

6 Beyond 5G を推進するファンディング活動

6 Funding Initiative to Promote R&D on Beyond 5G

根本 朋生 長屋 嘉明 宇津木 達郎

NEMOTO Tomoo, NAGAYA Yoshiaki, and UTSUGI Tatsuro

NICT では、Beyond 5G に関する研究開発を推進するために、基金を活用したファンディング活動に取り組んでいる。Beyond 5G に関する日本政府の戦略に基づき、NICT では新旧二つの基金を活用し、基盤となる要素技術の研究開発に加えて、社会実装や海外展開の支援に向けた複数のプログラムを柔軟に立ち上げている。具体的には、2021 年 3 月に造成した旧基金を活用した事業では、2022 年度終了時点までに着実な成果を上げた。2023 年度からは新たな事業を開始しているが、Beyond 5G をめぐる情勢の変化に応じて、現在は取組の拡大を図っているところである。

また、今後、Beyond 5G の実現に向けた国際的な競争で勝ち残っていくためには、研究開発に対する直接的な支援に加え、国際標準化活動への支援や研究環境の整備などが期待されている。NICT では、ファンディング活動に取り組みつつ、多様な支援手段を複合的に活用して、研究開発ハブとしての役割を果たしつつ、日本の競争力強化に貢献していく。

NICT is actively engaging in funding initiatives to drive research and development in Beyond 5G. Based on the Japanese government's strategies on Beyond 5G, NICT has agilely launched multiple programs for social implementation and global deployment, in addition to the R&D on basic elemental technologies. The projects funded by the former scheme, initiated in March 2021, showed substantial progress by the end of the 2022 fiscal year. As of the fiscal year 2023, new scheme has kicked off, and NICT is currently working on its expansion.

Moreover, to compete globally in realizing Beyond 5G, it's essential to not only offer direct support for research and development but also to contribute to international standardization efforts and enhance research ecosystems. NICT is committed to playing its role as a research and development hub by employing diverse support mechanisms alongside its funding activities, and contributes to strengthening the national competitiveness.

1 まえがき

我が国では、科学技術・イノベーション創出の活性化をはかる観点から、新たな政策ニーズに対応して迅速に研究開発プログラムを立ち上げることができるよう、2019 年 1 月から資金配分機関に基金を造成できる仕組みが構築されている。このスキームにより、国立研究開発法人科学技術振興機構 (JST)、独立行政法人日本学術振興会 (JSPS) 等の 5 法人が公募型研究開発に要する費用に充てるための基金を設けている。こうした基金には、会計年度に縛られずに柔軟に予算を執行できるという利点があり、近年は大規模に予算が措置されることも多く、政府における研究開発予算に占める割合は増加している [1]。

NICT においても、2021 年 3 月には、Beyond 5G の

実現に不可欠な革新的な情報通信技術の創出を推進するため、国立研究開発法人情報通信研究機構法 (以下「機構法」と記す。) が改正され、Beyond 5G に関する公募型研究開発のための基金 (以下「旧基金」と記す。) が設けられた [2]。この旧基金では、研究開発の実施期間が 2023 年 3 月までに限られたが、NICT では旧基金以外の財源も合わせて活用し、「Beyond 5G 研究開発促進事業」として Beyond 5G の実現に必要な要素技術の研究開発を推進するファンディングに取り組んだ。ごく限られた実施期間にも関わらず、早期の実用化や標準化等への期待度及び革新性や先進性等の高い研究開発が着実に進んだものと評価されている [3]。

