

電波利用に関する現状と課題について

令和2年11月
事務局

1. 電波利用の現状

2. 本懇談会の主要検討課題

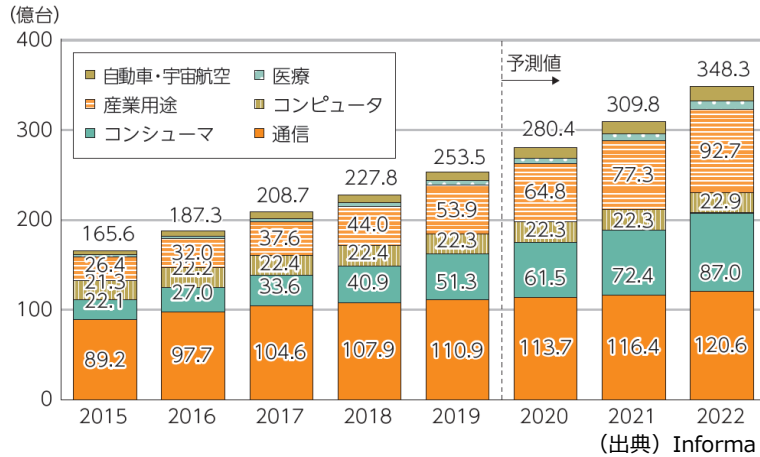
○ 参考資料

1. 電波利用の現状

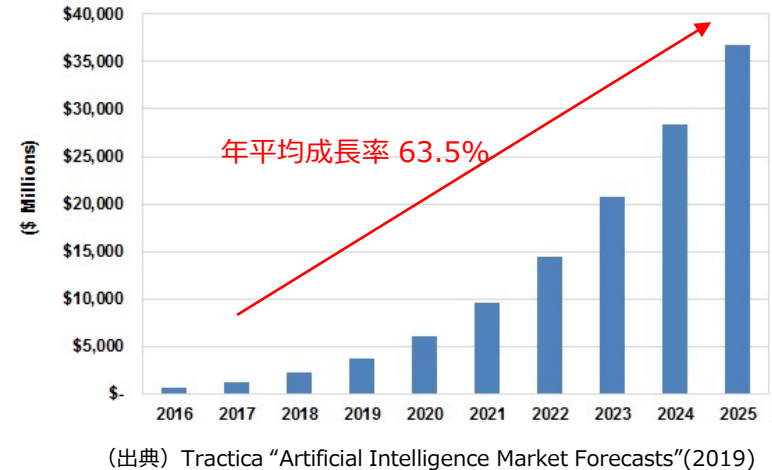
社会全体のデジタル化

デジタル化の進展に伴い、世界のIoTデバイス数やAI市場規模は今後も拡大する見込みであり、インターネットトラフィックや5G普及によるデータ流通量も増加する見込み。

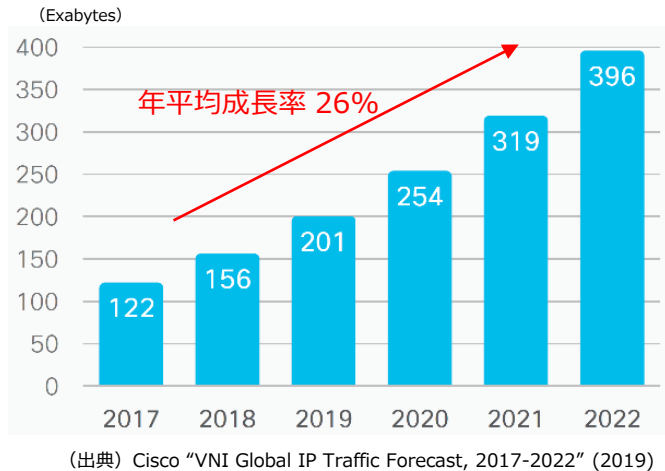
世界のIoT デバイス数の推移及び予測



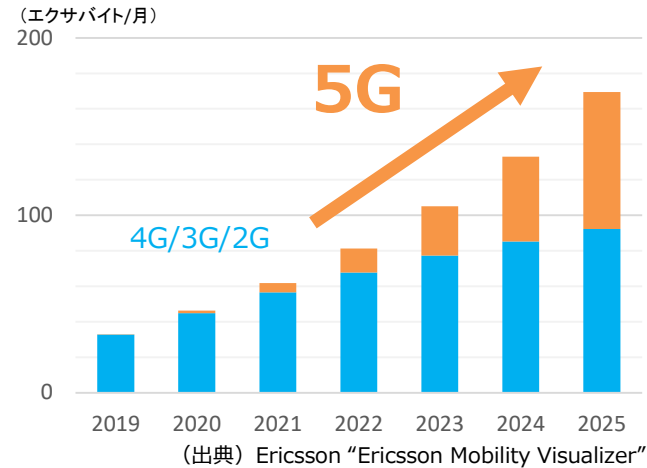
AIの市場規模



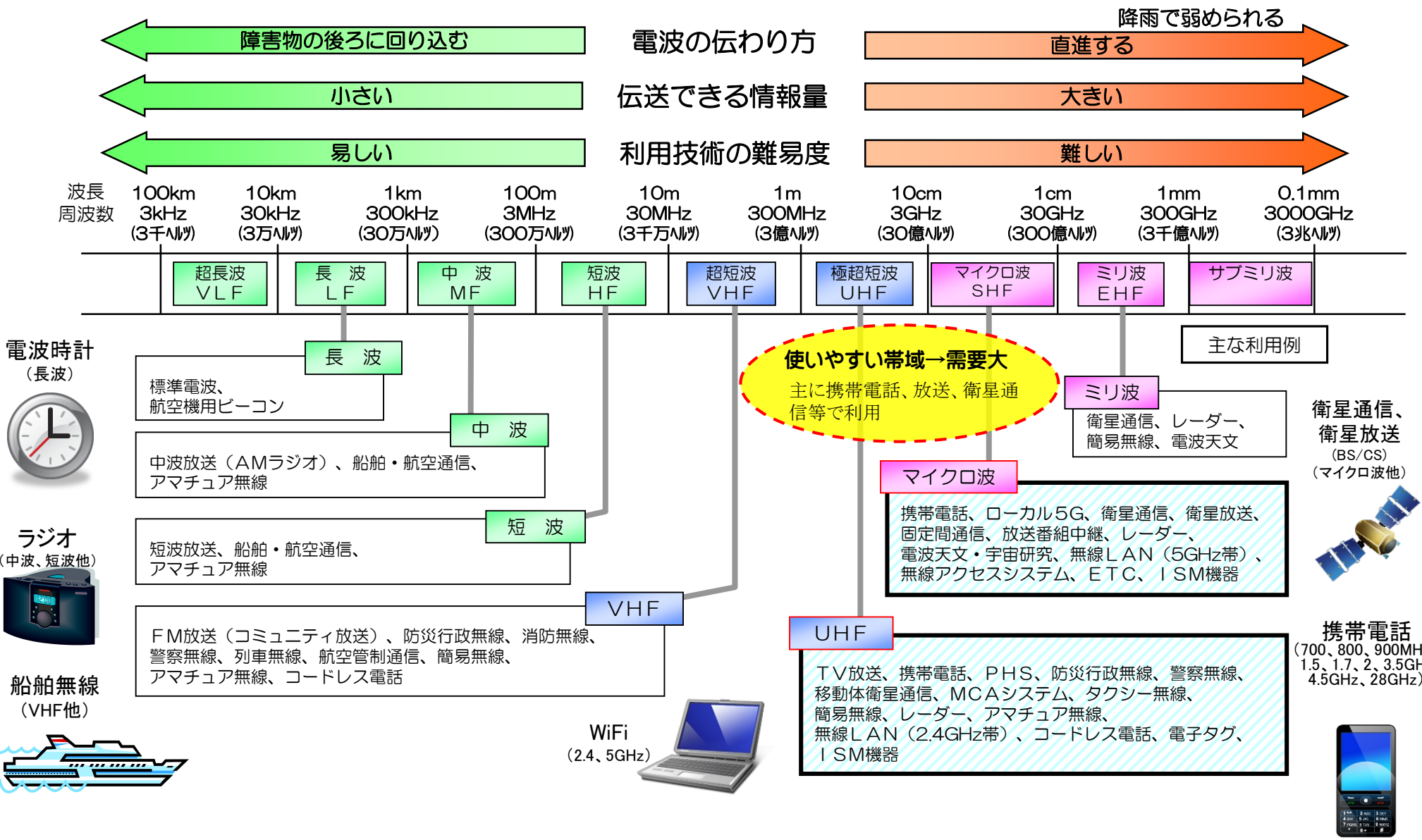
1か月当たりの世界のインターネットトラフィック



5Gによるデータ流通量の変化

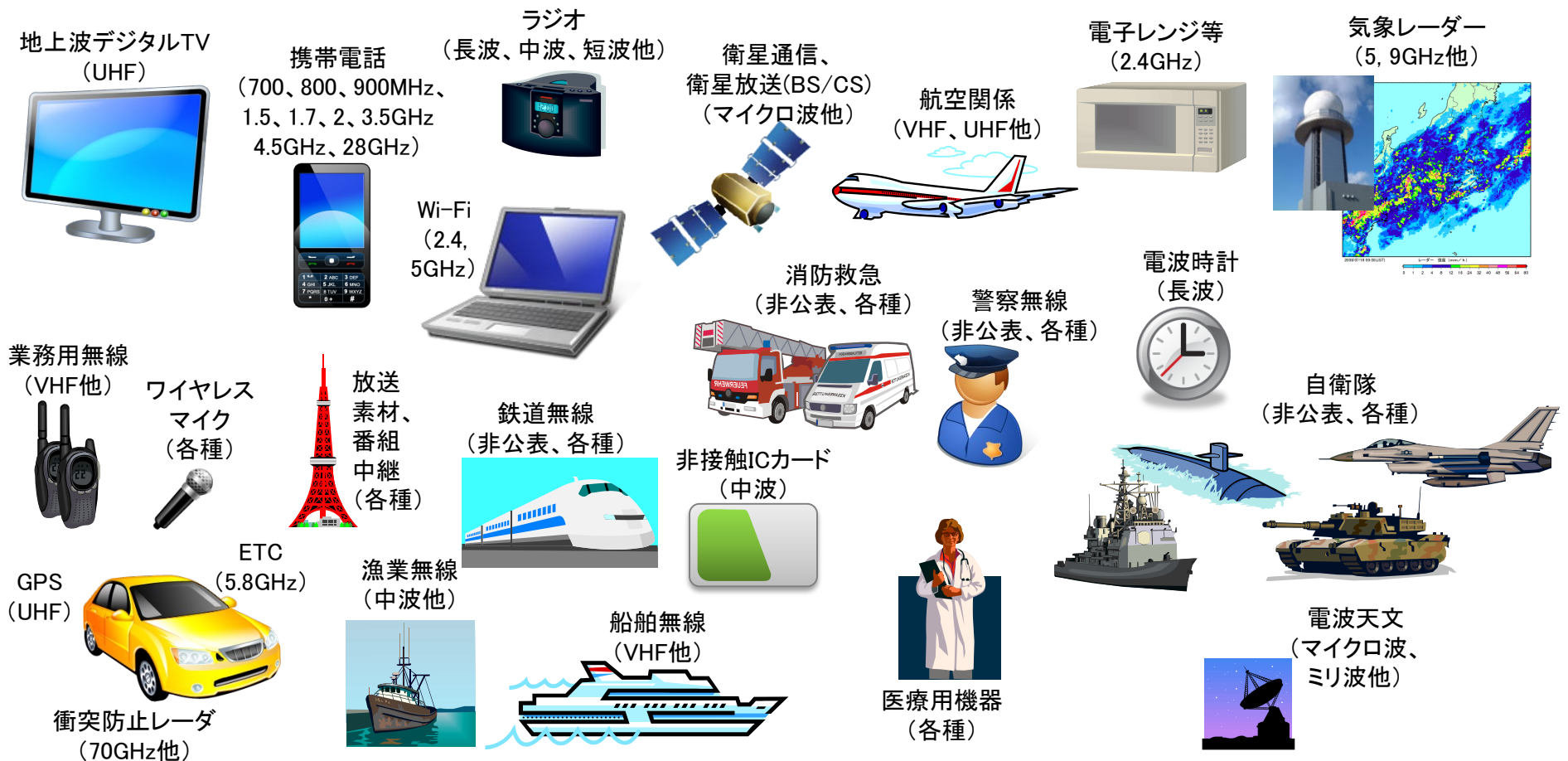


電波の利用状況



電波は社会・経済活動を支える基盤

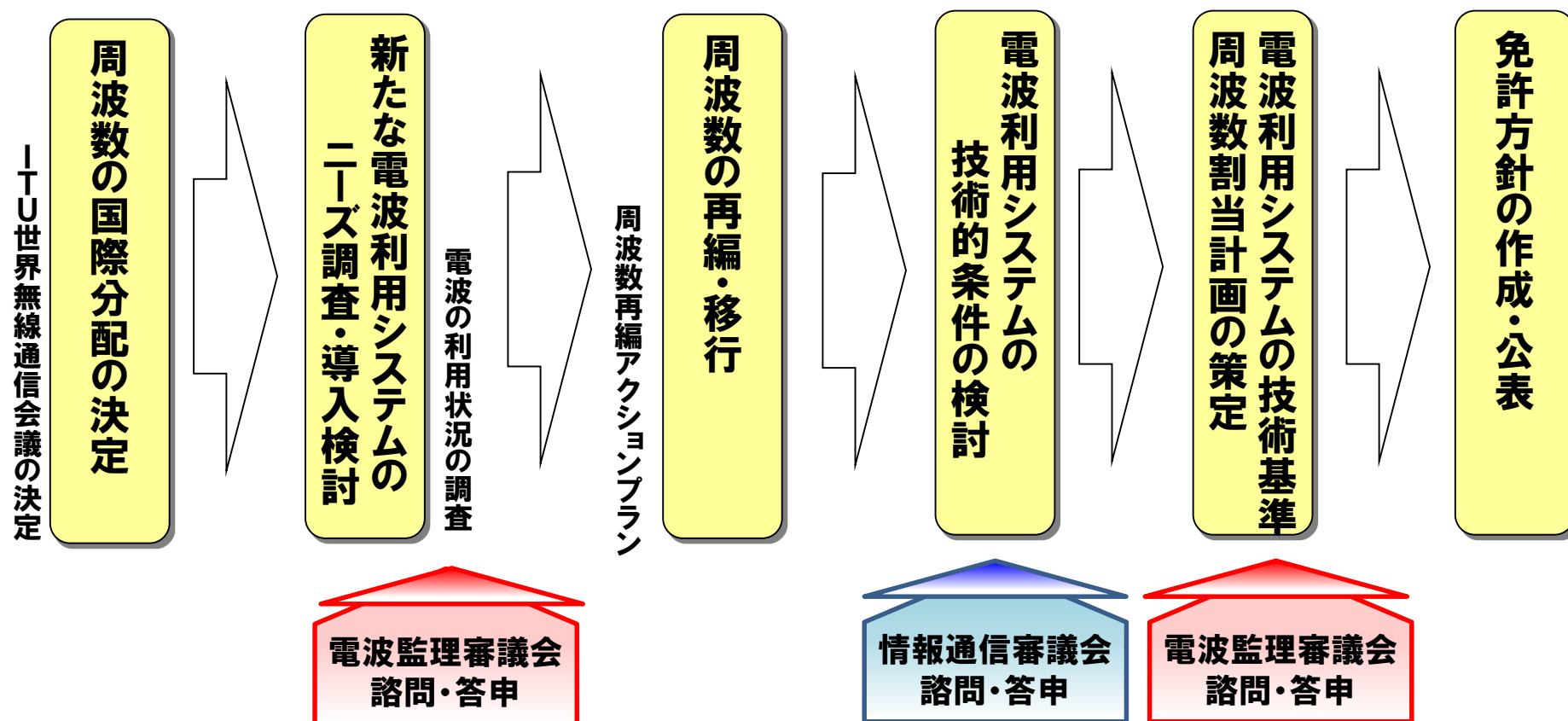
- 電波は、安全・安心の確保等の様々な分野で利用される、社会経済活動の重要な基盤。
- 携帯電話や放送だけでなく、Wi-Fi、非接触ICカードやETC等、多くの電波利用機器が国民生活に浸透。今後も、ワイヤレスの給電機器等、新たな機器の普及が見込まれている。
- 国民生活の利便性向上や経済社会の活性化のため、新たな利用を可能とする周波数の確保や、相互に干渉や混信等の問題が生じないような適正な電波監理が重要。



周波数政策

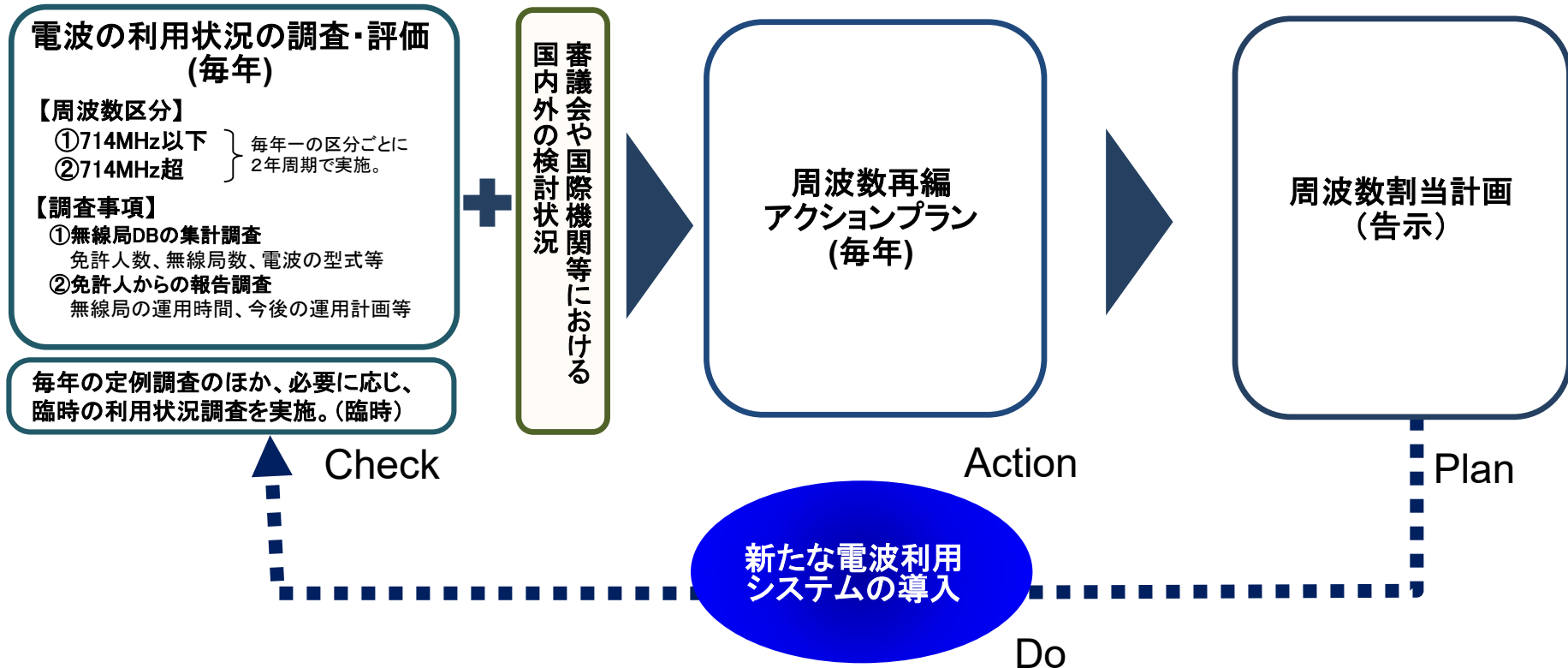
- 電波は、その特性上、国境を越えて伝搬することから、無線局の周波数は、国際周波数分配に基づいて使用しなければならない。また、携帯電話や無線LAN等、海外で使用する際の統一性も重要。
- 総務省では、国際的な周波数分配の範囲内で、周波数の需要動向・技術動向等を踏まえ、新たな電波利用システムの導入に向けた検討を行い、周波数の割当て、技術基準の策定等を行っている。

