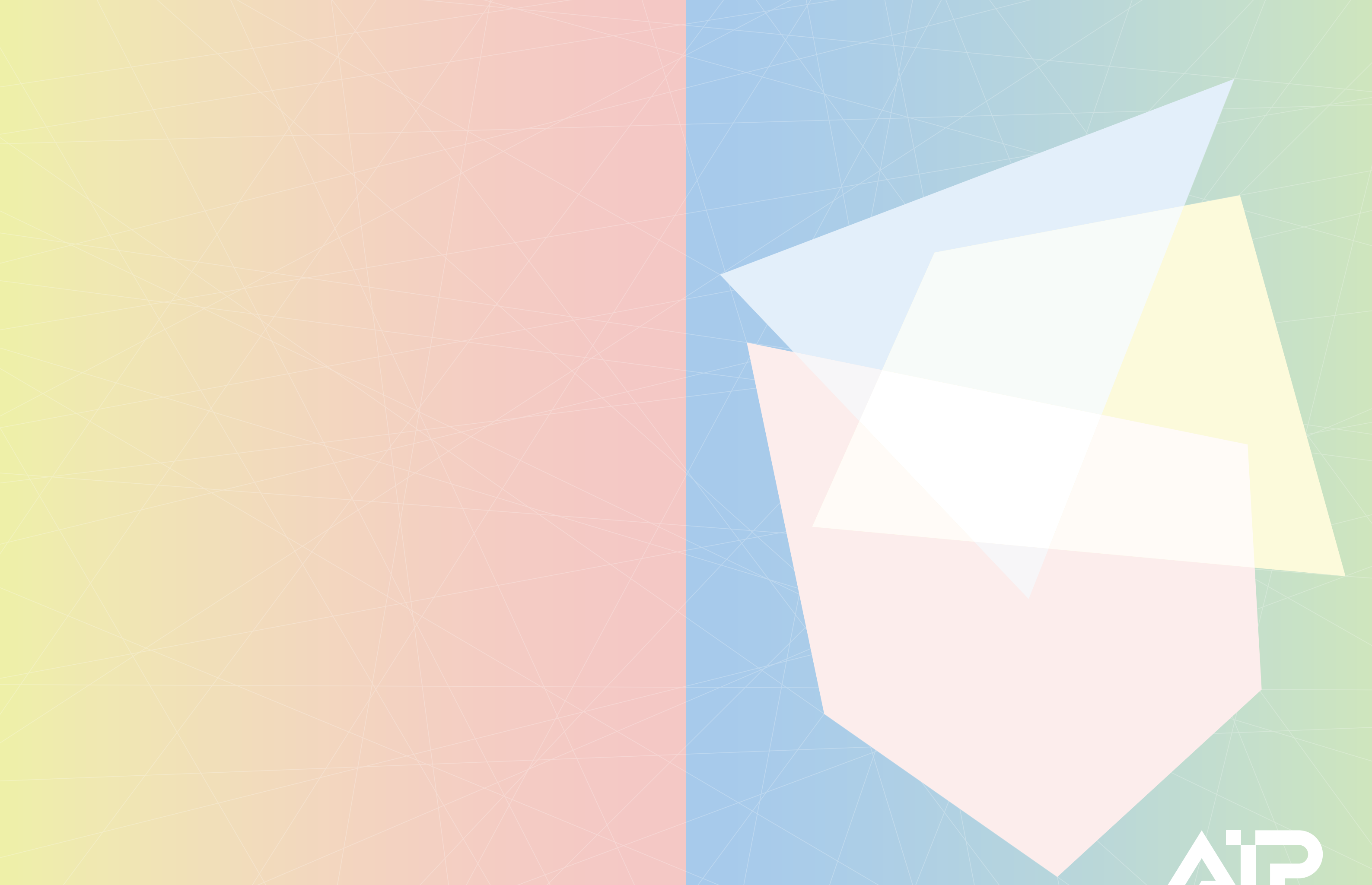




理化学研究所

AIP

革新知能統合研究センター
Center for Advanced Intelligence Project

革新的な人工知能基盤技術を、 今日、明日、未来の社会のために。

理化学研究所・革新知能統合研究センター（Center for Advanced Intelligence Project：AIPセンター）は、革新的な人工知能基盤技術を開発し、それらを応用することにより、科学研究の進歩や実社会における課題解決に貢献することを目指します。加えて、人工知能技術の普及に伴って生じる倫理的・法的・社会的課題に関する研究を行います。

さらに、さまざまな企業・大学・研究所・プロジェクトと連携しながら事業を推進し、世界的に不足しているAI（人工知能）関連人材の育成も行っています。

機械学習

アルゴリズムの開発

推論・探索・検定

学習理論

理論の構築

最適化理論

深層学習の仕組みの解明や、新しい原理に基づく
次世代人工知能技術の創出を目指す

汎用基盤技術研究グループ 2

位相幾何

最適輸送

数学的知見の蓄積

数論幾何

人工知能研究用計算機システム「RAIDEN」 5

これからの人工知能研究開発を担う「人を育てる」 11

企業連携 12

AIP運営・マネジメント 13

革新知能統合研究（AIP）センターは、文部科学省「AIP プロジェクト（人工知能／ビッグデータ／IoT／サイバーセキュリティ統合プロジェクト）」の研究拠点として2016年度に設置されました。

材料

ものづくり

科学技術を加速

がん

ヘルスケア

防災・減災

社会的課題の解決

観光

大学・研究機関や産業界と連携し、
社会的・経済的価値の創造へ貢献する

目的指向基盤技術研究グループ 6

画像

対話

メディア・知識の処理

音響・音楽

自然言語

病理

遺伝・バイオの探求

バイオマーカー

脳情報

法制度の調査分析

個人情報

倫理的・法的・社会的影響を分析し、
制度に関する提言を行う

社会における人工知能研究グループ 10

会話

人とAIの関係の探求

知識の増幅

共進化

人工知能倫理の提案

多様性

AI社会の分析

情報共有

プライバシー

データ流通システムの開発

未来を切り拓く、知の創造と統合

汎用基盤技術研究グループ

人工知能に関連する先鋭的な理論研究やアルゴリズム開発を統合することにより、汎用的な基盤技術を開発します。

グループディレクター／センター長 杉山 将 (Ph.D.)

