教員一覧（神戸商科キャンパス）

氏名	職名	研究内容例
加藤　直樹	教授	「ビッグデータ時代に向けた革新的アルゴリズムの開発と応用」 ビッグデータ時代を迎えて大量データを高速に処理することが求められている。データサイズがそれほど大きくない時代に高速であったアルゴリズムも大量データでは動かないことが多い。そのような問題に対処するアルゴリズム構築の理論を発展させ、いくつかの応用分野への適用を図る。具体的には、津波、大地震などの大規模災害における最速避難計画の策定、組合せ剛性理論に基づくたんぱく質機能解析、企業・自治体が有するビッグデータ解析と知識発見を中心に研究をおこなう。
木庭　淳	教授	「経済現象、人間行動、情報システムにおけるマルチエージェントモデリングに関する研究」 分散システムにおいては、一時故障に対してローカルなプロセス間の情報交換によってシステム全体の不安定状態を安定化させるという研究が古くから行われてきた。これを一般化してエージェント間の情報交換と考えると、人間行動や経済現象の問題にも拡張できる。すなわち個別のエージェントが自己の利益追及しかしないとき、どのような条件設定のもとでローカルな利益追及がグローバルな安定化に寄与するのか、という問題は様々な応用が考えられる。特にエージェント間の結びつきをネットワーク上で考えると、様々な形状のネットワークとの関連性も特徴付けられて興味深い。本研究では、従来の経済学等では考えられていなかった角度から予測を行っていくことを考えている。
西出　哲人	教授	「組織における情報通信システム構築時の判断に関する研究」 情報通信システムを利活用するためには、有形無形の投資が必要である。また、情報通信システムの影響は、関係者の間で不均質である。したがって、組織が情報通信システムを構築する際には、利害対立が伴う。しかし、利害対立を調整し、全体最適を求めるのは難しい。最大の理由は、情報システム導入後の効用やコストが、事前に想像しにくいことである。この研究では、事例から、不完備な情報通信システムの構築時に、どのような力が組織に働き、何が組織内で正当化されてゆくかを探索する。そして、得られた組織モデルを分析し、情報通信システム構築手順への寄与を目指す。
藤江　哲也	教授	「数理最適化における解法開発およびモデリングに関する研究」 数理最適化は与えられた制約の下で最適なパフォーマンスを決定する技術を扱う分野であり、様々な分野での意思決定や限られた資源の有効活用などに用いられる。解決したい課題を数理最適化問題としてモデル化し、大規模データ等と併せて最適解を求めるものである。本研究では、離散最適化を中心として、大規模インスタンスを解くことが困難な問題に対し、理論的考察を通じて最適解を計算するアルゴリズムの改善を行う。また、現実問題を数理最適化によってモデル化し、ソルバーを併用しながら、有用な解の導出を目指す。
川嶋　宏彰	教授	「人と人、人と機械の自然なコミュニケーションを支えるインタラクションのモデル化」 人は言葉や表情、視線やしぐさといった言語・非言語的な情報を使って、互いに相手の思っていることを推定しながら対話を行う。では、この相互のやりとり、すなわちインタラクションは、数理的にはどのようにモデル化できるだろうか？本研究室では、(1)マルチモーダル・インタラクションの数理モデル、および(2)言語・非言語情報に基づく内的・心的状態の推定手法を、機械学習や分散協調システムの知見を基に構築することを目指す。これを、人の行動分析や学習支援、質問生成、対話システムをはじめとする様々な実システムへ適用しながら、人と自然なやりとりのできる知能システムの実現方法を、そのコミュニケーション創発メカニズムの理論基盤から明らかにする。

