

「Beyond 5G研究開発ワークショップ」（令和4年2月3日[木]）基調講演

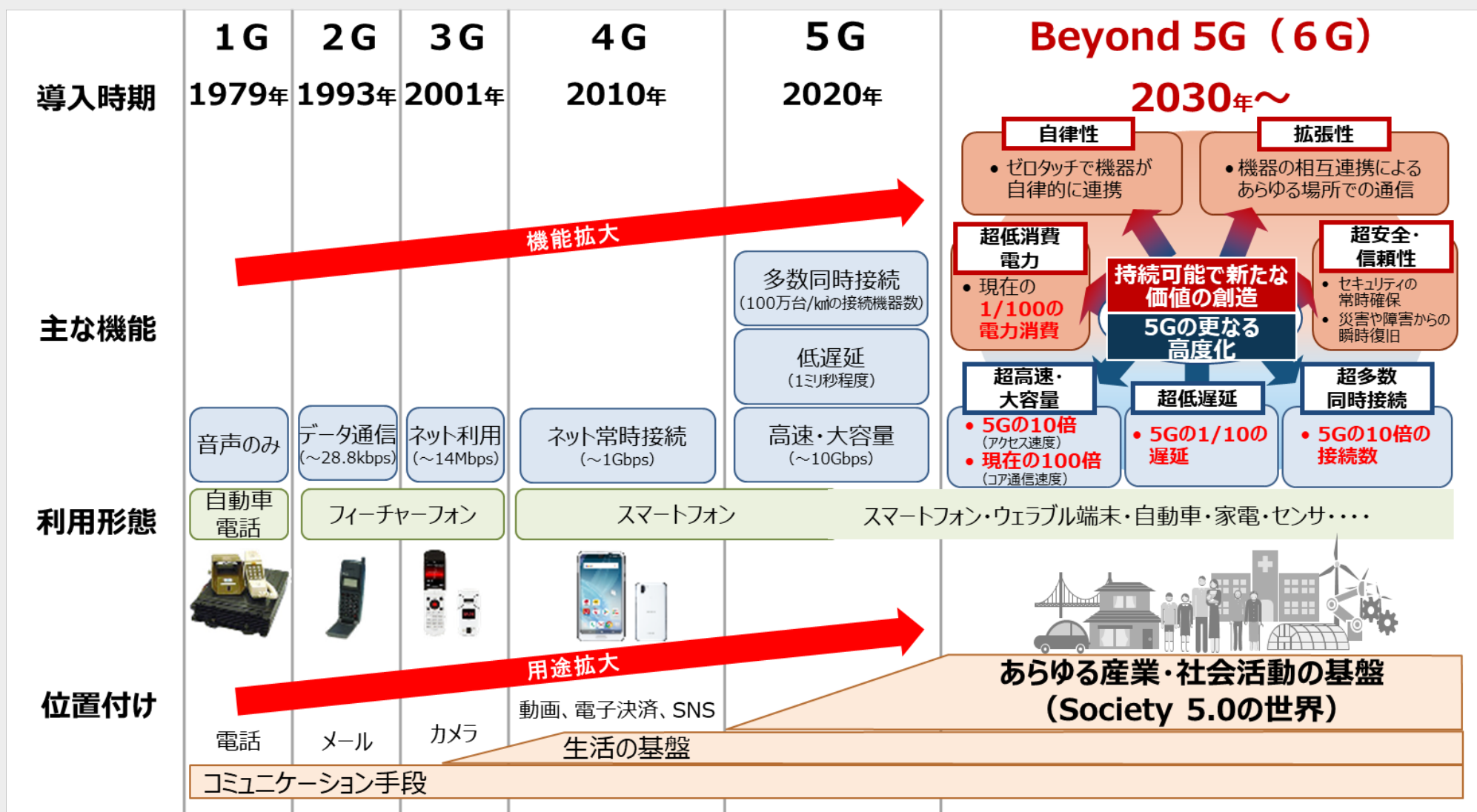
Beyond 5G実現に向けた政府の取組

総務省 国際戦略局長
田原 康生



Beyond 5Gを巡る動き

- 移動通信システムは、世代を重ねる中で、通信基盤から生活基盤へと進化。
- Beyond 5Gは、「Society 5.0」を支える「フィジカル空間とサイバー空間の一体化」の実現に必要な次世代の通信インフラであり、2030年代のあらゆる産業・社会活動の基盤になると想定。



