



# 秋田産学官ネットワーク コーディネータ会議 説明資料

---

2022(令和4)年1月

情報通信研究機構(NICT)  
ネットワーク研究所  
レジリエントICT研究センター

## ◆NICTによる耐災害ICT研究

国立研究開発法人情報通信研究機構(NICT、理事長:徳田英幸)は、令和3年4月1日から令和8年3月31日までの5年間の第5期中長期計画を開始しました。機構が行う耐災害ICT研究についても、重点研究開発分野に「レジリエントICT基盤技術」を設けて機構自ら基礎的、基盤的なICT研究に取り組むとともに、引き続き、仙台の拠点を中心として産学官の幅広いネットワーク形成を推進し、災害に強いICT実現のための実証や社会実装を通じた研究開発成果の最大化に取り組んで参ります。

### NICTによる

## 基礎的・基盤的研究 産学官連携における耐災害ICT技術の普及と社会実装

### 重点研究開発分野の研究開発

#### (革新的ネットワーク分野)

#### レジリエントICT基盤技術

大規模災害や障害等の様々な事象によって引き起こされる非連続な変化に対応が可能な、ネットワークの障害検知・予測及び適応制御技術、IoT等による柔軟な情報収集及び総合的な可視化・解析の基盤技術等、持続性に優れたレジリエントICT基盤技術の研究開発を実施するものとする。

### 国土強靱化に向けた取組の推進

自然災害、未知の感染症等による被害から国民の生命・財産を守るため、NICTの耐災害ICT等に係る研究開発成果の普及や社会実装について、継続的に取り組むものとする。

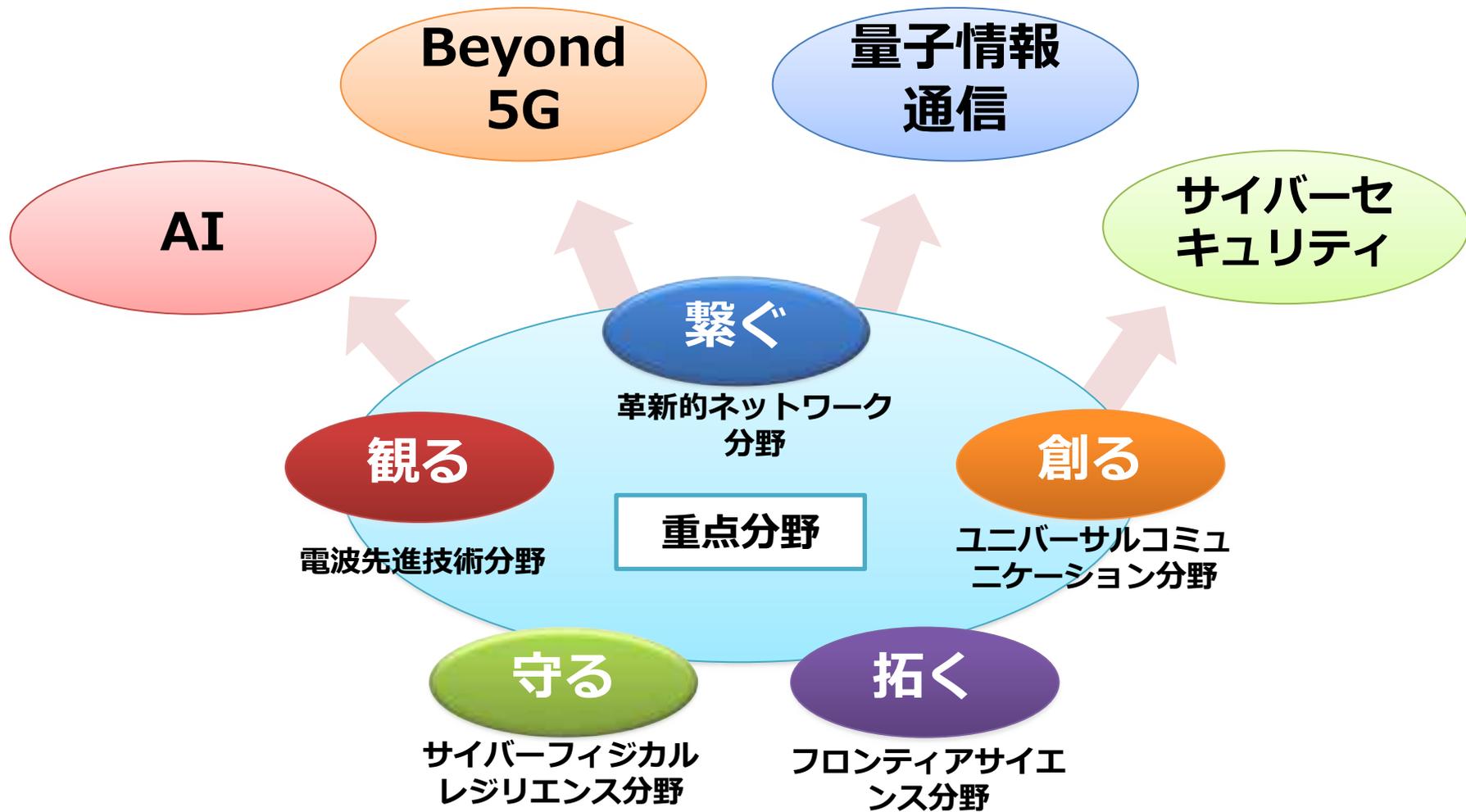
さらに、研究開発成果の最大化のため、仙台の拠点を中心とし、地方公共団体を含めた産学官の幅広いネットワーク形成や情報の収集・蓄積・交換、共同研究、標準化、社会実装、研究成果・技術移転事例の蓄積等を推進するものとする。加えて、防災組織や大学研究機関等多様な主体との産学官連携、災害時を想定したICTシステムの具体的な標準モデルやガイドラインの策定等を通じて社会実装を促進するものとする。

第5期中長期計画目標

## レジリエントICT研究センターの発足

耐災害ICT技術の社会における利用促進

戦略的に進めるべき研究4領域 (戦略4領域)

