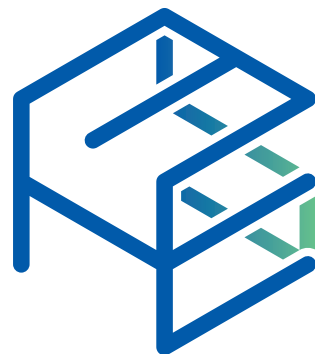




東京大学大学院新領域創成科学研究科

人間環境学専攻

DEPARTMENT OF HUMAN AND ENGINEERED ENVIRONMENTAL STUDIES
Graduate School of Frontier Sciences, The University of Tokyo

2023-2024



ものづくりの新たな地平 —— その先の未来を描く、人間環境学専攻

本専攻では、基盤技術としての工学・情報学、および、人の特性理解に基づき、我々の社会・生活環境を構成する人工物・人工システムを主な対象として、人間の活動に資する新たな要素技術およびシステム設計の研究を進めています。人々が安心して生活を送るための支援技術の開発。我々人間を取り巻く社会インフラの安全を守るサービスの実現。あるいは、未来の地球環境のためのカーボンニュートラルへの取り組みなど。「ヒトを理解する、ヒトを支える、ヒトをつなぐ」をモットーに、安心安全社会の実現につながる仕組みづくりをめざします。

INDEX

ビジョン&メッセージ.....	2
カリキュラム.....	4
進路状況.....	5
プロジェクト事例.....	6
研究室紹介.....	8
お問い合わせ先.....	15
交通案内.....	16



世の中が目まぐるしく変化していく中で、本専攻は「人間」とそれを取りまく「環境」に着目し、「人と環境が調和する豊かな暮らしの実現」を目指します。具体的には、低炭素社会の実現と超高齢社会の課題解決をターゲットとし、複数の学問分野にわたる「学融合」を導入した研究と教育活動を行っています。

各研究室の研究プロジェクトや専攻の教育カリキュラムは、エネルギー工学、システムデザイン学、メカトロニクス、人間工学、ロボット工学、センシング、情報工学、計算工学などの要素技術、基盤学理に立脚しています。学理の追究だけに留まらず、その強みを応用、展開させるとともに、異なる分野の研究者と手を取り合っていくことが可能です。

さらに、柏キャンパスでは、新領域創成科学研究科や研究センター群、サポート施設の一体感ある企画運営が行わ

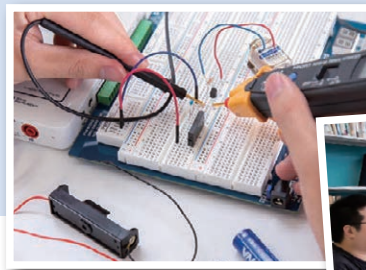
れ、異なる研究分野のアイデアを融合させる機会に満ちています。地域連携や国際連携、実証実験を伴うプロジェクトが多いことも特長であり、自らの研究が社会で実際に役立つさまを実感することができるでしょう。

「人間環境学」の創成を目指しつつ、切磋琢磨しながら自然や社会の様々な課題における新たな解を導き出すことを期待しています。人間と環境が形づくる新たな時代に向けて、臆することなく挑戦的な試みをともに重ねていきましょう。

新領域創成科学研究科
人間環境学専攻 専攻長

陳 昱





イノベーションの源を築く多彩な講義。 異なるディシプリンの融合が、未来への扉を開きます。

人間環境学専攻では、人間と人工物に対する幅広い知識をもち、環境を俯瞰することによって今日の社会が抱える様々な課題解決に対応できる人材の育成を目指します。

カリキュラムには、エネルギー工学、システム工学、スポーツ科学、メカトロニクス、センシング、情報科学、シミュレーションなどの要素技術、基盤学理に立脚した多彩な講義を用意し、有機的に結びつく学理を追究します。



エネルギー工学

グリーンエネルギー
イノベーション

スポーツ科学

情報科学

シミュレーション

メカトロニクス

センサー

支援工学

ロボティクス

VR

ヒトを理解する、
ヒトを支える、ヒトをつなぐ

■ 講義一覧

最適システム設計論
人間人工環境特別講義Ⅰ・Ⅱ
システム設計学国際演習
連続体振動論
知識情報処理特論
人間環境情報ウェアラブルセンシング
環境シミュレーション学特論Ⅰ・Ⅱ
生活支援工学特論
アクチュエーション工学特論
生体インタフェース特論
複雑システム数理特論
コンセプト・ラピッド・プロトタイピング
大学教育開発論
ナノ加工・ナノ計測
モビリティ工学概論

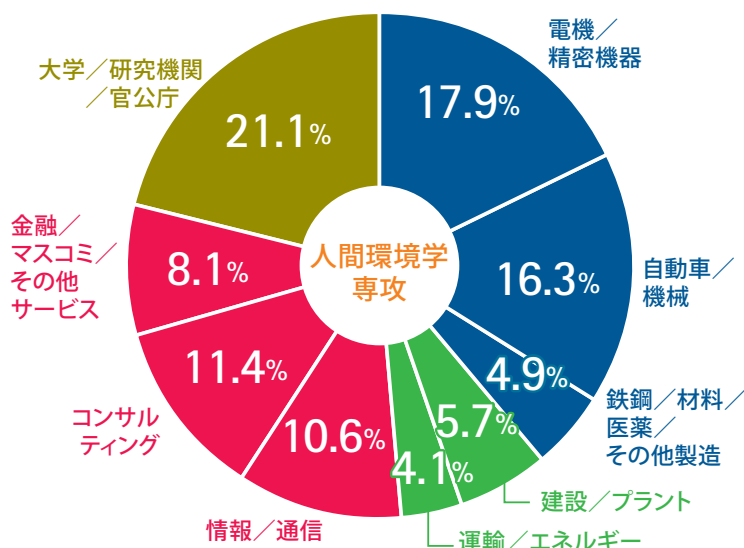
人間工学特論
人間環境学特論
プロアクティブ・リサーチコモンズ
プロアクティブ環境学Ⅱ
人間環境学（基礎Ⅰ・Ⅱ A・Ⅱ B・発展）
人間環境設計演習
ストレスマネジメント
老化制御デザイン演習
統合環境デザイン論
i-Constructionシステム学特論
i-Constructionシステム学特別演習
インテリジェント施工システム特論
機械力学・制御演習
ロボット情報学
人間人工環境学特別演習Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ・Ⅴ

