

教員一覧（神戸情報科学キャンパス）

氏名	職名	研究内容例
田中 俊昭	教授	<p>「ネットワークセキュリティとプライバシー保護技術」</p> <p>IoTやAI技術の発展に伴って、今後、ネットワークがさらに進化していくなかで、日々高度化するサイバー攻撃を防ぐためのセキュリティ対策技術として、次世代ネットワークシステム、そのネットワーク上で提供されるアプリケーションを対象に、認証プロトコル、ネットワーク異常検知、プライバシー保護技術などの研究を行っている。セキュリティ方式の設計は安全性と利便性・効率性を両立させるための最適化が課題である。本課題解決のため、対象となるシステムのリスク分析および、そのリスクに対応するセキュリティ対策として、理論と実装の両面から方式設計に取り組む。</p>
藤原 義久	教授	<p>「大規模経済ネットワークや社会システムのモデリングとシミュレーションに関する研究」</p> <p>社会や経済の現象では、それを支配する基本的な法則が未知のものが多い。しかしそのようなシステムでも、注目すべきパターンやその変化が見出される場合が少なくない。大規模なデータが利用可能になりつつある近年、多くの事実が明らかになりつつある。それらの現象論的な事実、そのモデリング、シミュレーションとその検証は、システムの脆弱性の理解や異常性の検出などに応用可能になりつつある。</p> <p>生産、金融などの経済ネットワークを含む大規模な経済または社会データを用いて、複雑系ネットワーク解析、経済現象における分布とゆらぎ、社会システムのモデリングなどに関するデータ解析やシミュレーションを行い、その応用を目指す学際的な分野の研究を行う。データサイエンスで活躍したい理工学の学生を求む。</p>
水野（松本）由子	教授	<p>「医療・医学における情報工学的解析を用いた生体システムと病態変化の解明に関する研究」</p> <p>高齢社会の進展による脳疾患の増加や、若年者や労働者の不安定な精神状態と脳・自律神経機能異常との関連性などが社会問題となっている。本特別研究では、情報工学および信号処理工学的手法を用いて、膨大な脳や自律神経機能などの医療データを解析し、生体システムと病態変化を解明することを目的とする。まず、ヒトの認知機能や精神状態といった高次脳機能を調べ、生体情報の伝播や関連性について研究を行う。さらに、生体システムの状態をリアルタイムに本人や生活・労働・学校環境にフィードバックすることで、ヒトの精神状態を改善するためのシステムを構築する。解析アルゴリズムや可視化手法の開発に加えて、膨大なデータの高速演算機能を備えた汎用性のある生体診断システムを構築するための研究を行う。</p>
中村 知道	教授	<p>「時系列解析手法の開発と応用に関する研究」</p> <p>コンピュータおよび計測・測定技術の発展と利用環境の向上によって、気象、自然環境、経済、生体など様々な現象を観察し、大量のデータが蓄積できるようになった。それらのデータの多くは、時々刻々と変化し複雑な振る舞いを見せる。現象の中には詳細に調べることが難しかったり、基本原理が十分に分かっていなかったりして、数学や物理の数式になっていないものがある。そのような現象を理解するには、データの様々な特徴を明らかにしたり、データが持つ規則性や法則性を見つけ出したりというように、データの隠れた情報を抽出しながら、現象発生仕組みや原理を調べることが必要となる。本特別研究では、主に時系列データを用いて、データから情報を抽出するために必要な基礎的な手法の開発と応用を行う。さらに、開発した手法を実際のデータに適用し、現実の問題の対処に必要な分析を行ったり、未知の問題を発見したりする。</p>
鷺津 仁志	教授	<p>「物質およびエネルギーの輸送や機能発現に関するシミュレーション」</p> <p>分子シミュレーションは、材料開発において実験と並ぶ車輪の両輪である。また、機械工学的な立場からは設計工学における究極の機構創出の手段といえる。本特別研究では、潤滑や電池といった、産業においてエネルギーの効率的な利用を可能とするナノレベルからのシステム開発において、機能発現の素過程をシミュレートするための方法を構築する。素過程といえども、異種の物質による界面を含む量子から分子集団、流体までの多階層構造の動的挙動を扱う必要があるため、マルチスケール化、大規模並列計算の手法開発も同時に行う。最終的に、シミュレーションの立場から材料開発やシステム設計の現場に資する新しい機能発現の解明に関する研究を行う。</p>

