

# A I ステアリングコミッティーのアクションプラン 策定について

---

令和元年10月21日

内閣府政策統括官（科学技術・イノベーション担当）



# アクションプラン策定に向けて

## ■ AI関連中核センター群のミッション（A I 戦略2019より）

- 理研AIP A I に関する理論研究を中心とした革新的な基盤技術の研究開発で世界トップを狙う。
- NICT 大規模データを用いた革新的自然言語処理による対話技術、アジアからの訪日・在留外国人への対応を含めた多言語翻訳・音声処理技術、更に心の通うコミュニケーションの実現を目指した脳の認知モデルの構築と応用において世界トップを狙う。
- 産総研AIRC A I の実世界適用に向けたA I 基盤技術と社会への橋渡しに向けた研究の世界的な中核機関として世界をリードすることを狙う。

「A I 戦略2019」の「Ⅱ－2 研究開発体制の再構築」に関して、AI関連中核センター群の強化・抜本的改革を中心に、研究開発の推進に関するアクションプランを設定・実行する。

★策定するアクションプランについて、以下を検討の柱としてはどうか。

- ① 基盤的・融合的な技術（AI Core）の関連研究開発分野の研究開発内容の整理
- ② 研究開発の障壁となる課題から整理・抽出した内容に対する対応策の検討

# ① 研究開発内容の整理

## ■ AI戦略2019に定められた、基盤的・融合的な研究開発に対する具体目標と取組

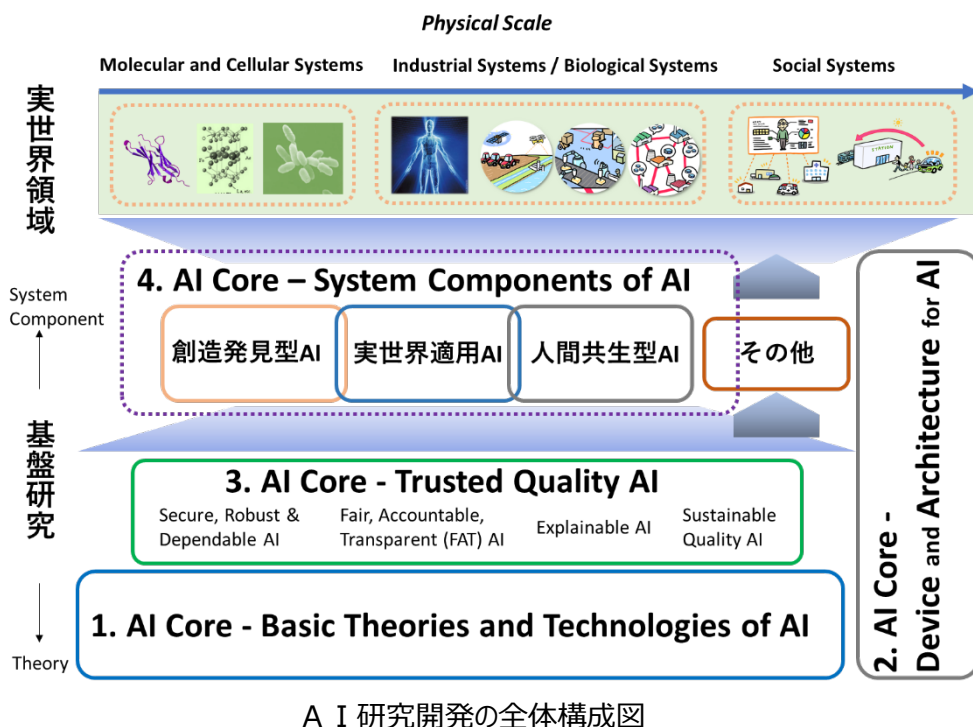
### <具体目標>

大目標を達成する上で重要となるA Iの基盤的・融合的な技術（AI Core）を以下の4つの領域に体系化し、それらの研究開発を戦略的に推進

1. Basic Theories and Technologies of AI
2. Device and Architecture for AI
3. Trusted Quality AI
4. System Components of AI