進路状況

卒業生の多くが、日本をリードする企業や研究所で先導的な立場で活躍しています。

例年、修士課程修了者は50人程度、博士課程修了者は10人程度です。修士課程修了者のうち2割程度が博士課程に進学するほか、その多くは、幅広い分野の機関、企業に就職しています。

〈業種別就職実績〉



電機・精密機器	ソニー／日立製作所／東芝／三菱電機／富士通／ファナック／安川電機／パナソニック／ファウウェイ／キヤノン／キーエンス／Lenovo Japan／セイコーエプソン ほか
自動車・機械	トヨタ自動車／日産自動車／デンソー／本田技術研究所／スズキ／NTN／三菱重工業／ダイキン工業／IHI ほか
鉄鋼・材料・医薬・その他製造	JFEスチール／日本製鉄／コセー／TOTO／住友電気工業／キヤノンメディカルシステムズ／富士フィルム／P&G ほか
建設・プラント	大林組／日揮／千代田化工建設／国際石油開発帝石／コマツ／三菱ケミカル ほか
運輸・エネルギー	JR東海／JR貨物／JAL／電力中央研究所／九州電力／東北電力／中国電力／J-POWER ほか
情報・通信	NTT／NTTデータ／NTTファシリティーズ／ソフトバンク／ヤフー／日本IBM／KDDI／DeNA／Tencent ほか
コンサルティング	野村総合研究所／アクセンチュア／シンプレクス／KPMGコンサルティング／Simon Kucher & Partner／バクテラ・コンサルティング・ジャパン／マッキンゼー・アンド・カンパニー ほか
金融・マスコミ・その他サービス	みずほ銀行／大和証券／NHK／朝日新聞社／リクルートホールディングス／コナミアミューズメント／セールスフォース・ドットコム ほか
大学・研究機関・官公庁	東京大学／大阪大学／産業技術総合研究所／経済産業省／防衛装備庁／陸上自衛隊／タイ国政府工業省工業振興局 ほか

近年の就職先の例 ▲

O B O G からのメッセージ

※所属等は取材当時のものです。

研究を通して得られた思考力と実行力は、今後の人生の基盤となります。

東京大学大学院
工学系研究科 准教授
吉田 壘

2010年 東京大学工学部
システム創成学科卒業
2012年 東京大学大学院新領域創成科学研究科
人間環境学専攻 修士課程修了
2015年 人間環境学専攻 博士課程修了



教育をより良くしたいという強い思いを持って、教育工学に関する活動・研究をしています。特にオンライン教育やアクティブラーニングが興味の対象で、オンライン教育ツールやプログラムの開発、教員がより良い授業を行うためのサポートなどを行っています。2020年のコロナ禍を期にオンライン教育が注目されていることもあり、仕事が山積していて忙しい日々を過ごしていますが、好きなことを仕事にできているため、毎日が充実しています。

人間環境学専攻では、教育工学とは一見関連のない生体医学工学に関する研究をしていました。ただ、人間環境学専攻での研究活動を通して「先行研究をふまえて自分が行う研究の独創性は何なのか?」「その独創性を主張するためにはどのようなロジックが必要なのか?」などの独創的・論理的な思考力、失敗しても試行錯誤して何度も挑戦する柔軟さ・粘り強さなど、分野が変わっても大いに役立つ力が得られたと感じています。人間環境学専攻での学びは、今後の人生において重要な基盤になりますので、学生のみなさんは研究に楽しく没頭してもらえればと思います!

在学中、研究員としてフランスに交換留学の機会にも恵まれ、大きく成長しました。

日本電信電話株式会社 (NTT)
未来ねっと研究所 研究員
孫 晶鈺

2008年 北京航空航天大学ソフトエンジニアリング学科卒業
2013年 東京大学大学院新領域創成科学研究科
人間環境学専攻 修士課程 修了
2014年 サンティエヌ・ジャン・モネ大学 (仏) 留学
2016年 人間環境学専攻 博士課程 修了



NTT研究所でIoT関連の研究に取り組んでいます。新しいセンシング技術、そしてAI、ビッグデータ処理による情報の価値化を目指し、日々励んでいます。

大学院在籍中は、製造業を対象とした巨大部品の複雑な三次元形状の計測と評価、加工手法の検討を行っていました。これまで、造船会社を対象として、レーザスキャナなどの三次元計測機器を利用した曲がり外板三次元形状の評価手法、そして三次元形状評価治具木型のバーチャル化による曲がり外板の加工方案生成システムを開発しました。研究員として半年間フランスに交換留学の機会にも恵まれました。

在学生の皆さん、進学を希望されている皆さん、大学院での数年間の経験は、今後のキャリアにとってきっと大事な糧になるでしょう。ぜひ研究活動に没頭し、成長の機会をつかんでください。

社会実証実験を積み重ね、評価し、 課題の解決策を社会に示していく。

事例1 ●革新的要素技術により人や環境との親和性に優れたインタフェースを創出する

次世代の アクチュエーションとセンシング

アンビエント・メカトロニクス分野

山本 晃生 教授 + 吉元 俊輔 講師

人間と機械が高度に連携して生活する未来の社会では、人間や環境に対する機械の親和性も重要な課題の一つです。従来のような重くて硬い人工物ではなく、軽くて柔らかく「自然」なデバイスにより、人に寄り添い環境に溶け込むインタフェースを構築する必要があります。このためには、物を動かすアクチュエーションと状態を理解するセンシングを中心としたメカトロニクス技術の革新が不可欠です。このような、人や環境との親和性に優れたインタフェースの創出を念頭に、新しいコンセプトに基づくアクチュエーション技術とセンシング技術の開発を進めています。ここでは電界を活用した事例を紹介します。