竹村 匡正	教授	<p>「情報化する健康と医療のあり方に関する研究」</p> <p>健康・医療分野は、情報化による恩恵が大きいと言われているものの、未だに効率化が進んでいないと言われる分野である。これは、一般的な情報科学の適用方法と、人の命や健康を守るために社会が培ってきたルールや安全を担保する仕組みとの間に乖離があることが大きい。これには、健康や医療現場や制度に基づくこれまでの知見を深く理解した上で情報科学を適用することが求められる。よって、本研究では情報科学に期待されている情報システム（個人健康管理システム、地域医療連携システム、病院情報システム等）による合理化の促進のみならず、データサイエンスや情報化がもたらす健康・医療そのものの本質的な変遷である「情報化する健康・医療」に対して方向づけを行うための研究を行う。</p>
円谷 友英	教授	<p>「経営や政策の意思決定プロセスや実践や遂行の評価に関わる研究」</p> <p>日常生活のいろいろな場面で意思決定とその実践を自分自身でも自分たちでも行うことも、第三者によりそれが行われていく様子を目にすることもある。そのプロセスや実践の評価において合理的で効率的であることがどこか当たり前になっている。しかしながら、意思決定を行うのはわたしたち人間であり、またその先で行動するのも恩恵を受けるのもまた人間であり、人は効率的で合理的とされるプロセスやそこから導かれる結論に違和感を抱くこともある。人間が関与していることによる測定しづらさを排除せずに取り込んで、現状そのままを見える化する評価手法の開発が必要である。そこで、現在の効率化合理化一辺倒を疑い、何のために必要なのかを問い直しながら、わたしたちと関わりが深い経営や政策の意思決定を工学や数学の視点から研究を行う。</p>
木村 真	教授	<p>「年金・医療・福祉などの社会保障に関わるシミュレーションに関する研究」</p> <p>急速な少子高齢化によって、日本の年金、医療、福祉などの社会保障制度の持続性が問われている。日本の社会保障は、職業ごとや世代によって制度が異なっている。また、生活保護と年金の水準や、医療と介護の領域、幼稚園と保育園の役割など、互いに関係しあっている部分が多く、それぞれ別個に研究するだけでは十分でない。さらに、日本政府は多額の公的債務を抱えており、財政の持続可能性も懸念されている。そこで、本特別研究では、各制度間の関係に配慮した社会保障および政府全体の財政の持続可能性や、社会保障において現在課題となっているトピックや改革の動向とその影響について、最新の研究動向をふまえて研究する。最終的に、社会保障のあるべき姿について学生、自らの新しい着眼点を持った研究を行う。</p>
原口 亮	教授	<p>「心臓不整脈に関する画像解析および生体シミュレーションに関する研究」</p> <p>心臓は、一生のうちに約30億回もの収縮と拡張を繰り返すことにより血液の循環を行う生命維持に不可欠な臓器である。また感情や意思などを「こころ」に結びつけて言語化される現象が世代・人種・宗教の枠を超えて広く見られることから、心臓は生命のシンボルとして受け入れられていると言える。心臓の形態やその機能を細胞レベルから臓器レベルに至る様々なスケールで解明するために、顕微鏡画像・エコー・CT・MRIなどから得られる画像を解析するだけでなく、病態特に先天性心疾患と不整脈のメカニズムを力学・流体・電気といった様々な物理現象の側面から生体シミュレーション技術を用いて解明する研究を行う。</p>
井上 寛康	教授	<p>「経済や社会システムのモデリングとシミュレーションに関する研究」</p> <p>経済や社会などの大規模なシステムがどのように振る舞うかを理解することは、われわれが安心して暮らすためには不可欠である。一方で、国際化や電子化によって経済や社会がその結合を強めた結果、一部で起きた些細な出来事が全体に波及し、社会変革、感染症の流行、経済危機などの大きなうねり（現象）を引き起こすようになってきている。その現象は、システムにおける構成要素（人や会社など）一つ一つを観察しても説明できず、それらの間でやりとりされる財や情報の流れによって説明できる可能性がある。そこで本研究では、実際のデータから構成要素間の関係性の構造・ダイナミクスを把握すること、およびそれに基づいたモデリングとシミュレーションによってシステムを再現することで、現象を構成論的に把握することを目指す。</p>

