

デジタル変革時代の電波政策懇談会 報告書 概要

令和3年8月

- 「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る中、デジタル変革時代の電波政策上の課題並びに電波有効利用に向けた新たな目標設定及び実現方策などについて検討することを目的に懇談会を開催。
- 令和2年11月から検討を開始し、令和3年8月に取りまとめ。

デジタル変革時代の電波政策懇談会

- 1 電波利用の将来像
- 2 デジタル変革時代の電波政策上の課題
- 3 デジタル変革時代の電波有効利用に向けた新たな目標設定及び実現方策

構成員

※敬称略、座長及び座長代理を除き五十音順

三友 仁志 【座長】早稲田大学大学院アジア太平洋研究科教授
 穴戸 常寿 【座長代理】東京大学大学院法学政治学研究科教授
 森川 博之 【座長代理】東京大学大学院工学系研究科教授
 飯塚 留美 一般財団法人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
 大谷 和子 株式会社日本総合研究所執行役員法務部長

北 俊一 株式会社野村総合研究所パートナー
 篠崎 彰彦 九州大学大学院経済学研究院教授
 高田 潤一 東京工業大学副学長（国際連携担当）/環境・社会理工学院教授
 寺田 麻佑 国際基督教大学教養学部上級准教授
 藤井 威生 電気通信大学先端ワイヤレス・コミュニケーション研究センター教授
 藤原 洋 株式会社ブロードバンドタワー代表取締役会長兼社長 CEO

公共用周波数等WG

- 1 公共用周波数に関する電波の利用状況調査の効果的な実施
- 2 その他

<構成員> ※敬称略、主査及び主査代理を除き五十音順

高田 潤一 【主査】東京工業大学副学長（国際連携担当）/環境・社会理工学院教授
 森川 博之 【主査代理】東京大学大学院工学系研究科教授
 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
 大谷 和子 株式会社日本総合研究所執行役員法務部長
 寺田 麻佑 国際基督教大学教養学部上級准教授

移动通信システム等制度WG

- 1 電波の利用状況調査の在り方
- 2 周波数の割当て方策
- 3 その他

<構成員> ※敬称略、主査及び主査代理を除き五十音順

穴戸 常寿 【主査】東京大学大学院法学政治学研究科教授
 藤井 威生 【主査代理】電気通信大学先端ワイヤレス・コミュニケーション研究センター教授
 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
 黒田 敏史 東京経済大学経済学部准教授
 巽 智彦 東京大学法学部・法学政治学研究科 准教授
 永井 徳人 光和総合法律事務所弁護士
 中島 美香 中央大学国際情報学部准教授

※オブザーバー：株式会社NTTドコモ、KDDI株式会社、ソフトバンク株式会社、楽天モバイル株式会社、UQコミュニケーションズ株式会社、Wireless City Planning株式会社

第1章 電波利用の現況

第2章 デジタル変革時代における電波利用の将来像及び帯域確保の目標設定

1. デジタル変革時代の到来及びSociety 5.0の実現
2. 社会情勢などの変化
3. 電波利用の将来像
4. 帯域確保の目標設定

第3章 デジタル変革時代の電波有効利用方策

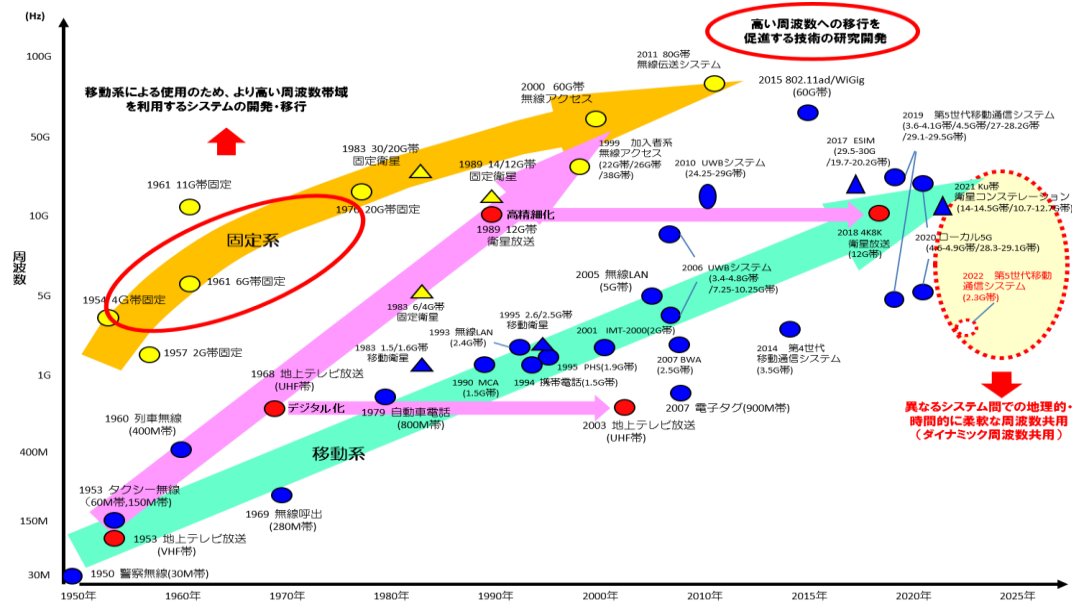
1. デジタル変革時代に必要とされる無線システムの導入・普及
2. 周波数有効利用の検証及び割当ての方策
3. 公共用周波数の有効利用方策
4. デジタル変革時代における電波の監理・監督
5. 電波利用料制度の見直し