<周波数分配、割当てのプロセスの概要>



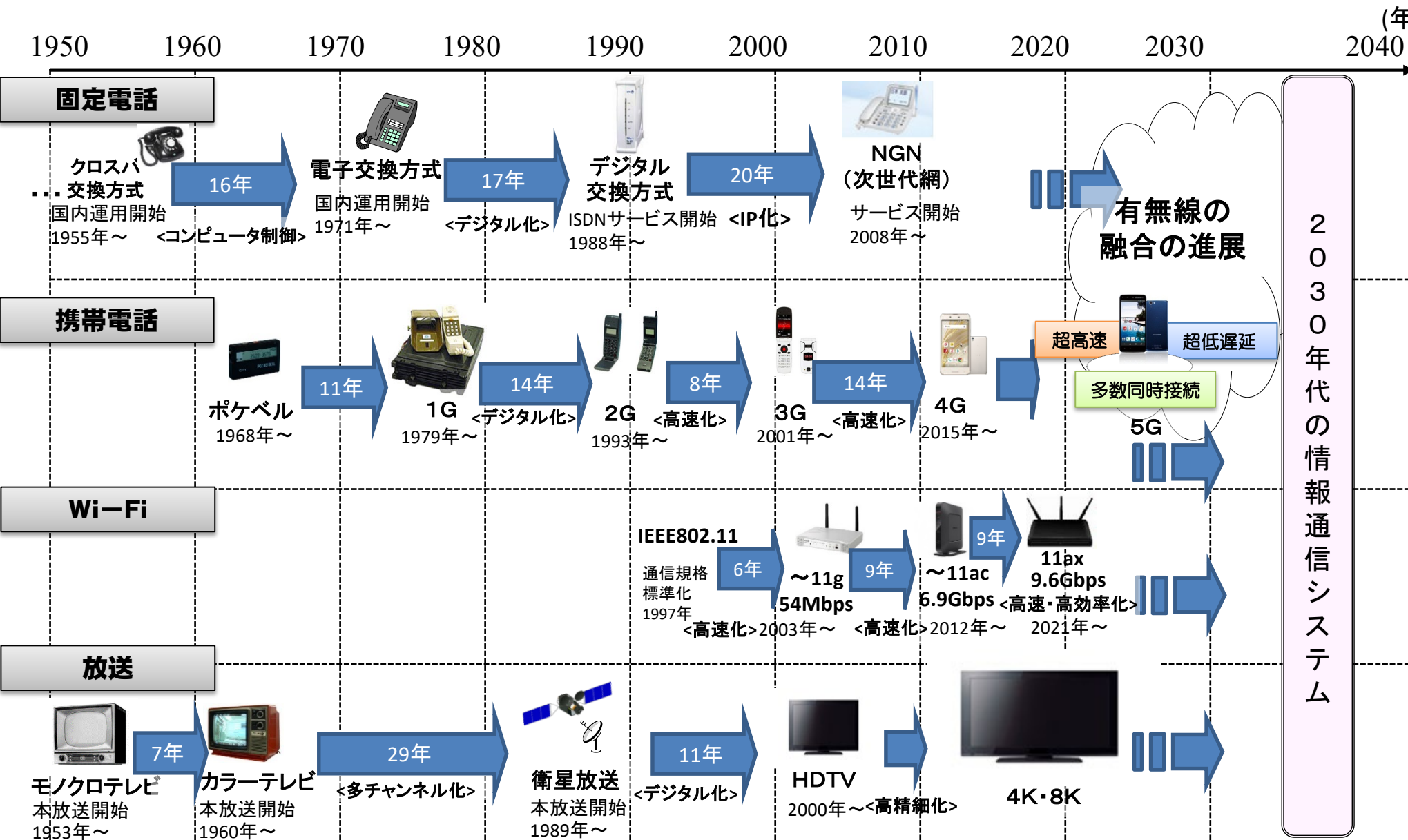
- 技術の進歩に応じた新たな電波利用システムの導入に当たり、必要な周波数の再配分等に資するため、電波法に基づき、毎年、電波の利用状況を調査・評価（評価結果については電波監理審議会への諮問・答申が必要）。
- その評価結果や国内外の検討状況に基づき、周波数の移行・再編の方向性を示す周波数再編アクションプランを策定。同プランに則って検討した結果を踏まえ、総務大臣が周波数割当計画を策定。
- 周波数再編アクションプランについては、今年度は5月に2019年ITU世界無線通信会議（WRC-19）の結果等を踏まえて改定したほか、11月に令和元年度電波の利用状況調査の評価結果等を踏まえて改定。

周波数再編のサイクル



情報通信システムの高度化の変遷

■ 携帯電話に限らず、情報通信システムは10～20年ごとの技術の飛躍で世代交代



■ 周波数割り当て・ローカル5Gの制度化

2019年4月に、5G用周波数割り当てを実施。同年12月にローカル5Gを一部周波数で制度化。2020年以内に、ローカル5G用周波数を拡大予定。2021年4月上旬には5G用周波数の追加割り当て(*)を予定。

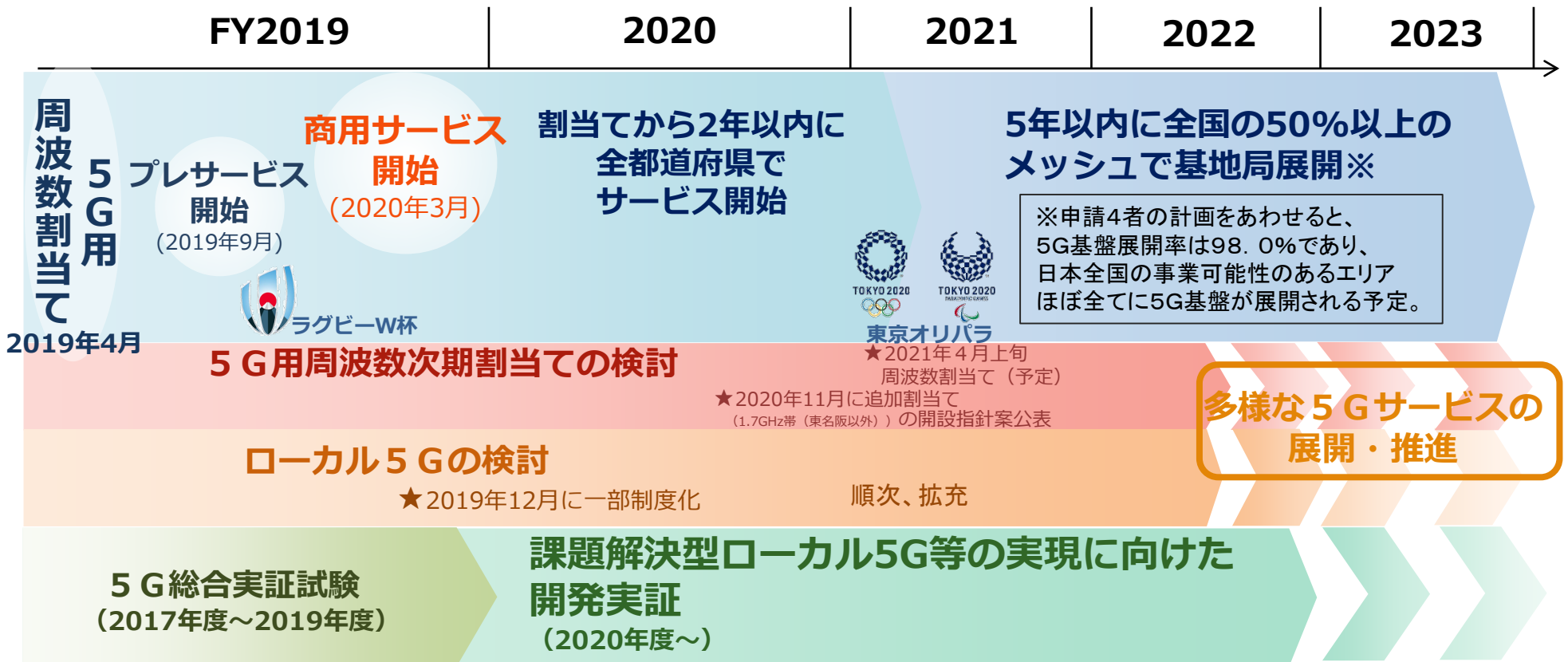
■ 5Gの普及展開・高度化に向けた研究開発、開発実証の実施

※1.7GHz帯(東名阪以外)の帯域

5Gの高度化に向けた研究開発や課題解決型ローカル5G等の実現に向けた開発実証を実施。

■ 国際連携・国際標準化の推進

主要国と連携しながら、5G技術の国際的な標準化活動や周波数検討を実施。



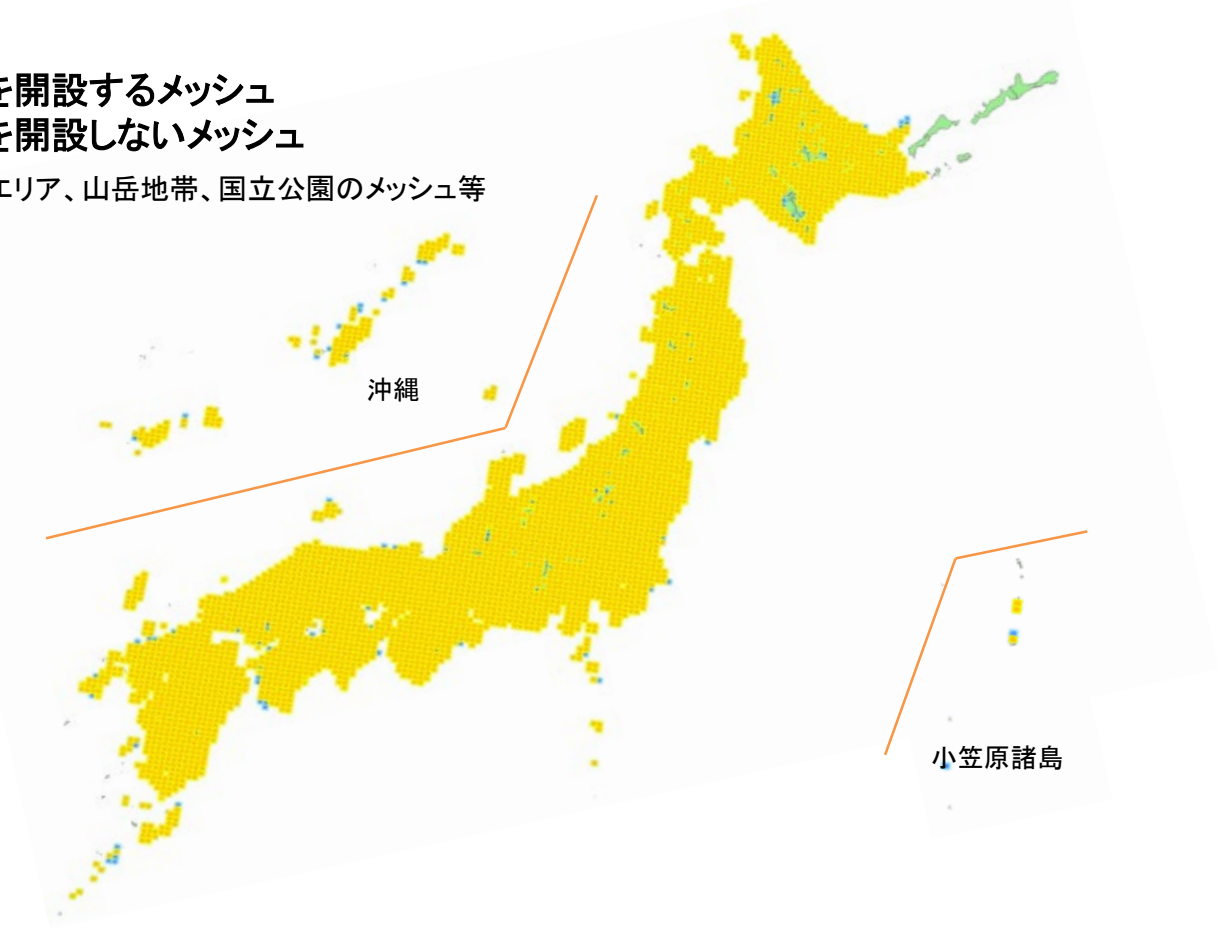
※申請4者の計画をあわせると、5G基盤展開率は98.0%であり、日本全国の事業可能性のあるエリアほぼ全てに5G基盤が展開される予定。

5 Gネットワークの全国への展開

- 携帯電話事業者 4 者の計画をあわせると、2024年4月時点の 5 G 基盤展開率は 9 8 % であり、日本全国の事業可能性のあるエリア（10km四方メッシュ）ほぼ全てに 5 G 基盤が展開される。
- 充実した 5 G サービスが全国で提供される環境を速やかに整備するため、各種施策を積極的に講じ、2024年4月時点で、当初計画（約 7 万局）の **3 倍となる約 21 万局の基地局整備** を図る。
- これらにより、**世界最高水準の 5 G の通信環境を実現** させる。

- 5G高度特定基地局を開設するメッシュ
- 5G高度特定基地局を開設しないメッシュ

※ ■ は、陸地がほとんどないエリア、山岳地帯、国立公園のメッシュ等



Beyond 5G 推進戦略の全体像

- **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**。

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ITシステムの構築

- **多様なプレイヤーによる自由でオープンな取組**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

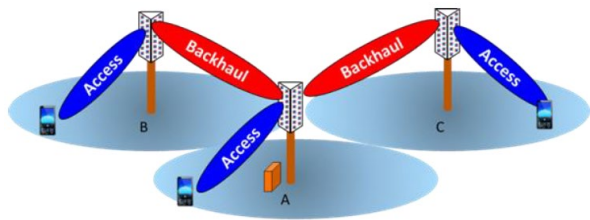
※総務省の部局横断的タスクフォースが戦略の進捗を管理。

今後実現が想定される技術

■ デジタル変革時代を支える新しい技術の実現に向けて、研究開発や実証実験が進められている。

■ IAB (Integrated Access and Backhaul)

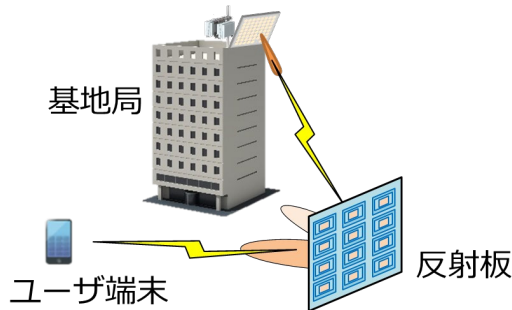
基地局・端末間及び基地局・基地局間を同一周波数で利用可能とする技術



出典：R1-166488 Wireless backhaul/relay for NR AT&T GNS Belgium SPRL

■ 知能電波反射面 (Intelligent Reflecting Surface: IRS)、メタマテリアル、メタサーフェス反射板等

多数の受動反射素子で構成される電磁波反射体



■ テラヘルツ帯を用いた通信

概ね100GHz 以上の周波数帯域を用いた通信

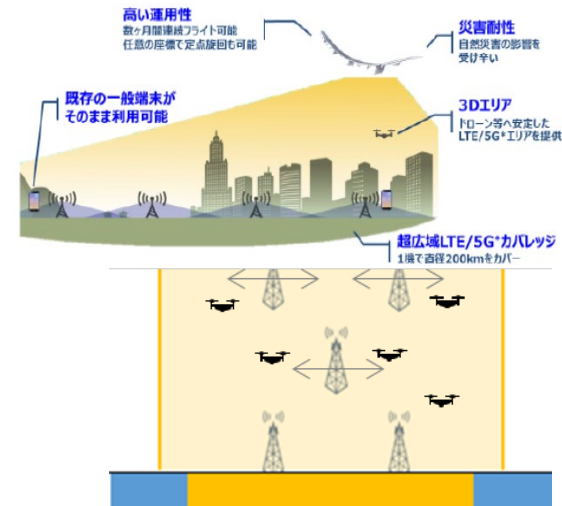


テラヘルツ帯



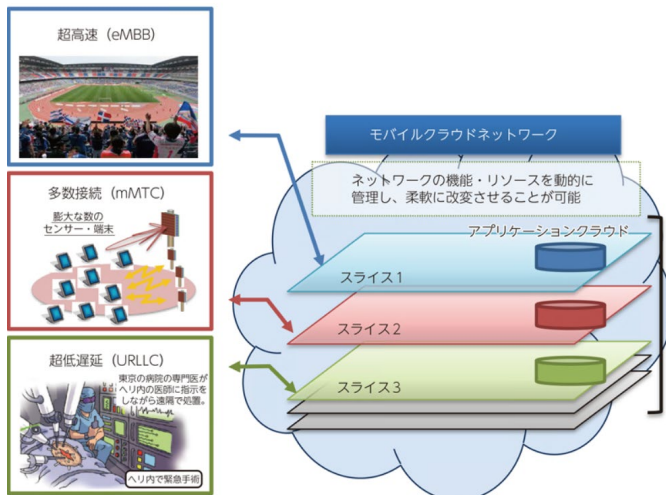
■ High Altitude Platform Station、上空携帯基地局

上空を含んだ三次元エリアに通信サービスを提供する成層圏プラットフォーム



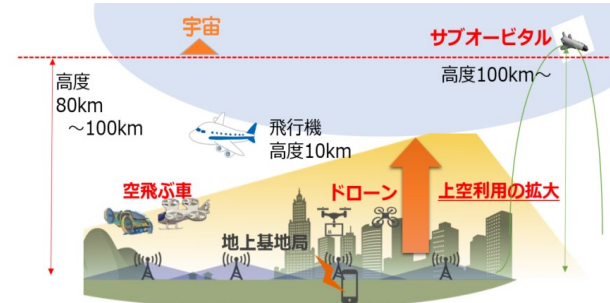
■ ネットワークスライシング

「超高速」、「多数接続」、「超低遅延」などの異なるサービス要件に応じてネットワークを仮想的に分割する技術



■ 多様化する空域における無線システム

ドローンによる物流サービスや空飛ぶクルマによる人の移動、物資輸送等に用いられる空域における無線システム

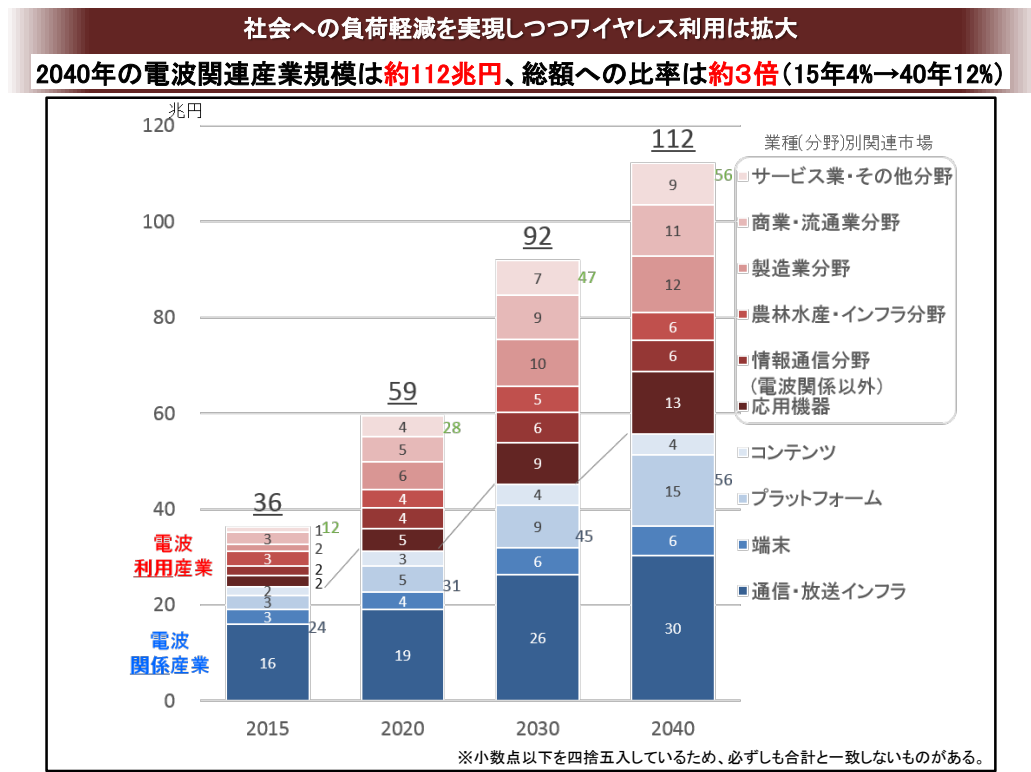


ワイヤレスビジネスの成長への期待

■ 電波利用産業の市場規模は、2015年度の36兆円から、2030年度には92兆円、2040年度には112兆円へ拡大見込み（電波有効利用成長戦略懇談会報告書(平成30年8月公表)）。

ワイヤレス関連産業の市場規模について

- 電波関連産業規模は、下グラフのとおりと試算。**2040年時点では、合計で112兆円。**
- 我が国の全産業の生産額に電波関連産業の生産額が占める割合2015年時点で約4%→2040年に12%(同、約3倍)。



2. 本懇談会の主要検討課題

1. 今後の電波利用の在り方

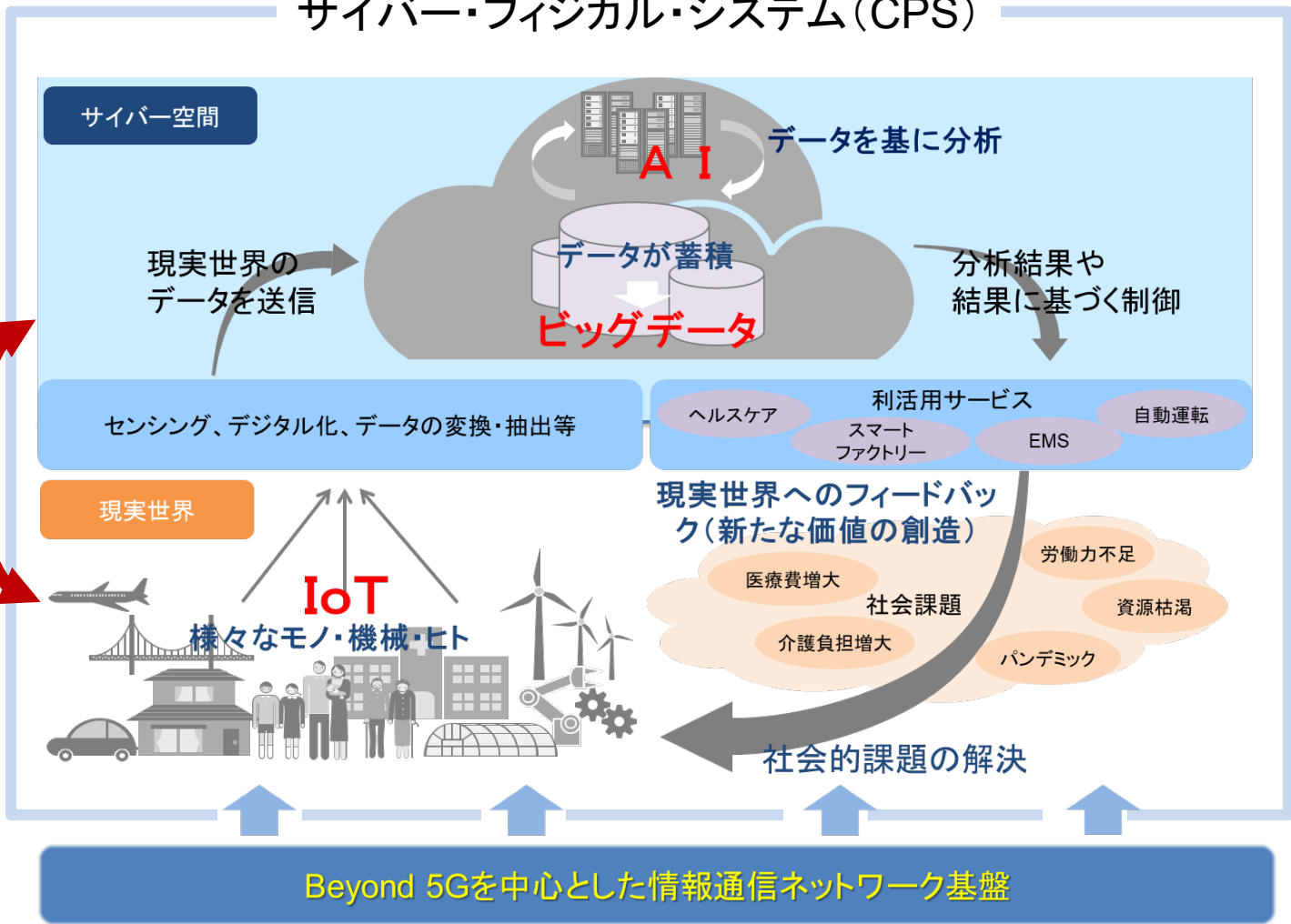
【論点】

新型コロナウイルス感染症を一つの契機に、「新たな日常」の確立や経済活動の維持・発展に必要な社会全体のデジタル変革が今後いっそう進んでいくことが見込まれている。また、2025年には、我が国最先端の無線システムをアピールできる大阪・関西万博が開催され、2030年頃には、5Gの次の世代のBeyond 5G（いわゆる6G）の実用化が見込まれている。そのような中、例えば、以下についてどのように考えるか。

