

AI研究拠点形成プロジェクト

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案件としての補助を受けて推進しています。CAIR内で理工学部を中心としたAI研究拠点を形成し、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ます。

主な取り組み

- 学内におけるAI研究に携わる研究者間の連携強化
- 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
- リサーチアシスタントもしくはアルバイトによる大学院生の研究プロジェクトへの積極的雇用

研究プロジェクト支援

- 外部資金獲得のための学科横断型AI関連研究プロジェクト支援
- 若手教員による外部資金獲得のためのAI関連研究プロジェクト支援
- 理工学研究科所属大学院生による海外開催国際学会でのAIに関連する研究成果発表補助

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、AI研究拠点形成プロジェクトによりNVIDIA®社製最新GPU計算サーバDGX-1™、DGX Station™を新たに導入しました。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事務室〇棟O206：042-759-6394

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



本学への交通アクセス ● JR横浜線 淵野辺駅北口下車 徒歩10分

2019.12 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



所長あいさつ

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

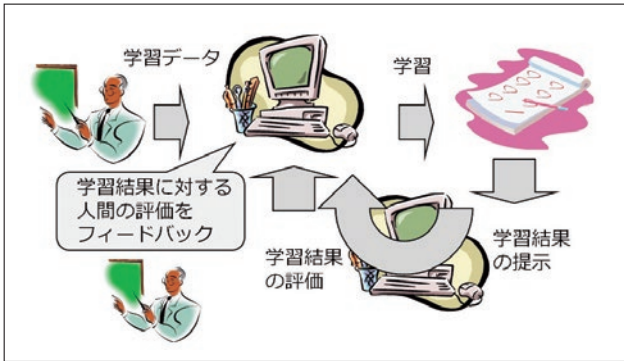


Ultra AI実現に関する研究

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



Ultra AIのイメージ図

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。

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。2018～2019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イスや、学習支援・行動支援・人と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

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法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・マルチトレースシステム、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、高層ビル、送電線の鉄塔、化学プラントなどの検査作業の効率化を目的として、1自由度(チルト角)しか有さない雲台を介してカメラが搭載されたクアッドロータ型無人航空機により、複数の目標対象物の画像を、ホバーリングして姿勢を変えるなどの動作を含まずに、連続して撮影するための自動軌道追従制御系のシミュレーション結果を示している。

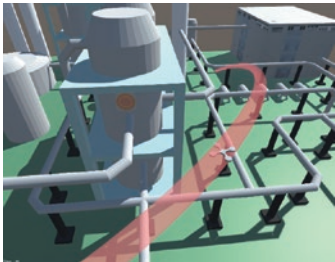


図1 クアッドロータ型無人航空機の自動軌道追従制御

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自動全身経路追従制御系のシミュレーション結果を示している。

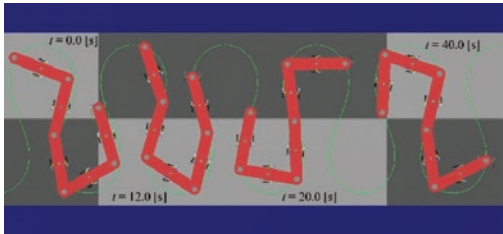
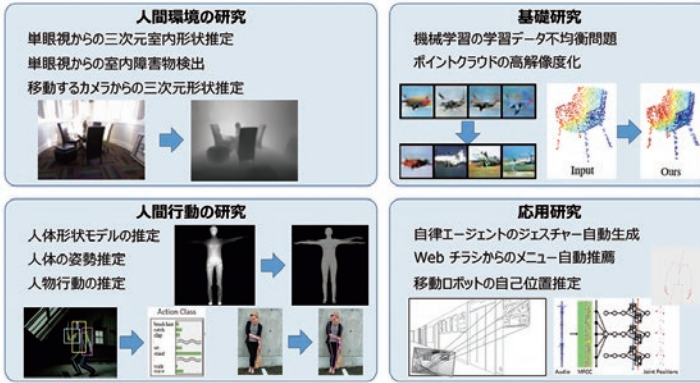


図2 ヘビ型ロボットの自動全身経路追従制御

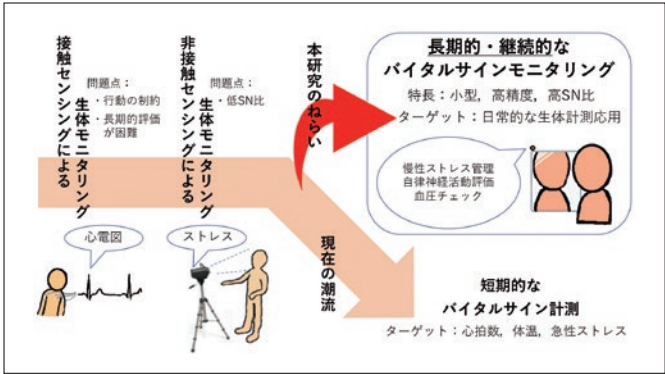


研究、自律エージェントのジェスチャ生成の研究などで積極的な論文・国際会議発表を行うと共に、それらの基礎となる三次元復元や機械学習の研究でも新しい成果が出つつある。

