづくり」のコアといえます。原理原則を単に知識としてだけでなく、手を動かしながら経験知として学べるのが精密工学専攻の大きな強みです。大学院時代に学んだことは将来どんな場に行っても、生きてくるはずですよ。

浅間研究室「サービスロボティクス」



浅間 一

Hajime ASAMA

教授・
精密工学専攻（本郷）

ロボティクス、サービス工学、空間知能化、移動知

1982年東京大学卒業、84年同大学院修士課程修了。86年理化学研究所、89年工学博士。2002年東京大学人工物工学研究センター教授、09年より現職。

サービス・ロボティクス
人を知り、サービスを創る

人が満足するサービス供給の方法論の確立を目指し、サービス工学の研究を行っています。人が人工物を使うことに焦点をあて、ロボット技術やユビキタス技術を基盤として、基礎的研究からアシスト、レスキュー、セキュリティなどへの応用まで取り組んでいます。

●人を知る：人の行動計測・モデル化、移動知（生物の適応行動メカニズムの理解）●人と接する：空間知能化、サービスロボット、人の判別・行動予測・導線誘導、動的情報提示●人が使う：介護（起立動作支援）、レスキュー（被災者探索）、セキュリティ（不審者検出）

Website: www.robot.t.u-tokyo.ac.jp/asamalab/
E-mail: asama@robot.t.u-tokyo.ac.jp



起立動作の計測・解析



人共存環境で動作する案内ロボット

太田研究室「移動ロボティクス」



太田 順

Jun OTA

教授・人工物工学研究
センター（柏）

ロボット工学、サービス工学、生産システム工学

1987年東京大学卒業、89年同大学院修士課程修了。同年新日本製鐵(株)、91年東京大学助手、94年博士(工学)。96年東京大学助教授、2009年より現職。この間96-97年スタンフォード大学客員研究員。

実世界で動き、協調するエージェントの知能を設計する

実世界で協調して動き回るエージェントの知能ならびに運動・移動機能の解明と設計を研究対象とします。動作計画手法、進化的計算、制御工学等を理論的基盤として、相互作用するマルチエージェントシステムの設計論の構築を目指します。

●マルチエージェントロボット：群知能ロボットの行動制御等●大規模生産／搬送システム設計と支援：ロボットマニピュレータシステムの配置・動作設計、搬送システム設計等●移動知、人の解析と人へのサービス：ヒトの姿勢制御機構の解析、看護業務の解析と支援等

Website: www.race.u-tokyo.ac.jp/otalab/
E-mail: ota@race.u-tokyo.ac.jp



看護動作の解析と支援



移動ロボットの物体搬送

大竹研究室「形状処理工学」



大竹 豊

Yutaka OHTAKE

准教授・
精密工学専攻（本郷）

形状処理、コンピュータグラフィックス

1997年会津大学卒業、2002年同大学院博士課程修了、博士（コンピュータ理工学）。同年マックスプランク情報科学研究所博士研究員、04年理化学研究所、07年東京大学講師、11年より現職。

デジタル化された現物データの高速かつ頑健な形状処理

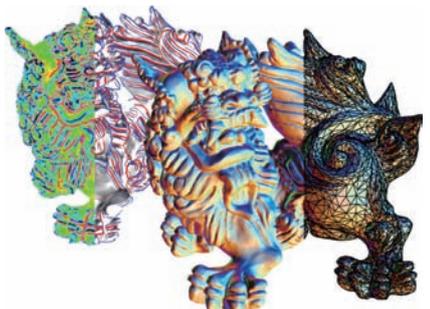
計算機上で形状を扱うための技術を研究しています。主に、三次元形状スキャンングより得られた複雑な形状を表すデータを扱っており、高速・高精度・頑健な形状処理アルゴリズムの提案を目標としています。また、基盤アルゴリズムを応用したソフトウェア開発も行っていきたいと考えています。

●表面スキャン点群や断面画像列（CTデータ）における物体表面の高精度推定
●陰関数曲面を用いた高品質な形状表現
●微量量に基づくスキャン形状の特徴検出
●スキャン形状からの物理シミュレーション用メッシュの自動生成

Website: www.den.rcast.u-tokyo.ac.jp/~yu-ohtake/
E-mail: yu-ohtake@den.rcast.u-tokyo.ac.jp



表面スキャンの様子



スキャン形状の計算処理



梶原 優介

Yusuke KAJIHARA

講師・
生産技術研究所(駒場)
マイクロ加工、
テラヘルツ顕微技術

2001年東京大学卒業、07年同大学院博士課程修了、博士(工学)。同年東京大学大学院総合文化研究科特任研究員、12年より現職。この間11年マックスプランク量子光学研究所客員研究員。

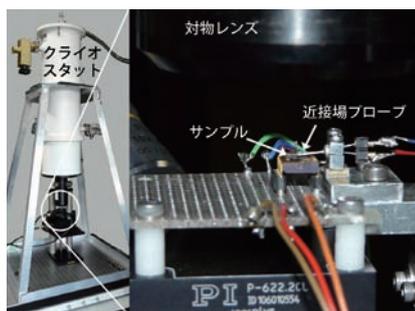
テラヘルツが拓く 新しいイメージング技術

一般的な光計測は、サンプルに光を当てて反射や透過を見る「アクティブ」な計測です。しかしマイクロで見ればサンプル自身も光を発しています。その波長はテラヘルツ領域 (THz、波長 $10\mu\text{m}\sim 1\text{mm}$) にあたり、要因は分子運動、格子振動などさまざまです。本研究室ではサンプル自身の光を「ナノ」で捉える世界唯一の顕微鏡を開発しています。また、THz計測による加工評価や、光を利用した接合技術の研究も行っています。

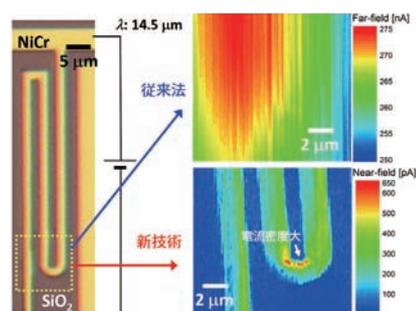
●パッシブTHz近接場顕微鏡の開発●THz計測のアプリケーション展開●ナノサーモメトリー●THz計測法による加工評価●光援用接合技術

Website: www.snom.iis.u-tokyo.ac.jp

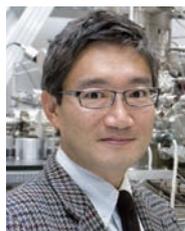
E-mail: kajihara@iis.u-tokyo.ac.jp



パッシブテラヘルツ近接場顕微鏡



マイクロ配線パターン上の電流分布の可視化



川勝 英樹

Hideki KAWAKATSU

教授・
生産技術研究所(駒場)
走査型プローブ顕微
法、ナノメカニクス

1985年東京大学卒業、90年同大学院博士課程修了、工学博士。同年東京大学生産技術研究所講師、92年同助教授、2004年より現職。この間95-97年パーゼル大学物理学研究所客員研究員、フランス科学研究センター客員研究員。

