



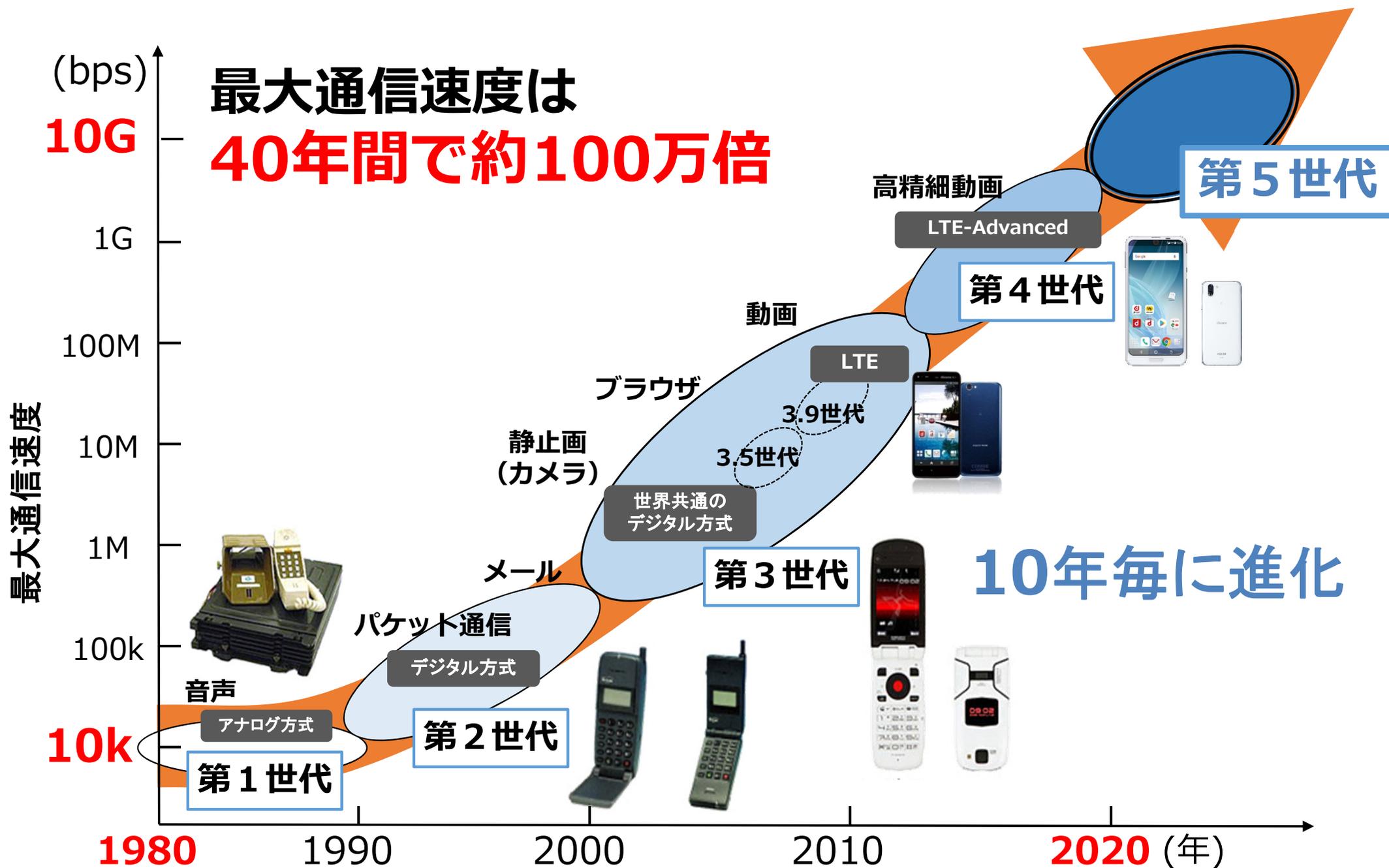
総務省

デジタル変革時代の電波政策について

令和4年5月
総務省
総合通信基盤局
電波部

- **電波政策を取り巻く状況 … P02**
- **ニューノーマルの経済社会を支える次世代インフラ … P09**
- **電波制度改革の推進 … P30**

電波政策を取り巻く状況



第5世代移動通信システム(5G)の特長

<5Gの主要性能>

超高速(100倍)
超低遅延(10倍)
多数同時接続



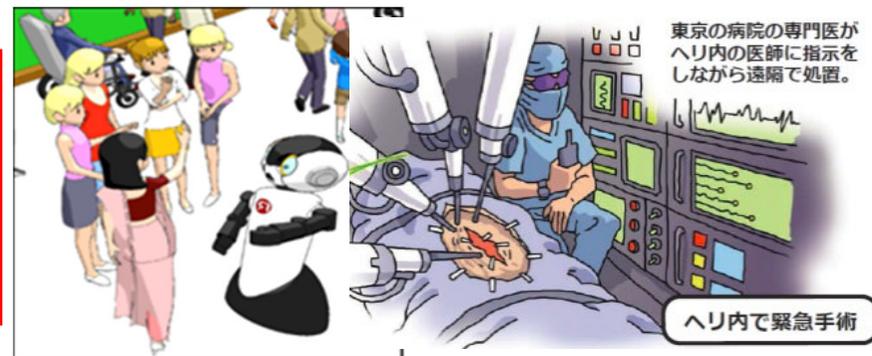
最高伝送速度 10Gbps
千分の1秒程度の遅延
100万台/km²の接続機器数

携帯電話の高速化



5G
2020年

超低遅延【新規】
遠隔から、ロボット、自動車、医療機器等をリアルタイム操作・制御



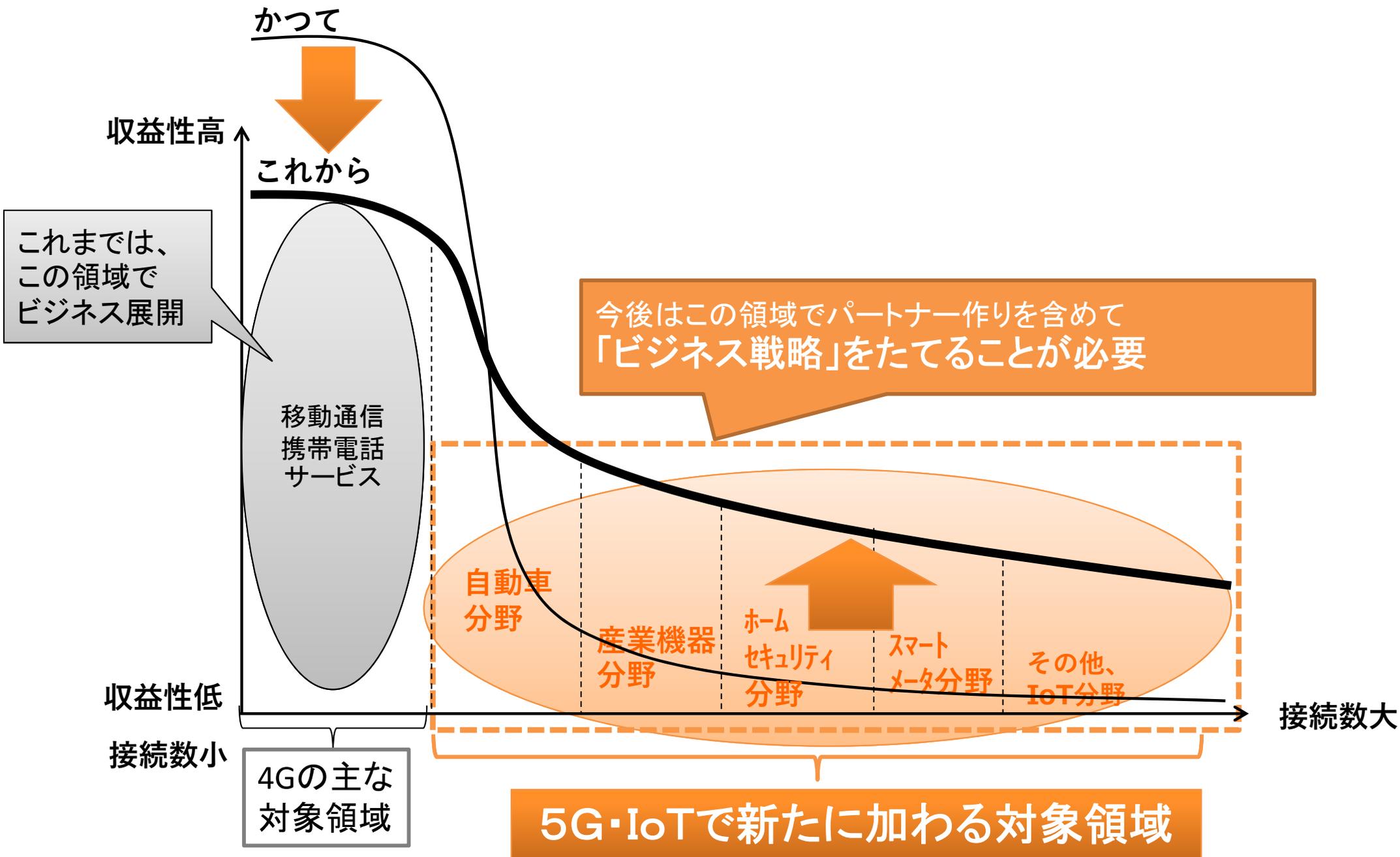
超高速(100倍)
2時間の映画を3秒でダウンロード(現状:5分)



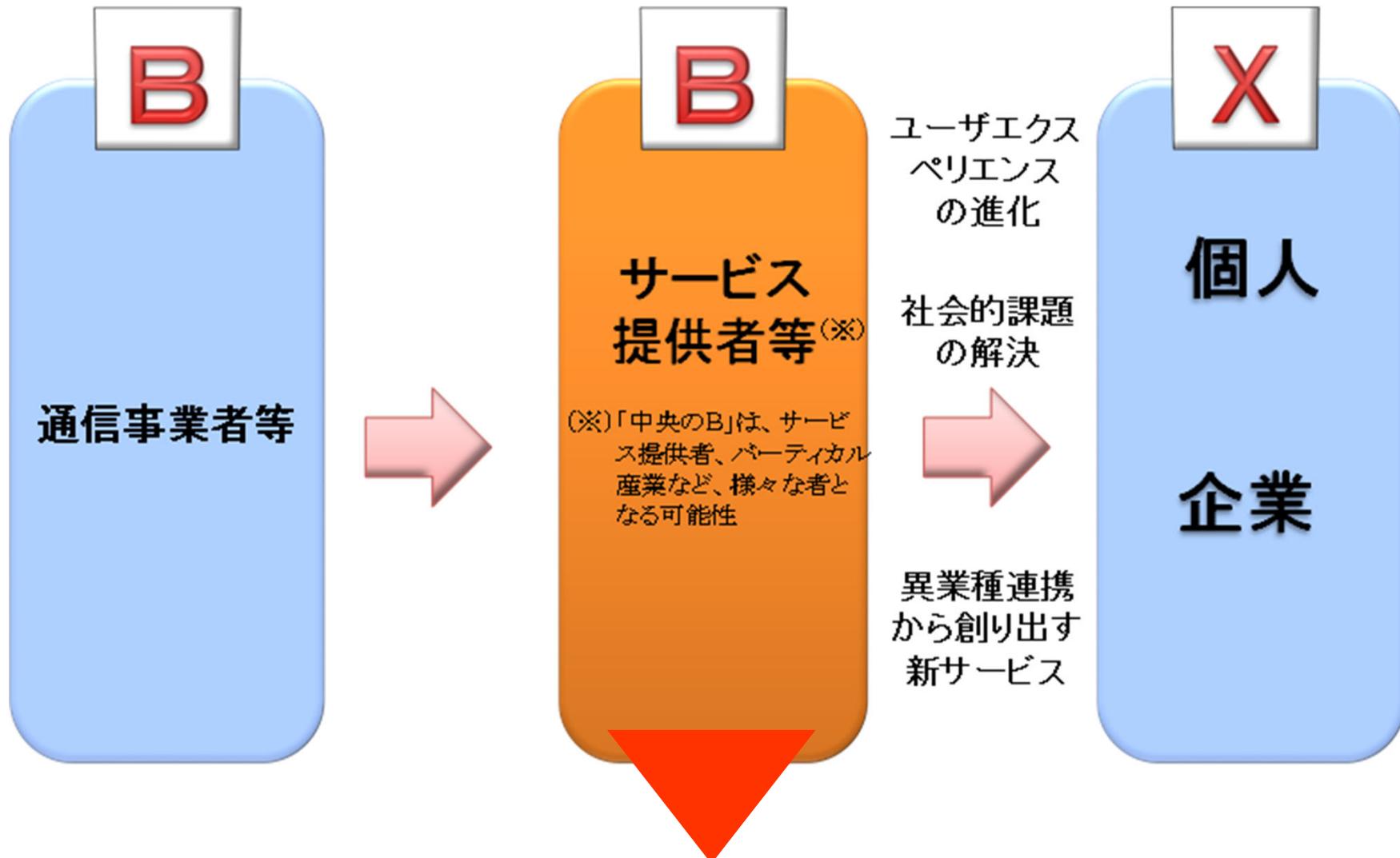
多数同時接続【新規】
スマホ、PCをはじめ、身の回りのあらゆる機器をネットに同時接続



5Gは、社会経済インフラ



- ✓ 通信事業者がパートナー企業と連携し、B2B2Xモデルでサービスを提供。どのようなB2B2X（Business-to-Business-to-X）を構築するかがポイント
- ✓ 業界を超えたエコシステムの構築が不可欠



サービス提供者等の役割が5Gサービスの開発に重要

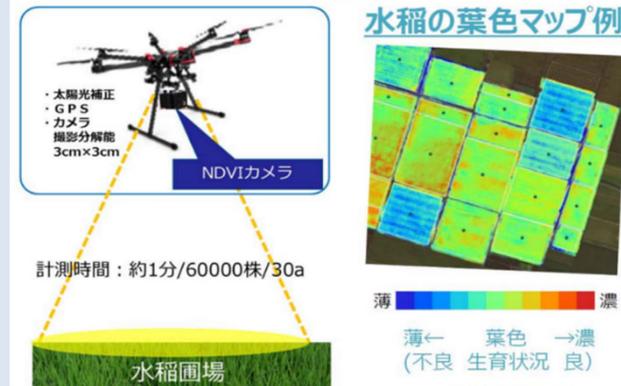
- スマート農業サービス提供者が、キャリア、ベンダー等と協力して5G活用型サービスを開発・提供。Wi-Fiなど従来型の通信システム活用と比較し、より高付加価値サービスを提供することが可能に。

トラクターの自動遠隔制御



- 5Gの特長である、大容量による高精細(4k/8k)画像の伝送、低遅延による遠隔操作により、**遠隔場所から一人で複数台(最大5台)の操作が可能**(⇒人件費削減)
- 限られた作期の中で1人当たりの作業可能な面積が拡大し、**大規模化が可能**

ドローン・リモートセンシング



ドローンからの画像データの取込みに5Gの回線を利用

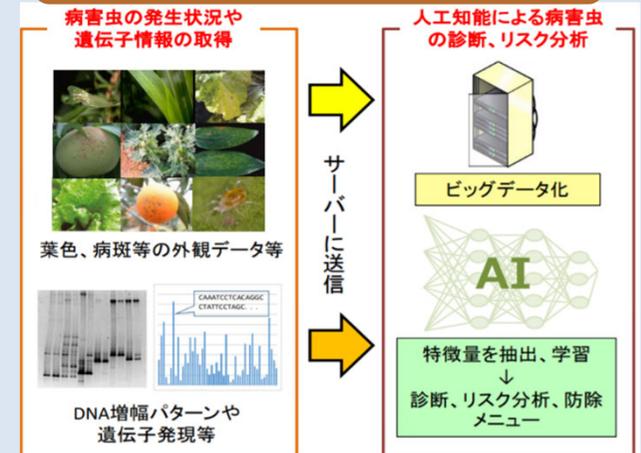
データを活用した可変施肥

- センシング等により得られたデータを田植機やトラクター、無人ヘリに読み込ませ、適切な肥料を散布



田植機やトラクター、無人ヘリを活用した可変施肥

病害虫のAI早期診断



- **病害虫の発生状況**を不慣れな生産者でも的確に把握が可能
- **早期診断・早期対応を可能**とすることで、病害虫による被害の最小化を実現
- サーバーへの送信回線に**5Gを用いることにより**、AIの学習対象となる高精細(4k/8k)画像が多く収集でき、**診断精度の向上が可能**