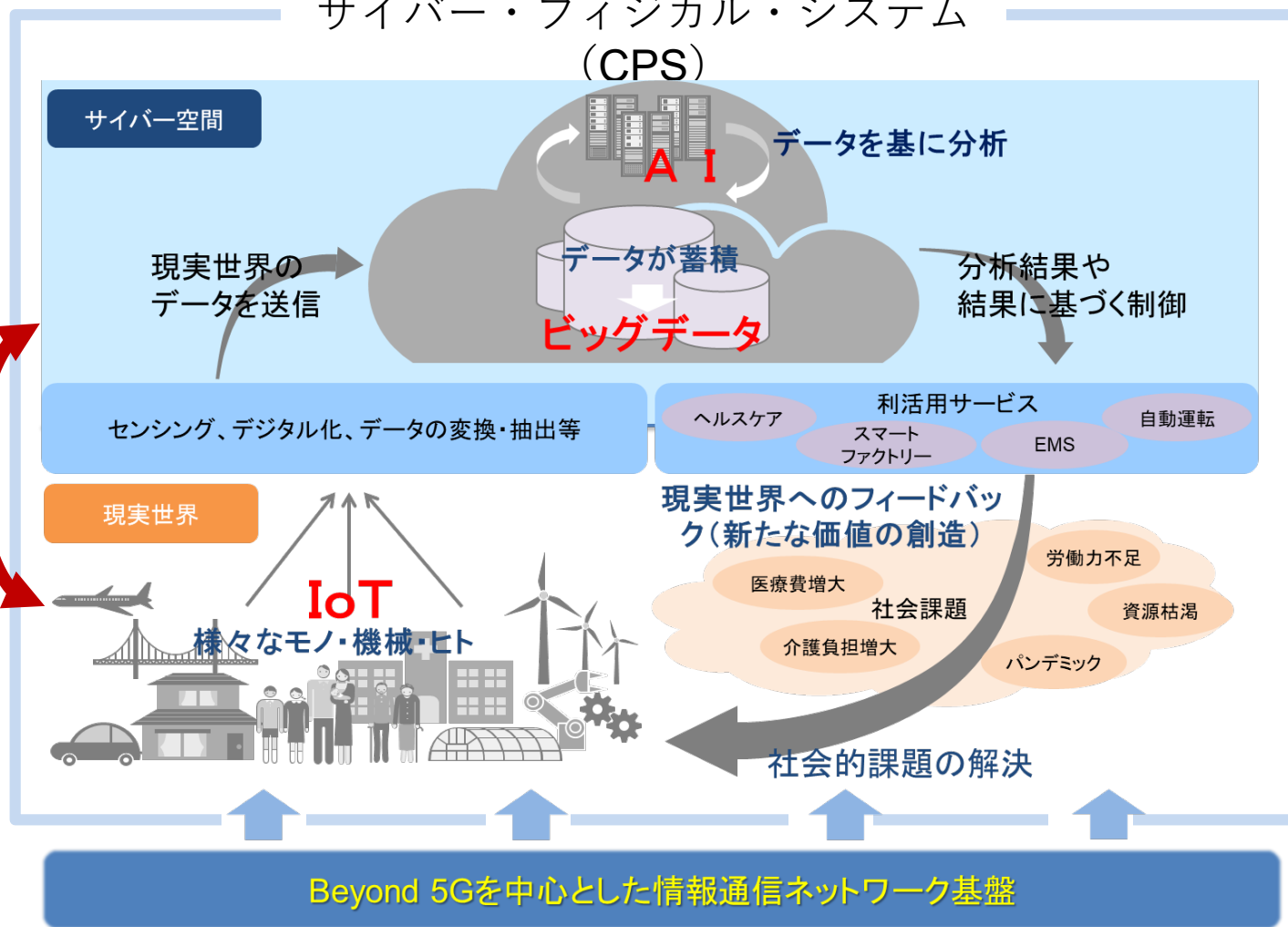
Beyond 5Gへの期待（2030年代に期待される社会像）

3

サイバー空間と現実世界（フィジカル空間）が一体化する

サイバー・フィジカル・システム

（CPS）



2030年代の社会像

強靱で活力のある社会

Inclusive
包摂性

あらゆる場所で、都市と地方、
国境、年齢、障害の有無といった
様々な壁・差を取り除き、
誰もが活躍できる社会

Sustainable
持続可能性

社会的なロスがない、便利で持続的
に成長する社会

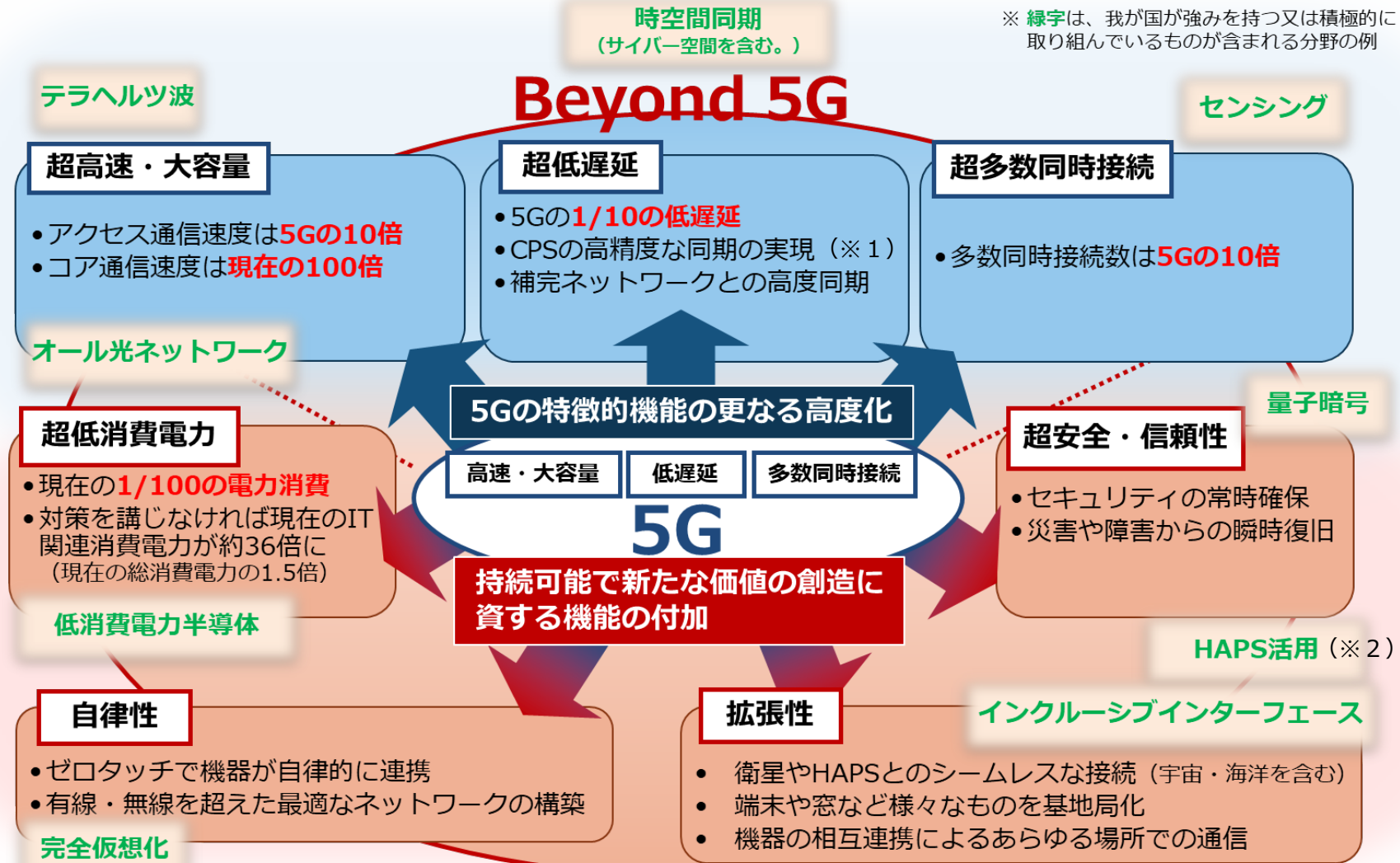
Dependable
高信頼性

不測の事態が発生しても、安心・安全が
確保され、信頼の絆が揺るがない
人間中心の社会

Society 5.0 の実現

（出典）
Beyond 5G推進戦略
（令和2年6月総務省）

- **Beyond 5Gは、5Gの特長的機能の更なる高度化（超高速・大容量、超低遅延、超多数同時接続）に加え、自律性、拡張性、超安全・信頼性、超低消費電力等、持続可能で新たな価値の創造に資する機能の付加が求められている。**



※1 Cyber Physical Systemの略。センサー等で実空間（フィジカル）のデータを収集・観測し、サイバー空間でデータの処理・分析を行ってその結果を実空間側にフィードバックすることで、新たな価値を創造する仕組み等を指す。

※2 High Altitude Platform Stationの略。携帯電話の基地局機能を搭載して成層圏などの高高度を飛行する無人航空機等を指す。



Beyond 5G実現に向けたこれまでの取組

目的

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

(インフラ市場のシェア3割程度の確保、
デバイス・ソリューション市場でも持続的プレゼンスの維持)

基本方針

グローバル・ファースト

イノベーションを生む
エコシステムの構築

リソースの集中的投入

3つの戦略

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

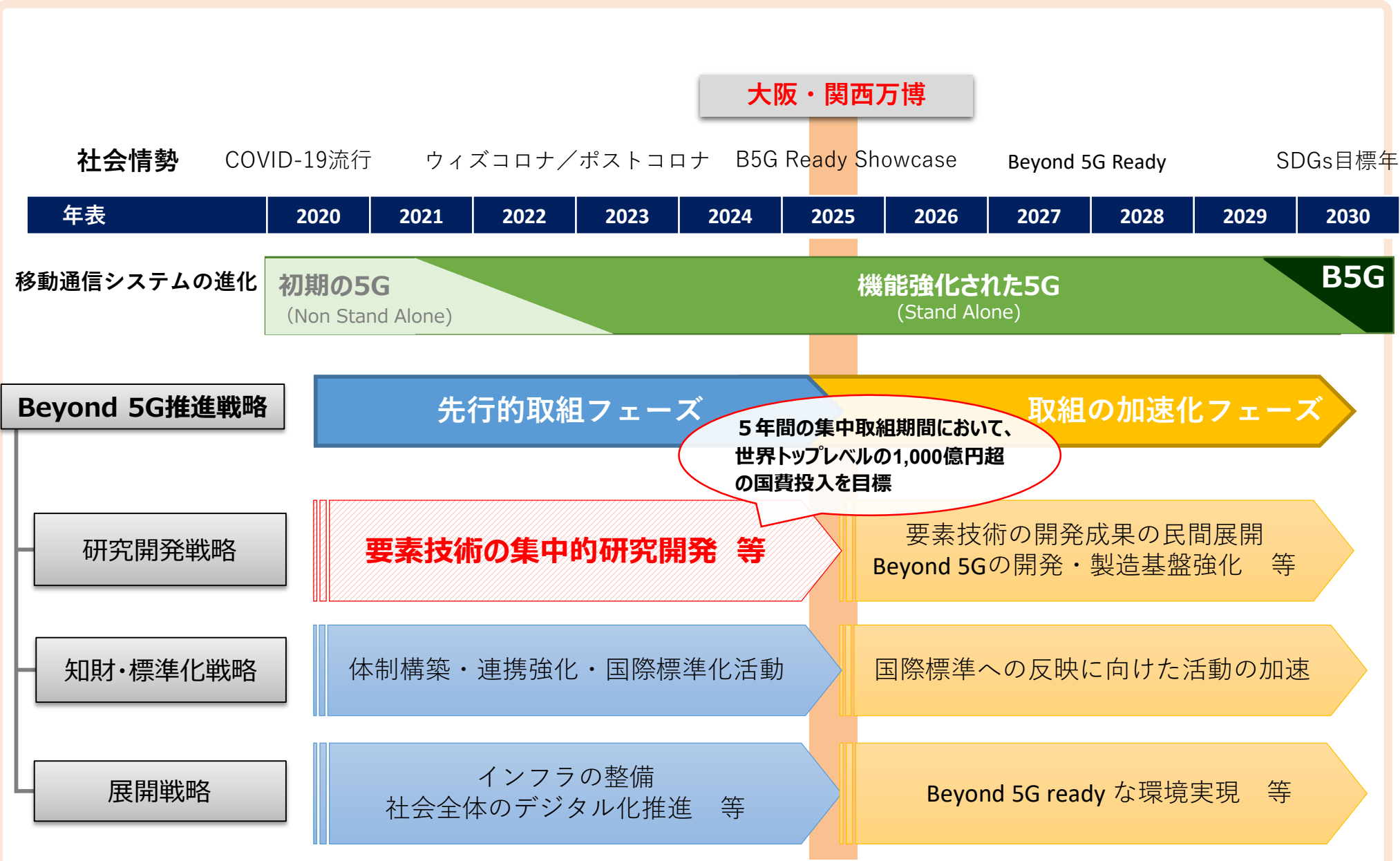
**Beyond 5G ready
な環境の実現**

2030年度に44兆円
の付加価値創出

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



Beyond 5G研究開発促進事業（基金）の概要

8

- 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、第204通常国会において、**令和2年度第3次補正予算（300億円）の措置**及び**国立研究開発法人情報通信研究機構法の一部改正**を行うことにより、**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設置**。



（参考）国立研究開発法人情報通信研究機構法の一部を改正する法律の概要

【令和3年1月28日成立、2月3日公布（令和3年法律第1号）、2月11日施行】

改正事項① 研究開発に係る基金の設置

令和2年度第3次補正予算により交付される補助金により、令和6年3月末までの間に限り、NICTの一部業務※¹のうち、革新的な情報通信技術の創出のための公募による研究開発等に係る業務であって一定の要件※²を満たすものに要する費用に充てるための基金を設ける。

改正事項② 助成金交付業務の対象の拡大

NICTによる助成金交付業務の対象について、高度通信・放送研究開発の一部※³から高度通信・放送研究開発の全体に拡大する。

※1 ②の助成金交付業務、情報の電磁的流通及び電波の利用に関する研究開発の業務並びにこれに係る成果普及の業務が該当。

※2 特に先進的で緊要なものであり、かつ、あらかじめ複数年度にわたる財源を確保しておくことがその安定的かつ効率的な実施に必要であると認められるもの。

※3 改正以前は、「成果を用いた役務の提供又は役務の提供の方式の改善により新たな通信・放送事業分野の開拓に資するもの」に限定。

- 令和4年1月末現在、合計44件（基幹課題6件／一般課題20件／国際共同研究型3件／シーズ創出型（委託）15件）を採択し、順次研究開発に着手。

① Beyond 5G 機能実現型プログラム

採択件数：

- (i) 基幹課題 6件
- (ii) 一般課題 20件

(i) 基幹課題

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。
(目安：～10億円/年・件)