こうした中、国際的な開発競争の一層の激化等を踏まえた新たな技術戦略として、総務省から「Beyond 5G に向けた情報通信技術戦略の在り方 - 強靱で活

Beyond 5G研究開発促進事業

革新的情報通信技術（Beyond 5G(6G)）基金事業

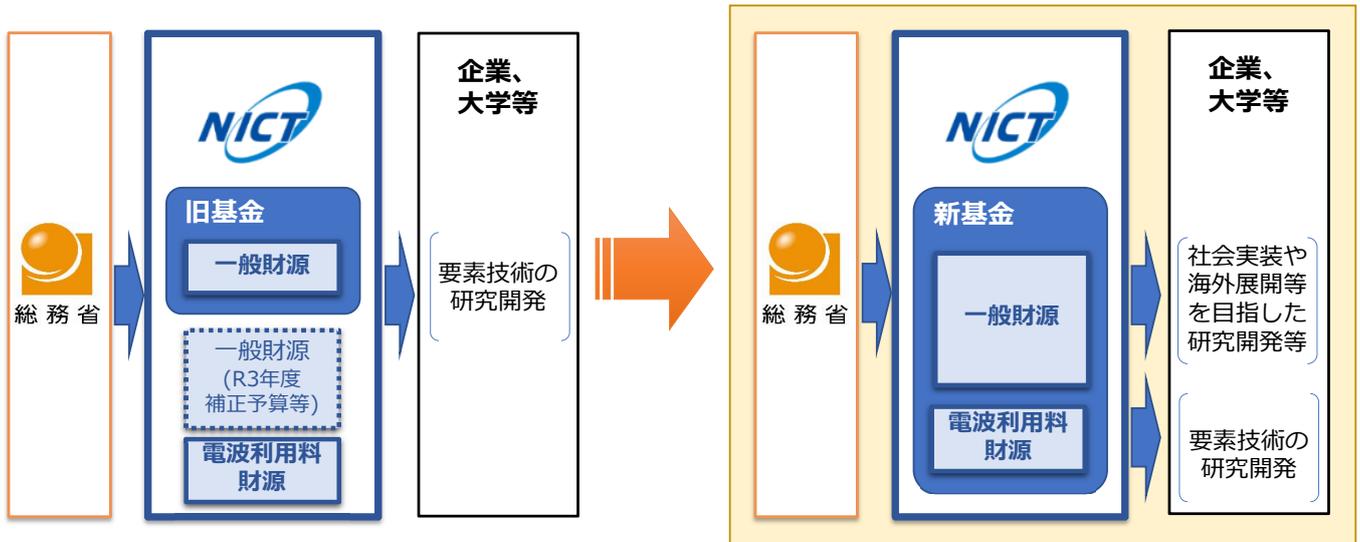


図1 Beyond 5G を推進するファンディング活動の変遷

力のある 2030 年代の社会を目指して-」(2022 年 6 月 30 日 情報通信審議会中間答申)が示された[4]。当該戦略では、旧基金が目指してきた要素技術の創出という従前の目的に加えて、その成果を早期に社会実装や国際的な市場獲得につなげていくことが掲げられた。これを受けて、研究開発を一層強力に加速するために機構法等が新たに改正され、期限を設けない恒久的な基金(旧基金に対して、以下では「新基金」と記す。)が設けられた[5]。図1に示すとおり、新基金では、従来要素技術の研究開発に充てていた電波利用料財源(後述)も基金に組み入れ、「革新的情報通信技術(Beyond 5G(6G))基金事業」として、要素技術の早期確立に加えてBeyond 5Gの社会実装や海外展開等を目指した新たなプログラムでのファンディングを実施しているところである。

Beyond 5Gのような将来の社会インフラとなる革新的な情報通信技術の研究開発では、技術的な難易度が高く、予算規模が大きくなるために単年度の実施では成果が得にくく、複数年度にわたる取組が欠かせない。また、国内外における技術動向等を見極めれば、年度をまたぐ計画変更等が行われることも多く、そうした状況にも柔軟に対応する必要もある。このため、弾力的な支出が可能な基金を設け、複数年度にわたって安定的、効率的な研究開発のファンディングを行うこととなったものである。本稿では、Beyond 5Gの要素技術の創出や社会実装・海外展開等を目的として行われるファンディングについての概略を示し、今後の展望について考察する。

2 Beyond 5G 研究開発促進事業

2.1 Beyond 5G 研究開発促進事業の概要

NICTは、2021年3月に造成された旧基金を活用して、「Beyond 5G 研究開発促進事業」を実施した。当該事業は、総務省から示された方針(「Beyond 5G 研究開発促進事業 研究開発方針」(2021年1月28日 総務省))に従い、Beyond 5Gの実現に必要な要素技術について、次の3つの研究開発プログラムにより、公募型研究開発という形式で民間企業や大学等へのファンディングを実施するものである[6]。

