

令和6（2024）年度
東京大学大学院情報理工学系研究科

システム情報学専攻

修士課程
入試案内書
博士課程

問い合わせ先 [専攻事務室] :
〒113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1
東京大学工学系・情報理工学系等学務課
専攻チーム（システム情報学専攻担当）
TEL 03-5841-6889
office@office.keisu.t.u-tokyo.ac.jp

専攻ウェブページ
<https://www.i.u-tokyo.ac.jp/edu/course/ipc/>

「入進学希望の方」→「各専攻・教員の紹介」で各専攻の入試案内へのリンクが参照可能。試験の実施形態などは状況に応じて変更となる可能性がある。重要な情報がこちらにアップデートされるので、随時確認すること。

注意：本冊子以外に、「情報理工学系研究科募集要項」についても必ず目を通すこと。

(I) 修士課程

本専攻ではその横断的性格から、情報、数理、物理、電気、機械の基礎的な理解と知識を有する受験者を、学内・学外を問わず幅広く募集している。書類選考の合格者を対象として筆記試験・口述試験等を行い、総合的に判定して入学者を選抜する。学外の多様な学科からも公平な条件で受験できるよう受験科目を設定しており、学内者の優先入学等は一切行っていない。

WEB出願システム上で配属志望の教員を最大第9志望まで選択し、配属を希望しない教員があれば「専攻指定の記入欄1」に記入すること。試験の結果および配属希望次第でいずれの教員にも配属できない場合は不合格となる。なお、本専攻の研究室は相互に連携しつつ研究を行っており、どの教員に配属された場合でもシステム情報学に関する横断的学問を修めることが可能である。

a) 書類選考

出願書類とともに書類選考が行われる。書類選考の合否結果の通知に関しては研究科募集要項で確認すること。下記の内容の書類（志望理由）を出願時に提出すること。

今まで学び、経験してきたことを踏まえ、なぜシステム情報学専攻を志望するか、必要に応じて参考文献を挙げつつ、その理由を日本語もしくは英語で述べよ。

フォントサイズ11ポイント程度、A4またはレターサイズ用紙3ページで書くこと。図表を入れても良い。すべてのページに氏名を入れること。上記は書類選考の際の資料となり、採点の対象となるので、十分推敲して必要十分な長さ、内容であること。

b) 筆記試験・口述試験等

書類選考合格者は以下の全ての試験を受験すること。一つ以上の試験を欠席した場合には、受験自体を棄権したものとみなす。

(1) 外国語

TOEFLの成績を利用する。詳細は「令和6（2024）年度東京大学大学院情報理工学系研究科入試 TOEFL成績提出要項」を参照すること。

(2) 一般教育科目

一般教育科目の詳細は研究科募集要項を参照せよ。

(3) 専門科目

専門科目は、「システム情報学」、「数理情報学」、「コンピュータ科学」、「電子情報学」から1科目を選んで受験すること。ただし、科目ごとに試験日時・場所が異なるので注意すること。

専門科目	試験日時・場所	出題範囲
システム情報学	※8月21日(月) 10:00~12:00 原則対面	「信号処理」、「電子回路」、「制御」の各分野から出題された3問のうち、2問を解答する。試験の解答時間は全体で100分である。
数理情報学		数理情報学専攻の入試案内書を参照すること。
コンピュータ科学		コンピュータ科学専攻の入試案内書を参照すること。
電子情報学		電子情報学専攻の入試案内書を参照すること。

専門科目「システム情報学」は原則対面で試験を実施する。

受験者には「受験者専用サイト（修士・博士）」のログイン情報が送られる。受験における注意事項・対面会場の情報は受験者専用サイトにアップロードされるため、隨時確認すること。

専門科目「数理情報学」、「コンピュータ科学」、「電子情報学」の試験に関する情報は、当該専攻の入試案内書を参照すること。

(4) 口述試験

8月22日(火), 23日(水), 24日(木)および25日(金)午前9時～午後6時に実施。詳細な日程表は試験期間中に掲示・配布する。なお、システム情報学以外の専門科目を選択する受験者は、口述試験日程が専門科目と重複しないよう配慮を行う。