(ii) 一般課題

研究概要のみを定め、当該開発技術に関する提案を広く公募。提案者の自由な発想に基づくもの。
(目安：～5億円/年・件)

② Beyond 5G 国際共同研究型プログラム

採択件数：数件 3件

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Beyond 5G実現に向けた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。
(目安：～1億円/年・件)

③ Beyond 5G シーズ創出型プログラム

採択件数：

- (i) 委託 15件
 - (ii) 助成 3件程度（予定）
- ※ NICTにおいて採択評価中

(i) 委託

Beyond 5G実現に向けた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。
(目安：～1億円/年・件)

(ii) 助成（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。
(1助成事業当たり、原則1億円以内（助成率2/3以下）)

<基幹課題> 6件

① 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研究開発

（マルチコアファイバ活用、高機能エッジクラウド情報処理基盤）

東京工業大学、東北大学、岐阜大学、滋賀県立大学、大阪大学、
日本電気(株)、富士通オプティカルコンポーネンツ(株)、古河電気工業(株)、
古河ネットワークソリューション(株)、楽天モバイル(株)

② Beyond 5G超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

（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）

香川大学、(株)KDDI総合研究所、日本電気(株)、サンテック(株)、
古河電気工業(株)

③ 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

（テラヘルツ波を用いたビーム制御通信システム、テラヘルツ帯通信の高密度化・長距離化）

A **富士通(株)**、
東京都市大学

B **早稲田大学**、宇宙航空研究開発機構、
日本電信電話(株)、三菱電機(株)

④ 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

（端末仮想化技術、Radio over Terahertz技術、Cell Free Massive MIMO、
ユーザセントリックRAN技術）

(株)**KDDI総合研究所**、早稲田大学、千葉工業大学、
名古屋工業大学、(株)日立国際電気、パナソニック(株)

⑤ 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

（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、移動体（ドローン、低速走行車）向けBeyond 5Gフロントホールコア技術）

三重大学、(株)日立国際電気、(株)京都セミコンダクター、
(株)KDDI総合研究所、東洋電機(株)

⑥ 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

（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、超広帯域光衛星通信システムの実現に向けた基盤技術）

A (株)**アクセルスペース**、東京大学、
東京工業大学、(株)清原光学

B **日本電気(株)**

（注）各課題について、契約が終了する令和4年度にステージゲート評価を実施。

詳細は以下を御覧ください。
<https://b5g.jp/>



Beyond 5G推進体制

Beyond 5G推進コンソーシアム



総会

企画・戦略委員会

Beyond 5G推進に向けた総合的な戦略の検討
Beyond 5G白書の作成

国際委員会

Beyond 5G推進に向けた国際動向把握
我が国の取組状況の国際的な発信

一般会員

- ・ 民間企業（通信事業者・ベンダー・観光・経済・金融・物流 等）
- ・ 研究機関 等

個人会員

- ・ 大学教授 等

特別会員

- ・ 関係省庁 ・5GMF
- ・ 公的機関（地方公共団体等） 等

連携

第5世代モバイル推進フォーラム (5GMF)

※相互に特別会員として入会

連携

Beyond 5G 新経営戦略センター

※知財取得や国際標準化を戦略的に推進

連携

Beyond 5G R&D 推進プラットフォーム

※テストベッドの構築や研究開発支援を通じて官民の研究開発を推進

連携・アライアンス締結を目指す

国内外の類似活動

国内外の学会・教育機関

支援

Beyond 5G推進タスクフォース

総務省内関係部局で構成

会長	五神 真（東京大学教授・第30代総長）
副会長 （五十音順）	井伊 基之（NTTドコモ社長）、澤田 純（NTT社長）、高橋 誠（KDDI社長）、 徳田 英幸（NICT理事長）、十倉 雅和（経団連会長）、 宮川 潤一（ソフトバンク社長）、山田 善久（楽天モバイル社長）、 吉田 進（第5世代モバイル推進フォーラム会長）



設立総会 於：帝国ホテル
（令和2年12月18日）

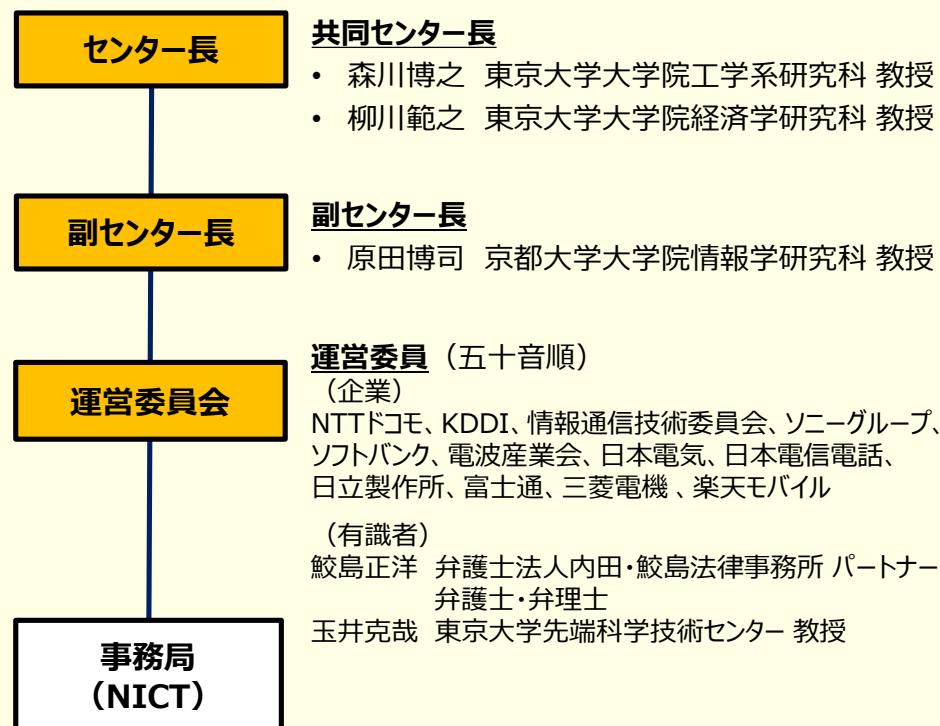
- Beyond 5Gに係る知財の取得や国際標準化に戦略的に推進するため、産学官のプレイヤーが結集した「Beyond 5G 新経営戦略センター」を2020年12月に設立。

Beyond 5G新経営戦略センター

※2021年12月末時点で約150者が参加登録

(主要通信事業者、ICTベンダーのほか、ユーザー企業、法律事務所、大学、自治体等が参加)

<体制>



- B5G推進コンソーシアムや内閣府知的財産戦略推進事務局、経済産業省、特許庁などの関係府省庁、一般社団法人情報通信技術委員会、一般社団法人電波産業会等の標準化団体、及び弁理士会等と連携し、右記の取組を主導

<主な取組>

1. 意識改革を目的とする情報発信の強化

- ✓ Beyond 5G時代に向けた新ビジネス戦略セミナーの開催
- ✓ 標準化や標準化人材の重要性を啓発するガイドブックの作成

2. 知財・標準化をリードする人材育成

- ✓ 企業の若手幹部候補生を対象とする研修の実施 (Beyond 5G新経営戦略センター リーダーズフォーラム)
- ✓ デジタル分野の高等教育機関を対象とする人材育成支援 (Web×IoTメイカーズチャレンジプラス)

3. 知財・標準化を含めた経営戦略策定・支援のための基盤情報整備

- ✓ IPランドスケープの作成 (国・地域別、企業別の知財取得動向の分析)
- ✓ Beyond 5Gにかかる研究者データベース構築 (産学連携の促進等のため、研究者を研究領域毎に整理)

4. 新たな技術の掘り起こしのための中小企業支援

- ✓ 中小企業等の知財・標準化活動を推進するため、公募を通じて、事業化戦略等の策定や概念実証などを支援

日米首脳共同声明「新たな時代における日米グローバル・パートナーシップ」(2021年4月17日)



- 次世代移動体通信網（6GまたはBeyond 5G）を含むセキュアなICT網の研究開発、実証、展開等への投資を促進し、デジタルにおける競争力を強化する。この取組に米国は25億ドルを、日本は20億ドルを投ずる。
- 国際標準策定におけるICT専門家による連携及び情報交換を強化。

(別添文書2 日米競争力・強靱性(コア)パートナーシップ — 競争・イノベーションと気候変動対策のセクション)

日EU定期首日EU定期首脳協議共同声明 (2021年5月27日)



- 我々は、革新的な環境を奨励しつつ、特にサイバー・セキュリティ、安全な5G、「Beyond 5G」/6G技術、ブロックチェーン及び人工知能の安全で倫理的な活用に関する、デジタル政策及び技術のためのグローバル基準及び規制を含む包括的アプローチの促進に向けて協働 (collaborate)する。
- 日EU・ICT政策対話及び日EU・ICT戦略ワークショップを通じたサイバー・セキュリティ、人工知能、プラットフォーム、データ、5G、「Beyond 5G」/6Gなどの分野に関するデジタル経済における協力を促進。
- 研究開発、標準化及び安全な5Gの展開などを含む「Beyond 5G」/6G技術の協力ロードマップを確立。

(本文：パラ11)

(付属：ANNEX c) Digital transition)

日米豪印首脳会議（クアッド）共同声明 (2021年9月24日)