ワイヤレスで、
サイバーとフィジカルが融合する
本格的な Society5.0時代が到来



DXの進展 社会経済構造が変わる

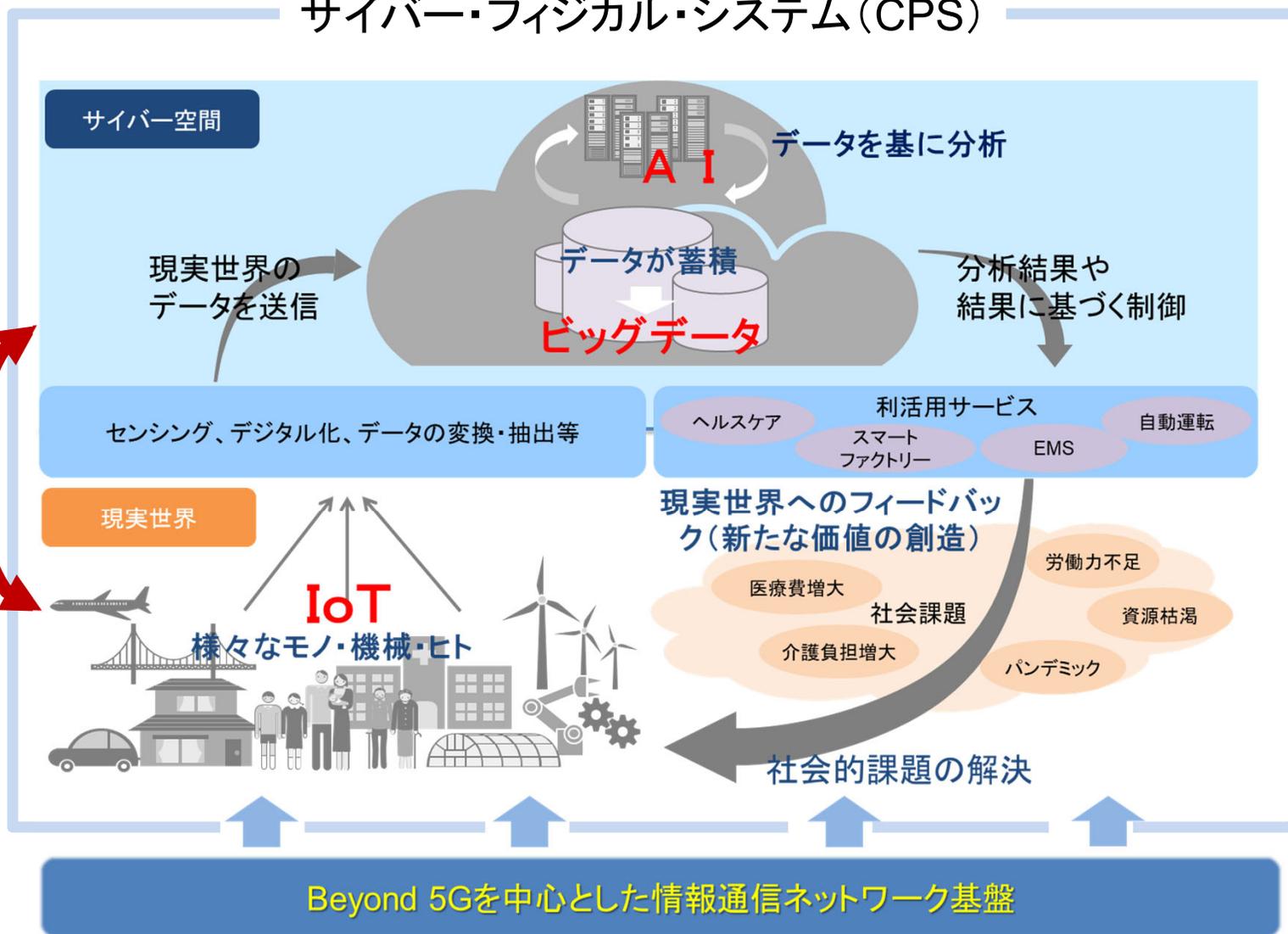


5G、B5Gによってますます加速へ

ニューノーマルの経済社会を支える次世代インフラ

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)

時空間同期



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・差違を取り除き、
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

Beyond 5Gが実現する社会経済

- 2030年/2050年に向け、我が国では超高齢化が一層進み、労働力の確保、高齢者の介護など社会経済活動の維持における様々な問題が深刻化。人々が時間・空間・身体からの制約から解放され、豊かに暮らせる人間中心のSociety5.0の進展を目指すことが必要不可欠。
- Beyond 5Gは、生活・産業・医療・教育・防災などの様々な場面において大きな役割を果たすとともに、我が国の社会経済が国際的に生き残っていくために極めて重要な基盤。

2030年/2050年
に目指すべき社会
の一例



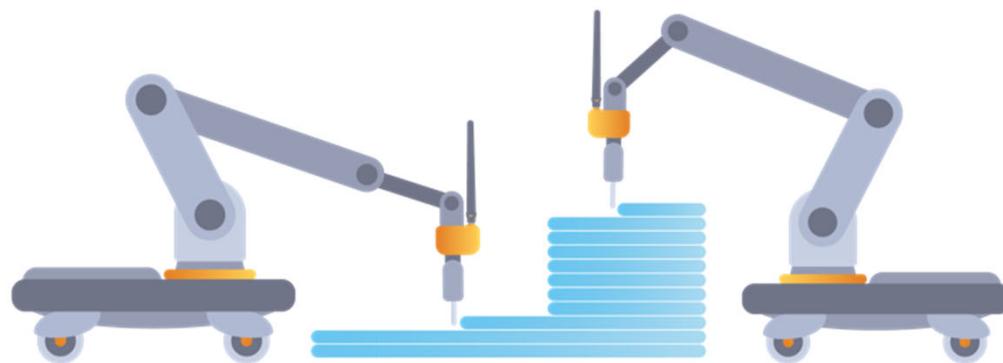
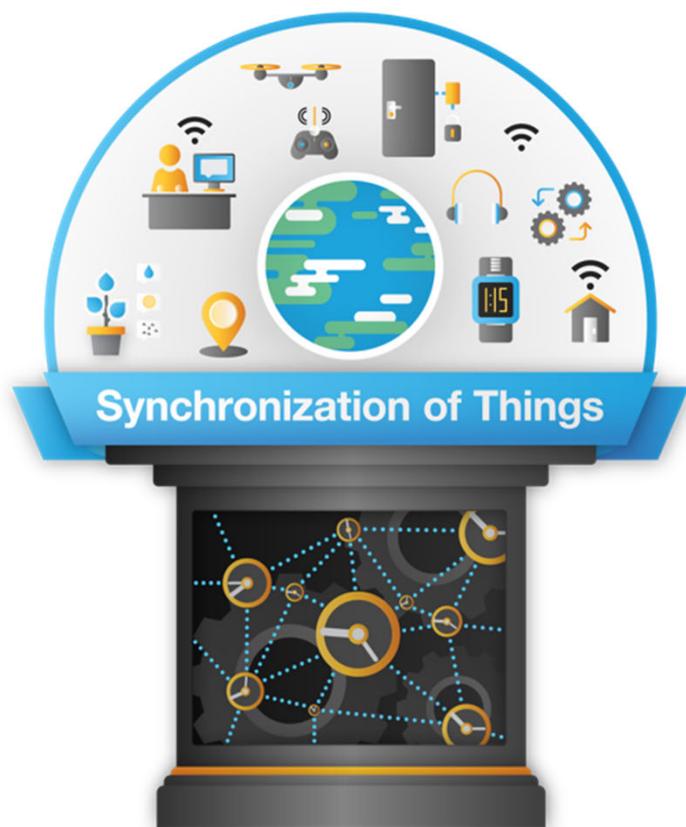
出展：ムーンショット国際シンポジウム
WG1 Initiative Reportより

サイバーフィジカル空間における時空間同期の実現

- 一人の人間が世界中で同時に複数のリアルアバターを通じて他の人間や機械との協働を可能とするため、場所を超えて、サイバー空間とフィジカル空間をまたがって、時刻と位置を同期させる次世代時空プラットフォームの実現。
- 日本標準時をつかさどるNICTの光格子時計、チップスケール原子時計、トレーサビリティ技術、無線双方向技術の組み合わせによるセキュアな分散時空同期システムの構築。

時空間同期とは

ローカルにデバイスが**時刻同期**し、互いに**位置を把握**している状態



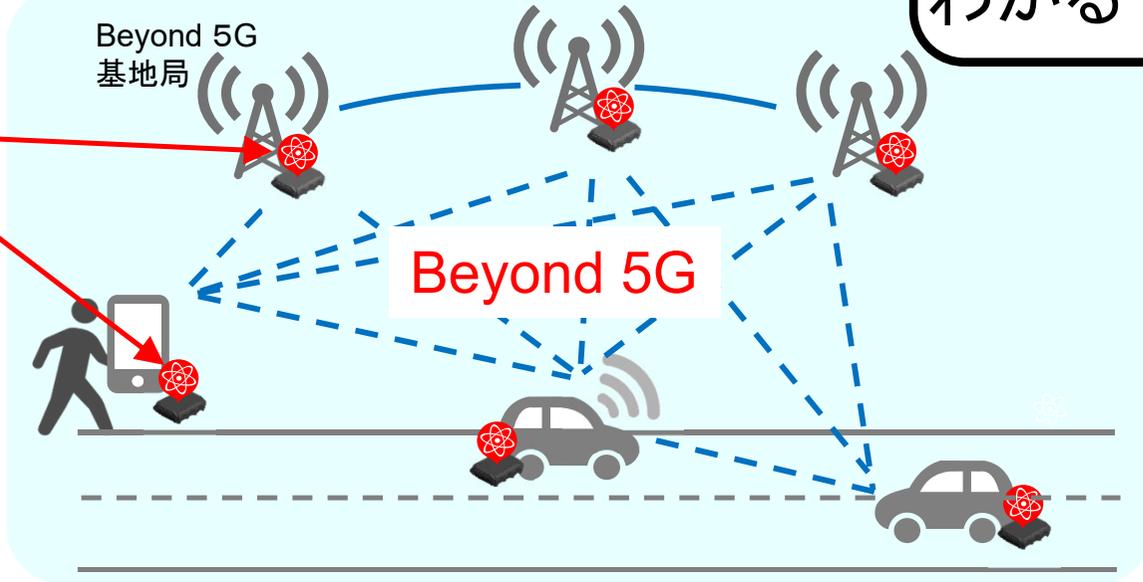
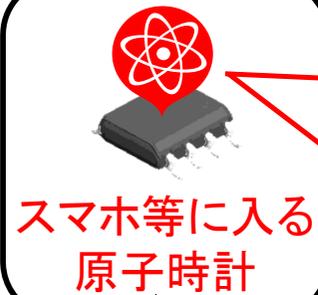
離れたデバイスが無線を通じて一つの時計を共有する
(ユニバーサルクロック) 時代の実現

時空間同期とは、あらゆる機器が時刻と空間(位置)を
超高精度に自分で把握できる次世代の社会基盤技術

あらゆる機器が
超高精度な時刻
情報を自分で持つ

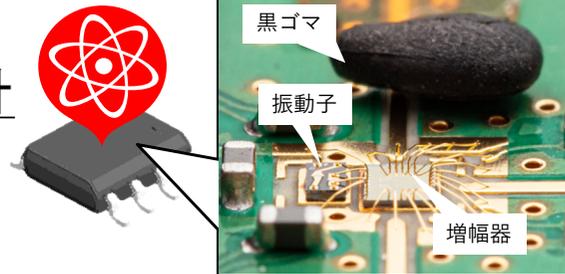
Beyond 5Gに
よる超低遅延
な通信

超高精度
な位置が
自分で
わかる



NICTオリジナル技術
スマホ等に入る原子時計

従来の原子時計の
大きさ1/10000



安全な自動運転



安全なドローン運行



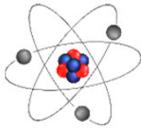
無人建設・無人農業

- 宇宙・地上・海洋における超『高速 & 低遅延 & 多数接続 & 強靱 & セキュア』な次世代ネットワークの実現。
- 超高速光ファイバ、B5Gワイヤレス通信、量子通信、テラヘルツ通信などの組み合わせ、シームレスに統合された多層的なネットワークの構築（Universal Communications Convergence: UCC）。

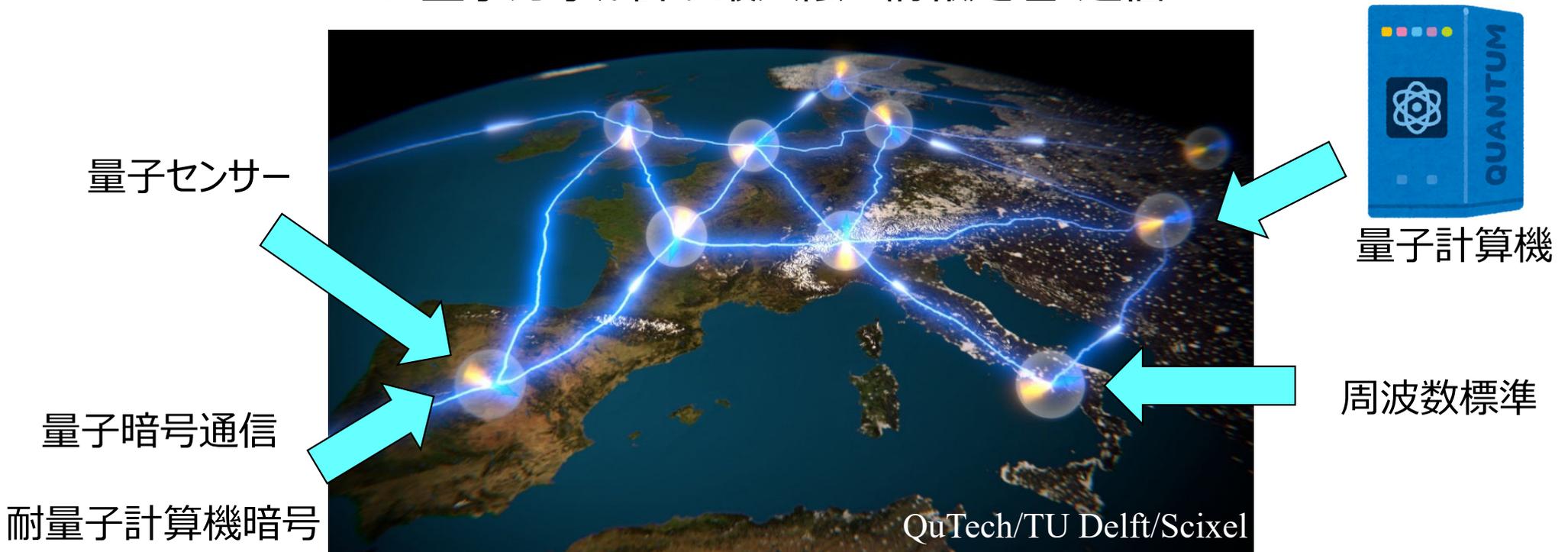


量子情報通信基盤の実現

- 多数の量子デバイスが量子的に繋がった大規模ネットワークを目指すとともに、B5Gネットワークとハイブリッドな超『高速&低遅延&多数接続&強靱&セキュア』な情報通信基盤の実現。
- 量子暗号機能を有する通信システムや耐量子計算機暗号の実用化等による量子セキュリティの推進。

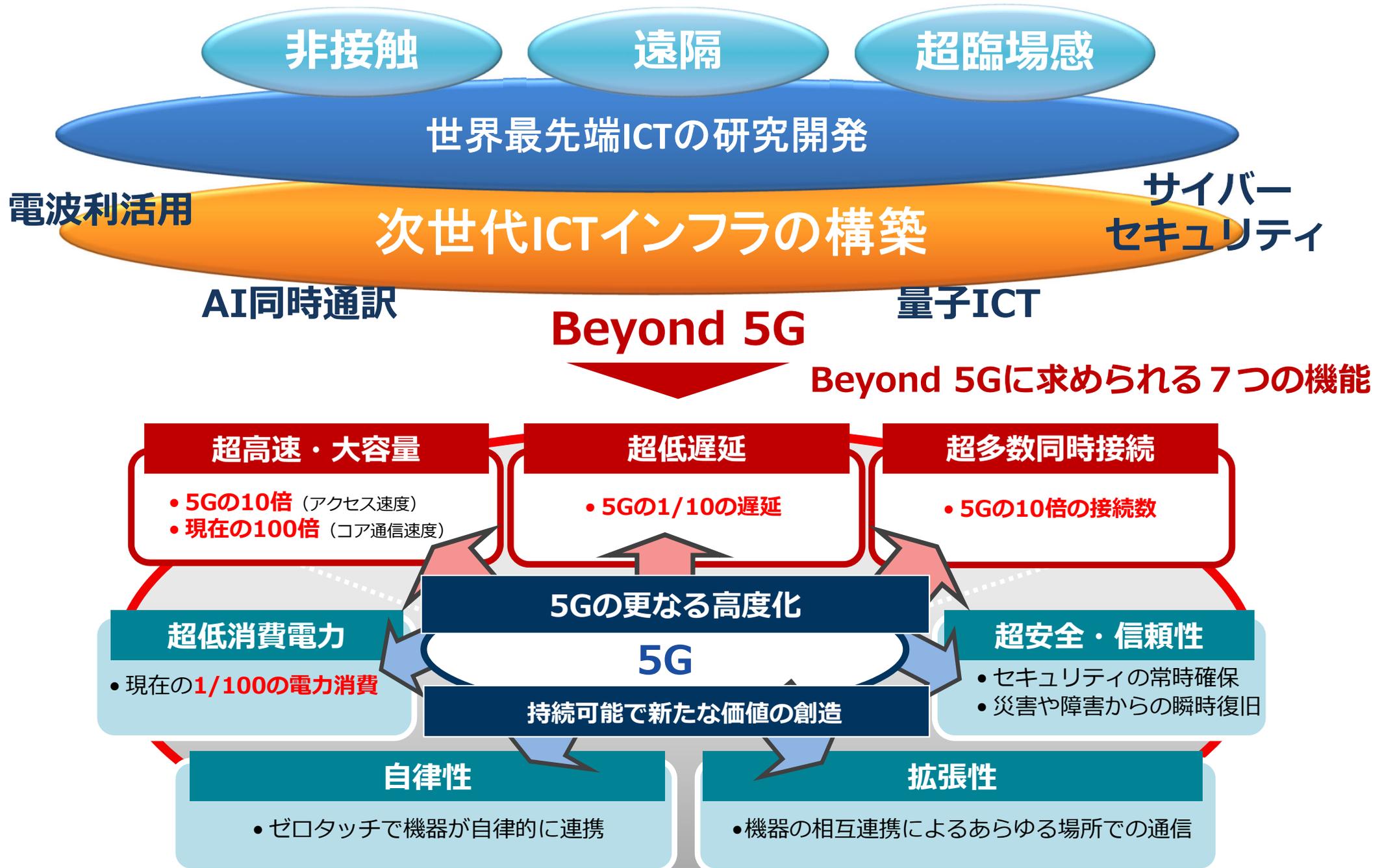
量子情報通信 = 情報通信 + 量子技術 

✓ 量子力学が許す最大限の情報処理・通信



QuTech/TU Delft/Scixel

QuTech (デルフト工科大) のイメージ図



Beyond 5Gではネットワーク全体の大容量化が不可欠

【2030年台のBeyond 5Gのネットワークに必要な通信容量】
現在の10万倍が必要になる予測

無線及び有線ネットワークの両方の大容量化が不可欠

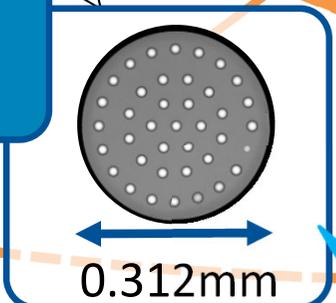
- ①無線ネットワークの大容量化
 - 全く新しい電波（周波数帯）の開拓
 - テラヘルツ帯の利用の実現
- ②有線ネットワークの大容量化
 - 抜本的な新技術（マルチコア化）の導入
 - マルチコア光ファイバーの導入