不完全情報学習チーム

リーダー 杉山 将 (Ph.D.)



限られた情報からの学習を
精度よく効率的に

近年、ビッグデータを用いた機械学習技術が盛んに研究され、その有効性が実証されています。しかし、応用分野によってはデータをたくさん集めるのが難しい、あるいは、そもそもデータをたくさん集められない場合もあります。当チームでは、教師付き学習、教師なし学習、強化学習などの様々な機械学習課題に対して、限られた情報からでも精度よく学習が行える新しいアルゴリズムを開発します。そして、それらのアルゴリズムの理論的な性質を明らかにするとともに、基礎科学からビジネスまで様々な実世界の応用問題に適用していきます。

構造的学習チーム

リーダー 河原 吉伸 (Ph.D.)



構造を介して事前情報を用いる
学習のための理論研究

機械学習に基づき予測を行う場面では、用いるデータの変数に関する構造的な事前情報を有していることが一般的です。代表的なものとしては、変数間のグループ関係やネットワーク状の依存関係があげられます。また、なんらかの方程式で与えられる場合もあるでしょう。当チームでは、このような構造的な事前情報を用いた学習のための理論構築やアルゴリズム開発を行っています。これにより、精度や効率の著しい向上や、解釈のしやすい予測モデルの獲得が期待できます。また一方、データからこのような構造的情報を抽出する方法の開発も進めています。そして、種々の科学・工学データへ開発したアルゴリズムや手法を適用して応用的研究も進めています。

テンソル学習チーム

リーダー ZHAO Qibin (Ph.D.)



革新的なテンソル
学習アルゴリズムの創造

当チームでは、行列の一般化であるテンソルを基盤とした、テンソル分解、多重線形潜在変数モデル、テンソル回帰・分類、テンソルネットワーク、ベイズテンソル学習、深層テンソル学習などの機械学習技術の研究をしています。我々の目標は、高次元のテンソルや大規模な潜在空間に対して、革新的で拡張性のある効率的な機械学習アルゴリズムを開発することです。アルゴリズム開発とともに、コンピュータビジョンや脳データ解析への応用研究も推進します。

関数解析的学習ユニット

リーダー HA QUANG Minh (Ph.D.)



関数解析と幾何学的手法による
機械学習

機械学習における関数解析と幾何学的手法に重点をおいて取り組んでいます。具体的には、リーマン幾何学、行列と作用素論、ベクトル値 RKHS（再生核ヒルベルト空間）が挙げられます。我々の重要な目標は、理論的定式化と RHKS 共分散作用素や幾何学正定値演算子に基づくアルゴリズムです。アプリケーションドメインも研究対象に含みますが、限定せずに、関数データ解析やコンピュータビジョン、イメージと信号処理、脳画像、ブレイン・マシン・インターフェイスなどの応用分野も研究対象に含みます。

高次元統計 モデリングチーム

リーダー 山田 誠 (Ph.D.)



有用な情報を自動で抽出できる
機械学習基盤の構築

当チームでは、ヘルスケアやバイオのような高次元小標本データから、新規の科学的発見を目指す機械学習の方法論の研究を実施しています。特に、科学的発見の方法としては、単純な線形モデルを用いた機械学習手法が広く利用されています。しかし、ヘルスケアやバイオデータは、入出力間（遺伝子と対応するラベル等）の関係が必ずしも線形だとは限りません。そのため、これまでに多くの重要な科学的発見が見逃されてきた可能性があります。そこで、我々のチームでは、データから自動で有用な情報を効率よく抽出する非線形機械学習基盤を構築し、新規の科学的発見の効率化を目指します。

汎用基盤技術研究グループ

圧縮情報処理ユニット

リーダー 田部井 靖生 (Ph.D.)



大規模データをより効率的に
処理する技術の確立

データ圧縮技術の研究を行っています。特に、簡潔データ構造と呼ばれる、データを圧縮した状態でデータに対する様々な操作をサポートする技術の基礎と応用に焦点をあてて研究を行っています。近年、様々な分野でデータは大規模化しており、大規模データを効率的に処理する技術が必要とされています。簡潔データ構造は大規模データを高速かつメモリ効率良く処理することを可能とする技術であり、簡潔データ構造を応用することにより、大規模データを効率良く処理するための人工知能技術や知識発見技術の研究を行っています。

深層学習理論チーム

リーダー 鈴木 大慈 (Ph.D.)



新しい機械学習法の構築や
応用に理論を還元

深層学習を含む様々な学習機構について理論的側面から研究を進めています。より少ないデータでより精度良く学習するにはどうすればよいか。学習理論を通じて各種学習手法の汎化性能や学習アルゴリズムの収束性能を解明し複雑な学習過程の本質への理解を深め、さらに理論をもとに新しい機械学習手法の構築や応用への還元を行っています。特に、機械学習では高次元かつ複雑なデータを用いた学習が要求されますが、それを解決する方法として深層学習や構造的スパース推定の方法論を研究しています。また、確率的最適化などの方法により大規模かつ複雑な機械学習問題を効率的に解く手法の開発も行っています。

計算論的学習理論チーム

リーダー 畑埜 晃平 (Ph.D.)