コンデンサの電極間に働く力や電荷同士の反発力などにより、静電気力を発生させて物を動かすことができます。静電気力を活用したアクチュエータは、一般的な電磁力を利用したモータと異なり、薄く・軽く・柔らかいデバイスとして実装できる点に特徴があります。そうした特徴を活かし表面でカードやシートが自在に動き回るユニークな映像ディスプレイ（図1）をはじめ、人々に驚きを与えるインタラクションシステムを実現してきました。また、静電吸着

を利用して壁面を自在に移動する極薄ロボットへの応用や、旧来のモータを上回る出力密度を活かした高出力人工筋（図2）としてロボットへの応用も研究しています。このように、環境との親和性に優れたロボットの実現を目指し、独創的な技術開発を進めています。

物体上に配置された電極間に電圧を印加すると、ポアソン方程式に従った電位分布が生じます。このような電界の空間的な振る舞いに着目し、機能性材料や生体における電位分布を制御・計測し、逆解析することで機能や状態を可視化する、電気インピーダンストモグラフィ（Electrical Impedance Tomography: EIT）に関する技術開発を進めています。具体的には、多様な面に搭載でき高感度に接触圧力分布を検出可能な触覚センサや、シート状で環境への埋め込みが容易なモーションセンサなど、EITの簡便性を生かしたセンシングデバイスの開発を進めてきました（図3）。さらに、独自に開発を進めるEIT技術を生体に適用し、人間の筋骨格の状態や運動を推定するウェアラブルインタフェースへの応用（図4）も進めており、身体機能の理解や人間支援への貢献を目指しています。

静電気力や電位分布の発生は古くから知られた現象ですが、ミクロスケールでの特性や新しい機能性材料との相互作用の理解については未知の領域が多く残されています。静電アクチュエータやEITセンサを微視的に視ると、どのような電荷分布が形成されているのでしょうか。より親和性の高い材料により、高機能・高性能なアクチュエータやセンサを構成するためには、どのような設計が最適なのでしょうか。こうした課題に挑戦しつつ、私たちの生活環境をメカトロニクス技術により革新することをめざし、多様な視点で研究を進めています。

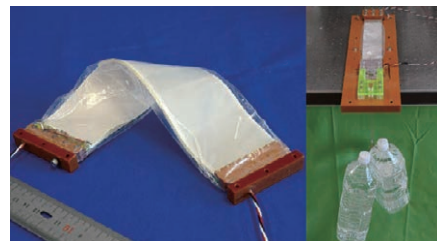


図2 柔軟で高出力の静電フィルムアクチュエータ

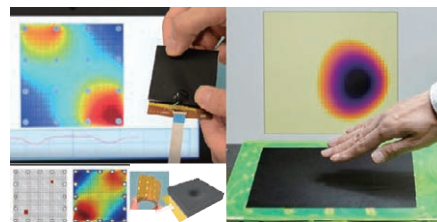


図3 柔軟な触覚センサ（左）と近接分布イメージング（右）

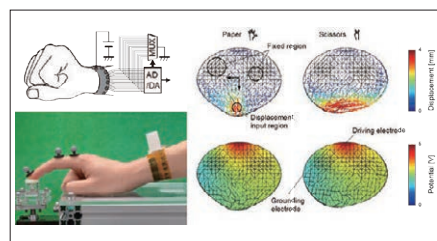


図4 手指運動を推定するEITデバイスの設計

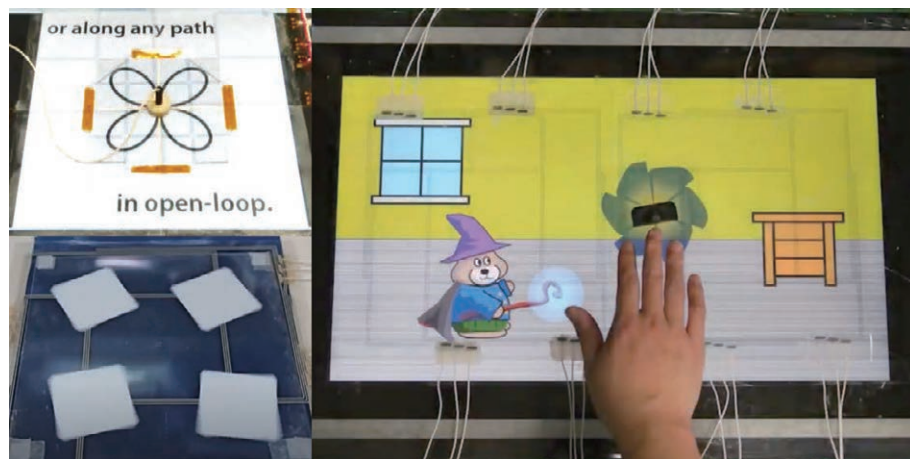


図1 静電アクチュエータのインタラクション応用

事例2 ●表情と視線のセンシングによる感情に寄り添った新たな学びのシステム開発

学ぶ側と教える側の双方に 心の通った教育を

革新的学びの創造学寄付講座

栗田 佳代子 特任教授 + 蜂須賀 知理 特任講師

生涯学習の振興法が制定され、生涯学習および生涯教育という言葉が広く普及し始めてから約30年が経ちます。一般に小学校から始まる初等中等教育、そして大学等で実施されている高等教育だけではなく、働きながら、または定年退職後も継続して学ぶことのできる場が主に地方自治体、民間事業者などによって各地に提供されています。また近年では、ICT (Information and Communication Technology: 情報通信技術) を活用したオンラインでの学習環境も整備され始めており、「いつでも、どこでも、だれでも」学ぶことが可能になりつつあります。

このように広い世代や環境において身近になっている「学び」ですが、そこには学ぶ側と教える側の双方が存在しています。教える側については、本やインターネット、AI (Artificial Intelligence: 人工知能) など多種多様な形態がありますが、それらの背景には人（本を書い

た人、インターネット教材を作った人、AIの知識のベースとなる人）が存在しています。そこで、このプロジェクトでは学ぶ側と教える側の双方に焦点をあて、表面的なノウハウだけではなく、その根底にある人の状態（感情）も理解することで、学習および教育の本質を明らかにすることを目指しています。