(II) 博士課程

出願時に夏入試あるいは冬入試のいずれかを選択する。出願受付期間が夏入試と冬入試で異なるので注意すること。夏入試を受験し10月入学を希望する者は、WEB出願システムの「希望する入学時期」欄で「令和5(2023)年10月」を選択すること。社会人特別選抜を希望する者は、別冊子「令和6(2024)年度東京大学大学院情報理工学系研究科博士後期課程〔社会人特別選抜〕学生募集要項」を必ず参照すること。提出書類のうち「業績等の概要」については下記の i) b) (1)を提出すること。その他の注意事項については、受験者への通知を行う「受験者専用サイト(修士・博士)」を隨時確認すること。

i) 夏入試

a) 事前面談

志望者は「令和6(2024)年度東京大学大学院情報理工学系研究科博士後期課程学生募集要項」(社会人特別選抜の場合は「令和6(2024)年度東京大学大学院情報理工学系研究科博士後期課程[社会人特別選抜]学生募集要項」)を参照するとともに、志望する指導教員に必ず連絡をとり、これまでの履歴、研究歴、研究能力、研究計画等を踏まえ、対面もしくはオンラインでの面談を受けること。なお、夏入試は令和5(2023)年4月21日(金)から5月30日(火)、冬入試は10月12日(木)から11月15日(水)までの期間に面談を行い、WEB出願システムの「専攻指定の記入欄1」に志望する指導教員との面談日を記載すること。面談の手続きを怠った場合、口述試験の受験資格を失う可能性があるので注意すること。

b) 書類

以下の審査書類を他の出願書類と一緒に提出のこと。

- (1)これまで行ってきた研究の概要と成果を述べ、その見通しと当該研究分野における位置付けを、参考文献を挙げつつ日本語もしくは英語でA4またはレターサイズ用紙4ページ以内で述べよ。
- (2)博士課程に進学後の研究の進め方についての計画を具体的に述べ、その研究が当該研究分野にどのように貢献するかを、日本語もしくは英語でA4またはレターサイズ用紙2ページ以内で述べよ。
- (3)研究論文等リスト(A4またはレターサイズ用紙に、研究論文、総説・解説論文、口頭発表、その他の項目に分けて示すこと)。該当する論文等がない場合は該当なしと記載すること。
上記(1), (2), (3)は、口述試験の際の資料となり、採点の対象となるので、十分推敲して必要十分な長さ、内容であること。

c) 外国語

TOEFLの成績を利用する。詳細は「令和6(2024)年度東京大学大学院情報理工学系研究科入試 TOEFL成績提出要項」を参照すること。また、本学の大学院修士課程を修了した者又は修了見込みの者については、TOEFLの成績の提出を免除する。

d) 口述試験

口述試験Ⅰおよび口述試験Ⅱからなる第1次試験と第2次試験を行う。本学の修士課程を修了した者又は修了見込みの者、および提出書類に基づく免除資格審査で免除要件が認められた者については、口述試験Ⅰを免除する。口述試験Ⅰが不合格の者には、口述試験Ⅱを実施しない。口述試験Ⅰの合否は口述試験Ⅱの日程表とともに掲示する。

(第1次試験)

試験日時・場所	試験時間	試験科目	備考
8月21日(月)午後 または 22日(火)午前 オンライン	詳細な日程表を 8月21日 10:00 に掲示する。	口述試験Ⅰ	システム情報学の基礎及び研究分野に関する試問を受ける。
8月23日(水) オンライン	詳細な日程表を 8月22日 17:00 に掲示する。	口述試験Ⅱ	あらかじめ提出した研究成果、研究計画等について試問を受ける。

受験者には「受験者専用サイト（修士・博士）」のログイン情報が送られる。受験における注意事項・オンライン接続情報は受験者専用サイトにアップロードされるため、随時確認すること。

(第2次試験)

第2次試験においては、修士の学位論文に関する口述試験を行なう。修士の学位論文又はこれに代わるものと提出すること。

原則として令和6（2024）年1月下旬から2月中旬の間に実施する。期日・場所の詳細は追って通知する。なお10月入学を希望する者および2023年9月30日までに修士の学位を有する者に対しては、口述試験Ⅱの際に併せて第2次試験を実施する。

ii) 冬入試

原則として令和6（2024）年1月下旬から2月中旬の間に第1次試験（口述試験Ⅰ・口述試験Ⅱ）および第2次試験を実施し、若干名を受け入れる。試験方法は夏入試に準ずる。期日・場所の詳細は出願受付後に通知する。

a) 事前面談

夏入試を参照のこと。

b) 書類

夏入試を参照のこと。

c) 外国語

夏入試を参照のこと。

d) 口述試験

夏入試を参照のこと。冬入試では、口述試験Ⅱの際に併せて第2次試験を実施する。

提出書類に関するシステム情報学専攻独自要件のまとめ
 (研究科募集要項に記載の、研究科共通の提出書類要件もあわせて確認すること)

