募集要項　別紙

第 6 章　募集対象となる領域およびグランドチャレンジ

本章では、領域ごとのプログラムオフィサー（PO）の考え方や、グランドチャレンジ（GC）の詳細を記載しています。

グランドチャレンジは、社会全体に利益をもたらす重要な問題に対して集中的かつ協調的に取り組むための基礎となるものです。その方向性を検討する上で、研究者コミュニティが捉えている重要な研究開発動向や社会課題などを把握し相互理解することが重要であるとの考えに基づき、2025 年度の募集にあたっては、アンケート方式での研究者からの情報提供募集、グローバルな技術動向の紹介・対話を行うオンラインでのインタラクティブセッション、検討の方向性の議論を深める有識者ワークショップなどを実施し、それらで得られた情報を踏まえてグランドチャレンジを設定しました。

2025 年度募集では、領域毎にグランドチャレンジを設定しています。各 PO の方針等を踏まえ、挑戦するグランドチャレンジを選択の上、研究開発提案を行ってください。

またグランドチャレンジは、これまでの常識にとらわれない挑戦的な研究開発を募り、推進するために設定するものです。本章に記載された技術例や活用例は仮説的に記載されたものであり、求める研究開発提案はこれらに限定されるものではありませんので、応募に際しては、ご自身が挑戦したい研究開発課題とグランドチャレンジとの関連を幅広に捉えて検討してください。

なお、2024 年度募集に引き続き、提示した GC01～GC06 のグランドチャレンジ以外の GC00 を提案者自身が設定し、研究開発提案を行うことも可能です。

目次

第 6 章 募集対象となる領域およびグランドチャレンジ 1

6.1 プログラム実施にあたって 3

6.2 中尾領域 4

Ⅰ.領域の目指すところ 4

Ⅱ. 募集・選考・領域運営にあたっての PO の方針 5

Ⅲ. 2025 年度募集対象のグランドチャレンジ 6

GC01：サイバーインフラ・アーキテクチャの革新 6

GC02：サイバーインフラを支える要素技術の革新 8

GC03：サイバーインフラを駆動するサービス・セキュリティの革新 9

GC00：提案者が設定するグランドチャレンジ 11

6.3 川原領域 12

Ⅰ.領域の目指すところ 12

Ⅱ. 募集・選考・領域運営にあたっての PO の方針 12

Ⅲ. 2025 年度募集対象のグランドチャレンジ 13

GC04：基盤アーキテクチャとサービス・アプリケーションの密結合による新価値の創出 ... 13

GC05：データによる意思決定支援システムと予測の不確実性の克服 14

GC06：ベンチマーク・データセットドリブンで領域を発展させる情報通信の新領域 15

GC00：提案者が設定するグランドチャレンジ 16

6.1 プログラム実施にあたって

プログラムディレクター
篠原 弘道
日本電信電話株式会社　相談役

これまでの情報通信技術の進歩が、社会生活や経済活動に利便性・効率性をもたらしただけでなく、社会に不可欠なインフラとして様々な分野で新たな価値やビジネスを創出していることは論を俟ちません。今後も、情報通信技術を発展させ続けることが、我が国の持続的成長に不可欠です。しかし、情報通信技術の発展は急速なため、近年の情報・通信に関する研究開発においては特定のテーマや、従来の延長線上での技術発展を追求するテーマの割合が増えているのではないかと懸念しています。

本プログラムでは、社会に大きなインパクトをもたらす挑戦的な目標を掲げ、革新的な技術を創出することを狙いとしています。新たな時代を切り拓くためにも、常識を打ち破るような技術への挑戦を待っています。

6.2 中尾領域

プログラムオフィサー
中尾 彰宏
東京大学 大学院工学系研究科　教授

Ⅰ.領域の目指すところ

情報通信技術は、あらゆる社会・経済活動の基盤を支える中核的な存在です。本領域では、情報通信技術と情報科学を融合し、未来社会を支える「次世代サイバーインフラ」の実現を目指します。この目標に向け、単なる学術的進化だけでなく、社会基盤としての持続可能な発展に寄与する革新的な研究開発の推進と、それを担う人材の育成を目標に、技術的・社会的な課題である「グランドチャレンジ」を設定して取り組みます。

