

平成 29 年度事前事業評価書

政策所管部局課室名：情報通信国際戦略局 技術政策課、研究推進室

評価年月：平成 29 年 8 月

1 政策（研究開発名称）

革新的 AI ネットワーク統合基盤技術の研究開発

2 達成目標等

（1）達成目標

今後、2020 年代までには、5G（第 5 世代移動通信システム）や IoT 機器の急速な普及に伴い、通信量が莫大に増加することが見込まれるとともに、AI（人工知能）の技術革新を背景に交通、医療・介護、農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多種多様でハイレベルなサービス要件（リアルタイム、ダイナミック、セキュア等）が求められることとなる。

そのため、AI と革新的ネットワークの掛け合わせによるプラットフォームの構築を目指し、通信ネットワークの大容量化に対応するためのネットワークスライス²の設計・運用・管理の AI 自動最適化技術、秘匿化データの高速分析処理技術、トラフィック変化の AI 高精度予測技術を確立し、革新的 IoT/BD/AI ネットワーク基盤の確立を図る。また、多様な分野で AI サービス提供者、ユーザ企業等との協業を図っていくことにより、日本のネットワーク事業者、ベンダの Society 5.0¹時代の新たなプラットフォーマーとしての国際競争力の強化に寄与する。

（2）事後評価の予定時期

平成 33 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

平成 30 年度～平成 32 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

移动通信システムを始めとして、通信量は近年爆発的に増加しており、2020 年代には 2010 年比で 1,000 倍以上に増加すると予測されている。自動運転やスマートシティ等、サービス毎に伝送速度、伝送遅延、同時接続数等の要件は異なり、ネットワークにも多種多様な要件への適応が求められることが予測される。このような Society 5.0 を実現するための革新的 AI ネットワーク統合基盤を構築するためには、AI によるきめ細やかな要件理解とネットワーク状況に応じたダイナミックなネットワークスライシング技術²の開発を進め、革新的な AI ネットワーク統合基盤を構築する

¹ Society5.0：サイバー空間とフィジカル空間を高度に融合させることにより、地域、年齢、性別、言語等による格差なく、多様なニーズ、潜在的なニーズにきめ細かく対応したモノやサービスを提供することで経済的発展と社会的課題の解決を両立し、人々が快適で活力に満ちた質の高い生活を送ることができる、人間中心の社会（この言葉には、こうした社会の実現に向けた取組を推進していく意味が込められている）。

² ネットワークスライシング技術：ネットワークを仮想的に分割（スライス）することで、サービスの要求条件に合わせて効率的にネットワークを提供する技術。

ことが重要である。

このため、Society5.0 で求められるハイレベルなサービス要件から、AI を活用し、必要となるシステム構成要素や、サービス・システム毎の要件といったシステムが満たすべき目標値を算出し、その目標値を達成するシステムの設計構築を自動化する研究開発を推進していく必要がある。また、AI ネットワーク統合基盤を構成する ICT インフラやアプリの状況分析を行い、AI によりシステムの目標値を満たす ICT インフラやアプリの構成を判断し、その重要度や要件等に応じて、リアルタイムに、かつ柔軟に、スライスを再構成する研究開発を推進する必要がある。さらに、秘匿性を確保しつつリアルタイム性を向上させるためには、暗号化したまま高速にデータ分析を行う研究開発を推進する必要がある。

そのため、革新的 A I ネットワーク統合基盤技術として、以下の技術の確立に取り組む。

① ネットワークスライスの設計・運用・管理の自動最適化技術

仮想化された物理ネットワークと AI が動的に連携することでトラフィックの状態から KPI (Key Performance Indicator) (SLA (Service Level Agreement : サービス品質保証) の達成度合いなど) を学習し、リアルタイムに複数の仮想インフラを形成するネットワークの設計・運用・管理の自動最適化を行うネットワークスライシングの高度化技術

