

AIP: Advanced Integrated Intelligence Platform Project

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

平成29年度予算額(案) : 7,109百万円
 (平成28年度予算額 : 5,448百万円)
 運営費交付金中の推計額含む

- 国際的な動向
- 人工知能に50年来の大きな技術的ブレークスルー(自ら特徴を捉え進化する人工知能が視野)
 - 各分野でのビッグデータの集積、センサーの量的・質的拡大(IoT: Internet of Things)
 - 一方、高度化する脅威に対するサイバーセキュリティの確保(ますます巧妙化)

「未来投資に向けた官民対話」(平成28年4月12日)における総理指示*を受け、政府全体の司令塔である「未来投資会議」の下に位置付けられた「人工知能技術戦略会議」を通じて、総務省・文科省・経産省の3省が連携して人工知能技術の研究開発・社会実装に向けた取組を推進。

* 「人工知能の研究開発目標と産業化のロードマップを、本年度中に策定します。そのため、産学官の叡智を集め、縦割りを排した『人工知能技術戦略会議』を創設します。」

データプラットフォーム 拠点の形成

平成29年度予算額(案): 1,722百万円(新規)
 ※運営費交付金中の推計額含む

NIMS

理研

NIED

- 特定国立研究開発法人をはじめとした国立研究開発法人(物質・材料研究機構、理化学研究所、防災科学技術研究所)において、我が国が強みを活かせるナノテク・材料、ライフサイエンス、防災分野で、膨大・高品質な研究データを利活用しやすい形で集積。
- 産学官で共有・解析することで、新たな価値の創出につなげるデータプラットフォーム拠点を形成。

理研AIPセンター (理化学研究所)【拠点】

平成29年度予算額(案) : 2,950百万円
 (平成28年度予算額 : 1,450百万円)

- 世界をリードする革新的な人工知能基盤技術を構築。(現在の人工知能技術では高度に複雑・不完全なデータに対応できておらず、幅広い分野に適用可能な統合基盤技術を実現。)
- 総務省・経済産業省等の関係省庁や、データプラットフォーム拠点、COI拠点等との連携により、サイエンスや実社会などの幅広い“出口”に向けた応用研究を推進。

総務省

経産省

戦略的創造研究推進事業(一部) (科学技術振興機構)【ファンディング】

平成29年度予算額(案) : 4,159百万円
 (平成28年度予算額 : 3,998百万円)
 運営費交付金中の推計額

JST AIPネットワークラボ

ACT-I	 新しい社会システムデザインに向けた情報基盤技術の創出 (黒橋総括)	 イノベーション創発に資する人工知能基盤技術の創出と統合化 (栄藤総括)
情報と未来 (後藤総括)	 社会情報基盤 (安浦総括)	 知的情報処理 (萩田総括)
	 ビッグデータ基盤 (喜連川総括)	 ビッグデータ基盤 (喜連川総括)

- 人工知能やビッグデータ等における独創的な若手研究者や、新たなイノベーションを切り開く挑戦的な研究課題を支援。
- 「AIPネットワークラボ」としての一体的な運営により、課題選考から研究推進まで幅広いフェーズでの研究領域間の連携を促進。

理研AIPセンターの体制

【センター長】



杉山 将 氏 (42)
 2003年-14年 東工大准教授
 (その間、独ブラウンホーファー、英エディンバラ大で訪問教授)
 2014年- 東大教授
 2016年4月- 現職

【専門分野】機械学習※の理論と応用

- ・英語論文約150編、国際会議論文約130編、著書9冊(英語4冊)、教科書5冊(英語1冊)、30冊の教科書シリーズの監修
- ・NIPSでアジア人初のプログラム委員長・実行委員長
- ・30社以上の企業と共同研究・受託研究

※ 機械学習: データの集合に処理を行うことで、有用な規則・知識等を抽出する技術。コンピュータに人のような学習能力を獲得させる。

日本経済新聞 夕刊(H28.4.9)



【人工知能基盤技術の開発に関する考え方】

- 近年の爆発的なAIブームは機械学習、とりわけ深層学習が牽引。
- しかし、現在の深層学習は万能でない。
 (現在の課題)
 - ・ なぜ、うまく汎化(学習していない未知の状況に対応できる能力)ができるのか、**理屈が謎のまま**。
 - ・ 学習にはビッグデータと膨大な計算パワーが必要。
 - ・ 医療/生命/インフラ/災害などでは、**少量のデータしか取れないことが多く、深層学習が使えない**。
 - ・ **リアルタイムで逐次的に学習できない**(一から学習し直す必要)。
 - ・ 学習器の構造やハイパーパラメータの調整が容易でない。
 - ・ タスクごとに学習アルゴリズムを作りこむ必要がある。
- これらの課題を解決する基盤的な技術を構築し(Ⅰ)、サイエンスの発達や社会実装への貢献(Ⅱ)を目指す。

