



研究

知の拠点として、独創的な研究を推進し、世界に羽ばたく研究機関へ



ナノビジョンサイエンスの創成を目指して 重点研究分野（光応用分野）の研究

OUTPUT

重点研究分野の
戦略的推進

世界レベルの研究を育成し、多様な研究を支援する

静岡大学では“強み”研究領域を「重点研究分野」に指定し、優れた研究成果やポテンシャルを持ち寄り次の取組等を推進しています。

- 多様な学術基盤の連携・融合による研究成果の格段の向上
- 新研究領域の開拓
- 多様な分野と国際的に通用する研究人材の育成
- 外部資金獲得

第4期中期目標期間では、科学論文データベース等を活用して客観的に分析し“強み”研究分野から、研究者が主体的に着実に取り組んでいる研究分野を4領域に絞り込み重点研究分野に選定しました。本報告書では、そのうち「光応用分野」へ焦点を当て紹介します。

本学が推進する重点研究分野

- 光応用分野
- カーボンニュートラル科学分野
- グリーン科学分野
- 情報応用科学分野

ナノテクノロジーを駆使して新たな学術・技術・材料を創出

光応用分野では、光を使った研究で目に見えない極小の空間や人が認識できない程の短い時間の観察を可能にし、科学技術の発展への貢献と、量子画像科学分野での未知の領域への展開の足がかりを作ること目標としています。具体的には、ナノテク材料創成のために必要とされる極短時間変化過程の可視化や、医療・生命科学分

野で必要とされる超高解像度撮像、セキュリティ・環境分野で必要とされるテラヘルツ、X線透過画像撮像における要素技術の革新とその基本となる科学との融合を目指して研究しています。光の性質を活かすことで、これらの分野で新たな発見や技術革新が進むことが期待されます。

「放射線情報学」を社会のために役立てたい

電子工学研究所 青木 徹 教授

光の一種であるX線やγ線といった放射線は人間の目には見えませんが、多くの情報を含んでいます。そこから有用な情報を取り出す学問を、私の研究室では「放射線情報学」と名付けています。これまで、放射線が持つ膨大な情報から必要な情報を選び取ることは、とても困難でした。しかしコンピュータの発展に伴い、有用な情報を抽出することが可能となりました。私たちの開発した「空間再現ディスプレイによる非接触操作3DDICOMビューアー」は、放射線によるCTスキャンデータを3Dモデル化し、それをディスプレイ上に投影する装置で、画面上でモデルを自由に動かして様々な角度から観察することができます。最大の特徴は、VRゴーグルやコントローラを使用せずに操作ができる点です。手指の接触が少なくなることから、清潔さが求められる医療分野で役立てたいと思います。他にも遺物を

壊さずに内部構造を調査するなど、考古学分野でも有用です。私たちは、放射線情報学が世の中のニーズにどのように貢献できるか、常に探索しています。そのためには、全学的な異分野交流のきっかけや枠組みの整備が重要だと考えます。異なる分野が共生する総合大学の強みを活かし、異分野への理解やリスペクトを深めることで、他にはない面白い研究や革新的な技術が生まれることを期待します。



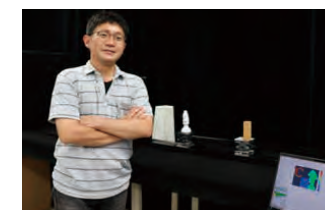
3DDICOMビューアーを
操作する青木教授

光のスローモーション動画を映し出す

電子工学研究所 香川 景一郎 教授

私の研究室では、高速な光信号を捉えて定量計測などを行う新しいカメラを開発しています。対象物にごく短い幅の光を照射し、その反射光の遅れから距離を測るカメラは、外の光に影響されにくく、人間の目では測れない距離を正確に計測できる特徴があります。これを活かして、車用LiDARなどに使われています。距離の計測以外にも、ヘモグロビンなどの生体分子の計測をするカメラを医療機器やセキュリティシステムに応用することも検討中です。研究の核となるのは、イメージセンサの中で画像を圧縮し、ディープランニングを用いて情報を効率的に検出する技術です。ごく短い時間に捉えた複数の画像を、いわばスローモーション動画のように並べ、そこから有効な情報を持つ画像だけを検出することができるのです。研究室

