

革新的 AI ネットワーク統合基盤技術の研究開発 (データ連携によるネットワーク機能動的制御技術の研究開発) 基本計画書

1. 目的

今後、5G（第5世代移動通信システム）の導入やIoT機器の急速な普及に伴い、通信量が爆発的に増加するとともに、交通、医療・介護、農業、製造業等の様々な分野で新たなサービスが創出され、それぞれのサービス毎に伝送速度、伝送遅延、同時接続数等の多種多様な要件がネットワークに求められることが見込まれる。これら要件に対応しつつ、ネットワークが多種多様なサービスの実現に資する基盤となっていくためには、AI（人工知能）が持つ機能を活用しつつ、ネットワーク等の状況に応じてダイナミックにネットワークリソースを制御する技術を確立することが重要である。

これにより、多種多様なサービス要件を満たすネットワーク環境が提供され、様々な分野におけるサービスの創出を通じて、我が国における世界に先駆けた Society5.0 の実現や、国際競争力の強化に寄与することを目的とする。

2. 政策的位置付け

- 「第5期科学技術基本計画」（平成28年1月閣議決定）においては、「超スマート社会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における情報の流通・処理・蓄積に関する技術は、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。このため、国は、特に「IoTやビッグデータ解析、高度なコミュニケーションを支える「AI技術」や「IoTの高度化に必要となる現場システムでのリアルタイム処理の高速化や多様化を実現する「エッジコンピューティング」」について「速やかな強化を図る。」とされている。
- 「統合イノベーション戦略」（平成30年6月閣議決定）においても、「我が国の強みである現場データ・ハードウェアとAI技術を組み合わせた研究開発を推進する観点から、我が国が質の高い現実空間の情報を有する分野や解決すべき社会課題分野（農業、健康・医療・介護、建設、防災・減災、製造等）において、データ連携基盤を活用したAI技術の社会実装、ロボット技術等と組み合わせた応用開発、現在のAI技術の弱みを克服する基礎・基盤的な研究開発を産学官が一体となって強力で推進する。」とされている。
- 「未来投資戦略2018」（平成30年6月閣議決定）においても、「IoTの進展に伴うトラフィックの爆発的な増大に対応するため、AIを活用してネットワークリソースを自動最適制御する革新的AIネットワーク統合基盤技術を平成32年度までに、大容量通信等を可能とする革新的光ネットワーク技術を平成33年度までに確立する。」とされている。

3. 目 標

(1) 政策目標（アウトカム目標）

AIに関する技術開発が急速に進展する中、今後、AIシステムがネットワークを介して他のAIシステムと連携する「AIネットワーク化」が進展していくことにより、社会的課題の解決など人間や社会・経済に多大な便益がもたらされることが期待されており、人口減少・少子化という大きな社会的課題を抱える我が国においては、AIによる運用自動化に特に強い関心が寄せられている。

また、通信ネットワークへのAI活用については、2017年末よりITU-TやTMForumをはじめとする国際標準化の場における議論が急速に進展^{*}し、AIによる通信ネットワークの運用自動化だけでなく、当該AIシステムと他システムとの協調・連携によるネットワーク全体としての運用効率化などに発展している。

そこで、2018年度より既に研究開発に取り組んでいる「革新的AIネットワーク統合基盤技術の研究開発」におけるAIによる電気通信事業者の通信ネットワーク運用自動化技術に加えて、当該技術とサービス事業者のネットワークシステムがダイナミックに協調・連携するためのAI-システム間データ連携基盤を確立することで、ネットワーク／サービス状態に応じたネットワーク機能的制御を実現し、より高品質・高信頼なネットワーク環境の実現と、その成果展開による我が国の国際競争力強化に貢献する。

※ 2017年11月に、ITU-Tが通信ネットワークへの機械学習応用を検討するFG-ML5G (Focus Group on Machine Learning for Future Networks including 5G) を設立したのをはじめ、ETSI (AIの活用を通じたネットワーク運用の効率化実現するための検討グループISG ENI (Experiential Network Intelligence)、ゼロタッチでのネットワーク及びサービス管理を実現するための検討グループISG ZSM (Zero Touch Network and Service Management)) やTMForum (顧客エクスペリエンス管理、サービス管理、ネットワーク管理へのAI活用の検討) において、活発な議論が進められている。

(2) 研究開発目標（アウトプット目標）

本研究開発では、AIネットワーク化の進展や通信ネットワークへのAI活用に関する国際標準化の動向を踏まえ、「革新的AIネットワーク統合基盤技術の研究開発」の既存課題の成果と連携し、通信事業者・サービス事業者間 (AI-システム間) のデータ連携基盤の開発・実証を通じて、そのデータ連携基盤を活用したネットワーク機能的制御技術を確立する。

なお、当該技術領域については、現在、ITU-Tをはじめとする国際標準化の場における議論が急速に進展している状況であり、それらの動向を踏まえた戦略的な研究開発・国際標準化活動に取り組むこととする。

4. 研究開発内容

① 概要

「革新的 AI ネットワーク統合基盤技術の研究開発」の既存課題の成果と連携し、通信事業者・サービス事業者間（AI-システム間）のデータ連携基盤の開発・実証を通じて、そのデータ連携基盤を活用したネットワーク機能動的制御技術を確立する。

② 技術課題

ア) ネットワーク・サービス間データ連携基盤技術

現在のネットワークにおける技術的・社会的な課題に基づき、通信事業者・サービス事業者間（AI-システム間）の協調・連携に関するユースケースを具体的に規定したうえで、AI を介して送受される異種形式データのダイナミックな連携を可能とする、データモデルやプロトコルを含むインタフェース及びアーキテクチャー等のリファレンスモデルを確立し、当該リファレンスモデルに基づくデータ連携基盤技術を構築する。

