機械機能創成専攻
ファインメカニクス専攻
ロボティクス専攻
航空宇宙工学専攻

機械機能創成専攻，ファインメカニクス専攻，ロボティクス専攻，航空宇宙工学専攻は，次の基幹講座，研究科附属研究センター，協力講座，および連携大学院講座で構成されている．

機械機能創成専攻

① 基幹講座[( )は専門分野数]
機能システム学講座（3），エネルギー学講座（3），
② 医工学研究科連携講座［（ ）は専門分野数］
生体機械システム医工学講座（1）
③ 研究科附属研究センター
先端材料強度科学研究センター［2研究部門，（ ）は専門分野数］
エネルギー・環境材料強度信頼性科学研究部門 （1），次世代エネルギーシステム研究部門（1）
④ 協力講座
流体科学研究所[3研究部門，2研究センター，（ ）は専門分野数]
流動創成研究部門(2)，複雑流動研究部門(2)，附属リヨンセンター（1），
統合流動科学国際研究教育センター(1)，
ナノ流動研究部門(1)
多元物質科学研究所[1研究部門，( )は専門分野数]
プロセスシステム工学研究部門(1)
グリーン未来創造機構［1センター，（ ）は専門分野数］
グリーンクロステック研究センター（1）

ファインメカニクス専攻

① 基幹講座[( )は専門分野数]
材料メカニクス講座(2)，ナノメカニクス講座(3)，バイオメカニクス講座(2)，
② 研究科附属研究センター
先端材料強度科学研究センター［1研究部門，( )は専門分野数］
電力エネルギー未来技術（東北電力）共同研究部門(1)
③ 協力講座
流体科学研究所[2研究部門，1研究センター，( )は専門分野数]
ナノ流動研究部門(3)，流動創成研究部門(2)，統合流動科学国際研究教育センター(1)
国際放射光イノベーション・スマート研究センター［1研究部門，（ ）は専門分野数］
横幹研究部門 (2)
グリーン未来創造機構［1センター，（ ）は専門分野数］
グリーンクロステック研究センター（1）

ロボティクス専攻

① 基幹講座[( )は専門分野数]
ロボットシステム講座(2)，ナノシステム講座(3)
② 医工学研究科連携講座［（ ）は専門分野数］
生体機械システム医工学講座（1），社会医工学講座（1）
③ 協力講座
流体科学研究所［1研究部門，( )は専門分野数］
ナノ流動研究部門(1)

航空宇宙工学専攻

① 基幹講座[( )は専門分野数]
航空システム講座(2)，宇宙システム講座(3)
② 協力講座
流体科学研究所[3研究部門，3研究センター，( )は専門分野数]
流動創成研究部門(1)，複雑流動研究部門(1)，総合流動科学国際研究教育センター(3)
グリーン未来創造機構［1センター，（ ）は専門分野数］
グリーンクロステック研究センター（1）

機械機能創成専攻

講座又は研究所等 (専門分野又は研究部門等)	教　員　名	研　究　テ　ー　マ
機能システム学講座 (微小機械構成学分野)	教　授　小野　崇人 准教授　戸田　雅也	近年，ＩＴや環境，医療などの分野において，マイクロ・ナノテクノロジーの重要性がますます高まっている．本研究室では，ナノテクノロジー・材料，マイクロ加工技術，先端計測技術を基盤として，機械・電気要素の集積化による知的な精密機械システムを開発している． １．バイオ・３次元ナノイメージングシステム ２．極限センシング ３．ナノ電気機械システム
機能システム学講座 (ナノ界面制御工学分野)	教　授　足立　幸志 准教授　村島　基之	機械機器の信頼性及び機能の限界は，多くの場合，固体と固体の界面である稼動部での摩擦と摩耗に支配される．本グループでは，高信頼性・高機能機械機器を創出するための表面・ナノ界面の設計と制御に関する研究を行なっている． １．機能表面・高機能ナノ界面の設計と創成 ２．ナノ界面制御に基づく低環境負荷型ｽﾏｰﾄﾄﾗｲﾎﾞｼｽﾃﾑの開発 ３．自己治癒型超低摩擦システムの創成 ４．ﾅﾉ界面の分子吸着･成長制御によるｶｰﾎﾞﾝﾆｭｰﾄﾗﾙﾄﾗｲﾎﾞ技術開発
エネルギー学講座 (新エネルギー変換工学分野)	教　授　湯上　浩雄* 准教授　清水　　信	地球規模の環境破壊や将来のエネルギー不足を解決するためには既存のエネルギーの高効率利用技術，再生可能エネルギーの高度利用技術が重要となる．我々は高温フォトニクスや固体イオニクス，熱工学に基づき熱エネルギーシステムの高効率化や，新規エネルギー変換システム，固体酸化物形燃料電池（SOFC）の実用化研究などを行っている． １．熱ふく射スペクトル制御技術の研究 ２．熱光起電力発電などの太陽エネルギー利用システムの開発 ３．固体酸化物燃料電池の実用化，将来研究
エネルギー学講座 (流体エネルギー工学分野)	教　授　茂田　正哉	１万度を超えるプラズマを用いた新材料創製／有害物質分解等の高エネルギー流体プロセスにおける特異な流動やエネルギー変換過程の熱・物質輸送など不可視の現象に対し，革新的な手法で「視る・観る・診る」ことによって解明し，次世代のものづくり／環境浄化流体システムを創成することを目指している． １．プラズマ誘発乱流現象のメカニズム解明と工学応用 ２．難分解性物質の高速無害化プロセスへの新アプローチ開拓 ３．自然災害研究のための模擬実験・計算予測システムの構築 ４．機能性ナノマテリアルの非平衡創製と熱流体力学的現象解明
エネルギー学講座 (熱制御工学分野)	教　授　琵琶　哲志 准教授　庄司　衛太	新しいエネルギー変換デバイスや熱・物質輸送デバイスを実現するために，熱と音波の相互エネルギー変換現象や振動流を用いた分離現象，界面を含む熱流体現象の理解およびそれらの応用に対し，実験的研究を通して取り組んでいる． １．光計測に基づく音場・熱・物質輸送場の計測技術の開発 ２．振動流ダイナミクスが引き起こす熱・物質輸送現象の理解 ３．音波を用いた新しい熱機関や熱・物質輸送デバイスの開発 ４．ナノスケールの動的濡れ現象の理解

