

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

2023



やわらかな発想、緻密な思考



Dept. of Precision Engineering
The University of Tokyo

きょうそう

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。

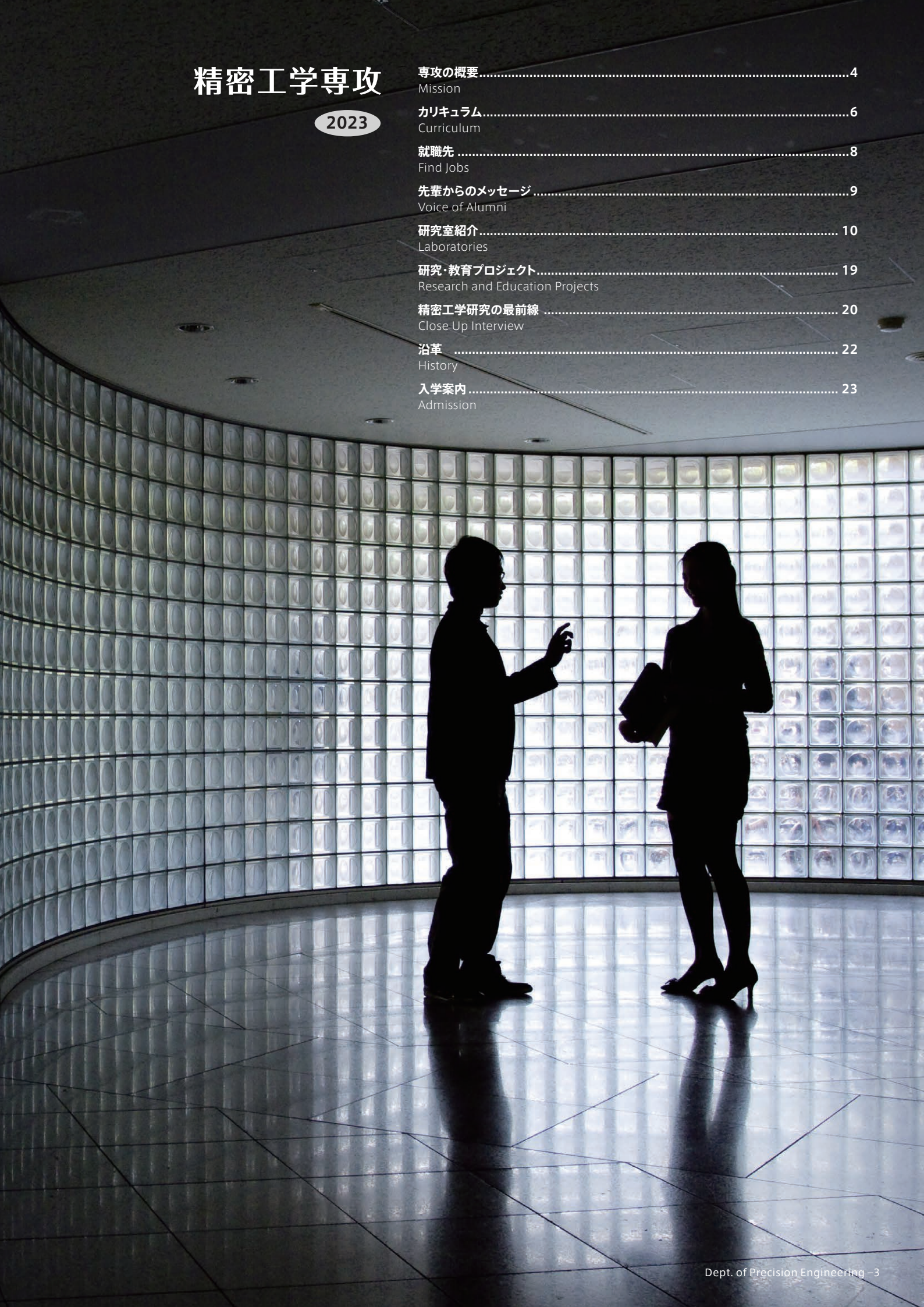
ものづくりは技術ありきのプロダクトアウトから、より市場を志向したマーケットインへ、大きな転換期を迎えています。社会的ニーズを踏まえた、課題解決に貢献するテクノロジーやソリューションの提案が、いまほど求められていることはありません。精密工学は常に、製品やサービスを使う人々や使われる場面を考えながら、ものづくりに取り組んでいます。

社会は変化します。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

2023

専攻の概要.....	4
Mission	
カリキュラム.....	6
Curriculum	
就職先	8
Find Jobs	
先輩からのメッセージ	9
Voice of Alumni	
研究室紹介	10
Laboratories	
研究・教育プロジェクト	19
Research and Education Projects	
精密工学研究の最前線	20
Close-Up Interview	
沿革	22
History	
入学案内	23
Admission	

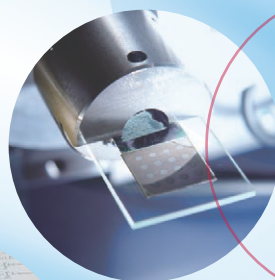


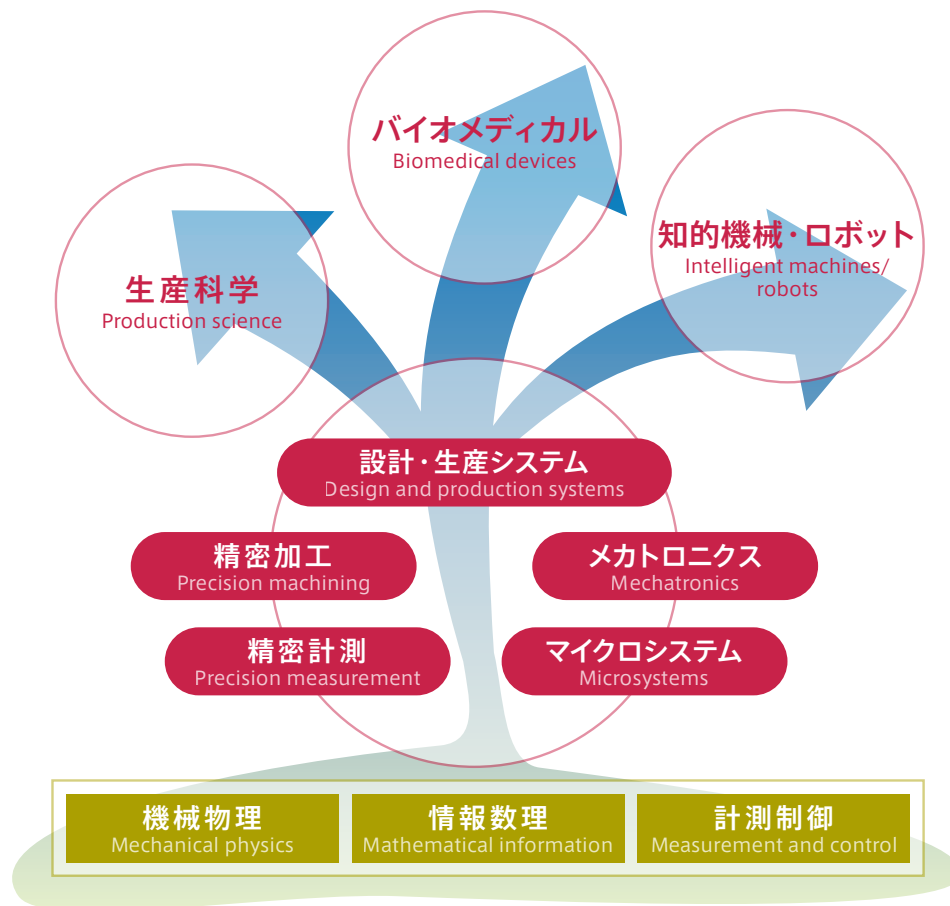
人と社会を軸に描く “精密工学的”未来図

日本は世界でも類を見ない超高齢社会を迎えています。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と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。