第1章 電波利用の現況

電波利用システムの変遷・移動通信システムの発展

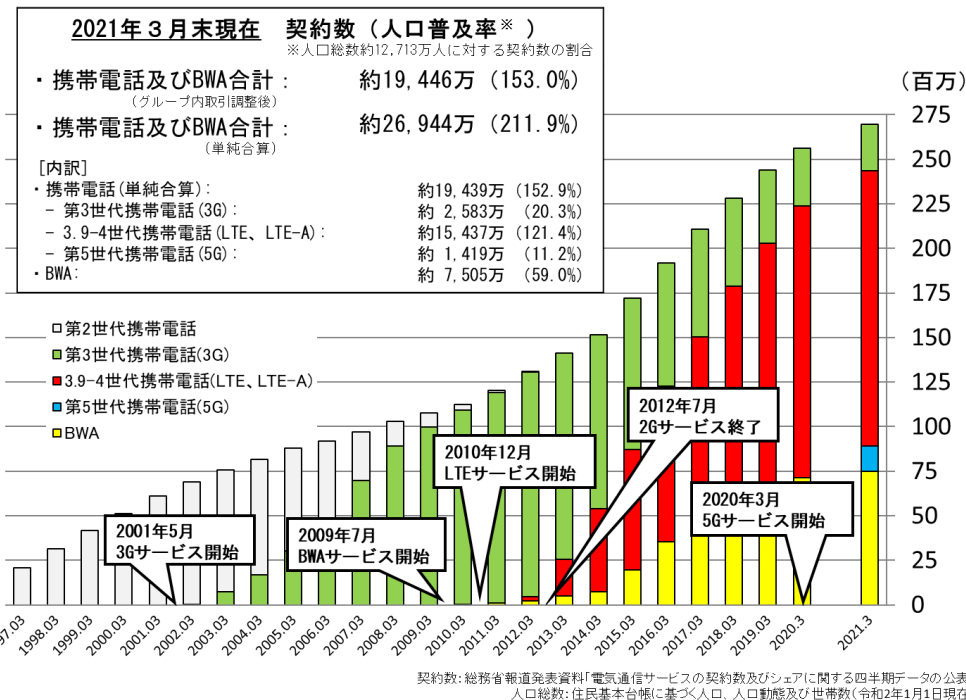
電波利用システムの変遷

- 1950年代は公共分野におけるVHF帯などの低い周波数帯の利用が中心であったが、電波利用技術の高度化や通信の大容量化に伴い、高い周波数帯域の利用へ拡大。
- 固定系システムをより高い周波数帯に移行し移動系システムに再配分することや、高い周波数帯への移行を促進する技術の研究開発を行うほか、今後は、異なる無線システム間において時間的・空間的に柔軟な周波数の共用を可能とするダイナミック周波数共用技術を活用することにより、電波の有効利用を促進することが必要。



移動通信システムの発展

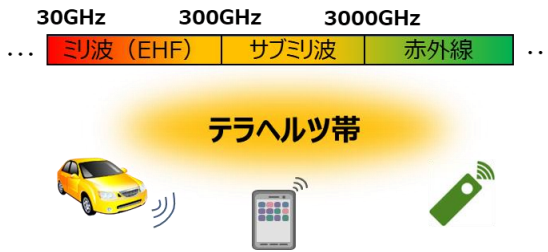
- 移動通信システムは、第1世代ではアナログ音声通信であったが、30年間で急速に技術が進展。クラウド、ビッグデータ、IoT、AIといった新しい技術とも結びついて、新たな多様なサービスが登場。
- 現在、携帯電話・BWAの契約数は、1億9,446万(2021年3月末、グループ内取引調整後)となっている。
- さらに、第5世代移動通信システム(5G)やローカル5G、Beyond 5Gなど、需要の増大やニーズの多様化・高度化とともに進化を続け、超高速化・大容量化等が進展。



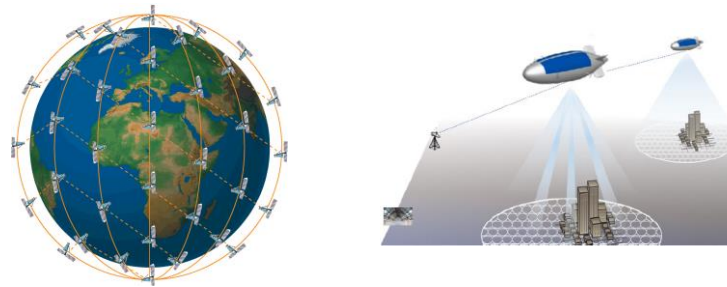
1. デジタル変革時代の到来及びSociety 5.0の実現

- 社会・経済のデジタル変革によりSociety5.0の具現化の進展が想定され、デジタル変革時代に向けて**デジタル化を加速する技術が重要な役割を果たす**。大容量・超低遅延を必要とするAI・ビッグデータの発展などを背景に、ネットワーク技術の革新が期待される。
- **移動通信システムは大容量化とカバレッジ拡張が大きな技術トレンド**となっている。また、ネットワークは大容量化に加え、仮想化、ネットワークスライシングなどにより機能の更なる高度化が進展している。

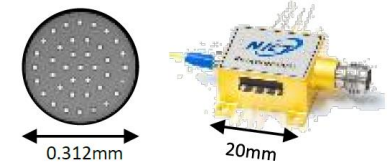
■ 無線通信の大容量化 (テラヘルツ帯を用いた通信など)



■ カバレッジ拡張 (衛星コンステレーション・HAPSなど)

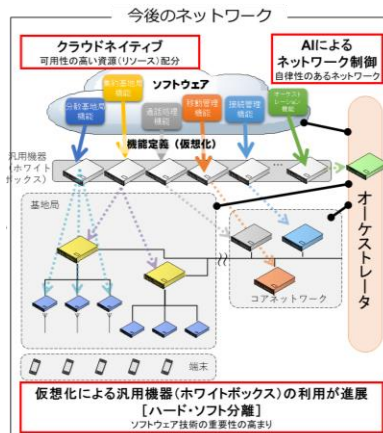


■ ネットワークの大容量化 (マルチコアファイバーなど)