センター長を支える体制

【特別顧問】



金出 武雄 氏 (71)
 1985年- カーネギーメロン大学 教授
 1992-2001年 同大学ロボティクス研究長
【専門分野】コンピュータビジョン、ロボット工学

画像における物体追跡の基本的アルゴリズムLucas-Kanade法の提案、アメリカ大陸自動運転横断ロボット車NAVLAV、スーパーボウルで使われたEyeVisionなど数々の業績。



【副センター長】



上田 修功 氏
 NTTコミュニケーション科学基礎研究所
 機械学習・データ科学センタ代表
 上席特別研究員

【特任顧問】



合原 一幸氏
 (東大教授)



川人 光男氏
 (ATR脳情報通信総合研究所長)

理研AIPセンターにおける研究の例

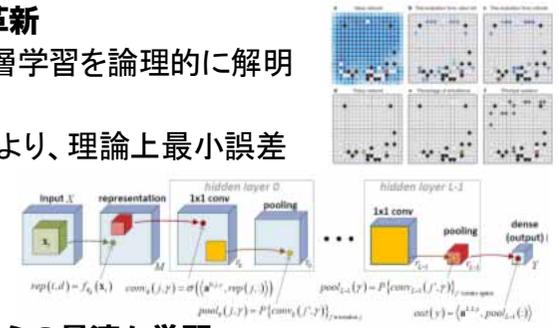
(I) 人工知能の基盤技術の研究開発

【実施研究例の一部】

○ 革新的な人工知能アルゴリズムを研究し、高度に複雑・不完全なデータにも対応する基盤技術を開発

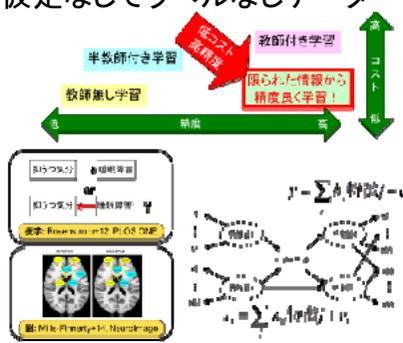
◆ 深層学習の理論解明とさらなる革新

- なぜうまくいくか謎のままの深層学習を論理的に解明
 - 新たな学習方法の構築
- テンソルトレイン表現の導入により、理論上最小誤差での学習を実現
 - 次元の呪いを解消



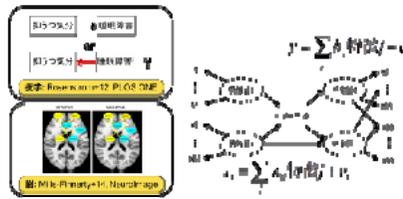
◆ 偏った情報・多様な特性の情報からの最適な学習

- 現実社会のデータは限られることが多い(例: 橋梁の危険箇所は限られているし、同じ病状の患者はそれほどたくさんいない)
 - そこで、新たな半教師付学習法で、クラスタ仮定なしでラベルなしデータからラベル情報を抽出
 - 少ないコストで高精度な学習



◆ 因果推論 (causality) の技術深化

- 因果関係を同定する理論を構築
 - 介入効果を事前に把握
- 因果的特徴学習法を構築
 - 医療効果予測、自動走行など幅広い可能性



○ このほか、ストリーミングデータのリアルタイム学習(多腕バンディット問題)、セキュリティ(暗号化データ上で動作するAI、セキュリティホールへの敵対的攻撃の耐性)、アルゴリズムの選択・調整の自動化など、AIPセンターでなければ着手できない研究テーマを実施。また、運営に当たり、