「サイバーインフラ」とは、現代社会において情報の生成、伝送、蓄積、処理、そして利活用を支える基盤的な技術・システムを指します。これには、通信ネットワーク（有線・無線）、人工知能（AI）を含む計算基盤（クラウド、エッジ、データセンター）、そしてそれらを統合的に機能させるアーキテクチャとそれらを駆使するアプリケーション・サービスなどが含まれます。

サイバーインフラという言葉は、情報通信と計算技術が、単なる人間同士のコミュニケーション手段を超えて、人類の社会経済活動の根幹を支える重要なインフラであることを改めて示すものです。言い換えると、サイバーインフラは、経済活動、社会システム、科学技術の発展、そして人々の日常生活を支える社会インフラの役割を果たすということです。

最近の社会における例で説明すると、サイバーインフラの技術は、物理世界のあらゆるモノの情報をリアルタイムでサイバー世界に取り込み、計算処理を通じて未来予測や意思決定を可能にするサイバーフィジカルシステム（CPS）を支えます。また、生成 AI を活用した経済社会活動の効率化を促進し、AI を通じて人々がどこにいても高度なサービスを享受できる環境を提供します。さらに、複数の AI が相互接続し協調して動作することで、より高度で包括的なサービスが実現可能となるのです。

本領域では、従来の技術常識を覆し、将来的な社会変革につながる研究構想を実現することを目標としています。未来社会を支える基盤としてのサイバーインフラ技術を、研究者と共に進化させる取り組みを推進していくことこそが本領域の目標です。

Ⅱ．募集・選考・領域運営にあたっての PO の方針

１．　募集・選考の方針

本領域では、単なる技術的卓越性の追求や難題の解決にとどまらず、情報通信技術の進化を牽引し、未来社会に価値を提供することを目標とします。特に重要なのは、情報通信システム全体の進化への貢献を意識することです。例えば、アプリケーション提案では社会への有用性に加え、情報通信の進化をどう駆動するかを考え、構成要素の提案では情報通信システム全体への活用方法と技術進化への結びつきを明確にする必要があります。

現代社会ではグローバルに共通する価値を追求するための技術が注目を集めています。今後の研究開発提案には、グローバルな技術動向、情報通信を中心とするサイバーインフラ技術の進化への貢献、未来社会への価値提供を見据えた鋭い視座が必要です。

加えて意識していただきたいのは、情報通信分野における人材は、社会や産業の発展を支えるということです。この人材は、一定の規模と質を維持し続けることが求められますが、供給が不足すれば人材のプールはやがて枯渇し、産業や社会の発展に必要な基盤が損なわれる恐れがあります。この危機を打破するため、持続可能な人材育成と供給体制の構築が急務です。

CRONOS は、このような背景を踏まえ、2024 年度に文部科学省が新設した競争的研究費であり、情報通信分野への人材育成への投資を強化する重要な転機なのです。学術界はこの機会を最大限に活用し、研究者が競争資金に積極的に応募し、未来社会を支える「サイバーライフライン」の構築に向けて、本気で取り組む必要があります。

２．　研究開発の推進方針

研究開発の推進においては、「次世代サイバーインフラ」の実現を目指し、卓越した技術の研究開発の進捗は言うまでもありませんが、その他に、（1）情報通信の進化に貢献していること（2）未来社会への価値提供を目指していること（3）情報通信分野の学術・産業振興を担う人材の育成に寄与していることの 3 つを重要な柱として位置づけ、領域会議を通じてこれらの観点を確認しながら進めます。

領域会議においては、研究者と PO・AD が渾然一体となり、上記の 3 つを長期に渡って達成するためのコミュニティを形成すると同時に、分野横断型の学際的なシナジーも狙います。

Ⅲ. 2025 年度募集対象のグランドチャレンジ

サイバーインフラは、経済活動、社会システム、科学技術の発展、そして人々の日常生活を支える中核的な役割を果たしています。その実現に向けたグランドチャレンジは、技術的卓越性の追求や難題の解決にとどまらず、情報通信技術の進化を牽引し、未来社会に価値を提供するために設定されます。

特に 2025 年度のグランドチャレンジの設定にあたっては、研究者の考える重要な技術が競争的研究費のスコープから漏れないようにし、提案者と競争的研究費提供側の相互理解を深めた上で与えられた機会を最大限に活用可能とするために、研究者の皆さまからの意見を広く募集し、共に検討してきました。これらのプロセスを通じて、グランドチャレンジとして 3 つの柱を設定しました。

