

電波有効利用成長戦略懇談会

報告書(案)

平成30年8月

目 次

はじめに	1
第1章 電波利用の現況	2
第2章 電波利用の将来像と実現方策	10
1. 2030 年代の社会の姿	10
(1) 社会のトレンド「静かなる有事」	10
(2) 新興国の台頭	14
(3) ワイヤレス技術の進歩	15
(4) 生活者が選択する未来	15
(5) 目指すべき豊かさとは	17
2. 2030 年代に実現すべき電波利用社会	18
(1) 2030 年代の4つのメガトレンド	18
(2) 社会インフラとしての電波システム	23
3. 2030 年代の革新的な電波エコシステムの実現	25
(1) Beyond 5G システム	25
(2) ワイヤレス IoT システム	28
(3) 次世代モビリティシステム	30
(4) ワイヤレス電力伝送システム	33
(5) 次世代衛星利用システム	35
(6) 次世代映像・端末システム	38
(7) 公共安全LTE	40
4. ワイヤレスがもたらす社会的効果・経済的効果	41
(1) 2030 年代に向けて実現される社会的効果	41
(2) 2030 年代に向けた経済的効果	53

5. ワイヤレスがインフラとなる社会の実現に向けた取組	57
(1) 周波数長期再編プラン	57
(2) ワイヤレス成長戦略政策パッケージ	59
第3章 2020 年代に向けた電波有効利用方策の検討	68
1. 周波数割当制度の見直し	68
(1) 周波数の返上等を円滑に行うための仕組み	68
(2) 周波数移行を促すインセンティブの拡充・創設	71
(3) 割当手法の抜本的見直し	74
(4) 新たな割当手法により生じる収入の使途	79
(5) 二次取引の在り方の検討	82
(6) 共用を前提とした割当て	84
2. 公共用周波数の有効利用方策	87
(1) 公共用周波数の見える化の推進	87
(2) 電波の利用状況調査の見直し	98
(3) 公共用周波数の再編・民間共用の推進	108
3. 電波利用料制度の見直し	122
(1) 電波利用料制度の概要	122
(2) 電波利用料の使途の見直し	125
(3) 電波利用料負担の適正化	153
(4) 公共用無線局からの電波利用料の徴収	162
(5) 免許不要帯域の確保	165
4. 技術の進展を踏まえた電波有効利用方策	172
(1) ワイヤレス電力伝送に係る制度整備	172
(2) 携帯電話等抑止装置に係る制度整備	178
(3) 地域 BWA の見直し/評価	181
(4) 提案を踏まえた V-High 帯域の用途決定	183
(5) 調査・研究等用端末の利用の迅速化	184
(6) IoT 時代の技術基準適合性確保に向けた取組の強化	187
おわりに	190

開催要綱・運営方針・審議経過	191
「電波有効利用成長戦略懇談会」	191
「電波有効利用成長戦略懇談会 公共用周波数等ワーキンググループ」	193
「電波有効利用成長戦略懇談会 成長戦略ワーキンググループ」	195
「電波有効利用成長戦略懇談会」審議経過	198
用語解説	199
参考資料	204

はじめに

IoT、AI（人工知能）、ロボット、ビッグデータ等の先端技術をあらゆる産業や生活分野に取り入れ、経済成長と課題解決を図る新たな社会である「Society 5.0」を、我が国は世界に先駆けて実現することを目指している。電波は、この Society 5.0 を支える不可欠のインフラである。

これまでも、社会ニーズに対応した周波数移行・再編の推進など、国民共有の財産である電波を最大限有効に活用するための取組は進められてきたが、Society 5.0 の実現に向けて電波利用のニーズが飛躍的に拡大すると見込まれる中、電波の更なる有効利用のための新たな方策の検討が求められている。また、Society 5.0 における具体的な電波利用の在り方について、グランドデザインを提示することが求められている。

このため、総務省において、平成 29 年（2017 年）11 月から、「電波有効利用成長戦略懇談会」（座長：多賀谷一照 千葉大学名誉教授）が開催され、公共用周波数の有効利用促進、周波数の割当て・移行制度や電波利用料制度の見直し等の電波の有効利用方策、2030 年代に向けた電波利用の将来像とその実現方策等について、包括的な検討を行ってきた。

その際、専門的見地から集中的に議論を行うため、同懇談会の下に、公共用周波数の有効利用方策等について検討する「公共用周波数等ワーキンググループ」（主査：多賀谷一照 千葉大学名誉教授）と、2030 年代に向けた電波利用の将来像とその実現方策等について検討する「成長戦略ワーキンググループ」（主査：森川博之 東京大学大学院工学系研究科教授）をそれぞれ開催し、必要な検討を行った。

また、電波の有効利用方策の検討に当たっては、「規制改革推進に関する第2次答申」（平成 29 年（2017 年）11 月 29 日規制改革推進会議答申）の内容を踏まえ検討を行った。

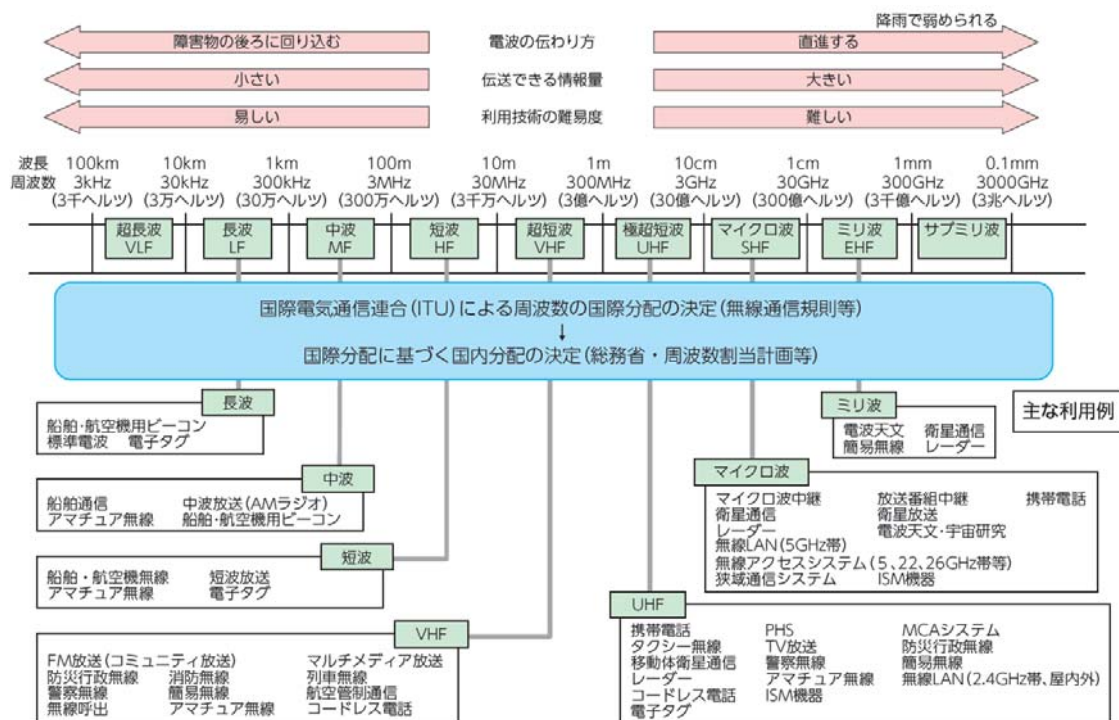
本報告書は、以上の検討の結果を最終的にとりまとめたものである。

第1章 電波利用の現況

① 周波数帯ごとの主な用途と電波の特徴

我が国の電波法上、「電波」とは、300 万 MHz 以下の周波数の電磁波と定義されている。電波は、周波数帯によって伝わり方や伝送できる情報量、利用技術の難易度が異なり、周波数帯ごとに超長波(VLF)、長波(LF)、中波(MF)、短波(HF)、超短波(VHF)、極超短波(UHF)、マイクロ波(SHF)、ミリ波(EHF)、サブミリ波といった呼称が付されている。周波数の用途については、国際電気通信連合(ITU)憲章に規定する無線通信規則において、業務の種別等の国際分配が規定されている。我が国では、この国際分配に基づく国内分配として、電波法に基づき、割当可能な周波数、業務の種別、目的、条件等を定めた「周波数割当計画」を作成・公表している。我が国の周波数帯ごとの主な用途と特徴は、図表1-1のとおりである。

図表1-1 周波数帯ごとの主な用途と電波の特徴

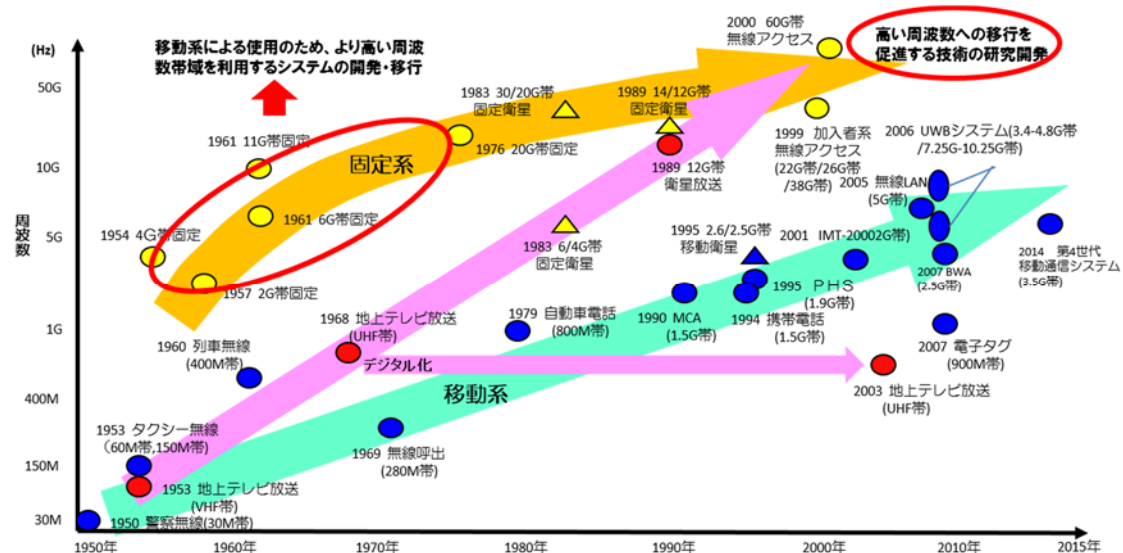


② 電波利用システムと利用周波数の変遷

昭和25年(1950年)の電波法制定当初、電波の利用は公共分野が中心であり、使用される周波数帯もVHF帯等の低い周波数が中心であった。その後、昭和60年(1985年)に電気通信業務の民間開放が行われたことを契機として、移動通信分野

における利用が爆発的に拡大し、平成 30 年(2018 年)4月現在、免許に基づき開設される無線局の数は、過去 10 年間では約2倍、昭和 25 年(1950 年)比では約5万倍となる約2億 3,552 万局に達している。これらの無線局の約 73%(1億 7,190 万局)を占める携帯電話を始め、引き続き免許に基づき開設される無線局の増加が見込まれるほか、電波利用の多様化により、発射する電波が著しく微弱な無線局や無線 LAN 等の小電力無線局等の免許を必要としない無線局も増加しており、今後も更なる電波利用の拡大が予想される。特に、UHF 帯の電波がひっ迫していることから、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ほか、高い周波数への移行を促進する技術の研究開発を行うことにより、電波の有効利用を促進することが必要となっている(図表1-2参照)。

図表1-2 電波利用システムと利用周波数の変遷



③ 移動通信システムの発展

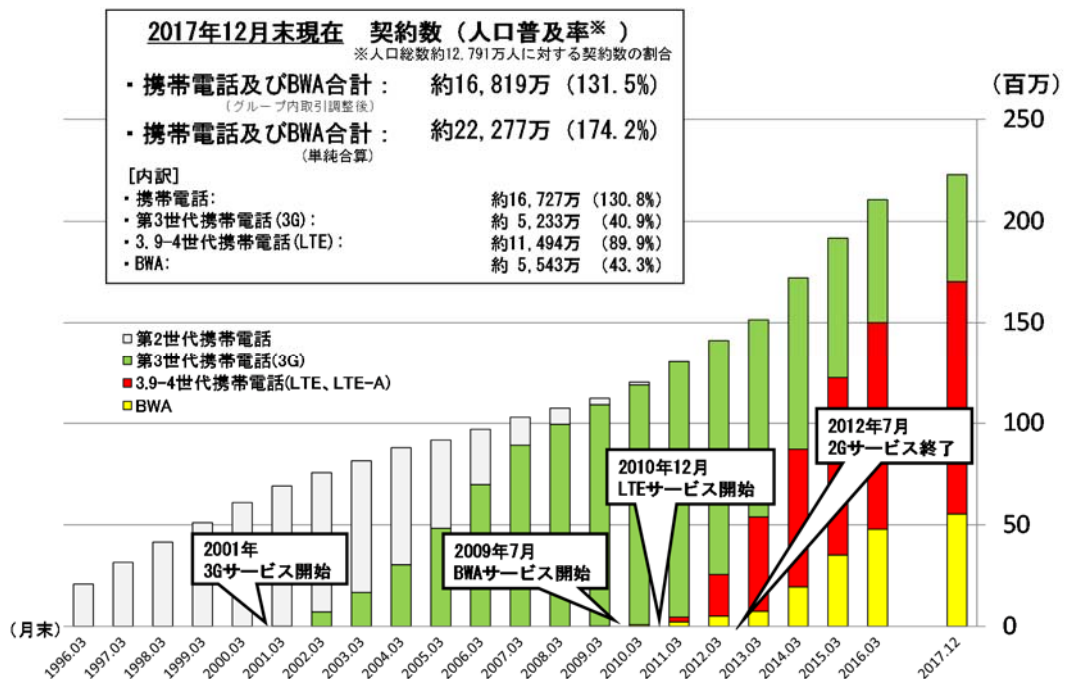
第1世代ではアナログ音声通信に用途が限定されていた移動通信システムは、第2世代ではデジタル音声通信やインターネット接続にも利用可能となり、第3世代では音楽・ゲーム等のサービスも提供されるなど、急速な技術進展を遂げた。さらに、平成 21 年(2009 年)7月に広帯域移動無線アクセスシステム(Broadband Wireless Access (BWA))、翌平成 22 年(2010 年)12 月に 3.9 世代移動通信システム(Long Term Evolution (LTE))が開始されたことにより、ブロードバンド接続が可能となったことから、大容量コンテンツの視聴など様々なサービスの提供が実現することとなった(図表1-3参照)。

図表1－3 移動通信システム発展の経緯



携帯電話の契約数は平成29年(2017年)12月現在で1億6,727万契約となっており、そのうちLTEの契約数が全体の約68.7%(1億1,494万契約)を占めている(図表1－4参照)。

図表1－4 携帯電話等契約数の推移



さらに、移動通信システムは、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・大容量化等が進展している。

(ア)第4世代移動通信システム

平成 26 年(2014 年)12 月には、3.9 世代移動通信システム(LTE)の後継である第4世代移動通信システム(LTE-Advanced, 4G)導入のため、周波数(3.5GHz 帯)が3者(NTT ドコモ、KDDI グループ、ソフトバンク)に 40MHz ずつ割り当てられ、各社は平成 28 年(2016 年)にサービスを開始した。

4G では、周波数の異なる複数の通信波を束ねる技術(キャリアアグリゲーション技術)を用いることで、光ファイバ並の超高速通信(低速移動時:1 Gbps、高速移動時:100Mbps)を実現することが可能となっている。

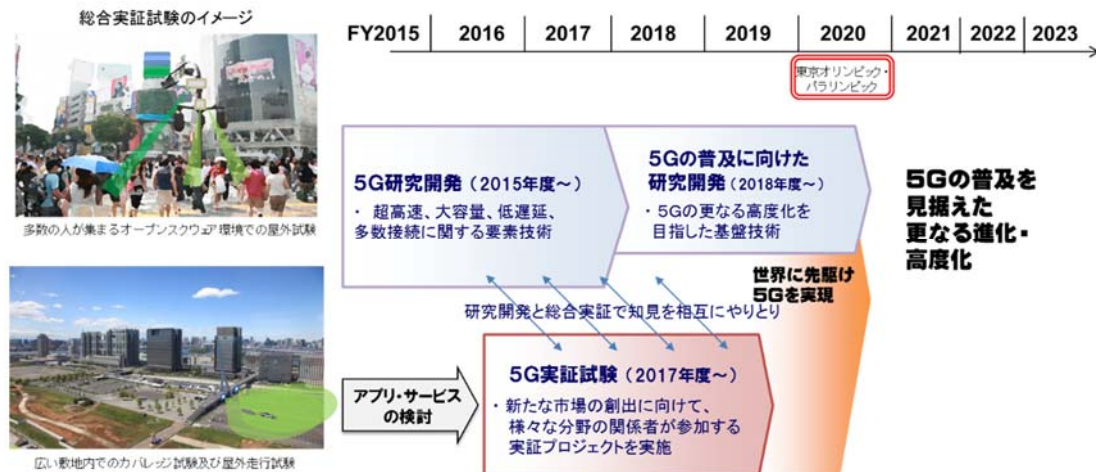
また、平成 30 年(2018 年)4月には、4G の普及のため、1.7GHz 帯が KDDI グループ及び楽天モバイルネットワークに、3.4GHz 帯が NTT ドコモ及びソフトバンクに、40MHz ずつ割り当てられた。これらの追加割当てが、周波数ひっ迫に対応するとともに、地方も含めた全国的なモバイル通信環境の整備につながることが期待されている。

(イ)第5世代移動通信システム

第5世代移動通信システム(5G)については平成 32 年(2020 年)の実現に向けて、研究開発・総合実証、国際連携、5G 用周波数の確保等が推進されているところである。

具体的には、総務省において、平成 27 年度(2015 年度)から「超高速」「多数接続」「低遅延」といった 5G の要素技術の研究開発に取り組んでおり、平成 29 年度(2017 年度)からは、新たな市場の創出に向けて、実利用を想定した試験環境を構築し、様々な利活用分野の関係者が参加する 5G の総合的な実証試験を実施している(図表1-5参照)。

図表1-5 第5世代移動通信システムの研究開発・総合実証試験



また、情報通信審議会情報通信技術分科会新世代モバイル通信システム委員会報告（平成29年（2017年）9月）においては、平成32年（2020年）の5G実現に向けて、3.7GHz帯、4.5GHz帯、28GHz帯の平成30年度（2018年度）末頃までの周波数割当てを目指し、平成30年（2018年）夏頃までに技術的条件を策定することとされており、他の無線システムとの共用に留意しつつ、28GHz帯で最大2GHz幅、3.7GHz及び4.5GHz帯で最大500MHz幅を確保することを目指して検討が進められている。

（ウ）Connected Car 社会

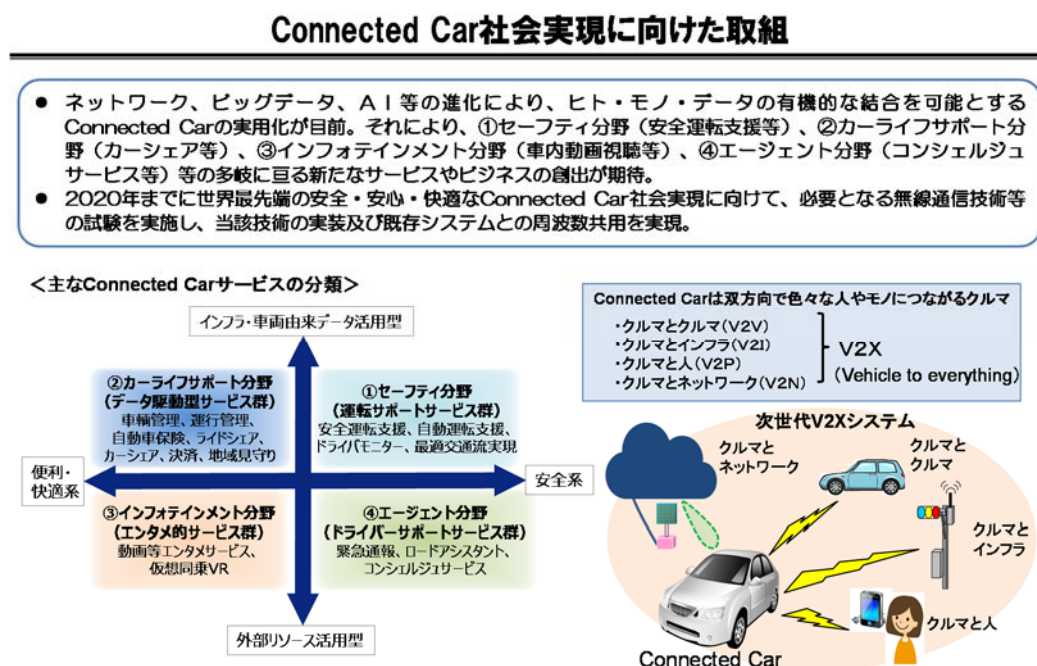
昨今、世界的にも自動車の進化の方向性として大きく二つあると言われている。一つは自動運転技術の進展であり、もう一つは「つながる車＝Connected Car」化の進展である。Connected Carにおける通信では、様々なワイヤレスシステムの利用が想定されており、我が国にある8,000万台もの車のConnected Car化が進むことにより、今後、トラヒックの急速な増大が見込まれていることから、一層の周波数の効率的な利用が求められている。

5Gを始めとするモバイルネットワークやAIの発展を背景としてConnected Car化が進み、今後、「Connected Car社会」を迎えるに当たり、総務省では、「データの利活用等により創出される新たなサービス・ビジネス」、「Connected Car社会を支える無線通信ネットワークの在り方」、「安全で利便性の高いプラットフォーム構築のための方策」等について、学識経験者、自動車メーカー、通信事業者、機器メーカー、関連サービス提供者（保険、観光、セキュリティ等）など多様な参加者による研究会において検討を行い、平成29年（2017年）7月にとりまとめを行った。

同研究会における検討結果を踏まえ、平成32年（2020年）までに世界最先端の安全・安心・快適なConnected Car社会実現に向けて、高信頼でリアルタイムな無線通

信ネットワークの構築、新産業・ビジネスを創出するデータ利活用の推進、イノベーション創出環境の整備及び安全・安心な利用に向けたプライバシー・セキュリティの確保に関するプロジェクトを実施することとしている(図表1－6参照)。

図表1－6 Connected Car 社会実現に向けた取組



④ テレビジョン放送の発展

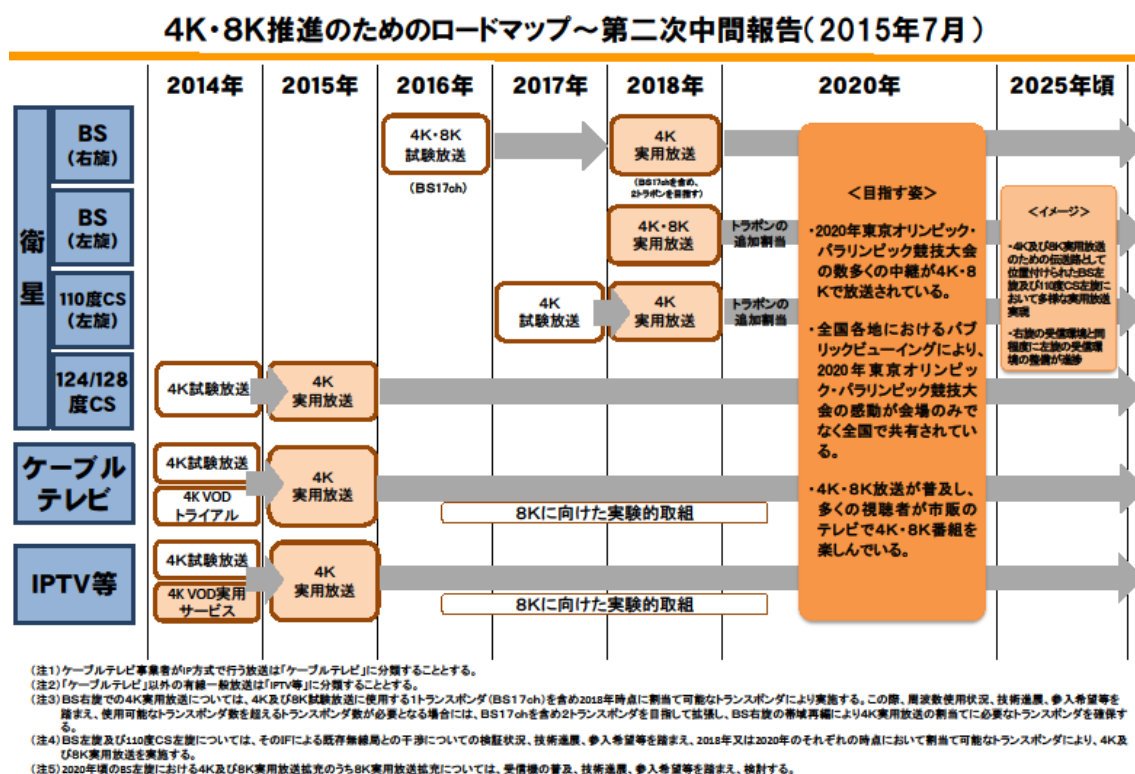
平成 24 年(2012 年)の地上放送のデジタル移行により放送は完全にデジタル化され、我が国のハイビジョン放送のインフラが整備された。現行のハイビジョン(2K)を超える画質(いわゆるスーパーハイビジョン)の映像の規格である 4K・8K は平成 18 年(2006 年)に ITU において標準化されており、4K は現行ハイビジョンの4倍、8K は同じく 16 倍の画素数となり、高精細で立体感・臨場感のある映像の実現が可能となっている。

平成 27 年(2015 年)7月に公表された「4K・8K の推進のためのロードマップ」では、東京オリンピック・パラリンピック競技大会が開催される平成 32 年(2020 年)には、競技大会の数多くの中継が高精細な映像である 4K・8K で放送され、全国各地におけるパブリックビューイングにより競技大会の感動が会場のみでなく全国で共有されるほか、多くの視聴者が市販のテレビで 4K・8K 番組を楽しむという姿が目指されている。

これを実現するため、当該ロードマップに基づき、平成 28 年度(2016 年度)から BS(右旋)、平成 29 年度(2017 年度)に 110 度 CS(左旋)における 4K・8K の試験放送

が行われている。さらに、平成 29 年(2017 年)1 月には BS(右旋・左旋)・110 度 CS(左旋)における 4K・8K 実用放送の放送業務の認定(11 社 19 番組)が行われ、平成 30 年(2018 年)12 月以降に 4K・8K 放送の実用放送(「新 4K8K 衛星放送」)が開始される予定となっている。また、当該ロードマップでは、既に 4K の実用放送が開始されているケーブルテレビや IPTV 等においても、8K 実現に向けた実験的取組が行われることが示されている(図表 1-7 参照)。

図表 1-7 4K・8K 推進のためのロードマップ(平成 27 年(2015 年)7 月公表)



⑤ 2020 年東京オリンピック・パラリンピック競技大会に向けた対応

平成 32 年(2020 年)に開催される東京オリンピック・パラリンピック競技大会では、世界各国からアスリートや観客等が開催地である東京に集中することが予想される。そこで、アスリート、観客等の滞在期間中の ICT 利用環境を向上させるため、訪日外国人等が快適に利用できる無料公衆無線 LAN 環境の整備を促進することとしている。また、日本の高い技術力と新たなイノベーションを世界に発信しつつ訪日外国人等の利便性を向上させるため、5G や次世代 ITS を、大会以降の我が国の持続的成長も見据えつつ、平成 32 年(2020 年)までに実現することとしている。この他にも、スマートフォンや交通系 IC カード、クラウド技術等の活用、多言語対応、4K・8K や属性に応じた情報提供を可能とするデジタルサイネージの推進や人材育成を通じた世界に先

駆けたサイバーセキュリティ基盤の構築等の施策を平成 32 年(2020 年)に向けて検討することとしている。

また、大会期間中は、各国への放送中継、競技運行、大会関係者の連絡等のための無線システムや海外メディアによる取材用の無線システムなど、様々な無線システムが使用されることが見込まれている。このため、総務省では、東京大会で使用される様々な無線システムが混信することなく運用できるよう、大会組織委員会を通じて海外メディア等との連携を図りながら、周波数利用に関する協議を重ね、平成 29 年(2017 年)11 月には、大会組織委員会から「周波数基本計画」が公表されたところである。大会で使用される無線局の円滑な運用を実現するため、引き続き、大会組織委員会の要求条件の早期具体化等を促し、国内の既存無線システムとの共用や運用制限を含めた周波数割当てについての検討及び免許人との調整を進めていくとともに、無線局免許・検査、電波監視に関する体制等の整備を進めていくこととしている。

⑥ IoT 時代の到来と Society 5.0 の実現

パソコンやスマートフォン等の従来型の ICT 端末だけでなく、様々な「モノ」が無線通信等を介してインターネットに接続される「モノのインターネット」(IoT: Internet of Things)の時代が到来しつつある。平成 32 年(2020 年)には、IoT による接続機器が 500 億台を超えとも予想されており、今後、社会の様々な分野において膨大な数の IoT デバイスの普及が見込まれている。

IoT 時代においては、自動車、家電、ロボット、施設などあらゆるモノがインターネットにつながり、そこから得られたビッグデータを AI 等により解析することで、様々な社会課題の解決や新たな社会価値の創出が期待されている。さらに、IoT の進展に伴い、付加価値を生み出す従来のサービスやビジネスの産業構造が大きく変革(ゲームチェンジ)しつつある。

我が国は、IoT、ビッグデータ、AI 等の先端技術をあらゆる産業や生活分野に取り入れ、経済成長と課題解決を図る新たな社会のことを「Society 5.0」と定義し、このような社会を世界に先駆けて実現することを目指している。Society 5.0 では、あらゆる産業や生活分野において膨大な数の IoT デバイスが普及し、それらが無線によりネットワークに接続されることにより、これまでにない膨大な数の無線接続が求められるなど、電波利用のニーズが質的・量的に飛躍的に拡大すると予想されている。

第2章 電波利用の将来像と実現方策

我が国は今後、急速な人口減少や高齢化等（「静かなる有事」）を迎えることとなる。電波の有効利用や成長戦略を考える際にも、こうした状況を十分に踏まえることが必要である。本章では、「静かなる有事」を乗り越えて新たな活力を創造することを目指し、2030 年代の電波利用社会の目標を設定し、次世代のワイヤレスシステム活用の社会・経済的効果を試算した上で、その実現に向けた方策を提言する。

1. 2030 年代の社会の姿

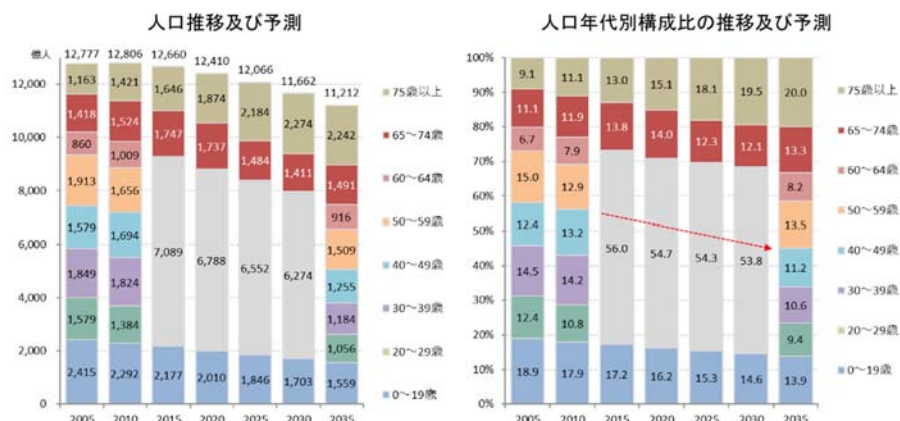
我が国では、2030 年代に向け急速な人口減少や高齢化が進む。また、新興国の台頭など従来の国際的な社会や経済の環境も大きく変化する見込みである。以下では、これらの動向について、ワイヤレス技術の現状とともに、2030 年代のワイヤレス社会の姿を検討する上での前提として整理する。

（1）社会のトレンド「静かなる有事」

（ア）人口減少・高齢化

我が国の人口は 2010 年をピークに減少傾向にあり、国立社会保障・人口問題研究所によると、2030 年頃には 1.1 億人（2015 年比で1割弱減）となり、50 歳以上が人口の半分以上を占める「超高齢社会」となる。さらに、2060 年には我が国の総人口は 2010 年の約3分の2にあたる 8,674 万人まで減少すると推計されている。

図表 2－1－1 我が国の年代別人口推移及び予測（左：実数、右：構成比）



出典：国立社会保障・人口問題研究所¹

¹ 2015 年～2030 年の生産年齢人口（20～64 歳）の内訳は公開されていない。

高齢化は世界的な流れであるが、我が国では世界に先駆けて高齢化が進んでおり、2015 年で、65 歳以上の人口が占める高齢化率は 26.7%、2040 年時点では 34.3% に達する。

(イ) 生産に従事する人口の減少

図表2-1-1に示したとおり、2025 年には 65 歳以上人口の割合が3割を超える中、女性やシニアの労働参加の緩やかな上昇を加味したとしても、高齢化によって労働力人口²は 2030 年にかけて1割近く(450 万人)減少すると推計されている。労働力人口はその後も減少が続き、2015 年に7人で行っている仕事を、2040 年代には4～5人でこなす水準まで低下する。

(ウ) 自立生活者の減少

我が国の世帯数は、2020 年を境に減少に転じ、2030 年時点では 2015 年時点の約3%減となることが予想される。2015 年から2030 年にかけて、合計では単独世帯 116 万増、家族世帯 123 万減、その他世帯 160 万減となる。

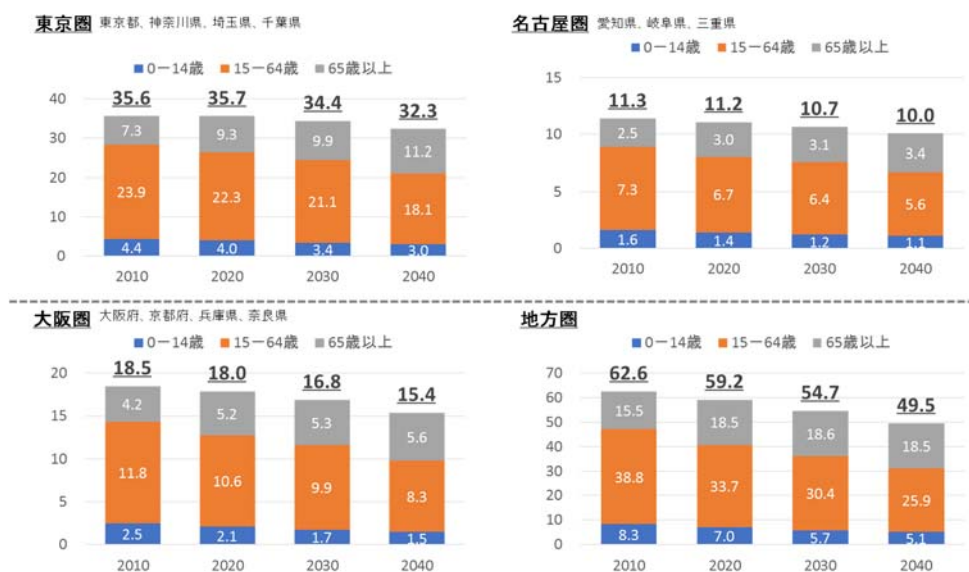
(エ) 地方の人口減少

出生数の減少に加え、若年層を中心とする大都市圏への流出により、地方都市の人口減少に歯止めがかからない状況が続いている。大阪・名古屋圏は既に減少局面に入っており、東京圏さえも 2020 年をピークに減少に転じる。

都市部であっても中心市街地の空洞化が進展し、各種施設の利用者人口も減少することによって、今後は一定の施設維持が困難になるおそれすらある。現在各地域でみられる中心市街地の衰退は、来客の減少、地価下落や経済活動の停滞、公共サービスの水準低下につながり、ひいては若者の域外流出を招くといった負のスパイラルに陥る懸念もある。

² 15 歳以上の人口のうち、「就業者」と「完全失業者」を合わせたもの。

図表 2-1-2 三大都市圏及び地方圏の人口(百万人)



出典:総務省「自治体戦略 2040 構想研究会」第 1 回事務局資料より作成

(オ) インフラの老朽化

我が国では、公共施設を始めとする社会資本の老朽化が深刻な課題となっている。全国約 73 万橋のうち、7割以上となる約 52 万橋が市町村道にあり、建設後 50 年を経過した橋梁の割合は、2016 年時点で 20%であるのが、10 年後(2026 年時点)には 44%に増加すると予想される³。また、点検を実施した橋梁のうち、約 12%(約 2.4 万橋)が緊急または早期に修繕が必要とされている⁴。

高度経済成長期に集中的に整備した施設の老朽化も進行している。係留施設は、建設後 50 年以上の施設(岸壁約 5,000 施設)⁵が平成 27 年3月の約1割から、平成 37 年(2040 年)3月には約6割に急増すると予想されている⁶。こうしたインフラの老朽化による公共施設供給量の変化と、人口減少・人口構成の変化に伴う市民ニーズとミスマッチが存在し、持続可能な財政運営による対応が必要となる。

³ 国土交通省道路局調べ (2015 年 12 月時点)

⁴ 国土交通省道路局調べ (2015 年 4 月時点)。道路橋の点検結果 (2014 年～2015 年) において、診断区分として「構造物の機能に支障が生じる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態」と診断された割合。

⁵ 国際戦略港湾、国際拠点港湾、重要港湾、地方港湾の公共岸壁数 (水深 4.5m 以深): 国土交通省港湾局調べ

⁶ 国土交通省港湾局調べ

図表2-1-3 インフラの老朽化

高度成長期以降に整備された道路橋、トンネル、河川、下水道、港湾等について、今後20年で建設後50年以上経過する施設の割合が加速度的に高くなる

《建設後50年以上経過する社会資本の割合》

	H24年3月	H34年3月	H44年3月
道路橋 [約40万橋 ^{注1)} (橋長2m以上の橋約70万のうち)]	約16%	約40%	約65%
トンネル [約1万本 ^{注2)}	約18%	約31%	約47%
河川管理施設(水門等) [約1万施設 ^{注3)}	約24%	約40%	約62%
下水道管きよ [総延長:約44万km ^{注4)}	約2%	約7%	約23%
港湾岸壁 [約5千施設 ^{注5)} (水深-4.5m以深)]	約7%	約29%	約56%

注1) 建設年度不明橋梁の約30万橋については、割合の算出にあたり除いている。

注2) 建設年度不明トンネルの約250本については、割合の算出にあたり除いている。

注3) 国管理の施設のみ。建設年度が不明な約1,000施設を含む。(50年以内に整備された施設については概ね記録が存在していることから、建設年度が不明な施設は約50年以上経過した施設として整理している。)

注4) 建設年度が不明な約1万5千kmを含む。(30年以内に布設された管きよについては概ね記録が存在していることから、建設年度が不明な施設は約30年以上経過した施設として整理し、記録が確認できる経過年数毎の整備延長割合により不明な施設の整備延長を按分し、計上している。)

注5) 建設年度不明岸壁の約100施設については、割合の算出にあたり除いている。

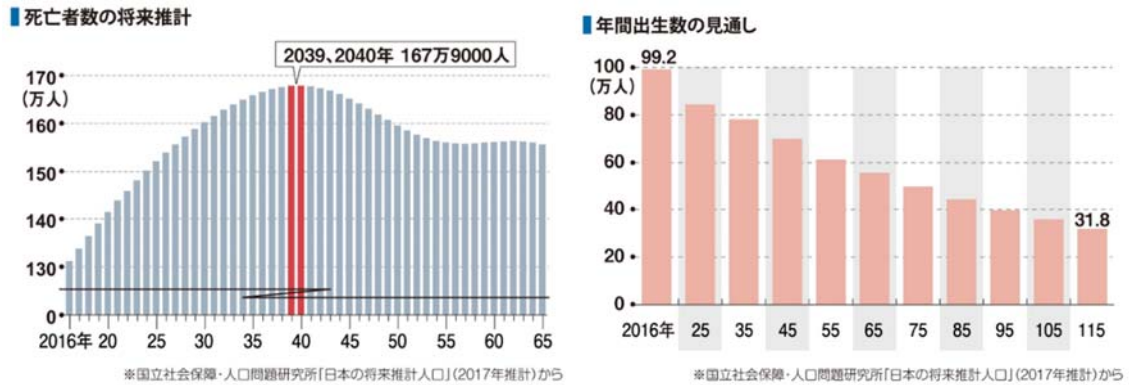
出典:内閣府 第1回インフラ老朽化対策の推進に関する関係省庁連絡会議 参考資料より

(カ) 少子化

出生数は、第二次ベビーブーム以後、急激な下り坂となり減少を続けている。母親になる女性の数も減少するため、今後も引き続き出生数は減少していくと予想される。出生数が回復しない場合、現在では年間約100万人程度の出生数が、50年先には約50万人程度に減少する見通しで、大まかに平均してみれば各県1万人という計算になる。

他方で、高齢化のピークを迎える2040年初頭には死亡者数がピークを迎えることが予想されている。その後の死亡者数は、総人口の減少とともに若干減少するが、高水準で推移する。

図表2-1-4 三大都市圏及び地方圏の人口

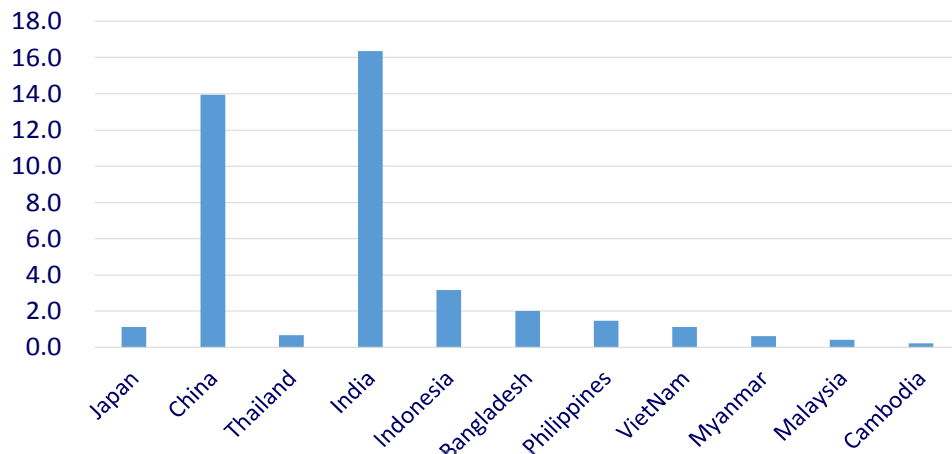


出典：第3回 成長戦略 WG 産経新聞社 河合論説委員 発表資料より

(2)新興国の台頭

2045年の各国の人口規模を比較した場合(図表2-1-5参照)、インド約16億人、中国約14億人と2大国が飛び抜けて大きな人口を有することになる。両国の経済成長率は高く、今後、国際市場における両国のプレゼンスは一層増大することが想定される。一方で日本は人口が減少するため、我が国の市場の相対的なプレゼンスの低下が見込まれる。

図表2-1-5 2045年人口(中位推計:億人)



Source: United Nations, "World Population Prospects: The 2017 Revision"より日本総研

出典：第3回成長戦略 WG 東構成員 発表資料より

2030 年までの主要国の経済規模の予想は米・中が逆転する可能性があるほか、2025 年前後には日本はインド・ASEAN に追い越される可能性が高い。日本の先進的な市場としての相対的な重要性の低下が懸念される。

(3) ワイヤレス技術の進歩

一方で、第四次産業革命とも言われるデジタル技術による社会経済の大規模な変革は 2030 年代に向けても継続すると考えられる。特に、AI、ビッグデータ、IoT といった情報通信技術の進歩がもたらすメリットを、空間の制約無く最大限に利活用するためにはワイヤレスが不可欠であり、ワイヤレス技術の戦略的な活用がますます重要となる。

具体的な技術としては、モバイルブロードバンド、ワイヤレス IoT、モビリティ、ワイヤレス電力伝送、衛星活用、8K 等高度な映像表示などに加え、公共分野におけるワイヤレスシステムについて共同利用型の移動体通信ネットワーク(PS-LTE)の導入可能性などについてその利活用の検討が進められている。これらのシステムに関する 2030 年代に向けた動向については、3. でさらに詳細に述べることとする。

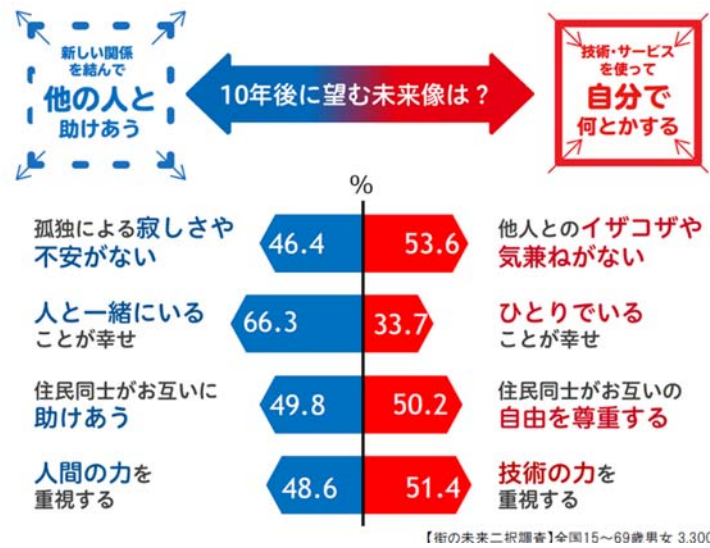
(4) 生活者が選択する未来

人口減少や国際市場における相対的地位低下は深く憂慮すべき事態と言える。しかし、それらに起因する成長の行き詰まりへの懸念や不安など、今日の企業や個人の懸念が、そのままの形で 2030 年代に持ち越されるとは限らない。デジタル技術の利用により人々の意識・価値観が変わり、我が国が新たな可能性を切り拓くきっかけになるとも考えられるためである。

2015 年に博報堂生活総合研究所によって実施された調査では、生活者が、生活空間や人間関係に関し他人と共有して助け合う「互助」を選ぶか、家の中で様々な高度化したサービスを享受し、可能な限り自分で生きていく「自助」を目指すかについての質問に対して、自助を選ぶ回答者と互助を選ぶ回答者が概ね拮抗した。

世界各国で自助と互助の各々の実現に貢献するようなビジネスやサービスが登場しつつあるのは、デジタル技術の進歩が自助・互助の二極化した状況を生み出すとともに、こうした生活者の意識・価値観にデジタル技術がいち早く対応しているものと考えられるべきである。

図表2-1-6 生活者が望む未来像



出典：第4回 成長戦略WG 博報堂生活総研 石寺所長発表資料より

人々が目指す価値や目標（例えば「自助」と「互助」）に対応する形で技術利用が進み、結果的に社会が形作られるのであり、人口減や技術進歩によって選択の余地無く将来の社会の姿が決定するのではない。したがって、将来の電波利用社会のビジョンを検討する上で最も重要なことは、社会や経済の目標として何をを目指すのかを明確化することである。

図表2-1-7 既に海外で始まっている新しい街の事例



(5) 目指すべき豊かさとは

それでは、どのような社会・経済の目標を目指すべきなのか。今日、国や地域の豊かさの指標になっているのは主として国内総生産(GDP)であるが、元来 GDP は生産量を計測するための指標であり、環境悪化につながるような経済活動で GDP が増加する場合もあれば、スマート化でムダが減っても、GDP 上はマイナスになる可能性もある。

そこで、持続可能性など多様な社会価値を政策目標に取り込む動きが近年国際的に定着している。例えば、2015 年の国連サミットにおいて採択された「持続可能な開発目標(SDGs: Sustainable Development Goals)」では、「誰一人取り残さない(leave no behind)」持続可能で多様性と包摂性のある社会の実現を目指した 17 の国際目標を定めている。

2030 年代の電波利用社会の在り方を検討するに当たっては、新産業の創出や生産性向上による経済成長の実現といった目標に加え、上述のような動向を踏まえつつ、目指すべき社会の方向性・目標を検討する必要がある。

2. 2030 年代に実現すべき電波利用社会

以下では、将来の電波利用社会の在り方に大きな変化を及ぼす可能性がある4つのメガトレンド(「ユーザーパワーが拡大」、「社会に技術が浸透」、「産業が激変」、「立地の適正化が進む地方」)を概括し、2030 年代に目指すべき電波利用社会の5つの目標(「持続可能性」、「オープンイノベーション」、「知識」、「包摂性」、「エンパワメント」)を設定する。さらに、その実現のための鍵となる7つの次世代ワイヤレスシステム(「Beyond 5G」、「ワイヤレス IoT」、「次世代モビリティ」、「ワイヤレス電力伝送」、「次世代衛星利用」、「次世代映像・端末技術」、「公共安全 LTE」)を抽出し、その概要を述べる。

(1) 2030 年代の4つのメガトレンド

(ア) ユーザーパワーが拡大

2030 年代には、個の影響力の拡大が社会の変革を促進することとなる。既にデジタル端末が個人に広く普及し、SNS での情報発信、ネット販売利用、情報収集力の拡大のみならず、個人で物を作れる 3D プリンターなども普及しつつある。

また、レジ袋を使用しない消費者へのポイント付与などインセンティブによる政策目的達成、シェアリングエコノミーなどもユーザーパワーを活用した仕組みと言える。こうした技術を利用した個人の能力の拡張が社会におけるパワーバランスに影響を及ぼす。

中国などが先行するキャッシュレスの電子決済システムも、ユーザが後押しして我が国でも広く普及する可能性もある。産業界が迅速な対応を怠れば、経済活動の基盤となるサービスを他国に頼らざるを得なくなると危惧する声もある。

図表2-2-1 個の影響力の拡大

個の影響力の拡大	
テクノロジー	力の向上
1990年代 ネット販売	→ 販売力
SNS	→ 発信力
2000年代 スマートフォン	→ 情報収集力
C2C決済	→ 決済力
2010年代 MOOCs	→ 学力
3Dプリンタ	→ 製造力

出典：第1回 成長戦略WG NTT データ発表資料より

将来的には AI を活用したパーソナルアシスタントが普及し、個人のさらなる能力拡大が実現される。また、クラウドソーシングのような形で個人と仕事を直接結びつける新たな働き方が拡大する。起業の局面では、クラウドファンディングや仮想通貨による資金調達 (Initial Coin Offering) も広がりを見せている。労働の流動性は高まり、個人が働き方を選び、必要に応じて組織を構成するような労働形態が広まると考えられる。

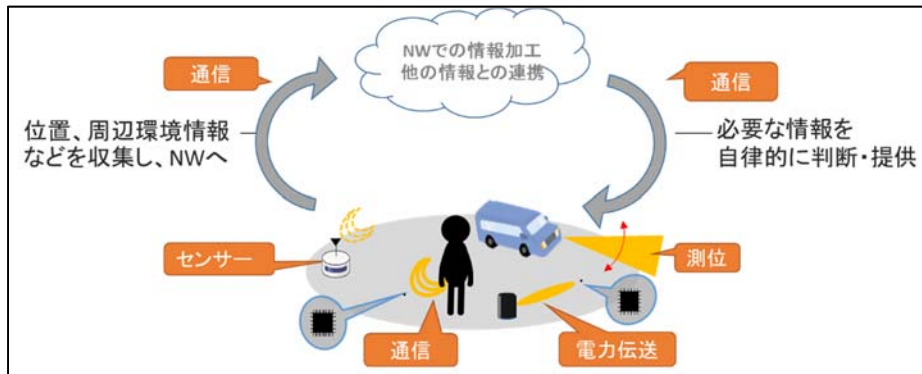
ユーザーパワーが拡大した社会においては、個人の情報発信量や利用サービス数も増加する。周波数の確保等によるストレスフリーな電波環境の提供が重要な課題となる。

(イ) 社会に技術が浸透

2030 年代には、技術を活用した利便性の高い財・サービスが提供され、その普及がさらに技術の活用を加速する好循環が生じることにより、技術が深く社会に浸透していくことが想定される。浸透の度合いについては、求められるセキュリティの水準やプライバシー意識の動向等にもよるが、方向性としては、利用者主導で技術の普及が一層進むと考えられる。

既に今日、旅行、株式売買、保険、買物など多様なサービスがインターネット経由で自ら契約ができ、また、民泊、カーシェアリング、駐車場など、空き施設や使用されていない資源等を可視化することで、利用者の細かいニーズに対応した利便性の高いサービス提供が行われるようになりつつある。2030 年代には、AI による IoT からのビッグデータ分析・情報連携等により、こうしたサービスがさらに利便性を高めつつ広く普及する。

図表2-2-2 社会に技術が浸透



出典：第3回 成長戦略 WG KDDI 発表資料より

今後、社会機能の分散化（いわゆる社会のインターネット化）が進展し、従来の組織が担ってきた「管理」の形も変化を余儀なくされる。また、人間系による対応や古い技術を前提とした規制や制度が不要となる場合もある。法制度やルールが変化に追いつかないことが常態化してきているとも言われており、継続的な規制の見直しが求められる。

ワイヤレスを活用することで、場所や物理的なインフラへの接続といった制約から解放され、財・サービスを自由に利活用することが可能となる。電波は、他の技術の進歩と相まって、技術の社会への浸透度を決定する重要な要因であると考えられる。

（ウ）産業が激変

2030年代には、広範なデジタル技術革新の進展により、産業の構造的な変化がもたらされる。農家や工場がICTを活用し消費者と直接取引を行うことも既に珍しくないが、第1次産業や第2次産業が言わば第3次産業化し、適切なタイミングで食料品や生活必需品を届けたりするサービス型のビジネスへの進化も始まっている。

このようなトレンドに対応できない既存企業が姿を消す分野も出てくることが予想される。例えば、自動車産業もモビリティの手段としての自動車を販売するのではなく、自動走行車によるモビリティをサービスとして提供するようになるとの予測もある。

システム開発について、既存大手を頂点とする多重下請け構造が生産性低下要因としてしばしば指摘されるが、今後、必要な人材がスピーディーにマッチングされるフラットな産業に変貌する可能性がある。こうした動向により、産業レベルの新陳代謝が各分野で進むと考えられる。

また、ブロックチェーンの普及は、金融業を含む様々な管理組織の基本的な機能である台帳管理機能を個別に整備・運用する必要性を低下させる。デジタル分野の急速な技術進歩が継続すれば、これらの変化は加速的に進み、20世紀初頭に馬車

による運送業が消滅したように、産業分野が丸ごと消滅するといったことも視野に入れる必要がある。

図表2-2-3 ワイヤレス活用とAI、ビッグデータによるデジタル変革



出典:第5回 成長戦略 WG 藤原構成員発表資料より

技術革新により、人々の働き方も大きく変わっていくことが予想される。1. で述べたとおり、我が国の生産年齢人口は減少が続くことが予想されており、シニアや女性の労働参加が期待されているが、同時に定型作業の自動化が進展し対人スキルやクリエイティブな能力が求められるようになる。また、場所や時間を選ばずに働けるテレワークが普及し、個が重視される新たな労働慣行が受け入れられるようになる。

ワイヤレスが社会基盤として利用されることで、社会経済活動が空間的制約から解放され、IoT、AI、ビッグデータがもたらすデジタル変革の影響範囲を飛躍的に拡大する。2030年代には、ワイヤレスの利活用が牽引する産業構造の大転換、働き方の更なる多様化が進展することが見込まれる。