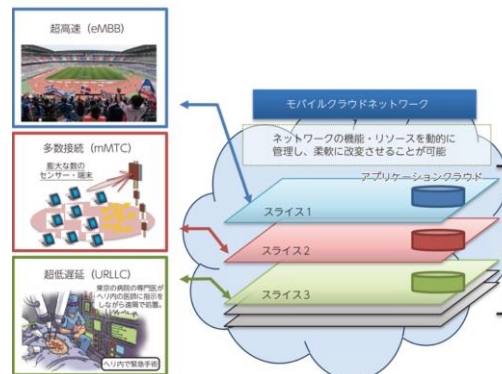


出典: デジタル変革時代の電波政策懇談会(第5回) 国立研究開発法人情報通信研究機構 発表資料より

■ 仮想化



■ ネットワークスライシング



＜ネットワーク関連技術のトレンド＞

分野	技術領域	現在	～2030年	2030年～
移動通信システム	帯域拡張	ミリ波通信	テラヘルツ通信	
	非地上系ネットワーク		低軌道衛星コンステレーション/HAPS	
	LPWA/無線LAN	Wi-Fi6など	次世代IoT・無線LAN規格など	
ネットワーク技術	ネットワークスライシング	ネットワーク仮想化	スライシングのAI制御	ゼロタッチオペレーション※

※ ネットワークの故障や品質劣化等の発生検出からその対処完了までを全自動化すること。

2. 社会情勢などの変化

- **コロナ禍はデジタル化を加速するきっかけ**となり、在宅消費やリモートワーク、企業のデジタル化対応及び国民生活や経済活動の維持に資するようICTを活用した業務継続(BCP)に向けた恒久的な対策が必要不可欠となった。
- **ワイヤレスは**、遠隔コミュニケーションなどのリモート又は遠隔制御などによる自動化といった価値を提供。「人々の移動」と「経済」の分離を促し、**社会・経済の持続性に貢献している**といえる。
- 今後、サイバー空間とリアル空間の両空間が完全に同期する社会へと向かうと予想される中、**次世代の電波システム**をはじめとするデジタル基盤やIoT、ビッグデータ、AIといったデジタル技術の活用は、**今まで以上に重要となっていく**と予想される。

カテゴリデジタル化の例ワイヤレス利用の例コミュニケーションの
デジタル化

- テレワーク
- Web配信・VR利用
- 各種遠隔サービス

- モバイルを用いた遠隔コミュニケーション・リモート（テレビ会議など）
- 自宅などでのWi-Fi利用

サービス・モノ提供の
非接触化

- 電子商取引の活用
- 宅配サービス
- デジタルサービス利用（動画配信など）

- キャッシュレス（非接触インターフェースなど）
- 大容量・超低遅延を活かしたデジタルサービス（eスポーツなど）

省人化・合理化

- ロボット（AGV※など）活用
- 店舗・工場等の無人化
- ドローン・自動運転の実装

- 拠点内の有線→無線化による遠隔制御
- 自動運転における安全・安心な遠隔監視・制御

※Automatic Guided Vehicleの略。無人搬送車・ロボットのこと。

3. 電波利用の将来像

- ワイヤレス技術の発展により、産業の情報利用の多様化が進展し、産業・社会のワイヤレス化が進むと予想される。**電波の役割は一層重要となり**、新たなワイヤレス社会の実現は、我が国の社会課題の解決の突破口となる。
- 電波利用ニーズが拡大し、多様化・高度化するデジタル変革時代に向けて、将来のユースケースやネットワーク要件などを踏まえ、次世代を支えるシステムを7つに分類。**特に帯域を必要とする4つの次世代の電波システムの帯域目標を設定**する※。

※ 残りの電波システムについても、大きな帯域が必要となったときは、追加で帯域を確保していく必要がある。

ユーザなどの潜在的ニーズ（ワイヤレスへの期待・要件など）

ユースケース	分野	場所	機能・アプリケーション	データ種別	デバイス種別
ネットワーク 要件	大容量 スループット/伝送速度・容量など		超低遅延・同期性 伝送遅延など		省電力・小型化 多数接続、送受信機等のエネルギー効率など
	高効率データ流通 エッジコンピューティング技術との連携など ネットワークの効率的な活用など		広域性・移動性 全国的なカバレッジ より確実につながるカバレッジなど		安全・信頼性 サービスの個別管理・制御など
	自律創発性 人手を介さない自律・分散・協調型ネットワーク、 ネットワーク資源の地産地消など		柔軟性・高弾力性 特定サービスや要件に合った ネットワークの迅速な提供など		展開性 未開拓領域への新たな ネットワーク適用など

次世代の電波システム

帯域目標を設定

分野特化

地上放送・衛星放送
(4K/8K)災害防災・
公共安全次世代モビリティ
(自動車・航空機・船舶・鉄道等)