- ① Beyond 5G 機能実現型プログラム
- ② Beyond 5G 国際共同研究型プログラム
- ③ Beyond 5G シーズ創出型プログラム

Beyond 5G 研究開発促進事業では、令和2年度(2020年度)第3次補正予算により基金に充てられた300億円のほか、令和3年度(2021年度)補正予算による200億円の補助金及び令和4年度(2022年度)当初予算による100億円の補助金、すなわち合計600億円を財源とした[7]。

また、そのほか令和2年度第3次補正予算では、研究開発に必要なテストベッド等の共用研究施設・設備の整備(200億円)も行われており、Beyond 5G 研究開発促進事業において研究開発に取り組む民間企業や大学等による利用に供している。

このため、当該事業では様々な財源による取組が含まれるが、以下では、このうち特に基金による取組に着目して記すこととする。

2.1.1 Beyond 5G 機能実現型プログラム

Beyond 5G 機能実現型プログラムは、「Beyond 5G 推進戦略 -6G へのロードマップ-」(令和2年6月30日総務省。以下、単に「推進戦略」という。)において、Beyond 5G が具備すべき機能として挙げられている、超高速・大容量、超多数同時接続、自律性、拡張性、超安全・信頼性及び超低消費電力といった機能を実現するうえで中核となり得る技術を対象としてファンディングを行うものである[8]。

開発目標(数値目標等)を具体的かつ明確に定めてハイレベルな研究開発成果の創出を目的とし、NICT が研究計画書を作成し、実施者を公募するもの(基幹課題)と、開発目標について外部の自由な発想に委ねるものとして、NICT は研究概要のみを定め、当該開発技術に関する研究開発提案を広く公募するもの(一般課題)の二つの手法により実施した。

基幹課題については8件を、一般課題については20件をそれぞれ採択し、2022年度終了時点までの外部評価においては四段階(S,A,B,C)で最上位のSが10件、次いでAが15件となり、残る3件がBであった[9]。

このプログラムの下で実施された研究開発のうち、研究内容の革新性や先進性等に対する評価が高かったものの例としては、例えば、図2に示す「Beyond 5G

超大容量無線ネットワークのための電波・光融合無線通信システムの研究開発(副題:超大容量超低遅延無線のための電波/光変換・制御技術)」が挙げられる。本件は、我が国が強みを持つ光ネットワーク技術を更に高度化し、将来の社会インフラを支える超大容量通信を実現しようとする研究開発であり、光・テラヘルツ波の相互信号変換を実現し、基幹光ファイバ通信環境を提供する Beyond 5G フロントホールコア技術を開発しようとするものである。

また、早期の実用化や標準化等に対して高い期待が示されたものとしては、例えば、図3に示す「移動通信三次元空間セル構成」が挙げられる。本件は、同一周波数共用三次元空間セルとして、地上、上空、衛星で周波数共用を実現することで、非地上系ネットワークによる新しい通信の利用形態の実現と電波の有効利用を両立しようとするものである。