- 【5G関係】我々は、産業界と連携し、安全・開放的・透明な5G及びビヨンド5Gネットワークの整備を進めるとともに、様々なパートナーと協働してイノベーションを促進し、そして、信頼に値するベンダーの発展やOpen RAN※¹のような取組を推進する。5G多様化の実現に資する環境整備に関する政府の役割を認識しつつ、我々は、官民連携の促進を行うとともに、2022年に開放的で標準に基づく技術の適応可能性やサイバーセキュリティの実践に関して連携する。
- 【技術標準化関係】我々は、技術標準に関し、分野別のコンタクトグループを設立し、開放的・包摂的で、民主導・マルチステークホルダーによる合意に基づく関連技術の標準策定を推進するとともに、ITUなどの標準化機関での連携・調整を進めていく。

※1 Open RAN: 特定のベンダーに依存せず、複数のベンダーを組み合わせ、安全・開放的・透明なネットワークを構築する無線網

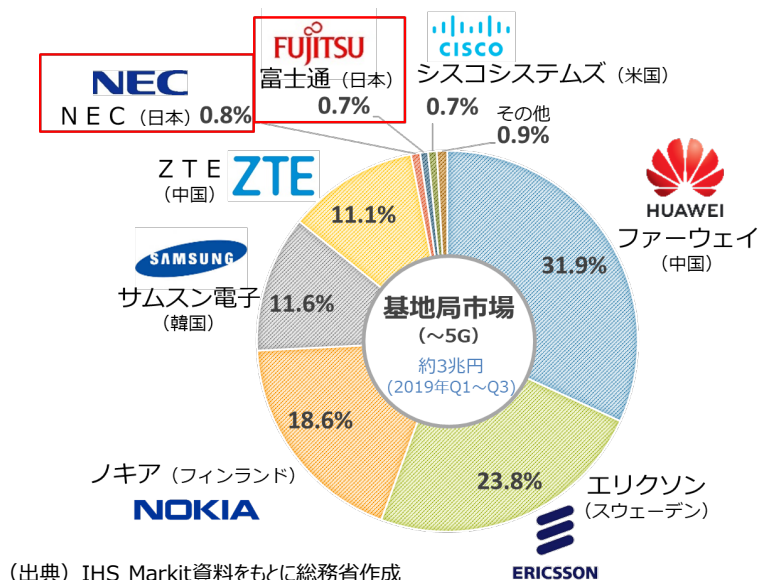


Beyond 5G実現への課題・今後の取組

- 現在の通信インフラ市場（基地局）は、中国、欧州及び韓国の企業が高いシェアを占め、関連特許も多数保有。今後も海外企業が高い国際競争力を維持・確保していくことが見込まれる。
- 日本企業が移動通信分野で保有する標準必須特許の割合は減少傾向（3G：約3割 → 5G：約1割）にあり、国際競争力は低下傾向。このままの状況が続けば、Beyond 5Gでも海外企業の後塵を拝するおそれ。

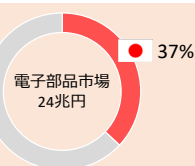
5G基地局の市場占有率（金額ベース）

2019年第1～3四半期における携帯基地局の世界市場シェアでは、中国、欧州及び韓国の企業5社が97%を占めており、日本企業は1.5%程度。



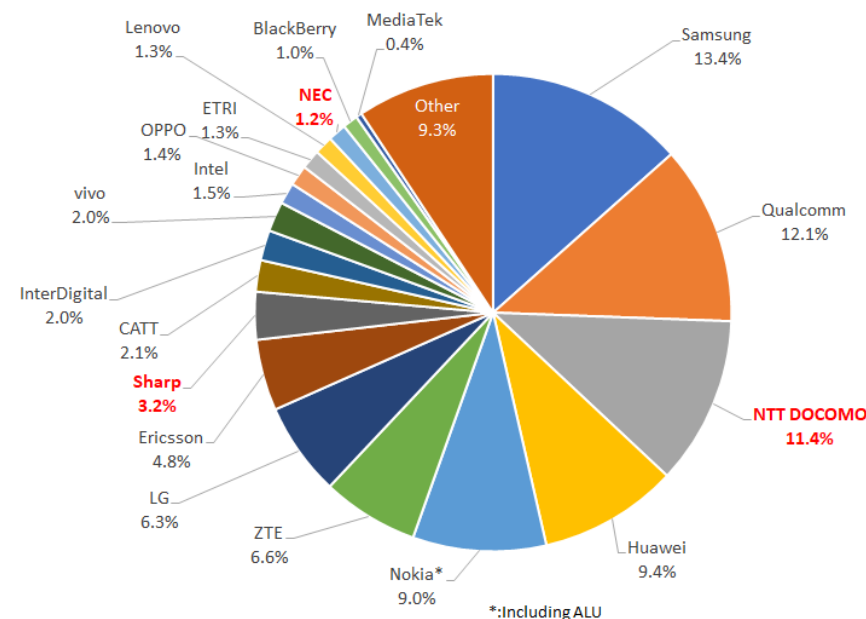
一方で、日本企業は、基地局、スマートフォン等では苦戦しているものの、それらに組み込まれている電子部品市場では世界シェアの約4割（製品によっては約7割）を占めており、Beyond 5Gに向けた潜在的な競争力は有していると考えられる。

(出典) JETA調査統計ガイドブック2020-2021



5G標準規格必須特許出願件数

現在、日本企業全体では15%程度の標準必須特許を保持しているが、その多くは通信事業者であるNTTドコモであり、開発・製造基盤は脆弱な状況。



(出典) 5Gに資する特許出願・寄書提案に関する調査報告書（第3版）（サイバー創研）

- 諸外国も、Beyond 5G（6G）への積極的な研究開発投資を検討・実施。



- 米国では、5G戦略法（Secure 5G and Beyond Act）が成立（2020年3月）。
- また、日米首脳共同声明において、次世代移動体通信網等へ25億ドルの投資を表明（日米合計45億ドル）（2021年4月）。



- EUでは、次期研究開発プログラム**Horizon Europe（2021-2027）**において6G研究開発に9億ユーロ（約1,200億円）の投資を決定（2021年3月）し、既に2.4億ユーロをワークプログラム（2021-2022）に拠出（2021年12月）。
- 6G研究開発プロジェクトHexa-Xが進行中（2021年1月～2023年6月）。



- ドイツでは、2025年までに7億ユーロ（約900億円）の投資を表明（2021年4月）。



- フィンランドでは6Genesisプロジェクトが始動（2019年1月）。2019-2026年の8年間で約300億円の6G研究開発予算を計上。



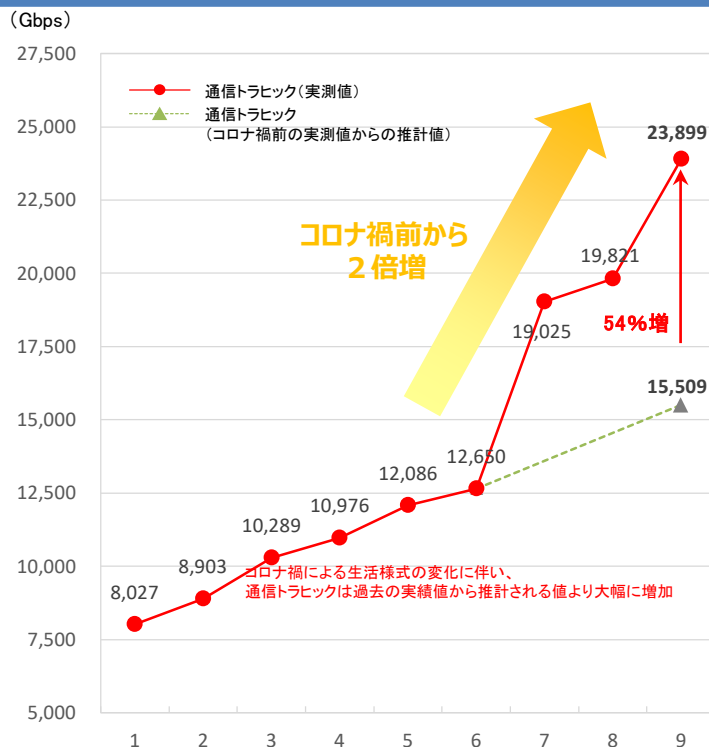
- 中国では、6G推進団体IMT-2030（6G）を設置し、6Gの研究開発に着手（2020年1月）。
- 民間の革新的活動を集中支援する方針を発表（2021年12月）し、第14次五カ年計画における注力課題の一つに位置付け（2022年1月）。



- 韓国では、6G研究開発実行計画を発表（2021年6月）。同計画全体で2025年までに2,200億ウォン（約220億円）を投資。

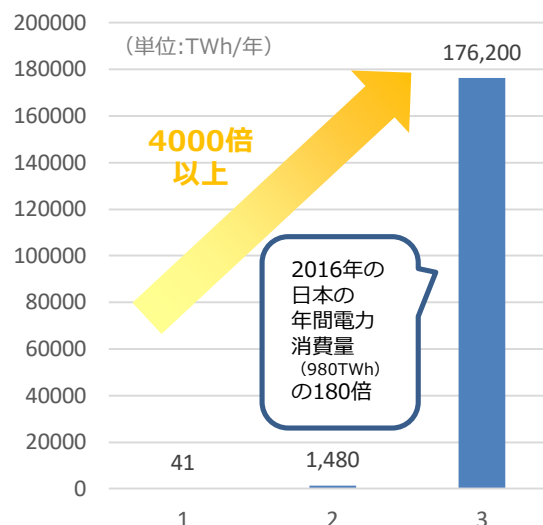
- 我が国の通信トラフィックは増大傾向（これまで年率10%以上の増加）が続いており、また、コロナ禍による生活様式の変化のため、通信トラフィックは従前の推計を上回る増加となっている。
- これに伴い、ICT分野の消費電力も増加傾向にある（仮に技術革新が行われなかった場合、ICT分野における消費電力の大幅増加が懸念）