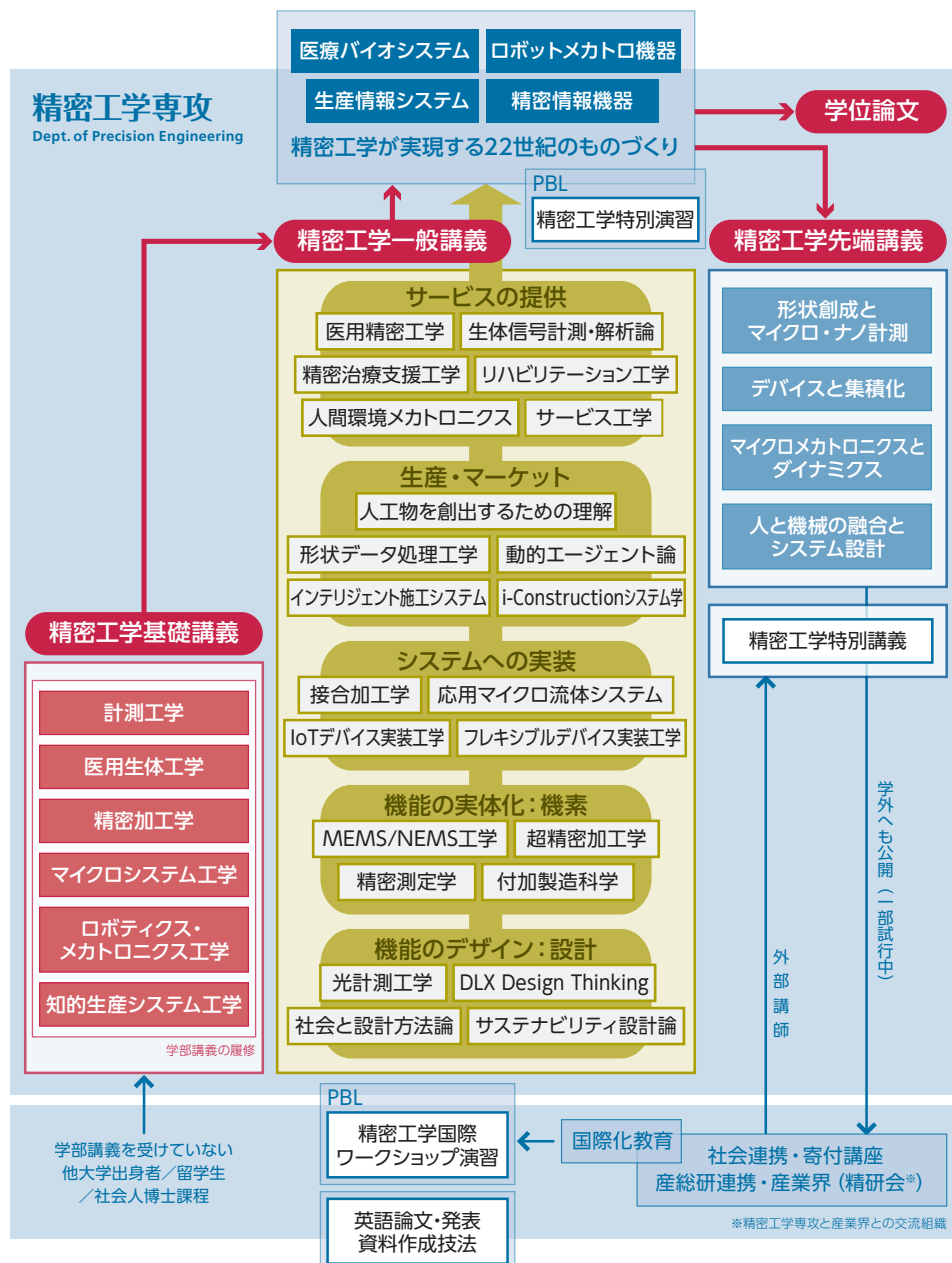
また、企業による寄付講座やプロジェクトもあって、充実の内容になっています。

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。



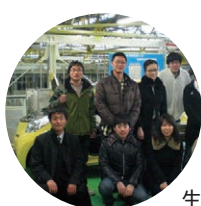
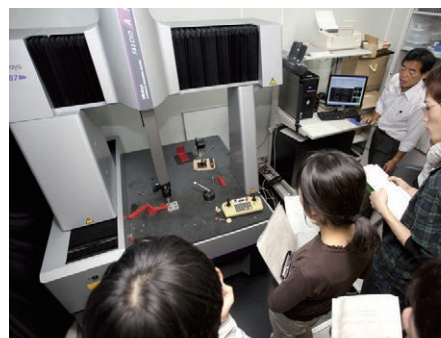
■カリキュラム体系

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応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

医用生体工学	医用精密工学	佐久間 一郎
	生体信号計測・解析論	小谷 潔
	精密治療支援工学	小林 英津子
	リハビリテーション工学	四津 有人
精密加工学・計測工学	付加製造科学	新野 俊樹
	超精密加工学	三村 秀和
	接合加工学	梶原 優介
	光計測工学	高橋 哲
	精密測定学	道畑 正岐
マイクロシステム工学	応用マイクロ流体システム	金 秀炫
	MEMS/NEMS 工学	金 範竣
	IoTデバイス実装工学特論	伊藤 寿浩
	フレキシブルデバイス実装工学特論	高松 誠一
	ナノ・マイクロ機械システム	川勝、高橋、梶原、道畑
ロボティクス・メカトロニクス工学	人間環境メカトロニクス	山本、山下、安、吉元
	動的エージェント論	太田 順
	連続体振動論	森田 剛
	インテリジェント施工システム特論	浅間、永谷、山下
	社会と設計方法論	梅田 靖
知的生産システム工学	サステナビリティ設計論	木下 裕介
	サービス工学	原 辰徳
	人工物を創出するための理解Ⅰ	近藤、太田、梅田
	人工物を創出するための理解Ⅱ	太田、梅田
	形状データ処理工学	大竹 豊
	i-Construction システム学特論	山下 淳
	価値創造デザイン (Design Thinking)	新野 俊樹
	英語論文・発表資料作成技法	川勝 英樹
国際化・コミュニケーション	精密工学国際ワークショップ演習	
プロジェクト演習・特別講義	精密工学特別講義Ⅰ～Ⅴ	
	精密工学特別演習	精密工学生産現場実習
	廃止措置特論 E	i-Construction システム学特別演習



全国の生産現場を巡る： 精密工学生産現場実習

大学周辺に立地する工場・生産現場の見学は、多くの大学でカリキュラムに取り入れられていますが、勉強できる現場は関東だけでは限りません。精密工学専攻では、中京・関西地区など関東以外の生産現場を巡る現場実習を実施しています。日頃の勉強を踏まえて見学すべき企業の事業場を学生自身が相談して決め、企業との打ち合わせも、教員の指導のもと学生が中心となって行います。



大学院では各研究室に分かれて研究をすることが多くなるため、クラスメートとの交流は少なくなりがちです。この見学旅行では、短期間ながら寝食をともにすることで、同級生とのかかわりが深まり、社会に出てから役に立つ貴重な友情を温めることもできます。



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。



活躍のフィールドは無限大

例年多様な業界から求人があり、進路には幅広い選択肢があります。

精密・医療・電機、自動車・機械関連などのメーカーのほか、情報・通信、コンサルティングや金融などサービス業界に進む学生も少なくありません。

また、博士課程まで進学する学生の多くは大学・公的機関の研究職に就いています。

大学・研究機関、官公庁(12%)

東京大学／宇宙航空研究開発機構／フランス国立科学研究センター／特許庁／中国国際貿易促進委員会／航空保安大学校 等

金融・サービス ほか(12%)

野村証券／SMBC日興証券／大和証券／ゴールドマン・サックス証券／ソシエテ・ジェネラル証券／ドイツ証券／損保ジャパン日本興亜／プルデンシャル生命保険／三井住友銀行／パークレイズ銀行／三井物産／住友商事／東急不動産／アマゾン／ZOZOテクノロジーズ／DMM.com／アリババ／Shopee／スプリックス／スローガン／VISIBRUIT／haco.／RYUKA国際特許法律事務所／NTD Patent & Trademark Agency 等

コンサル・シンクタンク(8%)

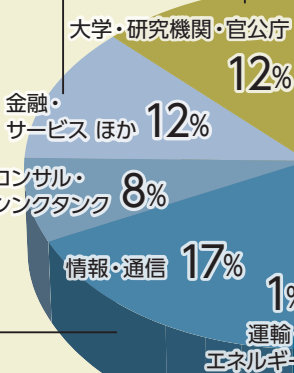
野村総合研究所／アクセンチュア／マッキンゼー・アンド・カンパニー／PwCコンサルティング／アビームコンサルティング／A.T.カーニー／コアコンセプトテクノロジ／デロイトトーマツコンサルティング／リンクアンドモチベーション 等

情報・通信(17%)

NTT／NTTデータ／NTT東日本／ソフトバンク／ヤフー／マイクロソフト／アマゾンウェブサービス／クラウドエース／シンプレクス／アイヴィス／ウーブン・プラネット／NSW／フィックスターズ／モルフォ／PKSHA Technology／pluszero／ロボケン／キャディ／SATORI／SenseTime／GRI／IFT-Planisware／Strobo／セガ／グリー／コーエーテクモ／Cygames 等

運輸・エネルギー(1%)

日本航空／東急／東京電力パワーグリッド 等



近年の就職先実績

精密工学科＋精密工学専攻
2018～2022年

精密・医療・電機(38%)

日立製作所／ファナック／ソニー／富士通／富士フイルム／キヤノン／オリンパス／テルモ／島津製作所／キーエンス／三菱電機／パナソニック／東芝／NEC／日本IBM／セイコーエプソン／リコー／安川電機／キオクシア／Mujin／ZMP／アンリツ／東京エレクトロン／日置電機／日本電産／北陽電機／明電舎／横河電機／日本精工／ディスコ／スター精密／エスデック／夏目光学／PHC／東京ウエルズ／Lily MedTec／華為技術日本／サムスン電子／Siemens AG／アルチップ・テクノロジーズ／ウエスタン・デジタル／DJI JAPAN 等

自動車・機械(8%)

デンソー／トヨタ自動車／豊田中央研究所／日産自動車／本田技研工業／ヤマハ発動機／三菱重工／IHI／住友重機械工業／川崎重工業／フジタ／レイズネクスト 等

鉄鋼・材料・その他製造(4%)

日本製鉄／神戸製鋼所／YKK／AGC／レンゴー／コナミアミューズメント／P&Gジャパン／資生堂 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35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。



135年を超える歴史と伝統

造兵精密同窓会

明治20（1887）年の帝国大学造兵学科創立以来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、活発に活動を行っています。

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。

多岐にわたる専門性のなかで柔軟に考える力と、多角的な視点を培うことができました。

「すべての物質は電磁波を放射している」。絶対零度でない限り、電子や分子の振動運動により熱放射が発生しています。つまり、熱放射を調べることで、物質のミクロな運動状態を知ることができるのです。

修士・博士課程の5年間にわたり、私はこのような物質のミクロな運動による熱放射をナノスケールで計測・分析する技術の構築を行いました。実験をすると、新しい課題が見えてきます。課題解決のためには再現性の確認、新しい実験の考案、理論的解釈などやることが尽きません。当初は装置構築が主な目的でしたが、次第に新しい物理現象の観測と理論解釈にまで広がりました。研究をすすめることで点と点が線で結ばれていく感覚になります。これが私にとって研究の醍醐味です。

