



2023

京都大学大学院
情報学研究科

Kyoto University
Graduate School of Informatics

京都から世界へ発信



情報学とは、人間・社会と情報の融合
21世紀が求める最先端学際領域です。

人間・社会との
インターフェース
知能情報学
社会情報学

解明

適用

モデル化

基礎となるモデルの構築
先端数理学
数理工学
データ科学

人間
社会

システム化

インフラストラクチャ
の実現
通信情報システム
システム科学

CONTENTS

■ 情報学研究科の概要

情報学の定義	03
情報学研究科へのいざない	04
情報学研究科のコース	07

■ 各コースの紹介

知能情報学コース	09
社会情報学コース	19
先端数理科学コース	29
数理工学コース	35
システム科学コース	41
通信情報システムコース	49
データ科学コース	57

■ 関係する教育プログラム

65

京都大学プラットフォーム学卓越大学院
京都大学デザイン学大学院連携プログラム
情報学研究科国際プログラム

■ 教育課程等

68

教育課程及び履修方法
学生募集
情報・AI・データ科学博士人材フェローシップ
進路

■ 研究科の組織

71

情報学研究科の組織
高度情報教育基盤ユニット(京都大学学際融合教育研究推進センター)
京都大学ICT連携推進ネットワーク

■ 基金

74

情報学の定義

京都大学の情報学は、自然および人工システムにおける情報に関する学問領域です。

Informatics in Kyoto University is the study of information in natural and artificial systems.

情報学は、複雑で動的に変化するシステムにおける、情報の生成、認識、表現、収集、組織化、最適化、変換、伝達、評価、制御を対象とします。

Informatics studies the creation, recognition, representation, collection, organization, optimization, transformation, communication, evaluation and control of information in complex and dynamic systems.

情報学は、人文学、社会学、認知科学、生物学、言語学、計算機科学、数理科学、システム科学、および通信工学的な側面を持ちます。

Informatics has human, social, cognitive, biological, linguistic, computational, mathematical and engineering aspects. It includes systems science and communications engineering.

情報学は、人文社会学や自然科学の領域と相互に密接な関係を持ちます。すなわち、情報学は様々な分野からの寄与を得て発展し、情報学もまた様々な分野の更なる発展に貢献していきます。

Informatics has close relations with a number of disciplines in the natural and human sciences. It is developed employing contributions from many different areas: in turn, it can contribute to their further development.

人間と社会へのインターフェース、数理的モデリング、および情報システムは、京都大学情報学の3本柱を構成します。

Interfaces to human and social areas, mathematical modeling and information systems are the three pillars of Informatics in Kyoto University.

情報学へのいざない

京都大学の大学院情報学研究科は、日本で初めて「情報学」を標榜した研究科として1998年4月に設立され、この度設立25周年を迎えました。ここでは、本研究科の研究分野や教育プログラムを概観しながら、その特色を紹介していきたいと思います。



大学院情報学研究科長

五十嵐 淳

情報学とは？

本冊子の前項には、本研究科による「情報学の定義」が掲載されています。そこには、「京都大学の情報学は、自然および人工システムにおける情報に関する学問領域」であること、そして「人文学、社会学、認知科学、生物学、言語学、計算機科学、数理科学、システム科学、および通信工学的な側面」を持つこと、「人文社会学や自然科学の領域と相互に密接な関係」を持つことなどが述べられています。「情報」というと情報通信技術(ICT)や人工知能といった「コンピュータを利用した技術」の側面にスポットライトが当てられがちですが、この定義からは情報学がそういったコンピュータ技術よりはるかに広く学際性を持った学問分野であることが伺えます。

冒頭にもあるように、本研究科は日本で初めて「情報学」を標榜した研究科です。設立当時、「情報工学科」「情報科学科」といった「情報」が名前の一部に入っている学科は多数あり、また、1990年代後半から2000年代前半にかけて、京都大学だけではなく、北海道大学、東北大学、東京大学、東京工業大学、名古屋大学、大阪大学、九州大学などで

「情報理工学研究科」や「情報科学研究科」といった名前を冠した研究科が設置されましたが、シンプルな3文字である「情報学」を採用したのは京都大学だけでした。実は、情報学研究科に先立つこと2年、京都大学工学部に「情報工学科」と「数理工学科」を統合した「情報学科」が誕生したのですが、この名前も当時は珍しいものでした。これらの命名の背景には、本研究科の設立に携わった方々が「情報理工学」「情報科学」に留まらない、より広い「情報学」という学問の確立を目指していたことがあったわけです。

本研究科を志願される学生のみなさんは、おそらく、ご自分の志望する専攻学術を極めたい、という熱い思いを持っているものと想像していますが、是非、その思いを大事にしつつも、一歩ひいたところから研究科全体を眺めて、この情報学の広がりを感じとっていただければと思います。後で述べるように、教育プログラムもそのような広がりを経験できるように工夫されています。

情報学とは？

情報学研究科は、現在、修士課程240名、博士後期課程60名の学生定員(一学年あたり)を持ち、京都大学の中でも有数の規模を持つ研究科となっています。専攻は「情報学専攻」のひとつですが、その中に以下の7つの「コース」と呼ばれる教育プログラムが設けられています。

- 知能情報学コース
- 社会情報学コース
- 先端数理科学コース
- 数理工学コース
- システム科学コース
- 通信情報システムコース
- データ科学コース

各コースは、情報学研究科に所属する教員の他に、学術情報メディアセンター、防災研究所、医学部附属病院、化学研究所、生存圏研究所、国際高等教育院といった学内の他部局に所属する教員が協力講座教員として、さらには、理化学研究所、NTT、日立製作所、国際電気通信基礎技術研究所、沖縄科学技術大学院大学といった学外機関の研究者が連携ユニット教員として担当しています。各コースの研究分野(研究室)については後のコース毎の紹介に譲りますが、これらのコース名称からだけでも本研究科が情報学に関わる幅広い分野をカバーしていることが伺えるかと思います。そして、いずれの分野でも最先端の情報学研究が行われています。

本研究科のカリキュラムには、各自の希望する専攻学術の学修だけではなく、分野を越えた幅広い学識を身につけさせるための特徴があります。例えば、研究科を横断する「展望科目」が修士課程の選択必修科目となっているのはその一例です。博士後期課程では、指導教員による研究指導を通じて専攻学術を深めるだけでなく、コース毎にセミナー科目で学術的俯瞰力が身につくように科目設計がされ

ています。

教育の国際化の取組みとして、日本人教員、外国人教員による英語科目を多数提供しています。特にいくつかのコースでは、英語による授業と研究指導により、日本語を習得していなくても修士の学位を取得可能な教育(「国際プログラム」)を実施しています。博士後期課程については全てのコースで日本語を習得していなくても問題なく研究を進め、学位を取得することができます。国際プログラムは、設置されているコースであれば留学生ではない日本人学生でも選択することができ、修了時に学位に加えて国際プログラム修了証が授与されます。

また、本研究科は京都大学大学院横断教育プログラム推進センターが実施する「京都大学プラットフォーム学卓越大学院」「京都大学デザイン学大学院連携プログラム」といった、複数の研究科等が企業や海外の大学・研究所といった外部組織と連携して提供する5年一貫の博士課程教育プログラムに参加しています。研究科の学生は、これらのプログラムが提供する新しい教育を受け学位を取得することも可能です。本パンフレットにも、もう少し詳しい概要やwebサイトのURLがありますので、是非ご覧になってみてください。

このような高度な教育を受けた情報学研究科の修了生は、情報学の広がりに応じて様々な分野で引く手あまた、といっても過言ではありません。大学や企業の研究所の研究職に就く方はもちろんのこと、ICT、製造、金融、放送、サービスなど様々な幅広い分野で高度技術者として活躍しています。

研究科の改組について

京都大学大学院情報学研究科は設立25周年を迎える令和5年4月に改組を行いました。その内容は、これまでの6専攻(知能情報学専攻、社会情報学専攻、先端数理科学専攻、数理工学専攻、システム科学専攻、通信情報システム専攻)の情報学専攻への統合、これまでの専攻の教

育プログラムとしての「コース」化、「データ科学コース」の新設、そして、修士課程学生定員を増員(1学年189→240名)することです。

この改組は、近年とみに増えている情報系志望の学生の受け皿を大きくすることと、情報学とも深い関わりがあり重要性が高まっているデータ科学のエキスパート人材を育成することを主な狙いとしています。また、1専攻化と教育のコース化により、より柔軟な教育プログラムの構築・提供が可能になります。実際、今回新設されるデータ科学コースの教育は、情報学研究科を本務とする教員と、本学国際高等教育院データ科学イノベーション教育研究センターの教員が情報学研究科を兼務することで担当します。このような形で教育プログラムを構成することは従来の専攻の枠組では難しかったものです。今回の1専攻化は、今後予想される情報学分野の変化・発展に対応した教育を行うためにも重要な取り組みであると考えています。

おわりに

以上、大変駆け足ですが、情報学研究科の概要を、教育プログラムを中心にご紹介いたしました。情報学の研究は様々な分野で応用されており、各コースの研究室紹介ではその一端を垣間見ることができます。一方で、京都大学情報学研究科は基礎研究を大変重要視しています。基礎がなければ、その場のぎではない、長い間使われるような技術は生まれません。情報学の学問としての歴史はまだまだ浅いです。そのような青年期にある情報学を、長い歴史を持ち伝統と革新が共存する街である京都、そして京都大学で研究することは、大変意義のあることと考えています。みなさんの挑戦を心からお待ちしています。

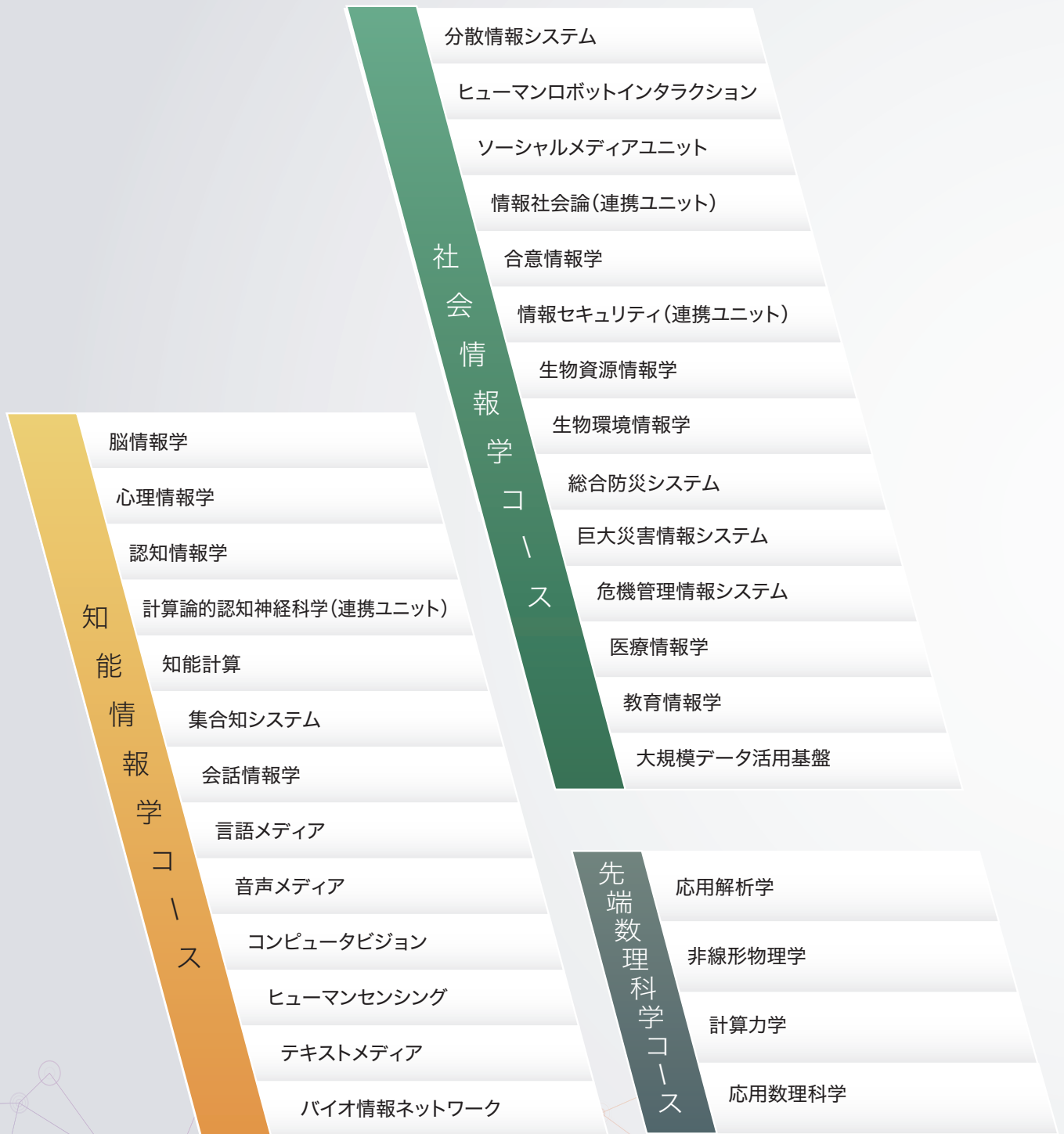
五十嵐 淳

IGARASHI Atsushi

大学院情報学研究科長

1995年 東京大学理学部情報科学科卒業
 1997年 同大学院理学系研究科修士課程情報科学専攻修了
 2000年 同博士課程情報科学専攻修了 博士(理学) /
 東京大学大学院総合文化研究科 助手
 2002年 京都大学大学院情報学研究科 講師
 2006年 同 助教授
 2007年 同 准教授
 2012年 同 教授
 専門は理論計算機科学、特にプログラミング言語の基礎理論
 著書に「プログラミング in OCaml」(技術評論社、2007年)、
 「プログラミング言語の基礎概念」(サイエンス社、2011年)、
 「理論計算機科学事典」(編集者、朝倉書店、2022年)
 科学技術分野の文部科学大臣表彰 科学技術賞 研究部門
 日本ソフトウェア科学会基礎研究賞
 Dahl-Nygaard Junior Prize
 マイクロソフトリサーチ日本情報学研究賞 (基礎的情報学分野)
 科学技術分野の文部科学大臣表彰 若手科学者賞
 日本 IBM 科学賞 (コンピュータサイエンス分野)

情報学研究科のコース



数理工学コース

数理解析
離散数理
最適化数理
制御システム論
物理統計学
力学系数理
応用数理モデル(連携ユニット)

通信情報システムコース

コンピュータアルゴリズム
コンピュータアーキテクチャ
コンピュータソフトウェア
デジタル通信
伝送メディア
知的通信網
情報回路方式
大規模集積回路
超高速信号処理
リモートセンシング工学
地球大気計測
スーパーコンピューティング
高機能ネットワーク

システム科学コース

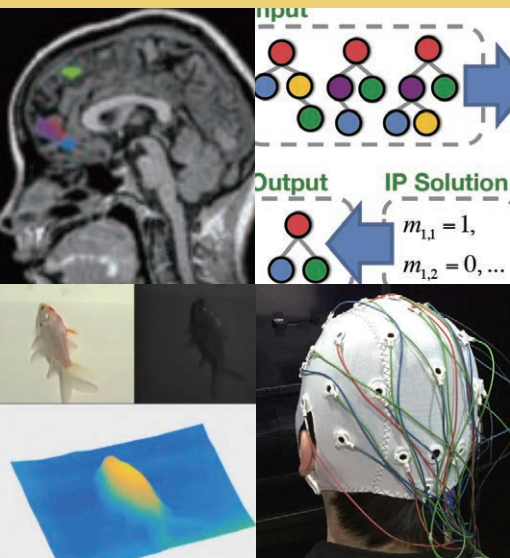
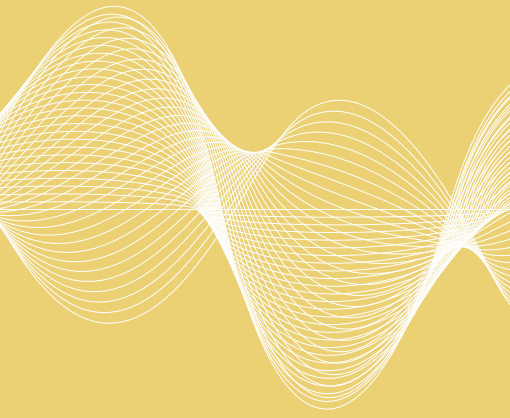
機械システム制御
ヒューマンシステム論
統合動的システム論
情報数理システム
統計知能
学習機械
論理生命学
医用工学
計算神経科学(連携ユニット)

データ科学コース

統計数理
統計推論
情報論的学習
信号情報処理
応用機械学習
医療健康データ科学
計算知能システム(連携ユニット)

知能情報学へようこそ

知能情報学は人間の高度で知的な情報処理について学び、また、それらを構築・発展させることを目指す学際的な研究分野です。「知能」という語からは「人工知能」を連想するかも知れませんが、本コースでは知能をもっと多面的に、かつ広い視野から捉えています。具体的には、(1) 生体の知的な活動の根源としての生命、脳・神経、認知、行動などの人間や生体の原理、(2) 画像、音声、言語といった情報メディア、さらには (3) 人間とメディアのインタラクション、人工知能や機械学習、ソフトウェアやネットワークといった、人間と情報処理の関わるさまざまな側面に関する研究・教育を行っています。個別の学問領域で行われてきた、これらの研究・教育を、知能と情報の観点から、横断的に俯瞰しているのが本コースの特色です。コース内の教員や学生のバックグラウンドは多彩ですが、互いに切磋琢磨しながら、知の理解と構築という共通の目標に向かっていきます。一つの学問領域の中だけでは解決できない複雑な人間の知性の謎を解き明かし、それらを情報処理に活かすことの醍醐味と知的興奮を、皆さんにもぜひ味わって頂きたいと思っています。本コースでは、情報・工学系のみならず、様々な分野の出身の方々に受験していただけるような入試を行っています。また、分野横断的な知識を基礎から学べるカリキュラムも整えています。ぜひ、私たちと一緒に「知」の深淵を探求してみませんか。



西田 眞也
NISHIDA Shin-ya

大学院情報学研究科 知能情報学コース 教授

1990年京都大学文学研究科(心理学専攻)

博士後期課程研究指導認定退学。

NTTコミュニケーション科学基礎研究所などを経て、2019年4月より現職。博士(文学)。

概要

分野一覧

分野名	担当教員
脳情報学	神谷 之康 教授 後藤 幸織 准教授 細川 浩 講師 長野 祥大 助教 前川 真吾 助教
心理情報学	熊田 孝恒 教授 中島 亮一 准教授
認知情報学	西田 真也 教授 水原 啓暁 准教授 三好 清文 助教
計算論的認知神経科学	中原 裕之 連携教授 佐藤 弥 連携教授 (理化学研究所)
知能計算	山本 章博 教授 明石 望洋 助教
集合知システム	鹿島 久嗣 教授 竹内 孝 助教 包含 特定助教
会話情報学	
言語メディア	黒橋 禎夫 特定教授 村脇 有吾 講師 CHU Chenhui 特定准教授 CHENG Fei 特定助教 HUANG Yin Jou 特定助教
音声メディア	河原 達也 教授 吉井 和佳 准教授 井上 昂治 助教 越智 景子 特定助教 中村 栄太 特定助教
コンピュータビジョン	西野 恒 教授 延原 章平 准教授 Marc Aurel Kastner 助教
ヒューマンセンシング	中村 裕一 教授 近藤 一晃 准教授 下西 慶 助教
テキストメディア	森 信介 教授 亀甲 博貴 助教
バイオ情報ネットワーク	阿久津 達也 教授 田村 武幸 准教授 森 智弥 助教

知能情報学コースカリキュラム

博士(情報学)		
博士論文		
3年	<p>コース開設科目 (セミナー 4単位を含む計6単位)</p> <p>知能情報学特別セミナー E (2単位 必修)</p> <p>脳認知科学特別セミナー A、B E 認知システム特別セミナー A、B E 認知システム特別セミナー A、B E メディア応用特別セミナー A、B E 生命システム情報学特別セミナー A、B E (各2単位)</p> <p style="text-align: right;">研究指導</p>	
2年		
1年		
修士(情報学)		
修士論文		
2年	<p>コース開設科目 (選択6単位以上)</p> <p>コース専門科目 (各2単位) 認知科学演習 計算論的認知神経科学 パターン認識特論E 音声情報処理特論E 言語情報処理特論E コンピュータビジョンE ビジュアルインターフェース 生命情報学特論</p> <p>コース基礎科目 (各2単位) 認知科学基礎論 情報科学基礎論 生命情報学基礎論</p> <p>セミナー科目 知能情報学セミナーII E、IV E (修士2年、2単位) 知能情報学セミナーI E、III E (修士1年、2単位)</p> <p>他コース開設の推奨科目 (データ)計算論的学習理論 (データ)統計的学習理論</p>	<p>研究指導科目 (必修8単位)</p> <p>知能情報学特殊研究2E (修士2年、6単位)</p> <p>知能情報学特殊研究1E (修士1年、2単位)</p>
	1年	<p>研究科共通展望科目 (各2単位) (選択必修2単位以上、4単位以下)</p> <p>情報学展望1 情報学展望2 情報学展望3E 情報学展望4E 情報学展望5E</p> <p>研究科共通科目 プラットフォーム学展望(2単位) 計算科学入門(2単位) 計算科学演習A(1単位) 情報と知財(2単位) イノベーションと情報(2単位) 情報分析・管理論(2単位) 情報分析・管理演習(1単位) 情報学による社会貢献E(1単位) 情報学におけるインターンシップE(1単位)</p> <p style="text-align: right;">研究科が提供するその他の科目</p>
入学前	<p>生命情報学</p> <p>心理学</p> <p>計算機科学</p> <p>電気電子工学</p> <p>左記のいずれかの学部レベルの基礎的素養</p>	

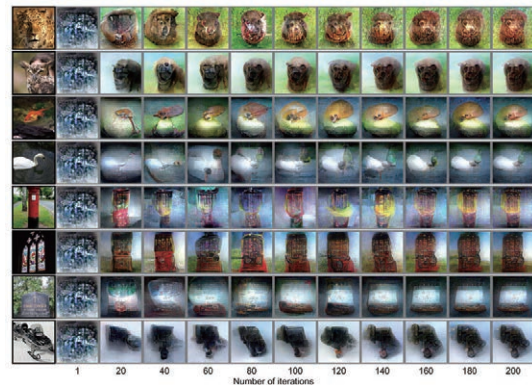
※Eと記された科目は英語だけでも修得可

脳情報学分野

脳から心を解読する

脳の信号は心の状態を表現する「コード」と見なすことができます。本研究室では、機械学習等の情報科学の手法を利用して脳の情報処理や情報表現をモデル化する方法と、その応用技術の研究をしています。脳計測データ、行動データおよび、画像・テキスト等のマルチメディアデータを利用して脳と心を対応づける予測モデルを構築し、脳の情報処理原理を解明します。また、脳信号から心の状態を解読(デコード)し、ロボットやコンピュータを制御するブレイン・マシン・インターフェースや、身体を介さないコミュニケーション技術の開発をしています。

[神谷 之康・後藤 幸織・細川 浩・長野 祥大・前川 真吾]



心理情報学分野

人間の脳や心の働きの科学的解明を目指して

人間の脳と心の働き(知性の本質である認知、注意、行動の選択といった高次の機能)、および人間の心的特性(パーソナリティなど)を、心理学、神経科学、工学を融合したアプローチで解明しようとしています。特に、脳神経科学的手法(fMRIや脳波)を用いた人間の脳のメカニズム解明や、心理学的手法や工学的手法を用いた人間の行動の原理解明を重点的に行っています。また、それらに基づいて、運転支援技術や高齢者や情報弱者にもわかりやすいインターフェースの開発、ロボットとのコミュニケーションなどへの応用を目指しています。

[熊田 孝恒・中島 亮一]



眼球運動計測によるタッチパネル使用時の
視覚反応選択過程解明のための実験

概要

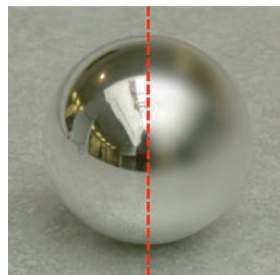
認知情報学分野

人間の感覚認知情報処理の理解を目指して

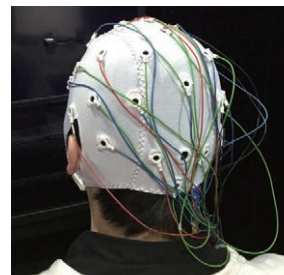
心理物理学、計算機シミュレーション、脳波計測などの手法をもちいて、感覚、認識、言語といった人間の情報処理の原理と、その背後にある脳メカニズムを理解することを目指しています。人間の

脳を人工知能システムと比較することで、人間の情報処理の特性を考えるとともに、人間の特性を利用した情報技術の開発にも取り組みます。

[西田 真也・水原 啓暁・三好 清文]



質感の知覚も研究中



脳波計測による脳研究

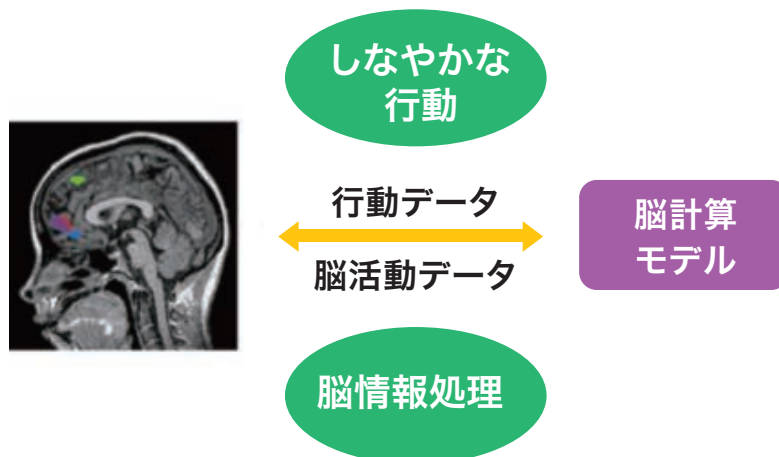
計算論的認知神経科学（連携ユニット）

脳の情報処理と脳計算モデル

人間のしなやかな行動が脳の情報処理としていかに実現されるかを、実験と理論の協同から教育・研究します。特に、意思決定と強化学習、他人を慮る社会行動などを対象とします。心理学的実験でのヒト fMRI による脳活動計測、脳計算モデルの構築とシミュレーションを用います。人間の行

動と脳回路への興味、統計情報科学や機械学習の素養(強化学習・ベイズ推論・情報理論・データ解析など)が生かされます。またアンドロイドロボットの構成による心理・脳計算モデルの検証にも取り組んでいます。

[理学研究所連携：中原 裕之・佐藤 弥]



知能計算分野

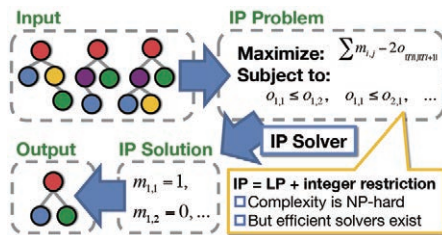
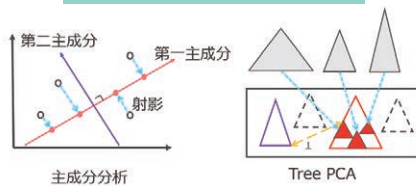
知的な情報処理を支える基礎理論の構築

