

AIPにおいて取り組む課題として想定されるもの

新たな統合的な研究開発拠点(AIPセンター)では、

- ⇒ 革新的な人工知能技術を中核として、ビッグデータ解析、IoT、セキュリティ技術を統合して扱うことができ、科学技術研究を革新し実証・実用化を加速する次世代の統合プラットフォームを構築。「京」・ポスト「京」も活用し、外部の研究機関や産業界と連携した研究開発を実施。
- ⇒ 大胆かつシャープなビジョンを設定し、社会・経済に豊富な価値を提供して国家と国民に具体的に貢献するため、以下の5点を実現。

・我が国が優位性を持つ脳科学と認知科学等の成果を活用し、50年来のブレイクスルーとされる現在の深層学習(ディープラーニング)を遥かに凌駕する、10年後そしてその先に世界を変えることが可能な人間の知的活動の原理に学んだ新たな革新的人工知能の基盤技術を開発する。

10-15年後に世界をリードする革新的な基盤技術を生み出す。

・革新的人工知能による、新たな第5の科学領域(AI駆動科学)を世界に先駆けて開拓。
文部科学省及び関係機関が強みを持つ大量のデータも活用し、我が国発の革新的人工知能による科学的発見を行い、サイエンスの飛躍的発達を推進する。

様々なサイエンス領域においてノーベル賞級の卓越した研究成果を継続的に量産する。

・文部科学省及び関係機関が強みを持つ大量のデータ等の解析により、応用分野を先導。
具体的な社会・経済価値を創造する多数の応用領域におけるイノベーション創出に貢献する。

多数の応用領域における具体的な社会実装を後押しする。

・人工知能等が浸透する社会での、倫理的・社会的課題等に対応するための仕組みを実現。
人文社会科学を含む融合により、新たな技術による変革に適応した社会システムを提案する。

人工知能技術等が広く社会的に普及する時代に向けた環境づくりがなされる。

・人工知能技術の発展と各分野への応用を支える最新技術に精通した人工知能技術者、データサイエンスを実際の課題解決に活用することの出来る棟梁レベルのデータサイエンティスト、高度なセキュリティ知識と管理能力を併せ持つサイバーセキュリティ人材を大規模に育成する。

新たな時代の要請に応える人材を継続的に育成し、中長期的な視野から研究開発の進展と応用分野の発展を下支えする。

目標 . に関する研究開発

我が国が優位性を持つ脳科学と認知科学等の成果を活用し、50年来のブレークスルーとされる現在の深層学習(ディープラーニング)を遥かに凌駕する、10年後そしてその先に世界を変えることが可能な人間の知的活動の原理に学んだ新たな革新的人工知能の基盤技術を開発する。



10年、15年後に世界をリードする革新的な基盤技術を生み出す。

研究開発テーマ	個別の研究内容	目標
<p>「ひらめき」 各種のディープラーニング技術(CNN、RNN、LSTM、DBM等)、確率論理や定性推論等の原理を組み合わせさせて発展させることで、知識発見 / 仮説の生成と検証 / 創造性を備えた人工知能モジュールを開発。</p>	<p>各種の原理の組み合わせにより、単体の原理のみでは困難な複雑なタスクを高精度に達成する手法の開発 多数の仮説群やデータの間の矛盾や欠落等を同定し、それを解決する新たな仮説を自動的に生成し検証する手法の開発 類推や連想、試行を繰り返すことで創造的な思考活動を実現する手法の開発</p>	<p>人間が行っている高度な評価・判断を担うことにより、計算機によるデータ解析を、飛躍的に高度化・高速化する革新的な基盤技術を創出。</p>
<p>「自動学習」 自然言語処理(言語計算からの構造化知識の自動構築)と、大規模な映像・画像解析等を通じて、実世界から知識を獲得する人工知能モジュールを開発。</p>	<p>言語計算により、構造化知識を自動的に構築する手法の開発 映像・画像解析と構造化知識との融合により、実世界の情報と知識に基づいて新たな知識を獲得する手法の開発 自動学習により問題に適応する新たなアルゴリズムを獲得する手法の開発</p>	<p>多数の応用分野で埋もれている多様なデータの活用が実現。 <u>ビッグデータ解析に関するヒューマンボトルネックを根源的に解消。</u></p>
<p>「未来型ヒューマンインタフェース」 個人への徹底的安全・安心・快適・知的サービスを提供する超高度インタラクション技術</p>	<p>個人の感覚・知覚、記憶情報処理、思考情報処理、言語情報処理などの解像度・反応時間水準よりも短時間で的確な情報を伝達する超安全・安心サービスの開発</p>	
<p>「人間の脳に学んだ新たな仕組み」 理研(BSI、QBIC等)、脳情報通信融合研究センター(CiNet)、脳情報通信総合研究所(ATR)等との連携により、脳や神経回路の計算モデルから学んだ新たな人工知能アルゴリズムを開発。</p>	<p>生物の脳や神経回路の機構を反映した全く新たな人工知能アルゴリズムの探索</p>	

目標 . . . に関する研究開発

革新的人工知能による、新たな第5の科学領域(AI駆動科学)を世界に先駆けて開拓。
文部科学省及び関係機関が強みを持つ大量のデータも活用し、我が国発の革新的人工知能による科学的発見を行い、サイエンスの飛躍的発達を推進する。

様々なサイエンス領域においてノーベル賞級の卓越した研究成果を継続的に量産する。

文部科学省及び関係機関が強みを持つ大量のデータ等の解析により、応用分野を先導。
具体的な社会・経済価値を創造する多数の応用領域におけるイノベーション創出に貢献する。