ラシド イサム	教授	<p>[Intelligent informatics in healthcare]</p> <p>Conducting research on acquisition, processing, analysis, and modeling data associated with different clinical applications. The main goal is to formulate better understanding of raw data in different formats to generate useful knowledge through innovative intelligent techniques. Therefore, providing society with better healthcare services in affordable manner and feasible way. Research scope includes applications in radiology (medical imaging), neurostimulation (electromagnetic stimulation of brain), anatomical modeling (digital human models), and big data analysis.</p>
安田 修悟	教授	<p>「ソフトマターや生物の移動現象に対する新しいシミュレーション技術の開発」</p> <p>水や空気などの単純な流体に対しては、その熱流動を精確に予測するシミュレーション技術が20世紀後半から大きく発展し、自動車や航空機の開発、天気予報や都市環境設計など様々な分野で実用的に役立てられてきた。一方、コロイドや高分子などのソフトマターや、細胞や微生物集団の複雑な移動現象に対しては、未だシミュレーション技術は確立されていない。ソフトマターや生物に対する新しいシミュレーション技術の構築は、医療・環境・食品など様々な分野の技術革新に資することができるかと期待されている。本特別研究では、ソフトマターや生物に対する新しいシミュレーション技術の開発に取り組む。特に、連結階層モデルや超並列計算など最先端の計算科学技術を取り入れた開発に重点を置く。</p>
五十部 孝典	教授	<p>「暗号の安全性評価と設計技術、実社会応用に関する研究」</p> <p>暗号技術は、情報セキュリティの基盤技術である。その中でも共通鍵暗号技術（ブロック暗号、ハッシュ関数、認証暗号など）は実装性能に優れており、世の中の暗号化されたデータの99%に用いられている。私の研究グループでは、共通鍵暗号の「安全性評価技術の開発」と「設計理論の確立」に取り組んでいる。安全性評価技術に関しては、自動評価プログラムの作成や混合整数計画法のSolverを用いた既存の暗号に対する安全性解析や、様々な数学的アプローチに基づく新しい解読技術の開発に取り組む。設計技術に関しては、IoTデバイス用の軽量暗号や、リアルタイムに暗号化可能な低遅延暗号の設計のための要素技術を開発する。また、これらの要素技術を用いて、現実社会でのセキュリティ問題の解決にも取り組む。</p>
郷 康広	教授	<p>「ヒト疾患病態解明にむけたオミクス解析・バイオインフォマティクス解析」</p> <p>ヒト疾患病態解明において、オミクス解析やバイオインフォマティクス解析は、複雑な精神神経疾患や自閉症などの神経発達障害の解明において有効な手法である。動物モデルを用いたゲノム編集技術や薬剤投与による摂動を加えた際の1細胞内の分子動態解析により、疾患に関わる細胞や遺伝子の特定が可能となり、疾患メカニズムの解明につながる。これらの研究には、バイオインフォマティクス解析に基づく高度なデータ処理や統計解析が必要となる。膨大な遺伝子発現データの解析には、データの前処理・標準化・クラスタリング・差異検出などの手法開発・最適化が必要不可欠である。また、遺伝子発現解析に加えて代謝物質やタンパク質などのマルチモーダルなデータ統合解析（オミクス解析）のための最適な機械学習手法の開発・実装・高度化を行い、疾患の根本的理解に向けた研究を行う。</p>
沼田 龍介	教授	<p>「大規模計算機環境における宇宙・核融合プラズマの先進的シミュレーションに関する研究」</p> <p>宇宙プラズマおよび核融合実験プラズマにおいて観測されるマクロなエネルギー変換・輸送現象は、その微視的な構成要素が本質的に重要な役割を果たしており、そのような階層構造を理解するためには大規模シミュレーションが必須である。近年のスーパーコンピュータは、GPUなどの加速機を搭載したヘテロジニアスな環境が主流になっており、取り扱う問題に適した計算機アーキテクチャ、計算アルゴリズムの選択が重要である。そこで、本特別研究では、宇宙・核融合プラズマにおけるマルチスケール現象を取り扱うために、複数の異なるモデルを最適なアーキテクチャ上で記述する統合シミュレーションコードの設計・開発を行う。開発したシミュレーションコードを用いて、プラズマ中の突発的エネルギー変換・輸送現象を理解し、正確に予測するための先進的なシミュレーション研究を行う。</p>