人の状態を理解する方法として本プロジェクトでは、視線と表情のセンシングに着目しています。視線のセンシングによって分かることは、「どこを、どれくらい、どのように」見ているかということです（図1、図2）。これを学ぶ側について考えると、学習の得意な人がどうやって問題文に視線を走らせ、どこに注目して問題を理解し、解答に辿り着いているかという方策が見えてきます。また、このような視線の動かし方をする場合には、内容の理解に困っている、解答は合っているが本質的な部分が理解できていないなど、学習者の感情や思考の状態



図5 新たな教授法の検討

を知ることもできます。一方、教える側としては、教室でどのように視線を配ると学習者の状態が的確に把握できるか、また視線を効果的に使うことによって学習者のやる気や集中力を向上させることができる可能性もあります。

表情のセンシングでは、視線よりもさらに直接的に人の心の状態を把握することができます。カメラで撮影した顔の画像を解析し、顔面上の特徴点（図3）の動きを分析することで、人の喜怒哀楽や眠気などの状態を把握することができるようになってきました（図4）。しかし、学習環境という場においては、特有の顔表情や人の状態が想定され、それらのセンシングには新たな顔表情特徴量の抽出やデータベースの構築が必要になります。学習者の状態はもとより、教育者の顔表情を有効に活用し、学習効果を向上させるための新たな教授法を構築することへも挑戦しています（図5）。

工学と教育学を効果的に融合させることで、革新的な学習・教育法を確立し、昨今のオンライン学習環境において困難とされているノンバーバルコミュニケーションの活用をはじめとする課題の解決へ貢献していきたいと考えています。



図1 視線計測



図2 注視点ヒートマップ

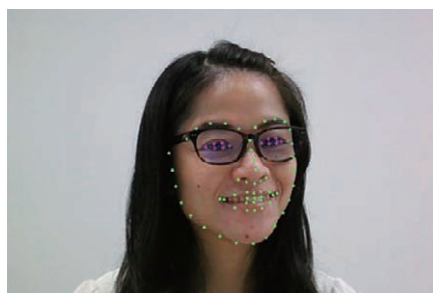


図3 顔表情特徴量

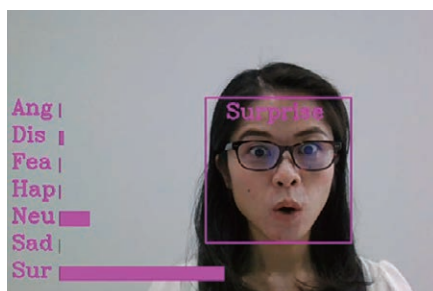


図4 表情からの感情計測

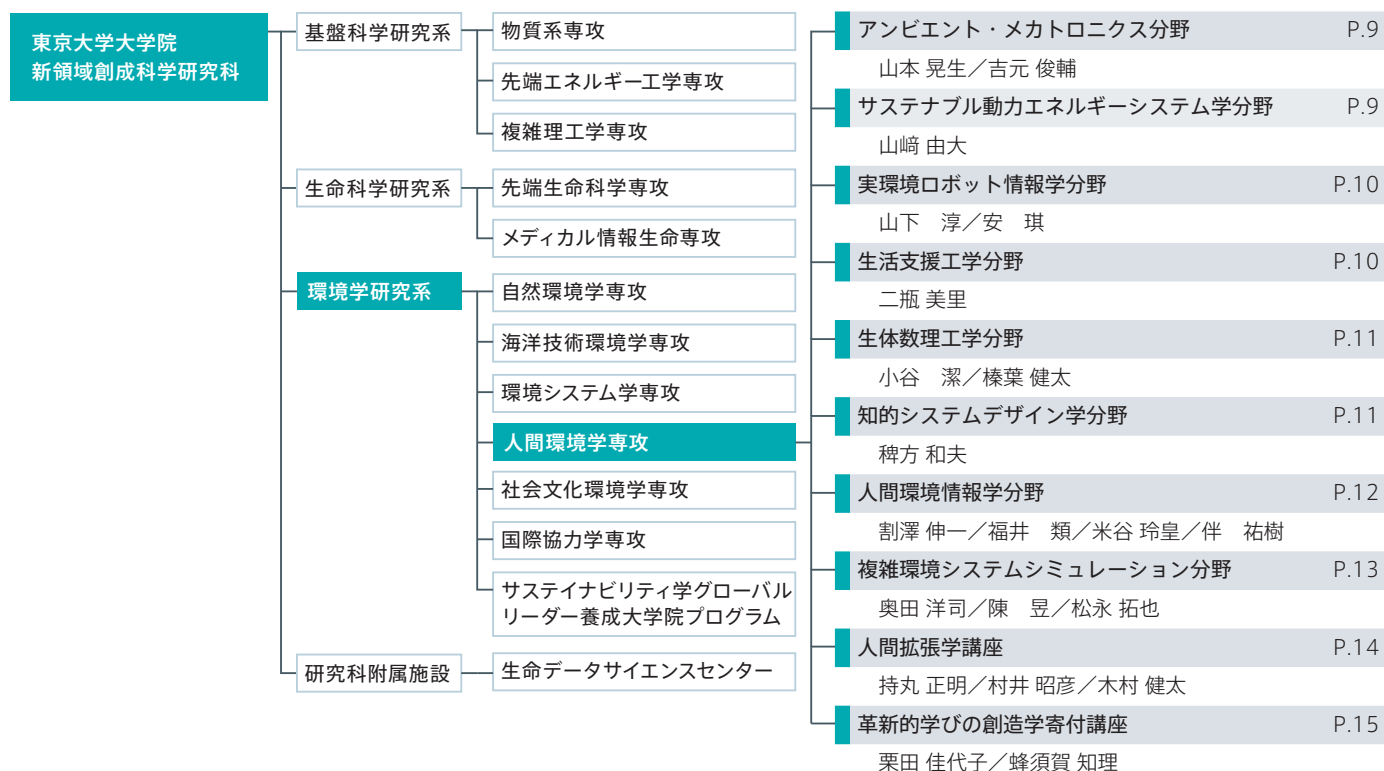
研究室紹介

LABORATORIES

人間環境学専攻の研究室では、
随時、見学や質問を受け付けています。
個別の研究内容の詳細に興味がある方は、
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。



