

令和4年度事前事業評価書

政策所管部局課室名：国際戦略局 研究推進室

評価年月：令和4年8月

1 政策（研究開発名称）

安全なデータ連携による最適化AI技術の研究開発

2 達成目標等

（1）達成目標

AIの社会実装をさらに推進する上で、AIの適用領域の拡大、我が国産業が有する分野ごとの高品位データの利活用・他分野との連携等、AIの利活用を支えるデータの充実に取り組むとともに日本が強みを有する分野とAIの融合が求められている。

本研究開発では、これらの課題の解決に向けて、従来のAI技術（学習用データをクラウド環境等に集約して行うAI学習）とは異なり、要素技術として、データを共有せずにAI学習に活用することを可能とする連合学習技術、様々な種類のデータを組み合わせて学習に活用するマルチモーダルAI技術、エッジ環境でAI学習を行うエッジAI技術を確立し、これらを組み合わせることで、実空間に存在するデータを安全に連携させ、分野横断的な課題解決を可能とする分散型機械学習技術の確立することを目標とする。

本技術の確立により、我が国が強みを有する業界独自のデータ等を業界横断で活用することが可能となり、AI技術そのものの競争力強化だけでなく、我が国産業の労働生産性の向上等による産業競争力の強化等にも資するものである。

（2）事後評価の予定時期

令和8年度に事後事業評価を行う予定。

3 研究開発の概要等

（1）研究開発の概要

・実施期間

令和5年度～令和7年度（3か年）

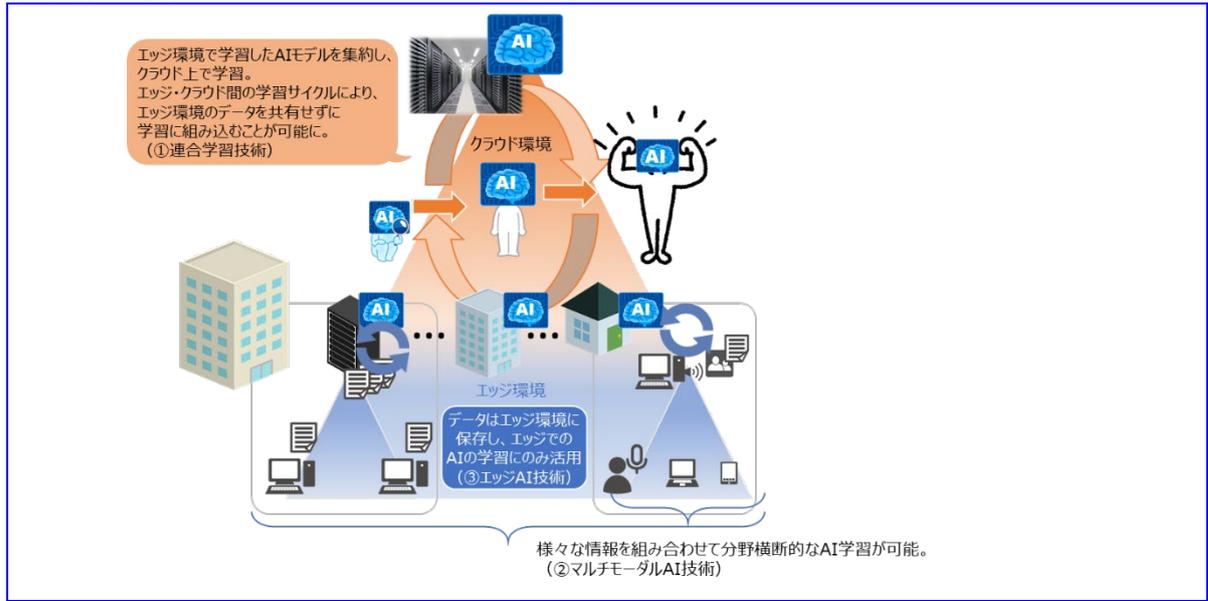
・想定している実施主体

民間企業、大学、国立研究開発法人等

・概要

実空間に存在するデータを安全に連携させ、分野横断的な課題解決を可能とするため、分散型機械学習技術の確立に向けて、以下の技術の研究開発を実施する。

・研究開発概要図



技術の種類	技術の概要
①連合学習技術	<p>従来のA I 技術では、学習用データをクラウド環境等に集約してA I 学習に活用している。この場合、個人情報や機密情報等の扱いに対し注意を要するデータについて、そのままではA I 学習に活用することが困難であるという課題があり、この課題解決のための技術的アプローチが模索されている。</p> <p>連合学習技術は、そのアプローチの1つであり、データそのものを集約するのではなく、データはエッジ環境でのA I 学習にのみ用いられ、クラウド環境でのA I 学習には、エッジ環境で学習を行ったA I モデルを活用する技術である。(A I モデルを集約して、A I モデルからA I モデルを作り出す技術)</p> <p>本研究開発では、本技術を研究開発のコアの技術として、②マルチモーダルA I 技術、③エッジA I 技術と組み合わせることで、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・個人情報や機密情報等のデータを、保存されているエッジ環境の外に出さないまま、 ・様々な種類、広範なデータを活用して、個々のデータの欠損等の信頼性低下要因を補完しつつ <p>A I 学習に活用可能とする分散型機械学習技術の確立を目指す。</p>