機械学習理論を中心にして人間の推論機構の性質を解明し、またそれらを用いて、与えられたデータから適切な情報を取出すための計算機構やソフトウェアを構築することを目標に研究を行っています。これらの研究は、計算の理論、形式言語理論、データ構造の解析な

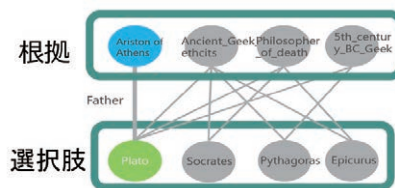
どを基礎としており、データ集合からの知識発見手法などへの応用、数理論理学や計算数学との関係の解明へと展開することで、知能情報学における新たな基盤の構築を目指しています。

[山本 章博・明石 望洋]

データ構造に基づく機械学習



データ構造に基づく知的活動支援



機械学習の頑健性検証

最小単語置換問題

$$R = \min_{e \in \mathcal{S}} |e|$$

subject to $f(x + e) \neq y$

x : 入力テキスト e : 単語置換パターン
 y : 正解ラベル f : NNモデル
 $|e|$: 単語置換パターン e の単語置換数

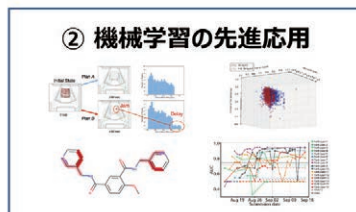
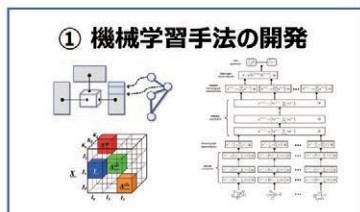
集合知システム分野

機械学習技術を武器に世の中にインパクトを

機械学習を中心とした知能情報技術の基盤技術の発展と、その実社会への応用を目指して研究を行っています。機械学習やデータ解析の新たな問題や手法の研究

開発を展開しつつ、科学やビジネスの様々な課題解決にも取り組んでいます。さらに、人工知能や人間が単独では解決できない困難な課題を、両者の力を合わせることで解決するための方法論に関する研究も行っています。

[鹿島 久嗣・竹内 孝・包含]



概要

言語メディア分野

言語を理解するコンピュータをめざして

言語は人間の知的活動の中核をなしており、言語を自在に操れるコンピュータが実現できれば社会の幅広い領域に大きな影響を与えます。この目的のために、人間が言語をどのように扱っているかを明らかにし、計算機が人間と同じように言語を用いてコミュニケーションを行えるようにするための研究に取り組んでいます。大規模言語モデルに基づく言語理解の基礎的研究と、翻訳、対話、知識構造化など社会で求められる応用研究を両輪として推進しています。

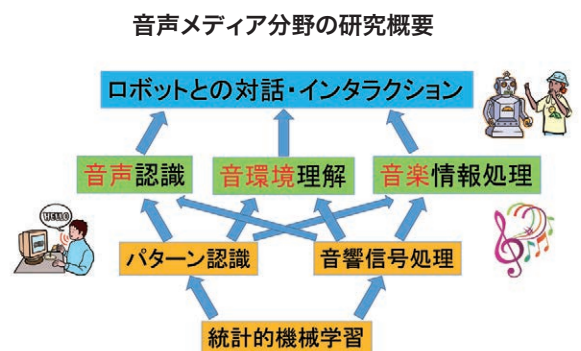


[黒橋 禎夫・村脇 有吾・CHU Chenhui・CHENG Fei・HUANG Yin Jou]

音声メディア分野

音声(音楽・環境音を含む)を認識・理解するロボットをめざして

人間の知の創造・伝達の多くは、音声によるコミュニケーションによって行われています。本分野では、人間どうしがやりとりを行う音声メディアを分析し、自動認識・理解した上で、インタラクションを行えるシステムの実現をめざします。具体的には、会議や講演のような自然な話し言葉音声をテキスト化するシステム、複数の話者や音源などからなる音環境や音楽を解析するシステム、非言語情報も統合しながら自然な対話が行える人間型ロボットなどの研究に取り組みます。



[河原 達也・吉井 和佳・井上 昂治・越智 景子・中村 栄太]

コンピュータビジョン分野

コンピュータの視覚の実現をめざして

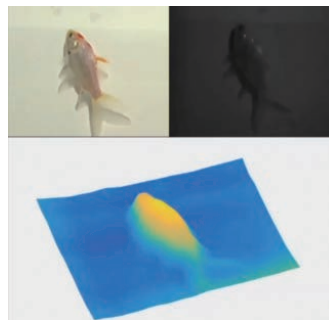
人間の脳皮質の約40パーセントは、視覚情報処理に割り当てられていると考えられています。コンピュータによる知能的な視覚情報処理は、人工知能の実現のために不可欠な研究課題であり、その実現過程は人間の視覚知能の解明のために有益な示唆を与えられると思います。知能的なコンピュータビジョンの実現に向け、我々は特に人の

意図や気分などの内面をその行動や動きの映像から理解する研究、画像内の物や風景から周りの環境や状態、ならびに素材や表面属性などの物理的及び意味的情報を推定する研究、さらにはより豊かな視覚情報取得のための情報処理が一体化された撮像システムの開発に関する研究をおこなっています。

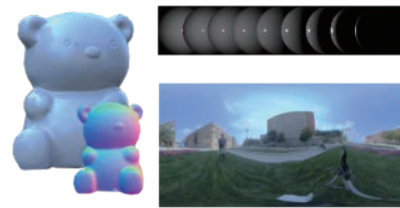
[西野 恒・延原 章平・Kastner, Marc A.]



群衆追跡



水中3次元形状計測



反射率・光源環境推定

概要

ヒューマンセンシング分野

映像や身体感覚を介した人間中心の情報・機械システムをめざして

人間の活動をモデル化し、人間の活動を支援する情報メディアや機械システムを創ることが研究テーマです。人間を見守るメディア、動作や運動を助けてくれるメディア、人間どうしをつないでくれるメディア、記憶を補助してくれるメディア等、様々なメディアが考えられます。これらに共通するのは、人間が系の中心に存在し、情報システムやロボットなどの機械が協調することによ

て、人間の能力を増強するということです。そのために、(1)人工知能や知識処理、(2)人間の行動・生理的活動の観測・認識(画像/音声/生体信号/自然言語など)、(3)人間の行動・活動のモデル化(人間の動作やその制御のモデル、コミュニケーション行動の解析など)を基礎とし、(4)ロボットや人工エージェントの制御技術を用いて、(5)情報メディア・機械の設計や実装を行っています。

- ・動作から人間の意図を推定して可視化するインタフェース
- ・ウェアラブルコンピュータによる体験記録と行動支援
- ・生体信号を用いた行動解析や動作支援
- ・表情認識を用いた健康科学や認知症介護の支援
- ・学内外の研究所・研究センターとの画像解析やAI技術を用いた共同研究

[中村 裕一・近藤 一晃・下西 慶]



テキストメディア分野

音声言語処理を用いた マルチメディアアーカイブの高度化

古来、人類の知は文書に記録されてきました。本分野では、これを理解し新たな知を記述できるコンピューターの創造を目指しています。そのための基盤として、自然言語の理解とそのために必要となる基礎的な自然言語処理の研究を行っています。加えて、データ分析や未来予測などのコンピューターの思考、あるいは映像や音声などの他のメディアを言葉で説明する自

然言語生成について研究を行っています。

具体的な対象としては、料理レシピに代表される作業手順書とその実施ビデオ、歴史や地理の調査文献に例示される学知、コンピューターによるゲームの思考やデータ分析などの実世界メディアを扱っています。研究の成果を応用して、人類の知をコンピューターによって拡張することを目指します。

[森 信介・亀甲 博貴]

言語理解・生成

Procedural text

1. 両手で油を熱する。セロリと青ねぎとニンニクを加え、1分ほど炒める。
2. アイソリンを赤くマカロニと絡めを替えて、パスタが柔らかくなるまで煮る。
3. 熱んだセージを煮る。

Flow graph [Mori+, LRECL4]

Cooking robot [Bollini+, ISEF13]

Smart kitchen [Nishimoto+, IPMU08]

Intelligent search [Yamakata+, Sodefo11]

コンピューターの思考の解説

1. 画面の画像認識
2. 深層学習によるシンボルグラフィック
3. 言語表現の自動生成

先手玉に8七歩成からの隠れ駒があります。

カメウ

• 東京大学他と協力

ビッグデータからの言語知識の獲得

- ・ 仮名漢字変換ログ
- ・ テレビ放送

世界の仮名漢字変換ログ

仮名漢字変換ログ

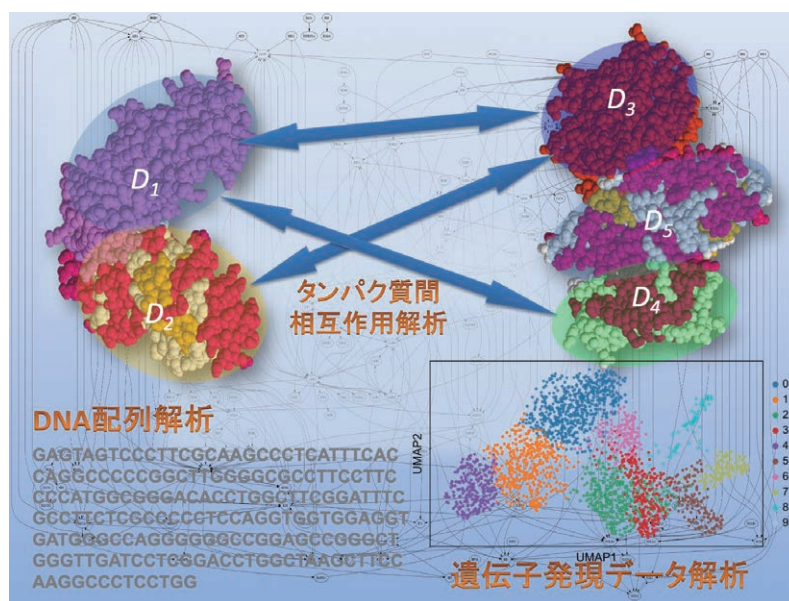
音声から読みを学習!!

バイオ情報ネットワーク分野

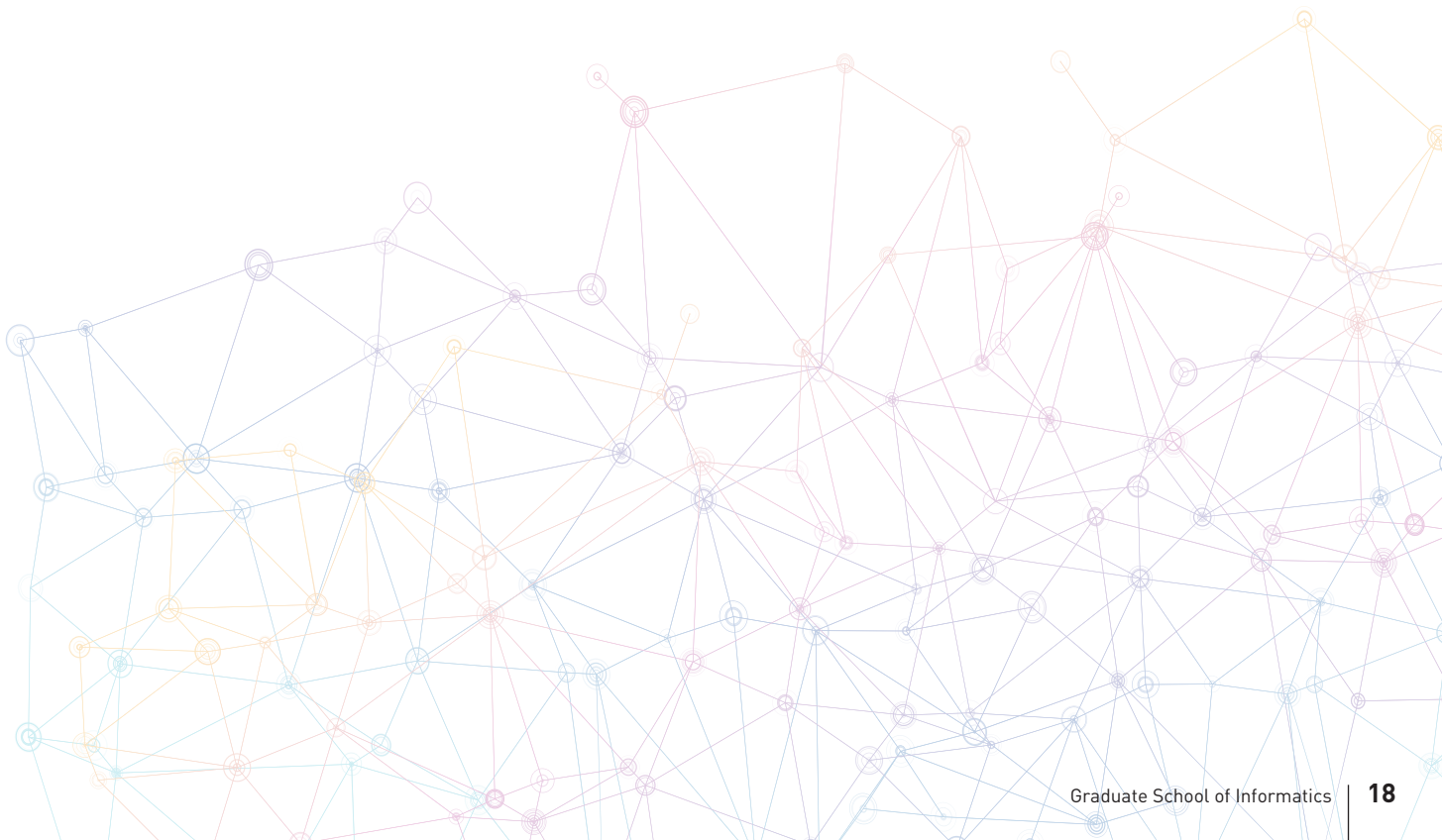
生物情報解析のための情報技術

遺伝子間、タンパク質間、化合物間、および、それらにまたがる相互作用の推定や、相互作用ネットワークの解析のためのアルゴリズムを数的手法に基づいて開発します。また、DNA配列、タンパク質構造、遺伝子発現データの解析など、バイオインフォマティクスにおける他の課題についてのアルゴリズムやソフトウェアの開発にも取り組みます。

[阿久津 達也・田村 武幸・森 智弥]

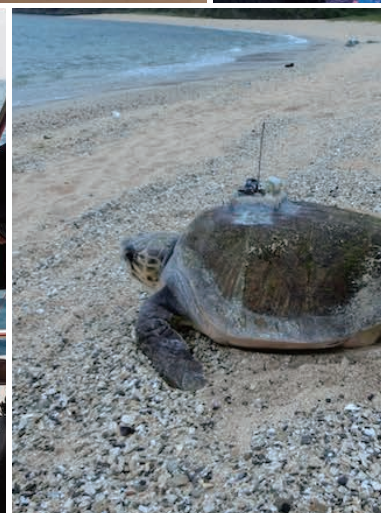
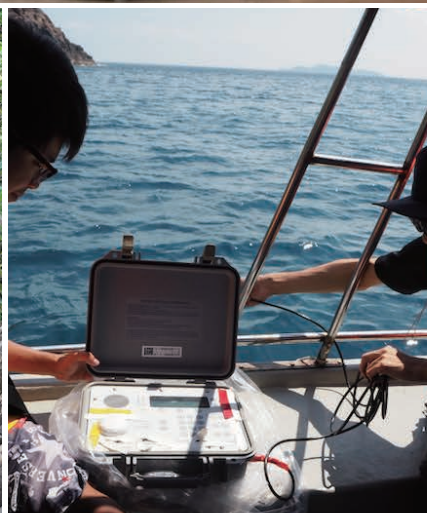


タンパク質立体構造と相互作用解析



社会と情報技術の 調和を目指して

情報技術による地球規模のネットワーキングが進行しています。
社会情報学コースは、日常生活に浸透しつつある情報技術の動向をふまえて、
高度に複雑化する情報社会の構造を解明し、
実際に社会に役立つ情報システムをデザインします。
そして、文化、経済、環境、防災、医療、教育の各方面で
グローバル化する人々の活動を支えます。



情報は人が暮らすところで生まれます

インターネットの中に、社会に関する情報のソースがあるわけではありません。

情報のソースは人が暮らすところに存在します。社会情報学はそのソースから情報を引き出すことから始まり、情報を使いやすくするシステムを作り、それを使ってよりよい社会をデザインするところまでをカバーします。たとえば、水産資源を持続的に保全するために魚類の生態に関する情報をバイオロギングの手法を用いて収集したり、森林がもつ生態系サービスを持続的に利用するために様々なセンサーで動植物の機能に関する情報を収集したりします。また、こうした自然環境から得られるデータを使いやすいデータベースにまとめる方法も研究しています。さらに、医療や教育の現場でどのような情報技術が生きるのか、防災・減災のための施策に必要な情報とはどのようなものかなど、社会のデザインに活用できるデータの利用方法についても研究しています。つまり、私たちの社会と直接関わりのある情報を生み出し、育てて、役立つものにする研究を進めているのが社会情報学コースです。

大手
信人

OHTE Nobuhito



大学院 情報学研究科
社会情報学コース教授

1987年京都大学農学部林学科卒業。1989年同大学院修士課程修了。1991年京都大学農学部林学科助手。東京大学大学院農学生命科学研究科准教授を経て、2014年11月より現職。京大・博士（農学）。森林生態系の水・物質循環のメカニズムに関する研究を続けている。2013年生態学琵琶湖賞受賞。2014～2016年日本生態学会理事。Biogeosciences(European Geoscience Union), Associate editor.

社会情報学
コース



情報技術の応用は広がり続けています

情報技術により社会が大きく発展していっています。たとえば、データサイエンス、人工知能、情報検索、といった情報技術は皆様の身近なものとなってきました。ロボットや自動運転車など高度な人工知能を備えた情報システムの利用がリアル空間へも広がっています。新しい情報技術が次々に作られていく中で、社会に調和し、受け入れられ、使われていく情報システムはどのようにして作り出されるのでしょうか?社会情報学コースでは、情報技術を専門にする教員と、生物、農業、医療、防災、教育などの分野での情報技術の応用に通じた教員がそろっています。実応用につながる情報技術を作り出したい、実際に社会に役立つ情報システムを作り出したい、とお考えの皆様、ぜひ社会情報学コースで一緒に研究をしましょう。

神田
崇行

KANDA Takayuki



大学院 情報学研究科
社会情報学コース教授

1998年京都大学工学部情報工学科卒業。2003年同大学情報学研究科社会情報学専攻博士後期課程修了、博士（情報学）。2003年よりATR知能ロボティクス研究所研究員、上級研究員をへて、研究室長。2018年4月より現職。ヒューマンロボットインタラクション、特にロボットの自律対話機構や社会的能力、擬人的ロボットの身体を利用した対話、日常生活場面への応用に関心をもつ。



概要

分野一覧

分野名	担当教員
分散情報システム	
ヒューマンロボットインタラクション	神田 崇行 教授 BRŠCIC Dražen 准教授 EVEN Jani 特定講師 SEO Stela Hanbyeol 助教 DOERING Malcolm 特定助教 東風上 奏絵 特定助教
ソーシャルメディアユニット	田島 敬史 併任教授 (国際高等教育院)
情報社会論(連携ユニット)	山下 直美 客員教授 (NTTコミュニケーション科学基礎研究所)
合意情報学	伊藤 孝行 教授 HADFI Rafik 特定准教授 蟻坂 竜大 助教 丁 世堯 助教 SAHAB Sofia 特定助教 HAQBEEN Jawad 特定助教
情報セキュリティ(連携ユニット)	阿部 正幸 客員教授 TIBOUCHI Mehdi 客員准教授 (NTT社会情報研究所)
生物資源情報学	土居 秀幸 教授 西澤 秀明 助教 辻 冴月 助教
生物環境情報学	大手 信人 教授 小山里奈 准教授 久野 真純 助教
総合防災システム	多々納 裕一 教授 藤見 俊夫 准教授 SAMADDAR, Subhajyoti 准教授 LIU Huan 特定助教
巨大災害情報システム	矢守 克也 教授 中野 元太 助教
危機管理情報システム	畑山 満則 教授 廣井 慧 准教授
医療情報学	黒田 知宏 教授 山本 豪志朗 准教授 森 由希子 講師 LIU Chang 助教
教育情報学	緒方 広明 教授 MAJUMDAR Rwitajit 特定講師 堀越 泉 助教
大規模データ活用基盤	首藤 一幸 教授 廣中 詩織 助教

社会情報学コースカリキュラム

博士(情報学)	
博士論文	
3年 2年 1年	<p>コース開設科目(セミナー4単位を含む計6単位) 社会情報学特別セミナー E (2単位 必修) 社会情報モデル特別セミナー A、B E 生物圏情報学特別セミナー A、B E 地域・防災情報特別セミナー A、B E 医療情報学特別セミナー A、B E 社会情報ネットワーク特別セミナー A、B E 社会情報解析基盤特別セミナー A、B E (各2単位)</p> <p style="text-align: right;">研究指導</p>
修士(情報学)	
修士論文	
2年 1年	<p>コース開設科目(選択8単位以上(コース基礎科目8単位を含む))</p> <p>コース専門科目(各2単位) ヒューマンロボットインタラクション Biosphere Informatics E Multiagent Systems E 防災情報特論 危機管理特論 医療情報学 ビジネス情報論 分散システム 情報教育特論 暗号と情報社会 サービスモデリング論 ユーザーエクスペリエンス 問題発見型/解決型学習(FBL/PBL) 1、2</p> <p>コース基礎科目(修士1年、各2単位) 情報社会論E Information System Analysis E Practice of Information System E</p> <p>研究科共通展望科目(選択必修2単位) 情報学展望1 情報学展望2 情報学展望3E 情報学展望4E 情報学展望5E (各2単位)</p> <p>研究科共通科目 プラットフォーム学展望(2単位) 計算科学入門(2単位) 計算科学演習A(1単位) 情報と知財(2単位) イノベーションと情報(2単位) 情報分析・管理論(2単位) 情報分析・管理演習(1単位) 情報学による社会貢献E(1単位) 情報学におけるインターンシップE(1単位)</p> <p style="text-align: right;">研究指導科目(必修10単位) 社会情報学特殊研究2E (修士2年、5単位) 社会情報学特殊研究1E (修士1年、5単位)</p> <p style="text-align: right;">研究科が提供するその他の科目</p>

入学前	学部で学習する程度の各自のコース学術基礎等	右の分野を学習していることが望ましい	データ構造とアルゴリズム	プログラミング基礎	計算理論の概要
-----	-----------------------	--------------------	--------------	-----------	---------

※Eと記された科目は英語だけでも修得可

ヒューマンロボットインタラクション分野

「ロボット社会」に向けた、日常社会で活躍するロボットの研究

自動運転車や無人店舗など、高度な人工知能を備えた情報システムの利用がリアル空間へと広がり続けています。こういった「ロボット社会」化に向けて、センサ情報をもとに実空間においてリアルタイムに行動する実体を持ったエージェントを広く「ロボット」としてとらえ、人々と共存・協調して活動する「人らしいロボット」などの様々なロボットの実現を目指します。そのために、知能ロボティクス、インタラクション、センサネットワーク、人工知能などに関する基礎研究を進め、サービス産業、協調作業、高齢者支援、学習支援、ヘルスケアなどの応用に結び付けていきます。

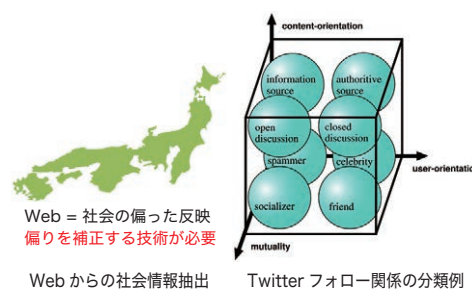


[神田 崇行・BRŠČIĆ Dražen・EVEN Jani・SEO Stela Hanbyeol・DOERING Malcolm・東風上 奏絵]

ソーシャルメディアユニット

世界中のあらゆる情報を有効に共有・活用できる情報環境の実現

「世界中のあらゆる情報の共有と活用」と聞くと大手検索エンジン会社の企業理念のように聞こえるかもしれませんが、これはデータベースシステムや情報検索の研究者にとっては、何十年も前から大きな夢でした。現在、コンピュータとインターネットの発展により、われわれは以前には考えられなかったような多様かつ大量の情報を、容易に共有・活用できるようになっており、この「夢」は「夢物語」ではなくなりつつあります。この「夢」を実現するための要素技術として、「様々な情報を収集・分析・抽出する技術」と「そこから自在に検索する技術」の研究を行います。近年の具体的なテーマとしては、Webからの社会情報の抽出技術、ソーシャルネットワーク分析技術、情報検索技術、情報アクセスインターフェース技術などの研究を行っています。 [田島 敬史]



概要

情報社会論連携ユニット

インクルーシブな未来社会の実現を目指して(連携先:日本電信電話株式会社)

情報化社会の浸透によって、誰とでも簡単につながることができる反面、人間関係の希薄化や分断、孤立化が問題になっています。このような問題は、単に人につながる機会を提供したり孤立している人を支援するだけでは解決できません。周囲の人々や環境を巻き込んだ解決策が重要です。そこで本講座では、人間関係を深化させ、多様な個を包摂し孤立化させないコミュニケーション基盤技術の研究を行っています。たとえば、以下のような研究テーマに取り組んでいます。

- インクルーシブ社会の実現に向けた情報技術
- 人間関係を深化させるコミュニケーション基盤技術
- 集団便益に貢献する情報技術
- サステイナブルなワークスタイルを実現するコラボレーション技術

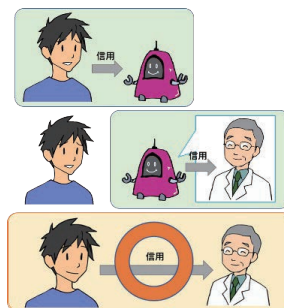
[NTTコミュニケーション科学基礎研究所連携:山下 直美]



うつ病者の家族支援ツール
「みまもメイト」



多言語プロジェクトでの
非母語話者支援



人から人への信頼を橋渡しする
対話エージェント

合意情報学分野

AI-powered Collective Intelligenceに向けて

我々は、人々とコンピュータやAIエージェントが互いに合意し協力する集団的知性(AI-powered Collective Intelligence)に興味を持っています。人間の集団的知性は個人の知性を凌ぐことが最近の研究でわかっています。ネットワークで高度に接続されたコンピュータやAIが人間の集団に加わることで、大規模かつ効率的により高度な知性を発揮できる可能性があります。近年の大規模言語モデルに代表されるAI技術の発展は目覚ましいものがあり、飛躍的に高精度なAIエージェントが実現できています、これらのAIエージェントや人々が互いに合意し協力することで、これまでにはない集団的知性が発揮され、全く新しい社会システムの実現を目指しています。

マルチエージェントAIは、新しい社会システムを実現し人間の集合的知性を知能情報技術によって促進するための方法論や概念を提供します。合意情報学分野では、主に社会の知性の本質を探りながら、新しい社会システムの可能性を探索