グランドチャレンジの内容だけではなく、前述のとおり、中尾領域では、「未来社会における価値提供」「情報通信分野の学術の進化への貢献」「情報通信分野における人材育成・供給」を大きなビジョンとして掲げていますので、以下に示す GC においては、**（1）未来社会への貢献（2）情報通信技術の進化の牽引（3）人材育成・供給への取り組みを明確にし、単なる技術の発展ではなく、社会全体にもたらす価値を明記して提案をすることが必要です。**

GC01：サイバーインフラ・アーキテクチャの革新

【GC の概要】

サイバーインフラは、経済活動、社会システム、科学技術の発展、そして日常生活を支える中核的な基盤であり、その構成と設計は現代社会の安定と進化にとって極めて重要です。**私たちは単なる技術的課題の解決にとどまるのではなく、情報通信技術の進化を牽引し、未来社会に革新的な価値を提供することを目指さなければなりません。次世代のサイバーインフラは、単なるアーキテクチャの改善ではなく、社会全体に新たな価値を生み出すビジョンのもとで設計される必要があります。**

現代の多様で複雑なアプリケーション・サービスの要件に対応するためには、新たな情報通信アーキテクチャの革新が求められます。例えば、低遅延やオーバーヘッドの極限的な削減が要求されるクラウド内のネットワークでは従来とは異なるプロトコルやアーテクチャが提案され実用化に至っています。柔軟性や効率性、そして継続的進化が求められるネットワークアーキテクチャでは、ソフトウェア化により AI のインテグレーション、低遅延のフィードバックを実現するエッジコンピューティングの進化、カバレージを拡張する非地上系通信（衛星、HAPS など）の台頭により、**情報通信システム全体の進化を推進する新たな設計思想が不可欠**です。

次世代のサイバーインフラが果たすべき役割は、単なる技術の高度化にとどまりません。**情報通信技術の進化を加速し、経済・社会の発展を支える「サイバーライフライン」としての機能を担うこ**

とが求められています。現状のアーキテクチャでは、通信オーバーヘッドが増大し、集中型・分散型制御の最適化が難航しており、さらに、大規模な計算処理やリアルタイム性が求められる分野では通信帯域やエネルギー消費の限界に直面しています。また、地上-非地上系、有線-無線、光-電気間の接続性の向上や、海中、地中、人体内といった特殊環境での通信対応も未解決の課題です。これらの課題を克服するには、**従来の設計思想を既定路線とせず、通信、計算、センシングなど多様な先進技術を統合した新しいアーキテクチャの発想が不可欠です。**

情報通信技術の進化を牽引するには、持続可能な人材育成と供給体制の確立が不可欠です。未来のサイバー社会を支える人材の確保は、技術革新そのものと同等に重要な課題であり、産業界・学術界が一体となって取り組むべきテーマです。**未来社会を支えるサイバーライフラインの構築に向けて、先進技術を創造する人材の育成の観点を含むチャレンジングな研究提案**が求められます。

本グランドチャレンジでは、提案者が既存の技術や設計の枠組みを超え、情報通信技術を進化・加速するビジョンを持ち、次世代サイバーインフラのアーキテクチャを構築することを期待します。これにより、サイバーインフラの可能性を最大限に引き出し、経済・社会・技術の進化を支える中核的基盤となることを目指します。

【含まれるアプローチ・技術例】

以下は提案のための発想を促す目的で例示するものであり、これらに限定されるものではありません。

- AI・情報通信の融合ネットワークアーキテクチャ（AI for Network, Network for AI）
- 新たなプロトコル構成（5 階層モデルの打破やクロスレイヤ最適化）による高速化・効率化
- 自律分散制御と集中制御の共生・協調・調和
- 持続可能性と高性能を両立するアーキテクチャ
- プログラマビリティと高性能・リアルタイム性を兼ね備えた情報通信基盤
- 必要最小限の機能を基本とし柔軟に進化可能なプロトコル設計
- 資源消費・環境負荷の削減を最小化する KPI に基づくアーキテクチャ
- クラウドネイティブ技術をデバイスエッジに拡張する次世代 IoT アーキテクチャ
- 非地上系ネットワークと地上系ネットワークの統合アーキテクチャ
- 飛躍的な低コストで実現可能な低軌道メガコンステレーションによる拡張カバレージ
- 高度化・ビジネス化・国家間攻撃など複雑化するサイバー攻撃の脅威に対抗する能動的・適応的アーキテクチャ
- 能動的サイバー防御を具備するサイバーフィジカルシステムアーキテクチャ
- ソーシャルネットワークや情報流通の多様化に伴うディスインフォメーション（偽情報）拡散