専攻独自の提出書類一覧表 :

	夏入試		冬入試	
	提出書類	対象者	提出書類	対象者
修士課程	志望理由 (A4 またはレターサイズ用紙 3 ページ、日本語または英語)	全員		
博士課程	(1)これまでの研究の概要と成果 (A4 またはレターサイズ用紙 4 ページ以内、日本語または英語) (2)博士課程での研究計画 (A4 またはレターサイズ用紙 2 ページ以内、日本語または英語) (3)研究論文等リスト (A4 またはレターサイズ用紙。該当ない場合、その旨記載)	全員	(1)これまでの研究の概要と成果 (A4 またはレターサイズ用紙 4 ページ以内、日本語または英語) (2)博士課程での研究計画(A4 またはレターサイズ用紙 2 ページ以内、日本語または英語) (3)研究論文等リスト(A4 またはレターサイズ用紙。該当ない場合、その旨記載)	全員
(社会人博士課程特別選抜)	(1)これまでの研究の概要と成果 (A4 またはレターサイズ用紙 4 ページ以内、日本語または英語) (2)博士課程での研究計画(A4 またはレターサイズ用紙 2 ページ以内、日本語または英語) (3)研究論文等リスト(A4 またはレターサイズ用紙。該当ない場合、その旨記載)	全員	(1)これまでの研究の概要と成果 (A4 またはレターサイズ用紙 4 ページ以内、日本語または英語) (2)博士課程での研究計画(A4 またはレターサイズ用紙 2 ページ以内、日本語または英語) (3)研究論文等リスト(A4 またはレターサイズ用紙。該当ない場合、その旨記載)	全員

TOEFL 成績免除要件等一覧 :

	夏入試	冬入試
修士課程	全員提出	
博士課程	本学大学院修士課程を修了した者または修了見込みの者は免除。以上の者以外は全員提出。	本学大学院修士課程を修了した者または修了見込みの者は免除。以上の者以外は全員提出。
博士課程 (社会人特別選抜)	本学大学院修士課程を修了した者または修了見込みの者は免除。以上の者以外は全員提出。	本学大学院修士課程を修了した者または修了見込みの者は免除。以上の者以外は全員提出。

オンライン試験への振替申請書 :

以下に該当する場合のみ振り替えを認める場合があるので、希望者はその事由が発生した時点で申請書を提出すること。

1. 海外在住の者で、日本の入国制限等により、来日が不可能な者
2. 筆記試験直前に感染症に罹患したなどの理由で、会場受験が望ましくない者（発熱、咳等の症状が認められる者。詳細な条件は、出願者に後日配布される「AY2024 会場筆記試験受験要領」に記載の、試験会場での受験を控えるべき条件を参照すること）