- (1) 電波利用の将来像（新たなサービスやビジネス、新たな社会のイメージ）
- (2) 2025年度末及び2030年度末までの電波帯域確保の目標設定の在り方 等

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、障碍の有無といった
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

デジタル社会の将来イメージ

医療 [医療分野でのデジタルテクノロジーの貢献]

医師⇄医師間の5Gリアルタイムコミュニケーション
専門医による遠隔アドバイス

画像診断やデータの共有
AIのサジェスト

8K 画像・触覚通信

遠隔ロボットAI手術

遠隔ロボットAI

8KVRで治療

触覚も伝わる

絆創膏やプラスターで身体情報を取得

予防医療ではIoTセンサー、ビッグデータを活用

未来のあなたの予測映像と同姓
75才のあなた

生体センサー装備の未来の肌着
身体の各種データが取得され記録され、
予防医療が発展する

データから未来を予測し
ウォーニングする

妊婦のデータ取得ができる腹部のステッカーセンサー

Eコー画像のAI診断

世界的な妊婦への医療欠如・医師不足への対策

高血圧

糖尿病リスク

食生活リスク

病歴リスク

農業 [農業の変革に向けたデジタルテクノロジー]

5G + 近接通信 + AI ⇒ ICTを大胆に活用した先進農業

衛星を活用したトラクター自動運転

衛星

低軌道衛星LEO

農業用ドローンで農薬散布・施肥など

カンタン!

省力化

操作タブレット

リビングルームからの農業機械のオペレーションチェック

鶏舎の給餌・給水等のセンサーとロボットによる無人オペレーション

イメージセンサードローン

取水・薬液散布ドローン

データ管理クラウド

給餌ロボット

イメージセンサー

地中センサー

リモートによる機械監視
運行チェック~修正指示

リモートトラクター

高精度センサー

高精度イメージセンサーによる圃場監視、生育チェック

センサーによる、水・土壌・天候・生育等のOBIGデータ収集~栽培管理等

果樹園などでもセンサーとドローンやロボットにて本来のノウハウ活用へと専念するオペレーションへ

「省力化」

52羽が8羽弱か...
鶏舎を移す必要があるな

今日のブドウ情報
糖度A
糖度B
糖度C
糖度D
糖度E
糖度F
糖度G
糖度H
糖度I
糖度J
糖度K
糖度L
糖度M
糖度N
糖度O
糖度P
糖度Q
糖度R
糖度S
糖度T
糖度U
糖度V
糖度W
糖度X
糖度Y
糖度Z

「省力化」

ノウハウの社会共有とリスクの低減

教育 [ICTによる高度教育 - インテリジェントAI]

デバイトがなくなかつ最高の教育を提供

世界の科目別の優れた授業が受けられる

世界一流教師による遠隔授業

パートナーAIアドバイザー

今のごとく
楽しかった
みたいだね

もう一回
聞いてみ
ましょう

青空キャンパス

デジタル教材と5Gネットワークがあればどこでも教室になる

学術情報系ドローンを活用した体験型フィールドワーク

フリーキャンパス・フィールドワーク

防災・減災 [防災・減災におけるICTの貢献]

5G + センサー + AIで大災害に対応 リアルタイム状況把握・避難情報共有による災害対応の最適化

衛星

トンネル崩壊まであと数分です
避難してください

救助ドローン

救助要請がスマホに

近くだ!

右50m先に足を
滑ったおはさん
が、危ない
崖から落ちて
行って下さい

災害管制

ガレージの扉も車自身が
開けて自律的に避難

介護ロボットが高齢者に必要
な品をスマートカーに乗せる

イメージセンサー
超高精細画像

カメラドローン

救助要請を
カメラとAIで探検

指令

Let's Go!

ビッグデータ、AIの活用で災害状況を把握し、緊急車両の経路を誘導

2. デジタル変革時代に必要とされるワイヤレスシステムの導入・普及の在り方

【論点】

5Gは本年3月から商用サービスが開始され、ローカル5Gは昨年12月に一部の周波数帯で先行して制度化が行われた。今後、5G・ローカル5Gのサービス展開が拡大し、また、Beyond 5Gといった新たなシステムや技術開発が進んでいく中、新たな無線システムの導入・普及に向けて、どのような制度上の課題や方策が考えられるか。例えば、以下についてどのように考えるか。

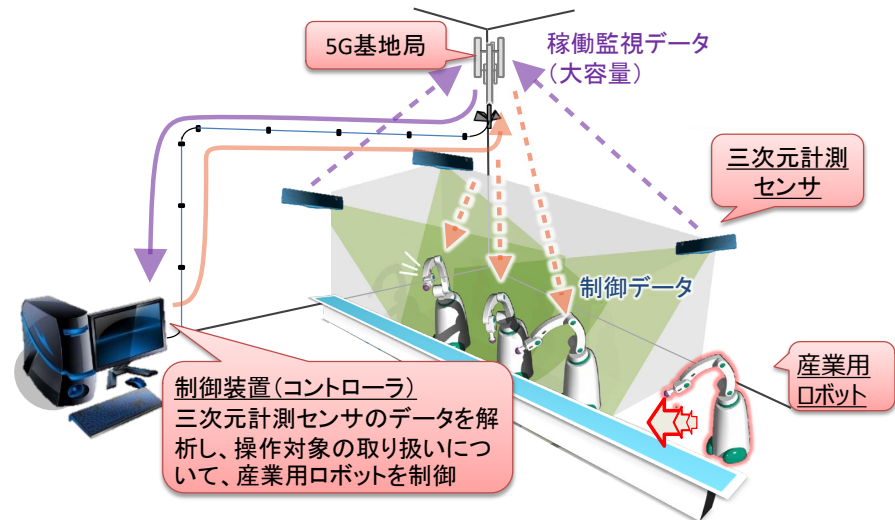
- (1) 5Gやローカル5G等の普及・促進に係る課題及び対応方策
- (2) Beyond 5Gシステム等の新たな無線システムの推進に係る課題及び対応方策
- (3) 周波数の共用や高周波数帯の活用といった、電波資源拡大のための技術革新等の促進に係る課題及び対応方策
- (4) 無線ネットワークのオープン化・仮想化の推進に係る課題及び対応方策
- (5) 深刻化する自然災害への対応に係る課題及び対応方策
- (6) デジタル変革時代に求められるワイヤレス人材の在り方 等

5G等を活用した課題解決の実現に向けた実証

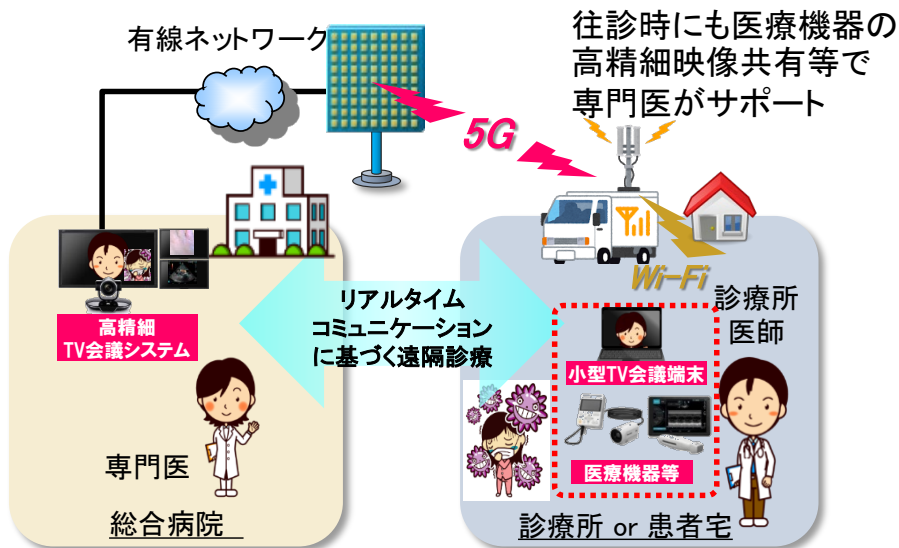
高精細・高臨場感の映像コンテンツ伝送



工場での産業用ロボット制御

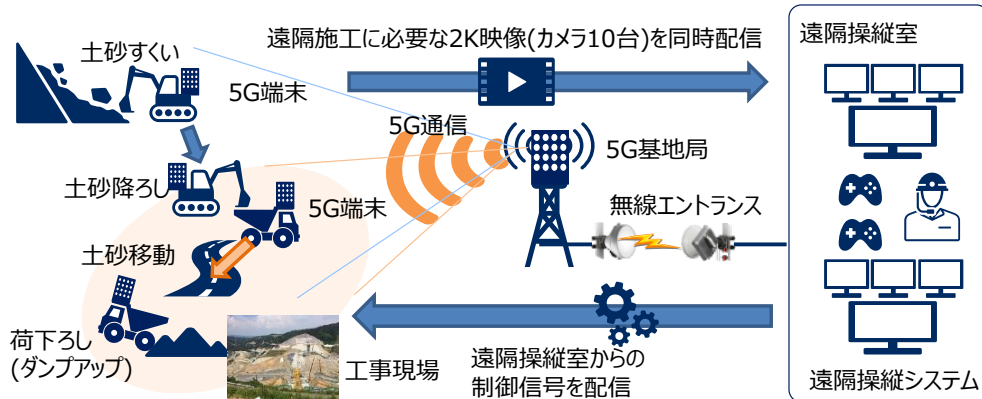


5Gを活用した遠隔診療



建機の遠隔操縦

実際の工事現場において、建機2台による連携作業を検証



■ 事業概要

地域の企業等をはじめ様々な主体が個別のニーズに応じて独自の5Gシステムを柔軟に構築でき、課題解決に資することが期待されているローカル5Gの普及のため、現実のユースケースに即した開発実証の実施を踏まえ、ローカル5Gの柔軟な運用を可能とする制度整備や、低廉かつ容易に利用できる仕組みの構築を実現する。

<具体的な利用シーンで開発実証を実施>

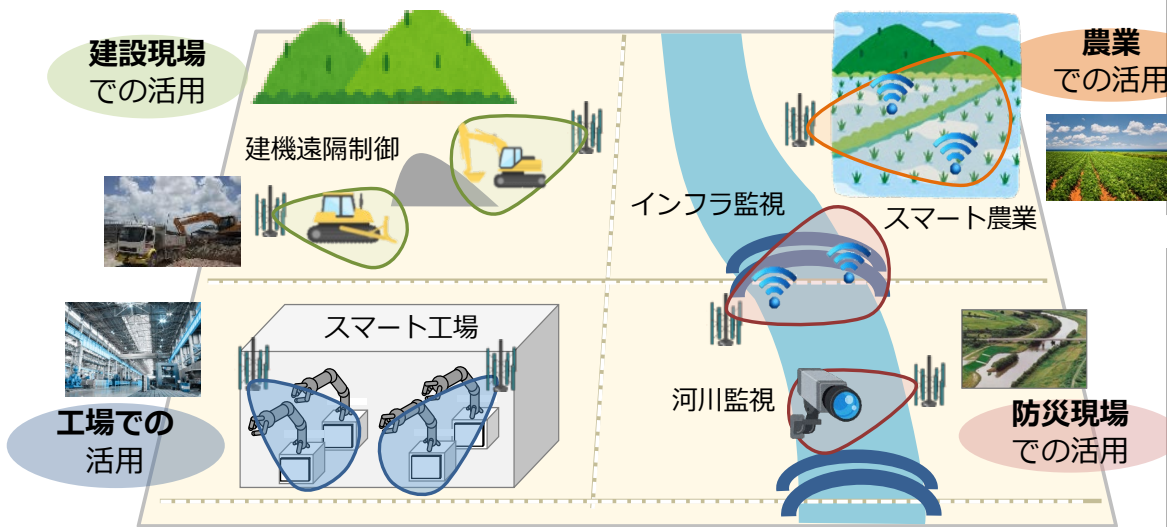
ゼネコンが建設現場で導入
建機遠隔制御



事業主が工場へ導入
スマートファクトリ



建物内や敷地内で自営の5Gネットワークとして活用



農家が農業を高度化する
自動農場管理



自治体等が導入
河川等の監視



センサー、4K/8K 

電波の安全性に関する取組

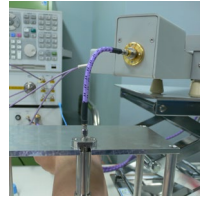
- 総務省では、基地局等から発射される電波について、これまでの科学的知見を基に十分な安全率を考慮した安全基準「電波防護指針」を定め、当該指針に基づく技術的条件を電波法令へ反映し、安全性を確保。
- 5G等の新たな電波システムの導入にあたっては、研究や調査等を通じ、国際的な基準にも準拠する形で「電波防護指針」の最新化※を図っている。あわせて、説明会の開催やパンフレットの配布等による周知広報を実施。
- 一方、総務省への電波の安全性に関する問合せ件数については、総数が横ばい傾向で推移しつつある中で、基地局の安全性に関する問合せの割合は増加傾向にあり、最近では、5Gの安全性を説明するパンフレットを作成し総務省ホームページで公開。
(<https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/ele/pr/index.htm>)

※ 平成30年9月、5G等の普及を見据え、人体にばく露される6 GHz超の電波の許容値を新たに策定。

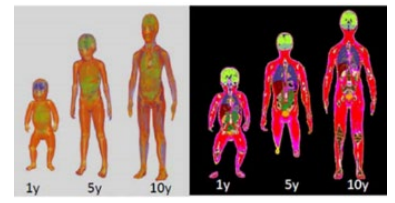
電波の安全性に関する研究の推進

新たな電波システムを安全・安心に利用できる環境の構築に向けて、13の研究課題を実施。

➢ 5G等で用いられるミリ波帯の安全性評価技術を確立。



＜評価用装置＞



＜シミュレーション評価用人体モデル＞

国際連携の推進

WHO、ICNIRP等の国際機関や諸外国政府との連携を推進。



電波の安全性に関する周知広報

【説明会の開催】

- ・全国の総合通信局等において、電波の安全性について不安を持つ方等を対象とする説明会を開催。

【電話相談の受付】

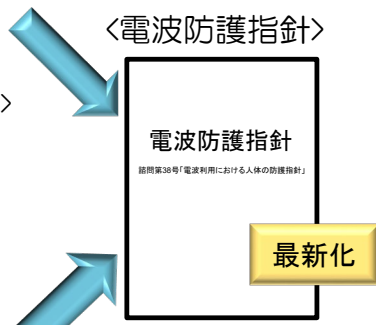
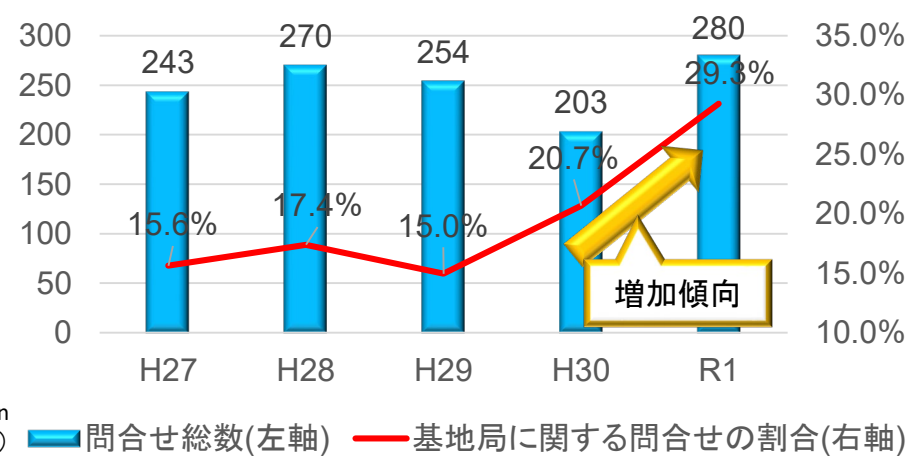
- ・電話対応の専門員を設置することにより、不安を持つ方の電話相談に個別に対応。

【パンフレットの配布等】

- ・一般の方にも分かりやすいパンフレットを作成、配布。



総務省への電波の安全性に関する問合せ件数の推移



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。

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
グローバル展開

Beyond 5G ready な環境実現

展開戦略

Beyond 5G ready
な環境の実現

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

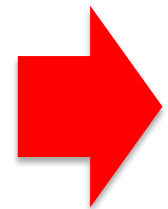
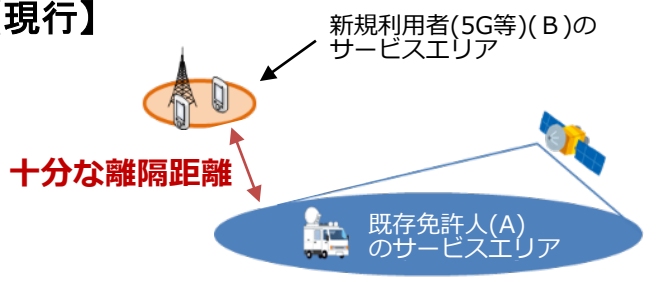
空、海、宇宙等あらゆる場所で、あらゆる人に届く通信実現へ

ダイナミック周波数共有の実用化

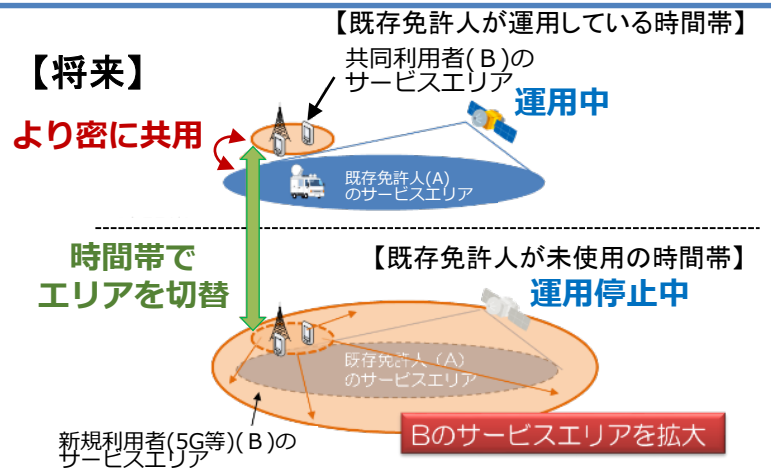
- 5G等の新たな無線システムへの周波数を確保するためには、周波数の効率的利用や共同利用が不可欠。
- 現在は、同一周波数を異なる無線システムで共用する場合、相互に電波干渉が生じないように地理的な離隔距離を保ちながら運用。
- 周波数のより効率的な利用の実現のため、異なる無線システム間において、**地理的・時間的に柔軟に周波数を共用できるようにするシステム（ダイナミック周波数共有システム）を開発中。まずは次年度より2.3GHz帯で実用化の予定。**

■ ダイナミックな周波数共有のイメージ

【現行】

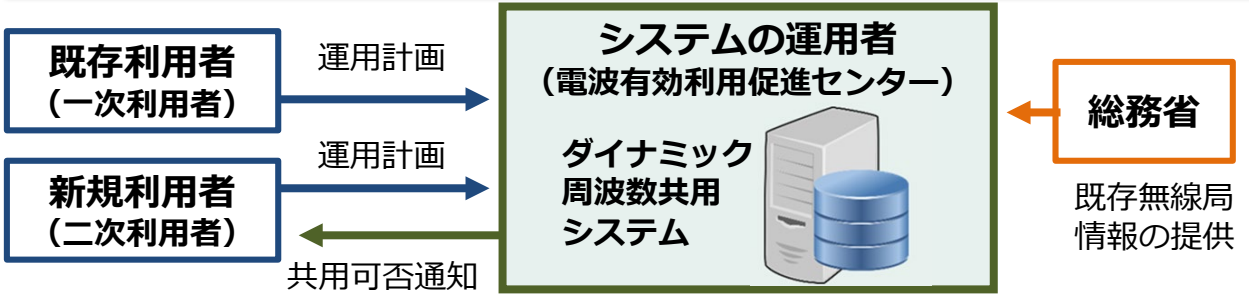


【将来】



■ ダイナミック周波数共有システムを用いた新たな運用調整の仕組み

周波数共有システムに予め運用計画（運用日時・位置、送信電力、送信周波数等）を登録することで、時間的・地理的条件に応じた共用可否を自動的に判定し、二次利用者に通知。