理論に根ざした効率的で
頑健な意思決定技術を確立

当チームでは、機械学習の諸問題に理論計算機科学の立場からアプローチします。主要なテーマの一つは、オンライン意思決定問題と呼ばれる、敵対的環境と予測者間の逐次的なやり取りによって定まる問題群であり、時系列予測や最適化など多くの応用が考えられます。連続的／離散的な制約下における様々なオンライン意思決定問題に対して、意思決定の限界を明らかにしつつ、理論に根ざした効率的かつ頑健な意思決定技術を確立します。また、複数の異分野と接点を持ち、機械学習の新たな応用を追求します。

非凸学習理論チーム

リーダー 金森 敬文 (Ph.D.)



優れた予測精度を達成する
非凸学習アルゴリズムを

非凸損失を用いた機械学習アルゴリズムの提案とその理論解析を主なテーマとして、研究を進めています。現在の機械学習アルゴリズムの多くは、凸関数の最小化により定式化されます。凸性は最適化において良い性質とされています。しかしロバスト性やバイアス除去の観点から、必ずしも統計的に望ましい性質をもつとは限りません。一方で、非凸関数の大域解を求めることは困難です。当チームでは、従来の凸学習の枠組を越えて、優れた予測精度を達成する非凸学習アルゴリズムを開発し、その統計的性質を明らかにするための理論基盤を構築することを目指します。

因果推論チーム

リーダー 清水 昌平 (Ph.D.)



因果関係を推定する
新たな解析法をデザイン

自然現象や人間行動の根底にある因果メカニズムを解明するための数理的方法論に関する研究・教育を行います。特に、介入のない観察データから因果関係を推定するための数学的方法論を研究開発し、従来の限界を超える新しい方法論体系を構築します。また、実質科学の研究者と協力して自然科学・社会科学などの基礎科学や工学・医学などの応用科学の問題にも取り組み、方法論の立場から問題の解決に貢献することを目指します。

近似ベイズ推論チーム

リーダー KHAN Mohammad Emtiyaz (Ph.D.)



生物のように学習できる

アルゴリズムの開発

人間、動物、その他生物は、生涯を通じて自律的に学習し、周囲の環境に素早く適応する能力を持っていますが、AIにはそのような能力がありません。私たちは、このような生物の学習とAIの学習のギャップを埋めることを目指しています。私たちは、近似推論、ベイズ統計、連続最適化、情報幾何学などの分野を専門とする機械学習研究者です。特に教師あり学習、継続学習、能動学習、連合学習、オンライン学習、強化学習など様々な学習問題に取り組んでいます。現在は、コンピュータが生涯を通じて自律的に知覚・行動・根拠を学習できるようにするアルゴリズムの開発を行っています。

探索と並列計算ユニット

リーダー 美添 一樹 (Ph.D.)



大規模な並列計算機を用いた

超高速探索を実現

グラフ探索のアルゴリズムと応用を主に研究しています。グラフ探索とは与えられたグラフから特定の節点や経路を発見する問題を指します。これは人工知能においては重要な問題の一つです。探索は有用な道具なのですが、大規模な並列計算機を用いて探索を高速化することは難しく、研究は盛んではありません。我々の主な目的は大規模並列探索アルゴリズムを開発することです。また関連する並列アルゴリズムを研究することも目的としています。

連続最適化チーム

リーダー 武田 朗子 (Ph.D.)



実社会の問題解決につながる

数理モデルを構築

数理最適化について研究を行っています。数理最適化問題とは「与えられた制約の下でよりよい目的を達成するための数理モデル」です。実世界の解決すべき様々な問題に対して数理最適化問題として定式化し、うまい計算手法（アルゴリズム）を構築して計算機を利用して解くことにより、合理的な解決策を見つけることができます。数理最適化の適用範囲は、機械学習はもちろんのこと、物流分野など多岐に渡ります。ただし、非凸関数で構成される非凸最適化問題、不確実なパラメータを含んだ不確実な最適化問題など、効率の良い計算手法の構築が難しい問題がいろいろとあります。そのような問題をうまく解くために、効率的な計算手法について研究を行っています。

数理科学チーム

リーダー 坂内 健一 (D.Math.Sci.)



高度な抽象数学を、

機械学習法の発展のために

当チームは、幅広い純粋数学・理論物理の研究者の力を借りて、人工知能・機械学習分野における様々な数学的課題に組織的に取り組んでいます。整数論、数論幾何、代数幾何、偏微分方程式、超弦理論、量子多体系、微分幾何、位相幾何、作用素環論、確率論、統計など、幅広い数理科学・物理分野の研究者が参加して、人工知能・機械学習の専門家とともに、研究を進めています。

数理統計学チーム

リーダー 下平 英寿 (Ph.D.)



理論や手法の発展につながる

方法論の探求

統計学と機械学習の方法論を探求します。データサイエンスや人工知能を支える理論的基盤として統計学は重要な役割を果たしており、確率を考慮した帰納的推論を行う方法論を提供します。現実のデータに取り組むことが理論や手法の発展につながります。これまでにDNA配列解析、遺伝子発現解析でよく使われる統計的仮説検定の手法（マルチスケール・ブートストラップ）や、機械学習の転移学習（共変量シフト）における情報量規準の理論に成果があります。最近では複雑ネットワークの成長メカニズムの統計推測や、画像や文書など複数種類のデータを統合するための多変量解析法とその深層学習にも取り組んでいます。

数理解析チーム

リーダー 太田 慎一 (Ph.D.)