超高速、超並列、 超高感度検出

本研究室では、カンチレバーを用いた計測を中心に、走査型力顕微鏡、微小質量検出、物質検出の研究を行っています。

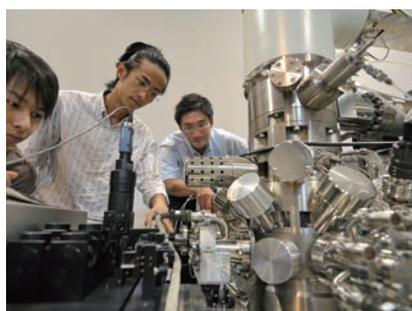
●サブオングストローム振幅の原子間力顕微鏡●原子オーダの質量検出●液中原子間力顕微鏡●カンチレバー式物質センサ●ナノカンチレバー●組成同定装置

Website: www.inventio.iis.u-tokyo.ac.jp

E-mail: kawakatu@iis.u-tokyo.ac.jp



常温の固体表面で水分子が凍っていることを可視化



超高真空電子顕微鏡下でAFMを用いた力学計測や元素同定



金 範竣

Beomjoon KIM

准教授・
生産技術研究所(駒場)
マイクロ要素構成学、
バイオMEMS

1993年ソウル大学卒業、95年東京大学大学院修士課程、98年同博士課程修了、博士(工学)。99-2000年フランス科学研究センター、トゥウェンテ大学博士研究員、2000年より現職。

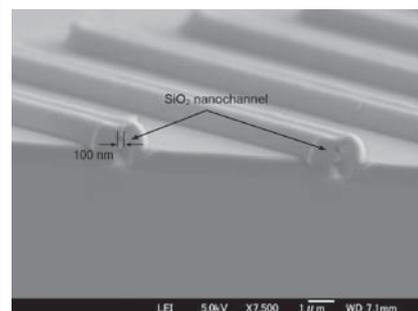
未来のマイクロ・ナノデバイス —その要素と構成

高機能化・高集積化のバイオセンサーチップの実現を目指して、半導体加工技術と機械的なマイクロ加工技術、自己組織化を利用するボトムアップアプローチ手法を融合したナノ構造・デバイスの製作およびそのバイオセンサとしての応用に関する研究を行っています。

●シャドウマスクを用いた多機能マイクロ・ナノパターニング●自己組織化単分子膜を用いたナノコンタクトプリンティング●保存可能な機能的マイクロプロテインチップの開発●単一細胞の電気・物理的特性を測るMEMSデバイスの開発●層流を用いた電気鍍金法によるマイクロ構造物の製作

Website: www.kimlab.iis.u-tokyo.ac.jp/

E-mail: bjoonkim@iis.u-tokyo.ac.jp



DNA単分子の挙動分析用ナノチャネルの製作



楽しい研究会、自由な研究相談会



国枝 正典

Masanori KUNIEDA

教授・
精密工学専攻（本郷）
特殊加工、微細加工、
金型

1980年東京大学卒業、85年同大学院博士後期課程修了、工学博士。同年東京大学生産技術研究所講師、86年東京農工大学講師、87年同助教授、2001年同教授、10年より現職。

物理現象の解明に基づく 新しい加工法の提案

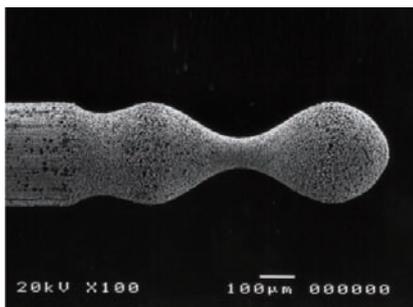
放電や電解などを利用して、難加工材料をより高精度に、より微細に加工するための方法を研究しています。また、加工の物理現象の解明を行い、不可能を可能にする革新的な加工法を開発することによって、高付加価値なものづくりに貢献しています。

●放電加工現象の解明●放電加工のシミュレーション●微細放電加工の研究●電解液ジェットを用いた微細電解加工●積層板の拡散接合による高機能金型の製作

Website: www.edm.t.u-tokyo.ac.jp/
E-mail: kunieda@edm.t.u-tokyo.ac.jp



ワイヤ放電加工の高精度化の研究



電解加工の微細化の研究



小林 英津子

Etsuko KOBAYASHI

准教授・
精密工学専攻（本郷）
医用精密工学、
コンピュータ外科

1995年東京大学卒業、2000年同大学院博士課程修了、博士（工学）。同年東京大学大学院新領域創成科学研究科リサーチアシリエント、02年同講師、06年より現職。

生命を支える メカトロニクス技術

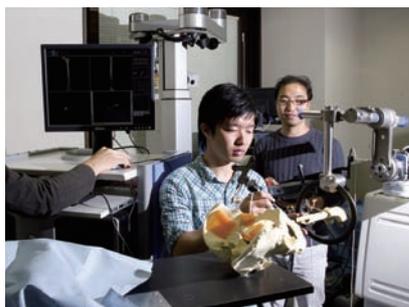
人々の生活の質（QOL）を向上させる環境・ものの実現を目指し、メカトロニクス技術を用いた低侵襲外科手術支援システムの研究を行っています。先端的かつ実用的なシステムとして、要素技術から実用化研究まで行ってきたいと考えています。

●低侵襲腹部外科手術支援用ロボットシステムの研究●MRI誘導下手術支援システムの研究●高機能内視鏡の開発●高機能治療器とロボットの融合●医療用アクチュエータに関する研究

Website: www.bmpe.t.u-tokyo.ac.jp/
E-mail: etsuko@bmpe.t.u-tokyo.ac.jp



内視鏡ロボット



骨折整復支援ロボットシステム



佐久間 一郎

Ichiro SAKUMA

教授・
精密工学専攻（本郷）
医用生体工学、
コンピュータ外科、
生体計測工学

1982年東京大学卒業、85年同大学院博士課程中退、89年工学博士。90-91年ペイラー医科大学研究講師、98年東京大学大学院工学系研究科助教授、2001年同大学院新領域創成科学研究科教授、06年より現職。

医学と工学の融合による 先端精密医療技術開発

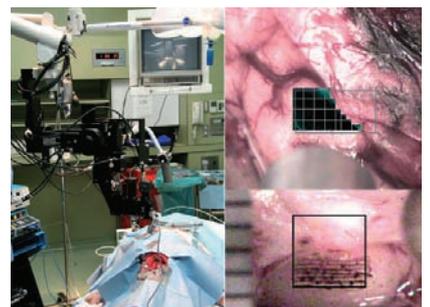
低侵襲で安全な治療を実現する精密標的治療のための手術支援ロボットシステム・病変部位可視化・手術ナビゲーションシステムの開発、生体応答の人工的制御による心臓不整脈治療の研究などを通じて、より良い生活環境・医療環境の実現を目指します。

●精密標的治療支援メカトロニクスの研究●手術支援ロボティクスの研究●治療ナビゲーションのための術中生体計測技術の研究●生体応答の人工的制御による心臓不整脈治療に関する研究●遺伝子治療技術・分子イメージング等を応用した医療デバイスの研究●生体機能精密測定技術の研究