精密工学専攻は、ロボット、サービス設計、そして計測技術と幅広い専門性により成り立っているのが大きな特徴です。専門性が多岐にわたることにより、自分では問題として取り上げていなかった点をご指摘いただくことも多々あります。そのため、研究に没頭しているうちに自然と物事をより柔軟に考える力が培われ、多角的に問題を解決できるように成長できます。私も春から研究者として新しいキャリアを歩み始めます。精密での学びや経験は、将来大きな支えとなるでしょう。



博士課程修了

佐久間 涼子

2018年精密工学科卒業。2020年精密工学専攻修士課程修了。
2023年同博士課程を終え、同年4月よりNTT研究所(予定)。



ENEOS株式会社

鳥居 裕貴 (旧姓:鈴木)

2015年精密工学科卒業。2017年精密工学専攻修士課程修了。工学系研究科長賞(研究最優秀)受賞。
同年ENEOSへ入社、機能材研究開発部にて光学素子の研究開発に従事。

目に見えない、ミクロな世界を追って。大学院時代に鍛えられた思考力が今につながっています。

「観測できないものを観測する」。ミクロな世界を対象に研究開発を行うということは、しばしばこうした困難を伴うものです。私は今、ナノインプリントを用いた新しい光学素子の開発に取り組んでいます。高性能な機器でミクロの情報を得る手はありますが、限られた時間で数多くの検討を行うとなれば、必ずしもそうした手が常に使えるわけではありません。そんな時こそ腕の見せ所です。その時点で入手可能な情報を統合し、多角的にそれらを分析することで、観測できていなかった現象の輪郭を浮き上がらせます。精密工学専攻で学んだ微細加工や光学の専門知識はもちろん、研究を通して得られた試行錯誤の経験が直接仕事に活かされていることを実感しています。

大学院在学中に私が最も成長できたと感じているのは、物事の定義を意識し、言語化・整理する能力です。言い換えれば「それは何であるか」「なぜそう言えるのか」を説明できることであり、研究開発はもちろん、様々な意思決定にも応用可能な思考能力です。精密の先生方や友人達との議論はこの能力を鍛える訓練の場として非常に有意義でした。

いかに多くの機能を小さな場所に詰め込むかという方向の技術発展は、今後も続いていくでしょう。今後の世界を渡り歩く武器としての専門性という意味でも、目に見えないものを扱う経験を通して汎用的な思考力を身につけるという意味でも、精密での学びはきっと有意義なものになると思います。

手厚い指導と経験のすべてが、現在の研究に役立っています。私には東大精密が大正解。

私は、節目ごとに進路を一生懸命に悩みました。悩んで自分で決めたのでその選択は自分には正解だと信じています。在学中は、学部・修士・博士の6年間で三村研究室で、X線集光ミラーの超精密加工・計測を研究していました。教員1人の担当する学生は一学年あたり2人であり密に指導してもらえました。学会発表・論文発表だけでなく、留学やワークショップ参加もさせていただきました。優秀な先生や学生に囲まれて研究できるのは本当に貴重な時間でした。

卒業後は、長さ[m]・質量[kg]・時間[s]などの物理量の国家標準を維持・管理・供給している研究所に勤めています。私は気体の圧力[Pa]を精密に計測する装置を開発しています。装置を設計して立ち上げた経験が役立っており、また、ミラーの加工・計測の知見を活かして独自の研究が行えています。現在の目標は、開発中の装置を圧力の国家標準の一つにして、産業界で利用されている圧力計・真空計をこれまで以上に精密に校正することです。

東大精密では精研会という企業の方々と懇親会も定期的に開催されています。就職活動で困ることはないと思います。学部・修士・博士在学中の奨学金制度もあります。積極的に自ら動くことが肝心だと思います。進学希望の方は、雰囲気を知るためにまずは教員に研究室見学の相談をしてみてもいいでしょうか。学位は一生ものの誇りになります。私には東大精密が大正解でした。

産業技術総合研究所
計量標準総合センター

武井 良憲

2012年精密工学科卒業。2014年精密工学専攻修士課程修了。2017年同博士課程修了。里見奨学会奨学金受給、理化学研究所研究生、日本機械学会三浦賞受賞、オーディオテクニカ奨学会奨学金受給、東京大学光イノベーション基金受給、日本学術振興会特別研究員、Cranfield大学留学。2017年より現職。

精密工学専攻 ● 研究室紹介

各研究室では、随時、見学や質問を受け付けています。
興味のある方は、研究室ホームページをご参照のうえ、
各担当教員までお気軽にお問い合わせください。

教員 INDEX

浅間 一	11
伊藤 寿浩	11
梅田 靖	11
太田 順	12
大竹 豊	12
梶原 優介	12
川勝 英樹	13
木下 裕介	13
金 範竣	13
金 秀炫	14
小林 英津子	14
佐久間 一郎	14
神保 泰彦	15
高橋 哲	15
高松 誠一	15
新野 俊樹	16
原 辰徳	16
道畑 正岐	16
三村 秀和	17
森田 剛	17
四津 有人	17
.....	
近藤 伸亮	18
永谷 圭司	18
ルイ笠原 純ユネス...	18

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）
サービスロボティクス、
身体性システム科学、
認知人間工学

1982年東京大学卒業、1984年同大学院修士課程修了。1986年理化学研究所、1989年工学博士。2002年東京大学人工物工学研究センター教授、2009年より現職。2019年より東京大学大学院工学系研究科人工物工学研究センター長。

サービス・ロボティクス 人を知り、サービスを創る

高齢化、安全・安心などの社会的問題を解決し社会ニーズに応え、新たな価値を創造するためのサービス・ロボティクスに関する研究を行っています。ロボット技術を基盤として、人を知るための基礎研究から、人と接するための開発研究、人が使うための応用研究まで幅広く取り組んでいます。

●人を知る：人の行動計測・モデル化、移動知、身体性システム●人と接する：サービスロボット、サービス工学、空間知能化、ヒューマンインタフェース●人が使う：介護・リハビリ、災害対応・廃炉・インフラ点検、自動運転支援 など

Website:

<http://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



人共環境で動作する案内ロボット

伊藤研究室「マイクロシステム実装」



伊藤 寿浩

Toshihiro ITOH

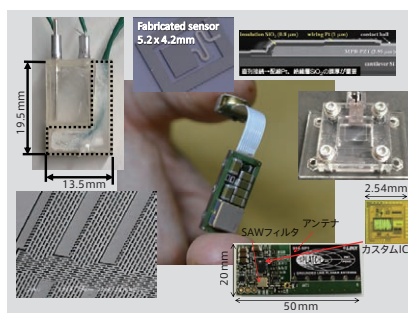
教授・
精密工学専攻（本郷）
IoTデバイス、
無線センサシステム、
実装工学

1988年東京大学卒業、1994年同大学院博士課程修了、博士（工学）。同年東京大学助手、1995年同講師、1999年同助（准）教授、2007-14年産総研副研究センター長等、2015年より現職。

マイクロシステムを社会にばら まいて、人間環境をスマートに

MEMS/NEMSセンサを含むマイクロシステムの実装・集積化技術をベースに、人や動物に長期間装着する生体モニタリングや、インフラなどの人工環境の状態モニタリングを行うためのIoTデバイス・システムの研究開発を行なっています。

●自立型無線マイクロシステム●過酷環境マイクロシステム集積化・実装技術●動物健康モニタリングデバイス／システム●産業機器モニタリングデバイス／システム●ウェアラブル／プラグブルセンサ・実装技術

Website: <http://impe.t.u-tokyo.ac.jp/>E-mail: itoh@pe.t.u-tokyo.ac.jp

IoT デバイス・実装技術の開発



動物健康モニタリングシステムの開発

梅田研究室「サステナビリティ設計学」



梅田 靖

Yasushi UMEDA

教授・人工物工学
研究センター（本郷）
設計学、
ライフサイクル工学、
知的生産システム工学

1987年東京大学卒業、1989年同大学院修士課程修了、1992年同大学院博士課程修了。博士（工学）。同年東京大学助手、1995年同講師、1999年東京都立大学助教授、2005年大阪大学教授、2014年より現職。

工学と社会をつなぐ 設計・生産

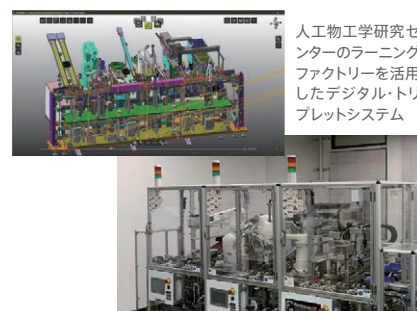
工学の最終的な目標は科学技術を活用して社会に価値をもたらすことです。それを実現する行為が「設計」です。人間の知的活動としての設計や生産を支援する方法論を研究しています。特に、環境問題解決や持続可能社会実現といった社会的な課題のモデル化と設計による解決を実践的に目指します。

●環境問題解決のための製品ライフサイクル設計支援●創造的な設計を支援する機能モデリングと機能設計支援●人工物の一生をマネジメントするライフサイクル工学●人を知的に支援する生産システム「デジタル・トリプレット」構築方法論

Website:

<http://www.susdesign.t.u-tokyo.ac.jp/>
E-mail: umeda@race.t.u-tokyo.ac.jp

機械を分解しながら環境にやさしい設計を考える



デジタル・トリプレットシステムの開発

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（本郷）

ロボット工学、
身体性システム科学、
生産システム工学

1987年東京大学卒業、1989年同大学院修士課程修了。同年新日本製鐵(株)、1991年東京大学助手、1994年博士(工学)。1996年東京大学助教授、2009年より現職。この間1996-97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など●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、搬送システム設計など●身体性システム科学、超適応の科学、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など