なお、リファレンスモデルの確立に当たっては、ITU-T をはじめとする国際標準化団体への提案を念頭に、複数のユースケースについて検討を行うなど、実用性・汎用性のあるリファレンスモデルとなるよう留意すること。

イ) ネットワーク・サービス間データ連携処理技術

課題ア) で検討したリファレンスモデルに基づき、通信事業者・サービス事業者間（AI-システム間）のデータ連携のための処理装置のプロトタイプを試作し、模擬環境下での動作試験を実施する。

また、「革新的 AI ネットワーク統合基盤技術」の既存課題の成果との連携を考慮しつつ、開発したデータ連携処理装置を通じた通信事業者・サービス事業者間（AI-システム間）のネットワーク機能動的制御技術（例えば、エッジ・クラウド間の処理分散やリソース再配置など）に関する総合検証を行う。

③ 到達目標

ア) ネットワーク・サービス間データ連携基盤技術

- ・現在のネットワークにおける技術的・社会的な課題に基づく具体的なユースケースを2以上設定のうえ、通信事業者とサービス事業者双方のネットワーク機能の制御性能向上のために必要なダイナミックなデータ連携を可能とする、データモデルやプロトコルを含むインタフェース及びアーキテクチャー等を検討し、ITU-T 等の国際標準化団体への提案を前提として、これらを取りまとめたリファレンスモデルを策定する。

イ) ネットワーク・サービス間データ連携処理技術

- ・具体的に1以上のユースケースを設定の上、「革新的 AI ネットワーク統合基盤

技術」の既存課題の成果と連携して総合検証を実施し、提案時に自ら設定したネットワーク機能の制御性能向上に係る目標値の達成を図る。

5. 研究開発期間

2019年度から2020年度までの2年間

6. その他 特記事項

(1) 特記事項

提案者は、下記課題ア)、イ)のいずれか又は複数の課題に提案することができる。なお、いずれの研究開発の受託者も相互に連携、協力して研究開発を行う。

また、課題ア)の受託者は本研究開発課題全体のとりまとめを行うものとする。

ア) ネットワーク・サービス間データ連携基盤技術

イ) ネットワーク・サービス間データ連携処理技術

(2) 提案及び研究開発に当たっての留意点

① 提案に当たっては、基本計画書に記されているアウトプット目標や到達目標に対する達成度を評価することが可能な具体的な評価項目を設定し、各評価項目に対して可能な限り数値目標を定めるとともに、アウトカム目標の達成に向けた適切な研究成果（アウトプット等）の取扱方策（研究開発課題の分野の特性を踏まえたオープン・クローズ戦略を含む）について提案すること。

② 実用化に向けては、ネットワーク関連技術に関するこれまでの内外の研究開発動向を記載のうえ、その点を踏まえて実用化目標年度、実用化に至るまでの段階を明示した取組計画等を記載し、提案すること。

また、製品・サービスの実現に向けたアプローチが考えられる場合には、製品として実装する際のコスト等（メンテナンス等の後年度負担やソフトウェア産業への展開も含む）への配慮を含め、具体的な取組計画を記載しつつ、提案すること。

③ 目標を達成するための具体的な研究方法、実用的な成果を導出するための共同研究体制又は研究協力体制について提案書の中にできるだけ具体的に記載すること。複数機関による共同研究を提案する際には、分担する技術間の連携を明確にし、インタフェースを確保すること。

④ 研究開発の実施に当たっては、関連する要素技術間の調整、成果の取りまとめ方等、研究開発全体の方針について幅広い観点から助言を頂くと共に、実際の研究開発の進め方について適宜指導を頂くため、学識経験者、有識者等を含んだ研究開発運営委員会等を開催する等、外部の学識経験者、有識者等を参画させること。

(3) 人材の確保・育成への配慮

- ① 研究開発によって十分な成果が創出されるためには、優れた人材の確保が必要である。このため、本研究開発の実施に際し、人事、施設、予算等のあらゆる面で、優れた人材が確保される環境整備に関して具体的に提案書に記載すること。
- ② 若手の人材育成の観点から行う部外研究員受け入れや招へい制度、インターンシップ制度等による人員の活用を推奨する。また、可能な限り本研究開発の概要を学会誌の解説論文で公表するなどの将来の人材育成に向けた活動についても十分に配慮すること。これらの取組予定の有無や計画について提案書において提案すること。

(4) 研究開発成果の情報発信

- ① 本研究開発で確立した技術の普及啓発活動を実施すると共に、実用に向けて必要と思われる研究開発課題への取組も実施し、その活動計画・方策については具体的に提案書に記載すること。
- ② 研究開発成果については、原則として、総務省としてインターネット等により発信を行うとともに、マスコミを通じた研究開発成果の発表、講演会での発表等により、広く一般国民へ研究開発成果を分かりやすく伝える予定であることから、当該提案書には、研究成果に関する分かりやすい説明資料や図表等の素材、英訳文書等を作成し、研究成果報告書の一部として報告する旨の活動が含まれていること。さらに、総務省が別途指定する成果発表会等の場において研究開発の進捗状況や成果について説明等を行う旨を提案書に記載すること。
- ③ 本研究開発終了後に成果を論文発表、プレス発表、製品化、Web サイト掲載等を行う際には「本技術は、総務省の「革新的 AI ネットワーク統合基盤技術の研究開発（データ連携によるネットワーク機能動的制御技術）」(2019 年度一般会計予算) による委託を受けて実施した研究開発による成果です。」という内容の注記を発表資料等に都度付すこととする旨を提案書に明記すること。

(5) その他

研究開発の実施にあたっては、オープンソースソフトウェアや国立研究開発法人等が整備するテストベッド等の活用を検討し、研究開発の効率化を図るよう努めること。