Website: www.bmpe.t.u-tokyo.ac.jp/
E-mail: sakuma@bmpe.t.u-tokyo.ac.jp



低侵襲心臓外科手術支援システム



精密脳腫瘍除去システム



須賀 唯知

Tadatomo SUGA

教授・
精密工学専攻（本郷）
実装工学、インターコ
ネクト・エコデザイン

1977年東京大学卒業、79年同大学院修士課程修了、同年マックスプランク金属研究所研究員、83年シュトゥットガルト大学にて理学博士。84年東京大学助教、93年より現職。

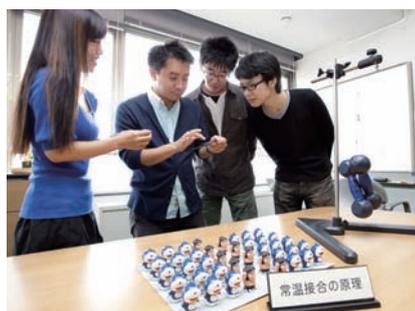
ナノを操る超高密度集積化
技術とエコデザイン

持続型循環社会の実現のための手法を、ナノスケールの接合界面のデザインという要素技術と、グローバル循環の評価というマクロなエコデザインの二方向から実現しようとしています。具体的には、世界にも例のない「常温接合」という新しい接合の研究を行っています。接着剤のような媒介を使わず、また熱を加えることなく異種材料を直接接合するので、分離も可能な、界面の新しいエコデザインの手法になるものと期待されています。

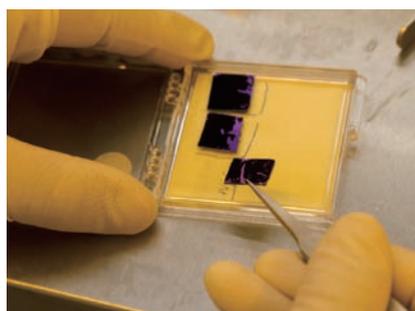
●常温接合 ●高密度実装への適応 ●インターコネクト・エコデザイン ●グローバル循環のエコデザイン

Website: www.su.t.u-tokyo.ac.jp/

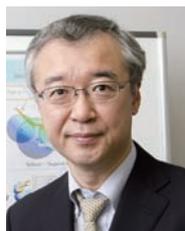
E-mail: suga@pe.t.u-tokyo.ac.jp



常温接合の原理についてディスカッション



カーボンナノチューブの常温接合実験



鈴木 宏正

Hiromasa SUZUKI

教授・先端科学技術研
究センター（駒場）
デジタルエンジニアリ
ング、CAD、CG

1980年東京大学卒業、86年同大学院博士課程修了、工学博士。87年東京大学教養学部助手、88年同講師、90年同助教授。94年工学部助教授、2003年同教授、04年より現職。

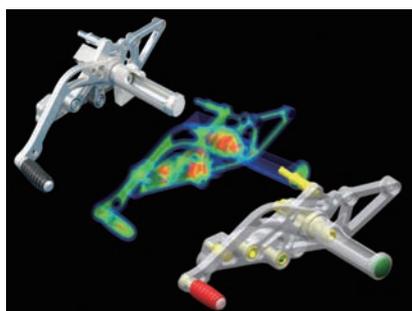
3Dコンピューティングの
展開

心に響くデザインと品質の高いものづくりのための3Dコンピューティング技術について、その数理工学的基礎から、実用化を目指したプロジェクトまで取り組んでいます。

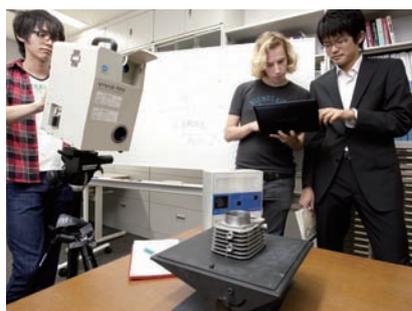
●三次元スキャンデータ処理と産業用X線CT画像解析 ●高品質スタイルデザインのリバースエンジニアリング ●医療画像による人工骨BioCADシステム ●新触感を目指すデジタルシボ技術 ●デジタルモックアップのための三次元検索技術

Website: www.den.rcast.u-tokyo.ac.jp/

E-mail: suzuki@den.rcast.u-tokyo.ac.jp



X線CTスキャナーによるリバースエンジニアリング



複雑形状部品の3Dサーフェススキャン



高橋 哲

Satoru TAKAHASHI

准教授・
精密工学専攻（本郷）
レーザ応用ナノ計測、
レーザ応用ナノ加工

1993年大阪大学卒業、95年同大学院博士前期課程修了、博士（工学）。96年大阪大学助手、2002年同講師、03年より現職。この間11-12年トロント大学客員教授。

“光”の可能性を追求する

次世代の超精密ものづくりを実現するための、新しい加工・計測技術の確立を目指しています。特に、我々生命体の根源をなす“光”を媒体とした新しい超精密ナノ加工・計測技術に関する研究を推進しています。

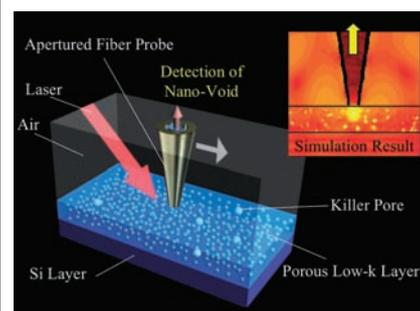
●超精密加工表面性状の局在フォトン応用ナノインプロセス計測技術の開発 ●変調照明シフトによる超解像インプロセス欠陥計測に関する研究 ●動的エバネッセント光分布制御によるナノ光造形法の開発 ●光触媒ナノ粒子を用いた三次元マイクロ機能構造のレーザ直接描画法の開発 ●局在光制御によるセルインマイクロファクトリに関する基礎的研究

Website: www.nanolab.t.u-tokyo.ac.jp/

E-mail: takahashi@nanolab.t.u-tokyo.ac.jp



エバネッセント局在フォトン制御装置の開発



ナノ空間光場解析シミュレーション

高増研究室「精密測定」



高増 潔
Kiyoshi TAKAMASU
 教授・
 精密工学専攻（本郷）
 精密測定、
 ナノメートル計測

1977年東京大学卒業、82年同大学院博士課程修了、工学博士。同年東京大学工学部助手、85年東京電機大学講師、87年同助教授、93年東京大学助教授、2001年より現職。この間90-91年ウォーリック大学客員研究員。

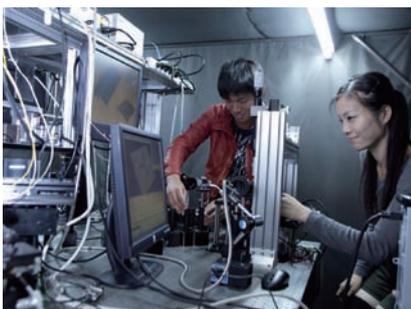
精密測定と標準—超高精度を目指す知的ナノ計測

ナノメートルからキロメートルまで、マイクロマシンから人体までの幅広い対象の形状や寸法を精密に測定、評価し、計測標準を確立することを目指しています。
 ●知的精密技術による超高精度測定的基础研究●三次元座標計測における測定の不確かさの推定●複雑な三次元メカニズムのキャリブレーション●新しい測定システムの開発：ナノメートル三次元測定機／ナノメートル非球面形状測定機●ナノテクノロジーにおける標準の確立