Website: <http://otalab.race.t.u-tokyo.ac.jp/>
E-mail: ota@race.t.u-tokyo.ac.jp



患者ロボットを用いた看護動作の教育



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

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、デジタル
エンジニアリング

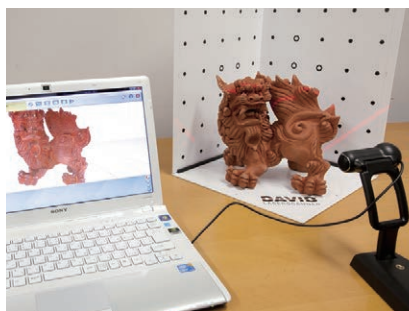
1997年会津大学卒業、2002年同大学院博士課程修了、博士(コンピュータ理工学)。同年マックスプランク情報科学研究所博士研究員、2004年理化学研究所、2007年東京大学講師、2011年同准教授、2023年より現職。

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
●微分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: <http://www.den.t.u-tokyo.ac.jp/>
E-mail: ohtake@den.t.u-tokyo.ac.jp



表面スキャンの様子



スキャン形状の計算処理

梶原研究室「表面応用加工計測」



梶原 優介

Yusuke KAJIHARA

教授・
生産技術研究所（駒場）
金属樹脂接合、
テラヘルツ顕微技術、
内部物性評価

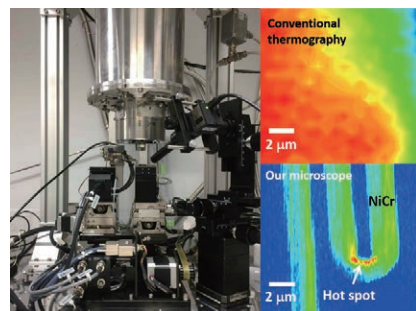
2001年東京大学卒業、2007年同大学院博士課程修了、博士(工学)。同年東京大学大学院総合文化研究科特任研究員、2012年東京大学生産技術研究所講師、2014年同准教授、2023年より現職。2016年インベリアルカレッジロンドン客員研究員。

表面を識り、利用する

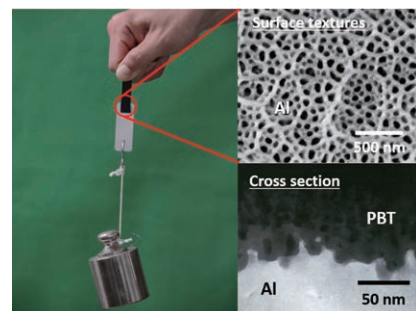
モノの表面にはさまざまな物質情報が顔を出していますが、利用しきれていない要素がたくさん残されています。私たちの研究室では、分子レベルのダイナミクスを反映した表面波（テラヘルツ波）をナノ分解能で捉えたり、人工的に創製した表面テクスチャを利用して金属とプラスチックを直接接合するなど、表面に関連した技術開発や応用展開を進めています。

●パッシブなテラヘルツ近接場顕微技術の開発●表面エネルギー散逸のナノマッピング●金属／樹脂間の直接接合技術の開拓●非侵襲な樹脂内部物性評価法の開発

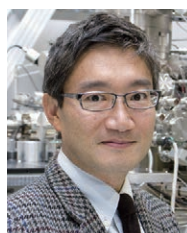
Website: <http://www.snom.iis.u-tokyo.ac.jp/>
E-mail: kajihara@iis.u-tokyo.ac.jp



THz近接場顕微鏡と電流分布のナノスケール可視化



表面微細構造を利用した金属樹脂接合



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、1990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、1992年同助教授、2004年より現職。この間1995-1997年パーセル大学物理学研究所客員研究員、フランス科学研究中心客員研究員。

超高速、超並列、 超高感度検出

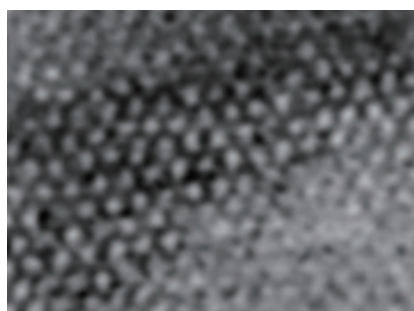
本研究室では、計測と制御技術を駆使して、新しい走査型力顕微法の研究や、ナノテクノロジーを支える各種機器の開発を行なっています。また、培われた技術を応用し、生殖補助医療に焦点をあて、精子や卵子の推力や振動計測を医学、農学、生物物理の研究者と進めています。

●原子レベルの組成コントラストを有するカラー原子間力顕微鏡●化学修飾探針の研究●各種位置決め機構●精子の誘導と力学的推力計測●生殖細胞の振動計測によるモニタリング

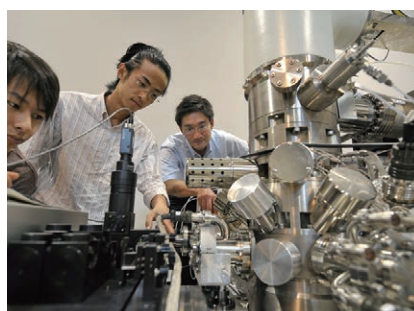
Website:

<http://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



木下 裕介

Yusuke KISHITA

准教授・
精密工学専攻（本郷）
シナリオ設計、
ライフサイクル工学、
設計工学、エコデザイン

2006年大阪大学卒業、2010年同大学院博士課程修了、博士（工学）。2011年同特任研究員、2012年大阪大学環境イノベーションデザインセンター特任助教、2015年産業技術総合研究所、2016年東京大学講師、2021年より現職。

人と環境にやさしい 未来社会を設計する

サステナビリティ（持続可能性）の実現に向けて、社会やものづくりと技術のあるべき関係を計算機上でモデル化および設計するための方法論を研究しています。現地調査や異分野との連携を通して、具体的な場を用いた実践に取り組みます。

●持続可能な将来社会に向けたシナリオ設計方法論●参加型バックキャストイングを用いた将来ビジョン設計手法●サステナビリティに向けたロードマップ設計手法●次世代ものづくりのビジョン設計支援●製品・資源循環システム設計のためのシナリオシミュレーション●デジタル技術活用型サービスシステム設計手法

Website:

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

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



計算機の援用による将来シナリオの設計



ユーザ参加型サービスシステムの設計



金 範俊

Beomjoon KIM

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、1995年東京大学大学院修士課程、1998年同博士課程修了、博士（工学）。1999-2000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年東京大学生産技術研究所助教授、2014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

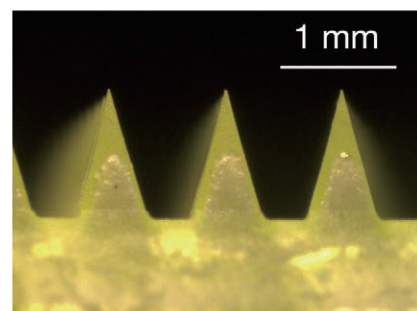
高機能化・高集積化のバイオセンサーチップの実現を目指して、半導体加工技術と機械的なマイクロ加工技術、自己組織化を利用するボトムアップアプローチ手法を融合したナノ構造・デバイスの製作およびそのバイオセンサとしての応用に関する研究を行っています。

●シャドウマスクを用いた多機能マイクロ・ナノパターンニング●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●生体分解性マイクロニードルの医療パッチの開発●単一細胞の電気・物理的特性を測る MEMS デバイスの開発●ウェアラブル診断パッチの開発

Website:

<http://www.kimlab.iis.u-tokyo.ac.jp/>

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



血糖値センサー用の多孔質マイクロニードル



楽しい研究会、自由な研究相談会



金 秀炫

Soo Hyeon KIM

講師・
生産技術研究所(駒場)
生体試料分析、マイクロ
総合分析システム、
マイクロ流体力学

2005年コングク大学卒業、2007年ソウル大学大学院
修士課程修了、2010年東京大学大学院博士課程修了、
博士(工学)。同年東京大学特任研究員、2013年東京大
学生産技術研究所特任助教、2015年同助教、2018年
より現職。2017年よりJST さきがけ研究者兼務。

分子・細胞を一つひとつ 調べるマイクロシステム

マイクロ流体技術、集積回路技術、バイ
オテクノロジー等の異分野技術の融合に
よる次世代分子・細胞解析システムの研
究と、この新たな実験ツールを活かして
生命現象の理解と医療への応用を目指し
て研究を進めています。

●高機能マイクロシステムの研究●並列
1細胞解析システムの開発とバイオ・医
療への応用●1分子検出法を用いた高感
度診断デバイスの研究●がん診断・予後
を簡便にするリキッドバイオプラットフォームの研究●エクソソーム解析デバイ
スの開発とバイオ・医療への応用

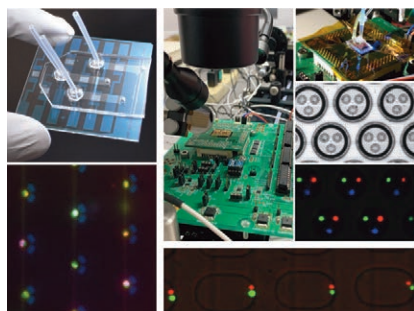
Website:

<http://www.shkimlab.iis.u-tokyo.ac.jp/>

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



研究の概要



バイオ医療マイクロシステム



小林 英津子

Etsuko KOBAYASHI

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)。同年東京大学リサーチアソシエイト、
2002年講師、2006年同准教授、2018年東京女子医科
大学准教授、2020年より現職。

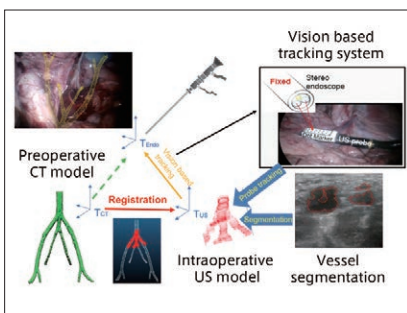
生命を支える メカトロニクス技術

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います。

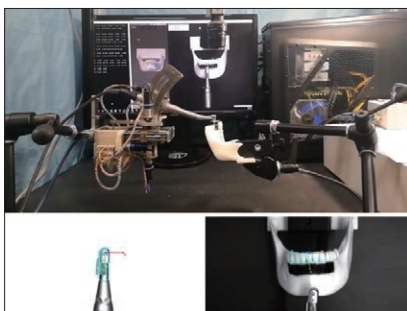
●低侵襲外科手術支援用ロボット・デバ
イスシステムの研究と実用化●術中生体
計測システムの研究●術中各種情報統合
とロボットへの展開●医療技術評価に関
する研究●手術ナビゲーションの研究●
生体物性計測に関する研究