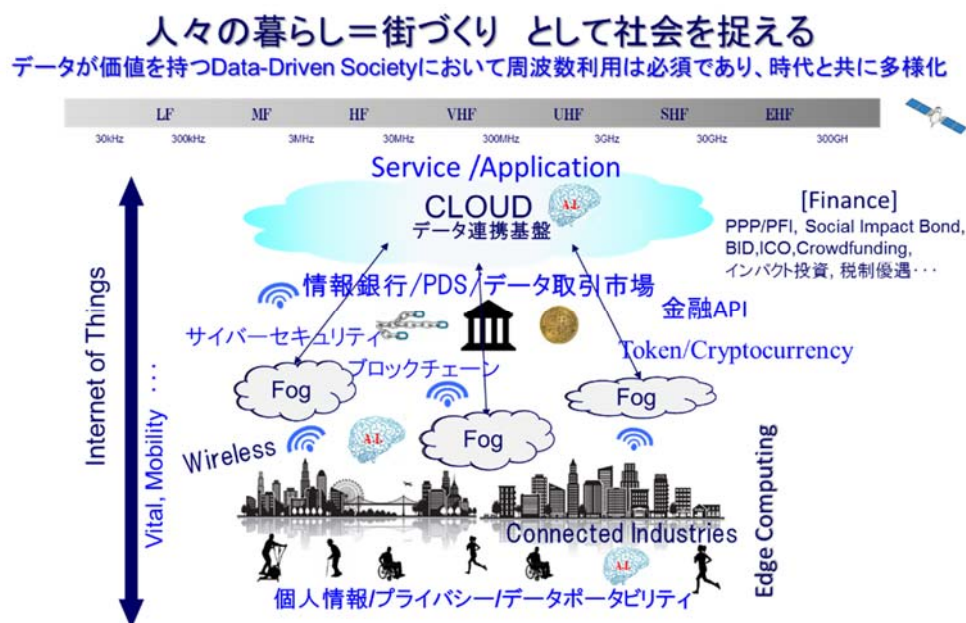
(エ) 立地の適正化が進む地方

2030年代には、地方の人口減少による地域経済の疲弊を始め、社会基盤・公共施設の維持管理費用の増大、交通弱者・買物難民増加、環境問題悪化、地域のアイデンティティ喪失、といった多くの地方都市が抱える問題の緩和策として、「コンパクトシティ」の概念が提唱されてきている。

「コンパクトシティ」とは、市街地が集約され、諸機能が比較的小さなエリアに高密度で詰まっている都市形態であり、公共交通の利用、用途の混合(職住近接)、環境問題への対応(脱自動車社会)などが特徴として挙げられる。これらにより、公共サービ

スを維持しつつ、買物難民を最小化し、地域の個性・にぎわいの増大により集積の利益を最大化するといった手法で地域の価値の増大を狙う取組である。

図表2-2-4 くらし、街づくりにおける周波数利用の多様化



将来のコンパクトシティにおいては、一定のエリア内での自動運転による無人の交通サービス(タクシー・バス等)などが提供されることが想定され、ワイヤレスも含め、コンパクトなエリアにインフラ投資を集約する必要がある。

その際、従来のハード中心の発想から抜け出し、デジタルとフィジカルの融合という観点で街づくりを考えることが重要となる。例えば、渋滞の解消を考える際、フィジカルのアプローチでは、道路の整備・拡張が解決策となるが、デジタルのアプローチでは、相乗りや自動運転、課金といった低コストの解決法を選択することが可能である。また、医療施設を建てるのではなく、遠隔医療を充実させることも考えられる。

2030年代には、信頼性の高い電波インフラが、道路などと同様にまちが備えるべき社会インフラとして、適切な役割分担の下で計画的・一体的に整備され、各種のサービスがまちのどこでも利用できるようになると考えられる。

(2) 社会インフラとしての電波システム

(ア) 目標の明確化が必要

急速な進歩が継続しているデジタル技術を活用して 2030 年代の4つのメガトレンドへの対応を進めることが重要である。具体的には、ワイヤレスを社会インフラとして活用することにより、AI、IoT、ビッグデータといったデジタル技術による変革の及ぶ範囲とその効果を最大化することで、人口減や高齢化を背景とした不安を克服すべきである。

そのためには、(1)で述べたとおり、まず、ワイヤレスがインフラとなる 2030 年代の電波利用社会が目指すべき目標を明確化することが必要である。

(イ) 「未来をつかむTECH戦略」が提示する目標

これについて、総務省情報通信審議会⁷では、人口減・高齢化などの「静かなる有事」をチャンスと捉え、2030 年代に実現したい未来の姿から逆算し、アグレッシブなICTの導入により「変革の実行」に繋ぐための改革プランとして、「未来をつかむTECH戦略」を策定している。

この中では、①インクルーシブ(包摂:年齢・性別・障害の有無・国籍・所得等に関わりなく、誰もが多様な価値観やライフスタイルを持ちつつ、豊かな人生を享受できる社会)、②コネクテッド(連結:地域資源を集約・活用したコンパクト化と遠隔利用が可能なネットワーク化により、人口減でも繋がったコミュニティを維持し、新たな絆を創る社会)、③トランスフォーム(変容:設計の変更を前提とした柔軟・即応のアプローチにより、技術革新や市場環境の変化に順応して発展する社会)を掲げており、目標設定に当たってはこれらを踏まえることとする。

(ウ) 2030 年代の社会のデザイン

これまでに述べた将来の社会の姿、技術革新の方向性や4つのメガトレンド等を踏まえ、成長戦略ワーキンググループとしては、ワイヤレスがインフラとなる 2030 年代の電波利用社会において、以下の5つの基本コンセプトの実現を目標とすることを提言する。

⁷ 情報通信政策部会の下に「IoT 新時代の未来づくり検討委員会」(主査:村井純 慶應義塾大学 大学院政策・メディア研究科委員長 環境情報学部 教授)が昨年11月に設置され、本年6月まで検討が行われた。

1. Sustainability 持続可能性を向上する

ワイヤレス IoT 等の技術を最大限活用し、得られたデータの分析を行い、無駄を省き環境や社会への負荷を軽減する社会をデザインする。これにより、現代社会の宿痼とも言うべき「ムダ」からの解放を目指す。

2. Open Innovation 未来への成長エンジン

オープンな技術革新によりワイヤレスを活用した新たなシステムやサービスを創出し、優れたワイヤレスシステム・サービスの海外展開に繋げてユニコーン企業を創造することで停滞した「成長しない」状況からの解放を目指す。

3. Knowledge 知識を結集する

ワイヤレスで収集、分析・共有した知見を活用し、高度な自動化や軽労化を実現することにより、人手不足を背景としたチャレンジへの躊躇「大変、面倒」からの解放を目指す。

4. Inclusion 多様な人材が社会に参画する

ワイヤレスを活用し、多様なバックグラウンドを持つ人材が自分に合ったサービスを見つけて利用できるような誰もが参加しやすい社会をデザインする。これにより、本当にやりたいことになかなか踏み出せない「第一歩目の壁」からの解放を目指す。

5. Empowerment 全ての人を力づける

ワイヤレスで収集したデータとパーソナル AI の活用で、誰でも自分らしい生活や働き方を選択できるような社会をデザインする。これにより、企業や社会など自分を取り巻く環境に対する「あきらめ」からの解放を目指す。

これらのコンセプトの実現のためには、具体的なワイヤレスシステムとその利用シーンを整理し、実現すべき社会的な価値と経済効果を目標として可視化した上で、長期的な周波数確保、技術革新、標準化等の環境整備、人材育成などに取り組むことが有効であると考えられる。これらについて、以下で具体的な提言を行う。

3. 2030 年代の革新的な電波エコシステムの実現

電波利用社会の5つの目標を実現するために 2030 年代に実現すべき7つの次世代のワイヤレスシステムを提言する。単に技術的な意味で電波システムの実現を図るのではなく、5つの目標実現に資するような取組を推進するため、エンジニアとユーザの裾野を広げ、これらのシステムを活用したサービスの創出や高度化が自律的に進展するようなエコシステムの形成が図られるべきである。

図表2-3-1 実現すべき7つの次世代ワイヤレスシステム

2030年代の革新的な電波エコシステムを実現 －エンジニアとユーザの裾野を広げ、電波システムを中核としたエコシステムを形成－	
①Beyond 5 Gシステム	④ワイヤレス電力伝送システム
②ワイヤレス I o Tシステム	⑤次世代衛星利用システム
③次世代モビリティシステム	⑥次世代映像・端末技術システム ⑦公共安全 L T Eシステム

(出典)成長戦略WG 中間とりまとめより抜粋

(1) Beyond 5G システム

(ア) 2030 年頃まで

【実現イメージ】

5G はトラヒックの増大に耐えうるネットワークシステムの大容量化を、できるだけ低コスト・省消費電力で実現することを目標としている。さらに、さまざまな未来のアプリケーションに応えるため、10Gbps を超えるような超高速データレートや低遅延化、超多数の端末接続のサポートといった幅広い要求条件を考慮したシステムとして技術開発、標準化が進められている。

5G の仕様制定においては、5G が様々な活用ケースに対応できるように以下の3つの観点を設定している。

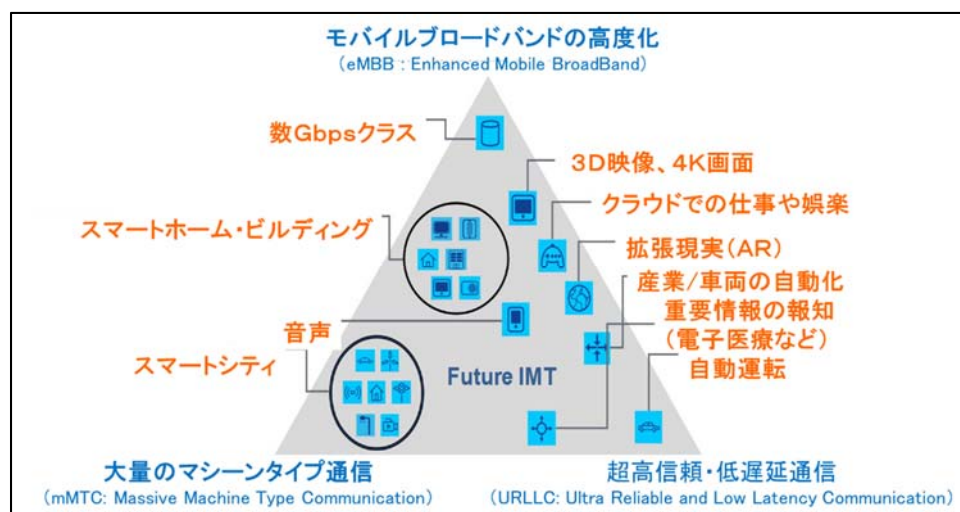
- ① モバイルブロードバンドの高度化 (eMBB⁸) : 超高精細ディスプレイや3次元ビデオ、AR 等
- ② 大量のマシンタイプ通信 (mMTC⁹) : スマートシティ、IoT 向け等
- ③ 超高信頼・低遅延通信 (URLLC¹⁰) : 遠隔手術、自動運転等の安定的なリアルタイム通信を前提とするミッションクリティカルな応用

⁸ Enhanced Mobile Broad Band

⁹ Massive Machine Type Communication

¹⁰ Ultra-Reliable Low Latency Communication

図表2-3-2 5G の技術的特長



出典)ITU 資料に加筆

【想定される技術】

5G が目指す性能向上を実現するためには、複数の技術アプローチを相互補完的に導入し、更にそれらによる高度化が必要となる。5G 実現のための基本技術具体化するため、非常に多くのアンテナ(基地局側では数十、あるいは 100 以上のアンテナの活用が想定)を使ってデータの送受信を行う「Massive MIMO」技術や個別端末の高速通信を実現するために多数のアンテナを用いて電波を目的の方向に集中させる「ビームフォーミング」技術などが必要となる。

これらの技術を相互補完することによって、下記のような無線通信仕様が可能となる。

- 伝送容量: 10Gbps～
高周波帯(マイクロ波～ミリ波)を活用することによって超高精細動画(例: 4K・8K)の配信やリアリティの高い AR/VR の応用拡大(アミューズメント、産業等)
- 接続密度: 10^6 台/km²
イベント会場、競技場等でのライブ中継(ビデオ再生)を高精細で個別端末へ配信
- 最大遅延時間: 1msec
触覚通信、AR や自動運転用リアルタイム制御など
- 最大移動速度: 500km/h
不通時間 0msec と合わせて新幹線、自動車などの制御

(イ) 2040 年頃まで

【実現イメージ】

5G は 2020 年代を通じて普及していくことが想定されるが、無線通信は概ね 10 年で世代交代が行われていることを考えると、2030 年代の新たな無線システムの構築に向けての検討開始も想定される。

Beyond 5G に関しては、米国では DARPA が「Autonomous Spectrum Sharing」と呼ぶ Beyond 5G のコンセプトを発表し、その実現に向けたプロジェクトが行われている。Beyond 5G のコンセプトとしては「幅広い帯域を共有し、無線通信の用途に応じた最適な帯域の自動割当て」が基本となる。Beyond 5G では 5G を超えるものとして、5G で示されている E-MBB、M-MTC、UR-LLC を一層高度化したシステムとなる。

【想定される技術】

無線通信の基本となる周波数帯域は 5G で使用されるミリ波に加えて、より大容量化が可能なテラヘルツ波の利用も想定される。5G と同じく Beyond 5G においても各個別技術は相互補完関係となるが、主な技術仕様の重要度が高いアプリケーションは以下のとおりである。

- 伝送容量: 100Gbps～
超高周波帯(テラヘルツ波)を活用することによって超高精細動画(例: 8K/16K)による 3D プロジェクションマッピング、超高精細医療検査機器等の実現
- 接続密度: 10^7 台/km²
イベント会場、競技場等でのライブ中継(ビデオ再生)を高精細で個別端末へ配信
- 最大遅延時間: ほぼゼロ遅延
遠隔手術、完全自律型ロボット、レベル5の自動運転など

5G、Beyond 5G を実現していくためには、技術的課題の克服をベースとした国際的な標準化が必要であるとともに、これら無線システムが社会に受け入れられるためのシステム信頼性、既存システムとの相互互換性、社会的利便性の訴求、ミッションクリティカルな分野への適用に関する社会的コンセンサスの形成などが必要となる。下図に各年代での主な課題を記す。

図表2-3-3 Beyond 5G の概要

	～2030年	～2040年
実現イメージ	～5G～ ■ 単方向での超大容量×超大量接続×超低遅延のネットワーク。 ■ IoTの普及により、多様な機器にワイヤレス機能が搭載される。 ■ 低遅延が要求されるアプリケーションにワイヤレスが適用されるようになり、B2Bで多様なサービスが開発される。通信から制御へと機能が拡充することで、様々な分野・産業において生産性向上が図られる。 ■ 全国一律的な利用や一部都市のスマートシティ化に留まらず、様々な地域におけるきめ細かなニーズに対応するために5Gが使われる。	～Beyond 5G～ ■ 双方向での超大容量×超大量接続×超低遅延のネットワーク。 ■ 通信に必要なモジュールがあらゆるものに溶け込むため、ユーザは端末を介さず(意識せず)に通信を利用する。 ■ クリティカルなアプリケーションにもワイヤレスが使われ、高速な移動体の遠隔操作や、完全自律型ロボット等が社会へ普及。これにより、ヒトとモノの動きに依存する生産性低下から社会が解放される。 ■ ネットワークが個々人のニーズや感性に対応し、完全なパーソナル化が実現する。
(想定される)技術例	■ マイクロ波～ミリ波通信 ■ 伝送容量：10Gbps～ ■ 遅延：1msec ■ 接続密度：10⁶台/km²～	■ テラヘルツ～可視光通信 ■ 伝送容量：100Gbps～ ■ 遅延：1msec未満（ほぼゼロ遅延） ■ 接続密度：10⁷台/km²～
課題等	【～2030】 ■ 容量や遅延等のスペックの揺らぎの解消(ベストエフォートから品質保証型へ) ■ 既存セルラー網や衛星通信網などの他ネットワークとの協調、相互互換性の確保 【～2040】 ■ テラヘルツ波通信の実用化 ■ クリティカルなアプリケーションや分野へワイヤレスが使われるための社会的なコンセンサス	

出典：第5回 成長戦略 WG 三菱総合研究所 発表資料より

(2) ワイヤレス IoT システム

(ア) 2030 年頃まで

【実現イメージ】

現在の IoT には有線による固定機器の収容や無線 LAN、Bluetooth、ZigBee、Wi-SUN などの近距離無線、および広域無線網である 3G や 4G などの移動通信システムでの収容などがある。さらに、端末やセンサーなどの IoT デバイスを収容する無線フロントネットワークと有線・無線のアクセスネットワークを接続する IoT ゲートウェイも導入されている。

2020 年代に実現、普及が期待されている 5G では 4G までのネットワークでは収容できなかった大量の IoT 端末の収容や高信頼性・低遅延なシステムが実現される。2020 年代の IoT デバイスの収容は 5G を含めて多様な収容方法が混在することになるため、以下のような無線ネットワーク要件が必要となる。

- ユーザからの異なる要件に応じた異質な特性を有するネットワーク網の構築
- 人の動きや環境変化に応じて機能や構成がダイナミックに変化するネットワークの構築
- コモディティ化したネットワーク機器やオープンソースソフトウェア(OSS)を活用しつつ、運用管理が容易なネットワークの構築
- 大容量かつプログラマブルでスケーラビリティの高いネットワークの構築

【想定される技術例】

2020 年代の 5G ネットワークをベースとした IoT では IoT に接続される端末数として 1,000 億台、センサー数では 1 兆個が予測されている。また、IoT を十分に機能させるためには常時接続が前提となるが、各端末機器やセンサーの低消費電力化技術と電力供給技術も重要となる。あるレベルのメンテナンスフリーを実現するためには二次電池のエネルギー密度の向上やエネルギーハーベスティング技術¹¹の実用化も必要となる。

また、ネットワークには個人情報を含む重要情報が行き交うため、ハッカー対策を含めたサイバー攻撃に対応する情報セキュリティ技術の重要性が増すことになる。

(イ) 2040 年頃まで

【実現イメージ】

IoT の世界では全てが高速化・大容量化する必要はないが、2030 年代に実現が期待される Beyond 5G や衛星通信など様々な通信インフラ、動的な周波数割当てを実装する共用技術、またネットワーク・クラウドとの連携により、ワイヤレス IoT が大規模なプラットフォームとして確立されることが期待される。

【想定される技術例】

技術的には 2020 年代と比較して更に膨大な接続端末数、センサー数が予測されるため、一層の無線ネットワークの仮想化、階層化などのネットワーク構成の進化、端末やセンサーへのエネルギー供給技術が重要となる。

【ワイヤレス IoT における課題】

5G、Beyond 5G をバックボーンとする IoT は、無線 LAN、Bluetooth、ZigBee、Wi-SUN などの多様なフロントネットワークや IoT ゲートウェイなど様々な無線ネットワークから構成されることになり、これらを効率良く運用するためには共通プラットフォームの標準化が必要となる。

また、端末やセンサーの低消費電力技術の開発、エネルギー供給技術の開発などハードウェアでの技術開発も重要な課題となる。

¹¹ 周囲の環境から微小なエネルギーを収穫（ハーベスト）して、電力に変換する技術。

図表2-3-4 ワイヤレスIoTの概要

	～2030年	～2040年
実現イメージ	～スマート化～ ■ ナローバンド・ブロードバンドのワイヤレスIoT規格が多様な仕様(通信速度・頻度・カバレッジ等)を有するIoTニーズに対応することで、様々な分野・産業でIoTが普及する。 ■ とりわけIoT化が期待される工場や物流の現場では、生産や流通状況を「見える化」するために、センサーとワイヤレス活用が進み、サプライチェーンの効率化と生産性向上が図られる。 ■ ウェアラブル機器や生活の身の回りの様々な環境や空間にセンサー/通信モジュールが埋め込まれ、ワイヤレスIoTがスマートシティの実現を加速する。	～社会インフラ化～ ■ Beyond 5Gや衛星通信など様々な通信インフラ、動的な周波数割当を実装する共用技術、またネットワーク・クラウドとの連携により、ワイヤレスIoTが大規模なプラットフォームとして確立される。 ■ 膨大に収集された実世界情報の分析により、環境・エネルギーなど様々な社会課題の解決に利用されるようになる。 ■ MEMSやバイオ・医療技術と融合し、健康管理、予防医療の進展にも貢献。体内埋め込み型機器により、投薬システムの開発、難治疾患の治療が進展することが期待される。
(想定される)技術例	■ IoT接続台数：～1,000億台 ■ IoTセンサ数：～1兆個 ■ Liバッテリー(エネルギー密度)：～500Wh/kg	■ IoT接続台数：1,000億台～ ■ IoTセンサ数：1兆個～ ■ Liバッテリー(エネルギー密度)：～700Wh/kg
課題等	【～2020年代、2030年代共通】 ■ 大量接続、広カバレッジ、低消費電力を実現する無線環境の実現 ■ 高エネルギー密度、メンテナンスフリーなエネルギー供給技術の開発（個体電解質二次電池、I²C⁺センサー等） ■ IoT共通プラットフォームの標準化 ■ サイバー攻撃・電磁的事故への対応	

出典：第5回 成長戦略WG 三菱総合研究所 発表資料より

(3) 次世代モビリティシステム

(ア) 2030年頃まで

【実現イメージ】

2018年4月末現在で、世界で販売されている自動車の自動運転レベルは下記の表で示されるレベル1とレベル2までであるが、世界各国の自動車メーカーはおおよそ2020年までにはレベル3を、2020年前半までにレベル4の自動車を商用化することを目標としている。

同分野は世界的に開発競争が激化しているため、技術の進展速度も速まっており、2030年までにはレベル5の商用化も視野に入るものと考えられる。

自動運転としてのレベル4・レベル5の実現及びコネクテッド技術(車車間・路車間・歩車間・ネットワーク車間など車が様々なものと通信することによって取得・提供した情報を分析・活用し、自動運転や車内における快適な運転環境に役立てる)など、完全自動運転や電動化した次世代車両が普及するとともに、全車両がクラウドベースの安全・管理システムと連携すること等により、自動車を経由した様々な情報が瞬時に収集・分析・共有され、安全・効率的・快適な移動が実現する。

図表2-3-5 自動運転レベルの定義概要

レベル	概 要	安全運転に係る監視、対応主体
運転者が一部又は全ての動的運転タスクを実行		
レベル0 運転自動化なし	・ 運転者が全ての動的運転タスクを実行	運転者
レベル1 運転支援	・ システムが縦方向又は横方向のいずれかの車両運動制御のサブタスクを限定領域において実行	運転者
レベル2 部分運転自動化	・ システムが縦方向及び横方向両方の車両運動制御のサブタスクを限定領域において実行	運転者
自動運転システムが（作動時は）全ての動的運転タスクを実行		
レベル3 条件付運転自動化	・ システムが全ての動的運転タスクを限定領域において実行 ・ 作動継続が困難な場合は、システムの介入要求等に適切に応答	システム (作動継続が困難な場合は運転者)
レベル4 高度運転自動化	・ システムが全ての動的運転タスク及び作動継続が困難な場合への応答を限定領域において実行	システム
レベル5 完全運転自動化	・ システムが全ての動的運転タスク及び作動継続が困難な場合への応答を無制限に（すなわち、限定領域内ではない）実行	システム

図表2-3-6 関連用語の定義

語句	定義
動的運転タスク (DDT : Dynamic Driving Task)	・ 道路交通において、行程計画並びに経路地の選択などの戦略上の機能は除いた、車両を操作する際に、リアルタイムで行う必要がある全ての操作上及び戦術上の機能。 ・ 以下のサブタスクを含むが、これらに制限されない。 1) 操舵による横方向の車両運動の制御 2) 加速及び減速による縦方向の車両運動の制御 3) 物及び事象の検知、認識、分類、反応の準備による運転環境の監視 4) 物及び事象に対する反応の実行 5) 運転計画 6) 照明、信号及び身ぶり手ぶりなどによる被視認性の向上
対象物・事象の検知及び応答 (OEDR : Object and Event Detection and Response)	・ 運転環境の監視（対象物・事象の検知、認識及び分類並びに必要に応じて応答する準備）及びこれらの対象物・事象に対する適切な応答（動的運転タスク及び／又は動的運転タスクの作動継続が困難な場合への応答を完了するために必要に応じて）を実行することを含む動的運転タスクのサブタスク
限定領域 (ODD : Operational Design Domain)	・ ある運転自動化システム又はその機能が作動するように設計されている特定の条件（運転モードを含むが、これには限定されない）。 注1：限定領域は、地理的、道路面の、環境的、交通の、速度上の、及び／又は時間的な制約を含んでもよい。 注2：限定領域は、一つ又は複数の運転モードを含んでもよい。

上記図表は、官民 ITS 構想・ロードマップ 2018 から引用（なお、同構想・ロードマップでは、「SAE International J3016 (2016) "Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicle".」及びその日本語参考訳である「JASO テクニカルペーパー「自動車用運転自動化システムのレベル分類及び定義」(2018.2.1 発行)」の定義を採用。）

また、完全自動運転が実現し、移動中がハンズフリー・ストレスフリーとなることで、エンターテインメント、カーライフサポート、エージェントなどの分野における大容量・常時接続通信の利用が増えるとともに、自動車がパーソナルアシスタント化することにより、ロボットタクシーや自動配送など、様々な新たなモビリティサービスも登場するものと考えられる。

【想定される技術例】

自動運転の安全そのものについては、技術的には引き続きセンサー技術が基本になると考えられる。センサーとしては超音波センサー、電波を利用した車載レーダー、カメラ、LiDAR、自律航法センサーなどがあり、レベル4及びレベル5ではこれらセンサーは1台当たり 30 個前後が装着されるものと考えられている。このような様々な情報が全車両から収集・分析・共有されることによって、さらに快適で効率的な自動運転の実現が可能になると考えられている。これらの情報を効率的に収集・配信するための通信技術として、4G や 5G などの活用だけでなく、新たな V2X (Vehicle-to-Everything) 技術の活用についても、世界的に検討されているところである。

(イ) 2040 年頃まで

【実現イメージ】

センサー・レーダー技術の進展、5G/Beyond 5G 及び新たな V2X 技術など、自動運転やコネクテッド技術の進展に伴う、様々な無線インフラの整備によって、あらゆる場面で活用が期待されているドローンも完全制御が可能となり、自動車分野に留まらず、陸・海・空における無線を活用した新たなサービスが一体化したモビリティ社会の実現が視野に入ってくるであろう。このような社会では、ヒト・モノの輸送に係るあらゆるインフラやシステムが連携していくこと等により、大量輸送交通機関や個人のモビリティ、物流システム等が自動化され、効率的な社会が実現される。また、交通事故が無くなるとともに、移動手段が均等化することにより、現状の車両等の使用が困難で社会参画の機会が減少している人を含む、より多くの人々が多様なモビリティサービスを利用できるようになる(モビリティ・アズ・ア・サービス)ものと考えられ、我が国における様々な社会課題解決に資するものと考えられる。

【想定される技術例】

レベル5の自動車が普及期を迎え、2030 年代までに整備されたインフラを活用した様々なモビリティサービスが提供されるとともに、Beyond 5G の実現による更なる大容量・低遅延・多元接続機能のほか、様々な無線システムを活用し、陸・海・空だけでなく宇宙空間も視野に入れた様々なサービスの出現が予測される。

【次世代モビリティに向けての課題】

次世代モビリティの実現に向けては、多くの技術開発を適切に行うだけでなく、自動運転に向けた課題の1つである車両の安全性、車両がネットワークに繋がることによるセキュリティなど、法制度整備や責任所在の明確化などが重要であり、これは陸・海・空が一体化したモビリティにおいても、重要度は増してくると考えられる。このためには実現に向けた技術の高度化・成熟化とともに、5G/Beyond 5Gなどの様々な無線インフラシステムとの連携を前提とした、社会全体のシステム設計をどのように行っていくかが課題となると考えられる。

図2-3-7 次世代モビリティの概要

	～2030年	～2040年
実現イメージ	～コネクテッド・カー～ ■ コネクテッドを起点に、自動運転・シェアリング・電動化により次世代車両が普及する。 ■ 全自動車がクラウドベースの安全・管理システムと連携する等で、様々な情報が瞬時に集積・共有され、安全・効率的・快適な移動体験が実現する。 ■ 完全自動運転が実現し、移動中がハンズフリー・ストレスフリーとなることで、通信利用機会が増える。 ■ 自動車がパーソナルアシスタント化するとともに、ロボタクシーや自動配送など新たなモビリティサービスも登場する。	～コネクテッド・モビリティ～ ■ 陸・海・空・宇宙へと、ワイヤレスと連携した新技術が実用化され、モビリティインフラ革命が起きる。 ■ ヒト・モノの輸送に係るあらゆるインフラやシステムの連携等により、大量輸送交通機関や個人のモビリティ、物流システム等が自動化される。 ■ 事故が無くなるとともに、移動手段が均等化することで車両等の使用が困難な多くの人が様々なモビリティサービスを利用できるようになる（「モビリティ・アズ・ア・サービス」）。
(想定される)技術例	■ 自動運転：レベル4(高度運転自動化) ■ 測位精度：誤差数cm以内 ■ 環境認識距離 (LIDAR等)：～数百m	■ 自動運転：レベル5 (完全運転自動化)、陸・海・空・宇宙空間における自動運転 ■ 測位精度：誤差数mm以内 ■ 環境認識距離 (LIDAR等)：～数km
課題等	【～2020年代、～2030年代共通】 ■ 各種モビリティシステムにおける安全性・セキュリティ性の向上 ■ 周辺環境に関する大量のリアルタイムデータの流通を可能とする通信インフラ環境の整備 ■ 安全基準の策定、責任所在の明確化	

出典：第5回 成長戦略 WG 三菱総合研究所 発表資料より

(4) ワイヤレス電力伝送システム

(ア) 2030 年頃まで

【実現イメージ】

ワイヤレス電力伝送(WPT¹²)対応の自動車が普及し、自宅の駐車場に設置された設備からだけではなく、移動先等に設置された設備でも、ワイヤレスでの給電が可能となるとともに、バスなどの大型自動車への給電も進んでいく。家庭でも、家電等への

¹² Wireless Power Transfer 導電体で接続されていない2つ又はそれ以上の装置の間で、電磁的現象を利用し電力を供給すること。伝送方式によって、近接結合型と空間伝送型に大別されるものであり、その制度整備の考え方等について、第3章4.(1)で後述する。

WPT の利用が広がり、WPT が身近なものとなる。また、屋内外では、情報通信機器等に対し、短距離・小電力の空間伝送型 WPT による給電が可能となると思われる。

【想定される技術例】

近接結合型 WPT については、大型自動車にも短時間で給電可能な、効率的な電力伝送技術の開発や屋外でも安全に使用できる WPT 装置の開発が進むと想定される。送受電の開始や停止、送受電装置間の認証等の管理技術も必要となる。また、空間伝送型の WPT については、距離が 10m 程度、電力が数 W 以上の電力伝送技術が開発されるものと考えられる。

(イ) 2040 年頃まで

【実現イメージ】

2040 年頃までに、WPT システムの整備が一層進み、多種多様な場面でのワイヤレス電力伝送が実現されると思われる。自動車への WPT による給電では高速道路など一部の道路では走行中でも給電が可能なインフラの登場も期待できる。また、マイクロ波などの空間伝送型 WPT による長距離・大電力伝送の実現により、太陽光発電所や風力発電所等からのワイヤレスでの送電ができるようになり、送電網を整備しない再生エネルギーの整備も可能となると思われる。

【想定される技術例】

近接結合型 WPT における、自動車が走行中でも安定して大電力で給電できる伝送技術及び空間伝送型 WPT における電力伝送効率の向上や人体防護など安全性に係る技術の進展が考えられる。

【ワイヤレス電力伝送における課題】

まずは、効率的な電力伝送技術の開発や安全性の確保(発熱対策、人体防護など)が課題となり、更なる普及のためにはコスト低減が必要となる。

また、良好な電波環境を維持する電磁両立性技術や利用環境に依存しないシステムの開発が課題となり、特に大電力 WPT は妨害波が大きいことから、妨害波低減技術が課題となる。これらの技術進展等を踏まえて、インフラとしての WPT 対応設備の整備、規格標準化や安全安心な WPT 利用環境作りも重要である。

図表2-3-8 ワイヤレス電力伝送(WPT)の概要

	～2030年	～2040年
実現イメージ	～フルワイヤレス～ ■ 機器間等、短距離・小電力の屋内外での給電。 ■ 家電や機器間では、通信とワイヤレス給電の融合によるバッテリーレスなネットワークを組むことができ、フルワイヤレスになる。 ■ 次世代自動車のうちWPT搭載車が普及し、自宅の駐車場に設置した給電設備から充電、屋外移動時は自動車やドローンにスタンドや駐機場に設置された自動給電施設からワイヤレスで充電できる。	～バッテリーレス～ ■ 長距離・大電力の屋外で給電がインフラ化。 ■ あらゆる場所に給電設備が整備され、バッテリーレス端末も実用化される。対応端末・設備とネットワークが融合し真のスマート社会が実現する。 ■ 家庭内電源もフルワイヤレス化し、EVの走行中給電が可能になる。家庭から通信と電力のための配線が消え、太陽光発電・風力発電の施設から送電線が消える。
(想定される)技術例	■ 電力：数W～ ■ 伝送距離：数cm～ ■ 伝送方向：片方向/1対1給電	■ 電力：数十kW～ ■ 伝送距離：数十m～ ■ 伝送方向：双方向/1対多給電
課題等	【～2020年代、～2030年代共通】 ■ 効率的な電力伝送技術や安全かつ利用環境に依存しないシステム開発・実現 ■ 人体防護、電磁干渉、大電力でのワイヤレス電力伝送時の妨害波低減技術の開発 ■ インフラとしてのWPT対応設備の整備、そのための規格標準化	

出典：第5回 成長戦略 WG 三菱総合研究所 発表資料より

(5) 次世代衛星利用システム

(ア) 2030 年頃まで

【実現イメージ】

衛星通信は従来の FSS(Fixed Satellite Service: 固定衛星通信サービス)に加えて HTS(High Throughput Satellite: 大容量衛星通信)の利用が進展し、更なる大容量化を目指して次世代型 HTS(VHTS: very HTS)の開発、商用化が計画されている。HTS が Ka 帯(20/30GHz帯)を利用しているのに対して、VHTS では Q・V 帯(40/50GHz 帯)や W 帯(70/80GHz 帯)、更には光通信技術を活用し、テラビット通信の実現を目指している。

また、大容量・低遅延を実現する低・中軌道コンステレーション(多数個の人工衛星を協調動作させるシステム)が続々と FCC(Federal Communications Commission: 米国の連邦通信委員会)へ申請がなされている状況にある。

高解像度・高頻度なりモートセンシング技術によって宇宙データ利活用ビジネスが拡大し、「衛星通信 IoT」によって地球上のあらゆる場所やインフラのモニタリングが行われる。

上記のような衛星群により、衛星の総容量でテラビットクラススループットのブロードバンドサービスの提供が可能となる。特に、低軌道衛星のコンステレーションによるブロードバンドサービスは、超高速サービスに加えて、低遅延性で静止衛星を補完するサービスが提供され、船上、航空機上のほか、山岳地域、砂漠、極域、宇宙など人の居住域以外でも、居住域と同レベルのブロードバンドサービスの提供が可能となり、インターネット利用環境の利便性が大幅に向上する。

また、リモートセンシング衛星の分野においては、更なる高解像度化と小型化が実現され、宇宙空間からの大容量データダウンリンクが実現する。

【想定される技術例】

上記の衛星システムを構築するための基盤技術としては、衛星セキュリティ技術、テラヘルツ技術、ナノ RF エレクトロニクス技術、時空計測技術が挙げられる。

- 衛星セキュリティ技術：衛星通信用軽量暗号化技術（量子暗号化）
- テラヘルツ技術：THz 帯半導体集積回路技術、THz 帯アレイアンテナ技術、THz 帯無線実装技術、大容量高速データ変復調技術等
- ナノ RF エレクトロニクス技術：宇宙通信ナノ RF 集積化アンテナモジュール技術（集積化アンテナ、アレーアンテナ、信号処理通信方式）
- 時空計測技術：低軌道コンステレーションによるネットワーク構築のための高精度時刻同期に寄与

（イ） 2040 年頃まで

【実現イメージ】

2030 年代では W 帯（75-110GHz）を利用した衛星通信が実用化され、地上での Beyond 5G と連携しての地・空間のシームレスなネットワーク環境が整備されることが見込まれる。

また、地球より重力の制約が小さく、打上げコストの低廉化が可能な月面基地からのロケット・人工衛星の打上げビジネスの一般化や月面基地でのロケット・人工衛星の製造や地球近傍宇宙圏における推進エネルギーの自立的な補給のため、月面や火星で採掘した水資源を電気分解して得られる水素・酸素エネルギーを活用等も進展する可能性が高い。

更には、月面基地を拠点として、衛星軌道上においてロボティクス技術を活用した衛星組立てビジネスなどの産業応用が進展するものと考えられる。

NewSpace(地球周回・月・火星等の地球近傍宇宙を指す。)において、Beyond 5G・ワイヤレス IoT が利用できる環境が整い、静止衛星との連携などを通じて地上通信網との協調・連携が進展する。

高周波数帯を利用した NewSpace、宇宙・地上間通信により月面・火星面又は衛星軌道上におけるロボティクスのワイヤレス化(遠隔操縦等)や自動化が進展する。

【想定される技術例】

上記の衛星システムを構築するための基盤技術としては、先に挙げた基盤技術の高度化とともに、未利用周波数帯域であるW帯に関する技術開発も重要となる。

【次世代衛星利用システムに向けての課題】

2020 年代の主力周波数帯域である Ka 帯(20/30GHz帯)では地上通信システムとの干渉、Q・V 帯(40/50GHz 帯)や W 帯(70/80GHz 帯)利用における国際的な技術仕様、法整備が重要となる。

また、衛星利用通信の利便性を高めるためにも、通信コンポーネントの小型化、軽量化、高効率化による通信コストの低減も重要となる。

図表2-3-9 次世代衛星利用システムの概要

	～2030年	～2040年
実現イメージ	～次世代衛星通信インフラ～ ■ 従来のFSSに対して、スループットを大幅に向上させたHTS(大容量衛星通信)を中心に高速化が図られるとともに、高周波数帯利用が進展する。 ■ 他方、大容量・低遅延を実現する低軌道コンステレーション等の非静止衛星が活発化する。非静止衛星と静止衛星との連携による、新たなサービスやビジネスが登場する。 ■ 高解像度・高頻度なりモーションセンシング技術によって宇宙データ活用ビジネスが拡大し、「衛星通信IoT」によって地球上のあらゆる場所やインフラのモニタリングが行われる。 ■ これらの次世代衛星インフラの実現により、消費者向け・企業向けの固定通信に限らず、船舶・航空機サービスなどの移動体利用にも拡大する。	～宇宙フロンティア～ ■ NewSpace(地球周回・月・火星などの地球近傍宇宙を指す)において、Beyond5G・ワイヤレスIoTが利用できる環境が整い、静止衛星との連携などを通じて地上通信網との協調・連携が進展する。 ■ 高周波数帯を利用した、宇宙空間、宇宙・地上間通信により、月面・火星面、または衛星軌道上におけるロボティクスのワイヤレス化(遠隔操縦等)や自動化が進展する。
(想定される)技術例	■ 周波数帯域：Q・V帯域 ■ 通信総容量：テラビットクラススループット ■ 衛星セキュリティ技術、テラヘルツ技術、ナノRFエレクトロニクス技術、時空計測技術	■ 周波数帯域：W帯域、テラヘルツ～可視光通信 ■ 伝送容量：100Gbps～ ■ 通信総容量：ペタビットクラススループット、 ■ 衛星セキュリティ技術、テラヘルツ技術、ナノRFエレクトロニクス技術、時空計測技術
課題等	【～2020年代、～2030年代共通】 ■ 衛星の多数配備による全球対応通信の実現、地上系通信との棲み分け ■ 通信コンポーネントの小型化、軽量化、高効率化の推進によるサービス単価の低減 ■ 月・火星を含むNewSpaceにおける周波数の割り当て ■ サイバーセキュリティ対策	

出典：第5回 成長戦略 WG 三菱総合研究所 発表資料より

(6) 次世代映像・端末システム

(ア) 2030 年頃まで

【実現イメージ】

4K・8K 放送については、12GHz 帯を用いた新 4K8K 放送等が 2018 年 12 月より開始することになっている。更に、2020 年代初期にも実用化が予想されている 5G を使用した IP 放送も視野に入っている。これら映像技術の革新、無線ネットワーク技術の進展により、4K・8K 等高精細映像・表示技術に対応したパーソナル機器、宅内用機器や屋外機器が普及し、いつでもどこでもより高度な視聴や臨場感の体験が実現することになる。

また、AI 技術の進展はあらゆる所に及んでいるが、ユーザーインターフェースでの活用も大きく進展しており、大容量クラウドと相まって最低限の入出力機能を残した機器が流通し、処理はネットワーク側で行われる社会システムが実現するものと思われる。

無線通信機器の超小型化と各種センサーとの連携により、健康状態監視モニターなどのウェアラブル機器や、IoT 向けセンサーデバイス/モジュールが組み込まれたスマート家電、情報端末など多様な商品やサービスが普及するものと思われる。

【想定される技術例】

4K・8K を表示する映像表示技術としては LCD(液晶)や有機 EL は実用化されているが、今後はプリンタブルエレクトロニクスや MEMS 技術を使用したフレキシブルディスプレイの高解像度化が待たれる。

また、ユーザーインターフェースの高度化のためには一部実用化されている AI を活用した音声インターフェースの性能向上も期待できる。

更に、4K・8K 放送を多様なメディアにおいて実現するためには、伝送技術、画像処理技術、画像圧縮技術など様々な関連する技術の高度化が期待される。

(イ) 2040 年頃まで

【実現イメージ】

4K・8K においても 40 インチクラスの大画面であれば臨場感ある映像が見られるが、2030 年代には更なる臨場感をもたらす 3次元映像技術(インテグラル方式、ホログラム方式等)の実用化も視野に入ってくるものと思われる。

また、WPT の普及により、あらゆる場所での充電が可能となるバッテリーレス端末が実用化されることになる。

ウェアラブル機器は、ヒト・モノへのシール貼付型や体内への埋め込み型機器へと進化し、実用化するであろう。BMI¹³との連携で、直接的に機器等を介さず、脳が直接ネットワーク・クラウドへ信号を送ることも可能になる可能性もある。

【想定される技術例】

- ・表示関連技術（高精細表示デバイス、画像処理技術等）
- ・Beyond 5G 技術
- ・BMI を実現するワイヤレス技術

【次世代映像・端末に向けての課題】

2020 年代に想定される映像・端末に関しては、伝送や映像などに関する技術において、革新が必要となるが、更に、様々なワイヤレス機器が共存できるための技術や仕組み作り（干渉回避技術、周波数共用など）も必要となる。

一方、2030 年代では3次元映像技術がコアとなるため、3次元映像表示としての所要性能を明確化し、その性能を目標に、要素技術の開発やシステム構築が必要となる。

社会的にはユーザーが安心・安全に無線機器や無線機器が組み込まれた商品・サービスを利用できる環境作り（技術基準適合表示など）や人体への影響等、医療分野におけるワイヤレスの利活用に係る技術的・制度的確立も必要となるであろう。

¹³ Brain-Machine-Interface（脳波等の検出・あるいは逆に脳への刺激などにより、脳とコンピュータとのインターフェースをとる機器等の総称）

図表2-3-10 次世代映像・端末の概要

	～2030年	～2040年
実現 イメージ	■ 8K等高精細映像・表示技術に対応したパーソナル機器や、テレビ等の宅内用機器が普及し、より高度な視聴や臨場感の体験が実現する。 ■ 他方、音声等のユーザ・インターフェースとAI技術の進化により、最低限の入出力機能を残した機器が流通し、処理はネットワーク側で実装される。 ■ 無線通信機器の超小型化と各種センサーとの連携により、多様なウェアラブル機器や、IoT向けセンサーデバイス/モジュールが組み込まれた多様な商品やサービスが普及する。	■ インテグラル方式やホログラム技術等による360°立体映像表示が実用化し、空間を自由かつ最大限に活かした視聴体験が実現する。 ■ WPTの普及により、バッテリーレス端末が実用化。 ■ 高度な3Dプリンターが個人まで普及することでユーザ自らが端末をデザインして作ることが可能になる。 ■ ウェアラブル機器は、ヒト・モノへのシール貼付型や体内への埋め込み型機器へと進化し、実用化する。BMI※との連携で、機器等を介さず、脳が直接ネットワーク・クラウドへ信号を送ることも可能に。 ※Brain-Machine-Interface
(想定される) 技術例	■ 8K等高精細映像・表示技術 ■ 音声等の高度なユーザインターフェース ■ プリントブルエレクトロニクス	■ ホログラム技術 ■ ワイヤレスとBMIとの連携
課題等	【～2020年代、～2030年代共通】 ■ インベーションとの調和を図りつつ、ユーザが安心・安全に無線機器や無線機器が組み込まれた商品・サービスを利用できる環境作り（技術基準適合表示  など） ■ 様々なワイヤレス機器が共存できるための技術や仕組み作り（干渉回避技術、周波数共用など） ■ 人体への影響等、医療分野におけるワイヤレスの利活用に係る技術的・制度的課題	

出典：第7回 成長戦略 WG 三菱総合研究所 発表資料より

(7) 公共安全 LTE

【実現イメージ】

「公共安全 LTE」(PS-LTE)が構築されることにより、音声のほか、画像・映像伝送等の高速データ通信が可能となり、公共機関による円滑な業務遂行や、災害対応が実現する。

【想定される技術例】

商用の陸上移動通信システムで利用される通信方式(LTE-Advanced 等)

【公共安全 LTE に向けての課題】

PS-LTEを導入するに当たっての基本的な機能・性能要件や、整備・管理主体の選択肢の案については、第3章2. (3)①(エ)にとりまとめる。これを参考に、関係機関の業務の実態やニーズを把握し、より具体化していく必要がある。

4. ワイヤレスがもたらす社会的効果・経済的効果

(1) 2030 年代に向けて実現される社会的効果

2030 年代に実現する次世代電波システムが実際に社会で利用されることを想定し、6つの具体的な利用シーンで発揮される社会的効果を取りまとめた。具体的には、6分野における社会的課題について、既に顕在化している課題や将来顕在化するであろう課題に着目し、現状と課題領域を特定し、ワイヤレスや関連 ICT による解決策の例を示し、それがどのような効果を生むか一定の仮定を置いて試算した。

各分野の概要は図表2-4-1のとおりであり、詳細は以下の(ア)～(カ)で述べる。

図表2-4-1 社会的効果のまとめ

分野	課題	ワイヤレス利活用例	効果
ウェルネス (医療・介護・健康)	・医療費の増大(15年度は42兆円超) → 生活習慣病の予兆把握・予防及び重篤化の防止による健康の維持・増進	・健康モニタリング機器やワイヤレスデバイスと連動した情報機器やサービス	・成人がウェアラブルデバイス等ワイヤレスで情報管理を行い生活習慣病予防及び重篤化防止することで、2040年には医療費全体では2割弱の削減が可能と予測。
モビリティ (物流・交通)	・渋滞による損失時間増大(直近では全国で約40億人時間)と事故の増加 → 交通総量削減、経路最適化、交通支援インフラの構築等交通量の円滑化	・高度統合交通管制システム、次世代テレマティクス ・故障予知機能の付加とリアルタイムロードサイドアシスタント	・渋滞損失時間を半減可能と予測 ・その場合、国民1人あたり約20時間(総額4.4兆円相当)の損失を削減可能。
セキュリティ (防災・安心安全)	・災害発生割合が高く、被害額も大きい。 → 災害の早期予知・報知、災害へのインフラ対応(連絡含む)、災害発生後の行動の最適化	・陸/海のIoT、宇宙からの監視、AIを活用した災害の早期予知、早期の伝達・報知、安否確認、探索支援	・「10年間で死者数及び経済被害額を半減させる」政府目標を実現することを想定し、特にワイヤレスシステムと他の防災対策と相俟って、死者数及び関連被害を半減可能。
くらし (労働・消費・教育)	・食品ロス(返品額900億円、6百万t超) → 製販一体の情報共有による需給調整、製品開発、ロット番号の付記などトレーサビリティ確保等による効率的な体制構築	・ワイヤレスシステムを利用したトレーサビリティ、商品管理 ・AIを活用した需要予測の高度化	・17%に達している需要以上の生産、規格外品等による返品率と納品期限記載変更等に伴う削減効果で、食品ロスを約2割削減が可能。
まち (都市・コミュニティ)	・都市圏への流入等による雇用者総通勤時間の高止まり(年間約40億時間) → 都市部への人口流入・雇用者の増加、働き方改革の阻害	・テレワーク(場所を選ばないワイヤレステレワーク)等ICTを活用した働き方の促進	・ホワイトカラー(全雇用者の約55%)がテレワークを週に2回行くと仮定して、通勤時間で約8億3200万時間(金額換算で約2兆円相当)の削減が可能。
産業	・労働者数の減少と労働生産性の低下(業種によっては課題が顕在化)。 → プロダクト・プロセス・マーケットイノベーション促進による生産性の向上	・ワイヤレス、AI、ロボット等活用による遠隔操作・制御、生産工程の管理及び効率化	・製造業労働生産性をOECD加盟国中トップのスイスのレベル(2015年時点では日本の約2倍)を実現(製造業のGDP成長率予測である年率0.2%と同等の成長が期待)

出典:第7回 成長戦略 WG 三菱総合研究所 発表資料より

ワイヤレスによる課題解決の領域について、国連の「持続可能な開発目標(SDGs)」との対応関係を下表のとおり整理した。ワイヤレスがインフラ化することで幅広い分野に貢献することが期待されるが、ワイヤレスによる課題解決への貢献との関係では、17つの目標のうち特に7つの目標に対応するものと考えられる。

図表2-4-2 ワイヤレスによる課題解決の領域と対応する SDGs

分野	ワイヤレスによる課題解決の領域	対応する SDGs
ウェルネス	生活習慣関連医療費の増大の抑制	3 すべての人に健康と福祉を 
	医療・介護サービスの需給ギャップの解消	
	自立維持が困難な高齢者の増加の抑制	
モビリティ	渋滞による損失増加の抑制	11 住み続けられるまちづくりを 
	買い物難民・交通弱者の増加の抑制	
	物流の非効率性の解消	
セキュリティ	災害被害の抑制	11 住み続けられるまちづくりを 
	災害後の QoL (Quality of Life) 向上	
くらし	生産年齢人口の減少による影響の抑制	8 働きがいも経済成長も 
	サプライチェーンの効率性の低下	12 つくる責任 つかう責任 
	教育機会の格差の解消	4 質の高い教育をみんなに 
まち	少子高齢化・地方人口の減少による影響の抑制	8 働きがいも経済成長も 
	地域機能の低下の抑制	11 住み続けられるまちづくりを 
	省エネルギーや環境問題の解消	7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに 
産業	モノづくりの担い手不足の解消	9 産業と技術革新の基盤をつくろう 
	資源の循環・有効活用	
	サービス産業の生産性の停滞	

(ア) ウェルネス(医療・介護・健康)～健康で生き生きと輝く社会～

課題①：生活習慣病関連医療費の増大

A) 課題領域

- ・ 生活習慣病関連の医療費増大(2015 年:42 兆円)

- ・ 生活習慣病起因の疾病は医療費の約 3 割、死因別死亡数の約 6 割
- ・ 高齢化進展で増大

B) ICT による解決策例

- ・ 日常的に継続使用し易い安価で簡易な健康モニタリング機器の開発と普及
- ・ ワイヤレスデバイスと連動した情報機器

C) 社会的効果

ワイヤレスによる情報管理を行うことによって生活習慣病の予防及び重篤化を防止することで、2030 年の関連医療費約 5 兆円程度（医療費全体の約 8%）の削減、2040 年には更なる普及で約 13.7 兆円（医療費全体の 2 割弱）の削減が見込まれると予測した。

課題②：医療・介護サービスの需給ギャップの顕在化

A) 課題領域

医療・介護サービスの需給ギャップの顕在化

- ・ 医療サービス供給が逼迫（待ち時間の増大等）
- ・ 一方で医療機関が過剰な地域も存在

B) ICT による解決策例

- ・ ホームページ、院内の掲示板及びワイヤレス通信（スマホ等）による混雑日時に関するリアルタイムな情報発信
- ・ 時間帯予約システム導入による患者数の調整
- ・ 遠隔診断、介護ロボット、介護における ICT 利活用

C) 社会的効果

待ち時間短縮システムの例として、待ち時間予測システム¹⁴が開発されており、このシステムでは予約システムと合わせたその効果として待ち時間は平均 20 分を達成している。こうしたシステムの更なる高度化に伴って 2030 年以降には現在の平均待ち時間である 40 分を上記先進システムで可能となった 20 分とすることは、十分に可能性がある。

課題③：自立維持が困難な高齢者の増加

A) 課題領域

自立維持が困難な高齢者の増加

- ・ 自立維持可能な高齢者は 70 代半ばで 8 割だが 80 代では 1 割程度に
- ・ QoL(Quality of Life)が高い生活を維持する手段が不足
- ・ 要介護となる要因「骨折・転倒」が約 11%

B) ICT による解決策例

- ・ 人体通信/ウェアラブルデバイスを通じた介護支援/自立支援

¹⁴ <http://www.energia.co.jp/eneso/tech/review/no11/pdf/11-p02-05.pdf>

- ・ 介護ロボットスーツ等による自立支援
- ・ 転倒の未然の防止

C) 社会的効果

ワイヤレスを活用したロボディクスやウェアラブルを利用した運動機能の向上や身体計測・管理、コミュニケーション能力の向上に伴う社会活動への参加、身体・脳活動の活発化による認知症の軽減などにより、現在80歳以上の高齢者で要介護認定を受けている割合が約25%¹⁵⁾に達しているが、最終的にはこれを75歳から79歳までの割合である10%にまで低減させることが可能であると見込まれる。介護費用は2030年で13.7兆円、2040年で16.7兆円と予測され、対策が講じられない場合と比較して、それぞれ5.8兆円減(約29.7%減)、6.8兆円減(28.9%減)の削減効果となる。

(イ) モビリティ(物流・交通)～クリーンで自由・安全に移動できる社会～

課題①：渋滞による損失増加

A) 課題領域

道路・交通の渋滞

- ・ 渋滞による一人当たりの損失時間は約 40 時間
- ・ CO2 排出などの環境問題にも影響

B) ICT による解決策例

総量削減・経路最適化、交通支援インフラ構築

- ・ 高度統合交通管制システム
- ・ 次世代テレマティックス
- ・ 故障予知機能の付加とリアルタイムロードサイドアシスタント
- ・ IoT 活用によるスマートポートロジスティックス

C) 社会的効果

平成 27 年における全国道路・街路交通情勢調査¹⁶⁾では渋滞による損失時間は前回調査(平成 22 年)では全国で約 38.1 億人時間であり、金額ベースに換算すると約 8.3 兆円の経済損失¹⁷⁾となる。IoTの活用による渋滞情報のきめ細かな情報収集、インフラ協調による高度な ITS、自動車自体の円滑な走行機能の付加・充実、これらを統合した交通管制システムはワイヤレスなくして構築できず、ワイヤレス社会における重要な基盤になると考えられる。これら社会インフラの構築は時間がかかることが予想されるが、グリーン ITS の目標でもある渋滞の半減は 2030 年以降には十分に可能であると考えられ、渋滞が半減すると、渋滞損失時間として約 20 億人時間、金額経済損失として約 4.4 兆円の削減が期待できる。

¹⁵⁾ 厚生労働省「介護給付費等実態調査月報」、総務省「人口推計月報」の各平成 30 年 1 月データより算出

¹⁶⁾ 「平成 27 年度 全国道路・街路交通情勢調査」(国土交通省)

¹⁷⁾ 「民間給与実態統計調査」による平均年収(約 420 万円)と年間勤務時間(1920 時間)より時間当たり単価を算出して試算

課題②：買い物難民・交通弱者の増加

A) 課題領域

買い物難民・交通弱者の増加

- ・ 60 歳以上買い物弱者は 700 万人
- ・ QoL の低下が懸念

B) ICT による解決策例

安価な交通手段、移動の代替手段の提供

- ・ 自動運転
- ・ ITS・テレマティクス
- ・ ワイヤレス利用による遠隔配送(ドローン等)

C) 社会的効果

「高齢者を始めとした買い物難民」、「高齢者の交通事故割合の高さ」に共通した有効な解決手段は物理的移動の効率化、省力化、安全性の向上である。これらを解決するためには、ITS を駆使した自動運転や社会インフラと連動した自動運転が考えられる。

ドローンは現状、飛行場所、時間、範囲に制限があるとともに、技術的にも未確立であることから現状自由な配送は現状できないが、都市部を含む全地域で配送できる技術、制度の確立は 2030 年以降と予想される。2040 年における買物難民は約 730 万人と推計されるが、上記 ICT 活用支援技術が実現すれば同年には主に地方¹⁸⁾に居住する高齢者の買い物難民(全国の約 37%:約 270 万人)の支援が可能になるものと思われる。

課題③：物流の非効率の顕在化

A) 課題領域

物流効率の向上

- ・ 多頻度配送、再配達増加で都市部の物流効率の低下
- ・ 低い積載率(40%程度)