島 伸一郎	教授	<p>「粒子ベースアプローチによる雲の計算物理学の構築など、複雑系のシミュレーションに関する研究」</p> <p>要素還元的なアプローチが困難な複雑系のシミュレーション全般を研究対象と考えている。中でも注力しているのが雲のシミュレーションの研究である。雲のふるまいを正確に予測することは大変難しい。不確かさを生む要因の1つとして、現在の気象シミュレーションモデルには雲を構成する粒子の微視的物理過程が正確に表現されていないことが挙げられる。本研究室では、超水滴法に代表される粒子ベースアプローチにより、基本的な物理法則に基づいて雲のふるまいを計算することができる精緻な雲モデルの開発を行っている。これにより、気象シミュレーションの精度を格段に向上させるとともに、雲形成や降水現象の機構を解明することを目指す。超水滴法は一般に、確率的に衝突併合を繰り返す離散粒子系に適用が可能である。火山噴火に伴う降灰や、初期惑星の形成、噴霧燃焼、ダスト・ミストの挙動解析など、産業界を含めた他分野への応用も積極的に進めている。最先端のスーパーコンピュータを活用するための並列計算アルゴリズムの開発や、大規模データを可視化・統計解析する手法の開発も重要な研究テーマである。</p>
栗原 淳	准教授	<p>「エッジコンピューティングアーキテクチャにおけるセキュリティ・プライバシー要素技術の研究」</p> <p>社会構造が変容していくにつれ、情報流通基盤であるネットワークのあるべき姿や要求される構造も変わってきている。特に、自動運転技術などに強く望まれている「低遅延な処理応答を可能とする計算・ネットワーク基盤」として、ユーザ近傍の計算ノードを利用するエッジコンピューティングが注目を浴びている。エッジコンピューティングには、悪意のあるユーザがエッジノードの計算リソースを枯渇させる課題や、エッジノードへのユーザプライバシー漏洩の課題など、種々のセキュリティ・プライバシーの問題が存在する。そこで本特別研究では、全体アーキテクチャとそこで用いられるプロトコル・アルゴリズム要素技術の観点から、ユーザプライバシーの保護手法とネットワークシステム全体のセキュリティ保護手法の開発を行う。特に、情報指向ネットワークを前提とした暗号プロトコルの設計や、Private Information Retrievalなど新しいセキュリティプロトコルのエッジコンピューティングへの適用検討などに重点を置く。</p>
森川 智博	准教授	<p>「人工知能などの技術によるサイバー攻撃対策の自動化に関する研究」</p> <p>サイバー攻撃は検知を回避することを意図して巧妙に作成されてきたため、既存の対策に関しては攻撃者の手口の進化に追いついていないのが現状である。本研究室では、実世界でのセキュリティ対策の遅れを目の当たりにし、自然言語処理や深層学習などの技術を利用することにより、未知の攻撃を早期かつ自動的に発見することを狙いとするだけでなく、攻撃者の視点に立ち、最新の人工知能技術を悪用する攻撃手法の実現とその対策の確立を行うことを目指している。例としては、アプリマーケットにユーザが投稿する大規模かつ不均一なレビュー・コメント情報に深層学習をベースとした自然言語の生成手法を適用し、より人間の言葉に近い不正レビューを自動的かつ大量に捏造することや、これらの不正レビューに対して既存の手法が対応できない高精度かつ高効率な検知アルゴリズムを開発することなどが挙げられる。</p>
芝 隼人	准教授	<p>「データ駆動アプローチによる次世代分子シミュレーション・計算物質科学の研究」</p> <p>分子動力学シミュレーションは、運動方程式を時間ステップごとの積算に置き換えることにより、原子・分子の座標の時間変化を正確に再現することを可能にする手法である。そこでは多くの繰り返し計算が行われ、その演算量はしばしば膨大となるが、性質の似た演算・計算が多く繰り返されているのも事実である。このような演算・計算結果をAIに学ばせて演算・計算を自動的に行わせられれば、これまでから質的に飛躍した大規模・長時間の計算が実現できる可能性がある。</p> <p>当研究室では、分子動力学シミュレーションの結果をできるだけ正確・効率的に得るためのAI活用型（データ駆動型）計算手法の研究や、データ駆動大規模並列計算をサポートする高性能プラットフォームの研究開発を行う。また、それらを利用した物質科学研究を展開する。</p>