

主な取り組み

- 研究プロジェクト推進支援
- これまでにないユニークな連携プロジェクトの発足支援
- 設備共有などによる研究の効率化
- 情報発信力の強化
- 公的資金・産学連携を含めた外部資金獲得力の強化
- 学内における AI 研究に携わる研究者間の連携強化
- 年次報告書の発行
- 若手研究者への支援
- 地域企業の DX 化推進支援

AI 研究拠点としての役割

CAIR では、青山学院大学内における AI 関連技術の研究基盤を強化することを目的とした AI 研究拠点形成プロジェクトを、学院の AOYAMA VISION の補助を受けて推進してきました（2018～2021 年度）。今後も、理工学部を中心として形成した AI 研究拠点を基盤とし、AI 技術に関する研究プロジェクトをハード・ソフトの両面において強力にサポートする体制を継続的に整備するとともに、それをさらに学内展開させ、最終的には理工学部内にとどまらない大学全体の AI 研究拠点として機能することを目指していきます。

データサイエンティスト育成プログラム

現在、DX（デジタルトランスフォーメーション）というキーワードの下、社会の電子化が急速に進展しつつあります。その一方で、統計や機械学習などの技術を駆使し、データから新たな価値を創出するデータサイエンティストと呼ばれる技術者が圧倒的に不足していることが問題となっています。このような背景の下、青山学院大学大学院理工学研究科では実践的なデータサイエンティストを育成することを目的として、2019 年度から「データサイエンティスト育成プログラム」を開始しました。CAIR では、本プログラムのための計算機環境整備および講座等の運用を支援しています。

主な取り組み

- 教育用データ分析環境の整備
- データサイエンス実務者による講義の実施支援
- 連携機関と協力した学外・学内 PBL（Problem Based Learning）実施支援
- 社会人向けデータサイエンス講座の実施支援

共有サーバ

CAIR では、理工学部・理工学研究科の専任教員が代表となる情報技術に関する研究プロジェクトをそれぞれ独立に運用し、その研究活動をハード面、ソフト面からサポートします。そのための共通利用設備としては、文科省補助金（2020 年度）や本学院の AI 研究拠点形成プロジェクトの支援（2018～2020 年度）により NVIDIA® 社製 GPU 計算サーバ DGX-1™ を 6 台、DGX Station™ を 1 台導入しました。それらに加えて、プロジェクト運用教員がこれまでに整備してきた高性能計算サーバ群、各種計測装置等を利用します。



NVIDIA®
DGX Station™



NVIDIA® DGX Station™

お問い合わせ

本センターとの共同研究のご提案や技術相談、学術交流のご相談などありましたら、下記までお気軽にお問い合わせください。

青山学院大学理工学部附置 先端情報技術研究センター

〒252-5258

神奈川県相模原市中央区淵野辺 5-10-1

青山学院大学 理工学部 相模原キャンパス

CAIR 事務室 Q 棟 Q206 ☎ 042-759-6394

ウェブサイト ☎ <https://www.agnes.aoyama.ac.jp/cair/>

JR 横浜線「淵野辺駅」より徒歩 10 分



CAIR

青山学院大学理工学部附置
先端情報技術研究センター
Center for Advanced Information technology Reserach



センター長あいさつ



先端情報技術研究センター長
経営システム工学科 教授

小野田 崇

生成系 AI が社会に浸透する現在、社会の様々な分野において情報技術が重要な役割を果たすようになってきました。近年、人工知能技術の一つである機械学習は生成系 AI をはじめとして、次々と実用的なシステムを産みだすとともに、人工知能技術に関するニュースが絶えません。このような時代背景の下、青山学院大学理工学部附置先端情報技術研究センターは、人間情報学、計測と制御、モデリングと最適化、計算知能の 4 分野を中心とした情報系最先端の研究・教育活動を推進し、その研究成果を社会に還元することを目的として設置されました。時代の潮流に乗り遅れることなく、さらなる技術革新を目指し、青山学院大学発の技術の存在感を一層高められるように、学内外の連携を中心とした研究プロジェクトを促進する基盤・体制の整備を進めていきます。

理工学部附置先端情報技術研究センター



CAIR研究プロジェクト紹介

データの幾何構造から誘導されるネットワークに着目した汎用データ解析手法の開発

2023.4.1 – 2026.3.31 ● 3年間

代表者 物理・数理学科 助教 小林 祐一郎

近年の機械学習手法の発展により、数百万変数をもつようなデータであっても、とりわけ利用可能なデータの数が大きい場合には、極めて精度の高い予測が可能となってきた。これらの予測技術の発展は、画像データ、音声データ、文字データのように、一定の型をもつデータを扱う分野では特に顕著である。一方で、経済や金融の分野においては、会社企業を例とすればわか