「電波有効利用促進センター」について

電波法の規定に基づき、電波の有効かつ適正な利用に寄与することを目的とする一般財団法人又は一般社団法人であって、業務を適正かつ確実に行うことができると認められる者を、総務大臣が「電波有効利用促進センター」として指定。本年4月の電波法改正により、同センターの業務に「ダイナミックな周波数共有を実現するためのシステムの運用業務」を追加。

ワイヤレスネットワークのオープン化・仮想化

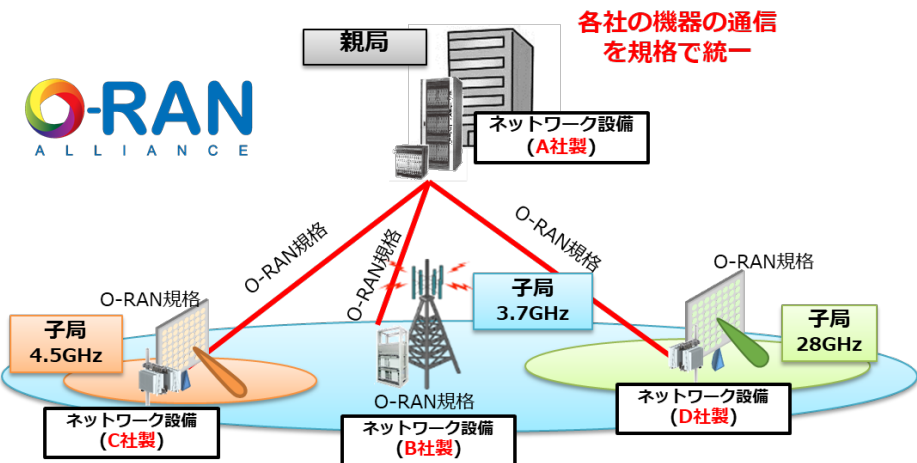
O-RAN (Openな無線網)

- 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、オープンかつスマートに構築可能な無線網。
- 世界の主要キャリア・ベンダーが参加する「O-RANアライアンス」で国際標準仕様の策定を推進（日本からNTTドコモ、KDDI、ソフトバンク、NEC、富士通等が参加）。

O-RAN Alliance : Open RadioAccess Network Alliance

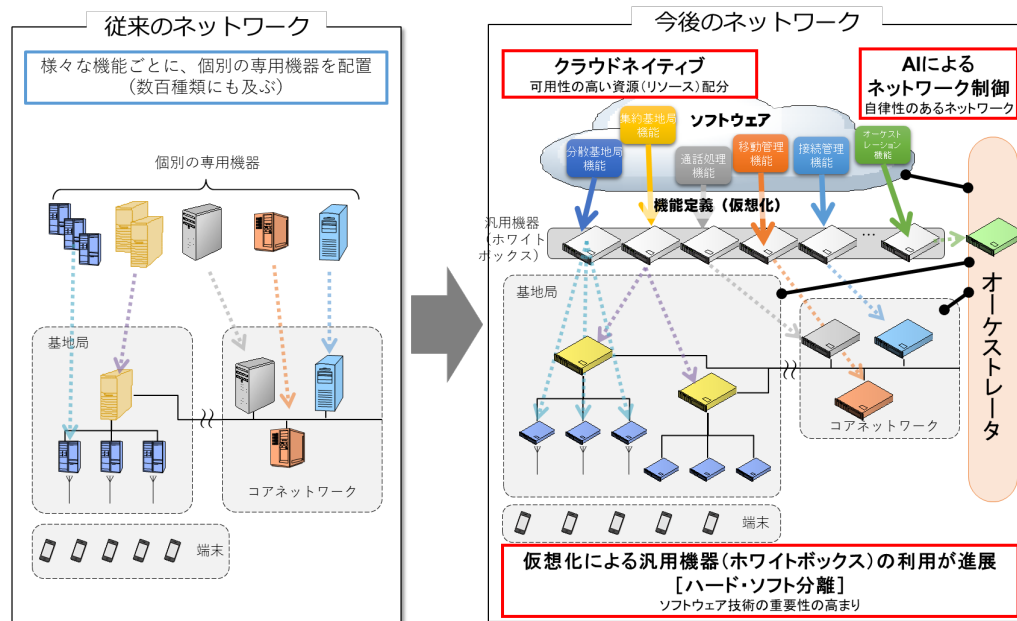
5G等の次世代無線ネットワークをよりオープンに構築（異ベンダー間の相互運用性確保）できるようにするために、標準仕様でユニット間のインターフェースを規定

- ➔
- セキュリティの向上
 - ベンダが各者が得意とする機器の開発に注力
 - 日本メーカの5G基地局のシェア獲得に寄与



vRAN (Virtualな無線網)

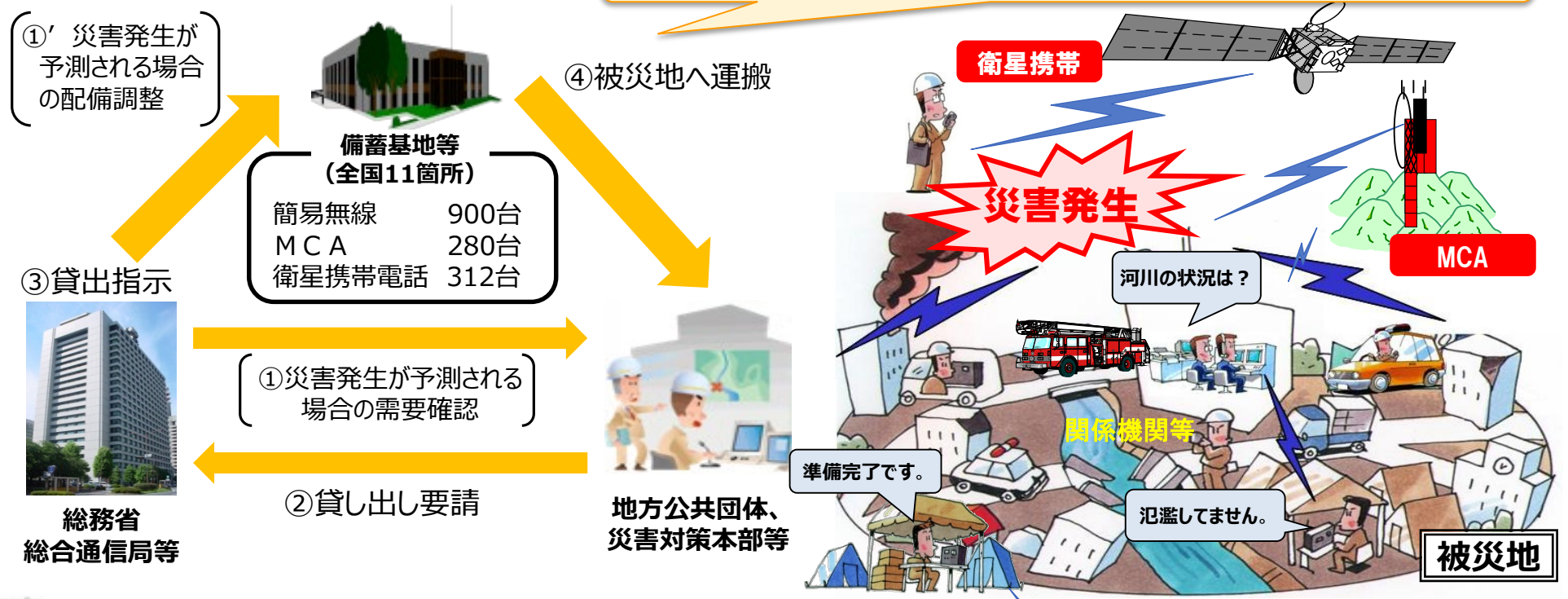
- ソフトウェアと汎用ハードウェアを組み合わせ、仮想化技術により柔軟な機能拡張や運用等を可能とする無線網。
- 楽天モバイルは、世界に先駆けてvRANを全面的に導入。
- 国内ベンダーも仮想化に対応した基地局の開発を推進。






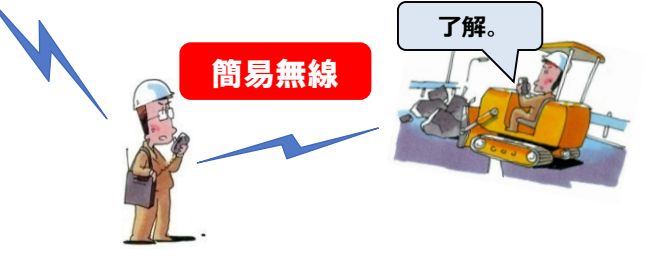
総務省災害対策用移動通信機器の貸出の概要

- 総務省では、非常災害時における重要通信の確保のため、**移動通信機器（簡易無線機900台、MCA無線機280台及び衛星携帯電話312台）**を全国11箇所に備蓄し、地方公共団体（災害対策本部等）に貸出しを行う体制を整備。
- これにより、被災地において、初動期の被災情報の収集伝達から応急復旧活動の迅速・円滑な遂行までの一連の活動に必要な不可欠な通信確保を補完（平成18年から本事業を継続して実施、**近年の予算規模は、5千万円前後**）

既存の通信インフラが途絶等した場合の被災地方公共団体における緊急の連絡手段として使用（復旧状況把握、現場作業連絡、被災者安否確認等）



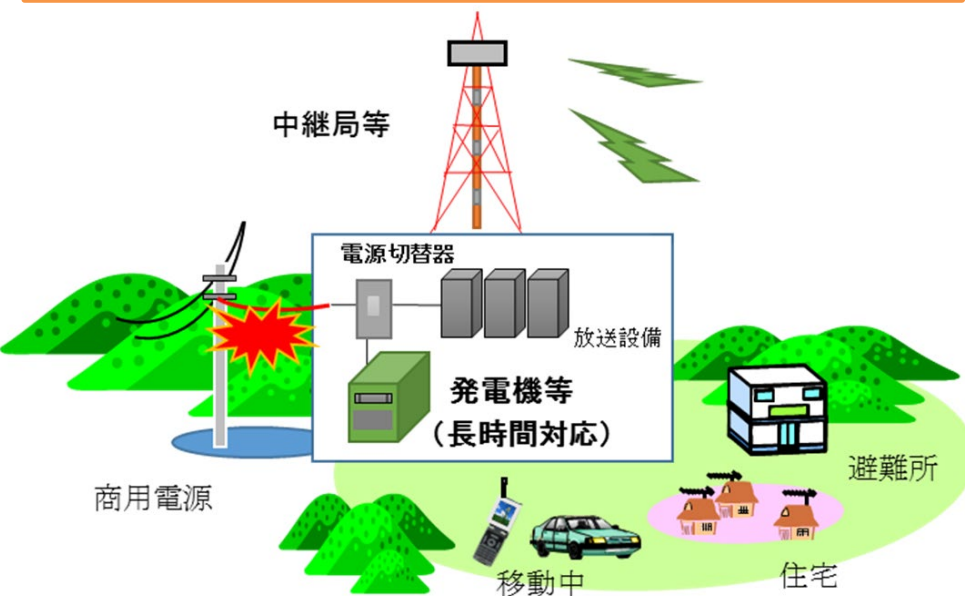
| | |
|--|---|
|  <p>簡易無線</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・途中に壁など遮るものがなければ、2~3km程度の通話が可能。 ・簡易無線機同士で直接送受信するので輻輳が少ない。 |
|  <p>MCA</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・屋内でも使用可能。 ・MCA中継局がカバーするエリア内で、MCA無線機同士の通話が可能。 |
|  <p>衛星携帯電話</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・通信衛星を経由して、固定電話、携帯電話、衛星携帯電話との通話が可能。 ・使用するときは衛星方向に障害物のない場所を選ぶ必要がある。 |



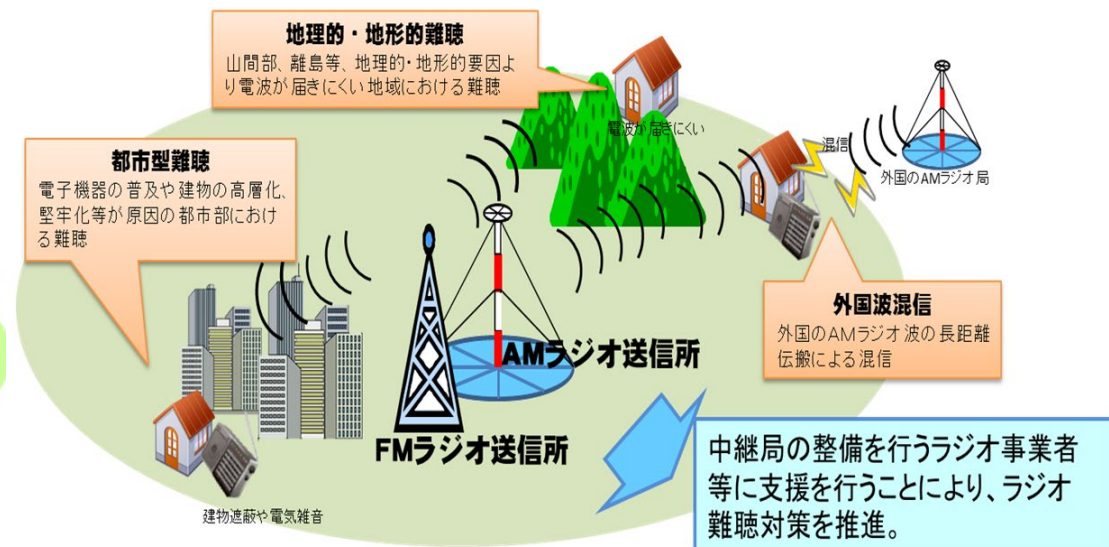
- 近年、台風・集中豪雨等の大規模な災害が頻発化・激甚化している。放送は、放送法第4条及び第108条等に基づき、信頼できる情報の提供を通じて、国民の生命・財産を確保するという大きな役割を果たしている。
- こうした中、大規模な自然災害が発生した場合においても放送を通じて情報を取得できる環境を維持するため、難視聴地域を含め耐災害性強化を推進することが課題。

< 現行制度における放送ネットワークに係る取組 >

地上基幹放送等に関する耐災害性強化支援事業



民放ラジオ難聴解消支援事業



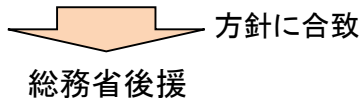
ワイヤレスIoT人材の育成

ワイヤレスIoTの利活用者に係る検定試験に対する総務省後援の運用方針

ワイヤレスIoTの利活用者が一定の業務上の知識を有していることを認定等するために民間団体が実施する検定試験に対する後援について、「ワイヤレスIoTの利活用者に係る検定試験に対する総務省後援の運用方針」を令和2年8月24日に策定し公表。



ワイヤレス検定試験



出典：モバイルコンピューティング推進コンソーシアム「ワイヤレスIoTプランナー検定」

無線従事者が知識をアップデートするための制度整備

習得した知識の陳腐化が早いワイヤレス分野において、無線従事者が常に最新の知識・技能の習得に努めなければならない旨の規定を省令に追加。（令和2年12月公布予定）

令和3年より当該規定に基づき、民間機関によるが無線従事者向けの講習等を開始予定。

小中学生等のアマチュア無線の体験機会の創出

アマチュア無線は、無線技術の入口として、会話や無線機の工作に限らずPC等によるネットワークなど、多種多様な研究や実験が可能であり、将来の技術研究、開発に携わる人材の裾野拡大につながる。

これまで、イベント等において有資格者の監督の下で無資格の小中学生等がアマチュア無線を体験できるよう制度化してきており、多くの小中学生等が、全国各地で「国際宇宙ステーションとの通信」などアマチュア無線を実際に体験、電波の利活用の可能性や楽しさを学ぶ機会が創出されている。先達である多くのアマチュア無線家のサポートにより、継続的な人材育成に貢献。

※さらに、イベント等の機会に限らず、家庭や学校等の身近なアマチュア無線家により、小中学生がアマチュア無線を体験する機会を拡大する制度改正案を検討中。

アマチュア無線を「入口」とした無線技術への興味・関心↑
↓
将来のワイヤレスIoT人材



有資格者の監督

無資格者 (小中学生等)

(例) 国際宇宙ステーション (ISS) との交信体験

3. 周波数有効利用の検証及び割当ての方策

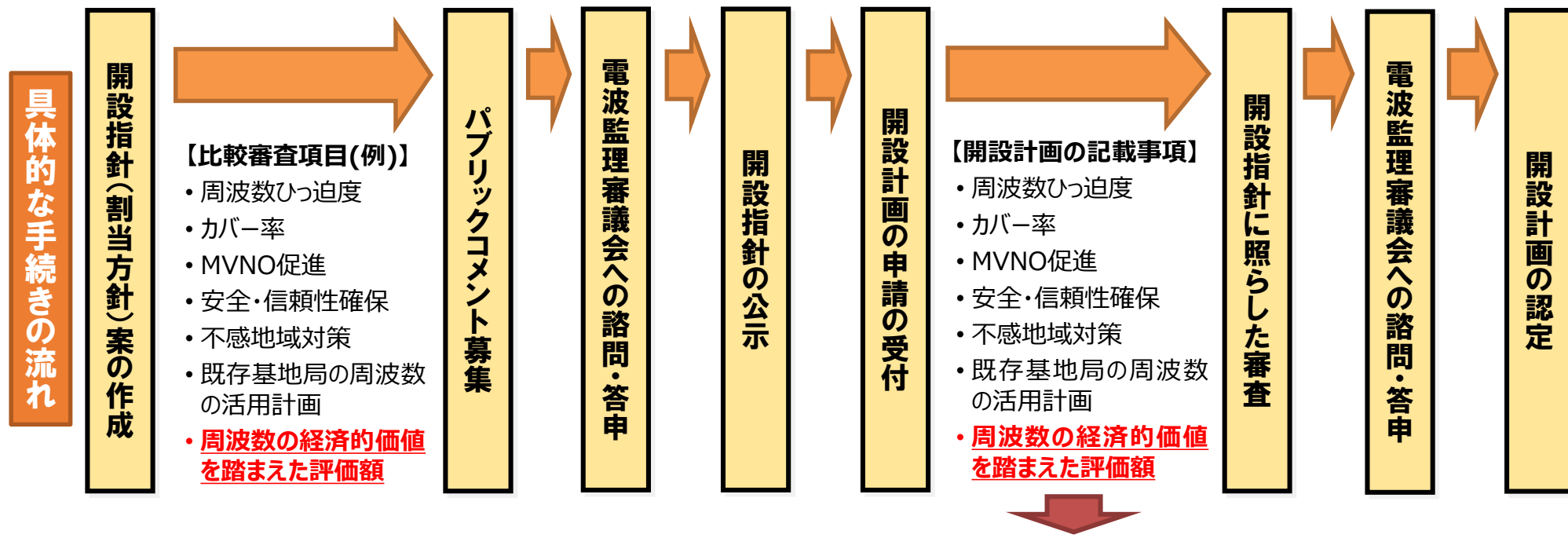
【論点】

デジタル変革時代に向けて、既存の無線システムの普及や新たな無線システムの導入が加速し、今後も限られた電波をより一層有効利用していくことが求められる。電波の利用状況の調査・評価や周波数帯の利用ニーズの変化・公平性等を踏まえ、周波数の縮減、共用、移行、再編、免許の取消しを円滑に行うため、どのような仕組みが必要であるか。例えば、以下についてどのように考えるか。

- (1) 携帯電話事業者、公共業務等の周波数の有効利用の検証の在り方
- (2) 上記周波数の有効利用の検証を踏まえた割当て方策の在り方 等

特定基地局の開設計画の認定制度の見直し

- 特定基地局の開設計画の認定制度は、携帯電話の基地局等、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、開設計画（基地局の整備計画）の認定を受けた事業者のみが一定期間（原則5年間）特定基地局の免許申請が可能となる制度。
- 開設計画の認定は、以下の手順を経て行うこととされている。
 - ①総務大臣が開設計画指針（割当方針）を作成【開設計画指針の公示には、パブリックコメント及び電波監理審議会への諮問・答申が必要】
 - ②開設計画の申請の受付
 - ③開設計画指針に照らして審査・認定【開設計画の認定には、電波監理審議会への諮問・答申が必要】



**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**







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

※特定基地局開設料は、認定の期間中、毎年度、一定額を納付。

移動通信システム用周波数の割当て状況

- 携帯電話及び全国BWA事業者に割り当てられた周波数は、下表のとおり（令和2年11月末現在）。
- 平成31年4月、5G用周波数として3.7GHz帯、4.5GHz帯及び28GHz帯の割当てを実施。

| | 700MHz帯 | 800MHz帯 | 900MHz帯 | 1.5GHz帯 | 1.7GHz帯 | 2GHz帯 | 2.5GHz帯 | 3.4GHz帯 | 3.5GHz帯 | 3.7GHz帯 4.5GHz帯 | 28GHz帯 | 合計 |
|--|---------|---------|---------|---------|----------------|--------|---------|---------|---------|--------------------|----------|-----------------|
| | FDD | FDD | FDD | FDD | FDD | FDD | TDD | TDD | TDD | TDD | TDD | |
|  | 20MHz | 30MHz | — | 30MHz | 40MHz 東名阪のみ | 40MHz | — | 40MHz | 40MHz | 200MHz | 400MHz | 840MHz |
|  | 20MHz | 30MHz | — | 20MHz | 40MHz | 40MHz | — | — | 40MHz | 200MHz | 400MHz | 790MHz |
|  | — | — | — | — | — | — | 50MHz | — | — | — | — | 50MHz |
|  | 20MHz | — | 30MHz | 20MHz | 30MHz | 40MHz | — | 40MHz | 40MHz | 100MHz | 400MHz | 720MHz |
|  | — | — | — | — | — | — | 30MHz | — | — | — | — | 30MHz |
|  | — | — | — | — | 40MHz | — | — | — | — | 100MHz | 400MHz | 540MHz |
| 合計 | 60MHz | 60MHz | 30MHz | 70MHz | 150MHz | 120MHz | 80MHz | 80MHz | 120MHz | 600MHz | 1,600MHz | 2,970MHz |