- 研究の進捗に応じて、チームを適応的に編成
- サイエンスや社会実装への貢献のため、社会の要請に柔軟に対応

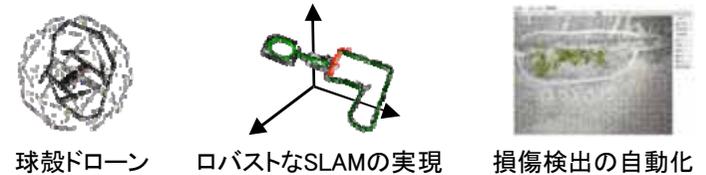
(II) サイエンスや社会実装への貢献

【実施研究例の一部】

○ 革新的な人工知能アルゴリズムをいかし、大学や企業等との連携を通じて、具体的な課題解決

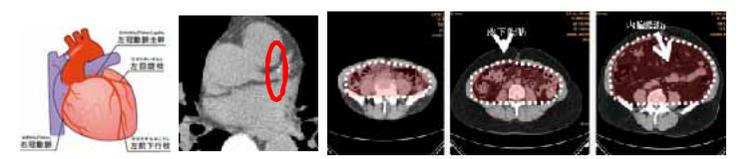
◆ ドローンを用いた橋梁の危険箇所特定

- 既存のプロジェクトに対し、圧倒的な効率化で貢献
 - ・ 3次元復元幾何学とCNNの技術
 - ドローンの自己位置情報推定(SLAM)と自動制御
 - ・ 画素単位ラベリングと限られた情報からの学習
 - 多様な損傷検出の自動化



◆ 医療画像や診療情報からの診断支援

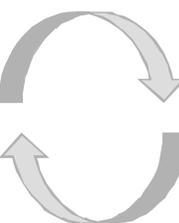
- 既存のCNNやRNNを超える精緻な画像認識
 - 低侵襲かつ専門医を上回る水準での診断
- 因果推論や言語構造解析
 - 緻密な言語理解による医療診断を支援



非造影検査データから造影検査結果の予測

○ このほか、データプラットフォーム拠点形成事業との連携、京大iPS細胞研究所、名古屋大未来材料・システム研究所等との連携など幅広く実施

社会実装に向けて活用



研究成果のフィードバック 精度向上の最適化

JST AIPネットワークラボを通じた戦略的創造研究推進事業

- JSTが実施する競争的資金である戦略的創造研究推進事業(新技術シーズ創出)において、AIPプロジェクトに関連する8つの研究領域をネットワークラボとして束ね、これを理研AIPセンターと一体的に運営。
- AIPネットワークラボで活躍した研究者のAIPセンターへの登用、AIPセンターで開発した基盤技術のネットワークラボの課題への取込みによる社会実装の加速などを重視。

JST AIPネットワークラボ (ラボ長:有川節夫)

■チーム型プロジェクト

CREST

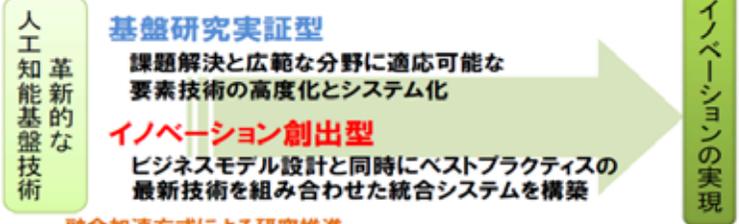
イノベーションに
資する人工知能
領域

研究総括
栄藤 稔
NTTドコモ執行役員



アドバイザー
杉山 将 理研AIPセンター長 ほか

社会問題の解決と産業の自動化・最適化等に貢献



融合加速方式による研究推進



■個人研究型プロジェクト

さががけ

社会システム
デザイン領域

研究総括
黒橋 禎夫
京大教授



これからの新しい社会システムのデザインを可能にするための情報基盤技術を創出。
(高度センシング、リアルタイムデータ処理・システム最適化、知的メディアを使ったコミュニケーション支援、データ処理・知識処理、多種・多様な機器に適用可能なセキュリティ・プライバシーエンハンスメント)

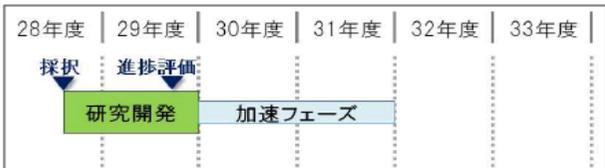
■未来開拓型プロジェクト

ACT-I

研究総括
後藤 真孝
産総研首席研究員



新しい発想に基づいた挑戦的な研究構想による価値創造(35歳以下)。
1年4ヶ月を経てステージゲートで絞り込み



ビッグデータの
基盤技術領域

研究総括 喜連川 優 東大生産研教授
アドバイザー 上田 修功 理研AIP副センター長 ほか

(28課題)

ビッグデータの
応用領域

研究総括 田中 譲 北大特任教授

(9課題)

知的情報処理
領域

研究総括 萩田 紀博 ATR取締役

(8課題)

社会情報
基盤領域

研究総括 安浦 寛人 九大副学長

(19課題)

平成28年度 採択数(応募数)

CREST 採択数13件(応募数86件)
さががけ 採択数22件(応募数112件)
ACT-I 採択数30件(応募数144件)
(応募者の平均年齢29.3歳)
(CREST、さががけについては他の平均的な領域よりも多数の応募があり、高い競争率。)

平成28年度新規

継続