Website: www.nanolab.t.u-tokyo.ac.jp/
 E-mail: takamasu@pe.t.u-tokyo.ac.jp



三次元測定機による知的計測



光によるナノメートル計測

新野研究室「付加製造科学」



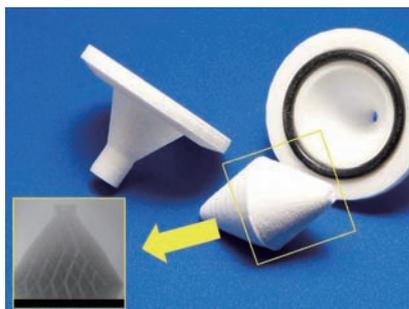
新野 俊樹
Toshiki NIINO
 教授・
 生産技術研究所（駒場）
 3Dプリンティング、
 高次機能射出成形品、
 メカトロニクス

1990年東京大学卒業、95年同大学院博士課程修了、博士（工学）。同年理化学研究所基礎科学特別研究員、97年同研究員、2000年東京大学生産技術研究所助教授、12年より現職。

高次機能形状の3Dプリンティング

三次元CADデータを直接実体化する3Dプリンティング技術（付加製造/Additive Manufacturing）や樹脂と金属など複合的材料構造をもつ部品（MID）を製造する技術など、新しい加工法の研究を行っています。また、これらの技術を用いて従来の加工法では作れなかった高次の機能形状を実体化し、新しい機能をもったメカトロデバイスや組織工学（再生医療）用のデバイスを創出することを目指します。
 ●付加製造に関わる工法や材料の開発と高度化●組織工学（再生医療）用担体の3Dプリンティング●ラピッドマニファクチャリング●射出成形の高度化によるアクチュエータや流体デバイスの製造

Website: <http://lams.iis.u-tokyo.ac.jp/>
 E-mail: niino@iis.u-tokyo.ac.jp



臓器再構築三次元培養担体と培養容器



粉末焼結積層造形装置

原研究室「サービス工学」



原 辰徳
Tatsunori HARA
 准教授・人工物工学
 研究センター（柏）
 サービス工学、
 製品サービスシステム、
 生産システム工学

2004年東京大学卒業、09年同大学院博士課程修了、博士（工学）。同年東京大学特別助教、10年同助教、11年東京大学人工物工学研究センター講師、13年より現職。

サービスを知り、デザインする

これからのものづくりでは、製品にサービスを載せて提供することが求められます。製品やサービスの利用を軸にした設計・提供方法論の構築を目指して、サービス工学に関する研究を行っています。製造業による製品を伴うサービスに加え、観光などの顧客経験重視型のサービスにも取り組んでいます。

●サービスCADシステム：計算機によるサービスの設計支援●製品サービスシステム：製品とサービスの一体提供●利用者中心設計：サービス利用過程のモデル化と価値共創

Website: www.race.u-tokyo.ac.jp/haralab/
 E-mail: hara_tatsu@race.u-tokyo.ac.jp



サービスCADシステムの開発



分野横断テーマのディスカッション



樋口 俊郎

Toshio HIGUCHI

教授・
精密工学専攻（本郷）メカトロニクス、
アクチュエータ、
先進生産工学

1972年東京大学卒業、77年同大学院博士課程修了、工学博士。78年東京大学生産技術研究所助教授、91年より現職。2002年(株)ナノコントロール取締役、05年筑波精工(株)取締役。

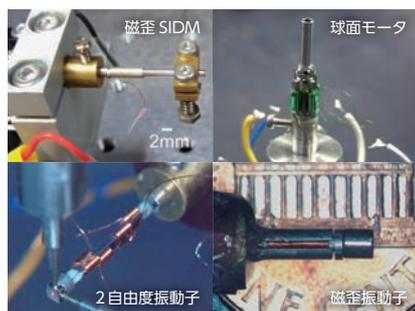
メカトロニクスの革新技术を開発し、新規産業の創成を目指す

静電力、圧電素子、磁歪材料、形状記憶合金などを利用した新しいアクチュエータの開発と磁気浮上・静電浮上、マイクロマニピュレーション、自動組立、超精密加工などのメカトロニクスに関する広汎な研究を、生産技術やバイオテクノロジーへの応用を目指して進めています。

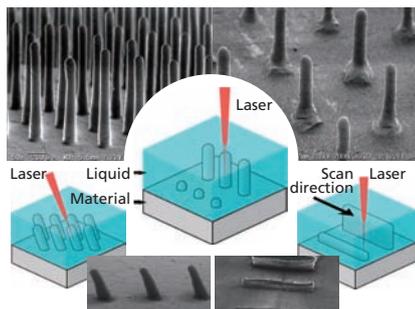
●衝撃力を利用した精密位置決め機構●
静電力を利用したハンドリング技術●超
電導体と軟磁性体による磁気浮上●弾性
表面波霧化と電界を利用した印刷●光学
素子や金型の超精密加工

Website: www.aml.t.u-tokyo.ac.jp/

E-mail: higuchi@aml.t.u-tokyo.ac.jp



マイクロ磁歪アクチュエータ



レーザ加熱によるマイクロ凸構造作成



日暮 栄治

Eiji HIGURASHI

准教授・先端科学技術
研究センター（駒場）光マイクロシステム、
光実装

1989年茨城大学卒業、91年東北大学大学院博士前期課程修了。同年日本電信電話(株)1999年博士(工学)。2003年東京大学大学院工学系研究科助教授、04年より現職。

集積光マイクロシステムを目指した先端光実装技術

次世代の情報システムを実現するうえで鍵を握る光マイクロ実装技術を研究しています。特に、多様な光素子を高密度集積するための異種材料接合技術、マイクロバンプ形成技術、およびこれら先端光実装技術を駆使した光マイクロセンサの研究を行っています。

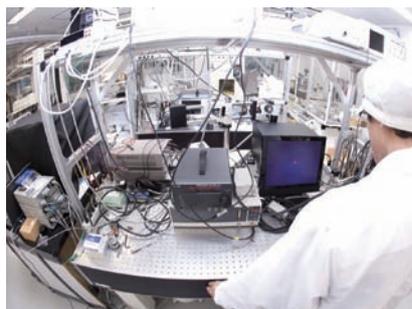
●光集積技術●異種材料接合技術●マイ
クロバンプ形成プロセス●ウェハレベル
パッケージング●光マイクロセンサ●光
マイクロマシン (MEMS)

Website: www.su.t.u-tokyo.ac.jp/

E-mail: eiji@su.t.u-tokyo.ac.jp



光素子の低温接合実験



光マイクロセンサの封止性能評価実験



藤井 輝夫

Teruo FUJII

教授・
生産技術研究所（駒場）応用マイクロ流体シ
ステム

1988年東京大学卒業、93年同大学院博士課程修了、博士(工学)。同年東京大学生産技術研究所客員助教授、助教授、95年理化学研究所、99年東京大学生産技術研究所助教授、2007年より現職。