B) ICT による解決策例

物流シェアリング、無人配送システム

- ・ バーコードによる貨物情報管理、GPS や TMS¹⁹⁾による配送車両管理、WMS²⁰⁾等による在庫管理など IoT、AI、ビッグデータ、ロボットなどの導入によるシステムの高度化

¹⁸⁾ ここでは北海道、東北、北関東、中国、四国、九州・沖縄を地方としている。

¹⁹⁾ Transport Management System (TMS)：輸配送管理システム。配車管理、運行計画策定等支援ツール

²⁰⁾ Warehouse Management System (WMS)：倉庫管理システム。在庫管理、梱包出荷・ピッキング等の情報管理ツール

- ・ シェアリングエコノミー・ロジスティクス、自動運転、ドローン活用による無人配送

C) 社会的効果

中国では従来のドライバー配送において、ドライバーの位置情報や道路状況を AI でリアルタイムに分析し、最適な配達ルートを提案するシステムが開発されつつあり、パイロットテストでは、配送車の使用が 10%、配送にかかる走行距離が 30%削減できたとしている²¹。2030 年までは AI、ビッグデータ等を活用した既存のドライバー配送の効率化が進み、物流シェアリングも利用される。これらが、同業界における生産性向上と相まって 2030 年には 10%減(約8万人相当)、2040 年には自動配送(無人配送)などのシステムが加わることによって、20%程度(約 16 万人相当)の必要ドライバー数削減が可能となる。

(ウ) 防災・安心安全(セキュリティ)～災害や脅威から生命を守れる社会～

課題①：災害被害の抑制

A) 課題領域

災害発生時に迅速な避難が出来ない

- ・ 災害の予兆及び予報の情報が得られても適切な避難行動等を支援する仕組みが整っておらず、二次災害による被害が発生

B) ICT による解決策例

- ・ 地上・衛星連携による強靱なインフラ
- ・ センサーネットワーク(IoT)、AI を活用した災害の早期予知、伝達・報知
- ・ 的確な災害情報に基づく住民行動の最適化
- ・ 安否確認、探索支援

C) 社会的効果

地上や海底に張り巡らしたセンサーネットワーク、宇宙からの監視などによる災害の予兆感知、災害レベルの把握は災害対策の基本となるべきもので、これらの充実、拡張は重要なインフラとなりうる。災害発生後の災害関連情報の的確な伝達・報知は二次災害の防止、住民不安の緩和、救援活動等に大きく寄与するものである。

これらの情報伝達において、多様な通信ネットワークを駆使することは基本となるが、災害時には有線通信の損壊が大きいことを考えると、ワイヤレスによる通信網の整備、拡充が重要となる。

国の中央防災会議では平成 17 年度に地震防災戦略に掲げた「今後 10 年で死者数及び経済被害額を半減させる」という減災目標を達成するための基本方針を示している。ワイヤレス技術を駆使したシステムの高度化と他の防災対策と相まって 2030 年から 2040 年の間には国の目標でもある死者数及び施設関連被害等の半減が達成できるものと思われる。

²¹ http://www.huawei.com/jp/about-huawei/publications/huawave/27/HW27_Feature_Story

課題②：災害後の QoL 向上

A) 課題領域

- ・ 社会インフラの速やかな復旧
- ・ 災害発生後の QoL 確保と継続的な見守り

B) ICT による解決策例

救援人材・物資とのマッチング、見守り支援

- ・ ヘリテレ、ドローン等を活用して空撮等の映像情報を収集、衛星等を介した災害情報の一元的管理。
- ・ 災害関連の静的なデータと収集した空撮等の映像情報等を共通の地図にマッシュアップし、必要な情報を迅速に国や自治体、民間企業（一般企業、ライフライン企業等）を始め、地域住民にも配信。従来まで被害情報の収集に費やしていた時間が短縮され、災害対策本部における迅速な意思決定が行われ、素早い応急・復旧対策が可能となる。
- ・ 仮設住宅、災害公営住宅地域におけるワイヤレスインフラの整備によるコミュニティ活動の支援や個別住宅における ICT による見守り支援、救援人材・物資とのマッチング、癒しロボットと公的機関との連携などにより、よりきめ細かな対応。

C) 社会的効果

被害状況の速やかな把握は復旧活動に寄与するものであり、生命維持・衛生管理に欠かせない水道は復旧まで最も時間がかかるインフラであるが、この復旧までに時間を現状の3週間程度から、電気並み（約1週間）にすることが ICT 活用における1つの目標となる。

また、孤独死低減は ICT だけでは達成は困難ではあるが、公的機関、地域住民の協力の下でのコミュニティ活動の活性化、被災者個々の健康状態の見守りにより、孤独死のゼロ化は日本全体の目標ともなり得る。

（エ）くらし（労働・消費・教育）～すべての人が快適に賢く生活できる社会～

課題①：生産年齢人口の減少

A) 課題領域

少子高齢化、地方人口の減少

- ・ 地方圏から三大都市圏への人材・雇用・人口流出(2030 年に地方県人口は46.9%に)
- ・ 2030 年には約 6,773 万人（約 11%減）、2040 年には 5787 万人（約 24%減）²²

B) ICT による解決策例

- ・ 店舗の無人化

²² 国立社会保障・人口問題研究所（平成 29 年 4 月公表の中位値）

- ・ 在庫管理・在庫運搬・自動配送
- ・ 各種定型業務の自動化

C) 社会的効果

在庫管理、キャッシュレス社会に対応した無人店舗の展開、サプライチェーンの効率化、自動運転を活用した自動配送システムの確立など ICT を活用することによって、効率化を達成し、生産性向上に寄与できるものと思われる。ワイヤレス機能を活用した ICT のより一層の利活用によって、2030 年におけるサービス業の1人当たり GDP (労働生産性) は 4.5% 増、2040 年には 7.6% 増の効果が見込める。この効果はサービス業就業者として 2030 年で約 204 万人、2040 年で 310 万人増加した効果と同等の効果があり、予測される実就業者数のそれぞれ+4.3%、+7.0%の増加効果となる。

課題②：サプライチェーンの効率性の低下

A) 課題領域

- ・ 調達・在庫調整機能(需給調整)の低下(食品ロス返品額 900 億円、6 百万 t 超)
- ・ 需要以上の生産、規格外品等による返品は生産量の 17%

B) ICT による解決策例

- ・ マクロ・ミクロレベルでの情報システムの構築(きめ細かな需要情報に基づく生産、配送などのサプライチェーンの構築)
- ・ トレーサビリティ、IC タグなどによる商品管理
- ・ 需要予測の高度化(AI、関連情報: 気象情報、ビッグデータ等の活用)

C) 社会的効果

メーカーサイド、小売店サイドでの納品期限記載変更で食品ロス削減効果があることが分かってきているが、そのためには精緻なトレーサビリティが必要であり、ワイヤレス利用も必須となる。この納品期限記載変更による一般消費者の購買行動変化による家庭内食品ロス削減効果を合わせると2%前後の削減効果が期待される。更に、需要以上の生産、規格外品等による返品は生産量の 17%にも達する。この返品によるロスと納品期限記載変更による削減効果を合わせると約 20%の削減が可能となる。

返品と食品ロスの概算額は約 3,100 億円²³と試算され、2割削減が可能となれば、その経済効果は約 600 億円と推計される。

課題③：教育機会の格差

A) 課題領域

- ・ 地理的・経済的な理由による教育機会の格差

²³ 三菱総合研究所推計（製・配・販連携協議会調べ、食品ロス量を元に概算推計）

- ・教育現場の人手不足(日本の教員の1週間当たりの勤務時間(2013 年:53.9 時間)は OECD34 カ国中で最長)

B) ICT による解決策例

- ・ワイヤレス・ICT 活用による教育イノベーション、アクティブ・ラーニングの推進
- ・統合型校務支援システム²⁴導入による校務業務の改善・効率化

C) 社会的効果

児童生徒の学習能力の向上においては、ICT 導入による効果はあることが実証されている。特にタブレット端末の整備から1年以内に学校の児童生徒のスキル向上は大きいことが報告されており²⁵、総合成績としてタブレット端末活用前と比較して5～10%の成績向上が得られている。

また、教員の勤務時間で、校務(一般事務業務)は ICT の利活用が効果的である。統合型校務支援システムを活用した先進事例では同システム導入に伴い、従来の校務運営や業務の見直しなども実施し、週時間で 5 時間弱減少の成果を上げている²⁶。

ICT 利活用による児童生徒の学習能力向上度合いは一概に測定は難しいが、先の事例でみたように 10%向上は可能と見込まれる。また、2030 年には先の事例に見られるように ICT 活用によって教員勤務時間の 10%削減は可能と考えられ、そのリソースを十分な教育機会を得られず就学が困難な人々へ振り向けることができるようになる。

(オ) まち(都市・コミュニティ)～すべての人が安心・安全に暮らせる社会～

課題①：少子高齢化・地方人口の減少

A) 課題領域

- ・地方圏から三大都市圏への人材・雇用・人口流出(2030 年に地方県人口は 46.9%に)

B) ICT による解決策例

- ・テレワーク(場所を選ばないワイヤステレワーク)等 ICT を活用した働き方の促進

C) 社会的効果

テレワーク促進のためには情報セキュリティ対策への不安、労務管理、業績管理、コミュニケーション問題、テレワークに適した業務の問題などが挙げられているが、ICT の技術的進歩によって、これらの問題も順次解決されていくものと考えられる。

過去の調査結果、ICT の進展によって、2040 年にはホワイトカラー(全雇用者の約 55%)がテレワークを週に 2 回行くと仮定して、通勤時間で約8億 3200 万時間の

²⁴ 統合型校務支援システムとは、成績処理、出欠管理、時数等の教務系と健康診断表、保健室管理等の学籍系、学校事務系など統合して機能を有しているシステム

²⁵ 「ICT を活用した教育の推進に資する実証事業」(平成 26 年度：文部科学省)

²⁶ 「2020 年代に向けた教育の情報化に関する懇談会」資料(文部科学省)

削減(金額換算で約2兆円相当)になると予測した。

課題②：地域機能の低下

A) 課題領域

- ・ 2040 年には自治体の継続懸念(社会的共同生活の維持が困難に)
- ・ 小規模市町村ほど人口減少が急激に進展
- ・ 2040 年には空き家率が 43%

B) ICT による解決策例

- ・ 拠点内・外におけるワイヤレスインフラの整備
- ・ ICT による賑わい創出
- ・ ICT を活用したインバウンドの促進

C) 社会的効果

国土交通省「国土のグランドデザイン 2050」ではコミュニティの再生策として「コンパクト＋ネットワーク」が基本戦略の一つとなっている。この中で従来にない構想は「小さな拠点」と「高次地方都市連合」というサイバーコンパクトシティである。これらの形成・構築には上記のような ICT やワイヤレスの利活用が欠かせない基盤となるものであり、進展に当たっては ICT の革新による貢献は重要な要素となる。

課題③：省エネルギー・環境

A) 課題領域

- ・ エネルギー自給率(6%)の向上と温室効果ガス(CO₂)排出量の削減
(再生可能エネルギーを中心とする新エネルギー活用等)

B) ICT による解決策例

- ・ ワイヤレス IoT を活用した HEMS による見える化・エネルギーマネジメント

C) 社会的効果

家庭部門における 2015 年度における最終エネルギー消費量は原油換算で 49 百万 kl²⁷であるが、2030 年度には省エネ対策によって約 22%削減の 38 百万 kl にまで低下させることが政府目標²⁸となっている。この省エネルギー対策のうち、ワイヤレス機能を活かした ICT が関与できる対策は「HEMS・スマートメーターを利用したエネルギー管理」と考えられる。HEMS・スマートメーターは 2024 年までに全世帯に導入目標となっており 2030 年にはほぼ 100%導入されていると考えられる。これによる HEMS・スマートメーターの寄与率は 15.4%と推計れており、2030 年の家庭部門における全エネルギー消費量を 2015 年比で 3.6%削減する効果があると予測される。

²⁷ 「エネルギー白書 2017 年版」(資源エネルギー庁)

²⁸ 「総合資源エネルギー調査会 長期エネルギー需給見通し小委員会(第 7 回会合)資料 1」(資源エネルギー庁)

(カ) 産業 ～技術革新やサービスを享受できる社会～

課題①：モノづくりの担い手が不足

A) 課題領域

- ・モノづくりの担い手が不足(製造業従業者数は、10年間で約70万人減少)
- ・生産量(規模)の低下

B) ICTによる解決策例

➤ プロダクト・イノベーション

- ・カスタム製品:ビッグデータ、AI、ロボット活用による生産革新
- ・製品のサービス化:IoT活用による自社製品の稼働状況把握と新製品の提案

➤ プロセス・イノベーション

- ・生産工程の高効率化:ロボット活用、遠隔操作・制御(海外工場を含む)、IoTによる生産管理

➤ マーケット・イノベーション

- ・マーケティング情報収集・分析:ビッグデータ、AI、IoT

C) 社会的効果

2015年における製造業の生産額は約268兆円であり、過去最高であった2007年と比較すると18%減と大きく低下している。全産業の生産高に占める製造業の割合についての予測、GDP予測から2030年の生産額は約223兆円と予測され、対2015年比で17%減となる。

これに対し、上記のイノベーションを通じて、高付加価値新製品開発、生産工程の効率化、市場の拡大を図り、更に中長期的には高付加価値な新産業創出や産業間のシフトが起こることが想定される。就業者1人当たりの製造業労働生産性をOECD加盟国中トップのスイスのレベル(2015年は日本の1.96倍)まで引き上げることを目標とした場合、製造業の実質の成長率をGDP成長率予測である年率0.2%と同等の成長が期待できることとなる。

この場合、2030年の製造業の生産額は約240兆円と予測され、自然体による低下を対2015年比で6.3%抑制できると予測した。

課題②：資源の循環・有効活用

A) 課題領域

- ・小型家電の回収量目標14万トン/年に対して、平成27年度実績は約6.7万トン/年

B) ICTによる解決策例

- ・IoTによる退蔵機器の情報収集
- ・センサー技術、AI技術を駆使した自動選別・選択技術による選別コストの低減

- ・その他、消費者の積極的な廃棄品抛出のためには処理・再資源化に関するトレーサビリティの確保、盗難防止、情報漏洩防止等のセキュリティ対策も必要

C) 社会的効果

位置情報等のデータ収集活用等を ICT を用いて行うこと等により、回収量は 2030 年で約 13 万トン／年、2040 年で約 38 万トン／年を達成できると予測した。これは上記施策が取られなかった場合の回収量に対して、それぞれ+4.8 万トン(58%増)、+28.8 万トン(413%増)の増加となり、2040 年には年間廃棄小型家電量の約 66%の回収が可能となる。

課題③：サービス産業の生産性の停滞

A) 課題領域

- ・足下でサービス産業の新陳代謝が加速(新設事務所比率 2.2%<廃業事務所比率 6.4%)
- ・製造業と比べてサービス産業の生産性は低迷

B) ICT による解決策例

サービス産業の生産性向上には、付加価値の向上と供給の効率化・集約化が重要な要素であり、これからの ICT 投資は、供給の効率化・集約化のみならず、付加価値の向上の側面にも着目して行われることが必要である。そのためには、ワイヤレスを含む ICT の戦略的な導入と、導入した ICT を付加価値向上に結び付けられる人材の育成が必要となる。

C) 社会的効果

サービス業における既存の ICT 利用はオフィスシステム、電子メール、経理業務パッケージソフトなど供給の効率化・集約化が中心であり、サービスの付加価値向上での利用は少ない。付加価値向上に寄与する ICT 化は業種によって異なり、各々の要請に合致した ICT 利活用のための人材の育成が重要である。

サービス業で ICT への投資に積極的な中小企業は同業大企業の生産性を上回る企業が約 26%もある²⁹。全てのサービス業が同様な投資と効果をみせれば、サービス産業の生産性は 36%向上することが見込まれる。更に、付加価値向上のための ICT 投資と人材育成を行えば、製造業と比較して効果発揮が難しい付加価値向上効果においても、その効果を効率化投資の半分程度と仮定しても 54%程度の生産性向上が見込まれる。これらの投資を継続することによって、サービス業全体の生産性については、2030 年には+30%、2040 年には+54%の向上が期待できる。

²⁹ 「IT 導入支援と IoT の可能性について」(中小企業庁：平成 28 年 11 月 14 日)

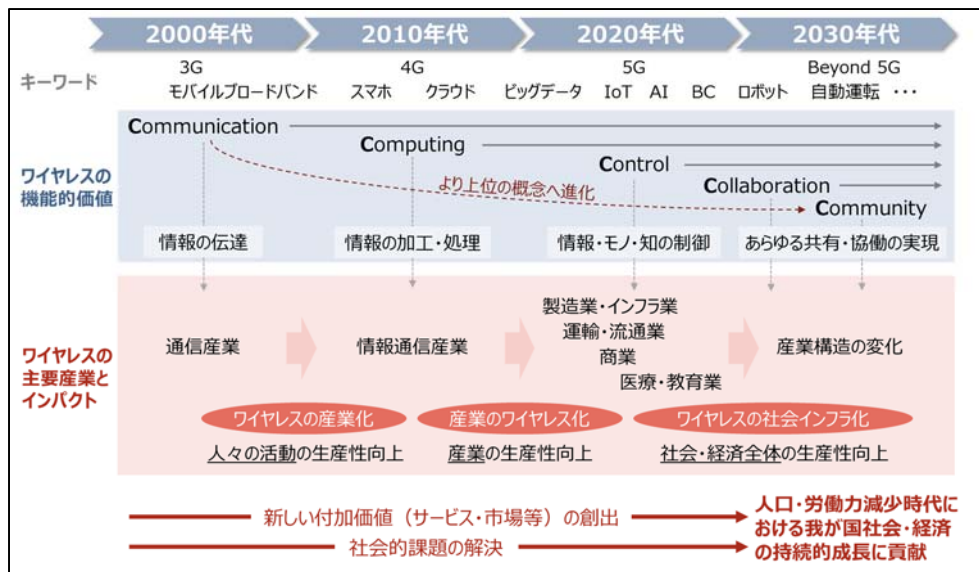
(2) 2030 年代に向けた経済的効果

(ア) ワイヤレスが果たす役割の変化

以下では、次世代ワイヤレスシステムへの取組がもたらす経済的効果について、GDP の押し上げ効果及びワイヤレス関連産業の市場規模を推計した。

最初に、2040 年に至る長期のトレンドを見通すため、2000 年代から 10 年単位で、ワイヤレスの進展によるインパクトを整理した。

図表2-4-3 ワイヤレスの進展によるインパクト



出典：第7回 成長戦略WG 三菱総合研究所 発表資料より

例えば、携帯電話（セルラー）は 2000 年代の 3G から 5G を経て Beyond 5G へと発展していく。並行して発展する ICT は、2030 年代にはビッグデータ、IoT、AI、ブロックチェーン（BC:Block Chain）、ロボット、自動運転などが社会実装の段階に入っていると考えられる。

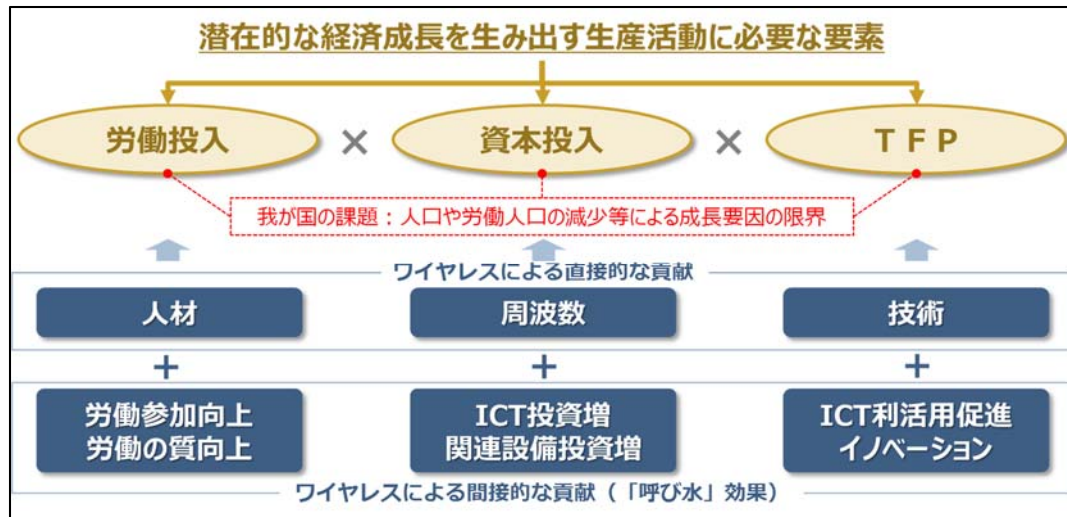
技術進歩とともに、ワイヤレスが主に提供する機能的価値は、Communication（3G）、Computing（4G）から 5G では Control（制御や自動化）が加わる。Beyond 5G の時代には、Collaboration（協働）のツールとなり、Community（共同体／まち）のインフラへと進化する。

その結果、ワイヤレスはパーソナルツールとして個人の生産性を向上させる役割から、産業レベルの生産性向上へ役割を拡大させ、2030 年代には一国経済の産業構造の変革を促す役割を果たすようになることが想定される。

(イ) ワイヤレスが生産に及ぼす影響の経路

「経済成長」(GDP 増)は、生産要素である資本及び労働と TFP (Total Factor Productivity: 全要素生産性)³⁰の増加に分解できる。人口減少下では、労働や資本の投入に限界が生じ、成長が鈍化するが、図表2-4-4に示すような経済への直接的・間接的な貢献が期待できる。

図表2-4-4 潜在的経済成長率へのワイヤレスの貢献



出典：第7回 成長戦略WG 三菱総合研究所 発表資料より

まず、人口減少下において、ワイヤレスが経済成長にどの程度貢献することが可能なのか、図表2-4-4を踏まえ、2030年までの潜在経済成長率への寄与を推計した³¹。具体的には、経済が足元の潜在成長率並みで推移すると想定した「ベースシナリオ」³²と、企業におけるワイヤレス投資やワイヤレスを活用した生産性向上に係る取組が先進企業並みに活性化する「ワイヤレス成長シナリオ」³³を比較したところ、ベースシナリオでは、2030年に実質GDPが約629兆円に達するという予測であるのに

³⁰ TFP とは、生産要素以外で付加価値増加に寄与する部分であり、一般的には、技術の進歩、無形資本の蓄積、労働者のスキル向上、経営効率や組織運営効率の改善など生産の質による効果を表していると解される。

³¹ 成長率の計算式は以下のとおり。

$$\text{実質成長率} = \text{①労働力寄与度} + \text{②資本寄与度} + \text{③TFP（全要素生産性）寄与度}$$

$$\text{労働力寄与度} = \text{就業者数の伸び} \times \text{労働分配率}$$

$$\text{資本寄与度} = \text{実質資本ストックの伸び} \times (1 - \text{労働分配率})$$

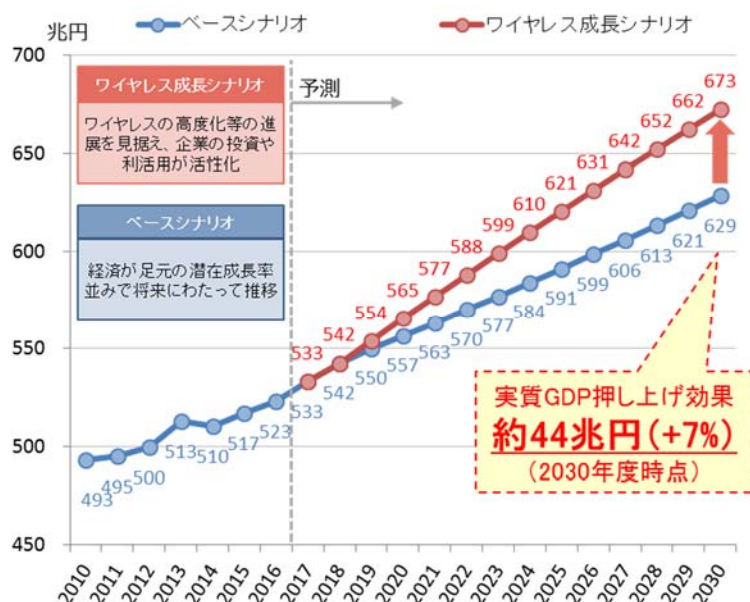
$$\text{実質資本ストック}(t+1) = [\text{実質資本ストック}(t) + \text{実質設備投資}(t+1)] \times (1 - \text{除却率}(t))$$

³² 『中長期の経済財政に関する試算』（内閣府）におけるベースラインケースを基礎として試算。

³³ 総務省からの委託により2018年3月に三菱総合研究所が実施したアンケート調査結果（対象は「IoT推進コンソーシアム」の会員企業、有効回答は324社）から、ワイヤレスの高度化等の進展を起点とした「設備投資」「労働者数」「労働生産性」の変化率を算出し、推計に適用。

対し、ワイヤレス成長シナリオでは 2030 年には約 44 兆円押し上げる効果が見込まれる。ベースシナリオと比較すると、それぞれ 1.4%、5.0%、7.0%に相当する押し上げ効果である。

図表2-4-5 ワイヤレス成長シナリオにおける実質 GDP の押し上げ効果



出典:第7回 成長戦略WG 三菱総合研究所 発表資料より

ワイヤレス成長シナリオの成長率を業種別に分解すると、特に製造業(2030年で約12兆円に相当)及び生産性が低いとされるサービス業の増分効果(2030年で約21兆円に相当)が大きい。

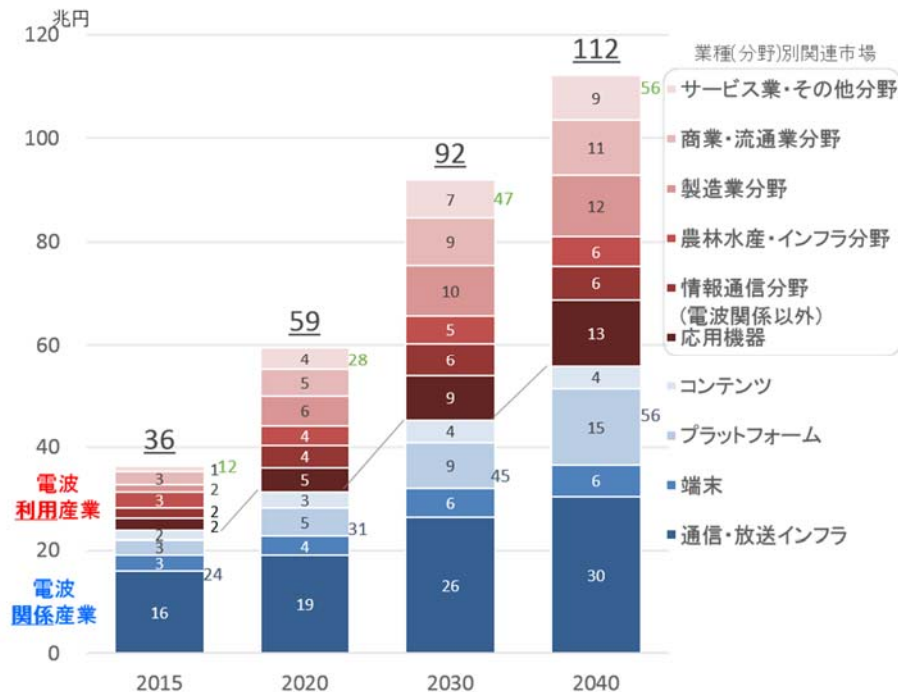
(ウ) ワイヤレスの影響範囲の拡大

前節の付加価値増についての計算結果の詳細化を目的に、以下では、製造業などの「物の生産」やサービス業などの「サービスの提供」といった基本的な経済活動に着目し、個々の産業・業種の成長度合いなどを勘案しつつ、ワイヤレスの進展がもたらすインパクトを推計した。

具体的には、ワイヤレスに関係する産業を、狭義の電波産業としての「電波関係産業」、そして電波を利用する「電波利用産業」の2つに分け、それらを合計10のセグメントに区分してそれぞれの伸びを推計し、市場規模の総額を算出した。その結果が図表2-4-6である。

電波関連産業規模は、2015年時点で、電波利用産業が12兆円、電波関係産業が24兆円、合計で36兆円であったのに対し、2040年時点ではそれぞれ56兆円に達し、合計で112兆円になると予測する。2015年時点では電波関係産業の方が電波利用産業よりも大きかったが、2020年以降は電波利用産業の成長に伴い、2040年時点では電波利用産業と電波関係産業の規模は同水準となる。

図表2-4-6 電波関連産業規模の拡大に関する市場規模予測



※小数点以下を四捨五入しているため、必ずしも合計と一致しないものがある。

出典:第7回 成長戦略 WG 三菱総合研究所 発表資料より

2020 年までは電波関係産業と比べ、AI・IoT など新たな ICT の台頭も相まって電波利用産業が大きく成長することが見込まれる。2020 年から 2030 年にかけては、ワイヤレス化の浸透を背景に、電波利用産業が引き続き成長を牽引し、電波関係産業もそれを取り込む形で堅調に拡大する。2030 年以降は、ワイヤレスが社会インフラ化する時代に入り、基幹産業として安定的に規模を維持・拡大することが見込まれる。

なお、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(便宜的に 2015 年時点で 980 兆円を基準とする³⁴)は、2015 年時点で約 4%であったのが、2020 年、2030 年、2040 年に向けて、各時点で 6%(2015 年年比で約 1.5 倍)、9%(同、約 2.3 倍)、12%(同、約 3 倍)へと増加することとなる。これは、生産活動へのワイヤレスの影響拡大の現れとして解釈することができる。

2030 年の電波関連産業の規模(約 92 兆円)は、現在(2015 年時点)の情報通信(ICT)産業(96 兆円)やモビリティ関連産業(輸送機械業と運輸業の合計:95 兆円)などと同水準である。同様に、2040 年時点(112 兆円)でみると、金融・保険・不動産業(115 兆円)と同水準の規模に達する。

³⁴ 本来であれば、2020 年、2030 年、2040 年時点の生産額合計を分母として比較すべきであるが、それ自体が経済予測の不確実性を含むことから足元の 2015 年時点の水準と比較した。

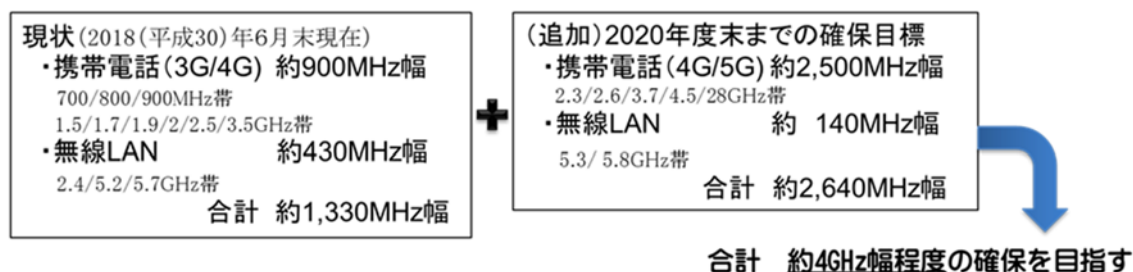
5. ワイヤレスがインフラとなる社会の実現に向けた取組

(1) 周波数長期再編プラン

(ア) 短期的な周波数の帯域確保目標

2020 年の 5G 実現に向けた当面の目標※としては、他の無線システムとの共用に留意しつつ、28GHz 帯で最大 2GHz 幅、3.7GHz 帯及び 4.5GHz 帯で最大 500MHz 幅の合計約 2.5GHz 幅程度の周波数を 5G 向けに確保し、既存の携帯電話用周波数や IoT で利用可能な無線 LAN 用周波数を含めて、2020 年度末までに約 4GHz 幅の周波数確保を目指すことが適当である。

図表 2-5-1 2020 年度末までの帯域確保目標イメージ



※ この目標の実現に当たっては、情報通信審議会新世代モバイル通信システム委員会報告（平成 30 年 7 月）の携帯電話用周波数確保に向けた考え方を踏まえて、

①3.7GHz 帯及び 4.5GHz 帯の 500MHz 幅の確保目標は、公共用途の 400MHz 幅、民間用途の 500MHz 幅を対象として周波数再編・共用を行う

②28GHz 帯の 2GHz 幅の確保目標は、公共用途及び民間用途の 2000MHz 幅を対象として周波数再編・共用を行うこのことにより、5G に必要な帯域を確保していくことが期待される。

(イ) 将来の周波数の帯域確保目標の見通し

今後電波利用が必要となる3. の「7つの次世代ワイヤレスシステム」を実現していくためには、現在の約3倍程度の周波数が必要となると考えられる。これは2040 年頃までに実現が想定されるそれぞれのシステムの電波利用イメージをもとに、必要周波数帯域幅及び利用周波数帯を予想したものであり、下記の①から⑦を足し合わせると約 110GHz となる見通しである。

- ① Beyond 5G
■ 必要幅: 約 10GHz
■ 利用周波数帯: 5G 帯域に加え、更に高い帯域～テラヘルツ
- ② ワイヤレス IoT システム
■ 必要幅: Beyond5G の内数+約 300MHz
■ 利用周波数帯: Beyond 5G と共用+(現行～更に高い帯域)
- ③ 次世代モビリティシステム
■ 必要幅: 約 30GHz
■ 利用周波数帯: VHF/UHF～ミリ波
- ④ ワイヤレス電力伝送システム
■ 必要幅はほとんどないが、他の電波利用システムへの混信を防ぐための設計が必要
■ 利用周波数帯: マイクロ波
- ⑤ 次世代衛星利用システム
■ 必要幅: 約 40GHz
■ 利用周波数帯域: Q,V 帯域、テラヘルツ～ 可視光通信
- ⑥ 次世代映像・端末システム
■ 必要幅: 約 40GHz(うち約 9GHz は⑤の再掲)
■ 利用周波数帯: 現行～更に高い帯域
- ⑦ 公共安全LTE
■ 必要幅: 今後検討
■ 利用周波数帯: 今後検討

また、現状のシステムの利用形態を踏まえると、①～⑦の導入のためには、約29GHz※について再編(共用)が必要と予想される。

ただし、これらの結果は、現時点で①から⑦の無線システムの具体的な導入周波数も特定されておらず、現状の周波数使用状況を踏まえた予想値であることから、今後これらの周波数共用を推進していくためには、無線システムごとの技術課題を解決した上で共用の検討を進めていくことが必要である。

※既に 2018 年現在で確保対象となっている 30GHz 未満及びテラヘルツ波は計算から除外。
(テラヘルツ波は幅が広く、占有で割り当てる余裕があると考えられるため。)

(2) ワイヤレス成長戦略政策パッケージ

成長戦略ワーキンググループでは、2040 年代に向けてワイヤレスが生活や産業に浸透し、ワイヤレスが社会インフラとなる社会をデザインすることを掲げている。そうした社会の実現に向けた対応等について「技術を創る」「市場を創る」「人材を創る」に分類し、とりまとめを行った。

(ア) 技術を創る(研究開発プロジェクト、実証・イノベーション等)

① 社会的に有用な研究開発課題への対応

- ・電波の有効利用の観点に加え社会的な有効性を勘案しつつ基礎的な研究開発を推進

電波に関する技術の研究開発に当たっては、電波の有効利用の観点に加え、社会課題の解決といった観点も勘案しつつ、基礎的な研究開発を推進することが重要である。また、研究の成果を社会課題の解決等に還元するためには、電波を利用したイノベーションの推進を強化することが必要である。

このため、短期的に開発すべき技術の研究開発のみならず、一定の成果が期待できる基礎研究についても推進することが重要である。

- ・宇宙における電波の利活用などを含めフロンティアの開拓に向けた挑戦的な取組を推進

月面や火星の開発が進むことが見込まれており国際的な競争になりつつある中、宇宙における電波の利活用が現状の深宇宙探査用だけでは不足することが見込まれており、静止衛星や周回衛星との連携などを通じた地球との大容量通信、常時接続、複数回線を可能とする技術の確立や、月・火星面上を含む NewSpace における周波数の利用の確保、サイバーセキュリティ対策等のための取組を推進する必要がある。

② オープンイノベーションへの挑戦支援

- ・官民連携・異業種連携の場作りへの支援

新しい科学技術の事業化の場合は、一企業では解決できず、多数の企業が連携して取り組む場合が多くなる。また、従来は一つの巨大な企業がシステムを維持していたものが、API のオープン化等によりその機能が分解され、各機能がベンチャー企業等の取組によって実現され、それらが連携することで大きなシステムを実現するようになりつつある。

こうした場合においては、ワイヤレスを活用した新たなアイデアの事業化が促進されるよう官民連携や異業種連携の場作りにより、Society 5.0 時代を支える事業化を支援することが重要である。

・尖ったアイデアをモノにするための場作りへの支援

イノベーションは、モノの見方や考え方が変わることで生まれるが、周波数等の使い方が決まっていることによりアイデアが縛られるとの指摘がある。急速に変化する社会環境や経済動向に鑑み、電波を活用した尖ったアイデアや技術開発について、コンテスト等も活用して長期的視点で柔軟にイノベーションを推進していく必要がある。

また、優れたアイデアを持つ大学生や高専生などとの共同研究を推進し、研究活動や電波利用に関するメンターによる支援が受けられるような環境作りが重要である。

・エコシステムを支える人材・体制の確保及び支援

次世代の電波エコシステムが社会課題の解決や生産性向上に資するためには、研究開発やワイヤレス技術の利活用をデザインする人材の他に、これらを支えるマネジメント・管理・事務等の人材の確保や体制構築を支援することが重要である。

③ 新たなファンディング手法

・コンテスト形式による支援の推進

2030 年代の革新的な電波エコシステムの実現等のため、電波の有効利用に資する新たな電波利用ビジネスや優れた電波利用技術の提案等をコンテスト形式により募集し、高い効果が期待できる提案・提案者に対して集中的に支援を行うことが有効である。

・アイデアを成果報酬の形で支援するソーシャルインパクトボンド活用の検討

民間資金で社会的コストを削減する事業を行い、事前に合意した成果が達成された場合に、行政が事業費と成果報酬を投資家に支払うソーシャルインパクトボンドのモデルが拡大しつつある。

これまでの電波利用は、経済的価値を最大化するためにどのように電波を配分・協調していくかという観点・傾向があったが、社会的価値をいかに評価し、優先度をつけて割り当てていくのかということを考えていくことも望まれる³⁵。

ワイヤレスの活用に関しても、社会課題解決につなげるための利活用に対し、こうした支援方法を活用することが考えられる。

³⁵ 英国では2015年から社会的価値をどう電波の割当に反映するかという議論が始まっており、経済的価値だけではなく、市場価格に反映されない効果が重要視されている。減災や防災にも繋がり長期的には社会的コスト削減に繋がる考え方でもある。

④ 新たなトライアル環境提供、迅速な実験／試験が可能な方策等の促進

新たな社会変革を目指すため、スタートアップが新技術やビジネスアイデアをPoC(Proof of Concept)として³⁶、安全性を確保しつつ、トライアルできる環境の整備が必要と考えられる。

まずは、アイデアコンテストを経た優れたアイデア等について迅速に実験／試験が可能となるよう、実験／試験に利用可能な周波数を広く周知していくことが望ましい。

また、例えば、スタートアップ企業が新たな無線利用に取り組むための研究等を実施する上で必要となる実験試験局を開設する際などにおいて、制度や手続、運用のための調整や技術的支援等を行うことが可能な人材を斡旋する仕組みを整備することが有効である。

社会課題解決のための新しい電波利用のアイデアを実現するために技術開発を要するケースもあり、長期的には、実フィールド等での自由度の高い実証等に迅速にチャレンジできる環境構築や、未利用の帯域において研究・実証用といった性格付けを行い手続を大胆に簡素化することで迅速な実験・試験が可能となるような仕組みの実現を図るなど、イノベーションの促進に向けた不断の取組が重要である。

⑤ 周波数共用に向けた電波モニタリング、動的割当て

・センサーで常時電波の利用状況をモニターしてデータベース化し、周波数の利用可能性を可視化する技術の開発促進及び免許人同士の個別運用調整によらず、動的に利用可能な電波を割当する技術・システムの開発、試験、体制及び制度の導入

複数の無線システム間や事業者間での周波数共用がより一層増加し、ニーズに即応した無線システムの利用が求められる中で、事業者間調整の時間を短縮すること等が必要となる。そのためには、第3章1.(6)に後述の周波数共用のための干渉許容基準を速やかに策定するとともに、電波のリアルタイムな利用状況及び利用可能性の詳細な把握・可視化を可能とするデータベースを構築し、これに基づき周波数共用を時間的・空間的にダイナミックに共用するシステムの開発・運用について検討していくことが重要である。例えば、電波監視を行うDEURAS システムの高度化により当該データベースを構築することも想定され、今後、技術開発を実施していくことが必要である。

また、2030 年代に向けては、上記システムを活用し、高密度に展開されたセンサーと連携して広帯域・長時間での電波の見える化を可能(超分散スペアナネットワーク)とし、無線の利用状況が変化する環境においても分散的な仕組みによ

³⁶ 新しい概念や理論、原理などが実現可能であることを示すための簡易な試行

り自律的に電波発射を判断できる仕組み等により動的に電波を利用可能とすることが必要となると想定される。そうしたシステムの開発や運用のための体制や制度について長期的な視点で検討を進めていくことが必要である。なお、こうしたシステムが運用されるに当たっては、利用者側の電波利用に関するリテラシーの一層の向上を図ることも重要である。

⑥ 高い信頼性を備えたワイヤレス環境

- ・データアクセスのセキュリティや電磁事故への懸念に対応するため、セキュリティに関する研究開発やルール・ポリシー等の整備を推進し、高い信頼性を備えたワイヤレス環境の実現を推進

実世界の行動・状態のデータが流通するフィジカル・デジタル融合社会において、IoT 無線機器の爆発的な普及に伴い、IoT 無線機器の認証データの増大による無線ネットワークへの負担増大や、IoT 無線機器が DDoS 攻撃等の踏み台として悪用されるセキュリティ脅威等が増大している。そのため、安全・安心なワイヤレス環境の実現に向けた、サイバーセキュリティに関する研究開発等を推進することが必要である。

また、電子システムや電波に依存する現代社会は、太陽フレア等の電磁的な災害に対して脆弱であると指摘されており、デジタル化が進むにつれて脅威がさらに増すことになる。そのため、高い信頼性を備えたセキュアなワイヤレス環境実現のため、こうした懸念に対応するための研究開発やルール・ポリシー等の整備、電波の伝わり方の観測・通報等の拡充を推進することが必要である。

(イ) 市場を創る（標準化・海外展開等）

① 20 年スパンの標準化・国際的な周波数確保

- ・企業や業界を横断するエコシステムの形成を図るため、社会ニーズをベースとしたワイヤレス技術の開発や標準化を推進、さらに必要に応じてハードまでを含めた標準化を推進

（ア）①で述べた社会的に有用な研究開発課題への対応とともに、2030 年代を見据えた電波利用エコシステムの形成していくためには長期的視点からの戦略的な標準化が重要となる。標準化に当たり、国際的に電波を利用するデバイスや通信規格が共通的に使用可能となることに留意することも重要である。

- ・Beyond 5G 時代においては標準化においても多様性が重要となるため、デファクト・デジュールを総合的に考慮するなど総合的な標準化を戦略的に進めつつ、安全性や信頼性の確保といった点を含め国際標準化をリード

既に周波数の枯渇が世界的な課題になっており、将来的には、更に、多くの周波数帯の確保が必要不可欠になっていく。新たなビジネスを開始するには周波数が必須であり、10 年、20 年先のビジネスを想定した周波数の獲得を考え、早期に WRC での周波数確保のための活動を行うことが重要である。

特に革新的な取組を進める場合には、国際規格化を目指してドラフト段階から国際会議等で議題化し、議論を主導していく立場になることが重要である。また、ITU-R のデジュール標準だけでなく、デファクト標準を押さえておくなど戦略的に標準化を推進することが必要である。安全性・信頼性など、我が国が強みを発揮しうる分野での標準化をリードすることが期待される。

② 電波インフラのロードマップ

・ビジネス予見性の向上のための、ワイヤレス品質(ピーク・平均速度、ビットコスト)等のロードマップの提示

道路の周りに産業や街ができるように、インフラである電波を活用し、様々なサービスや製品が出現することが期待される。その際、電波を活用してビジネスを展開する企業の立場から見れば、いつ頃にどのようなスペックのワイヤレスインフラが実現するかを把握可能であるか否かは、自ら提供するサービスや製品の価値を決定する上で重要な要素となる。

そこで、ワイヤレスを活用したビジネスに関する予見性を高めるため、ワイヤレスの品質(ピーク・平均速度、ビットコスト)の向上の見込み等についてロードマップを提示していくことが重要である。

③ グローバル展開

・我が国の優れたワイヤレスシステムの海外展開の推進、周波数利用についての主要国間での戦略的なアライアンスの推進

我が国は急速に少子高齢化が進展する中、発展途上国を中心に世界は人口増大の流れが続くと予想されている。急増する人口や急速に普及する電波利用端末に対応しながら、電波密度を緻密に設計し社会課題解決を図ってきた我が国の経験やノウハウをサービス全体のビジネスエコシステムとして、アジア諸国の都市・サービス開発等に輸出し海外展開を図ることが我が国の成長にとって重要である。

また、5G 以降は、世界的に共通の周波数を割り当てることはますます困難になるとの認識のもと、必ずしも効率的とは言えない割当ての行われている周波数帯であっても、少なくとも主要国間のアライアンスにより、関係国間での共通用途に利用する周波数として定めることも有効である。

- ・高齢社会に対応するワイヤレスシステムを今後高齢化を迎える国々へ展開するための戦略的取組の推進

発展途上国を含む世界の人口の増大は、その後、世界の高齢化につながっていく。我が国ではいち早く高齢化が進み、高齢化社会に対応した電波の利用が広がっていくことが想定されることから、そのノウハウを、今後高齢化を迎える国々へ展開することも考慮し、戦略的に取り組んでいくことが重要である。

④ 技術革新を踏まえた迅速な制度整備

- ・ワイヤレス電力伝送、携帯電話等抑止装置など、新たな電波利用に関するルールの検討

2030 年代に多種多様な場面でのワイヤレス給電を実現するため、効率的な電力伝送技術や安全かつ利用環境に依存しないシステムの開発等を進め、規格標準化を推進するとともに、ワイヤレス電力伝送システムを安心・安全に利用できる環境作りを行っていくことが必要になる。特に、早期実用化が期待されている空中線電力が比較的小さい空間伝送型ワイヤレス電力伝送システムについては、第3章で後述するとおり、制度化を含めた実用化に向けた取組を着実に進めていく必要がある。

また、IoT の進展等により新たな無線システムの出現が予想される 2030 年代においては、それに対応して、第3章で扱う携帯電話等抑止装置のようなシステムについて国際的状況を踏まえながら、新たな対応が必要となることも想定される。

- ・イノベーションを促進し安心・安全な電波利用を実現するためのルール整備（技適等）

IoT により様々なモノがつながる世界が実現しつつあり、今後は、莫大な数のデバイスが日常生活の中に存在する世界になる。また、高い周波数帯の開拓に伴い、無線通信デバイスがより小さくなっていく。これらにより現行の法制度では適切な管理監督ができない状況が出現した場合に、安心・安全を確保しつつ、イノベーションを阻害しないよう技術基準適合性表示等の適切な在り方等について、見直しを行っていくことが重要である。

⑤ 条件不利地域での電波インフラ活用

- ・コンパクトシティ化といった街作り・地域作りとのリンク確保

2030 年代に向け、人口減少に伴う、地域における人口偏在やインフラの維持管理の効率化の観点等からサイバーコンパクトシティ化が進展する。人が集まる地域とそうでない地域が出現することも想定され、街づくりや地域作りとリンクして電波の活用を考えていくことが望ましい。

・地域ごとに異なるニーズへ対応するインフラ整備

賑わい創出、インバウンドの促進、コミュニティの維持等の地域機能を支援する等のため、集住地域とそうでない地域などの特性に応じたワイヤレスインフラの整備が望まれる。

⑥ 社会インフラとして機能するための環境整備

・認証基盤(例:マイナンバー、生体認証等)との連携を確保するなど、ワイヤレス利活用環境を整備するに当たっての全体最適の確保

2030年代に向け、ワイヤレス利活用により、フィジカルとサイバーの融合が更に進展する。今後、フィジカルのあらゆる事象がデータ化されるデータ社会が到来し、デジタル通貨などの利用が拡大してキャッシュレス化が進展することが予想され、認証基盤の重要性がますます増大する。

具体的には、顔や虹彩といった生体情報による認証やマイナンバーの活用等が考えられるが、こうしたセンシティブな情報を利用する認証基盤のセキュアな運用のためには、安全性・信頼性の確保について、ネットワークインフラも含めた全体最適が図られる必要がある。ワイヤレス利活用環境の整備に当たっては、この点について留意することが必要である。

(ウ) 人材を創る(人材・リテラシー)

① 20年スパンの標準化・国際的な周波数確保

・中長期的な視野での国際標準の獲得及び国際的なルール整備を主導するための人材育成・体制整備等への支援

2030年代に向けて、ヒト、モノ、情報の移動が更にグローバルになることで、国際標準化はより重要になる。国際標準化において、日本が継続して関与するとともに、リーダーシップを発揮できることが重要であり、そのための人材育成が重要である。国際の議論の場で、対応する人材が減少、高齢化していることから、交渉能力と技術の知識を両立する人材の積極的な育成施策が必要である。

② IoTジェネラリストの育成

・ワイヤレスビジネスのプロの育成

電波の利用にはルールや技術、コスト等についての知識が必要となるが、ワイヤレスIoTなどIoTを利活用するビジネスが急速に成長している今日においては、スタートアップノウハウなどビジネスに関する知識と電波についての知識を結びつけ、全体像を描ける人材が求められている。こうした上流から下流まで理解で

きるジェネラリスト的人材、すなわち「IoT ジェネラリスト」が必要となり、その育成に取り組むことが重要である。

・ワイヤレス利用・ワイヤレス IoT を推進する場作りへの支援

生産性向上のため、我が国を支える中小企業等にワイヤレス IoT を導入することは喫緊の課題であり、その動きを支援するための場作りを積極的に支援することが重要である。

③ 周波数カタリスト(触媒)の確保及びまちづくり計画等策定への参画等電波人材偏在の解消への取組

・電波についての基本的な知識を備え有効な助言が可能な人材を若手も含め育成

ワイヤレスの利活用を円滑に進め、インフラ化するワイヤレス利用を支えるため、ビジネスと周波数利用を結びつける「カタリスト(触媒)」の役割を担う人材の育成が必要である。

また、近年では、システムがデジタル化し、無線システム自体の技術操作は簡便化しているが、他方で他システムとの共用を確保するための設計、構築及び運用上の知見が求められる傾向にある。こうした状況の下でこれからの時代において、無線従事者の役割や必要な知識レベルを検討していくとともに、電波の利活用を分かりやすく助言できる人材育成の在り方及びその確保方策について検討することが必要である。

・ビジネス化への即戦力として電波の知識が豊富なシニアの活用

ワイヤレス分野のイノベーションの促進に向けては、電波の知識が豊富で実際にシステムを構築することができるエンジニアと、そうした人材を求めるスタートアップ等との間で、両者をマッチングするための場づくりが必要となる。また、周波数の利活用について分かりやすく助言を行うメンター人材が必要であり、例えば、即戦力としてのシニアの活用も有効であると考えられる。

・ワイヤレスインフラの整備・利用と地域作り・街作りの整合性確保

街づくりは、50～100 年の長いスパンで考えるが、その間、テクノロジーは次々と世代が変わるのが一般的である。一度ハードとしての街ができあがると、データや技術の活用のためのセンサーの設置といったハード面の変更が困難という状況も発生しやすい。

ワイヤレスをインフラとして整備する上では、人が生活を始めた後にも更新できるような設計や、人口が減少する中でも維持が可能な街づくりを目指し、電波に明るい人材が最初から街づくり計画の策定に参画していくことが必要である。

これにより、フィジカル（ハードとしての街）とサイバー（ICT）を同時にマネジメントすることが可能となる。

また、地域における人の分布や流れ、端末の多様化・高度化など技術的な前提の変化によって、周波数利用も変わることが予想される。始めから電波利用に知見がある人材が街づくりに関わるができるようにすべきである。

例えば、地方公共団体が、防災対策などに取り組む上で新たな電波利用を推進していく上で、電波利用技術、制度、手続等に関して、専門的な観点から助言できる人材の斡旋等に着手すべきである。

④ 人材育成・裾野の拡大のための取組

・若年層のリテラシー向上のため小中学生へのキャラバンを推進

ワイヤレスの生活への浸透が進む中、その仕組みを身近に理解し広く関心を持つための取組を通じて、裾野の拡大を図ることが必要である。例えば、若年層のリテラシー向上のための小中学生へのキャラバンを推進する等の取組が望ましい。

・高専等における取組への支援

昨今、高等専門学校（高専）生の独創的なアイデアによる地域における課題解決に向けた取組みが注目されている。

電波有効利用に資する優れたアイデアの発掘や電波利用技術に関する人材の育成を目的として、第3章3.（2）Ⅱ 8－2で述べる、ワイヤレス先端人材育成支援（電波 COE 研究開発プログラム）を推進することなどを通じて、大学生や高専生なども含めた共同研究等を推進することが必要である。

将来的に、高専生を対象にした地域ニーズを踏まえたワイヤレスの技術実証のコンテストを大規模に推進するとともに、高専生や大学生などとの共同研究が行えるような環境を構築し、ワイヤレス人材の育成・確保につなげる取組の強化が必要である。

⑤ 社会コンセンサスづくり

・クリティカルな分野にワイヤレスが用いられることへの合意形成

将来、体内へ植え込みも視野に入れた体の状況をモニターする小型モジュールの研究開発が進んできており、省電力が進んだ機材を利用して、電波や光の通信を行うことが想定される。生命に関わる情報に関しては信頼性のため有線を使うべきといった考え方も根強いとの指摘もあり、生体認証も含む人の情報をワイヤレスで扱うことについて、信頼性を高める技術の進展とともに、利用者や社会の合意を得ていくことが重要である。

第3章 2020 年代に向けた電波有効利用方策の検討

1. 周波数割当制度の見直し

(1) 周波数の返上等を円滑に行うための仕組み

(ア) 背景

移動通信事業者の携帯電話及び全国 BWA(以下「携帯電話等」という。)用の基地局は、広範囲において多数開設されることが必要であるため、その基地局を円滑に開設する観点から、移動通信事業者がその開設に関する計画(開設計画)を作成し、総務大臣の認定を受けることができることとされている。

開設計画の認定を受けた者(認定開設者)が、認定の有効期間(認定期間)中、正当な理由なく、認定を受けた開設計画に従って開設していないと認められる場合等においては、総務大臣は、当該認定等を取り消すことができる。

平成 17 年(2005 年)の 1.7GHz 帯等の割当てから、開設計画の認定による周波数の割当てを行ってきており、総務大臣は、認定期間中、認定開設者から四半期ごとに基地局の開設数、人口カバー率、面積カバー率等の開設計画の進捗状況の報告を徴収した上で、その概要を公表している。

しかしながら、現行制度では、認定期間が終了した後には、基地局の無線局免許の単位でのみ規律されており、その移動通信事業者が、当該基地局により使用する周波数帯の利用状況を反映した規律となっていない。

また、携帯電話等以外の様々なシステムについては、3年ごとの電波の利用状況調査及びその調査の結果に基づく評価を踏まえ、周波数再編アクションプランを策定し、その上で周波数割当計画の変更を行ってきている。

(イ) 主な意見

周波数の返上等を円滑に行うための仕組みについて、意見募集や本懇談会の議論において、以下のような意見があった。

- 携帯電話事業者については、特定基地局の開設計画の認定期間終了後、一定期間ごとに電波の利用状況を報告することをルール化し、報告の際に一定の基準に満たない場合、決められた期限内に周波数を返上する仕組みを創設