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

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



大腸外科手術支援用ナビゲーションシステム



顎関節手術支援用ロボット



佐久間 一郎

Ichiro SAKUMA

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

1982年東京大学卒業、1985年同大学院博士課程中
退、1989年工学博士。1990-91年ペイラー医科大学
研究講師、1998年東京大学大学院工学系研究科助教
、2001年同新領域創成科学研究科教授、2006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。

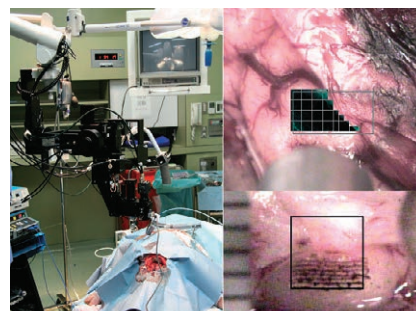
●精密標的治療支援メカトロニクスの研
究●手術支援ロボティクスの研究●治療
ナビゲーションのための術中生体計測技
術の研究●生体応答の人工的制御による
心臓不整脈治療に関する研究●遺伝子治
療技術・分子イメージング等を応用した
医療デバイスの研究●生体機能精密測定
技術の研究

Website: <http://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

神保研究室「神経工学」



神保 泰彦

Yasuhiko JIMBO

教授・
精密工学専攻（本郷）
生体工学、
生体情報処理、
神経工学

1983年東京大学卒業、1988年同大学院博士課程修了、工学博士。同年NTT基礎研究所研究員、1992-93年仏CNRS客員研究員、2003年東京大学大学院工学系研究科助教授、2006年同新領域創成科学研究科教授、2014年より現職。

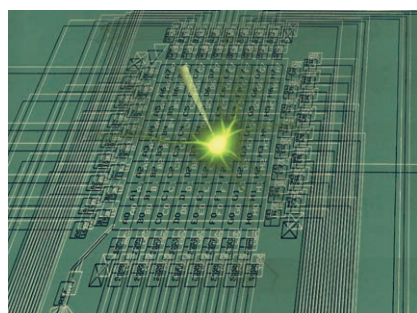
工学技術を利用した 生体现象の理解と医療応用

工学技術の利用により新たな計測手法を開発、脳神経系の現象解明と医療応用を目指す研究分野を神経工学と呼んでいます。脳はどのように情報を学習し記憶しているか、アルツハイマー病など神経変性疾患はなぜ発生し広がるのか、iPS細胞から分化誘導した組織の利用により治療は可能か、などの視点から研究を進めています。

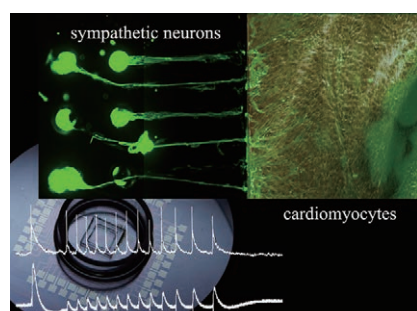
●神経回路活動の時空間計測●人工神経回路形成●記憶・学習の神経回路メカニズム●神経変性疾患モデル●心拍制御 in vitro モデル●iPS細胞由来心筋細胞と生体由来組織の結合

Website: <http://neuron.t.u-tokyo.ac.jp/>

E-mail: jimbo@neuron.t.u-tokyo.ac.jp



集積化電極基板上のニューロン



iPS由来心筋細胞と交感神経系の結合

高橋研究室「光製造科学」



高橋 哲

Satoru TAKAHASHI

教授・
精密工学専攻（本郷）
光応用ナノ加工・計測、
超解像光学、セルイン
マイクロファクトリ

1993年大阪大学卒業、1995年同大学院博士前期課程修了、博士(工学)。1996年大阪大学助手、2002年同講師、2003年東京大学大学院工学系研究科助教授、2013年同教授、2014年先端科学技術研究センター教授、2023年より現職。この間2011-12年トロント大学客員教授。

未来社会を明るく“照らす” 光技術の可能性を追求する

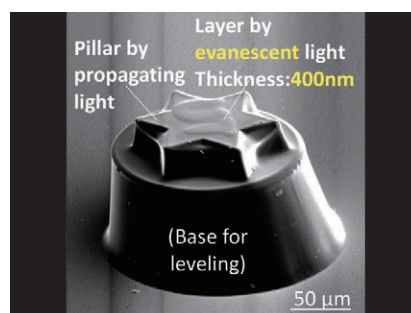
生命誕生の源泉であり、最先端物理学発展の主役でもある“光”に着目し、光が根源的に有するツールとしての可能性を追求することで、未来社会を大きく変えうるナノマイクロ領域の新概念“光”応用技術の開発を目指しています。

●物理機構学習AIによる機能成長型超解像光学ルーペ●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●動的エバネッセント光分布制御によるナノ光造形法●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●生物DNA型形状形成に基づく微細機能構造創製法の研究など

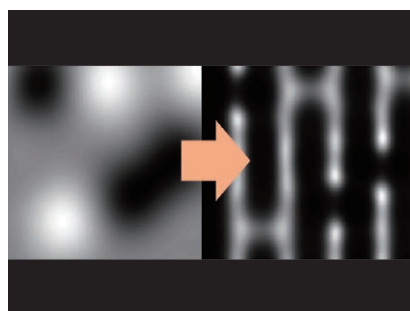
Website:

<http://www.photon.rcast.u-tokyo.ac.jp/>

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



エバネッセント波によるナノ光造形



回折限界の超越

高松研究室「MEMS・ウェアラブルデバイス配線実装工学」



高松 誠一

Seiichi TAKAMATSU

准教授・
精密工学専攻（本郷）
MEMS、ウェアラブル
デバイス配線実装、
電子テキスタイル

2003年東京大学卒業、2009年同大学院博士課程修了、博士(情報理工学)。同年産業技術総合研究所特別研究員、2012年同研究員、2016年東京大学新領域創成科学研究科准教授、2020年より現職。

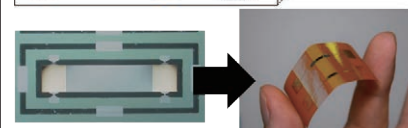
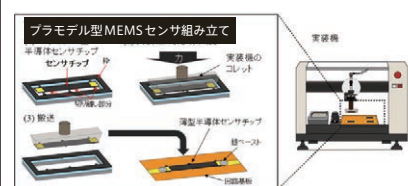
VR/AR、ヘルスケアのための ウェアラブルデバイス配線実装技術

従来の映像だけではなく触覚フィードバックにより体感できるVR/ARシステムや、着るだけで筋電、心電等生体信号を計測できるスマートウェアなど次世代ウェアラブルデバイスを実現する配線、実装技術を開発しています。また、ウェアラブルセンサとして超薄型MEMSセンサの精密組み立て技術も開発しています。

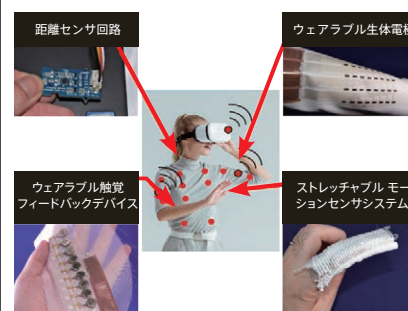
●VR/ARのための触覚フィードバックデバイス実装技術の開発●超薄型フレキシブルMEMSセンサ実装技術●ウェアラブル電子テキスタイルの開発

Website: <http://impe.t.u-tokyo.ac.jp/>

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



超薄型MEMSセンサの精密組み立て



VR、AR、ヘルスケア用ウェアラブルデバイス

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、1995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、1997年同研究員、2000年東京大学生産技術研究所助教授、2012年より現職。

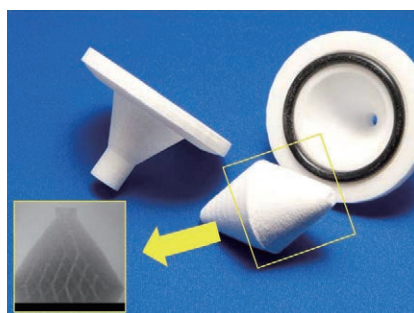
高次機能形状の 3Dプリンティング

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（本郷）
サービス工学、
システム科学、
製品サービスシステム

2004年東京大学卒業、2009年同大学院博士課程修了、博士（工学）。2011年同大学人工物工学研究センター講師、2013年准教授、2019年より慶應義塾大学特任准教授、東京大学総括プロジェクト機構特任准教授などを経て、2022年より現職。

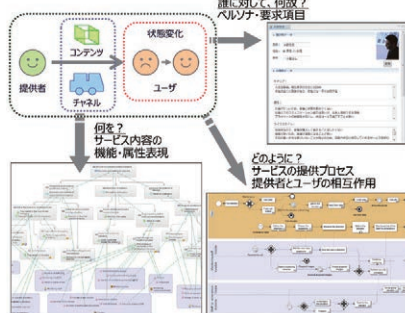
サービスをデザインし、 人と社会を知る

ものづくり、デザイン、接客、観光情報などをキーワードにサービスの研究に取り組んでいます。サービスとは「誰かのために何かをする」という行為全般のこと、製造業にもサービス産業にも共通する考え方、仕組み、工学的支援の方法について研究しています。