■ 組織



アンビエント・メカトロニクス分野

Ambient Mechatronics

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

人と環境の新たなインタラクションを創造する



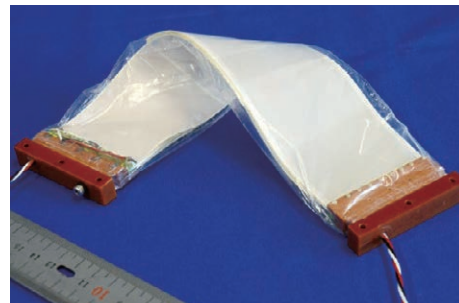
山本 晃生
YAMAMOTO Akio

教授

インタラクションやロボティクスなどの分野において、アクチュエータやセンサなどのメカトロニクス要素技術への要求はますます高まっています。例えば、高機能なロボット創出につながる高出力アクチュエータ、人とのインタラクションに適した柔軟・軽量なアクチュエータ・センサなど、従来技術の延長では必ずしも実現できない様々な要求があります。

本研究室では、従来技術の延長に留まらない不連続な技術革新をめざして、自由な発想のもとで新しいアクチュエータ・センサ技術の探求を進めています。また、それら要素デバイスの応用として、新しいヒューマンインタフェースやロボット機構の研究を行っています。

柔軟構造で高出力を実現する
静電人工筋アクチュエータ



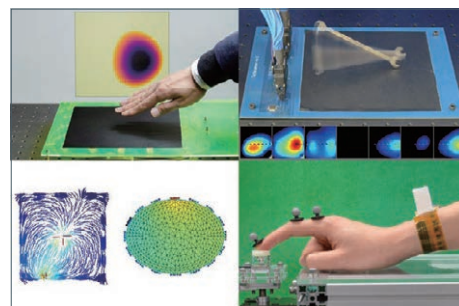
吉元 俊輔
YOSHIMOTO Shunsuke

講師

人の運動や行動を理解・支援・拡張するため、環境や人間と調和する生体インタフェース技術の開発とその応用研究に取り組んでいます。これまでに、導電性材料や生体組織などの連続体と電磁界の相互作用に注目することで、新しいユビキタスイメージング技術と多感覚ディスプレイ技術を開発してきました。また、それらを駆使したロボット環境の構築、身体機能の拡張、知覚特性の解明、産業・医療への応用も進めています。

生体機能や構造の解析、機能的デバイス材料の探求、知的計測手法の開発、人機システムの最適化などの工学的課題に挑戦することで、従来にはない革新的インタフェース技術を創成し、未来の社会への貢献を目指します。

電磁トモグラフィによる
様々なユビキタスイメージング



サステナブル動力エネルギーシステム学分野

Sustainable Power and Energy Systems

<http://park.itec.u-tokyo.ac.jp/energy/>

カーボンニュートラルで利便性の高いエネルギーシステムの実現



山崎 由大
YAMASAKI Yudai

教授

持続可能な地球環境、社会の実現には、自動車やエネルギー機器の個々の最適化に留まるのではなく、有機的な連携協調が必要となります。また、これら機器の操作、利用における人間の多様な特性も考慮した設計、制御が、より高いエネルギー効率かつ利便性の高い機器、システムの実現に繋がります。

サステナブル動力エネルギーシステム学分野では、自動車用パワートレインから分散型発電システムに至るまでを対象に、エネルギー変換に関連する現象の解明から、物理およびAIを援用したモデリング、モデルと情報を活用したシステム化と制御、さらに人間の行動までを統合的に繋げたエネルギーシステムの最適化に関する研究に取り組んでいます。

ドライバー特性を考慮した
エンジンのモデルベース制御



実環境ロボット情報学分野

Real World Robot Informatics

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

ロボット・センサ情報処理技術による環境と人間の理解



山下 淳
YAMASHITA Atsushi
教授

実環境ロボット情報学分野では、人間の目や耳などの感覚器の働きをコンピュータで実現する画像処理技術・センサ情報処理技術と、ロボットの知能である人工知能技術を活用して、実環境で活躍するロボットの実現を目指します。環境情報の高度センシング技術や臨場感あふれる情報提示技術によって、人間やロボットが環境を理解し行動するための革新的技術を開拓しています。また、人間が環境を理解し行動するための原理を明らかにし、人間の行動を支援する機器開発とその情報処理技術の研究を行っています。

ロボット、ヒューマンインタフェース、人間・環境理解などをキーワードとして、基礎理論から実応用まで幅広く取り組んでいます。

陸・海・空で活躍する
実環境ロボット



安 琪
AN Qi
准教授

日本の高齢者人口は25%を超え、超高齢社会となっています。高齢になると運動疾患を生じることが増え、社会保障費の増大や介護者、理学療法士などへの負担が増えています。これに対して本研究室は運動疾患を有する人を支援する技術や運動の教示システムの研究開発を目指しております。実際に運動支援やリハビリテーションをするためには、基礎研究としてヒトが運動を実現するメカニズムを理解し、それを支援システムに活用することが重要です。

本研究室ではヒトの運動メカニズムを解明する基礎研究から、支援技術の開発まで応用研究まで幅広く研究を行っています。

ヒトの運動理解と
支援ロボット

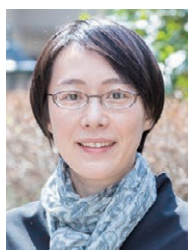


生活支援工学分野

Assistive Technology

<http://www.atl.k.u-tokyo.ac.jp/>

社会に役立つ実学の実践と科学的アプローチ



二瓶 美里
NIHEI Misato
准教授

技術の発展に伴い、私たちの生活環境は大きく変化しました。その中で、障がい者や高齢者など様々な人たちが地域で豊かに暮らす共生社会を実現するために、私たちは人と技術の関係を改めて見直す時期に直面しています。特に人間社会の課題解決においては、工学だけではなく政策や制度、倫理など多角的な観点からの検討が要求されるため、学際的アプローチが必要です。

本研究室では心身特性や生理・心理・社会特性に合わせた支援機器のプロダクト・環境デザイン、施設や在宅ケア向けのシステム開発などの技術開発・統合に関する研究、効率的な支援機器開発および評価手法の研究、支援機器やモビリティの社会受容性に関する研究に取り組んでいます。