ユーザからの通信の基幹ネットワークへ集中
→有線ネットワークの大容量化が必須

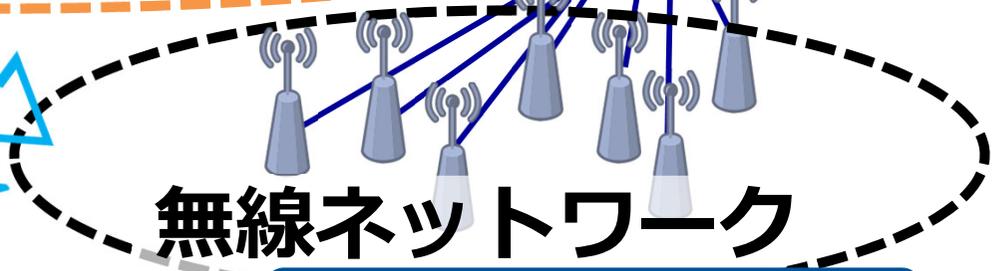
基幹ネットワーク

ユーザへの通信の超高速化
→無線ネットワークの大容量化が必須

マルチコア光ファイバネットワークシステム



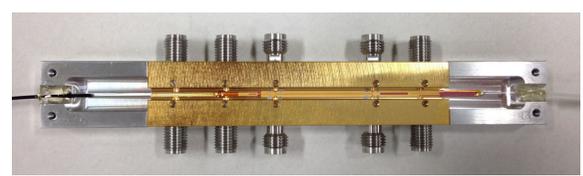
無線及び有線ネットワークを安価に構築する必要
→変調や変換のデバイスの低コスト化が必須



無線ネットワーク

高度な光ファイバ無線

光変調デバイス



70mm

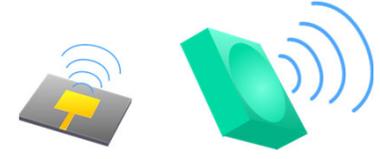
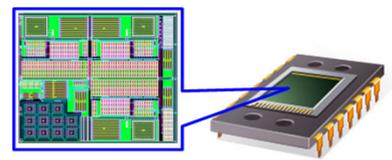
光电変換デバイス



20mm

テラヘルツ帯無線

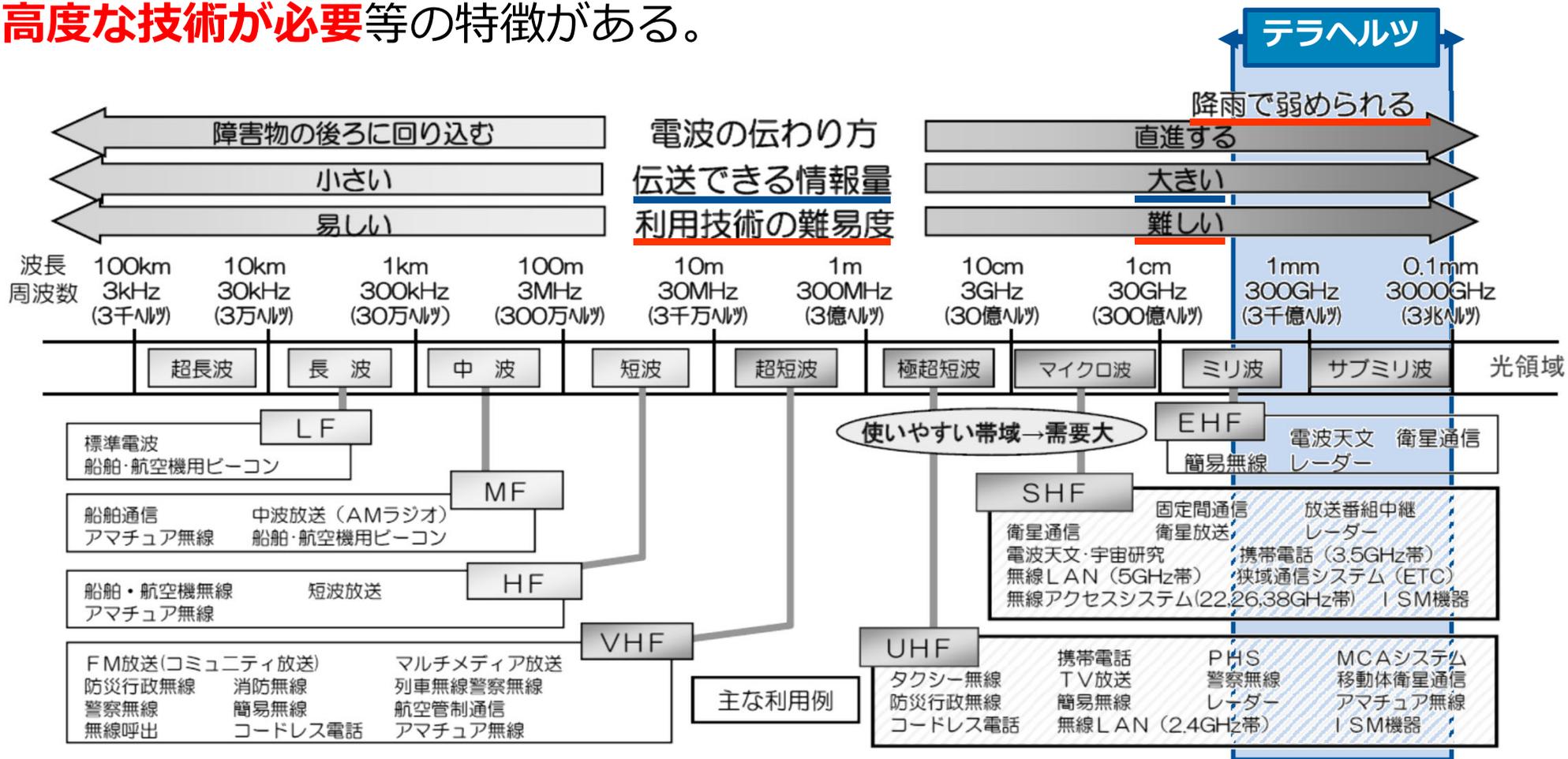
テラヘルツ帯シリコン半導体



テラヘルツ帯小型高性能アンテナ

テラヘルツ帯とは？

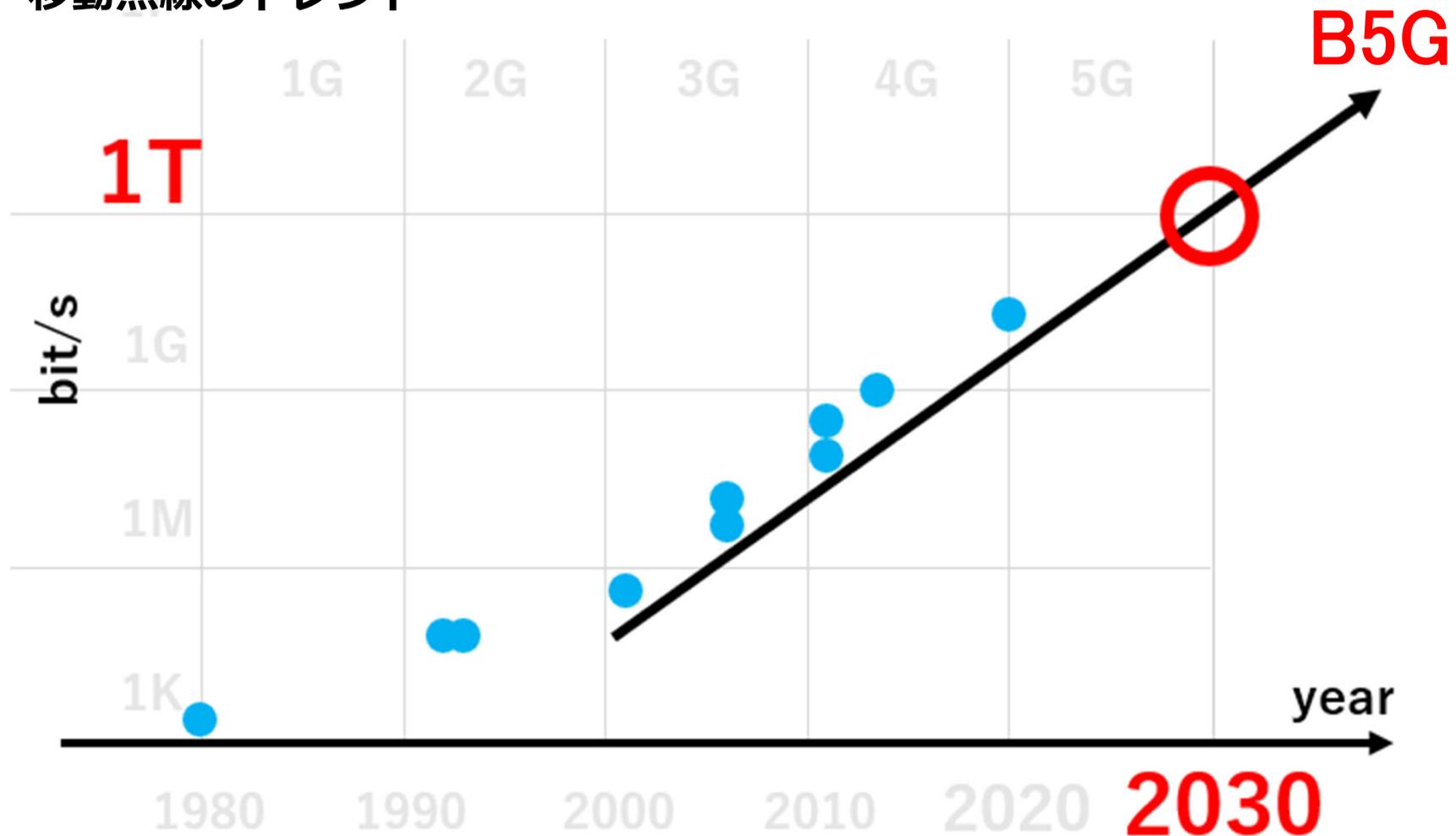
- 最新の携帯電話規格5Gが使う「ミリ波」よりもさらに高い周波数
- 周波数が高くなると**伝送できる情報量が多い**が、**届く距離が短い**、**雨に弱い**、**高度な技術が必要**等の特徴がある。



- 「テラヘルツ」は世界でも携帯電話に全く使われていないフロンティア周波数
- NICTが研究開発と標準化で世界をリードしているが、他国に負けたくないよう、Beyond 5Gで世界に先駆けるために、更に研究開発を加速する必要がある

テラヘルツ帯を利用できれば、 5Gの10~100倍 (100Gbit/s~1Tbit/s) を実現できる

移動無線のトレンド

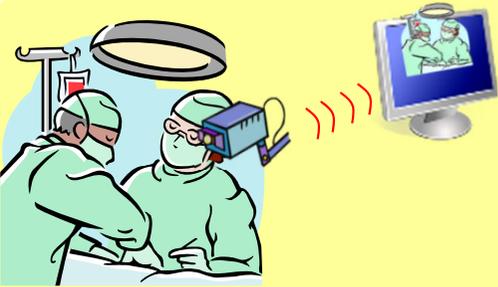


Beyond 5Gが切り拓く新サービスの例



VR/ARでエンタメに革新

- ・映像は現実と同様の高精細
- ・現実や体の動きに低遅延で追従



手術室に革新

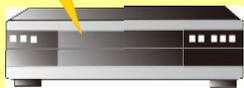
内視鏡映像のリアルタイム伝送
無線接続でケーブル配線を激減



Beyond 5G×VRゴーグルで 誰もが最前列に！

超高精細×超臨場感×同時多数参加で
オンラインサービスに革新

テラヘルツ帯無線の応用例



超高精細テレビに革新

- ・壁紙ほど薄い映像デバイス
- ・チューナ、録画機とは無線接続



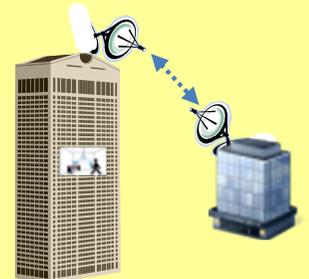
放送スタジオに革新

- ・無線接続でケーブル配線を激減
- ・新サービスに迅速に対応可能



データセンターに革新

- ・無線接続でケーブル配線を激減
- ・新サービスに迅速に対応可能

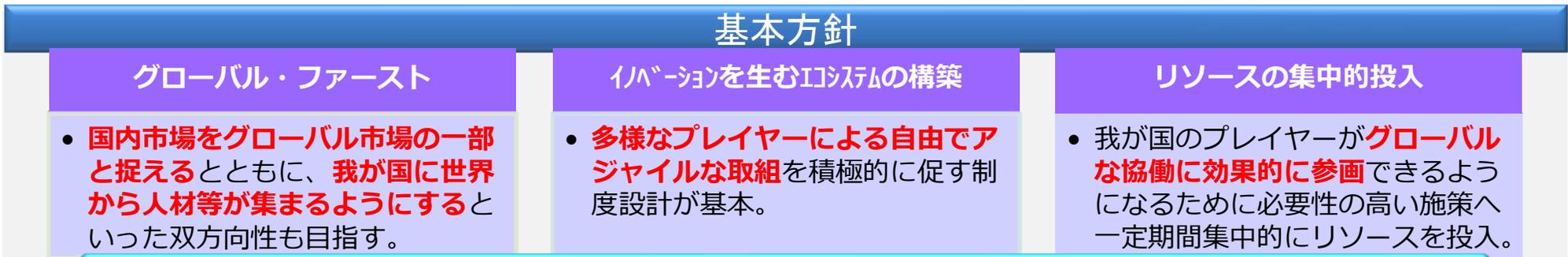


無線システムに革新

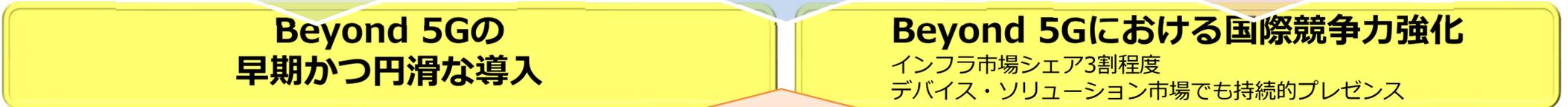
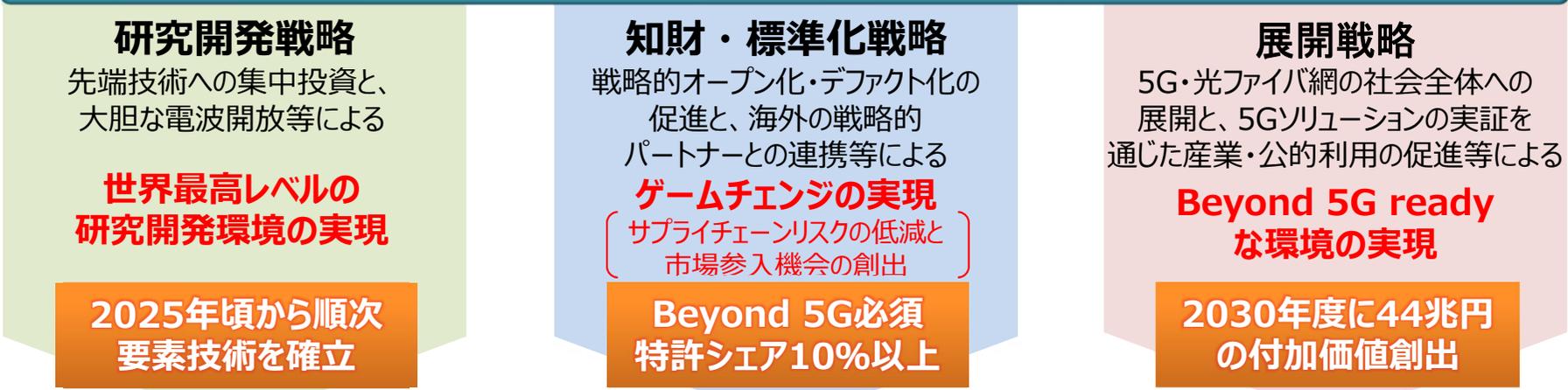
- ・設置場所を選ばない小型アンテナでどこでも超高速通信