すべき。

- 携帯電話事業者以外にも携帯電話事業者の認定期間終了後のルールを適用すべき。
- 携帯電話システム／他電波利用システムを含めて、有効利用とは何かの議論・定義、公平な評価指標が必要である。
- 返上、再割当てを行うに当たっては、次に利用を希望する者が存在することを前提とすべき。
- 免許の取消し(返上等)を行う場合、サービス品質等、利用者の利便性の低下を招く可能性について懸念がある。
- 周波数移行・再編により、耐用年数の残存する設備の不要化に伴う損失等の補償の在り方が重要である。
- 現行制度の運用(再免許時の審査強化、電波利用状況調査の拡充)により対応すべき。
- 公共的な役割を果たすため、放送事業者は運用等に当たり周波数をできる限り有効利用しており、縮減等の対象に当たらない。
- 周波数の返上や移行の具体策を論じることが賛成だが、経済的価値のみを過度に重視した検討に偏らないようにするとともに、返上や移行は強制的ではなく、既存事業者の自主性に委ねられるべき。
- 個々の電波利用システムの特性や有効利用の度合いを反映した適切な評価基準の検討が必要である。
- 日本でも既存の周波数の再割当てや再免許の際に、フランスと同様にルーラエリアカバレッジや基地局数などの要件を課して、未達成の場合は周波数を返上するような仕組みにすれば、有効利用の状態をモニタリングできる。国としてカバレッジ確保の在り方を検討していくべき。
- 有効利用計画の達成状況を後で確認するという仕組みにしたときに、携帯電話事業者は達成しやすい計画を立てる可能性がある。一定の基準を示すことを考えた方がよい。

(ウ)考え方

増大し続ける移動通信トラヒックに対応するため、移動通信事業者には、携帯電話等向けの周波数の更なる有効利用が求められる。

このため、認定期間中のみならず、認定期間が終了した周波数帯についても、無線局免許単位だけではなく、周波数帯ごとの利用状況や利用計画を明らかにして、移動通信事業者による有効利用に向けた取組を確保する仕組みが必要である。

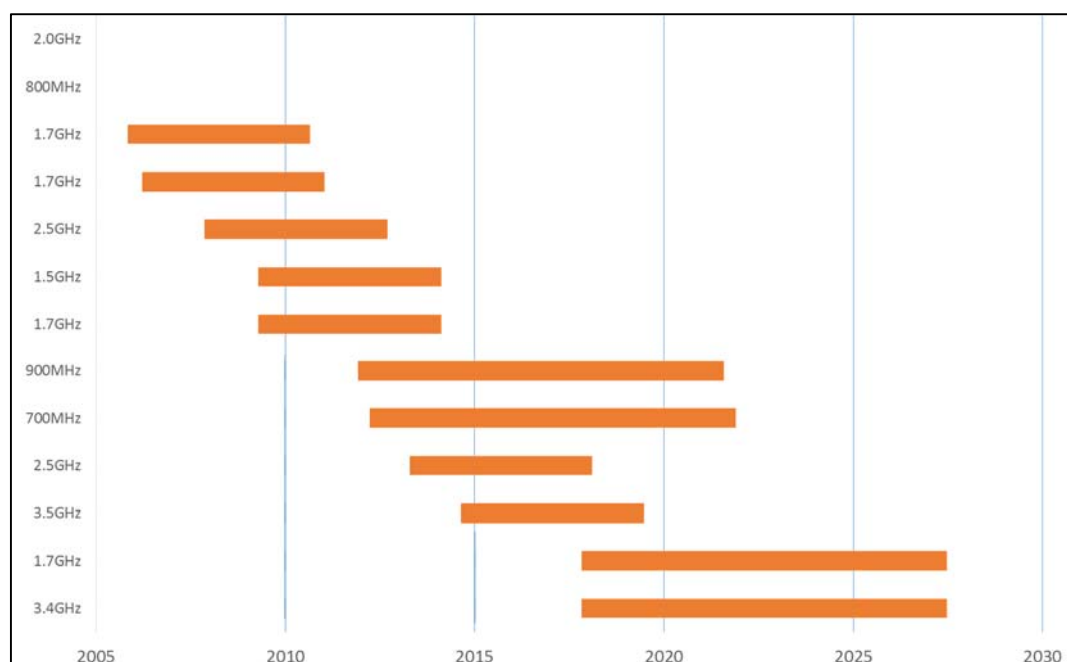
具体的には、認定期間終了後の周波数帯について、周波数帯ごとに、移動通信事業者に対して、基地局数、人口カバー率、面積カバー率、周波数有効利用技術、トラヒックの状況などを含む周波数の有効利用に関する計画を策定させ、総務大臣が審査するなどの方法が考えられる。また、当該計画の認定後においては、当該計画の進捗状況について、毎年、総務大臣に報告を行わせることも有効である。

仮に、移動通信事業者が、正当な理由なく当該計画を達成できないと認められる場合には、周波数の返上を行わせることが適当である。ただし、返上に当たっては、当該周波数帯を利用する携帯電話等のサービスの利用者への影響を考慮し、十分な周知期間を設ける等、利用者保護を十分に図ることが必要である。

また、周波数の有効利用をより実効的に担保するため、是正勧告や改善命令など返上に前置される中間的な是正措置に関する制度も検討すべきである。

携帯電話等以外のシステムについては、今般充実させる利用状況調査の結果とその調査の評価を踏まえ、利用ニーズが高い周波数帯であるにもかかわらず十分に有効利用されていない帯域について、周波数再編アクションプランの策定や周波数割当計画の変更によるPDCAサイクルを通じ、今後、周波数の返上を含め、システムの高度化、割当周波数帯の共用、縮減、移行、再編など適切な対応を取るべきである。

図表3-1-1 割当済周波数帯の認定期間



(2) 周波数移行を促すインセンティブの拡充・創設

(ア) 背景

終了促進措置は、移動通信事業者等が開設計画に従い、国が定めた周波数の使用期限より早い時期に既存無線局の周波数移行を完了させるため、既存無線局の利用者との合意に基づき、周波数移行費用等を負担する等の措置であり、平成 23 年(2011 年)の電波法改正で導入された(電波法第 27 条の 12 第2項第5号)。

平成 24 年(2012 年)の 700MHz 帯及び 900MHz 帯の割当てにおいて、終了促進措置を活用することにより、国が定めた既存無線局の周波数の使用期限より早く携帯電話サービスの提供を行っている。また、平成 30 年(2018 年)4月に割り当てた 1.7/3.4GHz 帯においても、同措置を活用した既存無線局の周波数移行が開始されたところである。

特に、公共業務用無線局を対象として平成 30 年(2018 年)4月に割り当てられた 1.7GHz 帯の終了促進措置では、移動通信事業者が負担する費用範囲についても、周波数移行期間中の既存免許人の円滑な業務継続に必要な経費(業務継続費用)が含まれている。

開設指針では費用負担の範囲について、無線設備等の取得費用、工事費用、事業継続費用(1.7/3.4GHz 帯のみ)と定めているが、必ずしもこれらに厳格に制限されるわけではなく、移動通信事業者と既存免許人との交渉の中で、公正を確保しつつ、その他の周波数移行に必要な費用を支払うことを制度上禁止しているものではない。

そのため、700MHz 帯及び 900MHz 帯の周波数移行においては、テスト機器の貸出費用やホワイトスペースチャンネルの検討費用、早期移行のための休日夜間の稼働費等を移動通信事業者が負担している。

また、700MHz 帯及び 900MHz 帯の周波数移行において、周波数移行が難航した無線局の主な理由は、新周波数帯の機器への不安や常時稼働しているシステム等における移行スケジュールの調整等であり、必ずしも移行費用に関する金銭の多寡が主たる原因ではないことが明らかになっている。

(イ) 主な意見

周波数移行を促すインセンティブの拡充・創設について、意見募集や本懇談会の議論において、以下のような意見があった。

- 基本的には、現在の終了促進措置制度で問題ない。

- 移行費用の減算について、その効果は移行対象免許人の業務特性や周辺事情によって異なり、また、係争が発生することによる移行遅延リスク等とのバランスを考慮しながら、移行がより促進されるかどうかという観点から、導入やその内容について都度検討するのがよい。
- 上乗せ費用の効果有無はケースバイケースであり、そのやり方は民々間の協議で柔軟に決定する必要がある、国が開設指針等で一律に決めることはなじまない。
- 既存免許人も早期移行で苦勞をしていると認識しているので、インセンティブを付与することには賛成である。

(ウ)考え方

現在の終了促進措置は 700MHz 帯及び 900MHz 帯の周波数移行において適用され、いずれも迅速な移行を達成していると認められる。

これに加えて、早期に移行する免許人に対して割増しインセンティブを付与するとともに、移行の遅い免許人に対しては移行費用の実費の一部を負担しないといった「段階的インセンティブ」を導入することについて、関係者からヒアリングを実施した結果、以下の理由により、直ちに新たなインセンティブ制度を導入する必要性は認められなかった。

- ・ 必要なインセンティブやその効果の程度は既存無線局やその利用者の様態によって異なるため、インセンティブの設定には柔軟性が必要であるが、現行制度下においても、既存免許人と携帯電話事業者の当事者間協議に基づき、移行費用等に関して柔軟な運用がなされている。
- ・ 過去の周波数移行事例において、移行が難航した無線局の主な理由は、移行費用に関する金銭以外の要因であり、単純に移行費用を加算しても移行は促進されない。
- ・ 制度として既存免許人の移行時期に応じた段階的インセンティブを導入することにより、既存免許人との複雑な交渉等が発生し、かえって周波数移行が遅延するリスクがある。
- ・ 移行に長期を要する免許人に対して、移行費用の実費の一部を負担しないという方法により早期移行を促進するという考え方についても、その効果の程度は既存無線局やその利用者の様態によって異なるため、周波数の割当ての都度、移行促進に効果があると見込まれるかどうかという観点から検討することが適当である。

このため、今までと同様に、現行の終了促進措置制度の下で割当ての都度、適切な費用負担の方法を検討することが適当である。

なお、公共業務用無線局を対象として平成 30 年(2018 年)4月に割り当てられた 1.7GHz 帯の終了促進措置では、移動通信事業者が負担する費用範囲について、周波数移行期間中の既存免許人の円滑な業務継続に必要な経費(業務継続費用)が含まれており、それ以前の終了促進措置に比べ、必要なインセンティブの拡充は図られている。

(3) 割当手法の抜本的見直し

(ア) 背景

周波数の割当てに当たっては、免許申請が行われた順に審査する方法(先願審査)や競願における比較審査があり、とりわけ携帯電話用の周波数については、開設指針等に基づき、周波数ひっ迫度、人口・面積カバー率、基地局数や MVNO の促進などを審査項目として比較審査が行われてきた。

その審査項目と配点については、割当ての都度、割当対象となる周波数帯や政策目的に応じ、電波監理審議会への諮問を経て策定・公表されているが、周波数の経済的価値に着目した審査項目は設定されてこなかった。

(イ) 主な意見

経済的価値を踏まえた割当手法について、意見募集や本懇談会の議論において、以下のような意見があった。

- 現行の比較審査方式の更なる改善により、総合的に評価を行うことは妥当。一方で、経済的価値を踏まえた金額の評価配分が多くなりすぎないようにする等、適切な「評価項目」や「基準」、「配分」等の設定が必要不可欠である。
- 価格競争の要素を含めた新たな周波数割当方式においては、設備投資等が抑制されることのないよう、「価格競争の要素」が支配的にならないようにすべき。具体的には、競願時審査項目の一つとして位置付け、人口カバー率、安全・信頼性対策等の他の審査項目も含めて総合的に評価する制度とすべき。
- 経済的価値を踏まえた金額の多寡が比較審査基準の支配的指標となった場合、人口カバー率や安全・信頼性要件等、その他の比較審査項目が軽視され、電波の有効利用を阻害する要因となる可能性があるため、慎重な議論が必要。
- 放送用・放送事業用周波数の割当てについては、価格競争の要素を含めて決定する方式になじまない。
- 価格競争の要素を含む総合評価方式について、各要素をどう組み合わせで配分して評価するのか、外国の具体的な事例を踏まえて検討していくべき。
- 高い付加価値を出す者に電波を割り当てるのか、それとも別の目的に電波を割り当てるのか等の目的に応じて、価格要素と非価格要素の重み付けをどう

するか等の適切な割当方式が異なると考えられる。

- 仏国の割当方式の方針が、金額重視（オークション）からエリアカバー率重視（比較審査）に変わってきているというのは参考になる。また、ルーラルエリアカバーのための設備投資に国の支援スキームがあるかどうかも参考になる。
- 競願時における審査基準の各項目の配点は、割り当てる周波数帯域の特性や政策を考慮し、多様な審査項目や配点をその都度柔軟に採用すべき。また、申請予定者の予見可能性を担保するため、審査項目や配点は前もって公表されるべき。
- 今後、携帯電話事業者以外にも、一定の周波数帯域について排他的に新たな割当てを受ける事業者が出てくる場合もある。その場合にも、新たな割当手法が適用される可能性を開いておく必要がある。
- 電波の経済的価値に係る配点はどのぐらいになるのか。割当ての都度配点を決めていく点は同意するが、基本的な考え方ぐらいは、本懇談会で触れるべきではないか。
- 割当ての評価項目や配点は、テクニカルな話。本懇談会ではなく、別途、技術的に検討してもらえればよい。
- 金額と他の要素との配点は、具体的な周波数で異なる。また、現在は全国免許しか想定されていないが、5G 時代にはローカルレベルでの適用もあり得るので、必ずしも一律にはならない。基本的には行政の裁量の範囲内で行い、裁判になったときに行政の裁量の範囲内であると説明できるようにすべき。
- 異常に高額な申請金額を認めないという仕組みは盛り込んだ方がよいのではないか。
- 最終的に、金額だけで割当事業者を決めるわけではないから、上限を行政で決める必要はない。
- 「周波数の有効利用」には、最も有効利用できる者を選択するという意味と、有効利用させるという運用面の意味があり、セットで考える必要がある。
- 競争について、枠以上の希望があった場合の競争と、枠の数と希望者の数が同一であっても周波数帯の希望が異なるという意味で競争が生じることも考えられる。どの段階の競争を考えて経済的価値を申請させるのかが重要ではないか。
- ブラックボックスに見えかねない割当てを可能な限り透明化することが重要。

- 5G になっていくと、ローカルな単位で割り当てる場合もあり得るので、周波数割当ての考え方が変わっていくのではないかと。割当てが裁量的になりすぎて、疑念を持たれないような仕組みを作ってもらいたい。
- 人口カバー率などの概念が 5G でもマッチするのだろうか。これまでと全く違う指標も考える必要があると思う。

また、オークション制度について、意見募集や本懇談会の議論において、以下のような意見があった。

- オークション導入により周波数確保のための費用負担が発生すると、エリアの拡張、通信速度の向上、新機能の導入、低料金プランの提供等の利用者の利便性向上の取組に加え、災害対策の取組に支障をきたし、電波利用発展の阻害になる。
- 市場支配力の高い事業者に周波数が集中することで事業者間格差が拡大し、公共性の高い携帯電話事業の公正な競争に影響を与える可能性について、慎重かつ十分な議論が必要である。
- 通信各社は、5G 等新世代システムに向けた設備投資や IoT 本格展開のためのネットワーク構築に取り組んでおり、競り上げ式オークションの導入如何によって、設備投資の圧迫、全国へのネットワーク展開の遅れ等が発生した場合、市場の停滞につながる。
- オークション制度については、まずは海外事例の研究等を行い、目的、効果、得られる権利・義務、メリット・デメリットを議論し尽くした上で慎重に検討すべきであり、現時点で尚早に導入を行うべきでない。
- オークション制度は、落札価格が高騰し事業者の負担が増大した事例もあり、以下のような観点から慎重な検討が必要である。
 - ① サービス利用料金の値上げやサービスエリア拡張の遅延、品質低下等による消費者への悪影響
 - ② 研究開発投資の抑制、情報通信産業全体の国際競争力の低下につながる懸念
 - ③ 震災等の大規模災害時の無線通信ネットワークの復旧や安全確保等、防災・減災への対応力への悪影響
- 放送用・放送事業用周波数の割当ては、競り上げによるオークション制度にならない。
- 仮に放送用帯域を再編してオークション対象の空き帯域を作るとなると、一般

家庭に混信等の多大な負担を強いるため、極めて慎重な検討が必要である。

- 携帯電話用周波数の割当てにオークション制度を適用すれば、契約者である国民が間接的に入札金額を負担することとなり、真に国民の財産の有効利用となるのか疑問である。
- 公共業務用無線システムについては、公共サービス利用者の負担増とならないよう、オークション制度の対象外にすべき。
- 多くの国がオークションを導入しているという現状に鑑み、それとは異なる主張をするからには、オークションのメリット・デメリットについてはエビデンスをもって議論をする必要がある。

(ウ) 考え方

周波数の利用形態は、一定の周波数帯について、一の免許人が専用するものと複数の免許人が共用するものがある。このうち、とりわけ、前者については、電波を効率的に利用して事業を行うことが求められることから、周波数の有効利用をさらに促進する観点から、経済的価値を踏まえた割当手法の対象としては、以下の要件をいずれも満たすものとするのが適当である。

①一定程度のエリアにおいて、同一の無線システムの中では一の者が専用する周波数であること

②新たな周波数が割り当てられる場合であって、競争的な申請が見込まれるもの

このため、電気通信業務用の移動通信システムを始めとして、①及び②を満たすものを対象として、その経済的価値を踏まえた割当てを可能とするための制度化を行うべきである。

携帯電話用の周波数の割当てに当たっては、これまで、基地局の開設・運用に必要な技術や財務的基礎に加え、周波数ひっ迫度、人口・面積カバー率、基地局数や MVNO の促進などを審査項目としている。新たな割当手法における評価に当たっても、経済的価値に係る負担額の項目のほか、そのような項目が審査項目として想定される³⁷が、具体的な審査項目や配点は、新たに割り当てる周波数の特性や政策目的に応じ、割当ての都度個別に定めることにより、実例を積み重ねていくことが適当である。

その際、経済的価値に係る負担額の評価に当たっては、既存の審査項目とのバランスを考慮して、経済的価値に係る負担額の配点が過度に重くならないようにすることが必要である。

³⁷ 5G では高い周波数帯（ミリ波帯）の利用も見込まれることから、上記の項目のほか、その電波の伝搬特性を踏まえた検討も必要と考えられる。

また、審査項目や配点については、これまでも電波監理審議会の審議を経るとともにあらかじめ公表しているが、評価基準の透明性及び申請事業者の予見可能性を高めるため、今後ともこれを継続していくことが望ましい。

また、申請事業者が申請に当たって申請する金額の上限は、

①価格競争の要素により、周波数の経済的価値を最も高めうると考えられる者を評価するという趣旨

②算定方法により幅のある数値が出てくることが想定され、一律に決められるものではないこと

から、これを設けないことが適当である。

他方、総務大臣は、割当ての都度、必要に応じ、新たな割当てに直接関係する電波利用環境の整備（周波数移行や混信対策）の費用の額を幅を持って示すことなどにより、申請事業者が申請に関する金額の予見可能性を高めることができるよう努めるべきである。この点、過去の終了促進措置制度が概ね適切に運用されたことを踏まえると、周波数移行については引き続き終了促進措置を活用することが考えられるが、その具体的な実施方法については、円滑な周波数移行に資するか等の観点から、割当ての都度、対象となる無線システムの特性等を踏まえて決めていくことが適当である。

また、新たな割当手法により割当てを受けた事業者が、経済的価値に係る負担額を複数年にわたり分納することも可能となるような柔軟な仕組みを導入することを検討すべきである。

なお、申請する金額の多寡のみによって割当事業者を決定するオークション制度については、最近でも、事業者の提訴等でオークション実施時期が遅れたことにより電波の有効利用に影響が生じた事例があることや、設備投資の抑制やサービス利用料金の上昇の懸念といった慎重な意見が多く、オークションを実際に行っている各国の状況等について、引き続き最新の動向を注視する必要がある。

(4)新たな割当手法により生じる収入の使途

(ア)主な意見

新たな割当手法により生じる収入の使途について、意見募集や本懇談会の議論において、「長期的・基礎的な研究開発の実施」に関連して、以下のような意見があった。

- 新たな無線通信技術の基礎研究等のチャレンジングな研究開発や自由な発想による研究開発を実施すべき。
- 日本が抱える課題の解決のため、最先端の無線通信等の研究開発を実施すべき。
- 電波の有効利用や技術開発等に関わる人材育成やコンテスト、長期的な基礎研究、産学官の連携など新たな手段の導入を行うべき。
- 電波利用料の研究開発について、対象範囲を際限なく拡大するのは負担側の理解が得られないと思うが、新たな割当手法により生じる収入の使途については、光に近い周波数など電波法上の電波の対象となっていないものを対象とすることも考えられる。どこまで含めるかは議論が必要。

また、「社会実装を目指した実証等の取組の実施」に関連して、以下のような意見があった。

- IoT や 5G による電波の有効利用と電波産業の発展のため、機器開発や実証を行うためのテストフィールドの拡大・拡充を行うべき。
- 5G 等、次世代通信における電波利用環境の整備を実施すべき。
- 5G 利活用の活性化のため、多様な業種の新しいアプリケーションや、遅延を含めたシステム全体の検証が行えるような、有無線一体の多角的なテストベッドの構築を実施すべき。
- 技術条件の策定以外で、電波システムのアプリケーションの動作確認やデータ収集などを目的とした実証を実施すべき。

(イ)考え方

新たな周波数割当てに伴う周波数移行や混信対策については、これまでの周波数割当てと同様に当事者間の調整で実施するものであることから、競願手続における申請額から新たな割当てに直接関係する電波利用環境の整備に必要な費用を差し引いたものが「新たな割当手法により生じる収入」として国に納付されることが適当である。

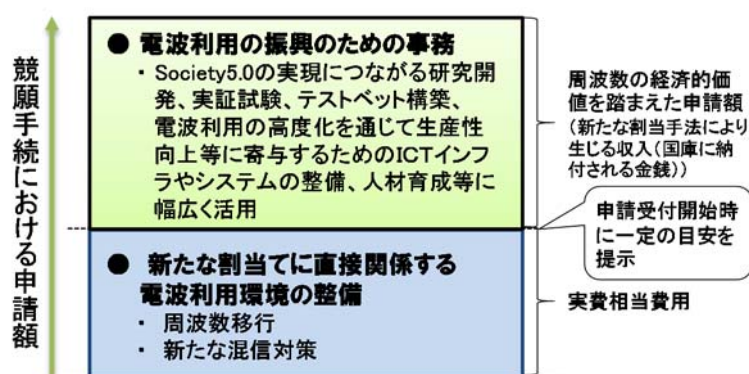
また、電波利用料は、電波利用の共益費用(無線局全体の受益を直接の目的とし

て行う事務の処理に要する費用)であるのに対し、新たな割当手法における収入は、割り当てる周波数の経済的価値に対応したものと位置付けられる。このため、新たな割当手法により割当てを受けた者も、電波利用共益事務により受益していると考えられることから、電波利用料を負担することが適当である。

そして、新たな割当手法により生じる収入は、無線局全体の受益を直接の目的としていないが、Society 5.0 の実現に資する「電波利用の振興のための事務」に幅広く充てることが適当である。「電波利用の振興のための事務」の具体例は以下のとおり。

- ✓ 電波の利活用を促進するための ICT 研究開発(主として長期的・基礎的に取り組むもの)
- ✓ 5G、IoT、自動運転システム等の最先端のワイヤレスシステムの社会実装を加速させるための実証試験の実施やテストベッドの構築
- ✓ 電波利用の高度化を通じて生産性向上等に寄与するための ICT インフラやシステムの整備
- ✓ ワイヤレスを活用した産業振興
- ✓ ICT 利用促進のための人材育成 等

図表3-1-2 競願手続における申請額と使途の関係(イメージ)



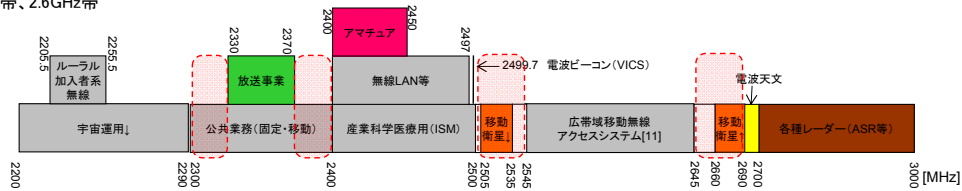
なお、今後周波数割当てが想定される帯域は、図表3-1-3のとおり。

図表3-1-3 今後周波数割当てが想定される帯域

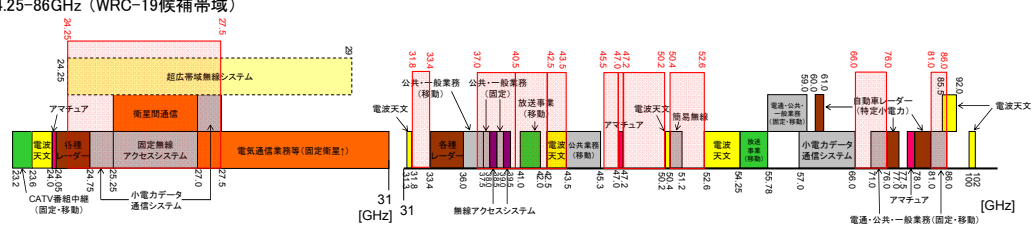
周波数帯	携帯電話用の周波数確保に向けた考え方	
3.6-4.2GHz 4.4-4.9GHz	● ITU、3GPP等における国際的な検討状況や研究開発動向等を踏まえた上で、2018年度末頃までの周波数割当てを目指し、2018年夏頃までに技術的条件を策定する	2018年度末頃までの周波数割当てを目指す帯域
27.5-29.5GHz	● ITU、3GPP等における国際的な検討状況や研究開発動向等を踏まえた上で、2018年度末頃までの周波数割当てを目指し、2018年夏頃までに技術的条件を策定する	
WRC-19議題1.13の候補周波数	● WRC-19候補周波数帯について、諸外国の状況を踏まえより多くの周波数帯が特定・割当されるよう対処する ● 特に、各国・地域※で検討が進んでいる43.5GHz以下の帯域について、積極的に共用検討等を行う	将来の周波数割当てに向けて、WRC-19での検討や、既存無線局との周波数共用や再編等の検討を推進する帯域
2.3GHz帯	● 移動通信システム向けの周波数割当てを可能とするため、公共業務用無線局(固定・移動)との周波数共用や再編について引き続き検討を推進する	
2.6GHz帯	● 次期衛星移動通信システム等の検討開始に向けて、移動通信システムとの周波数共用の可能性について技術的な観点から検討を推進する	

出典:情報通信審議会 情報通信技術分科会 新世代モバイル通信システム委員会報告(平成29年9月27日)

1. 2.3GHz帯、2.6GHz帯



2. 24.25-86GHz (WRC-19候補帯域)



(5) 二次取引の在り方の検討

(ア) 背景

現行制度においても、事業譲渡や合併、分割の際には、総務大臣の許可を受けて免許人の地位を承継することは可能であるとともに、周波数割当計画や周波数再編アクションプランを策定・公表し、電波の需要に応じた周波数再編を実施している。

電波の有効利用を推進するに当たっては、無線局免許を受けた者が自ら効率的な電波利用に努めることが重要であり、必要でない周波数が生じた場合は、当該周波数を返上することが原則と考えられる。

その上で、免許人でない者による具体的な周波数利用ニーズがあれば、当該ニーズを踏まえつつ、必要となる制度的措置について検討すべきである。

(イ) 主な意見

二次取引の在り方について、意見募集や本懇談会の議論において、以下のような意見があった。

- 市場支配的な事業者の支配力が更に高まるなど、公正な競争を阻害することのないよう、MVNO との違いや棲み分けを明確にした慎重な議論が必要である。
- 電気通信事業法の下、MVNO への提供制度が整備されていることにも鑑み、慎重に議論すべき。
- 二次取引はオークション制度と同様に価格の高騰を招く恐れもあり、結果的に国民負担を増大させる。
- 公共業務用無線システムについては、公共サービス利用者の負担増とならないよう、二次取引の対象外とすべき。
- 既存 MNO のネットワーク(開放を促進すべき機能のアンバンドル開放を含む。)についても開放し、新規参入 MNO に対しては基地局鉄塔等を低廉かつ迅速に貸与する仕組みの検討を要望する。
- 移動体通信事業に関しては、電波利用が一層促進されるよう、既存 MNO の電波を MVNO および新規参入 MNO へ開放する仕組みが検討されるべき。
- 現実的にどのようなニーズがあるのかが疑問。今の割当制度を前提とすれば、

二次取引はマッチしないのではないか。

- 例えば、認定開設計画の着実な遂行が行政目的の場合、二次取引で電波を受け取った事業者に認定開設計画以上のことを実行させるような形もあるため、二次取引の定義・類型を明確にすべきではないか。

(ウ) 考え方

現時点では、電波の有効利用という観点から二次取引の導入を求める積極的かつ具体的意見はなく、関連する要望を述べた意見も、MVNO の一層の促進により、実現しうると考えられる。

また、今回の制度見直しでは、携帯電話等を対象とした新たな返上制度を検討するとともに、携帯電話等以外のシステムについても、利用状況調査及びその調査の結果に基づく評価の充実により、周波数再編の PDCA サイクルを強化するなど、電波の一層の有効利用を確保する措置を検討している。

このため、まずは現在検討している上記の制度見直しを進めた上で、5G など新たな周波数利用が進展し、併せて周波数共用が一層促進される中、二次利用に関する具体的ニーズが顕在化した時点において、改めて必要な措置を検討することが適当である。

(6) 共用を前提とした割当て

(ア) 背景

周波数の共用については、5G等の新たな携帯電話システム、国際調和を目指した無線 LAN の拡張や自動運転用の無線システム等の導入に際し、既存の他の無線システムが利用する周波数帯域を利用したいとの要望があった。総務省において、こうした新たな利用ニーズの実現に向け、これまでも、共用のための研究開発や技術試験の検討、時間・場所等を考慮した運用調整・手法の検討に取り組んできた。

この点、共用する周波数の割当てと運用の調整を機動的に行う仕組みとして、欧米では、LSA(Licensed Shared Access)等の階層型認可が行われていたり、ダイナミック周波数アクセスシステムといったシステムが共用化されたりしている事例もある(図表3-1-4参照)。

図表3-1-4 ダイナミック周波数アクセスシステムプロバイダーの例

プロバイダー	概要等
Federated Wireless [米国]	米国の海軍等が使用する3.5GHz帯で、周波数アクセスシステムプラットフォームを導入。同社のユーザ顧客の一つであるSiemensと共同でプラットフォーム開発を実施。
Key Bridge [米国]	米国の2025-2110MHz帯での周波数アクセスシステムの提供で国防総省国防情報システム局国防周波数機構(Defense Information Systems Agency, Defense Spectrum Organization)と契約。
RED Spectrum [フランス]	フランスで、国防省が使用する2.3GHz帯でのLSA※パイロット試験で、リアルタイム無線環境マップと自己最適化機能をベースにしたダイナミック周波数管理プラットフォームを提供。周波数共用での利用が高いと想定される、スモールセルによる屋内の容量とカパレッジを試験。
Fair Spectrum [フィンランド]	オランダで、政府機関(国防等)が使用する2.3GHz帯でのLSAパイロット試験で、LSA周波数管理システムを提供。オランダの2.3GHz帯はPMSE(Programme Making and Special Events)も使用しており、ワイヤレスカメラやワイヤレスマイクへの干渉が懸念されるため、これらの使用状況に関する情報をデータベース化することが必要。

※LSA (Licensed Shared Access) とは、主に IMT (International Mobile Telecommunication) バンドとして国際的に配分されているものの、国によっては政府が依然として使用している場合に、民間でも使用できる周波数使用権として、免許人の数を限定して、免許制度の下に管理する制度。

(イ) 主な意見

周波数共用の考え方について、意見募集や本懇談会の議論において、以下のような意見があった。

- 共用システム間相互で、実運用に影響のない範囲で一定の干渉を許容する

発想が重要であり、従来の画一的な混信保護基準に加えて干渉許容基準等の考え方を導入すべき。

- 時間的・空間的に使われていない周波数リソースを有効利用するため、無線局データベースと連携したダイナミックな周波数共用を実現すべき。

また、周波数共用の推進手法について、以下のような意見があった。

- 混信に強い電波方式、システム間共用などの周波数共用の実現等に関する研究開発が必要。
- 共用の検討、仕組みづくり、データベースの運用等は、電波有効利用・電波利用拡大に貢献するので、そのための適切な財源を確保する必要がある。
- 現状、共用の調整には膨大な時間・労力・費用がかかっている。ホワイトスペース等における周波数共用をシステムティックに実現していくための仕組みとして、第三者機関の利用も含めて電波利用料を活用していくことを検討すべき。
- 干渉／被干渉の電波監視や運用調整のより機動的な実施を目的とする第三者機関を設置するなど、新たな施策スキームの構築が必要。
- ビジネスになる分野は民間で、ビジネスにならない分野は電波利用料を活用するような整理を検討すべき。
- 共用は免許不要局の帯域でも必要。登録制度を設けることや、自動的に端末のオンオフを切り替える、あるいは空間で切り分けるなど、免許不要局の共用に向けた技術の活用も論点になる。
- 新たな仕組みを導入する際は、世界共通の機器・装置が使えるよう配慮すべき。

(ウ)考え方

今後、IoT や 5G 等が普及し、周波数の利用がますます増加することを踏まえると、周波数を一層有効に利用する観点から、複数の無線システム間で周波数の共用を進めていくことは必須である。

したがって、既存無線システムと新たに当該帯域を利用する無線システムが、それぞれの無線システムの運用特性、利用ニーズや社会的役割等を踏まえた上で、実運用に影響のない範囲で一定の干渉を許容し合うといった周波数共用を進めていくことが重要である。

そのためには、このような周波数共用を行うための基準(干渉許容基準)を速やかに策定することが必要であり、当該干渉許容基準は、研究開発や技術試験の成果等に基づき定めていくことが適当である。

また、今後、研究開発や技術試験を通じて、周波数が実際にどのように利用されて

いるかをリアルタイムに把握できるデータベースを構築し、これに基づき周波数を空間的・時間的にダイナミックに共用するシステムの開発・運用について検討していくことも必要である。

この点については、まずは 5G 用の周波数帯、地域 BWA に割り当てられている周波数帯及び地上デジタルテレビ放送用の周波数帯について、速やかに周波数帯ごとのニーズに応じた複数の無線システム間での高度な周波数共用のための検証を行い、順次周波数の共用を進めていくことが適当である。

なお、このような共用が実現した場合、第三者機関も含め、民民間の運用調整の仕組みを構築することが適当である。ただし、ビジネスにならない分野等においては国による支援を行うことも考えられ、この場合は電波利用料を活用することが適当である。

このほか、基本的に管理者を把握できない免許不要局の運用の拡大に伴って、電波利用環境を必ずしも良好な状態に維持できないという課題がある。この点について、今後適正な電波利用環境を保つ必要がある場合は、例えば登録局制度を積極的に活用して局数制限を設けて品質確保を図るなど、無線局の適正な監理が可能な仕組みを構築することが適当である。

2. 公共用周波数の有効利用方策

(1) 公共用周波数の見える化の推進

① 現状

(ア) 無線局情報の公表

無線局情報の公表方法は、平成 15 年度(2003 年度)に大きく変更されている。それまで官報掲載により無線局を公示していたほか、割り当てた周波数の現状を示す表(日本無線局周波数表)を公衆の閲覧に供していた。この日本無線局周波数表には、既に割り当てた周波数について、空中線電力、無線局の種別、無線設備の属する都道府県及び無線設備の設置場所の緯度経度(概ね 1.8km 四方の範囲)が記載されていた。

平成 15 年度からは、電波行政の透明性の向上を図るとともに、電波利用の一層の推進を図るため、原則として、無線局免許状の記載事項について、インターネット上で公表することとされている。

無線局免許状の記載事項について、電波利用ホームページの検索システムによりインターネット上で公表している。具体的には、図表 2-1-1 に示すとおり、免許の年月日、免許人の名称、無線局の種別、設置場所、識別信号、電波の型式、無線局の目的、通信事項、通信の相手方、運用許容時間等を公表している。

なお、無線局の設置場所について、詳細な情報を公表すると、物理的な破壊活動を誘発するとの懸念や、個人が開設する無線局の設置場所についてはプライバシー保護の配慮が必要であるとして、市区町村単位とされている。

図表 2-1-1 インターネット上での公表項目

- | | |
|---------------------------------|---------------------|
| ①免許の年月日及び有効期間 | ⑦無線局の目的 |
| ②免許人の名称 | ⑧通信事項又は放送事項 |
| ③無線局の種別 | ⑨通信の相手方 |
| ④無線設備の設置場所(市区町村単位)
常置場所、移動範囲 | (対向局の不公表情報に係るものを除く) |
| ⑤識別信号(呼出名称を除く) | ⑩運用許容時間 |
| ⑥電波の型式、周波数及び空中線電力 | ⑪指定無線局数(包括免許に限る) |
| | ⑫運用開始の期限(包括免許に限る) |

一方、国の安全、外交等に関わる無線局及びこれに準ずる災害対策用の無線局、犯罪の予防・取締等に関わる無線局については、その無線局の免許情報の公表に

より、防衛秘密、捜査情報等の漏洩、妨害活動の誘発、個人のプライバシー情報の漏洩等、具体的な支障の生じる懸念が強く、これらの無線局の免許情報を幅広く一般に公表することは適当でないとの観点から、無線局免許状の全ての記載事項を不公表としている。

また、割り当てられた具体的な周波数ポイントが公表されることにより、傍受や電波妨害を誘発する蓋然性が高く、かつ傍受等が行われた場合に人の生命や安全の確保等に重大な影響を及ぼすおそれがあると認められる、電気事業用、取材用等の無線局については、周波数ポイントではなく、その周波数帯域の公表に止めることとしている。

図表2-1-2 周波数ポイントを不公表としている無線局

周波数帯	区分	無線局を開設する目的
指定されている周波数が500MHz以下のもの	人の生命や安全又は公共の安全の確保に密接に関わる無線局	鉄道事業、軌道、電気事業、ガス事業、電気通信業務の目的の遂行に必要な電気通信役務を提供する無線局
限定なし	取材等を目的とした無線局	新聞通信、放送事業、有線テレビジョン放送事業、電気通信役務利用放送事業に必要な電気通信役務を提供する無線局

(イ) 詳細な無線局情報の提供

無線局情報の公表方法の見直しに合わせ、平成15年度(2003年度)から、無線局を開設しようとする者が自らの無線局の開設に必要な他の無線局との混信調査を行えるようにするため、目的外利用を禁止した上で、混信調査に必要な範囲内で無線局情報を提供する制度を導入している。

具体的には、工事設計書に記載されているような詳細な情報(例:無線局の詳細な設置場所、電波の詳細な発射方向、アンテナの高さ等)を提供している。

ただし、無線局情報の公表と同様、こうした無線局に関する詳細な情報はいったん他人の知るところとなった場合には、その拡散の防止が容易ではないことから、一部の公共業務用の無線局(例:防衛、警察等)については、情報提供の対象外とされている。

(ウ) その他の無線局情報の公表に係る取組

前述の無線局の公表等の他、無線局に係る情報の公表に関して、次のような取組を行っている。

i) 国等の電波利用の実態や有効利用努力に関する情報のインターネット公表(平成17年度(2005年度)から)

(1) 公共業務用に分配されている周波数帯幅

- (2) 国・独立行政法人・地方公共団体の無線局のうち、電波利用料が減免されている無線局の局数及び無線局全体に占めるその割合
- (3) (2)の無線局の局数の推移

ii) 国等の電波の利用状況に関する情報のインターネット公表(平成 18 年度(2006 年度)から)

- (4) (2)の無線局のデジタル/アナログ(デジタル化率)
- (5) 国等の電波利用に関する周波数有効利用の取組動向

② 諸外国における国等の無線局の公表状況

米国及び英国では、国等が利用する周波数について、その利用主体や用途が公表されている。いずれも、周波数帯の表を利用するなど、利用者に理解されやすい方法を採用しており、概要は次のとおり。

(ア) 米国の公表状況

米国では、連邦政府が使う周波数は国家電気通信情報庁(National Telecommunications and Information Administration :NTIA)が、民間等の非連邦政府が使う周波数は連邦通信委員会(Federal Communications Commission :FCC)がそれぞれ管理している。

NTIA は、30MHz から 3000GHz までの連邦政府における周波数の使用状況の概要を Web サイト上で公表している。ここでは、政府機関の名称とともに各周波数帯で使用されているシステムなど、利用形態の概要が記載されている(図表2-1-3参照)。

図表2-1-3 連邦政府が使用する周波数の公表例(216-225MHz 帯)

46

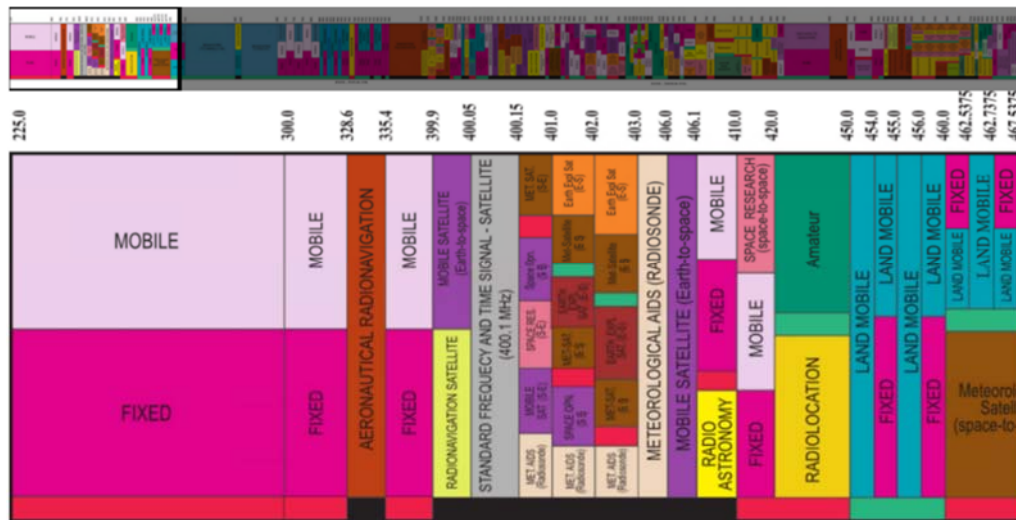
United States		
Federal Allocation	Non-Federal Allocation	Federal Usage
216-217 MHz Fixed Land mobile Radiolocation 5.241 G2 US210 US229	216-219 MHz FIXED MOBILE except aeronautical mobile US210 US229 NG173	The Navy operates its Space Surveillance (SPASUR) system in the 216.88-217.08 MHz band in the southeastern United States to detect and track satellites and other space objects as they fly over the United States. It also operates ship sensors and performs navigational accuracy testing. The federal agencies operate telemetry systems in this band for research on various test projects such as high-speed trains, vehicles on test tracks, convective storm data, telecommand, beacons and wildlife management. The military agencies operate radio communication systems in this band for airborne beacon transmitter locators, test range timing systems, and hazardous material suits (portable-to-portable) communications. The military agencies operate radar systems in this band on a non-interference basis.
217-220 MHz Fixed Mobile US210 US229	219-220 MHz FIXED MOBILE except aeronautical mobile Amateur NG152 US210 US229 NG173	The Navy operates its Space Surveillance (SPASUR) system in the 216.88-217.08 MHz band in the southeastern United States to detect and track satellites and other space objects as they fly over the United States. The Navy uses this band for ship sensors and navigational accuracy testing. The federal agencies operate telemetry systems in this band that are used to conduct research for various test projects such as high speed trains, vehicles on test tracks, convective storm data, naval telecommand, flight experiments, flight performance and characterization, satellite downlinks, beacons and wildlife management. The military agencies operate communication systems in this band for airborne beacon transmitter locators, test range timing systems, and hazardous material suits (portable-to-portable) communications. The military agencies operate radar systems in this band on a non-interference basis.
220-222 MHz FIXED LAND MOBILE Radiolocation 5.241 G2 US335	220-222 MHz FIXED LAND MOBILE US335	The military agencies operate communication systems in this band that are used for tactical and training operations. They also operate radar systems in this band on a non-interference basis. The Department of Transportation Federal Highway Administration uses this band for Intelligent Transportation Systems.
222-225 MHz Radiolocation 5.241 G2	222-225 MHz AMATEUR	The National Aeronautics and Space Administration use this band for radiobeacons onboard missiles to aid in payload recovery. The military agencies operate radar systems and tactical radio communications systems in this band on a non-interference basis. The Army conducts research, development, test and evaluation of equipment in this band.
For information on federal spectrum use in the bands between 225 MHz and 5000 MHz (5 GHz), please see http://www.ntia.doc.gov/other-publication/2014/federal-government-spectrum-use-reports-225-mhz-5-ghz		

また、225MHz から 7.125GHz までを 105 の帯域に区切り、周波数帯域ごとに、連邦政府の機関単位の周波数割当状況、無線の利用形態等を公開している。

具体的には、周波数軸上に各周波数帯域の無線業務(移動業務、固定業務等)を色分けして表示したページ(図表2-1-4参照)から、閲覧したい帯域をクリックすると、(1)周波数帯の概要、(2)周波数割当計画、(3)政府機関ごとの周波数の数と無線業務ごとの割合、(4)主なシステムの具体的な利用形態、(5)将来的な周波数利用計画が表示されることになる。例えば、周波数表から 225-328.6MHz 帯をクリックした場合には、図表2-1-5に示すような内容が表示されることになる。

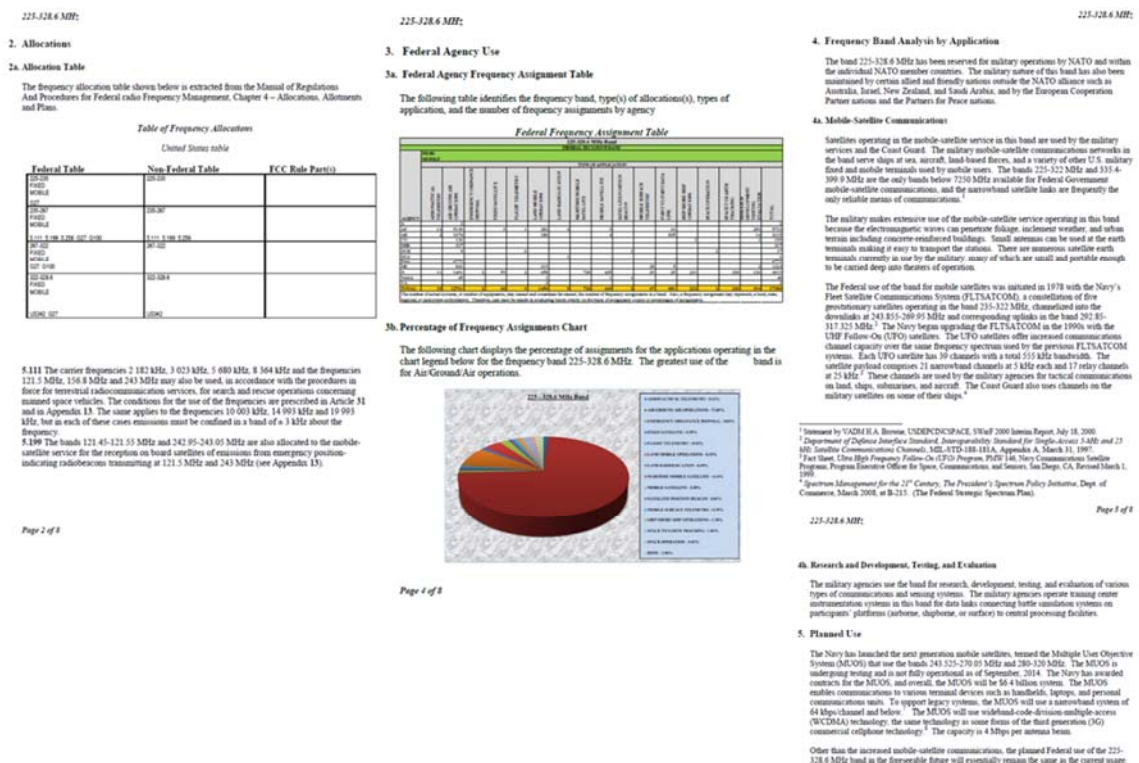
ただし、この中には個別の無線局に関する周波数ポイントや設置場所等の情報は含まれていない。

図表2-1-4 NTIAによる周波数利用形態の公表



出展 : <https://www.ntia.doc.gov/page/federal-government-spectrum-use-reports-225-mhz-7125-ghz>

図表2-1-5 連邦政府の割当表の例(225-328.6MHz 帯)



出典： https://www.ntia.doc.gov/files/ntia/publications/compendium/0225.00-0328.60_01DEC15.pdf

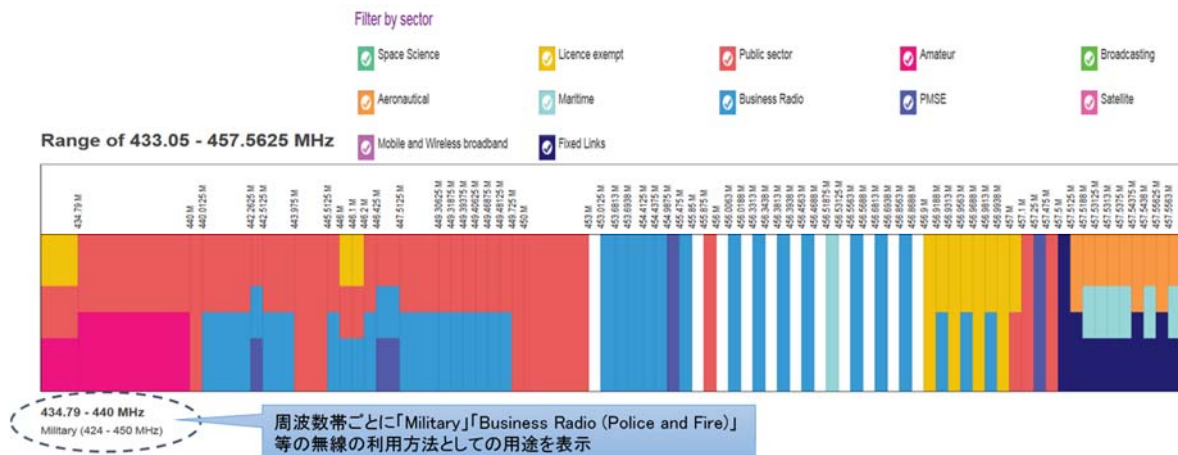
(イ) 英国の公表状況

英国では、通信庁(Office of Communications :Ofcom)が専用サイト「Spectrum MAP」において、8.3kHz から 275GHz までの周波数について、各周波数帯の用途等を公表している。

図表2-1-6にあるとおり、各周波数帯の利用分類が周波数軸上に色分けして示され、各帯域にカーソルを合わせると、利用分類ごとに無線システムの利用用途(船舶、小型デバイス等)が表示されるようになっている。

なお、利用分類は宇宙科学、免許不要、公共部門(Public sector)、アマチュア、放送、海上、業務無線等となっており、公共部門(Public sector)の利用用途としては、軍(Military)、警察・消防(Business Radio (Police and Fire))、公共安全(Public Safety)等の別が表示される。

図表2-1-6 英国 Ofcom による周波数利用形態の公表



③ 公共業務用周波数等の見える化の推進方策の検討

我が国において、電波の利用ニーズは急速に増大しており、これまで以上に効率的な周波数利用を推進する必要性が高まっている。こうした中で、官官・官民での周波数共有の促進を目的とし、現在不公表とされている公共業務用周波数等の見える化の推進方策について検討を行った。

(ア) ヒアリングの実施

本検討に資するため、現在不公表とされる無線局を持つ政府機関等の 14 の機関からのヒアリング及び、その他の 14 機関からの文書による意見聴取を実施した。寄せられた主な意見は次のとおり。

i) 無線局情報の公表について

(ヒアリング項目)

現在不公表とされている無線局の免許状記載事項等について、公表することの可否、公表事項、公表方法(分かりやすい情報の提供)、公表に際しての無線システムに係る追加情報の提供が可能かどうか等

(主な意見)

- 無線局情報(一般の無線局に関して公表されている免許状記載事項等)を公表しても差し支えない。
- 一概にどの程度の加工方法であれば公表可能であるかを判断することは困難である。
- 無線局の周波数ポイントや詳細な設置場所等が公表されると、テロ活動等に伴う電波妨害により、各機関の業務遂行に支障が生じるおそれがあるため、不公表とすべき。
- 周波数や設置場所の情報については、加工すれば公表は可能である。
- 電波の型式や、空中線電力、通信の相手方、運用許容時間が公表されると、無線システムの運用の性能や運用実態に結びつく可能性があり、これらが明らかになることにより傍受や妨害をされやすくなるため、不公表とすべき。
- 無線システムに関する情報のうち機密性3に該当する情報の公表については、各機関の業務遂行に支障が生じないよう配慮してほしい。
- 無線システムに関する情報の公表については、各機関の活動に支障が生じない範囲等で対応したい。
- 公表方法について、米国や英国での方法を我が国に適用しても支障はない。

ii) 詳細な無線局情報の提供制度について

(ヒアリング項目)

現在無線局情報の提供制度の対象外とされている無線局について、これを同制度の対象に加えることの可否、情報提供の範囲、手続等

(主な意見)

- 基本的には、対象に加えることは可能である。
- 工事設計書の記載事項は、設備の技術的な詳細が特定される情報であり、不正に利用され、妨害電波発射を誘発するおそれ等があるため、対象に加えることは困難である。

- 混信やふくそうの調査を行うために必要な情報を提供する制度であり、個別の事案ごとに判断できるのであれば問題ない。
- 総務省(公的な第三者機関を含む)が、混信等の調査に係る必要な技術検討を情報請求者に代わって行い、その結果を情報請求者に提供する、というような枠組みは構築できないか。

上記のとおり、現在不公表とされている公共業務用無線局等に関する情報について、その公表を行うことや、現在は対象に含まれていない詳細な無線局情報を提供制度の対象に含むことについて、いずれも問題ないという意見から、各機関の業務に支障が生じるため困難という意見まで様々であった。

④ 今後の取組の方針

新たな電波利用ニーズが拡大し、これまで以上に官官・官民での周波数共用が必要になると考えられることから、ヒアリング等において示された意見を踏まえつつ、公共業務用無線局等についての電波の利用状況等に関する情報の公表を充実させることが適当である。

また、人の生命や安全、治安維持等のために利用され、現在不公表とされている無線局免許の情報を公表する場合は、通信の傍受、妨害等による業務への影響の懸念を考慮し、無線局を開設しようとする者の検討の端緒になるよう、どのような無線局がどの程度利用されているのかをイメージできる情報に限定して公表すべきである。

なお、新たな電波利用ニーズの促進に資することが目的であることから、一時的に利用される無線局(例えば免許期間が半年間以内の無線局等)については、公表対象とする必要はないものと考えられる。

また、公共業務用無線局等のうち引き続きこれらを公表することにより著しく業務に支障が生じると考えられるものについては、引き続き不公表、または公表する項目の一部を加工する等、特定性を低減する対策を講じた上で公表することが適当である。

i) 公共業務用無線局等の公表項目

新たに無線局の開設を検討する者にとって必要となる項目は、免許人の名称、無線局の種別、無線設備の設置場所・移動範囲、周波数帯、無線局の目的であると考えられるため、これら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。

以上をまとめると、無線局の公表項目は図表2－1－7のとおりとなる。

図表 2－1－7 公共業務用無線局等の公表項目

ア	免許人の名称
イ	無線局の種別（例：固定局、海岸局、航空局、基地局、陸上移動局等）
ウ	無線設備の設置場所（移動しない無線局）（市区町村単位） 無線設備の移動範囲（移動する無線局）（市区町村単位よりも狭い場合には市区町村単位）
エ	周波数帯
オ	無線局の目的（例：公共業務用、電気通信事業用、一般業務用）

ii) 例外(全ての項目を不公表とするもの)

次の4分類に該当する公共業務用無線局等については、公表することにより各機関の業務に著しく支障が生じると考えられるため、引き続き不公表とすることが適当である。

A) 特定秘密に該当するもの

特定秘密の保護に関する法律(平成25年法律第108号)別表に掲げる事項に関する情報であって、公になっていないもののうち、その漏洩が我が国の安全保障に著しい支障を与えるおそれがあるため、特に秘匿することが必要であるものとして、同法第3条の規定に基づき行政機関の長が指定したもの。

B) 特別防衛秘密に該当するもの

日米相互防衛援助協定等に伴う秘密保護法(昭和29年法律第166号)第1条各号に掲げる事項(日米相互防衛援助協定等に基づき米国政府から供与された装備品等についての構造又は性能その他の事項等)及びこれらの事項に係る文書、図画、又は物件で、公になっていないもの。