②マルチモーダルA I 技術	<p>従来のA I 学習では、単一の種類のデータ(例えば画像データやテキストデータ等)が学習に用いられる(シングルモーダルA I と呼ばれる)。これに対し、複数種類のデータを組み合わせて学習に用いる(例えば、画像データとテキストデータを組み合わせて学習)ことで、より複雑な問題にA I を適用可能とする「マルチモーダルA I 技術」が近年登場している。</p> <p>本研究開発では、①の連合学習技術、③のエッジA I 技術と組み合わせることで、社会実装を行う上で必要となる、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大規模マルチモーダルA I モデルの最適化技術(複数種類のデータを組み合わせてA I 学習を効率良く行うための技術) ・個別収集データの差異を吸収可能なマルチモーダルA I 技術(実空間に存在する様々なデバイスから収集されるデータの粒度等の差異を吸収してA I 学習を可能とするための技術) <p>等の確立を目指す。</p>
③エッジA I 技術	<p>一般に、通常のA I 学習においては、大量の学習用データをクラウド環境等に集約し、豊富な計算機資源を動員してA I 学習を行う。これに対し、よりデータの発生源・保管場所に近いエッジ環境において、比較的少量のデータを、限定的な計算機資源環境を活用してA I 学習を行う技術がエッジA I 技術である。</p> <p>エッジ環境で学習を行うため、データを手元に保存したまま学習を行うことが可能であり、クラウド環境へデータを集約するための通信コストを抑えること等が可能となる一方で、学習に用いる計算機資源の確保の困難さや、データが限定的であることから学習結果が偏る可能性があること、エッジ環境ではデータクリーニング(データに含まれるノイズの除去や、信頼性の低いデータの削除等、データをA I 学習に適したものにするための</p>

	<p>事前処理) が困難等、学習結果の信頼性低下につながる課題も多い。 本研究開発では、これらの課題を解決するため、①連合学習技術、②マルチモーダルAI技術と組み合わせ、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・エッジAIによるマルチモーダルAI技術 (限定された計算資源環境下において、マルチモーダルAI学習を効率良く行うための技術) ・クラウド・異種エッジ環境間でのマルチモーダル連携・連合学習技術 (各エッジ環境下での限定的な学習結果を相互に補完するため、連合学習により各エッジ環境下での学習結果を連携させるための技術) <p>等の確立を目指す。</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

・スケジュール

技術の種類	令和5年度	令和6年度	令和7年度
①連合学習技術	<ul style="list-style-type: none"> ・要素技術の確立 ・②③と組み合わせでの分散型機械学習技術の確立 		
②マルチモーダルAI技術	<ul style="list-style-type: none"> ○個別収集データの差異を吸収可能なマルチモーダルAI技術の確立 ○大規模マルチモーダルAIモデルの最適化技術基本検討 	<ul style="list-style-type: none"> 組み合わせて実装 モデルの最適化技術詳細設計・実装・評価 	<ul style="list-style-type: none"> 組み合わせて実装 改修
③エッジAI技術	<ul style="list-style-type: none"> ○エッジAIによるマルチモーダルAI技術設計・実装 ○クラウド・異種エッジ環境間でのマルチモーダル連携・連合学習技術 	<ul style="list-style-type: none"> 組み合わせて実装 評価・改修 設計・実装・評価 	<ul style="list-style-type: none"> 改修