を防御するアーキテクチャ

- サイバー攻撃・情報窃盗・著作権侵害・偽情報拡散等を事前軽減可能なアーキテクチャ

【提案書作成における留意事項】

単なる技術的卓越性の追求や難題の解決にとどまらず、情報通信技術の進化を牽引し、未来社会にどのような価値を提供することを記載してください。

GC02：サイバーインフラを支える要素技術の革新

【GC の概要】

現代の情報通信基盤では、GC01 で定義した**情報通信システム全体のアーキテクチャを支える通信の要素技術の進化が求められます**。次世代のサイバーインフラを実現するには、**通信、計算、AI、センシング、デバイスといった多様な要素技術が相互に補完し合い、統合的に機能することが必要不可欠**です。これらの要素技術の革新は、単なる技術進化にとどまらず、サイバーインフラ全体の能力を引き出し、社会的価値を高める原動力となります。そのためには、膨大化するデータや複雑化するシステムへの対応が必要であり、**通信帯域の効率化、エネルギー消費の削減、リアルタイム性の向上といった課題を克服する技術的ブレークスルー**が求められています。

例えば、海中や地中、人体内といった特殊環境での通信やセンシングの要素技術の需要も増加しており、これらに対応する要素技術は未来社会において重要な役割を果たすと考えられます。さらに、無線通信特性を活かした通信、センシング、エネルギー伝送の融合技術や、AI を活用した符号化技術といった新たな要素技術も注目されています。通信帯域を効率的に活用する技術は、増大するデータ量に対応するだけでなく、情報通信インフラ全体のエネルギー効率を高める鍵となります。また、リアルタイム性が求められる産業用 IoT や自動運転、リモート医療といった分野では、低遅延かつ高信頼性の通信の要素技術が不可欠です。同様に、膨大なセンサーデータの中から必要な情報を効率よく抽出し、処理する技術は、産業界の効率化や新しい価値創造に直結します。さらに、特殊環境における通信技術の進化は、未知の領域での科学的発見や、持続可能な社会インフラの構築に寄与する可能性を秘めています。

また、次世代のサイバーインフラを支えるためには、技術革新だけでなく、それを推進する高度な人材の育成が不可欠です。**社会のデジタル化が進む中、情報通信分野の専門家は、単に技術を開発するだけでなく、それをどのように社会価値へと転換するかを理解する能力が求められています。**しかし、現在の人材供給体制では、情報通信技術の急速な進化に追随する人材の育成が十分に行われているとは言えません。特に、要素技術の開発に優れた人材は一定数いる一方で、それらの技術

を統合し、サイバーインフラ全体へと活用する能力を持つ人材が圧倒的に不足しています。**要素技術と通信システムの間のギャップを埋め、両者を有機的に結びつけることができる人材の育成が急務**です。

本グランドチャレンジでは、これらの課題に対し、単一の技術の革新に留まらず、それがサイバーインフラ全体に統合され、全体の進化を促進する観点で研究を推進し、要素技術と通信システムのギャップを埋める人材育成を目指す研究チーム編成を求めます。提案者には、要素技術を単なる分離された個別技術として見るのではなく、それらを統合的に活用し、未来社会の発展に寄与することを強く意識した提案を期待します。

【含まれるアプローチ・技術例】

以下は提案のための発想を促す目的で例示するものであり、これらに限定されるものではありません。

- 医療やヘルスケアのための生体データ通信・体内外通信インフラ
- 膨大な脳情報・感性データの通信要求に応える新しい通信プロトコル・インターフェース
- リソース割当、ビームフォーミング、経路最適化を高度に連携させる高信頼無線
- UAV ネットワークの自律型制御による新しい通信基盤
- 光・音響・磁気誘導など複合技術による新たな水中・地中 IoT 通信技術
- 同一の周波数帯・波形の無線通信による環境センシングと情報伝送の統合
- 電波資源や通信ハードウェアの仮想化技術

【提案書作成における留意事項】

単なる技術的卓越性の追求や難題の解決にとどまらず、情報通信技術の進化を牽引し、未来社会にどのような価値を提供することを記載してください。特に、要素技術の進化だけではなく、情報通信システム全体の進化への貢献を意識してください。