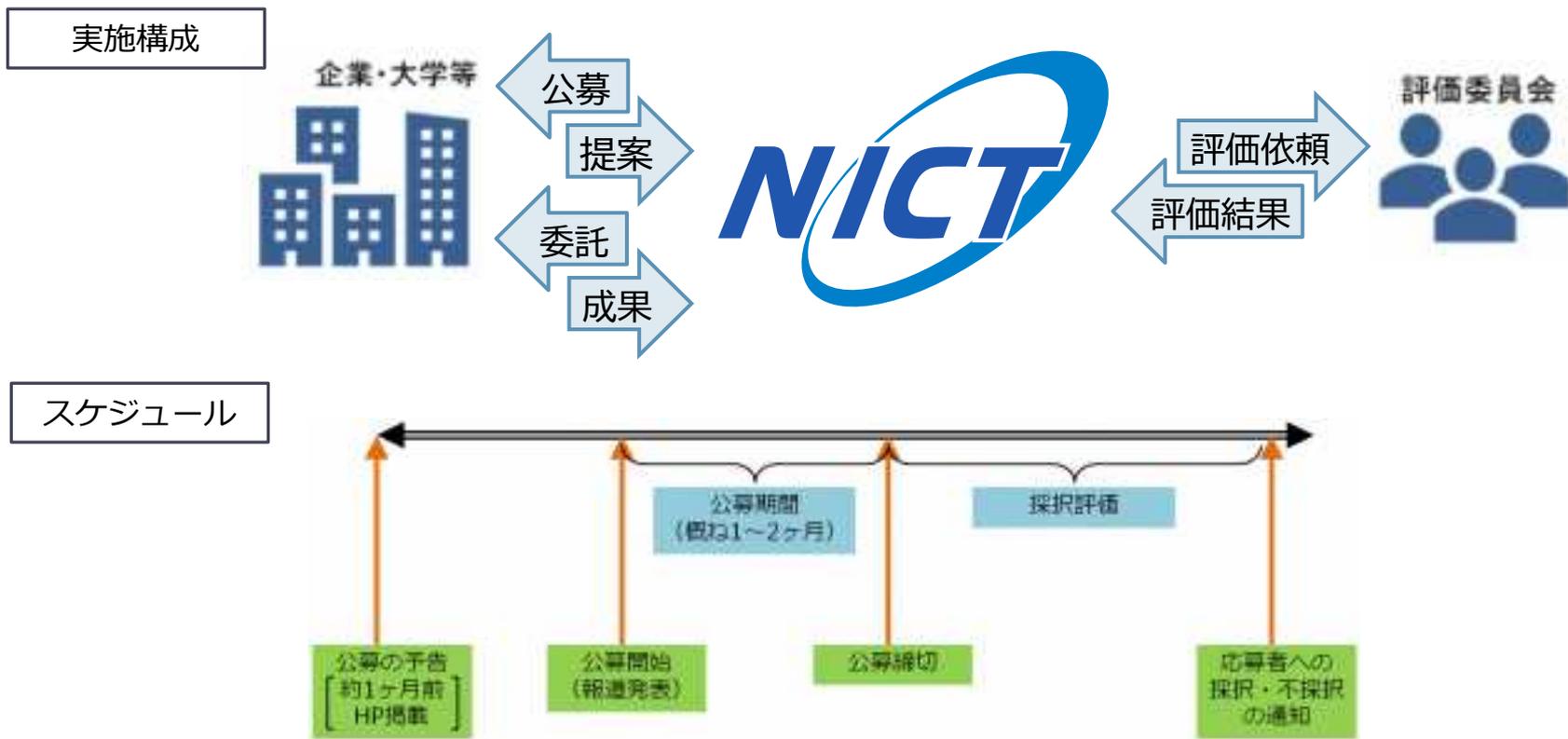


## ◆ 委託研究の公募

民間企業等の研究設備や研究者の研究開発能力の活用により、より一層効果的な研究開発を図るため、民間企業や大学等への委託研究を推進。

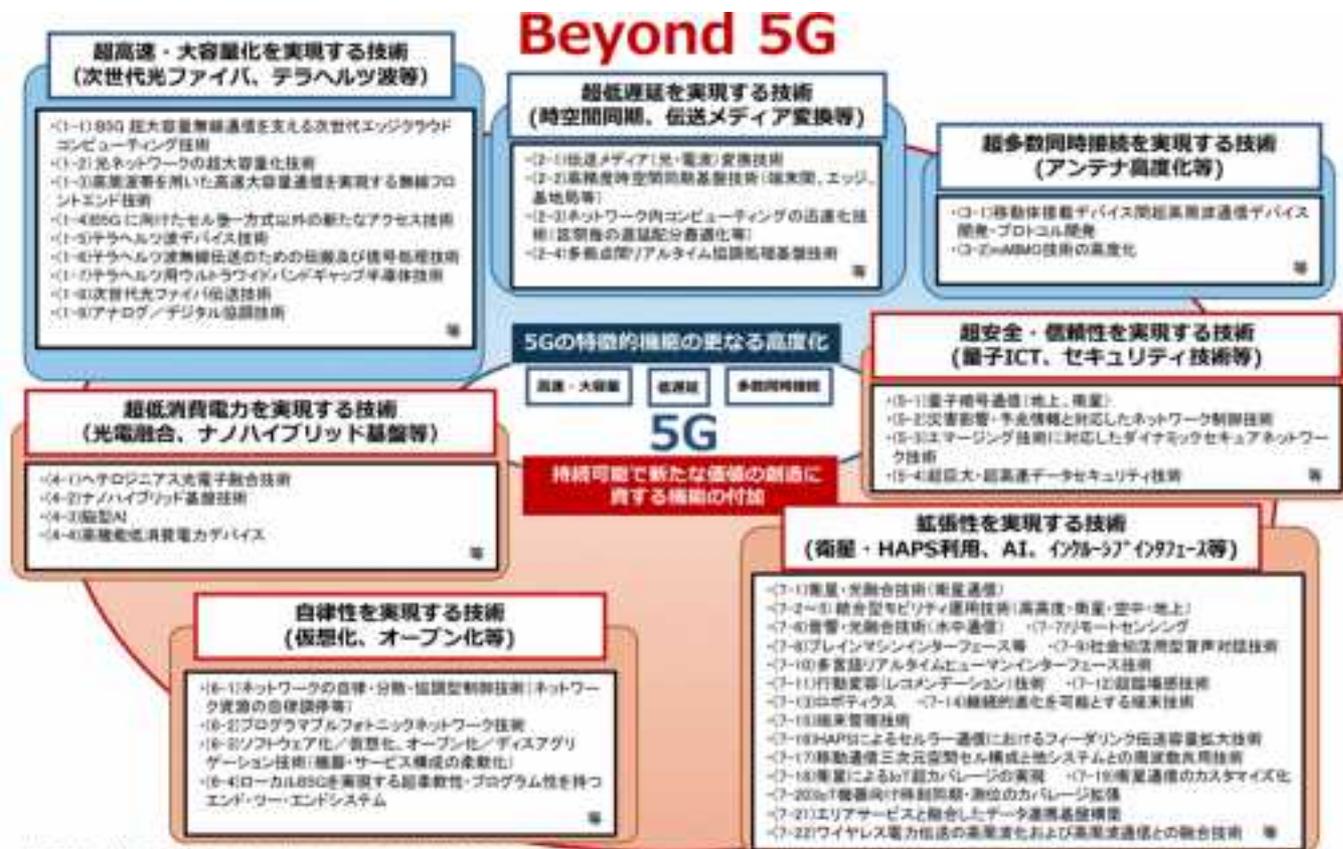
NICTの公募情報(新規委託研究の公募)

[https://www.nict.go.jp/info/public\\_trust\\_info.html](https://www.nict.go.jp/info/public_trust_info.html)



Beyond 5G研究開発促進事業は、総務省から令和2年6月に公表された「Beyond 5G 推進戦略 -6Gへのロードマップ-」(以降「推進戦略」)を背景として、Beyond 5G の実現に必要な要素技術について、民間企業や大学等への公募型研究開発を実施し、事業化を目的とした要素技術の確立や国際標準への反映等を通じて、Beyond 5G における我が国の国際競争力強化等を図ることを目指すための支援事業です。

## ○「Beyond 5G機能実現型プログラム」の研究開発課題候補リスト(第2版)



※個々の技術の詳細はNICTで作成している「技術候補例」を参照

出展 [https://www.soumu.go.jp/main\\_content/000771108.pdf#page=9](https://www.soumu.go.jp/main_content/000771108.pdf#page=9)

Beyond 5G研究開発促進事業は、「Beyond 5G機能実現プログラム」、「Beyond 5G 国際共同研究型プログラム」、「Beyond 5Gシーズ創出型プログラム」による3つのスキームにより実施されています。

## Beyond 5G 機能実現型プログラム

研究開発方針の「研究開発課題候補リスト」を参照しながら、NICTが利用可能な予算額を考慮しつつ、個別の研究開発課題の公募を複数回実施し、研究開発を委託するプログラムです。

Beyond 5G に求められる機能を実現するため、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」、「超低遅延」、「超多数同時接続」、「自律性」、「拡張性」、「超安全・信頼性」、「超低消費電力」を実現する上で中核となり得る技術を対象とし、民間企業や大学等を対象とした公募型研究開発を実施します。また、公募にあたっては対象となる開発技術等の内容に応じて、以下の2種類を行います。

### ア) 基幹課題

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標とするものは、NICTで研究計画書を作成し、実施者を公募

- ・予算規模(目安):原則として、5億円以下/年、最大10億円/年
- ・研究開発期間:2~4年程度

### イ) 一般課題

開発目標について外部の自由な発想に委ねるものは、NICTで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

- ・予算規模(目安):原則として、3億円以下/年、最大5億円/年
- ・研究開発期間:2~4年程度

## Beyond 5G 国際共同研究型プログラム

協調可能な技術分野で戦略的パートナーとの連携による先端的な要素技術の国際共同研究開発プロジェクトを推進するプログラムです。

推進戦略では、早い段階から、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の共同研究開発や国際標準化等に取り組むことが必要とされており、協調可能な技術分野において、戦略的パートナーとの連携による先端的な要素技術の国際共同研究開発プロジェクトを推進するプログラムを実施します。また、開発目標について外部の自由な発想に委ねるため、当該開発技術に関する研究開発提案を広く公募します。

- ・予算規模(目安):1件あたり原則として、5千万円以下/年(税込)、最大1億円/年(税込)
- ・研究開発期間:2~3年

## Beyond 5G シーズ創出型プログラム

幅広い多様な研究開発を支援し、技術シーズ創出からイノベーションを生み出すプログラムです。プログラムは、「委託研究」と「革新的ベンチャー等助成プログラム(SBIR)」の2つがあります。

推進戦略では、技術革新のスピードが極めて速い分野では迅速な立ち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であり、Beyond 5G の研究開発では制約を最小化するなど多様なプレイヤーによる自由でアジャイルな取組を促す制度設計が求められていることを踏まえ、幅広い多様な研究開発を支援(委託)し、及び民間の事業化ノウハウ等を活用して事業化と一体的に行う研究開発を支援(助成)し、技術シーズ創出からイノベーションを生み出すプログラムを実施します。また、開発目標について外部の自由な発想に委ねるため、当該開発技術に関する研究開発提案を広く公募する形式とします。

### ア) 委託研究

- ・予算規模(目安):1件あたり原則として、5千万円以下/年(税込)、最大1億円/年(税込)
- ・研究開発期間:2～3年
- ・その他:採択に係る特別枠について、「提案に対して、①代表研究責任者が若手研究者(39歳以下等)であるもの、又は②代表提案者が中小企業であるものについて、一定件数採択することも検討します。

