

Beyond 5G研究開発促進事業

2021年10月28日



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
中川 拓哉

Beyond 5G推進戦略（抜粋）

（2020.6 総務省公表）

Beyond 5G 推進戦略の全体像

- **Beyond 5G推進戦略**（令和2年6月 総務省）は、
 - ①2030年代に期待されるInclusive、Sustainable、Dependableな社会を目指した**Society 5.0実現のための取組**。
 - ②Society 5.0からバックキャストして行う**コロナに対する緊急対応策**かつ**コロナ後の成長戦略を見据えた対応策**。
- 本戦略に基づく**先行的取組**については、大阪・関西万博が開催される**2025年をマイルストーンとして世界に示す**。

基本方針

グローバル・ファースト

- **国内市場をグローバル市場の一部と捉える**とともに、**我が国に世界から人材等が集まるようにする**といった双方向性も目指す。

イノベーションを生むシステムの構築

- **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基本。

リソースの集中的投入

- 我が国のプレイヤーが**グローバルな協働に効果的に参画**できるようになるために必要性の高い施策へ一定期間集中的にリソースを投入。

政府と民間が一丸となって、国際連携の下で戦略的に取り組む

研究開発戦略

先端技術への集中投資と、大胆な電波開放等による

世界最高レベルの研究開発環境の実現

2025年頃から順次要素技術を確立

知財・標準化戦略

戦略的オープン化・デファクト化の促進と、海外の戦略的パートナーとの連携等による

ゲームチェンジの実現
〔サプライチェーンリスクの低減と市場参入機会の創出〕

Beyond 5G必須特許シェア10%以上

展開戦略

5G・光ファイバ網の社会全体への展開と、5Gソリューションの実証を通じた産業・公的利用の促進等による

Beyond 5G readyな環境の実現

2030年度に44兆円の付加価値創出

Beyond 5Gの早期かつ円滑な導入

Beyond 5Gにおける国際競争力強化

インフラ市場シェア3割程度
デバイス・ソリューション市場でも持続的プレゼンス

産学官の連携により強力かつ積極的に推進

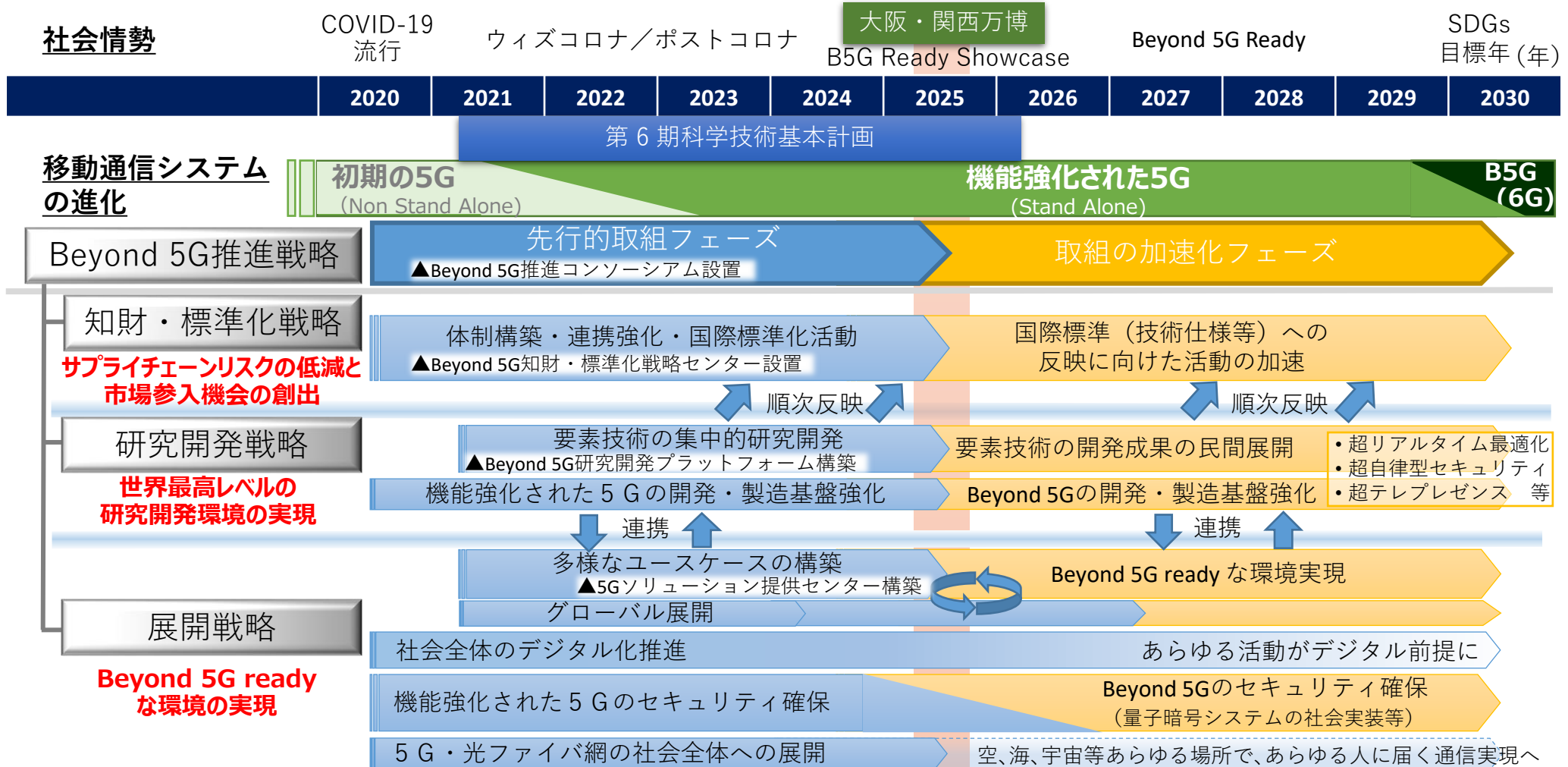
Beyond 5G推進コンソーシアム

- ①各戦略に基づき実施される具体的な取組の共有、②国内外の企業・大学等による実証プロジェクトの立ち上げ支援、③国際会議の開催

※総務省の部局横断的タスクフォースが戦略の進捗を管理。毎年プログレスレポートを作成・公表し、必要に応じて戦略を見直す。

Beyond 5G推進戦略ロードマップ（概要）

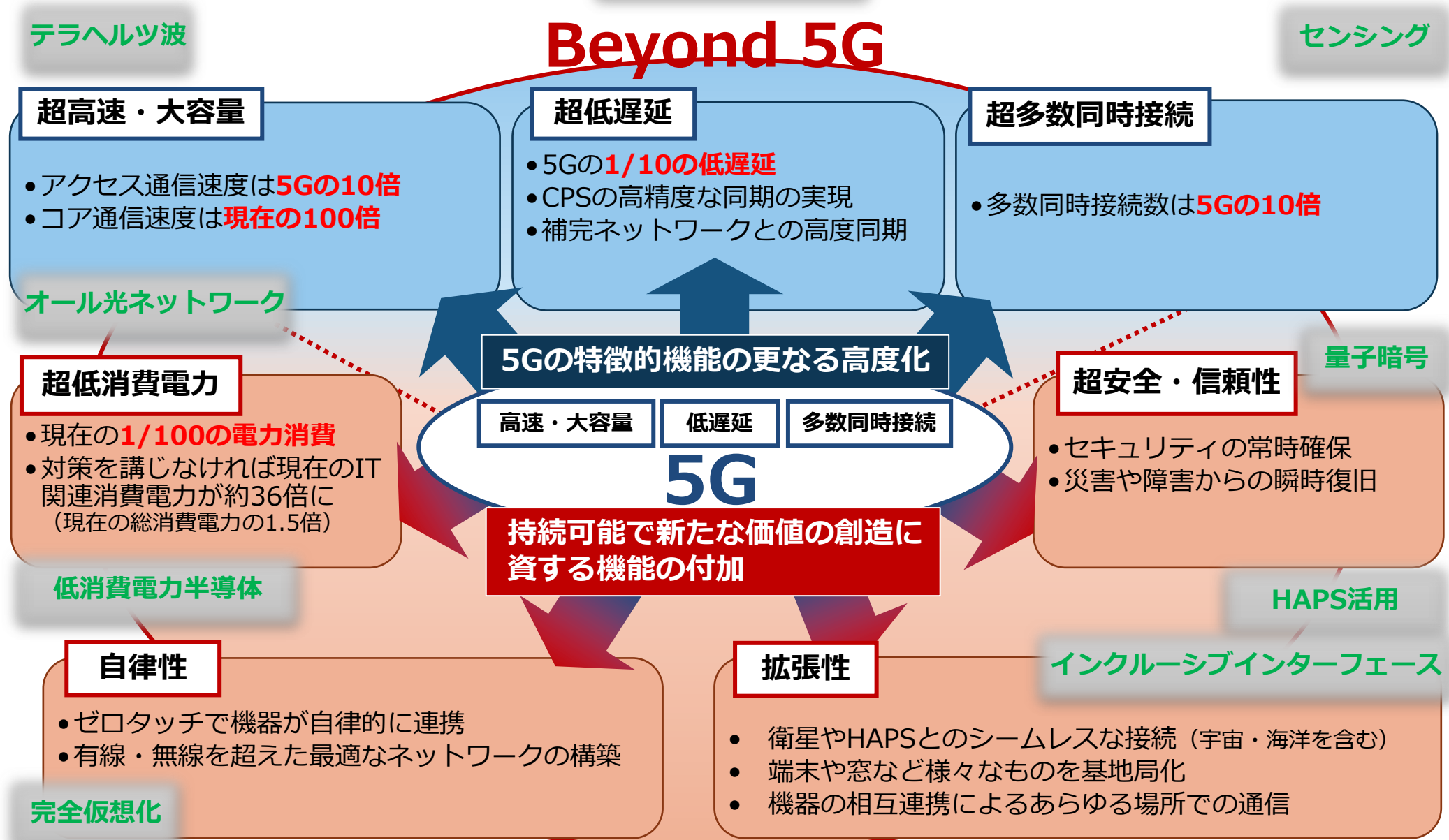
- 危機を契機と捉え、強靱かつセキュアなICTインフラの整備を含む社会全体のデジタル化を一気呵成に推進。
- 最初の5年が勝負との危機感を持ち、特に「先行的取組フェーズ」で我が国の強みを最大限活かした集中的取組を実施。
- 大阪・関西万博の機会（2025年）に取組の成果を「Beyond 5G readyショーケース」として世界に示し、グローバル展開を加速。