笹嶋　宗彦	准教授	「オントロジー工学に基づく現場知識の伝承と活用に関する研究」 少子高齢化が進む我が国で、医療、製造、サービス、政策決定、あらゆる現場を支えるベテランのノウハウを保存し伝承することは喫緊の課題である。オントロジー工学とは、対象世界をどのように捉えるかを明示的に記述するための理論と手法を研究する学問であり、本研究室では、その理論を研究するとともに、成果を活用し、様々な現場と協調して、実際の業務プロセスやベテランのノウハウを計算機上に保存する応用研究にも取り組む。より具体的には、保存した知識を活用しての新人教育や業務効率化、業務プロセス分析に基づくディジタルトランスフォーメーションの方法論などについても実社会と深く連携して研究する。
玉置　卓	准教授	「アルゴリズムと計算の理論」 (1) アルゴリズム理論: 組合せ最適化をはじめとする様々な計算問題に対するアルゴリズムの設計と解析が目的である。近似、劣線形時間、指数時間、乱択、量子アルゴリズムなど幅広い種類のアルゴリズムを扱う。 (2) 計算理論: 計算モデルの能力解明や計算問題の難しさの分類が目的である。「P vs. NP」や「古典コンピュータ vs. 量子コンピュータ」のような手強い未解決問題が有名であるが、着実な進歩が期待できる興味深い問題も多く残されている。
湯本　高行	准教授	「大規模なテキストデータの分析に基づく情報の組織化に関する研究」 現在、公的な文書から個人によるSNSの書き込みに至るまで多様かつ膨大な量のテキストデータが存在し、個人が容易にアクセスできるようになっている。その量の多さから、情報の取捨選択が重要になっている一方で、特にWeb上では、フェイクニュースや信頼のおけない医療情報なども多く、情報を精査することの重要性もますます高まっている。そこで、本研究では、さまざまなテキストデータに対して、データマイニング、統計的手法、機械学習などを用いて、(1) 文章の重要箇所やユーザが必要とする情報などの自動抽出技術、(2) ユーザが閲覧している情報の位置付けの理解のためのスコア化（社会的な認知度、信頼度など）や関連情報の推薦手法を開発する。さらに、(3) 抽出した情報やスコアをどのようにまとめ上げてユーザに提示するかについても研究する。
山本　岳洋	准教授	「行動データ分析に基づく高効率・高信頼な情報アクセスシステムに関する研究」 検索エンジンや推薦システムに代表される情報アクセスシステムは現代社会における重要な知識基盤である。本研究ではそれらの情報アクセスシステムにおける課題を明らかにし、高効率・高信頼なシステムの実現に資する研究を行う。特に、検索エンジンやSNS上での人々の情報探索行動データの分析や質問紙調査などに基づき、情報の多様性や信頼性といった観点から現在の情報アクセスシステ ムが抱える社会的課題を明らかにするとともに、情報探索行動に関わるモデルを解明する。更に、そこから得られた知見を基に、情報検索や機械学習分野の最新の研究動向を踏まえながら手法を開発し、高効率・高信頼な情報アクセスシステムを実現、評価する。
東川　雄哉	准教授	「実社会への応用を踏まえた数理モデリング及びアルゴリズムに関する研究」 社会が複雑化し不確実性が増すにつれ、科学的な問題解決の必要性は高まっている。そこで本特別研究では、実社会におけるさまざまな問題に対して合理的な意思決定を行うために、問題の数学的な定式化を行う“数理モデリング”、さらに定式化された問題に対して良い解を効率的に与える“アルゴリズム”に関する理論的研究を行う。これらの研究は、オペレーションズ・リサーチや理論計算機科学における最新の研究動向を踏まえて行われるが、ただ理論的であるだけではなく“実社会への応用に耐え得る理論”の構築を目指す。例えば、近年進めている避難計画問題に関する研究では、都市や建築における災害時の一時避難を動的ネットワークフローと呼ばれる数学的枠組みを用いて定式化し、最適避難経路や最適避難施設配置を与える多項式時間アルゴリズムの開発などを行っている。

教員一覧（神戸情報科学キャンパス）

氏名	職名	研究内容例
畑　豊	教授	「医療情報システムにおける画像・信号データ情報システムに関する研究」 現在の健康長寿社会で要求される高品質で効率的な医療診断・健康診断を実現するために医療画像・検診信号データシステムに関する研究を行う。特に臨床に供される医用画像・信号の高度かつ高速な処理（具体的には、分割、強調、位置合わせ処理）、更には、定期検診のデータから発症の特徴を解明する方法や人の部位の動きを解析する方法論等を開発する。これらの研究の成果は、医療費、介護費を減少させ、国家財政のバランスシートを改善させ、長寿少子化社会での、医療介護福祉費の配分を考える上での、絶対必要な手段として寄与できる。
藤原　義久	教授	「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」 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。 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。
水野（松本）由子	教授	「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」 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。
永野　康行	教授	「想定される大規災害時における建物挙動シミュレーションとその構造設計法に関する研究」 自然災害に備え、建築構造物を安全に設計することは重要な課題である。そこで、本特別研究では様々な外力から耐震安全性と構造性能に優れた建築物の設計法、解析法、および材料設計法・選定法について、最新の研究動向や技術開発動向について実施例をふまえて研究・開発する。さらに、人が安心して生活できる住空間・建築空間を実現するためのシミュレーションについての研究も行う。構造設計の様々な場面（フェーズ）における設計者の意志決定を真の意味で支援し、構造設計される架構のいっそうの高性能化を図るため、設計者（人）と設計支援システム（計算機）が協力してより良い建築構造物となるように、自然災害対策としての建築構造物のあるべき姿について、新しい着眼点を持った研究を行う。
中村　知道	教授	「時系列解析手法の開発と応用に関する研究」 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、現象発生の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。