講座又は研究所等 (専門分野又は研究部門等)	教員名	研究テーマ
医工学研究科連携講座 (生体機械システム医工学講座) (医用ナノシステム学研究分野)	教授　田中　徹 (医工学研究科) 准教授　福島　誉史	半導体神経工学は生体の神経システムへ半導体工学を駆使して迫り，その構造と機能の探究を通して，生体と機械を綜合した新しい融合システムを創成する研究領域である．本研究室では半導体神経工学とそれに基づく生体融和型の新しいマイクロ･ナノ集積システムについての教育と研究を行う．生体と同じ積層構造を有する人工網膜や，脳神経系を多元的に計測･操作する埋込型集積化知能デバイスについて研究を行っている．また，身に着けて病気の予兆や健康状態を知る非侵襲多機能フレキシブルセンサや，歯の短期間矯正・慢性的な創傷治癒・うつ病の治療等を目指す低出力光療法用高集積ウェアラブルデバイスの医工学的研究も行う． １．3D半導体/チップレット集積技術・実装技術 ２．生体デバイス用アナログ・デジタル集積回路設計 ３．人の眼に埋め込んで視覚を再建する人工網膜システム ４．脳・神経活動を操作(記録・刺激)する神経プローブ ５．涙・汗・血などから得る非侵襲生体情報センシングデバイス
破壊機構学講座 研究科附属先端材料強度科学センター[エネルギー・環境材料強度信頼性科学研究部門] (表面・界面制御強度信頼性科学研究分野)	教授　小川　和洋 准教授　市川　裕士	次世代のエネルギー変換機器・構造物においては，高温，高圧，あるいは高負荷といった極限環境下での使用が予測され，ナノレベル（原子レベル）での欠陥・損傷の累積がその安全性を左右する．本研究分野においては，ナノレベルの材料組織や欠陥に着目した機器・構造物の安全性・信頼性確保のための研究を行っている． １．エネルギー材料・構造物の経年劣化メカニズム解明 ２．高精度非破壊検査・評価手法の開発研究 ３．構造物長期信頼性向上のための耐熱・耐環境コーティング技術の開発 ４．熱影響部の発生しない常温接合技術の開発
破壊機構学講座 研究科附属先端材料強度科学研究センター[次世代エネルギーシステム研究部門] (エネルギー循環システム研究分野)	准教授　佐藤　一永	「エネルギー」，「環境」，「材料」の３つの視点に焦点を当て，材料強度学を学術的基盤とし，環境に調和した次世代エネルギーシステム構築を目的とした研究を推進する．具体的には，燃料電池や全固体電池，水電解等のエネルギー変換デバイスを対象とした研究を展開する． １．固体酸化物燃料電池・水電解（SOFC/SOEC）の信頼性・耐久性評価と向上に関する研究 ２．耐過酷環境型全固体電池の設計と創製 ３．ヘテロ機能積層体の非破壊評価手法の開発 ４．ヘテロ機能積層体の寿命予知に関する研究
知能流体システム学講座 （協力講座） 流体科学研究所 ［流動創成研究部門］ （電磁機能流動研究分野）	教授　高奈　秀匡	電磁場下で機能性を発現する混相プラズマ流および電場応答性流体のマルチスケールでの熱流動複雑現象の解明や高機能化，最適制御，および自律型流動システムの構築を目指している．さらに，電場応答性流体により発現される流動創成現象をデータ駆動解析により解明することを目指している．具体的には，以下に示す環境・エネルギー・次世代材料への応用研究を展開している． １．イオン液体静電噴霧による高効率二酸化炭素吸収プロセス ２．ナノ繊維静電配向制御によるセルロース新素材創製 ３．ナノパルス放電による反応流動場解析と燃焼促進への応用展開 ４．データ駆動科学によるプラズマ気流制御機構の解明