Beyond 5G推進戦略

- **Beyond 5G推進戦略**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**。



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



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。

Beyond 5G推進戦略ロードマップ

- 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**。

社会情勢

COVID-19
流行

ウィズコロナ／ポストコロナ

大阪・関西万博
B5G Ready Showcase

Beyond 5G Ready

SDGs
目標年(年)

2020

2021

2022

2023

2024

2025

2026

2027

2028

2029

2030

第6期科学技術基本計画

移動通信システムの進化

初期の5G
(Non Stand Alone)

機能強化された5G
(Stand Alone)

B5G
(6G)

Beyond 5G推進戦略

先行的取組フェーズ

▲Beyond 5G推進コンソーシアム設置

取組の加速化フェーズ

知財・標準化戦略

サプライチェーンリスクの低減と
市場参入機会の創出

体制構築・連携強化・国際標準化活動

▲Beyond 5G知財・標準化戦略センター設置

国際標準（技術仕様等）への
反映に向けた活動の加速

順次反映

順次反映

研究開発戦略

世界最高レベルの
研究開発環境の実現

要素技術の集中的研究開発

▲Beyond 5G研究開発プラットフォーム構築

要素技術の開発成果の民間展開

- ・超リアルタイム最適化
- ・超自律型セキュリティ
- ・超テレプレゼンス等

機能強化された5Gの開発・製造基盤強化

Beyond 5Gの開発・製造基盤強化

連携

連携

多様なユースケースの構築

▲5Gソリューション提供センター構築

Beyond 5G ready な環境実現

展開戦略

Beyond 5G ready
な環境の実現

グローバル展開

社会全体のデジタル化推進

あらゆる活動がデジタル前提に

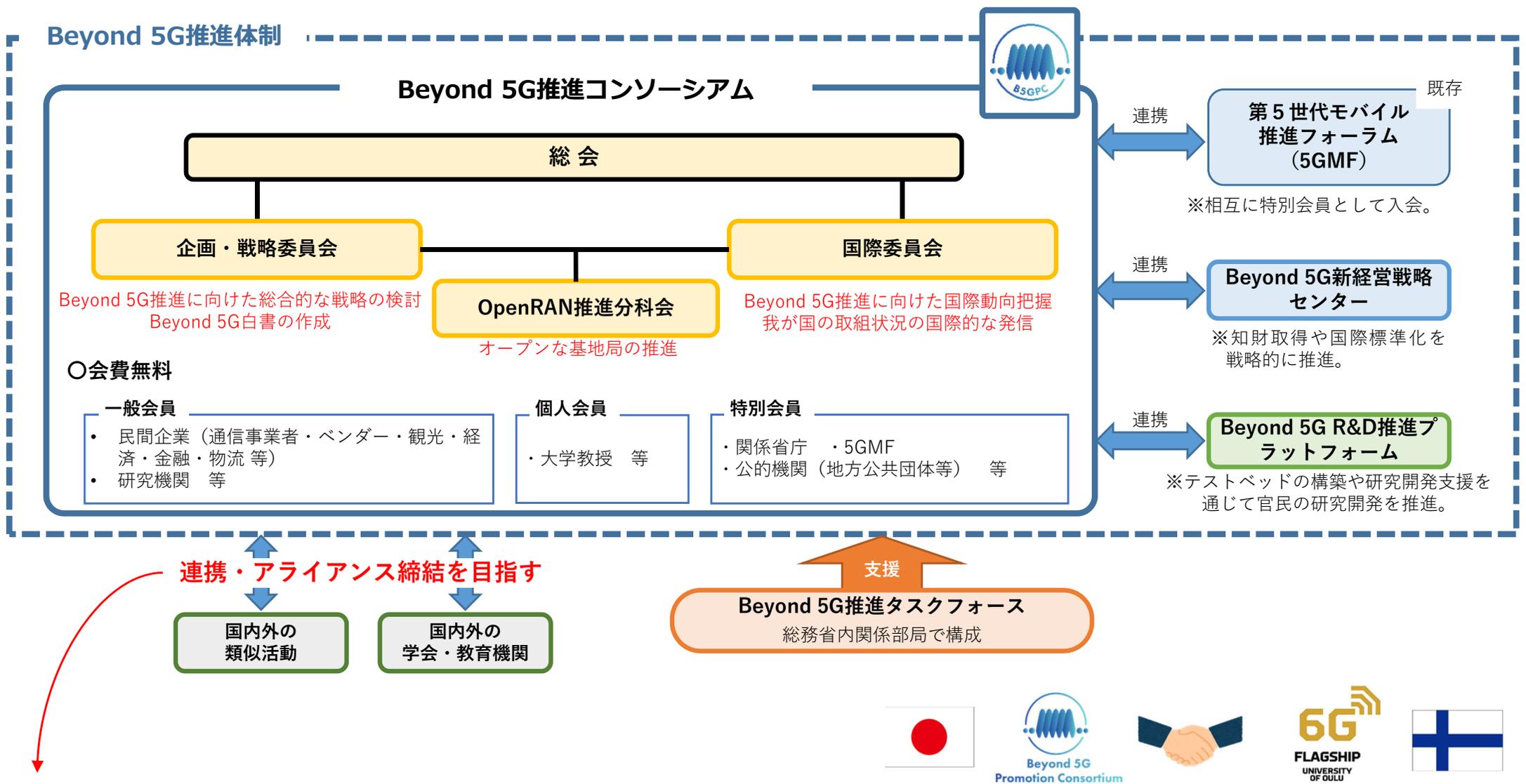
機能強化された5Gのセキュリティ確保

Beyond 5Gのセキュリティ確保
(量子暗号システムの社会実装等)

5G・光ファイバ網の社会全体への展開

空、海、宇宙等あらゆる場所で、あらゆる人に届く通信実現へ

■ **Beyond5G推進コンソーシアムを立ち上げ、Beyond5G推進を牽引。**



- 2021年6月、「Beyond5G推進コンソーシアム」とフィンランドの「6G Flagship」間で協力覚書を締結。
- ①情報、発表の交換、②人的交流、③共同研究開発プロジェクトに関して協力体制を構築。

Beyond 5G研究開発の促進

- **電波利用料を活用したBeyond 5G研究開発や関係機関が行う研究開発の支援を効率的に実施**するなど、効果的な産学官連携の仕組みが必要。**国際共同研究について、電波利用料を活用して拡充**することが必要。
 - Beyond5Gに必要な最先端技術の研究開発のため**300億円の基金を創設**。
 - 研究開発の場として、**テストベッドを200億円で整備**。
 - さらに、令和3年度補正予算で**200億円を措置**。また、令和4年度予算で**100億円（電波利用料）を措置**。

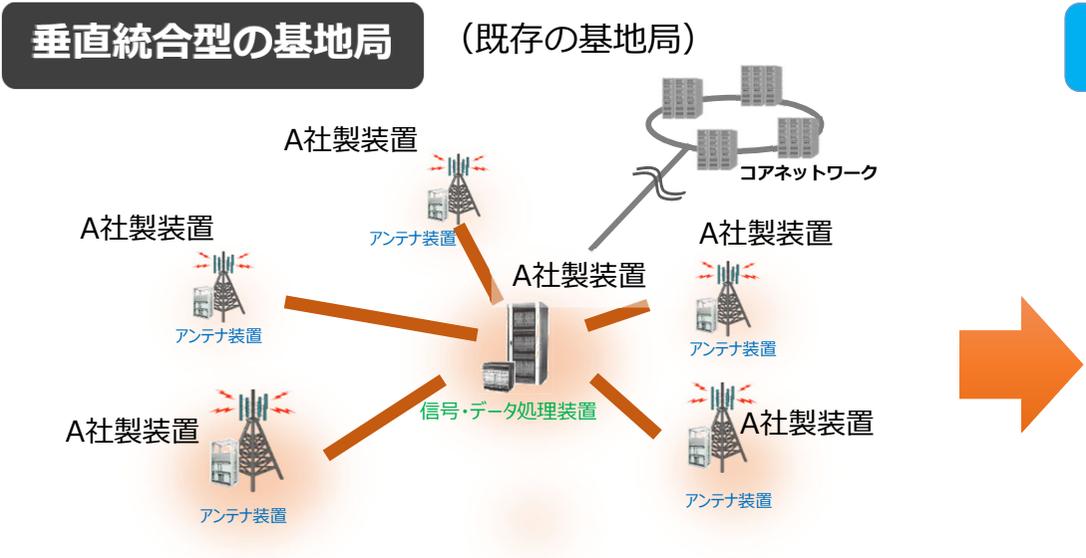


令和2年度第3次補正予算：499.7億円（競争的資金300億円、共用研究施設・設備199.7億円）

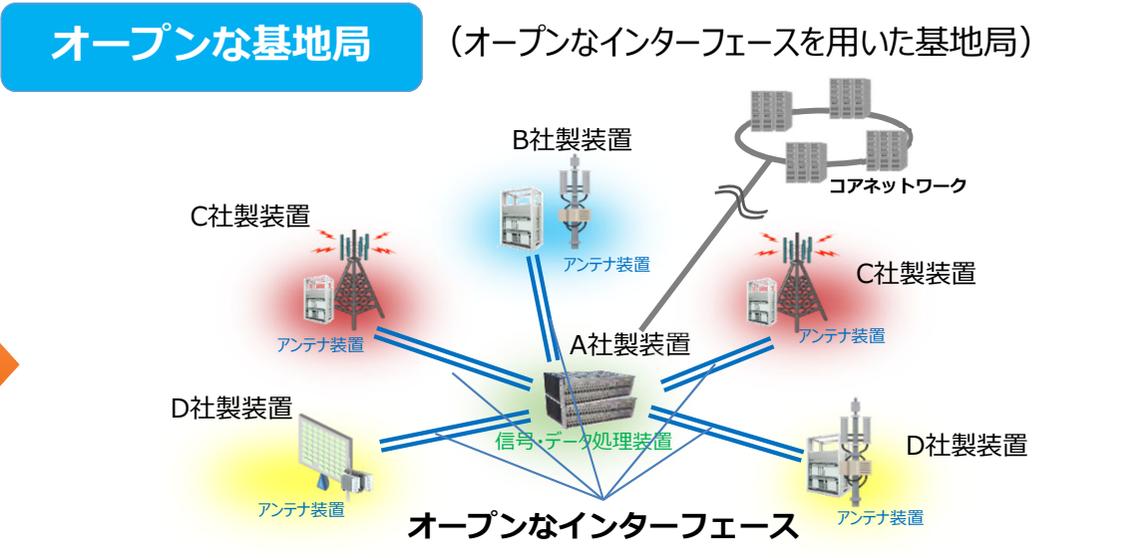
プログラム名	概要
①Beyond 5G機能実現型プログラム	Beyond 5Gに求められる機能/技術分野ごとにプロジェクトを公募し、民間企業等による研究開発を推進するプログラム
②Beyond 5G国際共同研究開発プログラム	協調可能な相手国・技術分野を定め、戦略的パートナーとの国際共同研究開発を推進するプログラム
③Beyond 5Gシーズ創出型プログラム	多様な研究者の尖ったアイディアに基づく研究や、技術力を有するスタートアップ・ベンチャーによるイノベーション型の研究開発を支援するプログラム

基地局のオープン化の推進

- 装置間のインタフェースをオープンな規格とすることで、異なるベンダからなる機器を自由に組み合わせ、基地局ネットワークの柔軟な構築やコスト低減などが期待。
- 日米首脳共同声明（2021年4月）やQuad（日米豪印）首脳共同声明（2021年9月）において、5Gのオープン化の推進について記載。
- 世界の主要キャリア・ベンダーが参加する「O-RAN Alliance」において、5G等の基地局装置間の技術仕様（インタフェース）を策定。



【デメリット】 特定のベンダの独自技術に依拠した製品を採用した場合、将来的にも同一ベンダの製品を使い続けざるを得なくなる。



【メリット】 オープンな規格に準拠した機器同士を自在に組み合わせ、基地局ネットワークを柔軟に構築することが可能。様々なベンダに市場参入の機会が生じることで、市場競争が活発化。

O-RANアライアンス

【O-RANの設立経緯】

- 5Gなどの無線網を、より拡張性高く、オープンに構築することを目的に、世界の主要な通信事業者が中心となり、O-RANアライアンスが設立（2018年）。
- 通信事業者、通信機器ベンダー、スタートアップ、大学等の約300社以上が参加（2021年10月）。日本からNTTドコモ、KDDI、ソフトバンク、楽天モバイル、NEC、富士通等が参加。

【O-RANの仕様・認定枠組み】

- 基地局装置のオープンなインターフェース、無線ネットワーク装置の仮想化技術などの標準仕様を検討中。
→RUとCU/DU間（フロントホール）の仕様を策定



O-RAN Alliance (Open Radio Access Network Alliance)
NTTドコモ、AT&T、中国移動、ドイツテレコム、Orangeの5社を中心として設立。

【ORAN参加企業等】

①通信事業者 30社



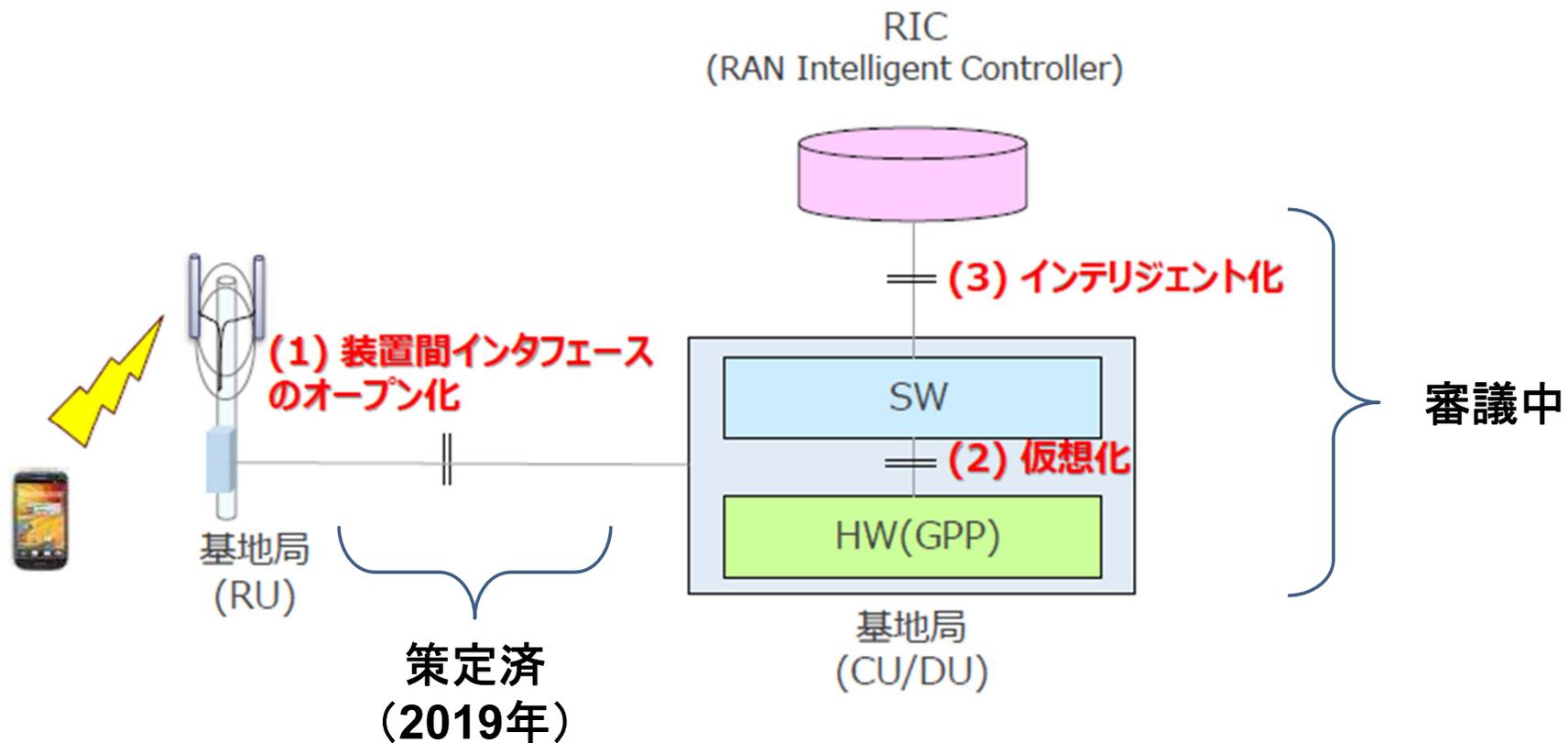
②通信機器ベンダー等 126社



③スタートアップ・大学等 161社

O-RANアライアンスの仕様の全体像

- O-RANが策定するオープン・インタフェース仕様は次の3分野に大別される。
 - (1) 装置間のオープン・インタフェース (装置間インタフェースのオープン化)
 - (2) 装置内のハードウェア・ソフトウェアを分離するためのオープン・インタフェース (仮想化)
 - (3) RANインテリジェント・コントローラを接続するためのオープン・インタフェース (インテリジェント化)