C) 人工衛星及びロケットの位置・姿勢の把握、制御(保安)のための無線局

無線局に対する妨害に起因して、人工衛星やロケットが落下した場合等に、その被害が甚大となるおそれがあるもの。

D) 原子力事業者が原子力施設の警備に利用する無線局

無線局に対する妨害に起因して、原子力施設への不法な侵入が発生した場合等に、国民の生命・身体に重大な危険が生じるほか、経済的、社会的に多大な影響が生じるおそれがあるもの。

iii) 例外(一部を加工して公表するもの)

公表項目を前述の5項目に限定したとしてもこれらを公表することにより免許人の名称及び周波数帯が特定される場合には、電波の傍受・妨害、無線機器の破壊等のおそれが生じ、業務や活動に支障が起こる可能性がある。そのため、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を担う国の機関については、「免許人の名称」を「その他の国の機関」と加工することが適当である。

また、上記の機関について免許人の名称を加工した場合にも、他の情報と合わせることにより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。

iv) 公表方法

現行の電波利用ホームページの検索システムにおいて公共業務用無線局等の公表を行うことに加えて、米国及び英国での公表方法を参考に、周波数を軸とした公表を行うことが適当である。

公表方法のイメージとしては、周波数軸上に各周波数帯域の無線業務(移動業務、固定業務等)を色分けして表示し、閲覧したい帯域がクリックされると、①周波数の帯域内の利用主体とその概要、②周波数割当計画、③無線局の業務単位での主体ごとの無線局数、④主なシステムの具体的な利用形態、⑤周波数再編アクションプラン、⑥直近の利用状況調査の結果等を表示する。さらに、③をクリックすると、当該周波数帯の無線局等リストが表示され、そこから無線局を選択すると該当の無線局の5項目を公表するというものが考えられる(図表2-1-8参照)。

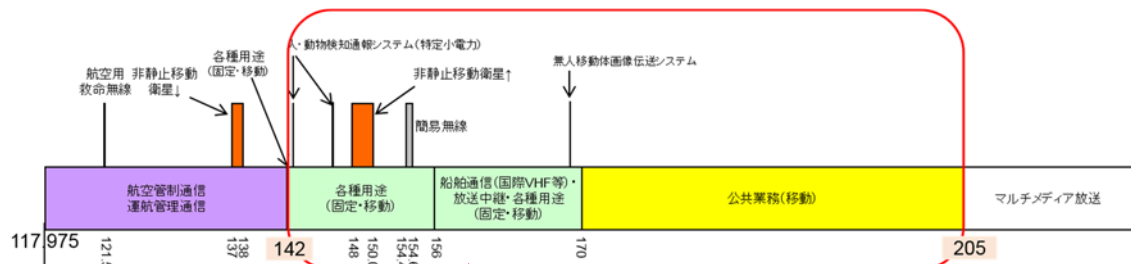
v) 自衛隊法第112条に基づいた周波数承認の扱い

自衛隊法第112条に基づいて周波数を承認しているものについては、電波法に定義される「無線局」に該当せず、「無線局の種別」、「無線局の設置場所」又は「移動範囲」、「無線局の目的」は指定されていないものであるが、官官・官民での周波数の共用に資する観点から、防衛省の協力を得て、免許人の名称及び周波数帯を業務に支障のない範囲で公表していくことが適当である。

vi) 無線局情報の提供制度

官官・官民での周波数共用が促進されるよう、例えば、情報提供の申請者に対して詳細情報を提供できるか否かを個別の事案ごとに判断できる仕組みとすることも考えられる。

図表2-1-8 無線局の公表イメージ



【 142MHz-205MHz 】

1 周波数の帯域内の利用主体とその概要

当該周波数帯は、国及び地方自治体、民間企業等が、固定業務、移動業務の用途で使用。国の機関には、内閣府、宮内庁、総務省、消防庁、法務省、財務省、文部科学省、厚生労働省、農林水産省、その他の国の機関が存在する。

2 国内外の周波数割当計画の表から当該帯域の抜粋(脚注を含む。)

3 無線局の業務(態様)単位での主体ごとの無線局数

内閣府**局、宮内庁**局、総務省**局、消防庁**局、法務省**局、財務省**局、文部科学省**局、厚生労働省**局、その他の国の機関**局、地方自治体(消防・防災)**局、民間事業者等**局

4 当該周波数帯域の中の主要なシステム及びアプリケーションの概要

5 周波数アクションプランによる将来の使用について

6 当該周波数帯域の直近の電波利用調査の結果及びその評価

クリックすると無線局等リストが表示される。

【 142MHz-205MHz 】無線局等リスト

〇〇省(1/1)
△△省(1/2)
△△省(2/2)
総務省(1/●)
...
その他の国の機関(○/●)
(略)

無線局情報等 (総務省 (1 / ●))

項目	
免許人の名称	総務省
無線局の種別	陸上中継局
設置場所	東京都千代田区
周波数帯	142MHz-205MHz
無線局の目的	公共業務用

(2) 電波の利用状況調査の見直し

① 現状

(ア) 電波の利用状況調査

電波の利用状況調査(以下「利用状況調査」という。)は、技術の進歩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、図表2-1-9に示すとおり、平成15年度(2003年度)から3年を周期として、電波法で定める周波数帯(300万MHz以下)を3つに区分し、毎年一の区分ごとに電波の利用状況を調査・公表し、国民の意見を踏まえて、電波の有効利用の評価を行うものである。

平成29年(2017年)の電波法改正においては、無線通信サービスに関する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、調査周期の柔軟化が図られた。これにより、携帯無線通信(携帯電話)及び広帯域移動無線アクセスシステム(全国BWA)については、平成30年度(2018年度)から利用状況調査を毎年行うものとされている。

また、調査方法については、原則として調査対象無線局を全国11の総合通信局等の管轄区域ごとに、免許人情報を管理する総合無線局監理システムのデータベース情報に基づく調査及び免許人への調査票による報告に基づく調査を実施している。なお、免許及び登録を要しない無線局については、技術基準適合証明を受けた無線設備の台数等の調査を実施している(図表2-1-10参照)。

図表2-1-9 利用状況調査の実施状況

3年を周期として周波数帯ごとに実施					臨時調査
周波数帯別の主な用途等	① 714MHz以下	② 714MHz超3.4GHz以下	③ 3.4GHz超		
	・小規模陸上移動、アマチュア ・航空、海上移動 ・地上放送(中波、FM、TV)など	・大規模陸上移動(携帯電話、MOA) ・移動衛星 ・インマルサット衛星 など	・固定マイクロ ・固定衛星、放送衛星 ・短距離レーダー、短距離陸上移動 など	2.545MHzを超え2.655MHz以下の周波数を使用する広帯域移動無線アクセスシステムの無線局	
	電波の特性上、山や建造物があってもある程度まで電波の回り込むことが可能な伝搬特性を有しており、アマチュア、簡易無線など周波数を共用している無線局が多数を占めている。	携帯電話等の移動業務で主に利用している周波数帯、電気通信事業者等比較的大規模な免許人の無線局が多数を占めている。	電波の特性上、電波の指向性が鋭く直進性が強い。主な利用形態として固定業務、衛星通信、レーダー等を使用されている。固定局など無線局当たりの周波数が多い局が多数を占めている。	周波数再編アクションプランにおいて、広帯域移動無線アクセスシステムの利用に關し、2.5GHz帯での周波数帯の拡大(2.625～2.655MHz)を図ることとしており、同周波数帯の割当ての検討等に資するため、臨時の利用状況調査を実施	
	H17	H16	H15		
	H20	H19	H18		
	H23	H22	H21		
	H26	H25	H24	★H25年1月告示、同4月公表	
実施年度	H29	H28	H27		
		H31	H30		

図表 2－1－10 利用状況調査の調査方法と調査項目

調査方法	総合無線局監視システム (PARTNER)調査	調査票調査※	免許不要局台数調査
主な 調査項目	① 免許人数 ② 無線局数 ③ 無線局の目的 ④ 電波の型式、占有周波数帯幅	⑤ 通信量の管理の有無 ⑥ 実運用時間等(通信を行わない時間帯) ⑦ デジタル技術(又はナロー化技術)の導入状況 ⑧ 予備電源の有無、運用可能時間(具体的な時間) ⑨ 管理規程の有無、管理責任者配置の有無、点検実施の有無、災害・故障時等の具体的対策の有無、災害・故障時等の復旧体制の有無 ⑩ 他の電気通信手段への代替の可能性、他の電気通信手段への代替可能な時期、他の電気通信手段への代替困難な理由、他の周波数帯への移行の可能性 ⑪ 代替、移行、廃止の完了予定時期、代替、移行、廃止の実施状況	- 技術基準適合証明を行った特定無線設備の数 - 出荷台数

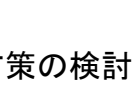
※調査票調査の対象となるシステムは、周波数アクションプラン、周波数移行対象などの状況をふまえて決定します。

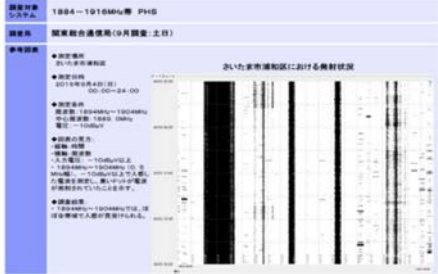
(イ) 電波の発射状況調査

電波の発射状況調査（以下「発射状況調査」という。）は、利用状況調査を補完するものとして、平成 25 年度（2013 年度）から総務省の電波監視施設等を活用して実施されている。

調査対象は、周波数移行予定等の周波数帯域の無線システムとし、特定地点、特定時間帯の電波の発射状況を調査している。また、調査結果は、利用状況調査の参考資料として公表されている（図表 2－1－11 参照）。

図表 2－1－11 発射状況調査の測定装置及び調査結果の一例

装置等	固定 又は 可搬	測定周波数	その他
遠隔方位測定装置 (DEURAS・利発調機能)	固定	20MHz～30Hz (一部 60Hz)	
電波スペクトラム自動記録装置	可搬	20MHz～30Hz	
・受信機 AR5001D スペクトログラム記録機能 ・受信機 AR6000DS スペクトログラム記録機能	可搬	25MHz～3150Hz 25MHz～60Hz	
電波スペクトラム自動記録装置	可搬	1MHz～6.2GHz	



② 利用状況調査の見直し方策の検討

電波の利用が多様化し、社会インフラとして不可欠となっている中で、その利用ニーズは更に拡大することが見込まれており、これまで以上により効率的な電波の利用を促進する必要性が高まっている。こうした中、利用状況調査においては、電波の利用実態をより正確に把握し、電波の有効利用に結び付けることが課題となっている。

この課題を解決するため、より正確に把握できる調査方法、電波の有効利用を評価する方法、より活用できる公表方法等に関して政府機関等の 14 の機関からヒアリ

ングを行い、また、その他の 14 機関から文書にて意見を聴取した。その概要は以下のとおり。

（ア）重点調査

（ヒアリング項目）

ある帯域を特定し、その帯域に存在する無線局の利用状況を深掘りする調査（重点調査）を行うこととした場合、どのような懸念事項があるか

（主な意見）

- 重点調査は、電波の利用状況を把握するために有意な調査である。
- 質問項目の追加や個別インタビュー等、現行の労力の範囲内であれば可能である。
- 業務に支障がないような調査が必要で、過度な負担は避けてほしい。
- ニーズの高い周波数を中心に、対象となる周波数帯や重点調査項目の設定が必要である。
- 無線局単位での調査は、調査対象、調査事項、時期について配慮し、効率的な調査が必要である。
- 一方、無線システムとしては同じ回答となることから現実的ではないとの意見もあった。
- 通信ログは取得が困難であったり、機密に当たる等の理由により、提供は困難である。
- 重点調査により経費の負担が増えることを懸念する。

（イ）評価指標の設定

（ヒアリング項目）

利用状況調査の結果に基づき、公共業務に関する利用状況の評価を行う場合、評価指標を設定したときの懸念点等について

（主な意見）

- 国民の生命・財産の保護という社会的に重要な役割を担うものであり、「社会的重要性」に配慮が必要である。
- 単純に「利用時間」や「利用頻度」といった指標で評価することは適切ではない。
- 総合的かつ客観的な評価が得られるような指標の選定を要望する。

(ウ) 調査の結果及び評価の公表

(ヒアリング項目)

利用状況調査の結果及び評価の公表についても、「公共業務用周波数等の見える化の推進」と同様、積極的に公表していくことを検討しているが、特に留意すべき事項や懸念される事項について

(主な意見)

- 国民の生命、生活を守るなどの業務遂行に影響を及ぼすことがないように公表には配慮が必要である。
- 設置場所、周波数等が特定されないよう配慮を希望する。
- 適切な評価が行われていれば、公表は可能である。

③ 利用状況調査の見直しの推進方策

利用状況調査の見直しに当たっては、周波数の共用や移行等の電波の再配分の可能性を導き出し、更なる電波の有効利用に結び付けるため、より正確に無線局等の運用実態を把握する調査方法、電波の有効利用を評価する方法、より活用できる評価内容及び調査結果の公表方法の見直しを進めることが適当である。

また、電波は国民共有の財産として管理し、有効活用していくことが重要であり、その点からも利用状況調査の拡充は適当である。

ただし、見直しの検討に当たっては、ヒアリングで示された意見を考慮し、免許人に対して過度な負担とならないよう一定の配慮をすることが必要である。

(ア) 重点調査の実施

i) 重点調査対象無線システム

周波数の共用や移行の可能性を検討するためには、電波の利用状況をより正確に把握する詳細な調査が必要となるが、多岐にわたる無線システムの全てに対して詳細な調査を実施することは現実的に難しいと考えられる。

そのため、周波数再編アクションプラン等の周波数政策や周波数に関する国際的な動向を踏まえ、重点的に調査を実施する無線システム(重点調査対象無線システム)を選定し、その対象に対して集中的かつ効率的に調査を実施することが適当である。

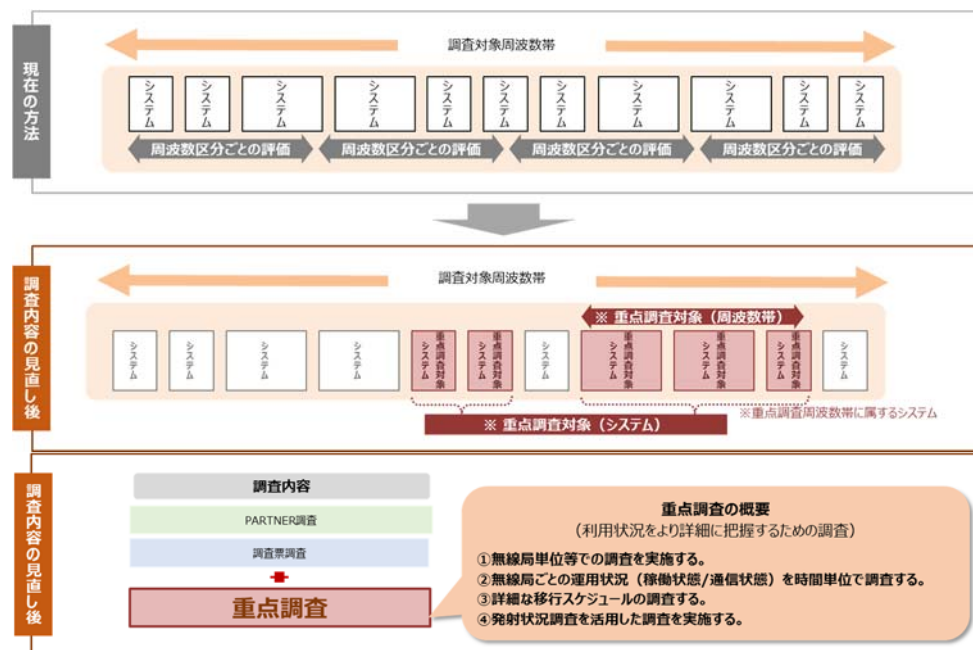
ii) 重点調査

重点調査対象無線システムに対する調査については、電波の利用状況をより正確に把握するため、従来の総合無線局監理システム等の調査に加え、重点調査として、

次のような調査を実施することが適当である。

- A) 無線局単位等での調査
- B) 無線局ごとの運用状況(稼働状態/通信状態)を時間単位で調査
- C) 詳細な移行スケジュールに関する調査
- D) 発射状況調査の実施

図表2-1-12 重点調査対象と調査内容



(イ) 発射状況調査の拡充

重点調査対象無線システムに属する無線局の電波の利用状況を総務省が客観的に把握するためには、発射状況調査を拡充することが適当である。また、調査期間については、利用状況を十分に把握、評価できる期間を設定することが適当である。

その際、次の点に留意する必要がある。

i) 高い周波数帯への対応

測定可能な周波数の範囲については、現在の「3GHz 程度まで」から、更に高い周波数までとする必要がある。このため、現在利用されている周波数帯域や現状の測定機器の性能を踏まえ、当初は「26GHz」付近までの測定が可能となるよう環境を整えるべきである。その後は、測定機器の機能向上の状況や移動通信システム(5G等)の国際的な周波数の利用動向を踏まえながら「26GHz 以上」の測定が可能となるよう環境を整えるべきである。

ii) 測定機器及び調査体制

測定対象の無線局数の増大や測定期間の長期化に対応するため、測定機器及び調査体制の整備、拡充が必要であること。しかし、そのための可搬型の測定機器の整備拡充や専ら本調査に従事する要員（総務省）の確保は難しいことが想定されることから、外部委託を中心に調査を実施できる体制を整えていく必要がある。

iii) 発射状況調査及び利用状況調査の結果の活用

発射状況調査の結果と利用状況調査の結果を評価や公表に有効活用するための仕組みが必要である。そのためには、それぞれの調査結果を蓄積し、機能的に分析することができる仕組みを整えていくことが重要である。

iv) 財源等

発射状況調査の拡充に当たっては、調査対象となる無線システムを考慮し、その財源や適正な規模について検討することが必要³⁸。

(ウ) 電波の有効利用度合の評価

利用状況調査を電波の有効利用に結び付けるには、公共・民間を問わず公平性を確保できる共通の新たな評価指標を定め、電波の有効利用度合について評価を行うことが適当である。

i) 電波の有効利用度合の評価指標

利用状況調査を電波の有効利用に結び付けるには、電波の有効利用度合を示す定量的な評価指標を設けることが適当である。

評価指標としては、割り当てられている運用許容時間をいかに有効に活用しているかを評価する「時間有効利用度」、申請内容に合致したエリアで電波を利用しているかを評価する「エリア有効利用度」、割り当てられている周波数帯幅を有効に活用しているかを評価する「周波数帯幅有効利用度」、デジタル化、ナロー化、その他の電波有効利用技術の導入等に有効かつ積極的に取り組み、電波の有効利用に寄与しているかを評価する「技術活用有効利用度」の指標で評価を行うことが適当である。

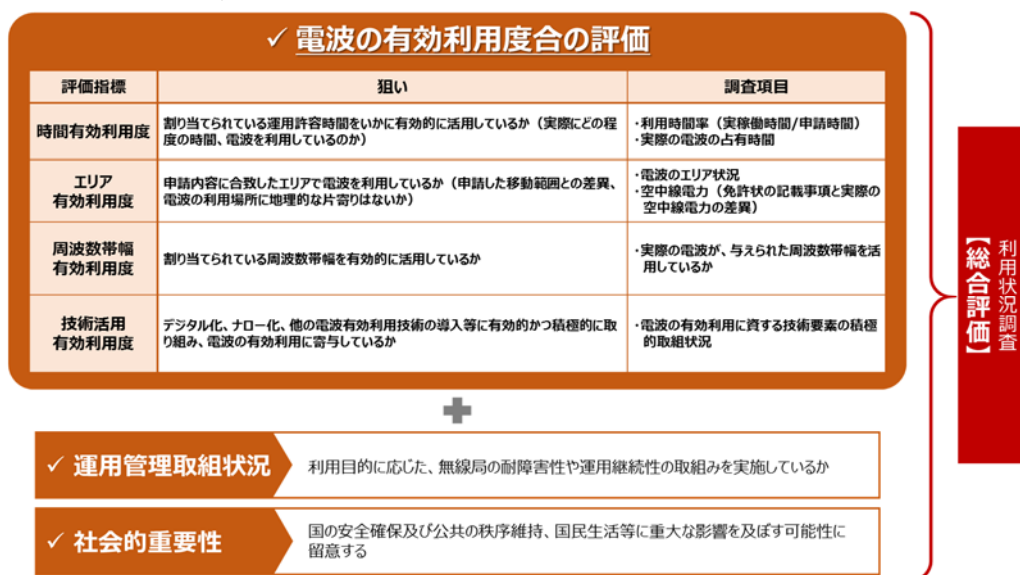
³⁸ 公共用周波数等 WG では、発射状況調査の拡充に係る予算について、前提条件や変動要因があるものの、平成 31 年度から平成 33 年度までの 3 カ年で、測定機器のリース代及び調査費用の合計額として約 19.4 億円～約 60.2 億円と試算を行った。また、利用状況及び発射状況の調査結果の蓄積、分析機能の整備に関しては、平成 31 年度から平成 33 年度までの 3 カ年で約 7 億円と試算を行った。

ii) 総合評価の必要性

災害時や障害時の対策状況及び無線システムの社会的重要性については、電波の有効利用にとって必要な事項であるものの、評価指標を定めて評価することが困難であることから、電波の有効利用度合とは別に評価することが適当である。

したがって、利用状況調査の評価については、電波の有効利用度合の評価に加え、無線システムの利用目的に応じた無線局の耐障害性や運用継続性の取組を実施しているかを評価する「運用管理取組状況」、国の安全確保や公共の秩序維持など国民生活等に重大な影響を及ぼす可能性を評価する「社会的重要性」も踏まえた、総合評価とすることが必要である。

図表2-1-13 電波の有効利用度合の評価指標



iii) 評価基準

評価指標ごとに評価するに当たっては、定量的な評価基準を設けることが有効であり、その評価方法及び評価基準のイメージは図表2-1-14 のとおりである。しかし、評価基準等は評価を受ける側への影響も考慮する必要があることから、その策定に当たっては中立・公正な機関の助言等を踏まえて策定することが適当である。

図表2－1－14 電波の有効利用度合の評価方法と評価基準

評価指標	評価の目的	評価に使用するデータ	評価の方法（イメージ）	評価基準（イメージ）
時間 有効利用度	割り当てられている運用許可時間内において有効に活用しているか（実際にどの程度の時間電波を利用しているのか）	■調査データ ①免許申請時の運用許可時間（PARTNERに登録されているデータ） ②実際に電波を利用している時間（調査票による回答時間（システム単位）） ★重点調査対象システムに対して ③実際に電波を利用している時間（調査票による回答時間（無線局単位）） ④③の時間を発射状況調査により確認し、実際の電波を利用している時間を調査する。	【有効利用時間率】＝ ②実際に電波を利用している時間 ÷ ①免許申請時の稼働時間 ★重点調査対象システムに対して ④発射状況調査による実際に電波を利用している時間 ÷ ①免許申請時の稼働時間	A 【80%】 以上 B 【80～60%】 C 【60～40%】 D 【40～20%】 E 【20%】 以下
エリア 有効利用度	申請内容に合致したエリアで電波を利用しているか（申請した移動範囲との差異、電波の利用場所に地理的な片寄りはないか）	■調査データ ①免許申請時の空中線電力（PARTNERに登録されているデータ） ②実際に電波を利用しているエリア範囲（調査票によるエリア範囲（システム単位）） ★重点調査対象システムに対して ③実際に電波を利用しているエリア範囲（調査票による利用範囲（無線局単位）） ④③のエリア範囲を発射状況調査により確認（電界強度の測定により空中線電力を算出）	【有効利用占有面積率】＝ ②実際に電波を利用しているエリア範囲から空中線電力を算出 ÷ ①免許申請時の範囲（申請時の空中線電力） ★重点調査対象システムに対して ④発射状況調査により算出した空中線電力 ÷ ①免許申請時の範囲（申請時の空中線電力）	A 【80%】 以上 B 【80～60%】 C 【60～40%】 D 【40～20%】 E 【20%】 以下
周波数帯幅 有効利用度	割り当てられている周波数帯幅を有効的に活用しているか	■調査データ ①免許申請時の周波数帯幅（PARTNER） ②実際に電波を利用している周波数帯幅（調査票による周波数帯幅（システム単位）） ★重点調査対象システムに対して ③実際に電波を利用している周波数帯幅（調査票による周波数帯幅（無線局単位）） ④③の帯幅を発射状況調査により確認	【有効利用容量率】＝ ②実際に電波を利用している周波数帯幅 ÷ ①免許申請時の周波数帯幅 ★重点調査対象システムに対して ④発射状況調査により確認した周波数帯幅 ÷ ①免許申請時の周波数帯幅	A 【80%】 以上 B 【80～60%】 C 【60～40%】 D 【40～20%】 E 【20%】 以下
技術活用 有効利用度	デジタル化、ナロー化、他の電波有効利用技術の導入等に有効かつ積極的に取り組み、電波の有効利用に寄与しているか	■調査データとして ・免許人調査（電波の有効利用に資する技術要素の積極的取組状況）（調査票）	・デジタル化による帯域幅の縮小度合い ・ナロー化 ・有線の二次活用 ・代替え方法の検討と活用	A 対応可能な対策を講じている B 対応可能な対策の一部を講じている C 対策を講じていない（予定ありを含む）

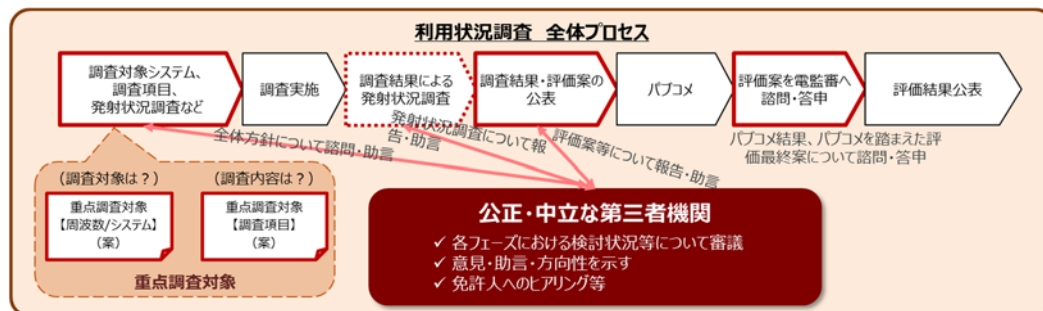
（エ）公平性と透明性の確保

現在の利用状況調査では、利用状況の評価について電波法第 99 条の 11 第2項の規定に基づき、電波監理審議会への諮問が必要とされている。

利用状況調査の調査方法を見直し、重点調査対象無線システムに対する重点調査を実施する場合、免許人に対しても一定程度の負担増となることが想定される。そのため、利用状況調査の実施に当たっては、これまで以上に公平性や透明性が求められることとなる。

については、重点調査対象無線システム、調査項目、発射状況調査等の全体方針についても電波監理審議会を含む第三者機関が関与できる仕組みを構築し、利用状況調査の公平性と透明性を確保することが適当である。

図表2－1－15 第三者機関の関与の仕組み

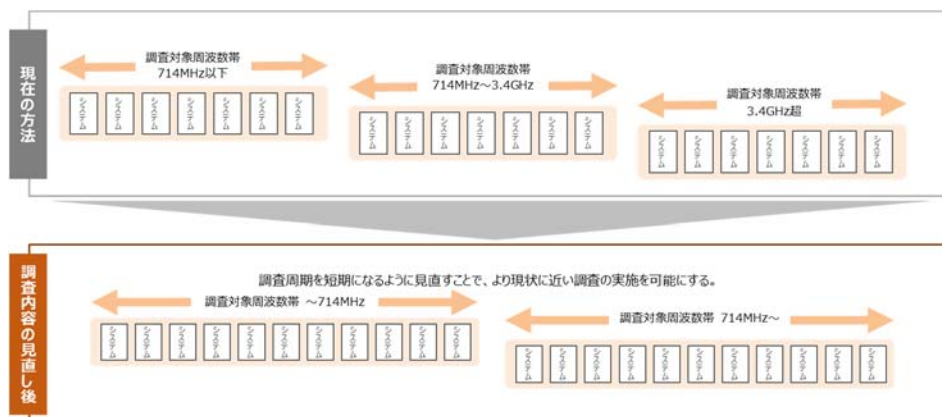


(オ) 調査周期

技術の進歩に応じた電波の最適な利用の実現に当たり必要な周波数の再配分等に資するために、「3分割・3年周期」で電波全体の電波の利用状況を調査・公表し、国民の意見を踏まえ、電波の有効利用を評価している。

しかし、昨今の電波技術の進展や電波利用の多様化が一層広がる中、より実情に近い利用状況を把握し、評価することが周波数再編に有意義であることから、調査周期を「2分割・2年周期」に変更することが適当である。

図表2－1－16 調査周期の短縮について



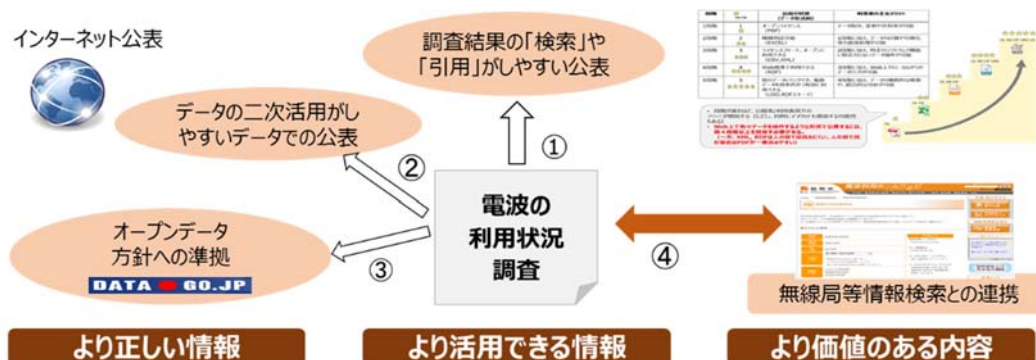
(カ) 調査結果及び評価結果の公表方法

調査結果や評価結果については、利便性を向上させるために、(1)調査や評価の結果の「検索」や「引用」がしやすい公表、(2)データの二次活用がしやすいデータでの公表、(3)オープンデータ方針への準拠、(4)無線局等情報検索(無線局の公表)との連携(利用状況調査結果を無線局の公表情報とリンク)、を検討することが適当である。

また、公共用周波数の見える化や、利用状況調査の調査結果などをオープンにしていくときに、多くの利用者がアクセスしたいと思うようなサイトを作成してほしいとの意見が出された。ついては、公表する内容の見せ方も工夫が必要である。

なお、公共業務用無線局に関する利用状況調査の結果の公表については、公共用周波数の見える化の推進方策を踏まえながら対応することが適当である。

図表2-1-17 調査結果及び評価内容の公表



(キ) その他

利用状況調査の在り方、評価指標等については、電波技術の進歩等を踏まえ、継続的に見直していくことが必要である。

(3) 公共用周波数の再編・民間共用の推進

① 公共安全 LTE の導入

(ア) 現状

我が国の主な公共機関は、各々の業務に特化した無線システムを個別に整備、運用してきており、諸外国でも、公共機関が個別のシステムを整備、運用することが一般的である。特に移動通信システムにおいては、多くの国々で TETRA³⁹や APCOP25⁴⁰等のデジタル方式が採用されている。

しかしながら、近年、諸外国では伝送速度が数十 kbps 程度であるために音声中心の利用となっている点や、個々の公共機関が独自に無線システムを整備していることから、機関の枠組みを超えて相互に通信できない点が課題とされている。

このような中、一部の国々では消防、警察等、公共安全業務を担う機関において、音声のほか、画像・映像伝送等の高速データ通信を可能とする、携帯電話で使用されている通信技術である LTE(Long Term Evolution)を利用した共同利用型の移動体通信ネットワークの構築が進められている。

このような LTE を用いた公共安全(Public Safety)のためのネットワークは、「公共安全 LTE(PS-LTE)」と呼ばれ、テロや大災害時には、公共安全機関の相互の通信を確保し、より円滑な救助活動に資すると期待されている。また、世界的に標準化された技術を利用するため、規模の経済による機器の低コスト化が可能となる等のメリットがあるとされている。

LTE は、国際標準化機関である 3GPP(3rd Generation Partnership Project)において商業ユーザー向けの機能の標準化が行われてきたこともあり、業務用無線において一般的に必要とされているグループ通信等の機能が仕様化されていなかった。

しかし、2015 年に標準化された Release12 以降、現在では公共安全向けの機能を実装するための標準化作業も合わせて進められており、現時点で標準仕様に盛り込まれている主な公共安全向けの機能は以下のとおりである。

- グループ通信(部隊内等、予め登録した同一のグループ内での通話機能)
- 端末間通信(基地局と端末が通信できない場合においても、近隣の端末同士で基地局を介さずに通信を行うことができる機能)
- 基地局単独運用(災害時にバックホール回線やコアネットワークに異常が発生した場合でも、基地局にコアネットワークの一部機能を配備しておくことで、サ

³⁹ TETRA は欧州で規格化された公共安全用のデジタル移動通信システムであり、世界各国で警察、消防、交通機関、公益業務等に利用。

⁴⁰ APCOP25 は米国で規格化されたデジタル移動通信システムであり、北米、オーストラリア等で利用。

ービスを継続できる機能)

- マルチキャスト通信(送信先を指定して行う 1 対複数の通信機能)

(イ) 諸外国の状況

米国、英国、仏国、韓国等においては、PS-LTE の導入あるいは導入検討が進められており、その動向は以下のとおりである。

【米国】

A) 背景

9.11 のテロにおいては、警察や消防等の公共安全機関が相互に通信できる手段がなく、現場の対応で機関や管轄を超えて情報が共有できなかったことを契機とし、2012 年に、全国公共安全ブロードバンドネットワーク(Nationwide Public Safety Broadband Network: NPSBN)の設計、構築及び管理を含む「中間層課税軽減・雇用創出法」(Middle Class Tax Relief and Job Creation Act)が成立した。

B) 整備主体

「中間層課税軽減・雇用創出法」に基づき、商務省 NTIA に、緊急対応者ネットワーク庁 FirstNet(First Responder Network Authority)が設置され、NPSBN の構築、運用管理の責務が与えられている。

2017 年3月、FirstNet は NPSBN の構築、運用管理のための請負事業者として AT&T を決定し、25 年間の契約を行った。

C) 利用周波数

NPSBN 専用に 700MHz 帯の LTE Band Plan 14 (10MHz × 2)が割り当てられている。当該周波数は平常時には、商用回線として利用することも可能とされている。

また、運用管理のための請負事業者である AT&T は、商用 LTE 用に割り当てられている周波数帯も NPSBN 用に利用し、緊急時には公共安全機関に優先的に利用させるとしている。

D) 整備計画及び現状

NPSBN のコアネットワーク、無線アクセスネットワーク(Radio Access Network: RAN)、バックホール回線等の構築に関しては、2021 年までに(契約から5年で)完了する予定である。

各州政府の管轄区域内の RAN については、州知事が FirstNet による RAN の構築とするか、州政府による構築とするかを選択することが可能であったが、全 65 の州及び地域において FirstNet による RAN の整備が選択された。具体的な通信カバレッジは、州政府と FirstNet との調整により決定されることとなっている。

NPSBN の構築費用として連邦予算から 65 億 USドル(約 7,000 億円)が支払われる予定だが、このほかに AT&T は約 400 億 USドル(約 4.4 兆円)を充てるとして

いる。

なお、2018 年3月、FirstNet は計画どおり、商用のコアネットワークとは物理的に分離された、NPSBN 用のコアネットワークを構築し、運用を順次開始している。

E) 利用機関及び運用

警察、消防、救急、その他の政府機関等がユーザーとなりうるが、NPSBN の利用は義務ではなく、各機関の判断に委ねられている。

FirstNet がユーザーから徴収するネットワーク使用料金は、NTIA が毎年審査し認可することとなっている。いくつかの料金プランがあるが、端末1台当たりの月額料金は、40US ドルから 60US ドルとなっており、そのほかに機関単位で契約するプランもある(図表2-1-18を参照)。

図表2-1-18 NPSBN のネットワーク利用料金

提供プラン	月額料金	利用可能サービス	備考
スマートフォン向け定額強化プラン	\$60	無制限通話/テキスト/データ モバイルホットスポット/テザリング	3か月連続で22GBを超える場合は共用プランに移行も
スマートフォン向け定額標準プラン	\$50	無制限通話/テキスト/データ	
データ端末限定定額プラン	\$40	無制限通話/テキスト/データ モバイルホットスポット/テザリング	
2 & 5 GB共用データ・プラン	スマホ\$28.50-61 データ端末\$21.50-44		• 1機関が契約する複数のユーザでデータを集積し、共用 • 端末補助の有無で料金は変動 (BYOD対応) • データ超過料金は、\$0.000009536/KB
50 & 100 GB共用データ・プラン	スマホ\$227-432 データ端末\$220-415		
500 & 1000 GB共用データ・プラン	スマホ\$1917-3702 データ端末\$1910-3685		

<https://www.firstnet.com/plans> を元に作成

また、NPSBN 対応の端末は、スマートフォンタイプや、タブレットタイプ、車載向け端末があり、既に FirstNet の WEB サイトで複数の端末が紹介されている。

【英国】

A) 背景

英国では 2001 年より、TETRA による公共安全機関が共同で利用する移動通信ネットワークの構築、運用について、内務省が Airwave に請け負わせている。当該ネットワークのユーザーは警察、消防、救急、英国沿岸警備隊、地方自治体、その他の政府機関、公益事業会社等の約 300 機関であり、面積カバー率は 99%となっている。

しかしながら、サービスの利用料金は1端末あたり年間約 1,200 ユーロ(約 15 万円)とされ、商用回線の通話コストと比較した場合に非常に高額であったことから、Airwave との契約期間の満了に向けて、コストを削減する方策が検討された。その結果、携帯事業者が提供する商用網を利用する次世代の緊急サービス網

(Emergency Service Network :ESN)に移行することとなった。

B) 整備主体

2015 年末、内務省はネットワークサービスの提供に関して通信事業者である EE と契約を結ぶとともに、公共安全用のアプリケーション及びユーザーサービスの提供に関してモトローラと契約を結んだ。

C) 整備計画及び現状

財務省は、2015 年に ESN の整備予算として 10 億ポンド(約 1,500 億円)を投じることを決定している。整備費用は、大口ユーザーである、警察、消防、救急のユーザー数の比率に応じて負担することとされている。なお、警察が最も多く、ユーザー比率は約 75%とされている。

Airwave による TETRA システムから ESN への移行は、2017 年9月からイングランドの北西部で開始され、2019 年末までに全て移行する計画であったが、現在、内務省は計画の見直しを行っている。

また、内務省は、商用網のカバレッジの外において 291 カ所の基地局の整備を進めており、これらの基地局は商用ユーザーの利用も可能となる予定である。更に、災害等緊急時の通信確保に向け、ESN のゲートウェイ機能(1.9GHz 帯を利用)を持った車両の配備を予定している。

D) 利用周波数

通信事業者であるEEが提供する商用網を利用するほか、地上の警察官とヘリコプターとの間の通信等地対空通信(A2G)に防衛省との共用の下で 2.3GHz 帯の 10MHz 幅を割り当てることとしている。

E) 利用機関及び運用

現在、Airwave による TETRA システムを利用する機関は全て ESN を利用することが可能とされている。

ESN に対応した端末は 2018 年春から導入され、車載機、A2G 端末については検討中とのことである。

【仏国】

A) 背景

現在、警察、消防、国防省やその他の公共機関は国家共用通信基盤(National Shared Transmission Infrastructure: INPT)を共同で利用している。また、憲兵隊は自営無線システムを利用している。仏国では、2015 年1月にシャルリー・エブドのテロ、ユダヤ食品専門スーパーでのテロが連続して発生した。このようなテロが発生した場合には警察や憲兵隊、機動隊等に属する各特殊部隊が対応するが、より多くの部隊が同時に既存の無線システムを利用した際には無線リソースが不足することが課題として認識され、また、画像の送信等の高度化に対するニーズも出てきた。

そのため、内務省は産業界等から意見を収集して検討した結果、LTE を用いた
自営無線網を整備することを決定した模様である。

B) 整備主体

内務省所管のプロジェクトとしてPS-LTE の整備が検討されており、特殊部隊(約
400 名規模)向けの先行導入が予定されている。内務省は7つの事業に分けて請
負事業者を選定しており、2018 年6月中旬現在、アプリケーション・セキュリティに
関する事業者として、ストリームワイド社が選定されたことが公表されている。

C) 整備計画及び現状

2018 年末までに特殊部隊向けに1カ所で先行導入が開始されるとしている。また、
2020 年までにパリで導入を開始し、2024 年(オリンピック・パラリンピック開催)には、
イル・ド・フランス州域(パリとその周囲7県)をカバーすることを想定している。

D) 利用周波数

PS-LTE 用に 700MHz 帯(3MHz×2、5MHz×2)が割り当てられている。また、
携帯電話事業者との契約に基づき、商用バンドも利用する予定である。

ただし、2018 年末まで開始する先行導入では3MHz×2のみを利用するとしている。

E) 利用者及び運用

先行導入では特殊部隊が利用し、その後、県庁、税関、国防、消防、警察等へ
拡大されることが想定されている。将来的には、INPT のユーザーが PS-LTE に移
行していくと予測されているものの、PS-LTE が利用できなくなった場合の手段とし
て、しばらくの間は、INPT を維持するとしている。

【韓国】

A) 背景

2014 年4月に発生した旅客船セウォル号沈没事故においては、関係機関の連絡
調整のための通信手段が用意されていなかったことが、円滑な救援活動を阻害し
た要因の一つとして指摘された。このため、大統領が主導する形で国民安全処が
主体となり、警察、消防、自治体などが共通して使用できる「公共安全通信網」の整
備が進められることとなった。

B) 整備計画及び現状

当初の整備計画では、2015 年に試験事業(ピョンチャンとその近郊地域で実施)
を行い、2017 年に完成予定であった。しかしながら、上記の試験事業後に事業計
画が見直され、完成予定は2020 年に延長されている。現在の計画では、2018 年に
中部圏5市道にて整備を開始し、2019 年には南部圏9市道、2020 年に首都圏3市
道と、段階的に整備を行うとしている。

なお、「公共安全通信網」は、沿岸部から 100 キロメートルの海上を通信エリアと

する海上 LTE (LTE-Marine: LTE-M)⁴¹と、鉄道 LTE (LTE-Railway: LTE-R)⁴²とのネットワークの間で、700MHz 帯の基地局を共有するとされており、互いに混信が発生しないように調整が進められている。また、「公共安全通信網」の通信エリア外においては、商用ネットワークを利用する予定としている。

C) 利用周波数

公共安全通信網用に 700MHz 帯(10MHz×2)の周波数を割り当てている。併せて携帯電話事業者との契約に基づき、商用の周波数帯も利用することとしている。

D) 利用機関及び運用

公共安全通信網の利用者は、消防・警察・海上警察・自治体・軍・医療・電気・ガスの8部門 330 機関で約 20 万人と推定される。

【ドイツ】

現在、ドイツでは BDBOS(公共安全デジタル無線のための連邦政府機関)が、公共安全機関が共同で利用する全国規模の TETRA ネットワークを管理している。TETRA ネットワークは国土の 99%をカバーしており、1,000 以上の公共安全機関、793,000 以上のユーザーにより利用されている。

昨今は警察や消防等の日常業務での利用によるトラヒックが増加していることや、現在のネットワークは古い技術を用いており、同時に多くのリクエストが発生した場合にコリジョンが発生しやすくなっていることから、BDBOS では、2020 年に向けて TETRA の近代化(modernization)を実施する予定としている。

また、TETRA の音声通信を補完するため、商用網における LTE や 5G を利用したブロードバンドサービスを将来的に導入することが予定されている。

【フィンランド】

現状、警察や消防等の公共安全機関は TETRA システムの他、商用の LTE 網を VPNで利用しており、警察車両においても PC 端末を利用して警察のネットワークにアクセス可能な環境が構築されている。

また、財務省は公共安全機関向けの次世代のブロードバンドシステムを構築するプログラム(MoVi)を進めている。次世代のシステムは、公共安全機関による商用LTE網の利用が優先的に可能となるものであり、将来的には現行の TETRA システムから移行がなされる予定とされている。

(ウ) 公共安全 LTE の導入に向けた検討

我が国においては、公共機関は各々の業務に特化した無線システムを個別の周

⁴¹ 海洋水産部が構築主体。

⁴² 国土交通部が構築主体。

波数を割り当てて整備しているケースが多い。そのような中、有限希少な資源である電波の有効利用を図る観点から、PS-LTE の導入に向けた検討を行った。本検討に資するため、関係省庁や公共機関に対しヒアリング等を行ったところ、寄せられた主な意見は次のとおりである。

(ヒアリング項目)

PS-LTE 等、官官・官民等での無線システムの統合、共同利用等について導入の具体的なニーズ、導入条件(例えば、機能に関する条件、秘匿性に関する条件、移行に関する条件、スケジュール等)等

(主な意見)

- 現時点で公共業務用に利用している無線と同等以上の通信距離や通信速度、秘匿性等が確保され、整備・維持費用が現状よりも軽減されるのであれば、一定のニーズはある。
- 我が国でも諸外国と同様のニーズがあるかどうかは、各機関が連携して業務を行う場合の体制、指揮命令系統等と深く関連している。
- 現時点においては、災害発生時の現場で、各機関が連携して業務を行う場合、各機関との連絡手段には防災相互通信用無線システムを用いている。
- まずは、様々な事項(要求条件)を踏まえ、検討していく必要がある。(各機関の利用目的や形態に沿ったセキュリティレベルの確保、整備主体、整備・維持費用、利用周波数、非常時の通信確保等)

また、本検討に資するため、災害対策等の業務における通信手段に関して、PS-LTE を含むシステムの高度化に係るニーズや、現状利用している無線システムの課題等について、地方自治体に以下の2つの調査を実施し、以下の結果を得た。

A) 東海地方の4県及び県下の市町村を対象にしたアンケート調査(対象自治体数: 160 団体、回答自治体数: 129 団体)

- 災害現場において職員・隊員等が各々の業務を遂行するに当たり、迅速に周囲の状況を把握するため、また他の組織の活動状況を把握するため等の理由により、組織を超えて通信ができる通信手段の確保を必要と考える自治体は約8割を占めた。
- また、組織を超えて通信ができる通信手段の確保を必要と考える自治体からは、音声通話ができればよいとの意見があった一方で、映像の共有ができればより効果的であるとの意見があり、データ通信や地図情報、位置情報の共有についてもニーズがあった。

- 隣接地域等で災害が発生し、その応援等で被災地に赴くことを想定した場合、普段利用している通信機器をそのまま使用することで、被災自治体の指揮命令系統のもとで業務を遂行できるようになること、また、普段から相互運用性が確保された通信機器・通信システムを利用することについて、メリットが大きいと考える自治体は、約8割を占めた。

B) 九州北部豪雨時に福岡県朝倉市の災害対策本部で活動した6機関⁴³へのヒアリング

- 災害現場において、捜索・救助活動は、各エリアで担当機関が事前に決定されるので通信体制は各機関単位で実施された。
- 海上保安庁のヘリコプターと地上の消防隊員との間で防災相互無線による通信を試みたが周波数が異なったことから実現しなかった。
- 緊急消防援助隊⁴⁴では、個人の携帯電話による LINE アプリケーションを活用した情報共有が行われたので、PS-LTE で同様の仕組みができると便利と思われる。
- 防災関係機関が把握した道路状況や災害情報が、機関を超えて共有できるシステムがあれば災害対応の効率が上がるのではないかと。
- DMAT は専用の通信手段を持っていないため、PS-LTE のような専用の無線機器があれば使用したい。

(エ) 対応の方向性

我が国への PS-LTE の導入について、前述のヒアリングや地方自治地への調査において一定のニーズが確認されたことから、国内の関係機関において継続的かつ具体的に検討を進める体制を構築することが適当である。

PS-LTE 導入に当たっての基本的な機能・性能要件及び整備・管理主体の選択肢の案は次のとおりであり、PS-LTE 導入に向けた検討においては、これを参考に国内の業務の実態や関係機関のニーズを把握し、より具体化していく必要がある。

i) PS-LTE 導入に当たっての基本的な機能・性能要件案

A) 維持・運用面

- 個別で整備するよりも、運用経費も含めたトータルコストが低減されること
- 端末調達が容易であること

⁴³ 朝倉市防災交通課、甘木・朝倉広域市町村圏事務組合(消防本部)、警察庁九州管区警察局、国土交通省九州地方整備局、第七管区海上保安本部、災害派遣医療チーム (Disaster Medical Assistance Team :DMAT)

⁴⁴ 大規模災害時等において被災した都道府県内の消防力では対応が困難な場合に、消防庁長官の指示を受け全国の消防機関の隊員が出動。

B) 維持・運用面

- 障害発生時の責任分界点が明確であること
- 障害範囲の拡大を限定化できること

C) サービス面

- 災害時の確実な通信
- エリアの確保(常設、臨時)
- 通信の秘匿性の確保
- 基地局単独運用、D2D 通信
- 音声通信の他、画像・映像伝送
- 単信・複信、グループ通信、マルチキャスト
- 端末の堅牢性(現行の業務用無線と同等以上)
- 端末の操作性・利便性・携帯性の向上
- 端末の盗難、置忘れ等による不正利用、情報漏洩、改ざん等への対策、ネットワークシステムのサイバーセキュリティ対策
- 各機関の業務毎の特性に特化したサービスの実現と機能・性能の向上の容易性
- 災害時等の優先制御
- システムの移行時期における、旧来のシステムと PS-LTE の接続可能性

ii) 整備・管理主体の選択肢の在り方について

諸外国における PS-LTE のネットワーク整備方法(整備・管理主体の在り方)は、大きく以下の3種類に分類される。

- A) 商用(携帯電話事業者の)ネットワークを利用: 英国
- B) 自営ネットワークとして整備主体が自ら構築
- C) 商用ネットワークと自営ネットワークのハイブリッド型: 仏国、米国、韓国

各整備方法に関する主な相対的メリット・デメリットは、図表2-1-19 のとおりであり、これらを踏まえ、我が国において適する整備・管理主体の在り方を検討することが必要である。

図表 2－1－19 各整備方法のメリット・デメリット

整備方法	メリット	デメリット	備考
① 商用ネットワーク	- 最も整備コストがかからない - 最も整備・期間が短期 - 商用の周波数リソースの活用可能性	- 商用ネットワークの死活に依存 - 災害時に輻輳が生じる可能性が最も高い	
② 自営ネットワーク	- 商用ネットワークの死活に左右されず、独自に管理・運営可能 - 最もニーズに即したカバーエリアの構築が可能	- 最も整備コストを要する - 最も整備・期間が長期化する可能性	
③ ハイブリッド	- 自営よりは、早期に、かつ安価に整備可能 - 平時の民間利用により、周波数有効利用に繋がる	- 商用側の設備投資に関するインセンティブ - 整備主体以外の商用ネットワークとの相互接続性	専用周波数を確保しているFirstnetを想定

② PS-LTE 以外の公共部門における周波数等の共用化((1)マイクロ回線、テレメータ、テレコントロールの共用)

(ア) 現状

公共部門において他の機関と無線設備を共用している主な無線システムとしては、マイクロ回線、テレメータ、テレコントロールがある。

これらの無線システムは、ダム等の立地条件に制限がある場合や防災情報を流域内で共有する場合に、複数の機関により無線設備が共用されている。

図表 2－1－20 他の機関と無線設備を共用している主な用途等

無線システム	主 な 用 途	共用している主な免許人
マイクロ回線	水位、雨量等のデータ伝送	国の機関と(独)水資源機構、 国の機関と地方公共団体
テレメータ	ダムの水位観測	国の機関と電力会社、 国の機関と地方公共団体
テレコントロール	ダムの放流警報	国の機関と地方公共団体

(イ) PS-LTE 以外の公共部門における周波数等の共用化の促進に係る検討

我が国においては電波利用ニーズが拡大しており、これまで以上に官官・官民の周波数の有効利用を促進する観点から、「公共安全 LTE」以外の公共部門間における周波数やシステムの共用化を進める具体的な方策を検討した。

i) アンケート調査の実施

本検討に資するため、公益事業を含む公共部門における周波数や無線設備の共

用状況等を対象に、関係機関に対してアンケート調査を実施した(対象関係機関:83 団体⁴⁵、回答数:56 団体)。

ii) アンケートの調査の主な結果等

アンケート調査のマイクロ回線、テレメータ、テレコントロールは、国の機関、地方公共団体、電力会社等による共用が一定程度進んでいることが分かった。具体的には、ダム等の立地条件に制限がある場合や異なる機関間で情報を流域内で共有する場合に、複数の機関により無線設備が共用されている。また、これらの共用は施設の計画段階から関係者間で調整されているケースが多いが、近年の状況としては新設よりも更新が主となっている。さらに、テレメータ、テレコントロールは、主に VHF 帯で比較的狭い帯域を割り当てられており、他無線システムとの周波数共用や周波数再編の対象とは一般的に考えにくい。

以上を踏まえ、これまでの共用事例を関係者間で共有し、周知を図ることが今後の共用を進める一方策と考えられる。

(ウ) 取組の方向性

無線システムの共用化に向けて公益事業主体やメーカー等が参画する場を設け、次の点を含め、継続的に検討することが必要である。

- 複数の無線システムによる周波数や設備の共用化(共用例の共有等)
- 公共業務の現状を十分に踏まえつつ、新たな技術を活用したシステムの導入の可能性(例:低消費電力、広域、低コストでデータ伝送を可能とする LPWA (Low Power Wide Area) 等)

③ PS-LTE 以外の公共部門における周波数等の共用化((2) 公共ブロードバンド移動通信システム関連)

(ア) 現状

公共ブロードバンド移動通信システム(以下「公共 BB」という。)は、災害等の現場において機動的かつ確実な映像伝送を実現するため、地上テレビジョン放送のデジタル化により空き周波数帯となった VHF 帯の一部(200MHz 帯)に平成 22 年度(2010 年度)に導入された、陸上・海上での対向による映像伝送に利用可能なシステムであり、現在は、国土交通省、東京消防庁等で利用されている。

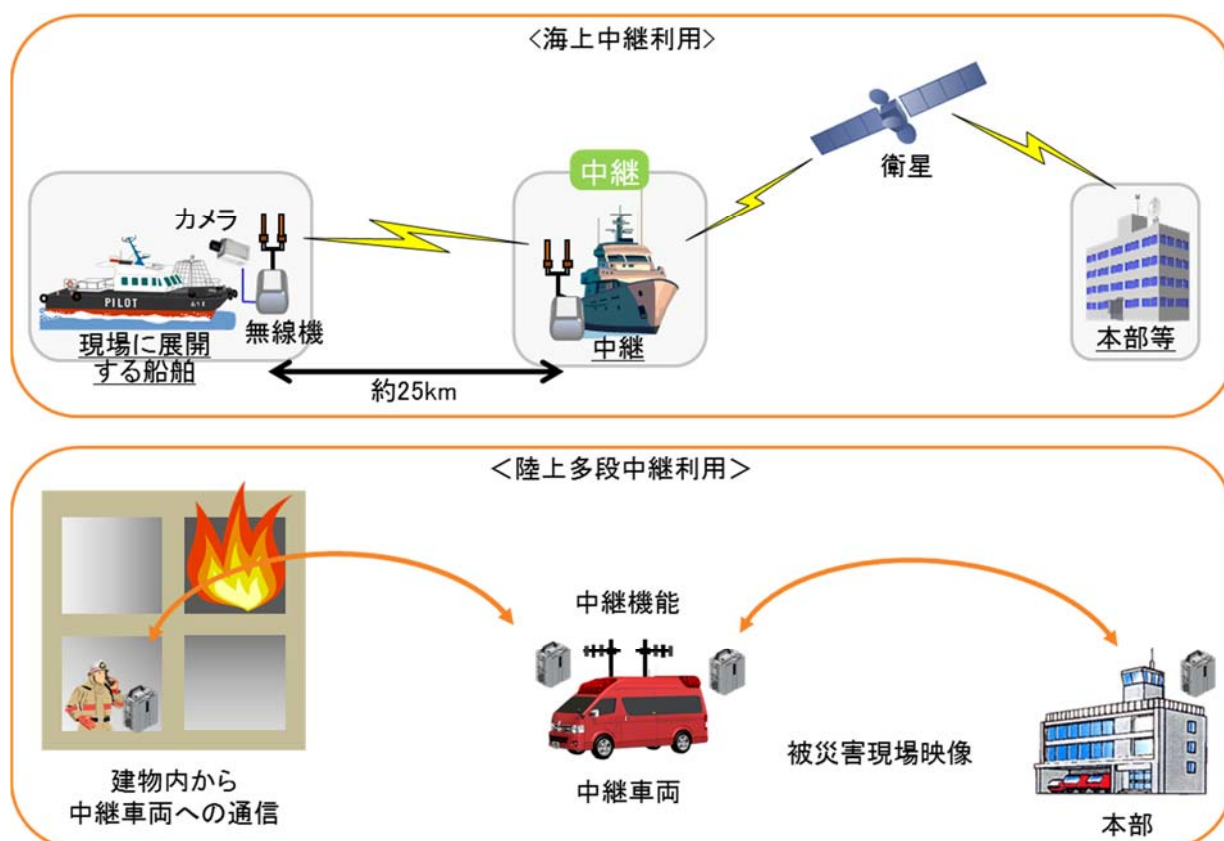
公共 BB では、5MHz 幅の周波数6波が使用可能であり、約 25km の通信が可能(伝送速度が 500kbps の場合)である。また、船上で撮影した映像の関係機関への伝