・総事業費(予定)

約 30.0 億円 (うち、令和4年度概算要求額 10.0 億円)

(2) 研究開発の必要性及び背景

我が国では、統合イノベーション戦略推進会議が中心となって、Society 5.0の実現を通じて世界規模の課題の解決に貢献するとともに、我が国自身の社会課題の克服や産業競争力の向上に向けたAIに関する総合的な政策パッケージとして「AI戦略」が取りまとめられており、令和4年4月には、その最新版として「AI戦略2022」が策定されたところである。

AI戦略2022の中では、AIの社会実装をさらに推進するため、5つの戦略目標が掲げられており、そのうちの1つとして、「我が国が、実産業社会におけるAIの応用でトップランナーとなり、産業競争力の強化が実現されること」が挙げられ(戦略目標2)、「実世界産業」領域に含まれる系統的に取得されていない膨大な情報をAIにより活用することで、我が国産業の労働生産性の向上等による産業競争力の向上や、SDGs達成への貢献等を目指すこととしている。

この戦略目標を達成する上での具体的な取組としては、AIの適用領域の拡大や、我が国産業が有する分野ごとの高品位データの利活用や他分野との連携等の、AIの利活用を支えるデータの充実に取り組むとともに、日本が強みを有する分野とAIの融合が求められている。これにより、我が国が強みを有する産業の競争力を向上させるだけでなく、他分野と連携することで、我が国全体の競争力の向上を目指すものであるが、一般に、そのような産業界が有するデータ群は貴重なものであり、いわゆる社外秘として容易には外部に提供され得ないものであることが、これまで他分野での活用を阻害する要因の1つとなっていた。

このため、同戦略では、データ利活用のための必要な要素技術の1つとして「プライバシーや機

密情報を保護しながら学習可能な連合学習 (Federated Learning) 等一連の技術の一層の研究開発・社会実装の推進」を挙げており、本研究開発では、従来のA I 技術 (学習用データをクラウド環境等に集約して行うA I 学習) とは異なり、データを共有せずにA I 学習に活用する連合学習技術、様々な種類のデータを組み合わせて学習に活用するマルチモーダル技術、エッジ環境でA I 学習を行うエッジA I 技術とを合わせ、実空間に存在するデータを安全に連携させ、分野横断的な課題解決を可能とする分散型機械学習技術を確立することを目標とするものである。

(3) 政策的位置付け

○関連する主要な政策

V. 情報通信 (ICT 政策) 政策9 「情報通信技術の研究開発・標準化の推進」

○政府の基本方針 (閣議決定等)、上位計画・全体計画等

名称 (年月日)	記載内容 (抜粋)
新しい資本主義のグランドデザイン及び実行計画～人・技術・スタートアップへの投資の実現～(令和4年6月7日閣議決定)	<p>III 新しい新本主義に向けた計画的な重点計画</p> <p>2. 科学技術・イノベーションへの重点投資</p> <p>(2) A I 実装</p> <p>A I 技術は、社会実装段階へ入り、産業化に向けた開発が活発化しているが、日本企業における導入割合は米国企業に比して低い。</p> <p>A I 技術を基にした実践・試行錯誤の蓄積が重要であり、ディープラーニングを重要分野として位置付け、企業による具体的ニーズを念頭に置き、その実装・開発を推進する。この際、気候変動や防災関連等に加えて、物理・化学や機械等、日本が強みを有する分野とA I の融合を図り、競争力の高い製品やサービスを生み出していく。</p> <p>また、大学等や国の機関が保有するデータは、それぞれの機関に分散し、データ形式もバラバラとなっているが、他のデータ基盤との接続を可能とし、民間企業等の利活用を進める。</p> <p>データをできるだけ多く利用できる環境を整えるべく、プライバシー等の理由により秘匿化された情報について、秘匿化したままで機械学習の処理を行うことができるよう、技術開発を推進する。</p>
デジタル社会の実現に向けた重点計画 (令和4年6月7日閣議決定)	<p>第6 デジタル社会の実現に向けた施策</p> <p>5. デジタル社会を支えるシステム・技術</p> <p>(4) デジタル社会に必要な技術の研究開発・実証の推進</p> <p>② データ活用を支える高度コンピューティング技術の研究開発・実証</p> <p>ア A I の社会実装に向けた取組の加速</p> <p>今後の更なるA I の実用化に向けて、「A I 戦略2022」に基づき、ディープラーニングを重要分野として位置付け、企業による実装を念頭において取り組む。</p> <p>具体的には、「責任あるA I」(Responsible AI) の実現に向けて、「説明可能なA I」(Explainable AI) 等の技術開発その他の関連する取組を行う。また、A I 利活用を支えるデータの充実等に向けて、データの秘匿性を担保したままで機械学習の処理等を行うための研究開発、研究データ基盤の改善などのほか、データの取扱いルールについての再点検その他の環境整備に取り組む。さらに、人材確保等の環境整備に向け、企業内の実問題解決を通じ、次世代A I 技術の企業への橋渡しを担う高度A I 人材の育成に向けた取組を強化する。医療、創薬、バイオ、材料科学、文化産業など我が国が強みを有する分野におけるA I の利活用を更に推進する。</p>