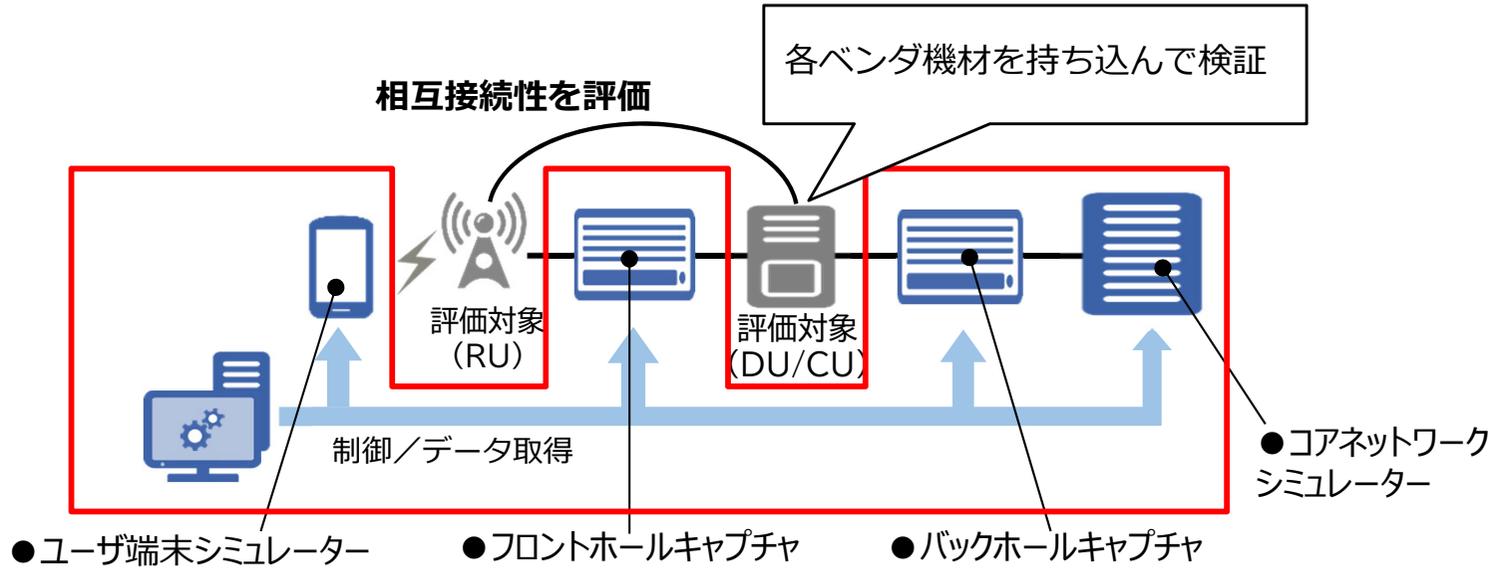
また、O-RAN準拠の基地局装置の相互接続性を検証する枠組みとして、OTIC認定プロセスを確立 (2019年)

相互接続環境の整備

- ◆ オープンな基地局を導入するにあたり、各ベンダーの基地局装置（RU,DU,CU）の相互接続性を検証する環境（テストベッド）を構築し、技術試験を実施。
- ◆ また、構築する評価環境の有効活用を図るとともに、我が国におけるO-RANエコシステムの促進を図る観点から、O-RAN準拠機器の相互接続性検証を提供する拠点OTIC※の具体化を検討中。

※OTIC: Open Test & Integration Centre

【オープンな基地局のテストベッドの構築】



【日本OTICの具体化に向けた調査・検討】

① O-RANアライアンスの検討状況

OTICに関する要件、認証試験等の最新動向等を把握し、申請に必要な項目を把握

② 海外OTICの検討状況

欧州、米国等の海外OTICの運営主体、ビジネスモデル等を調査

③ 他領域の認証機関等のビジネスモデル

他領域の認証・試験機関（Wi-Fi alliance等）の運営方法、資金スキーム等を調査

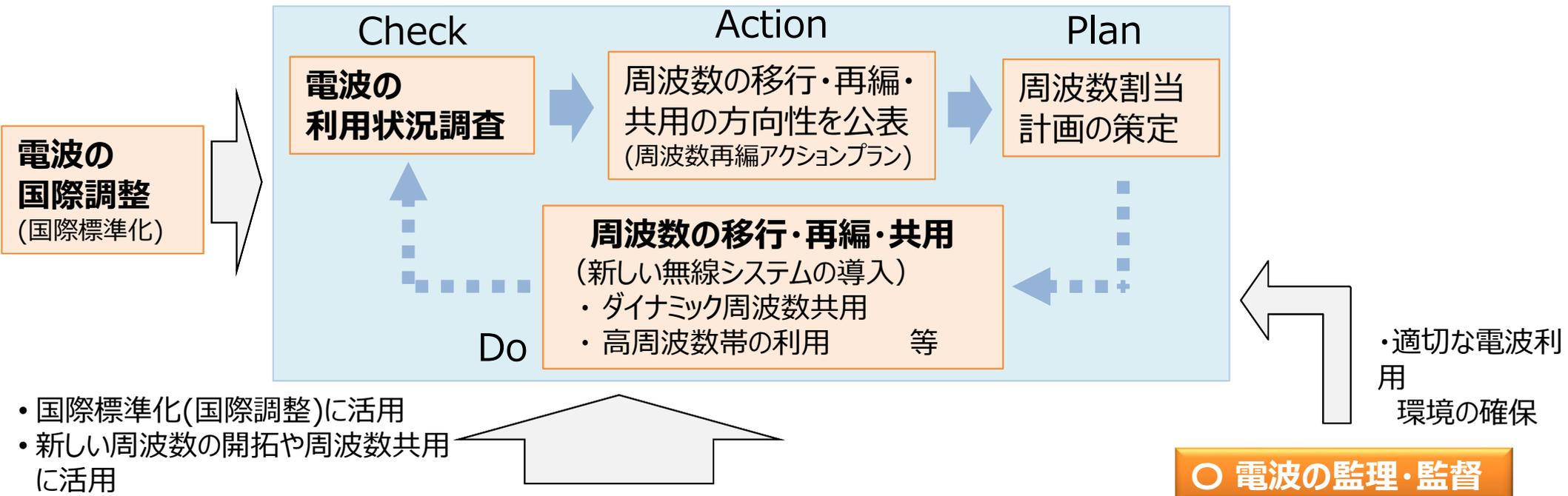
日本OTICの具体化に向けた検討

電波制度改革の推進

総務省における電波政策の概要

- 電波は、警察や消防など、国民生活にとって不可欠なサービスの提供などに幅広く利用されている有限・希少な資源であり、国民共有の財産のため、公平かつ能率的な利用が必要。
- また、電波は、同一の地域で、同一の周波数を利用すると混信が生じる性質があるため、適正な利用を確保するための仕組みが必要。
- 総務省では、これらに対応すべく、電波の有効利用の促進及び適切な電波の監理・監督に向けた取組を実施。

○ 電波の有効利用の促進



○ 電波の監理・監督

- 無線局の免許
- 技術基準適合証明等制度
- 電波監視
- 無線従事者制度
・ワイヤレス人材の育成
- 電波利用料制度 等

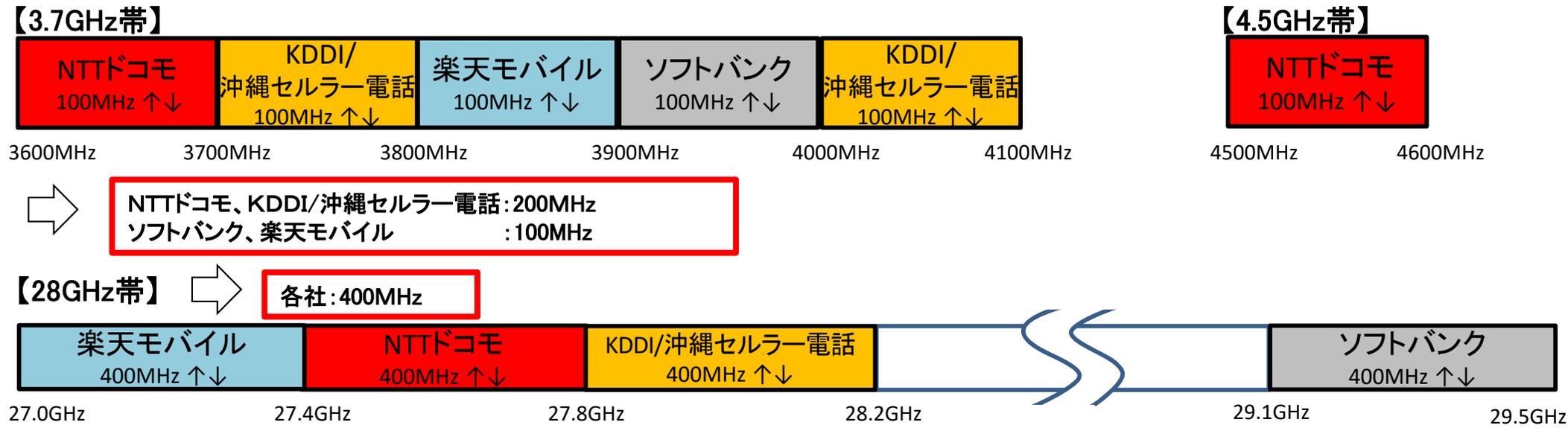
- 電波資源拡大のための研究開発の推進
 - 周波数を効率的に利用する技術
 - 周波数の共同利用を促進する技術
 - 高い周波数への移行を促進する技術

- 技術基準策定に向けた試験等の実施
- 技術基準の策定

これまでの5Gの周波数割当て



① 5G用周波数割当て (平成31年 (2019) 4月10日)

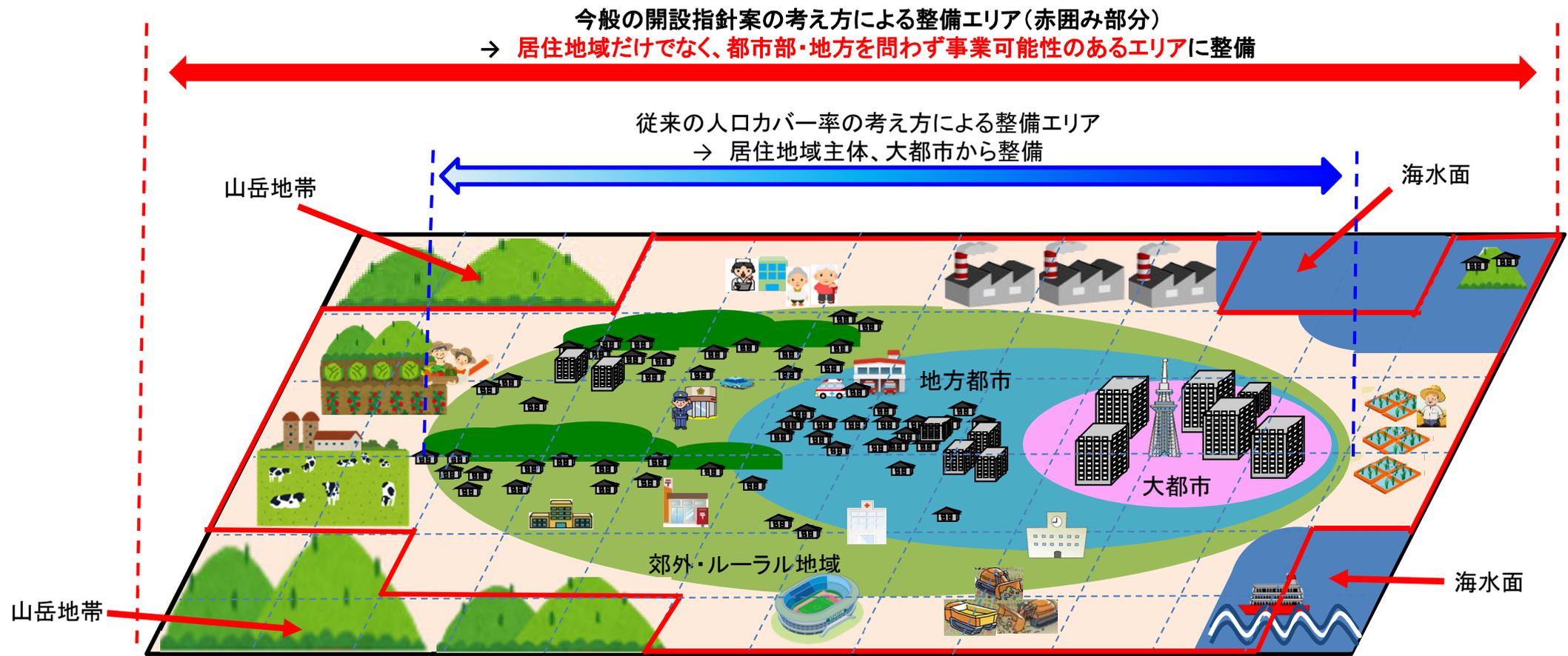


② 1.7GHz帯 (東名阪以外) 割当て (令和3年 (2021) 4月14日)



5Gの基盤展開①

■ 全国を10km四方のメッシュに区切り、都市部・地方部を問わず事業可能性のあるエリア※を広範にカバーする。
 ※対象メッシュ数：約4,500

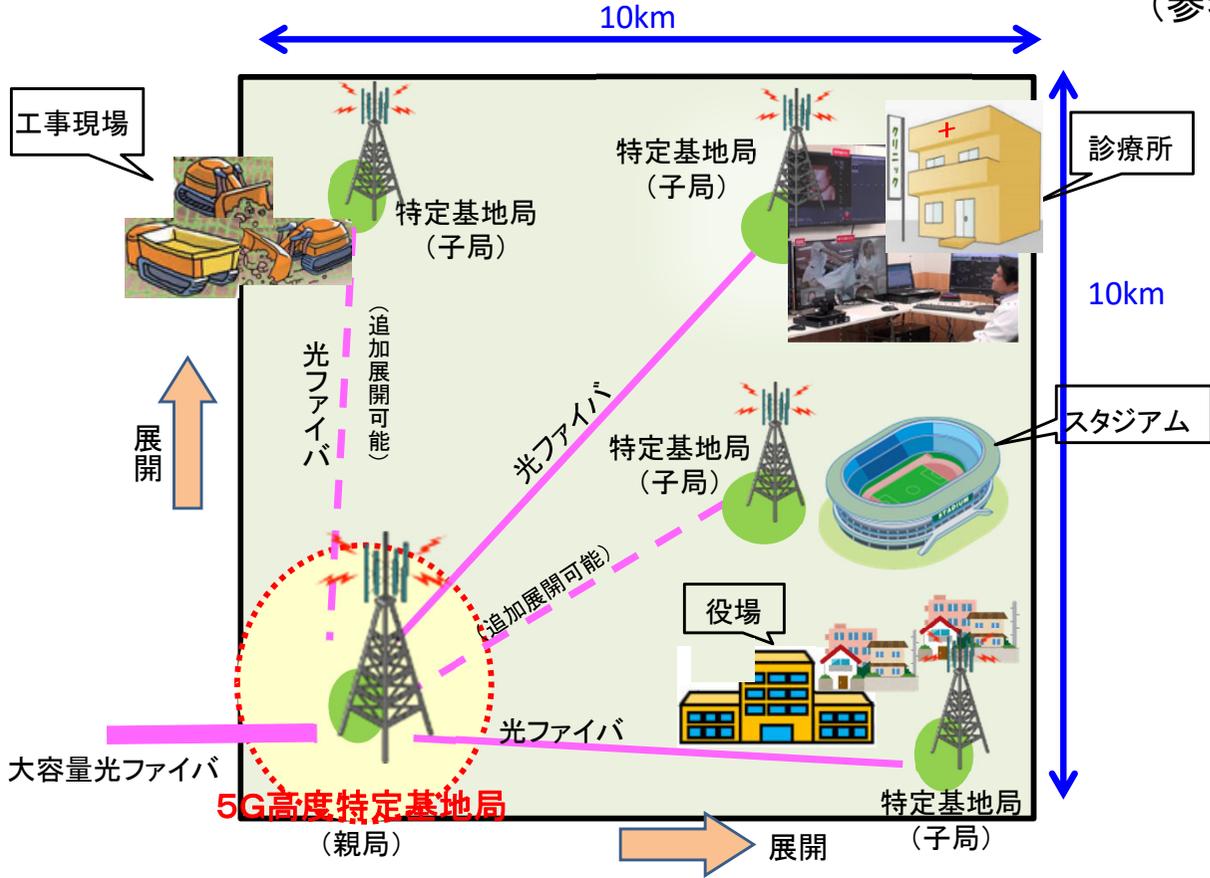


※ 5G用周波数の特性上、1局でカバーできるエリアが小さく、従前の「人口カバー率」を指標とした場合、従来の数十倍程度の基地局投資が必要となるため、人口の少ない地域への5G導入が後回しとなるおそれ。

5Gの基盤展開②

- 10km四方のメッシュに区切り、メッシュ毎に5G高度特定基地局（ニーズに応じた柔軟な追加展開の基盤となる特定基地局）を整備することで、5Gの全国展開に向けた基盤整備を推進。
 - 10km四方のメッシュをカバーするには、標準的なモデル※で、少なくとも約14局の基地局が必要になると想定。
- ※ 5G導入のための周波数のみで基地局エリアを整備。