システム情報学専攻教員研究室紹介

音メディア情報学研究室（猿渡・高道 研究室） http://www.sp.ipc.i.u-tokyo.ac.jp/	
教 授 猿渡 洋 ¹⁾	<p>主に音メディア（音声・音楽等）に関する現象の理解・情報処理・制御を目指し、波動場を意識した新たな信号処理の創出及びそれを応用した情報処理システムの構築に関して研究を行う。具体的には、対象波動がその生成源や伝搬環境による物理的制約や統計的性質を有することに着目し、それらを効率的に取り扱うことの出来る新しい統計数理モデルと機械学習理論の構築を通じて、人間の音情報処理能力の拡張や新しい芸術創出への工学的貢献を目指す（具体的なテーマは以下を参照のこと）。</p> <p>(1) 教師無し最適化に基づく聴覚コミュニケーション拡張</p> <p>統計的信号推定理論と低ランクモデリングを駆使し、一切の教師情報を必要としない柔軟なブラインド音源分離を実現する。更に、深層学習と空間音響学を融合した新しい理論を確立し、高精度な半教師有り音源分離も実現する。また、これらを応用した新しい形のマン・マシンヒューマンインターフェイス、ユニバーサルコミュニケーション支援システム、ユーザー主体型音楽情報処理システム等の構築を行う。</p> <p>(2) 機械学習・深層学習に基づく音声表現拡張</p> <p>人間と人間・人間と計算機の違いを超えた音声表現を可能にすべく、音声を人工的に合成変換するための信号処理・機械学習理論を探求する。特に、物理学的・情報学的観点から音声を捉え、音声信号・音声情報を高精度にモデリングする手法を扱う。また、人間を計算ループに組み込んだ human-in-the-loop 音声モデリングにより、人間の感性を工学的に扱う音声バーチャルリアリティシステムを構築する。</p> <p>(3) 音場の分析・合成とその応用</p> <p>音空間の可視化や解析、音源位置や室内音響パラメータの推定など、音場計測における種々の逆問題、あるいは所望の音空間の合成などの音場制御の問題に対し、波動論に立脚した信号処理や最適化、統計的モデリングや機械学習など、様々なアプローチから新たな方法論を探求する。また、これらを応用した遠隔コミュニケーションやバーチャルリアリティのための新しいシステムを実現する。</p>
講 師 高道 慎之介	

1) 創造情報学専攻専任、システム情報学専攻兼担。

システム医工学 研究室（川嶋・宮寄 研究室）

<http://www.bmc.ipc.i.u-tokyo.ac.jp>

教 授 川嶋 健嗣	流体駆動システムの計測制御技術とアクチュエータの特性を活かしたシステムデザインを融合し、外科手術や動作支援など健康長寿社会に有用な医用システム、ロボットシステムや人間機械システムの研究開発を行う。また、医用工学と情報科学を融合し、上記システムの知能化、高機能化および社会実装を行う。具体的なテーマを以下に示す。
講 師 宮寄 哲郎	<p>(1) 手術支援ロボット</p> <p>低侵襲な外科手術を支援するロボットの研究を行っている。内視鏡画像やロボットデータの機械学習を用いた自律制御や遠隔制御の方法を探求し、手術ロボットの知能化を目指す。</p> <p>(2) 身体運動支援システム</p> <p>空気圧ゴム人工筋などソフトアクチュエータのダイレクトドライブの利点を活かし、身体にセンサを装着せず、アクチュエータ側の制御情報および制御対象モデルから身体側の動作を推定し、運動支援するシステムを実現する。</p> <p>(3) 流体システムの計測制御</p> <p>流体駆動系の非線形に分布する状態量を計算に使用する形態学的計算によって、流体駆動の医用システムにおける状態推定や予測問題への適用を提案する。</p> <p>(4) 医療画像情報からの状態推定</p> <p>医用画像にAIを用いてロボットの状態や臓器の病態などを推定するシステムを実現する。</p>

物物理情報計測・逆問題 研究室（奈良 研究室）

<http://www.inv.ipc.i.u-tokyo.ac.jp/>

教 授

奈良 高明

直接得ることのできない物理的な情報を間接的に計測し、数理的に再構成する問題を逆問題という。本研究室では、逆問題の直接解法の導出、計測構造とセンシング手法の構築、および応用システムの開発を行っている。具体的な研究テーマは以下の通りである。

(1) 逆問題の直接解法：電磁場、音場、波動場、弹性場のソース推定、物理定数推定、支配方程式推定に対して、函数論、ポテンシャル論、テンソル解析、再生核の理論など数理物理的手法に基づき、観測データから陽に所望の物理情報を再構成する理論体系を構築する。また、近年注目されている逆問題に対する機械学習の手法に関して、逆問題の不適切性に起因する不安定性のメカニズムを解明し、直接解法や物理的制約の導入による安定化手法を開発する。

(2) 医用画像処理：頭部表面で脳磁場(Magnetoencephalography: MEG)・脳波(Electroencephalography: EEG)を計測し、脳内の神経電流源を推定する逆問題に対し、生理学的知見を導入した新たなソースモデルに基づく数理解法を導出し、てんかん焦点の同定、脳機能解析に応用する。また、核磁気共鳴画像(Magnetic Resonance Imaging)に基づき人体内部の電気特性・機械特性・温度特性の三次元分布を *in vivo* で画像化する逆問題解法を導出し、癌診断の新たなモダリティを開発する。