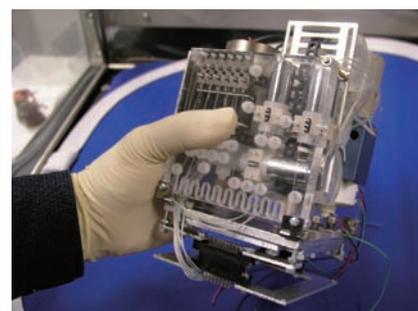
ミクロの空間で分子や細胞を操る

半導体微細加工技術を応用してマイクロ・ナノスケールの構造体を製作し、これを用いて生体高分子や細胞、組織にかかわる新しい実験系の構築を試みると同時に、実用レベルのマイクロ流体システムの開発を進めています。

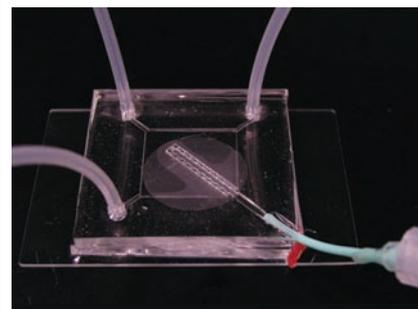
●マイクロ流体デバイス製造基盤技術の研究●生体高分子反応/分析システムの研究●細胞組織培養デバイス（セルエンジニアリングデバイス）の研究●生殖補助医療応用デバイスの研究●深海環境における現場遺伝子解析システムの研究●分子計算応用デバイス（分子エンジニアリングデバイス）の研究

Website: www.microfluidics.iis.u-tokyo.ac.jp/

E-mail: tfujii@iis.u-tokyo.ac.jp



現場遺伝子解析システムのプロトタイプ



生殖補助医療のための受精卵培養デバイス



三村 秀和
Hidekazu MIMURA
准教授・
精密工学専攻（本郷）
超精密加工、X線光学

1997年大阪大学卒業、2002年同大学院博士課程修了、博士（工学）。04年同大学院助手、11年より現職。この間04年より理化学研究所（Spring-8）客員研究員兼務。

超精密加工で 最先端科学を支える

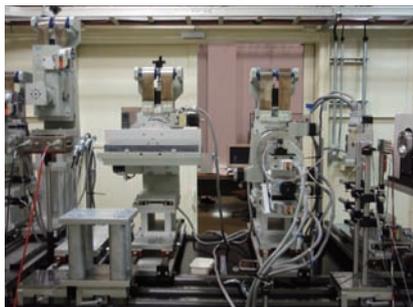
表面科学現象、電気化学反応などさまざまな物理・化学現象を利用した、新しい超精密加工プロセスの開発を進めています。また、X線光学素子作製へ応用し、Spring-8、X線自由電子レーザーなどの放射光施設において、高精度ミラーを用いたX線集光・イメージングシステムの設計・開発を行っています。

- ナノ精度加工プロセスの構築
- ナノ精度形状転写プロセスの構築
- 高精度X線光学素子の作製・評価
- X線集光・イメージングシステムの設計・開発

Website: www.edm.t.u-tokyo.ac.jp/
E-mail: mimura@edm.t.u-tokyo.ac.jp



高精度ミラー作製プロセス



Spring-8におけるX線ミラーの評価



山下 淳
Atsushi YAMASHITA
准教授・
精密工学専攻（本郷）
ロボット工学、
コンピュータビジョン、
画像処理

1996年東京大学卒業、2001年同大学院博士課程修了、博士（工学）。同年静岡大学助手、07年同助教、08年同准教授、11年より現職。この間06年-07年カリフォルニア工科大学客員研究員。

センサ情報処理 ロボットの眼で世界を知る

人間の目の動きをコンピュータで実現する画像処理技術やセンサ情報処理技術を中心として、ロボット、マルチメディア、ヒューマンインタフェース、セキュリティ、外観検査など基礎理論から実用まで幅広く取り組んでいます。

- 自律移動ロボットによる環境センシング
- 劣化画像の情報復元と画像理解
- ウェアラブル福祉ヒューマンインタフェース
- ステレオカメラを用いた三次元計測
- 複数センサ情報の融合による知的センシング
- 自律移動ロボットの行動計画
- 群ロボットによる協調作業

Website: www.robot.t.u-tokyo.ac.jp/yamalab/
E-mail: yamashita@robot.t.u-tokyo.ac.jp



人との共存を目指す知能ロボットの開発



カメラを用いたウェアラブル福祉ヒューマンインタフェース



山本 晃生
Akio YAMAMOTO
准教授・
精密工学専攻（本郷）
メカトロニクス、
アクチュエータ、
触力覚インタフェース

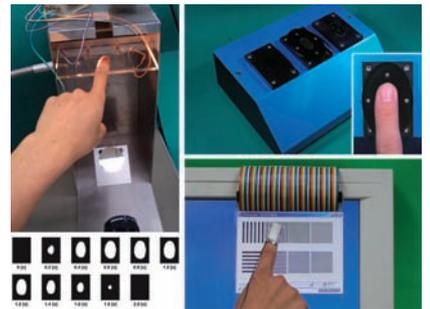
1994年東京大学卒業、99年同大学院博士課程修了、博士（工学）。同年東京大学助手、2000年同講師、05年より現職。

メカトロニクスが生み出す 人と機械の新たな関係

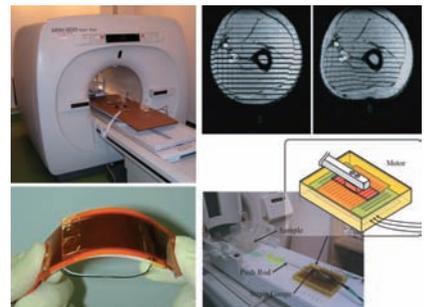
アクチュエータやハンドリングを中心としたメカトロニクス技術の研究を行っています。具体的には、触覚・力覚インタフェース技術の研究や、静電気力のロボティクス・メカトロニクス応用などに取り組んでいます。

- バーチャルな手触りを再現する触力覚提示技術
- 視触覚統合サーフェスインタラクション技術
- 静電ロボティクス&メカトロニクス
- MR-compatibleメカトロニクス技術と生体機能計測応用

Website: <http://am.t.u-tokyo.ac.jp/>
E-mail: akio@aml.t.u-tokyo.ac.jp



モノの手触りを伝える触感ディスプレイ



MRIと静電アクチュエータによる生体モデリング



横井 秀俊

Hidetoshi YOKOI

教授・
生産技術研究所(駒場)
成形加工、可視化、
インプロセス計測

1978年東京大学卒業、83年同大学院博士課程修了、工学博士。同年生産技術研究所講師、85年同助教授、97年より現職。この間98-2008年東京大学国際・産学共同研究センター教授(生産技術研究所教授兼務)、05-07年同センター長。

“超”を極める成形加工

延べ46社参加の産学連携プロジェクトを中核に据え、プラスチック成形加工の可能性に限界まで挑戦すると共に、未知の現象や未解明な成形現象の可視化・計測と、それらの系統的な解析を通して、新たな学問体系を創出することを目指しています。

- 超高速・超薄肉射出成形の研究
- 極微細パターンの転写成形と離型の研究
- 成形加工現象の可視化実験解析
- 超高速複合射出成形法の開発
- 各種インプロセス計測技術およびセンサーの開発
- パルプ射出成形・押出成形の研究開発