○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(抜粋)

(令和2年 10 月 27 日総務省公表)

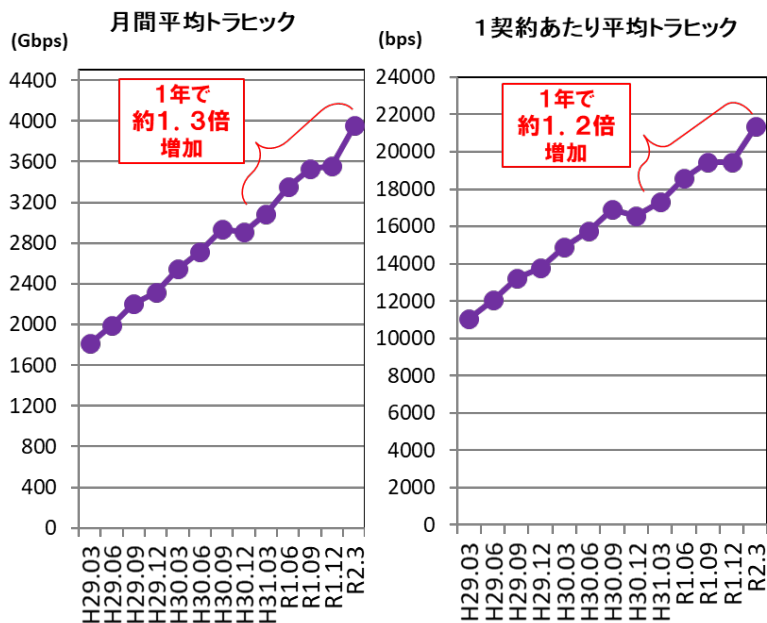
2. 具体的な取組

(2) 事業者間の公正な競争の促進

②MNO 間での競争環境の整備

ア 周波数の有効利用の促進

5G の本格的な普及によるトラフィック需要の増加を見据え、電波の公平かつ能率的な利用の観点から、一層の有効利用を図るため、MNO 等に割り当てられた周波数の有効利用を検証し、今後の割当ての方策について検討する。【本年度中に検討を開始し、来年夏を目処に一定の結論を得る】



・携帯電話事業者に割り当てられた周波数帯幅総量（4社合算）

| 5G用周波数 | 4G等で使用される周波数 |
|-----------|--------------|
| 2,200MHz幅 | 770MHz幅 |

(※) 4G等で使用されている周波数は3.5GHz帯以下の帯域。

電波の公平かつ能率的な利用のため、

- ・割り当てられた周波数の有効利用の検証
- ・今後の割当ての方策を検討

公共業務用無線局の見える化 (無線局免許情報の公表制度の見直し)

これまで不公表とされていた公共業務用無線局等の免許状記載事項等については、免許人等の名称など5つの記載事項を公表(令和2年4月15日施行)。各事項に応じて、免許人等の業務への影響に配慮した公表内容としている。

* 人工衛星の位置・姿勢の制御を目的とする無線局等は引き続き、不公表

<電波有効利用成長戦略懇談会報告書(平成30年8月)(抜粋)>

免許人名の名称、無線局の種別、無線設備の設置場所・移動範囲、周波数帯、無線局の目的を公表項目とすることが適当である。ただし、周波数については、業務への影響を考慮し、周波数ポイントではなく周波数帯とすべきである。また、無線設備の設置場所等については、業務への影響を考慮して、移動しない無線設備の設置場所については市区町村単位とし、移動する無線設備については、検討に必要な移動範囲を公表する(常置場所は公表しない)こととし、移動範囲が市区町村単位よりも狭い場合には、市区町村単位とすることが適当である。

業務に支障が生じる可能性のある業務や無線システムがある場合には、特に業務の特殊性、個別システムの事情等を考慮し、その加工方法を検討すべきである。

【免許状の公表の概要】

| 公表する事項 | 公表内容が特に制限される無線局* (電波法施行規則別表第2号の2第1) | 公表内容が制限される無線局 (電波法施行規則別表第2号の2第2) |
|--------------------------------------|--|---|
| 1. 免許人の名称 | 「その他の免許人等」とする。 | 免許状に記載された事項(例:〇〇省) |
| 2. 無線局の種別 | 免許状に記載された事項(例:基地局) | |
| 3. 無線設備の設置場所等 ①無線設備の設置場所 ②移動範囲 | ①都道府県名(船舶局/航空局/人工衛星局は、単に船舶/航空機/人工衛星) ②免許状記載事項等(ただし、総務大臣が移動範囲が特定されるおそれがあると認めるものは、都道府県名又は必要な措置を講じたもの) | ①都道府県名・市区町村名(船舶局/航空局/人工衛星局は、免許状記載事項等) ②免許状記載事項等(ただし、総務大臣が移動範囲が特定されるおそれがあると認めるものは、都道府県名・市区町村名又は必要な措置を講じたもの) |
| 4. 周波数帯 | 無線通信規則第5条に規定する周波数の分配の区分(公表対象の無線局が指定される周波数を含む。) | |
| 5. 無線局の目的 | 免許状に記載された事項(例:公共業務用) | |

* 犯罪の捜査・取締、テロ等に係る調査、要人警護、国の安全保障の確保の各業務等に利用される無線局(電波法施行規則別表第2号の2第1)

【公表のイメージ】

| | | |
|---------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 1. 免許人の名称 | その他の免許人等(●●省) | 〇〇省 |
| 2. 無線局の種別 | 基地局 | 基地局 |
| 3. 無線設備の設置場所等 | 東京都(東京都千代田区霞が関2-1-2) | 東京都千代田区(東京都千代田区霞ヶ関2-1-2) |
| 4. 周波数帯 | 156.8375MHz-161.9375MHz(160MHz) | 156.8375MHz-161.9375MHz(160MHz) |
| 5. 無線局の目的 | 公共業務用 | 公共業務用 |

(注) ()内は実際に免許状に記載された内容をイメージしたものであり公表しない。

調査の背景

本臨時調査は、令和元年5月17日に公布した「電波法の一部を改正する法律」（令和元年法律第6号）により、現在電波利用料が減免されている公共用無線局のうち、電波の能率的な利用に資する技術を用いた無線設備を使用していないと認められるもの（当該技術を用いた無線設備の導入を促進する必要性が低いと認められるものを除く。）に対して電波の有効利用を促すため、政令で定めることにより電波利用料を徴収できることとする制度が制定されたことを受けて、本制度の適用を検討するために実施。令和2年7月に電監審諮問を経て公表。

調査及び評価の方法

- (1) 調査対象：電波利用料が減免されている公共用無線局
- (2) 調査期間：令和元年10月19日～11月22日
- (3) 調査対象数：調査対象となった免許人数 約2千免許人
無線局数 約64万局
電波利用システム数 171システム
- (4) 調査事項及び調査方法：使用技術や代替可能性を調査票による調査を含めて実施
- (5) 調査の評価：評価観点を踏まえ、評価の手順に従い電波の有効利用の程度を評価
- (6) 評価結果の公表：インターネットの利用等によって公表

調査結果

各電波利用システムについて、4つに分類して評価した結果、全171システムについて、現時点では、電波の能率的な利用に資する技術を用いた無線設備を使用している又は当該技術を用いた無線設備の導入を促進する必要性が低いと認められるとの結果が得られた。ただし、総務省としては、毎年実施している電波の利用状況調査において、引き続き今回調査を実施した電波利用システムについて、状況を注視し、評価を実施していくこととする。

4. 電波の監理・監督に関する規律やその在り方

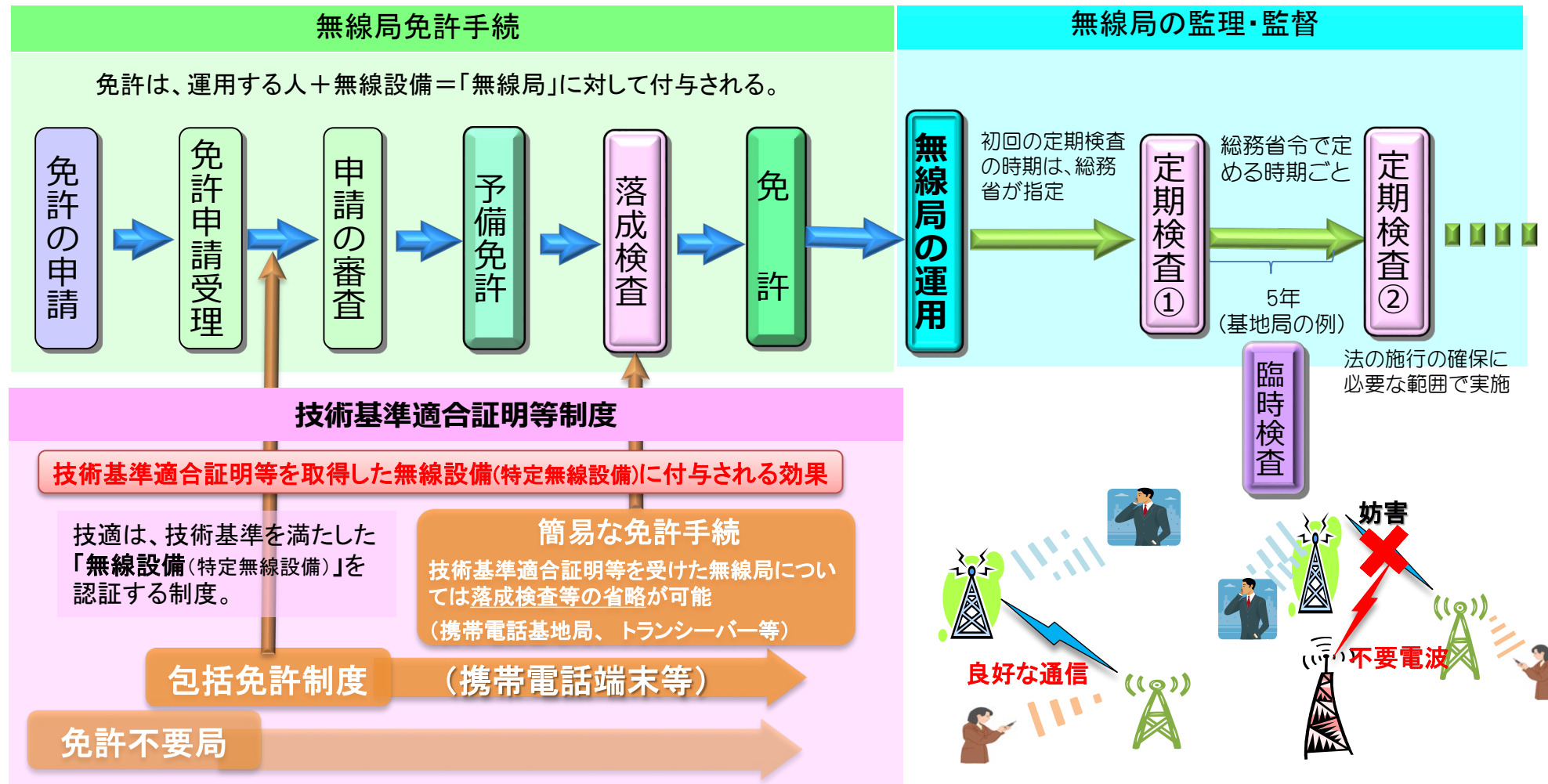
【論点】

社会全体のデジタル変革が進むにつれ、新たな無線システムが普及し、無線ネットワークが国民生活にとって不可欠になることを踏まえ、例えば、以下についてどのように考えるか。

- (1) 電波利用環境の適切な確保等に必要とされる規律やその在り方
- (2) デジタル変革時代における免許制度や資格制度の在り方 等

無線局の免許手続と技術基準適合証明等制度

- 電波を利用するためには、無線設備などを備えた無線局を開設することが必要となり、無線局を開設するためには、総務大臣の免許を受けることが必要。免許手続については、迅速かつ効率的な処理が行えるよう、包括免許制度や免許手続の簡略化が行えるようになっている。
- 技適等制度は、比較的混信・妨害等の影響を与える度合いが低い無線設備（総務省令に定める特定無線設備）について、総務大臣が登録した証明機関が、我が国の技術基準を満たしているかどうか審査・証明することで、無線局免許手続の簡略化や、免許不要での利用を可能とする制度。近年は免許不要局等の拡大により、我が国の市場で流通する一般利用者向けの無線機器について、我が国の技術基準への適合性や安全性等を担保する役割が大きくなっている。



5. 電波利用料制度の見直し

【論点】

電波のひっ迫状況の変化や技術の進展をはじめとする昨今の事象等を踏まえ、例えば、以下についてどのように考えるか。

- (1) 既存の電波利用料制度や電波利用料施策の改善
- (2) 電波の更なる有効利用を推進するために考慮すべき事項 等

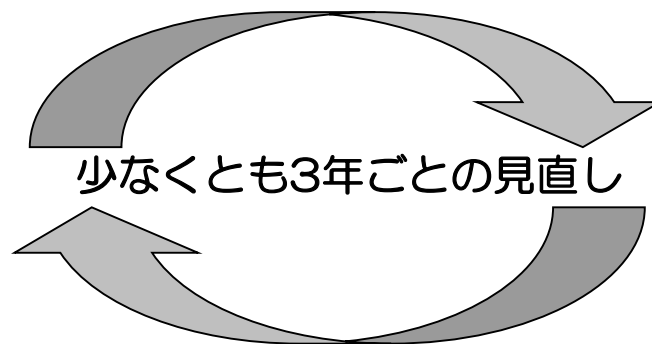
電波利用料制度の概要

- **電波利用料**は、不法電波の監視等の電波の適正な利用の確保に関し、無線局全体の受益を直接の目的として行う事務（電波利用共益事務）の処理に要する費用を、その受益者である無線局の免許人等に公平に分担していただく（いわゆる**電波利用の共益費用**として負担を求める）もの。
- 電波利用料制度は、法律により、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。
（電波利用料額を見直す場合には、その期間に必要な電波利用共益事務にかかる費用を同期間中に見込まれる無線局で負担するものとして算定。）
- 電波利用共益事務の内容（電波利用料の**使途**）は電波法第103条の2第4項に具体的に**限定列挙**。

主な使途

- ・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
- ・電波遮へい対策事業
- ・地上デジタル放送への円滑な移行のための環境整備 等

電波の適正な利用の確保 (電波利用共益事務)



電波利用料の支払 (免許人による費用負担)

主な無線局免許人

- ・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

等

參考資料

- 「Society5.0」の基盤となる5Gの迅速かつ円滑な普及・高度化を図り、電波の有効利用を促進するため、電波法を改正し、電波利用料や周波数割当制度の見直しを実施。

①電波利用料関係

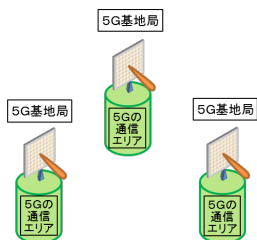
- 5Gの実現・高度化やIoTの普及拡大を見据え、電波利用料の総額として約750億円が必要(前回改定時は約620億円)。⇒周波数帯域幅や無線局の出力等に基づき算定する電波利用料について、料額区分の見直し等も踏まえて料額を改定。
- 電波利用料が減免されている公共用無線局のうち、非効率な技術を使用していると認められるものからは、利用料を徴収。
- 電波利用料の使途に、①太陽フレア等の電波伝搬への影響の観測・分析等、②地上基幹放送等の耐災害性強化支援を追加。

②周波数割当制度関係

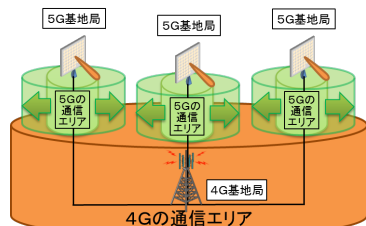
【既存周波数の利用を促進するための規定の整備】

- 5G等の周波数の割当てにあたり、4G基地局の整備計画など既存周波数の活用計画も審査できるよう規定を整備。

【4G基地局との連携がない場合】
5Gの通信エリアの整備に時間が必要



【4G基地局との連携がある場合】
5Gの通信エリアの効率的で効果的な拡大、4Gと5Gのシームレスなサービスが可能



【周波数の経済的価値を踏まえた割当手続に関する規定の整備】

- 5G等の周波数の割当てにあたり、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、総合的に審査できるよう規定を整備。
- 認定を受けた事業者は申し出た額(特定基地局開設料)を国庫に納付し、その収入はSociety5.0の実現に資する施策に充当。

比較審査項目の見直しイメージ

| 現行 | | 見直し後 | |
|----------------|----|--------------------------|-----------|
| 周波数ひっ迫度 | ○点 | 周波数ひっ迫度 | ○点 |
| カバー率 | ○点 | カバー率 | ○点 |
| MVNO促進 | ○点 | MVNO促進 | ○点 |
| 安全・信頼性確保 | ○点 | 安全・信頼性確保 | ○点 |
| 不感地域対策 | ○点 | 不感地域対策 | ○点 |
| 既存基地局の周波数の活用計画 | ○点 | 既存基地局の周波数の活用計画 | ○点 |
| 合計 | ○点 | 周波数の経済的価値を踏まえた評価額 | ○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。

③その他

- 我が国の技術基準に相当する技術基準(国際的な標準規格)を満たす等の条件の下、届出により、最長180日、技術基準適合証明等(技適)を取得しなくても、Wi-Fi等を用いた新サービスの実験等を可能とする。



- 「Society 5.0」の実現に向けて、その基盤となる電波の更なる有効利用を促進するため、電波法を改正し、周波数の能率的な利用や安心・安全な電波利用環境の構築に必要な所要の措置を講ずる。

① ダイナミック周波数共有の実用化に向けた制度整備

- 5G用周波数を更に確保するためには、他の無線システムと柔軟かつ動的(ダイナミック)に周波数を共用することが必要。そのためのシステムの運用業務を、電波法上の指定法人(電波有効利用促進センター)の業務に追加。

ダイナミックな周波数共有のイメージ



② 周波数の経済的価値を踏まえた割当手続の対象追加

- V-High帯域(207.5~222MHz)の電波の有効利用を図るため、周波数の経済的価値を踏まえた割当手続の対象に、「移動受信用地上基幹放送」(V-High帯域を活用した携帯端末向け放送)を追加。

※ 周波数の経済的価値を踏まえた割当手続は、5Gを念頭に、携帯電話等の無線通信を対象として令和元年の改正で導入済み。

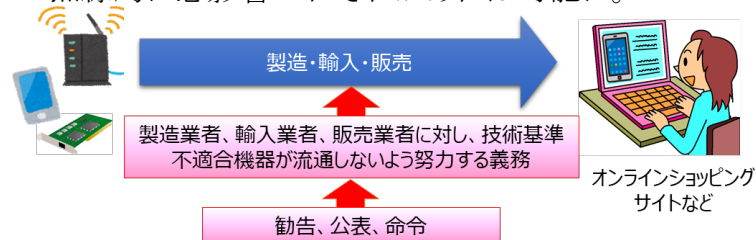
開設計画の記載事項(例)

| |
|----------------------|
| ・特定基地局の開設を必要とする理由 |
| ・希望する周波数の範囲 |
| ・特定基地局の総数、設置場所及び開設時期 |
| ・特定基地局開設料の額 |

③ 技術基準不適合機器の流通抑止

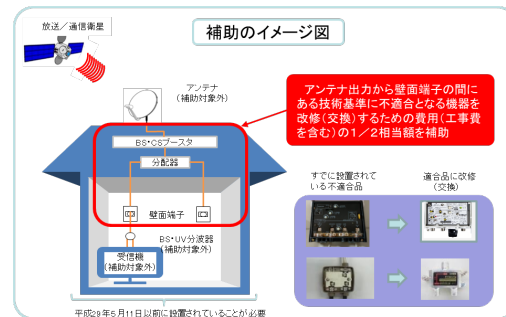
- 技術基準に適合しない無線機器の流通抑止の実効性を高めるため、無線設備の製造業者、輸入業者、販売業者に対する勧告・命令の発動要件を緩和。

※ 勧告：現実に妨害が発生しなくとも、「おそれ」があれば可能に。
命令：「重要無線通信」のみならず、適正な運用の確保が必要な無線局に悪影響のおそれがあれば可能に。



④ 衛星放送の受信環境整備支援事業の期限の延長

- 平成30年12月より新4K8K衛星放送が開始されているところ、電波が漏洩しやすい受信設備を改修し、適切な受信環境の整備を支援する補助事業を電波利用料にて実施中。令和2年3月末とされていた本事業の期限を、令和4年3月末まで延長。

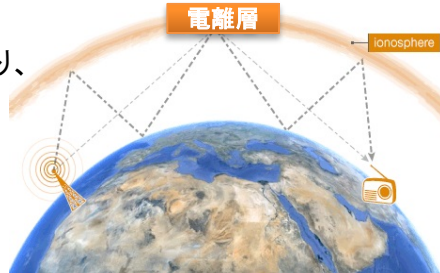


国際調整の必要性

- 電波（特に短波放送や衛星通信・放送等）は国境に関係なく広範囲に伝搬。また、携帯電話等通信機器は世界を繋ぎ、また国境を越え移動するため、国際的な共通ルールの下での運用が必要。