(3) 非破壊検査：構造物中の異常部位の位置・形状を同定する問題を電磁場・超音波の散乱逆問題と捉え、安定で効率の良い数理解法を導出する。また逆問題解法の入力となる場の積分量をごく少ないセンサで直接計測する手法を構築し、配管や大型平板構造物等に対する探傷手法を開発する。

(4) 防災のための逆問題：地震災害時の瓦礫埋没者、土砂・雪崩災害時の要救助者の位置を迅速に発見するための定位手法を開発する。探索者が位置をコーディングした音場・電磁場を生成し、要救助者のもつスマートフォンでセンシングし、探索者に通信で知らせるシステムを開発する。また遮蔽物、散乱物の多い環境下での携帯端末同定法である本手法を、屋内定位に基づくインターフェースへ応用展開する。

実世界情報環境学 研究室（篠田・牧野 研究室）

<https://hapislab.org/>

教 授 篠田 裕之 ²⁾	システムの中に新しい物理現象や物理的構造を導入することで、従来の壁を越える実世界情報環境を実現する。特に人間、環境、その相互作用のセンシングや、五感、特に触覚に働きかけて人間を支援する技術について、ハードウェアから応用システムまでの提案を行う。斬新な発想に基づく基礎的・普遍的成果を目指すとともに、それらが人々の問題を解決し、実用技術として幅広く活用されるまでのプロセスも研究テーマに含まれる。
准教授 牧野 泰才 ²⁾	<p>(1) 触覚インターフェース：視聴覚と同時に触覚への刺激を行うことで人間の生活・行動を支援するシステム。人間の知性・知能の根底を支える心や感情と触覚がどのように関係しているかを解明し、応用する。</p> <p>(2) 二次元通信：薄いシート内を伝播する電磁波によって情報と電力を伝送する。生活空間での安全なワイヤレス電力伝送、無線と干渉しない高速信号伝送の技術を確立し、ワイヤレス・バッテリーレスの情報環境を提案する。</p> <p>(3) 身体動作情報の活用：人の身体動作に含まれる特徴から、少し先の動作の実時間予測や、触れているものの触覚特徴の推定を実現する。転倒防止や、スポーツ分野での応用を行う。</p> <p>(4) その他計測、物理情報デバイス、インタラクション、ヒューマンインターフェイス分野での挑戦的テーマ。非接触での触覚計測、ロボットの人工皮膚、ウェアラブルコンピューティング、動物の行動理解のための遠隔介入など。</p>

2) 新領域創成科学研究科複雑理工学専攻専任、システム情報学専攻兼担。

制御理論 研究室（津村 研究室）
<http://www.cyb.ipc.i.u-tokyo.ac.jp/>

准教授 津村 幸治	<p>制御工学は動きをデザインする学問であり、その制御理論および応用について広く研究している。内容は大きく分けて、サイバネティクス、制御系設計理論、モデリング/システム同定/推定/学習、の3つにからなり、それぞれの具体的な項目は以下の通りである。</p> <p>(1) サイバネティクス：システム制御理論と情報理論/物理学/システム生物学等との新たな融合により、大規模複雑系/マルチエージェントシステム/ネットワークドシステム/ネットワークドAI/バイオシステム/量子フィードバックシステム等の解析/設計手法の確立を目指す。</p> <p>(2) 制御系設計理論：ロバスト制御、非線形/ハイブリッド制御、学習制御など、アドバンストな制御理論の構築と、高性能を達成する系統的な制御系設計手法を開発する。</p> <p>(3) モデリング/システム同定/推定/学習：モデル構築の基礎理論、特に不確かさを重視した時系列解析に基づくシステム同定、複雑な相互作用を含む大規模系のモデリング手法の構築を目指す。</p>
--------------	---