Website: www.iis.u-tokyo.ac.jp/~hiyokoi/
E-mail: hiyokoi@iis.u-tokyo.ac.jp



プラスチック代替の紙基材射出成形品



超高速ビデオによる金型内現象の可視化



高草木 薫

Kaoru TAKAKUSAKI

教授・
精密工学専攻(本郷)
神経生理学、病態神経学、分子生物学

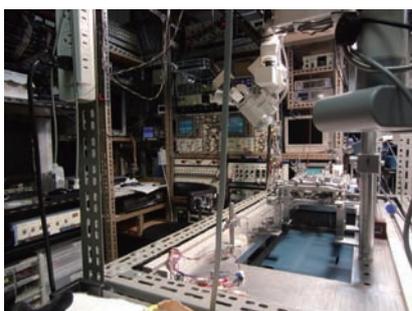
1984年旭川医科大学卒業、89年同大学院博士課程修了、医学博士。同大学助手、講師、助教授を経て2010年より旭川医科大学脳機能医工学研究センター教授(現職)。09年国立生理学研究所多次元共同脳科学推進センター客員准教授、11年より東京大学にて現職(兼任)。

工学と神経科学の融合研究で生命原理の解明を目指す

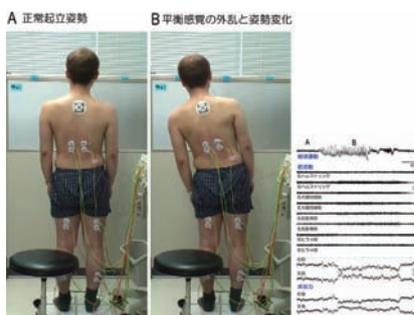
運動制御の観点からヒトの高次脳機能の解明を志しています。特に、パーキンソン病をはじめとするさまざまな運動障害の病態メカニズムの解明につながる研究を行ってきました。今後は脳の可塑性に基づくリハビリテーション法や構成論的解析法に基づく神経疾患・運動障害シミュレータの考案にも取り組みたいと考えています。

- 脳と運動を知る；姿勢と歩行の神経機構の解明
- 運動を作る；歩行運動のモデル化と運動機能再建
- 脳の高次機能を守る；多種感覚刺激を用いた脳の可塑性誘導

Website: www.robot.t.u-tokyo.ac.jp/kusakilab/
www.asahikawa-med.ac.jp/brain/
E-mail: kusaki@robot.t.u-tokyo.ac.jp



運動機能解析システム



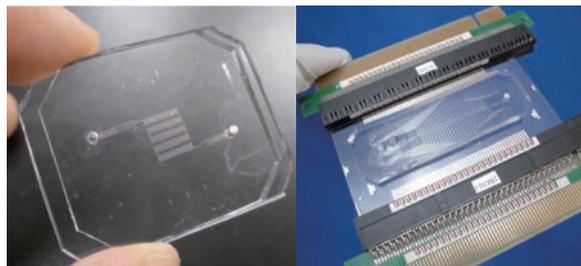
多種感覚刺激による姿勢変化の解析



マイクロ流体デバイス

ナノ・マイクロサイズの化学実験場
深海や医療にも応用範囲が広がる

マイクロ流体デバイスとは、チップ上での化学反応により、計測・解析などを行う“小さな化学実験場”。深海探査や細胞培養などにも応用が広がるマイクロ流体デバイスの可能性を藤井輝夫教授に聞いた。



高品質体外受精卵生産システム

哺乳類の受精卵を個別に培養・管理できるダイナミックマイクロレイ構造のデバイス（左）。このデバイスを複数並べれば最大500個の受精卵を管理できる（右）

コンピュータの世界が、真空管からトランジスタ、IC、LSIと小型化・集積化へと進化を遂げてきたのと同じように、化学の世界でも小型化・集積化が進み、多機能デバイスであるマイクロ流体デバイスが誕生した。

マイクロ流体デバイスのメリットは、主に「高精度で高効率な分析ができる」「低コストで量産が可能」「マイクロでできないことができる」という3点。MEMS技術やフォトリソグラフィといった加工・合成技術を使い、さまざまな機能を持つデバイスを作ることができる。

小さいからこそ深海探査で活躍

1999年の研究室創立以来、一貫してマイクロ流体デバイス研究を進めている藤井輝夫教授。「マイクロ流体」「分子エンジニアリング」「深海現場計測」「セルエンジニアリング」という研究コアのうち、近年特に注力しているのが「深海」と「セル（細胞）」だという。

「マイクロ流体デバイスで深海というと意外に思われるかもしれませんが、小さなデバイスであることのメリットが多々あります。まず、有人（または無人）の深海探査船や小型の海中ロボットにも搭載できるサイズであること。また、小さいため少ない試薬で計測が可能である点も強みのひとつです」

従来の深海調査では、探査船などで採取した海水を地上まで持ち帰り、それから計測等を行うしかなかった。その点、マイクロ流体デバイスを使えば、深海探査中、リアルタイムでのセンシングも可能になる。これまでに、自動校正機能を搭載した現場pH計測、ルミノール化学

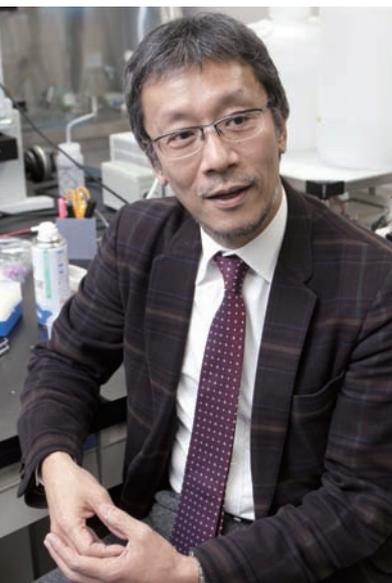
発光法による海底マンガニオン定量検出、海洋微生物の現場生菌数測定デバイスなどを開発している。

受精卵培養やiPS細胞研究などにも応用

セルエンジニアリングでは、マイクロ流体デバイスを使って、一度に多数の受精卵を安定して培養・管理するシステムを構築した。黒毛和牛の受精卵培養を行うため、マイクロ流体デバイスで子宮内膜を培養し、受精卵を育てる“場”として活用する。一つひとつのデバイスは小さいが、並列化すれば一度に1000個もの受精卵を育てることが可能だ。この仕組みを人の不妊治療に役立てたいという産婦人科医もいるという。

そして、世界中から注目を集めるiPS細胞が分化・増殖するプロセスを調べたり、これを制御するデバイスについても研究中。ライフサイエンスに関しては、藤井教授のなかに目指すものがある。「チップのうえに肝臓、腎臓、大腸、脂肪などの細胞を並べてヒトの代謝システムを再現するような流体デバイスを作り、薬の成分を流して、効果を評価する“Body on a Chip”というシステムができないか。これが実現すれば動物実験を減らし、本人の細胞を使って効果を評価することができます」

デバイスだけでなく周辺システムや装置類も自分たちで作るのが藤井研究室のモットーだ。学生には「どんな風に人や社会の役に立つかを考えて、応用を見据えて自分なりのデバイスを作ってほしい」と話す。手のひらに載るほど小さなチップだが、アイデア次第で応用の可能性は無限に広がる。