<p>統合イノベーション戦略 2022（令和4年6月3日閣議決定）</p>	<p>第2章 Society 5.0の実現に向けた科学技術・イノベーション政策 4. 官民連携による分野別戦略の推進 (1) AI技術 今後の取組方針 (社会実装の推進) - エッジ環境のIoTデータを共有せず実空間の分野横断的な行動リスク予測を可能にする分散連合型のマルチモーダル・クロスモーダルAI技術の研究開発。【総】</p>
<p>AI戦略 2022（令和4年4月22日統合イノベーション戦略推進会議決定）</p>	<p>第二部 差し迫った危機への対処 2. 戦略目標0を軸としたアクションプラン (3) Resilient and Responsible AIでのリーダーシップの確立 徹底的なデジタル化とAIによる高機能化と同時に進めるべきなのは、Resilientであり、高品位かつ安心・安全なAIを開発し展開する基盤である。最重要課題はResponsible AIとサイバーセキュリティの強化に立脚したResilient AIである。 Responsible AIを実現することは、デジタル化を進める上で必ず担保していくべき要件である。そのためには、説明可能なAI(Explainable AI, XAI)やプライバシーや機密情報を保護しながら学習可能な連合学習(Federated Learning)など一連の技術の一層の研究開発・社会実装の推進とプラットフォーム化、およびその運用におけるリーダーシップが重要となる。さらに、安全保障上の要件からこれらのプラットフォームが、高度なサイバーセキュリティ技術で堅牢化されていることが前提となる。日本のAI関連サービスが、高品質であり、信頼性が高く、安心・安全であるということは、国内における普及のみならず、広く世界中での展開においても有利である。この分野でのリーダーシップの確立が重要となる。</p>

4 政策効果の把握の手法

(1) 事前事業評価時における把握手法

本政策の企画・立案に当たっては、「情報通信技術の研究開発の評価に関する会合」（令和4年7月～8月）において、本政策の必要性、有効性及び技術の妥当性等について外部評価を行い、政策効果の把握を実施した。

(2) 事後事業評価時における把握手法

本研究開発終了後には、目標の達成状況や得られた成果等について、研究開発の目的・政策的位置付け及び目標、研究開発マネジメント、研究開発目標の達成状況、研究開発成果の社会展開のための活動実績及び研究開発成果の社会展開のための計画等の観点から、外部評価を実施し、政策効果の把握を行う。

5 政策評価の観点及び分析

○各観点からの分析

観点	分析
必要性	上記、3(2)研究開発の必要性及び背景に記載のとおり。
効率性	<p>本研究開発では、AI学習に関する専門的知識や研究開発遂行能力を有する企業、研究者等のノウハウを積極的に活用することにより、効率的に研究開発を推進することができるため、投資に対して最大の効果が見込まれる。</p> <p>また、実施内容、実施体制及び予算額等については外部評価を行い、効率的に実施することとしている。</p>