### <取組>

以下のA I研究開発の全体構成図を踏まえ、（別表1）を参考に、A I関連研究開発分野の開発工程表を作成（2019年度）し、毎年見直しを実施：【総・文・経】



アクションプランの項目として、上記開発工程表を、本年度内に整理することとしてはどうか。

- A I 戦略2019の別表1に対する開発工程表案を策定（2019年11月目途）
- 全体を俯瞰する観点から必要に応じて内容を見直し、開発工程表を作成（2020年3月末）

## ② 研究開発の推進の障壁となる課題

AI関連中核センター群が抱える研究開発の推進に関する主な課題を、以下の通り整理（各センターの提出資料より抜粋）。

### 【人材育成・獲得】

#### ● 研究者に対する待遇が、必ずしも社会的価値に沿ったものになっておらず、争奪競争に打ち勝ち、人材を確保するのが困難

- 少数の人材が国内外の企業や大学・研究機関との争奪競争にさらされているため、人材確保が困難。
- AI分野において創造的かつ先進的な技術を研究開発できる人材は世界中の獲得競争が行われている。国研の待遇はトップクラスの研究者の社会的価値に沿ったものではなく、競争のスタート地点にも立てていない状態。
- コア技術を開発するためには優秀な研究者が必要であるが、現在のAI分野の研究者の社会的価値に合った待遇が与えられず、人材獲得競争に勝てない。
- 法律系の専門家で社会的状況に通じている人材は経験豊富な法学部教員、弁護士などになるため、常勤研究職としての雇用が極めて困難。
- IT企業との人材獲得競争下での優秀な研究者の獲得。
- 有期研究員の任期制限を不安と感じさせないキャリアパスの整備と充実。

#### ● 外国人研究者を受け入れる環境整備が追いついておらず、獲得の障壁となっている

- 国際的に見て日本における外国人の受入環境・待遇は必ずしも優れているとは言えないが、海外の学生・研究員を積極的に獲得・登用している法人もある。ただ、海外のトップレベル人材を安定的に確保するのは難しい。
- 外国人PIを受け入れるにあたり、住居等の社会的な受け入れ環境が障壁。
- 国際的に著名な研究員の受入体制が不十分（人事制度、予算面等において）。
- 短期中期滞在研究者の宿舍整備（インバウンドの影響でホテル予約困難）。
- 企業人材や外国人学生を積極的に受入れ、最先端の人材を育てるにはきめ細やかなサポートが必要。

#### ● 研究を向上させるマルチタレントや多様な人材の発掘や確保が十分といえない

- 日本においては機械学習の基礎理論研究を行っている博士学生・研究員が極めて少ない。
- 優秀な人材を発掘する手段が限定的。とがった才能の発掘、マルチ分野の理解と能力をもった人材発掘、外部人材（大学、民間）の積極的活用・取り込みが必要。
- 基礎研究だけでなく、各種処理エンジンに活用できる実用的な要素技術に開発できる人材が必要。
- 脳科学と情報工学の両方を理解できる研究者の確保。
- 多様な脳情報科学者の結集。優秀な計算論的神経科学者のプロジェクト参画。

## ② 研究開発の推進の障壁となる課題

### 【研究環境整備】

#### ● 国研の制度・慣習が国内外のAI研究業界のトレンドとあっていない

- 独法：政府系組織としての硬直性、コンプライアンス対応
- 巨大な組織：分野平均的であり、必ずしもAIの状況を踏まえない制度・組織
- 国研では、契約や予算執行が中長期研究期間に縛られるため、この期間を超えたプロジェクトの立案や運営が困難
- 国研の（公務員的な）硬直的な給与制度、業績評価構造

#### ● 研究の推進に不可欠な、エンジニア、契約業務担当者、渉外等を含む研究支援人材の確保が十分でない

- 大規模な実証システムを構築するためには、商用システムレベルの高品質なソフトウェア開発が必要となる。また、運用のためにはセキュリティ対策や大規模な計算機を安定的に運用する技術者が必要不可欠。
- 技術移転においては、営業的な視点や知財管理の知識、契約処理に経験のある人材が必要となるが、技術を理解して適切に技術移転契約を結ぶことが出来る人材が不足。
- データ移管等においては、データ利活用における法的知識を持ち、契約処理に経験のある人材が必要となるが、技術を理解して適切に判断出来る人材が不足。
- 研究内容を理解して、支援やマネジメントできる人材は希有。
- 研究支援体制の一層の充実（研究者が研究開発に専念できる時間の確保）
- 技術支援人材配置の一層の充実。外部連携の目利き役のさらなる充実。