講座又は研究所等 (専門分野又は研究部門等)	教員名	研究テーマ
知能流体システム学講座 (協力講座) 流体科学研究所 [複雑流動部門] (伝熱制御研究分野)	教授　小宮　敦樹	本グループでは，光学技術を用いて極限環境やマイクロ・ナノスケールにおける熱・物質移動現象の可視化とその制御に関する研究を行っており，低環境負荷エネルギーシステムの開発や相変化による伝熱促進技術に応用している．また，温熱療法や冷凍治療など生体内の伝熱制御に関する研究を行っている． １．タンパク質物質拡散の能動制御に関する研究 ２．マイクロスケールにおける相変化を利用した高熱流束冷却に関する研究 ３．超臨界流体を用いた熱物質移動促進に関する研究 ４．生体伝熱現象の機構解明と未病診断・治療への応用
知能流体システム学講座 (協力講座) 流体科学研究所 [複雑流動研究部門] (先進流体機械システム研究分野)	教授　伊賀　由佳 准教授　岡島淳之介	高速気液混相流が引き起こす複雑流動現象の解明と，それに関連する流体機械システムの高度化に関する研究を，数値シミュレーションと実験の両面から行っている． １．ロケットターボポンプに発生するキャビテーション不安定現象のメカニズム解明とその抑制手法の開発 ２．キャビテーションの熱力学的抑制効果の解明 ３．沸騰流動およびその熱伝達に関する基礎研究 ４．高性能冷却機構の開発とその現象解明
知能流体システム学講座 (協力講座) 流体科学研究所 [附属リヨンセンター] (流動・材料システム評価研究分野)	教授　内一　哲哉	本研究分野では，次世代輸送システムおよびエネルギーシステムの安全性・信頼性確保のための知的センシングと評価・予測技術に関する研究を行っている． １．電磁非破壊評価法による金属材料の劣化・損傷の評価に関する研究 ２．高温環境センサの開発とオンラインモニタリングへの適用 ３．炭素繊維を用いた強化構造物の品質保証を目的とする非破壊評価法 ４．多様なセンサの融合によるセンシングと逆問題的アプローチに関する研究
知能流体システム学講座 (協力講座) 流体科学研究所 [統合流動科学国際研究教育センター] (エネルギー動態研究分野)	教授　丸田　薫	化石燃料からバイオ・合成燃料・代替燃料（水素・アンモニア）へのエネルギー・シフトに備え，高効率エネルギー利用を実現する新コンセプトの燃焼制御技術の創造を目指している．スーパーリーンバーンエンジンの着火・燃焼過程，マイクロリアクタ，マイクロ燃焼，宇宙環境での微小重力燃焼などの研究に取り組んでいる． １．超高効率ハイパーリーン燃焼エンジンに関する研究 ２．温度分布制御マイクロリアクタによる将来燃料の素反応解析 ３．マイクロ燃焼に関する基礎および応用的研究 ４．微小重力実験による燃焼限界統一理論の研究 ５．高精度直接数値計算による反応波に関する研究
知能流体システム学講座 (協力講座) 流体科学研究所 [ナノ流動研究部門] (生体ナノ反応流研究分野)	教授　佐藤　岳彦	大気圧プラズマ流を用いた細胞応答制御や帯電気泡ダイナミクス，水を用いた高速ナノ液滴の生成計測法の開発・応用など，ナノ流動現象の視点から生体との干渉を解明することで，プラズマ医療や高速ナノ液滴による次世代医療技術の創成に関する研究を行っている． １．大気圧プラズマ流によるがん転移抑制 ２．帯電キャビテーション気泡を用いた高密度エネルギー生成 ３．高速ナノ液滴による超節水・濡れない・薬剤フリーの殺菌・洗浄法の創成とナノ液滴物理の解明 ４．プラズマ・気泡・液滴による統合的殺菌・医療法の開発

講座又は研究所等 (専門分野又は研究部門等)	教員名	研究テーマ
マニュファクチャリングプロセス分野 (協力講座) グリーン未来創造機構グリーンクロステック研究センター (システム・量子デバイス研究部門)	教授　水谷　正義	次世代の“ものづくり”では，単に高精度な形状を創成するだけでなく，（加工）表面の微細な凹凸（テクスチャ）までも制御することが必須となる．本研究室では，超平滑な表面や高精度な3次元形状を有する構造体を創成するナノ精度機械加工技術の開発と，それらを用いた機能性インターフェース創成・制御に関する研究開発を行っている． １．ナノ精度機械加工技術の開発とその現象解明 ２．レーザによる生体機能インターフェースの創成 ３．メカニカル／ノンコンベンショナルプロセスによる機能性インターフェースの創成
多元物質応用システム工学講座 (協力講座) 多元物質科学研究所 [プロセスシステム工学研究分野] (固体イオニクス・デバイス研究分野)	教授　雨澤　浩史	固体でありながらその中をイオンが高速で移動することのできる材料は，固体イオニクス材料と呼ばれ，燃料電池や蓄電池などのエネルギー変換システムや環境センシングデバイスの電解質，電極として応用されている．本グループでは，固体内部や，固体－固体あるいは固体－気体界面におけるイオン・電子輸送が関わる物性や反応を解明し，それに基づき，デバイスの高性能化，実用化の促進，ひいては新規デバイスの開発を行うことを目指している．また，各種固体イオニクスデバイスの材料，反応を，作動条件下で直接評価することのできる「その場測定法」の確立にも注力している．
知能流体システム学講座 (協力講座) 流体科学研究所 ［流動創成研究部門］ (自然構造デザイン研究分野)	教授（兼）丸田　薫 准教授　鈴木　杏奈	地熱や森林資源を活かした社会を創るために，人間が制御できない複雑な自然の構造とその中を流れる水や熱の流れを推定・予測・設計に関する研究を行っている．また，多様化した社会における技術のあり方の探索や，社会課題に対する人々の行動変容促進を目指した研究を行っている． １．複雑な構造と流動の評価・推定のための数理モデルの開発 ２．構造制御型流動実験による流れ現象の理解 ３．データ駆動型地熱貯留層モデリング ４．地域資源利用のための感性駆動な共創の場のデザイン