分野横断

衛星通信・
HAPS5G・Beyond 5G等
携帯電話網

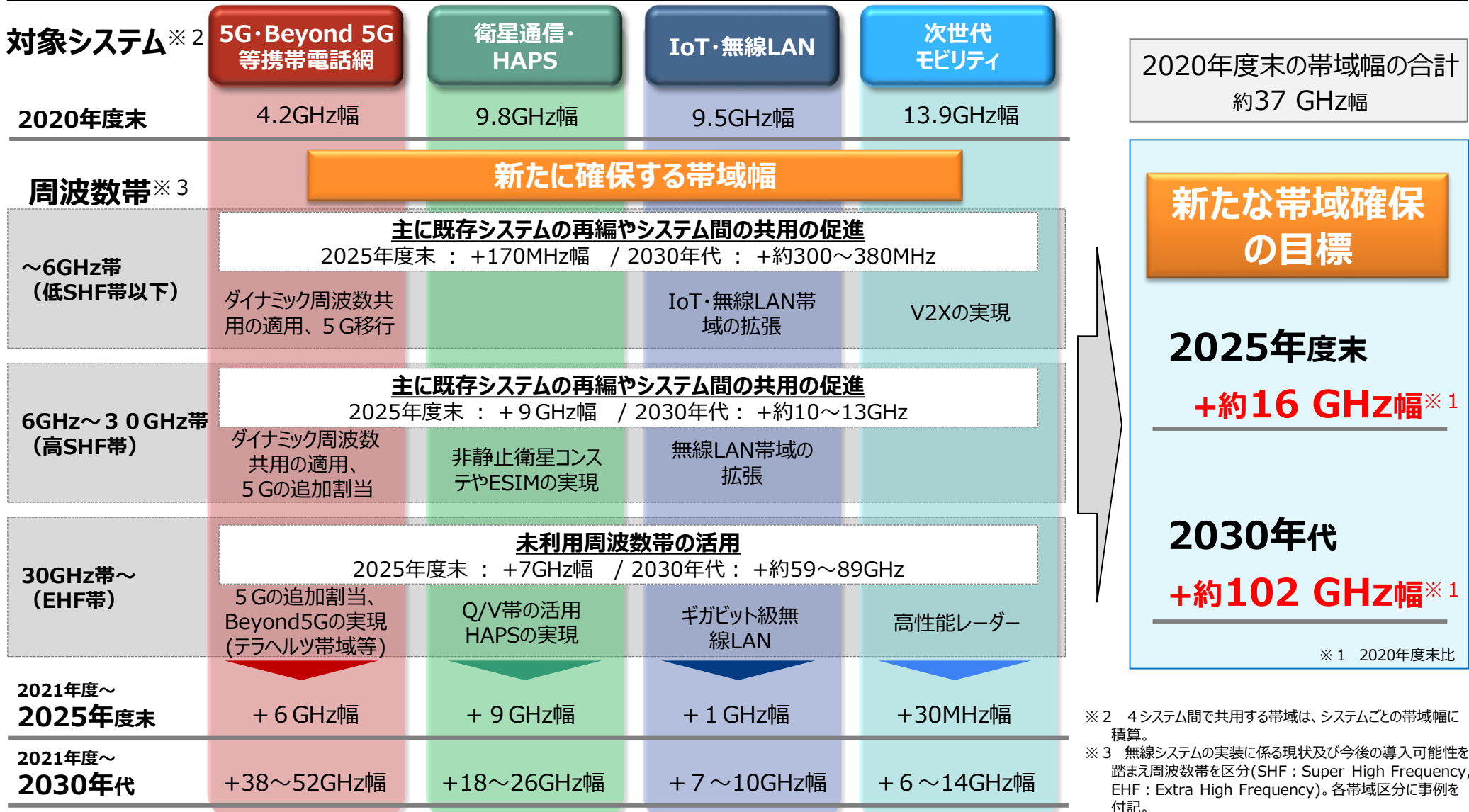
IoT・無線LAN

ワイヤレス
電力電送

4. 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。

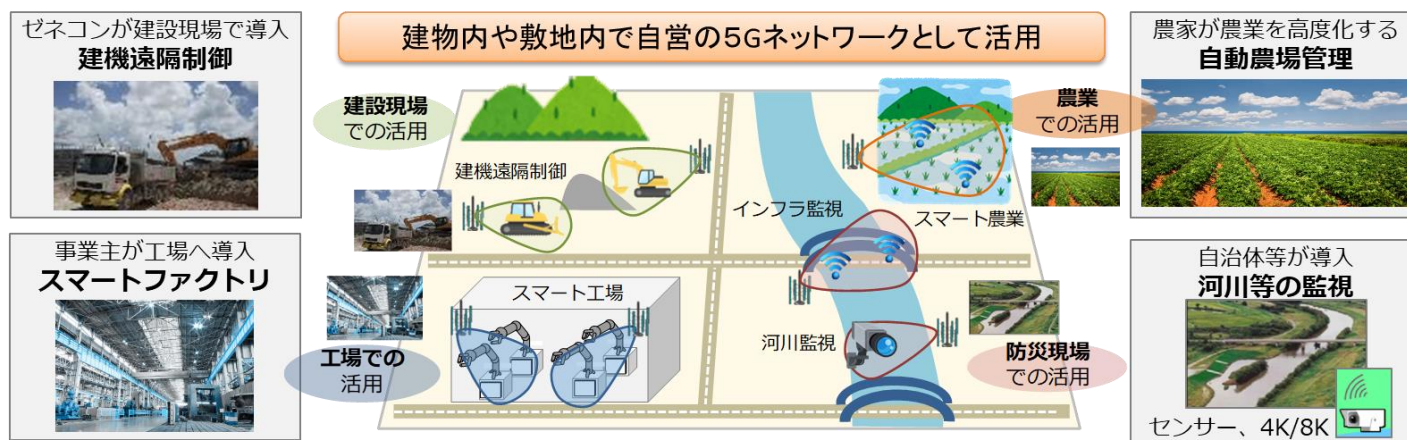
※3 無線システムの実装に係る現状及び今後の導入可能性を踏まえ周波数帯を区分(SHF：Super High Frequency, EHF：Extra High Frequency)。各帯域区分に事例を付記。

第3章 デジタル変革時代の電波有効利用方策

1. デジタル変革時代に必要とされる無線システムの導入・普及

(1) 5G・ローカル5Gなどの普及・促進

- 5GをはじめとするICTインフラが徹底的に使いこなされる環境の実現に向けた取組を積極的、かつ、早急に講じることにより、充実した5Gサービスが全国で提供される環境を速やかに整備し、**世界最高水準の5Gの通信環境の実現を目指していく**ことが必要。
- 条件不利地域におけるインフラシェアリング事業者の設備を活用した**共同整備の場合の補助スキーム**や**インフラシェアリングに係るルール整備**に向けた検討を進めることが適当。
- ローカル5G免許が最初の再免許を迎える**2025年頃に向けて**、現行制度下の利用状況などを踏まえた上で、**広域利用に関する検討を進めていく**ことが適当。
- 他者土地利用、自己土地利用などに関する考え方は、**ミリ波及びSub6といった周波数の特性にも留意して**、ローカル5G導入ガイドラインの改定も含め**今後検討**していくことが適当。また、免許手続の簡素化等について継続的に検討していくことが適当。