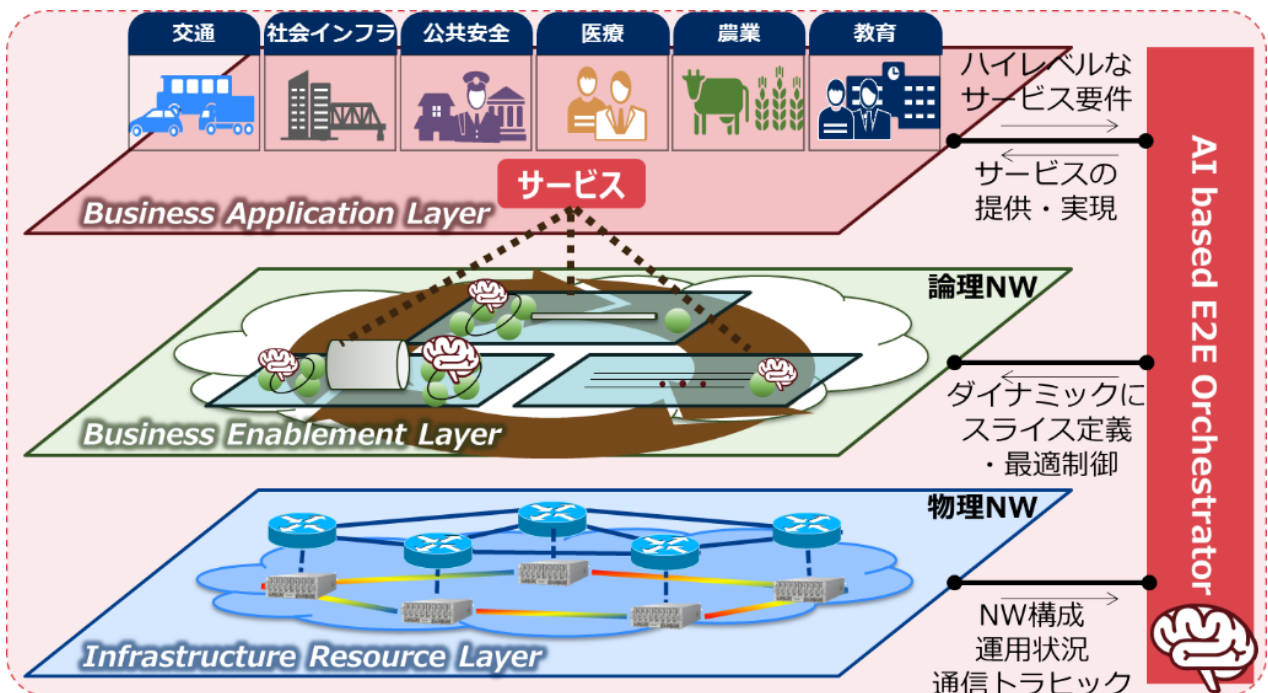
② 秘匿化データの高速分析処理技術

暗号化されたデータを復号することなく高速にデータ分析処理を行い、秘匿性を確保したまま分析処理を可能とすることにより、情報漏洩リスクを低下させる技術

③ トラフィック変化の高精度予測技術

周期的なトラフィックの変化 (時間・日・週・年の較差) を AI 技術を用いて分析し、輻輳の発生、QoS (Quality of Service : サービス品質) の低下、障害の発生などの今後発生する通信環境の変化を高精度に予測する技術

・研究開発概要図



・総事業費(予定)

約 21.0 億円 (うち、平成 30 年度概算要求額 7.0 億円)

(2) 研究開発の必要性及び背景

本格的な Society 5.0 時代の到来に向けて、海外の大規模な事業者は、様々な IoT/BD/AI 関連のプラットフォームを市場に展開しており、API³を公開することにより AI サービスを提供する事業者も取り込むとともに、これらのプラットフォームを介した利用者のデータ等の蓄積を進めているところである。また、これらのプラットフォームでは、IoT/BD/AI の基本処理機能（データの収集・蓄積・分析等）をプラットフォームとして提供しており、利用者はこれらを自由に活用することが可能である。

こうしたプラットフォームを提供することにより、利用者のデータを大量に取得し、そのデータを活用しつつ人工知能の高度化を図るサイクルを、各プラットフォームの提供事業者が主導して構築しており、データやサービス利用者の熾烈な囲い込み競争が進んでいる状況である。

一方で、ネットワーク事業者やベンダにより、仮想化とエッジコンピューティング⁴等の最先端のネットワーク技術との組み合わせによる高度なネットワーク基盤の実現に向けた研究開発、ネットワーク管理等への AI の適応に関する取組も行われている。

欧州では、欧州の研究開発計画である「HORIZON2020」の下、5G の推進組織（5G-PPP）による研究プロジェクトとして、NFV（Network Functions Virtualization：ネットワーク機能の仮想化）の技術を活用し、カスタマイズ性の高いサービスプラットフォームを実現することを目的とした研究開発（SONATA）が実施されている。SONATA では、NFV 技術を活用し、通信サービス事業者、サービス開発者に柔軟性の高いプラットフォームを提供しており、サービス開発者等はプラットフォーム上でサービスを開発・提供することが可能となっている。