での活動のみならず、学会などに参加し他の研究の刺激を受けることで「こんなことにもカメラを使える」という発想が浮かぶことがあります。他の研究に触れる機会は、一人では思いつけないような新しい視点の獲得の場であり、新たなプロジェクトの推進や誰も予想しえない新技術の創出につながります。



開発した電荷領域時間圧縮
カメラシステムの説明をする
香川教授

第4期中期目標期間における重点研究分野の研究内容

● 光応用分野

本分野は、時空間及び波長軸での極限観察手段を提供し、科学技術の発展への貢献と、量子画像科学分野における未知の領域への展開の足がかりを作るという学術研究上の目標を掲げています。具体的には、ナノテク材料創成のために必要とされる極短時間変化過程の可視化や、医療・生命科学分野で必要とされる超高解像度撮像、セキュリティ・環境分野で必要とされるテラヘルツ、X線透過画像撮像における要素技術の革新、及びその基本となる科学との融合を目指します。

● グリーン科学分野

本分野では、新たな環境・エネルギー・バイオ・化学技術を創造します。革新的な有機合成物の創生や基礎科学の解明、及び生命機能の解明と工学や農学、医学などへの応用により、高齢化社会においても安全・安心で、再生可能な資源・エネルギーを基盤とする持続可能な循環型社会の実現を目指します。

● カーボンニュートラル科学分野

本分野では、省エネルギーやカーボンニュートラルに関わる物理化学理論、新エネルギー開発（材料工学、電池）、エネルギーの高効率利用技術（電子機器、モーター）、各種工業プロセスの高効率化の研究を進めるとともに、社会のあり方を議論するための人文社会科学を含めた分野融合的な研究開発を行います。安定かつ健全なエネルギー供給と効率的な利用により、地球環境の保全と人類の持続的成長を目指します。

● 情報応用科学分野

本分野では、情報分析技術の学問的基盤の開発から、教育システム、画像情報、認知・知能情報、農業・森林科学、経営・社会工学への応用とシステムの構築まで、分野融合的な研究開発を行います。産業界との有機的な連携と人文社会科学の知見の活用により、人間や社会と調和した情報通信技術の発達と社会と人類の持続的発展を目指します。

未来に向けて、AI技術の深化と実社会への応用を目指す
多面的な分野からのAI研究へのアプローチ

OUTPUT

学際的研究の推進

■AIと対話する 一言を「理解」する知能を目指してー

多くのデータを用いた自然言語処理（人間の言葉をコンピュータで分析すること）により、高精度なAIチャットが始まるなど、AIは私たちにとって身近な存在になりました。AIとは、データを学び、予測する仕組みです。その中でもLLM（Large Language Models、大規模言語モデル）は、自然言語処理に特化し、人間のように自然なコミュニケーションが可能です。私の研究室では、自然言語処理を研究しています。現状、AIは正解のあることには答えられても、倫理的な判断や曖昧な状況での意思決定は苦手です。人間と同じ判断力を持たせるべく、自然言語をどう処理していくか探索を続けています。研究テーマは幅広く、例として「法律文書の処理と裁判の自動化支援」では、司法試験に自動回答する仕組みを開発しています。AIが法律文書を理解し、事件への判断力を持てば、裁判の自動化が可能となり、社会を大きく進展させるでしょう。これら「役に立つAI」により、情報科学を異なる学問に融合することができます。しかし異分野融合を形だけ行っても有意義な研究は生まれません。自由な研究や、芽を支えることなど、地道な積み重ねが新たな研究を生むと考えています。今後の目標は「考えるAI」を目指し、既存のLLMの活用のみならず、ChatGPTを超えるLLMを自前で開発することを視野に入れ研究を進めています。