幾何学的アプローチで、

機械学習分野に貢献

私の専門は幾何学で、特に空間の曲がり方（曲率）がその空間の様々な性質に与える影響を研究しています。この分野は解析学や確率論などと強いつながりがあり、曲がり方と熱の伝播の仕方の関係、確率分布のなす空間の幾何学的な構造など、様々な観点からの分野横断的な研究が活発に行われています。この中で最適輸送理論、凸関数の勾配流の理論、情報幾何学などは機械学習・情報理論とも縁が深いものです。これらの分野での数学的な強みを生かして、機械学習分野への理論的な貢献を目指しています。

トポロジカルデータ解析チーム

リーダー 平岡 裕章 (Ph.D.)



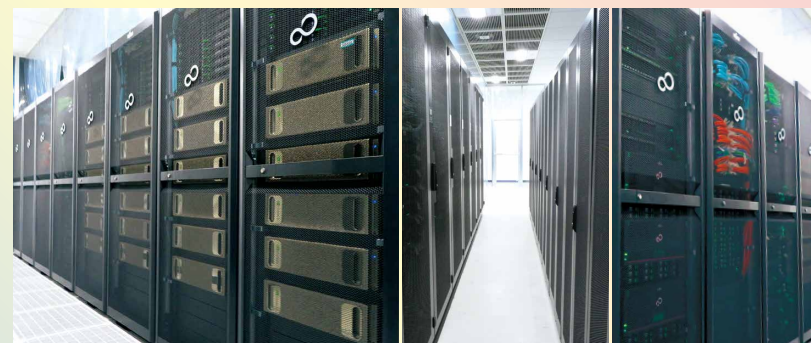
「データの形」に着目し、

諸科学への応用を展開

トポロジカルデータ解析の理論やアルゴリズムを探求し、それらの諸科学への応用を展開します。トポロジカルデータ解析は「データの形」に着目した解析手法であり、我々はその中でもパーシステントホモロジー理論の表現論、確率論、統計・機械学習、および逆問題について研究を進めてきました。また実データ解析の応用例としては、材料科学に現れる構造解析で一連の成果を収め、その成功をもとに最近では生命、医療、気象学、経済学などの分野へも進出しています。当チームではトポロジカルデータ解析の機械学習や人工知能研究への展開も実施しています。

人工知能研究用計算機システム「RAIDEN」 RIKEN AIP Deep Learning ENvironment

研究者の使いやすさや汎用性を重視したシステムで、GPU間の通信を高速化することで並列演算性能の向上が図られています。計算量の増大やGPUの進化などに応じて性能を向上させています。2018年6月発表の省エネスーパーコンピュータランキングGreen500において世界10位に登録されました（消費電力性能11.363GFLOPS/W）。



現実の課題に取り組み、新たな技術の創造を

目的指向基盤技術研究グループ

大学・研究機関、産業界との連携のもと、具体的な課題への適用に特化した基盤技術を開発し、社会的・経済的価値の創造へ貢献します。

グループディレクター／副センター長 上田 修功 (Ph.D.)

がん探索医療研究チーム

リーダー 浜本 隆二 (Ph.D.)

がんの本態解明から、
診断・治療・創薬の発展へ



近年の遺伝子解析技術の発展は生物学以外でも様々な分野に影響を与え、医療分野では、現在クリニカルシーケンスデータを中心にした Precision Medicine の確立が推進されています。当チームは人工知能技術を用いてがんに関する多種多様なデータをマルチモーダルに解析することによりがんの本態を解明し、がんの診断・治療及び創薬へと発展させていきます。

iPS 細胞連携医学的 リスク回避チーム

リーダー 上田 修功 (Ph.D.)

アルツハイマー病の
リスク予知と再生医療の進歩



当チームでは、京都大学 iPS 細胞研究所 (CiRA) との連携により、社会的急務となっているアルツハイマー病リスク予知のための基盤開発、および、iPS 細胞そのものの安全性確保のための品質評価を支える基礎技術についての研究開発を行っています。前者の成果は、ソリューションを伴うアルツハイマー病リスク予知の可能性を向上し、後者により再生医療用の高品質な iPS 細胞の蓄積が可能になります。

分子情報科学チーム

リーダー 津田 宏治 (Ph.D.)

革新的なマテリアルの創出に
つながる分子・物質の設計



タンパク質などの生体高分子や、金属・セラミック・ナノ粒子などの無機化合物等、所望の機能を持つ分子・物質の設計を、人工知能技術を用いて行うことを研究目的としています。そのため、ベイズ最適化、モンテカルロ木探索などの自動設計技術の理論的研究を行う一方、実験科学者と連携して、設計された分子・物質の合成を進めます。

認知行動支援技術チーム

リーダー 大武 美保子 (Ph.D.)

認知症予防につながる
認知行動支援技術を開発



人工知能が人間の知能を育んだり、人間の知能と人工知能が相互に補完し合ってより高度な知能を実現したりする方法を明らかにすることが、これまで以上に重要になりつつあります。当チームでは、特に、社会生活を送る上で必要な人間の知能が損なわれる高齢者の認知機能低下と認知症を予防するために、認知予備力を高める認知行動支援技術を重点的に開発します。写真を用いた会話支援技術、共想法に立脚した会話支援 AI を開発し、認知行動支援システムに実装し、人間の認知面、心理面に与える影響を評価します。

防災科学チーム

リーダー 上田 修功 (Ph.D.)