し、社会実装します。本分野では、AIやマルチエージェントAIを中心に、合意形成支援、計算論的メカニズムデザイン、自動交渉エージェント、大規模言語モデル、分散強化学習、サービスコンピューティング、IoT、議論理論、社会シミュレーション等について研究を行っています。そして、高い理想を目指す理論研究と厳しい現実を直視する事業・ビジネス化の両方を追及します。

[伊藤 孝行、Rafik Hadfi、蟻坂 竜大、丁 世堯、Sofia Sahab、Jawad Haqbeen]



Column 世界から日本へ、日本から世界へ

社会情報学コースには、15か国以上の様々な国から40名を超える留学生が在籍しています。グローバルな環境に身をおくことで国際感覚を身につけることができます。実際に毎年多くの社会情報学コースの学生が海外での発表や、研究

交流、インターンシップで活躍しています。10月には新入留学生を歓迎する国際的なイベントが開催され、その他にも研究室の研究会などで日常的に異文化交流が行われています。



インターナショナルイベント

Designed by Freepik

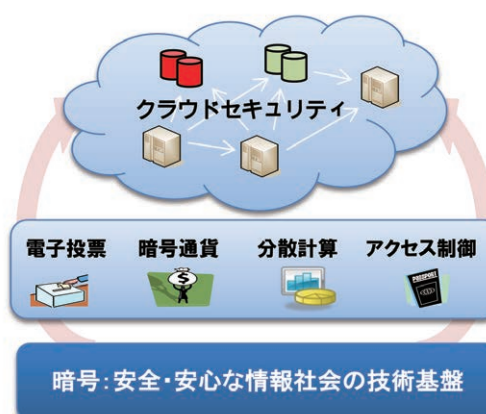
情報セキュリティ連携ユニット

安全なネットワーク社会を暗号で実現する(連携先:日本電信電話株式会社)

インターネットを用いた電子決済やオークションなどの電子取引さらにネット税務申告などの電子政府機能が普及しつつある現在、ネットワークサービスの安全性を確保することがますます必要となってきています。このような安全性を保証する技術としては、単に盗聴を防ぐ秘匿技術のみならず、通信相手を認証しデータの正当性(改ざんされていないこと)を保証する電子署名やプライバシーを保証しつつ高度なネットワークサービスを提供する暗号プロトコルなどを総合した技術・理論体系としての現代暗号が活発に研究され発展しています。本講座では、現代暗号で中心的な役割を果たす公開鍵暗号や電子マネー(暗号通貨)、電子投票、さらにクラウドコンピューティングに適した暗号技術など各種暗号応用技術に関

して、その安全性の理論的解明、新たな暗号プロトコルの提案、実用システムへの適用法やネットワーク社会での有効性等を探求します。

[NTT社会情報研究所連携:阿部 正幸・TIBOUCHI Mehdi]



概要

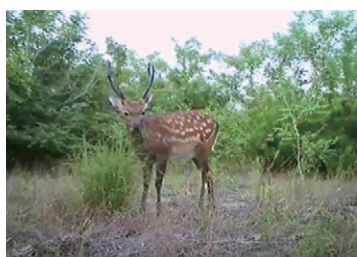
生物資源情報学分野

生物資源の利用と保全を目指して

陸域・海洋における生物資源の利用と保全に関する情報の抽出・分析・利用に関する多岐にわたるテーマで研究・教育を行なっています。その中で特に、生物資源情報の収集を目的としたバイオロギングやバイオテレメトリー、環境DNA手法の

開発と、地理情報や衛星情報、データベースなどの大規模データを利用して資源生物科学・生物学・生態学に関する基礎的・応用的なさまざまな命題についてアプローチしています。

[土居 秀幸・西澤 秀明・辻 冨月]



様々な手法を用いた生物の調査

生物環境情報学分野

生態系の保全と利用を目指して

種々の生物群集と物理環境からなる陸上生態系に注目し、その保全や持続的な利用を目指して、社会と自然環境の関係に関する教育と研究を行っています。空間的・時間的に様々なスケールでの環境の変動が注目される中で、環境情報の把握やモニタリング、様々な生物が生態系において果たす役割など、人間社会を含む生物圏において相互に関連する生物環境情報に注目し自然生態系から人間社会まで多様なフィールドを対象とし、情報の収集

に用いる手法も、野外調査から試料の化学分析・同位体分析、アンケートやインタビューまで、多岐にわたります。フィールドにおいて収集されたデータをもとに、GIS等を用いた時空間的解析、現象のモデル化など、様々な方法を用いて人間を含む生物とその環境について理解すること、その知見をどのように課題解決に応用していくかを考えています。

[大手 信人・小山 里奈・久野 真純]



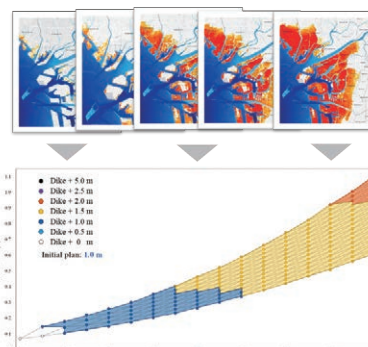
多様な環境で行われている野外調査

総合防災システム分野

安全で安心な社会形成のための防災システムの構築を目指して

安全で安心な社会を形成するためには、災害リスクの制御、ファイナンス等の総合的な施策を合理的に策定・実施していくことのできる防災システムの構築が求められます。情報・組織論的なアプローチと経済学・計画論的なアプローチを駆使し、災害に強い都市を実現するための防災システムとは何かを探求します。

[多々納 裕一・藤見 俊夫・SAMADDAR Subhajyoti・LIU Huan]



水害リスクコミュニケーション支援システム(IFRICSS)

巨大災害情報システム分野

総合減災システムの構築と実践的防災学に関する社会科学的研究

巨大災害による被害を軽減するためには、社会全体で災害リスクに関する情報・知識を共有し、コミュニケーションを通じて、災害にどう立ち向かうかを考えることが必要となります。本研究室では、現場での実践的研究を通じて、災害リスク情報に関するコミュニケーション、防災学習、行政や地域における危機対応、減災・復興ファイナンスなどのテーマを中心として、社会心理学及びシステム分析の立場から、総合減災システムの構築を目指します。

[矢守 克也・中野 元太]



本研究室で開発した防災教育ツール

危機管理情報システム分野

ICTを用いた新しい防災を目指して

時空間情報を効率的に処理できる地理情報システムを核とし、総合防災システム、総合減災システムを確立するために求められる情報システムに関する基礎研究を行うとともに、行政・民間企業・地域防災を担うコミュニティ・災害支援ボランティア組織などを対象に、多種の自然災害における災害対応を想定した情報システムの構築方法論と評価手法を構築することを目指しています。

[畑山 満則・廣井 慧]



運用面を考慮した罹災証明発行システムの開発(東日本大震災)

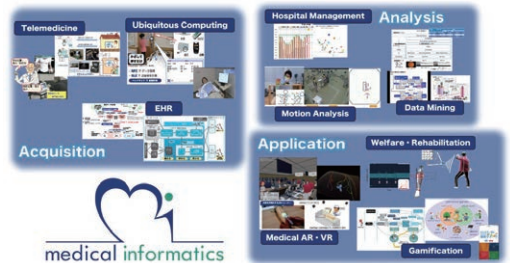
概要

医療情報学分野

情報化時代の医療の姿を探る

医療情報学講座では、実際の臨床現場を舞台に、情報基盤を創り、活きた臨床情報を解析し、実用的な情報支援を実現することで、情報化時代の新たな医療の姿を紡ぎ出すことを目指しています。ユビキタス病院情報システム、遠隔医療情報システム、臨床疫学支援情報システム、電子カルテなどのシステム開発、病院経営分析、臨床疫学情報分析、データヘルス研究、VR技術の医学教育適用、診療・手術支援、ヘルスツーリズムなどの情報支援など、情報と医療が接する全ての領域で研究を行います。

[黒田 知宏・山本 豪志朗・森 由希子・LIU Chang]



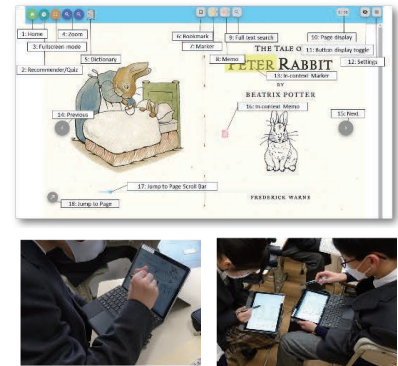
教育情報学分野

データに基づく教育・学習支援を目指して

教育・研究活動や問題解決・知識創造活動などの知的な社会活動を、データの解析によって支援する情報技術の研究をしています。具体的には、日常的な学習や教育のプロセスにおいて、エビデンスとしてデータを蓄積し、そのデータを分析または「見える化」することにより、問題点をみつけたり、傾向を把握します。例えば、以下のような研究テーマがあります。

- (1) ブロックチェーンを用いた教育データ分析基盤システムの研究
- (2) 説明できるAIを用いた個人適応型教材配信基盤システムの研究
- (3) リアルワールド教育データを用いたエビデンスマイニング・利活用の研究
- (4) マルチモーダルデータを用いた学習者の主体的な学びの支援の研究

[緒方 広明・MAJUMDAR Rwitajit・堀越 泉]



ラーニングアナリティクスシステム (LEAF/BookRoll/ログパレ)の例

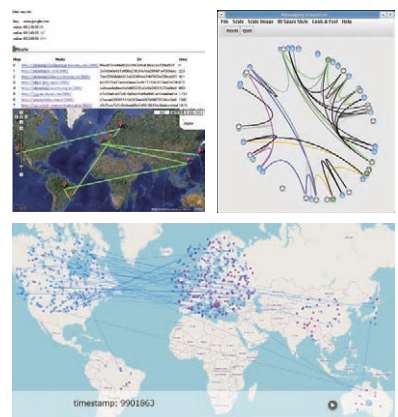
大規模データ活用基盤分野

インターネット規模のデータ基盤を支える研究

数台から多ければ数百万台というコンピュータから成る分散システムの構成法を軸として、大規模データを取り扱うための基盤システムからデータの分析手法まで、研究しています。例えば、以下の研究テーマがあります。

- ピア・ツー・ピア(非集中分散システム)のアルゴリズム
- 大規模分散システムのシミュレーション
- ブロックチェーン ネットワーク
- 非集中分散 機械学習手法
- ソーシャルグラフ分析手法

[首藤 一幸・廣中 詩織]



社会情報学コースの特色ある教育プログラム

Special Education Program of Social Informatics Course

1. 基礎科目と特別講義



外部の専門家を招いた特別講義

初年度には情報システムを設計する方法、情報システムを分析する方法、情報と社会の関わりを学べるので、情報学の基礎を一から修得することができます。これにより、これまで情報学に関わりがなかった人でも、これまでに学んだ専門と情報学を融合し活躍することができます。それに加えて社会情報学コースでは、年に30回以上も特別講義を行っています。講師は大学の先生、企業の研究者、官公庁の方など多岐にわたります。

2. イノベーション教育



問題発見型・解決型学習

社会情報学コースは京都大学デザインスクールに参加しています。そこでは、実世界の問題を発見し解決する能力を高める科目「問題発見型・解決型学習」を受講することができます。この科目では、様々なテーマのもと少人数のグループに分かれ、「新しい学習環境のデザイン：創造性を育む場を作る」、「書と茶を介した談話空間のデザイン」、「クラウドソーシングにおける組織デザイン」など多くのテーマから興味のあるテーマを選んで参加できます。京都大学サマーデザインスクールは、社会情報学コースを中心とする活動から生まれました。今では250名以上が一同に会する夏の風物詩になりました。産学から20を超える多彩なテーマが集められ、多くの学生が参加し問題解決に取り組みます。フィールドに出て現場の声を聞いたり、実際にモノを作って試行錯誤したり。社会情報学コースからは、「2050年の京都をシミュレーションで予測する」、「京都のマンションの安心のデザイン：防災面を中心に」などのテーマを提案してきました。

3. グローバル教育



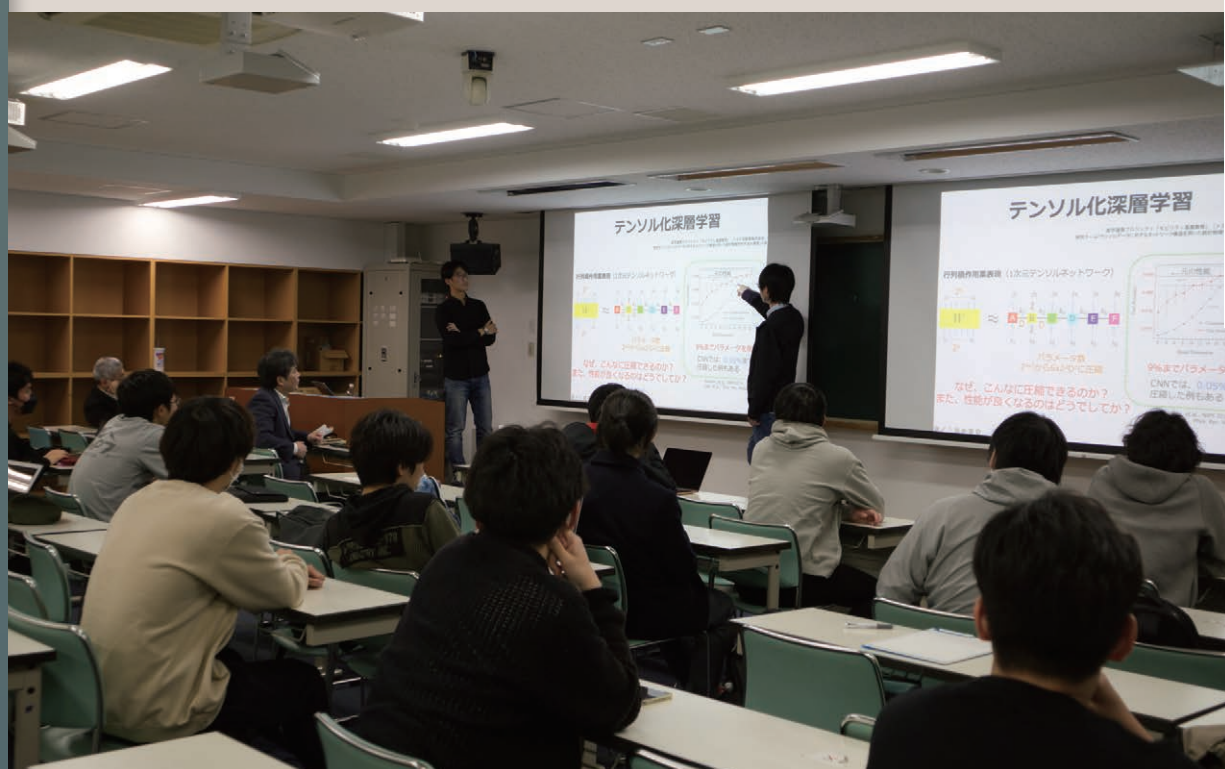
戦略的コミュニケーションセミナー

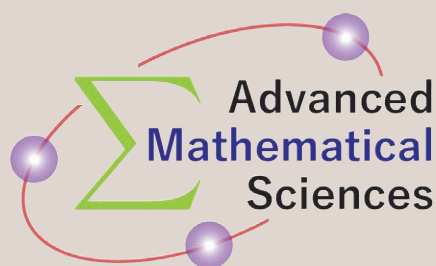
社会情報学コースでは、カリキュラムとして国際プログラムを設定しています。国際プログラムでは、英語による授業・英語による研究指導により、英語だけで修士・博士の学位を取得可能で、修了者には国際プログラム修了証が授与されます。

現象の数理モデル化と その解析

—理工学の真の融合を目指して—

自然現象の観測・観察から法則を導き、それによって一見複雑な現象が生じるしくみを平易に解き明かすことが科学(Science)の本質です。特に数理科学は現象の観察・観測から抽出された「数理モデル」と呼ばれる方程式の計算や解析などを通して研究を行う科学です。現在、最先端の数理科学では自然現象に限らず、生命現象や社会現象の数理モデル化が行われ、その解析や数値シミュレーションなどを通して現象の解明が行われると共に、得られた成果を利用した革新的な技術の開発や未来予測などが行われ、さらに新たな解析手法の研究も深化しています。本コースでは数理科学の中でも特に大規模・大自由度であったり非線型性の強い複雑な現象などを中心に、研究と教育が行われています。特に教育面では、物事の理(ことわり)を明かにする理学的な側面と、得られた知見をもつづくりに活かす工学的側面を総合的に身につけることを目指し、最先端の数理科学において理学と工学を俯瞰できる優れた人材の輩出を目指しています。





先端数理科学コースへの誘い

情報学研究科では「現象の数理モデル化とその解析」を研究科の目指す「情報学」の礎の重要な一角と位置づけており、1998年の研究科発足時よりこれに対応する学域である数理科学の先端的な研究と教育に重点をおいています。研究科の発足時には、当時の先端的な数理科学をあらわす学術用語であった「複雑系科学」を冠する新専攻を立ち上げ、研究科の目指す教育研究の方向を掲げました。しかし先端的な数理科学の発展はとどまるところを知らず、徐々に「複雑系科学」が研究科の目指す先端的な数理科学を必ずしも的確に表現する術語ではなくなってしまってきた感があります。一方でコンピュータとそのネットワークの進化によって莫大なデータが容易に扱えるようになり、現象の数理モデル化とその解析の研究・教育また社会における重要性は一層の高まりを見せています。このため、情報学研究科では2017年度より「複雑系科学専攻」を「先端数理科学専攻」に改称し、研究科の目指す教育と研究の方向を再確認するとともにその取り組みを一層明確にしたいと考えています。

一口に「先端的な数理科学」といっても極めて幅の広いものですが、研究科の目指す「広い意味での情報学」との関わりにおいて、本コースでは「自然・生命・社会現象の数理モデル化とコンピュータシミュレーション等を用いた解析」をその活動の根幹に据えています。ひと昔前にはコンピュータを利用した計算といえば力学を中心とする古典的な物理現象がその主流でしたが、今やそれらはもちろんのこと、生命現象や社会現象まで含む先端的な科学や技術の諸分野においては、コンピュータシミュレーションやコンピュータを用いたデータ解析は不可欠なものです。またその前提となる現象の数理モデル化では、古典的な微分方程式や離散モデルに加え、確率やフラクタル等の新たな概念を用いた数理モデル化も必要となっており、またコンピュータシミュレーションではいわゆるスパコンによる大規模計算と共に多倍長数値計算環境といった新たな数値計算環境の活用も行われています。本コースでは、これらの先端的な数理科学の諸問に対して、最先端の研究推進とその成果を基盤とした人材育成を目指しています。

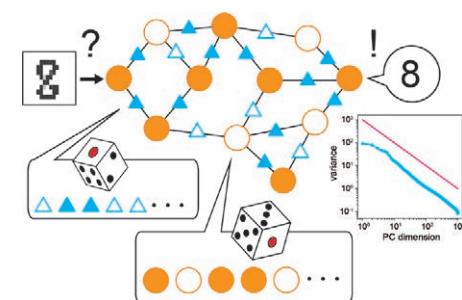
我が国においては数理科学の基礎的な研究は理学系で、応用は工学系の組織に分れて教育されることが多いように思います。本コースは規模は小さいですが数学・物理・工学系の研究者を教員組織に抱え、「理工学の真の融合」をコース教育の標語に掲げ、真理の探求からものづくりで、先端的な数理科学を俯瞰的に身につける人材育成を目指した教育を行っています。また京都大学の基本理念に掲げられる「対話を根幹とした自学自修」を大切に、指導教員による丁寧な個別指導とともに、コースの大学院生一人一人が各自の研究テーマに対してに自主的にまた積極的に取り組むことを重視しています。

青柳
富誌生
AOYAGI Toshio



大学院
情報学研究科先端数理科学コース 教授

1993年京都大学大学院理学研究科博士後期課程修了。博士(理学)。同年京都大学工学部数理工科学科助手、京都大学大学院情報学研究科複雑系科学専攻講師、准教授を経て2014年4月より現職。専門は非線形物理学、理論神経科学、特にリズム現象の解析とネットワーク上の結合力学系の研究を行う。日本物理学会、日本神経科学学会、日本数理生物学会、日本神経回路学会会員。2023年度コース長。



概要

研究室一覧

研究室名	担当教員
応用解析学	磯 祐介 教授 木上 淳 教授 藤原 宏志 准教授 白石 大典 准教授 久保 雅義 講師 DOUGLAS, Li 特定講師 川越 大輔 助教
非線形物理学 (非線形力学・計算物理学)	宮崎 修次 講師 原田 健自 助教
非線形物理学 (理論神経科学・非平衡系数理)	青柳 富誌生 教授 寺前 順之介 准教授 筒 広樹 助教
計算力学	吉川 仁 准教授 新納 和樹 助教
応用数理科学	田口 智清 教授 辻 徹郎 准教授
統計的信号処理	林 和則 併任教授 (国際高等教育院)

先端数理科学コースカリキュラム

博士(情報学)						
博士論文						
3年	コース開設科目(計6単位) 数理科学特別セミナー E (2単位 必修) 応用解析学特別セミナー A、B E(各2単位) 非線形物理学特別セミナー A、B E(各2単位) 応用数理学特別セミナー A、B E(各2単位)	研究指導				
2年						
1年						
修士(情報学)						
修士論文						
2年	コース開設科目(選択8単位以上) コース専門科目(A、Bはそれぞれ隔年開講) 微分方程式特論A、B(各2単位) 非線形解析特論A、B(各2単位) 応用解析学特論I、II(各1単位) 非線形力学特論A、B(各2単位) 非平衡物理学特論A、B(各2単位) 非線形物理学特論I、II(各1単位) 計算力学特論A、B(各2単位) 数理科学特論A、B(各2単位) 応用数理学特論I、II(各1単位)	研究指導科目(必修8単位) 数理科学特殊研究II (修士2年、6単位) 数理科学特殊研究I (修士1年、2単位)				
1年	コース基礎科目(A、Bはそれぞれ隔年開講) 応用解析学通論A、B(各2単位) 非線形物理学通論A、B(各2単位) 応用数理学通論A、B(各2単位)					
研究科共通科目(選択必修 ◎の科目を2単位以上、4単位以下) ◎プラットフォーム学展望(2単位)		研究科が提供する その他科目				
研究科共通展望科目 ◎情報学展望1 ◎情報学展望2 ◎情報学展望3 ◎情報学展望4 ◎情報学展望5 (各2単位)						
計算科学入門(2単位) 計算科学演習A(1単位) ◎情報と知財(2単位) イノベーションと情報(2単位) 情報分析・管理論(2単位) 情報分析・管理演習(1単位) 情報学における社会貢献(1単位) 情報学におけるインターンシップ(1単位)						
入学前	微積分	線型代数	初歩的な常微分方程式	複素関数論の初歩的な内容	力学(質点・質点系および剛体の力学)	学部で学習する程度の各自のコース学術基礎等

※Eと記された科目は英語だけでも修得可

コース全体での取り組み

先端的な数理科学の学修と研究においては数学的な基礎学力とコース学術の知識の両方が必須である。このため修士課程の入学試験では線形代数と微積分の基礎的な問題を全員が解いた上で、各自の得意とするコース学術に関する問題を選択して解答することになっている。1点を競うような筆記試験の結果だけが本コースでの学修や研究で必要ではないため、筆記試験において一定の成果を挙げた志願者に対して、各自の学術的な興味と本コース教員のカバーする学術とのマッチングをコース教員全員で行う口頭試問により、合格者を決めている。また博士後期課程の入学試験では、志願者がそれぞれの研究テーマに対してどう取り組んできたかをコース教員全員で評価して合格者を決めている。

修士課程の科目は共通科目と専門科目から構成されており、全員が3つの共通科目を履修するように指導を行い、講義を通して数理科学における理学と工学の両方の視点の涵養を目指している。研究指導は各学生の適正に応じた個別指導を中心とし

た形で行われるが、博士後期課程進学を希望する学生には「セミナー II」(2年次配当)を用意し、研究指導に加えて先端的な学術を効率的に修得できるように配慮している。博士後期課程では指導教員による研究指導に加え、コース教員、理学研究科と工学研究科の関連教員からも広く助言を受けられるようにしており、数理科学の最先端の幅広い知見が修得できるように配慮されている。コース教育の様々な場面で、各自の研究テーマに関する学修の深化と共に理工学の両面からの数理科学の俯瞰が図られていることは、他に類を見ない教育である。

また、概ね毎年、話題となるような先端的な数理科学のトピックを選んで、公開講座を行っている。



応用解析学研究室

21世紀の解析学の展開をめざして

■微分方程式の数値解析、逆問題・非適切問題の解析

工学・物理学・医学などに現れる現象を記述する数理モデルとしての偏微分方程式に対する順問題と逆問題について、数値解析と数学解析と両面から研究をしています。特に最近では、生体医用工学に現れる逆問題に興味をもちます。 [磯 祐介]

■フラクタル上の解析、フラクタル幾何学

自然界の新しい数理モデルとしてのフラクタル上で、どのように熱や波が伝わるかという問題の数学的な基礎理論に興味を持って研究しています。また最近では、進化を記述する数理生物学の数理モデルにも興味をもちます。 [木上 淳]

■多倍長数値計算環境の開発、拡散ひかりトモグラフィの基礎理論

数学と計算機科学の双方を背景とした高速高精度数値計算環境の開発と、生体内での光伝播モデルの大規模数値シミュレーションの研究を行っています。 [藤原 宏志]

■ブラウン運動、ランダムウォークの軌跡の研究

ブラウン運動あるいはその離散版にあたるランダムウォークは確率論において最も基本的な過程です。その軌跡の構造を調べる問題は昔から多くの研究者を魅了してきました。しかしながら現在でもなお理解の進んでいない部分は多く残されており、そのような不透明な部分の解明を目指して研究を行っています。 [白石 大典]

■微分方程式の逆問題、脳の数理モデル

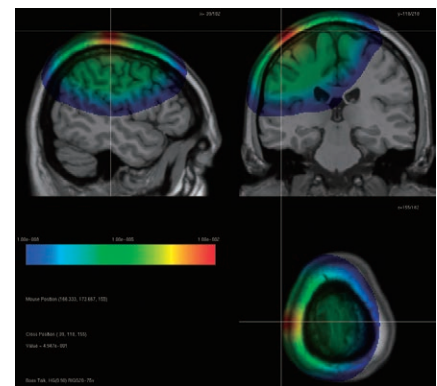
微分方程式で記述される逆問題の数学解析と、脳科学に現れる数理モデルの解析の研究をしています。 [久保 雅義]

■微分方程式の数値解析とデータ駆動科学

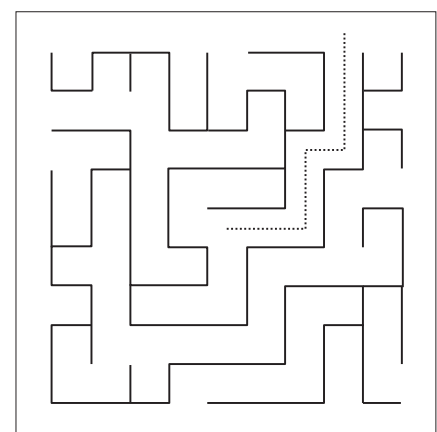
微分方程式や観測データをもとにした自然科学・工学・社会科学における数理モデリングと数値解析の研究を行っています。 [DOUGLAS Li]