備考：より詳細なことを知りたい場合は，専攻長〔小野教授 TEL(022)795-5806〕に照会のこと．

◎表中の記号の意味

〔講座又は研究所等〕

※　2025年度は，学生を配属しない予定

〔教員名〕

*　2025年3月にて定年退職予定（学生受入は行わない）

**　2026年3月にて定年退職予定（学生受入は行わない）

***　2027年3月にて定年退職予定（後期課程の学生受入は行わない）

ファインメカニクス専攻

講座又は研究所等 (専門分野又は研究部門等)	教員名	研究テーマ
材料メカニクス講座 (知的計測評価学分野)	教授　祖山　均	車や航空機からの CO_2 排出削減のための輸送機器の軽量化技術や，発電・化学プラントの長寿命化のための材料の評価と高強度化技術の構築を目途とし，循環型社会の実現に貢献すべく，健全性の評価と高寿命化に関する研究を行っている． １．材料の高強度化表面改質法の構築と改質層の評価 ２．バイオミネラリゼーションに倣う新材料創成 ３．数値シミュレーションと実験を併用した表面改質層の評価
材料メカニクス講座 (機械材料設計学分野)	准教授　青柳　吉輝	材料組織に関する原子スケールと，構造体を巨視的に捉える連続体スケールといった異なるスケールの現象を同時に表現する理論体系，すなわちマルチスケール塑性論に基づき，最先端材料に関する実験データと計算的研究とを融合させた研究を行っている． １．微細組織から力学挙動を予測する実践的 CAE システムの創成 ２．転位挙動に基づく最先端合金の力学特性シミュレーション ３．熱可塑性複合材料におけるトランスクリスタルの影響
ナノメカニクス講座 (ソフトメカニクス分野)	教授　山口　健	ゴムや生体などの柔らかい材料の接触・摩擦制御や人間の運動解析などのソフトメカニクス研究を基盤として，機械システムの健全性・機能向上，歩行転倒防止や人間の運動機能拡張に向けた研究を行っている． １．ソフトマテリアルの摩擦制御技術の開発と応用 ２．転倒メカニズムの解明と転倒防止技術に関する医工学研究 ３．身体運動機能拡張技術の開発
ナノメカニクス講座 (精密ナノ計測学分野)	教授　高　偉 准教授　松隈　啓	精密ナノ計測学分野では制御，創製，応用の観点から，独自の精密ナノ計測技術と高度な加工及び制御技術を融合させることによって，ナノスケールの多自由度形状と運動の計測制御の研究を行っている． １．多次元超精密光センサ・アクチュエータ ２．多自由度形状と運動の精密ナノ制御と創製 ３．マイクロナノモーションの計測制御
ナノメカニクス講座 (材料システム評価学分野)	教授　燈明　泰成 准教授　白須　圭一	付加価値の高い先進材料システムを創出するために，微細材料の作製から応用に至る様々な周辺技術を開発すると共に，材料システムの信頼性を評価するための原理と手法に関する研究を行っている． １．微細金属・高分子・炭素材料の作製・接合・評価・応用 ２．音波/電流を利用した材料システムの非破壊評価 ３．高次元材料システムの理解のための毛髪や爪の特性評価

講座又は研究所等 (専門分野又は研究部門等)	教　員　名	研　究　テ　ー　マ
バイオメカニクス講座 (バイオデバイス分野)	教　授　西澤　松彦	本分野では，以下に挙げる研究テーマのもと，バイオシステムの精緻な構造と機能を利活用する情報・エネルギー工学領域の開拓を進め，バイオデバイスに関する高度な専門教育と研究を行っている． １．生体・環境親和型のバイオ燃料電池 ２．医療・環境計測用のナノバイオセンサ ３．薬剤投与（DDS）デバイス ４．生体と機械とを融合するバイオインターフェース ５．ソフト・ウェット診断治　療デバイス
バイオメカニクス講座 (生体流体力学分野)	教　授　石川　拓司 (医工学研究科) 准教授　菊地　謙次 准教授　大森　俊宏	我々は，流れや運動を伴う生命現象をバイオメカニクスを用いて解明し，医療や環境，食品などの分野に役立つ基盤技術の開発に取り組んでいる．研究対象は臓器や腸内細菌，精子，微細藻，マイクロロボットなどであり，実験・理論・数値シミュレーションを結集して研究を推進している． １．腸内フローラを予測し制御する技術の開発 ２．精子や微細藻の遊泳挙動の大規模GPUコンピューティング ３．薬剤の経皮吸収を力学的に促進させる技術の開発 ４．生物模倣デバイスを用いた医療用穿刺デバイスの開発 ５．微生物を規範としたマイクロロボット推進原理の開発 ６．生物の進化の道筋をバイオメカニクスの観点から解明
破壊予知学講座 (協力講座) 研究科附属先端材料強度科学研究センター[電力エネルギー未来技術（東北電力）共同研究部門]　※	准教授　竹田　陽一	エネルギーと環境との調和を図った先端エネルギー利用システム確立と既設プラントの安定的な運転のために，タービンシステムの運用性向上策の検討や，過酷環境にさらされる構造材料の劣化機構解明に取り組んでいる． １．次世代型汽力発電システム確立のための高信頼化研究 ２．水素製造・貯蔵システムの高効率化と高信頼化 ３．高温雰囲気中の構造材料の時間依存型破壊機構
破壊予知学講座 (協力講座) グリーン未来創造機構グリーンクロステック研究センター (ソフト・機能マテリアル研究部門 材料機能信頼性設計学分野)	教　授　鈴木　　研	様々な過酷環境で使用される材料の信頼性向上と機能劣化抑制を目的に，原子レベルシミュレーションと実験を駆使し，ナノスケールでの高性能高信頼材料の設計，製造，及び性能や信頼性の評価技術の開発に取り組んでいる． １．原子レベルシミュレーションによるソフトマテリアル機能信頼性設計 ２．材料の機能発現とその劣化損傷機構の解明 ３．カーボンナノマテリアル応用ヘルスモニタリングデバイスの設計と開発

講座又は研究所等 (専門分野又は研究部門等)	教員名	研究テーマ
ナノ流動学講座 (協力講座) 流体科学研究所 [ナノ流動研究部門] (分子熱流動研究分野)	教授 小原 拓	バイオテクノロジーやナノスケール微細加工，熱媒液体の設計など高度な科学技術において，固気液界面現象や熱伝導・物質拡散現象など分子スケールの熱流体現象が重要な役割を演じている．基礎現象のメカニズムを解明すると共に，機械工学・熱工学の最先端をゆく応用研究を行う． １．液体及び固液・気液界面の分子スケール輸送現象 ２．所望の熱流体物性をもつ熱媒液体の設計を志向した分子スケール熱エネルギー・運動量伝搬特性の解明と制御 ３．次世代コーティングの研究 ４．細胞膜など分子膜の熱・物質輸送特性 ５．バイオミメティクス流体機械の基礎研究
ナノ流動学講座 (協力講座) 流体科学研究所 [ナノ流動研究部門] (分子複合系流動研究分野)	教授(兼) 小原 拓 准教授 菊川 豪太	ナノスケールからマクロスケールに渡る多くの工業・産業プロセスにおいては，分子レベルの物理が複合的に関与する熱流動現象が数多く見られる．特に，次世代の半導体デバイスの性能向上や新規高分子素材の探索・設計にはこのような現象理解が不可欠である．そこで，分子動力学法をはじめとした大規模数値シミュレーションにより，熱流体工学におけるミクロスケールの熱・物質輸送現象およびマクロな熱流体物性を支配するミクロスケールメカニズムの解明を目指す．また，これらの知見を基盤とした産業応用に関する研究を行う． １．マクロ熱流体物性を決定する分子レベルのメカニズム ２．熱流体工学における分子動力学解析手法の研究 ３．自己組織化単分子膜（SAM）など表面修飾による界面輸送特性の制御 ４．有機分子膜の界面親和性，濡れ性の発現機構 ５．マルチスケール解析を利用した高分子材料の輸送特性設計
ナノ流動学講座 (協力講座) 流体科学研究所 [ナノ流動研究部門] (量子ナノ流動システム研究分野)	教授 徳増 崇	次世代の新たなエネルギーシステムにおいて，「水素」と「電池」は非常に重要な課題であるが，この２つを考える際に，物質の「量子性」がマクロな「流動現象」に与える影響を評価しなければならない．水素のように極めて軽い原子は，その原子を質点として見なすことができず，その影響が物質のマクロな相図などに現れる．また，電池の効率は「化学反応(量子性)」と「物質輸送(流動特性)」の相関によって決定される．本研究分野では，次世代のエネルギーデバイスを対象に，その中で生じる流体の「量子性」と「流動現象」の相関を解明し，工学的に応用することを目的として研究を行う １．燃料電池内部の反応流動現象に関する研究 ２．二次電池内部の反応流動現象に関する研究 ３．半導体成膜プロセスに関する研究