情報学部 狩野 芳伸 准教授

2007年 東京大学大学院情報理工学系研究科 特任研究員
2011年 情報・システム研究機構 特任助教
2011年 科学技術振興機構 さきがけ研究者
2014年 静岡大学情報学研究科 准教授

自然言語処理のメカニズムを研究し、大規模言語モデルの構築に取り組む。多分野でも応用し、特に医療分野、司法分野、政治分野ではAIによる支援モデルの作成等を行う。

■匠の技を再現する ー植物の颜色をうかがえるAIを農業に生かすー

AIの活用はコミュニケーションにとどまりません。昨今注目を集めているのが農業分野での活用です。センサーとデータ解析を組み合わせることで、これまで匠の技とされてきた作物の成長予測や収穫時期の判断を再現できるようになりました。効率的な農業運営が可能となり、収穫量の増加や省力化が期待されています。私の研究室では、マルチモーダルデータ解析（複数の種類のデータを一度に解析する技術）とIoTを活用し、農業のスマートシステム化を研究しています。特に力を入れているのが生成AIを用いたデータの作成です。スマートシステム化には元となるデータが不可欠ですが、農作物に関するデータは収集するだけでも多くの手間がかかります。そこで生成AIで条件の異なる植物の画像を作成し、それをデータとすることで、画像処理精度を高めます。また、研究を教育へ還元することにも力を入れています。本研究は実地調査が欠かせません。シミュレーションでは上手くいっても、現実では失敗することもあります。失敗原因や改善策を考えることは、データの信頼性や定義を考えるきっかけになり、未知の問題の解決策を探ったり、新たな学問分野を見つけたりする基礎的な力を身に付けます。2025年度から開設する大学院領域情報学コースでは本研究の知見や経験を還元し、そこで学んだ学生が新しい視点で研究に取り組むという循環を構想しています。



情報学部 峰野 博史 教授

1999年 NTTサービスインテグレーション基盤研究所
2002年 静岡大学情報学部 助手
2015年 科学技術振興機構 さきがけ研究者
2018年 静岡大学大学院情報学領域 教授

複数のデータを扱うマルチモーダルIoT、複数のデータを組み合わせる機械学習を行うマルチモーダルAIの研究を進める。特に農業分野において実践的な研究を行い、汎用的な要素技術の開発に取り組む。