2.1.2 Beyond 5G 国際共同研究型プログラム

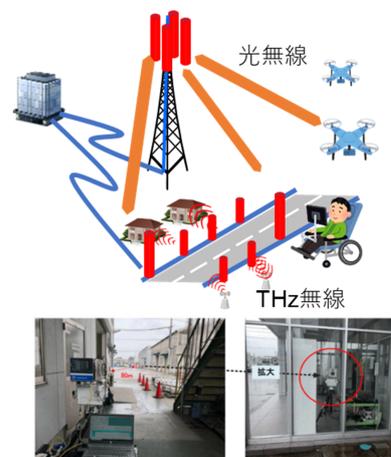
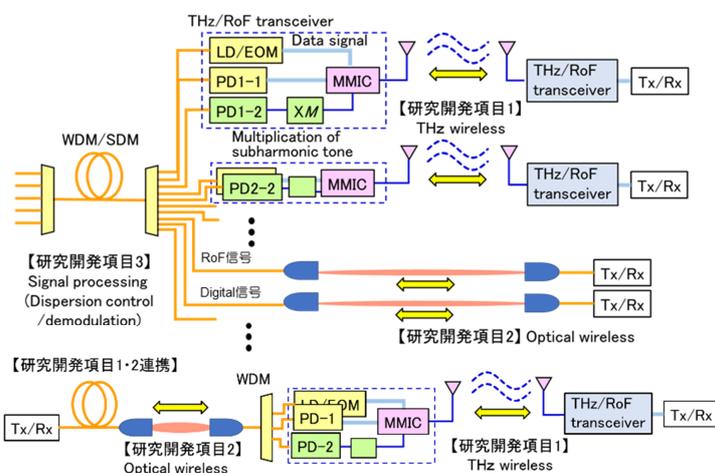
推進戦略では、信頼でき、かつシナジー効果も期待できる外国政府や外国企業等の戦略的パートナーとの国際連携体制を確立し、Beyond 5G の実現に必要な先端的な要素技術について共同研究開発等に取り組むことが必要とされている。このため、NICT では、

Beyond 5G機能実現型プログラム(基幹課題)

Beyond 5G 超大容量無線ネットワークのための電波・光融合無線通信システムの研究開発

研究概要:

最新の電波/光通信・制御技術、ネットワーク技術をフル活用して、Beyond 5G超大容量超低遅延無線ネットワークのための「50Gbps/ch級THzトランシーバ」、「光無線技術」、「THz・光無線シームレス伝送システム」、「DSPによる遅延低減伝送・信号処理技術」を開発する。特に、基幹光ファイバ通信ネットワークとの接続性・拡張性と移動体(ドローン、低速走行車)に高品位無線通信環境を提供するBeyond 5Gフロントホールコア技術を追及する。実際に、社会実装へ向けたフィールド実験を行い、有用性を実証する。



