

## 教員一覧

領域	氏名	職名	研究内容
産業 の 新 展 開 領 域	畑 豊	教授	<p>「医療情報システムにおける画像・信号データシミュレーションに関する研究」</p> <p>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・検診信号データ処理に関する研究を行う。特に臨床に供される医用画像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(身体計測、血圧、尿、血液)から発症の特徴を解明する方法論をソフトコンピューティング技術で開発する。解明された機構から生活習慣病(脳梗塞、心筋梗塞等)をシミュレーションにより予知し、これによって予防方法を確立する。この研究の成果は、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。</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>
	安田 修悟	准教授	<p>「複雑流体の移動現象に対する実用的シミュレーション技術の開発に関する研究」</p> <p>我々のライフスタイルに深くかかわる身近な製品や食品、或いは産業の技術革新につながる新奇の機能性材料の開発においては、ソフトマター(コロイド、高分子、液晶、エマルジョンなどの柔らかい物質)や相変化などを伴う複雑流体の移動現象を精確に予測することのできる実用的シミュレーション技術を開発することは重要な課題である。本特別研究では、ソフトマターや複雑流体の移動現象を精確に予測し、実際の材料開発やシステム設計において先導的な役割を担うことができる、実用的シミュレーション技術の開発に向けた研究に取り組む。特に、連結階層シミュレーションや超並列計算など最先端の計算科学技術を組込んだ新しいシミュレーション技術の開発に重点を置く。</p>

領域	氏名	職名	研究内容
自然環境領域	永野 康行	教授	<p>「想定される大規模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」</p> <p>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。</p>
	島 伸一郎	准教授	<p>「突発的な集中豪雨のシミュレーションに関する研究」</p> <p>都市を中心に突発的な集中豪雨（マスコミ用語ではゲリラ豪雨）による被害が多発しているが、これを事前に予測することは大変難しい。特に、現在の予測モデルには雲の微視的物理過程が正確に取り込まれていない事が、その要因の1つとして挙げられる。そこで本特別研究では、より原理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、精緻な雲微物理モデルの開発を行い、高精度の大気力学モデルと結合する。これにより、集中豪雨の予測精度を格段に向上させるとともに、そのメカニズムを解明する。応用として、関西地域内で集中豪雨の起こりやすさを示した集中豪雨頻度マップを作成する研究も行う。</p>
	土居 秀幸	准教授	<p>「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」</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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、その生物の存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。</p>

領域	氏名	職名	研究内容
政策問題領域	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。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、システムリスクの伝播、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シミュレーションを行い、その応用や政策提言を目指す最先端の研究を行う。</p>
	木村 真	准教授	<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>
	井上 寛康	准教授	<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>経済の持続的成長はわれわれが安心して暮らすためには不可欠であるが、その源泉はイノベーションである。イノベーションのような社会の現象は、なぜそれが起きたかわからない「複雑さ」を持っている。現象の複雑さの根源は、社会におけるエージェント（人や会社など）一つ一つを観察しても解明できず、エージェントの関わりの中から立ち現れる。本研究では、データから現象を把握したのちに、エージェントモデルによって現象を構成論的に把握することを行う。たとえば、イノベーションが起きやすい法制度、インフラ、都市や国土、長期的な趨勢を把握し、シミュレーションする。また企業が活動するミクロな振る舞いが、イノベーションのマクロな影響を受けながらどのように変化するか、等を分析し、シミュレーションする。</p>

領域	氏名	職名	研究内容
基盤領域	大野 暢亮	教授	<p>「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」</p> <p>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に応じた表現法、パーティキュラ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、パーティキュラ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。</p>
	中村 知道	准教授	<p>「時系列解析とその工学的応用およびその手法の開発に関する研究」</p> <p>実世界で見られる気象、自然環境、経済、生体などは、時々刻々と状態が変化し、複雑な振る舞いを見せる現象である。これらの現象を理解することは、災害や病気、恐慌などに事前に対処する上で重要な問題である。現象を理解するには、まず、その現象をあるシステムとし捉え、その構造の明示的な記述、その構造から生み出されるダイナミクスの記述、構造の変化によって生み出されるダイナミクスの記述、システムの挙動の制御が必要である。しかし、現象は様々な要素が絡み合いながら不規則に変動していることから、理解することは容易でない。本特別研究では、様々な時系列データを統一的に扱い、現象の性質を解明し、現象のモデルを構築し、そこから得られた知見を基に色々な状況を想定したシミュレーションを行い、現実の問題に対処するために必要な分析と手法の開発を行う。</p>
	沼田 龍介	准教授	<p>「ヘテロジニアス計算環境における統合シミュレーションの最適化」</p> <p>地球・天体などの自然現象の物理、生命現象、材料開発、経済の予測などあらゆる場面において、その微視的な構成要素と巨視的な日常の世界のスケールが階層構造を形成している。ミクロからマクロまで繋がった現象を連結して理解し予測するために、大規模シミュレーションが威力を発揮している。一方、近年京コンピュータなどの通常のCPUを用いたスーパーコンピュータに加えて、GPU 計算機や CPU と GPU が混在した計算機など多様な大規模計算機環境が整備されつつある。このようなヘテロジニアスな環境では、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。複数な異なるモデルによって記述される統合シミュレーションコードの最適な設計・開発を行う。</p>