大学の持つ「知」を社会に還元し、発展させる
企業との共同研究の推進

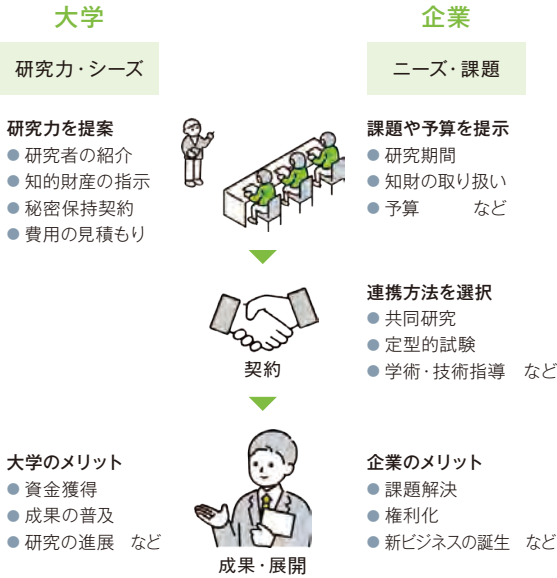
OUTPUT

多分野にわたる
共同研究拠点の形成

■地域社会へ新たな付加価値を提供する

静岡大学では研究シーズや研究設備を企業に開放し、企業の課題解決など新しい付加価値を生み出しています。共同研究を推進し、新製品や新技術の開発、地域経済の活性化、社会課題の解決など、学術と産業の架け橋となって地域社会への貢献に重要な役割を果たしています。大学で実施される先端研究を企業の実務知識に結びつけることで、新たな知見や技術を生むほか、学生や若手研究者が実社会で役立つスキルを学ぶ機会に繋がっています。より多くのニーズに応えられるよう、大学では実施内容に応じた産学連携制度を設けています。企業の相談に知見を有する教員が対応する「技術相談」、大学と企業が共同で研究する「共同研究」、教員が専門的な指導を行う「学術・技術指導」、実験や計測のみを行う「定型的試験」と、相談内容に合わせた仕組みを用意しています。また、産学連携相談に対応するコーディネータを静岡・浜松の両キャンパスに配置し、大学と企業の円滑な連携を支援します。共同研究で発明などの知的財産が生まれた場合には、共同研究先と協議して権利化を目指します。このような産学連携制度により、大学の保有する研究資源を地域社会へ効果的に還元していきます。

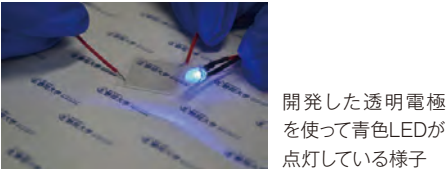
大学のシーズと企業のニーズが付加価値を創出する流れ



■レーザー描画により目に見えない金属線を作製

工学部 小野 篤史 教授

金属イオンを含む材料にレーザー光を照射すると光還元反応により金属が析出します。この反応を利用して目に見えない金属線のできた透明電極を企業と共同開発しました。今後、フレキシブルセンサや次世代光通信用透明アンテナへの応用が期待されます。本研究開発はJST A-STEP産学共同（本格型）支援のもと行われました。



開発した透明電極を使って青色LEDが点灯している様子

■未来の素材・カーボンナノチューブ

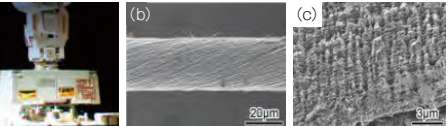
工学部 井上 翼 教授

カーボンナノチューブ（Carbon nanotube：CNT）は炭素で構成されている直径がナノメートルサイズの円筒状の物質で、電気や熱がよく流れるうえ、引張強度がとても高い素材です。当研究室では企業との共同研究によりCNTをロケットや軌道衛星などの素材として宇宙空間で使用することを想定した宇宙環境曝露実験なども行っており、CNT合成に関する基礎的な研究や、その応用技術の開発、CNTを用いた新しい材料技術の開発を目指しています。

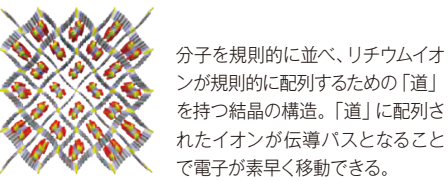
■安全な電池を目指した材料の作成

理学部 守谷 誠 准教授

従来のリチウムイオン電池と比べ、安全性や耐久性が高く、多くのエネルギーを持つのが全固体電池です。実現すれば電力事情をガラリと変えるでしょう。当研究室では固体の中でイオン（電気を運ぶ粒子）が速く移動できる材料を作っています。この成果を元に民間企業と連携し、作成した材料の新しい使い道を模索しています。



国際宇宙ステーション宇宙曝露実験装置による、カーボンナノチューブ耐宇宙環境試験
(a) カーボンナノチューブが搭載された宇宙曝露窓ExHAM
(b) カーボンナノチューブ・ファイバー試験体
(c) 484日間宇宙に曝露して原子状酸素によりダメージを受けたカーボンナノチューブ・ファイバーの表面拡大写真



分子を規則的に並べ、リチウムイオンが規則的に配列するための「道」を持つ結晶の構造。「道」に配列されたイオンが伝導パスとなることで電子が素早く移動できる。