大規模災害の被害推定や
気象予測に人工知能技術を活用



近年、大地震や豪雨など甚大な被害をもたらす自然災害が発生し、その都度社会システムの復旧に莫大な時間とコストがかかっています。当チームでは、防災科研や気象庁と連携し、人工知能技術による大地震によるインフラ被害の事前推定や、気象の高精度な予測など、自然災害による被害を最小限に食い止めるための技術を構築します。

目的指向基盤技術研究グループ

インフラ管理

ロボット技術チーム

リーダー 岡谷 貴之 (Ph.D.)

インフラ施設の点検・管理を
ロボットで省力化・自動化



橋梁等インフラ施設の点検・維持管理の効率化が、全国的に喫緊の課題となっています。当チームでは、ロボットを用いた省力化・自動化を目標に、そこで必要となる様々な AI・ロボット技術を研究しています。研究項目には、構造物の損傷等異常を画像から検出する技術、3次元空間認識技術とロボットの未知環境のナビゲーション技術、これらを可能にする深層学習の基礎研究、物と衝突しても墜落しない特殊構造を持つドローンのハードウェア、およびその自律飛行制御の研究があります。

観光情報解析チーム

リーダー 中村 哲 (Ph.D.)

高度な情報解析技術で
インバウンド観光を促進



インバウンド観光は重要な成長産業として注目されています。しかし、旅行者の多様化が加速しており、時々刻々と変化する観光関係情報を、利用者の嗜好に合わせて適切に提供することが重要です。我々は、IoT に基づくセンシングとソーシャルメディアにより得られる大量の情報を解析し、特徴抽出、匿名化、可視化し、利用者の嗜好に適合し、言語情報を中心とした利用者が理解可能な情報をリアルタイムに提供する技術である IoT-to-Human の研究を、深層学習を活用することで発展させ、これらの技術をインバウンド観光情報の解析に適用します。

医用機械知能チーム

リーダー 原田 達也 (Ph.D.)

診断や治療を支援するための
人工知能システムの構築



医療情報から有益な特徴を抽出し、サイバー空間の膨大なデータと強力なコンピューティング能力とを結びつけ、診断支援、治療支援を行う知能システムの構築を目指しています。この難題に切り込むために数理基盤やロボティクスを含むコンピュータサイエンス全般を活用して研究を進めます。

データ駆動型

生物医科学チーム

リーダー 竹内 一郎 (Ph.D.)

生物・医療科学における
人工知能による科学的発見を



生物学や医療科学の分野では、計測機器が飛躍的に発展したことで研究対象に関する大規模データを取得できるようになりました。このような大規模データを利用して科学的発見を目指す試みは、理論、実験、計算に次ぐ第4の科学的アプローチと呼ばれ、有望視されています。人工知能や機械学習を用いて科学研究のデータを分析することで、研究者の知識や経験のみからは想起できないような仮説を生成することができます。私達のチームでは、人工知能による科学的発見を行うための情報数理的な基盤技術を研究し、その成果を生物科学と医療科学において実証していきます。

計算脳ダイナミクスチーム

リーダー 山下 宙人 (Ph.D.)

精神疾患の診断・治療に
人工知能技術を活用



近年、精神疾患は増加傾向にあり、2030年にはうつ病が失病負荷最大の病気となるという予測もあるなど、深刻な社会問題となっています。脳イメージングデータを利用した革新的な精神疾患診断・治療技術を開発するために、fMRI・脳波・脳磁図・近赤外分光計測のビッグデータ解析、脳ダイナミクスモデリング法の研究開発を行っています。

脳情報統合解析チーム

リーダー 川鍋 一晃 (Ph.D.)



脳データの解析による
新たな健康マネジメントを

現代の高齢化社会、ストレス社会では、精神的な不調を抱えた人の数が年々増え続けており、社会的にも医療費の膨張等が大きな問題となっています。脳と心の健康を日頃から保ち、深刻な不調を未然に防ぐ新たな健康マネジメントの枠組み創出にむけて、日常生活中に収集したマルチセンサ情報と脳情報の統合解析による脳状態推定法、fMRI 情報を活用したロバストな脳波解析法などの基盤技術開発を進めています。

遺伝統計学チーム

リーダー 田宮 元 (Ph.D.)



高精度のゲノムリスク予測から
個別化医療を実現

大規模なゲノムデータや生活習慣データ・健康情報、さらには文献情報など、多種多様なデータを組み合わせたビッグデータを人工知能技術によって分析し、複雑でありふれた疾患の要因を探り出します。加えて、それらの要因を用いて高精度のゲノムリスク予測を可能にし、個別化医療・予防を実現することを目指します。特に、当チームでは、東北メディカルメガバンク機構のような最新のゲノムコホートから産生されるビッグデータを人工知能技術に基づく遺伝統計学手法を用いて取り扱います。

病理情報学チーム

リーダー 山本 陽一朗 (M.D., Ph.D.)



新規疾患メカニズムや
治療法の発見に貢献

当チームでは、細胞情報等を含む医療ビッグデータに対して、最新の人工知能と数理解析、医学分野における先人の叡智を結び付けた解析を行っています。未だ明らかになっていない疾患メカニズムの解明や、新規治療法の発見、また患者さん毎に最適な治療方法を選択するシステムの開発を研究目的とし、臨床の現場と協力しながら、医学データの統合的解析を進めることで、現在と未来の患者さんの治療に役に立つ研究を進めています。

自然言語理解チーム

リーダー 乾 健太郎 (Ph.D.)