Beyond 5Gに求められる機能等

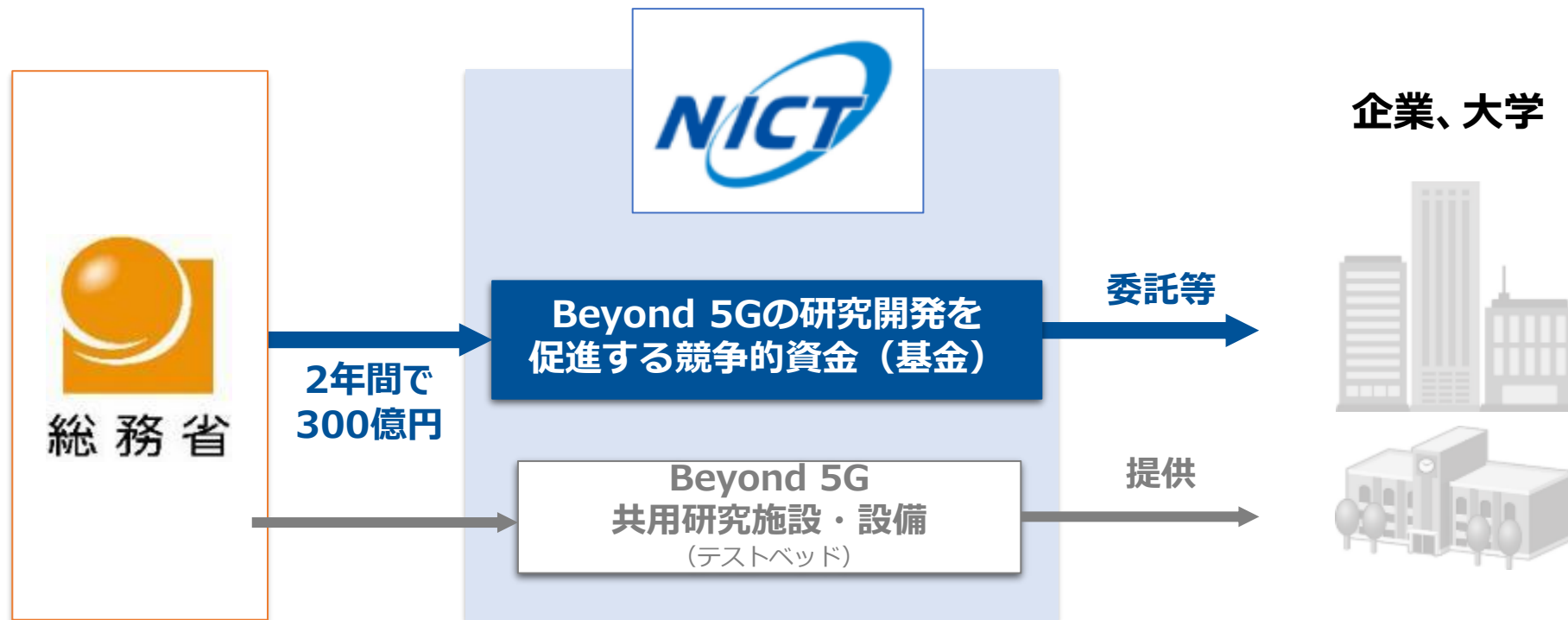
時空間同期
(サイバー空間を含む。)

※ 緑字は、我が国が強みを持つ又は積極的に取り組んでいるものが含まれる分野の例



Beyond 5G研究開発促進事業

- 2030年代のあらゆる産業・社会の基盤になると想定される次世代情報通信技術Beyond 5Gについては、諸外国において研究開発等の取組が活発化。我が国においても国際競争力及び安全保障の観点から、Beyond 5Gの要素技術をいち早く確立することが重要。
- Beyond 5G実現に必要な最先端の要素技術等の研究開発を支援するため、国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）に公募型研究開発のための基金を創設するとともに、テストベッド等の共用施設・設備を整備し、官民の叡智を結集したBeyond 5Gの研究開発を促進する。



研究開発プログラムごとにNICTが公募を行い、専門家等による評価委員会の評価を経て、研究開発の実施者を決定。

① Beyond 5G 機能実現型プログラム

「研究開発課題候補リスト」(P.9) (随時、追加・変更) に基づき、予算額を考慮しながら、研究開発課題の公募を実施。

(i) 基幹課題 (今年度計6課題採択)

開発目標を具体的かつ明確に定めた研究計画書を作成して公募。ハイレベルな研究開発成果の創出を目標とするもの。

- ・ 研究開発予算：1件あたり原則として5億円以下/年(税込)、最大で10億円(税込)
- ・ 研究開発期間：2～4年程度
- ・ 採択件数：6課題(予定含む)

(ii) 一般課題 (今年度計20件採択)

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。外部の自由な発想に委ねるもの。

- ・ 研究開発予算：1件あたり原則として3億円以下/年(税込)、最大で5億円(税込)
- ・ 研究開発期間：2～4年程度
- ・ 採択件数：10件程度

② 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。

今年度公募終了 採択案件公表予定

- ・ 研究開発予算：1件あたり原則として5千万円以下/年（税込）、最大で1億円（税込）
- ・ 研究開発期間：2～3年程度
- ・ 採択件数：数件程度

③ 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を実施。

● 委託研究開発 今年度公募終了 採択案件公表予定

- ・ 研究開発予算：1件あたり原則として5千万円以下/年（税込）、最大で1億円（税込）
- ・ 研究開発期間：2～3年程度
- ・ 採択件数：10件程度、うち特別枠**として数件程度