GC03：サイバーインフラを駆動するサービス・セキュリティの革新

【GC の概要】

次世代サイバーインフラの進化は、それを活用するサービスやセキュリティの革新によって初めてその価値が最大化されます。本グランドチャレンジでは、**サイバーインフラを基盤として、社会課題の解決や未来社会の創造に貢献する革新的なサービス・セキュリティの開発**を目指します。

現状の情報通信システムや通信装置は、個別のドメインに閉鎖的に管理されるケースが多く、これにより、複数のアプリケーションやシステムが連携し最適な処理やセキュリティを実現すること

が難しい状況にあります。また、**リアルタイム性、柔軟性、多様性、堅牢性、高信頼性を求める現代社会のニーズに対応するためには、従来の枠組みを超えた新たなアプローチが必要**です。サイバーインフラの活用を通じて、これらの課題を解決し**、未来社会に適応する新しい価値を創出**することが求められています。

例えば、複数の通信ドメインをまたいでインフラを最適化する仕組みを構築することで、リソースの共有や柔軟な運用、より強固なセキュティの実現が可能になります。さらに、ドローンや移動体を活用した無線エリアの動的構築により、用途や状況に応じた最適な通信環境を迅速に提供する技術が重要です。こうした動的な技術は、災害対応や緊急時通信といった社会的課題の解決にも寄与します。また、ウェアラブルセンサーやリアルタイム情報処理を活用し、感覚共有や運動支援を実現する人間拡張技術は、健康管理やリハビリテーション分野における画期的な応用が期待されます。

一方で、膨大なセンサーデータから必要な情報を効率的に抽出し、低遅延かつ低消費電力で処理するアプリケーションの開発は、産業界やインフラ運用の効率化・高信頼化に大きく貢献します。さらに、生成 AI を活用したマルチモーダル情報の統合処理は、社会的価値の高い新たなサービスを生み出す原動力となるでしょう。このようなアプリケーションやサービスの進化は、単なる利便性の向上にとどまらず、サイバーインフラ全体を活性化し、その価値を社会に還元する役割を果たします。

また、次世代サイバーインフラを利活用するためには、それを支える高度な人材の育成が不可欠です。特に、**新しいサービスやセキュリティ技術を開発するために、情報通信技術をブラックボックスとして利活用するだけに留まらず、現在の情報通信技術の限界を指摘し、ユースケースやセキュリティの要件が情報通信システム全体の進化の駆動を促す視座を持ち、インフラ全体の最適化を図る能力を持つ人材の育成が急務**です。

本グランドチャレンジにおいては、提案者に、革新的なサービスやセキュリティ技術を開発することを期待すると共に、提案する技術が、どのようにサイバーインフラ全体の進化に寄与し、未来社会に新たな価値を提供するのかを明確に示すことが期待されます。次世代サイバーインフラを基盤としたサービスやセキュリティ技術の進化を加速するとともに、それらを高度化するための要件が情報通信システム全体の進化の駆動を促すことを常に意識し、**サービスやセキュリティと情報通信システムの両方に精通する学際的な人材育成を目指す研究チーム編成を求めます。**

【含まれるアプローチ・技術例】

以下は提案のための発想を促す目的で例示するものであり、これらに限定されるものではありません。

- 衛星モバイルダイレクトと IoT センサーの連携による広域モニタリング
- ソーシャルネットワークの動的変化を理論とデータ分析で検出・未然防止や戦略的対応を可能にする異常検知技術
- 革新無線技術を用いる農業デジタルツインと自律型ロボットを統合する精密農業の実現
- 災害対応や極限環境でのネットワーク運用を支えるサービスモデル
- AI 主導の動的ネットワーク管理を通じた持続可能な社会サービスの実現
- 自律移動体群（Microdrone・Microbot 群）の集団通信制御技術
- 自律移動体通信を活用した物流、災害対応、環境モニタリングの新しいサービスモデル
- 日常生活に統合し常時装着可能な多様な生体信号の通信・計測によるヘルスケア
- 通信・計測の融合による高精度な環境・生体信号・感性センシングが可能とする高度医療
- 電波工学と情報通信の融合によるセンシング精度の向上
- 感覚共有による人間拡張通信基盤
- 遠隔医療、遠隔観光、遠隔農業など、感覚共有に基づく新たな社会インフラサービスの提供
- メタバースを超えたインターバースプラットフォーム