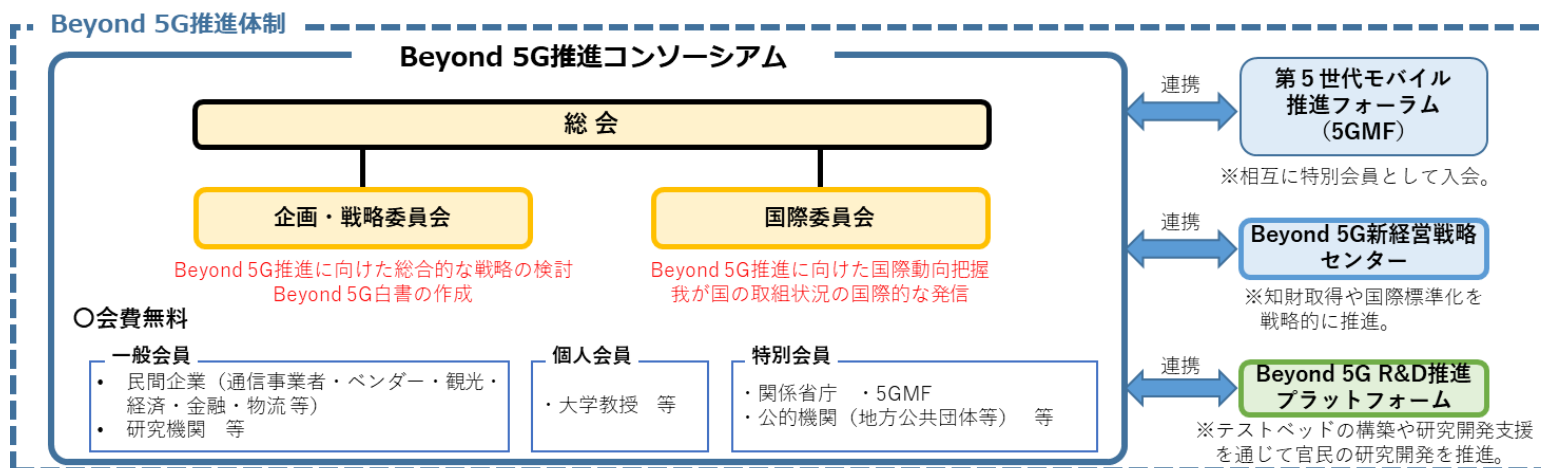
- 電波の安全性に関する周知広報の在り方については、5G/Beyond 5G時代に即して見直していくとともに、諸外国の動向も踏まえ、**電波の強度の標準的な測定方法や測定・公開の仕組みを検討**していくことも必要。

第3章 デジタル変革時代の電波有効利用方策

1. デジタル変革時代に必要とされる無線システムの導入・普及

(2) Beyond 5Gなどに係る研究開発及び知財・標準化の促進

- 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。
- 標準化に向けた実証や人材育成などへの支援、米国、EU、ドイツなどの戦略的パートナーである国・地域の企業・研究機関などとの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。
- 高速大容量通信に不可欠な広帯域を確保しやすい高周波数帯について、研究開発を実施することが必要であり、また、実験試験局の免許手続きの緩和に向けた検討を進めていくことが適当。
- 中長期的なスパンで実用化をターゲットとする基礎研究を応用研究と並行して実施するなど、産学官の連携が一層進むような仕組みが必要。



(3) ダイナミック周波数共用の推進

- 2.3GHz帯におけるダイナミック周波数共用については、総務省において省令などの制度整備や割当てに向けた手続の検討など必要な措置を講じ、令和3年度中に実用化を図ることが必要。

(4) 無線ネットワークのオープン化・仮想化への対応

- オープンな基地局の検討に有効な場であるテストベッド※の実現について検討することが必要。

※基地局を構成する機器のオープンな規格への準拠などを確認・試験するシステム、施設など

- 5Gネットワークのオープン化・仮想化の取組の海外展開について、集中的に支援していく取組が必要。
- 基地局審査時における試験効率化のための基地局装置の具体的条件の検証・策定など、簡素化の実現性を検討することが必要。

(5) 深刻化する自然災害への対応

- 防災関係機関が共同で利用する公共安全LTE（PS-LTE）の令和4年度からの運用本格化を目指し、実証などを推進していくべき。
- 放送を通じて被災情報や避難情報など重要な情報を取得できる環境を維持するため、難視聴地域の解消、耐災害性強化などの取組を推進すべき。
- 既存の携帯電話端末と人工衛星との通信を可能とするスペースセルラーサービスにおいて、できるだけ簡素な免許手続などが実現可能となるよう、具体的な方策を検討することが適当。



(6) デジタル変革時代に求められるワイヤレス人材

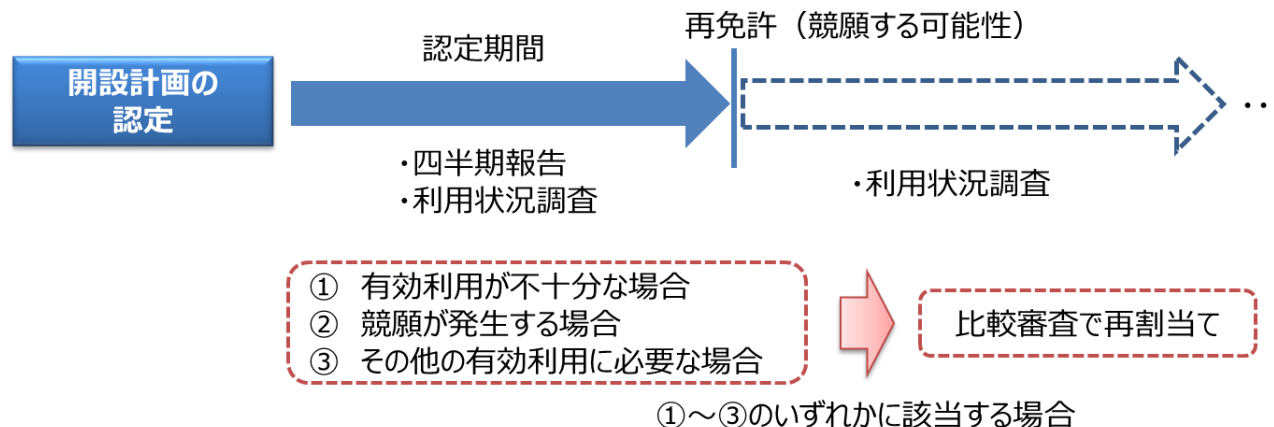
- デジタル変革時代における無線従事者制度の在り方の見直しに向けた検討を行うことが必要。
- 無線従事者の国家試験のオンライン化など、受験機会を拡充し、間口を広げる取組などを進めることが必要。