● 革新的ベンチャー等助成プログラム(SBIR)助成金
公募中（～令和3年11月30日（火）17時）

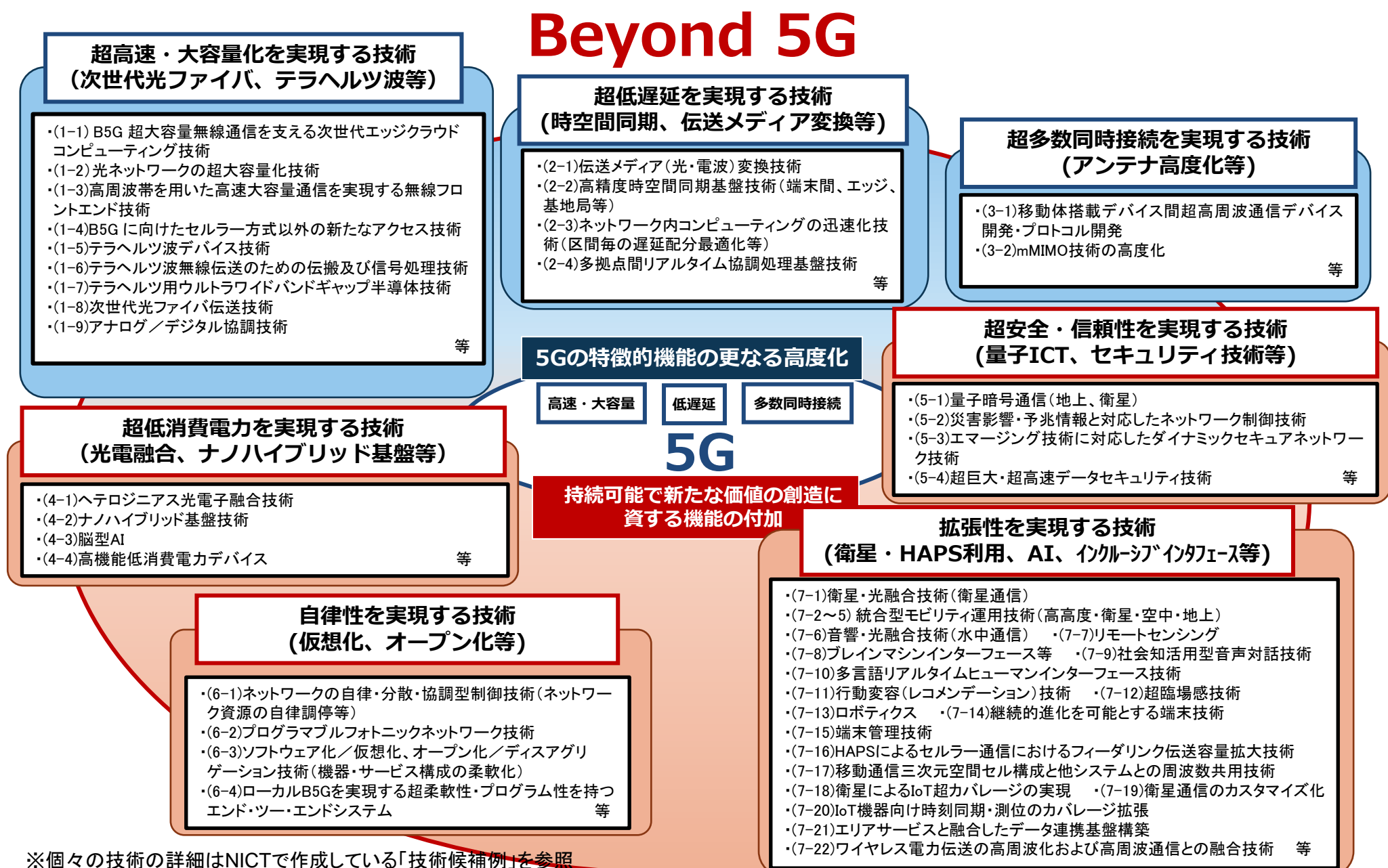
<https://www.nict.go.jp/press/2021/09/30-1.html>

- ・ 公募対象：ベンチャー・スタートアップ等の中小企業
- ・ 研究開発期間：令和4年度末まで
- ・ 助成率：助成の対象とする経費の2/3以内
- ・ 助成額：1助成事業あたり、原則1億円以内

※ 予算、期間、採択件数は令和3年度公募時条件
※※ 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

「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)

別添



**超高速・大容量化を実現する技術
(次世代光ファイバ、テラヘルツ波等)**

- ・(1-1) B5G 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技術
- ・(1-2) 光ネットワークの超大容量化技術
- ・(1-3) 高周波帯を用いた高速大容量通信を実現する無線フロントエンド技術
- ・(1-4) B5G に向けたセルラー方式以外の新たなアクセス技術
- ・(1-5) テラヘルツ波デバイス技術
- ・(1-6) テラヘルツ波無線伝送のための伝搬及び信号処理技術
- ・(1-7) テラヘルツ用ウルトラワイドバンドギャップ半導体技術
- ・(1-8) 次世代光ファイバ伝送技術
- ・(1-9) アナログ/デジタル協調技術

**超低遅延を実現する技術
(時空間同期、伝送メディア変換等)**

- ・(2-1) 伝送メディア(光・電波)変換技術
- ・(2-2) 高精度時空間同期基盤技術(端末間、エッジ、基地局等)
- ・(2-3) ネットワーク内コンピューティングの迅速化技術(区間毎の遅延配分最適化等)
- ・(2-4) 多拠点間リアルタイム協調処理基盤技術

**超多数同時接続を実現する技術
(アンテナ高度化等)**

- ・(3-1) 移動体搭載デバイス間超高周波通信デバイス開発・プロトコル開発
- ・(3-2) mMIMO技術の高度化

5Gの特徴的機能の更なる高度化

- 高速・大容量
- 低遅延
- 多数同時接続

5G

持続可能で新たな価値の創造に資する機能の付加

**超安全・信頼性を実現する技術
(量子ICT、セキュリティ技術等)**

- ・(5-1) 量子暗号通信(地上、衛星)
- ・(5-2) 災害影響・予兆情報と対応したネットワーク制御技術
- ・(5-3) 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
- ・(5-4) 超巨大・超高速データセキュリティ技術

**超低消費電力を実現する技術
(光電融合、ナノハイブリッド基盤等)**

- ・(4-1) ヘテロジニアス光電子融合技術
- ・(4-2) ナノハイブリッド基盤技術
- ・(4-3) 脳型AI
- ・(4-4) 高機能低消費電力デバイス

**自律性を実現する技術
(仮想化、オープン化等)**

- ・(6-1) ネットワークの自律・分散・協調型制御技術(ネットワーク資源の自律調停等)
- ・(6-2) プログラマブルフォトニックネットワーク技術
- ・(6-3) ソフトウェア化/仮想化、オープン化/ディスアグリゲーション技術(機器・サービス構成の柔軟化)
- ・(6-4) ローカルB5Gを実現する超柔軟性・プログラム性を持つエンド・ツー・エンドシステム

**拡張性を実現する技術
(衛星・HAPS利用、AI、インクルーシブインタフェース等)**

- ・(7-1) 衛星・光融合技術(衛星通信)
- ・(7-2~5) 統合型モビリティ運用技術(高高度・衛星・空中・地上)
- ・(7-6) 音響・光融合技術(水中通信)
- ・(7-7) リモートセンシング
- ・(7-8) ブレインマシンインターフェース等
- ・(7-9) 社会知活用型音声対話技術
- ・(7-10) 多言語リアルタイムヒューマンインターフェース技術
- ・(7-11) 行動変容(レコメンデーション)技術
- ・(7-12) 超臨場感技術
- ・(7-13) ロボティクス
- ・(7-14) 継続的進化を可能とする端末技術
- ・(7-15) 端末管理技術
- ・(7-16) HAPSによるセルラー通信におけるフィーダリンク伝送容量拡大技術
- ・(7-17) 移動通信三次元空間セル構成と他システムとの周波数共用技術
- ・(7-18) 衛星によるIoT超カバレッジの実現
- ・(7-19) 衛星通信のカスタマイズ化
- ・(7-20) IoT機器向け時刻同期・測位のカバレッジ拡張
- ・(7-21) エリアサービスと融合したデータ連携基盤構築
- ・(7-22) ワイヤレス電力伝送の高周波化および高周波通信との融合技術

※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

● Beyond 5G研究開発促進事業に関する技術候補例（案）の意見募集の結果及び同事業のBeyond 5G機能実現型プログラムの令和3年度の公募の実施予定（令和3年4月16日 NICT お知らせ）

