

2019年度 未来社会創造事業

「超スマート社会」領域 募集説明会

2019年5月



国立研究開発法人
科学技術振興機構
Japan Science and Technology Agency

「超スマート社会」 「Society5.0」 とは何か？

「スマート社会」「Society4.0=情報化社会」との差分は、

**サイバー空間における情報処理だけでなく、
実世界の「モノ」との相互作用による価値創造**

にあるものと考えます。



「超スマート社会の実現」領域の考え方

○「超スマート社会の実現」領域の方針

- ・「Society5.0」の本質は「サイバー空間（クラウド世界）とフィジカル空間（実世界）の高度な融合にあります。
- ・サイバー空間ではIoTによって実世界の情報が大量に収集され、分野を超えて活用が進みます。さらに「高度な融合」では、実世界のモノにソフトウェアが組み込まれて高機能化（スマート化）し、それらが連携協調する「機能のインターネット化」「サービスのインターネット化」が進みます。
- ・本領域ではこのような世界を実現するために、次の2つの技術を柱に研究開発を推進します。

- (1) 上記機能・サービスの連携をうながし、新たなサービス・ビジネスの継続的創出を支えるサービスプラットフォーム
- (2) 「高度な融合」の実現に向けて、実世界で適用する際に顕在化する様々な課題を解決したAI技術



「超スマート社会の実現」領域における重点公募テーマ

サービス
プラットフォーム
(2017-18)

- 「サイバー世界とフィジカル世界を高度に融合する」ために
- ・ 実世界のモノにソフトウェアが組み込まれて高機能化
 - ・ モノが「つながって」（=IoT）連携協調
 - ・ 全体システムの自動化・自律化を実現

モデリングと
AIの連携
(2018)

- サイバーとフィジカルで両者が密接に連携する＝「結ぶ」ため、
対象の状態推定・最適化・制御などをリアルタイムに実行する
- ・ モデリング・シミュレーション技術とAI技術の融合・統合



拡充・再編

AI技術の革新
(2019-20)

- AI技術を実世界で適用する際に顕在化する様々な課題を解決する
- ・ AIの説明可能性や信頼性の保証、リアルタイム性・高速化

テーマ設定の背景・経緯

AI技術を実世界で適用する際に顕在化する様々な課題

- 深層学習の結果は人間が理解困難なブラックボックスである
- 故障など例外的な事象への対応力は必ずしも十分ではない
- 変化する環境の中でリアルタイムに動作を適応させることは容易ではない

Society5.0の実現、サイバー空間とフィジカル空間の高度な融合のためにはこれらの課題の解決が不可欠



2019年度新規重点公募テーマ

「サイバーとフィジカルの高度な融合に向けたAI技術の革新」

※本テーマはH30年度の重点公募テーマ「サイバー世界とフィジカル世界を結ぶモデリングとAI」の問題意識を含み、新たに再編・拡充させ、新規重点公募テーマとして設定

2019年度・新規重点公募テーマ

サイバーとフィジカルの高度な融合に向けた A I 技術の革新



テーママネージャー

わしお

たかし

鷺尾 隆

(大阪大学 産業科学研究所 教授)