	<p>よって、本研究開発には効率性があると認められる。</p>
有効性	<p>本研究開発のアウトプットである、連合学習技術、マルチモーダルAI技術、エッジAI技術と、それらを組み合わせた分散型機械学習技術の確立により、これまでAI学習において利用されてこなかった個人情報や機密情報等の機微な扱いを必要とするデータや、我が国が強みを有する業界独自のデータ等を、業界横断で活用することが可能となる。これは、我が国のAI技術の競争力強化だけでなく、今後、社会全体のデジタル化が進展していく中で、我が国産業の競争力強化にも資するものである。</p> <p>また、本研究開発では、外部有識者や専門家を含む研究開発運営委員会等において、研究開発成果の利用者や情報通信業界に限らない多様な専門家や利用者との連携・協力を得つつ、研究開発と実証実験を一体的に推進することとしており、研究成果の実用化等へ向けた高い確実性が見込まれる。</p> <p>よって、本研究開発には有効性が認められる。</p>
公平性	<p>現在のAI技術の発展と社会全体のデジタル化の急速な進展に鑑みて、AIを経済社会に適用していく動きは今後も継続すると考えられることから、本研究開発の成果は、経済社会活動をより豊かにするものとして、広く国民の利益になることが見込まれる。</p> <p>また、支出先の選定に当たっては、実施希望者の公募を広く行い、研究提案について外部専門家から構成される評価会において最も優れた提案を採択する方式により、競争性を担保する。</p> <p>よって、本研究開発には公平性があると認められる。</p>
優先性	<p>AI分野における技術開発は、ICT分野における最重要技術の1つとして我が国の国家戦略上において、重要技術と位置付けられており、また、グローバルな技術開発競争が熾烈に行われているところである。本研究開発では、これまで国内で培われ技術的競争力を有する連合学習技術をコアの技術と位置付け、AI分野における技術開発に取り組むものである。その適用性の高さから、当該分野における競争力は、産業全体の競争力にも結び付くものであり、我が国全体の競争力確保の観点から、国が主導し優先的に実施する必要がある。</p> <p>よって、本研究開発には優先性があると認められる。</p>

6 政策評価の結果（総合評価）

本研究開発によって確立される技術により、これまでAI学習において利用されてこなかった個人情報や機密情報等の機微な扱いを必要とするデータや、我が国が強みを有する業界独自のデータ等を、業界横断で活用することが可能となる等、我が国産業の労働生産性の向上等による産業競争力の向上等に貢献するものである。

よって、本研究開発には必要性、有効性及び技術の妥当性等があると認められることから、本事業を実施することは妥当である。

7 政策評価の結果の政策への反映方針

評価結果を受けて、令和5年度予算において、「安全なデータ連携による最適化AI技術の研究開発」として所要の予算要求を検討する。

8 学識経験を有する者の知見の活用

「情報通信技術の研究開発の評価に関する会合」（令和4年7月～8月）において、本政策の必要性、有効性及び技術の妥当性等について外部評価を実施し、外部有識者から「検討対象とするAI技術の課題は世界の動向に沿ったものであるが、我が国の、グローバルな競争力のある業界各社が保有する独自データを業界横断で活用することを狙って取り組むところに、本研究開発の戦略性がある。狙いを先鋭化することによって、科学技術的、社会経済的に独自で強力な成果創出が期待される。国費を用いた研究開発により、データを保有する企業や組織と有力な研究者、技術者との協働を促し、技術成果と人材育成を狙うことが可能になる。」等のご意見を頂いており、「実空間データの安全な連携を保証しつつ、分野横断的な課題解決を可能とする分散型機械学習技術を早期に確立することは、AI技術の競争力強化のみならず、産業競争力の強化にも資するものであり、総務省が所掌すべき喫緊の重要課題であると考え。」との評価を得た。このような有識者からのご意見を本評価書の作成に

当たって評価に活用した。

9 評価に使用した資料等

- 新しい資本主義のグランドデザイン及び実行計画（令和4年6月7日）
https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/atarashii_sihonsyugi/index.html
- デジタル社会の実現に向けた重点計画（令和4年6月7日）
<https://www.digital.go.jp/policies/priority-policy-program/>
- 統合イノベーション戦略 2022（令和4年6月3日）
<https://www8.cao.go.jp/cstp/tougosenryaku/2022.html>
- A I 戦略 2022（令和4年4月22日 統合イノベーション戦略推進会議決定）
https://www8.cao.go.jp/cstp/ai/aistrategy2022_honbun.pdf