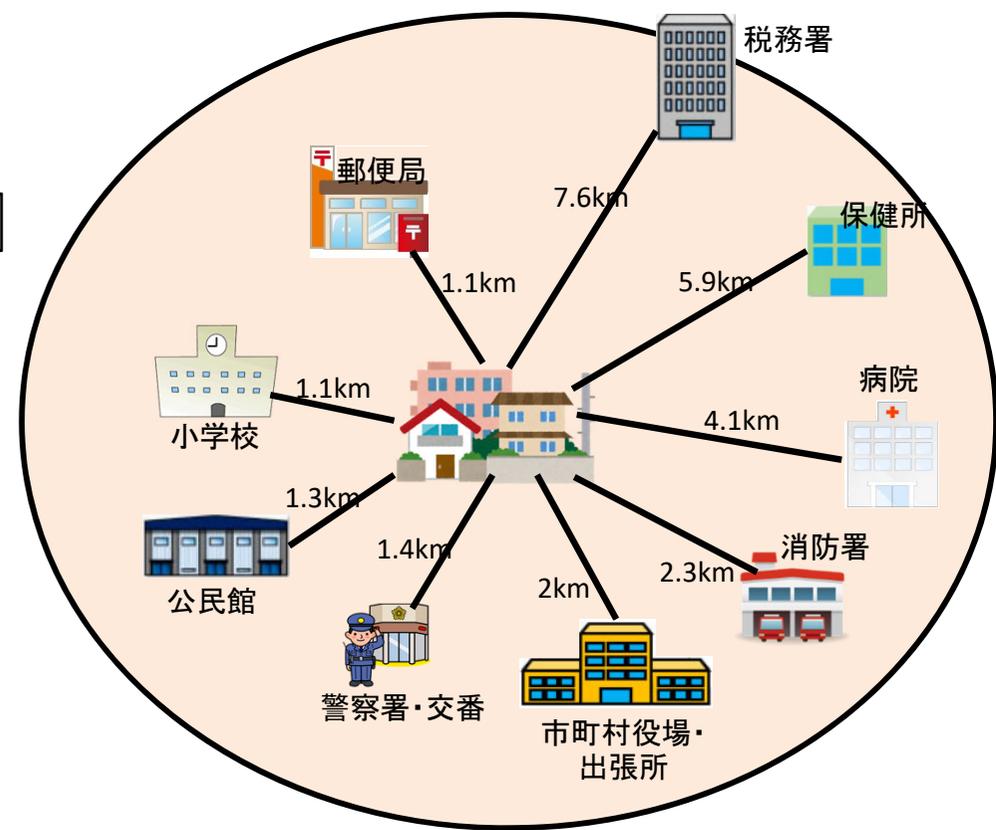
<各メッシュにおける5G展開イメージ>



複数の特定基地局(子局)を展開可能な超高速回線を備えた基盤となる5G高度特定基地局を各メッシュ毎に整備

(参考) 平均的な生活・産業圏は居住地から概ね10km以内

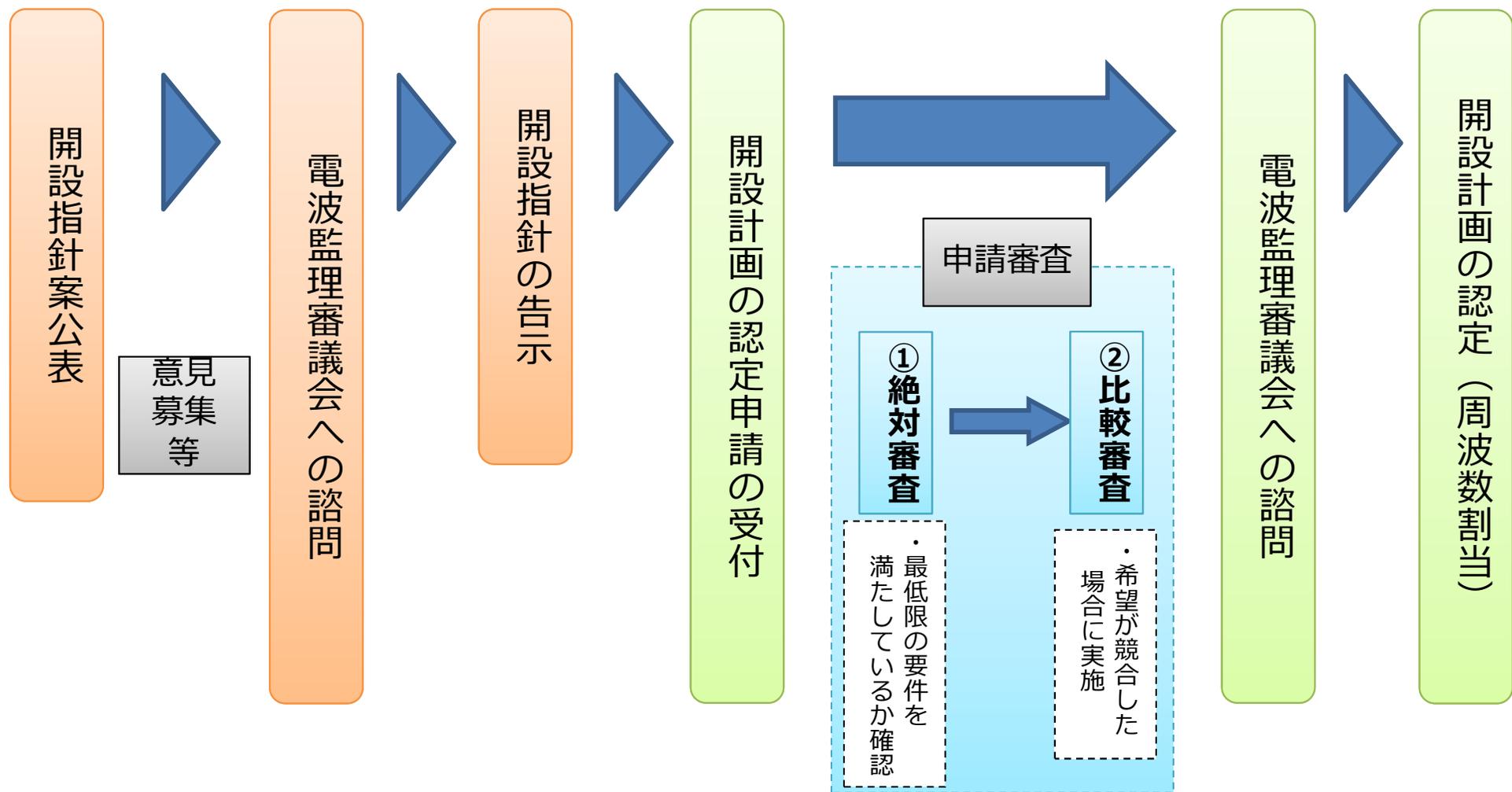
- 利用者から見た各公共的施設等までの平均距離（全国平均）については、下図のとおり最も離れた公共的施設等でも10km程度となっている。



携帯電話用周波数の割当方式の改革

○ 携帯電話事業者への周波数割当ての流れ

■ 携帯電話の基地局など、同一の者が相当数開設する必要がある無線局（特定基地局）については、開設計画（基地局の整備計画）の認定を受けた者のみが免許申請可能。



特定基地局開設料制度の導入

周波数の経済的価値を踏まえた割当手続

- 5G等の電気通信業務用の周波数の割当て（開設計画の認定）に当たり、従来の比較審査項目（カバー率、MVNO促進等）に、周波数の経済的価値を踏まえて申請者が申し出る周波数の評価額を追加して、総合的に審査することができるよう規定を整備。
- 認定を受けた事業者は申し出た金額（特定基地局開設料）を国庫に納付することとし、特定基地局開設料の収入はSociety 5.0の実現に資する施策に充てる。
- 特定基地局開設料制度の創設を盛り込んだ「電波法の一部を改正する法律案」を第198回通常国会に提出し、令和元年5月10日に成立。
- 令和3年4月の1.7GHz（東名阪以外）の周波数の割当てに当たり、初めて適用した。
- 令和3年度に実用化するダイナミック周波数共用システム、現在検討している周波数の再割当制度も含め、特定基地局開設料制度による周波数割当てを着実に実施。**

比較審査項目

見直し後	
エリア展開	○点
サービス	○点
周波数の経済的価値	○点
指定済周波数等	○点
合計	○点

申請者は周波数を利用して得られる将来の収益の割引現在価値等に基づき経済的価値を評価

※従来と同様、合計点の高い者に割り当てる。

割当てを受けた者は、申し出た額（特定基地局開設料）を国庫に納付

※特定基地局開設料は、認定の期間中、毎年度、一定額を納付。本年4月の1.7GHz東名阪以外バンド認定により、今後7年間、年額67億円が納付される（初年度分は**既に納付済**）。

Society5.0の実現に資する施策に充当

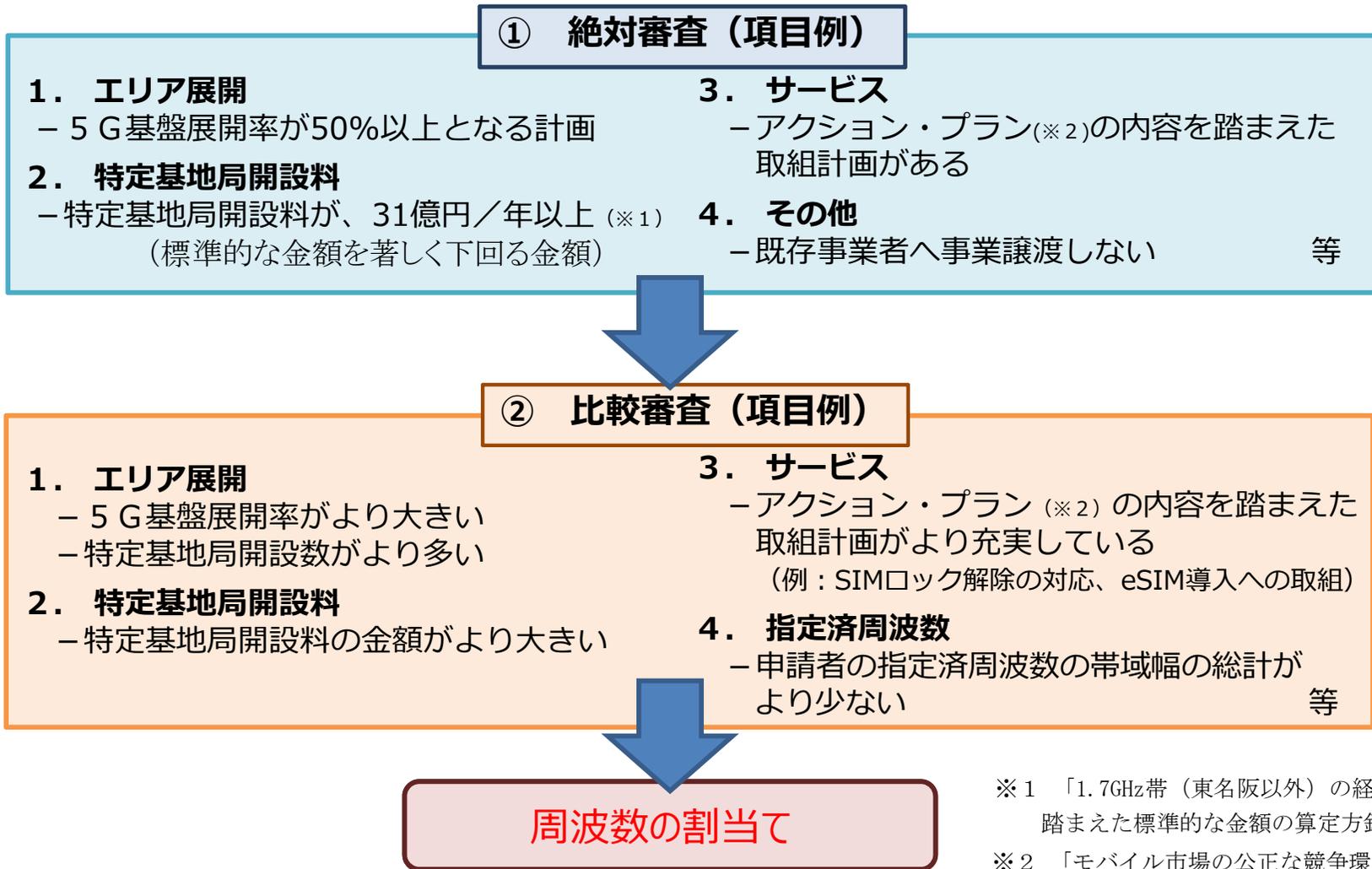
- ①電波を使用する高度情報通信ネットワークの整備促進
- ②当該ネットワーク上に流通する情報の活用による高付加価値の創出促進
- ③当該高付加価値の活用による社会的諸課題の解決促進

※特定基地局開設料の用途は法定。

(参考) 1.7GHz帯(東名阪以外)の開設指針について

以下のとおり審査を行い、割当てを実施。

- ① 申請者が**絶対審査基準** (最低限の要件) に適合しているかを審査。
- ② 絶対審査基準を満たした全ての申請者の申請に対して**比較審査** (競願時審査) を実施。
⇒ 審査の結果、**評価点数の合計の高い者に割当てを実施。**



※1 「1.7GHz帯(東名阪以外)の経済的価値を踏まえた標準的な金額の算定方針」参照

※2 「モバイル市場の公正な競争環境の整備に向けたアクション・プラン」(令和2年10月27日総務省)

(参考) 1.7GHz帯(東名阪以外)の比較審査基準について

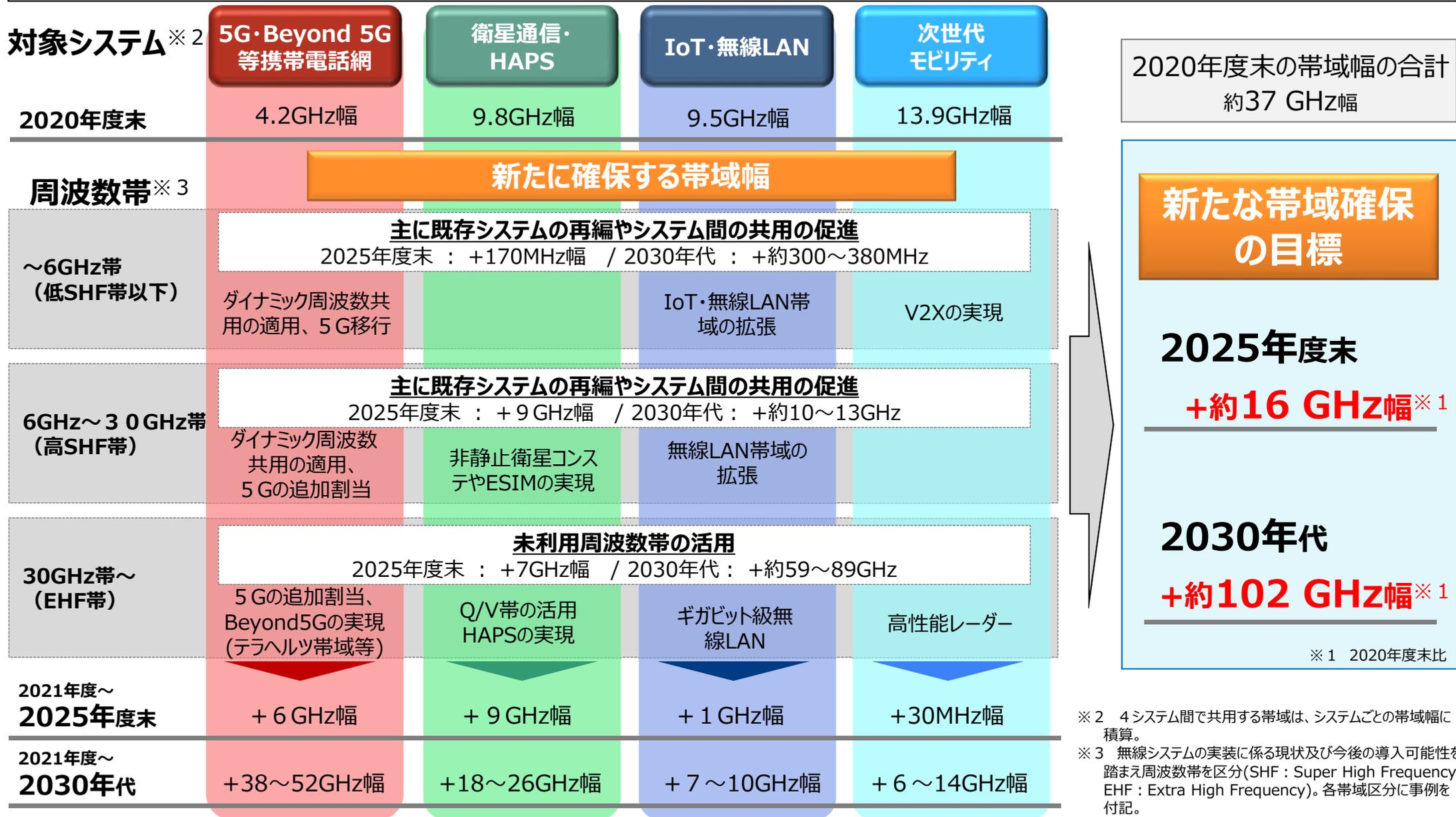
- 4者についていずれも絶対審査基準に適合。
- 比較審査を実施したところ、結果は以下のとおり。
- ※ 審査結果は、電波監理審議会(令和3年4月14日)において審議(3月29日非公開ヒアリング実施済)。