藤井 輝夫 教授

グローバルCOEプログラム

機械システム・イノベーション国際拠点

Global Center of Excellence for Mechanical Systems Innovation

ナノあるいはマイクロメートルオーダーの現象を解明かつ制御することによって、マクロスケールにおいて従来にない画期的な性能を発揮できる革新的な機械システムを創出すること、学問・技術体系を構築すること、および当該分野を産業界・学術界で先導するリーダーを養成することを目的とする。

●事業推進担当者＝高増潔教授、須賀唯知教授 ●<http://mechasys.jp/>



学融合に基づく医療システムイノベーション

Center for Medical System Innovation

生体の機能や構造をナノスケールで理解するナノバイオロジー、生体の機能や構造に啓発されたシステムやデバイスを創成するナノエンジニアリング、生体をナノスケールで操作し医療へと展開するナノマニピュレーションの三つの柱を融合展開し、さらに社会・経済・経営的視点を取り入れることにより、真に社会より求められる先端医療システムイノベーションを多角的に発展させることのできる、社会先導型の国際的人材育成を目指す。

●事業推進担当者＝佐久間一郎教授 ●<http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/CMSI/>



研究プロジェクト

文部科学省科学技術振興調整費「システム疾患生命科学による先端医療技術開発拠点」

●平成19～29年度

●社会・産学連携委員長、副拠点長＝佐久間一郎教授

JST戦略的創造研究推進事業CREST研究「マイクロ・ナノ統合アプローチによる細胞・組織 Showcaseの構築」

●平成21年11月～平成27年3月

●研究代表者＝藤井輝夫教授

JST先端計測分析技術・機器開発プログラム「ラポベース軟X線光源用大開口・回転体集光ミラーの開発」

●平成24年10月～平成28年3月

看護作業を客観化・可視化して、より良い看護環境を工学的に支援

サービスという無形のものに対して、解析技術などを使って効率化・高品質化のための支援を行うサービス工学。「より深く人を知りたい」という太田順教授に、この分野の特徴や面白さを語ってもらった。



太田 順 教授



看護ケア動作における
自習支援システム

Kinect センサを使った動作検出では、2次元方向だけでなく深度も計測可能。現段階では患者と看護学生を識別するためのカラーマークを体につけてセンシングを行っている

モノづくりのためのエンジニアリングは、本来、“モノ”があって初めて成立するものだと考えられがちだ。しかし、日本の産業界を支えるエンジニアリングである以上、有形/無形にこだわる必要があるだろうかと考え、サービスという無形の産業に対して工学的にアプローチしているのが太田順教授だ。

「日本のGDP(国民総生産)で見ると、第1次産業、第2次産業を合わせても3割に満たない。実はサービス業を含む無形の産業が大多数を占めるのです。であるならば、こちらにこそ工学は貢献すべきではないでしょうか」

画像解析技術を使って看護教育を支援

太田教授がサービス業のなかでも特に注目したのが看護だ。急速な高齢化の影響もあり、ここ20年間で看護系大学は激増しているが、一人ひとりの看護学生に対して効率的かつ効果的な教育ができていない。患者さんと接するうえでボディメカニクスへの理解が不可欠であるのに、教員から直接指導してもらえる時間が圧倒的に不足しているという課題もある。

そこで太田教授は、看護作業の様子を撮影した動画情報を解析して、手順や姿勢に無駄がないかなどを検証し、自習に役立つシステムを、東京有明医療大学と京都芸芸繊維大学との共同研究により開発。動作の検出にはゲーム機に使われているマイクロソフトのKinect センサを使った。評価結果は自動で表示され、看護学生一人でも学習できる仕組みになっている。「このシステムを導入したことで学習効果が高まったと

いう有意な調査結果も出ています。しかし、看護では患者さんによって対応方法が異なるものですから、ベースとなる看護動作を客観化することが大変困難でした。そこで、今まで体系化されていなかった初期学習のポイントをまず明らかにして、基本動作を独学でじっくり学べるようなシステムを作ったのです」

ロボット研究からサービス工学まで

自習システムのほかにも、効率的な看護業務を支援するワークフローシステムを構築。もっとも事故を起こしやすいといわれる経験2、3年の看護師に対して、最適化した作業手順やスケジューリング手法を提供する。

本来の専門分野はロボット研究だという太田教授。現在も、仲間と協力しながら道具を使って作業する群知能ロボットや物流支援ロボットなどを研究している。それらと並行して、サービス工学を研究するようになったのは、人間をより深く知りたいという思いからだ。

「サービス工学では、ショートスパンでの効率化だけを求めてはダメで、システムを使う人がしっかり成長できるロングスパンでのモデルを構築していかなければいけません。技術的には画像処理技術などが進化したことで人の動作のプロトタイピングをしやすくなったし、学際的な技術適用ができるのは精密工学の強みでもある。今後も技術面での精度を上げつつ、サービスの質を向上させるような研究を続けていきたいと思います」

人に寄り添うサービスと工学とは遠いようにも見えるが、実はもっとも工学的な分野なのかもしれない。

●研究代表者＝三村秀和准教授

JST先端計測分析技術・機器開発プログラム「超高感度・超高分解能パッシブ型THz近接場顕微鏡の開発」

●平成24年10月～平成28年3月
●研究代表者＝梶原優介講師

JST研究成果最適展開支援プログラム(A-STEP)「レースドライバの運動・生理情報のウェアラブルセンサとストレスの実時間推定システムの開発」

●平成24～25年度
●研究代表者＝浅間一教授

日本学術振興会 最先端・次世代研究開発支援プログラム「サーフェスアクチュエーションに

基づく触力覚インタラクション技術の開発」

●平成23年2月～26年3月
●研究代表者＝山本晃生准教授

海外との連携ラボ

フランス国立科学研究センターとの国際共同研究ラボ(LIMMS-CNRS/IIS)

生産技術研究所内に設置されたラボにおいて、マイクロメカトロニクスに関する国際共同研究を推進。2012年からはドイツ、スイス、フィンランドからも研究者を受け入れている。

●共同ディレクター＝藤井輝夫教授 ●ホストプロフェッサー＝川勝英樹教授、金範俊准教授
●<http://limmshp.iis.u-tokyo.ac.jp/>

工学系研究科無錫代表処

平成17年11月開所。東京大学工学系研究科の中国拠点。中国における産学連携、中国大学・研究機関との資源・エネルギー・環境・製造技術等に関する情報交換、共同研究を実施している。

●代表＝王英輝特任研究員 ●無錫拠点管理委員会幹事＝須賀唯知教授

研究・教育プロジェクト
Research and Education Projects

沿革

History

1886 (明治19) 年3月

帝国大学設置

東京大学工芸学部と工部大学校の合併により工科大学（後の工学部虎ノ門）を設置

1887 (明治20) 年9月

造兵学科、火薬学科を設置

1888 (明治21) 年7月

工科大学施設を本郷に新築（虎ノ門より移転）

1897 (明治30) 年6月

帝国大学を東京帝国大学に改称

1919 (大正8) 年2月

工科大学は工学部となる

1942 (昭和17) 年4月

本郷地区を第一工学部に改称

1946 (昭和21) 年3月

第一工学部の造兵学科を精密加工学科に改称

1947 (昭和22) 年4月

第一工学部の精密加工学科を精密工学科に改称

1947 (昭和22) 年10月

東京帝国大学が東京大学に改称

1949 (昭和24) 年5月

新制の東京大学となる

第一工学部は土木工学科、建築学科、機械工学科、精密工学科、船舶工学科、電気工学科、計測工学科、石油工学科、鉱山学科、冶金学科、応用化学科の11学科に整備される
第二工学部を母体として生産技術研究所を設置

