

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

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(2018～2020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
- 企業インターンシップ・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。



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O棟0206：042-759-6394

CAIRホームページ <http://www.agnes.aoyama.ac.jp/cair/>



2021.12 発行

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 Research



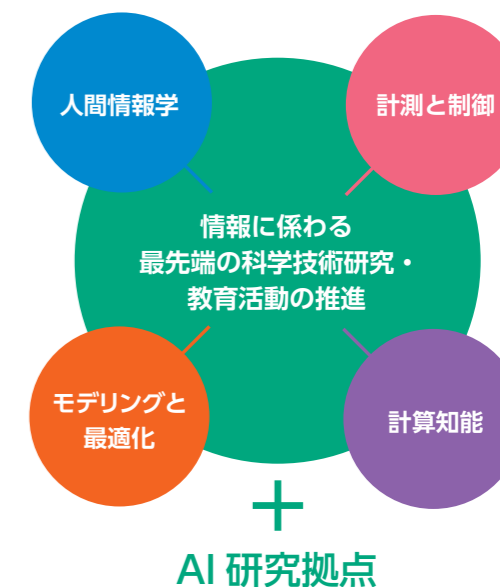
センター長あいさつ

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りました。特に、機械学習を中心とした人工知能技術に関しては、近年、次々と実用的な技術が生み出され、実問題への応用に関するニュースが絶えません。このような時代背景のもと、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、その研究成果と人材を社会に還元することを目的として2018年度に設置されました。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、また、その技術を支える人材への高まる要求にも応えることで、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。

先端情報技術研究センター長
情報テクノロジー学科 教授
大原 剛三



理工学部附置先端情報技術研究センター



2018年度より開始

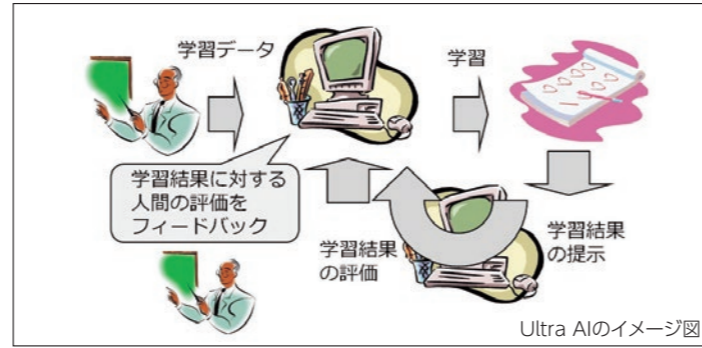
Ultra AI実現に関する研究

代表者 ● 経営システム工学科 教授 小野田 崇

機械学習によって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新たな知を生成して再び計算機に与える知の生成スパイラル(Ultra AI)を実現するためには、その実現要素である機械学習手法、データ収集手法、最適化手法には次のことが求められる。

1. 人間とのインタラクションを取り込める学習アルゴリズムであること
2. 人間がある目的のために作業を行っている間に、人間の有する暗黙知を獲得できるデータ収集手法であること
3. 機械学習アルゴリズムを数理モデルとして定式化し、最適解の存在、収束性を保証できること

本研究では、これら3つの研究を通して、計算機と人間との対話のスパイラルにより、現状の人間の知と人工知能(AI)を超える「Ultra AI」



の実現可能性を検討する。特に、ここで開発される技術を、現在まで分析が中心となっており予測の視点が希薄であった「企業データ分析」に適用し、企業分析と企業の成長予測の精度を向上させる「Ultra AI」の実証を試みる。また、開発される「Ultra AI」を、誤検知がまだ多い電力設備の自動診断に適用し、その有効性を検証する。