※本重点公募テーマでは、運営統括の研究開発マネジメントを補佐するテーママネージャーを配置します。

重点公募テーマのポイント

■ AIの説明可能性や信頼性の保証

ブラックボックスを解消し、説明可能AIによる利用者側の主体性・受容性の担保、AIがシステムに組み込まれた際の安全性・信頼性を確保する



■ リアルタイム性

自動運転など、実世界でリアルタイム性を要求される環境での実行速度と精度の担保



■ 突発事象や変化への対応

深層学習は本質的に「内挿的」であるという課題を克服し、災害、故障などの突発的な事象や急激な変化への対応



具体的な研究例

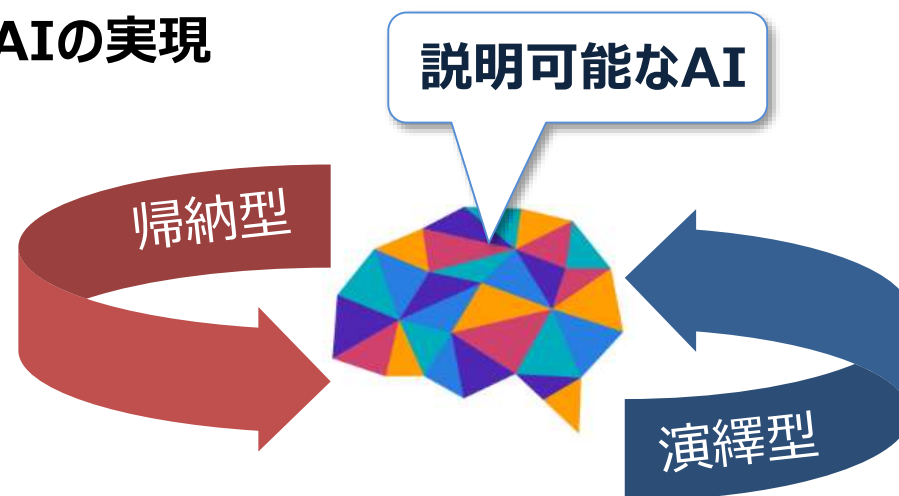


- ① **帰納型と演繹型**を融合した**説明可能なAI**の実現
- ② 変化する事象へ対応できる**追加学習**や**オンライン学習**等の**学習メカニズム**の構築
- ③ 実世界の事前知識としてのモデルの組み込み等による**少数データからの学習**の実現
- ④ 学習済み**ニューラルネット**からの**モデル構造**の抽出
- ⑤ **動作・信頼性保証**や信頼性を保証した**システムの開発技術**の確立
- ⑥ **分散環境**において個別の学習結果を統合・融合する**学習アルゴリズム**の開発
- ⑦ 学習アルゴリズムの高度化による抜本的な**省電力化・高速化** など

具体的な研究例 1

① 帰納型と演繹型を融合した説明可能なAIの実現

ディープラーニング等のデータから事例を元に結果を導く方法（帰納型）と記号推論等のルールや普遍的な法則から結果を導く方法（演繹型）を融合させることで、ブラックボックスであった帰納型AIのホワイトボックス化を可能にする技術



② 変化する事象へ対応できる追加学習やオンライン学習等の学習メカニズムの構築

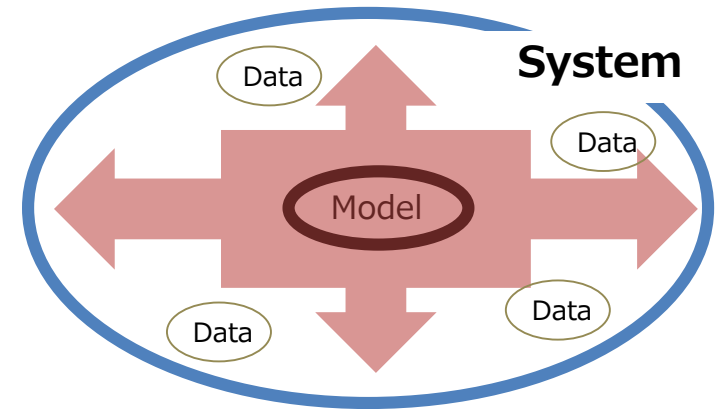
現実世界の刻々と変わる状況において、リアルタイムに入ってくるデータを元に、随時学習し、結果の精度を向上させるような学習メカニズムの構築