⁴⁵ 国の機関:18 団体、地方公共団体等(消防本部を含む):45 団体、公共部門の事業者 20 団体。ただし、地方公共団体等は、東北、北陸、九州の管区の一部の自治体。

送や、対向による伝送が困難な様々な地勢における多段中継へのニーズの高まりを踏まえた海上利用及び多段中継利用について、平成 29 年(2017 年)9月に関係省令等を改正しており、現在では災害現場における組織間での情報交換、連携に利用することができる。

公共 BB は、これまでのところ上記の機関による利用が進んでいるが、より利用の促進が必要とも言える状況にある。

図表 2-1-21 公共 BB の利用イメージ



(イ) 公共ブロードバンドシステムの利用促進に係る検討

我が国においては、災害等の現場において機動的かつ確実な映像伝送を実現することを目的とし、公共 BB を導入しているが、利用が一部の免許人に留まっている。このような中、公共 BB についての更なる利用促進方策や制度上の課題について、メーカー、各総合通信局等に対してヒアリングを実施した結果、寄せられた主な意見は次のとおり。

i) 周波数、割当てについて

A) 割当可能な周波数の拡大

- 現行制度では、172.5MHz～202.5MHz の 30MHz が利用可能となっているが、

大規模災害時等に、複数の機関による利用が地理的、時間的に集中することにより干渉が発生する可能性はないのか。

B) 周波数割当ての柔軟化

- 現行制度では、共通波として1波、主運用波として1波の最低2波を割り当てることとしているが、共通波を含む2波割当てのほか、1波のみの割当ても可能としてほしい。

ii) 利用主体等の拡大について

A) 指定公共機関等の利用主体の拡大

- 現行制度では、国、地方公共団体及び地方自治法第 252 条の2の2に規定される協議会(消防団、広域組合、地域協議会等)が利用主体とされているが、現在認められている国、地方公共団体等以外の主体による利用を認めてほしい。

B) 利用目的、用途の拡大

- 現行制度では、利用目的は公共業務用に限定されているが、民間企業の災害時のバックアップ回線としての利用や、警備保障業務における大規模イベント時(花火大会やマラソン大会等)の映像伝送システム等、これまでの公共業務に限定しない目的・用途での利用を認めてほしい。

iii) その他

A) 送信出力、通信距離の拡大

- 海上等において、送信出力の増大により伝送容量を確保したい。
- ギャップタイムの見直し(規定の追加)により通信距離を拡大すべき。

B) 利用時間の柔軟化

- 現行制度では、非常時の現場等において映像情報等のデータ伝送のために用いられるものとされており、平時の常時接続は認められていないが、平時において常時接続による利用を可能としてほしい。

C) 運用範囲の拡大

- 現行制度では、局種は基地局、携帯基地局、陸上移動局及び携帯局であり、携帯局の移動範囲は陸上又は海上に限定されているが、長距離・広範囲の通信を可能とする公共 BB の上空での利用を検討してほしい。

(ウ) 今後の対応方策

上記の意見を踏まえ、可能な限り柔軟性を持たせることで、公共 BB の利用促進を図るとともに、PS-LTE との相互補完による災害時の迅速かつ安定的な通信の確保に向けて、技術的検証及び制度的検討を進めていくことが必要である。

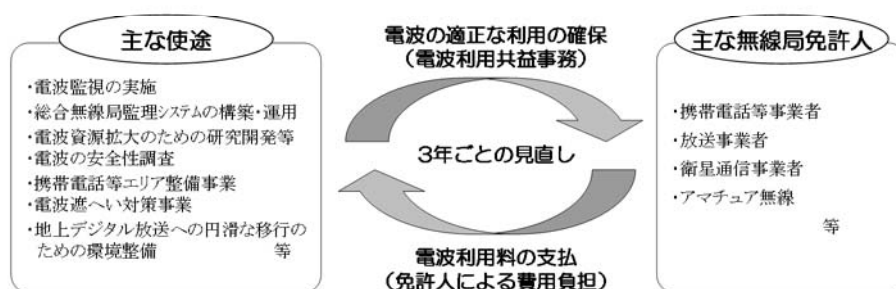
3. 電波利用料制度の見直し

(1) 電波利用料制度の概要

電波法の施行や適正な運用に必要となる「不法電波の監視」、「無線局データベースの管理・運用」、「電波資源拡大のための研究開発」、「無線システムの普及支援」などの事務は、混信や妨害の排除、免許事務の効率化、周波数ひっ迫対策、周波数利用機会の拡大等に資するものであり、免許人等がその効果を享受するものである。電波利用については、電波資源の有限性から免許人等の電波利用が他の者の電波利用の機会を排除する特殊性があり、免許人等の安定的な電波利用の確保等のために行われるこれらの事務の処理に要する費用については、費用負担の公平性の観点から、電波利用料として免許人等が負担することとされている(図表3-3-1参照)。

図表3-3-1 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年ごとに見直すこととされており**、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、見直しごとに電波利用共益事務の内容及び料額を検討し決定。
- 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**。



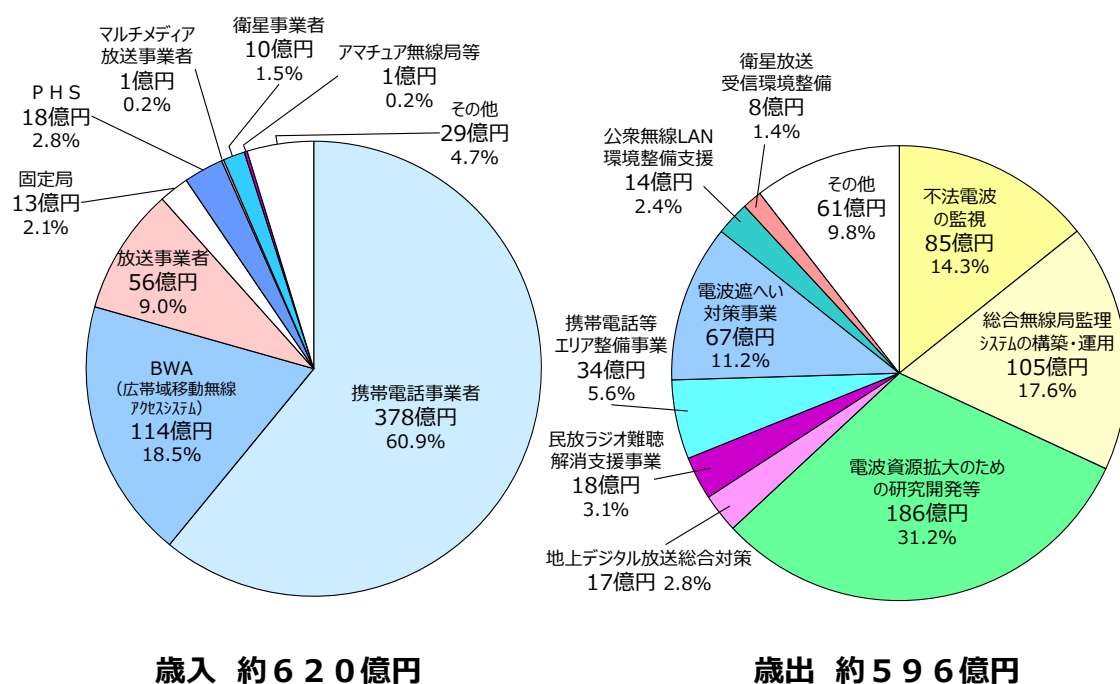
電波利用料の法的性格は、電波の適正な利用の確保に関し総務大臣が無線局全体の受益を直接の目的として行う事務(電波利用共益事務)の処理に要する費用を、当該事務の受益者である免許人等全体で負担する特殊な負担金である。また、電波利用料は、役務の提供に要する行政コストを徴収するものであるという点において、いわば広義の手数料というべきものである。役務の提供が、特定の免許人等を対象とせず、免許人等全体のために行われるものである点において、特定人に対して提供される役務の反対給付として徴収される一般の手数料とは性格を異にする。

電波利用共益事務の内容(電波利用料の使途)は、電波の適正な利用の確保に関し総務大臣が無線局全体の受益を直接の目的として行う事務として、電波法第103条の2第4項に限定列挙されている。

平成5年(1993 年)の制度導入以降、電波利用環境の変化に合わせ、電波利用共益事務の見直しが行われてきた。直近の電波利用料の見直しに係る電波法改正においては、4K8K 衛星基幹放送の円滑な開始に向けて受信環境を整備するための事務(※電波法第103条の2第4項第11号の4、平成32年(2020年)3月31日までの時限措置)が平成29年(2017年)に追加されている。

平成30年度(2018年度)の電波利用料予算の歳入、歳出の内訳は、図表3-3-2のとおりである。平成30年度(2018年度)は、図表3-3-3に示すとおり17の電波利用共益事務が実施されている。

図表3-3-2 電波利用料予算 歳入及び歳出の内訳(平成30年度(2018年度))



図表3-3-3 平成30年度(2018年度)の電波利用料の使途

電波利用料の使途	電波法第103条の2 第4項の該当号事務
電波の監理・監視	
1 電波監視の実施	第1号
2 総合無線局監理システムの構築・運用	第2号
電波の有効利用のための研究開発等	
3 電波資源拡大のための研究開発	第3号
4 周波数ひっ迫対策のための技術試験事務	第3号
5 無線技術等の国際標準化のための国際機関等との連絡調整事務	第3号
6 周波数の国際協調利用促進事業	第3号
7 電波の安全性に関する調査及び評価技術	第4号
8 標準電波の発射	第5号
無線システム普及促進事業	
9 携帯電話等エリア整備事業	第9号
10 電波遮へい対策事業	第10号
11 地上デジタル放送への円滑な移行のための環境整備・支援	第9号 第11号の2等
12 民放ラジオ難聴解消支援事業	第11号の3
13 衛星放送用受信環境整備事業	第11号の4
14 公衆無線 LAN 環境整備支援事業	第9号
その他	
15 電波の安全性や適正利用に関するリテラシーの向上	第11号
16 IoT 機器等の電波利用システムの適正利用のためのICT人材育成	第11号
17 電波利用料制度に係る企画・立案	第12号

(2) 電波利用料の使途の見直し

電波は、我々の日常生活に欠かすことのできないスマートフォンや携帯電話で幅広く利用されるとともに、我が国の経済成長や社会課題の解決に不可欠となる 5G や IoT などの最先端の電波利用システムの本格的な普及により、更なる電波利用の拡大が想定されている。

電波利用料の使途の見直しの検討に当たっては、電波利用料制度の趣旨を踏まえつつ、データベース等を活用した周波数共用の高度化や 5G や IoT などの最先端の無線システムの更なる利用拡大が見込まれることを考慮することが必要である。

I 電波利用料の使途の見直しの考え方

電波利用共益事務については、平成5年度(1993 年度)の制度導入以降、「電波の適正な利用を確保する上で不可欠なもの」、「無線局全体の受益を直接の目的とするもの」等の要件に明確に合致することを前提としており、電波利用環境の変化を踏まえ、電波利用共益事務の見直しを行ってきた。

電波利用料共益事務として実施すべき内容について、免許人等からは、

- 電波監視業務の充実・拡大、IoT 機器の電波監視の構築
- 電波スペシャリストなどの人材育成の強化、電波利用に関するコンテスト、ハッカソン、シンポジウム等の開催
- 新たな免許不要帯域実現のための周波数移行の促進
- 電波の発射状況を測定し、利用実態を正確に把握するための調査
- 異なる無線システム間の周波数共用の高度化を可能とするデータベースの構築・運用
- LTE 方式を利用した自営の無線システムの導入
- 地域振興のためのインフラ整備、離島や過疎地域など条件不利地域における光ファイバの整備支援
- 老朽化する放送用中継局の更新支援

などに活用すべきといった積極的な意見が示された一方、

- 電波利用料の歳入、歳出の規模は抑制的にすべきであり、歳入、歳出それぞれの総額は一致するように設計すべき。
 - 電波利用料収入の維持や増加を目的とした使途の拡大はすべきでない。
- といった慎重な意見もあった。

本懇談会における検討では、電波利用料の使途の見直しについて、

- 研究開発の対象範囲を拡大する場合は、きちんと議論することが必要。

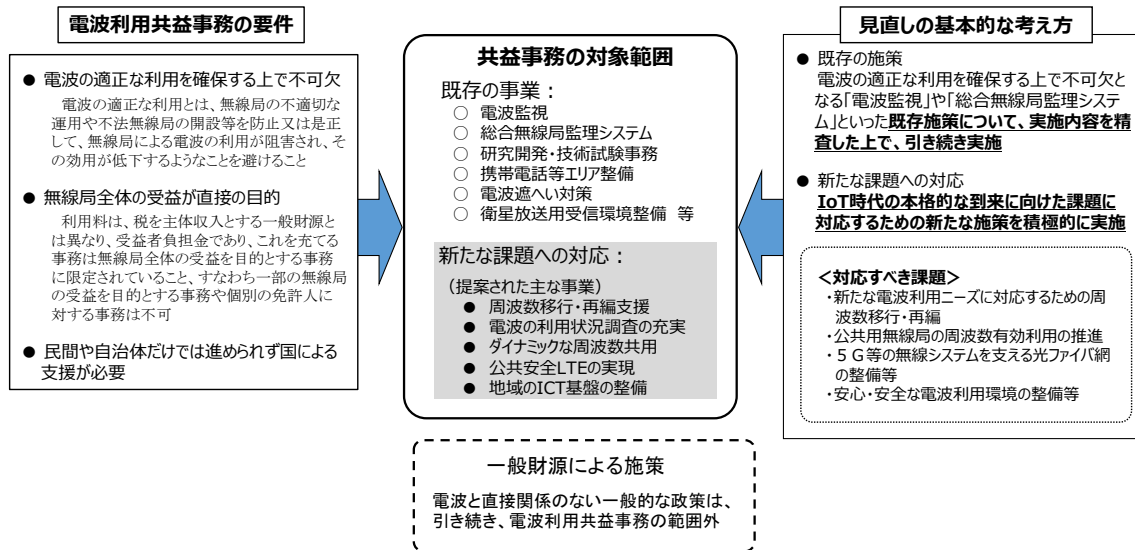
- 発射状況調査に必要となる設備投資のための予算をしっかりと確保すべき。
 - ホワイトスペースを有効活用するためのデータベース構築等に活用すべき。
- といった意見があった。

そのような考え方を踏まえつつ、今後の更なる電波利用ニーズの拡大への対応なども念頭に、電波利用料の見直しの考え方を次のとおり整理することが適当であるとの結論に至った(図表3-3-4参照)。

＜電波利用料の使途の見直しの考え方＞

1. 電波利用料は、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に分担していただくもの。その使途については、電波利用共益事務の妥当性の観点から、引き続き、
 - ✓ 「電波の適正な利用を確保する上で不可欠であること」
 - ✓ 「無線局全体の受益を直接の目的としていること」
 - ✓ 「民間や自治体だけでは進められず国による支援が必要であること」との要件のいずれにも合致することを前提とする。
2. 2030 年代に向けた電波利用技術の進展を見据え、電波利用料の使途として、電波の適正な利用を確保する上で不可欠となる「電波監視」や「総合無線局監理システムの構築・運用」などの既存の事業については、実施内容を精査した上で、引き続き実施する。
その上で、
 - ✓ 「新たな電波利用ニーズに対応するための周波数移行・再編」
 - ✓ 「公共用無線局の周波数有効利用の推進」
 - ✓ 「5G 等の無線システムを支える光ファイバ網の整備等」
 - ✓ 「安心・安全な電波利用環境の整備等」といった IoT 時代の本格的な到来に向けた課題に対応するために必要な事業を積極的に推進していく。
3. ただし、電波と直接関係のない一般的な施策は、無線局全体の受益を直接の目的としないものであることから、引き続き、電波利用共益事務の範囲外とする。

図表3-3-4 電波利用料の使途の見直しの考え方(イメージ)



II 電波利用料の使途の全体像

先に示した見直しの考え方を踏まえ、提案された電波利用公益事務について、図表3-3-5のとおり整理した。

図表3-3-5 電波利用共益事務の全体像

1. 電波の監理・監視
1-1 電波監視の実施
1-2 総合無線局監理システムの構築・運用
2. 無線システムの普及支援
2-1 携帯電話等エリア整備事業
2-2 電波遮へい対策事業
2-3 地上デジタル放送への円滑な移行のための環境整備・支援
2-4 民放ラジオ難聴解消支援事業
2-5 衛星放送用受信環境整備事業
2-6 公衆無線 LAN 環境整備支援事業
3. 電波のリテラシーの向上等
3-1 電波の安全性や適正利用に関するリテラシーの向上
3-2 IoT 機器等の電波利用システムの適正な利用のための ICT 人材育成
4. 電波の有効利用のための研究開発等
4-1 電波資源拡大のための研究開発、周波数逼迫対策のための技術試験事務 ● 5G の更なる高度化に向けた研究開発 ● 衛星通信の高度化に向けた研究開発 ● IoT ワイヤレスセキュリティ通信に関する研究開発 ● Connected Car 社会実現に向けた技術試験 ● 放送用周波数の有効活用に向けた技術試験
4-2 国際標準化のための国際機関等との連絡調整事務
4-3 周波数の国際協調利用促進事業
4-4 電波の安全性に関する調査及び評価技術
4-5 標準電波の発射
5. 新たな電波利用ニーズに対応するための周波数移行・再編
5-1 免許不要局等のための周波数移行・再編支援
5-2 電波の利用状況調査の充実
5-3 ダイナミックな周波数共用を可能とするシステムの整備支援
6. 公共用無線局の周波数有効利用の推進
6-1 公共安全 LTE の実証・設計
6-2 公共用無線局の周波数有効利用の推進
7. 5G等の無線システムを支える光ファイバ網の整備等
7-1 地域における電波の有効利用に資する ICT 基盤の整備支援
8. 安心・安全な電波利用環境の整備等
8-1 IoT・公衆無線 LAN の安心・安全な利用環境の構築支援
8-2 ワイヤレス先端人材育成支援の推進
8-3 電波伝搬の観測・分析等の推進

※1～4は、既存の事業、5～8は新たな課題に対応するための事業

電波利用共益事務の各施策の概要は以下のとおりである。

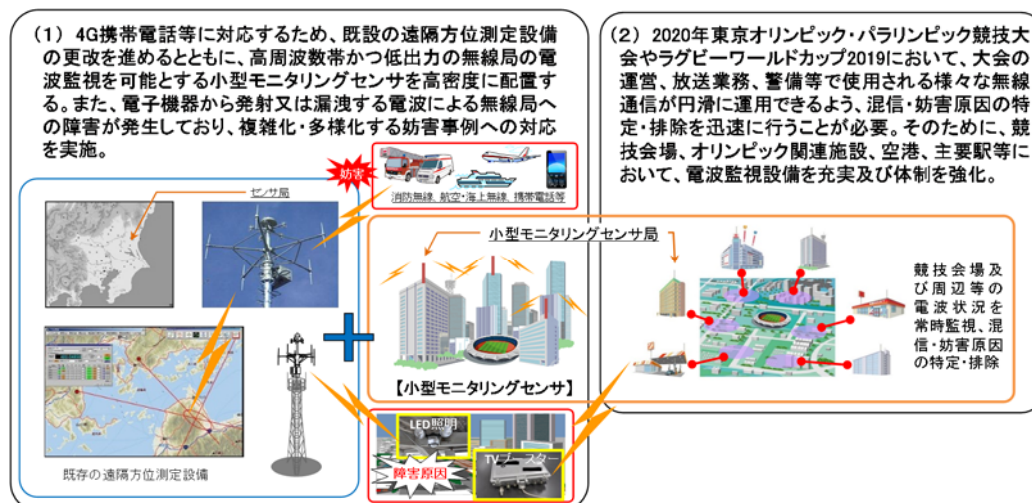
1-1 電波監視の実施

電波監視の実施は、免許を受けた無線局の適正運用の確保や、免許を受けていない不法無線局の運用の防止等のために電波監視を実施することにより、消防無線、航空・海上無線、携帯電話等の重要無線通信に対する混信・妨害の迅速な排除が図られ、電波利用環境を良好に維持するために不可欠である。

次期においては、以下の電波監視体制の充実・強化を実施する予定である。

- (1) 4G 携帯電話等により高い周波数帯の無線システムに対応する電波監視体制を整備
- (2) 東京オリンピック・パラリンピック競技会場及び周辺等における電波監視を充実・強化

図表3-3-6 電波監視の実施



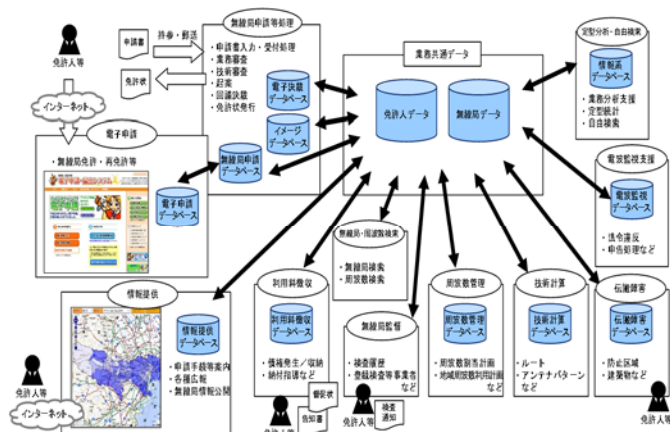
1-2 総合無線局監理システムの構築・運用

無線局監理事務の効率化、行政サービスの向上、電波行政施策の企画立案等の支援を目的に、総合無線局監理システムを構築・運用している。

ワイヤレスビジネス市場拡大に伴う無線システム需要に対し、総合無線局管理ファイルに格納するデータ^(※)処理の迅速化、無線局免許事務の効率化のため、次期において、下記の機能拡充を実施する。

※ 無線局データ総数:約 2 億 3,400 万局分(平成 29 年度(2017 年度)末)、免許申請・処理件数:約 48 万件(平成 29 年度(2017 年度))

(1)電波制度改革対応:	公共部門の周波数の割当状況の「見える化」、効果的な電波の利用状況調査の実施、電波利用料体系の見直し対応等
(2)経費の効率的な運用:	次世代システム構築に併せたシステムのスリム化等
(3)アーキテクチャの見直し:	システムアーキテクチャの見直しを行い、開発における生産性の向上



- (1) 電波制度改革対応：
 - ・公共部門の周波数の割当状況について、より積極的な公表に対応
 - ・電波の利用状況調査の拡充に対応
 - ・電波利用料体系の見直しに対応 等
- (2) 経費の効率的な運用：
 - サーバ、データベース等のシステム全体のスリム化等の実現
- (3) アーキテクチャの見直し：
 - サポート終了となる技術の脱却を図るとともに、ベンダーロックイン要素の見直しを行い、オープンソースソフトウェア等を活用して、競争性の確保と開発時の生産性向上を目的とした新しいシステムアーキテクチャに移行

携帯電話等は国民生活に不可欠なサービスとなりつつあるが、利用することが困難な地域や現在の携帯電話システムの主流である LTE 以降のシステムが利用できない地域があり、電波の利用に関する不均衡を緩和し、電波の適正な利用を確保することが必要である。

当面の目標として、平成 31 年度(2019 年度)末までにエリア外人口を1万人未満とすることを旨するとともに、災害時における連絡手段を確保し、国民の安心・安全に資する観点から、登山道の周辺や観光地の沿道など非居住地域における不感地帯の解消にも積極的に取り組む。

図表3-3-8 携帯電話等エリア整備事業

ア 事業主体：地方公共団体 ←基地局施設・伝送路施設（設置）
無線通信事業者 ←高度化施設（設置）、伝送路施設（運用）

イ 対象地域：地理的に条件不利な地域（過疎地、辺地、離島、半島など）

ウ 補助対象：基地局施設（鉄塔、局舎、無線設備等）、伝送路施設（光ファイバ等）、高度化施設（LTE以降の無線設備等）の設置費用
伝送路施設の運用費用（※中継回線事業者の設備の10年分の使用料）

エ 負担割合：次のとおり

（基地局施設の設置費用）			（高度化施設の設置費用・伝送路施設の運用費用）		（伝送路施設の設置費用）	
【100世帯以上】			【100世帯以上】		【100世帯以上】	
国 1/2	都道府県 1/5	市町村 3/10	国 1/2	無線通信事業者 1/2	国 2/3	離島市町村 1/3
【100世帯未満】			【100世帯未満】		※以下の事業主体の場合国の補助率が異なる ・財政力指数0.3未満の有人国境離島市町村（全部離島）は4/5 ・道府県・離島以外市町村は1/2、東京都 1/3	
国 2/3	都道府県 2/5	市町村 1/5	国 2/3	無線通信事業者 1/3		

イメージ図

2-2 電波遮へい対策事業

利用者の利便性向上、安心・安全の確保、観光需要の増加への対応等の観点から、人工的な構築物により電波が遮へいされる場所や医療施設等の公共施設内でも携帯電話を利用可能とし、電波の適正な利用を確保することする必要がある。

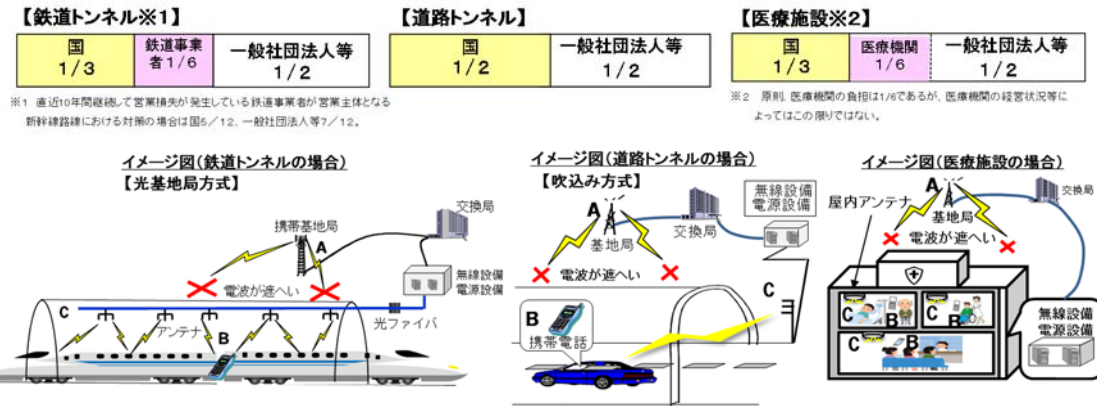
このため、本事業により、鉄道トンネルや道路トンネル、医療施設等において携帯電話を利用するために必要な施設の整備費用の一部を補助している。

当面の目標として、平成32年（2020年）までに新幹線トンネルの全区間において携帯電話が利用可能となることを目指し、平成30年度（2018年度）からは経営状況の厳しい鉄道事業者が営業主体となる新幹線トンネルの対策を行う場合には補助率の引上げを実施している。

また、平成31年度（2019年度）以降は、鉄道事業者と利用者等からの要望を勘案した上で、在来線トンネルについての対策も推進する。

図表3-3-9 電波遮へい対策事業

- ア 事業主体：一般社団法人等
 イ 対象地域：鉄道トンネル、道路トンネル、医療施設
 ウ 補助対象：移動通信用中継施設（鉄塔、局舎、アンテナ、光ケーブル等）
 エ 負担割合：次のとおり

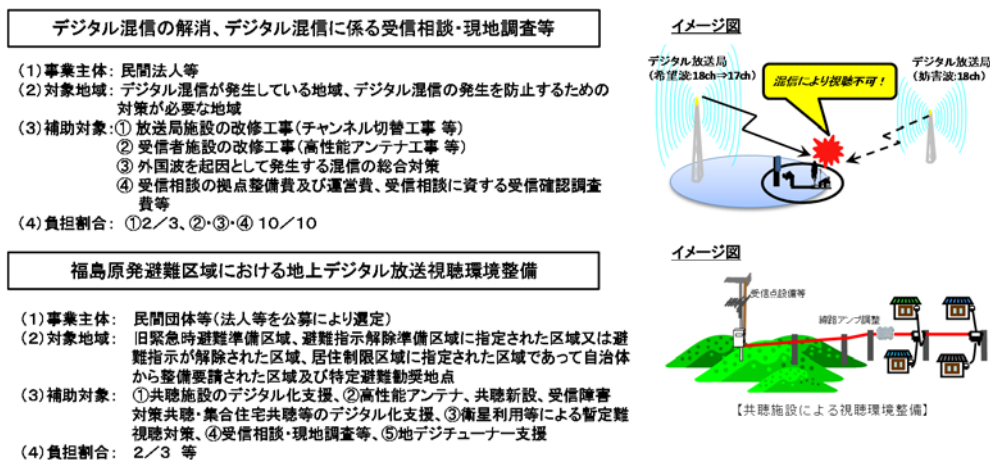


2-3 地上デジタル放送への円滑な移行のための環境整備・支援

これまで、地上デジタル放送が良好に視聴できないため、暫定的に衛星を通じて番組を視聴している世帯等に対し、地域の番組が見られるようにするための対策などを実施してきた。それにより、平成 26 年度(2014 年度)末までに地上デジタル放送への完全移行を完了した。

現在、外国波等による電波の影響を受ける世帯に対する受信障害対策や、福島県の避難区域解除等により帰還する世帯等の地上デジタル放送視聴環境の整備に必要な費用の一部を補助しており、引き続き、これらの対策を実施する。

図表3-3-10 地上デジタル放送への円滑な移行のための環境整備・支援



2-4 民放ラジオ難聴解消支援事業

放送は、国民生活に密着した情報提供手段として、特にラジオは災害時の「ファースト・インフォーマー」(第一情報提供者)として、今後もその社会的責務を果たしていくことが必要である。

ラジオについては、地形的・地理的要因、外国波混信のほか、電子機器の普及や建物の堅牢化等により難聴が増加しており、その解消が課題となっている。このため、平時や災害時において、国民に対する放送による迅速かつ適切な情報提供手段を確保するため、本事業により、難聴解消のための中継局整備を行うラジオ放送事業者等に対し、その整備費用の一部を補助する。

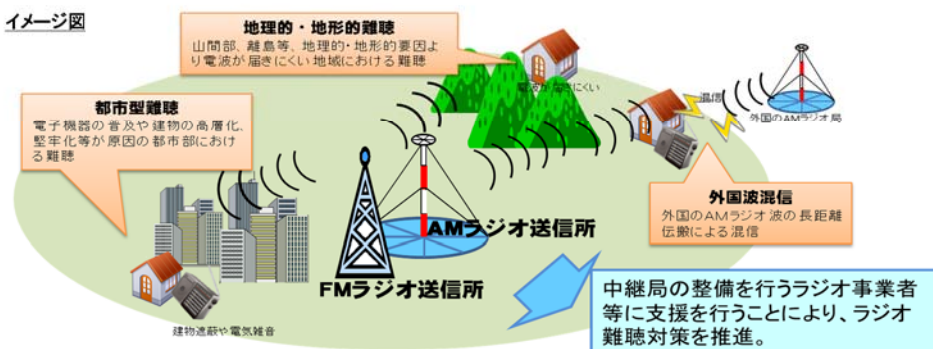
図表3-3-11 民放ラジオ難聴解消支援事業

(1)事業主体: 民間ラジオ放送事業者、自治体等

(2)補助対象: 難聴対策としての中継局整備に必要な費用

(3)負担割合: 地形的・地形的難聴、外国波混信2/3
都市型難聴1/2

イメージ図

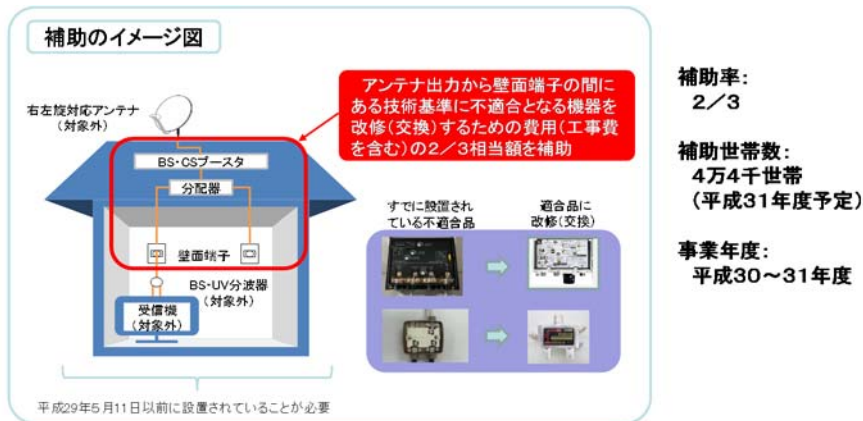


2-5 衛星放送用受信環境整備事業

平成30年(2018年)12月から始まる新4K8K衛星放送で新たに用いる中間周波数帯(2.2~3.2GHz)について、既にサービスを実施している他のサービスとの共用における懸念が指摘されている。

平成29年度(2017年度)は、中間周波数が漏洩するおそれのある機器の特定等に関する調査を実施した。平成30年度(2018年度)は、同調査結果を踏まえ、他の無線通信に障害を与えるおそれのある衛星基幹放送用受信設備を改修し、適切な受信環境の整備を支援するための補助事業を実施する。

図表3-3-12 衛星放送用受信環境整備事業



2-6 公衆無線 LAN 環境整備支援事業

災害時の必要な情報伝達手段を確保する観点から、防災拠点等における公衆無線 LAN (Wi-Fi) 環境の整備が求められている。

平成 31 年度(2019 年度)までに、官民が連携しながら、防災拠点等における Wi-Fi 環境について、約3万箇所の整備を目指す(平成 29 年度(2017 年度)末時点で約 2.1 万箇所が整備済み。)。

図表3-3-13 公衆無線 LAN 環境整備支援事業

- ア 事業主体: 財政力指数が0.8以下(3か年の平均値)又は条件不利地域(※)の普通地方公共団体・第三セクター
- ※ 過疎地域、辺地、離島、半島、山村、特定農山村、豪雪地帯
- イ 対象拠点: 最大収容者数や利用者数が一定以下の
- ① 防災拠点: 避難所・避難場所(学校、市民センター、公民館等)、官公署
- ② 被災場所と想定され災害対応の強化が望まれる公的拠点: 博物館、文化財、自然公園 等
- ウ 補助対象: 無線アクセス装置、制御装置、電源設備、伝送路設備等を整備する場合に必要な費用 等
- エ 補助率: 1/2 (財政力指数が0.4以下かつ条件不利地域の市町村については2/3)



3-1 電波の安全性や適正利用に関するリテラシーの向上

国民生活において日常的に電波を利用する機会が増加しており、電波に対する関心が高まっていることを踏まえ、電波の安全性や電波の適正な利用に関す

る国民のリテラシー向上に向けた活動を実施している。

具体的には、以下の取組を実施している。

- (1) 電波の安全性に関する説明会や相談・助言業務
- (2) 電波の適正利用に関する周知啓発活動及び相談・助言業務

図表3-3-14 電波の安全性や適正利用に関するリテラシーの向上



3-2 IoT 機器等の電波利用システムの適正利用のための ICT 人材育成

多様な分野・業種における膨大な数の IoT 機器の利活用、医療・救護活動等の非常用通信手段としての無線機器の利用等を踏まえ、無線機器のユーザー等に求められる知見・技術を向上させるための講習・訓練や周知啓発活動等を実施し、IoT 時代に求められる ICT 人材育成に努めている。

今後、既存の取組に加え、具体的に下記の取組を強化する。

- ✓ 開発者を目指す若者を対象とした講習会・ハッカソン体験に加え、高専を対象としたワイヤレス IoT 技術実証におけるアイデア発掘のためのコンテストの実施
- ✓ ユーザー企業等の更なる裾野を広げ、地域における電波の有効利用のリテラシー向上のための自立的・継続的な活動の推進

図表3-3-15 IoT 機器等の電波利用システムの適正利用のための ICT 人材育成

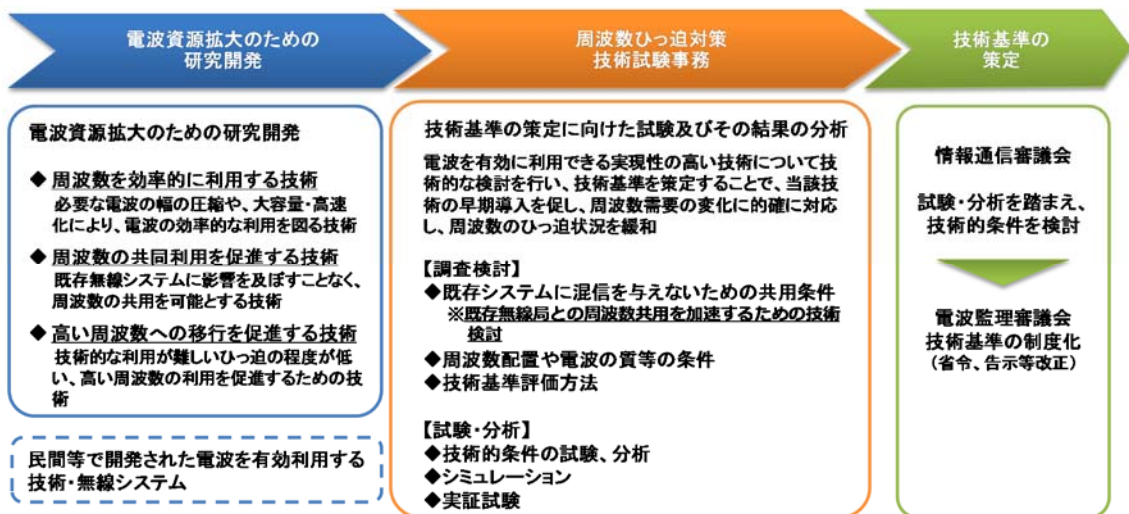


4-1 電波資源拡大のための研究開発 周波数ひっ迫対策のための技術試験事務

近年の通信量増大に伴う周波数需要の拡大による周波数のひっ迫状況を緩和し、新たな周波数需要に的確に対応するため、電波の有効な利用を可能とする技術を早期に導入することが必要である。

このため、5G の更なる高度化、次世代衛星システムやワイヤレスセキュリティの早期実現に向け、周波数の効率的な利用に資する技術等に関する「研究開発」や、新たな無線システム導入に必要となる技術基準策定に向けた「技術試験事務」を実施している。

図表3-3-16 電波資源拡大のための研究開発、技術試験事務



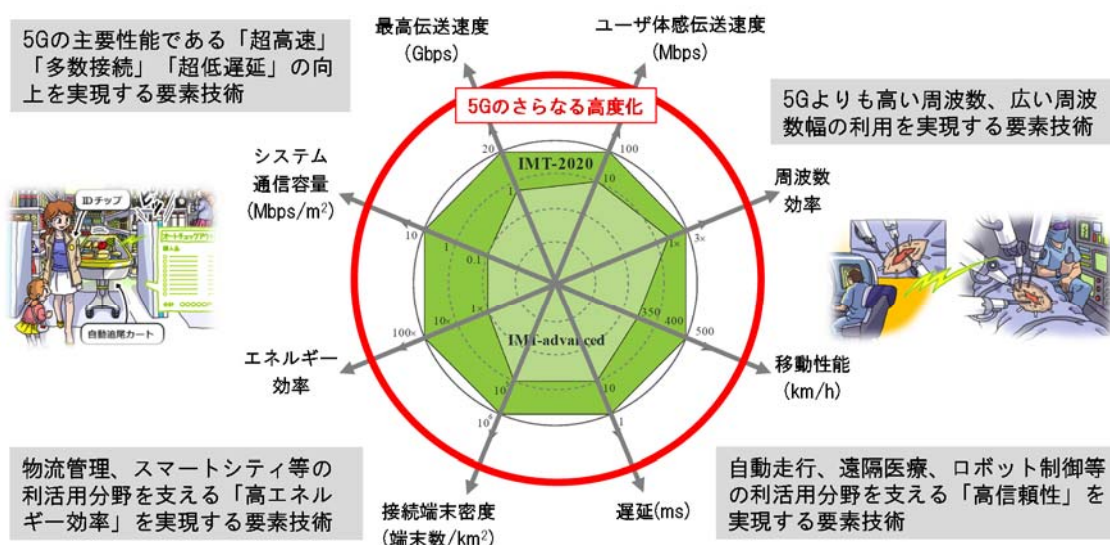
＜研究開発・技術試験事務の主な施策＞

ア 5G の更なる高度化に向けた研究開発

5G は、2020 年以降、我が国の社会・経済を支える基盤技術として広く普及することが想定されている。3G や 4G といった移動通信システムは、10 年よりも短い周期で持続的に進化しており、5G についても利活用分野の更なる拡大など高まり続けるニーズに対応するためには、早くから 5G の更なる高度化に取り組むことが必要である。

このため、5G の特徴である「超高速」、「多数接続」、「超低遅延」を更に発展・高度化させるとともに、「高エネルギー効率」や「高信頼性」についても更なる高度化を実現することで、5G の利活用分野を更に拡大し、我が国の新産業の創出や社会課題の解決をより一層促進する。

図表3-3-17 5G の更なる高度化に向けた研究開発



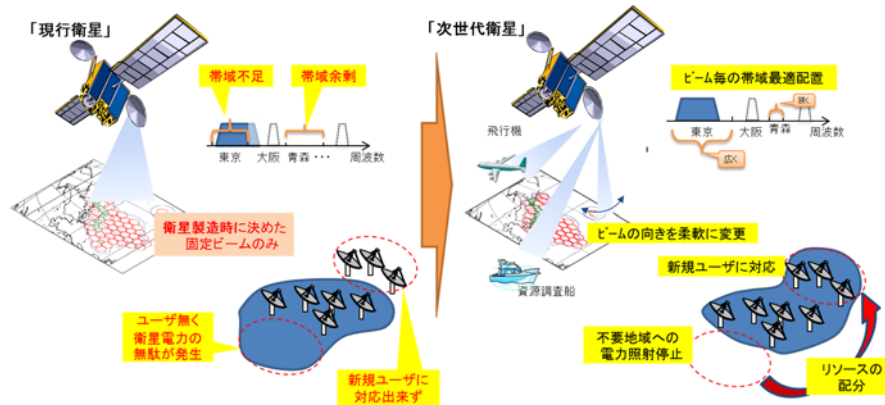
出典：Rec. ITU-R M.2083-0を基に総務省編集

イ 衛星通信の高度化に向けた研究開発

通信衛星は、航空機及び船舶における大容量データ通信や緊急時の連絡手段として不可欠な通信インフラであり、大規模地震や豪雨災害時の孤立地域への連絡手段として重要であるが、従来の通信衛星では、設計上、通信需要の増加・変更に対応することが困難であった。

このため、衛星通信能力の飛躍的な向上や、緊急時における通信回線の迅速な確保等を実現するため、ニーズに合わせて通信容量や利用地域を柔軟に変更可能とする衛星通信技術や周波数利用効率の高い通信技術等に関する研究開発を実施する。

図表3-3-18 衛星通信の高度化に向けた研究開発

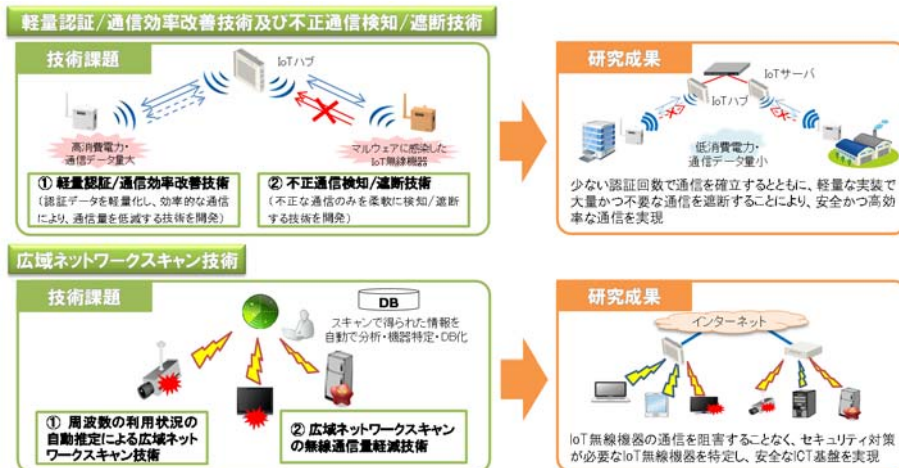


ウ IoT ワイヤレスセキュリティ通信に関する研究開発

IoT 無線機器の爆発的な普及に伴い、IoT 無線機器の認証データの増大による無線ネットワークへの負担増大や、IoT 無線機器が DDoS 攻撃等の踏み台として悪用されるセキュリティ脅威等が増大している。

このため、認証データの軽量化やマルウェア感染が原因で発生する大量かつ不要な通信の抑制に向けて、軽量認証/通信効率改善技術や不正通信検知/遮断技術、マルウェア感染のおそれがある脆弱な IoT 無線機器を効率的に把握するための広域ネットワークスキャン技術等に関する研究開発を実施する。

図表3-3-19 IoT ワイヤレスセキュリティ通信に関する研究開発

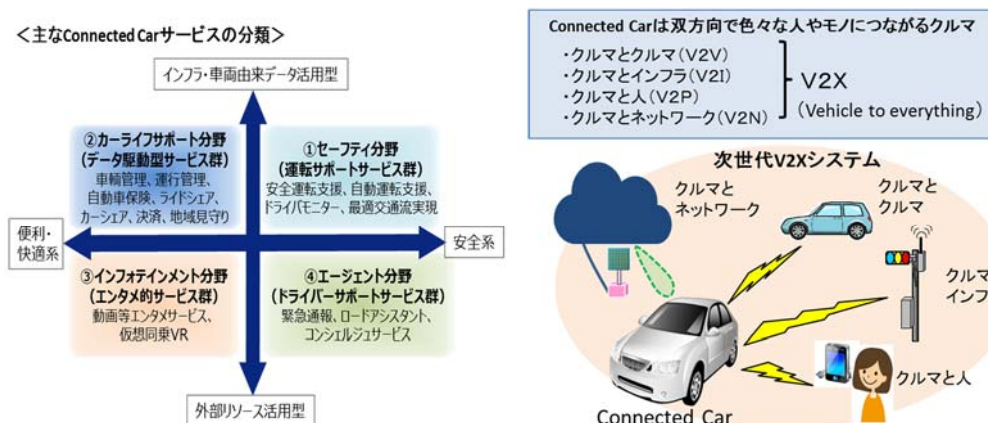


エ Connected Car 社会実現に向けた技術試験

ネットワーク、ビッグデータ、AI等の進化により、ヒト・モノ・データの有機的な結合を可能とする Connected Car の実用化が目前に迫っている。Connected Car の実現により、①セーフティ分野(安全運転支援等)、②カーライフサポート分野(カーシェア等)、③エンタテインメント分野(車内動画視聴等)、④エージェン分野(コンシェルジュサービス等)等の多岐に亘る新たなサービスやビジネスの創出が期待されている。

2020 年までに世界最先端の安全・安心・快適な Connected Car 社会を実現するため、Connected Car に関するワイヤレス技術と既存無線システムとの周波数共用の検討や技術試験等を実施する。

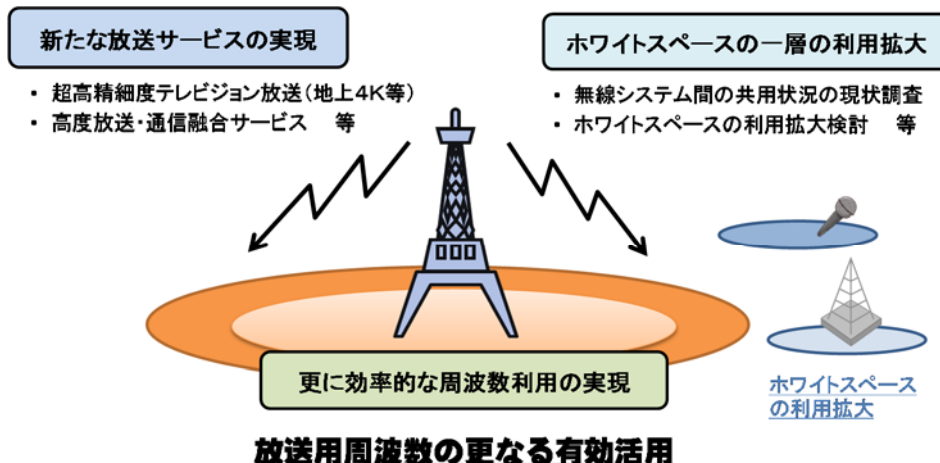
図表3-3-20 Connected Car 社会実現に向けた技術試験



オ 放送用周波数を有効活用する技術方策に関する技術試験

放送用周波数の更なる有効活用を実現するため、新たな放送サービスの実現に資する技術的検討・調査や、地上テレビジョン放送用周波数のより一層の有効利用を図る技術方策に関する検討等を実施する。

図表3-3-21 放送用周波数を有効活用する技術方策に関する技術試験

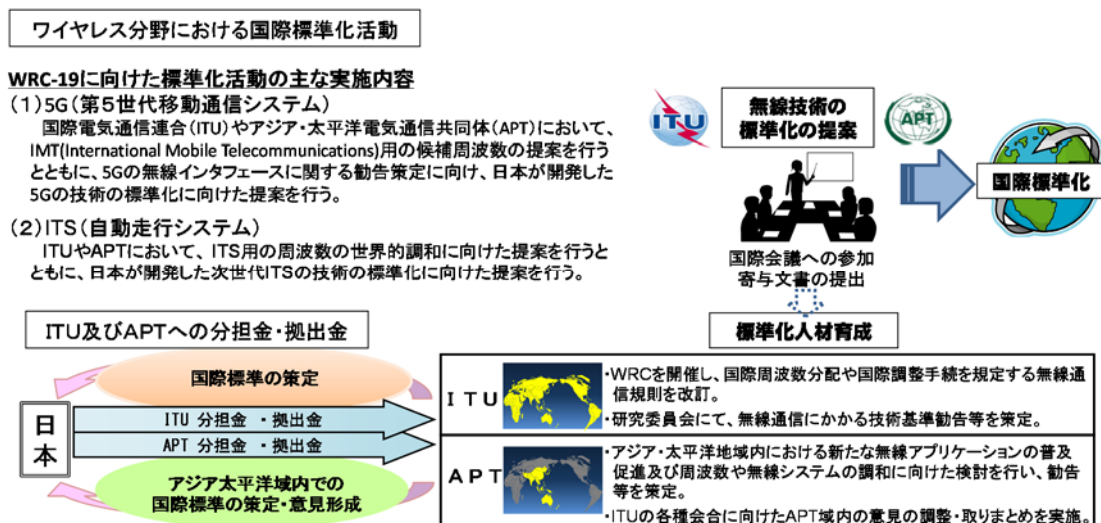


4-2 国際標準化のための国際機関等との連絡調整事務

我が国の周波数ひっ迫事情に見合う周波数利用効率の高い無線技術が国際標準として採用されるよう、当該技術の国際動向を踏まえた国際機関等との連絡調整や当該技術の国際標準化を、本施策により積極的・戦略的に進める。

平成31年度(2019年度)は、5G、ITS等の実現に向けた国際標準化の推進等2019年世界無線通信会議(WRC-19)に向けた取組等を実施するとともに、無線技術の国際標準化を担う人材の育成にも取り組む。

図表3-3-22 国際標準化のための国際機関等との連絡調整事務



4-3 周波数の国際協調利用促進事業

我が国が強みを有する無線通信システムの国際的な普及展開を通じ、我が国の技術的プレゼンスの向上、国際競争力の強化を推進する。

特に、我が国において開発された周波数利用効率の高い無線技術等について、その技術の国際的な優位性を確保するため、国際機関等との連絡調整、官民ミッションの派遣、人的交流、諸外国の市場動向調査、現地での実証実験等を実施する。

図表3-3-23 周波数の国際協調利用促進事業

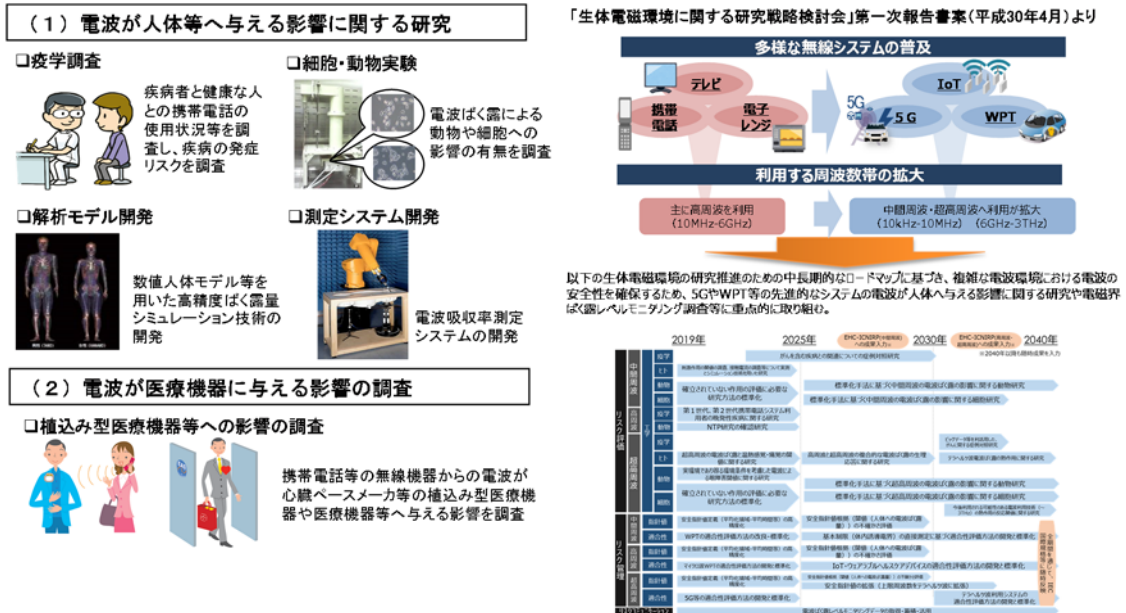


4-4 電波の安全性に関する調査及び評価技術

電波が人体や医療機器等へ与える影響を科学的に解明し、電波をより安心して安全に利用できる環境を整備することを目的として、調査等を実施する。

「生体電磁環境に関する研究戦略検討会」第一次報告書案(平成 30 年(2018 年)4 月)において、5G や WPT 等の電波利用形態の多様化を見込んだ研究推進のための中長期的なロードマップが取りまとめられたことを受け、複雑な電波環境の安全性を確保するため、電波が人体等へ与える影響に関する研究を強化する。