通信トラフィックの増加傾向



出典：総務省(2021)
我が国のインターネットにおけるトラフィックの集計結果を基に事務局作成

ICT関連消費電力の予測

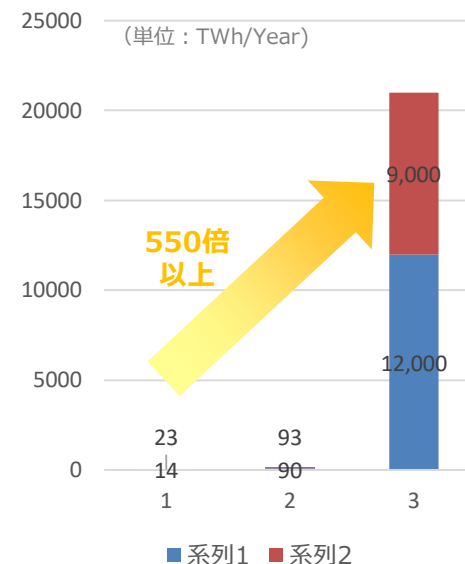


- 対象としたIT関連機器
- ・ データセンター（サーバ、ストレージ、ネットワーク、空調その他）
 - ・ エンドユーザー（PC）
 - ・ ネットワーク（ルータ・スイッチ、無線通信・端末）

※ICT分野において、このまま技術革新が行われず、消費電力がデータトラフィックに比例して増大すると仮定して推計

出典：JST低炭素社会戦略センター（2019）
低炭素社会実現に向けた政策立案のための提案書
情報化社会の進展がエネルギー消費に与える影響（Vol.1）

ICTインフラ（データセンタ、ネットワーク）関連消費電力予測



※ルータ等の消費電力効率等に一定の仮定を置いた上での推計

出典：JST低炭素社会戦略センター（2021）
低炭素社会実現に向けた政策立案のための提案書
情報化社会の進展がエネルギー消費に与える影響（Vol.3）

- 我が国は、国際公約として2050年カーボンニュートラルの実現を宣言。
- それを受けて、政府方針でも、グリーン化・デジタル化の重要性や、2040年の情報通信産業のカーボンニュートラル達成等が位置付けられている。

2020年10月、菅総理大臣（当時）が2050年における日本社会のカーボンニュートラルの実現を宣言

- 第203回国会 菅総理大臣所信表明演説（2020年10月26日）
「我が国は、2050年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、**2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指すことを、ここに宣言いたします**」

2020年11月、G20サミットにて改めて宣言し、国際公約とした

- G20リヤド・サミット（2020年11月21日、22日）（※外務省HPより）
菅総理大臣から、**2050年までに温室効果ガス排出を実質ゼロにする「カーボン・ニュートラル」の実現を目指す決意を改めて述べた上で**、温暖化対応は成長につながるという発想の転換が必要であり、革新的なイノベーションを鍵とし、経済と環境の好循環を創出していく考えを強調しました。

2021年の骨太の方針において、グリーン化、デジタル化の実現が成長を生み出す原動力と位置づけ。

- 経済財政運営と改革の基本方針 2021 日本の未来を拓く4つの原動力
～グリーン、デジタル、活力ある地方創り、少子化対策～（骨太の方針）【令和3年6月18日 閣議決定】＜抜粋＞

第1章 新型コロナウイルス感染症の克服とポストコロナの経済社会のビジョン（成長を生み出す4つの原動力の推進）

グリーン化、デジタル化、地方の所得向上、子ども・子育て支援を実現する投資を重点的に促進し、長年の課題に答えを出し、力強い成長を実現して世界をリードしていく。これにより、民間の大胆な投資とイノベーションを促し、経済社会構造の転換を実現する。

2021年の成長戦略実行計画において、2040年に情報通信産業のカーボンニュートラルを目指すとして位置づけ。

- 成長戦略実行計画 【令和3年6月18日閣議決定】＜抜粋＞

第3章 グリーン分野の成長 1. 2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略（3）分野別の課題と対応 ⑧半導体・情報通信産業

カーボンニュートラルは、製造・サービス・輸送・インフラなど、あらゆる分野で電化・デジタル化が進んだ社会によって実現される。したがって、①デジタル化によるエネルギー需要の効率化と、②デジタル機器・情報通信自体の省エネ・グリーン化の2つのアプローチを、車の両輪として推進する。2030年までに全ての新設データセンターの30%省エネ化及び国内データセンターの使用電力の一部の再エネ化、**2040年に半導体・情報通信産業のカーボンニュートラルを目指す**。

「コロナ克服・新時代開拓のための経済対策」（令和3年11月19日閣議決定）

第3章 取り組む施策

Ⅲ．未来社会を切り拓く「新しい資本主義」の起動

1．成長戦略

（1）科学技術立国の実現

① 科学技術・イノベーションへの投資の強化

デジタル、グリーン、人工知能、量子、バイオ、宇宙、海洋等の分野における先端科学技術の研究開発・実証に大胆な投資を行い、民間投資を促進する。デジタル分野においては、光技術を使ったコンピューティングとネットワークをはじめ、次世代の通信インフラであるいわゆる6G（Beyond 5G）などの開発を加速するとともに、デジタル社会を支えるデジタル人材の育成を図る。ライフサイエンス分野の強化を図るため、ワクチンや医薬品の国内での開発や創薬ベンチャーの育成、全ゲノム解析等実行計画の更なる加速・具体化に向けた措置を推進する。また、先端科学技術をはじめとする多様な分野に係る研究成果の活用や国際標準の戦略的な展開等により、国際競争力の強化に資する取組を進める。