【受託者】国立大学法人三重大学(代表研究者)、株式会社日立国際電気、株式会社京都セミコンダクター、株式会社KDDI総合研究所、東洋電機株式会社

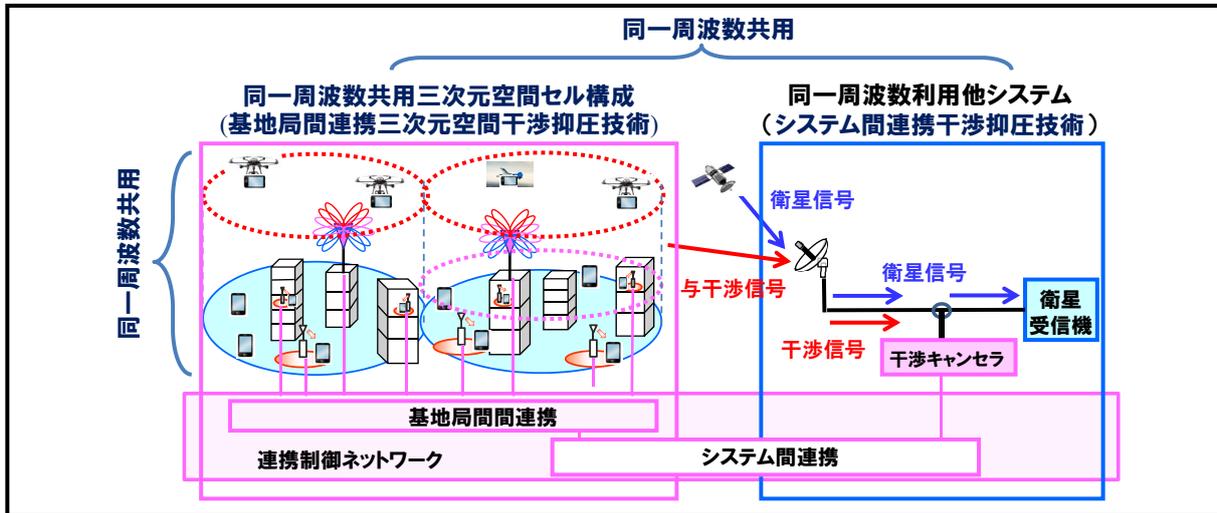
図2 評価が高かった研究開発の例①

Beyond 5G機能実現型プログラム（一般課題）

移動通信三次元空間セル構成

研究概要：

本研究開発では、第5.5世代、及び第6世代移動通信システムに向けた同一周波数共用三次元空間セル構成、及び他システムへの干渉を抑圧し周波数共用を実現する“**ネットワーク連携による同一周波数共用三次元空間セル構成**”の研究開発を世界に先駆けて行う。これにより、「周波数の一次利用、二次利用の壁」を取り除くことを目指す。



【受託者】 ソフトバンク株式会社（代表研究者）

図3 評価が高かった研究開発の例②

Beyond 5G 国際共同研究型プログラムとして、Beyond 5G が具備すべき機能を実現するための技術について、戦略的パートナーとなる有志国の研究機関等との連携を行うことを条件としてファンディングを実施した。

このプログラムでは、3件を採択し、2022年度終了時点までの外部評価では、うち1件がS、ほか2件がAという評価であった。

2.1.3 Beyond 5G シーズ創出型プログラム

推進戦略においては、Beyond 5G のように技術革新のスピードが極めて速い分野では迅速な立上げやリスクを許容しつつイノベーションを生むエコシステムを構築することが極めて重要とされ、多様なプレイヤーによる自由でアジャイルな取組を積極的に促す制度設計が求められている。

このため、大学等の若手研究者やベンチャー・スタートアップ等の多様なプレイヤーの研究開発を支援するもの（委託研究プログラム）と、革新的な技術シーズやアイデアを有しながら困難な課題に意欲的に挑戦するベンチャー・スタートアップ等の中小企業を対象に助成金を交付するもの（革新的ベンチャー等助成プログラム）の二つの手法により実施した。

委託研究プログラムでは15件を、革新的ベンチャー

等助成プログラムでは3件をそれぞれ採択している。2022年度終了時点までの外部評価ではうち2件がS、ほか13件がAという評価であった。なお、革新的ベンチャー等育成プログラムに対する評価では、SABCのような標語を示していないことから、これらの数には含めていない。

2.2 Beyond 5G 研究開発促進事業に対する評価

2022年度終了時点までに行われた外部評価においては、表1に示すとおり、旧基金により実施された取組の大半(46件中の43件)が高い評価(S又はA評価)を得た。また、複数のプロジェクトについては、早期の実用化や標準化等への期待度、研究内容の革新性や先進性等の観点から特に高い評価を受けている。こうしたことから、Beyond 5G 研究開発促進事業については、おおむね着実に進捗したものと認められる。

3 革新的情報通信技術 (Beyond 5G (6G)) 基金事業

3.1 革新的情報通信技術 (Beyond 5G (6G)) 基金事業の概要

期限を限って設置された旧基金を活用して NICT が

表1 Beyond 5G 研究開発促進事業の各プログラムに関する評価等

プログラム		2022年度終了時点での 外部評価結果			査読付 き 論文数	特許出願数		標準化 提案数
		S評価	A評価	B評価		外国	国内	
Beyond 5G機能実 現型 プログラム	基幹課題	3件	5件	0件	131	49	104	21
	一般課題	7件	10件	3件	251	104	158	63
Beyond 5G国際共同研究型プロ グラム		1件	2件	0件	15	19	2	18
Beyond 5G シーズ創出型 プログラム	委託研究プロ グラム	2件	13件	0件	140	11	28	15
	革新的ベン チャー等助成プ ログラム	-	-	-	0	0	14	0
計		13件	30件	3件	537	183	306	117

実施していた「Beyond 5G 研究開発促進事業」では、主に Beyond 5G の要素技術の早期確立を目的としていた。これに対して、その後造成された新基金を活用する「革新的情報通信技術 (Beyond 5G (6G)) 基金事業」では、我が国が強みを有する技術分野を中心として、社会実装や海外展開を目指した研究開発等に対する支援の強化を掲げている。