1953 (昭和28) 年4月

新制の大学院発足（数物系、化学系研究科）

1963 (昭和38) 年4月

精密工学科を精密機械工学科に改称

1965 (昭和40) 年4月

大学院工学系研究科設置（数物系、化学系研究科廃止）

1992 (平成4) 年4月

大学院重点化に伴う工学系研究科の整備開始（初年次7専攻:土木工学、建築学、都市工学、機械工学、産業機械工学、精密機械工学、船舶海洋工学）

1995 (平成7) 年4月

大学院重点化に伴う工学系研究科の整備完了

2000 (平成12) 年4月

精密機械工学科を廃止し、システム創成学科新規設置へ参加

2004 (平成16) 年4月

国立大学法人東京大学発足

2006 (平成18) 年4月

システム創成学科から離れ、精密工学科設置

2011 (平成23) 年4月

大学院工学系研究科精密機械工学専攻を精密工学専攻に改称



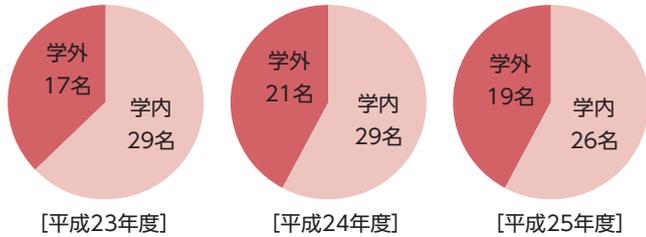
写真上から：
工学部14号館（本郷キャンパス）
先端科学技術研究センター（駒場リサーチキャンパス）
生産技術研究所（駒場リサーチキャンパス）
人工物工学研究センター（柏キャンパス総合研究棟）

入学案内

Admission

本専攻では外部からの受験者も歓迎しています。例年、学外からも多くの学生が合格しています。出願資格、選考時期など入試に関する情報の詳細は、大学院募集要項をご参照下さい。

●修士課程 合格者内訳



●博士課程 合格者内訳



●学外合格者の出身大学

青山学院大学、岩手大学、大阪大学、大阪府立大学、神奈川工科大学、金沢大学、九州大学、京都大学、熊本大学、群馬工業高等専門学校、慶應義塾大学、埼玉大学、静岡大学、首都大学東京、上智大学、千葉大学、中央大学、電気通信大学、東京工業大学、東京電機大学、東京農工大学、東京理科大学、豊田工業大学、名古屋大学、広島大学、北海道大学、武蔵工業大学、山梨大学、横浜国立大学、早稲田大学 他

入試に関するお問合せ先

東京大学大学院工学系研究科
精密工学専攻事務室

〒113-8656 東京都文京区本郷7-3-1
TEL : 03-5841-6445
FAX : 03-5841-8556

交通案内

本郷キャンパス

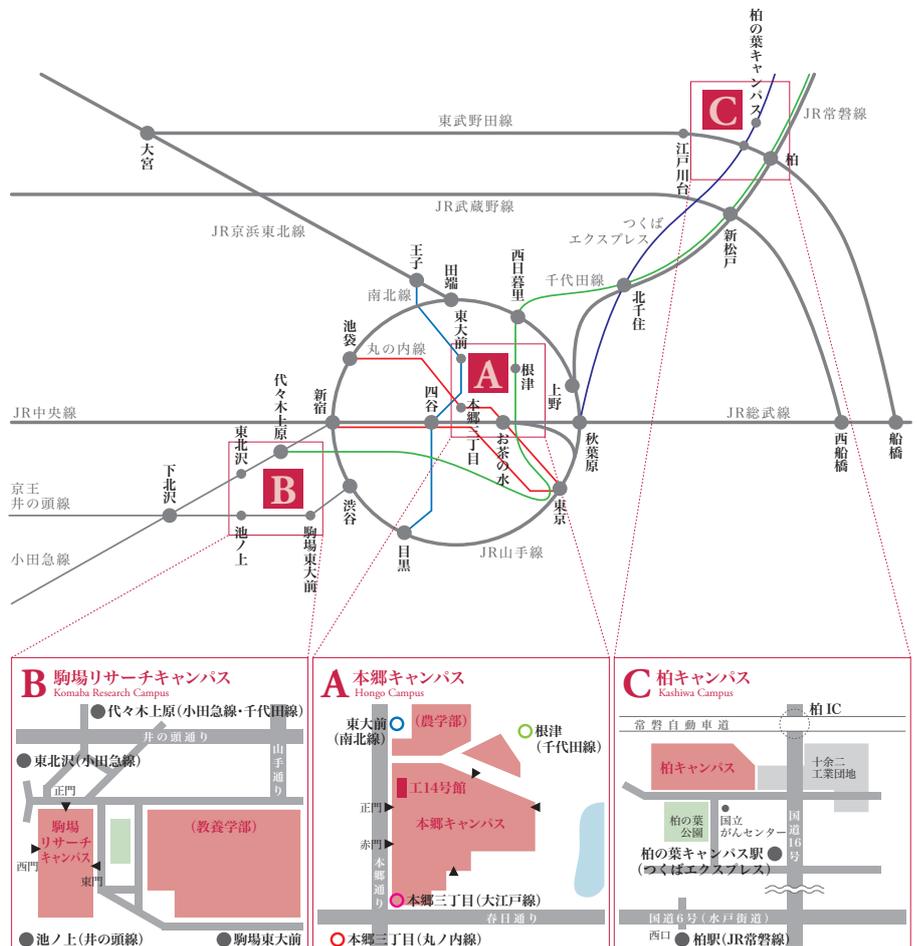
東京都文京区本郷7-3-1 [工学部14号館 ほか]
本郷三丁目駅 (地下鉄丸の内線/大江戸線) より徒歩8分
根津駅 (地下鉄千代田線) より徒歩8分
東大前駅 (地下鉄南北線) より徒歩1分

駒場リサーチキャンパス

東京都目黒区駒場4-6-1 [生研、先端研 ほか]
代々木上原駅 (小田急線・地下鉄千代田線) より徒歩12分
東北沢駅 (小田急線) より徒歩7分
駒場東大前駅 (京王井の頭線) より徒歩10分
池の上駅 (京王井の頭線) より徒歩10分

柏キャンパス

千葉県柏市柏の葉5-1-5 [人工物 ほか]
柏駅 (JR常磐線、地下鉄千代田線) よりバス約25分
柏の葉キャンパス駅 (つくばエクスプレス) よりバス約5分
江戸川台駅 (東武野田線) よりバス約10分





東京大学工学部 精密工学科 / 大学院工学系研究科 精密工学専攻 事務室
 〒113-8656 東京都文京区本郷7-3-1 TEL. 03-5841-6445 FAX. 03-5841-8556

<http://www.pe.t.u-tokyo.ac.jp>