「緊急提言～未来を切り拓く「新しい資本主義」とその起動に向けて～」（令和3年11月8日 新しい資本主義実現会議）

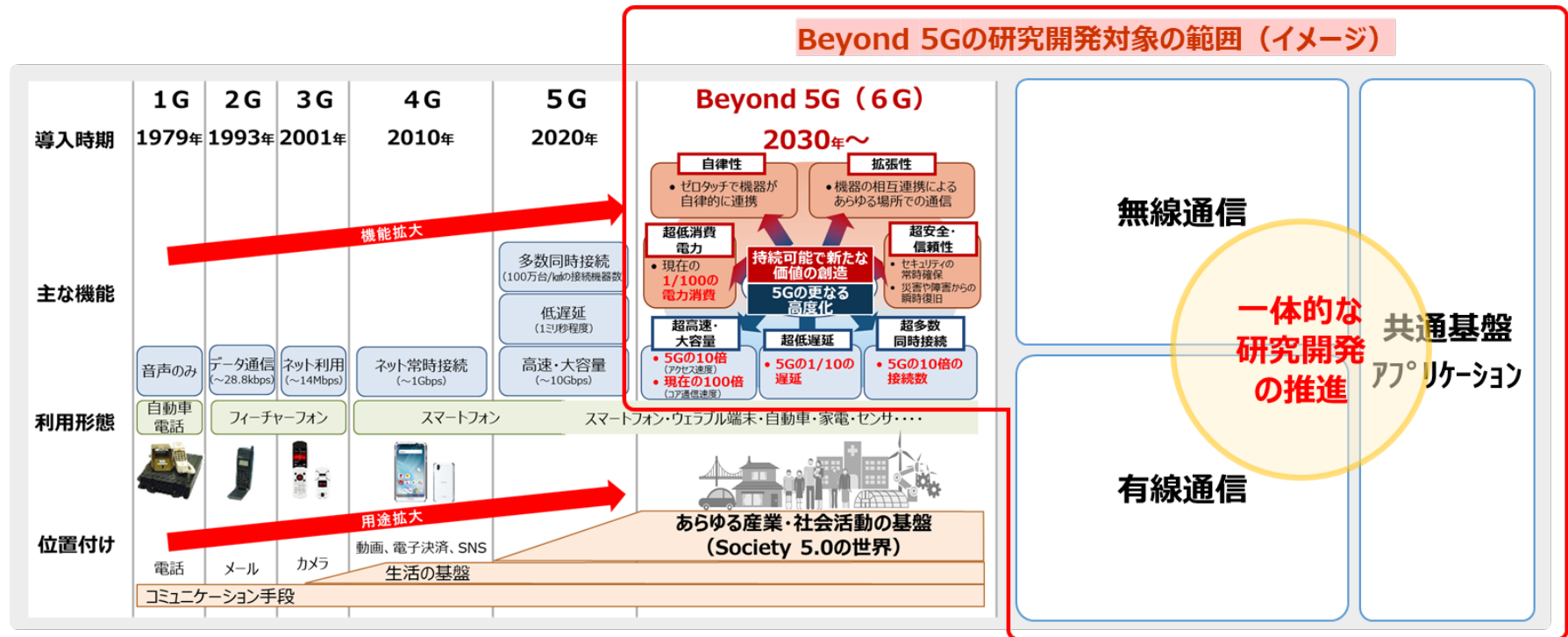
Ⅱ．成長戦略

3．地方を活性化し、世界とつながる「デジタル田園都市国家構想」の起動

（3）いわゆる6G（ビヨンド5G）の推進

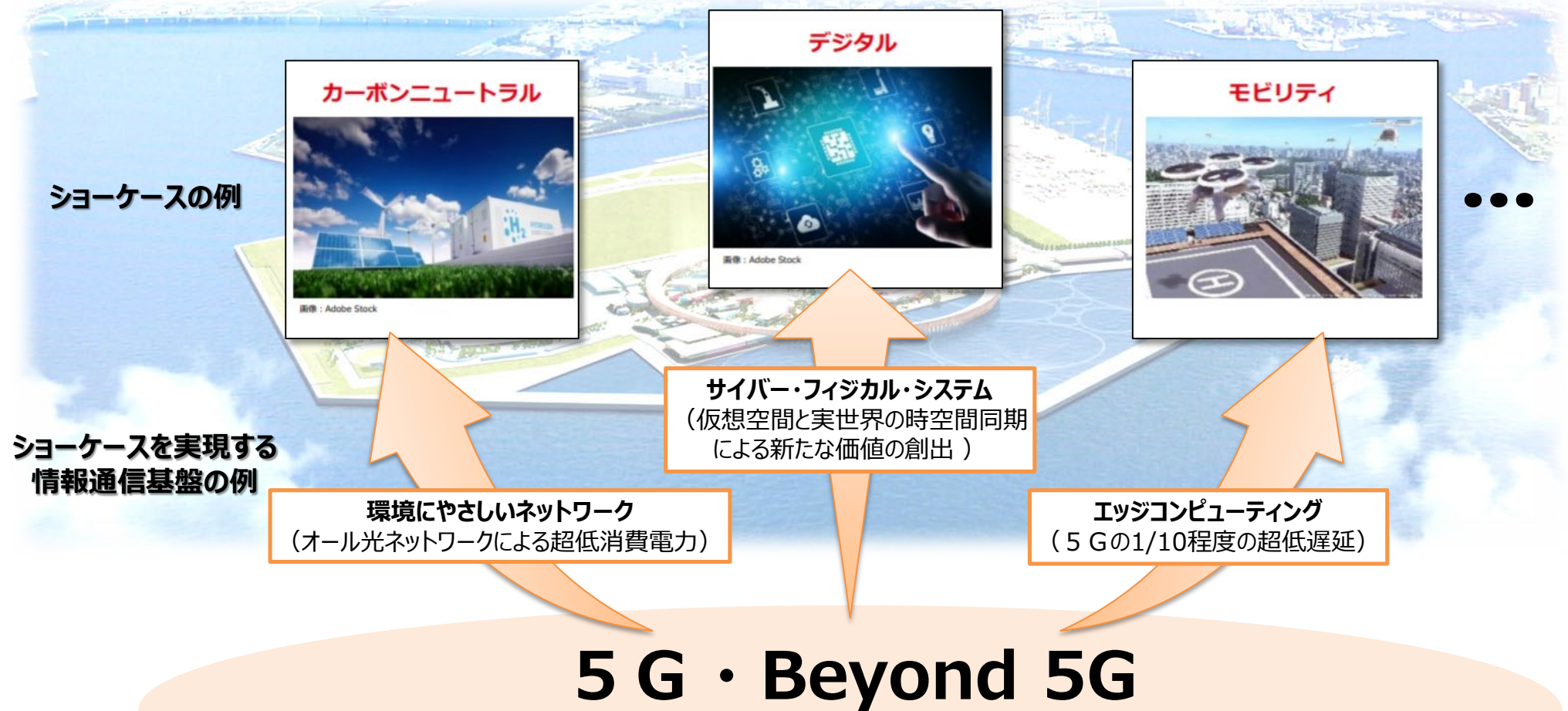
次世代の通信インフラであるいわゆる6G（ビヨンド5G）について、2030年頃の導入を見据えて、研究開発を推進する。このため、現在使われている電気通信技術に代えて、ネットワークから端末まで全てに光通信技術を活用することにより、基幹ネットワークにおける現在の100倍の通信速度とネットワーク全体における現在の100分の1の超低消費電力を同時に実現する革新的な技術を今後5年程度で確立することを目指して、ネットワーク技術やコンピューティング技術に関する研究開発を支援する。

- Beyond 5Gの実現に必要な要素技術を確認するため、Beyond 5G研究開発の中核機関である国立研究開発法人情報通信研究機構に設置した研究開発基金を活用した取組と密接な連携を図りつつ、民間企業や大学等への公募型研究開発を引き続き実施。
- Beyond 5G推進に関する政府方針等（グリーン・デジタル社会の実現、光通信技術の活用）を踏まえながら、無線通信技術、有線通信技術、共通基盤・アプリケーション等のBeyond 5Gの実用に必要な技術の一体的な研究開発を推進。



令和3年度補正予算 200.0億円 令和4年度当初予算案 100.0億円
(令和2年度第3次補正予算 300.0億円(研究開発基金))

(出典) : 大阪・関西万博関係府省庁連絡会議 (第1回) 資料を基に作成



5Gによる「高速・大容量」、「低遅延」及び「多数同時接続」の高度化に加え、
新機能※を追加し、万博会場に2030年代の先端技術を実装して世界にアピール。

※新機能の例

自律性: ゼロタッチで機器が自律的に連携/有線・無線を超えた最適なネットワークの構築

拡張性: 機器の相互連携によるあらゆる場所での通信/端末や窓など様々なものを基地局化/衛星やHAPSとのシームレスな接続(宇宙・海洋を含む)

超安全・信頼性: セキュリティの常時確保/災害や障害からの瞬時復旧 **超低消費電力**: 現在の1/100の電力消費

- | | 2022年 | 2023年 | 2024年 | 2025年 | 2026年 | 2027年 | 2028年 | 2029年 | 2030年 |
|-----------------------------|---|---|-------------------------|-----------------------|-----------------------|---|---|-------|-------|
| ITU | 
技術動向
(FTT)
レポート | 世界無線
通信会議
(WRC-23) ▲
IMTビジョン
(Vision)
勧告 | Beyond 5G/6G
技術性能要件？ | | | 世界無線
通信会議
(WRC-27) ▲
Beyond 5G/6G
無線インターフェース
提案受付？ | 勧告完成？ ▲
Beyond 5G/6G
無線インターフェース
勧告の策定？ | | |
| 3GPP
A GLOBAL INITIATIVE | リリース18
(～2023.後半？) | | リリース19
(～2025.中頃？) | リリース20
(～2027.前半？) | リリース21
(～2028.中頃？) | ... | | | |



Beyond 5G実現に向けた今後の技術戦略

- 総務省では、令和3年9月に「Beyond 5Gに向けた情報通信技術戦略の在り方」について情報通信審議会に諮問。
- 情報通信技術分科会・技術戦略委員会で検討を進め、令和4年夏に答申予定。

背景・課題認識

- ・ 2030年代の次世代情報通信インフラ「Beyond 5G」の実現に向け、我が国では、**産学官の活動である「Beyond 5G推進コンソーシアム」や「Beyond 5G新経営戦略センター」を推進し、国として「Beyond 5G研究開発促進事業」による集中的取組を開始。**
- ・ **国内外でBeyond 5G（6G）の各種検討・活動が刻々と進展**する中、デジタル、グリーン、経済安全保障等に係る政府全体の戦略を踏まえ、**研究開発、その成果の社会実装・事業化、知財取得、国際標準化等を戦略的に推進し、我が国の国際競争力を強化**していくことが必要。
- ・ このため、情報通信審議会では、**国内の関係組織や主要なプレイヤーの取組や知見を共有し、研究開発の注力対象や推進方策等の更なる具体化や深掘りを行うなど、技術戦略の在り方についての検討・整理を実施中。**

検討の視点

【研究開発戦略の具体化】

- **Beyond 5Gのネットワークデザイン**（ネットワークのビジョンやコンセプトの全体像とその構成技術のマッピング）の在り方
- **上記を踏まえて今後（特に2025年までの集中取組期間）日本として研究開発に注力すべき分野・領域・技術、その中で特に国が注力すべき分野・領域・技術の在り方**
- **産学官による活動（Beyond 5G推進コンソーシアム）や民間企業・大学主体の取組と国の取組における連携・協調や役割分担の在り方**

【知財・国際標準化戦略の具体化】

- **日本の国際競争力強化に資する（日本の強みを踏まえた）国際標準化の対象分野・領域・技術、その国際標準化戦略を初期段階から取り入れた研究開発や国際共同研究の推進方策の在り方**
- **民間企業の経営戦略としての知財・国際標準化戦略（オープン・クローズ戦略）に対する支援の在り方**
- **Beyond 5G新経営戦略センターの活動の在り方（情報集約体制、研究開発支援等）、民間企業・大学主体の取組との連携・協調の在り方**

＜情報通信技術分科会 構成員＞

分科会長	尾家 祐二	九州工業大学 学長
分科会長代理	安藤 真	東京工業大学 名誉教授
	石井 夏生利	中央大学国際情報学部 教授
	伊丹 誠	東京理科大学先進工学部電子システム工学科 教授
	江崎 浩	東京大学大学院情報理工学系研究科 教授
	江村 克己	日本電気(株) NECフェロー
	大島 まり	東京大学大学院情報学環／生産技術研究所 教授
	上條 由紀子	長崎大学研究開発推進機構 FFGアントレプレナーシップセンター 教授
	國領 二郎	慶応義塾大学総合政策学部 教授
	三瓶 政一	大阪大学大学院工学研究科電気電子情報通信工学 専攻 教授
	高橋 利枝	早稲田大学 教授 ケンブリッジ大学「知の未来」研究所 アソシエイトフェロー
	長谷山 美紀	北海道大学 副学長／大学院 情報科学研究院長
	平野 愛弓	東北大学材料科学高等研究所 主任研究者／電気 通信研究所 教授
	増田 悦子	(公社) 全国消費生活相談員協会 理事長
	森川 博之	東京大学大学院工学系研究科 教授