具体的な研究例 2

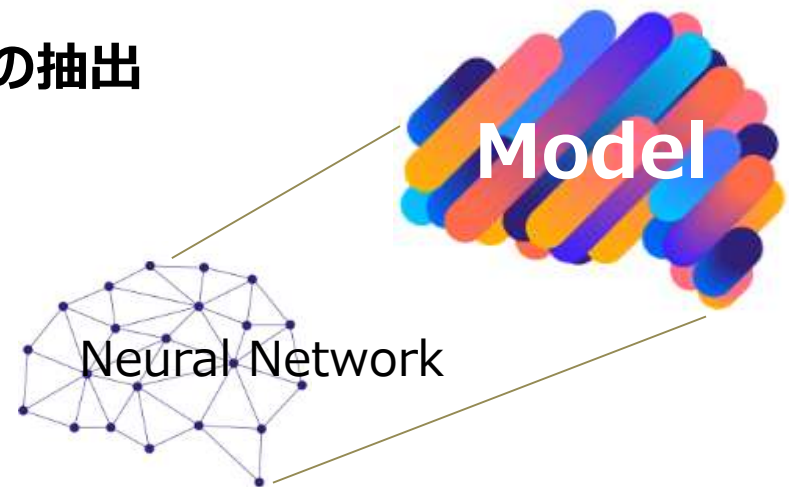
③実世界の事前知識としてのモデルの組み込み等による少数データからの学習の実現

事前知識として構築されたモデルがシステムに組み込まれていることが前提で、そこに入力された少数のデータから学習が可能となるような技術



④学習済みニューラルネットからのモデル構造の抽出

各種データの学習により構築されたニューラルネットワークから、データの本質的な部分を取り出し、モデル構造として抽出する技術
※③とは逆のアプローチ



具体的な研究例 3

⑤動作・信頼性保証や信頼性を保証した システムの開発技術の確立

機械学習モデルの入出力が適切であるかをテストする技術
やシステムにAIが組み込まれた際の品質を担保する技術



⑥分散環境において個別の学習結果を統合・ 融合する学習アルゴリズムの開発

エッジ側の分散環境で学習した結果をクラウド側で統合し、
全体としての精度を向上させる技術



⑦学習アルゴリズムの高度化による抜本的な 省電力化・高速化

ディープラーニングの高度化や新規の機械学習手法により
現状の学習速度を大幅に向上させる技術



具体的な研究例

- ① **帰納型と演繹型**を融合した**説明可能なAI**の実現
- ② 変化する事象へ対応できる**追加学習**や**オンライン学習**等の**学習メカニズム**の構築
- ③ 実世界の事前知識としてのモデルの組み込み等による**少数データからの学習**の実現
- ④ 学習済み**ニューラルネット**からの**モデル構造**の抽出
- ⑤ **動作・信頼性保証**や信頼性を保証した**システムの開発技術**の確立
- ⑥ **分散環境**において個別の学習結果を統合・融合する**学習アルゴリズム**の開発
- ⑦ 学習アルゴリズムの高度化による抜本的な**省電力化・高速化** など

サイバーとフィジカルの高度な融合を目指すというテーマ趣旨に合致するAI技術であれば、①～⑦の研究例にとどまらず、

新たな発想に基づいたチャレンジングな提案を歓迎します

募集・選考の方針

- ・ 具体的にどのようなシステムやアプリケーション、サービスにAIを適用するのか、適用することによってどのような価値（社会的・経済的インパクト）を創出するのか、その将来像が構想されていることを求めます。
- ・ その上で、適用のためのボトルネックとなっている技術的課題を特定し、それを解決する手段を明らかにしていただくことが求められます。
- ・ 以上の前提で、提案の時点で開発する技術が仮説段階である、体制構築が不十分であるといった場合でも、応募は可能です。



期間・研究開発費

研究開発課題の予算規模は探索研究期間（最大 2 年半）を通して総額最大 **3,500万円**（直接経費のみ）とし、研究内容に応じて柔軟な予算配分を行います。本格研究に移行した際には、規模を大きくし、最大年間 **1.5** 億円（直接経費のみ）で POC達成 に向けた研究を実施していただきます。

【研究開発期間・予算】

探索研究期間	最大 2 年半 （令和 3 年度まで）
研究開発費	総額最大 3,500万円（ 直接経費のみ ）

研究開発の推進方針

【探索研究での実施内容】

- ・本格研究の準備期間として、以下の実施内容を想定します。

インパクトや
シナリオの検証

技術のフーズ
ビリティ検証と
計画の具体化

実効的な
体制作り

etc...

研究開発の推進方針 その2

【採択後のマネジメント方針】

- ・ 選択と集中のみならず、プロジェクトチーム内のサブチームの再編も含む大胆な体制の組み替えもあり得ます。

※採択時にも複数の提案を組み合わせる場合があります

- ・ 研究の進捗状況により、当初の探索研究期間の終了を待たず、より早い段階で本格研究に進むプロジェクトもあり得ます。
- ・ 国際的な連携枠組みへの参画・調整・連携活動を推進することを検討します。

チームの体制について

- ・探索研究中にチーム体制を構築する場合は、以下の点について提案書に明記してください。

①どのような研究者と連携して研究を実施したいか



②連携するためにどのような活動を行う予定か



提案書の連携プランを元に、選考時や採択後に、提案した研究者同士の連携をJSTから促す場合があります。

2019年度新規重点公募テーマ

「サイバーとフィジカルの高度な融合に向けた AI技術の革新」

探索研究・本格研究という枠組みをよくご理解いただき、
新しいアイデア・大胆な発想に基づくチャレンジングな提案を
歓迎します。