講座又は研究所等 (専門分野又は研究部門等)	教員名	研究テーマ
ナノ流動学講座 (協力講座) 流体科学研究所 [統合流動科学国際研究教育センター] (グリーンナノテクノロジー研究分野)	教授 遠藤 和彦	次世代のグリーンナノテクノロジーを担うキーデバイスとして，半導体ナノデバイスの微細化や高集積化による高エネルギー効率化が必須となっている．半導体ナノデバイスの高エネルギー効率化を達成するには，半導体ナノデバイスの原子レベルの特性制御が必須であり，そのためには，微細加工，機能薄膜形成，表面改質，洗浄等のプロセスを原子レベルで制御する必要がある．そこで本研究分野では，以下の研究課題に関する実験的な解決策を探索する． １．　半導体ナノデバイスのための，新チャンネル材料の研究および，それらの原子レベルの制御 ２．　半導体ナノデバイスのための，薄膜形成プロセスの原子レベル制御 ３．　半導体ナノデバイスのための，微細加工プロセスの原子レベル制御
ナノ流動学講座 (協力講座) 流体科学研究所 [流動創成研究部門] (融合計算医工学研究分野)	教授(兼) 太田 信 准教授 船本 健一	疾患の治療・予防技術の革新には，生体恒常性のメカニズムや疾患の発症・進展に関与する生体内現象の解明が必要不可欠である．本研究分野では，時空間変化する生体内環境に対する個々の細胞の応答や，細胞－細胞と細胞－周囲組織との相互作用を解明し，それらを操作する研究を行っている． １．生体内微小環境を再現するマイクロ流体デバイスの開発 ２．環境因子に応じた細胞群の動態と相互作用の解析および制御 ３．計測融合シミュレーションによる生体機能の解明と医療応用
ナノ流動学講座 (協力講座) 流体科学研究所 [流動創成研究部門] (生体流動ダイナミクス研究分野)	教授 太田 信	当研究分野では，医療現場と工学との橋渡し役として，社会貢献とバイオメディカル・流動ダイナミクスの学問体系を構築するための教育・研究を行う． １．生体高分子材料や細胞を用いた手術シミュレーション用血管および軟組織モデル研究開発．特に in-vitro 脳動脈瘤モデルの開発 ２．血流・治療のコンピュータシミュレーション．特に，機械学習 を用いた血管形状・血流予測 ３．医療現場での血流測定法の開発 ４．血流制御医療デバイスの開発 ５．肺・気道内におけるエアロゾル飛沫生成の解明
表面物理プロセス研究分野 (協力講座) 国際放射光イノベーション・スマート研究センター [横幹研究部門] (次世代検出法スマートラボ)	教授 矢代 航	我々が生きている三次元（3D）＋時間という「4D の世界」には，最先端の計測テクノロジーでもアクセスできない広大な未知の時空間領域が拡がっている．本研究室では，X線（3 GeV高輝度放射光施設NanoTerasuや，医療診断等で用いられるX線源など最先端施設の放射光など）などの高エネルギービームの量子性と，先端的なマイクロ・ナノファブリケーション技術，データサイエンス技術を駆使することにより，従来の限界を飛躍的に超える新たなイメージング技術を開発し，未開の4D 世界の開拓に挑んでいる． １．ミリ秒時間分解能 4DX線トモグラフィの開発・応用 ２．医療診断・ソフトマテリアル研究のためのX線エラストグラフィの開発 ３．先端的なマイクロ・ナノファブリケーション技術によるX線・中性子のための光学素子の開発 ４．量子現象を利用した新たなモダリティの開拓

講座又は研究所等 (専門分野又は研究部門等)	教員名	研究テーマ
表面ナノ物理計測制御学講座 (協力講座) 国際放射光イノベーション・スマート研究センター [横幹研究部門] (国際連携スマートラボ)	教授　千葉　大地 准教授　野村　光	我々は，「機械的動作を活用」した材料の新たな可能性を探究している．伸縮自在な固体のナノ超薄膜に注目し，磁気的性質＝スピン物性を中心として，その物性制御原理の提案や，ナノテラスを活用した背景サイエンスの理解とフィードバック，そして社会実装につながる「力学センシング技術」の開拓を進めている．これにより，「スピンエラストロニクス」，ひいては「ナノエラストロニクス」という新たな学術領域を開拓する． 1. 原子間隔のリバーシブル制御による新機能物質の創成 2. ナノ磁性体を用いた情報処理システムの創成 3. 1. や 2. の取り組みを通したスピントロニクスの社会実装範囲の拡大ナノテラスや他の計測手法の融合，計測制御のDX化，ユースケース開拓．