(1) 電波の有効利用の促進とモバイル市場における公正競争の確保の関係

- **公正競争の確保**により、モバイル市場が活性化し、その恩恵をより多くの利用者が受けられることは、電波法第1条で規定する電波の有効利用（「電波の公平かつ能率的な利用」）の目的である「**公共の福祉を増進すること**」につながると考えられる。
- 周波数の割当てに当たっては、**公正競争の確保につながる取組を評価項目**に盛り込み、必要に応じて、**新規参入を優遇する仕組みなどを導入**することが適当。

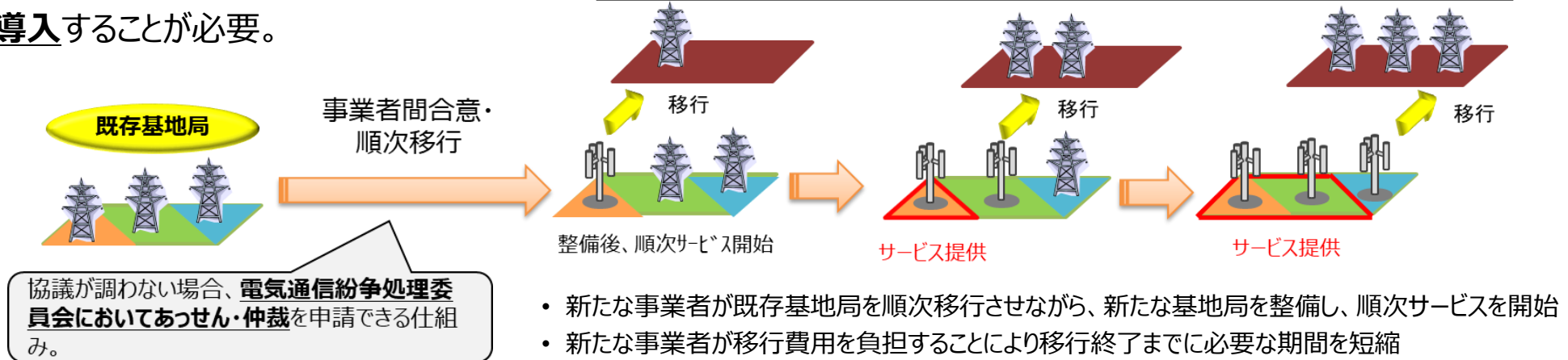
(2) 周波数の再割当て制度の導入

- 特定基地局開設計画の認定の有効期間が終了した割当て済みの周波数について、例えば、電波の有効利用が不十分であると認められる場合、競願が発生する場合などには、既存免許人の周波数の使用期限を設定し、比較審査で**周波数を再割当てする仕組みを導入**することが必要。
- ただし、この仕組みを導入する目的は、公平に周波数獲得の「機会」（手を挙げる機会）を付与して対等に競争する場を提供することであり、「結果の平等」まで求めるものではないことに留意。



(3) 周波数の再割当ての結果、新たな認定開設者に周波数が移行する場合の移行期間及び円滑な移行方法

- 新たな認定開設者への周波数の移行期間については、個別の案件ごとに設定する必要があり、また、早期の移行ニーズがあるのであれば、**円滑な移行方法として終了促進措置を活用**することが適当。
- 終了促進措置の協議が調わない場合には、**電気通信紛争処理委員会にアセスン・仲裁を申請できる仕組みを導入**することが必要。



(4) いわゆるプラチナバンドの扱い及び移動通信事業者の役割

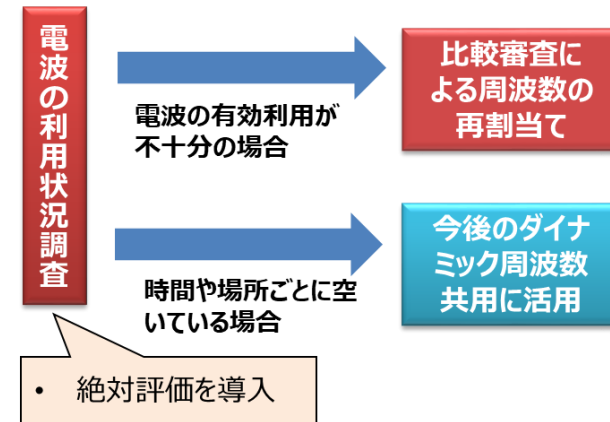
- いわゆるプラチナバンドについても例外的な特別の扱いとするのではなく、**どの周波数帯にも適用する普遍的な再割当制度を整備**。
- 個別の課題（フィルタの挿入・レピータの交換、利用者への影響の懸念など）については、**令和3年（2021年）夏から早急に更なる検討の深掘りを行う**ことが必要。
- 特定基地局を開設する携帯電話事業者（例えば、6GHz以下）は、特定基地局に係る周波数の利用できる区域において、**無線通信があまねく行われるよう無線局の開設に努めること**が求められる。
- いわゆるプラチナバンドについては、**高層建築物などの奥や条件不利地域における無線局の開設**など広いエリアカバーの実現が求められる。

(5) BWAの見直し

- 地域BWAについて、例えば、5年後を念頭に、当該期間経過後においてもなお利用されていない地域については、ニーズを把握した上で、例えば、全国バンド化することなどを検討することが適当。
- データ伝送の付加的な位置付けとして、BWAの音声利用にも認める方向で検討することが必要。

(6) 電波の利用状況調査の改善

- 電波の利用状況調査の評価に係る透明性・客観性を担保するため、第三者による評価について検討することが必要。
- 携帯・全国BWAにおける各周波数の利用実態を把握するための評価指標として、「帯域別トラヒック」を設けることを検討することが必要。
- 携帯・全国BWAにおける電波の利用状況調査の結果と比較審査による周波数の再割当てをリンクさせるためには、透明で客観的な基準を定め、絶対評価を導入することが必要。



(7) 周波数再編の取組

- 既存の無線システムの免許人や利用者への影響を踏まえつつ、異システム間のダイナミック周波数共用の推進、既存の無線システムの周波数移行、再編を計画的かつ着実に進めて行くことが必要。