### イ) 革新的ベンチャー等助成プログラム(SBIR)

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します。

- ・助成率及び助成額:助成の対象とする経費の3分の2以内  
1助成事業あたり、原則1億円以内
- ・研究開発期間:令和4年度末まで

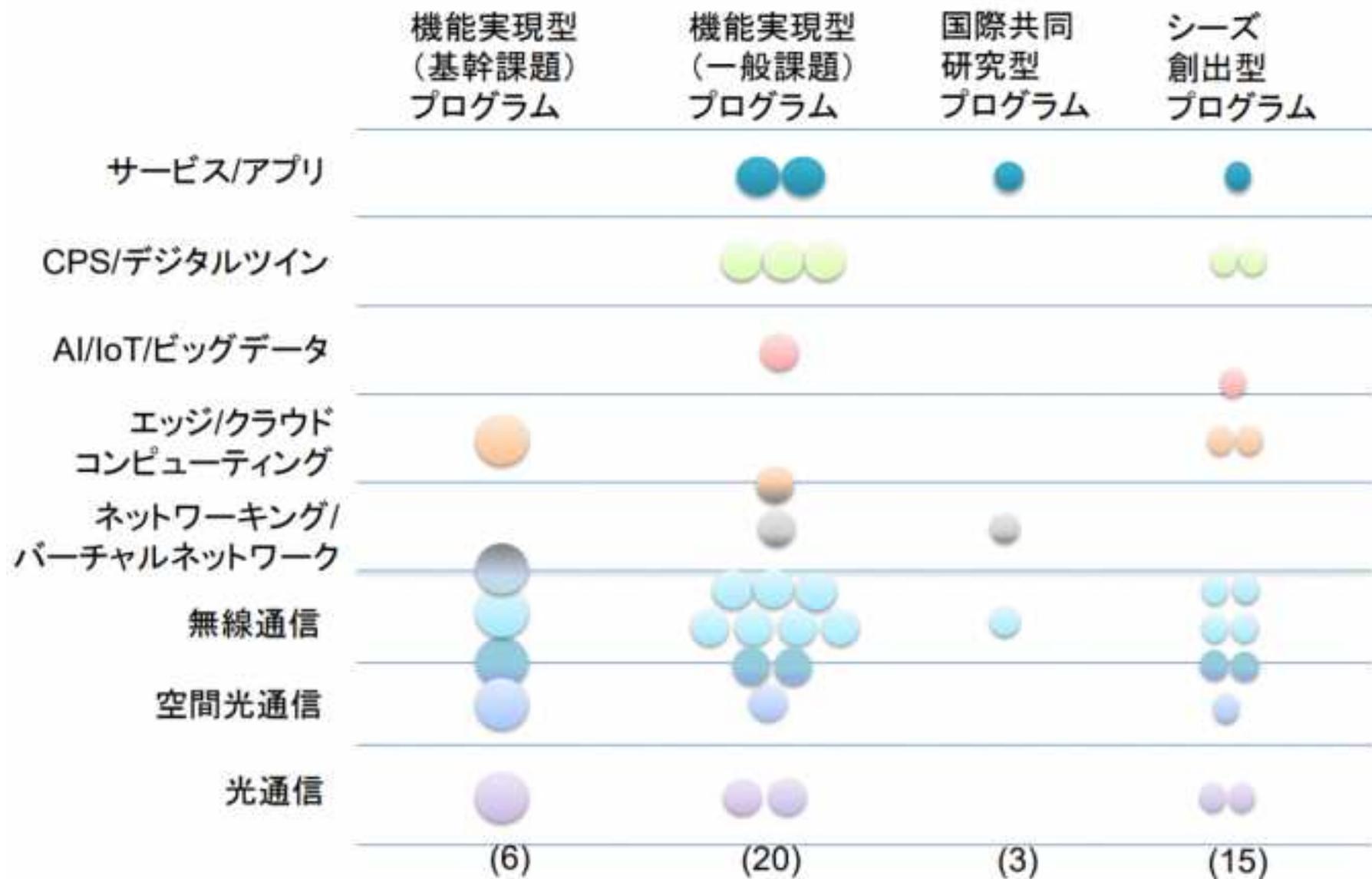
## その他

「Beyond 5G機能実現型プログラム」の研究開発課題候補リストに記載された技術に係る開発対象と開発する技術等の候補例をNICT Webサイトで公開しております。

<https://www.nict.go.jp/info/topics/2021/04/pdf/list01.pdf>

プログラム (2021年度募集期間)	採択件数	採択団体 (数字はのべ数)	うち大学機関 (数字はのべ数)
機能実現型（基幹課題） プログラム 〔第1回 4/30～5/31〕 〔第2回 7/16～8/16〕	6件	32団体	12団体(東北大学、東京工業大学、東京都市大学、千葉工業大学、早稲田大学、岐阜大学、名古屋工業大学、三重大学、大阪大学、滋賀県立大学、香川大学)
機能実現型（一般課題） プログラム 〔4/30～6/7〕	20件	66団体	28団体(会津大学、東北大学、慶応義塾、東京大学、東京工業大学、千葉工業大学、電気通信大学、早稲田大学、信州大学、金沢工業大学、名古屋大学、名古屋工業大学、大阪大学、大阪府立大学、京都大学、広島大学、徳島大学、九州大学、九州工業大学)
国際共同研究型プログラム 〔6/30～8/10〕	3件	10団体	7団体(東北大学、東京大学、千葉工業大学、早稲田大学、岐阜大学、京都大学)
シーズ創出型（委託研究） プログラム 〔6/30～8/10〕	15件	46団体	26団体(東北大学、新潟大学、宇都宮大学、神奈川工科大学、慶応義塾、東京大学、東京工業大学、早稲田大学、静岡大学、大同大学、名古屋大学、大阪大学、京都大学、高知工科大学、九州大学、琉球大学)
シーズ創出型（SBIR）プログラム 〔9/30～11/30〕	採択審査中	採択審査中	

注 基幹課題の採択件数は、2020(令和2)年度採択事業の1件を含みます。  
 なお、各採択課題の概要については、資料後段の参考資料を参照ください。



NICTでは、Beyond 5G研究開発促進事業における新たな研究開発課題の設定に向けて、2022年2月3日(木)及び2月17日(木)の2日間で、ワークショップを開催します。

### ■ 2月3日(木) 9:00-17:00

1. 開会 主催者挨拶 徳田 英幸 NICT理事長
2. 基調講演「Beyond 5G実現に向けた政府の取組」(仮題)  
田原 康生 総務省国際戦略局長
3. 分野別セッション
  - ① 2030年頃の革新的な社会像を具体化するための研究開発課題
    - セッション1 誰もが活躍できる社会  
(モデレータ:砂田 薫 国際大学GLOCOM主幹研究員  
／情報システム学会会長)
    - セッション2 持続的に成長する社会  
(モデレータ:中村 彰二郎 アクセンチュア・イノベーション  
センター福島センター共同統括マネジング・ディレクター)
    - セッション3 安心して活動できる社会  
(モデレータ:鈴木 陽一 東北文化学園大学 教授  
／東北大学名誉教授)
  - ② Beyond 5Gを実現するための先駆的な研究開発課題
    - セッション4 超高速・大容量/超低遅延/超同時接続を実現する技術  
(モデレータ:梅比良 正弘 南山大学理工学部・電子情報  
工学科教授／茨城大学名誉教授)
    - セッション5 自律性を実現する技術  
(モデレータ:渡辺 文夫 Fifth Wave Initiative 代表)
    - セッション6 拡張性を実現する技術  
(モデレータ:渡辺 文夫 Fifth Wave Initiative 代表)
4. 総括  
萩本 和男 NICT Beyond 5G研究開発促進事業  
プログラム・ディレクター(PD)
5. 閉会