教 授	人間の感覚知覚や認知の脳内処理メカニズムを、脳磁図 (MEG) , 脳波 (EEG) , 機能的磁気共鳴画像法(fMRI)などの非侵襲的な脳機能計測法と工学的な手法に基づき調べている。特に脳情報を非侵襲的に制御する手法を開発し、知覚や行動に因果的に寄与する脳活動の解明を目指している。近年は、周期的な脳活動である神経律動が情報統合に果たす機能や、知覚や脳活動の個人差が生じるメカニズムを調べる研究、機械学習技術と脳科学の融合などに力を入れている。
天野 薫	(1)脳情報制御技術の開発と応用 経頭蓋電気/磁気刺激、ニューロフィードバックなどに基づき、脳情報を非侵襲的に制御する技術を開発し、脳情報の変化に伴う知覚・認知・行動の変化を調べることで、脳内情報処理の本質に迫る。特定の領域の活動を抑制したり促進したりするだけでなく、情報表現への介入を目指す。特に脳の状態に依存して刺激を与えることで、刺激効果の効率性を上げることで安定した制御技術の開発を目指す。
講 師	(2)脳内情報処理のクロックとしての神経律動 アルファ波 (8-13 Hz) , シータ波 (4-8 Hz) などの神経律動（周期的な脳活動）は、脳内情報処理のクロックとして機能していると考えられる。EEG や MEG 等の脳機能イメージングと脳情報制御技術を組み合わせた実験によってこのクロック機能を解き明かす。
澤山 正貴	(3)脳状態の揺らぎと個人特性の関係、学習による変化、脳波との関係 一定の課題に対するヒトの行動は常に揺らいでおり、その一因は自発的な脳状態の揺らぎにある。本研究では、fMRI や MEG/EEG で計測される脳状態の揺らぎと脳内ネットワーク・認知課題成績との関係や、認知課題の学習による脳状態の変化メカニズムを明らかにする。

(4) 機械学習モデルを用いた視覚脳情報処理の解析

大規模データを学習した近年の機械学習モデルは、実世界の多様な課題を解くことに成功している。本研究では、ヒトの高次視覚野における情報表現を明らかにするため、機械学習技術を応用した脳活動の解析を行う。

情報物理・光システム学 研究室（成瀬・堀崎・レーム 研究室）

<http://www.inter.ipc.i.u-tokyo.ac.jp/>

教 授 成瀬 誠	光を含めた自然界の数物構造と社会が要求する価値の構造に対し、システム情報学の視点からアプローチし、システムアーキテクチャの適切な数理モデリング並びにフォトニクス技術・AI を含めたコンピューティング技術による実現技術の構築により、意思決定機能等の革新的なコンピューティング、イメージング、コミュニケーションなどの新機能を創造する。（光とコンピューティングの多様な複合を指向する領域でもあり、最近では「光 × コンピューティング」とも呼ばれる。） (1) AI フォトニクス：光を用いたコンピューティング・意思決定 人工知能の基本課題のひとつである不確実環境での意思決定課題を、光の特長である高速性や量子性を活かして物理的に解決するメカニズムを構築する。光カオスによる超高速な意思決定、光リザーバコンピューティング、光近似コンピューティング、量子性を用いた協調的意 思決定などの新原理とその応用を創出する。
准教授 堀崎 遼一	(2) コンピュテーションナルイメージング 光学と情報科学を統合し、単なる撮像を超えた新たなイメージングを開拓する。機械学習を含めた信号処理技術と光計測・光制御を調和させ、散乱イメージングなどの新原理を創出し、医療・天文・セキュリティなどの多様な分野に貢献する。 (3) 自然系を活用したシステムの新展開 増大する情報通信とコンピューティング需要に対応するには、光を含めた物理系や新たなデバイスを生かすシステムデザインが不可欠である。高精度時刻同期技術を活用した遅延保証できるポスト 5G システムなどの革新的原理と応用を創出する。