● 開発対象と具体的に開発する技術等の候補例（抜粋）

「Beyond 5G 機能実現型プログラム」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

技術分野	研究開発課題候補	開発対象	開発する技術等の候補例
超高速・大容量化を実現する技術 (次世代光ファイバ、テラヘルツ波等)	・次世代モバイルエッジコンピューティング基盤技術	(1-1) B5G 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技術	<p>現実空間とサイバー空間が一体化した「Cyber-Physical System (CPS)」社会ではサイバー空間での強力なコンピューティング能力の強化が必須であり、これをユーザの近傍で実現する次世代エッジクラウドコンピューティング基盤の構築に向けて、ボトルネックとなり得る基地局及び端末間の無線通信のトラフィックを削減しつつ、高速・大容量化するための研究開発。開発する技術等は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・高速大容量データ転送を実現する革新的ハードウェア技術として、データセンターにおけるマルチコアファイバ等を活用した大容量・低遅延の情報処理基盤に適用可能な革新的な 400Gbps 級超小型光トランシーバ、チップ間光接続を可能とする高密度光電インターフェース技術及び小型大容量スイッチ装置等の技術を開発する研究開発 ・多種多様な B5G サービスを高速・高効率に処理可能な高機能エッジクラウド情報処理基盤技術として、マルチコア光ファイバを活用した、極低遅延スイッチング技術、リソース分離型コンピューティング技術及びネットワークスライシング技術の研究開発 <p>など</p>
	・光ネットワークの超大容量化技術	(1-2) 光ネットワークの超大容量化技術	<p>B5G 本格稼働時に流通する莫大なトラフィック量を収容しつつ、電波の有効利用を促進するため、2030 年代以降のオール光ネットワークの実現に向けて、空間/波長チャネルを活用したリンク容量 1Pbps 級、かつ 1 ビット当たりの転送コストの大幅低減（現行比 50%以下）を図る超大容量光ネットワークシステムの構築に向けた空間多重光ネットワーク・ノード技術の研究開発。開発する技術等は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コア・メトロ及びモバイルバックホールについて転送コストの削減、転送距離の長延化を実現するための空間チャネル・波長チャネルを最適配置した光ネットワーク・光ノード設計技術の研究開発 ・ノードの保守や拡張性を考慮し、省電力・省スペース化を進めた中継システム構築技術やリンク接続技術、障害検知のための監視技術による光ネットワークシステム技術の研究開発 ・高効率光増幅技術、低損失、大規模、コンパクトな光ノードを実現するための空間光スイッチ技術、ノード内高密度配線・接続技術の研究開発 <p>など</p>
	・テラヘルツ波関連技術 (デバイス技術、送受信システム技術、無線伝送のためのシステム LSI 技術、小型軽量送受信機の開発)	(1-3) 高周波帯を用いた高速大容量通信を実現する無線フロントエンド技術	<p>様々な利用が進んでいるワイヤレスパーソナルネットワーク (WPAN)、ワイヤレスローカルネットワーク (WLAN) や、非地上ネットワーク (NTN (Non-Terrestrial Network)) 等へのテラヘルツ波の適用を目指したテラヘルツ帯送受信機技術とテラヘルツ帯送受信システム技術の研究開発。開発する技術等は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ワイヤレスパーソナルネットワーク (WPAN) への適用を目指し、300GHz 帯で動作する増幅器とアレイアンテナの一体型モジュール。具体的には、増幅器とアンテナを 3 次元で異種集積化しグレーティング・ロープのような不要放射を抑制可能なアンテナ開閉となるように複数配置し、また、マルチユーザーに対する無線通信が確保できるよう、増幅器には高出力な化合物半導体を用い、十分な実効電波強度を確保して適切なビーム方向制御 (例えば角度 $\pm 30^\circ$) を実現するモジュールの構築に関する技術の研究開発 ・高画質動画の配信や大容量インターネット接続を実現するテラヘルツ帯を用いた無線システムとして、MIMO 機能を有する高利得アンテナ制御技術、300GHz 帯フロントエンド部およびベースバンド部の研究開発 ・非地上ネットワーク (NTN) への適応を目指し、大気減衰の少ない航空宇宙領域でのテラヘルツ無線の活用を図るため、NTN プラットホーム等への搭載を目指した小型軽量の送受信機の要素技術として、耐気象変動に有効なテラヘルツ波による長距離フィードリンクに用いるテラヘルツ帯送受信機技術とテラヘルツ帯送受信システム技術の研究開発。

(全編は以下のURLをご参照ください)

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

Beyond 5G研究開発促進事業

(基幹課題、一般課題 採択事例)

研究開発課題名・研究開発項目名	受託者（○：代表研究者）
基幹課題001 Beyond 5G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研究開発	
<ul style="list-style-type: none"> ・高速大容量データ転送を実現する革新的ハードウェア技術の研究開発 ・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 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 国立大学法人東京工業大学 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
基幹課題002 Beyond 5G大容量無線通信を支える空間多重光ネットワーク・ノード技術の研究開発	
<ul style="list-style-type: none"> ・SDM光ネットワーク・ノード設計技術 ・SDM光ネットワークシステム技術 ・SDM全方向光増幅技術 ・SDM空間光スイッチ技術 ・SDM高密度配線・接続技術 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 国立大学法人香川大学 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
基幹課題003 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	
<ul style="list-style-type: none"> ・テラヘルツ帯増幅器一体型アレイアンテナ技術の研究開発 ・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 ・テラヘルツ帯を用いた地上～NTNプラットフォーム間フィーダーリンクシステムの研究開発 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 富士通株式会社 学校法人五島育英会 東京都市大学 ○ 学校法人早稲田大学 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
基幹課題004 Beyond 5Gに向けたテラヘルツ帯を活用した端末拡張型無線通信システム実現のための研究開発	
<ul style="list-style-type: none"> ・端末拡張のためのテラヘルツ帯RF構成技術 ・テラヘルツ帯を適用した端末拡張のための信号処理技術 ・端末拡張型無線通信システム構築・制御技術 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 株式会社KDDI総合研究所 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
基幹課題005 Beyond 5G 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	
<ul style="list-style-type: none"> ・光⇄テラヘルツ帯の相互信号変換技術及びトランシーバ技術 ・高速光無線接続技術及び光無線トランシーバ技術 ・無線信号配信のための光信号処理技術 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 国立大学法人三重大学 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
基幹課題006 Beyond 5G次世代小型衛星コンステレーション向け電波・光ハイブリッド通信技術の研究開発	
<ul style="list-style-type: none"> ・LEOコンステレーション用小型衛星搭載電波・光ハイブリッド通信技術の研究開発 ・超広帯域光衛星通信システムの実現に向けた基盤技術の研究開発 	<p>(未公表)</p>

研究開発課題名・研究開発項目名	受託者（○：代表研究者）
一般課題007 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	
<ul style="list-style-type: none"> ・確率的時空間デジタルツイン構築の研究開発 ・確率的時空間デジタルツインを活用したロボット制御の研究開発 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 日本電気株式会社 国立大学法人大阪大学
一般課題008 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	
<ul style="list-style-type: none"> ・究極のカスタマイズ性を実現するB5G IoT向けB5G SDR-PFの研究開発 ・国産 B5G IoT SoCの研究開発 ・B5G IoT SoCのセキュリティ向上の研究開発 ・B5G IoT SoC向けRF技術の研究開発 	<ul style="list-style-type: none"> ○ シャープ株式会社 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
一般課題009 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	
<ul style="list-style-type: none"> ・多値通信システム技術 ・光源技術 ・送信フロントエンド技術 ・受信フロントエンド技術 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 国立大学法人大阪大学 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
一般課題010 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	
<ul style="list-style-type: none"> ・空間モード制御光ファイバ実装技術 ・長距離ダイナミック低負荷MIMO処理構成基盤技術 ・空間モード多重光増幅中継基盤技術 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 日本電信電話株式会社 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
一般課題011 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	
<ul style="list-style-type: none"> ・最適化された公共交通の動的供給技術 ・交通行動を導くセンシングとユーザインタフェース技術 ・個々の利用者を考慮したリアルタイム道路交通制御技術 ・交通インフラの管理や制御を実現するプラットフォーム技術 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 国立大学法人東京大学 株式会社トラフィックブレイン、株式会社MaaS Tech Japan

研究開発課題名・研究開発項目名	受託者（○：代表研究者）
一般課題012 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	
<ul style="list-style-type: none"> ・ネットワーク型OT制御コンピューティング処理基盤の研究開発 ・QoE指向時空間ダイナミック無線リソース制御の研究開発 ・ゼロトラスト・スケーラブルアクセス制御の研究開発 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 日本電気株式会社 国立大学法人東京大学
一般課題013 Beyond 5G超高速・超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	
<ul style="list-style-type: none"> ・光ファイバ-B5G無線通信変換用ダブルミキシングデバイス・システムの研究開発 ・B5G無線-光ファイバ通信変換用光データ生成デバイス・システムの研究開発 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 国立大学法人東北大学 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
一般課題014 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	
<ul style="list-style-type: none"> ・高効率光アクセス構成技術の研究開発 ・高効率光メトロ構成技術の研究開発 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 三菱電機株式会社 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 大阪府立大学
一般課題015 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	
<ul style="list-style-type: none"> ・NTNノードのネットワーク化技術 ・カバレッジ拡張ユースケースシステムの開発と実証 	<ul style="list-style-type: none"> ○ スカパーJSAT株式会社 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
一般課題016 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	
<ul style="list-style-type: none"> ・ドローンと自動運転車の協調プラットフォーム化 ・ドローン・自動運転車用三次元地図の共通化とセルラーにおける電波伝搬システムの三次元モデル検証 ・ドローン・自動運転車の協調制御プラットフォームによる自動配送・輸送の実証（自動配送、経路最適化、ヒトの自由な移動） 	<ul style="list-style-type: none"> ○ KDDI株式会社 アイサンテクノロジー株式会社