●製造業とサービス：ものを介して提供されるサービスの計算機表現と設計支援
●人によるサービス：提供者の接客スキルの可視化と教育支援、ユーザの感情分析
●サービスと共創：ユーザと一緒に価値を生み出すための仕組みの研究

Website: <http://haralab.race.u-tokyo.ac.jp/>

E-mail: hara@race.t.u-tokyo.ac.jp



サービスの汎用的なモデル化手法と計算機表現



客室乗務員の接客スキルと乗客の感情分析の実験

道畑研究室「精密計測工学」



道畑 正岐

Masaki MICHIHATA

准教授・
精密工学専攻（本郷）
3次元形状計測、
インプロセス計測、
光応用計測

2004年大阪大学卒業、2007年同大学院修士課程修了、2010年同博士課程修了、博士（工学）。2010年同大学院助教、2015年東京大学先端科学技術研究センター助教、2019年より現職。

超精密計測における 新しい原理開拓への挑戦

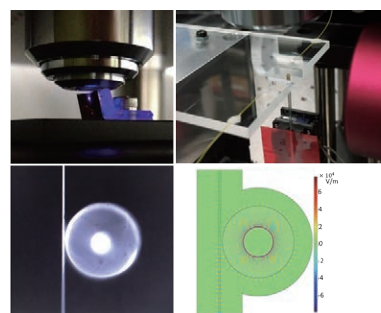
これまで測定が困難であった微細スケールの精密計測、加工環境におけるインプロセス・オンマシン計測、超高精度計測を実現するための知的計測原理および精密計測原理の確立を目指した研究を行っています。特に、光の共振現象を利用した従来の計測性能を凌駕する新しい計測原理の探求を行なっています。

●光共振を用いた形状標準の計測に関する研究●超高精度3次元形状計測に関する研究●マイクロ/ナノファイバーのインプロセス計測に関する研究●光放射圧を用いたナノ加工・計測に関する研究

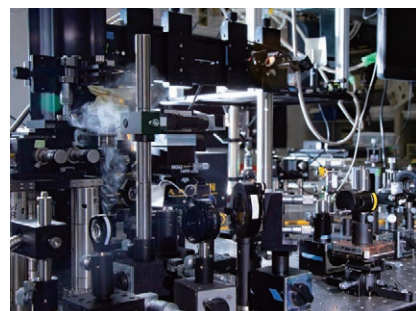
Website:

<http://www.photon.rcast.u-tokyo.ac.jp/>

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



蛍光/光共振を応用した3次元形状精密計測



光放射圧応用ナノ加工計測システム



三村 秀和

Hidekazu MIMURA

教授・先端科学技術
研究センター（駒場）
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）。2004年同大学院助手。2011年東京大学大学院准教授、2023年1月同教授、同年4月より現職。この間2004年より理化学研究所（SPRING-8）客員研究員兼務、2022年より理化学研究所チームリーダー兼務。

超精密加工で 最先端科学を支える

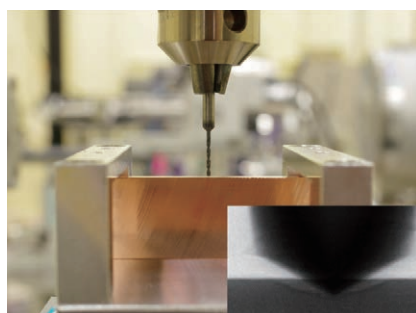
表面科学現象、電気化学反応などさまざまな物理・化学現象を利用した、新しい超精密加工プロセスの開発を進めています。X線光学素子作製へ応用し、太陽観測用のX線望遠鏡や細胞を高分解能で観察可能なX線顕微鏡の開発を行っています。また、放射光施設SPRING-8の強力なX線を用いて加工現象の観察を行っています。

●ナノ精度加工・計測・転写プロセスの構築●X線顕微鏡、X線望遠鏡の開発●放射光X線による加工現象の観察

Website:

<http://webpark1181.sakura.ne.jp/mimurab/>
E-mail: mimura@upm.rcast.u-tokyo.ac.jp

高精度ミラーを用いたX線顕微鏡



X線によるドリル加工の観察



森田 剛

Takeshi MORITA

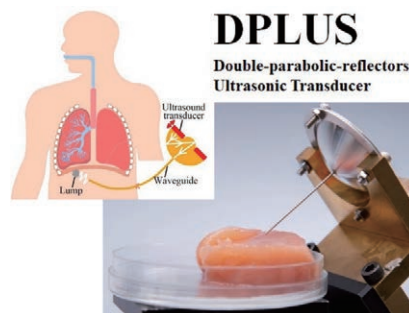
教授・
精密工学専攻（本郷）
生体超音波、強力超音
波応用、機能性材料応
用デバイス

1994年東京大学卒業、1999年同大学院博士課程修了、博士（工学）。理化学研究所、スイス連邦工科大学、東北大学の後、2005年東京大学新領域創成科学研究科准教授、教授を経て、2022年より現職。

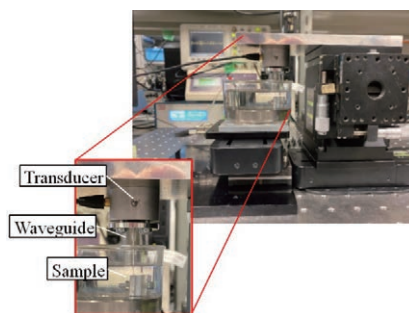
革新的な超音波デバイスで 新しい学問分野を創成する

植物の成長促進、仮骨成長、発毛促進など、生体に対する超音波照射がもたらす興味深い研究結果が次々と報告されています。我々は独自の革新的超音波デバイスを導入することでこれらの現象の基礎メカニズムを解明し、工学応用していきます。

●広帯域かつマルチモード励振可能な次世代超音波発生源の開発（DPLUS）●超音波出力限界の打破 ●生体への超音波照射効果の解明 ●超音波を応用した医療デバイス

Website: <http://www.usdev.t.u-tokyo.ac.jp>E-mail: morita@pe.t.u-tokyo.ac.jp

次世代強力超音波デバイス DPLUS



導波路を用いた音響特性測定顕微鏡



四津 有人

Arito YOZU

准教授・
精密工学専攻（本郷）
人間支援、
発達支援、
リハビリテーション工学

2000年筑波大学医学専門学群卒業。2012年東京大学大学院博士課程修了、博士（医学）。東京大学特任助教、茨城県立医療大学准教授などを経て、2020年より現職。

ヒトを知り、 ヒトを支援する

小児科・リハビリテーション科臨床の経験を基に、ヒトの動作や神経活動を計測し、ヒトを支援するシステムの研究を行っています。

●ヒトのモニタリング・動作解析●ヒトの神経活動の解析●運動障害に対する支援機器●感覚障害に対するリハビリテーション工学●発達支援・成育工学

Website:

<https://orcid.org/0000-0002-3211-2408>
E-mail: yken-info@life.t.u-tokyo.ac.jp

車椅子操作の動作分析



運転シミュレーターにおける筋活動の評価



近藤 伸亮

Shinsuke KONDOH

特任教授・人工物工学
研究センター（本郷）

生産システム工学、
設計工学、
ライフサイクル工学

1994年東京大学卒業、1999年同大学院博士課程修了、博士(工学)。同年同大学人工物工学研究センターリサーチアソシエイト、2001年東京都立大学助手、2005年産業技術総合研究所研究員、主任研究員、研究グループ長、研究チーム長を経て、2021年より現職。

データと人の知能を 組合せた新しいモノづくり

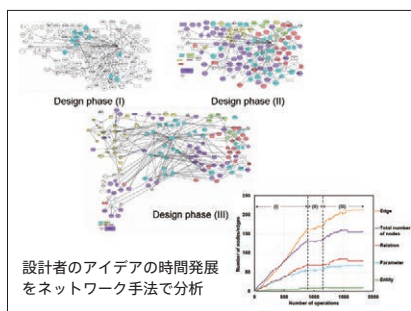
設計学に基づき、人中心の持続可能なモノづくり手法を追求しています。

●人の知識・技術抽出手法：熟練技術者がどのようにデジタルモデルを作成し活用したかを分析することで、熟練技術者の知識を抽出●持続可能な人中心生産システム設計・構築技術：働く人の創意工夫と成長を手助けする人中心生産システムの概念設計、データとデジタルモデルを用いた運用支援技術

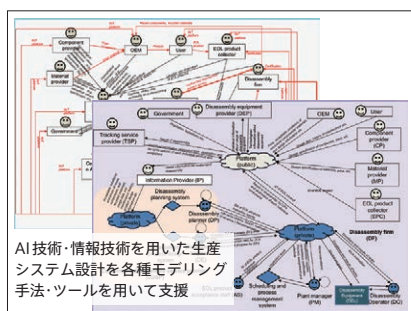
Website:

<http://humancentric.race.t.u-tokyo.ac.jp/>

E-mail: kondoh@race.t.u-tokyo.ac.jp



技術者の知識記述・分析手法の開発



人中心生産システムの設計・運用支援技術



永谷 圭司

Keiji NAGATANI

特任教授・
精密工学専攻（本郷）

ロボット工学、
フィールドロボット工学

1992年筑波大学卒業、1997年同大学院博士課程修了、博士(工学)。同年カーネギーメロン大学機械工学科研究員、1999年岡山大学講師、2005年東北大学助教授、2007年同准教授、2017年東京大学客員准教授(兼任)、2019年より現職。

実フィールドで役に立つ ロボット技術を追求する

災害現場や建設現場などの実フィールドで役に立つ、フィールドロボットの研究に取り組んでいます。具体的には無人建設機械や地表移動ロボット、飛行ロボットを中心に、そのメカニズムや移動制御、遠隔操作、自律動作、環境情報取得技術などのフィールドロボティクス基盤技術の研究を通し、現場で使えるロボット技術をめざします。