■微分積分方程式の数学解析、積分作用素のスペクトル解析

気体分子運動論や光学に現れる微分積分方程式の、古典的な解の正則性に興味をもって研究しています。また、弾性方程式に関連する境界積分作用素のスペクトル解析にも取り組んでいます。 [川越 大輔]



生体内の光伝播の数値シミュレーション結果



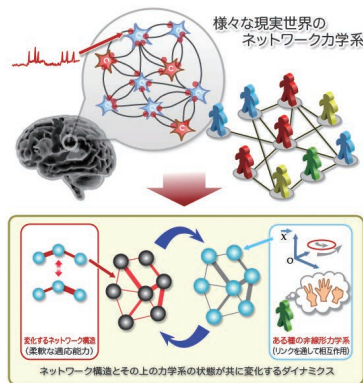
一様全域木(実線)と dual path(点線)

非線形物理学研究室

■理論神経科学・非平衡系数理グループ

■非線形物理学を基礎とした結合力学系や生命・脳神経系の理論まで

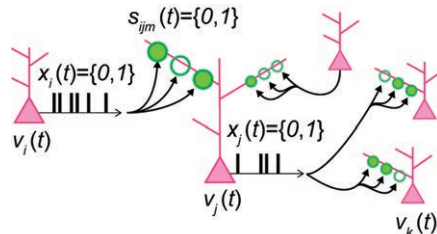
比較的単純な素子が集団となり、単体からは予想もできない複雑な振る舞いや高度な機能を発現する協力現象は、物理系だけでなく脳神経系や社会現象まで普遍的に見られます。これらの系は、固有のダイナミクスを示す要素(ニューロンなど)がネットワーク(シナプス結合など)を形成し、要素の状態と結合構造が同時に変化するネットワークの自己組織化現象として捉えることができます。このような系に対して、非線形力学系の観点から、リズム現象などに着目して研究しています。 [青柳 富誌生]



神経系や社会的な繋がりネットワークは、ダイナミックな素子が互いの結合構造を変化させながら発展する大自由度非線形力学系であり、共通する不変構造が隠れている場合がある。

■脳型情報処理と学習の非線形物理学

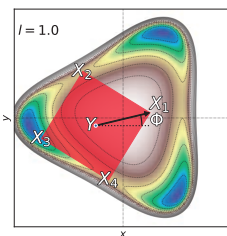
私達の脳では、一千億個もの神経細胞が巨大なネットワークを組むことで、高次元の非線形ダイナミクスを生み出し、最先端の機械学習でも真似できない柔軟で高度な情報処理を実現しています。そこでは揺らぎや非線形性が重要な役割を果たしていることが分かってきましたが、その本質は未解明に残されています。私たちは、脳科学、情報科学、非線形物理学を数理的に結びつけ応用する事で、脳の情報処理の数理を拓き、脳型の人工知能を生み出す研究に取り組んでいます。 [寺前 順之介]



シナプス(緑の丸)を介して、スパイク発火と呼ばれるインパルス電流を伝達することで相互作用する脳内のニューロン(ピンク)の概念図。ニューロンやシナプスの状態を確率変数としてモデル化することで数理解析が可能になる。

■非平衡物理学に基礎をおいた分子機械の動作原理の探求

生体分子モーターは、複数のタンパク質が巧妙にからみ合うことで、有用な動き(ポンプ、物質輸送)を生成する機械機構を内在させています。私は非平衡物理学の観点による数理モデルを用いてこのような機械の動作原理を探求しています。 [筒 広樹]

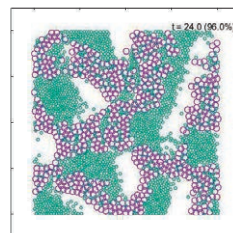


Wankel 型ロータリーエンジンを模倣したローター(4点からなる剛体)とローターハウジング(ポテンシャル)からなる回転ラチェットモデル。

■非線形力学・計算物理学グループ

■周期外力下の粉粒体・帯電微粒子の研究

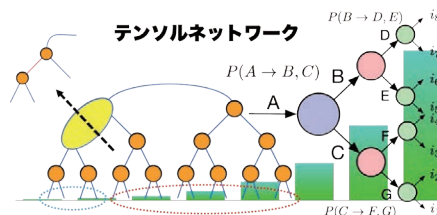
パウル・トラップを簡略化した装置(ACトラップ)にマイクロサイズの複数の帯電微粒子を投入した実験や、イオンチャネルの粉体モデルとその異常輸送に関する先行研究に触発され、周期外力が働く粉粒体や帯電微粒子の集団運動を主に研究しています。実験の設定を忠実に再現する数値解析用の数理モデルの提案、ACトラップに投入した巨視的帯電微粒子の集団運動や加振粉体に生じる諸種の分岐に付随して生じる臨界現象の解析等を行っています。 [宮崎 修次]



大小二種の粒径の粉体を水平加振すると、二種の粉体が分離し、縞模様が見られることが知られている。大小二種の粒径をそれぞれ平均粒径の周りで分布させて水平加振すると、二種の粉体が分離し、網目模様が形成されることを見出した。

■計算論的アプローチを用いた統計物理学

多数の要素が相互に非線形な影響を及ぼすことでシステムに生まれる多様な構造や特性は統計物理学の研究対象です。私は、主にシミュレーション技術を用いてこの問題に取り組んでいます。研究対象は、マイクロからマクロまでの様々な多体系(例えば、原子スケールの量子的揺らぎによる量子的臨界現象から、伝染病などの浸透拡散系における非平衡定常分布など)や、量子情報を記述するツールであるテンソルネットワーク形式を用いた古典・量子機械学習理論の構築まで多岐にわたっています。 [原田 健自]



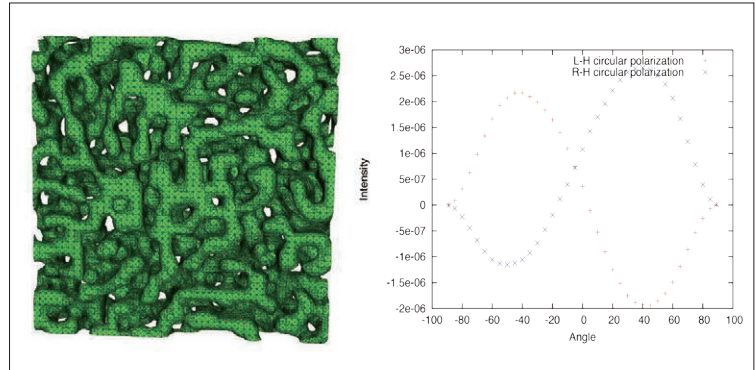
指数関数的に増大するビッグデータや深層学習モデルのパラメータ等に対し、量子状態空間を効率よく記述するテンソルネットワーク形式(図中のネットワーク)を駆使した新しい圧縮・解析手法の研究が活発に行われている。

計算力学研究室

数値シミュレーション：高速算法の開発と工学への応用

数値シミュレーションは、理工学の種々の問題を解決する有力な手段であり、中でも、工学に関わる力学現象を解明しようとする計算力学は、理論・実験力学と並ぶ強力な手法です。当分野では計算力学の手法のうち、特に波動や破壊現象の解析に有利な境界積分方程式法を開発しており、巨大問題の高速解法を中心に研究を行っています。また、電磁気学や光学への応用を中心とする周期問題の高速解法にも取り組んでいます。さらには、これらの高速解法の形状最適化問題、固有値問題、逆問題等への応用を研究しています。

[吉川 仁・新納 和樹]



ナノポーラスゴールドのメッシュ(左)とその横起電力の数値計算例(右)

応用数理科学研究室

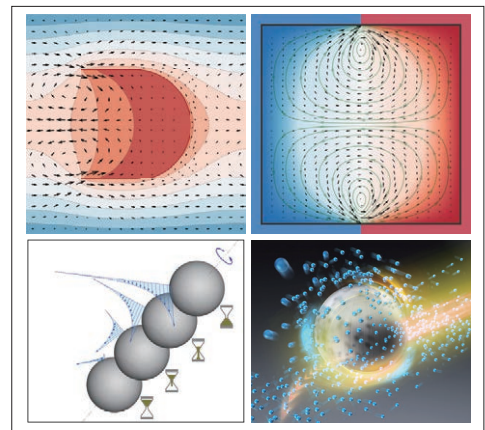
非平衡流に対する新しい流体力学に向けて

局所的な非平衡性が顕在化する流体の振る舞いを研究しています。多数の粒子集団の振る舞いを統計的に記述する運動論にもとづく理論解析や大規模・中規模数値シミュレーションを介して、非平衡流の力学的・熱力学的性質を理解することを目指しています。また、非平衡流を記述するための新しい巨視的理論の構築や付随する数理モデルの導出を行い、連続体理論の深化に貢献することを目指しています。

[田口 智清]

非平衡流の理解は、近年急速に微細化が進んでいるマイクロ・ナノマシンの熱・流体解析や、マイクロ・ナノスケールの物質輸送の制御に必要です。特に、流体と物体の運動が連成する移動境界問題や非平衡現象に起因する微小粒子の運動に対して、数理的観点および実験による実証的観点から理解し、応用研究へと展開することを目指しています。

[辻 徹郎]



一様に加熱したU字型物体周りの一方流れ(左上)
容器温度の不連続性により起こる流れ(右上)
球の突発的な回転によって引き起こされる流れ(左下)
回転するマイクロ粒子によるマグナス効果(右下)

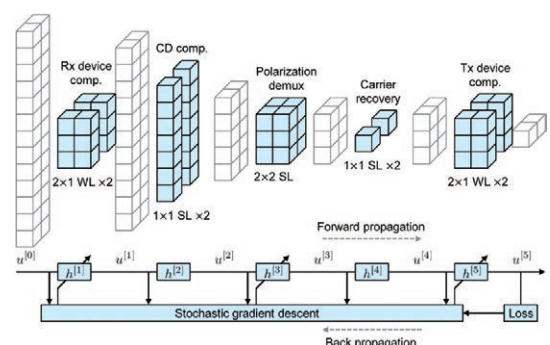
統計的信号処理研究室

モデルベースとデータ駆動の融合

統計的信号処理は、観測された生のデータから有益な情報を抽出するための方法論を体系化した学問分野で、情報通信をはじめ、計測、画像処理、生体信号処理など幅広い応用があります。当分野では統計的信号処理を武器に、データのセンシング、収集、伝送、解析、利活用など、データサイエンスに関する様々な問題に取り組んでいます。特に最近では、信号のスパース性や離散性を利用した劣決定線形逆問題の解法について研究しています。

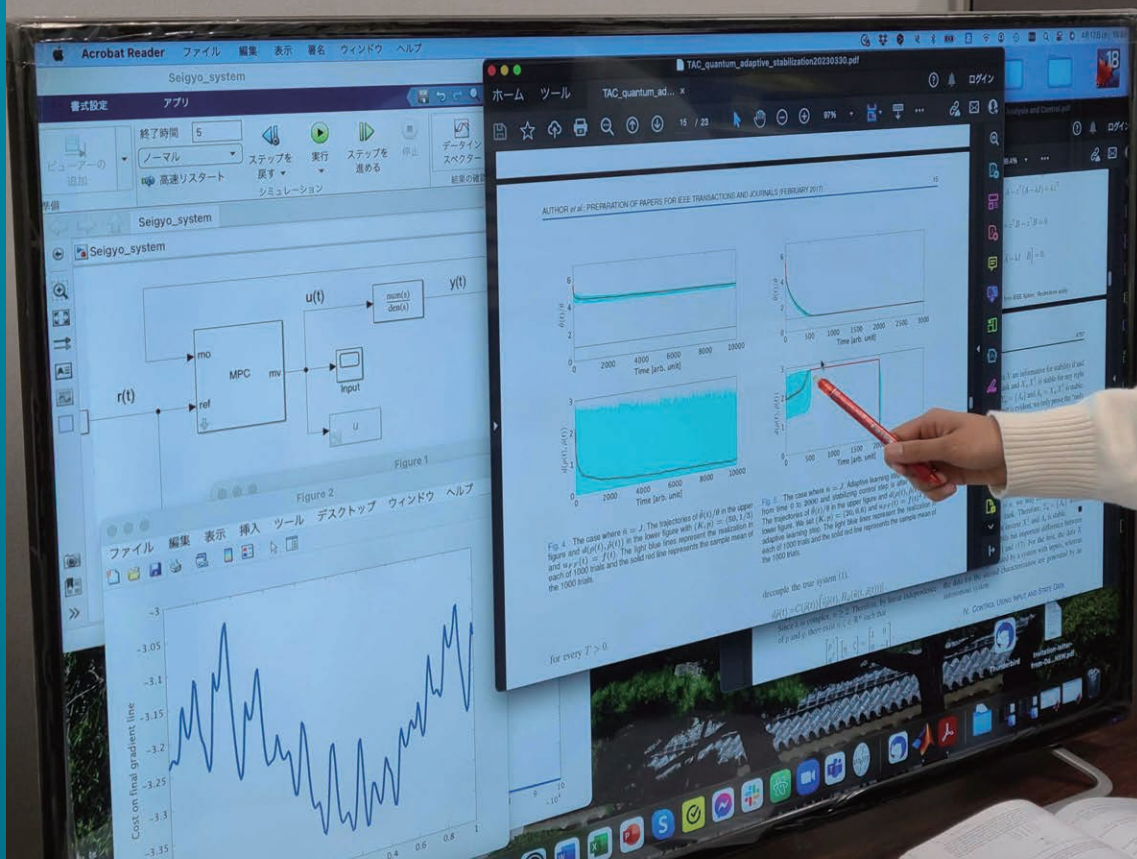
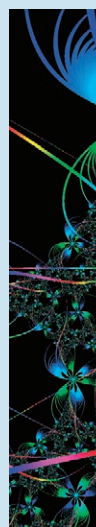
[林 和則]

深層展開を用いた光通信受信機の構成例
情報通信分野の従来からの知見とデータ駆動のアプローチの融合により、出力における損失関数をもとに光通信受信機内の全てのパラメータを一括して決定できます。



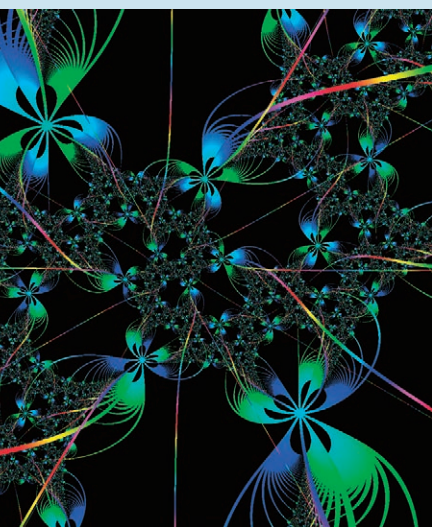
工学/自然システムの諸問題に対する 数理工学による解法探求

高度情報化社会とよばれる現代社会においては、大規模で複雑なシステムをモデル化して解析を行い、制御、設計、そして運用するという状況がいたるところに現れます。そこでは、情報、電気、機械、化学など個々の専門知識を身に付けているだけでなく、一見異なるように見える様々な問題に共通する数理的な構造を解明し、さらに問題解決のための数理的な手法を開発することが非常に重要となります。このような観点に立ち、私たち数理工学コースの7つの研究室では、数理解析・離散数理・最適化数理・制御システム論・応用数理モデル(連携)・物理統計学・力学系数理の最先端の研究を進めています。



べき乗則の普遍性とリスク指標の確立 —超一般化中心極限定理の発見とそれから—

世界はべき乗則が溢れています。何故でしょうか?そんな数理的疑問から私達の旅は出発しました。ガウス分布と異なるべき乗則は、非対称性を持つことがあり驚くほど多彩です。そんなべき乗則の数理的根拠は、ランダムな変数の和がガウス分布に収束するという中心極限定理の一般化に遡ります。数理的根拠を突き詰めつつ、世界に溢れるデータからべき乗則を精度よく推定するアルゴリズムを構築し、金融市場のリアルタイムリスク指標につながるデータ解析手法を新たに開発してきました。べき乗則は金融市場だけでなく、宇宙の物理現象など様々なところに現れます。べき乗則は、統計物理学、確率論、カオス理論、宇宙論、金融市場、脳科学、数論(リーマンゼータ関数)といった様々な分野を解明する共通の数理学的概念です。皆さんも、私達の旅に参加してみませんか?まだ、始まったばかりです。



梅野 健
UMENO Kenji

大学院情報学研究科
数理工学コース教授

平成7年3月東京大学大学院理学系研究科博士課程修了(物理学専攻)。博士(理学)
平成7年4月理化学研究所基礎科学特別研究員。平成10年4月郵政省入省。通信総合
研究所(現情報通信研究機構NICT)研究官。平成12年7月郵政省通信総合研究所(CRL)
主任研究官。平成17年11月理化学研究所次世代移動体通信研究チームリーダー。
平成24年4月より現職。専門は統計物理学。非線形科学。複雑系。特に、カオス理論
を通信、暗号、モンテカルロ法などに適用し、最近では電離圏異常検出アルゴリズム
を構築し、大地震発生前の電離圏異常、宇宙天気異常などを捉えるなどの防災研究を
行い、国連専門機関であるITU(国際電気通信連合)ともその社会実装に連携を開始し
ている。一方、金融市場の異常を捉える方法もメガバンクの一角である金融グループ
と共同研究を行っている。

数
理
工
学
コ
ー
ス

数学とコンピュータ、最適化で問題解決

「最適化」、「最適解」という専門用語が今では日常語として出てくるように、「最適化」が身近になってきました。数理工学における最適化では、「ふんわりとした最適化」をコンピュータもわかる「最適化モデル」として数学的に記述し、さらに現実社会に現れる大規模かつ複雑な最適化モデルの最適解、つまり問題解決策を与える手法を開発しています。

私の研究室では、主に最適解の候補が連続値で表される連続最適化を主に扱っています。連続最適化は、ディープラーニングや金融工学などを支える基盤技術です。みなさんも、数理工学を駆使して、多くの方々に喜ばれる最適な社会を作り上げてみませんか。



山下 信雄
YAMASHITA Nobuo

大学院情報学研究科
数理工学コース教授

1996年3月奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科博士課程修了。1996年4月日
本学術振興会PD。1997年8月京都大学大学院工学研究科助手。2005年4月京都大学大
学院情報学研究科准教授。2014年7月より現職。専門は連続最適化。とりわけ、大規
模最適化、均衡問題、非線形方程式などに従事。

概要

分野一覧

分野名	担当教員
数理解析	辻本 諭 教授
離散数理	原口 和也 准教授
最適化数理	山下 信雄 教授 福田 エレン 秀美 准教授 佐藤 寛之 特定准教授 山川 雄也 助教
制御システム論	加嶋 健司 准教授 大木 健太郎 助教
物理統計学	梅野 健 教授 上原 恵理香 講師 岩崎 淳 助教
力学系数理	矢ヶ崎 一幸 教授 柴山 允瑠 准教授 山口 義幸 助教
応用数理モデル (連携ユニット)	野中 洋一 連携教授 高橋 由泰 連携准教授 (株式会社日立製作所)

数理工学コースカリキュラム

博士(情報学)					
博士論文					
3年	研究指導 コース開設科目(セミナー 4単位を含む計6単位) 数理工学特別セミナー A、B E(各2単位) 応用数学特別セミナー E システム数理特別セミナー E 数理物理学特別セミナー E (各2単位)				
2年					
1年					
修士(情報学)					
修士論文					
2年	研究指導科目 (必修10単位) 数理工学特別研究2E (修士2年、5単位) 数理工学特別研究1E (修士1年、5単位)				
1年					
コース開設科目 (他コース開設の推奨科目を含む選択12単位以上、ただし、コース開設科目・研究科共通科目「計算科学入門」を計8単位以上を含む)					
<table border="0"> <tr> <td> コース専門科目 数理解析特論 離散数理特論 制御システム特論 最適化数理特論 物理統計学特論 力学系理論特論 数理ファイナンス通論 (以上各2単位) 金融工学 応用数理工学特論A 応用数理工学特論B (以上各1単位) </td> <td> セミナー科目 数理解析セミナー 離散数理セミナー 最適化数理セミナー 制御システム論セミナー 物理統計学セミナー 力学系数理セミナー </td> </tr> <tr> <td> コース基礎科目 (各2単位) 計画数学通論 数理物理学通論 システム解析通論 </td> <td> 他コース開設の推奨科目 パターン認識特論 他11科目 </td> </tr> </table>		コース専門科目 数理解析特論 離散数理特論 制御システム特論 最適化数理特論 物理統計学特論 力学系理論特論 数理ファイナンス通論 (以上各2単位) 金融工学 応用数理工学特論A 応用数理工学特論B (以上各1単位)	セミナー科目 数理解析セミナー 離散数理セミナー 最適化数理セミナー 制御システム論セミナー 物理統計学セミナー 力学系数理セミナー	コース基礎科目 (各2単位) 計画数学通論 数理物理学通論 システム解析通論	他コース開設の推奨科目 パターン認識特論 他11科目
コース専門科目 数理解析特論 離散数理特論 制御システム特論 最適化数理特論 物理統計学特論 力学系理論特論 数理ファイナンス通論 (以上各2単位) 金融工学 応用数理工学特論A 応用数理工学特論B (以上各1単位)	セミナー科目 数理解析セミナー 離散数理セミナー 最適化数理セミナー 制御システム論セミナー 物理統計学セミナー 力学系数理セミナー				
コース基礎科目 (各2単位) 計画数学通論 数理物理学通論 システム解析通論	他コース開設の推奨科目 パターン認識特論 他11科目				
研究科共通科目					
<table border="0"> <tr> <td> 研究科共通展望科目 (選択必修2単位) 情報学展望1 情報学展望2 情報学展望3E 情報学展望4E 情報学展望5E (各2単位) </td> <td> プラットフォーム学展望(2単位) 計算科学入門(2単位) 情報と知財(2単位) 情報分析・管理論(2単位) 情報学による社会貢献E(1単位) 情報学におけるインターンシップE(1単位) </td> <td> 計算科学演習A(1単位) イノベーションと情報(2単位) 情報分析・管理演習(1単位) </td> </tr> </table>		研究科共通展望科目 (選択必修2単位) 情報学展望1 情報学展望2 情報学展望3E 情報学展望4E 情報学展望5E (各2単位)	プラットフォーム学展望(2単位) 計算科学入門(2単位) 情報と知財(2単位) 情報分析・管理論(2単位) 情報学による社会貢献E(1単位) 情報学におけるインターンシップE(1単位)	計算科学演習A(1単位) イノベーションと情報(2単位) 情報分析・管理演習(1単位)	
研究科共通展望科目 (選択必修2単位) 情報学展望1 情報学展望2 情報学展望3E 情報学展望4E 情報学展望5E (各2単位)	プラットフォーム学展望(2単位) 計算科学入門(2単位) 情報と知財(2単位) 情報分析・管理論(2単位) 情報学による社会貢献E(1単位) 情報学におけるインターンシップE(1単位)	計算科学演習A(1単位) イノベーションと情報(2単位) 情報分析・管理演習(1単位)			
研究科が提供する その他科目					
入学前	基礎数学 微積分学、線形代数学など				
	右のいずれかの基礎事項を修得している				
	応用数学 複素関数、フーリエ解析、数値解析、グラフ理論など				
	システム数理 線形計画、最適化、制御理論など				
	数理物理学 古典力学、微分方程式、統計力学など				

※Eと記された科目は英語だけでも修得可

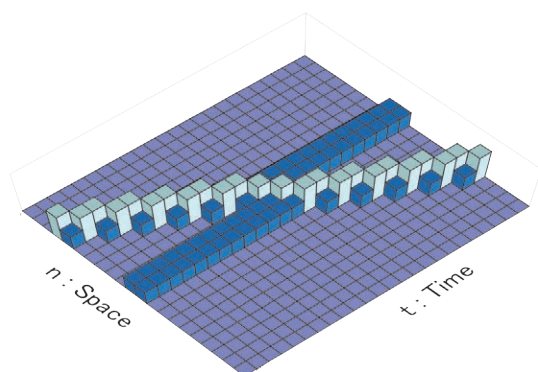
数理解析分野

可積分系によるアルゴリズム開発

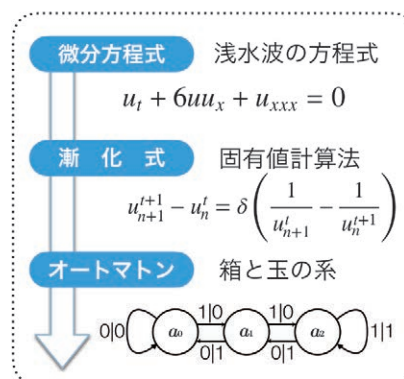
現代のソリトン研究、可積分系研究では、直交多項式や特殊関数などの可積分系に関係の深い応用解析の研究だけでなく、可積分系研究で開発された数的手法が、アルゴリズム開発や数値計算など、従来可積分系とは無関係とみら

れてきた様々な問題に適用されるようになってきました。本分野は、この研究領域のパイオニアとして、可積分系によるアルゴリズム開発などコンピュータサイエンスを視野にいれた新しい数学「可積分系の応用解析」を研究しています。

[辻本 諭]



超離散ソリトンの相互作用



連続・離散・オートマトンをつなぐ理論

離散数理解析分野

離散数学の問題の複雑さの解明とアルゴリズムの開発

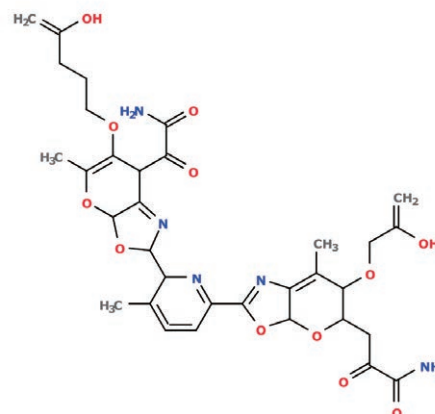
システムを表現するグラフ・ネットワーク、生産の効率化を計るスケジューリング、大量のデータの論理的解析など、離散数学の話題は応用と密着しています。本分野ではこれら問題に対する計算の複雑さの解明、厳密アルゴリズム、近似

アルゴリズムの理論的設計、タブー探索、遺伝アルゴリズムなどのメタヒューリスティクスの開発および現実問題への適用を目指しています。

[原口 和也]



幅が固定された箱に矩形を重複なく詰め込み、高さを最小化するパズル。



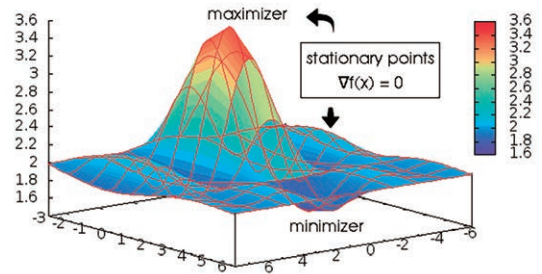
燃焼熱が、ある目標値を持つと期待される化合物の構造式。化合物データベースから学習した予測モデルの逆問題を、混合整数最適化問題として定式化し解くことで構築した。