研究開発課題名・研究開発項目名	受託者（○：代表研究者）
一般課題017 協調型自律ネットワークの研究開発	
<ul style="list-style-type: none"> 自律ネットワーク基盤の研究開発 多様なサービスを柔軟に統合するA N活用自律移動ロボットの研究開発 双方向サービスを可能とするAN連携双方向CDN制御の研究開発 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 沖電気工業株式会社 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
一般課題018 Beyond5G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	
<ul style="list-style-type: none"> ワイドバンドギャップ半導体高出力デバイス技術 ワイドバンドギャップ半導体広帯域線形回路技術 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 株式会社ブロードバンドタワー 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
一般課題019 低軌道衛星を利用したIoT超カバレッジの研究	
<ul style="list-style-type: none"> 低軌道衛星を利用したIoT超カバレッジの研究 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 国立大学法人東京大学 楽天モバイル株式会社
一般課題020 移動通信三次元空間セル構成	
<ul style="list-style-type: none"> 同一周波数共用三次元空間セル構成 他システムへの与干渉抑圧技術による同一周波数共用 研究開発項目1と2のシステム統合 	<ul style="list-style-type: none"> ○ ソフトバンク株式会社
一般課題021 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	
<ul style="list-style-type: none"> 集積小型 SPH 技術の研究開発 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 国立大学法人徳島大学 国立大学法人九州大学、公立大学法人会津大学

研究開発課題名・研究開発項目名	受託者（○：代表研究者）
一般課題022 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	
<ul style="list-style-type: none"> ・光・無線リソース統合制御技術・メディア制御技術 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 国立大学法人東北大学 国立大学法人広島大学、日本電業工作株式会社
一般課題023 海中・水中IoTにおける無線通信技術の研究開発	
<ul style="list-style-type: none"> ・長距離電波伝搬の理論解析とアンテナの開発 ・通信システム・装置の開発と評価 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 国立大学法人九州工業大学 パナソニック株式会社
一般課題024 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	
<ul style="list-style-type: none"> ・高周波ワイヤレス電力伝送に伴うデバイス・装置開発 ・ワイヤレス電力伝送と通信の連携および融合システム ・通信電波の電力利用システム 	<ul style="list-style-type: none"> ○ ソフトバンク株式会社 国立大学法人京都大学、学校法人金沢工業大学
一般課題025 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	
<ul style="list-style-type: none"> ・ネットワークの高度セキュア化のための交換ノードの研究開発 ・ネットワークの高度セキュア化のための高度プロービングの研究開発 ・ネットワーク高度セキュア化のためのデジタルツイン監視制御の研究開発 ・ネットワーク高度セキュア化による電波資源有効性の実証 	<ul style="list-style-type: none"> ○ アラクサラネットワークス株式会社 学校法人慶應義塾、株式会社KDDI総合研究所
一般課題026 次世代の5次元モバイルインフラ技術の研究開発	
<ul style="list-style-type: none"> ・5次元（周波数、時間、3D空間（X,Y,Z））の無線状況把握及び干渉推定技術 ・動的アクセス回線構成技術 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 日本電気株式会社 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

Beyond 5G研究開発促進事業 (シーズ創出型プログラム)

令和4年度のシーズ創出型の公募とその内容は未定ですが、参考として令和3年度と同公募についてご紹介します（公募説明会資料）

- 「Beyond 5G研究開発促進事業」に係る令和3年度新規委託研究の公募（第2回）を開始（令和3年6月30日 NICTプレスリリース等から引用）

I. 研究開発課題等

1. Beyond 5G シーズ創出型プログラムについて

Beyond 5Gの技術シーズの創出、要素技術の確立を目指し、斬新なアイデアやチャレンジ性を有する研究、萌芽的な研究をはじめとして、若手研究者や中小企業等による研究も含め、幅広い多様な研究開発を推進するため、開発技術や開発目標について外部の自由な発想に委ね、研究開発提案を広く公募するもの。

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、どのような技術シーズを創出できるか、要素技術の確立に向けてどのような貢献ができるかを説明して、提案していただきます。また、Beyond 5Gが実現する通信インフラで期待される新たなアプリケーション開発に関する提案も対象に含めます。

Beyond 5Gに向けた我が国の研究開発能力の強化のためには幅広い研究者、研究機関の支援が必要であるため、「特別枠」として、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。

応募要領 (抜粋)

2 公募対象の研究開発プログラム

- ① 「Beyond 5Gシーズ創出型プログラム」
- ② 「Beyond 5G国際共同研究型プログラム」

(1)対象とする研究開発

① Beyond 5Gシーズ創出型プログラム

(中略)

なお、B5Gに向けた我が国の研究開発能力の強化のためには幅広い研究者、研究機関の支援が必要であるため、「特別枠」として、**代表研究責任者または代表提案者**が以下の「**若手研究者の要件**」または「**中小企業の要件**」を満たした提案について一定件数採択することも検討します（なお、以下の要件を満たさなくても、Beyond 5Gシーズ創出型プログラムに応募可能です。）。

(若手研究者の要件)

令和3年4月1日現在において、以下のア) 又はイ) のいずれかの条件を満たす研究者であること。

ア) **39歳以下**の研究者

イ) 42歳以下の研究者であって、出産・育児や研究・技術開発以外の職業に従事した経験等、研究に従事していない期間について委託研究提案書に記述して申請する場合（申請した期間を差し引くと39歳以下となること）

(中小企業の要件)

代表提案者が中小企業であること。本事業における「中小企業」は、下表に示す「資本金の基準」又は「従業員の基準」のいずれかを満たす企業をいう。なお、本事業においては、中小企業にはいわゆる「みなし大企業※」も含む。

業種	従業員規模	資本金規模
製造業・その他の業種（下記以外）	300人以下	3億円以下
卸売業	100人以下	1億円以下
小売業	50人以下	5000万円以下
サービス業	100人以下	5000万円以下

※ 資本金総額の2分の1以上を同一の大企業が所有している中小企業や大企業の役員又は職員を兼ねている者が役員総数の2分の1以上を占めている中小企業等、実質的に大企業が支配している中小企業。

上記にあげた中小企業の定義は、中小企業庁のホームページの中小企業基本法の定義と同等であり、それぞれの業種に対応する産業は、「日本標準産業分類」の第13回改訂（平成26年4月1日施行）の分類4が適用される。

なお、情報通信分野の研究開発に資するため、本事業においては中小企業関連立法の政令による以下の企業も中小企業として扱う。

業種	従業員規模	資本金規模
ソフトウェア業又は情報処理サービス業	300人以下	3億円以下

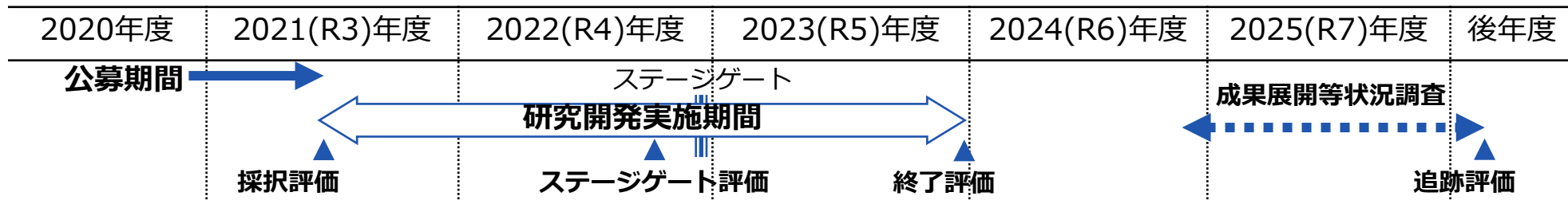
2 公募対象の研究開発プログラム

(3) 研究開発期間

契約締結日から①2022年度まで、②2023年度までのいずれかを選択していただきます。**2023年度以降の継続希望があるもの(②)は、2022年度後半にステージゲート評価を実施し、継続の必要性等が認められた場合には研究開発を継続、認められなかった場合には2022年度末で研究開発を終了**します。ただし、ステージゲート評価やBeyond 5G研究開発促進事業の後年度予算の状況等により、研究開発期間を変更する場合があります。