教 授	物理世界と情報世界の高度なインタラクションを実現する高品質なコンピューティングとその設計方法論の確立を目指す。高品質とは、高性能・応答性・低消費電力・信頼性・セキュリティなどを含む。これらはトレードオフの関係にあり、実現すべき処理の特性と要件に応じたコンピューティングの最適化が必要となる。その最適化を、センサやロボットなどのエッジデバイス、サーバ、それらを接続するネットワークを含むシステム全体を対象とし、デバイス・回路技術・アーキテクチャ・ソフトウェアの協調によって包括的に実現することを目指す。
中村 宏	
准教授	
高瀬 英希	(1) サイバーフィジカルシステム：物理（フィジカル）世界のあらゆるものernetで接続し、得られる膨大なデータを情報（サイバー）世界で処理し物理世界へ働きかけるサイバーフィジカルシステムにおいては、処理性能・応答性、低消費電力、信頼性・セキュリティなどの品質が用途に応じて求められる。この課題に対し、処理の特性と要件に応じて、最適なコンピューティングを実現する設計方法論の研究を行う。 (2) 高効率アクセラレーション：大規模科学技術計算や機械学習などさまざまな分野で必要とされる飛躍的なコンピューティング能力の向上を、デバイス・回路技術・アーキテクチャ・システムソフトウェアの階層を越えた協調で実現するアクセラレーションの実現を目指す。そのために、処理に内在する並列性・局所性や要求精度に合わせて実行を最適化する粗粒度再構成アーキテクチャや近似コンピューティング、ならびに新しい計算原理に基づく量子コンピューティングなどの研究を行う。 (3) クラウドロボティクス時代の通信技術と設計開発最適化：ROS (Robot Operating System) を礎とし、リアルタイム性と電力効率を両立する組込みデバイス向けの軽量実行環境、ならびに、関数型言語 Elixir に基づく自律性の高い IoT システム向け通信ライブラリの研究を行っている。また、クラウドネイティブ技術と仮想環境を活用したロボット IoT システムの開発手法についても取り組んでいる。 (4) 広域分散型 IoT システムの包括的コンピューティング技術：次世代無線通信網からなる広域分散型の IoT システムを対象とし、関数型パラダイムに基づく資源透過型の分散処理プラットフォームに関する研究を行っている。さらに、分散機械学習理論のひとつである連合学習を対象として、IoT ノードの資源情報および地理情報の変動に適応する処理配置最適化手法や、AI モデルの公平性や多様性を包括的に表現するプログラミングモデルに関する研究を進めている。

教 授 稻見 昌彦	生理的・認知的・物理的知見に基づいて、システムとしての身体および身体と環境との関係性の機序を追究し、人間が生得的に有する感覚機能や運動機能、知的処理機能、こころの状態を物理的・情報的に拡張・補償する「身体情報学」に関する以下の研究を行っている。 (1)自在化技術：ユーザの意図を適切にセンシングし、作業対象の情報をユーザの身体に適切にフィードバックする必要がある。視線、筋電、表情、心拍などの生体情報や環境情報のセンシング技術、機械学習等による意図推定・行動予測技術、筋電気刺激などのアクチュエーション技術を統合し、人間の入出力を拡張する研究開発を行う。
准教授 門内 靖明	(2)人間拡張工学：バーチャルリアリティ、拡張現実感、ウェアラブル技術、ワイヤレス技術、ロボット技術、テレイグジスタンスなどを援用し、人間の能力の拡張や新たな身体観の獲得などを実現するための工学的な研究開発を行い、超高齢社会対応や多様な人々が活躍するスマートシティの実現などに向けて社会実装することを目指す。 (3)主観的体験の共有・伝達技術：主観的な体験・経験を身体や空間に広がる視覚・聴覚・触覚として記録、再生、伝達するシステムを構築し、サブリメントのように日常生活の質(QoL)を豊かにする技術の実現を目指す。エンタテインメントコンピューティング、超人スポーツ、技能伝承などの領域へ向けた研究開発を展開する。 (4)知覚・感情体験の設計：人間の身体と心は不可分の関係にあり、知覚や感情などの主観的な体験は自己や他者の身体を媒介として構成される。心理学・生理学の知見をベースに、情報技術によって自己や他者の身体に対する認識を変容することで、任意の知覚や感情体験を構成し、こころの状態を遷移させる手法を設計する。 (5)ワイヤレスインタラクション：分布定数系の概念に基づいて、マイクロ波・テラヘルツ波・超音波などの各種波動や流体を制御する広義のワイヤレス技術によって、情報・エネルギー・物質を非接触的に伝送することで、ユーザの身体性を損なうことなく認識行動を支援することを目指す。