人工知能による言語処理の
フロンティアを開拓

自然言語処理の研究は近年、巨大言語データの流通や機械学習・深層学習の進歩と相まって大きく発展してきました。しかし、言葉を「理解」する人工知能の実現にはまだいくつものブレイクスルーが必要です。当チームでは、論述文の添削や記述式答案の採点など、人間の言語活動の質を自動評価するという新しい課題を通して、コンピュータによる言語理解のための基盤技術の研究に取り組んでいます。また、言語情報アクセス技術チームや汎用基盤技術研究グループの諸チームと連携しながら基礎研究・応用研究の両面で言語処理のフロンティアの開拓を目指します。

知識獲得チーム

リーダー 松本 裕治 (Ph.D.)



日々生み出される知識や
情報の効率的な活用を可能に

科学技術の進展に伴い、膨大な知識や情報が生み出されています。これらの知識は、各分野独自のデータベースあるいは日々発行される論文そのものの中に蓄積されています。専門分野のデータベース構築や論文内容の理解、内容を把握した論文検索には膨大な時間と手間を要します。当チームでは、科学技術論文のテキストや図表の解析とそれらからの知識獲得に関する研究を行い、専門分野のデータベースの完備化や知識の体系化、論文間の関係解析や論文要約技術により、論文検索や論文内容の把握を支援する基盤技術の開発を目指します。

言語情報アクセス 技術チーム

リーダー 関根 聡 (Ph.D.)



膨大な言語情報からの
効率的なアクセスを可能に

私たちが触れる多くの情報は「言語」で書かれていますが、日々拡張する膨大な情報の中から必要な情報にアクセスすることが非常に難しくなっています。この問題を解決するために、自然言語処理の研究課題として情報抽出や自動対話などの課題に取り組みます。特に、情報を単に提示するだけでなく、システムがそのシステムの判断を説明できることが非常に重要だと考えています。自然言語処理関連技術において基礎技術、応用技術の双方でのフロンティア開拓を目指していきます。

空間情報学ユニット

リーダー 横矢 直人 (Ph.D.)



地理空間データを
災害対策や都市計画のために

当ユニットでは、大規模な時系列地理空間データから、都市域や自然環境の状態や変化を、監視し評価する知能システムの開発を目指しています。データの不完全性、教示データの不足、マルチモダリティに対応できる、地理空間データ解析の基盤技術を研究します。また、災害対応、都市計画、森林監視への応用研究を進めています。

音楽情報知能チーム

リーダー 浜中 雅俊 (Ph.D.)



アマチュアからプロまで
音楽制作をサポート

メディアデザインの操作を束演算の組み合わせで表現することによって、専門家の操作の事例を蓄積し、それを再利用することを可能とするシステムの構築を目指しています。一般のユーザによるコンテンツ制作を容易にし、制作の楽しさを味わうアミューズメント性をもつだけでなく、プロのデザイナーにとっても生産性をあげる技術の一つとして貢献できるシステムを目指します。

音響情景理解チーム

リーダー 吉井 和佳 (Ph.D.)



より速く、より正確な
音響解析技術の実現

音声・音楽・環境音など様々な音響信号を対象とした解析技術の研究を行っています。我々は、対象の性質をよく観察した上で、現実的な計算量で推論が実行できることを念頭に、できる限り物理的・理論的に妥当な確率的生成モデルを定式化し、その逆問題を解くアプローチをとっています。従来のベイズ学習に加えて、最近の深層学習の技術を取り入れることで、実世界の音響信号処理にチャレンジします。

社会における人工知能研究グループ

人工知能技術が浸透する社会での倫理的・法的・社会的課題等に対応するため、人工知能の進展が人間社会に及ぼす影響の分析と対策を行います。

グループディレクター 橋田 浩一 (Ph.D.)

人工知能倫理・社会チーム

リーダー 鈴木 晶子 (Litt.D.)



人工知能をはじめとする情報技術の急進展を通して、その技術の恩恵に過大な期待をもつ傾向がある一方で、他方、感情や直感だけでなく意識を獲得する人工知能の出現への恐れから、機械が人間社会を支配する、あるいは崩壊させていくのではないかといった根拠の定かでない不安感や危機感も増大する傾向にあります。ものや機械との共存・共生を通して、技術を「正しく」怖れつつ、共進化していくための倫理的基盤の構築が急務です。当チームは、人間知性の限界と可能性への再検討が求められる情報技術の急進展のなかで、人間性を再定義し、技術との共進化を可能にするような、総合倫理のプラットフォームを構築することを目指しています。

人工知能時代の総合倫理プラットフォームの構築

社会におけるAI利活用と法制度チーム

リーダー 中川 裕志 (Ph.D.)



理論および技術が大きく発展した機械学習ないし AI が社会において利活用される現代において、AI の機能や開発における指針となる AI 倫理について検討します。特にプライバシー保護、説明可能性、アカウントビリティ、トラスト、AI エージェントなどの在り方に焦点を当てます。これらに関連する AI 技術の調査、研究を行うとともに、法制度、社会制度や産業構造の仕組みについて現状の調査、分析および将来のあるべき姿について検討します。法制度に関しては、AI に関連する諸法律、たとえば個人情報保護法、公法、民法、刑法、さらに日本に大きな影響を与える GDPR のような海外の法制度を幅広くカバーし、検討を進めます。

人工知能の発達により誘発される社会問題解決へ

科学技術と社会チーム

リーダー 佐倉 統 (Ph.D.)