なお、B5Gに求められる機能の実現に向けた要素技術の研究開発においては、有限希少な電波の有効利用に資する観点¹が極めて重要であるため、**ステージゲート評価は、電波の有効利用への寄与の程度等も考慮に入れて実施**します。電波の有効利用への寄与の程度の評価結果次第によっては、2022年度末で終了となることがあります。(電波の有効利用への寄与の考え方については、P.24を参考にしてください。)

- 2021(R3)年度に研究開発開始、研究開発期間の終期を②2024年度までを選択した場合の例 (NICTにて作成) (各評価の詳細は「9 委託研究における評価及び研究成果等」を参照)



5 留意事項

(1) 提案書の作成について (抜粋)

- 本研究開発の遂行過程で得られるデータについては、広くオープンにするのが望ましいことから、公開できると想定するデータがある場合には、その公開や利活用促進に関する計画 (例：公開するデータの種類、公開先、公開方法等) を提案書に記載すること。なお、**本項目は採択評価時の評価項目**とする。
- 本委託研究で研究開発する技術について、具体的にB5Gの実現にあたりどのような分野のどのような知的財産の取得が期待できるのか、何件程度の特許出願を目指すのか、また、知的財産の取得とともに標準化活動の推進も重要であることから、どのような分野のどのような標準の策定が期待できるのか、どのような標準化活動を推進するのか、知財の取得及び標準化を実用化・事業化の観点からどのように活用しようとしているか等について記載すること。なお、**本項目は採択評価時の評価項目**とする。

(3) 成果の社会実装等に向けた取組み (抜粋)

- B5Gの実現を支える技術として、実用化や事業化を見据えた知的財産戦略及び標準化戦略、さらには製品化と海外市場への展開等の成果の産業応用の戦略について記載すること。
- 実用化、事業化、社会実装に向けた出口戦略を明確とすること。
- 上記の出口戦略を実現するため、場合によっては本委託研究で得られた成果のオープン化 (例えば、成果発表やそれに留まらずコミュニティ先導のための国際ワークショップや国内特別セッション主催、展示、標準化、オープンソース化も行う等)、成果の社会実装等に向けて必要な取組みを行うこと。

7 受託者の選定

(1) 評価委員会での審査

① 研究開発の目標、計画・方法、新規性

- ・研究構想や研究目標が具体的かつ明確に示されているか。
- ・研究目標を達成するため、研究計画は十分練られていて、目標を確実にかつ効率的に達成可能と予測される方法の提案であるか。
- ・期待される研究成果等について、新規性・独創性・革新性が認められるか。

② 研究開発の能力、実施体制、予算計画

- ・これまでの研究とその研究成果、研究業績から見て、研究計画に対する遂行能力を有していると判断できるか。複数の研究者で研究組織を構成している場合、組織全体としての研究遂行能力は十分高いか。
- ・研究開発の円滑な遂行に対し、組織、人員が十分な体制であるか。また、複数の研究機関が共同して行う研究の場合、その有機的連携が保たれ、研究が効率的に進められるものとなっているか。
- ・研究開発の実施に際し、各研究開発項目の経費積算内容が妥当なものであるか。

③ 成果の展開・普及による社会経済分野、研究分野、知財創出・標準化等への貢献

- ・成果の展開・普及により、社会経済活動の発展、豊かで安心・安全な社会の実現、国際競争力の向上等への貢献が期待できるか。また、その取り組みは具体的か。
- ・当該研究分野等の進展への貢献等、科学技術の発展への貢献が期待できるか。また、その取り組みは具体的か。
- ・(公開可能なデータがある場合、) 当該研究分野等の進展への貢献等、学術的な発展への貢献が期待できるか。またその公開計画は適切か。

ア) Beyond5Gシーズ創出型プログラム

- ・ **B5G分野の知的財産の創出** (取得が期待できる知財は重要であるか、取得計画は適切か)、 **標準化活動** (策定が期待できる標準は重要であるか、標準化対応の計画は適切か) への取組が期待できるか。

イ) Beyond5G国際共同研究型プログラム

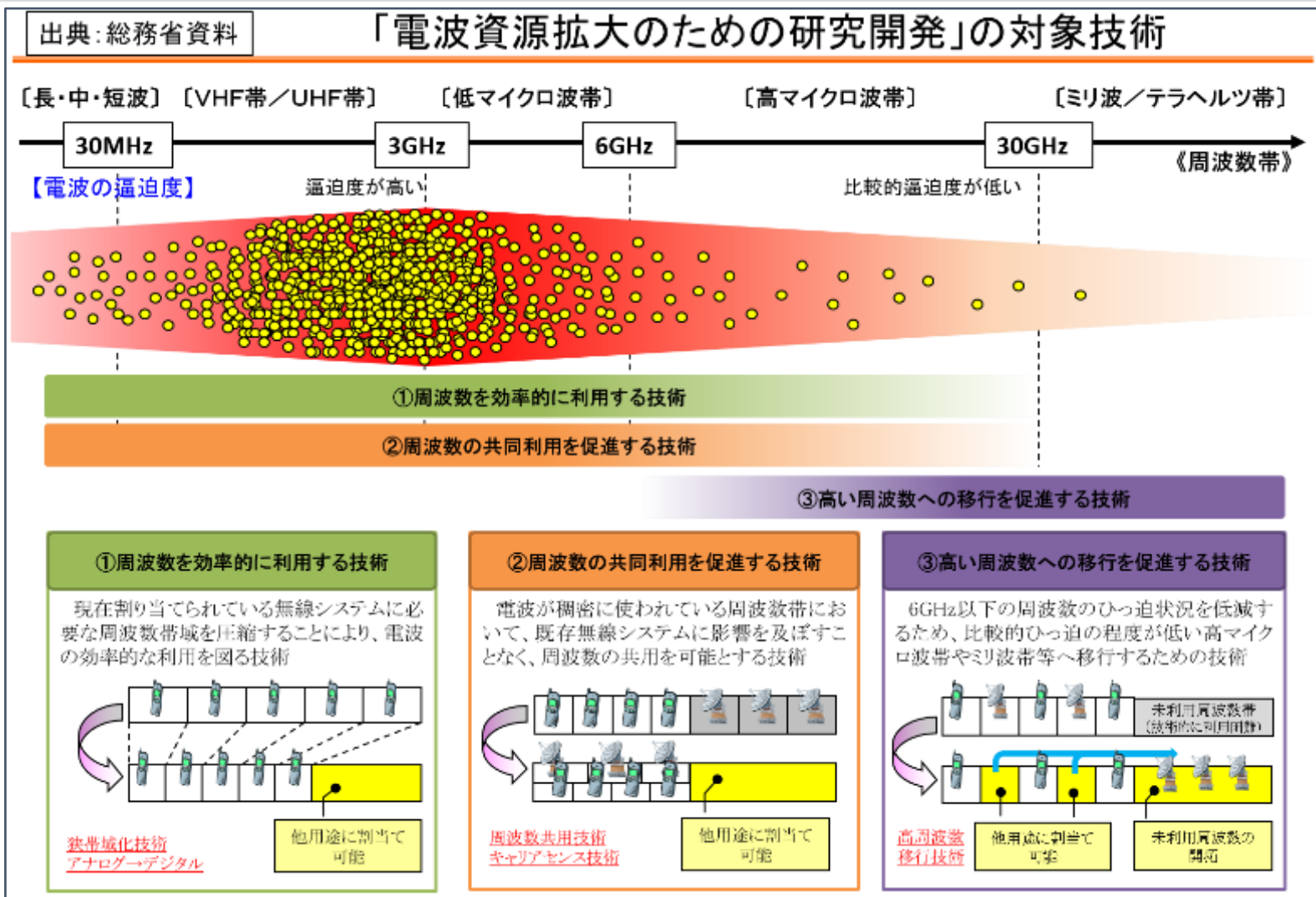
- ・ **国際連携による価値創出**が期待できるか、外国の企業、大学、コンソーシアム等と役割分担のもとに連携体制が構築できているか。 **B5G分野の知的財産の創出** (取得が期待できる知財は重要であるか、取得計画は適切か)、 **標準化活動** (策定が期待できる標準は重要であるか、標準化対応の計画は適切か) への取組が期待できるか。