当該事業は、総務省から示された基金運用方針（「革新的情報通信技術 (Beyond 5G (6G)) 基金事業 基金運用方針」(2023年3月24日 総務省) 及びその改定) に従い、2023年度から、基本的には次の3つの研究開発プログラムにより実施されている。[10][11]

- ①社会実装・海外展開志向型戦略的プログラム
- ②要素技術・シーズ創出型プログラム
- ③電波有効利用研究開発プログラム

3.1.1 社会実装・海外展開志向型戦略的プログラム

社会実装・海外展開志向型戦略的プログラムは、我が国が強みを有する技術分野、具体的には、総務省の情報通信審議会において重点対象として示された「オール光ネットワーク関連技術」、「非地上系ネットワーク関連技術」及び「セキュアな仮想化・統合ネットワーク関連技術」を中心として、社会実装・海外展開に向けた戦略とコミットメントをもった研究開発プロジェクトを重点的に支援するものである。原則として、一定期間内に技術成熟度 (TRL: Technology Readiness Level) を一定の水準に到達させることを目指す研究開発を対象としている。

研究開発の実施主体自身による投資を前提に、戦略や覚悟を持った取組を支援するものであり、一部の例外を除き、原則として、助成金の交付により行うもの

である。支援の規模は一件当たり年間数十億円程度までであり、支援の規模が比較的大きく設定されている。従来事業における技術面を中心とした評価に加え、社会実装・海外展開を見据えた市場や経営・ビジネスの観点など、事業面から見た評価や助言等が行われる。

3.1.2 要素技術・シーズ創出型プログラム

要素技術・シーズ創出型プログラムは、社会実装まで一定の期間を要し、中長期的な視点で取り組む要素技術の確立や技術シーズの創出のための研究開発である。従来事業と同様に、国際共同研究として実施されるものも含まれている。

社会実装・海外展開志向型戦略的プログラムが助成金の交付により行うことを基本としているのに対して、要素技術・シーズ創出型プログラムは、従来事業と同様に委託事業により行われるものとなっている。

3.1.3 電波有効利用研究開発プログラム

Beyond 5Gのような新たな無線システムの円滑な導入に向けては、周波数のひっ迫状況を緩和し、新たな周波数需要に的確に対応することが必要である。このため、Beyond 5Gの要素技術の早期確立に向けた従来事業では、旧基金以外に、無線局の免許人が負担する電波利用料も財源として、委託事業により「周波数を効率的に利用する技術」、「周波数の共同利用を促進する技術」及び「高い周波数への移行を促進する技術」の研究開発に取り組んできた。

革新的情報通信技術 (Beyond 5G (6G)) 基金事業では、電波利用料財源を基金に組み入れ、これら技術の研究開発を引き継ぐかたちの「電波有効利用研究開発プログラム」を新たに立上げ、会計年度の制約に縛られにくい柔軟な支援を可能としている [12]。

3.2 革新的情報通信技術 (Beyond 5G (6G)) 基金事業の拡大

革新的情報通信技術 (Beyond 5G (6G)) 基金事業、特に社会実装・海外展開志向型戦略的プログラムにおいて重点が置かれている「オール光ネットワーク関連技術」については、これまでに実現に必要な個別技術の研究開発が進展しており、民間企業においても関係するフォーラムの設立等の積極的な取組が進められている。そうした中で、複数の事業者による連携を可能とするために必要となる共通基盤技術については、単独事業者の事業利益に直結しない技術領域であることから、今後、その研究開発を委託事業により行うこととなる見通しである。[13]

また、同プログラムで取り組まれている研究開発については、その成果を国際標準獲得につなげるために、さらに積極的な支援が必要とされ、そのための追加的な予算措置などが行われている。

Beyond 5G の研究開発や標準化活動の進展に伴い、新たな課題が認識されることなどにより、実用化に向けた状況は変化している。NICT の基金によるファンディングも、こうした情勢の変化に応じて、今後も取組内容を柔軟に変化させ、我が国の Beyond 5G の実現や社会実装に向けた研究開発を支援していく。