通信システムアーキテクチャ 研究室（関谷 研究室）

<https://www.sekiya-lab.info/>

教 授 関谷 勇司 ³⁾	<p>ソフトウェア技術を活用した通信インフラ構成技術とそのアーキテクチャに関する研究、および機械学習を利用したサイバーセキュリティ監視の検知と対抗技術の研究を行う。</p> <p>本研究室は、情報基盤センターおよび情報セキュリティ教育研究センターと連携しており、実際の通信システム運用に基づいたシステムアーキテクチャとサイバーセキュリティ対策の実現を目指している。</p> <p>(1) クラウドや 5G といった通信システムの要素技術には、仮想化やソフトウェアによる制御技術が導入されている。近年の通信システムは構成の柔軟性と即時性が求められており、従来のハードウェアを中心とした構成から、仮想化技術とソフトウェアの組み合わせた構成技術が開発されている。当研究室では、この構成技術に関してソフトウェア要素技術、およびシステムアーキテクチャに関する研究を行う。</p> <p>(2) サイバーセキュリティ脅威は、現在の通信システムにとって大きな課題となっている。攻撃者は、組織的かつ巧妙な攻撃によって、機密情報の詐取やシステムの乗っ取りを行っている。そこで、本研究室では通信インフラや社会動向を示す多種のデータセットと機械学習を用いることで攻撃の兆候を検知し、サイバー脅威の防御を行う手法を研究している。これにより、セキュリティ技術者の不足を補い、社会インフラを支える通信システムの安全性向上を目指す。</p>
----------------------------	---

3) 情報理工学教育研究センター専任、システム情報学専攻兼担

教 授	医学と情報科学の融合を通じて睡眠や意識を理解・制御する
上田 泰己 ⁴⁾	<p>全脳全細胞解析</p> <p>当研究室は、脳を透明化し、脳内の全ての細胞を解析する技術基盤（CUBIC）を作り上げ、全細胞の位置情報を含む1細胞画像度脳アトラスを作製した。脳の機能の理解を目指し、CUBICで得られた大きな画像データ（1脳14テラバイト）の解析手法や可視化手法の開発を行い、最終的には睡眠・覚醒リズムの研究に応用する。</p>
	<p>キーワード：Cloud computing・脳機能解析・画像解析</p>
	<p>ケモインフォマティクスを用いた医薬品の創製</p> <p>ケモインフォマティクスは創薬研究に取り入れられているが、活性予測や構造予測など未解決の課題が多い。当研究室では、特定の活性を有する化合物を予測することで創薬や実験試薬の候補を予測するアルゴリズム開発を行い、最終的には睡眠・覚醒リズムの研究に応用する。</p>
	<p>キーワード：機械学習・ベイズ最適化・Drug screening</p>

4) 医学系研究科専任、システム情報学専攻兼担

オペレーティングシステム 研究室（品川 研究室）

<https://www.os.ecc.u-tokyo.ac.jp/>

准教授 品川 高廣 ⁵⁾	<p>コンピュータのハードウェア（物理世界）とソフトウェア（情報世界）の境界線上に位置する低レイヤ（深層）のシステムソフトウェアに関する研究開発をおこなっている。</p> <p>オペレーティングシステム（OS）や仮想マシンモニタ（VMM）などの基盤システムを中心に据えつつ、ミドルウェアから分散システムまでシステムソフトウェア全般が研究対象である。Linux や Windows, macOS, iOS, Android などの既存の OS や、我々の研究室で独自に研究開発している国産の仮想化ソフトウェア BitVisor などをベースとして、性能、機能、安全性、信頼性、管理性、抽象化などの観点から、サーバやクラウド、データセンターなどの大規模システムからデスクトップ、スマートフォン、IoT デバイスなどの組み込み機器まで様々なコンピュータ・システムを対象として、新たな概念に基づく次世代システムソフトウェアの実現に資する世界最先端レベルの研究開発をおこなっている。</p> <p>(1) オペレーティングシステム：既存の OS のカーネルを改良することで、様々な機能向上や性能改善を実現するための研究開発をおこなっている。また、次世代コンピュータ向けに、本研究室で独自の OS を研究開発することも目指している。</p> <p>(2) 仮想化ソフトウェア「BitVisor」：国産の仮想マシンモニタである「BitVisor」をベースとした研究を数多くおこなっている。BitVisor は仮想化技術を活用してセキュリティやシステム管理など新たな機能を OS に依存せずに実現することを目的としている。</p> <p>(3) セキュア・コンピューティング：OS カーネルや仮想化ソフトウェア、さらにはコンパイラやアプリケーションとも連携することで、システム全体としてセキュアなコンピューティング環境を提供することを目指している。</p>
----------------------------	--

5) 情報基盤センター専任、システム情報学専攻兼担