概要

最適化数理分野

最適化は問題解決のキーワード

現実の様々な問題を解決するための数理的な方法論として非常に重要な役割を果たしている最適化の理論と手法について教育・研究します。特に、数理計画の基礎理論の研究とともに、現実の大規模システム、複雑な非線形システム、不確実性を含むシステムなどに対する新しい数理最適化のアプローチの開発を行います。
[山下 信雄・福田 エレン 秀美・佐藤 寛之・山川 雄也]



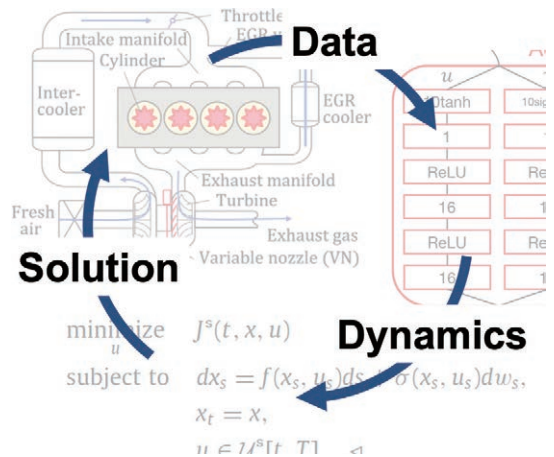
無制約最適化問題の最大解と最小解

制御システム論分野

制御とモデリングへの数理的アプローチ

発展性と実用性を重視した制御理論の構築を目標として、制御システムのモデリング、解析、設計における数理的手法とその応用に関する教育・研究を行います。主な研究テーマは、確率システムの制御、量子制御理論です。

[加嶋 健司・大木 健太郎]



制御システム設計の概念図

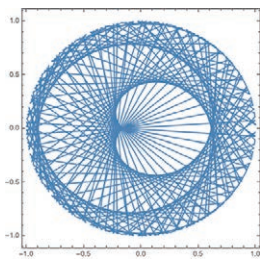
物理統計学分野

多要素結合ネットワーク系のダイナミクスの数理と複雑工学システム設計理論

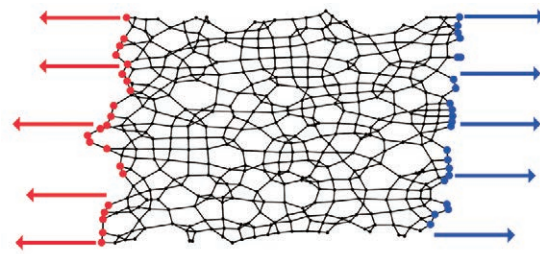
多くの要素(ユニット)が相互作用し情報のやりとりを行う分散通信ネットワークやスマートグリッドの様な複雑工学システムの数理的解析や設計理論の構築を目標とします。また、ニューラルネットワークなどの生物系ネットワーク、SNSなどのソーシャルメディア、経済現象に生起する複雑多様な現象の数理的、統一的理解とシステム設計理論の構築をめざします。例えば、ニューラルネットワークにおける情報処理、

インターネットや分散ネットワーク、無線ネットワークなどの情報通信システムのシステム評価、高速モンテカルロ計算アルゴリズム、価格・株価変動等の経済現象の動的性質を、統計物理学、確率過程理論、力学系理論、エルゴード理論、計算機実験、大規模データ処理技術等を用いて解析します。

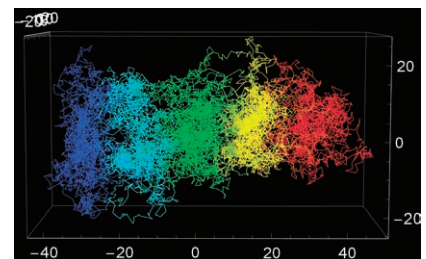
[梅野 健・上原 恵理香・岩崎 淳]



信号解析・多重通信システムに適用可能なカオス符号パターン



ランダムなネットワークの両端に外場を与えて伸長させるときの頂点の分布をグラフラプリアンから計算する。



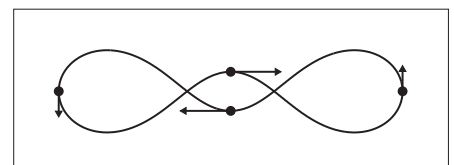
高分子物理

力学系数理分野

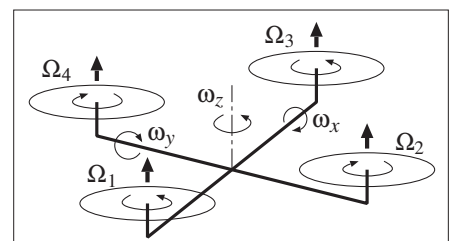
力学系理論に基づいたシステムの数理

力学系理論の手法を用いて、自然科学や工学分野等に現れるさまざまなシステムで起こるカオスや分岐等の複雑現象を解明し、さらに応用して新たな工学技術を創生することを目標とします。その目標のため、従来の理論に留まらず、力学系の革新的な理論の構築に挑戦します。また、精度保証計算や大規模数値シミュレーション等の数値的手法も用いて、力学系や微分方程式の非可積分性、偏微分方程式でモデル化される非線形波動、古典力学のn体問題における周期運動、多体系の運動論の問題、さらにロケットの軌道設計やドローンのような飛翔体の運動や制御にも取り組みます。

[矢ヶ崎 一幸・柴山 允瑠・山口 義幸]



変分法により存在が示された4体問題の超8の字解



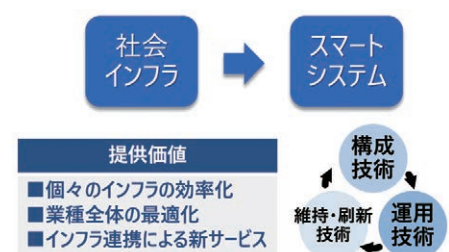
ドローンの数理モデル

応用数理モデル連携ユニット

情報システムに知を吹きこむ(連携：日立製作所)

情報システムをくらしや産業に役立たせるには、システムが扱う人々の行動やモノの運動特性を数理的にモデル化することが不可欠です。モデルの形は、概念的なものから精緻な数値モデルまで多岐にわたりますが、人間の知識の活用方法(構造化モデリング)や実データの活用方法(多変量解析)など、さまざまなモデル作りの方法論を産業界の実例で研究しています。

[株式会社日立製作所連携：野中 洋一・高橋 由泰]

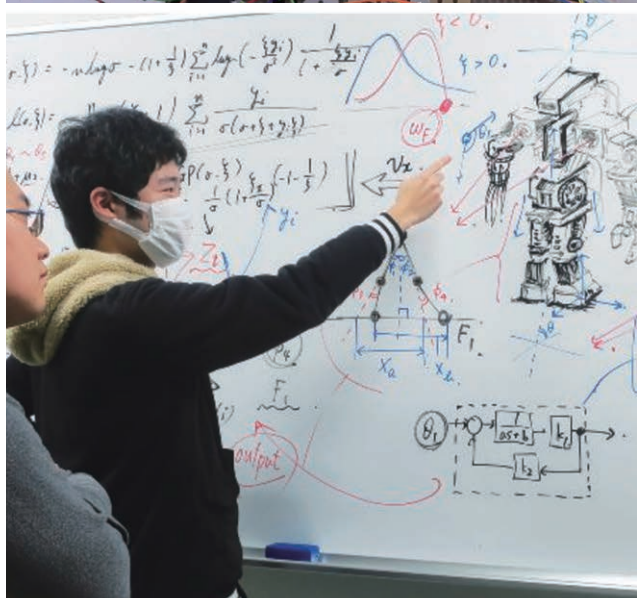
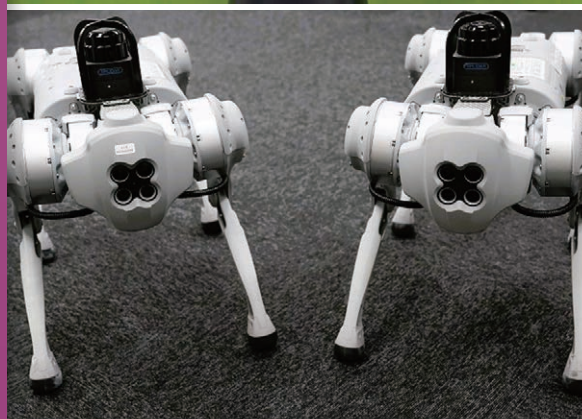


社会基盤分野のモデリング

情報とシステムの ニューフロンティアを拓く

コンピュータ・ネットワークや生産システムなどの大規模かつ複雑化する人工システムを開発・運用していくための技術がますます重要になっています。

人間—機械—環境の関わり合いの解明、システムのモデル化、構成法の研究、情報通信、画像・知識情報処理、医用工学、応用情報学などの個別の技術の教育・研究を通じて、大規模・複雑なシステム構築のための方法論を探求します。



情報を行動に活かす

システム科学コースでは、複数の対象にまたがる共通の動的描像を数理的に捉え、その理解を深めるとともに、それらを制御するための方法論の研究を行っています。機械学習技術の進歩と計算機能力の向上にともない、大規模データ解析の結果として人工知能が静的なデータに何らかの解釈を与える、あるいは新たなデータを生成するなどが可能となってきました。一方で、実世界における動的なシステムをデータから理解し制御するための方法論の開発はいまだ挑戦的な課題です。例えば、ビデオゲームなど仮想世界での意思決定問題において、経験から学習し人間を凌駕する方策を獲得できることを示すことで、強化学習と呼ばれる機械学習技術が注目を集めるようになりました。しかし、実世界で人間のように柔軟に状況を判断し動作を生成することは、ロボットなどの機械においてまだ実現できていません。このような技術は、ロボットのみならず、経済・エネルギー・自動運転など、幅広い分野において共通に求められています。情報を自らの行動選択にどのように役立てるべ

きなのか、人間の脳はどのように得られるデータを意思決定に活用しているのか、システム科学コースでは、このような問題の理解と応用に役立つ方法論について研究することができます。またその研究を行う際に必要となる、本質を見抜く力を養うための学びの環境が用意されています。



MORIMOTO
淳 森本

大学院 情報学研究科
システム科学コース 教授

2001年奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科博士後期課程修了、博士(工学)。2001～2002年カーネギーメロン大学ロボティクス研究所博士研究員を経て、2008年(～現在)国際電気通信基礎技術研究所(ATR)脳情報通信総合研究所研究室長(兼任)。2019～2021年理化学研究所ガーディアンロボットプロジェクトチームリーダー。2021年4月より現職。

未知の課題にチャレンジするための「方法」を学ぶ

システム科学コースでは様々な分野の研究を行っています。例えば、生体システムや機械システムなどからセンサーで情報を計測し、内部状態の推定や将来の予測を行い、さらにそれを制御する研究です。脳の神経回路が情報を処理する原理を解明して、不確定で変動する環境に適応し、学習や推論をする能力をもったシステムを作る研究もあります。また、ウェブなどから得られる膨大な画像や文書のデータから推論や発見を行うアルゴリズムとその理論の研究や、そのようなシステムを実現する高性能並列計算の研究も行っています。

これらの研究分野はシステムに関係しているというだけでなく、実はそこで行われている研究には多くの場合、共通する考え方があります。それは情報の流れを意識して数理的なモデルを通して研究を行うことです。異なる対象であっても、数理的なモデルによって同じように扱い、広い視野をもつことができます。例えば、頂点と辺からなる「グラフ」によって、ネットワーク(神経回路網、ウェブのリンク構造、鉄道網など)だけでなくソーシャルメディアでタグつけされた画像のような関連性をもったデータ構造も表現されます。このようにモデル化された対象は数学的な方法で扱うことができるため、さらに研究が発展します。効率的な情報検索のためにグラフ埋め込みという手法が機械学習で盛んに研究されていますが、階層構造をもつグラフはまっすぐなユークリッド空間ではうまく表現できず、双曲空間という曲がった空間を用いることで性能が向上しました。

数理的な研究を抽象的に行うだけではなく、現実世界における対象を強く意識することもシステム科学コースの

特徴です。これまでに体系化された方法を現実世界における課題へ適用することで解決する場合がありますが、困難な課題にチャレンジすることで次の新しい方法が生み出されることもあります。例えば統計学における方法論の研究では、データから推測や予測をするための新しい方法を探求しています。このとき重要となるのはやはり確率論や最適化などの数理的基礎分野です。

このようにシステム科学コースでは数理的基礎と応用領域が相互に影響を与えつつ研究が行われています。大学院における研究や講義を通してその一面を体験し、視野を広げ、問題解決のための普遍的な考え方や姿勢、すなわち「方法」をぜひ身につけてください。そして未知の課題にチャレンジしたり、あたらしい技術や学問を作ったりするきっかけとしていただければ幸いです。



SHIMODA Aira Hideo
下平 英寿

大学院 情報学研究科
システム科学コース 教授

1990年3月東京大学工学部計数工学科卒業。1995年3月東京大学大学院工学系研究科計数工学専攻博士課程修了。1995年4月日本学術振興会特別研究員。1996年7月統計数理研究所予測制御研究系助手。2002年6月東京工業大学大学院情報理工学研究科数理・計算科学専攻講師。2005年5月同助教授。2007年4月同准教授。2012年4月大阪大学大学院基礎工学研究科数理科学領域教授。2016年9月(～2022年3月)理化学研究所革新知能統合研究センター数理統計学チームチームリーダー(兼任)。2017年4月より現職。

概要

■ 分野一覧

分野名	担当教員
機械システム制御	東 俊一 教授
ヒューマンシステム論	加納 学 教授 加藤 祥太 助教
統合動的システム論	大塚 敏之 教授 櫻間 一徳 准教授 星野 健太 助教
モビリティ研究グループ	西原 修 准教授
情報数理システム	田中 利幸 教授 小淵 智之 准教授
統計知能	下平 英寿 教授 本多 淳也 准教授
学習機械	森本 淳 教授 八木 聡明 助教
論理生命科学	石井 信 教授 島崎 秀昭 准教授 PARMAS, Paavo 特定助教 HWANG, Jaepyoung 特定助教
医用工学	今井 宏彦 助教
計算神経科学 (連携ユニット)	川人 光男 連携教授 (国際電気通信基礎技術研究所) 磯村 拓哉 連携准教授 KANG, Louis 連携准教授 (理化学研究所) 銅谷 賢治 連携教授 (沖縄科学技術大学院大学)

■ システム学科コースカリキュラム

博士(情報学)					
博士論文					
3年	研究指導				
2年					
1年					
<p>コース開設科目(セミナー 4単位を含む計6単位)</p> <p>システム学科特別セミナー E (2単位)</p> <p>人間機械共生系特別セミナー A、B E システム構成論特別セミナー A、B E</p> <p>システム情報論特別セミナー A、B E (各2単位)</p>					
修士(情報学)					
修士論文					
2年	研究指導科目 (必修10単位)				
1年					
<p>コース開設科目(選択8単位以上)</p> <table border="1"> <tr> <td> <p>コース専門科目</p> <p>システム科学通論II 機械システム制御論 ヒューマン・マンシステム論 統合動的システム論 学習機械論 論理生命科学 医用システム論 複雑システムのモデル化と問題解決 システム生物学E (以上各2単位)</p> </td> <td> <p>他コース開設の推奨科目</p> <p>(データ)情報論的システム論 (データ)統計的システム論 (各2単位)</p> </td> </tr> <tr> <td> <p>コース基礎科目</p> <p>システム科学通論I (2単位)</p> </td> <td></td> </tr> </table>		<p>コース専門科目</p> <p>システム科学通論II 機械システム制御論 ヒューマン・マンシステム論 統合動的システム論 学習機械論 論理生命科学 医用システム論 複雑システムのモデル化と問題解決 システム生物学E (以上各2単位)</p>	<p>他コース開設の推奨科目</p> <p>(データ)情報論的システム論 (データ)統計的システム論 (各2単位)</p>	<p>コース基礎科目</p> <p>システム科学通論I (2単位)</p>	
<p>コース専門科目</p> <p>システム科学通論II 機械システム制御論 ヒューマン・マンシステム論 統合動的システム論 学習機械論 論理生命科学 医用システム論 複雑システムのモデル化と問題解決 システム生物学E (以上各2単位)</p>	<p>他コース開設の推奨科目</p> <p>(データ)情報論的システム論 (データ)統計的システム論 (各2単位)</p>				
<p>コース基礎科目</p> <p>システム科学通論I (2単位)</p>					
<p>研究科共通科目</p> <table border="1"> <tr> <td> <p>研究科共通展望科目(選択必修2単位)</p> <p>情報学展望1 情報学展望2 情報学展望3E 情報学展望4E 情報学展望5E (各2単位)</p> </td> <td> <p>プラットフォーム学展望(2単位)</p> <p>計算科学入門(2単位) 計算科学演習A(1単位)</p> <p>情報と知財(2単位) イノベーションと情報(2単位)</p> <p>情報分析・管理論(2単位) 情報分析・管理演習(1単位)</p> <p>情報学による社会貢献E(1単位)</p> <p>情報学におけるインターナシップE(1単位)</p> </td> </tr> </table>		<p>研究科共通展望科目(選択必修2単位)</p> <p>情報学展望1 情報学展望2 情報学展望3E 情報学展望4E 情報学展望5E (各2単位)</p>	<p>プラットフォーム学展望(2単位)</p> <p>計算科学入門(2単位) 計算科学演習A(1単位)</p> <p>情報と知財(2単位) イノベーションと情報(2単位)</p> <p>情報分析・管理論(2単位) 情報分析・管理演習(1単位)</p> <p>情報学による社会貢献E(1単位)</p> <p>情報学におけるインターナシップE(1単位)</p>		
<p>研究科共通展望科目(選択必修2単位)</p> <p>情報学展望1 情報学展望2 情報学展望3E 情報学展望4E 情報学展望5E (各2単位)</p>	<p>プラットフォーム学展望(2単位)</p> <p>計算科学入門(2単位) 計算科学演習A(1単位)</p> <p>情報と知財(2単位) イノベーションと情報(2単位)</p> <p>情報分析・管理論(2単位) 情報分析・管理演習(1単位)</p> <p>情報学による社会貢献E(1単位)</p> <p>情報学におけるインターナシップE(1単位)</p>				
<p>研究科が提供する その他科目</p>					
入学前	<p>微積分</p> <p>線形代数</p> <p>学部で学習する程度の 各自のコース学術基礎等</p>				

※Eと記された科目は英語だけでも修得可

機械システム制御分野

システム制御理論と応用

動的システムのダイナミクス(動き)をデザインするための学術的基盤が「システム制御理論」です。本研究室では、革新的なシステム制御理論を開発し、その成果を先端科学分野や産業界へ展開します。また、新しい未来を拓くような動的システムの創成に挑戦します。これら研究活動を通じて、学界や産業界においてシステム制御のリーダーになれる人材を育成します。

[東 俊一]



搬送ロボットの制御



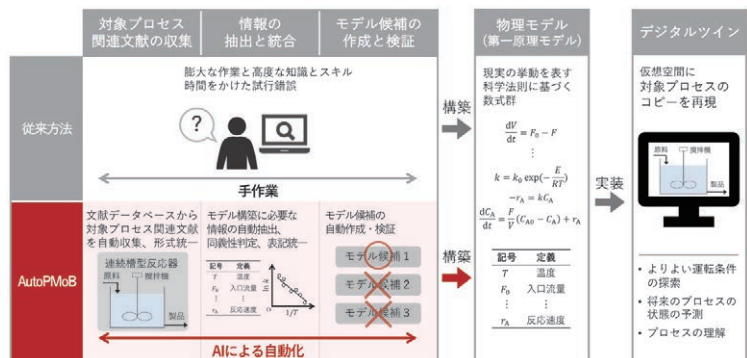
群ロボットシステムの制御

ヒューマンシステム論分野

人間を中心に据えたシステム設計論の構築をめざして

人間を理解し、人間を含めたシステムを設計するためには、実社会や生理学的な現象を数学的に記述したモデルが必要です。しかし、複雑な現象のモデリングは決して容易ではありません。そこで、多様なセンサや被験者実験によって計測・収集されたデータから統計モデルを構築する技術を研究すると共に、その成果で社会に貢献するために、製薬・半導体・鉄鋼・化学・自動車など様々な産業でのデータ解析や制御の応用研究、医療機器開発を行っています。これらの研究を通して、広い視野と志を持つ人材の育成を目指します。

[加納 学・加藤 祥太]



文献情報から物理モデルを自動で構築する人工知能の開発

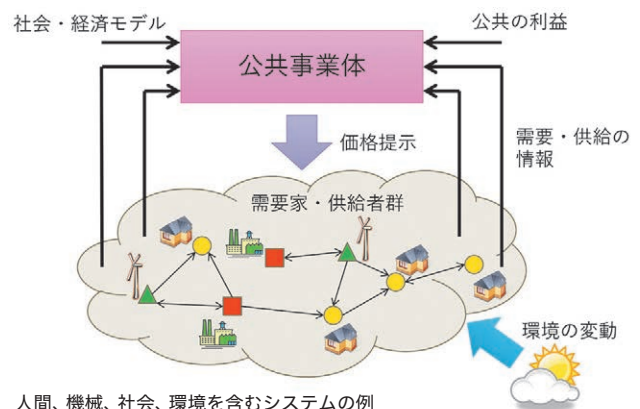
システム科学コース

統合動的システム論分野

多様なシステムの共生をめざして

人間、機械、社会、環境などさまざまな対象を包含する今までにないシステムを解析・設計し共生と調和を実現するには、システムのモデリング、解析、設計、制御における普遍原理の解明が不可欠です。そのために、さまざまな問題で根本的な困難となる非線形性と不確かさを扱うための新しい方法論や、動的最適化アルゴリズムについて研究します。また、局所的な相互作用をもとに大域的な機能を発現する分散制御の研究も行います。そして、あらゆる分野への応用に取り組み、理論的かつ実践的な教育・研究を行います。

[大塚 敏之・櫻間 一徳・星野 健太]



概要

モビリティ研究グループ

デザインとオペレーションの最適化

自動車事故を減らすための予防安全技術として実用化されてきている車両運動制御、さらに、エネルギー効率向上、衝突回避システムなど、ヒトやモノの移動に関連する技術領域において、主に力学的制約のもとでの最適化の観点から研究を進めています。 [西原 修]

情報数理システム分野

大規模確率モデルの数理

不確実性がある環境下での情報処理にまつわる多様な課題を、数理的な観点で横断的に捉えることで解明していくことを目指します。今日の情報処理の多くの課題は大規模な確率モデルにもとづいて定式化でき、確率モデルの大規模さから立ち現れる法則性を活用することが、高度な情報処理を実現する鍵となります。大規模な確率モデルの情報数理を統計力学との類比で議論する情報統計力学や、統計的機械学習や深層学習、データ科学に関わる理論的諸問題の検討などの主題群に取り組んでいます。

[田中 利幸・小淵 智之]



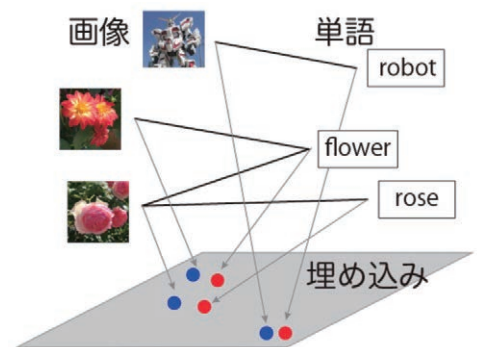
データ科学としてのデジタル通信：多数の信号が混ざり合う「データ」からいかにして所望の情報を取り出すかが、高性能のデジタル通信方式を実現する鍵となります。

統計知能分野

統計学と機械学習の理論と応用

ビッグデータ、データマイニング、人工知能の流行を支える理論的基盤として統計学は重要な役割を果たしています。ランダム性を考慮してデータから帰納的推論を行う方法論を提供することが統計学の大きな特徴です。これを基礎として、大量のデータからの情報抽出から少量のデータ下での意思決定まで機械学習は近年急速に発展しています。この転換期において、数学とプログラミングを原動力に現実のデータに向き合うことで新たな方法論の発展を目指します。

[下平 英寿・本多 淳也]



多様なデータの多変量解析
グラフ埋め込みでデータの次元削減を行い、画像とタグの互換検索を行う。

学習機械分野

身体を持つ学習機械の実現をめざして

人工知能とロボティクスの融合分野は、これからの産業基盤技術を生み出す分野として期待されています。人間のように限られた経験・データから身体を持つ機械が巧みに学習し、目的とする行動を生み出すための方法論を探求します。動的に変化する開

かれた環境で動作する学習機械の実現を目指し、ロボットの運動学習手法、またその要素となる多自由度ロボットの数理モデルおよび人間の動作意図推定についての基礎技術に関する教育・研究を行います。
[森本 淳・八木 聡明]



ロボットの運動学習

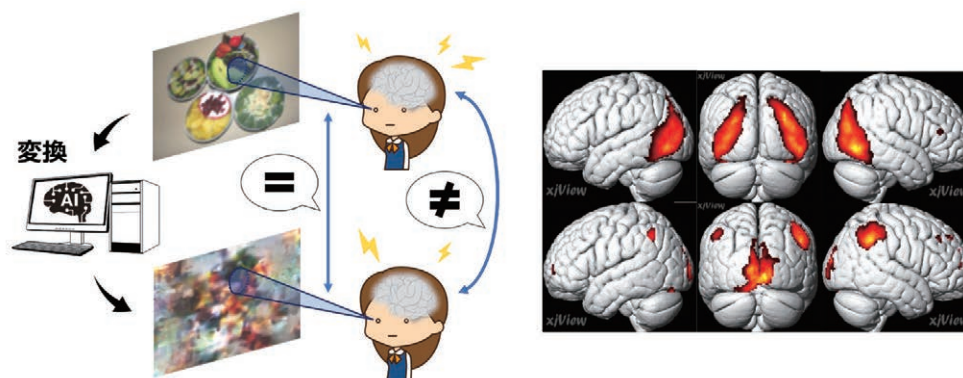
論理生命学分野

知性と生命のモデル化とその情報処理原理の理解をめざして

知性(脳)や生命は、不確実で変動する環境に適応する複雑システムです。その情報処理原理の解明を目指して、計算論的神経科学、システム生物学、バイオインフォマティクスなどのモデル化

(理論)研究を実施しつつ、生物に学んだ柔軟な情報処理機構のロボット応用などの実用化研究へと展開します。生命システムに関する学際的な教育・研究を実施します。

[石井 信・島崎秀昭・PARMAS, Paavo・HWANG, Jaepyung]



(左) 深層画像変換技術GANSIDは「自然な」画像からヒトの注意(視線)を惹く部分をそのままに「自然でない」画像へ変換する。
(右) 「自然な」画像と「自然でない」画像を見ている際の脳活動は異なる。