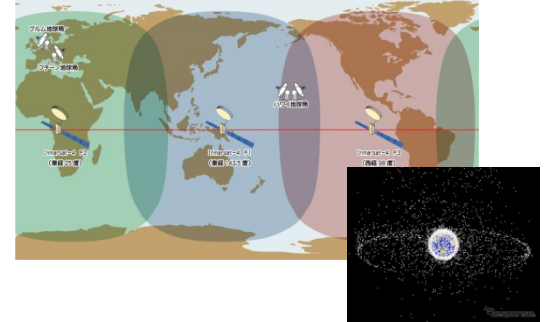
短波放送

- 短波帯の電波は、電離層や大地で反射して地表を伝わり、遠方(外国)まで届く
- ⇒ 国際調整をせずに通信を行うと、他国との間で混信が発生！



衛星通信・放送

- 衛星通信・放送は、宇宙から地表の広範な地域に電波を発射しサービスを提供
- 静止衛星軌道も限られた資源(多数の衛星で非常に混雑)
- ⇒ 衛星打ち上げ前に国際調整を行うことが必要不可欠！



- 国連の専門機関である国際電気通信連合(ITU)が電波利用の国際ルールを策定。
 - ⇒ 各国は、ITUで策定されたルール(無線通信規則(RR)、ITU勧告等)に従って電波を利用。
- さらに、携帯電話等については、民間主導の国際標準化団体が具体的な技術標準等を策定。

国際 (ITU)

- ITUでは、世界を3地域に分け、無線通信規則により、周波数帯ごとに利用業務の種別等を決定。(国際分配)

第一地域 欧州・アフリカ
 第二地域 北米・南米
 第三地域 アジア・オセアニア ⇒ 日本は第三地域

| 第一地域 | 第二地域 | 第三地域 |
|------------------------------|--|---|
| 470-790 放送 | 470-512 放送 固定 移動 512-608 放送 608-614 電波天文 移動衛星 (航空機用を除く) | 470-585 固定 移動 放送 585-610 移動 放送 無線航行 610-890 固定 移動 放送 |
| 790-862 固定 放送 移動 (航空機を除く) | 614-698 放送 固定 移動 698-806 放送 固定 移動 806-890 固定 移動 放送 | |
| 862-890 固定 移動 (航空機を除く) 放送 | | |

- 3~4年に一度、世界無線通信会議を開催し、規則を改定

国内 (総務省)

- 国際分配をもとに、国内で割当可能な周波数、業務の種別、目的、条件等を定め、公表。(「周波数割当計画」(告示))

| 国内分配 (MHz) | | 無線局の目的 | 具体的用途等 |
|------------|------|---------------------------|----------------|
| 470-710 | 固定 | 放送事業用 | |
| | 放送 | 放送用 | |
| | 陸上移動 | 放送事業用 一般業務用 | 特定ラジオマイク用 |
| 710-714 | 陸上移動 | 放送 | 電気通信業務用 放送用 |
| | | 放送事業用 一般業務用 | 特定ラジオマイク用 |
| 714-750 | 移動 | 電気通信業務用 | 携帯電話用 |
| 750-770 | 陸上移動 | 公共業務用 小電力業務用 一般業務用 | ITS用 |
| 770-806 | 移動 | 電気通信業務用 放送事業用 一般業務用 | 携帯電話用 |
| 806-810 | 移動 | 公共業務用 小電力業務用 | ラジオマイク用 |
| 810-850 | 移動 | 電気通信業務用 | 携帯電話用 |
| 850-860 | 移動 | 一般業務用 | MCA用 |
| 860-895 | 移動 | 電気通信業務用 | 携帯電話用 |

- 国際標準をもとに、技術基準を策定。(省令)

国際 (ITU他)

- ITUでは、他国との混信除去のための調整を実施
- また、電波利用システムのための技術標準等について検討する研究委員会(SG)を多数設置
 - ⇒ 携帯電話や衛星通信、放送等に関する国際技術標準(勧告)等を策定
- 他方で、主要国の標準化団体や通信事業者、ベンダーが主導して、国際標準化団体を設立・運営し、詳細な技術規格を策定するケースも増加。



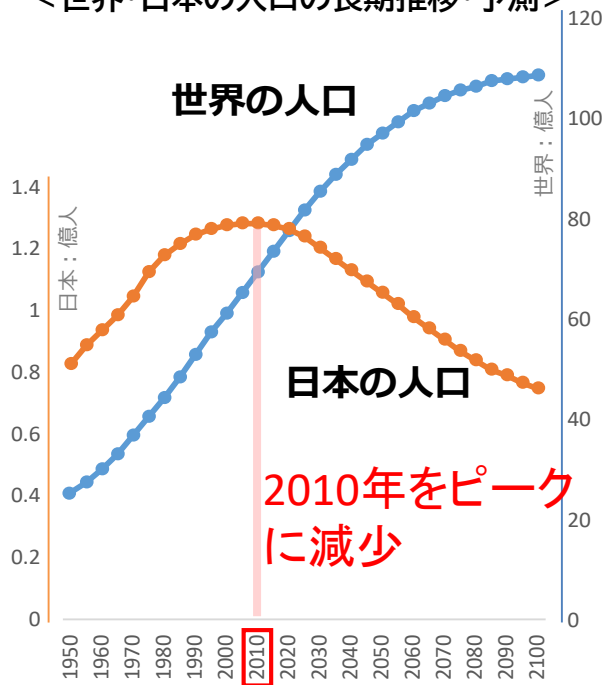
例) 携帯電話 ⇒ 3GPP
 無線LAN ⇒ IEEE

日本の社会構造の変化

急速な人口減少

- 日本の人口は2010年(1.28億人)をピークに減少。
- 一方、世界人口は引き続き増加。

<世界・日本の人口の長期推移・予測>

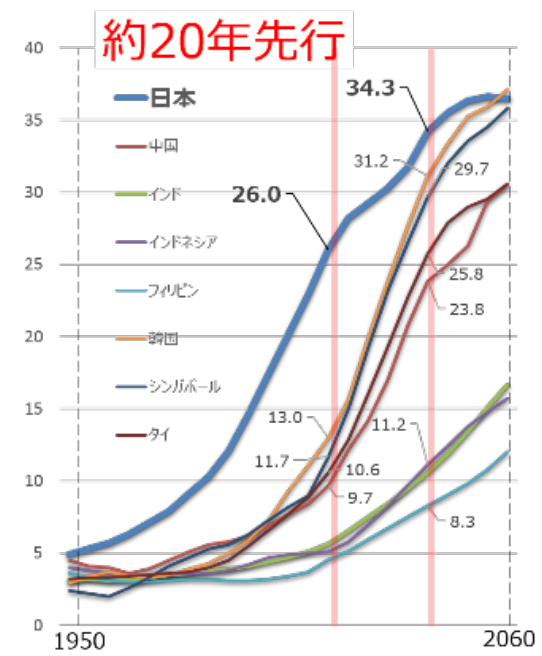


(UN World Population Prospects より総務省作成)
(予測値については、Medianの値を使用。)

未知の高齢化

- 2042年には団塊ジュニア世代が高齢者となり、高齢者人口がピークに。
- アジア諸国より約20年先行して超高齢化を経験し、未知の世界へ突入。

<アジア諸国の高齢化率の推移>

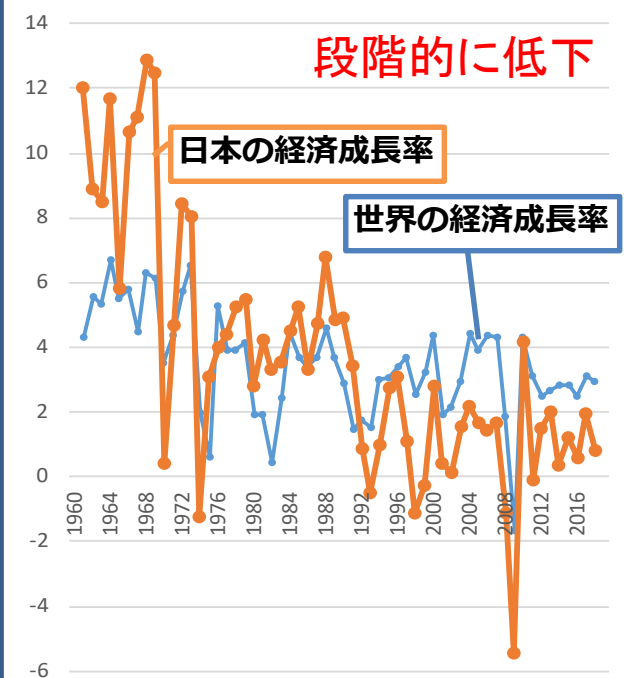


(出典: 総務省「自治体戦略2040構想研究会(第1回)」事務局提出資料)

長引く低成長

- 「高度成長期」から「安定成長期」、「低成長期」へと移り変わるにつれて、経済成長率が段階的に低下。(平均成長率9%⇒4%⇒1%)
- 一方、世界経済は概ね3%で成長。

<経済成長率の推移>



(World Bank GDP growth より総務省作成)

➡ **社会全体でのデジタル化が必要**

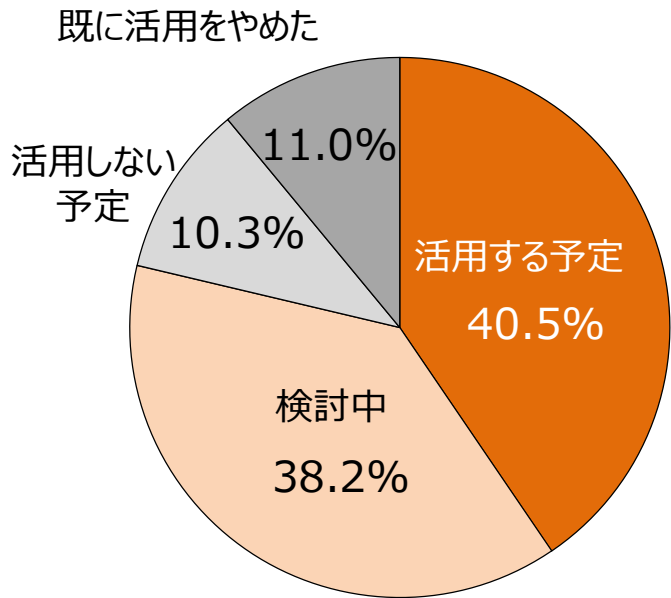
コロナ禍におけるデジタル活用の意向

- コロナ禍において、消費者によるデジタル活用の意向は拡大している。
- 具体的には、決済手段（キャッシュレス）、健康管理、テレワーク等の分野におけるデジタル活用のニーズが高い。

コロナ収束後のデジタル活用の意向



コロナ収束後のテレワーク継続意向



(出典) 三菱総研「ポストコロナの世界と日本」4.ポストコロナの社会・個人(令和元年7月14日)を基に作成
 (出典) 総務省「テレワークセキュリティに係る実態調査(1次実態調査)報告書」(令和2年10月)

移動通信システムの現状

- 我が国の携帯電話及び広帯域移動無線アクセスシステム（BWA）の加入数は、令和元年9月末時点で約1億8,326万に達している。背景にはスマートフォン等の普及があり、これらのデバイスによる動画像伝送等の利用拡大が、移動通信トラフィックを急増させている。
- 今後も増加が見込まれる移動通信トラフィックに対応するため、第4世代移動通信システム（LTE-Advanced）の高速化や、第5世代移動通信システム（5G）の普及等が期待されている。

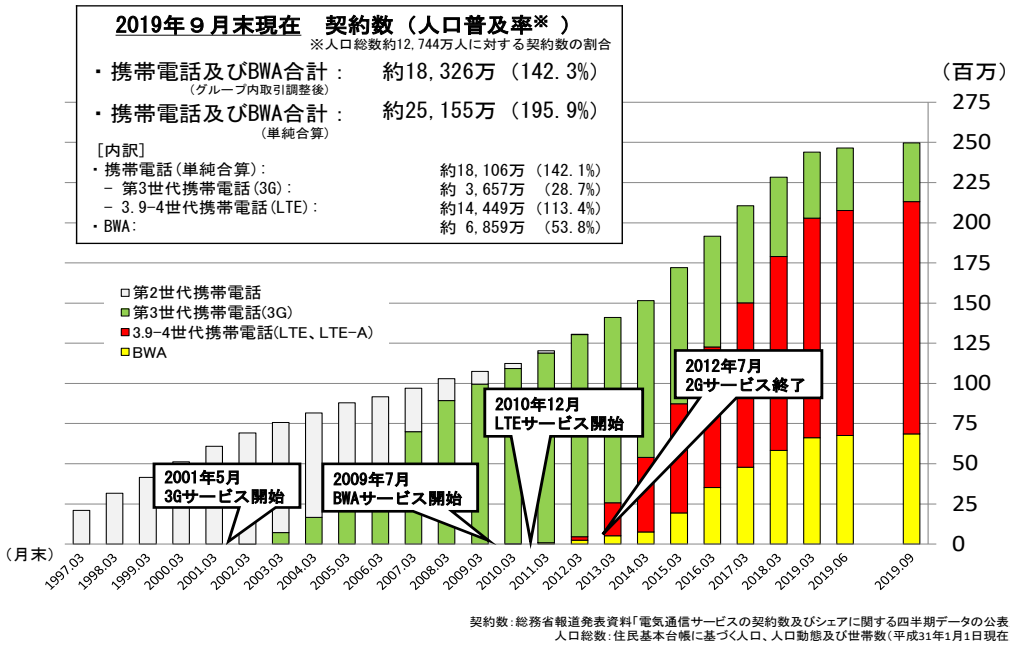


図1：携帯電話及びBWAの契約数の推移

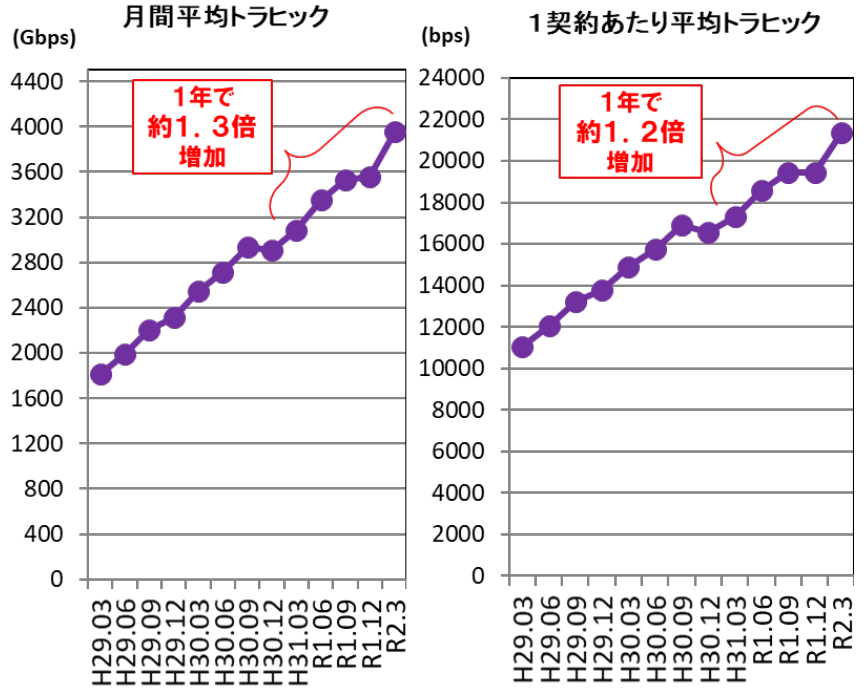
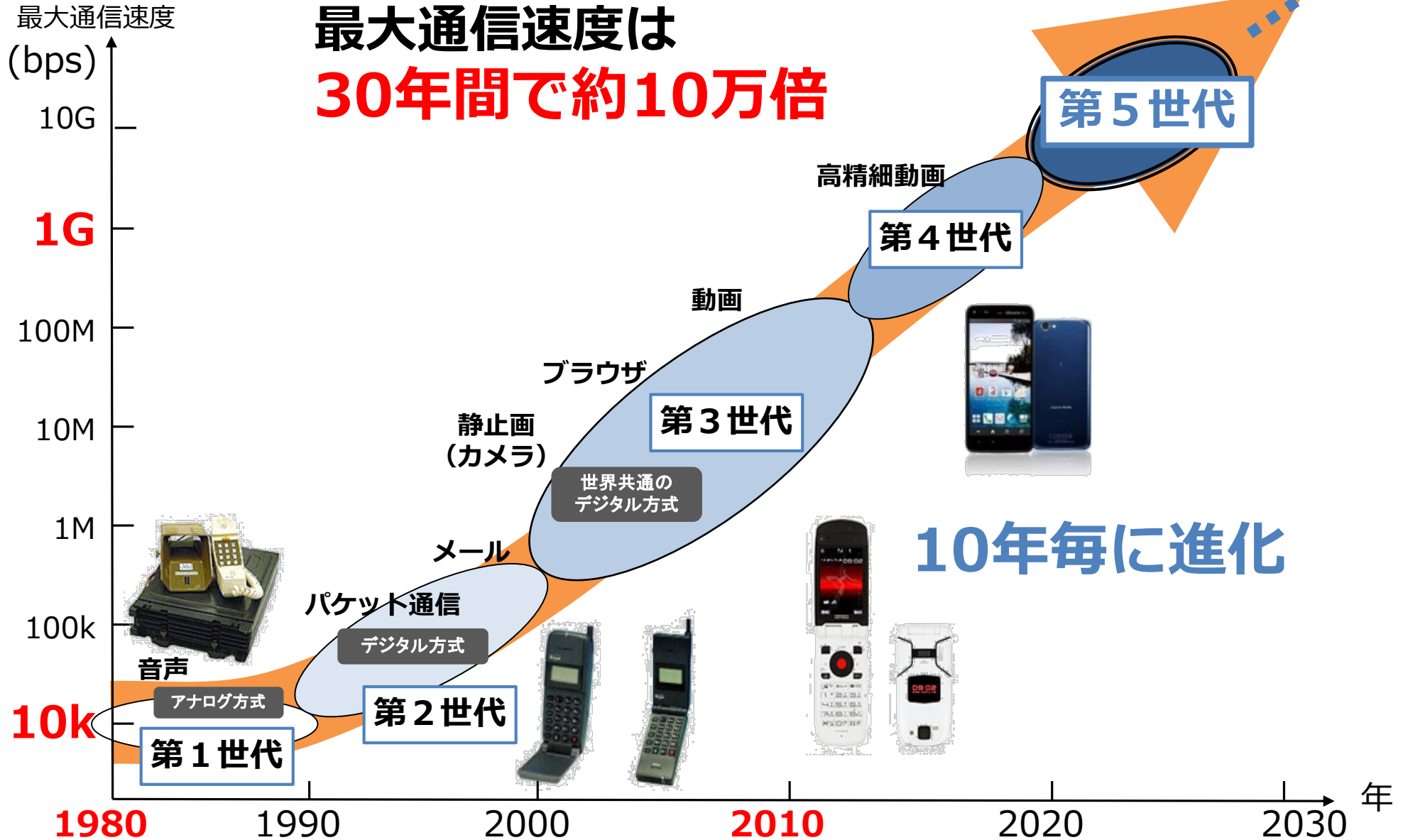


図2：移動通信トラフィックの推移（過去3年間）

契約数：総務省報道発表資料「電気通信サービスの契約数及びシェアに関する四半期データの公表」
 人口総数：住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数（平成31年1月1日現在）



<5Gの主要性能>

超高速
超低遅延
多数同時接続



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

低遅延

移動体無線技術の
高速・大容量化路線



同時接続

超低遅延

利用者が遅延(タイムラグ)を意識することなく、リアルタイムに遠隔地のロボット等を操作・制御



ロボットを遠隔制御



東京の病院の専門医が
ヘリ内の医師に指示を
しながら遠隔で処置。

ヘリ内で緊急手術

⇒ **ロボット等の精緻な操作 (LTEの10倍の精度) をリアルタイム通信で実現**

超高速

現在の移動通信システムより100倍速いブロードバンドサービスを提供



⇒ **2時間の映画を3秒でダウンロード (LTEは5分)**

多数同時接続

スマホ、PCをはじめ、身の回りのあらゆる機器がネットに接続



膨大な数の
センサー・端末

カメラ

スマートメーター

⇒ **自宅屋内の約100個の端末・センサーがネットに接続 (LTEではスマホ、PCなど数個)**

- マスタープラン策定から1年経過することを踏まえ、その進捗状況及び今後の取組をまとめた「ICTインフラ地域展開マスタープラン プログレスレポート」を本年6月公表。
- マスタープランに加えて、新たに
 - a) 5G基地局やローカル5Gの導入促進のための税制優遇措置を導入するとともに、周波数を拡充すること
 - b) 令和2年度補正予算により、高度無線環境整備推進事業を大幅拡充すること
 により、5Gや光ファイバの全国展開を大幅に前倒し。

マスタープラン

5G基地局の整備

・携帯電話等エリア整備事業による支援

ローカル5G等の利活用の推進

- ・ローカル5Gの制度化
28.2-28.3GHzの周波数利用について制度化 (2019年12月)
- ・ローカル5G周波数の拡大
4.6-4.8GHz、28.3-29.1GHzの周波数利用について追加 (2020年中)
- ・ローカル5G等の開発実証の推進
地域課題解決型ローカル5G等の実現に向けた開発実証を実施



新たな取組

・4G用周波数の5G化
2020年夏頃制度化

・新たな5G用周波数の確保について検討

・5G投資促進税制の創設
5G基地局前倒し整備推進
ローカル5G整備促進

・ローカル5G周波数の拡大
4.8-4.9GHzの周波数利用(屋内/屋外)について追加 (2020年中)