生活を支援する
システムの開発と評価



生体数理工学分野

Mathematical Biology and Bioengineering

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

生命現象の動作原理をマルチスケールで解明する



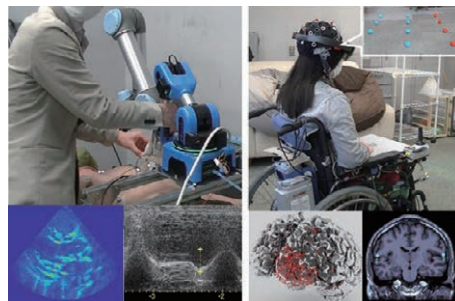
小谷 潔
KOTANI Kiyoshi

教授

近年の生物に関する計測・解析技術の進歩に伴い、生物は私たちの想像を超える精巧さで様々な機能を実現していることが明らかになりつつあります。私たちは生体計測技術と数理解析理論（非線形力学・統計物理学など）を融合して複雑な生命現象の動作原理を明らかにする研究、および得られた知見を診断技術・福祉機器開発などに広く応用する研究を行っています。

具体的には、生命現象に普遍的にみられる非線形性・時間遅れ・ゆらぎ・複雑ネットワークを解析的に扱うための理論研究、脳活動計測実験と数理モデルによる記憶・認知機能の解明、バーチャルリアリティを活用し脳活動から使用者意図を高速に読み取るシステム開発などを行っています。

ヒトの心臓(左)・脳(右)の
非侵襲計測と数理解析



榛葉 健太
SHIMBA Kenta

准教授

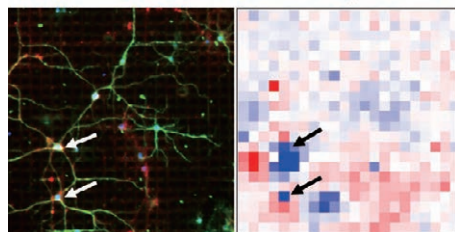
生体システムは、分子—細胞—組織といった様々なスケールの構造が階層構造を作り機能を実現します。私たちはミクロのレベルから実験的に生命現象を解き明かし、数理の言葉を介してマクロな生体システムの理解につなげることを目指しています。神経活動の多点電気計測技術とマイクロ加工技術を駆使し、主に培養神経ネットワークや脳組織を対象に研究を進めています。

具体的には、神経細胞の機能・種類・構造を統合的に評価する計測技術の開発、痛みの伝達など生体の機能を模擬した実験モデルの構築、取得したマルチスケールなデータを統合するための解析手法の考案、ヒトiPS細胞を利用した神経疾患の発症機序の解明などを行っています。

神経細胞に対する
形態と電気信号の同時評価

細胞の形態

電気信号



知的システムデザイン分野

Intelligent Systems Design

<https://is.edu.k.u-tokyo.ac.jp/>

産業や社会の課題解決のためのシステムデザイン



穉方 和夫
HIEKATA Kazuo

教授

システムとは、個々の要素よりも大きい、あるいは異なる機能を提供するものです。例えば物流や公共交通などは、燃料、輸送機器、情報技術など様々な要素の組み合わせで実現されるシステムです。企業や組織は、部門を超えた役割分担で世の中にサービスを提供するシステムです。組み合わせの複雑さは、システムを運用する中で解決の難しい問題を引き起こします。

本研究室では、システムのメカニズムの分析に基づくシミュレーション、稼働するシステムのセンシングとデータ解析の技術でシステムにかかわる意思決定など人間の知的活動を支援し、産業や社会の問題を解決するシステムデザイン方法論に取り組んでいます。

オンデマンドバス乗降記録による
移動需要計測



快適で安全安心な社会をセンサと情報技術で実現



割澤 伸一
WARISAWA Shin'ichi
教授

安心・安全で快適な生活環境実現のために、人間が発する様々な情報を対象にしたセンシング技術、身体や心の状態を抽出する高次情報処理技術、行動変容や介入技術に関する研究を推進しています。具体的には、ストレスや情動のセンシング技術をベースにして、知的生産性を評価し予測する方法、実感できる良質な休憩や睡眠を実現する方法、個人の快適性や生産性の向上やグループのコミュニケーション向上を実現する介入方法、などの研究を進めています。

これらの研究を通じて、こころとからだの健康増進に資する人間環境モデルを構築するとともに、物理環境と心理環境の両面から新たな暮らしの創造を社会に示していきます。

心と身体の健康を増進する
システムプラットフォーム

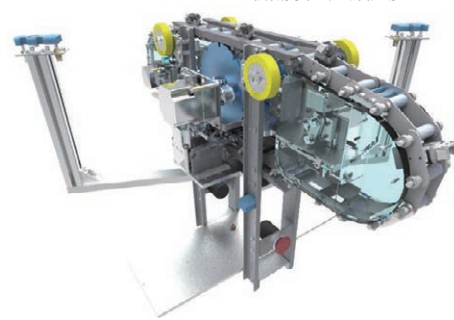


福井 類
FUKUI Rui
准教授

ロボット技術の中核とした、さまざまな自動化の研究をしています。「これが本当にロボット!？」と皆さんが驚くような、世の中に無いカタチ・仕組み・戦略の分散・統合型ロボットシステムの研究をしています。1つ1つのロボットは形を持つ機械ばかりではなく、センサ、電子回路、人工知能などの多様な形態をしています。時にそれらは環境中に溶け込み、人や他のロボットが円滑に仕事をするのを支える裏方（環境構造化技術）の場合もあります。

一見ロボットには見えない“ロボット”同士が協調し、人の役に立つために大きな仕事をし、技術で人を幸せにする、そんな世界を思い浮かべて、学生と一緒に手を動かしながら研究に取り組んでいます。