#### ● 競争力のある優れた研究成果を生み出すためには、さらなる計算リソースの充実・強化が必要

- 自然言語処理分野においては大規模なニューラルネットを用いた研究が主流になりつつあり、更なる計算機基盤の強化が必要。
- 計算機の大規模化と共にデータの大規模集積が必要となっている。データの大規模集積とデータ利活用のための制約をできる限り小さくしていくことが望まれる。
- 現在のAI技術の研究開発は計算機の大規模化が必要不可欠である。基礎研究と言えども実用的に活用できる先進技術を開発するためには、今後も計算機の大規模化が必要不可欠であるが、交付金で対応する事は難しい規模になりつつある。

#### ● 競争力のある優れた研究成果を生み出すためには、膨大なデータ収集を可能とする環境やその適切な管理体制が必要

- 実証実験で取得したデータには個人情報などが含まれている場合があり、セキュアな計算機基盤を商用レベルで管理出来る体制が必要となる。
- 商用システムで取得したデータや企業のデータには個人情報や営業情報等機微な情報が含まれている場合があり、セキュアな計算機基盤を商用レベルで管理出来る体制が必要。
- データ収集に適した場所（地区）の整備。人間の脳活動データ収集拠点を複数化して多様なデータを集めるための支援体制の不足。
- 多様な被験者の脳機能データ収集可能な情報取得拠点の整備。被験者計測ニーズへの対応（大型脳機能計測機器のさらなる充実）。

## ②研究開発推進の障壁となる課題

### 【情報発信・コミュニケーション戦略】

- 次世代人工知能の汎用的な基盤技術の研究開発は世界的な競争にさらされており、極度に専門性の高い研究が猛烈な速さで推進されている。講演会やWebサイト掲載時にわかりやすい表現を心掛けてはいるものの、分野外の非専門家に研究の進捗や価値を伝えることが著しく困難。
- 宣伝広告費などの不足。 学会スポンサーシップの限界。
- 情報発信の一層の充実による外部連携強化。
- 英語による発信を担当できる広報担当者の補充が急務。
- 動画などの広報コンテンツが不十分。
- 国際会議出展費用、シンポジウム費用等の充実が不可欠。

### 【その他】

- 民間企業との連携によるデータ及び現場知識の活用
- ITエンジニア技術との融合、モジュール・アーキテクチャーの設計
- ビジネス展開手法の未確立
- 異分野融合による解析の高度化
- 産学官連携によるデータ利用体制の構築
- 起業化も視野に入れた支援体制の構築
- 大規模データ取得・活用に関わる支援体制の充実
- さらなる研究の加速に必要な研究資金は、外部ファンドを積極的に利用（PRISMなど）しているが、安定的な資金にはなっていない。

アクションプランの項目として、「人材育成・獲得」、「研究環境整備」、「コミュニケーション戦略」を柱に  
対応策を検討してはどうか。

- 「人材育成・獲得」、「研究環境整備」については、課題の整理や、対応の方向性を2019年度中に取りまとめ。詳細検討は2020年度に実施。
- 「コミュニケーション戦略」については、A I 研究開発ネットワーク構築の検討に着手していることから、2019年年度中に策定。

# アクションプラン策定に向けたスケジュール（案）

2019年度

2020年度

2021年度

▼AIステコミ(10月)

▼AIステコミ(12月)

▼AIステコミ(2月)

AI戦略2019

研究開発内容

開発工程表案作成

別表見直し・開発工程表修正

▲アクションプラン第一弾  
(3月末)

▲アクションプラン修正  
(2020年度中)

▲開発工程表作成(3月末)  
(以後適宜見直し)

人材育成・獲得

課題・対応の方向性検討

▲方向性とりまとめ(3月末)

詳細検討・一部着手

▲とりまとめ(2020年度中)

研究環境整備

課題・対応の方向性検討

▲方向性とりまとめ(3月末)

詳細検討・一部着手

▲とりまとめ(2020年度中)

コミュニケーション戦略

規約整備

▲ネットワーク運営開始(12月末)