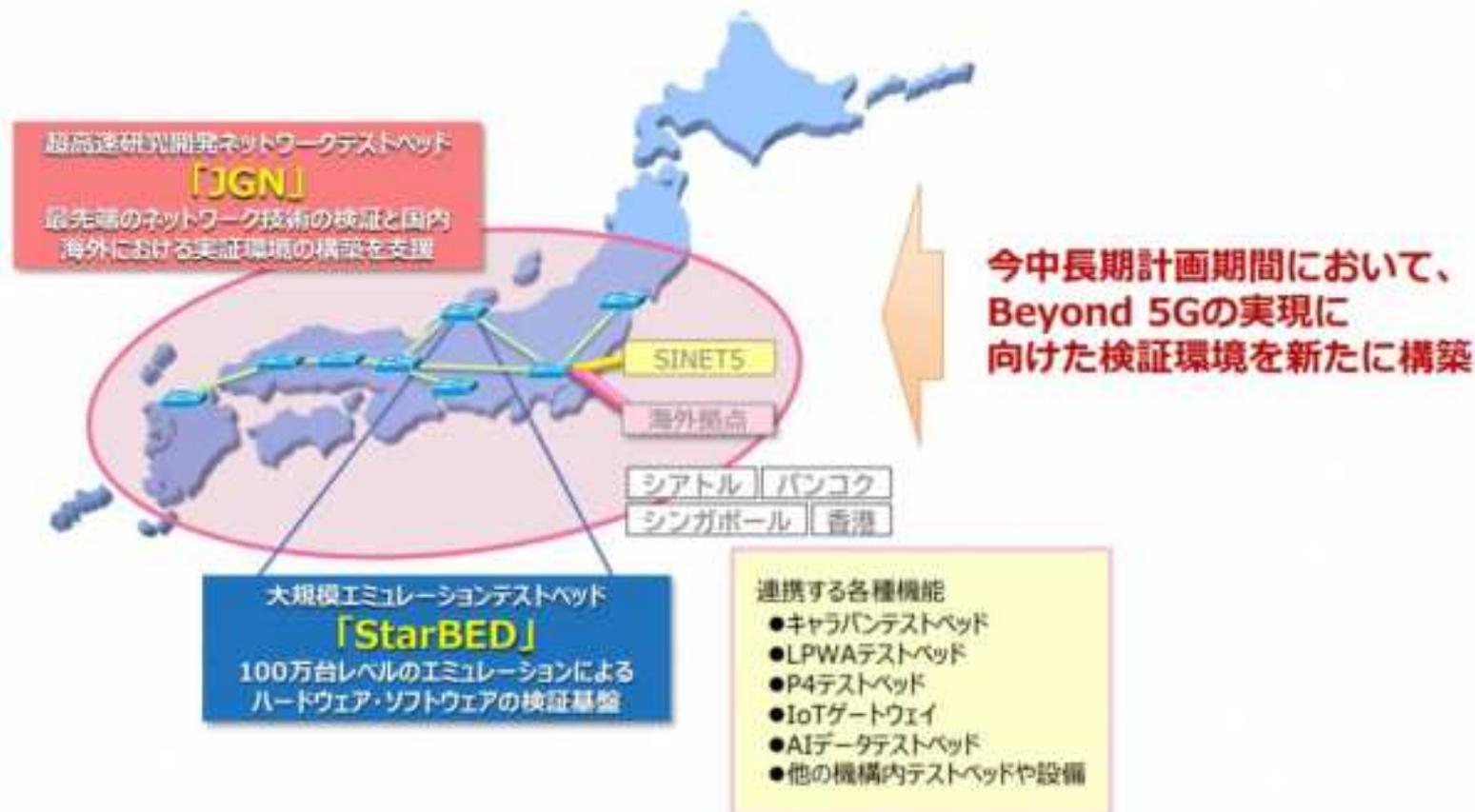
### ■ 2月17日(木) 9:00-12:00

1. 開会
2. 調査報告「5Gの動向を踏まえた書誌データに基づくBeyond 5G分野における我が国の強み・弱み分析」(未来工学研究所)
3. パネルディスカッション  
(進行)  
萩本 和男 NICT Beyond 5G研究開発促進事業  
プログラム・ディレクター(PD)  
(パネリスト)  
砂田 薫 国際大学GLOCOM主幹研究員／情報システム学会会長  
中村彰二郎 アクセンチュア・イノベーションセンター福島センター共同  
統括 マネジング・ディレクター  
鈴木 陽一 東北文化学園大学教授／東北大学名誉教授  
梅比良正弘 南山大学理工学部・電子情報工学科 教授  
／茨城大学名誉教授  
渡辺 文夫 Fifth Wave Initiative 代表  
實迫 巖 NICT Beyond 5G研究開発推進ユニット長
4. 総括
5. 閉会

開催会場	オンライン
主催	NICT:国立研究開発法人情報通信研究機構
参加対象者	一般
参加費	無料
参加申し込み	<a href="https://www.ifeng.or.jp/wp/b5g-ws/">https://www.ifeng.or.jp/wp/b5g-ws/</a>
イベント詳細	<a href="https://www.ifeng.or.jp/wp/b5g-ws/">https://www.ifeng.or.jp/wp/b5g-ws/</a>

## ◆ NICT総合テストベッド

技術実証と社会実証の一体的推進が可能な検証環境により、大学・企業・自治体等幅広いユーザが実証を推進しています。海外機関とのネットワーク接続等も整備し、国際共同研究・連携・展開を推進します。



## ◆ 委託研究におけるBeyond 5G(B5G)共用研究施設・設備等の利用について



<https://www.nict.go.jp/collaboration/utilization/B5G/>

NICTでは総合テストベッドを通じた共同研究の取り組み事例を公開しております。インタビュー形式により研究成果に留まらない体験的な知見もまとめられております。今回は、地域課題解決関係での事例を抜粋して紹介します。

- JOSEを利用した「スイートコーン収穫適期情報Web配信システム」を開発しICTを活用した”スマート農業”で高度な営農判断を支援(2020)  
－圃場単位の積算気温データ見える化で収穫時期をキャッチ、さらにデータの蓄積・分析でノウハウ化－

[https://testbed.nict.go.jp/interview/010\\_1.html](https://testbed.nict.go.jp/interview/010_1.html)
- JGN/JOSEを活用した「バス安全運転支援システム」により乗客が快適と感じる安心安全な運転・運行の実現を目指して(2019)  
－路線バスからの大量センサデータを処理・分析し、バス会社と運転手の両方を支援－

[https://testbed.nict.go.jp/interview/006\\_1.html](https://testbed.nict.go.jp/interview/006_1.html)
- StarBEDのシミュレーション・エミュレーション連携基盤「Smithsonian」を活用して世界で頻発する水害被害のリアルタイム予測に向けた減災オープンプラットフォーム『ARIA』を開発!(2019)  
－多種多様なシステムやシミュレーションをゆるやかに連携し、漸進的に被害を推定－

[https://testbed.nict.go.jp/interview/007\\_1.html](https://testbed.nict.go.jp/interview/007_1.html)
- 「研究フィールドで簡単にIoT環境を構築したい・試してみたい」というニーズに応える『IoTキャラバンシステムテストベッド』一般ユーザ向けの利用申込みスタート、新しい展開へ!(2018)  
－一気通貫でIoT研究開発をサポートするテストベッドの全容とユーザメリットとは－

[https://testbed.nict.go.jp/interview/003\\_1.html](https://testbed.nict.go.jp/interview/003_1.html)
- 『介護現場の2大課題を解決するモデルシステム構築を目指して』(2017)  
－「IoTサービス創出支援事業」の実証実験にNICT総合テストベッドを利用－

[https://testbed.nict.go.jp/jgn/ja/jgn-front/interview/005\\_1.html](https://testbed.nict.go.jp/jgn/ja/jgn-front/interview/005_1.html)

北海道大学 大学院  
農学研究院  
准教授/岡本 博史 氏

京都産業大学  
情報理工学部  
教授/秋山 豊和 氏

名古屋大学 大学院  
工学研究科  
助教/廣井 慧 氏  
NICT北陸StarBED技術センター  
技術センター長/宮地 利幸 氏

九州工業大学 大学院  
工学研究院  
教授/池永 全志 氏

(株)ジーウェイブ  
代表取締役社長/吉田 善幸氏  
ソリューション事業部長  
/篠田 晃氏

「VOICE」総合テストベッドインタビュー→[https://testbed.nict.go.jp/interview\\_list.html](https://testbed.nict.go.jp/interview_list.html)

※ 関係者の所属、役職は取材当時のものです。

# 参考情報

## (Beyond5G研究開発促進事業 採択課題の概要)

(ご案内)

### Beyond 5G研究開発促進事業に係る情報公開サイトについて



Beyond 5G研究開発促進事業の事業スキームの概要、公募情報の履歴・実施状況、共用研究施設・設備の利用案内及び総務省における政策動向等に関して、情報を随時更新の上、公開しております。

Beyond 5G研究開発促進事業について

<https://www.nict.go.jp/collabo/commission/B5Gsokushin.html>

# Beyond 5G研究開発促進事業(基幹課題)

	提案課題	提案者	概要
1	経済性と転送性能に優れた空間多重光ネットワーク基盤技術の研究開発	国立大学法人香川大学（代表提案者）、株式会社KDDI総合研究所、日本電気株式会社、サンテック株式会社、古河電気工業株式会社	階層化光ネットワーク・光ノード設計技術、保守性に優れたFIFO（ファンイン・ファンアウト）レス中継システム構築技術、MCF（マルチコアファイバ）のコア毎に伝搬方向が異なる光信号の一括増幅技術、MCFのコア毎に切り替え可能な光空間スイッチ技術、装置内接続用MCF配線・接続技術を開発し、Beyond 5G無線通信を支える、経済性と転送性能に優れた空間多重光ネットワーク基盤技術を確立する。1 Pb/s級リンクに対応可能でビット当たり転送コストを50%以上低減可能な光ノードを用いたモバイルバックホールとメトロ・コアネットワークを構築し、コア単位光ルーティングと転送距離50%以上延伸を実証し、本基盤技術が無線周波数資源の有効利用に資することを示す。
2	テラヘルツ波を用いたビーム制御通信システムの研究開発	富士通株式会社（代表提案者）、学校法人五島育英会 東京都市大学	室内空間において、ユーザーが必要とする大容量データを無線伝送する需要に向けて、従来のマイクロ波やミリ波では不可能な広い帯域を確保できる“テラヘルツ波”を用いたビーム制御通信システムの研究開発を実施する。テラヘルツ帯無線通信における電波の指向性を高めるため、化合物半導体を用いた高出力増幅器とアンテナを3次元異種集積によりアレイ化することで、300GHz帯で動作する増幅器一体型アレイアンテナを開発し、ビーム制御を実現する。
3	テラヘルツ帯通信の高密度化・長距離化に関する研究開発	学校法人早稲田大学（代表提案者）、日本電信電話株式会社、国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構、三菱電機株式会社	本研究開発では、「テラヘルツ帯を用いたBeyond 5G 超高速大容量通信を実現する無線通信技術の研究開発」でかけられた研究開発項目のうち「テラヘルツ帯を用いた限定エリア内無線システムの研究開発」と「テラヘルツ帯を用いた地上～NTN プラットホーム間フィーダーリンクシステムの研究開発」を統合的に実施し、これまでのテラヘルツ帯通信システムで課題であった「周波数利用効率の向上」と「伝送距離の延伸」を実現する。成層圏や航空機内を想定した環境での実証実験を行い、100GHz帯による長距離通信、300GHz帯による高密度大容量通信を実現する。信号処理部は極力共通化することで、国際標準化と実用化の加速を図る。これによりBeyond 5Gの2つの役割「5Gの特徴的機能のさらなる高度化」と「持続可能で新たな価値の創造に資する機能の付加」に貢献する。
4	Beyond 5Gに向けたテラヘルツ帯を活用するユーザセントリックアーキテクチャ実現に関する研究開発	株式会社KDDI総合研究所(代表提案者)、学校法人早稲田大学、学校法人千葉工業大学、国立大学法人名古屋工業大学、株式会社日立国際電気、パナソニック株式会社	本提案では、ユーザ個別の通信要件に応じて通信エリアを構築し、ユーザがあらゆる場所で高い通信性能を提供するユーザセントリックアーキテクチャ実現に向けた研究開発に取り組む。5G の有するセル境界問題や上り回線容量不足に対して、ユーザとその周辺にあるデバイス群のアンテナをテラヘルツ帯で接続し、上り回線の空間多重数を拡大する「端末仮想化技術」及び「Radio over Terahertz 技術」、Cell Free Massive MIMO によりセル境界を無くし、柔軟かつ大規模なRAN を実現する「ユーザセントリックRAN 技術」により、サイバー空間とフィジカル空間の一体化を促進し、新たな社会価値創造に寄与する。