【提案書作成における留意事項】

単なる技術的卓越性の追求や難題の解決にとどまらず、情報通信技術の進化を牽引し、未来社会にどのような価値を提供することを記載してください。特に、アプリケーション提案では社会への有用性に加え、情報通信の進化をどう駆動するか、情報通信システム全体の進化への貢献を意識してください。

GC00：提案者が設定するグランドチャレンジ

「提案者が設定するグランドチャレンジ」は、研究者が自身の専門性や視点を活かし、自由な発想で情報通信の学術分野の発展と未来社会の価値創造に寄与する研究テーマを提案するための枠組みです。提案者には、既存の枠組みにとらわれず、独創的で挑戦的な視点をもって未来を見据えた研究構想を描いていただくことを期待しています。

【提案書作成における留意事項】

単なる技術的卓越性の追求や難題の解決にとどまらず、情報通信技術の進化を牽引し、未来社会にどのような価値を提供することを記載してください。

6.3 川原領域

プログラムオフィサー

川原 圭博

東京大学 大学院工学系研究科　教授

Ⅰ.領域の目指すところ

情報通信技術は、現代社会や日常生活に不可欠な基盤として、TCP/IP、Wi-Fi、クラウドコンピューティング、ブロックチェーン、深層学習など、数多くの革新的なアイデアが、時代ごとのグランドチャレンジに対する解決策として実装されてきました。しかし、昨今の 5G ネットワーク、エッジコンピューティング、AI アクセラレータ、さらには大規模言語モデルの登場に見られるように、従来は各レイヤーが独立して最適化される傾向にあった通信ネットワーク、OS、端末、サービス、アプリケーションが、より密接に連携し合うクロスレイヤー設計の必要性が高まっています。

たとえば、AI の学習や推論を低コストかつ高速に実現するためには、単なるアルゴリズムの最適化だけでなく、基盤アーキテクチャとサービス・アプリケーションを統合したクロスレイヤー設計が必要です。より具体的には、クラウドで大規模データを用いて学習したモデルを、圧縮や量子化、知識蒸留でエッジデバイス向けに最適化することで、各層が連携し、効率的な推論環境が構築されます。また、AI の予測に信頼度や根拠を付与する仕組みや、領域特化型ベンチマークの整備は、意思決定の不確実性やハルシネーションを抑え、オープンな研究基盤の確立に寄与します。

これらの新たな挑戦は、単に技術的実現の難易度が高いだけでなく、多様なステークホルダーが共感し、共同で目標達成に取り組みたくなるような「登りがいのある山」として位置付けられています。歴史を振り返れば、革新的な技術も当初はデメリットが目立つものでありながら、長期的な視点と広範な改善努力により、最終的には広く受け入れられるものになったものが少なくありません。アイデアを囲い込むのではなく、ハードウェアやソフトウェアが研究プラットフォームとして学術コミュニティや開発者に対して公開・共有され、利用されることも重要です。トップ研究者の知識、経験、直感に基づいた大胆な未来予測と、基盤技術とアプリケーションの密接な連携こそが、次世代の情報通信インフラ創出の鍵であると考えます。

Ⅱ. 募集・選考・領域運営にあたっての PO の方針

１．　募集・選考の方針

本領域では、情報サービス、情報処理基盤、情報セキュリティ、デバイス・計算方式などに焦点を

置いています。

具体的なアプリケーションや達成したいブレークスルーが明確に示され、提案者の研究者としての強みが最大限に活かされる提案を期待しています。つまり、ブレークスルーをもたらす技術が、新技術、新理論、新発見などに基づいており、学術コミュニティにおいても関心を持って取り組まれる課題を歓迎します。選ばれたチャレンジに取り組むことが、提案者個人だけでなく、周囲の研究者や将来の社会にとってなぜ重要なのかをわかりやすく説明してください。また、研究期間終了後には、新たな事業の創出や新技術の実用化につながるスムーズな展開が見込まれる提案を歓迎します。

２．　研究開発の推進方針

基盤研究に加えて、移行研究に取り組むために、追加的な経費を受け取ることができます。移行研究は、概念実証（POC）のほか、ソフトウェア基盤やハードウェアのオープンソース化と生産、配布、ワークショップの開催、社会実装、データセットの共有とベンチマークの制定などが一例として考えられます。社会を巻き込んで新たな課題を浮き彫りにし、さらに基盤研究を見直すなど、研究と社会実装を行き来する機会としてご利用ください。移行研究を上手に活用して、標準化やビジネスモデルの構築、幅広いステークホルダーの参加や協働、インパクトの評価が行われることを期待しています。