参画機関募集

ポータルサイト構築

▲ポータルサイト運営開始(3月末)

ポータルサイト運営

# アクションプラン策定にあたっての論点（例）

今後の検討に向けて、「人材育成・獲得」、「研究環境整備」について議論してはどうか（カッコ内は論点例）

## 【人材育成・獲得】

- 若手研究者の戦略的な獲得（現在の待遇制度に向上が見込めない中で、優秀な若手研究者を獲得するには、どのような打ち手が考えられるか？）
- 海外人材の戦略的な獲得（例えば東南アジア、インド等からの供給を増やすにはなにをすべきか？）
- 変化の激しいこの分野における研究力向上のための人材の在り方（流動を前提とした場合において、どのようなキャリアパスを提供すれば研究者にとって魅力的になりうるか？）

## 【研究環境整備】

- 計算リソースの強化・共用（各センターによるA B C I の活用推進にあたり、何から取り組むべきか？）
- 研究支援人材の確保（支援にあたって、どのような人材がどの程度必要か？アウトソースすべき業務はあるか？）
- 研究者の交流促進（物理的に離れたセンター間の交流を活性化させるため、連携して取り組むべきことはなにか？）
- 国研の制度・慣習（研究者獲得や研究力向上に対する障壁となる制度・慣習のうち、連携することで改善が見込まれるものはあるか？）



# (参考) AI 関連中核センター群の連携方策アイデア等

連携方策アイデア、他センターに期待したいこと（AI関連中核センター群提出資料より抜粋）

## 【理研AIP】

- ✓ **最新AI技術を迅速に社会に発信し、普及させる方策として、研究成果の発信、特にホームページでの発信**（AI研究開発ネットワークのAIポータルに加えて、各センターにおけるホームページから自動的更新、国際会議でのブース出展に加えてミニWSの開催等）
- ✓ 実課題を持つ民間企業等に最先端のAI技術を活用してもらうとともに、そのフィードバックを基礎理論の研究に活かすためのオープンプラットフォームの整備（**各センターで開発したソフトウェアツールをABCI上へマウント**）
- ✓ 国内外の研究者を引きつけるための方策として、**クリティカルマスを超えるように、各研究分野において研究者群を形成**（各センターの国際シンポジウムの連動した開催時期に加えて、海外の主要大学や研究機関でのセンター連携WS）

## 【産総研AIRC】

- ✓ **理研、NICTによるABCIの活用**
- ✓ AI基盤技術の研究面での連携
  - 理研：説明できるAI、容易に構築できるAIでの理論面での協力の可能性
  - NICT：人間協調AI（自然言語処理、コミュニケーション技術）での協力可能性
- ✓ AI研究開発ネットワーク事務局での連携

## 【NICT (UCRI)】

- ✓ 革新的な機械学習手法の確立と供与
- ✓ 我々が保有しない技術の供与

## 【NICT (CiNet)】

- ✓ **3センターの膨大な活動情報の共有化**（特に、セミナーやシンポジウムなどの開催情報を共有して、それぞれの研究者が相互に参加する機会を失わないようにすべき）
- ✓ 3センターの情報共有化に合わせて、共同活動を企画（例えば、共通の問題意識がある場合は、それに特化したシンポジウム等を共同で企画・運営する）
- ✓ **研究者間の情報交換の促進**による、研究開発のアイデアの多様化・先鋭化
- ✓ AI関連分野の人材育成の観点から、**大学院生レベルの若手研究員が3センターで研究を遂行でき、博士号も取れる共通の制度を確立**（省庁の壁を越えたひとつの制度を希望）
- ✓ 海外の研究者が、短期滞在を含む研究交流を3センターとの比較的自由にできる制度の充実
- ✓ 3センターの研究者が、**キャリアパスとして他のセンターでの研究活動**を考えることができるような情報共有システムを構築
- ✓ NICTでは、脳機能のモデル化に向けた**国際共同研究に対しファンディング**を行っているが、**3センター連携の枠組みを使って、これの活用と大規模化**が可能であれば検討を希望