＜技術戦略委員会 構成員＞

主査	相田 仁	東京大学大学院工学系研究科 教授
主査代理	森川 博之	東京大学大学院工学系研究科 教授
	秋山 美紀	慶應義塾大学環境情報学部 教授
	浅見 徹	(株)国際電気通信基礎技術研究所 代表取締役社長
	飯塚 留美	(一財) マルチメディア振興センター シニア・リサーチディレクター
	石井 義則	(一社) 情報通信ネットワーク産業協会 常務理事
	伊藤 伸器	パナソニック株式会社 コーポレート戦略・技術部門 テクノロジ- 本部 本部長
	今井 哲朗	東京電機大学工学部情報通信工学科 教授
	江村 克己	日本電気(株) NECフェロー
	大島 まり	東京大学大学院情報学環／生産技術研究所 教授
	大柴 小枝子	京都工芸繊維大学工芸科学研究科 教授
	沖 理子	(国研) 宇宙航空研究開発機構 研究領域上席
	上條 由紀子	長崎大学研究開発推進機構 FFGアントレプレナーシップセンター 教授
	川添 雄彦	日本電信電話(株) 常務執行役員 研究企画部門長
	児玉 圭司	日本放送協会 理事・技師長
	児玉 俊介	(一社) 電波産業会 専務理事
	小西 聡	(株)KDDI総合研究所 取締役執行役員副所長、先端技術研究 所長 兼 KDDI(株)技術統括本部 技術戦略本部 副本部長
	中沢 淳一	(国研) 情報通信研究機構 理事
	増田 悦子	(公社) 全国消費生活相談員協会 理事長
	宮崎 早苗	(株)NTTデータ 公共・社会基盤事業推進部 シニア・スペシャリスト
	森田 俊彦	富士通(株) エグゼクティブフェロー

(2022年2月3日現在)

- **技術戦略委員会**（これまで5回開催）では、**B5G推進コンソーシアム**や**B5G新経営戦略センター**など産学官の活動や検討の状況、民間企業や大学が主体となった取組をインプットしながら審議を実施。

技術戦略委員会①：2021年11月4日(木)

- Beyond 5Gに向けた情報通信技術戦略の在り方に関する検討について（事務局）
- Beyond 5G推進コンソーシアムの活動状況等について
 - ・ 中村 武宏 オブザーバ（NTTドコモ執行役員、Beyond 5G推進コンソーシアム企画・戦略委員会白書分科会主査）
- Beyond 5G新経営戦略センターの活動状況等について
 - ・ 森川 博之 構成員（Beyond 5G新経営戦略センター共同センター長、Beyond 5G推進コンソーシアム企画・戦略委員長）

技術戦略委員会②：2021年11月18日（木）

- Beyond 5Gの推進等に関する関係者からのプレゼンテーション
 - ・ 中尾 彰宏 オブザーバ（東京大学大学院工学系研究科教授、Beyond 5G推進コンソーシアム国際委員長）
 - ・ 徳田 英幸 オブザーバ（情報通信研究機構（NICT）理事長）
 - ・ 小西 聡 構成員（KDDI 技術統括本部技術戦略本部副部長）

技術戦略委員会③：2021年12月1日（水）

- Beyond 5Gの推進等に関する関係者からのプレゼンテーション
 - ・ 川添 雄彦 構成員（NTT 常務執行役員、IOWN Global Forum会長）
 - ・ 森田 俊彦 構成員（富士通 エグゼクティブフェロー）
 - ・ 種谷 元隆 オブザーバ（シャープ 常務執行役員、研究開発事業本部長）
 - ・ 浅井 光太郎 オブザーバ（三菱電機 開発本部開発業務部技術顧問）
 - ・ 山田 昭雄 オブザーバ（日本電気 執行役員常務 兼 C T O）

技術戦略委員会④：2022年1月13日（木）

- 中間論点整理（事務局）
- Beyond 5G新経営戦略センター戦略検討タスクフォースの中間報告
 - ・ 森川 博之 構成員（Beyond 5G新経営戦略センター戦略検討タスクフォース主査）

技術戦略委員会⑤：2022年1月28日（金）

- Beyond 5Gに向けた技術戦略の具体化について（宇宙ネットワーク、量子技術）
 - ・ 宇宙ネットワークの技術戦略（総務省宇宙通信政策課）
 - ・ 佐々木 雅英 オブザーバ（NICT量子ICT協創センター長）
 - ・ 島田 太郎 オブザーバ（量子技術による新産業創出協議会実行委員長、東芝デジタルソリューションズ社長）

- 技術戦略委員会（R4.1/13）において、中間論点整理として、研究開発戦略の具体化に向けた方向性を以下のとおり整理。

【論点1】
Beyond 5Gが必要とされる社会的背景

- 1-1 誰もが活躍できる社会（Inclusive）
- 1-2 持続的に成長する社会（Sustainable）
- 1-3 安心して活動できる社会（Dependable）

【論点2】（上記社会的背景から求められる）
Beyond 5Gの要求条件、考慮事項

- 2-1 ネットワークの超低消費電力化、社会の持続可能性
- 2-2 ネットワークの超高速・大容量化、超低遅延化
- 2-3 ネットワークの拡張性
- 2-4 Beyond 5Gの機能実現（上記以外、または全般）
- 2-5 情報通信技術の自律性、不可欠性の確保
- 2-6 グローバル戦略と経済合理性の両立
- 2-7 情報通信インフラの強靱化

【論点3】（上記要求条件を満足するための）
Beyond 5Gネットワークの全体像

- 3-1 Beyond 5Gのネットワークアーキテクチャ
- 3-2 ネットワーク構成要素
- 3-3 関連する先進技術

【論点4】
我が国が集中的に取り組むべき研究開発課題

- 4-1 オール光ネットワーク技術
- 4-2 オープンネットワーク技術
- 4-3 情報通信装置・デバイス技術
- 4-4 ネットワークオーケストレーション技術
- 4-5 無線ネットワーク技術
- 4-6 非地上系ネットワーク（NTN）（宇宙ネットワーク、HAPS等）
- 4-7 端末、センサー技術の高度化
- 4-8 Beyond 5Gサービス、アプリケーション

【論点5】
今後の検討課題

- 5-1 国による研究開発支援の在り方
- 5-2 人材の確保・育成 等

1 オール光ネットワーク技術

- 光伝送技術
- 光波長変換技術
- 光スイッチング技術 等

2 オープンネットワーク技術

- 現行汎用ハードウェアを大幅に高機能化し専用ハードウェアを超える強力汎用ネットワーク機器
- RAN制御等をはじめとするBeyond 5G機能をクラウド上でソフトウェアによりセキュアに実現、定義する技術
- ネットワーク交換機能をセキュアに仮想化する技術 等

3 情報通信装置・デバイス技術

- 光電融合汎用ホワイトボックス技術
- 光コンピューティング技術
- エッジクラウドコンピューティング技術 等

4 ネットワークオーケストレーション技術

- 無線から光（波長）レベルまできめ細やかでセキュアに制御を可能とするオーケストレーション技術 等

5 無線ネットワーク技術

- ミリ波等の稠密な基地局展開を想定したセキュアなソフトウェアRAN管理・仮想化技術
- m-MIMO高度化技術
- 光無線融合・最適化技術
- テラヘルツ帯超高速大容量通信技術 等

6 非地上系ネットワーク（NTN） （宇宙ネットワーク、HAPS等）

- 脱炭素を実現するHAPS基地局
- 条件不利地域、洋上、航空機内のBeyond 5G展開を可能とする衛星コンステレーション、HAPSネットワーク技術
- 衛星、HAPSネットワークも含め統合制御するネットワーク管理、オーケストレーション技術 等