・補正予算を活用した事業の大幅拡充

光ファイバの整備

・高度無線環境整備推進事業による支援

5G基地局・光ファイバの全国展開を大幅前倒し

5G基地局の整備数
(2023年度末)

開設計画の3倍以上

開設計画を
2割以上前倒し

8.4万局
以上

大幅増

21万局
以上

光ファイバ未整備世帯を
約18万世帯に減少

2年前倒しで達成

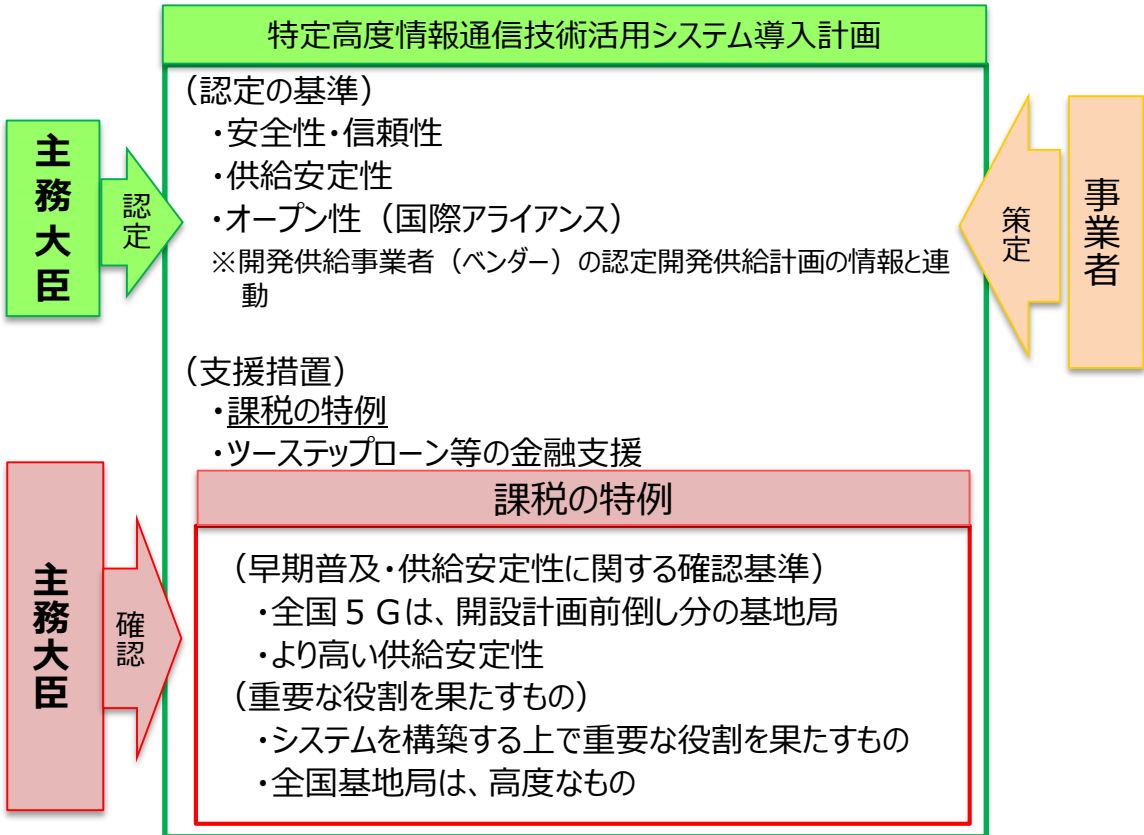
2021年度末

2023年度末

5 G 投資促進税制の創設

■ 安全性・信頼性が確保された 5 G 設備の導入を促す観点から、特定高度情報通信技術活用システムの開発供給及び導入の促進に関する法律の規定に基づく、認定導入計画に従って導入される一定の 5 G 設備に係る投資について、税額控除又は特別償却等ができる措置を創設。（2 年間の時限措置）

新法の枠組みにおける支援スキーム



課税の特例の内容

● 認定された導入計画に基づいて行う一定の設備投資について以下の措置を講じる。

①法人税・所得税

| 対象事業者 | 対象設備 | 税額控除 (注) | 特別償却 |
|-----------|-------|-------------|------|
| 全国キャリア | 機械装置等 | 15% | 30% |
| ローカル5G免許人 | 機械装置等 | 15% | 30% |

(注) 控除税額は、当期の法人税額の20%を上限。

②固定資産税(ローカル5G免許人に限る) 3年間、課税標準を1/2とする。

- (対象設備)
- ・全国基地局(開設計画前倒し分であって高度なもの)
送受信装置、空中線(アンテナ)
 - ・ローカル5G
送受信装置、空中線(アンテナ)、通信モジュール、コア設備、光ファイバ

一次産業（農業、漁業） 4件



- 複数台のトラクター等の遠隔監視制御による自動運転
- 農機ロボット（摘採機等）の遠隔監視制御（緊急停止、前進、後退、右左）による農作業の自動化
- スマートグラスで撮影された高精細画像とAI画像解析を活用した熟練農業者技術の「見える化」による新規就農者等の栽培支援
- 水中ドローンの遠隔操作と海中の可視化による適切な漁場管理

工場 4件



- 地域の中小工場等への横展開に向け、組立/検査工程の目視確認作業の自動化等の実証について工場間を移設して実施
- 高精細映像やAI画像解析等を活用した商材の目視検査の自動化や遠隔からの品質確認
- ヘッドマウントディスプレイとMR(Mixed Reality)を活用した生産設備の導入等に係る事前検証(作業性や作業員の負荷等の確認作業)
- 少量多品種生産の実現に資する制御系ネットワークの無線化、無軌道型AGVの遠隔制御、遠隔からの保守作業支援の実証

医療・ヘルスケア 3件



- 山間部の診療所における4Kカメラ等による患者の高精細映像等を活用した遠隔からの問診や超音波検査、リハビリ・健康指導
- 離島の基幹病院におけるスマートグラスや4Kカメラの高精細映像を活用した遠隔にいる専門医による診療支援等、高齢者施設における専門医による遠隔診療及び現地看護師の診療サポート
- 中核病院におけるリアルタイムな高精細画像情報の共有による専門医による遠隔診療や遠隔技術指導、AI画像解析を活用した診断支援等

インフラ・モビリティ 2件



- 自動運転車両や路側に設置したカメラの映像を用いた自動運転継続の可否判断支援、自動運転車両の遠隔監視
- 4KカメラとAI画像解析による、車体検査業務の遠隔化や線路上の異物等の早期発見による線路の巡視業務の遠隔化

働き方改革 1件



- 地方都市のサテライトオフィス拠点と首都圏との間での高精細な遠隔会議やVRデバイス等を用いたデザイン制作等の遠隔協調作業

観光・文化・スポーツ 3件



- 旅行の時間軸（旅マエ・旅ナカ・旅アト）や観光客の位置情報に応じた高精細なライブ映像や4K動画等をPUSH配信
- ゲーム機映像等を用いた遠隔地におけるeスポーツ対戦
- MRグラスを着用した複数の観光客に対する大容量の歴史文化体験コンテンツの同時配信

防災・防犯 2件

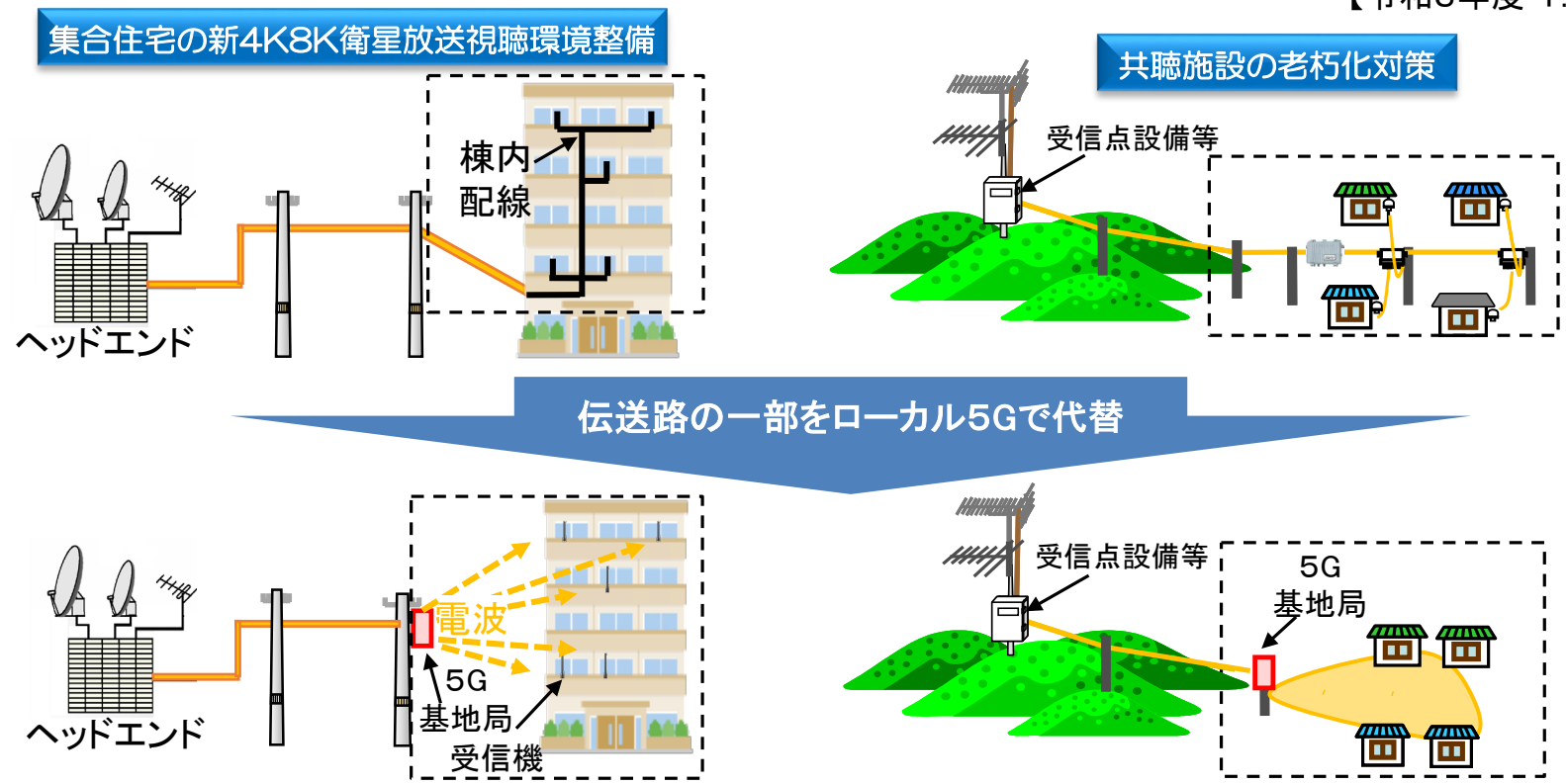


- 4Kカメラの高精細映像とAI画像解析を用いた河川の水位変動予測や防災情報の可視化、地域住民へのリアルタイムな河川映像の配信
- ドローンやロボットの4Kカメラの高精細映像等を用いた施設内の遠隔巡回及び監視カメラのAI画像解析を用いた遠隔監視（不審者及び歩行弱者等の早期発見）

ケーブルテレビにおけるローカル5G活用

- 地域にとって必要不可欠な情報基盤であるケーブルテレビを取り巻く環境において、「集合住宅における新4K8K衛星放送の視聴環境の整備」や「過疎地域における共聴施設の老朽化対策」等が課題。
- 近年実用化されたローカル5Gの技術を活用することで、ケーブルテレビの一部伝送路を無線に置き換えること等により、現在よりも**簡便かつ低廉な視聴環境整備**等の実現を図る。

【令和3年度 1.3億円要求中】



- ✓ より簡便かつ低廉な視聴環境整備を推進
- ✓ 今後の5G普及に伴い機器のさらなる低廉化も実現

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

テラヘルツ波

センシング

Beyond 5G

超高速・大容量

- アクセス通信速度は**5Gの10倍**
- コア通信速度は**現在の100倍**

超低遅延

- 5Gの**1/10の低遅延**
- CPSの高精度な同期の実現
- 補完ネットワークとの高度同期

超多数同時接続

- 多数同時接続数は**5Gの10倍**

オール光ネットワーク

超低消費電力

- 現在の**1/100の電力消費**
- 対策を講じなければ現在のIT関連消費電力が約36倍に(現在の総消費電力の1.5倍)

低消費電力半導体

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

完全仮想化

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

- セキュリティの常時確保
- 災害や障害からの瞬時復旧

量子暗号

HAPS活用

拡張性

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

インクルーシブインターフェース

実験試験局に係る免許手続の見直しについて

- Beyond 5G推進戦略懇談会の提言(令和2年6月)を踏まえ、実験試験局に係る免許手続の見直しを図るため、関係事業者や業界団体等とのヒアリングを通じて、制度に係る具体的な見直し要望について検討した結果、適当と認められる以下の項目について、関係省令等の一部改正など必要な規定の整備を検討。
- 本年11月の電波監理審議会において、関係省令の一部改正案について適当である旨の答申を受けたところ、今後、速やかに制度整備を行い、実験試験局の免許手続の緩和をはじめ、利用環境等の整備を推進。

○Beyond 5G 推進戦略懇談会の提言（電波の開放）

Beyond 5Gにおいては、テラヘルツ波（概ね100GHz以上の周波数帯域）といった、現在5Gに割り当てられている周波数帯域よりも更に高い周波数帯域の活用が見込まれている。このため、当該帯域を利用する技術の開発を強力に推進する必要がある。他方、これらの高周波数帯域の電波は現在利用が進んでおらず、また、低周波数帯域の電波と比較して直進性が強く、距離による減衰も大きいことから、他の無線局に重大な悪影響を与える可能性が比較的小さいと考えられる。これらの点を踏まえ、当該帯域については、Beyond 5G等の実運用が開始されるまでの一定期間、簡素な手続により原則として自由に使用できる仕組みを整備する。【2022年中を目途に制度整備】

米国連邦通信委員会（FCC）は、2019年3月、95GHz～3THzを最大10年間利用できる新たな実験局免許（一部の帯域は免許不要で利用可能）を創設している。

また、Beyond 5Gに向けた技術開発を促進するためには、高周波数帯域以外の帯域においても、他の無線局への著しい妨害等が発生しない範囲で、免許人が研究開発や実験用の無線局を柔軟に開設・変更できるようにする必要がある。このため、実験の規模、無線局の出力、無線設備の設置場所、使用する周波数帯域、管理体制等に関して一定の条件を満たして行う実験等について、実験等無線局免許の取得・変更手続を大幅に緩和する。【速やかに見直し、可能なものから順次措置】

【実験試験局制度の見直し内容】

- ① 適合表示無線設備を用いた実験試験局における簡易な免許手続の適用
- ② 実験試験局の技術基準の見直し(空中線電力の許容偏差の下限値の撤廃)
- ③ 実験試験局における登録点検の測定項目や測定方法の緩和(総合試験の省略等)
- ④ 特定実験試験局の周波数の拡大(150GHz帯、300GHz帯の追加等)

仮想空間における電波模擬システム技術の高度化

- 新たな無線システムの導入にあたっては、既存無線システムに電波干渉が生じることがないように、実試験やシミュレーションにより共用検討を実施した上で技術基準を定める必要がある。
- 今後、Beyond 5Gや自動走行等の台頭・普及が想定される中、実試験の効率化や高精度・大規模な検証を可能とする仮想空間上での電波模擬システム（電波エミュレータ）の実現に向けた研究開発等を行う。
- 新たな無線システムの研究開発の加速・コスト低減、自動走行等の無線システムの導入・普及を通じて、我が国の国際競争力強化を図る。
- また、電波エミュレータを広く開放し、強力なインセンティブが付与される「無線チャレンジ」などの取組みを推進する。

従来の共用検討

フィールド試験

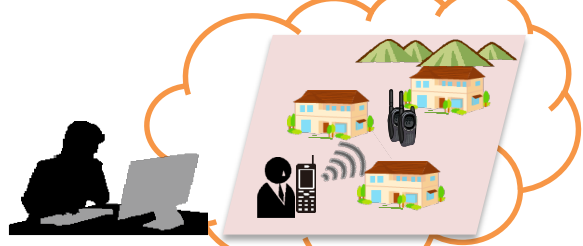


電波暗室



- ・特定の環境のみで実施(場所依存)
- ・実施コストが高く、時間を要する

シミュレーション



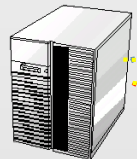
- ・小規模な実証しかできない
- ・単純な環境のみに限られる
- ・検証・評価に時間がかかる

電波エミュレータによる共用検討

- ・減衰・反射・回折などの電波伝搬を高精度に模擬
- ・既存無線システムとの干渉影響をリアルタイムに評価・判定

電波伝搬・干渉モデル化

電波模擬システム



多様な無線システムの電波発射等を模擬可能

電波模擬技術

仮想空間上で無線機を任意(場所・数)に配置し、検証

電波伝搬検証基盤技術

任意の環境(地形・建築物等)を仮想空間上で模擬

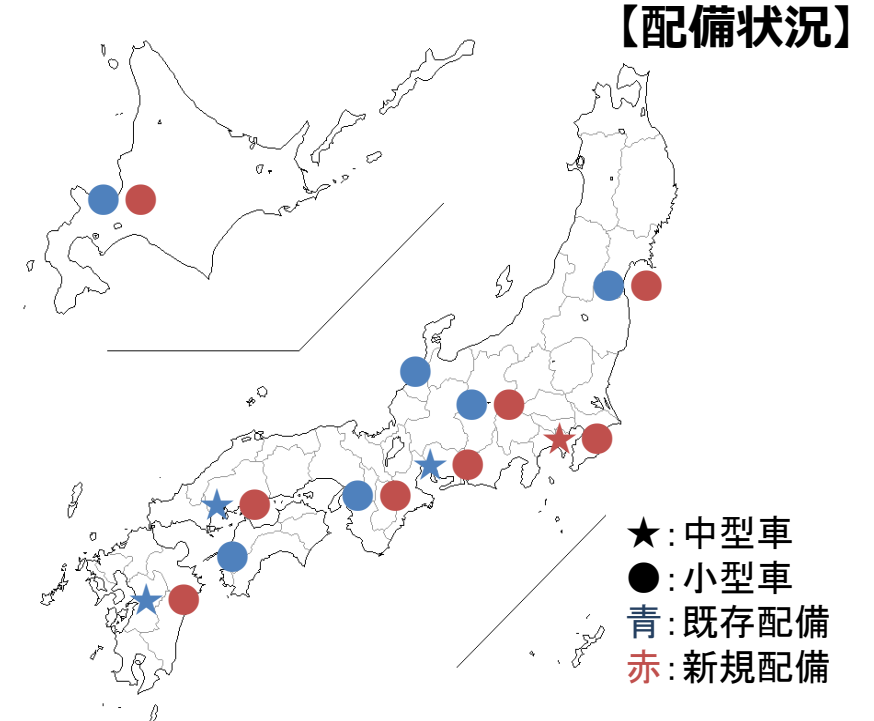
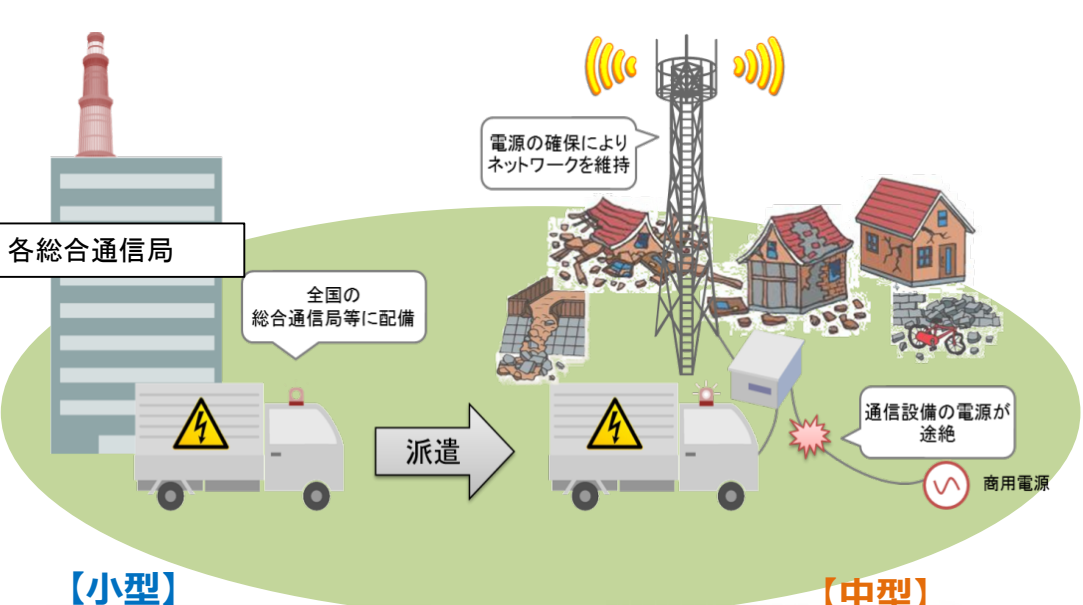
空間モデル化



実試験より迅速に既存無線システムとの共用検討や大規模検証を実現

災害対策用移動電源車の配備

- 「東日本大震災」の教訓を踏まえ、平成23年度第1次補正予算により、災害時において重要な通信設備等への電源供給の応急復旧に資するため、**移動電源車を総務省の各総合通信局に合計10台配備**。
- 移動電源車は、発電性能に優れた中型と、車両走行性能に優れた小型の2種類を配備。これまで、地方公共団体及び通信事業者等に対し、「平成28年熊本地震」以降で22回稼働。
- 「令和元年房総半島台風」において、広域・長期間の停電により、通信サービスが長時間停止したことを受け、**令和元年度補正予算により令和2年度中に関東など各総合通信局に9台追加配備予定**。