(8) 周波数の経済的価値を踏まえた割当手法

- 令和3年4月に初めて適用された特定基地局開設料制度について、まずは本制度を着実に運用し、評価項目を含めた運用状況をしっかりと検証していくことが必要。
- オークション制度については、最近の事例も含めて、諸外国の動向やメリット・デメリットも踏まえ、引き続き、検討していくことが適当。検討に当たっては、オークション制度のデメリットとされている事項に対する諸外国の対応も含め、具体的かつ総合的な事例調査を行うことが必要。

(1) 公共用周波数の利用状況の検証

- 国が運用する公共業務用無線局について、「**廃止**」「**周波数移行**」「**周波数共用**」又は「**デジタル化**」といった周波数の有効利用に向けた取組の**方向性を確認**。
- これにより、他用途での需要が顕在化している周波数約**1,200MHz幅**について、5Gなどの携帯電話や無線LANなどのサービスで**新たに利用できることとなる見込み**。
- 関係省庁は以下のとおり。
内閣府、警察庁、消防庁、農林水産省、経済産業省、国土交通省、気象庁、海上保安庁、防衛省

(2) 公共業務用無線局のデジタル化などに係る検討の推進

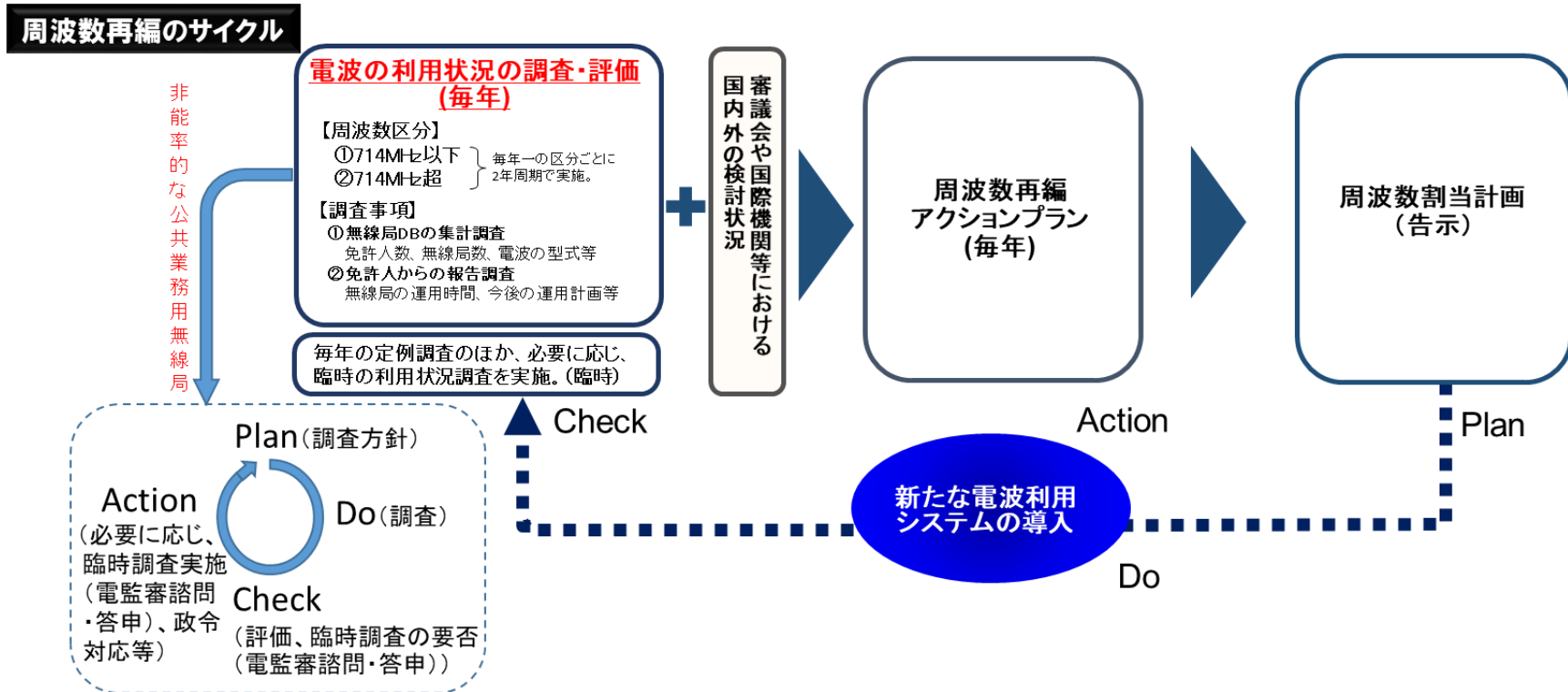
- アナログ方式を用いるシステムについては、各システム共通で採用可能な**デジタル方式等の導入に必要な技術的条件の検討**や、PS-LTEなどの共同利用型システムや他の既存システムでの**代替可能性**について、**総合的な検証・評価**を速やかに実施することが必要。

関係省庁ヒアリング結果概要（まとめ）

分類	システム名	今後の方向性
他の用途での需要が顕在化している周波数を使用するシステム	① 1.2GHz帯画像伝送用携帯局	◎廃止
	② 5GHz無線アクセスシステム	◎廃止
	③ 気象レーダー(C帯)	○周波数共用
	④ 6.5GHz帯固定マイクロ	○周波数共用
	⑤ 携帯TV用	◎廃止
	⑥ 40GHz帯固定マイクロ	◎周波数移行
	⑦ 38GHz帯FWA	○周波数共用
	⑧ 不公表システムA	◎周波数移行
	⑨ 不公表システムB	○周波数共用
アナログ方式を用いるシステム	① 路側通信用	○デジタル化 (うち1省庁は廃止)
	② 60MHz帯テレメータ	◎廃止
	③ テレメータ	○デジタル化
	④ 水防用	○デジタル化
	⑤ ダム・砂防用移動無線	○デジタル化
	⑥ 水防道路用	◎廃止
	⑦ 中央防災150MHz	○デジタル化
	⑧ 部内通信(災害時連絡用)	○デジタル化
	⑨ 気象業務用音声通信	○デジタル化
	⑩ 石油備蓄	○デジタル化
	⑪ 150MHz帯防災相互波	○デジタル化 (うち1省庁は廃止)
	⑫ 400MHz帯リンク回線(水防道路用)	◎廃止
	⑬ 中央防災400MHz	○デジタル化
	⑭ ヘリテレ連絡用	○デジタル化 (うち2省庁は廃止)
	⑮ 気象用ラジオロケット	○デジタル化
	⑯ ヘリテレ	○デジタル化 (うち1省庁は廃止)
	⑰ MCA方式(K-COSMOS)	◎廃止
	⑱ ⑲ ⑳ ㉑ ㉒ 不公表システム C/D/E/F/G	○デジタル化