概要

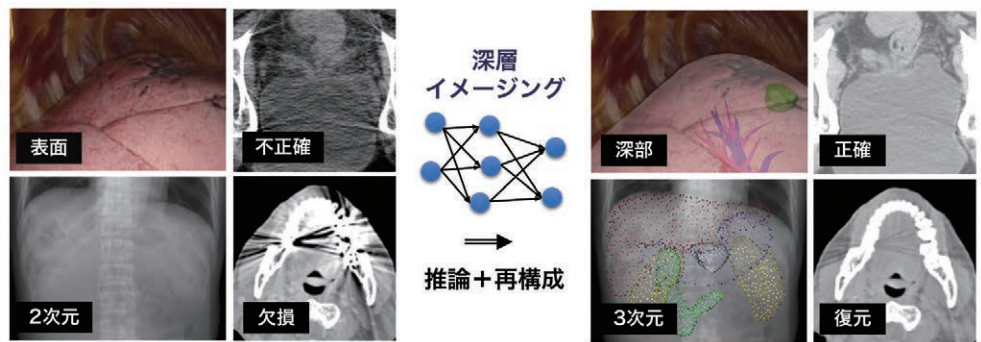
医用工学分野

生体の物理特性と機能を解明する

画像診断などの生体機能計測システムや遺伝子解析におけるデータ処理システムに代表されるように、情報システムは現代の医学・医療を支える重要な基盤となっています。医用システムに関する研究には情報とバイオという2つのキーワードを結びつける学際的な展開が求められます。医学部をはじめとした幅広い

分野との共同研究体制のもとで手術ナビゲーションシステムや生体イメージング法の開発あるいは生体特性の新しい計測・表現手法の確立などを目標に、医学・医療を対象とした情報システムに関する教育・研究を行います。

[今井 宏彦]



計算神経科学 国際電気通信基礎技術研究所(連携ユニット)

■脳を創ることによって脳を知る

(a)脳と人工知能をつなぐ

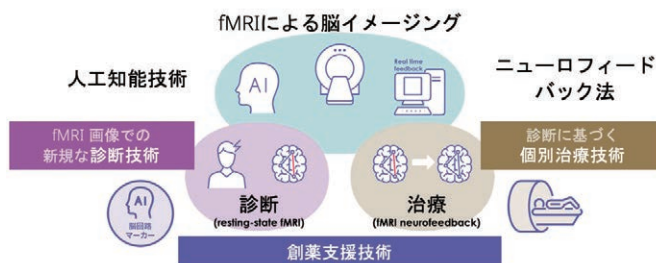
ヒトを含む動物は、少数のサンプルから学習できることが知られています。それに対してディープニューラルネットワークを含む現在の人工知能はパラメータと同じ程度の数の学習サンプルを必要とします。メタ認知、生成・解析モデルの多重階層性、神経活動の同期などが脳の秘密と考えられます。脳のこのような特徴を理解して、次世代の人工知能の開発を目指します。

(b)ブレイン・マシーン・インタフェース

脳と機械を直接繋ぐ技術ブレイン・マシーン・インタフェースは、感覚・運動・中枢機能に障害を持つ方のみならず、健常者の能力増進を図るブレインテックの一部として、注目されています。特に、非侵襲的な脳活動計測データにデコーディング手法を適用し、それを報酬として被験者にフィードバックするデコーディッドニューロフィードバックで脳の特定の部位に特定の情報に対応した活動パターンを誘導できます。この手法により、精神疾患の治療、因果的な神経科学の確立を目指します。

BMI技術を用いた精神疾患の診断、最適治療選択、創薬支援、治療技術の開発

[国際電気通信基礎技術研究所連携:川人 光男]



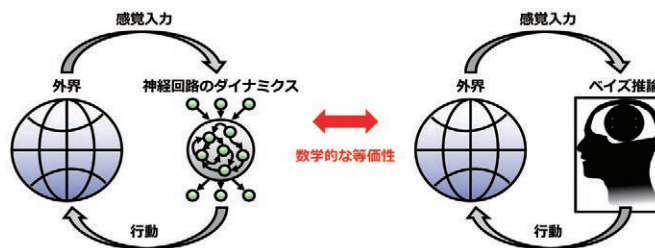
計算神経科学 理化学研究所(連携ユニット)

■ 神経回路から知能が創発する仕組みを探る

脳を構成する神経細胞やシナプス結合は、どのように生物の優れた知能を実現しているのでしょうか？この謎を解明するため、私たちは神経回路の力学系理論やベイズ統計学、機械学習、自由エネルギー原理などの数理アプローチを駆使し、脳の普遍理論構築に取り組んでいます。特に、大脳皮質における内部モ

デルの学習や、海馬における記憶や空間認識のメカニズムに着目しています。成果を応用することで、新たな人工知能アルゴリズムや精神疾患モデルの開発を目指します。

[理化学研究所連携:磯村 拓哉・KANG Louis]



神経回路のダイナミクスや可塑性は潜在的にベイズ推論を実行している

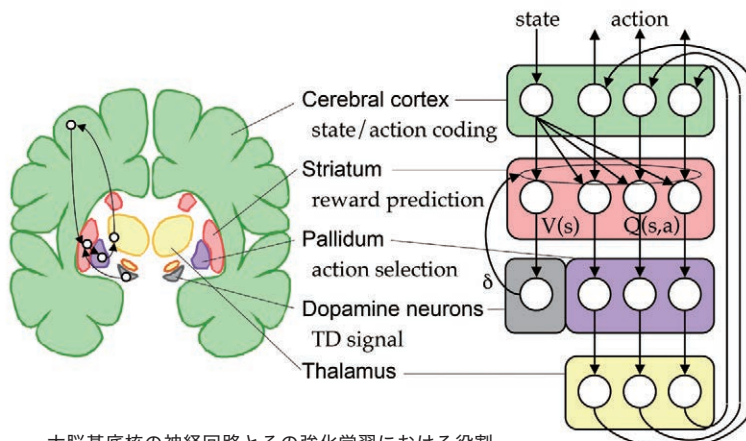
計算神経科学 沖縄科学技術大学院大学(連携ユニット)

■ 行動学習の計算理論と脳の学習機構を解明する

人間や動物は様々な環境に応じて新たな行動を獲得することができます。これを支えている脳の働きはどのようなものなのでしょうか？その理解には、多様な環境での行動学習のための計算理論やアルゴリズムの開発と、脳の神経細胞や分子のネットワークの働きを相補的に進める必要があります。私たちの研究室では、強化学習とベイズ推定の新たなアルゴ

リズムの開発、そのロボットの行動学習や生命情報学への応用、ラットやマウスの大脳皮質や基底核、セロトニン神経の活動計測や制御実験、人の行動学習と脳活動の解析、ロボット集団行動の目標や学習のしかたの進化など、沖縄の海を臨むキャンパスで様々な分野、国の出身の研究者を集めて研究を進めています。

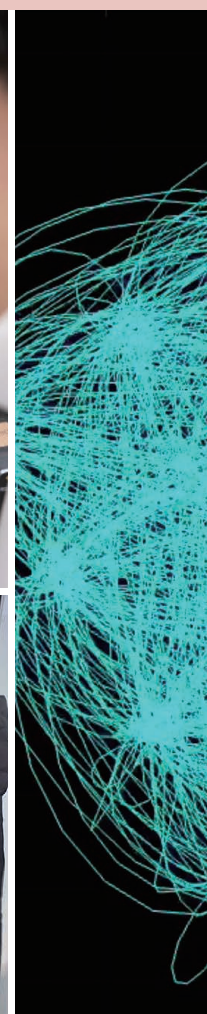
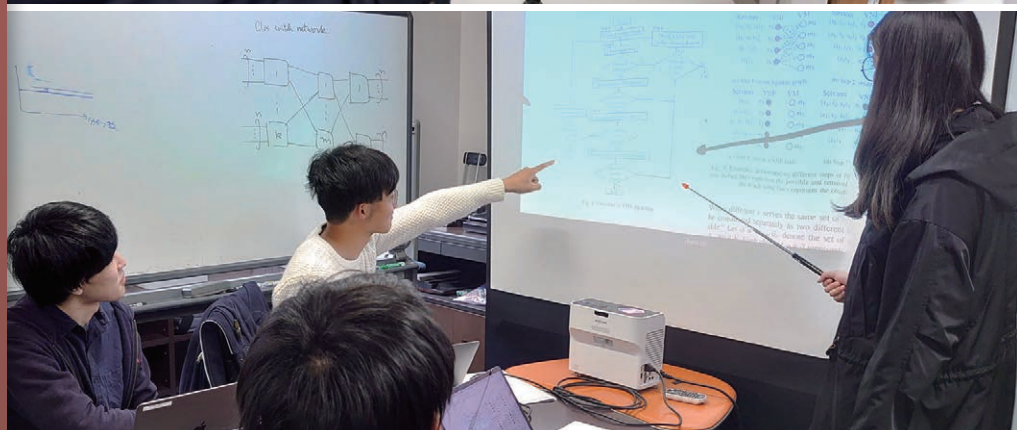
[沖縄科学技術大学院大学連携: 銅谷 賢治]



大脳基底核の神経回路とその強化学習における役割

情報化社会を支える 基盤技術の確立をめざして

21世紀の情報化社会が花開くためには、
高度な情報処理と通信の技術が不可欠です。
計算機に代表される情報処理装置には、高機能化、高性能化、
小型化が要求されています。
通信には大容量マルチメディア情報の高速高信頼度伝送をいつでも、
どこでも可能とすることが要求されています。
通信情報システムコースは、情報処理装置とデジタル情報通信の分野で
未来技術の発展を支えます。



革新的な社会を創造する情報通信基盤の構築にむけて

社会経済環境が大きく変化し、その活動もグローバル化することにより、新たな社会課題が山積しています。また、その社会課題も複数の異なる領域・分野が混在し、ますます複雑化しています。この課題解決のために現実(フィジカル)空間からのリアルタイムデータ、過去において大量にサーバ・クラウド等の仮想(サイバー)空間に蓄積されたデータを駆使した“プラットフォーム”等と呼ばれる情報通信基盤の利活用が行われています。

この情報通信基盤では、フィジカル空間に遍在する各種情報を各種センシング技術により収集し、通信技術により広域にサイバー空間に蓄積し、情報技術を用いてそのデータに対して整理、解析、特徴抽出、予見等の処理を行い、その処理結果を通信技術によりフィジカル空間にフィードバックをして様々な利用者と共に共有することにより、新しい価値の創造、社会課題の解決を行います。

この基盤の実現のためには、データを収集、高速に処理できるようサイズ・消費電力等も考慮された集積回路で構築される各種デバイス、仮想空間に蓄積されたデータを高速に、高能率に処理をするコンピュータ(ハードウェア、ソフトウェア)、超多数のデバイスとサイバー空間との間を高速・高信頼に接続可能な通信システムが必要になります。このデバイス、コンピュータ、通信システムは、別々に研究開発を行うのではなく、一体に行うことが求められます。

通信情報システムコースでは、このプラットフォームを構築する上での基盤技術である、コンピュータ、通信、集積システムに関する教育・研究を一つのコースで行っています。その研究成果は世界最先端であり、産業界と共同研究、国際標準化等を通じて国内外で社会実装され、広く社会経済環境を支えています。通信情報システムコースで私たちと一緒に研究をし、情報通信基盤に関する新しいイノベーションを起こし、新しい価値・社会を創造しましょう。



原田 博司
HARADA Hiroshi

大学院 情報学研究科
通信情報システムコース 教授

1995年3月大阪大学大学院工学研究科通信工学専攻博士後期課程修了、博士(工学)。1995年4月より郵政省通信総合研究所(現:情報通信研究機構(NICT))入所、デルフト工科大学研究員、NICT研究マネージャ、シンガポールラボラトリ所長・研究室長等を経て、2014年4月より現職。携帯電話に代表される移動無線通信システム、モノのインターネット(IoT)用無線通信システムに関する研究・開発・国際標準化・商用化に従事。文部科学大臣表彰 科学技術賞、電子情報通信学会業績賞(2回)、米国IEEE標準化作業部会賞(5回)受賞。

概要

分野一覧

分野名	担当教員
コンピュータアルゴリズム	湊 真一 教授 川原 純 准教授 JANSSON Jesper 特定准教授 岩政 勇仁 助教
コンピュータアーキテクチャ	高木 直史 教授 安戸 僚汰 助教
コンピュータソフトウェア	五十嵐 淳 教授 末永 幸平 准教授 和賀 正樹 助教 池淵 未来 助教
デジタル通信	原田 博司 教授 水谷 圭一 准教授 香田 優介 助教
伝送メディア	
知的通信網	大木 英司 教授 佐藤 丈博 准教授 白木 隆太 助教
情報回路方式	佐藤 高史 教授 粟野 皓光 准教授
大規模集積回路	新津 葵一 教授
超高速信号処理	橋本 昌宜 教授 白井 僚 助教
リモートセンシング工学	山本 衛 教授 横山 竜宏 准教授
地球大気計測	橋口 浩之 教授 西村 耕司 准教授
スーパーコンピューティング	深沢 圭一郎 准教授
高機能ネットワーク	岡部 寿男 教授 小谷 大祐 助教

通信情報システムコースカリキュラム

博士(情報学)		
博士論文		
3年	<p>コース開設科目(セミナー 4単位を含む計6単位) 通信システム特別セミナー E (1単位) コンピュータ工学特別セミナー A、B E 通信システム工学特別セミナー A、B E 集積システム工学特別セミナー A、B E 地球電工学特別セミナー A、B E 情報通信基盤特別セミナー A、B E (各2単位)</p> <p style="text-align: right;">研究指導</p>	
2年		
1年		
修士(情報学)		
修士論文		
2年	<p>コース開設科目(他コース開設の推奨科目を含む選択12単位以上)</p> <p>コース専門科目(各2単位) 通信情報のデザイン 計算量理論E 並列計算機アーキテクチャ ハードウェアアルゴリズム システム検証論E プログラム意味論 伝送メディア工学特論 応用集積システム 集積システム設計論E 大気環境光電波計測E リモートセンシング工学 コンピュータネットワーク特論 スーパーコンピューティング特論</p> <p>他コース開設の推奨科目 (知)言語情報処理特論E (社)Biosphere Information E (社)暗号と情報社会 (各2単位)</p>	<p>研究指導科目 (必修10単位) 通信情報システム特別研究2E (修士2年、5単位) 通信情報システム特別研究1E (修士1年、5単位)</p>
	<p>コース基礎科目(各2単位) 離散アルゴリズム理論 アルゴリズムと情報学入門E デジタル通信工学 情報ネットワーク 集積回路工学特論</p>	
	<p>研究科共通展望科目(各2単位) (選択必修2単位以上、4単位以下) 情報学展望1 情報学展望2 情報学展望3E 情報学展望4E 情報学展望5E</p> <p>研究科共通科目 プラットフォーム学展望(2単位) 計算科学入門(2単位) 計算科学演習A(1単位) 情報と知財(2単位) イノベーションと情報(2単位) 情報分析・管理論(2単位) 情報分析・管理演習(1単位) 情報学による社会貢献E(1単位) 情報学におけるインターンシップE(1単位)</p>	
1年	<p>研究科が提供するその他の科目</p>	

入学前	通信・電波工学	論理・集積回路工学	計算機工学	理論計算機科学	上記の4科目から2科目以上の単位を取得済みであること
-----	---------	-----------	-------	---------	----------------------------

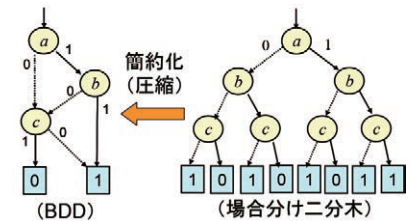
※Eと記された科目は英語だけでも修得可

コンピュータアルゴリズム

アルゴリズムの理論と技法、および実応用

コンピュータはハードウェアとソフトウェアから成りますが、いずれも論理的な計算手順(アルゴリズム)にしたがって動作しています。アルゴリズムの技法と計算量の理論は、計算機科学の中核をなす学問であり、それらが多くの応用を持つことは言うまでもありません。我々は「アルゴリズム」をキーワードとして、その基礎理論、実装技術、そして実応用の研究開発に取り組み、コンピュータの社会への一層の貢献を目指します。

[湊 真一・川原 純・JANSSON Jesper・岩政 勇仁]

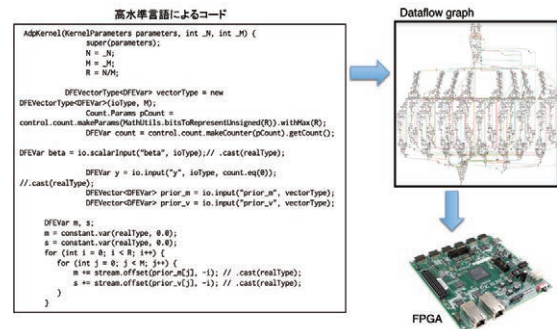


コンピュータアーキテクチャ分野

先進的な計算機構とその設計技術

計算機の指数関数的な性能向上が困難なポストムーア時代の新しい計算機構およびその設計技術に関する研究・教育を行います。主要な研究課題として、書き換え可能なハードウェアであるFPGAや高速な並列計算を実現するGPUを活用した計算手法、パケット転送に基づく大容量メモリシステム、組合せ最適化を統一的に扱うシステム、超伝導デジタル回路の設計および設計支援技術の開発などに取り組みます。

[高木 直史・安戸 僚汰]



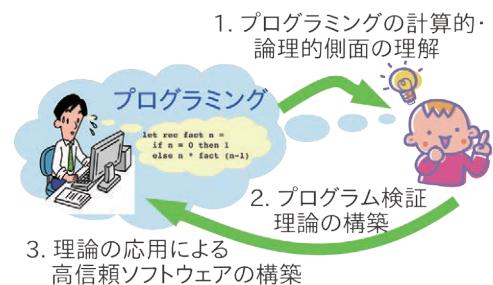
通信情報システムコース

コンピュータソフトウェア分野

高効率・高信頼ソフトウェア構築のための理論と応用

プログラミング言語を主要テーマとして高効率・高信頼ソフトウェア構築のための理論と応用に関する教育・研究を行います。特に、型理論・モデル検査など、数理論理学に基づくプログラム検証技法の理論とその応用、そして関数プログラミングやオブジェクト指向プログラミングの考え方を生かした、抽象度が高い記述が可能なプログラミング言語の設計・開発に取り組みます。

[五十嵐 淳・末永 幸平・和賀 正樹・池淵 未来]

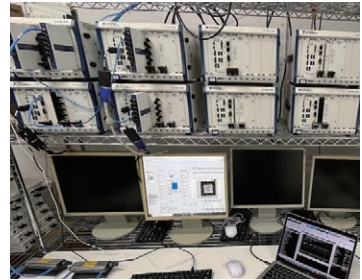


概要

デジタル通信分野

ユビキタス・ネット社会を支えるワイヤレス技術の確立をめざして

携帯電話に加え、無線LANや微小無線ICチップ等の開発も相まって、ユビキタス・ネット化が急進展しています。直接目には見えなくてもワイヤレス技術により様々な機器、装置、センサが縦横無尽にネット接続され、特に意識しなくともその恩恵を自然と受けられる時代が来ようとしています。そのような時代に必要となる自律分散制御無線ネットワークを含む高度無線ネットワークの実現を目指して、無線資源の最適管理技術や送受信信号処理が一体化した高度な無線伝送技術、複数システム間の周波数共用技術等について教育・研究を行います。



[原田 博司・水谷 圭一・香田 優介]

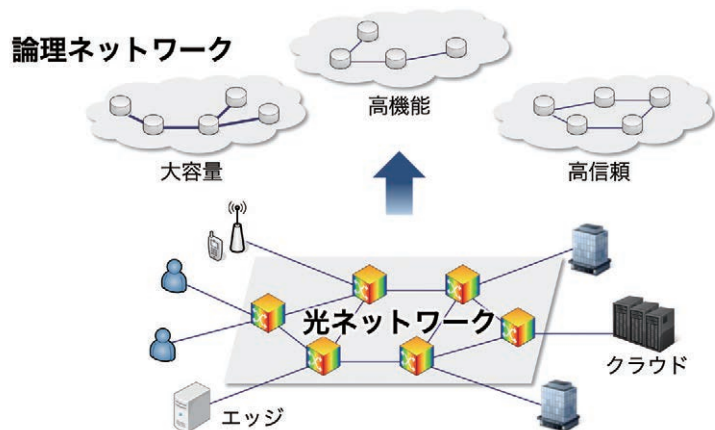
知的通信網分野

情報通信ネットワークのあるべき姿を探る

IoT (Internet of things) やビッグデータ関連技術の発展により、身の回りのあらゆるデバイスがネットワークに接続され、クラウドやエッジでのデータ処理を介して、多種多様なサービスが提供されています。このようなシステムを社会基盤として確立するためには、大量のトラフィックを送受信する

ネットワークや、データを収集し分析する計算機資源を高度に設計し、制御する技術が求められます。高速性・信頼性・柔軟性を兼ね備えた情報通信ネットワークについて、理論から実装まで幅広いアプローチで研究に取り組みます。

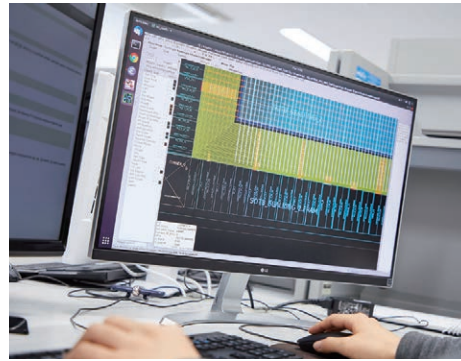
[大木 英司・佐藤 丈博・白木 隆太]



情報回路方式分野

システムLSIのアーキテクチャ設計技術

大容量メディアデータの実時間処理や、電池駆動での長時間動作、高い信頼性などが要求されるシステムLSIを実現する上で、半導体技術の進歩の恩恵を最大限に生かすアーキテクチャ設計技術の重要性がますます高まっています。本分野では、(1)回路性能の最適化とその特性保証の礎となる回路解析・設計技術、(2)システムLSIのベースとなる各種プロセッサや再構成デバイスなどのアーキテクチャ、ならびに(3)画像処理、画像圧縮符号化、通信等の応用に向けたハードウェアアルゴリズムや組込みソフトウェア、設計方法論の教育・研究・開発を進めています。

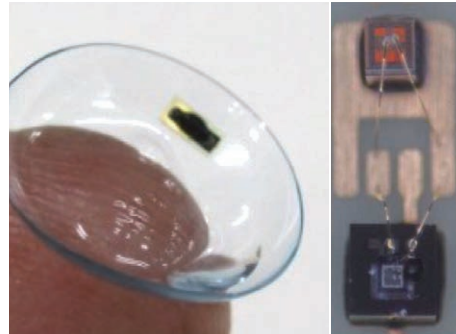


[佐藤 高史・栗野 皓光]

大規模集積回路分野

大規模・高性能CMOS LSIの回路技術と設計技術

大規模集積回路システムは、現代の情報社会を支える社会基盤となっています。本分野では高エネルギー効率な大規模半導体集積回路設計技術の基盤的研究開発とその応用開発を行っています。最終製品ならびにその製品を活用したサービス、そしてそのサービスを通じて実現される社会を自身で想定し、それを実現するための高エネルギー効率・大規模集積回路を設計・開発します。社会受容シナリオを描くことから、必要な大規模集積回路仕様の策定・集積回路試作、そしてプロトタイプ作成までを一貫して取り組み、将来最終製品として社会実装することを目指して研究開発を行います。



65nm CMOS集積回路と糖発電素子を搭載させた電力自立持続血糖モニタコンタクト

[新津 葵一]

超高速信号処理分野

集積システム設計とその応用

社会はAIやIoTなどますます情報システム基盤に依存するようになってきています。人命や財産を取り扱う情報システムには高い信頼性が求められます。トランジスタの微細化によってもたらされた半導体デバイスの極低電力化・極小体積化は、環境に溶け込んだアンビエントコンピューティングを実現しつつあります。一方で、トランジスタの微細化が不透明さを増す中、新しい原理に基づいたコンピューティングの模索が続いています。本分野では「コンピューティング基盤を創る」を掲げ、信頼できる高性能コンピュータをいかに設計するか、新原理次世代コンピューティングをどう実現するか、我々の生活を変えるコンピューティングシステムはなにかを追究しています。



宇宙線に対する集積システムの信頼性評価実験

[橋本 昌宜・白井 僚]

概要

リモートセンシング工学分野

レーダーを使って大気を探る

電波による大気のリモートセンシングと計算機モデリングを用いて、地球大気中の諸現象の解明を目指しています。大気中の諸現象(乱流・雨・雲・プラズマなど)に対するレーダー計測やシミュレーションの技術開発を行い、人間の生活に直結する地表付近から高度100km以上に存在する地球大気と宇宙の境界(電離圏)に至る、広い高度範囲の大気現象を対象とした教育・研究を行っています。MUレーダーを用いて日本の大気現象を研究するのみならず、国際協力による熱帯域の大気現象、宇宙天気現象の解明にも取り組んでいます。インドネシア・スマトラ島に設置した大型レーダー(赤道大気レーダー)のほか、他研究機関と共同で東南アジア域に観測網を展開し、激しい積雲対流活動が発生する赤道域の大気圏・電離圏の現象の解明を目指しています。

[山本 衛・横山 竜宏]



インドネシア共和国西スマトラ州の赤道直下に設置されている赤道大気レーダー。規模はMULレーダーと同程度。

地球大気計測分野

大気環境情報の新しい計測技術開発を目指して

電波・光・音を駆使した新しい大気計測方法を開発し、観測データを収集・処理してグローバルな大気環境情報を発信する研究・教育を行います。具体的には、温度や水蒸気のレーダー・音波複合観測やレーザーレーダー観測などの技術開発、レーダーイメージングによる大気乱流の高分解能観測のためのソフトウェア無線機を活用したレーダー用受信機の開発、MUレーダーを用いたアダプティブクラッター抑圧技術開発などを行っています。これらを用いた国内外でのフィールド大気観測の実施、衛星データの解析や数値モデリングなど、種々の手法を駆使して、我々の生存環境の保護膜である地球大気中の諸現象の解明を目指します。

[橋口 浩之・西村耕司]



滋賀県甲賀市信楽町に設置されているMULレーダー。アンテナ直径は103m。

スーパーコンピューティング分野

計算性能の頂上を目指して

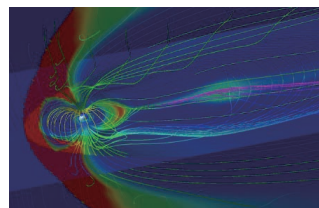
スーパーコンピュータをはじめとする、パソコンの数千倍・数万倍の性能を持つ高性能計算システムと、そのソフトウェア技術を研究しています。特に最先端プロセッサ・計算機に適した高性能・高並列プログラム開発技術、電力対計算性能を最大化するプログラム・スケジューリングの研究、スパコンを活用する

アプリケーション開発など、これからの高性能並列計算を支える基盤的な技術に関する研究に注力しています。またこれらの研究の多くは、コンピュータ科学の分野だけでなく、医学・理学・工学など幅広い分野の研究者との共同研究プロジェクトとして実施しています。

[深沢 圭一郎]