	提案課題	提案者	概要
5	超大容量超低遅延無線のための電波／光変換・制御技術	国立大学法人三重大学(代表提案者)、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	研究提案者らが強みを持つ電波／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・拡張性を担保しながら、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究する。4年間の研究で新しい電波・光融合技術を開発して社会実装へ向けたフィールド実験を行い、Beyond 5G無線としての有用性を実証する。
6	Beyond 5Gに向けた革新的高速大容量データ転送ハードウェア開発と高機能エッジクラウド情報処理基盤の研究開発	国立大学法人東京工業大学(代表研究者)、国立大学法人東海国立大学機構 岐阜大学、公立大学法人滋賀県立大学、富士通オプティカルコンポーネンツ株式会社、古河電気工業株式会社、古河ネットワークソリューション株式会社、日本電気株式会社、国立大学法人大阪大学、国立大学法人東北大学、楽天モバイル株式会社	本委託研究では、Beyond 5G超大容量無線通信を支える次世代エッジクラウドコンピューティング基盤の開発を行う。日本の強みであるマルチコアファイバ技術を導入して、高速大容量データ転送を可能とする革新的かつ国際競争力の高いハードウェア技術を開発する。さらに、これら新たなハードウェア技術を基盤として、多種多様なサービスに対応可能な高機能エッジクラウド情報処理基盤の研究開発を行い、Beyond 5Gにおける超大容量無線通信、高信頼・極低遅延、超大量端末同時接続を最大限に発揮する将来のCyber-Physical System実現に貢献する。

	提案課題	提案者	概要
1	Beyond 5Gを活用した安全かつ効率的なクラウドロボティクスの実現	日本電気株式会社(代表提案者)、国立大学法人大阪大学	B5G 無線通信ネットワークと次世代エッジクラウドコンピューティング基盤との連携により、実世界をデジタル化し、仮想世界と融合させることにより、安全・高効率なクラウドロボティクスを対象としたサービスの基盤となるデジタルツインを構築する。本デジタルツインにおいては、実世界を4次元データ(時間と空間)にて確率的に表現し、学習によって獲得した知識や予測結果を実世界の行動決定に用いることで、多数の人とロボットの安全かつ効率的な協調・共存を可能とする。さらに、B5Gを想定したフィールド実験を実施することによって、クラウドロボティクスにとどまらず、さまざまな新規サービスを創出するための基盤となりうることを実証する。
2	継続的進化を可能とするB5G IoT SoC及びIoTソリューション構築プラットフォームの研究開発	シャープ株式会社(代表提案者)、シャープ福山セミコンダクター株式会社、国立大学法人東京大学、国立大学法人東京工業大学、日本無線株式会社	2030年のB5G商用化に向けて、高い安全性と相互に連携する超多数同時接続を可能とするIoT端末を実用化する為には、多様なニーズに柔軟に対応できるハードウェアおよびソフトウェア並びに、改変可能でプログラマブルな開発環境が必要になる。本研究開発では、用途に応じた改変ができず、最適化が困難且つオーバースペックな海外ベンダー製通信半導体依存からの脱却を目標に、低コストで無線端末用の拡張性を備えた国産のB5G対応IoT向けソフトウェア無線ベースバンドSoC(System on Chip)とミリ波対応RFフロントエンドLSIの研究開発を行い、潜在ニーズの探索や価値創出を実現、国際競争力の強化に貢献する。
3	超低雑音信号発生技術に基づく300GHz帯多値無線通信に関する研究開発	国立大学法人大阪大学(代表提案者)、IMRA AMERICA, INC.、国立大学法人九州大学、国立大学法人東京大学、学校法人北里研究所	本研究開発は、光技術に基づく300GHz帯の超低雑音信号発生技術を基に、光電変換技術ならびに受信技術の高度化を進め、マイクロ波帯並の多値化を可能とする無線システムの実現を目指す。具体的には、3年間で、256QAM多値変調により200Gbit/s/chを目標とし、加えて、伝送実験において通信距離>200mを実証する。
4	Beyond 5G時代に向けた空間モード制御光伝送基盤技術の研究開発	日本電信電話株式会社(代表提案者)、住友電気工業株式会社、日本電気株式会社、古河電気工業株式会社、学校法人千葉工業大学	B5G時代の超大容量光コアネットワーク実現に向け、空間モードを積極的に活用・制御した大容量・長距離光トランスポート技術を確立する。具体的には、光ファイバケーブル敷設環境や量産性に適した標準クラッド外径125 $\mu$ mの空間モード制御光ファイバ実装技術、また、ケーブル敷設特性に起因する動的光学特性を考慮した長距離ダイナミック低負荷MIMO処理構成基盤技術、さらに両者を統合した空間モード多重光増幅中継基盤技術を有機的に連携させた基盤技術の確立を図る。また、陸上光ネットワークにおける相互接続性を担保し、グローバルな市場形成・ビジネス化を念頭に、ITU-T、IECを中心として本確立技術の国際標準化を推進する。

提案課題	提案者	概要
5 行動変容と交通インフラの動的制御によるスマートな都市交通基盤技術の研究開発	国立大学法人東京大学(代表提案者)、株式会社トラフィックブレイン、株式会社MaaS Tech Japan	本研究開発では、都市交通の利用者、バスやタクシーなどの車両、信号機などの交通インフラがセンサを備えネットワーク化された環境において、リアルタイムにそれぞれを制御し、最適な都市交通を実現する基盤技術を開発する。本技術はスマートシティの交通マネジメントのための基盤技術であり、数秒から数十分という時間軸での交通最適化だけでなく、数日から数ヶ月の範囲の運行計画の最適化や、政策レベルとなる数年単位での地域交通計画や都市計画まで対象として、地域に最適な交通を実現する。提案技術は自治体や交通事業者と共同で実証実験を行うとともに、データやアーキテクチャの標準化提案に繋げる。
6 Beyond 5Gで実現する同期型CPSコンピューティング基盤の研究開発	日本電気株式会社(代表提案者)、国立大学法人東京大学	超高速・大容量、超低遅延、超多接続Beyond 5Gと密連携し、OTレベルのリアルタイム処理を実行し、OTとITが融合した多彩なサービスが提供可能となる同期型CPSの実現に不可欠な技術の研究開発を行う。①ITの分析、学習に加え、OTの認識・判断・制御の機能がネットワークと連携動作し、スケーラブルでアジャイルにソフトウェア開発・運用ができるネットワーク型OT制御コンピューティング処理基盤、②高周波帯を利用し、アプリケーション品質を満たすためのQoE指向時空間ダイナミック無線リソース制御技術、③無線リソース、計算リソース等の動的変化に対応するゼロトラスト・スケーラブルアクセス制御技術を開発する。
7 Beyond 5G超高速・大容量無線通信システムのためのヘテロジニアス光電子融合技術の研究開発	国立大学法人東北大学(代表提案者)、パナソニック株式会社、浜松ホトニクス株式会社、住友大阪セメント株式会社、学校法人早稲田大学	第一に、光信号から100 GHzないし300 GHz以上にわたる無線通信周波数帯への100 Gbps級広帯域周波数下方変換機能ならびに当該無線通信周波数帯から中間周波数帯へ下方変換するミキサ機能を化合物半導体およびグラフェンによる“単一素子”で実現し、かつ後段の信号処理系との集積化を実現するデバイス技術を開発する。第二に、LNによる100 G baud級/laneで半波長電圧4V級の高速低消費電力な光変調機能、小面積で高度な光信号操作が可能なSiPh光回路機能、化合物半導体による光源機能等を集積化したHG-PICsで実現する、低消費電力、環境耐性の高い光データ生成技術を開発する。それら開発した光→B5G変換およびB5G→光変換を果たす両デバイスは、テストベッドによる評価を通して、システムとしての有効性を検証する。
8 Beyond 5G通信インフラを高効率に構成するメトロアクセス光技術の研究開発	三菱電機株式会社(代表提案者)、株式会社KDDI総合研究所、国立研究開発法人産業技術総合研究所、国立大学法人大阪大学、公立大学法人大阪大 大阪府立大学	B5Gの超大容量・超低遅延・超多接続サービスや異なる地理的/量的条件に設置されるRANシステムを柔軟かつ超高効率に収容可能なメトロアクセス光技術を確立する。双方向100Gb/s超の無線信号伝送が可能な次世代光ファイバ無線技術に基づくモバイルフロントホール構成手法および小型光デバイス技術、集約した様々なRANサービスを効率転送可能とする仮想光チャネル技術、それらを支える高度なアナログ・デジタル協調技術、光・電気協調技術を確立する。経済的かつ実用性の高い方式や構成を見出し国際競争力の高い技術として実証することで、ミリ波・テラヘルツ波・赤外光利用が想定されるB5G展開を促進し電波有効利用に資する。
9 NTNノードのネットワーク化技術開発とカバレッジ拡張ユースケースのシステム開発・実証	スカパーJSAT株式会社(代表提案者)、日本電信電話株式会社、株式会社NTTドコモ、パナソニック株式会社	B5Gにおいては、NTNによる上空・海上・宇宙へのユースケースに応じたサービスカバレッジの拡張が特に期待されている。本研究開発では、従来衛星などNTNのプラットフォームタイプの個別ノード毎に地上網と接続されていたものを、光やKa・Q帯等NTNのノードに応じた手法によりNTNノード間の通信回線の確立と維持を行い、ネットワーク化して地上網と統合する技術開発を行う。また統合されたNTNのリソースをユースケースの通信要件に対応して確保・利用し、状況に応じて迂回が行えるよう、ノード間のネットワーク制御技術を開発して、B5G網全体の最適化と自動運行管理が行えるようにする。合わせて典型的なカバレッジ拡張のユースケースの開発実証を行う。