④ B5G実現のための研究開発の必要性、電波の有効利用への貢献等

- ・ B5Gの実現に必要なかつ重要な技術であるか。
- ・ 国費で研究開発を実施する **必要性、緊急性**はあるか。
- ・ 2030年頃のB5G導入までに実用化できるか。
- ・ B5Gの実現に不可欠な有限希少な **電波の有効利用への貢献**が期待できるか。

(参考資料) 電波の有効利用への寄与の考え方

- Beyond 5Gの研究開発においては、有限希少な電波の有効利用に資する観点が極めて重要です。
- 電波の有効利用への寄与の考え方については、総務省の「電波資源拡大のための研究開発」等において対象としている3つの電波有効利用技術の考え方なども参考としてください。



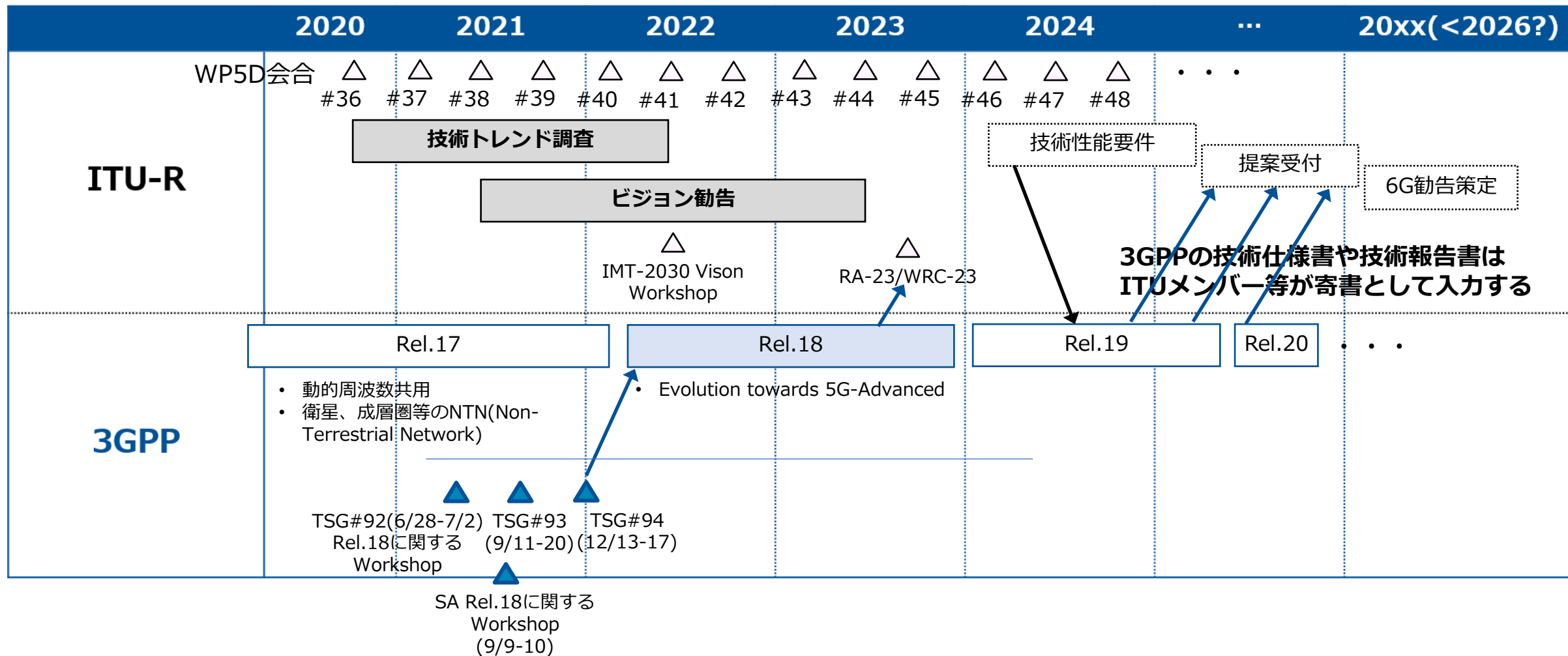
※ 総務省電波利用ホームページ(「電波資源拡大のための研究開発」、「周波数ひっ迫対策技術試験事務」)もご覧ください。

<https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/fees/purpose/kenkyu/index.htm> , <https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/fees/purpose/tectest/index.htm>

提案ご検討にあたってのご参考情報

Beyond 5G/6Gの標準化活動状況

- 国際電気通信連合無線通信部門（ITU-R） SG5 WP5Dでは**6Gの技術に関する将来技術トレンド調査報告**を検討し、2022年6月完成予定。**ビジョン勧告も2023年6月に策定**予定。
- 3GPPの5Gの次の規格“5G-Advanced”を検討する**次期Release 18は本年末に議論の項目を集約**予定。



Beyond 5G共用研究施設・整備



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

国立研究開発法人情報通信研究機構(NICT)では、NICTが整備するB5G共用研究施設・設備等を、委託研究を受託する機関の皆様にご利用いただけるように、以下に示すスキームを用意しています。

受託者の皆様が委託研究を実施するために必要な場合は、委託研究に係る委託契約款に基づき、NICTが整備するB5G共用研究施設・設備等を無償で利用することができます。

利用にあたっては、「施設利用計画書」の作成・提出と、利用スケジュールの調整等が必要です。(詳細については、「委託研究におけるB5G共用研究施設・設備等の利用についてのご案内」参照のこと)

※ 安全面や装置適切利用等の観点から、ご利用をお断りする場合があります。
※ 他の利用者との兼ね合いで、急な利用、長期間の占有などはお断りする場合があります。

[委託研究におけるB5G共用研究施設・設備等の利用についてのご案内](#) (PDF形式1.54MB)

B5G共用研究施設・設備等の利用に関する問い合わせ先:
B5G共用研究施設・設備等利用相談窓口
E-mail: NICT_shared_facilities@ml.nict.go.jp

B5G共用研究施設・設備等

[2021年10月現在利用可能な施設・設備](#)
[現在構築中で今後利用可能になる施設・設備](#)



委託研究におけるB5G共用研究施設・設備等の利用についてのご案内

国立研究開発法人情報通信研究機構

■ お問い合わせ先:
情報通信研究機構 B5G共用研究施設・設備等利用相談窓口
E-mail: NICT_shared_facilities@ml.nict.go.jp
URL: <https://www.nict.go.jp/collaboration/utilization/B5G/>



B5G共用研究施設・設備①

2021年10月現在利用可能な施設・設備

施設名称	管理部署	詳細説明ページ
総合テストベッド	超高速研究開発ネットワーク「JGN」	スライド6
	大規模エミュレーションテストベッド「StarBED」	スライド7
先端ICTデバイスラボ施設	フォトニックデバイスラボ	スライド8-9
	ミリ波研究棟	ネットワーク研究所先端ICTデバイスラボ
人工衛星観測用鹿島35cm望遠鏡	ワイヤレスネットワーク研究センター	スライド10-11
B5G測定環境 (マイクロ波帯対応電波暗室)	ワイヤレスネットワーク研究センター	スライド12



概要

委託研究におけるB5G共用研究施設・設備等の利用について

国立研究開発法人情報通信研究機構(NICT)では、NICTが整備するB5G共用研究施設・設備等を委託研究受託者の皆様にご利用いただけるように、以下に示すスキームを用意しています。

- 受託者の皆様が委託研究を実施するために必要な場合は、委託研究に係る契約約款に基づき、NICTが整備するB5G共用研究施設・設備等を無償で利用することができます。
- 利用にあたっては、「施設利用計画書」の作成・提出と、利用スケジュールの調整等が必要です。(後述の「施設・設備等のご利用に関する手続き」(p.5)参照)

※ 安全面や装置適切利用等の観点から、ご利用をお断りする場合があります。
※ 他の利用者との兼ね合いで、急な利用、長期間の占有などはお断りする場合があります。



B5G共用研究施設・設備②

今後利用可能になる施設・設備

施設名称	担当部署	詳細説明ページ
B5G伝送基盤技術開発環境の整備	テラヘルツ研究センター フォトニックICT研究センター 先端ICTデバイスラボ	スライド13
	B5G測定環境 (テラヘルツ帯対応電波暗室)	テラヘルツ研究センター
B5Gを支える超高速光通信技術開発設備の整備	超高速光伝送実証設備	ネットワーク研究所
	有無線デバイス製作基盤	ネットワーク研究所
高信頼・高可塑B5G/loTテストベッドの整備	B5G/loT検証環境拠点・B5G/loT機能検証システム	総合テストベッド研究開発推進センター ワイヤレスネットワーク研究センター
	Beyond 5Gを支える量子暗号実証設備	量子ICT研究室 量子ICT協創センター