学術情報メディアセンターのスーパーコンピュータ



超並列計算によるグローバル地球磁気圏シミュレーション

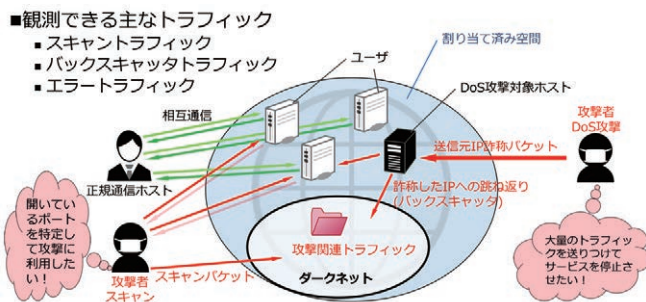
高性能ネットワーク分野

ユビキタスネットワーク環境の実現をめざして

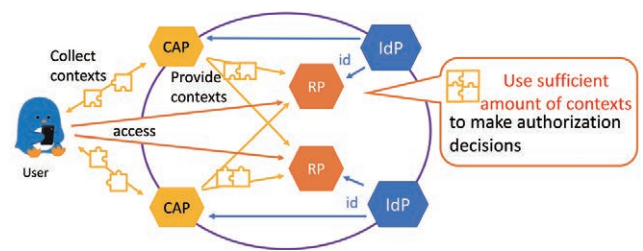
あらゆるものにコンピュータとネットワーク機能が組み込まれ、いつでもどこでもネットワークに接続されることで、サイバー空間とフィジカル空間が高度に融合される未来社会Society 5.0。その社会を支える基盤技術として、プログラマブルなネットワークやそれを活かしたプロトコルなどの次世代インターネッ

ト技術、設定自動化などの運用技術、認証連携など様々なサービスを支えるプラットフォーム技術、セキュリティに関する研究を行なっています。学術情報メディアセンターのネットワーク研究部門として、学内外の運用ネットワークを活用した実証的研究を数多く行っています。

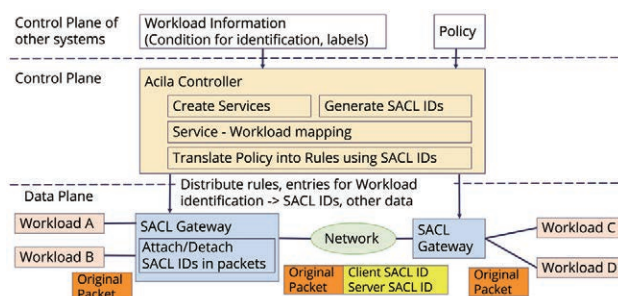
[岡部 寿男・小谷 大祐]



ダークネットワーク(未使用のIPアドレス空間)観測によるサイバー攻撃動向の把握



Zero Trustにおける認証連携に適するコンテキスト情報の連携



クラウド向けのWorkloadのIdentityを用いたネットワークアクセス制御

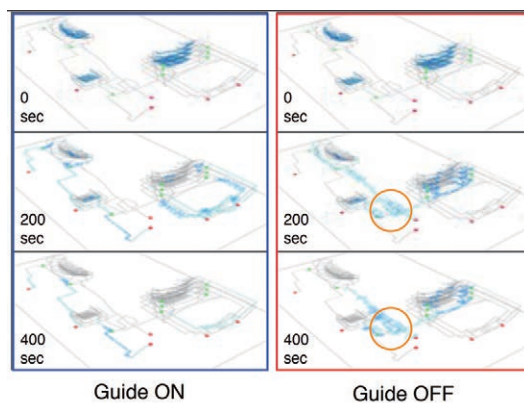
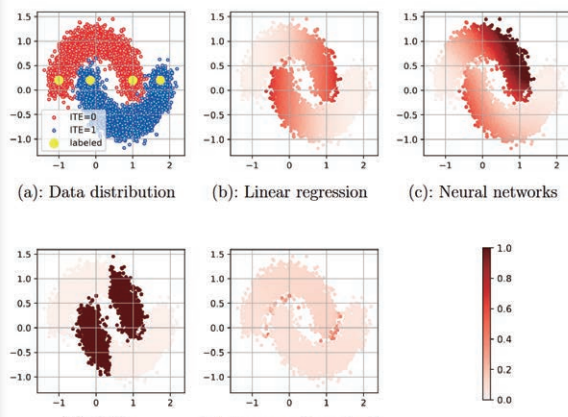
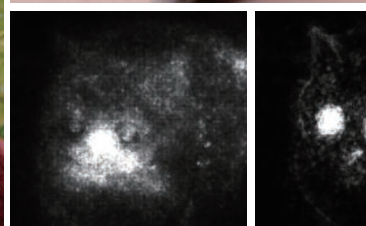
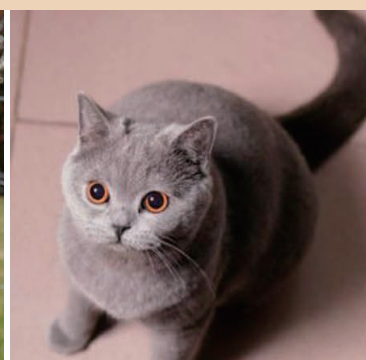
データ科学の、その先へ。

データ科学は、データから帰納的にモデル・仮説を構成する方法論として、近年その重要性が大きく増しています。

これは医療・教育・防災、農学・経済学・言語学などの他の学問分野に波及しており、またそれに伴って農業・製造業から流通・小売から金融・娯楽に至る様々な業界においてデータサイエンティストのニーズが高まっています。

2023年4月に新設されたデータ科学コースは、数理・データ科学・機械学習に関する教育研究拠点として、データ科学に関するトップクラスの専門家を育成します。

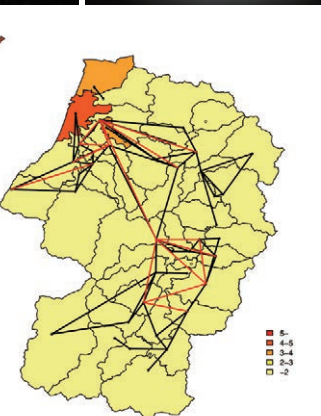
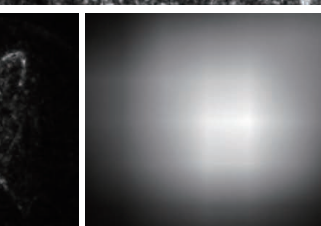
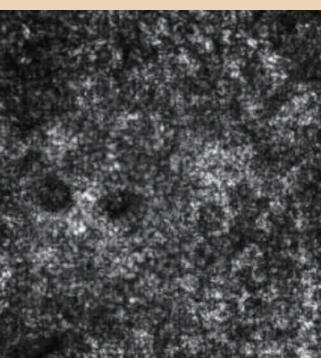
また、周辺分野の学生や研究者を積極的に受け入れることで新たな学際的な学術分野の創出に寄与します。



「データ科学」が注目を集めています。

情報通信技術の進展を基盤として、かつてない規模で多様なデータが収集、蓄積されています。また、それらのデータから帰納的に知見を引き出す試みが、様々な分野で行われるようになってきています。データからの帰納的推論を支える枠組みとしての統計学や機械学習の理論も様々な側面で新たな展開を見せており、これまでは扱えなかったタイプのデータが系統的に扱えるようになったり、新しいタイプのデータ解析が可能になったりしています。そして深層学習です。大規模なデータの蓄積が進んでいる画像やテキストなどの分野を皮切りに、多層ニューラルネットワークを適切に学習させることにより、今や様々なタスクで「人工知能」と見紛うばかりの優れた能力をもつモデルが構築されています。こうした深層学習の顕著な成果は、翻ってデータからの帰納的推論の枠組みに対して新たな問いを投げかけています。なぜ深層学習はこれほどまでにうまくいくのか？最適化理論によれば、深層学習で典型的に現れる凸でない目的関数の最適化は難しいはずですし、統計的学習理論では、多層ニューラルネットワークなどの複雑なモデルには高い汎化能力は期待できないとされており、いずれも深層学習がうまくいくことを説明できていません。この問いへの答を模索する中から、深層学習、ひいてはデータ科学の新たな体系や方法論などが生み出されていくことでしょう。

こんな刺激的なデータ科学の世界に、みなさんも飛び込んでみませんか。



田中利幸
TANAKA Toshiyuki

大学院 情報学研究科
データ科学コース 教授

1988年東京大学工学部電子工学科卒業。1993年東京大学大学院工学系研究科電子工学専攻博士課程修了、博士(工学)。1993年4月東京都立大学工学部電子・情報工学科助手。その後、同大学大学院工学研究科電気工学専攻助手、同講師、助教授、および首都大学東京システムデザイン学部システムデザイン学科情報通信システム工学コース助教授を経て、2005年10月より京都大学大学院情報学研究科システム科学専攻教授。2023年4月より現職。

概要

■ 分野一覧

分野名	担当教員
統計数理	下平 英寿 教授 本多 淳也 准教授
統計推論	原 尚幸 併任教授 (国際高等教育院)
情報論の学習	田中 利幸 教授 小淵 智之 准教授
信号情報処理	林 和則 併任教授 (国際高等教育院)
応用機械学習 (知能計算)	山本 章博 教授 瀧川 一学 特定教授 (国際高等教育院) FLANAGAN Brendan John 特定准教授 (国際高等教育院)
応用機械学習 (集合知システム)	鹿島 久嗣 教授 竹内 孝 助教
医療健康データ科学	田村 寛 併任教授 (国際高等教育院)
計算知能システム (連携ユニット)	上田 修功 連携教授 岩田 具治 連携教員 (NTTコミュニケーション科学基礎研究所)

■ データ科学コースカリキュラム

博士(情報学)		
博士論文		
3年	研究指導	
2年		
1年		
<p>コース開設科目 (計6単位)</p> <p>データ学科特別セミナー E</p> <p>統計モデリング特別セミナー A、B E 機械学習特別セミナー A、B E</p> <p>応用データ科学特別セミナー A、B E (各2単位)</p>		
修士(情報学)		
修士論文		
2年	研究指導科目 (必修10単位)	
1年		
<p>コース開設科目 (他コース開設のコース推奨科目を含む)</p> <p>コース専門科目 データ科学セミナー(修士)(必修2単位) 統計的信号処理論、統計的学習理論E、計算論的学習理論E、 統計的システム論、情報論的システム論(各2単位)</p> <p>他コース開設の推奨科目 (シス)計算知能システム論 他28科目</p> <p>コース基礎科目 統計科学基礎論(2単位) デジタル変容実践論、データの二次利用実践論(各1単位)</p>		
<p>研究科共通科目</p> <p>研究科共通展望科目 (選択必修2単位以上4単位以下)</p> <p>情報学展望1 情報学展望2 情報学展望3E 情報学展望4E 情報学展望5E (各2単位)</p> <p>プラットフォーム学展望(2単位) 計算科学入門(2単位) 計算科学演習A(1単位) 情報と知財(2単位) イノベーションと情報(2単位) 情報分析・管理論(2単位) 情報分析・管理演習(1単位) 情報学による社会貢献E(1単位) 情報学におけるインターンシップE(1単位)</p>		
研究科が提供する その他科目		
入学前	学部で学習する程度の 各自のコース学術基礎 等	
微積分	線形代数	確率統計

※Eと記された科目は英語だけでも修得可

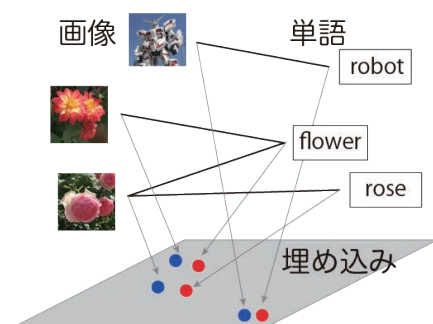
統計数理分野

統計学と機械学習の理論と応用

ビッグデータ、データマイニング、人工知能の流行を支える理論的基盤として統計学は重要な役割を果たしています。ランダム性を考慮してデータから帰納的推論を行う方法論を提供することが統計学の大きな特徴です。これを基礎として、大量のデータからの

情報抽出から少量のデータ下での意思決定まで機械学習は近年急速に発展しています。この転換期において、数学とプログラミングを原動力に現実のデータに向き合うことで新たな方法論の発展を目指します。

[下平英寿・本多淳也]



ニューラルネットを用いたグラフ埋め込みでデータの次元削減を行い、画像や単語の相互検索を行う。

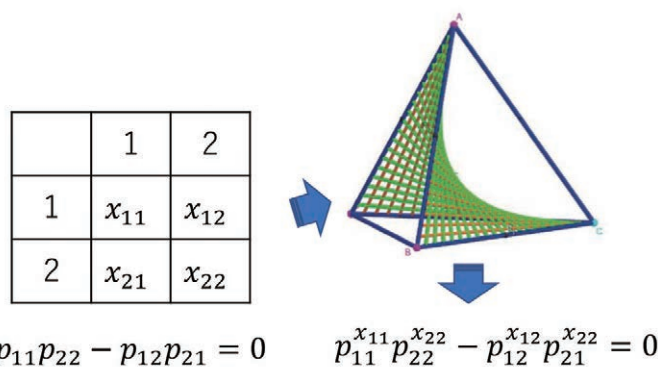
統計推論分野

ビッグデータ時代の統計的推測の数理と応用

ビッグデータ、機械学習、人工知能の隆盛により、高次元複雑システムにおける推測理論や推測アルゴリズムの重要性が高まっています。大きいサイズのデータの入手は可能になりましたが、解明したい現象の複雑さはそれを超えているため、信頼のある推測を行うためには小標本においても安定的な推測手

法の開発が必要になります。古典的な推測手法だけでなく、組合せ論、代数幾何学、最適化法などのさまざまな数理を用いて、高次元推測手法の開発と、考古学・人類学・認知科学などの分野への応用に関する研究・教育を行います。

[原 尚幸]



多くの統計モデルは代数多様体と解釈でき代数的な量が統計的推測に重要な意味をもたらす。

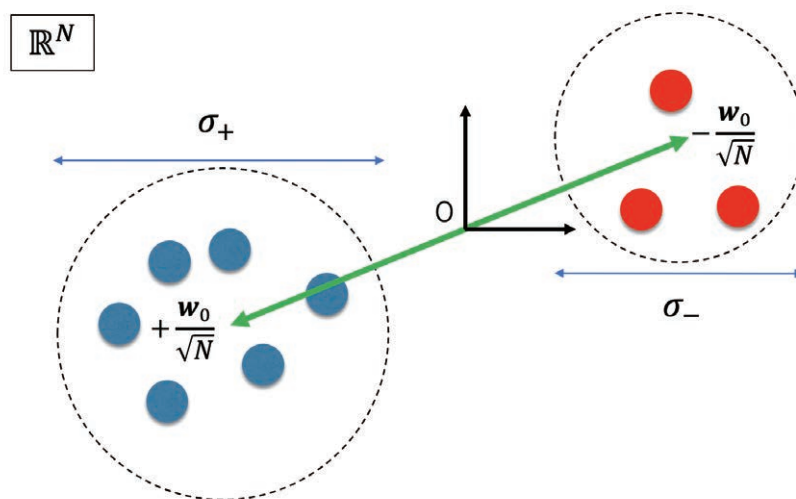
概要

情報論的学習分野

機械学習の情報数理

近年の深層学習の進展は目覚ましく、様々なアイデアが生まれ、多様なモデルが提案されています。また、深層学習だけでなく、データ科学の多様な課題を扱うことを目的に、機械学習の様々な手法が開発されています。これらの手法がなぜ有効にはたらくのか、どのような性質をもつのか、わかっていないことも少なくありません。情報理論や不規則系の統計力学などの知見も援用しつつ、そのしくみを明らかにすることを目指しています。

[田中利幸・小淵智之]

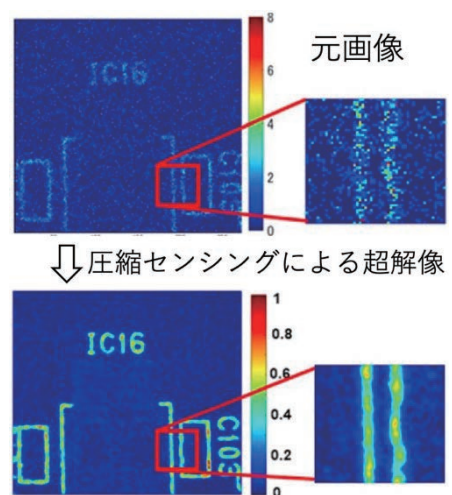


信号情報処理分野

確率・統計的手法によるシステム数理の解明をめざして

信号情報処理分野では、各種のシステムに現れる確率・統計的諸問題に対する数理モデルの構成法と解析、および実際的な応用の際に必要な有効なアルゴリズムの開発を行っています。具体的には、観測された生の信号やデータから有益な情報を抽出するための方法論を体系化した統計的信号処理を武器に、移動体通信や光ファイバ通信、IoTなどの情報通信分野を中心としたシステムの問題に取り組んでいます。

[林 和則]



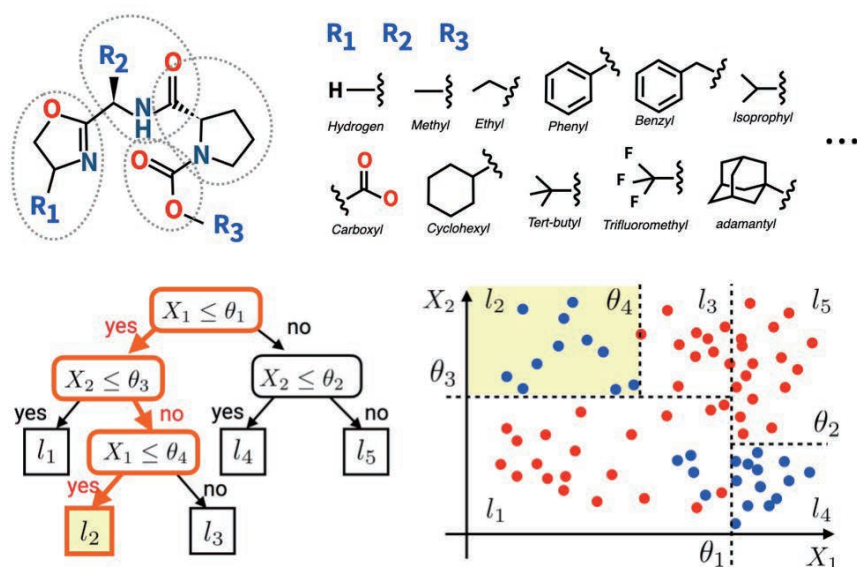
蛍光X線計測のための圧縮センシングによる超解像の例

応用機械学習分野（知能計算）

実問題を解くための機械学習・データ科学の実践

応用機械学習分野(知能計算)では、自然科学および教育学における実問題・実課題の解決のための機械学習・データ科学の実践研究を行っています。生命科学や化学では、ゲノム配列・分子構造・分子間相互作用など離散的な組合せ構造を機械学習に反映する必要があり、そのための技術研究にも取り組んでいます。教育学では私たち自身の学習の効果・効率を向上させる教育情報基盤や方法の開発に取り組んでいます。科学的発見・理解を通じた具体的実践、記号論理・知識表現・アルゴリズム設計など一般の離散構造処理との融合、人間の学習と機械の学習の対比を通じて、新たな知能計算の基礎を拓くことを目指しています。

[山本 章博・瀧川 一学・FLANAGAN Brendan John]

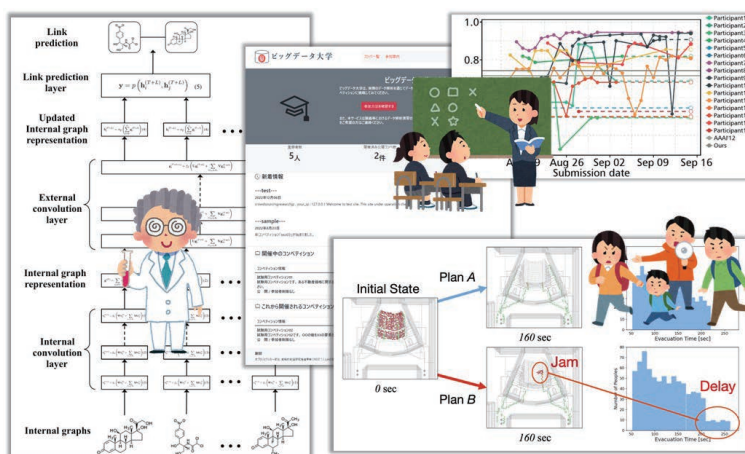


応用機械学習分野（集合知システム）

データ解析技術の新たな応用を開拓

応用機械学習分野(集合知システム)では、統計的機械学習やデータマイニング手法の研究開発を行うとともに、ヘルスケア、バイオ・創薬、教育、交通、マーケティングをはじめとする様々な分野の重要課題を、データ解析の立場から解決します。企業や国・自治体などの様々な協力者とともに新たなデータ解析技術の応用を開拓し、実世界でインパクトのある課題を解決することを目指します。

[鹿島 久嗣・竹内 孝]



様々な分野の課題をデータ解析技術を駆使して解決します。

概要

医療健康データ科学分野

医学領域での下に示すような研究を主に医学部附属病院内で行っています。

研究テーマ

■画像情報や遺伝情報も含む臨床データを活用した疫学研究

主に観察研究を主体とした臨床研究で、マルチモーダルな画像情報や遺伝情報を組み合わせ、病態解明・予後予測につなげる研究

■ナショナル・データ・ベース(NDB)を含むレセプトデータを活用した疫学研究

日本再興戦略で示されたデータヘルス計画の中核を担う、レセプトデータの二次活用などに基づいた疫学研究

■病院経営改善を指向した病院情報システムの改善、新システムの実装に関する研究

病院経営改善を目指し、病院情報システムの改修・改善・二次活用に、IoTや人工知能等の新しい技術も絡めて、課題の整理・実装検証を行う研究

■視線分析型視機能評価機器開発に関する研究

アイトラッキングとAIを分析に実装した「視線分析型視機能評価機器」では、視野を中心に視力や眼球運動といった複数の視機能の評価を実装する研究。さらに、アイトラッキング等を発展させて認知機能異常のスクリーニングも目指している。

[田村 寛]



計算知能システム連携ユニット

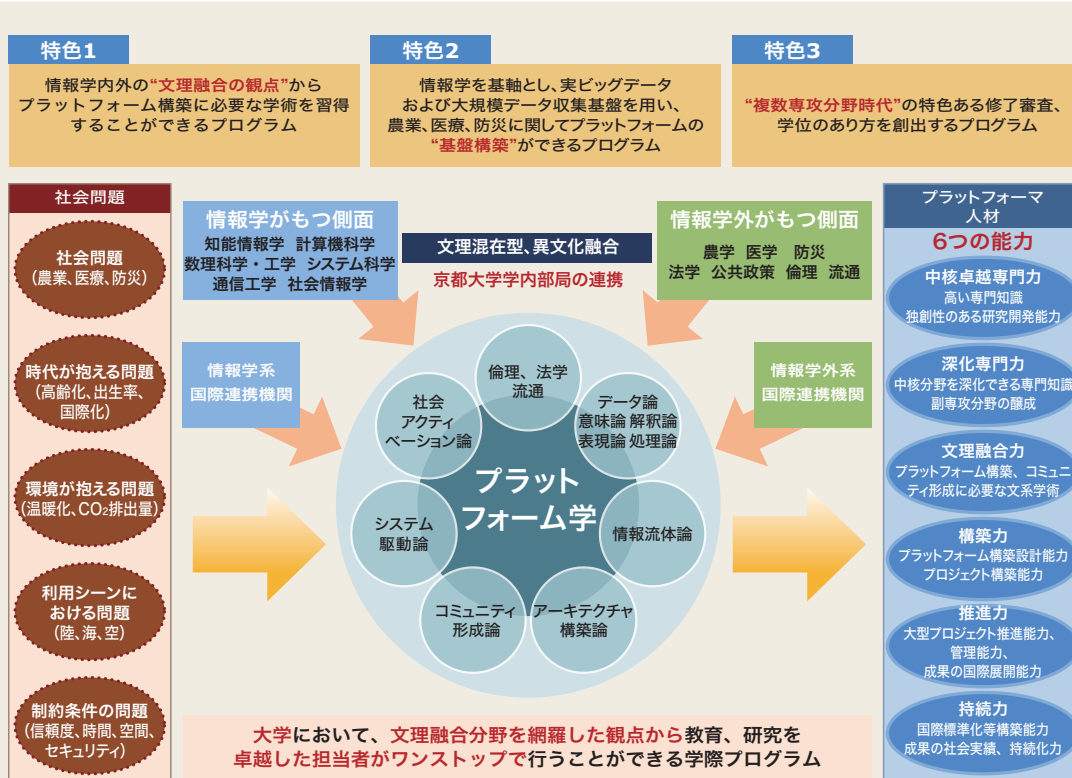
多様なデータからの知識創生をめざして

深層学習の発展により、機械学習手法は画像・言語処理などの分野で高い性能を達成しています。しかし、大量の良質な学習データが手に入らない場合は性能が低いという問題があります。機械学習をより広い分野で利用可能にするため、データが少量しかない場合や良質なデータが得られない場合など、望ましくない状況においても高い性能を達成できる機械学習手法の研究に取り組んでいます。具体的には、学習の仕方を学習するメタ学習、帰納バイアスを活用した機械学習などの研究を進めています。

[NTTコミュニケーション科学基礎研究所連携：上田 修功・岩田 具治・田中利幸]

京都大学プラットフォーム学卓越大学院

プラットフォーム学卓越大学院は、情報通信ネットワーク技術、大規模データ(ビッグデータ)解析・利活用技術、および文系学術を含む学際的専門技術を駆使し、農業、医療、防災等各種現場領域において発生する社会リスクを低減する「社会を駆動するプラットフォーム」を構築することができる人材を育成する、5年一貫の博士課程教育プログラムです。令和2年度文部科学省「卓越大学院プログラム」に採択されました。



- 参画組織**
 情報学研究科：情報学専攻
 農学研究科：農学専攻、森林科学専攻、応用生物科学専攻、地域環境科学専攻、生物資源経済学専攻
- 連携組織**
 京大内部：情報学研究科、農学研究科、医学研究科、公共政策大学院、防災研究所国内連携先機関：情報通信研究機構、理化学研究所、海洋研究開発機構、農業・食品産業技術総合研究機構、統計数理研究所、気象工学研究所、農業農村整備情報総合センター、総合地球環境学研究所、医療経済研究機構、国際電気通信基礎技術研究所、KDDI 総合研究所、NTT コミュニケーション科学

- 基礎研究所、NTT 西日本、Yahoo! Japan 研究所、三菱電機情報技術総合研究所、ソニーグループ R&D センター、NEC システムプラットフォーム研究所、トヨタ自動車、アンリツ、角川アスキー総合研究所、Ruby アソシエーション、三菱 UFJ リサーチ & コンサルティング、水産大学校、自治医科大学
 海外連携先機関：シカゴ大学、イリノイ大学、フロリダ大学、ウイーン工科大学、ボツダム大学、ベルリン工科大学、ミュンヘン工科大学、デルフト工科大学、ソルボンヌ大学、オールボー大学、華中農業大学、国立中興大学、国立台湾大学、フランス国立科学研究センター、シンガポール科学技術研究庁

●「社会を駆動するプラットフォーム学」
 現在、社会に遍在する各種情報を通信技術により広範囲に収集し、ビッグデータとして情報技術を用いて整理、分析、共有し、その結果を社会にフィードバックする「プラットフォーム」の整備、利活用が進んでいます。現状のプラットフォームでは、大きな消費電力、計算パワーを用いてビッグデータを収集・処理しています。しかし、データ生成、収集に関して処理の分散性、安全性、高速性を考えると低消費電力、低コスト化は可能です。このためには情報通信技術を基軸にした情報学の知識が必要です。また深層学習、機械学習が定番化