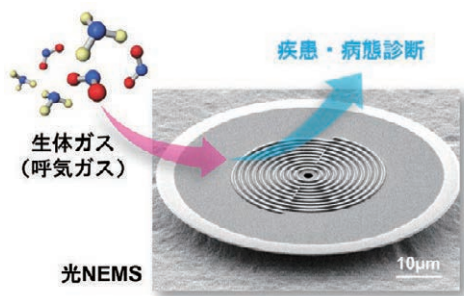
HanGrawler:
無限軌道機構を用いた
機械拘束式天井移動ロボット



米谷 玲皇
KOMETANI Reo
准教授

IoT機器やウェアラブル端末、自動車、ヘルスケア機器等の高度化に代表されるように、人の生活や社会は、様々なセンサ技術、センサネットワークにより支えられています。より豊かな未来社会にむけ、そのコア技術となるセンサデバイス、センシング技術の研究に取り組んでいます。具体的には、NEMS（極微小電気機械システム）技術や半導体技術、ナノ加工、デバイス計測技術、情報技術をベースに、新しい検出原理のナノセンシングデバイスの開発を進め、高度ヘルスケア技術（呼吸診断技術等）や大容量光通信技術などの我々の生活を身近で支える革新的な技術の創出を目指しています。「おもしろい!」と思う心を大切に、新しい技術を生み出すことにチャレンジしています。

ヘルスケア（呼吸診断）用
NEMSガスセンシングデバイス



伴 祐樹
BAN Yuki
特任講師

新たな体験や快適な生活の実現を目指し、人の知覚・認知特性の解明・制御手法の開発とその応用研究に取り組んでいます。特に、視覚と触覚など、いくつかの異なる知覚が互いの感覚に影響を及ぼしあうクロスモーダル効果に着目し、新たな効果の発見とそれを用いた五感ディスプレイ技術の開発を進めてきました。また、それらの感覚フィードバックと生体情報計測を組み合わせることで、人の情動状態をより良い方向に誘導するディスプレイの研究も行っています。

XRやAI、生体計測・情報処理の技術、ヒューマンインタフェースや認知心理学に関する知見をもとに、人の知覚・認知特性を活用した革新的なディスプレイ技術の創成を目指します。

視聴触覚間のクロスモーダル効果を
用いた風向知覚操作



複雑環境システムシミュレーション分野

Simulation of Complex Environmental Systems

<http://www.multi.k.u-tokyo.ac.jp/>, <http://www.scslab.k.u-tokyo.ac.jp/>

先端 Simulation で人間環境問題を解く



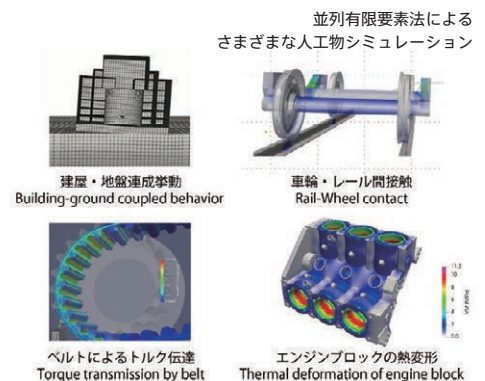
奥田 洋司
OKUDA Hiroshi

教授

並列有限要素法を用いた固体力学の数理と、スパコンやクラウド、ネットワークの援用技術を基盤とし、機械、建築、土木、電気・電子、など産業界の幅広い分野で役立つ実機シミュレーションとグリーンイノベーション創出を目指して、次のような研究を進めています。

①並列有限要素解析システム FrontISTR (フロントアイスター) の高度化と産業応用 ②粒子法との連成を含むマルチフィジックス問題に対する数理手法の開発 ③次世代計算機システムに対応した最適化 ④計算効率化のための AI 応用

<http://www.multi.k.u-tokyo.ac.jp/>



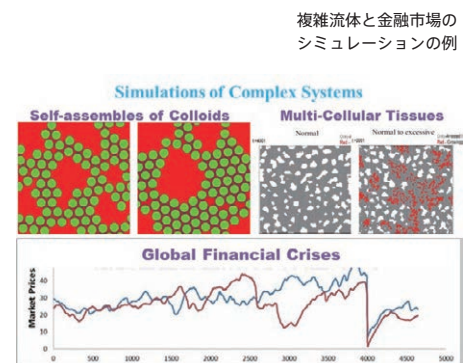
陳 昱
CHEN Yu

教授

複雑系シミュレーション (CS) 研究室では、複雑系の離散ミクロモデルの構築およびそれを用いたシミュレーションの研究を進めています。金融市場のゆらぎ、コロイドの自己会合、腫瘍の発生と成長を複雑系の典型例とし、4つの研究方向を設けています。

①マルチエージェント協調進化ゲームによる金融市場の解析 ②離散運動論モデルを用いた複雑流体のシミュレーション ③セルベースがんのモデル化とシミュレーション ④エージェントベースモデルを用いた技術・社会転移のシミュレーション

<http://www.scslab.k.u-tokyo.ac.jp/>

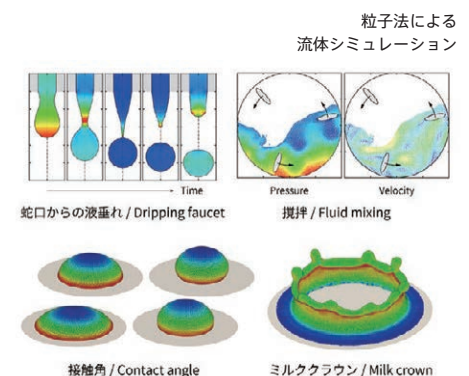


松永 拓也
MATSUNAGA Takuya

講師

粒子法を用いた数値流体解析アルゴリズムについて研究しています。粒子法はシミュレーション手法の一種ですが、気液界面の複雑な運動に特化しており、他の手法では実現できない様々な流体現象を解析できます。気液界面を伴う流れは自然や産業などの至るところに現れるため、粒子法は物理現象の学術的研究をはじめ、自動車・船舶・化学プロセス・コンピュータグラフィックスなどの幅広い分野で応用されています。しかし、多くの複雑問題は現在の技術では未だ解析できません。