●無人建設機械のインテリジェント施工システムの研究開発●軟弱不整地における移動ロボットの走行性能に関する研究●飛行ロボットの制御ならびに環境情報取得技術の研究

Website: <http://www.i-con.t.u-tokyo.ac.jp/>

E-mail: keiji@robot.t.u-tokyo.ac.jp



マルチロータ機を用いた三次元地形情報取得



デザーを用いた小型移動ロボットの急斜面移動機構



ルイ笠原 純ユネス

Jun Younes
LOUHI KASAHARA

特任講師・
精密工学専攻（本郷）

ロボット工学、
機械学習、自動化

2016年6月エコール・セントラル・ド・リヨン、Diplôme d'Ingénieur 取得。2019年9月東京大学大学院工学系研究科精密工学専攻博士課程修了、博士(工学)。同年同大学特任研究員、2020年同特任助教、2022年より現職。

現場で活用する ロボットとAIを作る

ロボット技術と人工知能技術を用いて、今までは人間にしか行えなかった作業の自動化に主に注目しています。実環境を常に意識して、信号処理、機械学習、センサーフュージョンなど多くのトピックに取り組んでいます。

●音響データを用いたインフラ点検●教師なし学習・半教師あり学習を用いた異常識別●画像を用いた建設機械の動作認識●小型建機の走行による災害地での走破性判定●深層学習を用いた画像の自動キャプション生成●RGB-Dカメラを用いた雑草検出

Website: http://www.robot.t.u-tokyo.ac.jp/~louhi_kasahara/index-j.html

E-mail: louhi@robot.t.u-tokyo.ac.jp



トンネルの自動点検用ロボットの開発



シミュレーター内での建設機械

進行中の研究・教育プロジェクト

Research and Education Projects

研究プロジェクト

文科省科研費新学術領域研究（研究領域提案型）「身体－脳の機能不全を克服する潜在的適応力のシステム論的理解」

● 2019 ～ 2023 年度 ● 領域代表者：太田 順教授

日本学術振興会 先端拠点形成事業「日欧先進臨床医工学連携研究拠点」

● 2019 ～ 2024 年度 ● 研究代表者：金 範俊教授

JST 戦略的創造研究推進事業 CREST 研究（革新的計測解析領域）「計測標準と情報科学を援用した先端精密計測の卓越進化: 10nm 超解像光学ルーベの開発」

● 2022 ～ 2027 年度 ● 研究代表者：高橋 哲教授

NEDO 次世代人工知能・ロボット中核技術開発「AI 技術をプラットフォームとする競争力ある次世代生産システムの設計・運用基盤構築」

● 2019 ～ 2023 年度 ● 研究代表者：太田 順教授

卓越大学院プログラム／博士課程教育リーディングプログラム

生命科学技術国際卓越大学院プログラム (WINGS-LST)

● 医・工・薬・理学系研究科の生命科学技術の最先端研究に係わる教員が、専門能力・俯瞰力・展開力の 3 つを鍛え、新しい学問分野を創造できる「ヒトの健康に寄与する人材」の育成を目指す、修士・博士一貫の教育プログラムです。関連分野に関する視野を広げ、適切な異分野の第一人者と出会い、融合研究を展開する活動を通じて、それぞれの専門能力を高めるとともに革新的な新しい学問分野や技術を開拓する能力を鍛えます。● プログラム担当者：佐久間一郎教授
● <http://square.umin.ac.jp/wings-lf/>

未来社会協創国際卓越大学院プログラム (WINGS-CFS)

● 顕在化した問題を解決する「問題解決型人材」の先を行き、論理的に未来社会を描き、関係者を繋いでイノベーションの実現を担う「未来社会協創人材」を育成し、輩出していくことを目的としています。● プログラム担当者：梅田 靖教授
● <https://cfs.t.u-tokyo.ac.jp/>

活力ある超高齢社会を共創するグローバル・リーダー養成プログラム (GPiNG:GLAFS)

● 高齢者が活力を持って地域社会の中で生活できる期間をより長く、要介護期間や施設収容期間を最小化することを通じて、高齢者自身の生活の質を高め、家族と社会の負担を軽減し、社会全体の活力を維持向上するため、東京大学の高齢社会総合研究機構を中核に 9 研究科 29 専攻の総力を結集し、修士博士一貫の大学院教育により活力ある超高齢社会を共創するグローバルリーダーを養成しようとするものです。● プログラム担当者：浅間 一教授 ● <http://www.glafts.u-tokyo.ac.jp/>

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：金 範俊教授 ● ホストプロフェッサー：川勝英樹教授、金 秀炫講師 ● <http://limmshp.iis.u-tokyo.ac.jp/>

SMMIL-E ● 2014 年 6 月、仏リール市のオスカー・ランブレ・センターに設置された、LIMMS の在仏研究拠点。Bio MEMS 技術をがん治療などに応用する研究を実施する。

寄付講座／社会連携講座

i-Construction システム学寄付講座

● 2018 年 10 月～ 2024 年 9 月 ● 担当教員：浅間 一教授、永谷圭司特任教授、レイ笠原 純ユネス特新任講師 ● <http://www.i-con.t.u-tokyo.ac.jp/>

インテリジェント施工システム社会連携講座

● 2016 年 10 月～ 2024 年 3 月 ● 担当教員：浅間 一教授
● <http://www.robot.t.u-tokyo.ac.jp/ics/>

統合廃炉工学社会連携講座

● 2019 年 4 月～ 2025 年 3 月 ● 担当教員：浅間 一教授

先端光学素子製造学寄付研究部門

● 2023 年 4 月～ 2026 年 3 月 ● 担当教員：三村秀和教授

Ultrasonic
Devices

超音波デバイス工学

森田 剛

精密工学専攻 教授

Takeshi MORITA | Professor,
Department of Precision Engineering新たな超音波発生技術『DPLUS』で
超音波の可能性を大きく広げる医療分野への応用をきっかけに
様々な特性を持った超音波装置を開発

「現代社会では様々な用途で超音波が利用されています。身近なところでは、超音波洗浄器や車の衝突を検出する加速度センサーなどに使われており、医療の現場では身体を傷つけることなく体内の様子を観察する超音波エコー診断装置や、体外から腫瘍などを焼き切る『HIFU（高密度焦点式超音波）』という機器などに利用されています。現在の主な研究対象である超音波発生装置『DPLUS』も医療の現場のニーズを受けて開発しました。骨や健康な臓器を避け、患部に挿入して超音波を当てることで、より正確な診断ができる超音波発生装置を開発してほしいという依頼があったのです。

そうしたニーズに応えるため、『DPLUS』には、細い針状の構造を採用しました。しかし、圧電素子のパワーはその体積に比例するため、単純に針の先端に圧電素子を設置しても弱い超音波

しか発生しません。そこで、針の根元に2つの放物面を設け、超音波を2回反射させることにより、パラボラアンテナのように針部分に高効率で超音波を集束させる独自の構造を開発しました。これにより、細い針の先端から強力な超音波を発生させることが可能になりました。現在は、『DPLUS』を使った生体音響特性計測に取り組んでいるほか、細さを生かして、薬液を霧状にして鼻から吸引させる手法を検討するなど、医用工学分野への応用を進めています。

針状の超音波発生装置を作ることを目指して開発した『DPLUS』ですが、思わぬ有用な特性を持っていることがわかりました。通常、強力な超音波を発生させる際には、電気を振動に変換する圧電素子を金属で挟み込むことで振動を増強させたランジュバン振動子という装置を使いますが、長さによって周波数が変わるという特性を持っています。そのため、異なる周波数の超音波を発生させるには、異なる長さのランジュバン振動子を用意しなければなりません。しかし、『DPLUS』は、1つの装置で様々な周波数の超音波を発生させることができるのです。

先に挙げた応用例のほか、超音波には骨折を早く治癒したり、植物の成長を促進するといった効果が確認されています。しかし、それに使われる超音波の周波数は、検討を重ねたうえで決められたものではありません。複数のランジュバン振動子を試してみることが難しいため、周波数による現象の変化を確

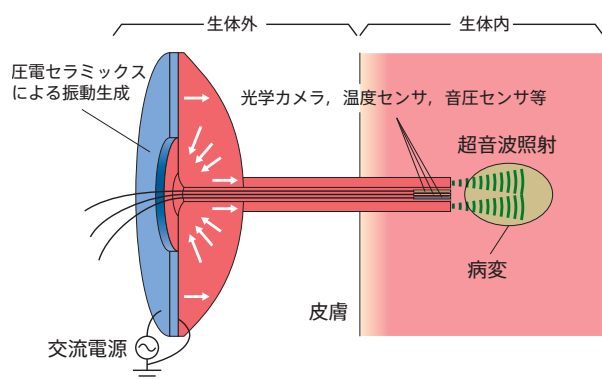


DPLUSの内部に薬液を通し、先端から霧状に放出することで、鼻から薬を吸引させる手法を検討。医療分野への応用も進んでいる。

認できていないのです。しかし、『DPLUS』を使えば、ある現象を引き起こすのに最適な周波数を効率よく調べることができるのです。研究室では、その特性を応用して、歯の切削や細胞への効果、脂肪の融解などに最適な周波数を特定する研究も進めています。

『DPLUS』にはもう1つのメリットがあります。1つの装置に2つの異なる電圧をかけることで、2つの周波数が混ざった様々な波形の超音波を発生させることができるのです。それにより、液体中に洗浄効果のある泡を発生させるキャビテーションの技術や、超音波で物体を浮上させる技術を大きく向上させられる可能性があります。

私は研究を始めた当初、小型の超音波モーターの開発を目指していました。しかし、医療への応用をきっかけに開発した『DPLUS』から研究の幅が大きく広がっています。このように、思いがけない発見があることも様々な分野と関わることができる精密工学の醍醐味です。今後は新たに『超音波生物学』の分野を開拓するなど、超音波の可能性をさらに広げていきたいと考えています」