備考：より詳細なことを知りたい場合は，専攻長〔高教授 TEL(022)795-6951〕に照会のこと．

◎表中の記号の意味
〔講座又は研究所等〕
※　2025 年度は，学生を配属しない予定
〔教員名〕
*　2025 年 3 月にて定年退職予定（学生受入は行わない）
**　2026 年 3 月にて定年退職予定（学生受入は行わない）
***　2027年3月にて定年退職予定（後期課程の学生受入は行わない）

ロボティクス専攻

講座又は研究所等 (専門分野又は研究部門等)	教員名	研究テーマ
ロボットシステム講座 (ニューロロボティクス分野)	教授　林部　充宏 准教授　大脇　大	ロボットの世紀などと近年言われるが，まだまだ人間のもつ高度な運動制御，感覚機能から我々が学ぶべきことは多い．また人間の運動学習メカニズムを理解するためロボティクスはツールとして有用である．ロボティクスのためのニューロサイエンス，ニューロサイエンスのためのロボティクスと双方向的に科学するニューロロボティクスについて，教育・研究を行う． １．人間の運動制御，学習メカニズムの研究 ２．生体信号，生体機能のモデリングと同定技術の開発 ３．ロボット技術のニューロリハビリテーションへの展開 ４．深層学習および AI を用いたロボットの運動制御
ロボットシステム講座 (知能機械デザイン学分野)	教授　平田　泰久 准教授　田村　雄介	超高齢社会に対する介護・ヘルスケアのための人間支援ロボットの研究開発や，複数ロボットを協調的に用いて人の支援からインフラメンテナンスに至るまで幅広く適用できるシステムの研究開発を行っている．さらに，取り扱いが難しい柔軟物をハンドリングするロボットを実現し，衣類製造ラインの生産性を劇的に引き上げる次世代産業用ロボットの研究開発や，次世代３D プリンティング技術の研究開発による新しいモノづくりの提案を行っている． １．福祉・介護ロボットシステムの研究開発 ２．人間の運動誘導を実現するハプティック・フィードバック・デバイスの研究開発 ３．複数ロボットの協調制御に関する研究開発 ４．人間の注意や意図を考慮した人間とロボットのインタラクションの研究
ナノシステム講座 (分子ロボティクス分野)	教授　村田　智 准教授　野村慎一郎	生命科学，特に分子生物学の進展により，分子機械としての生物のしくみがつぎつぎと明らかにされてきた．その知見を工学的に応用・展開することにより，核酸や脂質，タンパク質などの生体分子を素材として，従来は考えられなかったような複雑なナノ構造・分子デバイスを製作することが可能になっている．本分野ではこれらのナノ構造・デバイスを統合し，分子レベルの自律性を有するシステムを構築する方法論，すなわち「分子ロボティクス」に関する教育・研究を行う． １．生体高分子を素材とするナノ構造（設計，自己組織化，作製法） ２．分子デバイス設計（計算，センシング，アクチュエーション） ３．分子ロボティクス（システムインテグレーション，制御）

講座又は研究所等 （専門分野又は研究部門等）	教　員　名	研　究　テ　ー　マ
ナノシステム講座 （スマートシステム集積学分野）	教　授　田中　秀治 准教授　塚本　貴城	高度に発展した科学技術の産物である「機械」と人間との関係が見直され，両者のインタフェースがより重要になっている．また，今後，「機械」には，高度な制御，自律性，ネットワークで結ばれたシステムとしての機能が求められ，その代表例が次世代ロボットである．本講座では，そのような次世代の「機械」を可能にする機能要素が高密度に集積された「スマートシステム」を創出するため，以下に例示するように，材料開発，製造プロセス開発からデバイス試作，システム応用までを総合的に進め，それをもってナノシステムに関する高度な専門教育と研究を行っている． １．人間共生ロボット用センサの研究開発 ２．無線コミュニケーション・デバイスの研究開発 ３．自律・自動制御用高性能慣性センサの研究開発 ４．バイオ診断デバイスの研究開発 ５．上記デバイスのシステム・インテグレーション ６．集積化技術とパッケージング技術の開発 ７．センサとアクチュエータのための基盤技術の研究
ナノシステム講座 （情報ナノシステム学分野）	教　授　金森　義明 准教授　猪股　直生	ニーズに応じて光を自在に制御する技術の実現を目指し，微細加工技術を駆使したメタマテリアル（光の波長よりも小さなサブ波長構造を単位素子とした人工光学物質）の製作技術，微小機械により変形して光学特性の変わる可変メタマテリアル，メタマテリアル応用デバイス，高感度センシングデバイスの研究開発を行っている．また，生物の持つ構造や機能を模倣し工学的に応用する生物模倣技術（バイオミメティクス）を応用した高効率なナノ光学素子の開発とデバイス応用を行っている．情報，エネルギー・地球環境，ヒューマンセンシング，医療・福祉分野等への幅広い応用展開が期待される． １．メタマテリアルを用いた超小型分光システム，高感度バイオセンサの開発 ２．クジャクの翅や蛾の眼構造を模倣した高効率カラーフィルタ，反射防止構造の研究 ３．微小機械を組み込んだ力覚センサ，波長選択制御の研究 ４．テラヘルツ波の偏光・吸収制御技術の研究 ５．細胞や人体等の難計測条件下高感度センシングの研究
医工学研究科連携講座 ［社会医工学講座］ （医療福祉工学研究分野）	教　授　田中　真美 （医工学研究科） 准教授　奥山　武志	人口の少子高齢化に伴い，健康であることや生活の質（QOL）の維持や向上が人々に強く求められている．健康であるためには，早期発見早期治療や日常のヘルスケアが重要となる．これらの問題を解決するために，我々は高度なメカトロニクスや信号処理技術の問題に取り組み，医療福祉機器に関連したセンサー・アクチュエータシステムの開発に関する教育・研究を行う． １．インテリジェント人工指の開発 ２．触診センサシステムの開発 ３．ヒトの触覚や触感のメカニズムの解明 ４．ヒトの手指動作の計測および解析