# (別表1) 中核基盤研究開発①

## ■ (別表1) 中核基盤研究開発 (AI戦略2019より)

今後の研究開発重点項目	個別項目	具体的取組内容	達成時期	担当
1.AI Core – Basic Theories and Technologies of AI	現在の深層学習で太刀打ちできない難題解決	現在の深層学習の原理を解明するとともに、以下に示すような次世代AI基盤技術の開発 ・完全な正解ラベルが得られない状況でも精度よく学習できる限定情報学習技術 ・数十万並列規模でも高い計算効率が達成できる並列探索技術 ・未観測交絡因子が存在する場合でも因果関係が同定できる因果推論技術等	2024年度	【文】
	革新的自然言語処理技術・音声処理技術の研究開発	以下の革新的自然言語処理技術の研究開発 ・大量のテキストから文レベルの表現間の因果関係等を抽出する知識獲得技術 ・実用的な文脈処理技術 ・多量のテキストを元に回答する質問応答・仮説生成技術 ・発話者の深い動機・意図を考慮した対話のデータ駆動型のモデル化	2030年度	【総】
		以下の革新的な音声認識・合成技術の研究開発 ・実社会にあふれる多言語の音声と環境音から言語情報や実社会イベント情報等を高精度に認識する技術 ・適切な情報をストレスのない自然な音声情報として出力する音声合成技術 ・実世界におけるコミュニケーションに必要な不可欠な、世界知識、文脈、非音声の情報をも参照して、雑談、日常会話レベルの発話でも正確に音声認識可能な技術の開発	2025年度 2025年度 2035年度	【総】
	脳モデルを利用したAI技術の研究開発	脳の認知機構を解明し、脳モデルを利用する以下の研究開発に段階的に取り組む ・脳のメカニズムに倣いスパースなデータからの学習を可能とするAI技術 ・映像等を視聴した際に人が知覚する内容を直接推定するAI技術 ・脳の情報処理の過程を模倣した、多様な情報処理が可能なAIアルゴリズム	2019年度 2025年度 2040年度	【総】
1.AI Core – Device and Architecture for AI	エッジ向けコンピューティング・デバイス	自立型フレキシブルモジュールへ向けた革新的センサ・アクチュエータ等の開発	2022年度	【文】
		情報処理に係る消費電力性能を従来比10倍以上に向上させる革新的AIチップ技術の確立	2022年度	【経】
	クラウド型コンピューティング・デバイス	消費電力がDRAMの数分の1以下、記憶容量は100倍以上のストレージクラスメモリの開発	2025年度	【文】
	次世代型コンピューティング・デバイス	量子情報処理による質的にセキュアな情報処理技術の創出	量子戦略で検討	【総】
		量子コンピューティング技術による超並列・大規模情報処理技術の創出、AIへの適用	量子戦略で検討	【文】
		量子コンピュータ等、情報処理に係る消費電力性能を従来比100倍以上に向上させる技術の確立	2027年度	【経】
脳を模倣した情報処理を実用的な時間で実現するアーキテクチャの開発		2050年度	【総】	