図表3-3-24 電波の安全性に関する調査及び評価技術

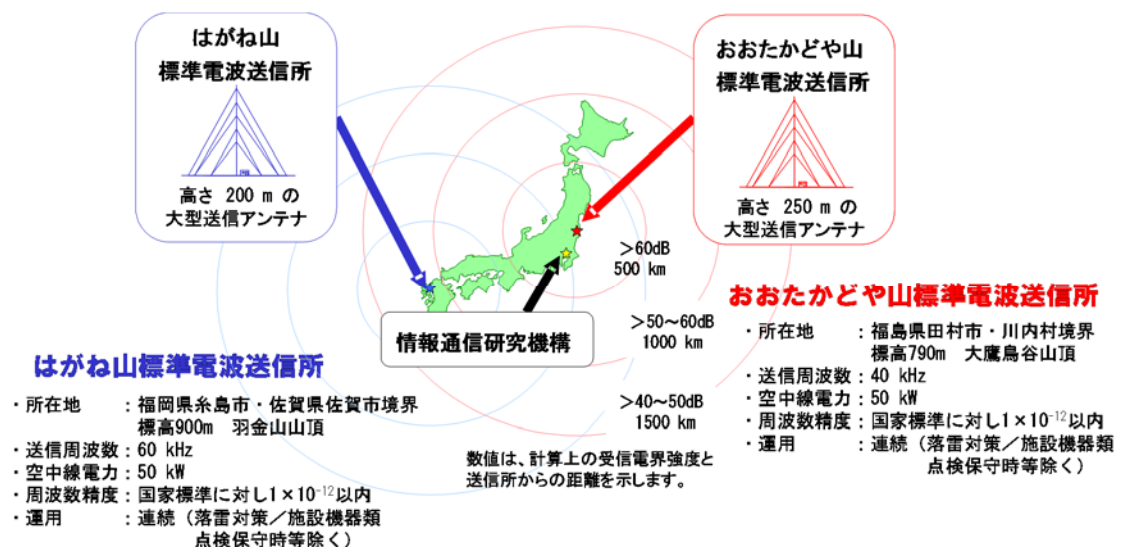


4-5 標準電波の発射

無線局が発射する電波の基準となる、正確な周波数の電波(標準電波)の発射、標準電波送信所の運営・維持を実施する。

標準電波は、無線局の周波数の自動較正等に利用され、無線局の安定的な運用を可能とするほか、我が国の標準時に関する情報も含まれており電波時計にも活用されている。

図表3-3-25 標準電波の発射



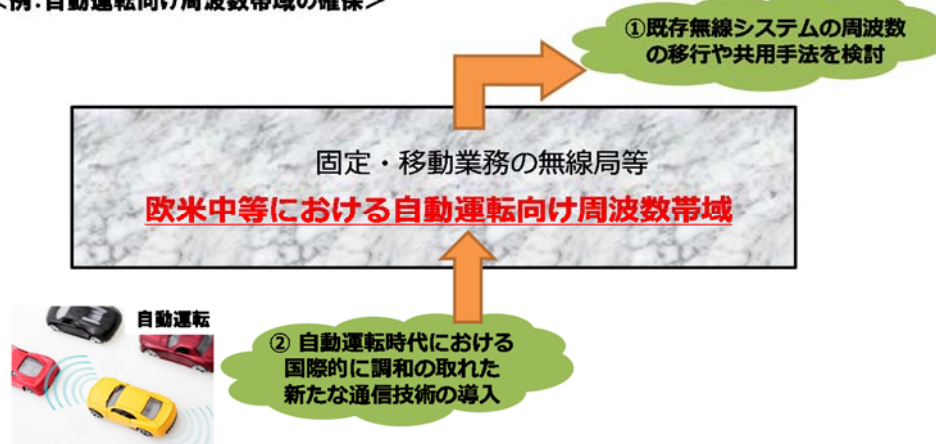
5-1 免許不要局等のための周波数移行・再編支援

近年、国際的に調和のとれた周波数を活用した自動運転システムの導入、無線 LAN の帯域拡大、IoT 機器用の周波数の確保などに対するニーズが高まっており、これら免許不要帯域の新たな確保が喫緊の課題となっている。

自動運転システムの導入や無線 LAN の帯域拡大などを念頭に、国際的な周波数調和や新たな電波利用ニーズ等に対応するため、「特定周波数終了対策業務」を活用し、免許不要局等の無線システム導入に向けた周波数移行・再編を実施する。

図表3-3-26 免許不要局等のための周波数移行・再編支援

<例：自動運転向け周波数帯域の確保>



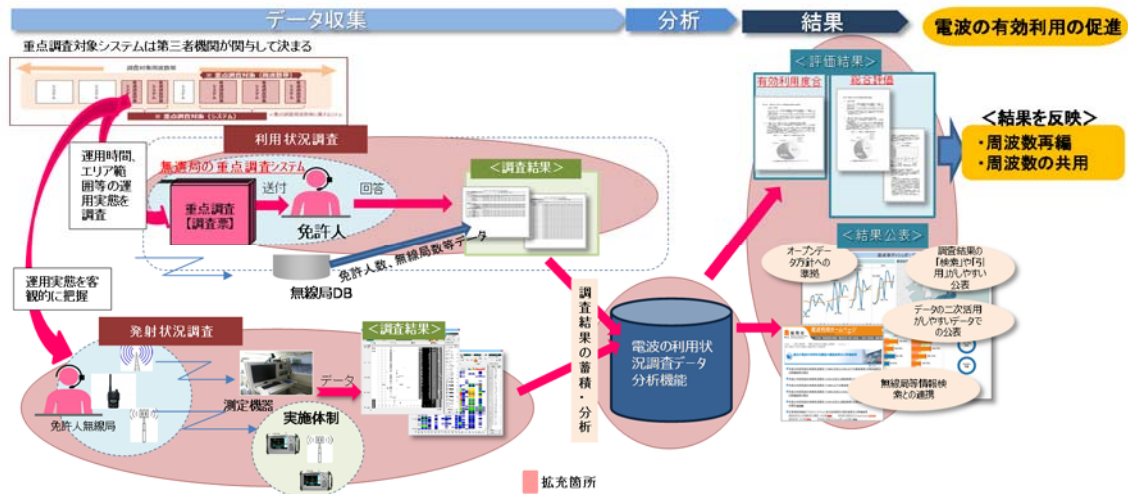
5-2 電波の利用状況調査の充実

電波の利用状況の実態をより正確に把握し、周波数の共用や移行等の電波の再配分に結び付け、電波の有効利用を促進するため、電波の利用状況調査の拡充を図る。

このために、下記の取組を実施する。

- (1) 利用状況調査対象のうち重点調査対象を選定し、その無線局に対して重点調査を実施する。
- (2) 重点調査対象に対し、無線局の電波の利用状況を客観的に把握するため、発射状況調査を拡充する。(測定機器の整備、実施体制の構築等)
- (3) 利用状況調査の結果、発射状況調査の結果を有効利用するため、その結果を蓄積し、機能的に分析する仕組みを整備し、評価等に活用する。

図表3-3-27 電波の利用状況調査の充実



5-3 ダイナミックな周波数共用を可能とするシステムの整備支援

平成 32 年(2020 年)以降の IoT や 5G 等の普及に向けて、新たな周波数ニーズに対応した周波数の確保が必要となる。

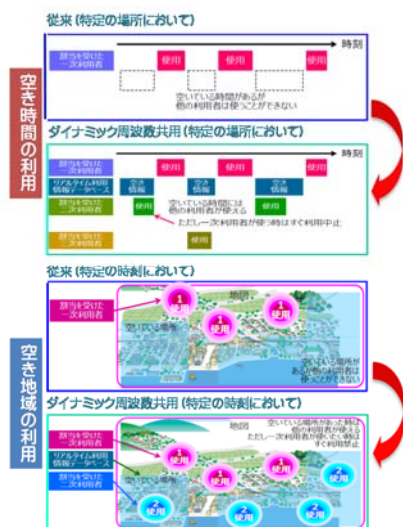
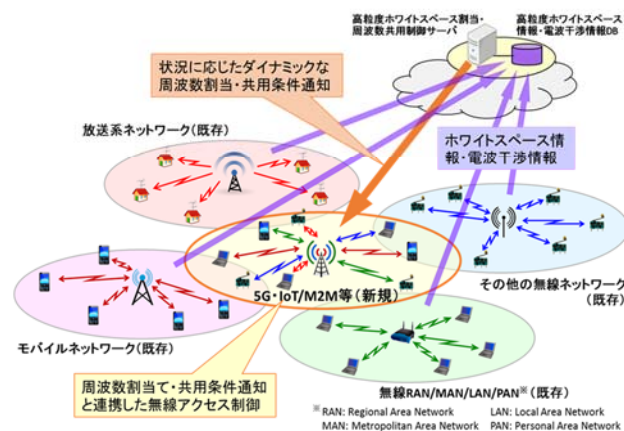
ホワイトスペースの利用促進、異なる無線システム間の周波数共用など、電波有効利用を一層推進することが重要である。

このため、5G 候補周波数帯等においてデータベース等を活用した自律的(ダイナミック)周波数割当ての実現に向けた、高度な周波数共用システムの構築に必要な支援を行うとともに、適切な運用に向けた環境整備を行う。

図表3-3-28 ダイナミックな周波数共用を可能とするシステムの整備支援

ダイナミックな周波数共用のイメージ

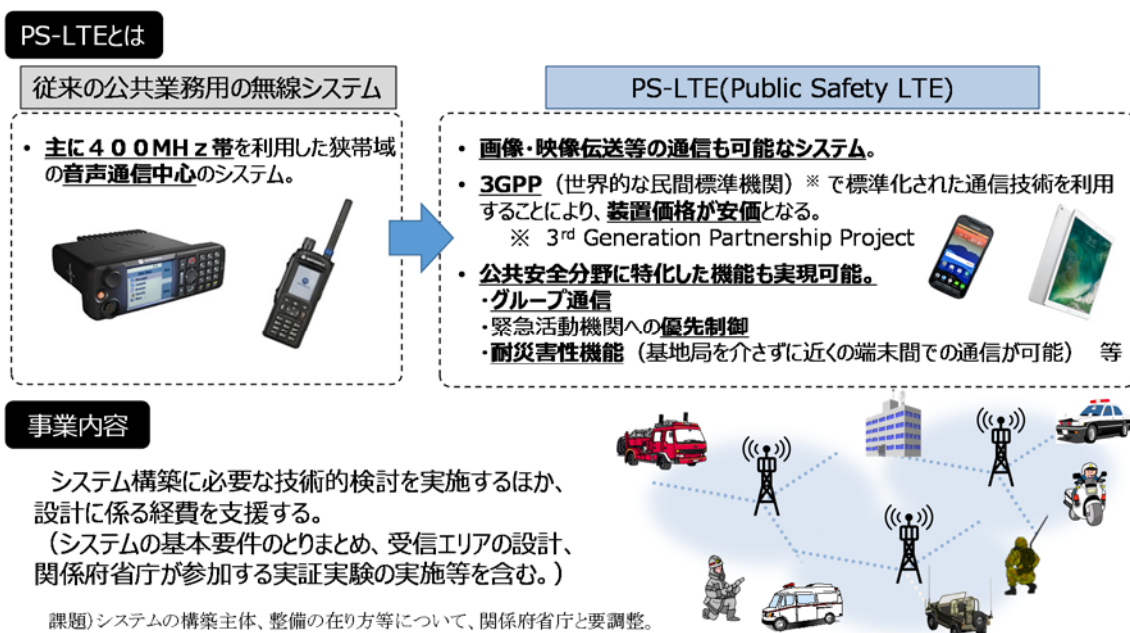
異なる無線システム間の精緻な周波数共用を実現するため、周波数を**時間と空間（場所）**に分割し、空き状況を分析し、共用を可能とするシステムを構築。



6-1 公共安全 LTE の実証・設計

電波の有効利用方策の一つとなる、関係府省等が共同で利用できる「公共安全 LTE」(PS-LTE)の実現に向けて、技術的検討、実証、システム設計等を実施する。

図表3-3-29 公共安全 LTE の実証・設計



6-2 公共用無線局の周波数有効利用の推進

防災行政無線は全国の約8割の自治体で整備されている防災情報伝達手段である。よりきめ細かい情報の伝達を実現するためには、無線局をより綿密に設置することが必要となる等、周波数の利用ニーズが高まっていることから、周波数の有効利用に資するデジタル化の促進が必要となっている。

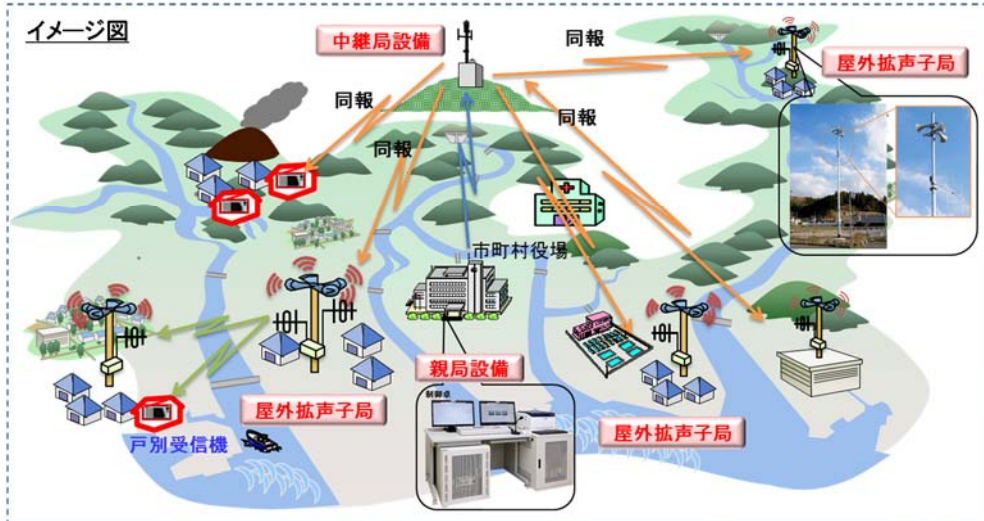
このため、周波数の有効利用を目的とし、防災行政無線のデジタル方式を導入する自治体に対して、その費用の一部を補助する。

図表3-3-30 公共用無線局の周波数有効利用の推進

(1)事業主体：地方公共団体

(2)対象地域：デジタル方式の防災行政無線(同報系)の導入が完了していない地域

(3)補助対象：同報系防災行政無線の親局、中継局設備及び屋外拡声子局の整備に必要な費用



7-1 地域における電波の有効利用に資する ICT 基盤の整備支援

「暮らしを支える労働力不足」、「地域経済の縮小」、「災害の頻発」などの地域が抱える課題を解決し、地域活性化を実現するためには、IoT、Wi-Fi といった無線システムの高度な利活用や災害時における確実な情報伝達を可能とする無線システムの耐災害性の向上が求められている。

地域における平時・災害時の周波数の有効利用を推進するため、以下の施策を実施する。

- ✓ 高速・大容量無線局の前提となる伝送路の整備が進まない条件不利地域等において、拠点的地点までの事業者等による伝送路整備の支援
- ✓ 大規模災害時における効率的な情報伝達を行うため、地上基幹放送設備の耐災害性強化の支援

図表3-3-31 地域における電波の有効利用に資するICT基盤の整備支援

<高速大容量無線環境の前提となる伝送路の整備支援>

<地上基幹放送等に関する耐災害性強化支援>



8-1 IoT・公衆無線 LAN の安心・安全な利用環境の構築支援

IoT サービスの利用が拡大するとともに、観光や防災拠点等における公衆無線 LAN サービスの普及も進みつつあるが、こうしたサービスの中には、セキュリティ対策が十分でないものがある。

このため、利便性と安全性のバランスに配慮しつつ、誰もが安心・安全にIoTや公衆無線 LAN サービスを利用できる環境を整備することが必要である。

本施策では、IoTや公衆無線 LAN 環境に関する優良事例を調査・公表し、利用者・提供者向けガイドラインの策定やオンライン教育コンテンツの作成等を行うとともに、周知・啓発活動に取り組み、利用者・提供者の意識向上を図る。

図表3-3-32 IoT・公衆無線 LAN の安心・安全な利用環境の構築支援

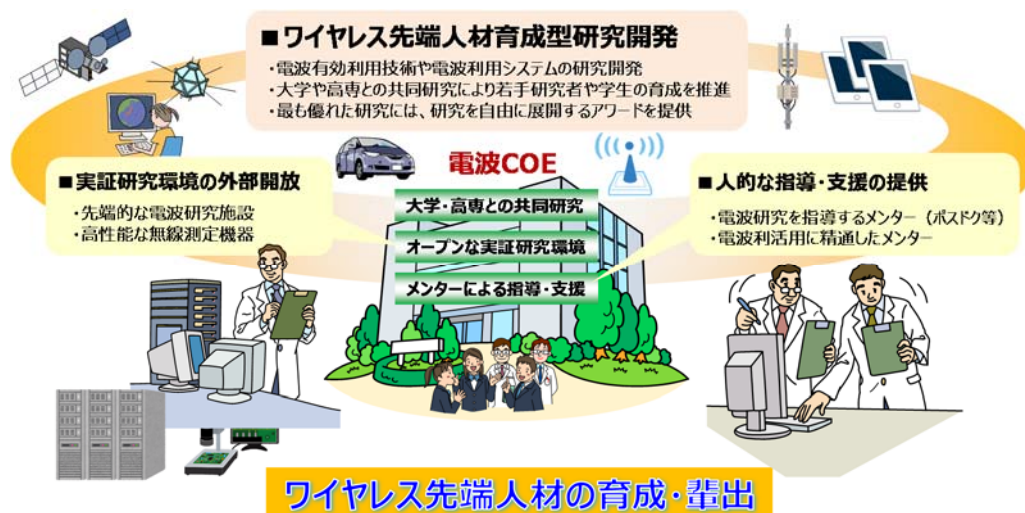


8-2 ワイヤレス先端人材育成支援(電波 COE 研究開発プログラム)の推進

電波の有効利用を推進するとともに、電波利用によるイノベーション創出や社会課題解決を図るため、ワイヤレス分野の先端人材の育成・確保が求められている。

大学や高専との共同研究により、その若手研究者や学生の育成に資する電波人材育成型研究開発を推進する。また、その研究機器や参加機関の研究施設を外部にも開放し、研究活動や電波利用に関するメンターを配置することで、オープンな実証研究環境を構築する。これにより、当該分野の先端人材を育成・輩出する中核的拠点機能(電波 Center of Excellence(COE))を創出する。

図表3-3-33 ワイヤレス先端人材育成支援(電波 COE 研究開発プログラム)の推進

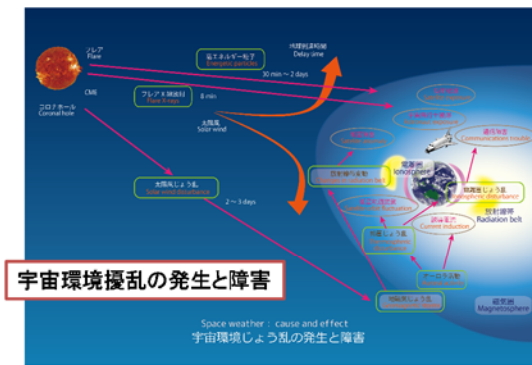


8-3 電波伝搬の観測・分析等の推進

気候の変動や太陽フレアの影響等の様々な要因により電波の伝搬異常が生じる。近年、社会・経済活動の ICT への依存が高まる中、電波伝搬異常に起因する通信・放送システム等の障害に対する懸念が高まっており、国連や国際民間航空機関(ICAO)といった国際機関等においても議論が活発化している。

我が国の社会・経済活動に不可欠な通信・放送システムの安定的な運用を確保するため、電波伝搬を継続的に定点観測・分析し、伝搬異常の発生の予測等を実施する。

図表3-3-34 電波伝搬の観測・分析等の推進



- 太陽からの紫外線・X線・太陽風の状況により、通信・放送・測位・衛星運用への障害に加え、航空機乗務員に関する健康への影響の可能性についても指摘。
- 情報通信研究機構(NICT)では、宇宙天気に関する基礎研究を推進。

太陽フレアによる電波利用等への影響事例

- 衛星運用
 - ・ 2003年10月24日、日本の環境観測技術衛星「みどりII」が、太陽フレアの影響による障害で運用を断念。
 - ・ 同年10月28日、日本のデータ中継技術衛星「こだま」に、太陽フレアの影響による障害が発生。
 - ・ 2014年1月、太陽フレアのため、国際宇宙ステーションへの補給船の打上げを延期。
- 短波放送
 - ・ 2012年3月、日本での短波放送の受信状態が悪化。
- その他
 - ・ 2015年11月に、スウェーデンで太陽フレアによる影響により、1時間以上航空運用を休止。
 - ・ 2003年10月、スウェーデンにおいて、太陽フレアによる誘導電流により停電が発生、500万人に影響。

Ⅲ 電波利用料の歳出規模

新幹線トンネルにおける携帯電話の不感地対策やWi-Fi整備について一定の整備が進み、歳出の削減が見込まれる一方、電波利用ニーズの高度化に対応するための周波数の確保や周波数共用等による電波の有効利用の促進など、IoT時代の本格的な到来に向けた課題に対応するための新たな使途の追加も見込まれている。

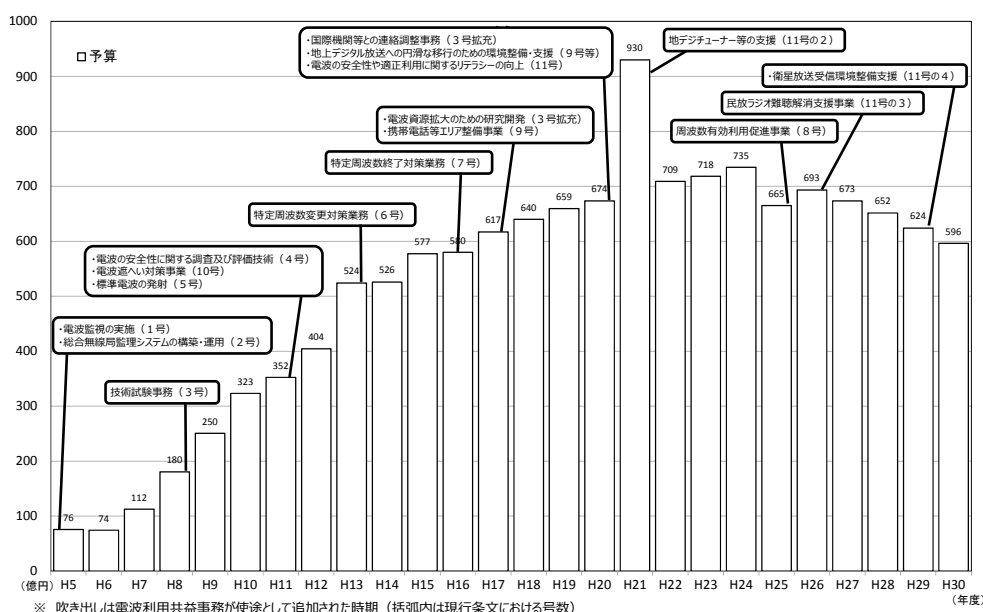
意見募集等において、免許人等からは、

- 共益事務の範囲の拡大は慎重に判断し、歳出規模の総額は抑制的であるべき。
- 電波利用料の歳入、歳出の規模は抑制的にすべきであり、歳入、歳出それぞれの総額は一致するように設計すべき。

等の意見が示される一方、新たな課題に対応するための多くの事業が提案された。

電波利用料の歳出規模は、図表3-3-35に示すとおり、近年、おおよそ600億円～800億円の範囲で推移しており、電波利用料制度の見直しのタイミングで電波利用共益事務の見直しを行った上で、必要な歳出規模を確保している。

図表3-3-35 電波利用料の歳出予算の推移



電波利用共益事務の実施状況については、平成20年度(2008年度)より毎年度、電波法第103条の3第3項の規定に基づき、電波利用共益事務の実施状況の公表を行っている。また、行政事業レビューを実施するとともに、3年に一度、政策評価も実施し、事業の合理化や予算の効率化に努めているところである。

したがって、歳出規模については、事業の更なる効率化や必要性の検証を徹底することを前提として、以下の考え方で検討を行うものとする。

1. 電波利用料の共益費用としての性格や、特定財源としての位置付けを踏まえ、各年度の歳入と歳出の関係は一致させる必要がある。
2. 既存事業の精査を行うことにより、電波遮へい対策事業や公衆無線 LAN 環境整備支援事業などについては歳出の削減が見込まれる一方、4G 携帯電話等のより高い周波数帯の無線システムに対応するための電波監視体制の整備や電波制度改革に対応するための総合無線局監理システムの改修などについては、一定程度の歳出の増加が見込まれている。

また、既存事業に加え、免許不要局等のための周波数移行・再編支援やダイナミックな周波数共用の推進など、IoT 時代の本格的な到来に向けた課題に対応するための新たな事業も提案されており、実際にこれらを実施する場合、全体の歳出規模は相応の規模となる見込みである。
3. 今般の電波に関する大規模な制度改革の対応は、今後の Society 5.0 実現の鍵を握る重要な取組であるとの認識の下、次期の歳出規模については、これまでの歳出規模(図表3-3-35 参照)や今後の電波ニーズの拡大を踏まえつつ、新たに実施する事業の必要性や効果を精査した上で、検討することが適当である。

図表3-3-36（参考）現行の電波利用共益事務

＜電波法第百三条の二第四項＞ 4 この条及び次条において「電波利用料」とは、次に掲げる電波の適正な利用の確保に関し総務大臣が無線局全体の受益を直接の目的として行う事務の処理に要する費用（同条において「電波利用共益費用」という。）の財源に充てるために免許人等、第十二項の特定免許等不要局を開設した者又は第十三項の表示者が納付すべき金銭をいう。 一 電波の監視及び規正並びに不法に開設された無線局の探査 二 総合無線局管理ファイル（全無線局について第六条第一項及び第二項、第二十七条の三、第二十七条の十八第二項及び第三項並びに第二十七条の二十九第二項及び第三項の書類及び申請書並びに免許状等に記載しなければならない事項その他の無線局の免許等に関する事項を電子情報処理組織によって記録するファイルをいう。）の作成及び管理 三 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又は高い周波数への移行を促進する技術としておおむね五年以内に開発すべき技術に関する無線設備の技術基準の策定に向けた研究開発並びに既に開発されている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又は高い周波数への移行を促進する技術を用いた無線設備について無線設備の技術基準を策定するために行う国際機関及び外国の行政機関その他の外国の関係機関との連絡調整並びに試験及びその結果の分析 四 電波の人体等への影響に関する調査 五 標準電波の発射 六 特定周波数変更対策業務（第七十一条の三第九項の規定による指定周波数変更対策機関に対する交付金の交付を含む。） 七 特定周波数終了対策業務（第七十一条の三の二第十一项において準用する第七十一条の三第九項の規定による登録周波数終了対策機関に対する交付金の交付を含む。第十二項及び第十三項において同じ。） 八 現に設置されている人命又は財産の保護の用に供する無線設備による無線通信について、当該無線設備が用いる技術の内容、当該無線設備が使用する周波数の電波の利用状況、当該無線通信の利用に対する需要の動向その他の事情を勘案して電波の能率的な利用に資する技術を用いた無線設備により行われるようにするため必要があると認められる場合における当該技術を用いた人命又は財産の保護の用に供する無線設備（当該無線設備と一体として設置される総務省令で定める附属設備並びに当該無線設備及び当該附属設備を設置するために必要な工作物を含む。）の整備のための補助金の交付 九 前号に掲げるもののほか、電波の能率的な利用に資する技術を用いて行われる無線通信を利用することが困難な地域において必要最小の空中線電力による当該無線通信の利用を可能とするために行われる次に掲げる設備（当該設備と一体として設置される総務省令で定める附属設備並びに当該設備及び当該附属設備を設置するために必要な工作物を含む。）の整備のための補助金の交付その他の必要な援助 イ 当該無線通信の業務の用に供する無線局の無線設備及び当該無線局の開設に必要な伝送路設備 ロ 当該無線通信の受信を可能とする伝送路設備 十 前二号に掲げるもののほか、電波の能率的な利用に資する技術を用いて行われる無線通信を利用することが困難なトンネルその他の環境において当該無線通信の利用を可能とするために行われる設備の整備のための補助金の交付 十一 電波の能率的な利用を確保し、又は電波の人体等への悪影響を防止するために行う周波数の使用又は人体等の防護に関するリテラシーの向上のための活動に対する必要な援助 十一の二 テレビジョン放送（人工衛星局により行われるものを除く。以下この号において同じ。）を受信することのできる受信設備を設置している者（デジタル信号によるテレビジョン放送のうち、静止し、又は移動する事物の瞬間的映像及びこれに伴う音声その他の音響を送る放送（以下この号において「地上デジタル放送」という。）を受信することのできる受信設備を設置している者を除く。）のうち、経済的困難その他の事由により地上デジタル放送の受信が困難な者に対して地上デジタル放送の受信に必要な設備の整備のために行う補助金の交付その他の援助 十一の三 地上基幹放送（音声その他の音響のみを送信するものに限る。）を直接受信することが困難な地域において必要最小の空中線電力による当該地上基幹放送の受信を可能とするために行われる中継局その他の設備（当該設備と一体として設置される総務省令で定める附属設備並びに当該設備及び当該附属設備を設置するために必要な工作物を含む。）の整備のための補助金の交付 十一の四 電波法及び電気通信事業法の一部を改正する法律（平成二十九年法律第二十七号）附則第一条第一号に掲げる規定の施行の日の前日（以下この号において「基準日」という。）において設置されているイに掲げる衛星基幹放送（放送法第二条第十三号の衛星基幹放送をいう。以下この号において同じ。）の受信を目的とする受信設備（基準日において第三章に定める技術基準に適合していないものを除き、増幅器及び配線並びに分配器、接続子その他の配線のために必要な器具に限る。）であつて、ロに掲げる衛星基幹放送の電波を受けるための空中線を接続した場合に当該技術基準に適合しないこととなるものについて、当該技術基準に適合させるために行われる改修のための補助金の交付その他の必要な援助 イ 基準日において行われている衛星基幹放送であつて、基準日の翌日以後引き続き行われるもの（実験等無線局を用いて行われるものを除く。） ロ 基準日の翌日以後にイに掲げる衛星基幹放送と同時に行われる衛星基幹放送であつて、イに掲げる衛星基幹放送に使用される電波と周波数が同一で、かつ、電界の回転の方向が反対である電波を使用して行われるもの 十二 電波利用料に係る制度の企画又は立案その他前各号に掲げる事務に附帯する事務	
---	--

(3) 電波利用料負担の適正化

(i) 電波の利用価値のより一層の反映の在り方

(ア) 背景

現行の電波利用料額は、平成 29 年(2017 年)から平成 31 年(2019 年)の3年間を一期間として、当該期間に必要と見込まれる電波利用共益費用(平均 620 億円/年)を、当該期間に開設されると見込まれる無線局の免許人等で負担することとして、原則無線局1局当たりの料額を無線局の区分ごとに定めている。

電波利用料額は、具体的には次のように算定している(図表3-3-37 参照)。

①1年当たりの電波利用共益費用を、電波の利用価値の向上につながる事務(a 群)に要する費用と、電波の適正な利用の確保に必要な事務(b 群)に要する費用に分ける。

②a 群に要する費用については、次の3段階により、各無線局に配分することにより、無線局ごとの料額を算定する。

第1段階:周波数のひっ迫状況に応じて、3GHz 以下の無線システム(移動・放送系が中心)と 3~6GHz の無線システム(固定・衛星系が中心)とに、各帯域の混雑度(当該帯域を使用する無線局の延べ使用周波数帯幅)に基づき、12:1に配分

第2段階:それぞれの帯域に配分された費用を、個々の無線システムの使用帯域幅に、各無線システムの特性係数を乗じて、各無線システムに配分

第3段階:各無線システムに配分された費用を、

- ・ 地域特性(都市部か否か)、出力等を勘案して、各無線局に配分
- ・ 広域専用電波⁴⁶(3GHz 以下)を使用する無線局については、帯域幅単位で配分

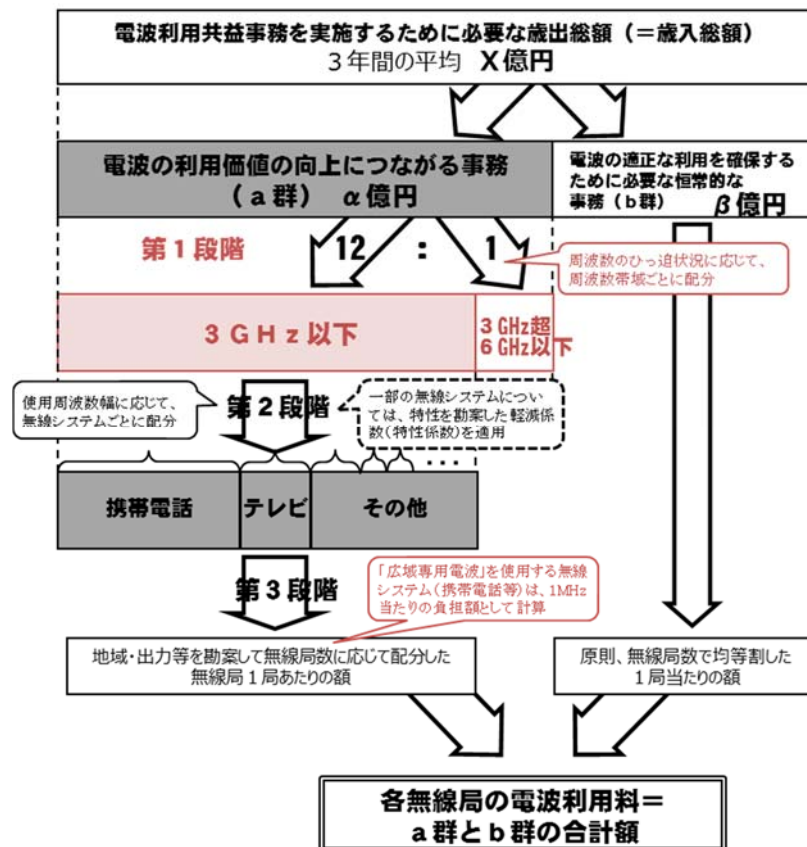
③b 群に要する費用については、各無線局の帯域幅、出力、設置場所等の違いによらず原則無線局数で均等割した金額に、無線局データベースに記録するデー

⁴⁶ 電波利用料は、原則、無線局1局当たりの料額としているが、3GHz 以下の周波数帯のうち、「広域専用電波」として指定した周波数を使用する無線システムについては、1MHz 当たりの料額としている。これは、携帯電話など相当数の無線局を開設する無線システムにおいて、一定の周波数幅の中で電波の有効利用に努め収容無線局数が増加した場合、無線局数が増加すればするほど電波利用料の支払額も増加することを防ぐことで、電波有効利用の促進を図るものである。

タ量に応じた額を加算する。

- ④前期に比べて料額が大幅に増加する無線局については、増加率を一定の範囲に抑えるよう調整を行う(激変緩和措置)。

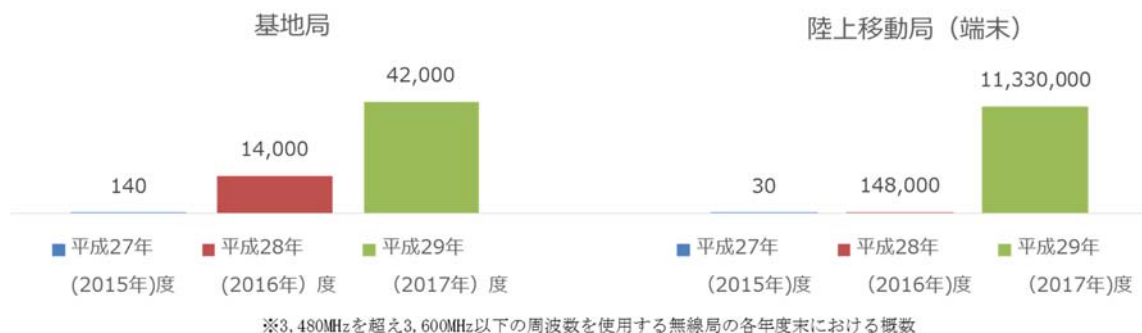
図表3-3-37 電波利用料の算定方法(平成29年度(2017年度)料額改定)



電波利用料制度は電波法の附則に基づき、少なくとも3年ごとに見直すこととして
いるところ、4G の急速な普及(図表3-3-38 参照)や IoT の進展、今後の 5G⁴⁷ の導
入等、電波の利用状況の大きな変化を踏まえ、電波の利用価値をより一層反映した
電波利用料の算定方法を検討する必要がある。

⁴⁷ 5G で割当てが検討されている周波数帯のうち、3.6～4.2GHz 帯、4.4～4.9GHz 帯につい
ては、情報通信審議会情報通信技術分科会新世代モバイル通信システム委員会報告(平成
29年(2017年)9月27日)において、「国際的な検討状況や研究開発動向等を踏まえた上
で、2018年度末頃までの周波数割当てを目指し、2018年夏頃までに技術的条件を策定す
る。」とされている。また、6GHz 超の帯域についても検討が進められているが、本格的な
普及は2020年代となることが想定されている。

図表3－3－38 3.5GHz 帯を使用する携帯電話の無線局の推移



(イ)主な意見

電波利用料額の算定方法について、意見募集や本懇談会の議論において、以下のような意見があった。

- 現在、ひっ迫帯域の区分は、「3GHz 以下」と「3GHz 超 6GHz 以下」の2区分となっているが、3.5GHz 帯が携帯電話に広く活用されている現状を考慮し、特にひっ迫している帯域の上限周波数を少なくとも 3.6GHz まで上げるべき。
- 帯域区分の細分化は、携帯電話が世界的に使われている帯域で区切るのが一案だが、具体的なデータに基づき議論する必要がある。
- 3.5GHz 帯の急速な利用増加を踏まえ、その付近を特にひっ迫する帯域の区切りとするのは一案。一方、5G で想定される帯域を次期料額算定期間において UHF と同様に扱うのは困難。
- 下限については、3GPP バンドとの整合や実際の帯域の使われ方を踏まえ、少なくとも VHF 帯以下は分離すべき。

また、特定の無線システムの電波利用料について、以下のような意見があった。

- 我が国でも衛星コンステレーションの利用が計画されているが、人工衛星1局毎に電波利用料が課される現行制度では、打ち上げた衛星の数に応じた電波利用料が徴収されることから負担が大きくなる。見直しの検討に当たって考慮すべきではないか。
- 公共ブロードバンド移動通信システムにおいて、他の免許人と共通で使用する電波のみの割当てが行われるようになった場合は、免許人単独に割り当てられる電波を使用する場合と比べて電波利用料負担額に配慮するよう求める声

がある。

他方、電波利用料額への経済的価値の反映については、以下の意見があった。

- 携帯電話事業者に過度な負担となり、エリア拡張や災害対策等に支障をきたすことのないよう配慮すべき。
- 放送利用への経済的価値の持ち込みはなじまない。
- 周波数割当ての仕組みと電波利用料の両方に経済的価値を反映させると、経済的価値の二重取りとなる。電波利用料は全ての無線局の共益費としての制度本来の在り方に徹すべき。

(ウ)考え方

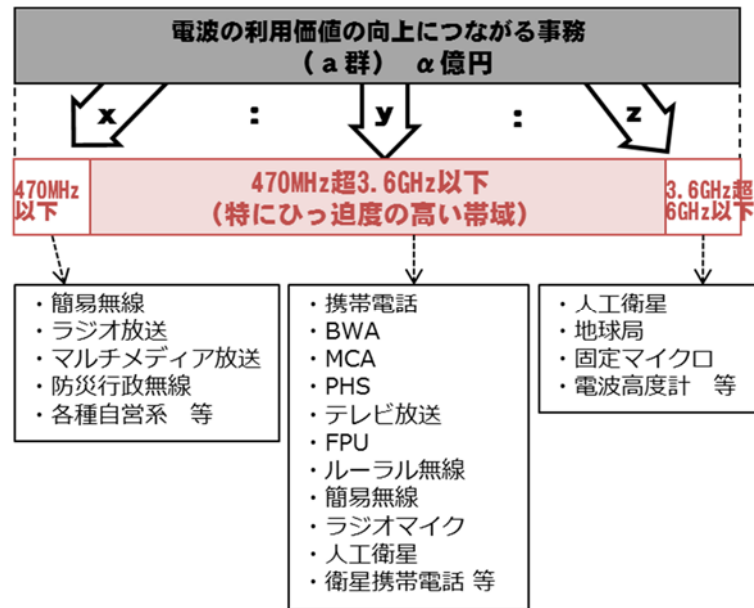
電波利用料は、電波の適正な利用の確保に関し、無線局全体の受益を直接の目的として行う事務の処理に要する費用を、その受益者である無線局の免許人等に負担していただくものである。その性質は次期料額算定期間(平成 31 年度(2019 年度)から平成 33 年度(2021 年度)を想定)においても変更はないことから、必要な歳出総額を無線局全体に配分する現在の算定方法の枠組みは維持することが適当である。

なお、電波利用料の共益費用としての位置付けを見直し、無線局の免許人等に対し、電波利用の共益費用以上の負担を求めることについては、今回の見直しにおいて、電波の経済的価値に基づく負担を求める新たな割当手法が導入されることを踏まえ、同制度の実施状況や諸外国における最新の動向等を注視する必要がある。

一方、料額の算定におけるひっ迫帯域帯の区分に関しては、電波利用料に電波の利用価値をより一層反映させるため、4G(3.5GHz 帯)の利用が急拡大しているといった国内外の状況を踏まえ、a 群に要する費用の第1段階の配分においては、携帯電話を始めとする多くの無線局が稠密に利用しており、利用価値が高いと考えられる6 GHz 以下の周波数帯を引き続き「ひっ迫帯域」とした上で、ひっ迫帯域を①「470MHz 以下」、②「470MHz 超 3.6GHz 以下」、③「3.6GHz 超6GHz 以下」の3区分とすることが適当である(図表3-3-39 参照)。

料額算定におけるひっ迫帯域の区分については、今後も、電波利用料見直しの際に、その時点での周波数のひっ迫状況を踏まえて改めて見直すことが適当である。

図表3-3-39 周波数区分の細分化のイメージ



また、衛星コンステレーションは、従来の静止衛星や低軌道衛星と異なり、コンステレーションを構成する非静止衛星間で同一の周波数を時間的に共有しており、衛星数が増えても使用する周波数が一定以上拡大しないといった特徴を持つ。このような衛星コンステレーションの電波利用の実態等を踏まえ、適切な電波利用料を設定することが適当である。

例えば、現在の人工衛星局の料額は、従来型の静止衛星や低軌道衛星等を前提とした料額となっているが、衛星コンステレーションの電波利用実態を踏まえた衛星コンステレーション用の料額を新たに設定することなどが考えられる。

※ 衛星コンステレーションは、非静止衛星軌道上に、同型の小型衛星を多数打上げ、これらを一体的に運用するものであり、小型衛星の製造期間の短縮化や汎用品の活用による製造コストの低減などを背景に国際的に出現しつつある。

(ii) 電波利用料の特性係数の在り方

(ア) 背景

電波利用料額について、現在、一部の無線システムについては、公共性や周波数利用の制約等を考慮し、料額算定方式の中の a 群に要する費用の配分の段階において、次のような無線システムの特성에応じた軽減係数(特性係数)を無線システムが使用している周波数幅に乗じることにより、負担額を軽減している(図表3-3-40 参照)。

図表3-3-40 現行の特性係数の考え方と対象システム

特性の考え方	対象となる無線システム	係数
ア 無線システム内で複数の免許人による共用を行う電波利用形態であるもの 多数の免許人等が同一の周波数の共用を図ることにより国民に等しく電波利用の機会を付与する形態については、その利用形態を勘案	簡易無線、F P U※ ¹ 、ラジオマイク※ ² 、P H S注、電波高度計※ ³	1/2
イ 外国の無線局等との周波数調整を行う必要があるもの 外国の無線局等と周波数の共用を図るために調整が必要な利用形態である点を勘案	人工衛星、地球局、衛星携帯電話	1/2
ウ 国民への電波利用の普及に係る責務等があるもの 電波利用の便益を広く国民に付与するため、通常の市場活動を超えてユニバーサル・サービス又はこれに準じた責務等が法令等において規定されているものは、その公共性を勘案	F P U※ ¹ 、ラジオマイク※ ² 、人工衛星（放送）、テレビジョン放送、ラジオ放送、移動受信用地上基幹放送、マイクロ固定（放送）＜放送法に規定＞ ルール加入者無線※ ⁴ ＜NTT法に規定＞	1/2
エ 国民の生命、財産の保護に著しく寄与するもの 国民の生命、身体、安全及び財産の保護に著しく寄与するものは、その公共性を勘案	人工衛星（通信）、地球局、衛星携帯電話 ＜災害時等の通信手段が使用困難な際に必要な通信手段＞ 人工衛星（放送）、地球局、テレビジョン放送、ラジオ放送、移動受信用地上基幹放送＜放送法（災害放送）＞ 電波高度計※ ³ ＜航空機の安全飛行に不可欠なシステム＞ 携帯電話＜指定公共機関、電気通信事業法に基づく安全・信頼性対策強化＞	1/2
オ 設置義務と同等の効果を有するもの 国民の生命・財産の保護の上で設置義務のある設備に代えることが認められているものは、その効果を勘案	人工衛星（通信）＜離島等に有線・地上系でサービス提供できない際の代替＞ 電波高度計＜航空機レーダの代替＞ 衛星携帯電話＜義務船舶局、航空機局の代替＞	1/2
カ 電波の非ひっ迫地域で使用するもの 都市部とそれ以外の地域の無線局密度の差を勘案	ルール加入者無線※ ⁴ 、衛星携帯電話	1/5

注：参入事業者を限定している点では通常の共用型の電波利用形態とは異なるが、他方、同一の帯域の中で、ほぼ同じシステム形態のデジタルコードレス電話との共用を行っている帯域を有することから、共用型の電波利用としての性格も有している形態として扱い、特性係数を3/4としている。

(イ) 主な意見

特性係数について、意見募集や本懇談会の議論において、以下のような意見があった。

- 携帯電話は国民生活に必要不可欠なサービスとなっており、その公共性を考慮すべき。
- 通信と放送の垣根がなくなっていることを踏まえ、携帯電話と地上テレビ放送の特性係数の差をなくすべき。
- 放送の特性係数は今後も維持すべき。
- 携帯電話については、実態として十分普及していることと、開設計画認定期間終了後のモニタリング制度導入も考えていることを踏まえ、特性係数を見直してもよいのではないかな。
- 免許の更新タイミングなどで電波が本当に有効に使われているかを確認し、不十分であれば返上するといった制度が導入されるのであれば、それに対応する特性係数を導入することも検討してはどうか。

また、特性係数に限らず電波利用料の負担軽減一般については、以下のような意見があった。

- 特性係数が維持されても、他の制度変更によって放送事業者の負担額が増加すれば、制度本来の目的が達成されないことから、放送事業者の負担額が増

加しないよう要望。

- 地上ラジオ放送は料額が増加してきた経緯がある。負担軽減を要望。
- ローカル局は、地域情報発信の担い手としての公共的役割を果たしており、地方創生にも大きく貢献。引き続き公共的役割を果たすため、できる限り負担の軽減を要望。

(ウ)考え方

携帯電話については、実態としてあまねく全国に普及していることに加え、開設計画の認定期間が終了した周波数帯について、有効利用のための計画の作成及び審査の仕組みの導入等を踏まえると、電波利用の普及に係る制度上の責務を負うこととなるものと考えられることから、特性係数「ウ」(国民への電波利用の普及に係る責務等があるもの)を新たに適用することが適当である。

放送を含む、携帯電話以外の無線システムについては、次期料額算定期間において適用を変更する特段の事情の変化がないことから、現状を維持することが適当である。

(iii)広域専用電波の見直し

(ア)背景

電波利用料は、原則、無線局1局単位の料額となっているが、携帯電話など特定の周波数において相当数の無線局を開設する無線システムについては、電波有効利用の促進を図ることを目的に、当該無線システムが使用する周波数を「広域専用電波」として指定し、「広域専用電波」1MHz 幅あたりの料額を適用している。

現在の制度では、

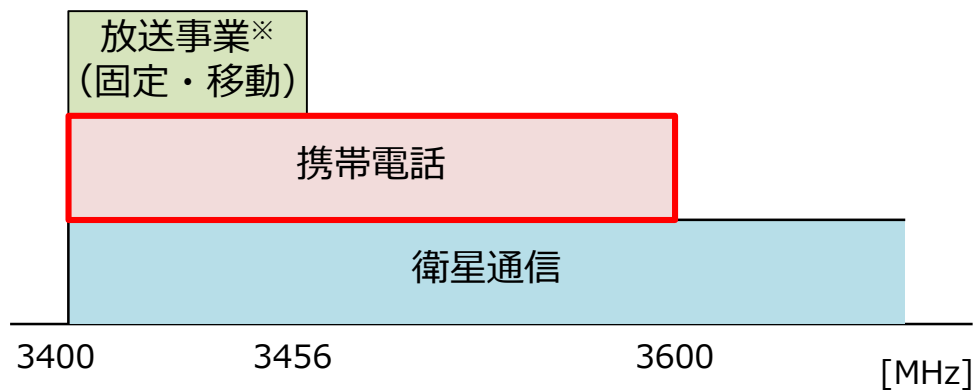
- ・ 「広域専用電波」に指定できる周波数の上限が 3GHz までとなっていること、
- ・ 特定の無線システムに「専ら使用させる」ことが「広域専用電波」の条件となっていること

から、例えば、衛星通信等と周波数を共用している 3.5GHz 帯の 4G が使用する周波数については、「広域専用電波」に指定することができず、無線局1局単位の課金となっている。

(参考)広域専用電波の定義(電波法第 103 条の 2 第 2 項)

広範囲の地域において同一の者により相当数開設される無線局に専ら使用させることを目的として別表第七の上欄に掲げる区域を単位として総務大臣が指定する周波数(三千メガヘルツ以下のものに限る。)の電波

図表3-3-41 3.5GHz 帯の周波数割当状況



※周波数割当計画において使用期限を平成34年11月30日までと規定。

また、3.6～4.2GHz 帯、4.4～4.9GHz 帯については、「情報通信審議会 情報通信技術分科会 新世代モバイル通信システム委員会報告」(平成 29 年(2017 年)9 月 27 日)において、「国際的な検討状況や研究開発動向等を踏まえた上で、2018 年度末頃までの周波数割当てを目指し、2018 年夏頃までに技術的条件を策定する。」とされており、平成 30 年度(2018 年度)末までに 5G への周波数割当てが行われる予定である。

図表3-3-42 「広域専用電波」として指定されている周波数を使用する
主な無線システム

無線システム	広域専用電波として指定されている周波数
携帯電話	700MHz 帯、800MHz 帯、900MHz 帯、 1.5GHz 帯、1.7GHz 帯、2GHz 帯
広帯域移動無線アクセスシステム(BWA)	2.5GHz 帯
MCA 無線	800MHz 帯

(イ)主な意見

電波利用料額の算定方法について、意見募集や本懇談会の議論において、以下のような意見があった。

- 3.5GHz 帯が携帯電話に広く活用されている現状を考慮し、広域専用電波の上限周波数を少なくとも 3.6GHz まで上げるべき。

また、電波利用料の課金方法については、以下のような意見があった。

- 携帯電話等については、3GHz 超や共用帯域も含め、広域専用電波に係る帯域の利用料に一本化すべき。
- 広域専用電波については、高い周波数帯の利用が今後広がることを考えれば、境目を随時変えていくよりも、現在の 3GHz 以下の考え方を 3GHz 超にも広げ、要件を満たしたら指定できる仕組みとするのがよいのではないか。
- 携帯電話端末の電波利用料は、一定数以上増加しても負担が増えすぎないよう、割当幅に応じた上限が設けられているが、広域専用電波の制度見直しや 5G の割当てにより割当幅が増加した場合、上限額も引き上がる。他方、割当幅が増加しても、ユーザー数(端末数)はそれほど増えない可能性があり、上限値に達するのが困難となる可能性がある。

(ウ)考え方

周波数幅に応じた課金制度である広域専用電波に関しては、携帯電話による 3.5GHz 帯の利用が急拡大していることに加え、平成 30 年度(2018 年度)末頃までに 5G(3.7GHz 帯、4.5GHz 帯)の割当ても想定されていることから、広域専用電波として指定できる周波数の上限を 6GHz まで引き上げることが適当である。

併せて、他の無線システムと共用される周波数帯であっても、無線システムの中では同一の者が専用で使用している周波数については、周波数有効利用のインセンティブを阻害しないよう、広域専用電波に類する概念を導入し、電波利用料(a 群相当)を 1MHz 単位で徴収する仕組みを導入することが適当である。

(4) 公共用無線局からの電波利用料の徴収

(ア) 背景

現行の電波利用料制度では、原則として全ての無線局免許人に対して電波利用料の負担を求めているが、国や地方公共団体（以下「国等」という。）が免許人となる公共用無線局の中で、図表3-3-41 に記載されているような目的の無線局については、電波利用料が減免されている。

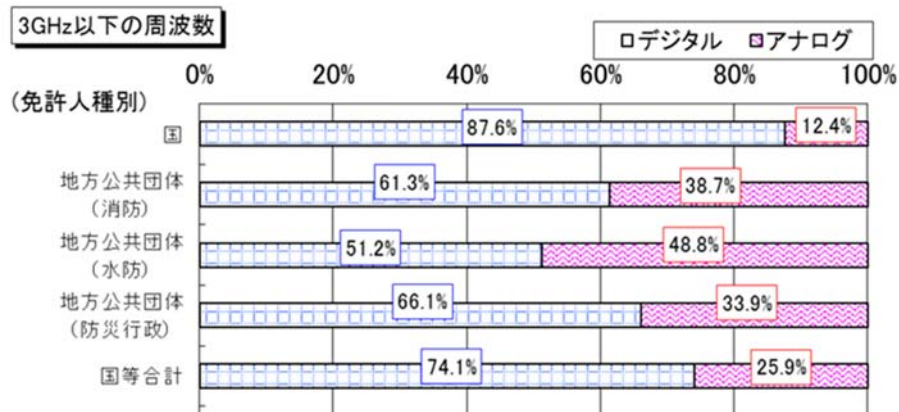
図表3-3-42 電波利用料徴収の減免対象となっている公共用無線局

無線局の主な目的		減免状況
国	専ら非常時における国民の安全・安心の確保を直接の目的とする無線局（例：消防用、防衛用）	全額免除
	専ら治安・秩序の維持を直接の目的とする無線局（例：警察用、海上保安用、麻薬取締用）	全額免除
	上記の目的以外のものと共用して使用されるもの（例：水防・道路用）	半額免除
地方公共団体	消防用、水防用	全額免除
	防災行政用等	半額免除
	消防用、水防用とそれ以外のものと共用して使用されるもの	半額免除

国等が免許人となる公共用無線局については、電波利用料制度の創設当初は徴収の適用除外とされていた。その後、電波の有効利用のインセンティブを高めるとともに、民間との負担の公平性を確保する観点から、平成 20 年（2008 年）の電波法改正において減免対象を見直し、一部の公共用無線局から電波利用料を徴収するようになった。

一方、現在も電波利用料減免対象である公共用無線局（3GHz以下）については、平成 29 年（2017 年）3月時点で、デジタル化率が 74.1%となっている（図表3-3-42 参照）。特に、財政基盤が弱い自治体では、耐用年数を超えてアナログ無線を利用し続ける場合もある。

図表3-3-43 公共用無線局のデジタル化状況



こうした状況を踏まえ、周波数再編アクションプラン(平成29年(2017年)11月改定版)においては、更なる周波数の有効利用のため、防災行政無線、水防道路用移動無線等の公共用の自営無線等について、アナログ方式からデジタル方式への移行を推進することとされている。

今後、社会の様々な場面で電波が利用されるようになる中、周波数の有効利用をより一層図っていく必要がある。公共用無線局のうち、特に現在減免対象となっている無線局についても、周波数の有効利用を促進するための方策を検討する必要がある。

(イ)主な意見

周波数有効利用の観点から、公共用無線局からの電波利用料徴収について、意見募集や本懇談会の議論において、以下のような意見があった。

- 電波利用や公共システムのより一層の効率化等に資するのであれば、公共用無線局についても電波利用料を徴収することを検討すべき。
- 各公共用無線の特性を踏まえた利用状況の妥当性評価が必要。電波利用料の徴収により有効利用のインセンティブが働く性質のものかの評価が必要。
- 公共用無線局についても、電波利用料を徴収すべき。
- 公共用無線局からの利用料徴収について、今後全ての無線局がデジタル化された場合は、デジタル化以外の新たな指標を検討すべき。

また、公共用無線局の周波数有効利用のための具体的な方策案として、以下のような意見があった。

- 旧式設備の利用者がより効率的な設備を利用できるような施策を実施した上で、電波利用料の徴収を考えるべき。例えば公共用無線局においては未だアナログ方式が多いことから、デジタル化の促進施策を行った上で、一定期間経過後にアナログ方式を使い続けている場合に電波利用料を徴収するといった仕組みが考えられるのではないか。
- 英国では、免許人が周波数共用に同意した場合に電波の使用料を減額する仕組みがある。民間との共用を進めることで電波有効利用を促進する方策の1つとして、長期的な検討課題としてはどうか。