微分幾何学的アプローチに基づく飛行・移動ロボットの先進的自動制御系の構築

代表者 ● 情報テクノロジー学科 教授 山口 博明

本研究では、微分幾何学的アプローチに基づく飛行・移動ロボットの先進的自動制御系の構築に取り組んでいる。具体的には、無人航空機(ドローン)、マルチステアリング・マルチトレーラシステム、ヘビ型ロボットに代表される波動歩行機械などの運動学的方程式、動力学的方程式を微分幾何学に基づいて正準系へ変換し、これを用いて運動を定量的に指定する軌道・経路への追従動作を実現するフィードバック制御系を設計している。図1は、大型重量構造物の搬送作業の自動化を目的とする、2台のモジュールトレーラ(牽引車両とステアリング付トレーラ



図1 独自に開発した2台のモジュールトレーラから構成される連結車両システムの実験機

から構成される)が、搬送対象物が搭載される荷台を介して連結された構造を有し、対象物を多数の車輪で支持することで耐荷重性を向上させ、4つのステアリングにより操舵性を大幅に向上させた連結車両システムの実験機を示している。図2は、原子力発電所、化学プラントなどの人が入り込めない動作環境内における検査作業の自動化を目的として、複数のステアリングを有するヘビ型ロボットが、狭隘空間内における障害物の間をそれらと干渉することなく通り抜けるための全身自動経路追従制御系のシミュレーション結果を示している。

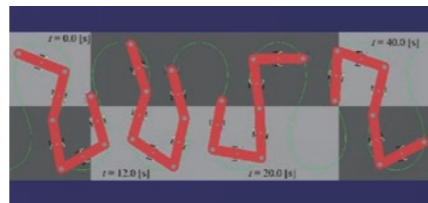
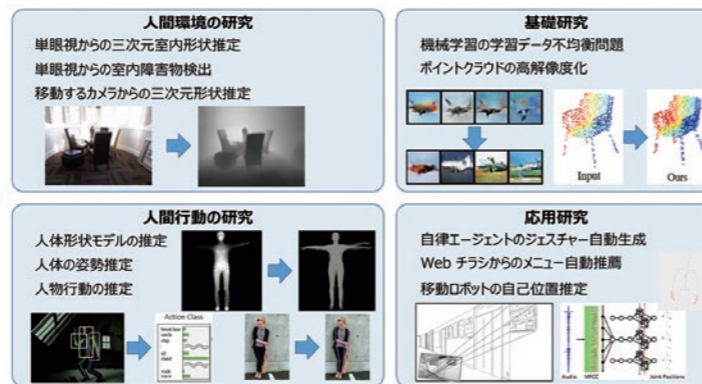


図2 ヘビ型ロボットの全身自動経路追従制御結果を示している。

多次元センサ情報および映像による人間環境と行動のモデリング・理解・インタラクションの研究

代表者 ● 情報テクノロジー学科 教授 鷲見 和彦

Internet of things (IoT)の普及と人工知能研究が活発化する時代を迎え、人間環境からコンピュータが取得できる情報の次元と情報量増大の中で、情報取得・分析・解析・理解と、それを人の生活品質(Quality of Life = QoL)へ生かしてゆくことをコンセプトに、「人間環境と人間行動」に関する研究をマルチモーダルにとらえ、「多次元センサ情報および映像による人間環境と行動のモデリング・理解・インタラクションの研究」としてチーム融合型研究として実施する。2020～2021年度は、カメラで撮影した画像からの三次元部屋構造の推定や、深度カメラ画像からの人体体形と姿勢推定などの研究を中心に、視線入力などのインタフェースや、学習支援・行動支援・人対話する自律エージェントのためのジェスチャ生成などの応用を研究する。これまでに、人や部屋などの三次元モデルを生成する研究、人の行動を理解しモデル化する研究、自律エージェントのジェスチャ生成の研究などで