センサ等の導入を可能にしたチューブ型DPLUSの構造。圧電素子から発生した超音波を放物面で2度反射させることで、針状の部分に集中させ、強力な超音波を生み出す。

Additive Manufacturing

付加製造科学

生産技術研究所ダイニングラボにて

新野 俊樹

生産技術研究所 教授

Toshiki NIINO | Professor,
Institute of Industrial Science

ものづくりの未来を変える アディティブ・マニファクチャリング

本格的な社会実装を見据えて 3Dプリンタの高性能化を目指す

「三次元形状の立体物を実体化する方法には、大きく分けて次の3つがあります。1つめが、大きな塊から不要部分を取り去って必要な部分だけを残す除去加工。2つめが、材料を計量し金型などを使って形を付与する成形加工。3つめが、必要な場所に必要材料を配置し接合することによって形を得る付着加工です。それぞれ、メリット・デメリットがありますが、除去加工は取り除いた材料が無駄になる、成形加工は高価な金型が必要になるというのが主なデメリットです。その点、付着加工は、金型を使わず、必要な分だけの材料を使うため、合理的で効率的な加工方法と言えます。

付着加工を自動化した製造工程を付加製造、英語でアディティブ・マニファクチャリングと呼びます。近年では、3Dプリンティングという名で広く知られるようになりましたが、研究室では、その付加製造技術の付加価値を高めることを目指しています。そのために取り組んできたことのひとつが、高機能材料の加工です。現段階で最も理想的な材料の一つが、PEEK樹脂と呼ばれるものです。強度に優れ、耐熱性が高く、軽量なことから、航空宇宙や医療への応用が検討されています。このPEEK樹脂を粉状にしてレーザーで溶かし、冷やして固めるという作業を繰り返して材料を積層することで3次元物体を作っていくのですが、各工程を最適化することで技術の向上を図っています。

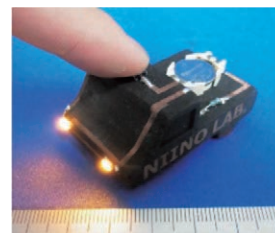
近年は高速化に向けた研究にも注力していますが、全く新しい技術を開発するのではなく、既存技術を組み合わせることで生産性を上げるというアプローチをとっています。これまでの

3Dプリンタでは、細かい造形を実現するために、できるだけ薄い層を大量に積層していく方向性で性能の向上が図られてきました。するとその分、製造には多くの時間を要することになります。しかし、実際に製品を作る際には、それほど細かく作り込む必要がない部分もあるのです。例えば、絵を描く場合、すべてを細いシャープペンシルで描くのではなく、太いクレヨンを使って一気に塗りつぶしてしまってもいい箇所があるはずです。そのように、細かいところは薄く、そうでないところは厚く積層する方法を開発し、製造スピードを上げていくことを試んでいます。

これらの研究は、すべて付加製造の社会実装



アディティブ・マニファクチャリングによるPEEK樹脂製の義足ソケット。付加価値の高いものづくりで有用性を実証し、技術の向上を図る。



マルチマテリアル・アディティブ・マニファクチャリングにより、樹脂に配線を組み込んだミニカー。LEDライトが点灯する。

を目指して進められています。10倍のスピードで製造できる3Dプリンタが実現すれば、生産性が10倍に向上します。そうすると、付加製造で作られた製品の価格が大幅に下がり、広く応用できるようになるのです。付加製造の有用性を実証するためのものづくりにも取り組んでいます。2015年には、付加製造により圧倒的な付加価値を持った製品を作り出す『MIAMIプロジェクト』の一環として、強度が高く、軽量で、デザイン性の高い義足を開発しました。また、異なる素材を組み合わせる機能を持たせるマルチマテリアル・アディティブ・マニファクチャリングという技術の研究にも取り組んでいます。例えば、樹脂と金属を同時に付加製造すれば、複雑な構造物の中に導線を設けることが可能になります。

付加製造はまだ技術としては黎明期にあります。今ではものづくりに欠かせない技術である射出成形も、はじめて開発されたのは今から150年前、現在のインラインスクリーン方式が上市されたのは70年前でした。私が子供だった50年前は今だったら射出成形で作るような物を金属のプレス加工で作っていました。そう考えると、今後、技術が発展していけば、付加製造もなくてはならない技術になるかもしれません。そんな未来を思い描きながら、これからも研究に取り組んでいきたいと考えています」

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 東京帝国大学を東京大学に改称
- 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



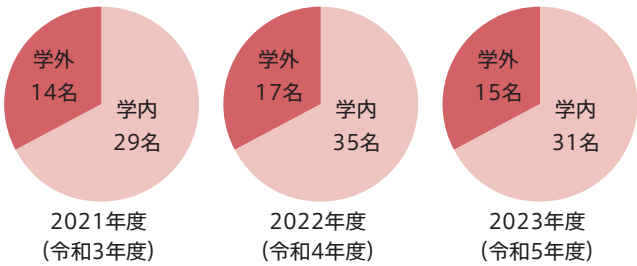
写真上から：
工学部14号館（本郷キャンパス）
人工物工学研究センター（本郷キャンパス）
先端科学技術研究センター（駒場リサーチキャンパス）
生産技術研究所（駒場リサーチキャンパス）

入学案内

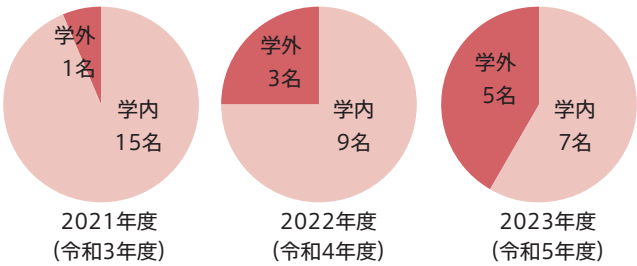
Admission

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ください。

●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、東京都市大学、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、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

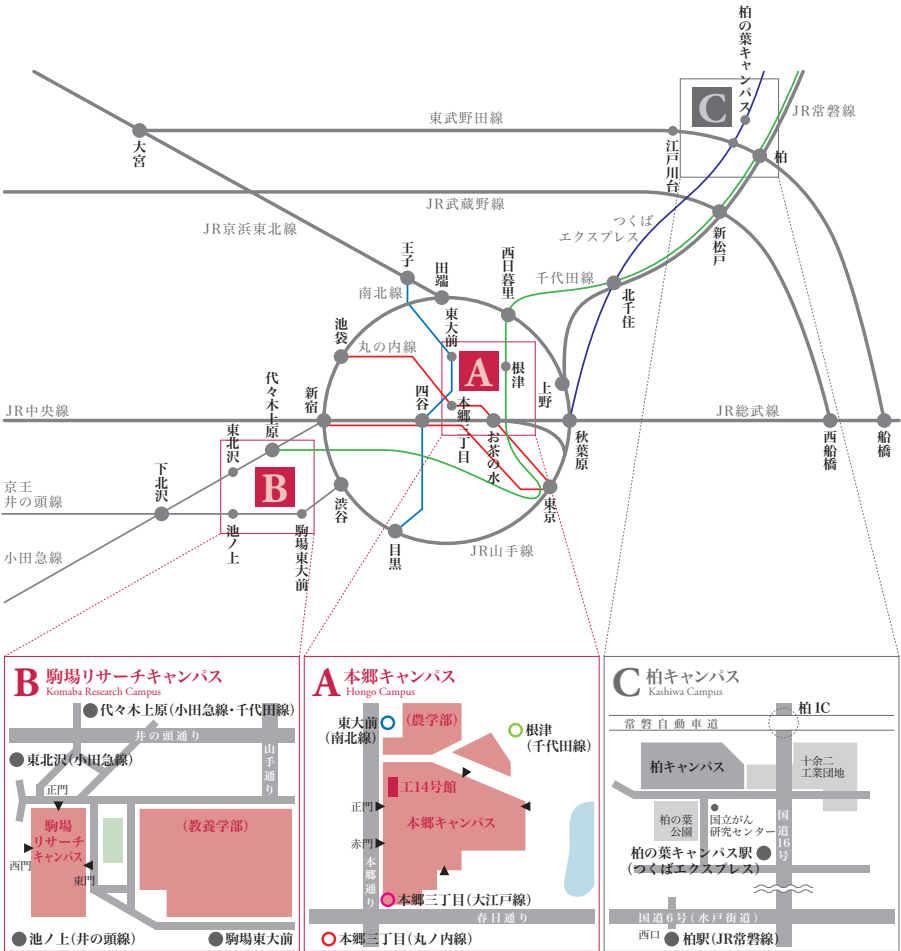
東京都文京区本郷7-3-1 [工学部14号館、人工物 ほか]
本郷三丁目駅(地下鉄丸の内線/大江戸線)より徒歩8分
根津駅(地下鉄千代田線)より徒歩8分
東大前駅(地下鉄南北線)より徒歩1分

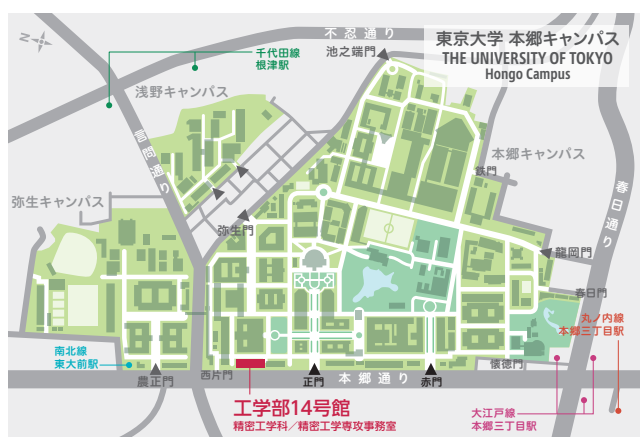
駒場リサーチキャンパス

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
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>