るように、一つの対象が数値時系列・カテゴリカルなデータ・地理情報・自然言語・ネットワーク（企業間の取引や提携関係）など、多様なデータによって特徴づけられることが一般的である。本研究では、こうした多様なデータを統合して「ネットワーク」の形に変換することで、複雑な構造をもつデータも、解釈可能な形で一括して分析できるような汎用的な枠組みを構築することを目指す。

非接触バイタルセンシング技術の実用化に向けた研究

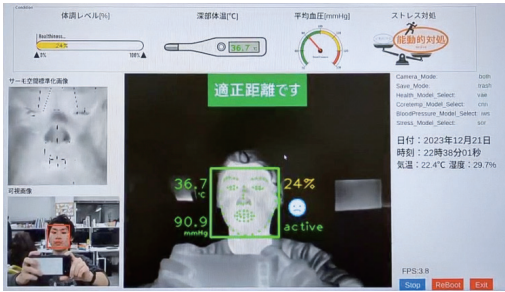
2023.4.1 – 2028.3.31 ● 5年間

代表者 電気電子工学科 教授 野澤 昭雄

日々の健康管理や福祉の充実を目的として、長期的かつ日常的に利用できるバイタルサインモニタリング技術への要求が高まっている。本プロジェクトでは、生体計測技術・デバイス創生技術・電子回路開発技術を専門とする複数教員の協働により、非接触生体計測技術を応用した革新的バイタルサインモニタリングの実現を目指している。具体的には、バイタルサインの中でも特に血圧を中心とした血行動態指標に着目し、赤外一近赤外一可視領域に亘る多波長顔画像から血行動態指標を推定するモデルを構築するとともに、革新的な非接触センサーシステムの開発を通じて、より小型・高性能のセンサーを用いた長期的かつ高精度なバイタルサインセンシング



を実現するためのシステムも視野に入れて開発を行っている。日常的な心身の健康管理システムや自動運転時代の乗員監視システムなど、本システムの応用は多岐にわたる。



多様な移動ロボットを想定した総合的自律制御手法に関する研究

2025.4.1 – 2028.3.31 ● 3年間

代表者 電気電子工学科 教授 米山 淳

近年、自動車の自動運転やドローンによる荷物宅配など、自律制御技術は実用化され始めており、今後もさらに発展すると考えられる。しかし、現時点での自律制御は比較的単純な動作に限られる。これは、自動車やドローンといったシステムが高い複雑性を有しており、既存の制御理論での制御に限界がある点が挙げられる。そこで、四輪自動車、ドローン、もしくは車いすなどの多様な移動ロボットの新たな自律制御手法を提案する。また、近年はAI技術の進歩により、移動ロボットのAI制御手法も増えている。例えば、走行中の自動

車の歩行者認識などはAI技術が有効な場面も多い。以上を踏まえ、多種類の移動ロボットに対し、多様な制御手法を適用した自律制御手法を提案する。

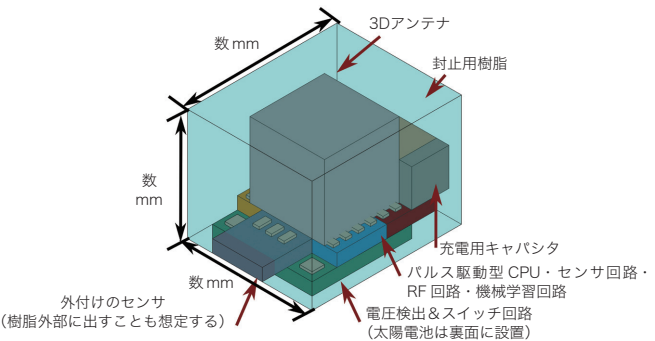


間欠駆動型超小型マルチセンシングデバイスに関する研究

2025.4.1 – 2030.3.31 ● 5年間

代表者 電気電子工学科 准教授 横式 康史

近年、利用されず捨てられる微量のエネルギーを回収し、利用するエナジーハーベスティングに注目が集まっている。数mm角の太陽電池から得られる電力だけでは通常の回路を駆動するのは困難だが、一旦電力をキャパシタに充電し、一定電圧に達した後に瞬間的に放電する間欠駆動の仕組みを使えば様々な回路を動作させることができる。本研究では、電圧検出を行う間欠駆動回路、センシングしたデータを送る無線通信回路・センシングしたデータを処理する機械学習回路・間欠駆動回路向けのCPUなどの研究を個別に行う。それらを統合し、数mm角で動作する、間欠駆動型のセンシングデバイスの実現を目指す。