今後、2020 年代までには、5G や IoT 機器の急速な普及に伴い、通信量が莫大に増加することが見込まれるとともに、AI の技術革新を背景に交通、医療・介護、農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多種多様でハイレベルなサービス要件（リアルタイム、ダイナミック、セキュア 等）が求められることとなる。このような超スマート社会を我が国が世界に先駆けて実現し、これに対応していくために、リアルタイムかつ柔軟なネットワーク制御技術や情報漏洩リスクを低下させつつ高速にデータを分析処理する技術など、多種多様なサービス要件に柔軟に対応可能なサービスプラットフォームの構築に必要な基盤技術を確認し、革新的な AI ネットワーク統合基盤を構築する必要がある。すなわち「AI 技術」や「エッジコンピューティング」の技術を用いることにより、サイバー空間における情報の流通・処理・蓄積を行い、ビッグデータ等から付加価値を生み出していくことが重要となる。このことは第 5 期科学技術基本計画や科学技術総合戦略 2017、情報通信審議会「新たな情報通信技術戦略の在り方」第三次中間答申にも記されており、我が国における新たなプラットフォーム戦略の推進や国際競争力強化への寄与のために国として本研究開発を推進していくことが求められる。

(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）
第 5 期科学技術基本計画（平成 28 年 1 月 22 日 閣議決定）	第 1 章 基本的考え方 (3) 「超スマート社会」における競争力向上と基盤技術の強化 ②基盤技術の戦略的強化 i)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な基盤技術 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な基

³ API：Application Programming Interface の略。アプリケーションの開発者が、他のハードウェアやソフトウェアの提供している機能を利用するためのプログラム上の手続を定めた規約の集合。個々の開発者は規約に従ってその機能を「呼び出す」だけで、自分でプログラミングすることなくその機能を利用したアプリケーションを作成可能。

⁴エッジコンピューティング：IoT 端末など、作用する場所の近くに置かれた計算機資源。また、それらを用いることにより計算負荷の分散と通信の低遅延化を図ること。

	<p>盤技術、すなわちサー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。</p> <p>このため、国は、特に以下の基盤技術について速やかな強化を図る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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」 ・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」
<p>科学技術イノベーション総合戦略 2017 (平成 29 年 6 月 2 日閣議決定)</p>	<p>第 2 章 未来の産業創造と社会変革に向けた新たな価値創出の取組 (2)新たな経済社会としての「Society5.0」を実現するプラットフォーム</p> <p>[C]重きを置くべき取組</p> <p>②プラットフォームを支える基盤技術の強化</p> <p>i)サイバー空間関連の基盤技術の強化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大規模データをリアルタイム処理するためのエッジコンピューティング、仮想化・処理部最適化等のネットワーク技術、及び高速かつ高精度にデータから知識・価値を抽出するビッグデータ解析技術の研究開発を推進する。
<p>「新たな情報通信技術戦略の在り方」第三次中間答申（平成 29 年 7 月 20 日 情報通信審議会答申）</p>	<p>II. ICT データビリティ（ICT データ利活用環境整備）の推進方策</p> <p>4. Society 5.0 時代の新たなプラットフォーム戦略の推進</p> <p>(1) AI×革新的ネットワーク（5G、エッジ処理等）による Society 5.0 時代の新たなプラットフォーム戦略</p> <p>④AI×革新的ネットワークによる新たなプラットフォームの構築</p> <p>このように、従来のクラウド処理型プラットフォームから、超広帯域・超低遅延の革新的なネットワークによるエッジ処理プラットフォームを実現することにより、新たに創造される AI サービスの要件に合わせたプラットフォームを提供することが可能となる。これにより、ネットワーク事業者、ベンダは、クラウドまでの通信回線を単に提供するだけでなく、提供される AI サービスに最適な通信アーキテクチャを提案することにより、AI サービス提供者とネットワーク事業者、ベンダの協業によるプラットフォームの提供という新たな形態が可能となる。さらに、他の異業種のサービス提供者と連携することによりユーザ企業等に多様なサービスを提供することができる（B2B2X モデル）。</p> <p>今後、2020 年代までには、5G や IoT 機器の急速な普及に伴い、通信量が莫大に増加することが見込まれるとともに、AI の技術革新を背景に交通、医療・介護、農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多種多様でハイレベルなサービス要件（リアルタイム、ダイナミック、リモート、セキュア等）が求められることとなる。</p> <p>上述の AI と革新的ネットワークの掛け合わせによるプラットフォームを構築するためには、通信ネットワークの大容量化に対応するための光通信技術の高度化に加え、「AI によるエッジの最適自動化技術」、「スライス設計・運用・管理自動化技術」、「暗号化したままでの高速データ分析技術」の研究開発を実施し、革新的 IoT/BD/AI ネットワーク基盤の確立を図るとともに、多様な分野で AI サービス提供者、ユーザ企業等との協業を図っていくことが必要である。これにより、日本のネットワーク事業者、ベンダの Society 5.0 時代の新たなプラットフォームとしての国際競争力の強化に寄与することが重要である。</p> <p>【具体的な取組、今後の方向性】</p>