講座又は研究所等 （専門分野又は研究部門等）	教員名	研究テーマ
医工学研究科連携講座 [生体機械システム医工学講座] （ナノデバイス医工学分野）	教授　芳賀　洋一 （医工学研究科）	医療分野において，体に負担をかけない低侵襲医療，健康を維持増進するヘルスケア(健康管理)の重要性が高まっている．MEMS（微小電気機械システム）技術をはじめとした微細加工技術を用いて，今までにない新しい機能や利点を有した医療機器，ヘルスケア機器の開発に関する教育・研究を行う．これらの実現に求められる基礎研究，作製プロセスの開発から，臨床応用および実用化を目指した開発まで幅広く行う． １．高機能，多機能な低侵襲検査，治療機器の開発 ２．新たな構造，原理による新規ウェアラブルヘルスケア機器の開発 ３．生体内に挿入して使用する形状に適した非平面微細加工技術の開発
知的メカノシステム工学講座 （協力講座） 流体科学研究所 〔ナノ流動研究部門〕 (生体分子流動システム研究分野)	准教授　馬渕　拓哉	細胞膜中に存在するナノ細孔であるイオンチャネルは，細胞膜を挟んで細胞の中と外を行き来するイオンの流れを制御し，エネルギー活動の本質を担う重要な生体分子である．この非常に複雑なイオンチャネルの構造や機能を人工分子で再現し，イオン輸送を制御しようとする研究は，工業から医療まで多分野における重要課題の1つである．実験では見ることの難しい時空間スケールにおける「ナノ流動現象」を理論（分子シミュレーション）を用いて解明し，高活性・高選択性などの高機能な人工分子の理論設計を行うことで，人工細胞や分子システムを構築する工学的な応用を目的として教育・研究を行う． １．ナノ細孔内プロトン輸送機構に関する研究 ２．人工イオンチャネルの理論設計に関する研究 ３．人工タンパク質を用いた液-液相分離構造に関する研究

備考：より詳細なことを知りたい場合は，専攻長〔村田教授 TEL(022)795-4100〕に照会のこと．

◎表中の記号の意味

〔講座又は研究所等〕

※　2025 年度は，学生を配属しない予定

〔教員名〕

*　2025年3 月にて定年退職予定（学生受入は行わない）

**　2026年3 月にて定年退職予定（学生受入は行わない）

***　2027年3月にて定年退職予定（後期課程の学生受入は行わない）

航空宇宙工学専攻

講座又は研究所等 (専門分野又は研究部門等)	教員名	研究テーマ
航空システム講座 (空力設計学分野)	教授　河合　宗司	航空機や宇宙機の空力設計をはじめ，航空宇宙分野における様々な複雑流体現象や空力現象に関する次世代の計算科学や数理科学研究，およびその応用研究を進めている．複雑流体力学現象や計算物理学，データ駆動科学や機械学習，流体現象モデリングや制御など幅広い研究分野を興味の対象とし，「富岳」などの最先端のスパコンを駆使して，質と独創性で世界で勝負できるアカデミックな研究を目指している． １．次世代の高忠実な数値流体シミュレーション研究 ２．様々な複雑流体力学現象（特に圧縮性流体力学現象）の解明 ３．超大規模複雑流体データの科学的理解や活用を支える数理解析研究 ４．航空機デジタルフライトを実現する次世代の空力現象予測科学
航空システム講座 (材料・構造スマートシステム学分野)	教授　岡部　朋永 准教授　山本　剛	航空宇宙複合材料の計算機援用材料設計システムの構築，軽量自動車用プラスチックおよび複合材の変形・強度に関する数値解析および実験，航空機用交通流シミュレーションを行っている． １．マルチ（ナノ・マイクロ・マクロ）スケールモデリングによる損傷予測 ２．複合材料製航空機部材の計算機援用仮想試験に向けた数値解析手法の開発 ３．先進複合材料の分子シミュレーションによる多目的材料設計 ４．先進複合材料の変形・強度に関する実験・計算マイクロメカニクス ５．航空機の最適運用のための航空交通流シミュレーション
宇宙システム講座 (推進工学分野)	教授　大西　直文 准教授　高橋　聖幸	プラズマを利用した推進技術の開発や高温気体の発生を伴う極超音速流の解析には，計算機を利用した数値シミュレーションによる研究が必要となる．本研究室では，このようなプラズマや高温気体に適した数値計算手法を開発し，それを用いて主に将来の航空宇宙工学への応用を目指した基礎的研究を行っている． １．ビーム推進の実現に向けた高効率化および機体設計 ２．電気推進におけるプラズマ加速過程の解析と性能改善 ３．非定常プラズマを用いた先進的流れ制御技術の提案 ４．極超音速流れ場に伴う気体の発光現象の高精度予測 ５．宇宙物理学的流体現象に関連した数値シミュレーション
宇宙システム講座 (宇宙探査工学分野)	教授　吉田　和哉**	宇宙探査および宇宙開発において必要とされるロボット技術，　誘導制御技術について，国内外の宇宙開発機関，研究機関，民間企業等と連携をとりつつ研究をすすめている． １．ロボットおよび宇宙機の運動力学と制御，運動推定，環境認識，誘導制御，テレオペレーション，自律性に関する基盤技術の研究 ２．軌道上サービスロボット，フリーフライングロボットの制御 ３．月，惑星，小惑星表面の移動探査ロボットの研究開発 ４．科学ミッション，地球観測ミッション用小型衛星の開発と運用