新しい技術が普及すると社会にどのような影響を与えるかが注目されますが、同時に、社会の側が技術のあり方を変えていくプロセス（技術の社会的形成）に目を向けることも重要です。AI についてこの社会的形成がどのように進行しているのか、とくに文化的背景に注目してその実態と今後の方角性を模索します。現在、AI に関する倫理的・社会的・法的諸問題は西洋社会からの提言が中心ですが、人工物と人の関係は文化により大きく異なります。日本を始めとする東アジア諸国での AI と社会の関係の実態を調査し、文化的背景を明らかにすることで、東アジア的な AI 観を確立し、日本の社会に合った AI 技術の普及・展開のあり方を提案します。

人間と人工知能の関係を社会科学的に解き明かす

分散型ビッグデータチーム

リーダー 橋田 浩一 (Ph.D.)



人間が知識や信念や意思や欲求等の意味内容をテキストや映像からなる文書により正確かつ効率的に表現し、そのような文書の意味内容を正確かつ効率的に読解することは、社会の運用のためきわめて重要です。また、人工知能 (AI) が人間にとって十分に高い価値を生み出すには、人間と AI が意味内容を共有する精度と効率を高めなければなりません。しかし、高い精度と効率で文書を作成・読解することは困難です。われわれは、人間が簡単かつ正確に作成・読解できる文書の形式およびそのような文書の作成・読解および高度利用を AI で支援する方法を探究しています。

人間と人工知能との合意形成のための文書作成

経済経営情報融合分析チーム

リーダー 星野 崇宏 (Ph.D.)



社会変動と技術革新の速度が増し社会経済の不確実性が高まる中で、政策や企業経営の意思決定は即応性と柔軟性が求められています。当チームは、政府・公的統計の精度、投資や経営意思決定に資する情報精度の向上のため、企業のビッグデータや政府統計・マクロデータなど異種データを融合させる技術の開発や、経済経営関連のデータ取得法を改善するための統計的機械学習や種々の AI 技術の開発研究応用を行います。

異種のデータを統合し、経済経営の判断を支援

人工知能セキュリティ・プライバシーチーム

リーダー 佐久間 淳 (Ph.D.)



人工知能技術の発展に伴い、機械学習による判断や意思決定が広く社会実装されつつあります。人工知能が人間にとって重要な意思決定を担えるようになるためには、人工知能による学習過程や意思決定過程において個人情報や機密情報の漏えいがないこと（プライバシー）や、その挙動が悪意を持った攻撃者に恣意的に操作されないこと（セキュリティ）が必要です。私たちのチームでは、このような人工知能が社会において適切に利用されるために必要なセキュリティとプライバシーの基盤技術を研究しています。

人工知能を安全に運用するためのセキュリティ技術を

人工知能安全性・信頼性ユニット

リーダー 荒井 ひろみ (Ph.D.)



人工知能技術の社会利用が進む中で、その透明性、公平性、アカウントビリティ、プライバシーの保護を始めとする安全性、信頼性への要請が高まってきています。我々のユニットではこのようなトピックについて、基盤技術から社会科学や人文学と連携した学際領域まで幅広く研究しています。

人工知能と安心して暮らせる社会の実現に向けた研究

これからの人工知能研究開発を担う「人を育てる」

人工知能研究開発の人材不足は、日本だけでなく世界でも喫緊の課題です。AIP センターでは国内外の大学・研究機関ならびに産業界から、多くの学生や研究者、エンジニアを受け入れており、共同研究を通じた OJT やインターンシップなどの人材育成に取り組んでいます。また、連携大学院や外部の様々な教育プログラムにも貢献しています。

企業連携

産業界が培ってきた知見と AI の最先端技術を融合し、イノベーションの創出を目指します。
連携センターをはじめとする40 社以上の企業と協働し、研究成果の社会実装に取り組んでいます。

理研 AIP- NEC 連携センター

安全・安心な社会の実現に向けて、これを脅かす災害・事故・事件など頻度の低い事象を認識可能にする基盤技術や事故の予兆等を発見した際の人の意思決定に役立つ基盤技術の確立、および複数の AI 間での円滑な自動交渉を支援する基盤技術の確立を目指しています。本連携センターは、AI に関する基本原理の解明から実世界への応用まで連携して研究開発を行うことで、AI 研究のさらなる加速と産業への貢献を推進します。