提案課題	提案者	概要
10 スマートモビリティプラットフォームの実現に向けたドローン・自動運転車の協調制御プラットフォームの研究開発	KDDI株式会社(代表提案者)、アイサンテクノロジー株式会社	本研究開発では、物流の最適化・自動化やヒトの移動の自由化、社会インフラメンテナンスの高度化などあらゆる領域へのサービスを提供する社会基盤として成立し得るスマートモビリティプラットフォームの構築を目指す。本研究開発期間において、まずはドローン・自動運転車に対し共通のプラットフォームに基づいた協調制御を行うための要素技術の開発を行った上で、ヒトの自由な移動・物流最適化・自動配送につながる実証実験にまで踏み込む。
11 協調型自律ネットワークの研究開発	沖電気工業株式会社(代表提案者)、楽天モバイル株式会社、国立大学法人東海国立大学機構 名古屋大学	自律ネットワークのフレームワークの研究開発としてネットワークの自己適応・自己最適化のための人工知能、人工進化、ネットワークシミュレーションの研究開発を行う。このネットワークに高精細ディスプレイ・カメラ等のI/Fを備え、複数のサービスモジュールを搭載した自律移動車(ロボティクス)等の端末を結合し、自律的にサービスの効率化やリソースの有効活用を行うために必要な、ネットワーク側の自己適用・自己最適化との連携を可能とするリファレンスモデルを開発し標準化を行う。さらに、自律ネットワークと自律移動車を開発しテストベッド上で連携させ、社会実装に向けて技術の有効性を確認する。
12 Beyond 5Gに資するワイドバンドギャップ半導体高出力デバイス技術/回路技術の研究開発	株式会社ブロードバンドタワー(代表提案者)、国立大学法人東海国立大学機構 名古屋大学、国立大学法人名古屋工業大学、三菱電機株式会社	5Gで実用化されている窒化ガリウム素子の材料品質を向上させ、その物性を最大限引き出すことで、Beyond 5Gで求められる高速・大容量無線通信に必須の広帯域性・低歪性に加え、高出力かつ信頼性向上も期待される「ワイドバンドギャップ半導体高出力デバイス技術/回路技術」を開発する。
13 低軌道衛星を利用したIoT超カバレッジの研究	国立大学法人東京大学(代表提案者)、楽天モバイル株式会社	国土面積カバー率100%でIoTセンサーからデータを収集するためには、山岳地帯・海洋などの情報通信の未開拓領域での通信環境構築が課題であり、衛星通信を活用する場合であっても地上局を整備する必要があることから、新たな敷設コストの合理化が難しいという課題の解決を目的とした、IoTセンサーに具備された既存の携帯通信モジュール(4G/5G/B5G)の通信周波数を衛星から直接収容し、衛星の地上中継局を敷設することなくカバレッジ拡張を実現する研究開発を実施します。
14 移動通信三次元空間セル構成	ソフトバンク株式会社(代表提案者)	昨今、都市部を中心にビルの中高層階における携帯通信が増大している。また、上空を移動するドローンや空飛ぶ自動車などが話題となっており、それらとの通信を確保する手段として、移動通信の活用が期待されている。本研究開発では、現行の二次元地上セル構成から中高層階や上空の携帯端末との通信を同時利用可能とする“同一周波数利用三次元空間セル構成”を提案する。一方、三次元空間セル構成では同一周波数を利用する他システム(例えば、衛星通信システム)への干渉が懸念される。そこで、他システムへの干渉を抑圧し、同一周波数を共用可能とする“同一周波数共用三次元空間セル構成”を併せて提案する。これらにより、「周波数の一次利用、二次利用の壁」を取り除くことを可能とする新たな概念の“三次元空間セル構成”の構築を目指す。

	提案課題	提案者	概要
15	超低消費電力・大容量データ伝送を実現する革新的EOポリマー/Siハイブリッド変調技術の研究開発	国立大学法人徳島大学(代表提案者)、国立大学法人九州大学、公立大学法人会津大学	Beyond 5G(6G)が普及する2030年には、光ファイバ網および移動(無線)通信の大容量化が加速し、情報通信のシームレス化・大容量化と共に、カーボンニュートラルに向けた低消費電力化が重要になると予想される。本提案では、光通信トラフィックを牽引する光コンポーネントとして、ナノハイブリッド技術を活用した電気光学(EO)ポリマー・シリコンナノハイブリッド光変調器を検討する。本技術は世界最高性能のEOポリマー材料および光変調器を開発している九州大学と会津大学、およびハイブリッドフォトリソグラフィをこれまで研究してきた徳島大学とが共同で検討し、社会実装協力が目指す実用化への貢献も果たす。
16	Beyond 5Gのレジリエンスを実現するネットワーク制御技術の研究開発	国立大学法人東北大学(代表提案者)、国立大学法人広島大学、日本電業工作株式会社	平時には、再生可能エネルギーと蓄電池による自立電源で可能な限りBeyond 5G(B5G)ネットワーク(NW)のRAN(Radio Access Network)を稼働させ、災害時には、自立電源により生き残ったRANに関して、電力も含めたNWリソースの適応制御により、通信を確保するグリーンでレジリエントなRANを実現する。具体的には、SDNとNFVにより仮想化されたNWアーキテクチャを前提に、災害レベルに応じたB5GのRANにおけるセル構成の適応制御の研究開発を実施。
17	海中・水中IoTにおける無線通信技術の研究開発	国立大学法人九州工業大学(代表提案者)、パナソニック株式会社	本提案は海中・水中IoTにおける革新的無線通信技術を開発するものである。想定する2つのアウトカム事例を用いて説明すると、(1)革新的な水中アンテナを用いたアクセスポイントとIoTデバイス間の中距離通信、(2)水中の大規模構造物等に設置されたIoTデバイス網のマルチホップ技術による長距離通信である。これらのアウトカムを実現可能とする海中・水中における電波伝搬の基礎検討、アンテナ設計技術開発、本システムを自律型潜航艇(AUV: Autonomous Underwater Vehicle)に搭載した海洋実証実験を通して海中・水中IoTの無線通信基盤技術の確立と検証を行う。
18	完全ワイヤレス社会実現を目指したワイヤレス電力伝送の高周波化および通信との融合技術	ソフトバンク株式会社(代表提案者)、国立大学法人京都大学、学校法人金沢工業大学	Society5.0社会においてIoTデバイスの普及を爆発的に拡大させるために、B5G(Beyond 5G)では電力も含めた完全ワイヤレス化が重要な課題である。申請者らは、ワイヤレス電力伝送の社会実装を果たし、IoTデバイスに対する給電インフラの構築を目指す。上記目標を達成するためにワイヤレス電力伝送のミリ波帯への移行、ミリ波通信とワイヤレス電力伝送の連携・融合(周波数共用)、既存ミリ波通信基地局における電力利用についての研究開発を実施する。B5Gでは通信・電力伝送の完全ワイヤレス化を達成し、新規ビジネス創世に向けたサービスプラットフォームを構築する。
19	エマージング技術に対応したダイナミックセキュアネットワーク技術の研究開発	アラクスラネットワークス株式会社(代表提案者)、学校法人慶應義塾、株式会社KDDI総合研究所	Beyond 5G時代の通信網には、多種多様な機器が接続され、電波資源の有効活用のためには、無駄な通信を排除し通信網全体での高度セキュア化が必要である。光通信技術による帯域と距離の克服を利用して、限られた計算資源・人的資源を効率的に利活用してセキュアネットワークを実現するために、①プログラマブルノード(ネットワークセンサ)技術、②セキュアな広域低遅延通信実現をサポートする高度プロセッシング技術、③デジタルツイン監視を実現するためのAPIによるIn-Network Security技術、の研究開発を行う。また、開発した技術をキャンパス網やテストベッド網での概念実証を通じて有効性を検証し、セキュアネットワークの観点からの電波資源の有効利用に寄与する。