審査事項		NTTドコモ	KDDI/沖セル	ソフトバンク	楽天モバイル
I	A 認定から7年後における全国(東名阪を除く。)の5G基盤展開率がより大きいこと	① 12点 (5G基盤展開率:95.0%)	④ 3点 (5G基盤展開率:60.6%)	② 11点 (5G基盤展開率:94.9%)	③ 9点 (5G基盤展開率:80.4%)
	B 認定から7年後における特定基地局(屋外)の開設数がより多いこと	③ 3点 (14,850局)	④ 1.5点 (6,790局)	② 4.5点 (16,000局)	① 6点 (29,798局)
	C 認定から7年後における地下街等の公共空間を含む屋内等において通信を可能とする特定基地局(屋内等)の開設数がより多いこと	① 6点 (1,320局)	④ 1.5点 (283局)	③ 3点 (300局)	② 4.5点 (618局)
II	D MVNO促進の取組がより進んでいること	③ 4点 (2023年度:180,146円/10Mbps)	④ 2点 (2023年度:184,192円/10Mbps)	② 6点 (2023年度:161,000円/10Mbps)	① 8点 (2023年度:145,393円/10Mbps)
	E SIMロック解除に係る取組がより進んでいること	② 6点 (2021年9月:68.6%)	③ 4点 (2021年10月:69%)	④ 2点 (2021年10月:97%)	① 8点 (2021年4月:0%)
	F スマートフォン等へのeSIM導入に係る取組がより進んでいること	③ 4点 (2021年8月:37.2%)	② 6点 (2021年4月:53.7%)	④ 2点 (2021年8月:1%)	① 8点 (2021年4月:67%)
III	G 特定基地局開設料の金額がより大きいこと	① 24点 100億円/年 (7年間で総額700億円)	③ 12点 62億円/年 (7年間で総額434億円)	③ 12点 62億円/年 (7年間で総額434億円)	② 18点 67億円/年 (7年間で総額469億円)
IV	H 指定済周波数を有していないこと又は申請者の指定済周波数の帯域幅の総計(同一グループの企業の指定済周波数の帯域幅も含む。)がより少ないこと及び当該帯域幅の総計が同程度(±10%以内)の場合には当該帯域の総計に占める総契約者数の割合がより大きいこと	③ 12点 (申請者の指定済周波数の帯域幅の総計:840MHz) (指定済周波数当たりの契約数:9.6万契約/MHz(R2.9月末時点))	④ 6点 (申請者の指定済周波数の帯域幅の総計:840MHz) (指定済周波数当たりの契約数:7.1万契約/MHz(R2.9月末時点))	② 18点 (申請者の指定済周波数の帯域幅の総計:750MHz) (指定済周波数当たりの契約数:6.3万契約/MHz(R2.9月末時点))	① 24点 (申請者の指定済周波数の帯域幅の総計:540MHz) (指定済周波数当たりの契約数:0.2万契約/MHz(R2.9月末時点))
合計点		71点[2位]	36点[4位]	58.5点[3位]	85.5点[1位]

今後の周波数帯域確保の目標設定

- 当面の電波利用ニーズの拡大や多様化などを踏まえ、**2025年度末までに合計+約16GHz幅**※1の新たな帯域確保を目指す。
- また、将来のBeyond 5Gなどの実現に向けて、**2030年代までに合計+約102GHz幅**※1の新たな帯域確保を目指す。

※1 2020年度末比

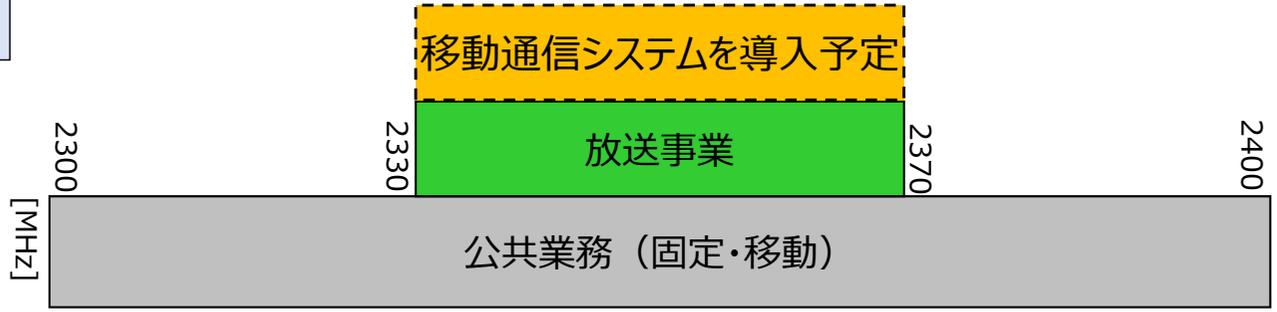


※2 4システム間で共用する帯域は、システムごとの帯域幅に積算。
 ※3 無線システムの実装に係る現状及び今後の導入可能性を踏まえ周波数帯を区分(SHF: Super High Frequency, EHF: Extra High Frequency)。各帯域区分に事例を付記。

2.3GHz帯の割当て（ダイナミック周波数共有の実用化）

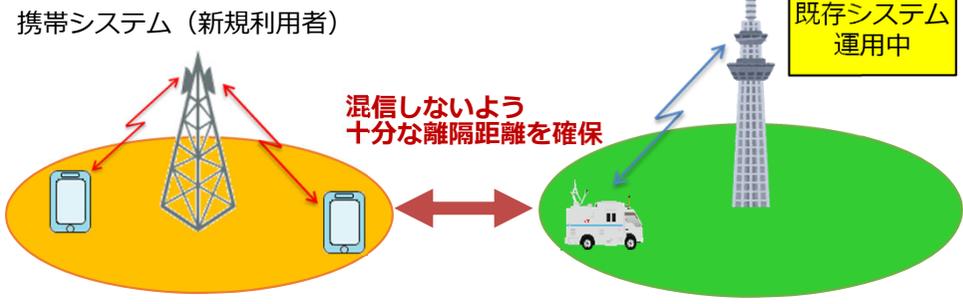
- 2.3GHz帯は、放送業務及び公共業務が使用していない場所及び時間帯で動的に周波数を共有。（ダイナミック周波数共有）
- 2,330-2,370MHzについて、5G用として携帯電話事業者1社へ割当て（5年間）。

2.3GHz帯の新たな割当て

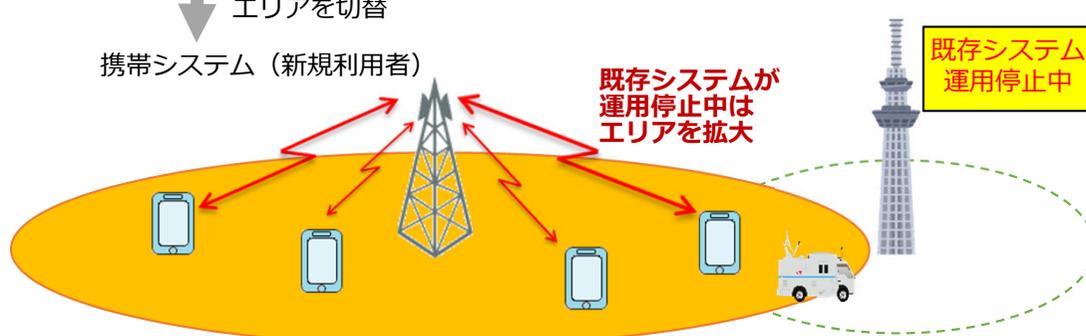
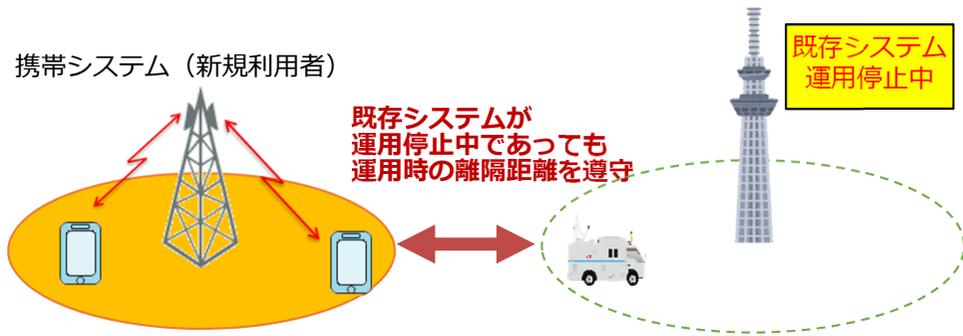
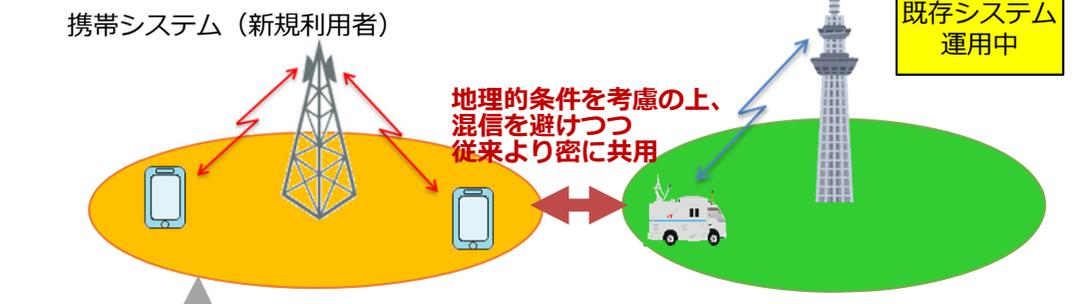


ダイナミック周波数共有のイメージ

【静的な共用】

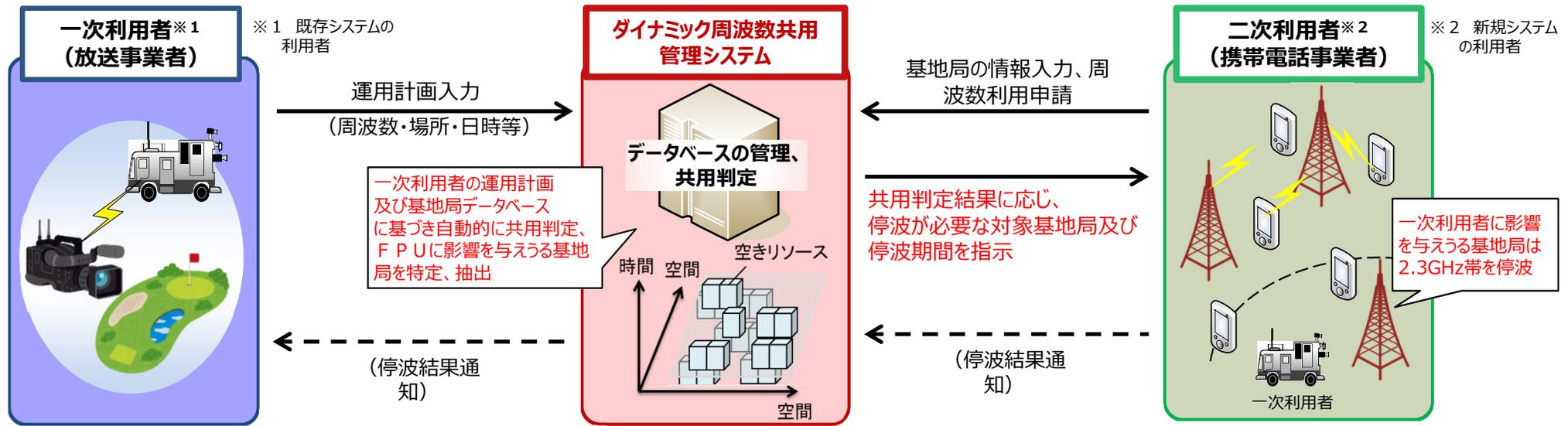


【動的な共用（ダイナミック周波数共有）】



ダイナミック周波数共有の運用スキーム及びユースケース

- 2.3GHz帯におけるダイナミック周波数共有においては、
 - ・一次利用者である放送事業者からの番組中継用回線（FPU）運用計画（周波数・場所・日時等）の入力
 - ・二次利用者である携帯電話事業者からの周波数利用申請
 に基づき、システムで自動的に共用判定を実施。
- FPUの運用時間帯に干渉範囲に携帯電話基地局がある場合は、当該基地局の停波指示を行い、地理的・時間的に周波数を共用する。



ダイナミック周波数共有による2.3GHz帯のユースケース

- ・ イベント会場などでの臨時的な利用
- ・ ベッドタウンにおける夜間利用
- ・ 工場や地下街などでのスポット的な利用

地理的・時間的なスポット利用、トラフィック対策

などのユースケースが想定され、既存の携帯電話サービスを補完するために2.3GHz帯が活用されることが期待。

アドホック的共用

イベントや工事現場などでスポット利用

時間的共用

夜間・深夜などにトラフィックカバー

場所的共用

地下や工場など1次利用での利用率が低いエリアでの利用

基本的な考え方

デジタル田園都市国家構想を実現するため、都市と地方での一体的な5G整備が期待される
⇒ 条件不利地域や、現に5G基地局の整備が遅れている地域での整備を評価する指標が重要

① 絶対審査 (主な項目)

1 エリア展開

- 全ての都道府県に開設する計画

2 設備

- 設置場所確保、設備調達、設置工事体制確保に関する計画
- 設備の安全・信頼性を確保するための対策に関する計画

3 周波数の経済的価値

- 特定基地局開設料が24億円/年※以上

※ 有識者による研究会において、諸外国の5Gオークションの結果を参照した、標準的な金額(48億円/年)を算出。当該標準的な金額を著しく下回る金額。

4 その他

- 既存事業者へ事業譲渡しない
- ダイナミック共用に伴う電波停波の際に携帯電話サービスを維持する計画

等

② 比較審査 (主な項目)

1 エリア展開

- 全国での開設数がより多い
- 条件不利地域※の開設数がより多い
- 5G基地局整備が遅れている地域の開設数がより多い

※ 過疎地、辺地、離島、半島、山村、特定農山村又は豪雪地帯の地域

2 高度化

- SA (スタンドアロン) 構成の5G特定基地局の割合がより大きい

3 周波数の経済的価値

- 特定基地局開設料の金額がより大きい

4 技術

- 停波せずに帯域幅を切り替えることができる技術の開発・導入、国際標準化提案の有無

等

周波数の割当て

(参考) 2.3GHz帯の比較審査基準について

カテゴリ	各カテゴリ内の審査項目		カテゴリの配点	審査項目の配点
I エリア 展開	A	認定から5年後における全国の5G特定基地局の開設数がより多いこと	50点	12点
	B	認定から5年後における <u>条件不利地域</u> の5G特定基地局の開設数がより多いこと		12点
	C-1	認定から5年後における、現に5G基地局の整備が <u>全国平均以下の都道府県</u> の5G特定基地局の開設数がより多いこと		18点
	C-2	認定から5年後における、現に5G基地局の整備が <u>全国平均以上の都道府県(C-3を除く。)</u> の5G特定基地局の開設数がより多いこと		6点
	C-3	認定から5年後における、現に5G基地局の整備が <u>全国平均を大幅に上回る都道府県</u> の5G特定基地局の開設数がより多いこと		2点
II 高度化	D	認定から5年後における5G特定基地局の開設数に占めるSA構成の5G特定基地局の開設数の割合がより大きいこと	16点	16点
III 周波数の 経済的価値	E	特定基地局開設料の金額がより大きいこと	16点	16点
IV 技術	F	認定から5年後までに、電波を停波することなく、帯域幅を切り替えることができる技術を開発し及び導入すること	16点	8点
	G	認定から5年後までに上記に関する技術(電波を停波することなく、帯域幅を切り替えることができる技術)の国際標準化提案を行うこと		8点

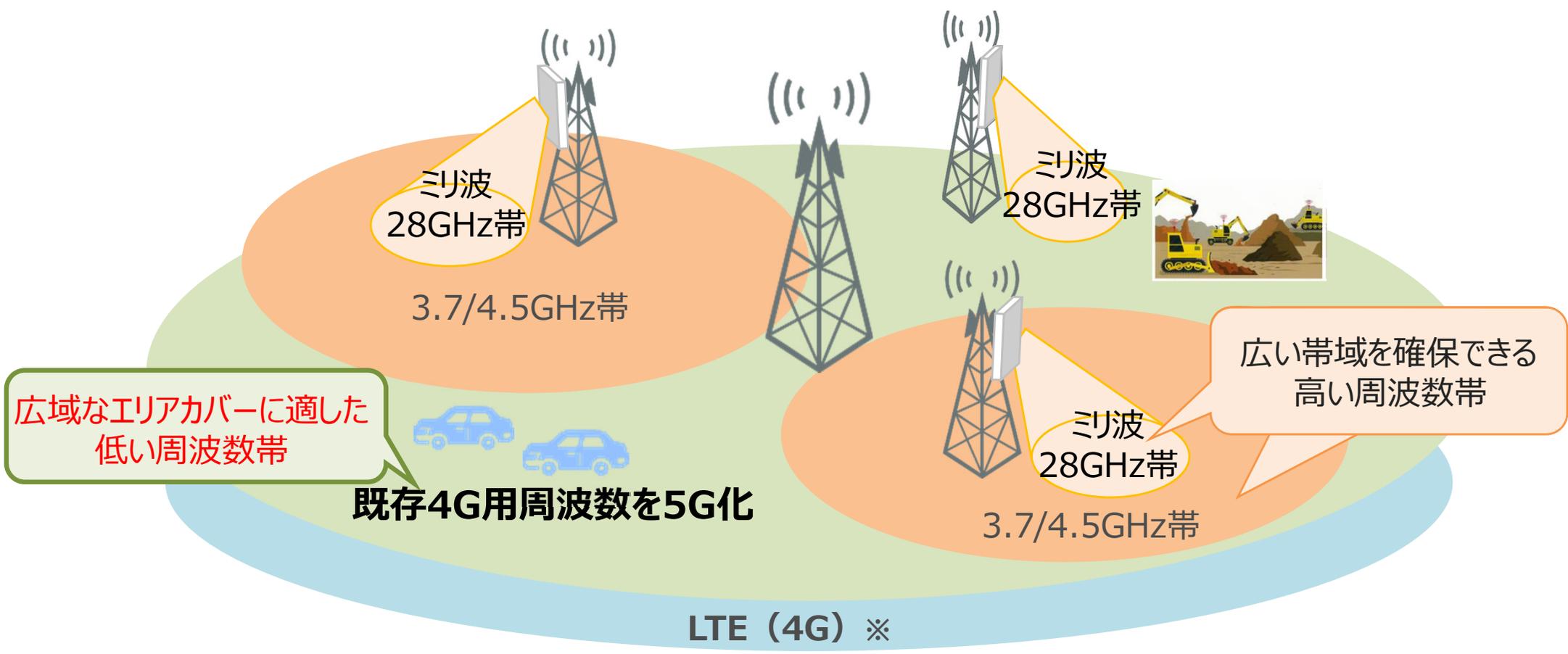
以下、基準 A~G を審査した結果として、総合点が同じ申請者が存在する場合に実施