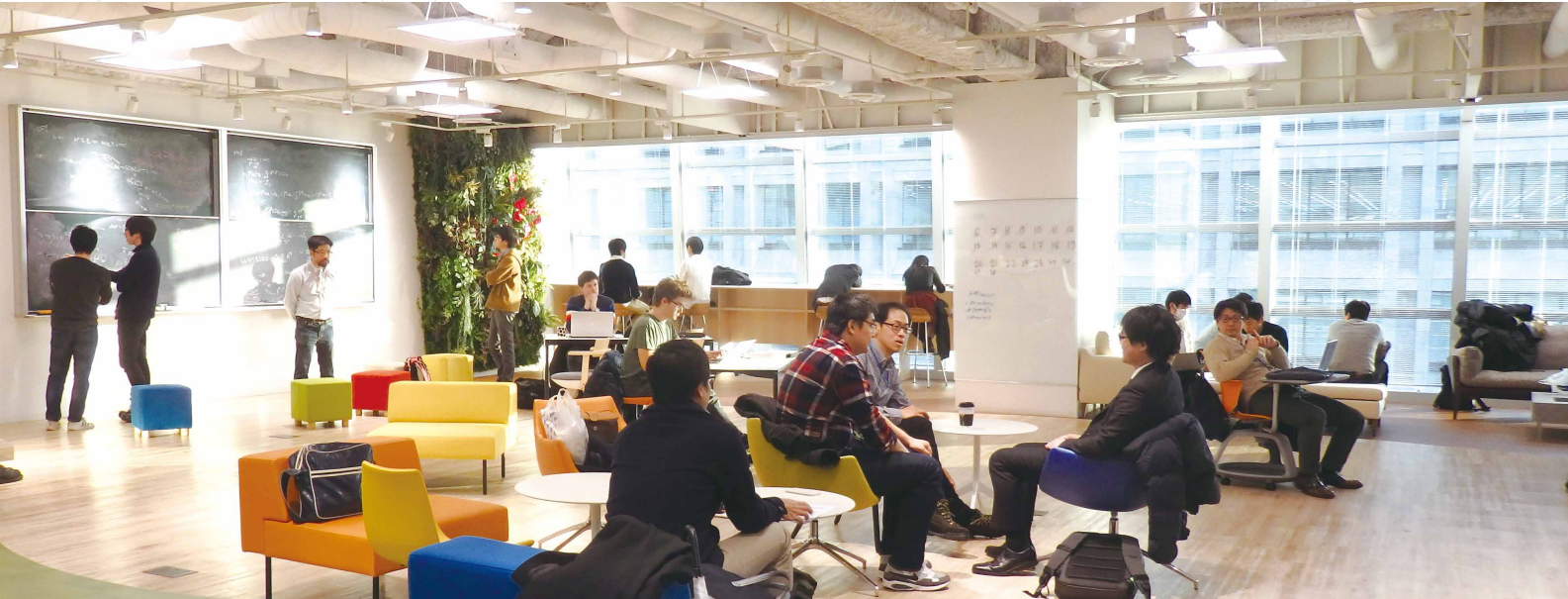
理研 AIP- 東芝連携センター

両者が有する人工知能分野における先端の基盤技術や、半導体から社会インフラまでの幅広い東芝の事業活動を通して蓄積した設計製造データや知見を融合し、「革新的生産性を実現する自律学習 AI（自ら学ぶ AI）」の確立に向けて研究開発を推進しています。本連携センターでの活動を通して、東芝は幅広い分野における先端の基盤技術を取り込み、人工知能分野の技術力を高め、社会課題を解決するソリューションの提供に繋がっていきます。

理研 AIP- 富士通連携センター

理研 AIP センターに結集している AI 技術の知見と、富士通の幅広い ICT 技術や多数のシステム開発経験を融合し、「想定外を想定する AI」の研究開発に取り組んでいます。「想定外を想定する AI」とは、環境の不確実な変化に対しても、的確な未来予測に基づき、人のより良い判断を支援する AI のことです。この実現に向け、「ロバストな機械学習」「シミュレーション・AI 融合」「大規模知識構造化」の三位一体の研究を進めていきます。

(2021 年 4 月現在)



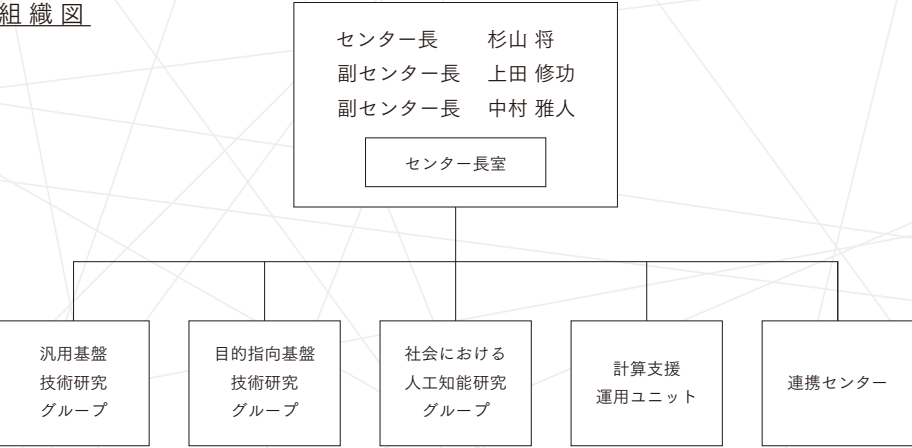
AIP 運営・マネジメント

センター長室

室長 高橋 玲 (Ph.D.)

2016 年 4 月にゼロからスタートした革新知能統合研究 (AIP) センターは、国内外の研究者を集め、2 年が経過して研究体制がほぼ整いました。研究成果を創出する一方で、組織としてのマネジメントの強化が必要な段階に入ったことを受け、2018 年 4 月にセンター長室を設置しました。
AIP センター長室は、センター長、副センター長による運営方針に基づいて、組織マネジメントにおける課題の描出と、その解決に向けたアクションプランを立案・実行管理することで、トップマネジメントの意思を実現します。

組織図



理化学研究所 革新知能統合研究センター

RIKEN Center for Advanced Intelligence Project (AIP)

Mail : aip-koho@riken.jp

Website : <https://aip.riken.jp/>

Address : 〒103-0027 東京都中央区日本橋 1-4-1 日本橋一丁目三井ビルディング 15 階



日本橋駅より
東京メトロ東西線・銀座線・都営地下鉄浅草線直結

東京駅より
JR 各線・東京メトロ丸の内線 八重洲中央口より徒歩 10 分

成田空港より
京成成田スカイアクセス線・アクセス特急（直通約 60 分）

羽田空港より
京急空港線 快特・エアポート快特（直通約 30 分）