	提案課題	提案者	概要
20	次世代の5次元モバイルインフラ技術の研究開発	日本電気株式会社(代表提案者)、国立大学法人電気通信大学、国立大学法人信州大学、NECスペーステクノロジー株式会社	B5G実現の鍵は、超高速に反するカバレッジ拡大と世界共通の周波数問題の解決である。本研究開発によりNTNと地上システム連携による超高速化とカバレッジ拡大実現の見通しを得ると同時に、革新的な周波数活用技術を獲得することで、B5G研究開発において日本が世界をリードし、イニシアティブを再獲得する。現状、様々な技術革新により低軌道衛星(LEO)コンステレーションによる地球上全家庭への公平・効率的なブロードバンド環境の提供が実現しつつあるが、限りある資源である周波数の利活用は限定的であり、地上の超高速モバイル通信適用の課題は山積している。本研究開発は課題を克服し、NTN実現に不可欠な技術革新に取り組むものである。

	提案課題	提案者	概要
1	Beyond 5G超大容量無線通信を支えるテラヘルツ帯のチャンネルモデル及びアプリケーションの研究開発	シャープ株式会社(代表提案者)、国立大学法人京都大学、国立大学法人東京大学 米国側共同研究者:米国の通信事業者・研究機関	日本の産学機関が米国の事業者・研究機関と連携し、Beyond 5G時代の利用モデル、アプリケーションを志向したテラヘルツ波を用いた無線通信システムのためのチャンネルモデルの研究開発を行い、国際標準化機関への提案を行う。さらにテラヘルツ波を用いた超高速伝送と最新の映像符号化技術を組み合わせたアプリケーションを疑似実証することにより、Beyond 5Gにおけるテラヘルツ波利用の有用性、無線システム実現のための所要条件を明らかにする。本研究開発を通じて国際標準化における我が国のポジションを向上し、日本がより知財・標準化の面において高い優位性を構築することに貢献する。
2	欧州との連携による300GHzテラヘルツネットワークの研究開発	国立大学法人東海国立大学機構 岐阜大学(代表提案者)、学校法人早稲田大学、学校法人千葉工業大学 ブラウンシュヴァイク工科大学、フラウンホーファー応用固体物理研究所、リール第一大学/マイクロエレクトロニクス・ナノテクノロジー電子研究所、シュツットガルト大学、VIVID Compone-nts	Beyond 5Gシステム向けのテラヘルツネットワークを開発する。近年、300GHz帯伝送システムに関する研究が注目を集めており、高速性と設置の容易性からバックホール・フロントホールとしての期待が高まっている。他方、降雨減衰などの影響を受けやすいため、安定性・可用性向上が大きな課題である。提案者らはこれまでに欧州との連携により300GHz帯バックホール/フロントホール無線システムやリンクシミュレーション技術を開発してきた。本研究では、これらをベースとしたテラヘルツネットワークを開発し、屋外環境における長期間運用実験を行い、テラヘルツネットワークの伝搬特性/データ伝送特性に関するデータを取得するとともに、豪雨などに耐性を有するネットワーク構成技術を開発し、高速性と安定性の両立を目指す。
3	次世代公衆無線LANローミングを用いたオープンかつセキュアなBeyond 5Gモバイルデータオフローディング	国立大学法人京都大学(代表提案者)、株式会社Local24、国立大学法人東北大学、大学共同利用機関法人情報・システム研究機構 国立情報学研究所 欧州側共同研究者:GÉANT*  * 欧州各国のNREN(National Research and Education Network)によって構成される組織であり、欧州委員会(EC)の支援を受け研究・教育のための全欧州・世界的なネットワークとサービスを提供している。	モバイルキャリアによるSIM認証と一元化されたセキュア認証をWi-Fiサービスのローミングにおいて実現する技術であるPasspointとそれに基づいたオープンな国際的公衆無線LANローミングの枠組みであるOpenRoamingを、国際学術無線LANローミングのフレームワークであるeduroamなどの上で利用できるようにすることで、Beyond 5G時代のモバイルデータオフローディングを実現するための技術を確認する。具体的には、大学など学術研究機関のユーザが、モバイルキャリアと契約している端末を所属機関と認証連携させ、PasspointによるSIM認証でOpenRoamingを利用できるようにするための方式を開発する。またそのような認証連携においてSIM認証を用いてユーザの所属機関のローカルのネットワーク資源に低遅延で直接アクセスする認可機構を実現する。さらに、高速だが不安定になりがちなWi-Fiサービスの通信をモバイルデータ通信サービスの通信と同時かつ相補的に安定して利用するためのトランスポートプロトコルとして、QUICのmultipath拡張においてアドレス選択機構ならびにストリームごとの経路選択機構を開発する。

	提案課題	提案者	概要
1	テラヘルツ帯チャンネルサウンディング及び時空間チャンネルモデリング技術の開発	国立大学法人新潟大学(代表提案者)、国立大学法人東京工業大学	Beyond 5Gの様々な移動接続応用に向けて150~300 GHzテラヘルツ帯における電波伝搬測定技術及び伝搬チャンネルモデルの開発を行い、新たな超高速無線伝送システムの設計・開発及び評価に広く資することを目的とする。具体的には、高分解能時空間チャンネル特性と動的チャンネル特性についてそれぞれの測定技術及びチャンネルモデリング技術の開発を行う。本研究開発の成果によりテラヘルツ帯超高速伝送技術及び高信頼性伝送技術がBeyond 5Gで求められる技術シーズとして創出され、ウルトラ超多素子MIMOによる超高速伝送や、動的ビーム制御、分散アンテナ、Smart reflectorなどの要素技術の確立に貢献する。
2	GaN系真空マイクロフォトニクス技術による無線通信用ハイパワーテラヘルツ波発生に関する研究開発	国立大学法人九州大学(代表提案者)、国立研究開発法人産業技術総合研究所、国立大学法人東海国立大学機構 名古屋大学、株式会社フォトエレクトロソウル、国立大学法人大阪大学、学校法人早稲田大学	光電子を空間に放出・走行させる新たな光電変換デバイス構造と、通信用光電変換デバイスとしては初となるGaN系材料を用い、この材料系特有の高いフォトエミッション効果を利用して従来の概念を打ち破る大出力テラヘルツ波発生器の実現を目指す。日本の優位技術である、超高速光電変換技術、GaN系材料技術、半導体フォトエミッション技術を融合した、今、我が国だからこそ実現できる革新デバイスの創成に挑戦する研究開発である。具体的には、2.5年間で、300GHz帯において従来技術の100倍である10mW出力の技術基盤を確立し、Beyond 5Gに向けたテラヘルツ波の社会実装を一気に加速する。
3	人間拡張・空間創成型遠隔作業支援基盤の研究開発	国立大学法人東京大学(代表提案者)、凸版印刷株式会社	時空間の障壁を越えて人々が円滑に共同作業を行うための拡張性のある遠隔実空間共有技術を構築・社会実装する。具体的には、(1)予め三次元計測された遠隔地の静的な空間情報と、複数カメラ・深度センサーにより動的に取得される空間情報、人間行動情報の融合を実時間でシームレスかつスケラブルに実現する実時間遠隔三次元空間取得・記録・伝送構築基盤と、(2)低遅延ネットワークと深層学習による身体行動予測を融合したゼロレイテンシー空間共有、(3)遠隔作業者の一人称視点と、三次元空間での自由・俯瞰視点とを自由に行き来することのできる空間共有ジャックイン機構、(4)遠隔接続であることを利用した音声翻訳・視線共有などの人間拡張機能の導入、(5)パノラマ型広視界ディスプレイと裸眼立体視ディスプレイとを統合した遠隔共同作業支援環境、を構築する。これにより遠隔地で作業する人間やアバターロボットと空間を共有し、俯瞰視点で全貌を見渡しながら遠隔共同作業を支援する環境を実現・社会実装する。
4	共鳴トンネルダイオードを用いたテラヘルツ無線通信と映像伝送に関する研究開発	国立大学法人大阪大学(代表提案者)、ローム株式会社、国立大学法人東京工業大学、アストロデザイン株式会社、地方独立行政法人大阪産業技術研究所	Beyond 5Gで求められる超高速・大容量通信を実現するため、テラヘルツ波、特にトランジスタでは困難な300GHzを超える周波数の利用に着目する。量子効果電子デバイス共鳴トンネルダイオードによる50Gbit/s級の無線通信を目指すとともに、800GHzを超える無線通信の未踏領域に挑戦する。そして、Beyond 5Gのアウトカム応用として期待される超高精細8K映像の低遅延伝送を可能とする非圧縮伝送技術を創出する。