講座又は研究所等 (専門分野又は研究部門等)	教員名	研究テーマ
宇宙システム講座 (宇宙構造物工学分野)	教授　槙原幹十朗 准教授　大塚　啓介	宇宙ステーション・月面基地・人工衛星などを含む宇宙構造物を対象にした振動制御・音響透過低減・形状制御に取り組んでいる. １．大型トラス構造物を用いたセルフパワード振動制御の研究 ２．スマート構造を用いた自律系デジタルエネルギ回収の研究 ３．電磁誘導テザーの耐スペースデブリ構造の研究 ４．折りたたみ翼を有する火星飛行機コンセプトの研究 ５．大型宇宙構造物のダイナミクス解析および構築法の研究
航空宇宙流体工学講座 (協力講座) 流体科学研究所 [流動創成研究部門] (航空宇宙流体工学研究分野)	教授　大林　茂* 准教授　焼野　藍子	航空宇宙流体工学研究室では，数値シミュレーション，実験，理論に基づいて「流れ」を正確に理解し，革新的な工学技術を提案・実証することを目指しています. 1. 革新的な高速輸送手段（極超音速航空機，層流翼，ジェットエンジン，物体表面の微細加工による空力制御など）の研究 2. 磁力支持天秤装置，弾道飛行装置を使用した極限的空力実験 3. 因果推論やデータ同化などの数理科学を使用したより高度で高速な流れ予測の研究
航空宇宙流体工学講座 (協力講座) 流体科学研究所 [統合流動科学国際研究教育センター] (反応性流動システム研究分野)	教授　中村　寿	航空宇宙機等の推進システムやエネルギー変換機器に関わる反応性流動場を対象に，その化学反応の解明とモデル化を行っている. １．アンモニア，水素，バイオ燃料，合成燃料等の脱炭素・低炭素燃料の化学反応の解明とモデル化 ２．マイクロフローリアクタおよび対向流火炎による反応性流動場の基礎実験方法の高度化 ３．バッテリー電解液や冷媒およびこれらに添加する難燃剤の化学反応の理解に基づく発火低減 ４．機械学習の援用による詳細反応モデルの簡易化
航空宇宙流体工学講座 (協力講座) 流体科学研究所 [統合流動科学国際研究教育センター] (マルチフィジックスデザイン研究分野)	准教授　阿部 圭晃	航空機の設計開発では，流体力学や固体力学といった異なる物理学で記述される複数の現象を同時に考慮し，設計へと繋げることが重要である．本研究室では，これを可能とする「航空物理学」の確立を目指し，航空工学やその周辺分野における複雑な連成物理現象を解明・活用するための数値シミュレーションの研究を行っている. １．Modern hardwareによる圧縮性流体の高精度数値解析手法 ２．複合材航空機の空力構造連成解析に基づく最適設計 ３．先進材料の活用に向けたマルチフィジックス解析技術 ４．高忠実解析を基盤とするデータ駆動型の連成数理モデル

講座又は研究所等 (専門分野又は研究部門等)	教員名	研究テーマ
航空宇宙流体工学講座 (協力講座) 流体科学研究所 [統合流動科学国際研究教育センター] (高速反応流研究分野)	准教授　早川　晃弘	航空用ガスタービンに代表される燃焼は，乱流や化学反応が極限環境で複合された極めて複雑な現象である．本研究室では，レーザー計測と数値解析を駆使して極限環境下における高速燃焼現象の解明を行うと共に，地球環境にやさしい新燃焼技術の研究を行っている． １．高温高圧環境における乱流燃焼現象の解明 ２．ガスタービン燃焼器内の高圧噴霧燃焼の研究 ３．超音速燃焼の現象解明と制御 ４．ロケット燃焼における燃焼計測技術の開発 ５．カーボンフリーアンモニア燃焼の現象解明と応用技術開発
航空宇宙流体工学講座 (協力講座) グリーン未来創造機構グリーンクロステック研究センター （次世代インフラ研究部門 宇宙インフラ工学分野）	教授　栗原　聡文	宇宙開発・利用・探査を担う宇宙インフラ技術として，宇宙機のシステムインテグレーション技術，軌道上サービス技術，宇宙ロボティクス技術，自律・協調制御技術について，産学官連携の下，基礎研究から軌道上実証を含む実践的応用研究まで幅広く取り組む． １．人工衛星，再突入機，軌道間輸送機，軌道上サービス機，月・惑星探査機，有人宇宙機等の宇宙インフラ基盤技術の研究開発 ２．宇宙機の軌道力学，姿勢力学，運動推定，航法・誘導・制御，計測，操作に関する基盤技術の実験的および解析的研究 ３．人工知能に基づく宇宙機の自律化・協調化に関する研究開 ４．宇宙機の研究開発，軌道上運用，月・惑星・深宇宙探査の実践
航空宇宙流体工学講座 (協力講座) 流体科学研究所 [複雑流動研究部門] （複雑衝撃波研究分野）※	教授(兼) 永井　大樹 特任准教授(兼) 大谷　清伸	衝撃波現象は航空宇宙をはじめ材料工学，医療，地球物理と様々な分野に関わり，重要な研究課題である．本研究室では，固気液三相の全ての媒体内で伝播する複雑な衝撃波挙動の基礎現象の解明および学際応用について研究を行っている． １．生体内おける衝撃波伝播挙動の解明 ２．衝撃波圧力の制御に関する研究 ３．超音速自由飛行体の空気力学的解明
航空宇宙流体工学講座 (協力講座) 流体科学研究所 [流動創成研究部門] (宇宙熱流体システム研究分野)	教授　永井　大樹	宇宙機は，打ち上げ時から，宇宙空間，地球への帰還時において様々な熱流体環境に晒される．本研究室では，次世代宇宙機に関わる熱流体現象の解明とその制御技術の開発を目指し，実験・数値シミュレーションに関して，基礎研究から宇宙適用への実応用分野に亘って取り組んでいる． １．宇宙機が惑星大気に突入する際の空力特性・空力加熱現象解明 ２．次世代宇宙機のための熱制御システム・デバイスの研究・開発 ３．大気を有する惑星における航空機などの“流体力“を利用した新しい探査システムの研究・開発 ４．これら研究開発を支える，可視化・計測技術の発展的挑戦

備考：より詳細なことを知りたい場合は，専攻長〔大西教授 TEL(022)795-6919〕に照会のこと．

◎表中の記号の意味

〔講座又は研究所等〕

※　2025 年度は，学生を配属しない予定

〔教員名〕

*　2025 年 3 月にて定年退職予定（学生受入は行わない）

**　2026 年 3 月にて定年退職予定（学生受入は行わない）

***　2027年3月にて定年退職予定（後期課程の学生受入は行わない）