Ⅲ. 2025 年度募集対象のグランドチャレンジ

GC04：基盤アーキテクチャとサービス・アプリケーションの密結合による新価値の創出

【GC の概要】

通信ネットワークや OS、端末といった基盤アーキテクチャと、サービスやエッジデバイス、アプリケーションは相互に連関しながら進化してきました。従来は、これらのレイヤーがそれぞれ独立に最適化される傾向がありましたが、クロスレイヤーで互いの性能を引き出すような設計と運用にも取り組まれてきました。近年、深層学習や LLM の登場により、高度な認識や推論が可能になった一方で、5G ネットワークや端末性能の向上、AI アクセラレータの登場といった基盤技術面での進化や性能改善をうまく活用する流れにつながっていません。環境からのリッチなセンサー情報と、エッジやクラウド上の高性能計算資源やストレージの性能をフル活用し、大規模 AI モデルとの連携も視野に入れた、新たなアプリケーションの登場が期待されています。

こうした問題を解消するためには、物理デバイス、通信、制御、アプリケーション、社会課題がクロスレイヤーで統合的に設計・運用される必要がありますが、研究開発を担うコミュニティが分かれており現状ではまだ十分に実践されているとは言えません。そのため、このようなクロスレイヤ

ーな連携を積極的に推進して相乗効果を最大化することこそが、次のステージのイノベーションを生み出す鍵であると考えられます。最終的には、産業現場や社会インフラ全体の効率化や高度化を一層進め、即時応答や高度な意思決定を求めるさまざまな場面で、多大な恩恵をもたらすと期待されています。

【含まれるアプローチ・技術例】

以下は提案のための発想を促す目的で例示するものであり、これらに限定されるものではありません。

- ネットワーク×OS×エッジデバイス×アプリ（や制御、学習・推論）の一体設計
- センシング×通信×AI により身体装着センサーや環境センサーを LLM・AI へ直接取り込み、リアルタイム推論・意思決定に活用
- 世の中の膨大な情報の記録にアクセスしながら欲しい情報を整理して取り出す新たな情報アーキテクチャ
- 先端デバイス（光通信、高周波無線など）のハードウェアの性能を最大限に引き出すソフトウェア技術

GC05：データによる意思決定支援システムと予測の不確実性の克服

【GC の概要】

近年、気象や渋滞、災害、医療などの領域で、AI による予測が社会活動に直接影響を与えるようになりました。しかし、高精度なモデルを構築しても、不確実性やハルシネーション、バイアスといった要素が完全に排除されるわけではありません。意思決定をシステムに任せすぎると、こうしたリスクに気づきにくいという現状があり、AI を安全かつ信頼性の高い形で導入することが ICT 分野にとって大きな課題です。

こうした問題に対応するため、AI モデルの予測に「信頼度」や「根拠」を付与し、人間や他のシステムが解釈しやすい形で提示する仕組みが多く研究されています。誤判断を減らすだけでなく、予測が外れた場合の対策や検証を迅速に行えるようにすることも、データ駆動型の意思決定支援システムには不可欠です。

さらに、大規模なオープンデータや分散データを用いてリアルタイム予測を社会へ安全に実装するためには、通信や学習・推論モデルの変革も求められます。ここでは、人間が AI ツールにデータを入力するのではなく、AI エージェント自体がデータの中に入り込み、能動的に判断を行う可能性もあります。エッジデバイスでの高速処理とクラウド上の大規模 AI モデルを適切に連携し、必要に応じてデータを動的にやり取りできるアーキテクチャがあれば、交通やインフラ管理、災害対応と

いった多様な現場で即時性や柔軟性を高められるでしょう。AI の不確実性を踏まえながらも、より正確かつ迅速な意思決定を行い、社会全体の安全性や生産性を向上させる方策が、今まさに求められています。

【含まれるアプローチ・技術例】

以下は提案のための発想を促す目的で例示するものであり、これらに限定されるものではありません。

- ベイズ推論、確率的プログラミング、リスク解析などを考慮した説明可能な AI
- 大規模データ統合、予測、意思決定するための UI/UX、複数ステークホルダー（自治体、企業、市民など）の合意形成を促す数理や AI を活用したプラットフォーム
- 不確実な予測結果を利用した意思決定の責任分担、AI 動作ログの監査、モデル改変追跡などの新たなモデル
- フィルターバブル、データやアルゴリズムが特定集団を不利にしないよう検証する仕組みといった、人々が意思決定のバイアスに気づきそれを乗り越えられる方法
- 技術者不足や技術伝承への対策、老朽化したインフラの管理など持続可能な社会を実現する AI システム