小 型(●): 北海道、東北、関東、信越、北陸、東海、近畿、中国、四国
 中 型(★): 関東、東海、中国、九州

※東海に配備している既存の小型電源車は廃車予定

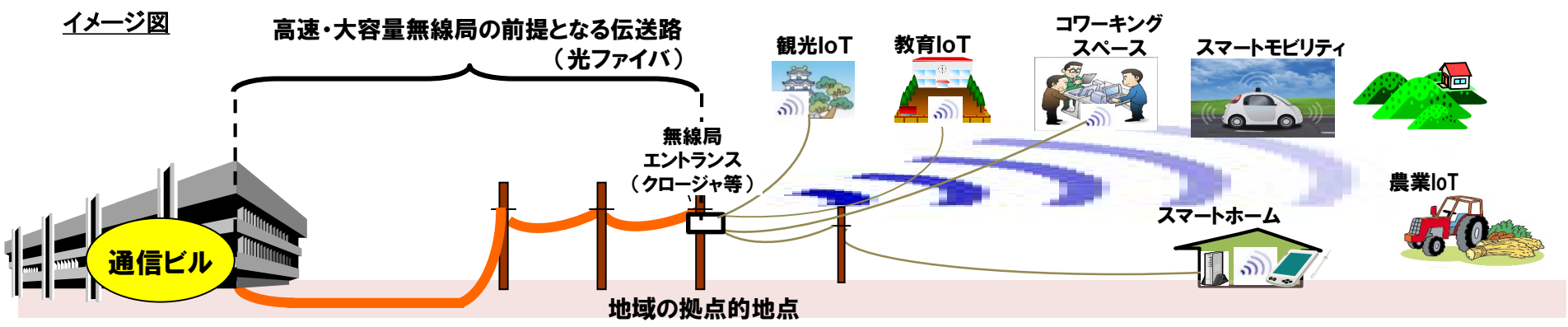
| 年月日 | 災害名 | 合計 | (内訳) | | |
|-------|----------------|-------|-------|----------|--------|
| | | | 簡易無線機 | M C A無線機 | 衛星携帯電話 |
| H23.6 | 東日本大震災 | 1403台 | 1225台 | — | 178台 |
| H28.4 | 熊本地震 | 82台 | 45台 | 23台 | 14台 |
| H30.7 | 平成30年7月豪雨 | 295台 | 160台 | 120台 | 15台 |
| R1.9 | 台風15号 | 301台 | 229台 | 50台 | 22台 |
| R2.2 | 新型コロナウイルス感染症対応 | 114台 | 100台 | — | 14台 |
| R2.7 | 令和2年7月豪雨 | 158台 | 150台 | — | 8台 |
| R2.9 | 台風10号 | 54台 | 50台 | — | 4台 |

- 高度無線環境整備推進事業では、地理的に条件不利な地域における光ファイバの整備を支援。
（電波利用料財源、根拠条文：電波法103条の2第4項第10号）
- 毎年度の当初予算のうち、**10億円を災害復旧枠として確保。**
- 激甚災害等により**被害を受けた光ファイバ**について、**自治体又は第3セクターが行う復旧事業に対して補助。**
（ただし、過去に総務省の補助事業により整備したものに限る。）

R3当初要求：36.8億円（R2当初予算：52.7億円）
（いずれの年度も、うち10億円が災害復旧枠）

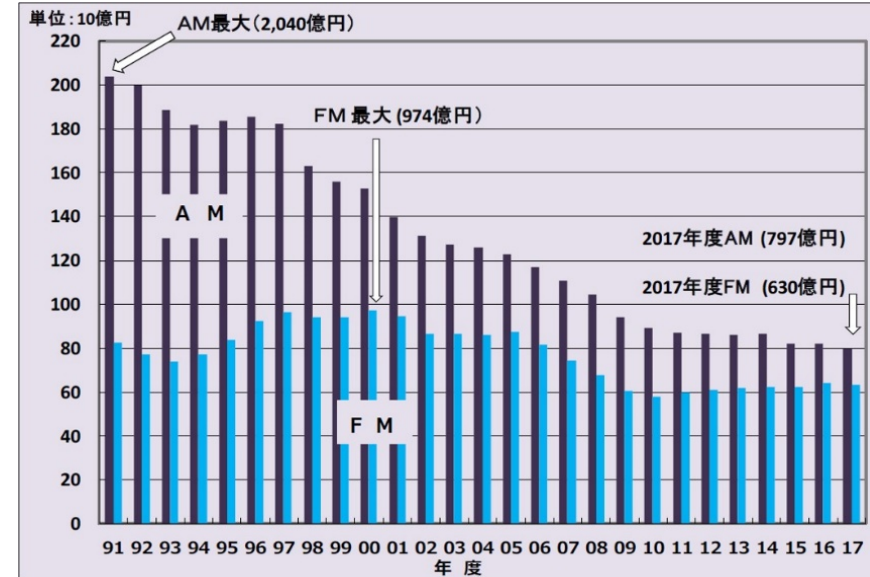
災害復旧枠の事業概要

- ア 事業主体：自治体、第3セクター
- イ 対象地域：地理的に条件不利な地域（過疎地、辺地、離島、半島等）
- ウ 補助対象：伝送路設備、局舎（局舎内設備を含む。）等
- エ 補助率：1/2（離島：2/3）



1 日本民間放送連盟からの要望(2019年3月)

- 遅くとも2028年の再免許時まで、AM放送事業者の経営判断によってAM放送からFM放送への転換や両放送の併用を全国的に可能とすること。
- 2023年の再免許時を目途に、AM放送を一部地域で実証実験として長期間にわたり停波できるよう、総務省は必要な制度的措置を行うこと。
- 実証実験は、リスナーに混乱がないように実施することとし、大きな問題が継続して起きなければ、そのままAM放送を停波する前提で取り組むこと。



【出典】放送事業の基盤強化に関する検討分科会第1回 民放連提出資料

2 総務省有識者会合の提言(2020年6月)

- AMラジオ放送を停波し、FMラジオ放送に転換する場合に今後検討すべき課題^{※1}を整理
 - ※1 ①カバーエリア、②対応受信機、③周知広報、④周波数の効率的な利用等
- 「実証実験^{※2}」として、先行的なAM停波とFM転換及びこれに関する現行制度の見直しを提言。
 - ※2 「実証実験」期間中は、災害の発生時等には、直ちにAM放送を再開できる状態を保持

3 総務省としての今後のスケジュール

- 2020年10月22日 「実証実験」としての先行的なAM停波とFM転換の実施に向けた具体案を公表。
- 2023年11月以降 一部事業者、一部地域において、先行的なAM停波とFM転換を「実証実験」。
- 2028年11月以降 各事業者の経営判断により、全国的にFM転換を可能とする。

移動通信システム用周波数の確保状況

- 電波有効利用成長戦略懇談会報告書（2018年8月）における目標「**2020年度末までに移動通信システムの周波数帯域として約4GHz幅を確保**」のうち、2020年11月現在、**約3.6GHz幅を確保済み**。
- 2020年末までにローカル5Gへ1,100MHz幅を割当てることにより、**目標は達成できる見通し**。

【2020年11月現在の確保済帯域幅】

| 対象システム | 周波数帯 | 確保周波数幅※ |
|---|--|------------|
| 携帯電話等 (BWA、PHS、 2GHz帯移動衛星含む) 無線LAN | 2018年6月末時点 700MHz, 800MHz, 900MHz, 1.5GHz, 1.7GHz, 1.9GHz, 2GHz, 2.5GHz, 3.4GHz, 3.5GHz 2.4GHz, 5.2GHz, 5.6GHz このほか、屋内利用限定で5.3GHz帯無線LANに80MHz幅が利用可能。 | 約1,320MHz幅 |
| 携帯電話等 (5G、ローカル5G) 無線LAN | 2019年4月(5G)、12月(ローカル5G) 3.7GHz, 4.5GHz, 28GHz 2019年7月 5.7GHz | 2,320MHz幅 |

約3.6GHz幅を確保済

【2020年末までに確保予定】

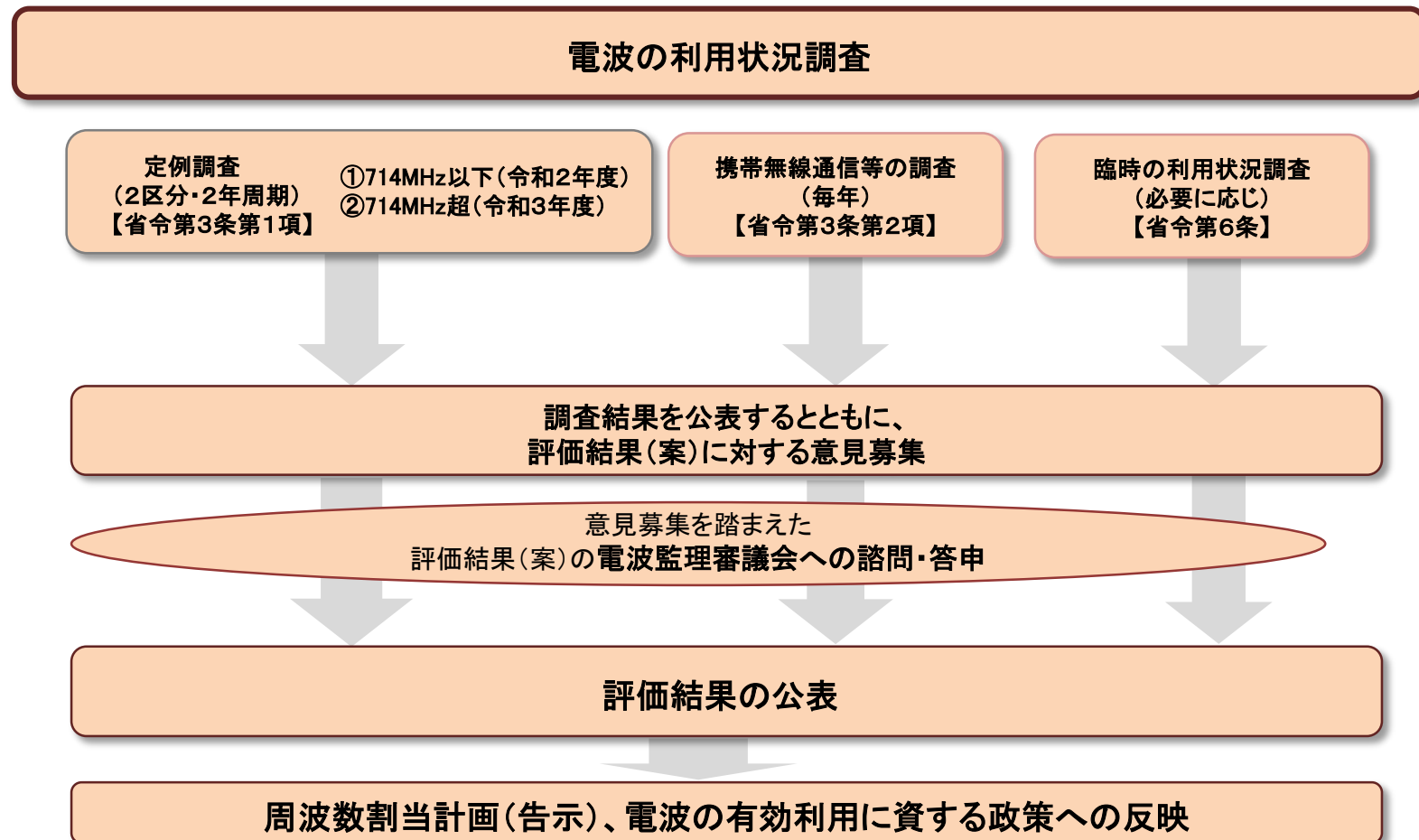
| | | |
|-------------------|---------------|-----------|
| 携帯電話等 (ローカル5G) | 4.7GHz, 28GHz | 1,100MHz幅 |
|-------------------|---------------|-----------|

合計 約4.7GHz幅 (見込)

→ 約4GHz幅の目標を達成できる見通し。

※ 周波数割当計画における確保帯域幅。ただし、無線LANは使用可能チャンネル幅。

- **電波の利用状況調査は、電波法第26条の2の規定に基づく調査であり、技術の進捗に応じた電波の最適な利用の実現に当たって必要な周波数の再配分等に資するため、電波の利用状況の調査等に関する省令（平成14年総務省令第110号、以下「省令」という。）第3条第1項に基づき、定例調査として、電波法で定める周波数帯を2つに区分し毎年一の区分ごとに、「2区分・2年周期」として調査・評価を実施**
- 平成30年度より、携帯無線通信及び全国広帯域移動無線アクセスシステムについては、最新技術の使用動向や無線局数の増加に伴う周波数需要の変化を的確に把握できるよう、毎年調査・評価を実施



評価の観点

電波法第103条の2第14項（第15項）抜粋

電波の能率的な利用に資する技術を用いた無線設備を使用していないと認められるもの（その無線設備が使用する周波数の電波に関する需要の動向その他の事情を勘案して当該技術を用いた無線設備の導入を促進する必要性が低いと認められるものを除く。（略））として政令で定めるもの



公共用無線局の評価観点

- ①使用している技術が非効率か
- ②その無線局が使用する周波数に対する需要があるか
- ③その他効率的な技術の導入を促進する必要性が低いといえる事情（その技術を使用し続ける特段の事情（条約での義務づけ等）がある等）がないかどうか

評価の手順

- (1) 国際的に共通の周波数帯、方式が用いられているか
- (2) 効率的な技術が用いられているか
- (3) 既に移行、廃止の予定が決まっているか



(1) ~ (3) の基準で、電波の能率的な利用に資する技術を用いた無線設備の導入を促進する必要性が低いと認められた電波利用システムについては、PARTNER（総合無線局管理システム）に登録された情報を活用した調査のみを実施。調査票による調査は実施せず。

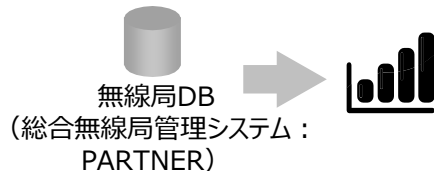
- (4) 使用している周波数帯に需要がない、すぐに移行を行うことが不適當である等の事情があるか



各電波利用システム毎に、詳細な無線局の使用実態や、システムの更改予定等について把握するため、PARTNER調査に加え、調査票調査を実施

調査方法

PARTNER 調査

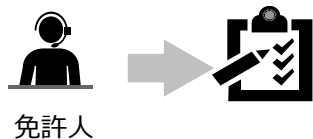


無線局数等の基礎数値調査

<調査事項>

免許人数、無線局数、電波の型式、無線局の目的・通信事項等

調査票 調査



利用実態等の報告調査

<調査事項>

無線局の運用詳細、年間／時間毎の運用状況、今後の運用計画等

各評価分類中の不公表システム数及び無線局数

| 評価結果の概要 | 公表システム | | 不公表システム | 合計 |
|---|----------|-----------|----------|--------------------|
| | システム数 | 無線局数 | システム数 | システム数 |
| (1) 国際的に共通の周波数帯、方式が用いられている電波利用システム | 28システム | 2,367 | 38システム | 66システム |
| (2) 効率的な技術が既に用いられている電波利用システム | 2システム | 16 | 4システム | 6システム |
| (3) 既に移行期限が設定済のシステム | - | - | 1システム | 1システム |
| (4) 調査票による調査を行う必要があると認められた電波利用システム | (76システム) | (350,944) | (22システム) | (98システム) |
| うち、電波の能率的な利用に資する技術を用いた無線設備を使用しているシステム | 14システム | 155,552 | 14システム | 28システム |
| うち、電波の能率的な利用に資する技術を用いた無線設備を使用していないが、使用している周波数帯に需要がない、すぐに移行を行うことが不適當である等の事情があるシステム | 62システム | 195,392 | 8システム | 70システム |
| 合計 | 106システム | 353,327 | 65システム | 171システム (約64万局) |

ガイドライン策定の背景

電波有効利用成長戦略懇談会令和元年度フォローアップ会合における、技術基準不適合機器の流通抑止に関する以下の提言を踏まえ、本年3月より、「技術基準不適合無線機器の流通抑止のためのガイドライン」の策定に向けた検討を開始。

提言概要

- ✓ 電波法(102条の11 第1項)の努力義務の対象である製造業者、輸入業者、販売業者においては、技術基準不適合機器が販売されないよう適切に取り組む必要があることに加え、消費者との間の実質的な接点を果たしているインターネットショッピングモール等運営事業者(媒介等業者)において、自主的な取組を促すことが必要。
- ✓ 総務省が各者に求める取組を予め明確化し、ガイドラインとして対外的に明示することにより、各者の主体的な取組を促すことが必要。

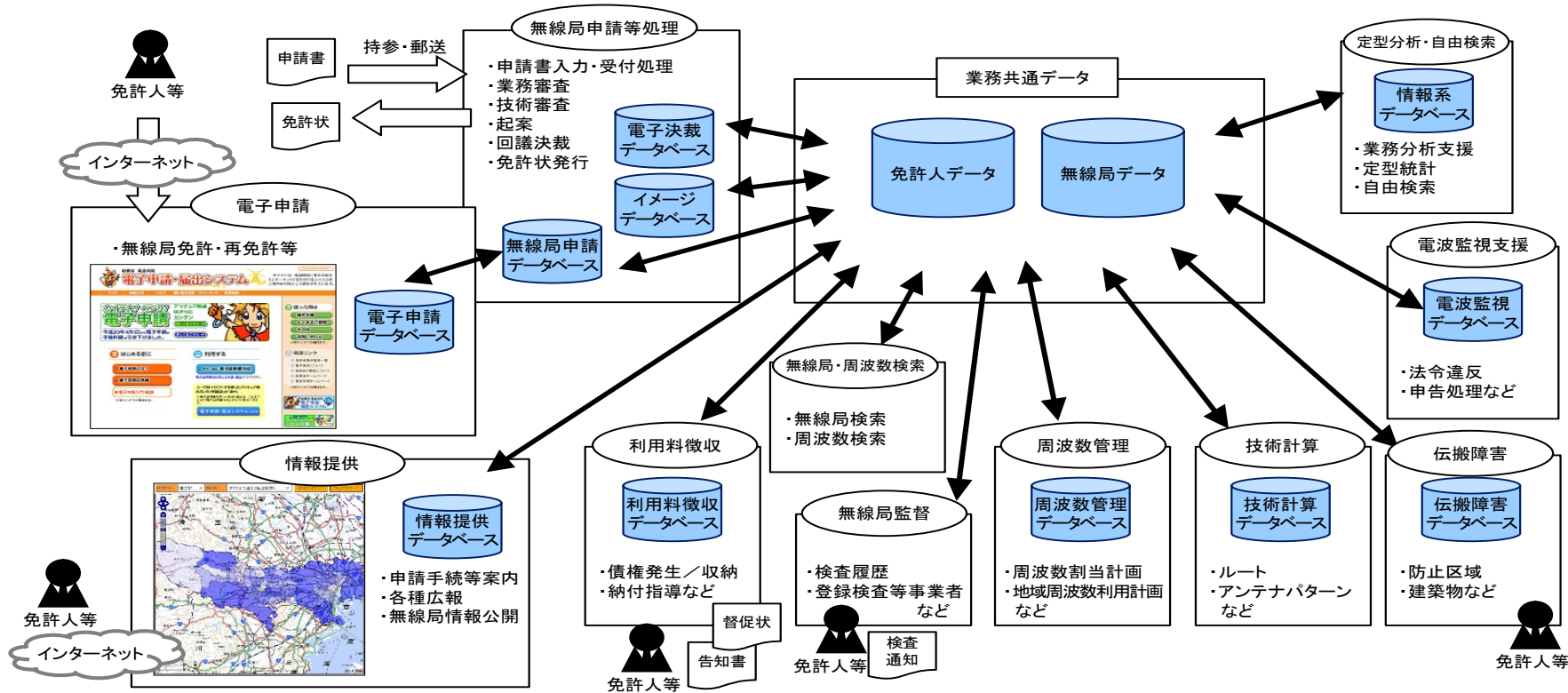
ガイドライン(案)の概要

- 電波法で努力義務が課されている製造業者、輸入業者、販売業者に加え、インターネットショッピングモール事業者による自主的な取組についても記載し、その強化を推進。
- 技術基準適合性の確認の実施、適合性に関する情報を流通の上流から下流に通知していくことで販売に際し、消費者へ分かりやすく通知・表示することなど、具体的な取組内容を明記。

パブリックコメント(～12月4日)に寄せられた意見を踏まえ、必要な修正等を行った後、改正電波法の施行を目途に公表予定。

総合無線局監理システムについて

- 無線局データベースの作成・管理業務の効率化、電波利用者への行政サービスの向上、電波行政施策の企画立案の支援を目的に、平成5年度から総合無線局監理システムを構築・運用。
- システムに格納している無線局データの総数は約2.7億局分、免許申請等の処理件数は約44万件（令和元年度）であり、これらの迅速かつ効率的な処理に貢献。また、周波数の割当状況等、一般情報提供として国民の皆様からのアクセス約2,760万件（令和元年度）に対応。
- これまでの逐次的改修により、システムが複雑化・肥大化しており、システム構成・契約体系の改善が喫緊の課題となっている。このため、令和6年度以降の運用開始を目指し、システムの刷新に向けた取組・検討を実施中。



| | R1年度予算額 | R2年度予算額 | R3年度要求額 |
|---------------------|---------|---------|---------|
| 総合無線局監理システムの構築と運用 | 74.5 | 96.3 | 78.8 |
| 総合無線局監理システムの制度改正等対応 | 43.8 | 20.5 | 21.1 |

(億円)