鷲津　仁志	教授	「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」 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。
大野　暢亮	教授	「シミュレーション結果の効率的な可視化方法に関する研究」 コンピュータ・シミュレーションの結果は、数値の羅列であり、それらを人が理解するためには、適切に可視化する必要がある。それゆえ、数値データの可視化は、シミュレーション研究にとって必要不可欠であり、効率のよい数値データの可視化方法を研究開発することは重要な課題である。本特別研究では、シミュレーションから出力される結果、つまり数値データの効率の良い可視化手法に関して、主に、大規模なデータの高速な可視化処理手法やデータや解析する物理現象に応じた表現法、バーチャルリアリティ装置を利用した可視化手法に関する研究開発を行う。さらに、バーチャルリアリティ装置を利用したシミュレーションのプレ処理の効率化に関する研究も行う。
竹村　匡正	教授	「情報化する健康と医療のあり方に関する研究」 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。
円谷　友英	教授	「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」 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。
木村　真	教授	「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」 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。

川向　肇	准教授	「空間的オープンデータを利活用した地域の社会システムに関する定量的研究」 近年、様々な空間的データの入手可能性が増加し、多様なデータが利用可能になり、これらのデータの組み合わせや、さらに独自に収集したデータのデータを利用することで、社会構造に関する様々な現象を空間的に明らかにすることができるようになっている。社会において発生する空間的現象に関しては、空間的な近接性などに伴う相互依存関係に加え、ある空間的現象そのものを多様な空間的現象の相互関係として解析することで、現実の社会的な現象に関する深い理解と洞察、それに基づく政策立案や個人の防災などに関する意識と行動の変容が導かれるものと考える。 そこで、社会システムとしての現実的な挙動について、公開され、利用可能となった各種の空間的データなどを利用し、現実空間における社会システムの挙動について解析するとともに、今後の社会課題に対して対応していくための方策、それを支援するシステム、また、システム理論的な観点からの理解を深めていく研究を最近の研究動向などを踏まえて研究を行う予定である。
原口　亮	准教授	「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」 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も、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。
井上　寛康	准教授	「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」 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。
沼田　龍介	准教授	「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」 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ー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。
安田　修悟	准教授	「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」 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。

島　伸一郎	准教授	「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」 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。
土居　秀幸	准教授	「大規模データによる生態系予測シミュレーションに関する研究」 人間社会の持続的な発展のためには、生態系が環境変動によってその機能や構造をどのように変化させるか、またどれくらいその機能を維持できるかをシミュレーションを通じて予測する必要がある。そこで、生態系に関する大規模長期データセットを用いて解析を進め、これらの手法から生態系の変化を予見する手法を開発し、生態系シミュレーションに活かす。 また、湖や河川では水中に動物から溶出したＤＮＡ（環境ＤＮＡ）が存在しており、これら水の中にある環境ＤＮＡを超並列シーケンサーを用いて測定し、その生物の在不在や生物量を推定している。しかし、超並列シーケンサーは１度に数千万リードと膨大なデータが出力されるため、スーパーコンピュータによって環境ＤＮＡデータの解析を行っている。
大島　裕明	准教授	「ウェブビッグデータ分析に基づくソーシャルコンピューティングに関する研究」 ウェブの発達にともない、ウェブは実社会を反映したものとなり、そこに存在する大量の情報を処理することで社会の分析が行えるようになってきた。それと同時に、人々のふるまいが大規模に情報処理に取り込まれるようになった。たとえば、ウェブ検索では、多くの人が価値があると考えるウェブページをより上位に出すために、人々が検索結果からどのようなページを開いたかという結果を取り入れ、検索ランキングの改善を行う。ウェブショップでは、多くの人が同時に購入したという情報を利用して、商品の推薦を行う。本研究では、情報検索、情報推薦、知識マイニング、機械学習、自然言語処理、情報デザインなどの技術を基盤技術として用い、そのようなソーシャルコンピューティングによってもたらされる今後の社会のあり方を考え、そこで必要となる新しい情報技術の開発を行う。
栗原　淳	准教授	「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・プライバシ要素技術の研究」 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漏洩の課題など、種々のセキュリティ・プライバシの問題が存在する。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。

五十部　孝典	准教授	「暗号の安全性評価と設計技術，実社会応用に関する研究」 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。