多数の応用領域における具体的な社会実装を後押しする。

研究開発テーマ	個別の研究内容	目標
「知能の統合」: 様々な人工知能モジュールを最適に組み合わせられる言語と、それを大規模に実行できるシステムを開発。	高度な知能システム実現のための要素の統合方法を研究開発 知能モジュールの協働を記述する新たな言語の開発と国際標準化	・多様なデータ(画像・映像・音声・文字情報)を統合的に解析することで新たな科学的発見を可能とし、応用領域でのイノベーション創出に貢献する。 ・データ解析に関し、高度な専門知識を有さない研究者も、最適なデータ解析を実施。
「データ処理の統合」: ビッグデータ処理のための高度な統合支援技術を開発。高機能・可用性であり、かつ最適な処理性能・拡張性とセキュリティを確保したもの。	ビッグデータプラットフォームの構築、データ収集・蓄積・維持・管理・解析技術の高度な統合の実現	<u>ビッグデータ解析に関するヒューマンボトルネックを根源的に解消する。</u> ・個人への徹底的な安全・安心・快適・知的サービスを提供する超高度インタラクションの実現(人間の微細な情報を機械の側で検知し、そのデータを迅速に解析し、それに基づいて情動・認知・ジェスチャ・コミュニケーションなどのモデルを自動的に構築。得られたモデルを土台に、さらに新たな情報を検知し、データ解析をあらためて行い、モデルを更新)。
「全体の統合」: 人工知能モジュール、大規模データベース、解析ソフトウェア、可視化ツール等を統合させて一元的に扱うことができるプラットフォームの開発。	各知能モジュール、データ処理可視化ツール等をプラットフォームに搭載。オープンソースのパッケージで提供。 可視化技術の開発、高速計算環境の提供	

ボトルネック

1. 知識爆発・組合せ爆発
 - ・ 極めて大量に蓄積され、今後も爆発的に増え続けるデータ量。
(この20年で6500倍に)
 - ・ 画像データ、文字データに加え、多様な実社会デジタルデータ等多次元な情報の集積(センサー、生体、環境情報 等)
人間が網羅的に理解・把握できる範囲を超えたおびただしい情報から、必要な知識体系を抽出し、問題解決に繋げることがますます困難になっている。
2. 人材の不足
 - ・ ライフサイエンス・材料科学等多様な分野へのデータ解析の重要性が拡大する一方で、データ解析技術者の不足(今後、25万人不足)
3. 新たな課題
 - ・ 科学と社会が対象とする問題の範囲が拡大し、非線形で動的なシステムを理解する必要性が拡大。
 - ・ あらゆるモノがネットワークに接続する社会を迎え、リアルタイム、エッジサイドで様々な実問題を取扱う必要

何をやるか

左記に代表されるヒューマンボトルネックを本質的に解決するため、以下に取り組む。

【要素技術として組み込み】

多数の仮説群やデータ間の矛盾や欠落等を同定し、それを解決する新たな仮説を自動的に生成し検証する手法。

類推や連想、試行を繰り返すことで創造的な思考活動を実現する手法。

スパース(粗)な情報から本来の情報を再現するモデリングシステム。

【共通基盤技術として構築】

様々な人工知能モジュールを最適に組み合わせ、それを大規模に実行できるシステム。

人工知能モジュール、大規模データベース、解析ソフトウェア、可視化ツール等を連動させて一元的に扱うことができるプラットフォーム。

実現する社会の例

【多様な情報のリアルタイムでの統合的な解析】

多様な生体センサーから収集された莫大な情報と様々な医療検査データ等について、人間の医者では短時間で的確に解析することが不可能であった。人工知能により、多量・多次元な情報の統合的な解析が可能となり、各個人に具体的な改善策を提案する個人最適化ヘルスケア・医療が実現。

【知識発見、仮説生成・検証、創造性を備えた人工知能】

人工知能により、新たな知識の発見・仮説の生成と検証が可能となり、我が国が保有する生命科学の多様なデータをもとに非線形で動的なシステムを理解することができる。生命の基本原理の解明や医療への応用に資する革新的研究成果が創出。

内閣府 総合科学技術・イノベーション会議 「基盤技術の推進の在り方に関する検討会」 意見取りまとめ（案）（抜粋）

内閣府 総合科学技術・イノベーション会議（CSTI）

第4回 基盤技術の推進の在り方に関する検討会(H27.10.19)

超スマート社会を実現するためには、これら11システム個別の取組と並行して、現在では想定されないような新しい事業・サービスの創出も含め、複数のシステム間の連携協調を図り、様々なサービスや事業に活用できるシステムを構築していく必要がある。

複数のシステム間の連携協調においては、特許化、標準化やルール作り、制度改革などのソフト面を含め、共通基盤的なプラットフォーム（IoTサービスプラットフォーム）を整備、構築することが重要である。さらに、我が国の強みを活かした技術及びコンポーネントが「IoTサービスプラットフォーム」につなげることで、産業競争力の強化に結び付けることが可能となる。

（中略）

IoTサービスプラットフォームの構築に必要となる基盤技術、すなわちサイバー空間での情報処理に対して機能する技術は、我が国が世界に先駆けて「超スマート社会」を形成し、ビッグデータ等から付加価値を生み出していく上で不可欠な技術であることから、現在の我が国の強み・弱みにかかわらず、抜本的かつ早急に強化を図ることが必要である。

このため、以下の基盤技術について、強化を図る。

I o Tの特徴を加味したサイバーセキュリティ技術

サービス基盤の強化のためのソフトウェア基盤技術

W e bデータやセンサーデータなどの大量なデータから知見を導出するビッグデータ解析技術

様々な情報・技術と連携して新たな価値を創出する技術であるA I技術

大規模データの高速度処理を低消費電力で実現するためのデバイス技術

増大するデータ流通に対応するためのネットワーク技術