	<p>◎ 革新的 IoT/BD/AI ネットワーク基盤の確立を図るため、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ AI によるエッジ制御・ルーティングの自動最適化技術 ・ スライスの設計・運用・管理自動化技術 ・ 暗号化したままでの高速データ分析技術 <p>の研究開発を推進</p> <p>◎ 革新的 IoT/BD/AI ネットワーク基盤をもとに、多様な分野で、AI サービス提供者、ユーザ企業等と協業することで社会実装を推進し、新たなプラットフォーム機能の提供を目指す</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」（平成 29 年 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・政策的位置付けおよび目標、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などの観点から、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>本研究開発を推進するに当たっては、ネットワーク技術や人工知能技術に関する専門的知識や研究開発遂行能力を有する民間企業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める。</p> <p>また、早期に研究開発成果の社会展開を図るため、研究開発実施期間中から関係機関等と密接に連携し、実用化を見据えた社会実証の実施に向けた検討を行うこととしている。</p> <p>さらに、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>本研究開発において、ネットワークスライスの設計・運用・管理の自動最適化技術やトラフィック変化の高精度予測技術を確立することにより、サービスが求める要件に合わせてリアルタイムかつ柔軟なネットワーク制御が可能となるとともに、秘匿化データの高速分析処理技術を確立することにより、情報漏洩リスクを低下させつつ高速にデータを分析処理することが可能となる。これらの技術により、従来のクラウド処理型プラットフォームから、超広帯域・超低遅延の革新的なネットワークによるプラットフォームを実現することにより、新たに創造される AI サービスの要件に合わせたプラットフォームを提供することが可能となる。</p> <p>また、多様な分野で AI サービス提供者、ユーザ企業等との協業を図っていくことにより、日本のネットワーク事業者、ベンダの Society 5.0 時代の新たなプラットフォームとしての国際競争力の強化に寄与する。</p> <p>さらに、他の異業種のサービス提供者と連携することにより、ユーザ企業等に多様なサービスを提供することが可能となる。</p> <p>よって、本研究開発には有効性があると認められる。</p>
公平	本研究開発により、5G や IoT 機器の急速な普及やサービス毎に異なる伝送速度、伝送遅延、同時接

性	<p>統数等の要求条件に適応した革新的なAI ネットワーク統合基盤を構築することにより、様々な分野において多様なサービスの提供が可能となることから、利便性の向上に繋がるなど、本研究開発の成果は、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>経済・社会が大きく変化する中で、我が国が将来にわたり国際競争力を維持・強化していくとともに、社会的課題を解決していくため、我が国ではSociety5.0を世界に先駆けて実現することとしており、Society5.0の実現に向けて必要不可欠な基盤技術となる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」を早急に確立することが求められている。そのため、本研究開発に早期に着手し、海外の大規模な事業者を利用者のデータを大量に取得され、データの独占による利用者の囲い込みがなされる前に日本のネットワーク事業者、ベンダのSociety 5.0時代の新たなプラットフォームとしての国際競争力の強化を図る必要がある。</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）

Society 5.0を実現するための革新的AI ネットワーク統合基盤を構築するためには、AIによるきめ細やかな要件理解とネットワーク状況に応じたダイナミックなネットワークスライシング技術の開発を進め、革新的なAI ネットワーク統合基盤を構築することが重要である。

本研究開発において、ネットワークスライスの設計・運用・管理の自動最適化技術、秘匿化データの高速分析処理技術、トラフィック変化の高精度予測技術を確立することにより、従来のクラウド処理型プラットフォームから、超広帯域・超低遅延の革新的なネットワークによるプラットフォームを実現することにより、新たに創造されるAI サービスの要件に合わせたプラットフォームを提供することが可能となる。

さらに、多様な分野でAI サービス提供者、ユーザ企業等との協業を図っていくことにより、日本のネットワーク事業者、ベンダのSociety 5.0時代の新たなプラットフォームとしての国際競争力の強化に寄与する。

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、平成30年度予算において、「革新的AI ネットワークの研究開発」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」（平成29年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「動的にネットワークスライスを制御する技術は有効である」等のご意見を頂いており、「本研究開発は有意義な研究である」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

- 第5期科学技術基本計画（平成28年1月22日 閣議決定）
<http://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/5honbun.pdf>
- 科学技術イノベーション総合戦略2017（平成29年6月2日 閣議決定）
<http://www8.cao.go.jp/cstp/sogosenryaku/2017/honbun2017.pdf>

- 「新たな情報通信技術戦略の在り方」第3次中間答申（平成29年7月20日 情報通信審議会）
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01tsushin03_02000216.html
- 情報通信技術の情報通信技術の研究開発の評価について <一般>
http://www.soumu.go.jp/menu_seisaku/ictseisaku/ictR-D/091027_1.html