# (別表1) 中核基盤研究開発②

今後の研究開発重点項目	個別項目	具体的取組内容	達成時期	担当
3. AI Core – Trusted Quality AI	個人データなどの保護と流通を促す技術	個人データの流通の促進に資する、プライバシー保護技術の確立 等	2025年度	【文】
	人工知能の倫理的課題を数理的観点も踏まえて解決	広範なバイアスを排除するデータ、アルゴリズム、運用などに関する理論と技術の開発	2025年度	【文】
	説明できるAI技術	現在の深層学習等の原理を理論的に解明し、深層学習の判断結果の根拠等を理解可能化 AIの判断を容易に理解したり、人の判断を助けるための説明技術の開発	2025年度	【文、経】
	AIからのアウトプットの品質保証	リスクの高い実世界での応用を念頭に、開発されたAIの目的の範囲を明確にし、その範囲内での当該AIの品質を評価する手法の開発 等	2025年度	【経】
4. AI Core – System Components of AI 4-1. 創造発見型AI	産学官における計算科学・AIを用いた材料研究開発	AI解析に不可欠な高品質かつ膨大なデータを研究環境のスマート化により取得し、それらを蓄積・提供するデータプラットフォームの構築及びその活用を通じたデータ駆動型研究の加速化	2022年度	【文】
	AIとシミュレーションの融合的な研究開発の推進	AIとシミュレーションを融合した新たな科学的手法の活用による社会的・科学的課題の解決に資する成果の創出	2024年度	【文】
	AIによる科学的発見の研究	細胞レベルでの実験検証を対象として、仮説生成、実験計画立案、実験の自動実施、結果の検証などを行うAIサイエンティストの開発	2030年度	【文】
4-2. 実世界適用AI	リアルタイムテキストストリーム対応実社会適用社会知抽出技術	SNSなど、多様な媒体上でリアルタイムに流れる膨大なテキスト情報から、各時点において社会が持つ知識、すなわち社会知を高精度に抽出、整理、要約して、実世界の場所やイベントにマッピングする実社会適用社会知抽出技術を開発	2025年度	【総】
	最新の機械学習技術やそれを補完する技術を実世界の課題や日本の強みである分野に適用し、融合的な研究開発を推進	最新の機械学習理論を実用したソフトウェア・プラットフォーム(ミドルウェア・フレームワーク)の開発	2019年度 着手	【文】
		医療、バイオ、ものづくり、新材料、防災・減災、境域、知識ベースなどの分野において、機械学習の新しい基盤技術を実装した解析システムを開発	2019年度 着手	【文】
		AIの業務への導入やAIによる価値創造をコンサルティングするAIの開発	2023年度	【経】
	基礎から実装まで一貫して取り組むべき重点分野における産学官連携による研究開発	機械学習をする際に事前に設定するハイパーパラメータの自動最適化等のAI導入を飛躍的に加速させる技術の開発、ものづくりにおける熟練者の暗黙知を再現するAI技術の開発 等	2023年度	【経】
		世界トップクラスの実証研究施設や計算資源を最大限活用しつつ、介護、流通、交通など実世界分野への人工知能技術の適用にあたって発生する新たな課題を解決するために必要となる、シミュレーション技術、オントロジー技術、計算工学技術、ロボット技術などの技術融合に向けた研究開発	2023年度	【経】
	ものづくりプロセスを革新させるAI基盤技術の確立	レーザー加工へAI技術を活用して加工パラメータの予測を行うシミュレータの実現	2022年度	【文】
衛星データと地上系データの複合的解析から新たな知見を得るAI	衛星データと地上系データを組み合わせて複合的なAI解析を行うことができるプラットフォームを構築	2022年度	【総】	

# (別表1) 中核基盤研究開発③

今後の研究開発 重点項目	個別項目	具体的取組内容	達成時期	担当
4-3. 人間共生型AI	実用的な音声対話技術・ヒューマンインタラクション技術	知識獲得技術、文脈処理技術、質問応答・仮説生成技術、データ駆動型対話モデルを用いて、高度かつ膨大な知識をもって、ブレインストーミング、雑談も含めた対話によりユーザへの気づき、アイディアの提供や、教育的効果を狙う音声対話技術を開発	2030年度	【総】
	AIのヒューマンインターフェイス	自律性の高いAIと人の協調作業やタスク受け渡しを円滑にする技術の開発	2025年度	【経】
	人と共進化するAI	文脈や意味を理解し、想定外の事象にも対応でき、人とのインタラクションにより能力を高め合う共進化AIの開発	2030年度	【経】
	言葉の壁を越える、翻訳・通訳ができるAI	ストレスなく実利用可能な以下の翻訳技術を段階的に実現 ・特定場面(医療、行政手続き、日常生活や旅行、ビジネス等)で利用可能(会話レベル) ・周囲の状況や文化的背景も考慮し、話者の意図を補足しながら利用可能(議論レベル) ・シビアな交渉場面でも利用可能(交渉レベル)	2020年度 2025年度 2030年度	【総】
	汎用多言語自動翻訳・同時通訳技術	以下の基盤技術開発と音声認識・合成を組合せ、高精度と遅延の最小化を両立する実用レベルの同時通訳の実現 ・対訳が無い又は少ない条件下でも少ない性能劣化で、対話、SNS、論文、新聞などあらゆる分野で日本語のみで受発信可能な汎用多言語多分野自動翻訳 ・一文を超えた情報の取り込みにより、実用可能な反応速度内で高精度化を達成する技術	2025年度	【総】