し、ブラックボックスで使用する現状もあります。これも各分野のデータが持つ意味を理解、解釈し、最適化を行うことで、処理量、コストを削減することは可能です。このためには情報学に加え、農業、医療、防災等の情報学外の理系学術の知識が必要です。
 また昨今、クラウドや通信ネットワークの市場構築において日本が存在感を十分発揮できていないという現実があります。この一因は、技術者のみが開発を行い、国際的な視点で標準化やビジネスができていない点にあります。日本がプラットフォームの分野で存在感を示すためには、オリジナルの社会

的倫理観、公正性等の集団としての意思決定メカニズムをこのプラットフォームに新規実装し、グローバルに展開するために必要となる法律、倫理、政策、データ流通等の知識が必要になります。つまり、情報学+情報学外理系学術に加え、倫理、法律、公共政策、流通といった文系学術の知識が必要になります。

本プログラムでは、プラットフォームを構築する上で必要になる文理融合の学術を「プラットフォーム学」と名付け、この新学術を修める人材を博士課程学位プログラムにより育成します。

●プラットフォーム人材を育成する「6つの能力」

プラットフォーム学を修めたプラットフォーム人材を育成するためには、①中核卓越専門力(主となる分野の高い専門知識力)、②深化専門力(中核分野を深化できる専門知識力、副分野醸成能力)、③構築力(社会問題を解決できるプラットフォーム構築設計能力)、④推進力(大型プロジェクト推進管理能力・国際展開能力)、⑤持続力(成果の標準化、社会実装を持続的に発展させる能力)、⑥文理融合力(プラットフォーム構築に必要な文系知識力、起業・コミュニティ形成能力)の6つの能力獲得が重要となります。

まず、主専攻領域に関する「中核卓越専門力」を確実に修得するため、各学生の所属専攻のカリキュラムを尊重しつつ、副専攻領域に関する「深化専門力」を高めるための情

報学、農学、医学、防災の分野からなる講義、演習を提供します。さらにプラットフォーム構築に必要な法、倫理、流通等の文系学術を加えた「文理融合力」を涵養する講義、演習を提供します。そして、これらのインプットと研究成果をもとにプラットフォームを自ら構築できる「構築力」、プロジェクトを推進、管理し、成果を運用、国際展開する「推進力」、成果の標準化、社会実装等、持続的に発展させる「持続力」を育成するために、複数分野教員の指導、研究 Grant、リサーチインターンシップ、研究成果マッチングイベント、国際シンポジウム等の環境を提供します。また、最新の実通信環境、各種実ビッグデータも利活用できる環境も提供します。これらの環境は、情報学研究科、農学研究科、医学研究科、公共政策大学院、防災研究所を中心に京都大学内外39の産学官機関の連携により提供されます。

●Webサイト：
<https://www.platforms.ceppings.kyoto-u.ac.jp/>

●連絡先：
platforms_contact@mail2.adm.kyoto-u.ac.jp

京都大学デザイン学大学院連携プログラム

デザイン学大学院連携プログラムは、現代社会の複雑な問題に対応するために、多くの学問領域の知見を重ね合わせて解決法を模索する「デザイン学」を5年一貫で学ぶわが国初の博士教育プログラムです。自らの専門性を深めるとともに、異分野の専門家や地域の人々と協働しながら、現実社会の多様な問題に取り組み、新たな社会の仕組みを「デザイン」することができる人材の育成を目指しています。

プログラムの履修生は、情報学だけでなく、機械工学、建築学、経営学、心理学という5つの専門領域に触れるとともに、学内外でさまざまな演習やフィールドワーク、インターンシップを体験しながら「社会をデザインする力」の獲得に挑みます。プログラムに参加するには、情報学研究科の知能情報学専攻、社会情報学専攻、数理工学専攻、システム科学専攻、通信情報システム専攻のいずれかに入学した上で、本プログラムの履修生選抜を受ける必要があります。また、本プログラム修了時に情報学研究科の履修生には、「博士(総合学術)」又は「博士(情報学)」の学位が授与されます。「博士(情報学)」の場合には、学位記に本プログラムの修了を記載します。

参画組織

教育学研究科(教育学環専攻)、工学研究科(建築学専攻、機械理工学専攻、マイクロエンジニアリング専攻、航空宇宙工学専攻)、情報学研究科情報学専攻(知能情報学コース、社会情報学コース、数理工学コース、システム科学コース、通信情報システムコース)、経営管理教育部(経営管理専攻)

連携組織

日本電気、日本電信電話、野村総合研究所、パナソニック、三菱電機、デザインイノベーションコンソーシアム参加企業(オムロン、ソニー、竹中工務店、DMG森精機、東レ、日建設計、日本総合研究所、西日本電信電話、博報堂、ヤマハ発動機、横河電機など約70社)

●Webサイト：<http://www.design.kyoto-u.ac.jp>
●連絡先：contact@design.kyoto-u.ac.jp

情報学研究科国際プログラム (知能情報学コース、社会情報学コース、通信情報システムコース)

本情報学研究科では、知能情報学コース、社会情報学コース、通信情報システム学コースの3コースで、カリキュラムとして国際プログラムを設定しています。

国際プログラムでは、英語による授業、英語による研究指導により、英語だけで修士・博士の学位を取得可能な大学院教育を実施しています。

本プログラムは海外からの留学生以外の方も選択可能です。

このカリキュラムは、文部科学省が平成21年度から開始した「国際化拠点整備事業(グローバル30/G30)」の拠点大学の一つとして採択されたことを受けて、本情報学研究科において設置されたものです。

G30は、各大学の機能に応じた質の高い教育の提供と、

海外の学生が日本に留学しやすい環境を提供する取組のうち、英語による授業等の実施体制の構築や、留学生受け入れに関する体制の整備、戦略的な国際連携の推進等、日本を代表する国際化拠点の形成の取組を支援することにより、留学生と切磋琢磨する環境の中で国際的に活躍できる高度な人材を養成すること目的とした事業でした。

- 研究科 国際プログラムホームページ：
<https://www.i.kyoto-u.ac.jp/introduction/g30.html>
- 連絡先：jyoho-kyomu@mail2.adm.kyoto-u.ac.jp
(情報学研究科・教務掛)



教育課程及び履修方法

京都大学情報学研究科は、京都大学の基本理念を尊重し、ディプロマ・ポリシーに掲げる通り高度な専攻学術の修得と豊かな学識の涵養を通して、研究科の掲げる「広い意味での情報学」を発展させる研究者、ならびに質の高い専門的職業人を養成し、知識基盤社会の諸問題を解決するリーダーとなる人材の育成を目指した教育を行っています。このため、個々の研究分野の先端的な知見の修得だけではなく、情報学に関する総合的な学術的俯瞰力の修得にも配慮した体系的かつ階層的な教育課程を編成して教育を行っています。また高い倫理性・責任感やコミュニケーション力を含めて、グローバル化した社会で活躍していく素養を身につけさせる配慮も行っています。

具体的には、各自の希望する専攻学術の学修だけではなく、分野を越えた幅広い学識を身につけさせる教育を行っています。これはコースを中心とする体系的かつ階層的な高度な専門教育と指導教員による研究指導を縦糸とすれば、コースを越えた科目の履修や研究室を越えた研究指導が横糸にあたるもので、これらの縦糸と横糸を適切に組み合わせた緻密な教育体系を組んでいます。また指導教員による研究指導においては、研究公正等の倫理性や責任感の醸成を促すべく助言も行っています。さらに国際社会で活躍するためのコミュニケーション能力を高めるため、英語による講義科目も一部に配置すると共に、英語だけで修了できる教育プログラムも用意しています。その成績評価は当該科目の到達目標と当該科目の特性を考慮して試験及び平常点等を総合して行うこととし、成績評価規程と学位審査に関する規程を定めて厳格に評価を行っています。また、学内の教育プログラムとの連携も図り、広い興味をもつ学生の教育上の支援も行っています。

講義科目の多い修士課程では、学修効果を高める階層的なコース科目の体系的な構成に加えて研究科を横断する選択必修科目の「展望科目」が開講されており、これらの科目の一部は英語科目としても開講されています。さらに多様なバックグラウンドの入学者に対応するため、情報学に関する基礎学力を補完するための指導も行っています。研究指導科目(必修)以外のほとんどの科目が選択科目ですが、科目の履修に際しては、対話を根幹とする履修指導を通して、指導教員が個別に学修上のコースツリーを提示するなど、各自の学術的なバックグラウンド等の学修効果と修了後の希望進路を踏まえた助言を行います。博士後期課程では、指導教員による個別の研究指導以外に、コース毎にセミナー科目が配置され、異なる研究分野の複数の教員から研究上の助言を受け、学術的俯瞰力が身につくように科目設計されています。

殆どどの科目の情報も、成績評価基準等と共に、学修要覧や電子シラバス等により周知が図られています。

修士課程では以下のカリキュラムを用意し、これに沿った履修指導を行っています。

●研究科共通科目(選択必修の講義科目)

情報学の広がりについての見識を身につけてもらうことが目的の「情報学展望」等の科目が開講され、各コースの定めに従って少なくとも一つを履修することが義務づけられています。

●研究指導科目(必修科目)

修士論文の作成を目標とし、指導教員を中心として行われる研究指導です。コースによっては所属する研究室以外の教員の指導・助言を受ける機会も設けられています。

●コース基礎科目・コース専門科目(選択科目)

コース毎に開設される大学院科目で、講義・演習・実習・セミナーなど様々な形式で行われます。コース基礎科目は経歴の異なる院生が所属するコースでの学修に必要な基礎知識・基礎技能を身につけることを目的としており、コース専門科目は個々の分野の高度な専門知識・専門技能を修得することを目的としています。またコースによっては京都大学の他の研究科で開講されている大学院科目を選択科目として推奨していることもあります。

なお、履修にあたっては、指導教員が各学生の出身学部や大学院で行う研究内容を考慮しながら、各自の適性にあった履修となるよう相談と助言を行っています。

●学部科目の聴講

情報学は幅の広い学域であり、出身によっては研究遂行上の基礎知識・基礎学力の不足が認められる場合もあります。この場合は、本学の学部で開講されている基礎的な科目で必要なものを履修するように推奨しています。この際、修得単位は修了要件には算入されない増加単位として扱われています。

修士課程の修了要件

所属するコースが定める科目を下記の区分により、合計30単位以上を取得し、かつ、必要な研究指導を受けた上、修士論文の審査及び試験に合格すること

●研究指導科目(必修)及び修士論文(必須)

●研究科共通科目(選択必修)

●コース基礎科目・コース専門科目(他コース・研究科開設科目も含む)(選択)

博士後期課程の修了要件

本研究科開設科目を6単位以上取得し、かつ、必要な研究指導を受けた上、博士論文の審査及び試験に合格すること

●博士論文(必須)

学生募集

情報学研究科の求める大学院生像は、研究科の理念を理解し、情報学研究科の掲げる「広い意味での情報学」の学術や技術の学修に熱意を持ち、また未来に向けて情報学の新たな領域を開拓しようとする意欲を持った優秀な学生と考え、そのような人材の幅広い受け入れを考えています。そのため、志願者の学修・研究を志す学術分野について一定の基礎学力を有していれば、「広い意味での情報学」と関わる多様なバックグラウンドの学生を、理系・文系という枠組みにとらわれず、また国内に限らず世界中から、広く受け入れます。また、既に社会に出て活躍している人に対しても、情報学を熱意をもって学ぼうとする人には広く門戸を開きます。

具体的な選抜基本方針としては、京都大学が望む、優れた資質を有して学問に対する意欲に溢れた人材に対して、情報学研究科の目指す「広い意味での情報学」に関わるいずれかの学術分野に関心を持ち、その分野に関する基礎学力と高いコミュニケーション能力を有する人材を、筆記試験と口頭試問等の組み合わせにより評価し、出身にとらわれずに幅広く受け入れます。さらに博士後期課程では、各自の専攻学術の基礎学力を背景に「広い意味での情報学」の最先端の知見を熱意をもって学修しようとする意志と能力を提出された書類等によって評価し、今後の情報学の発展に寄与する学術の創生や技術開発の研究に熱意をもって取り組む人材を受け入れます。

入学定員は右記の通りです。

各コースとも大学院入試は例年7月中旬～8月中旬に実施し、コースによっては12月中旬、2月中旬に2次募集も行っています。10月期入学も実施しています。

また、知能情報学コース、社会情報学コース、通信情報システムコースの3コースでは、英語のみで修了可能な国際プログラムの募集も行っています。

詳細は学生募集要項をご覧ください。

■入学定員

専攻	修士課程	博士後期課程
情報学専攻	240名	60名

■コース別募集人数

コース	修士課程	博士後期課程
知能情報学コース	42名	13名
社会情報学コース	50名	14名
先端数理科学コース	20名	6名
数理工学コース	28名	6名
システム科学コース	31名	6名
通信情報システムコース	51名	11名
データ科学コース	18名	4名

情報・AI・データ科学 博士人材フェローシップ

情報学の研究開発を先導できる高度な人材になるには、博士後期課程に進学することが望まれます。博士後期課程進学における経済的不安を解消するために、文部科学省が令和3年度から開始する「科学技術イノベーション創出に向けた大学フェローシップ創設事業」の補助を受けて、「京都大学科学技術イノベーション創出フェローシップ」が創設されました。本研究科は、「情報・AI」分野の責任部局として、当該分野の研究を担う博士後期課程の大学院学生に対する経済的支援を進めます。

フェローシップ受給者は、研究力向上と修了後の多様な学術・産業分野におけるキャリアパスの構築に資するため、本学および本研究科が実施するプログラム等に参加して頂きます。具体的には、「京都大学 ICT イノベーション」において研究発表を行うこと、及び海外長期派遣、研究インターンシップもしくはデータ科学のTAに従事すること等を想定しています。

●<https://www.i.kyoto-u.ac.jp/fellowship/>

- フェローシップ支給予定学生数：25人/学年
- 研究専念支援金：年間180万円(毎月15万円支給)
- 研究費：年間30万円
- 選抜方法：研究経過書・研究計画書及び指導教員の推薦書を提出してもらい、これまでの学修・研究成果とともに、入学・進学後の研究の展望を審査

進路（2022年度修了者の就職先）

【修士課程 進路】

環境省	ソフトバンク株式会社	株式会社トヨタシステムズ
国土交通省	ダイハツ工業株式会社	株式会社ビーネックステクノロジーズ
札幌市消防局	パナソニック株式会社アプライアンス社	株式会社リクルート
国立大学法人京都大学医学部附属病院	フューチャー株式会社	株式会社三菱UFJ銀行
株式会社Unerry	フリービット株式会社	株式会社三菱総合研究所
atama plus株式会社	マッキンゼー・アンド・カンパニー・インコーポレイテッド・ジャパン	株式会社小松製作所
GMOグローバルサイン株式会社	ミラクシアエッジテクノロジー株式会社	株式会社神戸製鋼所
Huawei Technologies Co., Ltd.	モリカترون株式会社	株式会社日立製作所
Indeed Japan株式会社	ヤフー株式会社	株式会社日立製作所中央研究所
KDDI株式会社	ヤマハ発動機株式会社	株式会社本田技術研究所
LINE株式会社	株式会社CINC	株式会社野村総合研究所
Mc Digital.Inc	株式会社JR東日本情報システム	阪急阪神ホールディングス株式会社
PwCコンサルティング合同会社Strategy&	株式会社KADOKAWA	三菱UFJインフォメーションテクノロジー株式会社
TSMCデザインテクノロジー・ジャパン株式会社	株式会社MonotaRO	三菱UFJモルガン・スタンレー証券株式会社
アクセンチュア株式会社	株式会社NTTドコモ	住友電気工業株式会社
アマゾンジャパン合同会社	株式会社インフキュリオン	森ビル株式会社
いであ株式会社	株式会社エリジオン	西日本電信電話株式会社
エキサイト株式会社	株式会社カプコン	東京海上日動リスクコンサルティング株式会社
エンゼルグループ株式会社	株式会社キーエンス	東京瓦斯株式会社
株式会社コーエーテックモゲームス	株式会社コーエーテックモホールディングス	日鉄ソリューションズ株式会社
株式会社木内計測	株式会社サイバーエージェント	日本アイ・ピー・エム株式会社
グーグル合同会社	株式会社セガ	日本電気株式会社
グリー株式会社	株式会社センスタイムジャパン	日本電信電話株式会社
サイボウズ株式会社	株式会社ソフィックス	任天堂株式会社
シャープ株式会社	株式会社ディー・エヌ・エー	本田技研工業株式会社
ソニーグループ株式会社	株式会社ディスコ	野村アセットマネジメント株式会社
ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社	株式会社データグリッド	野村證券株式会社
ソニー株式会社	株式会社テクノプロ テクノプロエンジニアリング社	

【博士後期課程 進路】

学校法人成蹊学園成蹊大学	国立大学法人名古屋大学	オムロン株式会社
国立研究開発法人理化学研究所	大和大学	ローム株式会社
国立大学法人京都大学	独立行政法人国立高等専門学校機構 佐世保工業高等専門学校	株式会社MonotaRO
国立大学法人大阪大学	GMOペパボ株式会社	野村證券株式会社

情報学研究科の組織

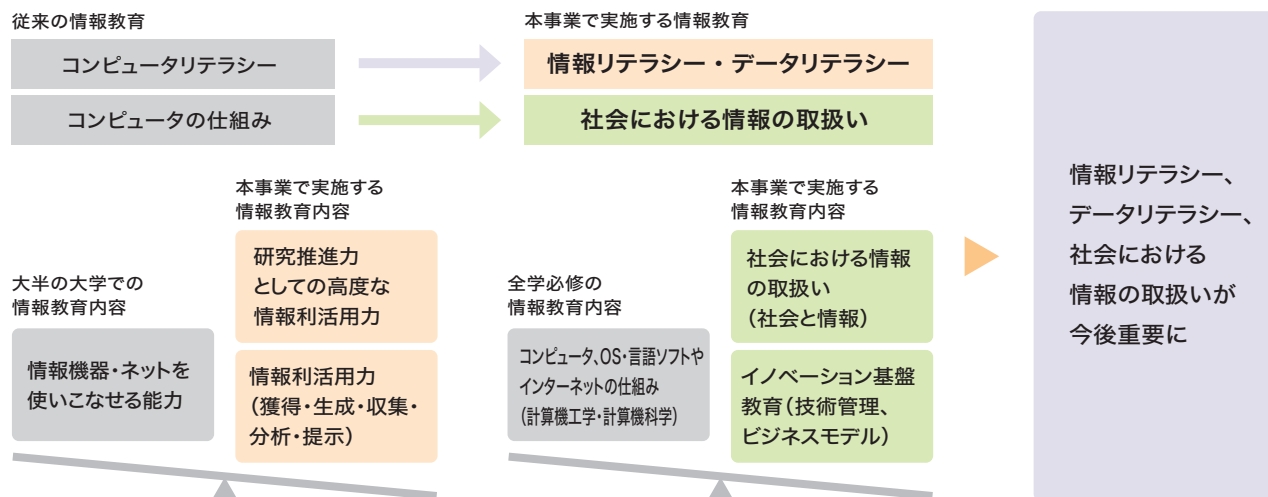
	講座名	分野名/ユニット名/研究グループ名			
	情報学専攻	脳認知科学	脳情報学	心理情報学	認知情報学
認知システム		知能計算	集合知システム	会話情報学	
知能メディア		言語メディア	音声メディア	コンピュータビジョン	
メディア応用(協力講座)		ヒューマンセンシング	テキストメディア		
生命システム情報学(協力講座)		バイオ情報ネットワーク			
社会情報モデル		分散情報システム	ヒューマンロボット インタラクション	ソーシャルメディア ユニット	
社会情報ネットワーク		合意情報学			
生物圏情報学		生物資源情報学	生物環境情報学		
地域・防災情報システム学 (協力講座)		総合防災システム	巨大災害情報システム	危機管理情報システム	
医療情報学(協力講座)		医療情報学			
社会情報解析基盤(協力講座)		教育情報学	大規模データ活用基盤		
応用解析学		逆問題解析	非線形解析		
非線形物理学		非線形力学・計算物理学	理論神経科学・非平衡系数理		
応用数理学		計算力学	応用数理科学		
応用数学		数理解析	離散数理		
システム数理		最適化数理	制御システム論		
数理物理学		物理統計学	力学系数理		
人間機械共生系		機械システム制御	ヒューマンシステム論	統合動的システム論	モビリティ研究グループ
システム構成論		情報数理システム	統計知能		
システム情報論		学習機械	論理生命学	医用工学	
コンピュータ工学		コンピュータアルゴリズム	コンピュータアーキテクチャ	コンピュータソフトウェア	
通信システム工学		デジタル通信	伝送メディア	知的通信網	
集積システム工学		情報回路方式	大規模集積回路	超高速信号処理	
地球電波工学(協力講座)		リモートセンシング	地球大気計測		
情報通信基盤(協力講座)		高機能ネットワーク	スーパーコンピューティング		
データ科学イノベーション教育 (協力講座)		統計推論	信号情報処理	医療健康データ科学	

高度情報教育基盤ユニット（京都大学学際融合教育研究推進センター）

高度情報教育基盤ユニットは、平成26年度文部科学省特別経費「学部・大学院共通情報教育の革新と教育情報化によるグローバル人材の育成」事業が認められ、その実施のために京都大学学際融合教育研究推

進センター内に設置されました。これからの社会を構築する学生には専門分野にかかわらず必要不可欠なものとして情報利活用力を身につけ、情報コミュニケーション能力や国際性を高めてほしいと考えています。

情報教育の革新



教育の情報化

- 座学・PC 教室での一斉授業から BYOD 型講義環境へ
 - タブレット機器・PC 必修を前提とした通常講義室の IT 化
 - アクティブ学習設備で対話教育・学生理解度把握
- オンライン講座
 - オンライン講座・講義アーカイブを用いた学習

担当教員

山本 章博

ユニット長
情報学研究科
教授

山下 信雄

情報学研究科
教授

田島 敬史

国際高等教育院
教授

前川 佳一

経営管理研究部
特定教授

佐藤 寛之

情報学研究科
特定准教授

嶋田 敏

経営管理研究部
講師

Huang, YinJou

情報学研究科
特定助教

東風上 奏絵

情報学研究科
特定助教

提供科目

[全学共通科目]	<ul style="list-style-type: none"> ・情報基礎 ・情報基礎実践 ・情報企業論 	<ul style="list-style-type: none"> ・情報と知財入門 ・イノベーションと情報 ・情報と社会
[大学院科目] 研究科横断型教育プログラム科目	<ul style="list-style-type: none"> ・情報分析管理論 ・計算科学演習 A ・サービスモデリング論 ・情報セキュリティ 	<ul style="list-style-type: none"> ・情報分析管理演習 ・計算科学演習 B ・ビックデータの計算科学 ・人工知能特論

[連絡先] 〒606-8501 京都市左京区吉田本町 総合研究12号館 110、112室 E-mail: iedu@i.kyoto-u.ac.jp

京都大学ICT連携推進ネットワーク

「京都大学ICT連携推進ネットワーク」は、2008年2月に京都大学大学院情報学研究科および学術情報メディアセンターが共同で設立いたしました。

情報学研究科および学術情報メディアセンターの教職員・研究者・大学院生と、学外の企業・NPO・自治体などとの間の産官学連携、学学連携、社会学連携の基盤となる場を提供します。

■ 京都大学ICTイノベーション

情報学研究科および学術情報メディアセンターの教員、研究員、大学院生が研究開発している情報通信技術(ICT)を、ポスター・デモ展示ならびに口頭発表の形で公開するイベントとして、毎年開催します。最新の技術・コンテンツの発表とともに、産官学連携活動の紹介も行ないます。

産学マッチングを主目的として毎年実施します。研究成果の公開は、特にソフトウェア、コンテンツなど具体的な成

果を中心とします。また、就職ガイダンスとの有機的な連動をはかります。本イベントは、京都府、京都市など地元と共に組織し、公共性のあるイベントを目指します。

ICTイノベーションはどなたでも参加できますが、学外からの出展は連携推進ネットワークの参加法人に限らせて頂きます。

■ 産学連携推進コーディネーション

1.産→学

連携推進ネットワーク参加企業から5～10年後を目標とした技術開発テーマを収集します。典型的には、2,3テーマを数枚のスライドに記述頂ければと思います。事務局が、興味を示した研究室と企業とのマッチングを実施し、共同研究や委託研究等への道筋を作ります。

2.学→産

大学で、企業での実用化に適すると思われる研究成果を収集し、連携推進ネットワーク参加企業に開示します。事務局が、興味を示した企業とマッチングのための小規模なセミナーを実施し、共同研究や受託研究等への道筋を作ります。

本コーディネーションの特徴は、連携推進ネットワーク運営委員会が、情報学研究科及び学術情報メディアセンターの全ての研究室と、連携推進ネットワークに参加する約50社の関連部門とのマッチングを組織的に行うという点です。既に全く新しい共同研究が開始しています。

詳しくは左記の担当にお問い合わせください。

京大オリジナル株式会社 mail : ictrenkei@kyodai-original.co.jp

基金への寄付のお願い

■ 情報学研究科基金

情報学研究科は、人間と社会とのインタフェース、数理的モデリング、および情報システムを3本柱として創設されました。高度な研究能力と豊かな学識を涵養することで、情報学を発展させる研究者、および、質の高い専門的職業人を養成し、社会のさまざまな課題を解決するリーダーとなる視野の広い優れた人材を育成することを教育の目的としています。

未来の社会を支える革新的なイノベーションの創出には

理論的・抽象的な思考力・何が本質かを見抜く力・着想を積み重ねてまとめあげる力などが必要とされます。京都大学情報学研究科では、これまでも特定の分野の専門的知識だけではなく、これらの基盤的な力の涵養も重視した人材育成を行ってきました。このような人材育成を質・数の両面において更に充実し、未来のイノベーションの創出に結びつく独創的な研究を支援することが、情報学研究科基金の目的です。

■ 基金の使途

・大学院生の学修・研究支援

主に、博士後期課程の学生を対象に、奨学金の支給
海外および国内の大学・研究機関などへの派遣の支援

・若手研究者支援

若手研究者の中長期的な海外の大学・研究機関への派遣の支援

・研究支援

研究科に所属する研究者の研究に対する支援

※特定の研究プロジェクト・研究科の教員および研究員や使途を指定しての寄付も可能です。

ご希望の場合は下記の問い合わせ先までご相談下さい。

■ 寄付された方への特典

- ・情報学研究科広報の送付
- ・研究科が主催する学術的行事の案内の送付
- ・情報学研究科広報への寄付者のご芳名の掲載
- ・研究科が主催する講演会などで参加人数制限のある行事への優先登録
- ・研究科教員との交流会の開催(年1回程度)

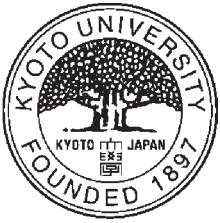
※上記の特典について希望されない場合は、お申し出ください。

情報学研究科基金についての問い合わせ先：京都大学大学院情報学研究科総務掛 075-753-5945 infofund@i.kyoto-u.ac.jp

■ 寄付はこちらから



京都大学基金WEBページ



問い合わせ・資料請求先
京都大学大学院情報学研究科
〒606-8501 京都市左京区吉田本町
総務掛：TEL.075-753-5370
E-mail：140soumu@mail2.adm.kyoto-u.ac.jp
URL：https://www.i.kyoto-u.ac.jp/