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、赤外線サーモグラフィやCCDなど既存の遠隔生体センサーを用いて取得した顔面皮膚温度分布や顔面可視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と共に、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、これらを合わせて小型・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。

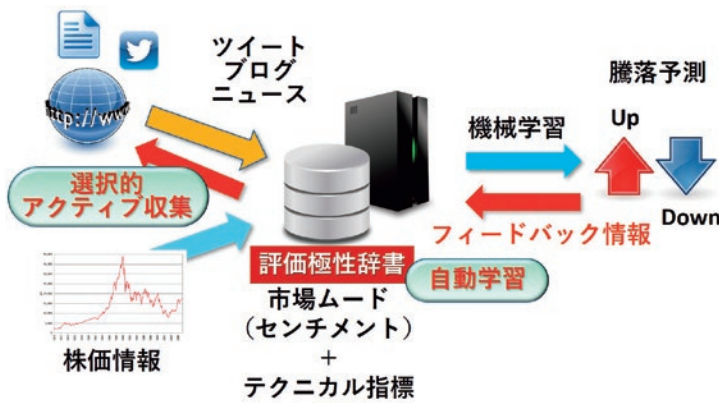
Web上のテキストを利用した金融市場予測の高精度化

代表者 ● 情報テクノロジー学科 教授 大原 剛三

本研究では、Web上の複数の情報源(Twitter、株式市場関連掲示板、ニュースサイト)から収集したテキスト情報からより正確に市場ムードを推定し、それにより市場変動をより正確に予測するシステムの実現を目指す。そのために、次の3つのシステムの実現をそれぞれ機械学習、自然言語処理、Web情報処理を専門とする研究グループが協力することにより機動的に進める。

1. 市場変動の予測値と実際の観測値の乖離度を前処理系にフィードバックする市場変動予測モデル
2. 評価表現とそれに対する評価極性値を記録する評価極性辞書をフィードバック情報に基づき動的に更新することで市場ムードをより正確に推定する評価極性分析システム
3. 収集テキストの情報源の比重をフィードバック情報に基づき適応的に変化させるアクティブ情報収集システム

最終的にこれらの技術を統合することにより、長期的な利用を通して市場変動予測の精度を漸進的に改善するシステムを実現する。



細胞表面タンパク質の網羅的な機能推定アルゴリズム開発

代表者 ● 化学・生命科学科 教授 諏訪 牧子

創業の重要な標的である膜タンパク質は、生体膜表面で相互作用しつつダイナミックに機能している。本研究は大規模生命情報を基に、パイオインフォマティクス技術により実験の困難性を補完しつつ、細胞表面で機能する膜タンパク質の全容解明を目指す。このため、次の2つの課題の研究を行う。これらは生命現象の基礎的研究や医薬品開発にも繋がると期待できる。

1. 様々な細胞表面の電子顕微鏡画像を基に、観測される膜タンパク質や他の物質の種類を推定する技術を開発する。そのため、生物種・ファミリー名・機能情報を付与した膜タンパク質立体構造と二次元電顕画像を逐次的に照合させて、膜タンパク質の種類や複合体状態を推定する手法を開発する。画像照合には畳み込み深層学習などを用いる。

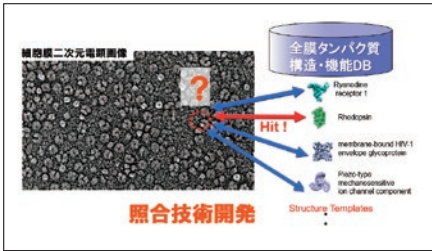


図1 細胞表面画像からタンパク質種を推定する手法開発

2. Gタンパク共役型受容体(GPCR)は、リガンド分子と結合した情報が広範囲な経路を通り核まで伝達される。この経路の異常が癌、心臓病、高血圧など重篤な疾患に繋がるため、GPCRとリガンドの組合せから細胞内の情報伝達経路を予測する手法を開発する。文献情報、配列・立体構造情報とデータマイニング手法や、サポートベクターマシン、深層学習などを活用する。

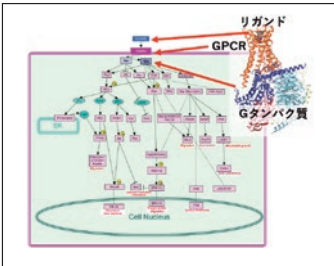


図2 リガンドとGPCRの結合を起点とする情報伝達経路の推定