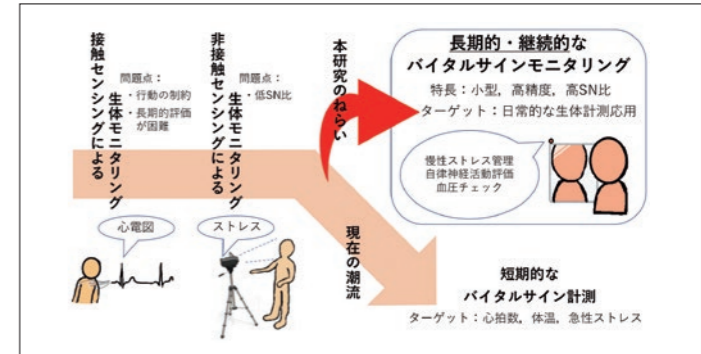


積極的な論文・国際会議発表を行うと共に、それらの基礎となる三次元復元や機械学習の研究でも新しい成果が出つつある。

非接触計測による長期的・継続的なバイタルサインモニタリング技術の研究

代表者 ● 電気電子工学科 教授 野澤 昭雄

健康福祉分野において、長期的・継続的なバイタルサインモニタリングへの要求が高まっており、その実現には遠隔生体計測技術が必須となる。本プロジェクトでは、遠隔的に計測した生体情報をもとに、バイタルサイン推定モデルを構築すると共に、革新的な小型・高性能・遠隔センサーの開発を通じて、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開発を試みる。健康福祉分野における応用に際しては、バイタルサインを日常的に長期的かつ継続的にモニタリングするための小型かつ安価なセンサーによる遠隔センシング技術が必要不可欠である。本プロジェクトでは、長期的・継続的なバイタルサインモニタリングの実現を目指し、可視光領域・近赤外光領域・赤外光領域の多波長に亘る遠隔生体センサーを用いて取得した顔面多波長画像からバイタルサイン成分の分離抽出とバイタルサイン推定モデルを構築する。さらに、これと



並行して革新的な遠隔生体センサーおよびその駆動回路のシステムを開発し、これらを統合した小型・安価・高精度なバイタルサインセンシングシステムを実現する技術開発に挑戦する。

2021年度より開始

腰痛予防のための腰部負担計測スマートデバイスの開発

代表者 ● 電気電子工学科 助教 伊丹 琢

「腰痛」は、多くの国民が抱える自覚症状である。厚生労働省によると、病気やけが等で自覚症状を抱える男性の中で腰痛が1位、女性も肩こりに次いで2位と報告されている。中でも業務上引き起こされる腰痛は、「災害性腰痛」ともよばれ、特に看護師の腰痛有訴率は依然として高く、離職防止の観点からも深刻な課題である。簡便に腰痛発症を予防する方法として、ボディメカニクス活用が推奨されている。ボディメカニクスは、物理学と力学の諸原理を利用した経済効率のよい動作とされ、ボディメカニクス活用は姿勢改善を促し、腰痛予防が可能となると報告されている。しかしながら、ボディメカニクスは実践者自らがその技術を習熟しない限り現場で活かすことはできない。腰部への負担が少ない動作を行うためには、自己の動作姿勢を客観的に知ることが重要である。しかし、簡便かつ日常動作に支障なく客観的に前傾姿勢

角度測定が可能な機器は見当たらない。そこで本研究では、特に看護師が日常勤務中に常時携帯し、体幹部の危険姿勢状態をリアルタイムに警告・モニタリング可能な携帯型腰部負担計測用スマートデバイスの開発と、装着による効果の検証を行う。



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

代表者 ● 情報テクノロジー学科 教授 大原 剛三

我々を取り巻く環境は日々変化し、常に新しい概念が生まれ、新しい事象が観察されている。そのような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を実現するためには、その活動の源泉となる知識をシステム自身が必要に応じて動的に収集・獲得できる必要がある。本研究では、そのような知識獲得のための情報源として、多様な情報が公開されているWebに着目する。Webを利用する既存アプローチとは異なり、本研究では特定の知的システムを前提とせず、多様な知的システムと連携可能な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、既存の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。最終的に、対話型ロボット、推薦システム、金融市場予測システムなどの知的システムとの連携を通し、その有用性を検証する。