その他	H	認定から5年後における面積カバー率がより大きいこと	2点	2点
-----	---	---------------------------	----	----

※最高点を表記

既存4G周波数帯の5G利用の可能性

- 既存の4G等で使用している周波数帯の5G化を可能とし、**5Gの広域なカバー**を実現することで、**地域の産業などの5Gの利活用を加速することが期待されており**、2020年3月には4G用周波数の5G化に関する技術的条件を策定。同年8月27日に制度化。
- KDDIとソフトバンクは2020年10月に、ドコモは2021年12月に、4G用周波数の5G化に係る計画変更を実施済み。



※5G未対応の端末でも4Gで使用可能

5Gの周波数帯

周波数	700MHz	800MHz	900MHz	1.5GHz	1.7GHz	2GHz	2.3GHz	2.5GHz	3.4GHz 3.5GHz	3.7GHz 4.5GHz 28GHz
世代		第2世代 移行 第3世代		第2世代 移行		第3世代				
		第3.5世代	第3.5世代	第3.5世代	第3.5世代	第3.5世代				
	第3.9世代	第3.9世代	第3.9世代	第3.9世代	第3.9世代	第3.9世代				
	第4世代	第4世代	第4世代	第4世代	第4世代	第4世代	追加			
							追加	BWA (第4世代と互換)		
		第5世代	第5世代	第5世代	第5世代	第5世代	追加	追加	追加	追加

基盤展開率の向上から



人口カバー率の向上へ

計画策定の考え方

➤ デジタル田園都市国家構想の実現のため、

1. 光ファイバ、5G、データセンター/海底ケーブル等のインフラ整備を地方ニーズに即してスピード感をもって推進。
2. 「地域協議会」を開催し、自治体、通信事業者、社会実装関係者等の間で地域におけるデジタル実装とインフラ整備のマッチングを推進。
3. 2030年代のインフラとなる「Beyond 5G」の研究開発を加速。研究成果は2020年代後半から順次、社会実装し、早期のBeyond 5Gの運用開始を実現。

(1) 光ファイバ整備

整備方針

- ① **2027年度末までに世帯カバー率99.9%**を目指す※。更なる前倒しを追求。
※2021年末に設定した当面の目標から約3年前倒し。
- ② 未整備世帯約5万世帯については、光ファイバを**必要とする全地域の整備**を目指す。

具体的施策

- ① **ユニバーサルサービス交付金**により、不採算地域における**維持管理を支援**
(電気通信事業法の改正)
- ② 離島等条件不利地域における**地方のニーズに即した様々な対応策**を検討



(2) 5G整備

整備方針

第1フェーズ 基盤展開

第2フェーズ 地方展開

- ① **全ての居住地で4Gを利用可能な状態を実現**
(4Gエリア外人口 2020年度末0.8万人→2023年度末0人)
- ② **ニーズのあるほぼ全てのエリアに、5G展開の基盤となる親局の全国展開を実現**(ニーズに即応が可能)
(5G基盤展開率 2020年度末16.5%→2023年度末98%)
- ③ **5G人口カバー率**
【2023年度末】
全国95%* (2020年度末実績:30%台)
全市区町村に5G基地局を整備
(合計28万局)
※2021年末に設定した当面の目標から5%上積み。
【2025年度末】
全国97%
各都道府県90%程度以上 (合計30万局)
【2030年度末】
全国・各都道府県99% (合計60万局)

注：数値目標は4者重ね合わせにより達成する数値。今後の周波数移行等により変更があり得る。

具体的施策

- ① **新たな5G用周波数の割当て**
- ② 基地局開設の責務を創設する**電波法の改正**
- ③ **補助金、税制措置による支援**
- ④ **インフラシェアリング推進**
(補助金要件優遇、研究開発、基地局設置可能な施設のDB化)

(3) データセンター/海底ケーブル等整備

整備方針

ア. データセンター (総務省・経産省)

10数カ所の地方拠点を5年程度で整備

イ. 海底ケーブル

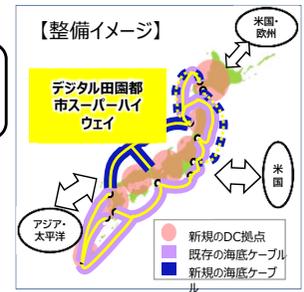
- ① **日本周回ケーブル** (デジタル田園都市スーパーハイウェイ) を**3年程度で完成**
- ② **陸揚局の地方分散**

具体的施策

- 総務省、経産省の**補助金**で地方分散を促進 (大規模データセンター最大5~7カ所程度、日本周回ケーブル、陸揚局数カ所程度を整備可能)

〔上記補助による民間の呼び水効果も期待〕

注：上記の他、インターネット接続点 (IX) の地方分散を促進



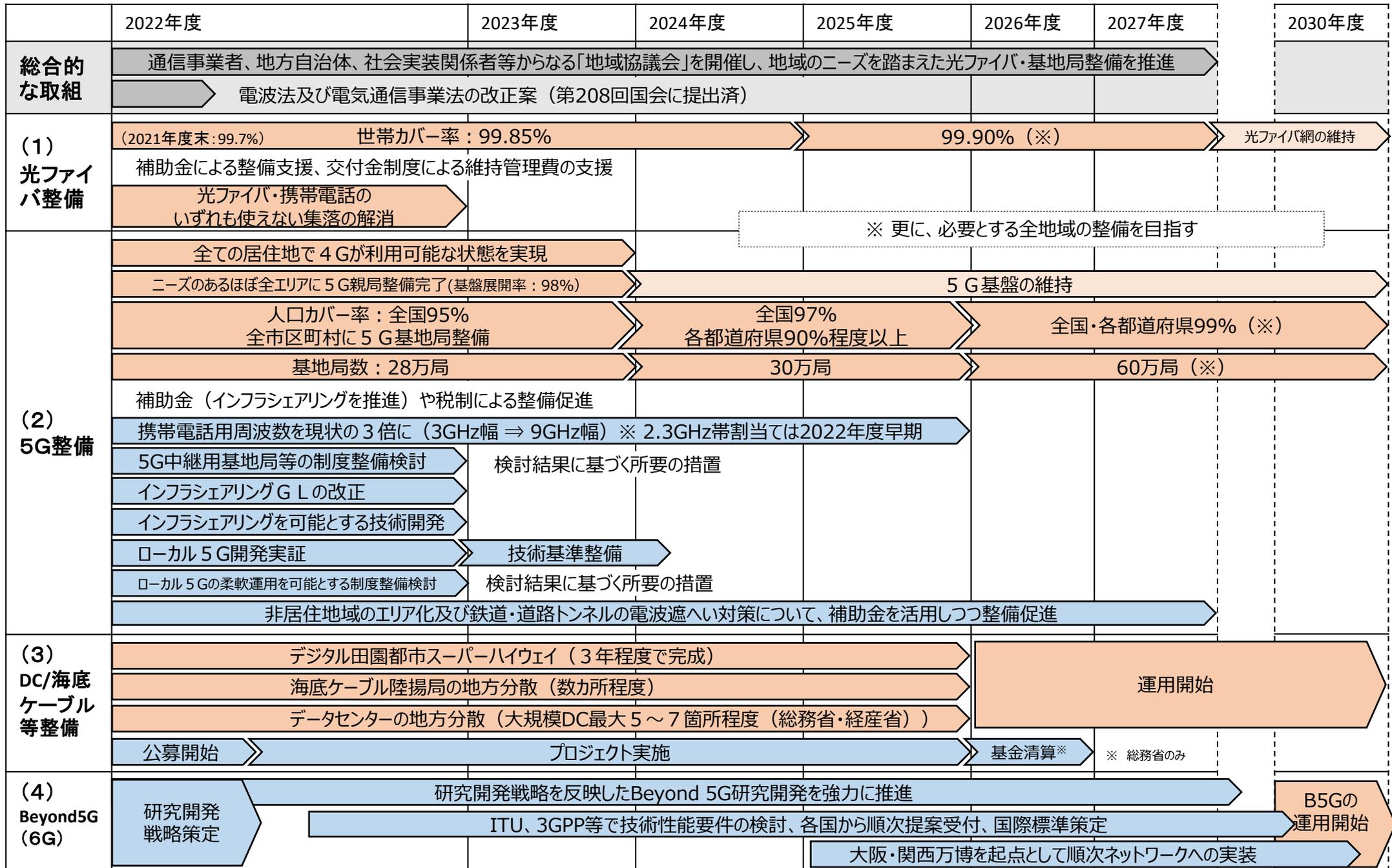
(4) Beyond 5G (6G)

研究開発・社会実装

- ① 「通信インフラの**超高速化と省電力化**」、「**陸海空含め国土100%カバー**」等を実現する技術 (光ネットワーク技術、光電融合技術、テラヘルツ波技術、衛星通信、HAPS) の**研究開発を加速し、2025年以降順次、社会実装と国際標準化**を強力に推進する。
- ② **必須特許の10%以上を確保し、世界市場の30%程度の確保**を目指す。

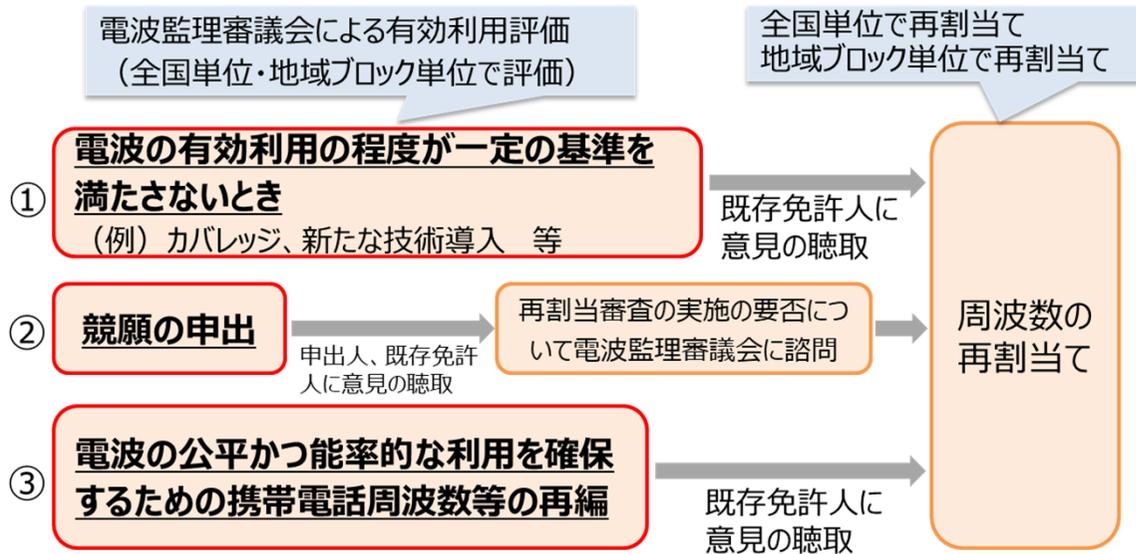
デジタル田園都市国家インフラ整備計画 ロードマップ

(別紙)



- 携帯電話等の電気通信業務用基地局が使用している周波数について、次の場合に**再割当て**ができるようにする。
 - 電波監理審議会による有効利用評価の結果が**一定の基準を満たさないとき**
 - **競願の申出**※を踏まえ、**再割当審査の実施が必要**と総務大臣が決定したとき 等

※ 競願の申出ができる制度を新設



(参考) 携帯電話等の周波数の割当状況 単位：MHz

	700 MHz帯	800 MHz帯	900 MHz帯	1.5 GHz帯	1.7 GHz帯	2GHz帯	2.5 GHz帯	3.4 GHz帯	3.5 GHz帯	3.7GHz帯 4.5GHz帯	28 GHz帯	合計
docomo	20	30	—	30	40 <small>東名阪のみ</small>	40	—	40	40	200	400	840
au	20	30	—	20	40	40	—	—	40	200	400	790
UQ Communications	—	—	—	—	—	—	50	—	—	—	—	50
SoftBank	20	—	30	20	30	40	—	40	40	100	400	720
WIRELESS CITY PLANNING	—	—	—	—	—	—	30	—	—	—	—	30
Rakuten Mobile	—	—	—	—	80 <small>(40MHzは東名阪以外)</small>	—	—	—	—	100	400	580
合計	60	60	30	70	190	120	80	80	120	600	1,600	3,010

■ 開設計画の認定に基づいて割り当てられた周波数 (認定期間終了)
 ■ 開設計画の認定に基づいて割り当てられた周波数 (認定期間中)

- ※1 排他的に免許申請できる期間を「5年」から「10年」に延長する。
- ※2 周波数の円滑な移行を促進するため、新たに周波数の再割当てを受けた事業者が、既存免許人の移行費用を負担する終了促進措置の活用を可能とする。
- ※3 事業者間の終了促進措置の協議が調わない場合、電気通信紛争処理委員会に
あっせん・仲裁の申請を可能とする。

■ 携帯電話等に係るその他制度改正

○ 特定基地局の開設に係る責務

電気通信業務を行うことを目的とする携帯電話等の特定基地局の認定開設者は、認定計画に記載した設置場所以外の場所にも、特定基地局の開設に努めなければならないこととする。

○ 電波の公平な利用の確保に関する事項の開設指針の記載事項への追加

携帯電話等の周波数の割当てに当たって、開設指針の記載事項として、事業者ごとの割当て済みの周波数の幅等を勘案して、事業者ごとに申請可能な周波数の幅の上限に関する事項など電波の公平な利用の確保に関する事項を追加する。

- 今後3年間(令和4年度～令和6年度)の電波利用共益事務の総費用や無線局の開設状況の見込み等を勘案した電波利用料の料額の改定を行う。
- 電波利用料の用途について、**Beyond 5G(いわゆる6G)の実現等に向けた研究開発のための補助金の交付**を可能とする。

電波利用料制度は、電波法の規定により、少なくとも3年ごと※に検討を加え、必要があると認めるときは当該検討の結果に基づいて所要の措置を講ずることとされている。

※現在の電波利用料額は、令和元年度に施行されている。令和4年度が前回の見直しから3年目に当たる。

<用途の見直し>

電波利用共益事務に関する事項(法第103条の2第4項第3号)に「研究開発のための補助金の交付」を追加。

注1 用途については、現行の研究開発(総務大臣が主体となって直接実施するもの)に新たな実施手段(補助金の交付)を追加。

注2 電波利用共益事務の総費用(電波利用料の総額)については、現在の規模(750億円)を維持。

主な用途

- ・電波監視の実施
- ・総合無線局監理システムの構築・運用
- ・電波資源拡大のための研究開発等
- ・電波の安全性調査
- ・携帯電話等エリア整備事業など

電波の適正な利用の確保
(電波利用共益事務)

主な免許人

- ・携帯電話等事業者
- ・放送事業者
- ・衛星通信事業者
- ・アマチュア無線 など

電波利用料の支払
(免許人による費用負担)

Beyond 5G (6G)

2030年頃～



<料額の改定>

令和4年度～令和6年度に見込まれる電波利用共益事務の総費用や無線局の開設状況の見込み等を勘案し、料額(法別表)を改定。

注 算定方法に関しては、前回(令和元年改正時)の枠組みを維持。

新たな携帯電話用周波数の割当方式に関する検討会

- 「電波の公平かつ能率的な利用を確保することによって公共の福祉を増進する」(電波法第1条)観点から、我が国の携帯電話用周波数の割当方式の抜本的な見直しを行い、達成すべき条件(エリアカバー率等)を確保しつつ、経済的価値を一層反映した、周波数割当方式の実現を目指す。
- そのため、新たに検討会を開催し、諸外国の周波数割当方式を幅広く調査・分析し、オークション方式等のメリットやデメリットへの対応策等を取りまとめる。(令和3年度末に1次取りまとめ)
- 1次取りまとめを受け、諸外国の携帯電話用周波数割当方式のメリット等を踏まえた、我が国の新たな携帯電話用周波数の割当方式を検討する。
(令和4年7月頃に2次取りまとめを予定)

主な検討内容

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 1 我が国の携帯電話用周波数割当方式の検証 2 諸外国の携帯電話用周波数割当方式の調査・分析 <ul style="list-style-type: none"> (1) 諸外国の周波数割当方式の調査・分析 (2) オークション方式等のメリットの整理 (3) オークション方式等のデメリットへの対応策の整理 | <ul style="list-style-type: none"> 3 1及び2を受け、諸外国の携帯電話用周波数割当方式のメリット等を踏まえた、我が国の新たな携帯電話用周波数の割当方式の検討 4 その他 |
|--|--|

【参考】構成員

(座長)	柳川 範之	東京大学大学院 経済学研究科 教授	佐野 隆司	横浜国立大学大学院 国際社会科学研究院 准教授
(座長代理)	高田 潤一	東京工業大学 副学長	関口 博正	神奈川大学 経営学部 教授
	飯塚 留美	(一財) マルチメディア振興センター ICTリサーチ&コンサルティング部 シニア・リサーチディレクター	寺田 麻佑	国際基督教大学 教養学部 上級准教授
	石田 幸枝	(公社) 全国消費生活相談員協会 理事	西村 暢史	中央大学 法学部 教授
	黒田 敏史	東京経済大学 経済学部 准教授	三友 仁志	早稲田大学 国際学術院アジア太平洋研究科 教授



総務省

ご清聴ありがとうございました