(3) 電波の利用状況調査などにおける継続的な評価の実施

- 今回のヒアリング対象システムについて、(2) の取組などの進捗状況や、周波数共用等の検討状況について、定例調査などによって、**継続的なフォローアップ**を実施するとともに、公共業務用無線局からの電波利用料徴収制度の導入を踏まえて、公共業務用無線局を**継続的に評価するためのPDCAサイクルを構築**することが必要。



(4) 公共用周波数の更なる有効利用に向けた取組

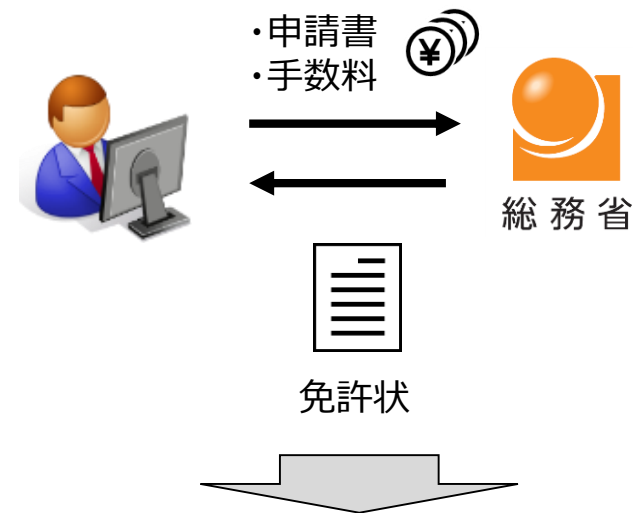
- 航空機用や船舶用などの**国際的に共通なシステムの高度化・標準化**に取り組んでいくとともに、**自治体が免許人である公共業務用無線局についても同様の働きかけを進めていくことが重要**。

(1) 端末免許手続の緩和

- 携帯電話端末などについて、事業者ごとに免許する仕組みを維持しつつ、総務省において、どのような免許手続の緩和が実現できるか検討していくことが適当。

(2) 免許手続などのデジタル化及び総合無線局監理システム(PARTNER)の刷新

- デジタル変革時代においては、利用者のニーズや費用対効果などを考慮しつつ、無線局免許に係る手続の更なるデジタル化、無線局免許状のデジタル化、免許申請手数料などのキャッシュレス化を進めることが必要。



(3) 技術基準不適合無線機器の流通抑止

- 電波法改正後の勧告・命令制度に基づき厳正な対応を行うとともに、努力義務の対象である各事業者や、インターネットショッピングモール運営者に対して、ガイドラインに基づく積極的な取組の実施を求めて行くことが必要。
- また、適切なタイミングで継続的にフォローアップすることが重要であり、状況次第では、既存の制度を抜本的に見直すことも視野に入れ、電波法における努力義務の対象範囲や、更なる規制の在り方などについても検討することが求められる。

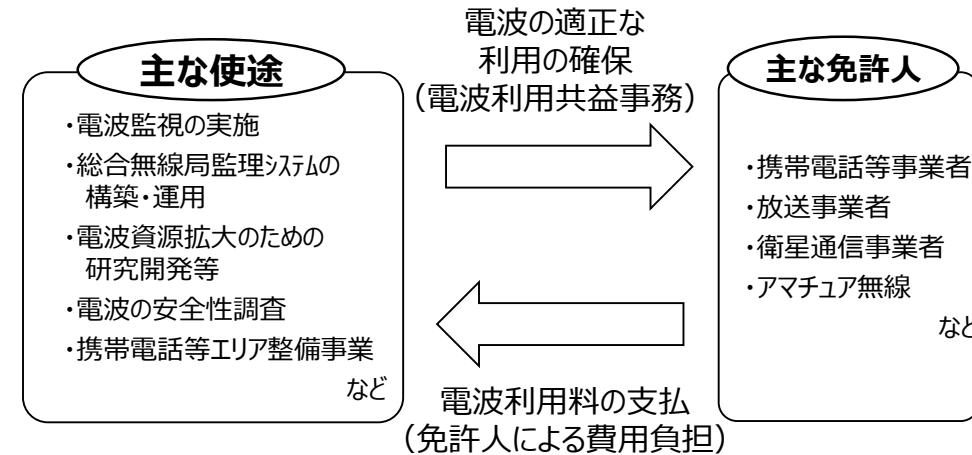
(4) 新たに利用されるミリ波帯などの電波監視

- 5Gにおける電波の特徴（高い周波数の利用など）に応じた監視手法の確立が必要。また、5Gの帯域は伝搬距離が短いため、妨害源付近での探索に適した移動監視を中心とした監視体制の確立が必要。

(1) 電波利用料制度の概要

- **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年目にあたる。



(2) 電波利用料の使途

- **基本的には、現行の電波利用共益事務の趣旨を前提としつつ、着実に取り組むことが適切。**
- ただし、電波利用料を活用した**Beyond 5Gに向けた研究開発**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。
- 電波利用料の積極的な活用・拡大を求める意見があった一方で、むやみな拡大を避け免許人の負担軽減に努めるべきとの意見もあったことから、**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**することが適当。

(3) 電波利用料の料額算定

- 現在の**料額算定の枠組みを維持**しつつ、次期料額（令和4年度から令和6年度までを想定）を算定することが適当。
- 携帯電話端末に関しては、手続負担の軽減（例：毎月の端末数報告の手続見直し）を検討することが適当。