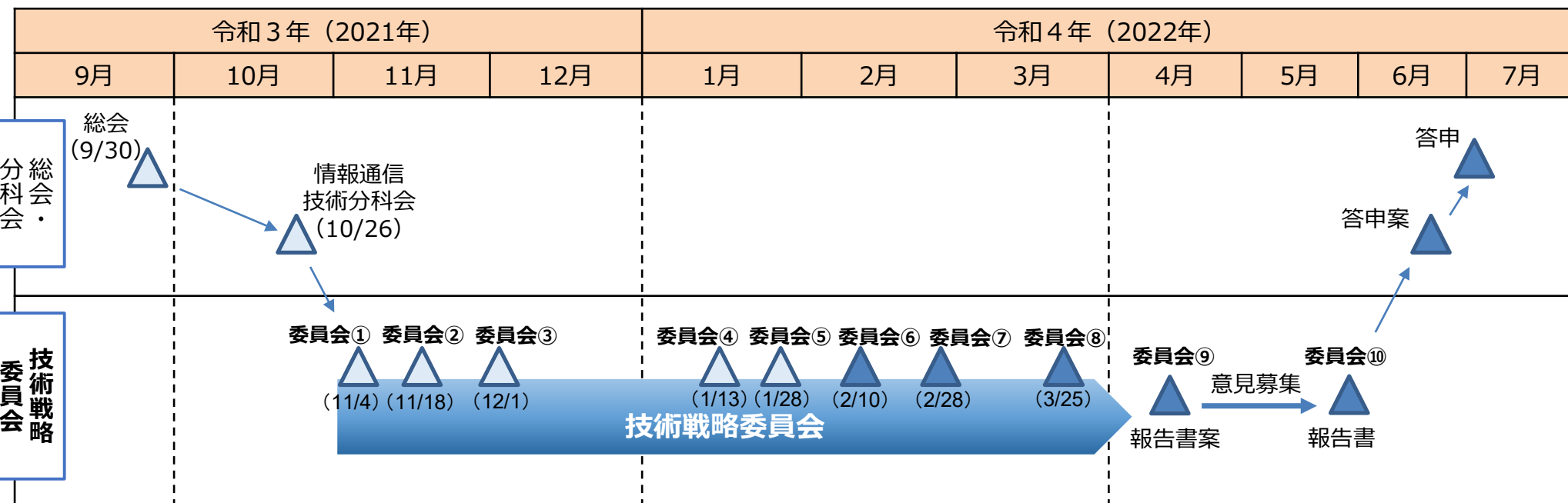
7 端末、センサー技術の高度化

- IoT端末の超低消費電力化、RFチップのミリ波対応、端末仮想化
- 端末と周辺デバイスとの協調による端末拡張技術 等

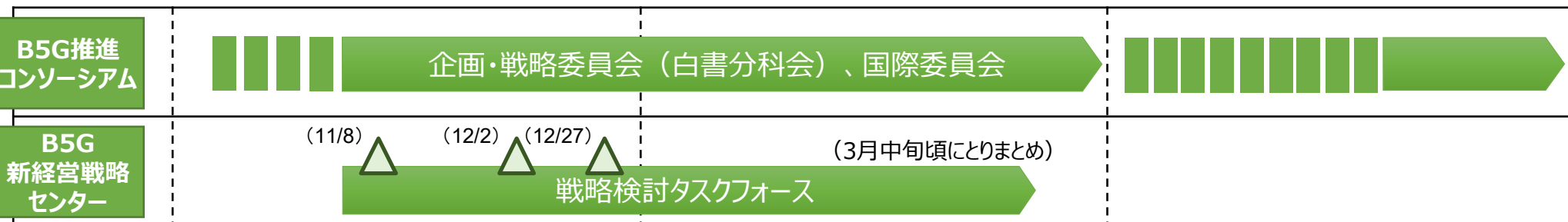
8 Beyond 5Gサービス、アプリケーション

- 技術戦略委員会において、引き続き、B5G推進コンソーシアムやB5G新経営戦略センターなど産学官の活動や検討の状況を適切にインプットしながら、中間論点整理を踏まえた技術戦略の具体化・深掘りを行い、答申に向けた論点整理を進めていく。

<情報通信審議会>

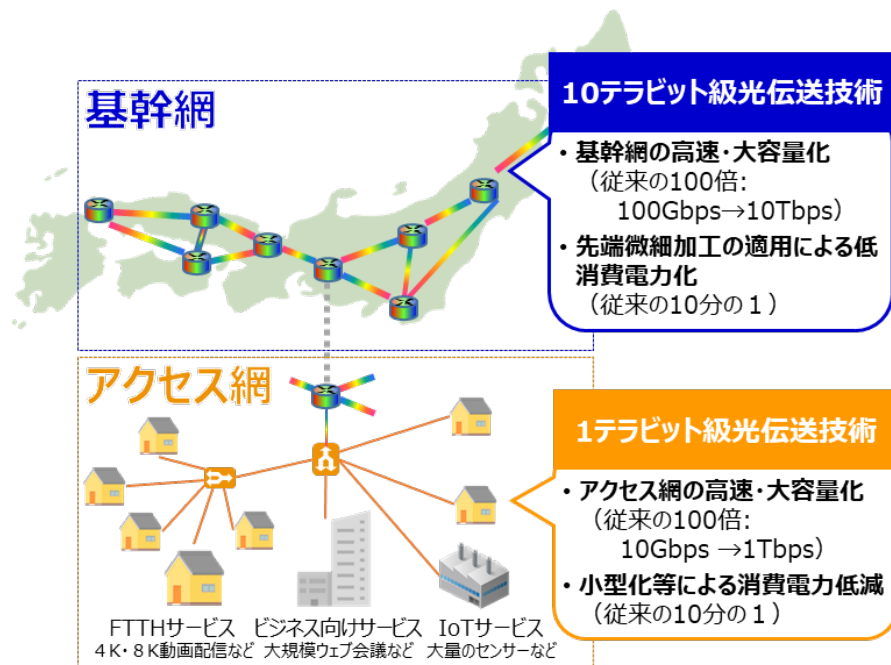


<産学官連携の活動>



技術戦略委員会
にインプット

● グリーン社会に資する先端光伝送技術の研究開発



- ・ オンライン化・リモート化の進展や超高精細度映像、AI等の普及に伴う通信トラフィック及び消費電力の急増並びに通信需要の多様化に対応するため、更なる高速大容量化、低消費電力化、高効率化を実現する先端光伝送技術の研究開発を実施する。

R4当初予算案 14.0億円 (新規)

● グリーン・デジタル社会を実現するためのICTデバイス研究基盤・開発環境の整備

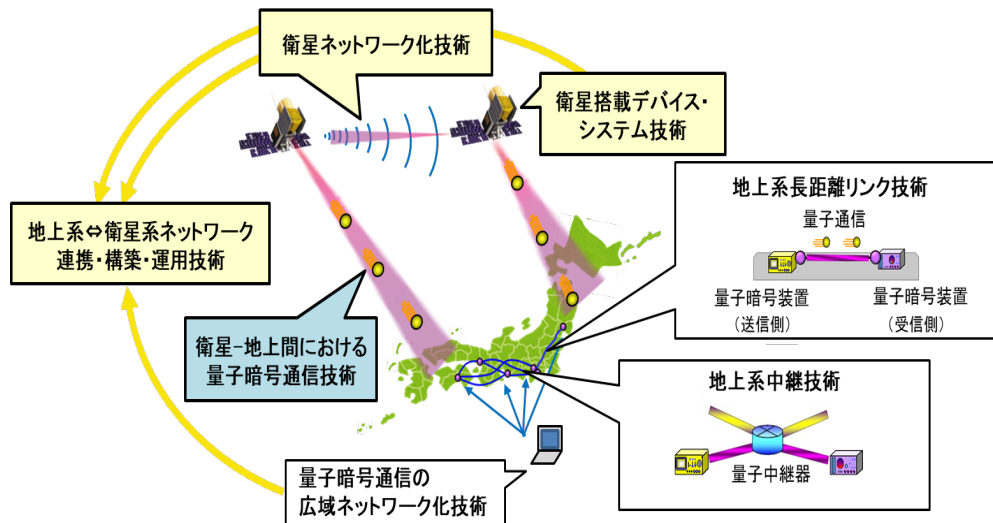
NICTは我が国唯一のICT分野を専門とした公的研究機関であり、グリーンオプデジタルの実現の基盤となるICTデバイスの超高効率化に関して世界トップレベルの研究開発を実施。



- ・ グリーン・デジタル社会の基盤となる情報通信 (ICT) デバイスの超高効率化や早期の社会実装を実現し、ICT産業自身の省エネ・グリーン化 (グリーンオプデジタル) を推進するため、国立研究開発法人情報通信研究機構 (NICT) の最先端研究基盤の強化を図るとともに、民間企業等が利用可能なテストベッド環境 (クリーンルーム等) を整備。

R3補正予算 175.0億円 (新規)

● 量子暗号通信網構築のための研究開発



- 現代暗号の安全性の破綻が懸念されている量子コンピュータ時代において、国家間や国内重要機関間の機密情報のやりとりを安全に実行可能とするため、グローバル規模での量子暗号通信網の実現（①衛星-地上間、②地上間の長距離化、③衛星系・地上系の統合検証）に向けた研究開発を実施する。

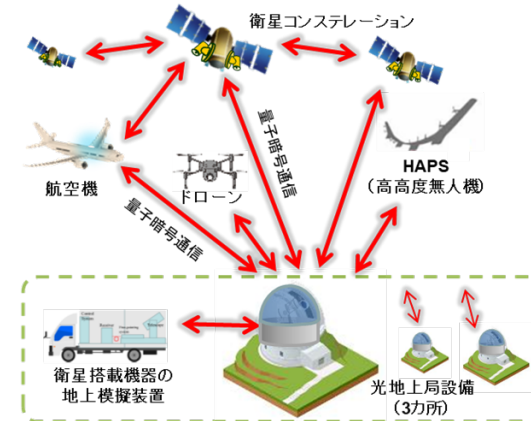
R3補正予算 4.8億円 R4当初予算案 27.5億円

● 量子暗号通信ネットワークの社会実装加速のための広域テストベッド整備

- 複数拠点間を結ぶ量子暗号通信ネットワーク（広域テストベッド）を国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）に構築し、社会実装の加速化に向け実利用を想定した経路制御等のネットワーク構成実証を産学官が連携して実施。

R3補正予算 90.0億円（新規）

● 衛星コンステレーションにおける量子暗号通信を実現するための光地上局テストベッド環境の整備



- 多数の衛星を一体的に運用し機能やサービスを提供する衛星コンステレーションで不可欠な量子暗号通信について、天候による影響を回避し、衛星と光地上局の複数地点間の通信ルートを効率的に切替え可能とする設備をNICTに整備。

R3補正予算 50.5億円（新規）

Fin.



総務省

- **総務省**
<https://www.soumu.go.jp/>
- **情報通信審議会 技術戦略委員会**
https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/joho_tsusin/gijutsusenryaku/index.html
- **Beyond 5G推進戦略 – 6G へのロードマップ –**
https://www.soumu.go.jp/main_content/000696613.pdf



- **Beyond 5G研究開発促進事業について**
<https://www.nict.go.jp/collabo/commission/B5Gsokushin.html>