4 まとめ

以上が、Beyond 5G に関する新旧の基金を活用した NICT のファンディング活動の概略である。

Beyond 5G は、AI の活用などが進展する中で、国民生活や経済社会を支える重要な基盤となることが期待されている。その実現に向けた研究開発の国際的な競争が苛烈となる中、我が国が勝ち残っていくためには、ファンディング活動を通じて、有望な要素技術やシーズを育成し、社会実装や海外展開に着実に結び付けていくことが必要である。この際には、研究開発に対する直接的な支援を単独とするのではなく、国際標準化活動に対する支援や研究環境の整備など、多様な手段を複合的に活用して取り組んでいくことが効果的である。

NICT は、情報通信分野を専門とする我が国唯一の国立研究開発法人として、これら手段を活用できる組織である。

また、特に Beyond 5G のような技術は、その動作や本質が目に見えにくいものであるだけに、社会実装の推進のためには潜在的な利用者の理解増進を図ることも重要である。このため、一般の生活者に対しては、大阪・関西万博などの機会をとらえて、Beyond 5G の特徴や機能、Beyond 5G によって実現される社会像を

示していく。また、テストベッドの提供により、関連技術の検証と社会実証とを一体的に推進していく。

今後も、政策的な動向を十分に踏まえ、戦略的な研究開発のハブとしての役割を果たしつつ、日本の競争力強化に貢献していく。

【参考文献】

- 国立研究開発法人科学技術振興機構, “研究開発の俯瞰報告書 日本の科学技術・イノベーション政策の動向 (2023 年),” CRDS-FY2022-FR-07, 2022.
<https://www.jst.go.jp/crds/pdf/2022/FR/CRDS-FY2022-FR-07.pdf>
- https://www.soumu.go.jp/menu_hourei/s_houritsu.html
- 総務省 情報通信審議会 情報通信技術分科会 技術戦略委員会, “報告書 (案) [Beyond 5G に向けた情報通信技術戦略の在り方],” p.10, 2024
https://www.soumu.go.jp/main_content/000945927.pdf
- 総務省 情報通信審議会, “中間答申 [Beyond 5G に向けた情報通信技術戦略の在り方 一強靱で活力のある 2030 年代の社会を目指して-],” June 30, 2022,
https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01_tsushin03_02000352.html
- https://www.soumu.go.jp/menu_hourei/s_houritsu.html
- 総務省 国際戦略局, “Beyond 5G 研究開発促進事業 研究開発方針,” Jan. 28, 2021,
https://www.soumu.go.jp/main_content/000730265.pdf
- 総務省 国際戦略局 技術政策課, “[Beyond 5G に向けた情報通信技術戦略の在り方] 中間答申を踏まえた取組について,” p.3, Jan. 30, 2023
https://www.soumu.go.jp/main_content/000858563.pdf
- 総務省, “Beyond 5G 推進戦略 - 6G へのロードマップ,” June 30, 2020
https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01_kiban09_02000364.html
- 国立研究開発法人国立研究開発法人情報通信研究機構, “令和 2 年度から令和 4 年度までにおける革新的情報通信技術研究開発推進基金に係る業務の成果に関する報告書 概要版,” p.7, March 2024
<https://www.nict.go.jp/disclosure/pdf/finalreportsummary.pdf>
- 総務省, “革新的情報通信技術 (Beyond 5G (6G)) 基金事業 基金運用方針,” March 24, 2023,
https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01_tsushin03_02000368.html
- 総務省, “革新的情報通信技術 (Beyond 5G (6G)) 基金事業 基金運用方針 (改定),” March 18, 2024,
https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01_tsushin04_02000154.html
- <https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/fees/purpose/beyond5g/i/index.htm>
- https://www.soumu.go.jp/main_content/000930408.pdf



根本 朋生 (ねもと ともお)
オープンイノベーション推進本部
総合プロデュースオフィス
オフィス長



長屋 嘉明 (ながや よしあき)
オープンイノベーション推進本部
総合プロデュースオフィス
プロデュース企画室
室長



宇津木 達郎 (うつぎ たつろう)

オープンイノベーション推進本部
総合プロデュースオフィス
シニアマネージャー