GC06：ベンチマーク・データセットドリブンで領域を発展させる情報通信の新領域

【GC の概要】

ベンチマークと大規模データセットは、画像認識や自然言語処理などの分野で研究を加速させ、大きな成果をもたらしました。しかし、気象・災害・ものづくり・コンテンツ産業などの現実的課題では、多様かつ巨大なデータを研究目的に合わせて整理し、新規手法を公平に比較できる環境を作ることが難題です。日本には評価の高い製造業やコンテンツ産業がありますが、多くのデータやプロセスが社内に閉じており、研究基盤が十分に開かれていません。これらの産業のイノベーションを支援するには、データやプロセスを共有しながらベンチマークを整備し、将来的なデファクト化につなげることも視野に入れつつ、研究者が活用しやすい仕組みを構築することが急務です。

また、新規デバイスや確立されていないアーキテクチャ、ロボットなどの実空間タスクにおいても、手法を横断的に比較する基準がない状況です。こうした課題を解決するため、まずは各産業・分野で特有の課題をモデル化し、標準的なタスクや評価指標として整備する「領域特化型ベンチマーク」を公開する必要があります。たとえば、コンテンツ制作の一部分を抽出した創造性支援ベンチマークや、工場ラインの稼働データを活用した自動最適化タスクなど、具体的かつ実践的な挑戦領域を示すことで、多様な研究者の参画を促せます。

さらに、企業・行政・クリエイターなど利害関係者がデータやプロセスを自主的に共有するには、利益や成果の配分といった明確なインセンティブ設計が不可欠です。産学官が連携するエコシステムを整備し、継続的な評価会やコンテストの開催によって研究コミュニティを活性化すれば、難易度の高い課題に挑む土壌が育ち、新たなトレンドや飛躍的な技術革新の可能性が広がるでしょう。こうした取り組みこそが、日本発の高度なイノベーションや新たな価値創出を力強く後押しするはずです。上記の背景をもとに、本 GC では、情報通信技術の進化に寄与し、なおかつ、学術的新規性を持つ技術シーズを前提として、ベンチマークとデータセット確立・コミュニティの形成を目指す提案を求めます。

【含まれるアプローチ・技術例】

以下は提案のための発想を促す目的で例示するものであり、これらに限定されるものではありません。

- ものづくり（工場ライン自動化、品質管理）、農業（スマート農業）、コンテンツ産業（アニメ制作工程）、災害対策（被災地シミュレーション）などに寄り添ったベンチマーク
- 企業・行政・クリエイターなどがデータを提供しやすいデータ収集・整理・公開手法の仕組み（インセンティブ設計、ライセンスや知財権管理）
- コンペティション形式で性能を競いつつ、ノウハウをオープンにして業界全体を底上げするコミュニティ運営
- 精度だけでなく、創造性、効率、コスト、ユーザ満足度など複合指標の改善につながる新しいメトリック
- アニメ・マンガ・芸術のデータを活用した HCI 研究、創造性支援ツールなど領域を超えたあらたな融合

【提案書作成における留意事項】

本 GC での提案においても、本プログラムの趣旨である革新的な情報通信技術の創出に資する提案を行っていただくことが前提となります。具体的には、基盤研究として必ず挑戦的な研究開発要素を含む提案とし、その推進において必要となるベンチマークやコミュニティ形成に係る取り組みを含める提案を求めます。移行研究においては基盤研究での取り組みを、より発展させるような構想を期待します。

GC00：提案者が設定するグランドチャレンジ

「提案者が設定するグランドチャレンジ」は、研究者が自身の専門性や視点を活かし、自由な発

想で情報通信の学術分野の発展と未来社会の価値創造に寄与する研究テーマを提案するための枠組みです。提案者には、既存の枠組みにとらわれず、独創的で挑戦的な視点をもって未来を見据えた研究構想を描いていただくことを期待しています。

【提案書作成における留意事項】

単なる技術的卓越性の追求や難題の解決にとどまらず、情報通信技術の進化を牽引し、未来社会にどのような価値を提供することを記載してください。