新規解法の創出や、有限要素法の融合、先端的計算環境を駆使して計算科学の未開拓領域に挑戦し、産業や社会が抱える課題の解決を目指します。



人に寄り添い、人を高めるシステムの研究

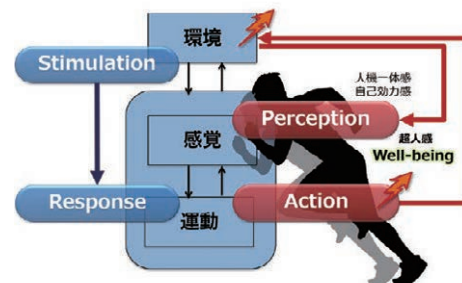


持丸 正明
MOCHIMARU Masaaki
客員教授

人間拡張学とは、人にセンサ、VR・AR、ロボットなどが寄り添うことで人の心身の機能を高める技術の体系です。本講座では、人が環境から刺激を受けて反応する受動的モデル(Stimulation-Response)ではなく、拡張した能力で人が自らの行為で環境を変え、その変化を知覚する能動的モデル(Action-Perception)に基づいて、身体能力や継続意欲、認知能力を高めるための技術を研究します。

人間拡張学講座は、柏IIキャンパスの産総研・柏センター内に設置され、産総研・人間拡張研究センター所属の3名の研究者が客員教授として指導に当たります。介護や健康、労働場面で役立つ技術を、企業や医療機関などとの連携を通じて具体的に研究します。

行為・知覚(Action-Perception)
モデルに基づく人間拡張研究

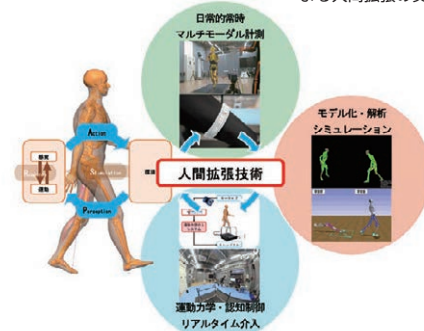


村井 昭彦
MURAI Akihiko
客員准教授

ヒトのインタラクションをデザインすることで運動・感覚能力を拡張することを目指し、①日常常時マルチモーダル計測、②モデル化・解析・シミュレーション、③運動力学・認知制御・リアルタイム介入の研究を進めます。

①では機械学習による画像認識を用いた運動計測技術やフレキシブルセンサを用いたウェアラブルデバイスの開発、②ではバイオメカニクスによる筋骨格モデルの運動力学解析や深層学習を用いた筋骨格運動生成技術の開発、そして③ではロボティクスによる環境の運動力学・認知制御によるリアルタイム介入に関する研究を進めます。そしてこれらをリアルタイムに回しヒトの状態を変容させることで、人間拡張を実現します。

インタラクションデザインによる人間拡張の実現

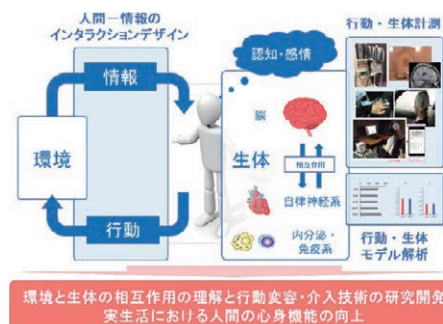


木村 健太
KIMURA Kenta
客員准教授

ヒトと環境や情報のインタラクションを支える心理・生物学的機序の理解と心の働きや行動、生体のモデル化を通して、心身機能を高めるための研究を進めています。

このため、ヒトの認知や感情を心理・行動・生体指標により計測・評価する技術の研究開発、感情が行動・意思決定に及ぼす影響の認知神経科学的研究、これらの研究知見を基盤にした行動変容・介入技術の研究に取り組んでいます。研究で得られる知見を統合することで、ヒトを取り巻く環境と情報を個人の特性や状態に適合し、実生活におけるヒトの心身機能を向上する技術の社会実装を進めます。

環境と生体の相互作用の理解による心身機能の向上



学びの解明によるインクルーシブ社会の実現



栗田 佳代子
KURITA Kayoko

特任教授

革新的な学び方・教え方を確立するための研究をしています。特に教員の効果的な教え方に着目し、一コマの授業設計や評価方法、コースデザインならびに模擬授業など、指導者の育成のためのプログラム開発を行っています。また、これらの各トピックにおける熟達者の特徴の抽出および効果的なフィードバック方法などを教育学ならびに工学の観点から探究していきます。

さらに、教育者自身の資質向上の一要素として「リフレクション」に注目しており、ティーチング・ポートフォリオおよびアカデミック・ポートフォリオの作成プロセスにおける効果的なメンタリングやリフレクションそのものの効果検証、さらには更新プログラムをはじめとする普及支援に関する研究にも取り組んでいます。

リフレクションを促す
ワークシートの開発



蜂須賀 知理
HACHISUKA Satori

特任講師

人の「学び」のメカニズムを解明することで、革新的な学び方・教え方を確立するための研究をしています。「学び」に主眼を置き、工学的アプローチによって人の生理・心理状態をセンシングする手法、人への効果的なフィードバック方法、さらに多角的な評価手法を含めてシステム化する技術の構築に取り組みます。

人間工学、ヒューマンインタフェース、教育学に関する知見と、信号処理、AI、XR等の技術を基盤とし、これらを融合させることで人を中心とした学びのシステムへと発展させていくことを考えています。さらに、株式会社ナガセとの連携により、実社会に即したスピード感のある研究開発の推進に取り組んでいます。

オンライン学習時の
視線計測



■入試に関するお問い合わせ先

入試に関する情報の詳細は、大学院募集要項および入試案内書をご参照ください。

これらの書類の入手方法や、入試説明会の詳しい開催日程については、東京大学大学院新領域創成科学研究科人間環境学専攻ホームページ (<https://www.h.k.u-tokyo.ac.jp>) で、最新情報をご案内しています。

東京大学大学院新領域創成科学研究科 人間環境学専攻事務室

〒277-8563 千葉県柏市柏の葉5-1-5 東京大学柏キャンパス新領域環境棟 2階

TEL : 04-7136-4601, 080-3575-9724 FAX : 04-7136-4602 Eメール : contact@h.k.u-tokyo.ac.jp

(受付時間 : 土・日・祝日を除く10:00~12:00、13:00~16:30)

ホームページ <https://www.h.k.u-tokyo.ac.jp>