	提案課題	提案者	概要
5	高臨場感通信環境実現のための広帯域・低遅延リアルタイム配信処理プラットフォームの研究開発	学校法人幾徳学園 神奈川工科大学(代表提案者)、学校法人大同学園 大同大学、国立大学法人琉球大学、ミハル通信株式会社	現在、遠隔講義やリモート中継などネットワークを介した映像配信の需要が高まっている。そこで、今後実現予定の高周波数帯Beyond 5G端末の広帯域・低遅延データ転送機能と、網上のエッジコンピューティングやクラウドなど様々なコンピューティングリソースを協調連携させた高臨場感通信環境を研究開発し、誰もが8K高精細映像をはじめとする10Gbpsを超える高精細映像を使った高臨場感通信ができる環境を実現する。具体的には、サブTbpsの高精細映像処理が可能な低遅延大容量通信処理プラットフォーム技術、高臨場感通信のための多地点間低遅延配信技術を開発する。技術開発のマイルストーン毎にテストベッドを使ったユーザ連携実証実験を積極的に進める。
6	低コスト・高品質なミリ波・テラヘルツ帯へのB5G対応高周波数移行技術の研究開発	国立大学法人大阪大学(代表提案者)、三菱電機株式会社	低い周波信号の高い周波数への移行による電波の逼迫度の解決に加え、デジタル／アナログ変換をはじめ高い周波数帯の信号処理において顕在化してきているコスト・精度・消費電力間のトレードオフの課題を解決することが可能なB5G対応高周波移行促進技術の実現を目的とする。応募者らは、コスト・精度・消費電力において優位性を持つ ①メガヘルツ領域の成熟技術をベースとした信号波形生成およびその電波／光メディア変換の後、多値変調に対応可能な6bit以上の高い品質を保持したまま ②光の分散制御を用いて波形を時間圧縮し、③光／電波メディア変換を経てギガヘルツ領域以上の高い周波領域へ移行させる技術を実現する。
7	マルチチャネル自動接続を実現する赤外自己形成光接続の研究開発	国立大学法人宇都宮大学(代表提案者)、アダマンド並木精密宝石株式会社	B5Gにおける情報伝送量の増大に伴い、光接続ポイント数も増大化し、かつ低損失高スループットの位置合わせが要求される。本提案研究開発では、マルチコアファイバやシリコン導波路などのマルチチャネル光部品間を一括で自動接続できる赤外自己形成光導波路技術を確立し、高スループット・高トランス・低接続損失の特長を活かすことで、B5G社会での展開を目指す。本技術を普及させることにより、次世代超低消費電力の光ネットワーク構築が実現できる。
8	Intelligent Reflecting Surfaceによるプロアクティブな無線空間制御と耐干渉型空間多重伝送技術の研究開発※	国立大学法人東北大学(代表提案者)、株式会社国際電気通信基礎技術研究所	Beyond 5G通信の特徴である高速通信・低遅延の特徴を生かすためにはデータ解析・予測・最適化を行うAIにおいても高速・軽量化が必須である。また、2030年に向けて膨大なIT、IoT機器や自動運転車、産業機械等から送信されるデータによる通信トラフィックへの負荷を低減するため、エッジコンピューティングでAI処理する必要があり、この両者の技術課題を解決するために、深層学習のようなAIとは異なるアプローチであるリアルタイムAI・特徴量自動抽出AI技術を深化させ、AIソフトウェアだけでなく、エッジAIデバイス市場や関連サービス市場の成長に貢献する。
9	Beyond 5Gの高速通信・低遅延等に適したエッジAIソフトウェアの開発と動作実証に関する研究開発	国立大学法人大阪大学(代表提案者)	Beyond 5G通信の特徴である高速通信・低遅延の特徴を生かすためにはデータ解析・予測・最適化を行うAIにおいても高速・軽量化が必須である。また、2030年に向けて膨大なIT、IoT機器や自動運転車、産業機械等から送信されるデータによる通信トラフィックへの負荷を低減するため、エッジコンピューティングでAI処理する必要があり、この両者の技術課題を解決するために、深層学習のようなAIとは異なるアプローチであるリアルタイムAI・特徴量自動抽出AI技術を深化させ、AIソフトウェアだけでなく、エッジAIデバイス市場や関連サービス市場の成長に貢献する。

	提案課題	提案者	概要
10	空間並列チャンネル伝送に向けた垂直入射型ナノハイブリッド光変調器・受信器の研究開発	国立大学法人東京大学(代表提案者)、浜松ホトニクス株式会社、株式会社 KDDI総合研究所、国立大学法人静岡大学	最先端のナノハイブリッド基盤技術を活用することで、大規模2次元アレイ化が可能なスケラブルな垂直入射型の光変調器とコヒーレント受信器を開発し、超並列空間チャンネルによるテラビット級伝送に適用する。有機/無機、誘電体/金属を融合したナノフォトニック構造を駆使することで、垂直入射型にも関わらず十分な効率を達成し、高密度集積化を図る。これにより、これまで長距離メトロ・コア網を主としてきた大容量空間多重光送受信器の小型化、低コスト化、低消費電力化を推し進め、Beyond 5Gの光アクセス網において大量に必要な超低遅延テラビット級光トランシーバを実現するための基盤技術を確立する。
11	B5G超低消費電力高効率ネットワーク構成に向けた高機能材料の研究開発	国立研究開発法人産業技術総合研究所(代表提案者)、学校法人慶應義塾、国立大学法人東北大学	B5Gを支える様々なハードウェアの革新的性能改善には、新規の高性能な機能材料が不可欠である。本提案では、特に、B5Gネットワークが利用する無線周波数帯を数百倍拡張するテラヘルツ帯デバイス用、及び超高速バックボーンネットワークの省電力化と高効率化に不可欠な大規模光スイッチ用の機能材料を開発する。ここで開発する機能材料は、テラヘルツ帯に適切なバンド構造を有し、複数の安定相を外部から制御可能でメモリ性を有する相変化材料である。テラヘルツ源/テラヘルツ検出器の材料となり、集積型の光スイッチに直接装荷することで光スイッチの不揮発動作が実現でき、量産性の展望にも明るいことを実証する。
12	低遅延でインタラクティブなゼロレイテンシー映像・Somatic統合ネットワーク	学校法人早稲田大学(代表提案者)、アストロデザイン株式会社、国立大学法人京都大学	低遅延でインタラクティブなゼロレイテンシー映像・Somatic統合ネットワークの実現を目指す。メディア統合では、Somatic情報(動作情報・体性感覚)の計測、呈示、未来予測、および映像情報の未来予測に関する技術開発を進める。ネットワーク管理では、低遅延スライスの自動管理、低遅延プロトコル、低遅延指向の8K映像圧縮伝送方式、および次世代技術の検討を進める。統合実証実験では、二つのユースケース開発、Somatic情報を統合した8K映像圧縮伝送装置、および統合実証実験を進める。成果として、B5Gの「超低遅延」「超臨場感」「自律性」に貢献しつつ、国際標準化や実用化への展開を図る。
13	超多数・多種移動体による人流・物流のためのダイナミックセキュアネットワークの研究※	ジャパンデータコム株式会社(代表提案者)、学校法人早稲田大学	Beyond 5G/6Gの時代には、超多数・多種な貨物ドローン等の移動体の密な空間での協調稼働による時空間の有効活用が期待され、多数の移動体間でのセキュリティを確保し周波数資源を節約した上での高頻度・低遅延な相互通信が求められる。本提案では、通信効率性の高い認証方法、柔軟性が高く検証可能な属性提示方法および信頼性の高い位置情報の生成・記録方式、そしてそれらのソフトウェア・ハードウェアの開発、社会実装における評価・検証を通して、次世代の物流に不可欠なセキュリティ基盤技術を確立し、Beyond 5G推進戦略が目指すSociety 5.0の実現に寄与する。
14	関数型パラダイムで実現するB5G時代の資源透過型広域分散コンピューティング環境※	国立大学法人東京大学(代表提案者)、高知県公立大学法人高知工科大学、国立大学法人大阪大学、株式会社シティネット、さくらインターネット株式会社、大学共同利用機関法人情報・システム研究機構 国立情報学研究所	スケラビリティに優れた関数型言語Elixirを礎として、Beyond 5G時代の革新的なコンピューティング環境を開拓する。まず、広域分散システムの様々な構成要素に対して透過的な分散処理基盤を構築する。次に、IoTノード向けの電力効率の極めて高い実行環境として、SoCハードウェアの特性を積極活用した処理系および通信ミドルウェアを開発する。さらに、IoTアプリの機能や処理に応じて必要とする計算資源の最適配分を決定する手法を開発する。これらのプラットフォームとアルゴリズムの共創による超柔軟な開発環境を提供し、システム構築における導入コストを激減して製造業や第一次産業等にDXをもたらす。

	提案課題	提案者	概要
15	300GHz帯アンテナ評価技術の実用化※	株式会社フォトニック・エッジ(代表提案者)、7G aa株式会社	Beyond 5G/6Gで活用が見込まれる300GHz帯アンテナ評価技術の実用化を、岐阜大学発ベンチャーの株式会社フォトニック・エッジ(Photonic Edge Inc.: 以下PE)が持つ光技術に基づく低擾乱なテラヘルツ近傍界計測技術と、産総研発ベンチャーの7G aa株式会社(以下7Gaa)が持つアンテナ計測に必要となるロボットアーム制御技術及び高速・高精度近傍界-遠方界変換アルゴリズムを融合することで実現する。具体的には、測定回数を大幅に削減可能な独自のアルゴリズムとロボットの位置決め精度を保證することが可能な精密3次元位置計測装置を組み合わせた独自のプローブ操作技術を7Gaaが開発し、これをPEが開発する安価でコンパクトなテラヘルツ近傍界計測システムに実装する。また、開発の300GHz帯アンテナ評価法を、Beyond 5G/6Gアンテナを対象とした国際標準計測法とすることを目指すとともに、早期に300GHz帯の電波計測サービスを社会実装させる。

注 提案課題に表示した(※)は、特別枠(代表研究責任者が若手研究者(39歳以下等)であるもの、又は代表提案者が中小企業であるもの)での採択。

(補足) Beyond 5Gシーズ創出型プログラムのうち、革新的ベンチャー等助成プログラム(SBIR)については11月末で公募受付を終了しました。採択結果は、今後、公開の予定です。