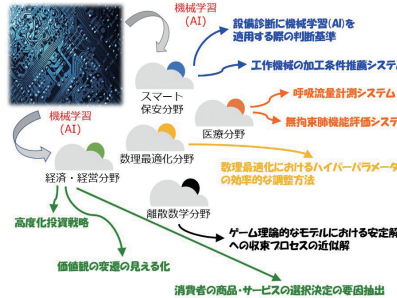
経営システム工学分野における機械学習(AI)適用の深化

2023.4.1 – 2028.3.31 ● 5年間

代表者 経営システム工学科 教授 小野田 崇

現在、個人の医療情報も電子カルテ化され、非常に膨大な電子データとして継続的に蓄積され、ガスや電力などのエネルギー産業では、プラントの運転状態を把握するために、膨大なセンサ情報が継続的に蓄積されている。このような膨大なデータを人間にとって価値のある情報に計算機が効率的に変換し、その情報を基に人間が知として再び計算機に戻していくために、2022年度まで従来の人工知能(AI)を超える「Ultra AI」の実現可能性を検討してきた。この検討結果を基に、本研究プロジェクトでは、従来の機械学習(AI)の視点から見過ごされてきた経営システム工学分野における研究領域へ

の機械学習(AI)の適用拡大、経営システム工学分野で既に機械学習(AI)が適用されていたものの実用化に至らない研究領域を実用化に近づける研究の深化を目指す。



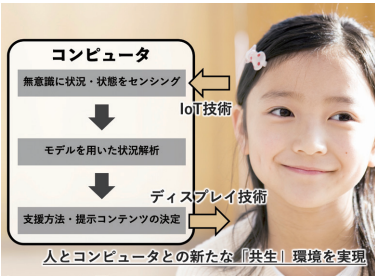
人・機械共生環境実現のためのセンサ情報・映像取得技術とその解析および新たな情報提示技術に関する研究

2023.4.1 – 2028.3.31 ● 5年間

代表者 情報テクノロジー学科 教授 伊藤 雄一

コンピュータの高機能化や小型化、さらにはIoTデバイスの発達に伴い、人の状態や状況を認識し、人の活動を支援する研究が進みつつある。本研究テーマでは、新しい人とコンピュータとの「共生」環境を実現するために、新しいセンサデバイスの実装やセンサ情報取得手法の実現、カメラによる高度情報取得技術の研究を通じ、コンピュータに新たな「眼」を与え、AI技術や機械学習を駆使して、獲得された情報から人の状態・状況を認識する技術の確立を目指す。さらにその情報をもとに、人の様々なモーダルを刺激するよう

なディスプレイデバイスや情報提示技術の開発を通し、その行動の変容を試みることで、人のQoL(=Quality of Life)向上を目指す。



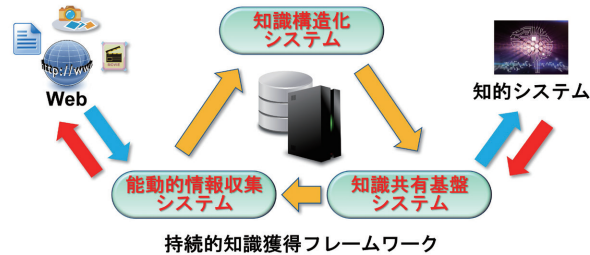
Webを情報源とした持続的な知識収集基盤の構築とその応用

2021.4.1 – 2026.3.31 ● 5年間

代表者 情報テクノロジー学科 教授 森田 武史

本研究では、動的に変化する環境に柔軟に対応し、持続的に活動を続ける知的システムが、その活動の源泉となる知識を必要に応じて動的に収集・獲得するために、Webを情報源とし、多様な知的システムと連携することのできる汎用的な持続的知識獲得フレームワークの実現を目指す。具体的には、既存知的システムが新たな知識を要求するのは自身のもつ知識だけでは現状のタスクの遂行が困難となった場合であるとの仮定の下、1) その遂行困難となったタスクにかかる情報をトリガーとして必要な情報のみを選択的にWebから収集する能動的情報収集システム、2) 収集した情報を既存の知識・概念ベースに組み込む知識構造化システム、3) 構造

化した知識・概念ベースの内容を知的システムと共有可能にする知識共有基盤を実現する。



車輪型移動機構における仮想的な機械要素の導入に基づく運動学的・動力学的制御系の構築

2023.4.1 – 2028.3.31 ● 5年間

代表者 情報テクノロジー学科 教授 山口 博明

車輪型移動機構の運動学的方程式を微分幾何学・微分形式に基づいて、正準系であるチェインド・フォームへ変換し、フィードバック制御系を設計することが行われている。しかし、すべての車輪型移動機構の運動学的方程式を正準系へ変換できるわけではない。本研究では、仮想的な機械要素を導入するだけでなく、既存の機械要素を仮想的な機械要素に置き換える、あるいは、既存の機械要素を複数の仮想的な機械要素に分割するなどの新たなモデル化法を用いて、運動学的方程式を正準系に変換できない車輪型移動機構の制御入力を、仮想的な機械要素の導入・置換を伴う拡張モデルの正準系

から算出する、新たな制御系の設計方法の確立を目的としている。