詳しくは以下のURLへ

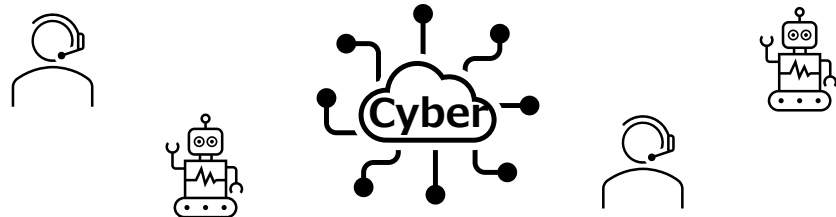
<https://www.nict.go.jp/collaboration/utilization/B5G/index.html>

Beyond 5G / 6Gに向けたテクノロジービジョン(参考)

喫緊の課題：新しい生活様式の下での経済成長の実現→「ICTを活用した非接触型社会」～「Society 5.0」

神経網となるBeyond 5G / 6Gの開発と「サイバーフィジカルシステム (CPS)」の実現がカギ

空間的に分散した個人が高度な神経網 (Beyond 5G(6G))でつながり、**サイバー空間**を通じて他者やロボット、アバターと協働。いかなる時でも価値を創出し続ける。



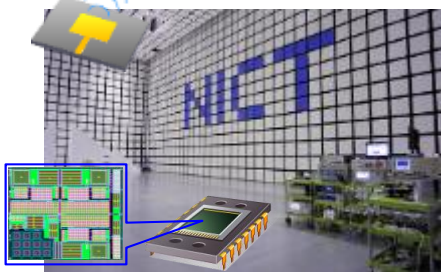
実空間の事象を**計測** (ビッグデータ) し、**サイバー空間**に**投影**し、解決策 (最適解) を見いだして実空間を**駆動**する「サイバーフィジカルシステム」の実現。



NICT 技術シーズ例

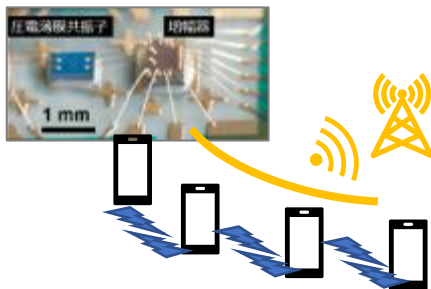
NICTの技術シーズを社会のニーズをソリューションとして提供するパートナーとともに、Beyond 5G / 6G の先駆けとCPSの早期実現を目指す

テラヘルツ



携帯電話で100Gbit/s級超高速無線を実現。バックホール回線等では屋外1kmを100Gbit/sで通信可能に

時空間同期



超小型原子時計で電波の位相も自在に操り、端末間・基地局間連携や、非GPS位置情報サービスも実現

電波エミュレータ



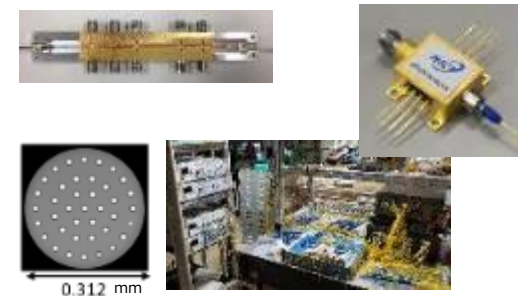
インフラからアプリまで様々な電波システムを、仮想空間上で設計、評価、検証が可能な環境を提供

スペースB5G(NTN) NTN (Non-Terrestrial Network)



航空宇宙や海洋で実現する、シームレスに統合された多層的なネットワークの構築に必要な基盤技術

超大容量光ネットワーク



光ファイバ無線 (RoF) やマルチコア光ファイバ技術等で現実世界のみならず、サイバー空間内や現実世界と間のデータ通信の根幹を担う

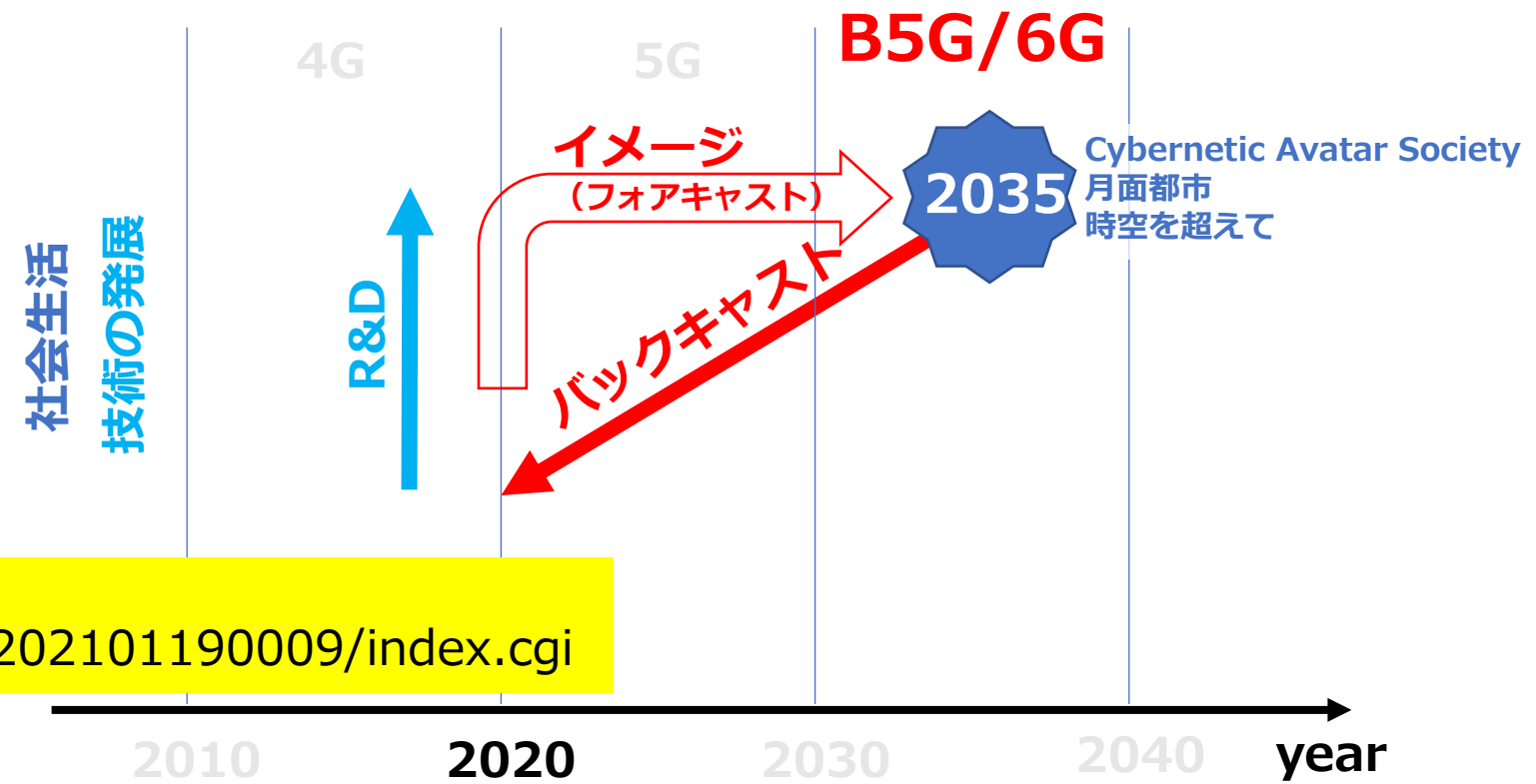
(参考)



Beyond 5G/6G White Paper

March 2021

- **2035**年頃の社会生活を**イメージ**した「**Cybernetic Avatar Society**」、「**月面都市**」、「**時空を超えて**」の3つのシナリオを作り、これらの**シナリオに書かれた未来社会からバックキャスト**することで必要な要素技術を洗い出した。
- **シナリオ**とそこに登場する**ユースケース**、それらを実現するための**要素技術**と**要求条件**、**研究開発ロードマップ**や**展開戦略**等がまとめられている。



詳しくは以下のURLへ
<https://www2.nict.go.jp/cgi-bin/cgimail/202101190009/index.cgi>



National Institute of Information and Communications Technology

ご清聴頂きありがとうございました