(ウ) 考え方

国等の公共用無線局の周波数有効利用を促進するため、周波数の能率的な利用に資する技術を用いた無線システムが利用可能であり、その普及が一定程度進展しているにもかかわらず、そのような無線システムを導入することが困難な特段の事情がある免許人等に対し、周波数の能率的な利用に資する無線システムへ移行する期限等を定めた上で、新たな無線システム導入のための補助金等のインセンティブを与えることで、新たな無線システムへの移行を促すことが適当である。

その上で、移行期限が到来してもなお、周波数利用効率の悪い技術を用いた無線局を使い続ける免許人からは、電波利用料を徴収することが適当である。

電波利用料の徴収対象となる公共用無線局の範囲については、全ての無線局を徴収対象とするのではなく、電波の有効利用が行われていない無線局に限ることが適当である。具体的な基準としては、現時点では、例えばデジタル方式の無線システムが一定程度普及しており、デジタル方式の無線システムを導入するための補助金等も活用可能であるにもかかわらず、周波数利用効率の悪い従来のアナログ方式の無線システムを使い続けている場合などが想定されるが、具体的な基準については、電波利用の動向を踏まえて精査する必要がある。

なお、電波有効利用に資する通信方式への移行が完了した無線システムや、国際条約等により通信方式が定められている船舶・航空分野など通信方式を自由に選択できない無線システムについては、引き続き減免対象とすることが適当である。

(5) 免許不要帯域の確保

(ア) 背景

免許を要しない無線局(いわゆる「免許不要局」)は、無線 LAN を始め、ETC、電力・ガス等の検針(スマートメーター)、電子タグ、LPWA(LoRa、SigFox 等)、車車間通信、PHS、コードレス電話など、幅広い分野で活用されており、IoT 時代に不可欠な無線システムとなっている(図表3-3-44 参照)。

図表3-3-44 免許不要局の分類

免許を要しない無線局 (電波法第4条ただし書)	発射する電波が著しく微弱な無線局 (電波法第4条第1項第1号、施行規則第6条第1項)	
	市民ラジオの無線局 (電波法第4条第1項第2号、施行規則第6条第3項)	
	空中線電力が1W以下の無線局 (電波法第4条第1項第3号、施行規則第6条第4項)	
	① コードレス電話の無線局	家庭用電話
	② 特定小電力無線局	右表
	③ 小電力セキュリティシステムの無線局	ガス漏れ通報
	④ 小電力データ通信システムの無線局	無線LAN
	⑤ デジタルコードレス電話の無線局	オフィス用電話
	⑥ PHSの陸上移動局	PHS
	⑦ 狭域通信システムの陸上移動局及び狭域通信システムの陸上移動局の無線設備の試験のための通信を行う無線局	ETC 駐車場入退出管理
	⑧ 5GHz帯無線アクセスシステムの陸上移動局(空中線電力10mW以下)	無線アクセス
	⑨ 超広帯域無線システムの無線局	画像伝送
	⑩ 700MHz帯高度道路交通システムの陸上移動局	車車間通信
登録局 【電波利用料あり】		

※ 特定小電力無線局 (内訳)		
A テレメーター用、テレコントロール用、データ伝送用	キーレスエントリ、タイヤ空気圧モニタ、遠隔操縦、工業用監視計測	
B 医療用テレメーター用	心電図、脳波の伝送	
C 体内植込型医療用データ伝送用及び体内植込型医療用遠隔計測用	ペースメーカーのデータ伝送	
D 国際輸送用データ伝送用	国際物流アクティブタグ	
E 無線呼出用	ナースコール、作業員呼出	
F ラジオマイク用	劇場の場内音響、取材マイク、会議室マイク	
G 補聴援助用ラジオマイク用	難聴学級、劇場の補聴	
H 無線電話用(ラジオマイクに使用するものを除く)	飲食店、ゴルフ場、建設現場の連絡	
I 音声アシスト用無線電話用	視覚障害者支援、博物館案内	
J 移動体識別用	コンテナ仕分け、入退出管理	
K ミリ波レーダー用	自動車衝突防止、踏切監視	
M 移動体検知センサー用	人体動静検出、エアコン制御	
N 人・動物検知通報システム用	野生動物の生態調査、ドッグマーカー、登山者検知	

近年、国際的に調和の取れた周波数を活用した自動運転システムの導入、無線 LAN の帯域拡大、IoT 機器用の周波数の確保などに対するニーズが高まっており、新たな免許不要帯域の確保が喫緊の課題となっている。

一方、免許不要局は制度上、不特定の様々な者が利用することから、「終了促進措置⁴⁸」を活用した既存無線システムの周波数移行・再編を促進することができない。

また、免許不要局は、一定の要件を満たせば誰でも免許不要で利用できることから、その無線局の開設状況を把握することができず、免許不要帯域を効果的に利用できる環境を確保・維持することが課題となっている。

⁴⁸ 基地局の開設計画の認定を受けた携帯電話事業者等が、開設指針及び開設計画に従って、国が定めた周波数の使用期限より早い時期に既存の無線局の周波数移行を完了させるため、既存の無線局の利用者との合意に基づき、移行費用等を負担する等の措置。

なお、登録局を除く免許不要局に対しては電波利用料の徴収は原則として行われていないが、無線 LAN の帯域確保のための技術試験事務や公衆無線 LAN 環境整備支援事業などにより、電波利用共益事務による一定の受益は、免許不要局にも及んでいるものと考えられる(図表3-3-45 参照)。

図表3-3-45 免許不要局に受益が及ぶ電波利用共益事務の例

電波利用共益事務	免許不要局の受益
電波監視の実施	不法電波の監視により、混信を受けずに免許不要局を利用可能
電波資源拡大のための研究開発／技術試験事務	免許不要局に関する技術基準の策定
電波の安全性に関する研究及び評価技術	無線通信システムが免許不要局（埋め込み型医療機器等）に及ぼす影響の調査等
公衆無線LAN環境整備支援事業	防災拠点等における無線LANアクセスポイントの整備
IoT機器等の電波利用システムの適正な利用のためのICT人材育成	無線LANの安全な利用に関する普及啓発セミナー等の実施

図表3-3-46 主な免許不要局の出荷台数

周波数	無線システム	年間出荷台数	時点
2,400～2,483.5MHz	2.4GHz帯高度化小電力データ通信システム	59,140,939	平成27年度
5,150～5,350MHz	5GHz帯小電力データ通信システム	24,984,981	平成26年度
5,470～5,725MHz	5GHz帯小電力データ通信システム	24,033,256	平成26年度
312～315.25MHz	テレメータ用、テレコントロール用及びデータ伝送用特定小電力機器	16,776,714	平成25年度
1,895.616～1,905.95MHz	デジタルコードレス電話（広帯域TDMA）	5,258,293	平成27年度
915.9～929.7MHz	テレメータ用、テレコントロール用及びデータ伝送用特定小電力機器のうち、920MHz帯の周波数を使用するもの	4,840,828	平成27年度
2,471～2,497MHz	2.4GHz帯小電力データ通信システム	2,790,076	平成27年度
5,815～5,845MHz	狭域通信システムの陸上移動局	2,689,229	平成26年度

※各無線システムについて技術基準適合証明等を受けた無線設備の数。
複数の無線システムに該当する場合があるため、合計は製品ベースでの出荷台数とはならない。

出典：電波の利用状況調査

(イ)主な意見

免許不要帯域の確保について、意見募集や本懇談会の議論において、以下のような意見があった。

- 周波数移行のための補助金やインセンティブへの充当が必要。
- 周波数移行、周波数共用、混信対策等、携帯電話用周波数の確保に資する対策等が必要。
- 新たな免許不要帯域実現のための周波数移行の促進が必要。
- 自由に使える免許不要帯域の場合、逆に全員のスループットが落ち、競争力の低下につながる。ある程度規制をかけて数をコントロールした方が、継続的に使える環境を作れる可能性がある。
- ビジネスとして使っている場合、登録・届出等により把握できるようにし、一定の負担を取ることは必要。
- 免許不要局の帯域整備に利用料を使うとしても、検討を進めるには、移行費用がどれくらいかという規模感を知っておく必要がある。
- 免許不要帯域の整備に当たっては、残存する野良デバイスの問題を意識する必要がある。
- 登録局制度を用いて開設者の状況を把握することはよい方向性だと思うが、登録局制度も手続き的にそれなりの作業負荷が想定される。結果的にあまり利用されないということにならないよう、利用を促す仕組みにしてもらいたい。

特に、5.9GHz 帯については、自動運転システムの導入を念頭に、以下のような意見があった。

- 安全運転支援や自動走行に向けた V2X 通信用周波数である 5.9GHz 帯を考慮したグローバルハーモナイズが必要(周波数移行費用は電波利用料で補うべき。)
- 周波数の国際協調、産業の国際競争力確保の観点から 5.9GHz を ITS 帯域へ再編すべき。

一方、免許不要局からの電波利用料徴収について、賛成意見として以下のような意見があった。

- 免許不要局からも電波利用料を徴収すべき。
- 免許不要局からの利用料徴収を考えずに免許不要局の帯域確保を図るのは適切ではない。利用料徴収と帯域確保はセットで考えていくべき。

免許不要局から電波利用料を徴収する際に留意すべき事項としては、以下のような意見があった。

- 免許不要帯域の整備に電波利用料を用いるのであれば、免許不要局の利用者が負担しないのはフェアでない。管理費という考え方に立てば、原則としては免許不要局も電波利用料を負担すべき。ただし、免許不要には普及促進等の側面もあるので、行きすぎた管理とならないように留意する必要がある。
- 電波利用の発展を阻害しないような配慮が必要。徴収する場合は、機器製造者や販売者からの徴収が適当。
- 徴収方法やその理由などを具体化して検討すべき。全ての免許不要局から徴収しないと不公平だが、現実的には徴収コストの問題や、海外メーカーからどのように電波利用料を徴収するかという点で課題がある。
- 直接的でない形で免許不要局を活用して収益を得ている者をどう考えるか、検討が必要。
- 電波利用料を負担することにどのような便益があるのか、負担者の納得性が必要。

一方、反対・中立的意見としては、以下のような意見があった。

- 免許不要局からの徴収は、徴収方法や管理上の課題が多く、徴収は不要。
- 免許不要局からの徴収は、国際競争力の低下に繋がる危険性があるため反対。
- 免許不要局からの電波利用料の徴収について、中立的な立場。

また、免許不要局からの電波利用料徴収の具体的な手法について、以下のような意見があった。

- 対象範囲をどのようにとつても、徴収方法には課題がある。特定周波数終了対策業務を活用して、新規システムに免許不要局が入ってくるときに利用料を徴収する事例を作るのが第一歩となるのではないか。
- 免許不要局として自由に使える余地は残しておくべき。ただし、組織的に業として免許不要局を用いている者は扱いが異なる。例えば混信対策として電波監

視を受けている場合は、その費用負担を求めるべきではないか。

(ウ) 考え方

① 免許不要局等のための周波数移行・再編

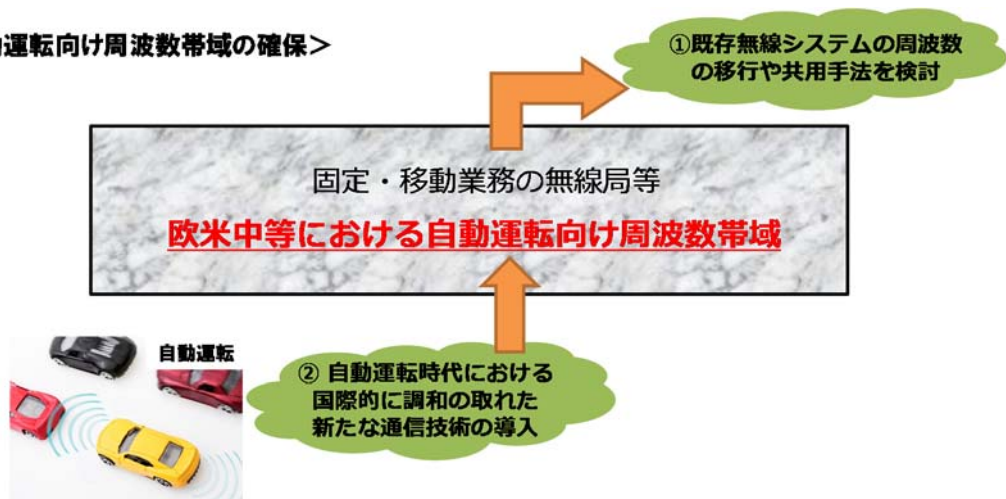
免許不要局等のための帯域を確保するための方策としては、現行制度でも、「特定周波数終了対策業務」があり、特定の既存システムに対して5年以内の周波数の使用期限を定めた場合に、電波利用料を財源として、国が既存利用者に対して一定の給付金を一部支出可能となっている。特定周波数終了対策業務について必要に応じて見直しを行い、積極的に活用することで、このような周波数移行・再編をより強力に推進していくことが適当である。

また、特定周波数終了対策業務では、同業務に必要となる費用の一部を、周波数の再編後に新たに免許不要局を利用する者から、追加的電波利用料として徴収する規定が設けられており、同業務を活用することで、免許不要局帯域の確保を実現することが可能である。

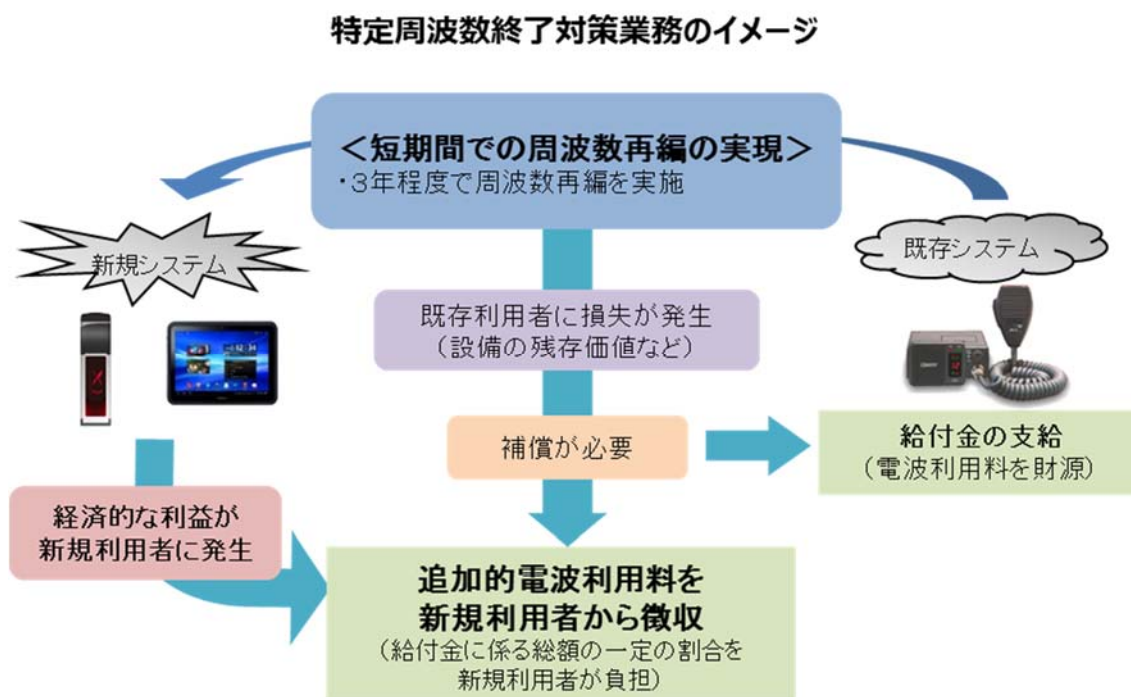
免許不要局等のための周波数移行・再編を行う具体的な帯域としては、例えば、欧米中など世界各国で開発競争が激化している自動運転システムについて、国際的に調和の取れた周波数帯(5GHz 帯)を念頭に自動運転用の無線システムを導入する際に、特定周波数終了対策業務(図表3-3-47、図表3-3-48 参照)を活用することが考えられる。

図表3-3-47 自動運転向け周波数確保のイメージ

<例:自動運転向け周波数帯域の確保>



図表3-3-48 特定周波数終了対策業務のイメージ



②免許不要帯域の適正な電波利用環境の確保

周波数を適正に利用できる電波利用環境を確保・維持するため、免許不要局の開設状況を把握するため、既存の免許不要局に対して、登録や届出等を求める制度を設けたとしても、免許不要局の開設者の自主的な対応に頼るものであることから、実効性の面で課題が残る。

よって、新たな無線システムを導入する場合、当該無線システムを導入する帯域を適正な電波利用環境に保つため、無線局の適正な監理のため必要がある場合は、既存の登録局制度を活用し、登録局として導入することが適当である。

③恒久的な制度としての免許不要局からの電波利用料の徴収

電波利用共益事務による受益等に鑑みれば、本来的には、免許不要局にも一定の電波利用料負担を求めるべきであると考えられるが、恒久的な制度として免許不要局から広く電波利用料を徴収することについては、賛否両方の意見が提出されている。また、対象範囲の特定や実効的な徴収方法の面においても解決すべき課題が多く存在する。

免許不要局のための周波数移行・再編に特定周波数終了対策業務を活用する

場合や、新たな無線システムを導入する際に登録局制度を活用する場合においては、対象となる免許不要局から電波利用料を徴収することが可能となる。

このため、当面はこれらによる免許不要局からの徴収実績を蓄積することとし、免許不要局から恒久的に電波利用料を徴収することについては、当該実績も踏まえ、継続的な検討課題とすることが適当である。

図表3－3－49 免許不要局から電波利用料を徴収する場合の課題

	(案1) 免許不要局を活用して業として収益を得ている者から徴収する	(案2) 全ての免許不要局から徴収する
① 徴収対象となる免許不要局の範囲をどのように考えるか	● 「免許不要局を活用して業として収益を得ている」について、合理的な範囲設定が困難ではないか。 ● 例えば、以下のような場合について、線引きが課題。 ・ 有料の公衆無線LANサービスにより収益を上げている場合 ・ 飲食店や小売店等で無料の公衆無線LANサービスを提供している場合（飲食業、小売業として収益） ・ 電気の使用状況管理・電気料金の徴収のためにスマートメーターを活用している場合（電気事業として収益） ・ 工場内にセンサ等を多数設置して、製造業の効率化を図っている場合（製造業として収益） ・ オフィス・病院内等でPHSやWi-Fiを業務利用している場合	● 対象範囲の線引きでの問題は生じないと考えられる。 ● ただし、外国取扱業者からの徴収については、実効性が課題。
② 確実な徴収を行うためにどのような 徴収方法 が考えられるか	● 免許不要局の開設者からの徴収について、 ・ 現在、免許不要局の開設者に対して届出等の義務が課されていないため、総務省において、<u>誰が免許不要局を活用して収益を得ているかの特定が困難</u>。 ・ 仮に事業の届出等の制度を設けることとしても、上述のとおり、対象範囲の設定が課題。	● 免許不要局の開設者からの徴収について、 ・ 現在、免許不要局の開設者に対する届出等の義務がなく、対象者の特定が困難。 ・ 仮に届出等の制度を設けることとしても、Wi-Fi等の免許不要局は個人も含め幅広い者が使用しており、実効性が課題。 ● 無線設備の製造者等からの徴収について、 ・ 現行法において、<u>技術基準適合証明等を行う者の特定は可能</u>。ただし、証明等の実績については、記録の作成・保管義務はあるが、報告等の義務は一部にしかない。 ・ 仮に届出等の制度を設ける場合、<u>技適マークを貼付した者に出荷台数の届出を求めることとすれば、対象範囲の特定が可能</u>。 ・ その場合、出荷台数（技適マークを貼付した台数）に応じて、出荷時に複数年分の電波利用料を1回徴収することが考えられる。
③ 電波法の目的及び 負担の公平性 の観点からの問題はないか	● 電波法の公平且つ能率的な利用を確保するとの電波法の目的と、電波利用料の負担の公平性の観点から課題があると考えられる。	● 電波法の目的や負担の公平性の観点は問題ないと考えられる。

4. 技術の進展を踏まえた電波有効利用方策

(1) ワイヤレス電力伝送に係る制度整備

(ア) 背景

ワイヤレス電力伝送は、伝送方式によって、近接結合型と空間伝送型に大別される。このうち近接結合型ワイヤレス電力伝送は、コイルを介した磁界共振や、送受電の電極を介した電界結合などにより電力伝送するもので、一般に伝送距離は短い、大電力化・高効率化が可能という特徴を有しており、既に情報端末への給電等の用途で実用化されている。

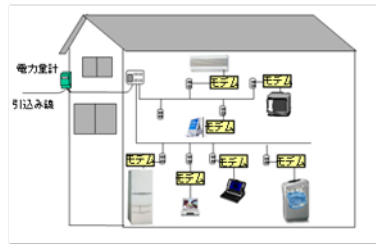
電波法上、電波を空間に輻射することを本来の目的としない「高周波利用設備」は、無線設備（電波を送り、又は受けるための電氣的設備）とは別に規定されている。一定の高周波利用設備については、その漏洩電波が混信又は雑音として他の無線通信を妨害するおそれがあり、こうした妨害を防止する必要があるため許可制とされている。近接結合型ワイヤレス電力伝送システムは、この高周波利用設備として位置付けられている（図表3-4-1参照）。

他方、空間伝送型ワイヤレス電力伝送は、近接結合型と異なり、空中線を用いて空間へ意図的にマイクロ波等の電波を輻射することで電力を伝送するものであり、近年、工場内等で利用するセンサー機器への給電等の用途での実用化を目指し、国内外で実験・開発が進められている（図表3-4-2参照）⁴⁹。

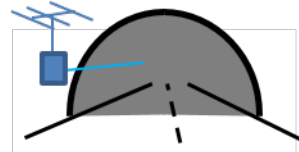
⁴⁹ 本懇談会においては、第6回会合で、ブロードバンドワイヤレスフォーラムから、空間伝送型ワイヤレス電力伝送システムの実用化についてプレゼンテーションがあった。

図表3-4-1 高周波利用設備の例

電線路に高周波電流を通ずる通信設備（許可制）

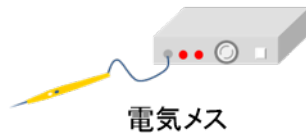


PLCモデム



トンネル内AMラジオ
再送信設備

無線設備(*)以外の高周波電流を利用する設備
(50Wを越えるものは許可制)



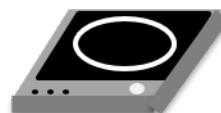
電気メス



MRI



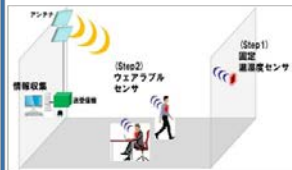
電子レンジ



IH調理器

*電波を送り、又は受けるための電氣的設備

図表3-4-2 近接結合型 WPT と空間伝送型 WPT の比較

近接結合型ワイヤレス電力伝送（実用化済）	空間伝送型ワイヤレス電力伝送（実験段階）
【特徴】 ・給電側と受電側の2つのコイルが起こす「磁界共振」等による給電 ・伝送距離はとれないが、大電力化・高効率化可能 【送電電力】 数W～100kWクラス 【送電距離】 数mm～数十cm 【伝送効率】 最大90%程度 【用途】 携帯電話、電気自動車への給電など 利用イメージ   携帯電話への給電 電気自動車への給電	【特徴】 ・アンテナを用い、電波を利用して給電 ・長距離伝送に有効、効率は一般的に低い 【送電電力】 数mW～数100W 【送電距離】 数m～数km以上 【伝送効率】 一般的には数%以下 【用途】 センサー、災害地域への給電など 利用イメージ   センサーへの給電 災害地域への給電

※電波法上、「高周波利用設備」(第100条)の各種設備に該当。実用化済み。

(イ)主な意見

空間伝送型ワイヤレス電力伝送については、本懇談会等において、以下のような実用化に向けた具体的な要望があった。

- 屋内利用で空中線電力1～20Wのものについて、平成32年度(2020年度)の商品化を希望。
- 空間伝送型ワイヤレス電力伝送の実用化・普及の推進のためには、他の無線システムとの共用や人体への安全性を考慮した無線設備の技術基準の策定など、安心・安全・効率的な運用に向けた統一的なルールが必要。
- 人体への安全性の確保等を前提としつつ、円滑かつ簡易に開設・運用できる無線局の取扱いが不可欠。

他方、本懇談会の議論においては、制度設計や干渉の問題等について、以下のような意見があった。

- 国際競争力強化の観点から、早期に制度化し、国際標準化を進めるべき。
- 空間伝送型ワイヤレス電力伝送は、電波を飛ばす以上は、規制を遵守する必要があるため、制度上、無線局として扱うことが不可欠。
- 通常の無線局と同様に、他の無線局への干渉検討が必要。

- 送電側だけでなく、受電側での他の無線局への干渉検討が必要。
- 従来の無線局は基本的には通信だったが、空間伝送型ワイヤレス電力伝送は、エネルギーを送るという違いがある。
- 出力が大きいので、電波法の中できちんと位置付けて他の無線局と調整してもらうのがよいが、利用者に無線設備を使用し、電波を輻射している意識がない点が問題。一方、無線従事者の配置の在り方についても議論すべき。

また、近接結合型ワイヤレス電力伝送についても、本懇談会等において、以下のよう
な意見があった。

- 新たな国際標準規格(15W～100W)の策定を日本企業が積極的に推進中。型式指定の導入や新たな利用形態に合った混信防止等の仕組みによる新たな機器の普及促進に期待。
- 50W 以下の近接結合型ワイヤレス電力伝送(高周波利用設備)は許可不要だが、新しい形態の近接結合型ワイヤレス電力伝送では無線局への干渉が生じる可能性があるため、実態を踏まえて規律の在り方を検討することが必要。

(ウ)考え方

空間伝送型ワイヤレス電力伝送は、近接結合型と異なり、空中線を用いて空間へ意図的に電波を輻射することで電力を伝送するという性格を有している。このため、空間伝送型ワイヤレス電力伝送の実用化に係る制度整備に当たっては、以下のような考慮すべき課題等がある。

- 周波数割当て
 - ✓ 無線局(無線設備及び無線設備の操作を行う者の総体)には、電波有効利用に配慮しつつ、使用目的に沿った個別の周波数が割り当てられる。免許審査では他の無線局との干渉検討を実施する。
 - ✓ 高周波利用設備は、電波を意図的に輻射するものではないため、個別の周波数は割り当てられない。許可審査でも、他の無線局との干渉検討は実施しない。
- 操作者
 - ✓ 無線局には原則、無線設備の操作を行う無線従事者の配置が必要。
 - ✓ 高周波利用設備は操作者に関する規定はない。

➤ 有効期間

- ✓ 無線局免許の有効期間は最長5年。
- ✓ 高周波利用設備には許可の有効期間はない。

➤ 受信設備に係る規律

- ✓ 無線設備には、受信設備の規律がある。
- ✓ 高周波利用設備には送信・受信の概念がないため、受信設備に係る規律はない。

➤ 電波利用料等

- ✓ 無線局は、電波利用料や手数料を徴収。
- ✓ 高周波利用設備は、電波利用料や手数料徴収の対象ではない。

以上を踏まえると、空間伝送型ワイヤレス電力伝送については、周波数の割当てや無線従事者の配置、受信設備への規律等が必要になると考えられることから、基本的には、無線設備として規律していくことが適当と考えられる(図表3-4-3参照)。

図表3-4-3 免許局・登録局・高周波利用設備等の制度概要

無線局の区分	電波法の定義規定上の要件				主な審査事項			電波法第三章の技術基準	電波法第五章の運用	識別信号 (呼出符号又は呼出名称)	有効期間	無線従事者	電波利用料	周波数の割当て
	他の無線局に混信等を与えないように運用をすることができること		総務省令で定めるものであること	適合表示無線設備であること	周波数の割当て可能性 (干渉の有無)	設置場所・区域 (移動範囲)	開設数 (複数開設時)							
	空中線電力	混信等を与えてはならない無線局の範囲												
免許局 (第12条)	定義上の制限なし	—	—	審査あり	審査あり	—	適用	適用	総務大臣が指定	5年以内	原則必要 (局種・操作によっては不要)	あり	周波数割当計画に基づく	
包括免許局 (第27条の2)	—	—	—						審査あり					
登録局 (第27条の18)	定義上の制限なし	無線設備の規格を同じくする他の無線局のみ	—	審査あり (登録拒否事由)	審査あり (登録拒否事由)	—	適用	適用	申請があれば総務大臣が指定	5年以内	原則必要 (局種・操作によっては不要)	あり	周波数割当計画に基づく	
包括登録局 (第27条の29)	—	—	—						審査あり (登録拒否事由)					
免許不要局 (第4条1項3号)	1ワット	他の全ての無線局	—	—	—	—	適用	適用	申請があれば総務大臣が指定	無期限	不要	なし	周波数割当計画に基づく	
無線設備以外	高周波利用設備 (第100条)	空中線の概念なし	—	—	審査しない (申請書には記入が必要)	—	一部適用 (電波の質(第28条)等の規定は準用)	適用なし	規定なし	無期限	不要	なし	周波数割当計画の対象外	

ただし、無線設備として規律するに当たっては、空間伝送型ワイヤレス電力伝送に係る以下の点に留意する必要がある。

- 現行制度は電力伝送を想定していない部分もあるところ、無線局免許におけ

る電力伝送の扱い、無線従事者の資格区分、無線局の種別等の手当。

- 高出力の場合、受電部からもレベルの高い妨害波が発生することに鑑み、他の無線局への干渉検討を踏まえた受信設備の技術基準の手当。
- 人体近傍で送信設備から強い電波が発射されることが想定されるところ、従来の人体防護における「安全柵の設置」とは別の新たな措置の手当。
- 免許手続として簡素化できるものがあれば、その手当。

このほか、近接結合型ワイヤレス電力伝送についても、本懇談会の議論等を踏まえ、個別の設置許可が不要となる型式指定の拡大や漏えい電波のレベルが高いものについて低出力であっても規律を設けることなど、新たな機器の出現に合わせて従来の仕組みの見直しを検討することが適当と考えられる。

(2) 携帯電話等抑止装置に係る制度整備

(ア) 背景

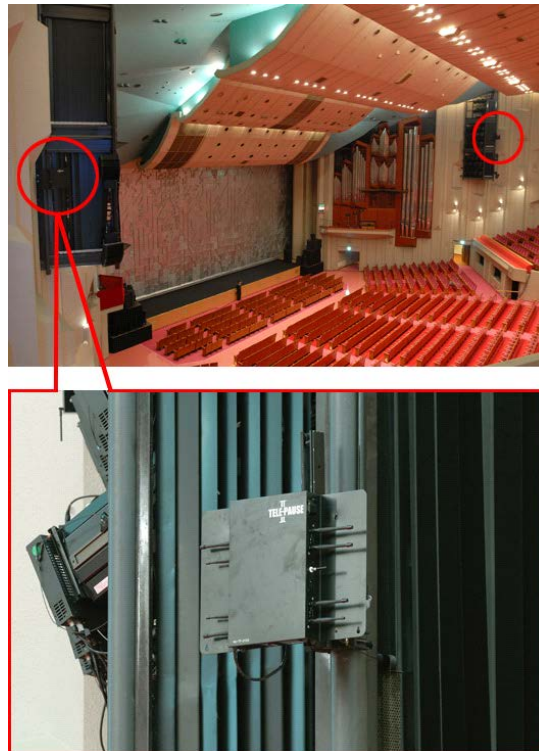
携帯電話等抑止装置とは、携帯電話等と同じ周波数の電波を発射することにより、近傍にある携帯電話等が通信できない状態にする装置である。

携帯電話等抑止装置は、劇場やコンサートホール等において携帯電話の着信音が演奏者や観客等に迷惑を与えることを防止するため、平成 10 年(1998 年)に実験試験局として導入された。

その後、静謐の確保のみならず、データ通信の抑止等も目的として、運転免許試験場(カンニング防止)や銀行ATM(振り込め詐欺防止)等にも設置されるようになり、平成 30 年(2018 年)3月末時点で 200 局の携帯電話等抑止装置が実験試験局として導入されている(図表3-4-4参照)。

また、近年では、重要施設等の上空をドローンが違法に飛行することを阻止するため、ドローンの遠隔操縦に対して通信抑止を行うことも想定されている。

図表3-4-4 携帯電話等抑止装置の設置例



(イ)主な意見

携帯電話等抑止装置の実用局化について、意見募集や本懇談会の議論において、以下のような意見があった。

- 携帯電話等抑止装置が実験試験局として導入されてから 20 年近く経過しており、その間、その社会的な必要性が認められているとともに、抑止の効果や他システムへの影響等についての技術的知見が得られていることから、実態に合わせた制度整備を行うべきである。
- 携帯電話等抑止装置が実験試験局として認められてから 20 年近くが経過し、そろそろ、電波法の中での適切な位置付けを検討すべき時期である。

特に、携帯電話等抑止装置の設置可能場所については、以下のような意見があった。

- 利用ニーズの多様化を踏まえ、携帯電話等抑止装置の設置可能場所の拡大を検討すべきである。
- 携帯電話等抑止装置の設置可能場所が、社会的必要性のないところまで無制限に広がらないように注意が必要である。

また、ドローンに対する通信抑止装置については、以下のような意見があった。

- ドローンの遠隔制御にはセルラー方式以外にも様々な無線方式があることに留意する必要がある。

(ウ)考え方

実験試験局としてのこれまでの運用を通じて、一定の用途については、携帯電話等抑止装置の社会的な必要性が認識されつつあるとともに、安定的な運用に必要な技術的知見も蓄積されていることから、携帯電話等抑止装置の実用局化を進めることとする。

その際、設置可能場所がいたずらに広がらないよう、以下のような考え方を原則とした上で、詳細な設置条件や運用ルールについては、携帯電話事業者等の意見も聞きながら、技術的な多様性にも留意しつつ、更に検討を進めていくことが適当である。

- 携帯電話等による通信を抑止することが特定の施設における業務の円滑な遂行等のため必要不可欠と認められる場合に限り、設置を認める。

- 施設管理者等の設置者が、携帯電話等を利用できないことの施設利用者への周知を含む全体的な責任を負う場合に限り、設置を認める。
- 抑止効果の範囲が一定の空間に限られ、目的としないエリアに抑止電波が漏洩しないことを担保するため、固定的運用を原則とするとともに、工事後の実地検査を必須とする。
- 携帯電話事業者等との事前の連絡・調整等が行われることを設置の条件とする。

なお、公共機関が法令に基づく必要な措置としてドローンに対する通信抑止装置を利用する場合⁵⁰については、必ずしも以上のような考え方にとらわれずに免許を付与することが適当である。

⁵⁰ 例えば、小型無人機等飛行禁止法に基づく必要な措置（即時強制）として、重要施設等の上空を違法に飛行するドローンに対する通信抑止を行うための装置を設置する場合等が考えられる。

(3) 地域 BWA の見直し/評価

(ア) 背景

地域 BWA は、地域の公共サービスの向上等、当該地域の公共の福祉の増進に寄与することを目的とした電気通信業務であり、平成 21 年度(2009 年度)からサービス提供が開始された。

これを踏まえ、免許要件は以下のとおりとなっており、その免許範囲は原則として1の市町村⁵¹となっている。

- ① 公共サービスの提供に関する自治体との協定等があること
- ② 全国系事業者(携帯電話事業者及び全国 BWA 事業者)ではないこと及び両事業者の子会社等でないこと

平成 26 年(2014 年)に開催された電波政策ビジョン懇談会において、高度化方式(WiMAX R2.1AE/AXGP:TD-LTE と互換性のあるシステム)の導入を決定し、地域 BWA のより一層の普及促進を図るとともに、地域 BWA の新規参入が進まない場合には、全国バンド化等を検討することが提言された。

また、平成 28 年度(2016 年度)に開催された電波政策 2020 懇談会においては、高度化方式の導入直後であったことから、高度化方式の普及には一定の時間を要するとの意見もあり、制度を一定の期間維持すべきとの提言がなされた。

地域 BWA は価値の高い周波数帯を用いているが、高度化方式の導入に関する制度整備及び隣接帯域を利用する事業者(全国 BWA 事業者)との同期完了により 20MHz 幅で高度化方式が利用可能となった平成 27 年(2015 年)7月以降、基地局数及び導入自治体数は増加傾向にあるものの、平成 30 年(2018 年)3月現在で導入しているのは 153 自治体であり、全自治体数の約9%に留まっている。

(イ) 主な意見

地域 BWA の見直し/評価について、意見募集や本懇談会の議論において、以下のような意見があった。

- 地域 BWA 推進協議会は、地域 BWA 利活用事例集を定期的に発行し、APPLIC 等と連携して自治体等への訴求にも努めており、自治体から問合せも増えてきている。今後ますます地域利用の増加が見込まれる地域 BWA サービス

⁵¹ 社会経済活動を考慮し、地域の公共サービスの向上に寄与する場合は2以上の市町村区域も可。

スの拡大に向けて、引き続き、普及促進活動に努めていく。

- 地域 BWA は、地方創生、防災減災、高齢者や学童の安心安全、地域医療・福祉、教育などの観点からも維持すべき。
- 地域 BWA 事業継続力向上の観点から、自治体等への公共サービスに支障としない場合には、全国事業者等のトラヒックを地域 BWA 事業者が受け入れるローミングを認め、相互ローミングを可能とすべき。
- 地域 BWA について、制度の目的に照らして、電波の有効利用状況を再評価する必要がある。特に、利用状況について、計画の進捗状況も含めて報告させる制度が必要ではないか。
- 地域 BWA について、使っていないところはホワイトスペースとして使っていくことを考えていくべき。
- 期限を切っていつまでに開設するという計画を出さない地域においては、地域 BWA 以外の用途でも帯域を使えるようにし、既に免許を与えられてサービスが始まっている地域については、有効度合いを調査するといった方針を出すことが必要。

(ウ)考え方

高度化方式が利用可能となった平成 27 年(2015 年)以降、地域 BWA の導入自治体数は増加傾向にある一方、その割合は依然低い水準に留まっているため、周波数の有効利用度を評価可能とするために、地域 BWA の利用地域、時間帯、サービス提供状況等に関してより詳細に報告徴収すべきである。

周波数の効率的利用の観点から、地域 BWA が利用されていない地域・時間帯については、第3章 1.(6)「共用を前提とした割当て」における周波数共用の考え方も踏まえつつ、ホワイトスペースと同様に、周波数共用を推進することが適当である。

また、地域 BWA を利用している地域においても、全ての帯域を常に利用しているわけではないことから、利用していない帯域の有効利用の観点から、全国系事業者のトラヒックの地域 BWA 帯域へのオフロード等について、ニーズを踏まえて円滑に実施できるよう対応することが望ましい。

一定期間(3～5年程度)経過後において、地域 BWA の利用が依然低い水準である場合には、地域 BWA 制度の在り方の見直しなど、さらなる周波数の効率的利用に資する措置を講ずるべきである。

(4) 提案を踏まえた V-High 帯域の用途決定

(ア) 背景

IoT 社会の到来に伴い、無線通信を活用した多種多様で新規性のあるサービスの創出が期待されているが、新たな電波ニーズに対応したサービスの創出を促進するためには、現在十分に有効利用されていない帯域について、イノベーション創出に向けた電波利用環境を整備することが有効である。

この点、総務省では、V-High 放送用周波数(207.5MHz 以上 222MHz 以下の周波数)に関し、平成 28 年(2016 年)6月に当該周波数を利用した移動受信用地上基幹放送のサービスが終了したことを受け、周波数再編アクションプラン(平成 29 年(2017 年)11 月改訂)において、「関係者の意見等を十分に踏まえ、具体的な有効利用の方策について検討を行う」こととしている。

(イ) 考え方

V-High 帯域については、現在、サービス提供を行う事業者が存在しておらず、総務省では昨年 11 月から本年2月にかけて V-High 帯域の利用に係る調査及び提案募集を行った結果、移動受信用地上基幹放送に係る参入希望はなく、他の用途での利用に関する8件の提案があった。

周波数のひっ迫が進む中で、V-High 帯域は 15MHz 幅の帯域を有し、放送のみならず通信用途として非常に貴重な周波数資源であることから、当該周波数の有効利用を図りつつ新たなビジネスの創出を目指していくためには、国内関係者等から様々な提案や意見を聞きながら、V-High 帯域の利用の在り方等について幅広い議論を行っていく必要がある。

総務省が本年2月に公表した意見募集結果も踏まえ、新たなサービスの実現に資する実験試験局等の制度も活用しつつ、通信・放送融合時代に対応した新たなサービスが柔軟かつ早期に開始できる提案かどうかを客観的に判断していく必要がある。

したがって、総務省において必要に応じて有識者の参加を得る等して、公開でヒアリングを行い、提案された計画やビジネスモデルの熟度を踏まえて、速やかに具体的な検討を進めていく必要がある。

(5)調査・研究等用端末の利用の迅速化

(ア)背景

各国においては、電波の混信等を防止する観点から、無線設備は当該国の技術基準に適合している必要がある。この点、我が国でも電波法において、無線設備は同法に定める技術基準に適合することが求められており、それを担保する手段として無線局の免許・登録制度や技術基準適合証明制度が設けられている。

このような現行制度に対し、海外製端末を使ったサービスを速やかに国内市場に投入すること等を図るため、検証試験、調査、研究開発といった目的に限り、かつ、電波利用環境に影響を与えるおそれがないと考えられる無線機器については、実験試験局免許手続⁵²の簡便化や技術基準適合証明を要しない運用ができるようにしてほしいといった要望があった。

また、訪日外国人等が我が国に持ち込むスマートフォン等について調査・試験を行う場合には、訪日外国人が当該端末を本邦に持ち込む場合と同様⁵³、技術基準適合証明を取得せずとも使用可能としてほしいとの要望があった。

このほか、その実験結果を踏まえた実用化の加速のために何ができるかについても併せて検討すべきではないかとの意見もあった。

(イ)主な意見

調査・研究等用端末の利用の迅速化について、意見募集や本懇談会の議論において、以下のような意見があった。

- 国内の技術基準に相当する技術基準に準拠した Wi-Fi、Bluetooth、ZigBee 等の無線設備について、調査・試験・研究等の非商業用途に限り、技適を取得せずとも海外から持ち込み可能、利用可能とすべき。

⁵² 現行制度上、実験、試験、調査を目的とする場合は、実験試験局の無線局免許を取得できる（実験試験局は、既存の無線局に混信妨害を与えない等の一定の条件を満たす場合は、周波数割当計画にかかわらず周波数の割当てが可能）。さらに、周波数等をあらかじめ公示することにより短期で免許処理が可能となる「特定実験試験局制度」がある。

⁵³ 訪日外国人等が本邦に持ち込んだ端末を利用する場合、我が国の技術基準に相当する技術基準として総務大臣が指定する技術基準に適合している端末については、90 日間を超えない範囲内で適合表示無線設備とみなすこととなっているほか、我が国の携帯電話事業者（包括免許人）が総務大臣の許可を受ければ我が国の技術基準に相当する技術基準に適合しているが適合表示無線設備でない端末を用いて運用することが可能となっている。

- 国際的に標準化されたものはある程度緩和してよい。ただし、例えば届出制にするなどして問題が発生した場合は速やかに総務省が対処できる仕組みとすべき。
- 実験試験局の免許申請の際には、総務省には一定の情報が提供されることになると思うが、研究等を行う企業・大学等が安心して先端的な実験を行えるよう、特に申請・審査段階においては、企業秘密である技術・サービスの審査内容等の情報の機密保持について配慮が必要⁵⁴。
- 電波による実験、試験等の迅速化とともに、その実験結果を踏まえた実用化の加速のために何ができるか検討すべき。
- 実験研究等を実施した地域で混信が発生しない場合であっても、他の地域に拡大すると干渉を起こす可能性があることを意識すべき。実用化のための制度整備には、公平性・透明性を確保する観点から、審議会等における議論が必要。

(ウ) 考え方

ICT 市場のグローバル化の進展に伴い、技術やサービスの開発スピードがますます求められるようになってきており、Society 5.0 の実現に向けて我が国の国際競争力を高める観点からは、海外の無線機器を用いた調査、研究、試験等を迅速に実施できるようにすることが重要である。

他方、Society 5.0 を実現するために不可欠な電波を我が国において安心して安全に利用できるようにする観点からは、適切な電波監理を行うことも併せて必要である。

したがって、電波法に定める技術基準に相当する技術基準に適合する無線設備を我が国で割り当てている周波数帯において調査、研究、試験等の用途で一定期間利用する場合に限り、当該無線設備を迅速に利用できるようにする新たな仕組みを作ることが適当である。

具体的には、Wi-Fi、Bluetooth、ZigBee 等を利用した無線設備について、電波法に定める技術基準に相当する技術基準に適合しており、我が国で割り当てている周波数帯において調査、研究、試験等の用途で利用する場合に限り、次の3点に留意しつつ、技術基準適合証明を取得せずとも一定期間利用可能とすることが適当である⁵⁵。

⁵⁴ なお、免許付与された実験試験局については、免許人の氏名、免許付与日、周波数等の無線局免許状等情報が公表されている。

⁵⁵ なお、携帯電話事業者は、外国で開設された無線局又はその無線設備を使用して開設する無線局について、電波法に定める技術基準に相当する技術基準に適合したものである場

- ① 海外から持ち込んだ端末を迅速に利用できるようにする一方、総務省において不正な使用の抑止や万一混信が生じた際の速やかな是正が行えるような仕組みにすること。
- ② 用途が調査・試験・研究等であることに鑑み、一定の台数に限り相応の期間の利用を可能とすること。
- ③ 海外製の無線機器だけでなく、国内製のものも対象とすること。

このほか、実験研究等を終了した後、実験研究等を行った事業者等がその結果を踏まえて技術基準を策定するよう総務大臣に申し出ることができる制度（「無線設備の技術基準の策定等の申出」（電波法第 38 条の 2））についての周知・推進も実施することが適当である。

合、端末の無線機能に影響を与えない一時的な利用であることを前提として、総務大臣の許可を得て運用することが現行法上可能。

(6)IoT 時代の技術基準適合性確保に向けた取組の強化

(ア)背景

無線局の開設に当たっては、原則総務大臣から免許を受けることが必要とされているが、総務省令で定める一定の無線局については、電波法に定める技術基準適合証明等⁵⁶を受けた無線設備のみを用いたものである場合、免許手続の簡略化ができる仕組みとなっている(電波法第4条第1項第3号、第15条)。

この技術基準適合証明制度は携帯電話端末を始め多くの無線設備において利用されており、今後到来するIoT時代においては、当該制度がますます利用されることが見込まれている。技術基準適合証明を受けた無線設備には、総務省令で定める表示(技適マーク)を付す必要があり、具体的には、①技術基準適合証明等を受けた特定無線設備の見やすい箇所に付する方法、②技術基準適合証明等を受けた特定無線設備に電磁的方法により記録し、当該表示を特定の操作によって当該特定無線設備の映像面に直ちに明瞭な状態で表示することができるようにする方法(電磁的表示)のいずれかによる必要があるが、IoTデバイスについては技適マークを付すことが困難な場合もある。

また、IoT搭載の無線機器は免許不要局である場合が多く、これらが今後多量かつ大量に利用されるようになると、免許制度による電波監理には限界があるため、適切な電波環境の維持の観点からは、技術基準適合証明制度の適切な運用がますます重要となる。

(イ)主な意見

IoT時代の技術基準適合性確保に向けた取組の強化について、意見募集や本懇談会の議論において、以下のような意見があった。

- IoTデバイスの小型化・高集積化によりモジュール等への3mm×3mmの表記が困難となっていることから、無線設備への技適マークの表示要件(直径3mm以上)を緩和すべき。
- ヒト、モノ、社会インフラにセンサーが埋め込まれる社会においては、そもそも当該センサーの埋め込み主体及び埋め込み時期等の管理が必要になってくるので、この管理の際に、センサーの内容と併せて技術基準適合証明も表示さ

⁵⁶ 技術基準適合証明等の種別は①技術基準適合証明②工事設計認証③技術基準適合自己確認の3種。

れるような仕組みを検討していくのが現実的ではないか。

- 技適マークが表示されていない無線機器を使用した場合、その責は利用者が負うこととなる。今後、IoT 機器等の利用のしやすさを確保するためには、技適マークのつけやすさに加え、認識のしやすさについても検討することが必要。
- これから IoT やドローンといった免許不要端末が増加していくことが予想されるが、そのような状況を踏まえ、このような機器が適正に流通するようエンフォースメントを強化することが必要。
- 現行制度では、技適マークが表示されていない無線機を使用した場合、その責は利用者が負うこととなる。今後、IoT 機器が爆発的に増加することを踏まえると、製造業者や輸入業者等が無線機器の流通に対して責任を負う制度でなければ、当該無線機器の利用者たる消費者が責任を追うことになり、これでは IoT の普及自体を阻害しかねない。消費者保護の観点からも流通規制について検討していく必要がある。

(ウ) 考え方

免許不要局が無線設備に占める割合は増加しており、この傾向は IoT の進展により更に加速・継続することが見込まれている。このため、これらの無線設備が混信等を引き起こすことなく適切に運用されることを確保する仕組みである技術基準適合証明制度の重要性は、今後一層増加すると考えられ、同制度の信頼性を維持しつつ、IoT デバイスを念頭に入れて運用していく必要がある。

具体的には、技適マークは、無線設備本体への表示が原則となっているが、今後各種センサー等と一体となった超小型モジュール等に、適切な表示を行いやすいようにするため、技適マークについて、視認可能な範囲であれば3mm 未満の表示も認めることが適当である。

また、IoT 時代が本格化していくと、免許不要の無線設備による多種多様なサービスが幅広く提供され、予期しない混信が多発するおそれがある。

こうした混信により、消防・防災無線、航空・海上無線等の重要無線やライフラインとして使われる様々な通信サービスに支障が生じることがないように、技術基準に適合しない無線局の運用がなされないようにするとともに、技術基準不適合無線機器の流通そのものを抑制するための取組も一層強化する必要がある。

具体的には、利用者への周知啓発の強化や現在実施している試買テストに加え、当該テストの結果技術基準に適合していないことが判明した無線機器が実際にどのような混信を引き起こすおそれがあるかについての分析を実施することにより、技術

基準不適合無線機器の重要無線等への影響度についても明らかにし、影響度が高い機器について重点的にその是正を図ることが適当である。

さらに、このような現行制度による技術基準不適合無線機器の取組の強化によってもなお違法な免許不要局による混信を効果的に抑止できない場合は、米国や欧州において導入されているような無線機器の流通規制を我が国に導入することについても検討することが適当である。

おわりに

本懇談会では、電波が「Society 5.0」を支える不可欠のインフラとなることを踏まえ、電波の更なる有効利用を図るべく、公共用周波数の有効利用方策、周波数の割当・移行制度や電波利用料制度の見直しの方向性等について幅広い提言を行った。また、2030 年代に向けた電波利用の将来像とその実現方策として、長期的な帯域確保の目標を含む「周波数長期再編プラン」と「ワイヤレス成長戦略政策パッケージ」を策定した。

本報告書で提言された内容を踏まえ、総務省において、電波法等の関係法令の改正に向けた具体的な制度設計が進められるとともに、産学官連携による研究開発・実証事業の実施など、関係者による所要の取組が着実に実施されることを期待したい。

「電波有効利用成長戦略懇談会」開催要綱

1 目的

我が国においては、これまで、周波数をより有効に利用するための情報公開や周波数移行・再編等に資する取組の推進を図ってきたところであるが、昨今、公共用周波数を含め、電波の更なる有効利用に資する取組の必要性が提起されている。

こうした状況を踏まえて、公共用周波数の有効利用推進方策に加えて、今後の人口減少や高齢化等の社会構造の変化に対応するための電波利用の将来像やそれらを実現するための方策を明らかにするとともに、長期的な展望も視野に入れた電波有効利用方策について検討を行うことを目的として、本懇談会を開催する。

2 名称

本懇談会は、「電波有効利用成長戦略懇談会」と称する。

3 検討事項

- (1) 公共用周波数の有効利用を推進する方策
- (2) 電波利用の将来像及びそれらを実現するための方策
- (3) 今後の電波の有効利用のための方策

4 構成及び運営

- (1) 本懇談会の構成員は、別紙のとおりとする。
- (2) 本懇談会に、座長及び座長代理を置く。
- (3) 本懇談会は、座長が運営する。
- (4) 座長代理は、座長を補佐し、座長不在のときは、その職務を代行する。
- (5) 座長は、必要に応じて、構成員以外の関係者の出席を求め、その意見を聴くことができる。
- (6) 座長は、本懇談会の検討を促進するため、必要に応じて、ワーキンググループを開催することができる。
- (7) ワーキンググループの構成員及び運営に必要な事項については、座長が定めるところによる。
- (8) その他、本懇談会の運営に必要な事項は、座長が定めるところによる。

5 議事の公開

- (1) 本懇談会の会議は、原則として公開とする。ただし、公開することにより当事者又は第三者の権利及び利益並びに公共の利益を害するおそれがある場合その他座長が必要と認める場合には、非公開とする。
- (2) 本懇談会の会議で使用した資料については、原則として総務省のホームページに掲載し、公開する。ただし、公開することにより当事者又は第三者の権利及び利益並びに公共の利益を害するおそれがある場合その他座長が必要と認める場合には、非公開とすることができる。
- (3) 本懇談会の会議については、原則として議事要旨を作成し、総務省のホームページに掲載し、公開する。

6 開催期間

本懇談会の開催期間は、平成 29 年 11 月から平成 30 年夏頃までを目途とする。

7 庶務

本懇談会の庶務は、総合通信基盤局電波部電波政策課において行う。

「電波有効利用成長戦略懇談会」構成員 一覧

(敬称略、座長及び座長代理を除き五十音順)

(座長)	多賀谷 一照	千葉大学名誉教授
(座長代理)	三友 仁志	早稲田大学大学院アジア太平洋研究科教授
	飯塚 留美	一般財団法人マルチメディア振興センター電波利用調査部研究主幹
	大谷 和子	株式会社日本総合研究所執行役員法務部長
	大橋 弘	東京大学大学院経済学研究科教授
第2回会合 から参加	北 俊一	株式会社野村総合研究所パートナー
	関口 和一	株式会社日本経済新聞社編集委員
	高田 潤一	東京工業大学環境・社会理工学院教授
	寺田 麻佑	国際基督教大学教養学部准教授
	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
	森川 博之	東京大学大学院工学系研究科教授

「電波有効利用成長戦略懇談会 公共用周波数等ワーキンググループ」 運営方針

1 役割

本ワーキンググループ(以下「WG」という。)は、「電波有効利用成長戦略懇談会」(以下「懇談会」という。)の下に設置されるWGとして、公共用周波数の有効利用を促進する方策について、より専門的な観点から検討することを目的とする。

具体的には、電波行政のより一層の透明性を確保する観点から公共用周波数の見える化の推進や、電波の有効利用に結びつけるための、より正確でより活用できる周波数利用状況調査の見直し等について検討を行い、懇談会に報告する。

2 名称

本WGは、「公共用周波数等ワーキンググループ」と称する。

3 検討事項

- (1) 公共用周波数の見える化の推進
- (2) 周波数利用状況調査方法の在り方の見直し
- (3) 公共用周波数の再編・民間共用の推進
- (4) 周波数確保の目標の見直し
- (5) その他

4 構成及び運営

- (1) 本WGの構成員は、別紙のとおりとする。
- (2) 本WGには、主査及び主査代理を置く。
- (3) 主査は、懇談会座長が指名することとし、主査代理は主査が指名する。
- (4) 主査は、本WGを招集し、主宰する。
- (5) 主査代理は、主査を補佐し、主査不在のときは、主査に代わって本WGを招集し、主宰する。
- (6) 主査は、必要に応じて、構成員以外の関係者の出席を求め、その意見を聴くことができる。
- (7) その他、本WGの運営に必要な事項は、主査が定めるところによる。

5 議事の公開

- (1) 本WGの会議は、公開することにより当事者又は第三者の権利及び利益並びに公共の利益を害するおそれがある場合その他主査が必要と認める場合については、非公開とする。
- (2) 本WGの会議で使用した資料については、原則として総務省のホームページに掲載し、公開する。ただし、公開することにより当事者又は第三者の権利及び利益並びに公共の利益を害する虞がある場合その他主査が必要と認める場合は、非公開とすることができる。
- (3) 本WGの会議については、原則として議事要旨を作成し、総務省のホームページに掲載し、公開する。

6 開催期間

本WGの開催期間は、平成29年11月から来年夏までを目途とする。

7 庶務

本WGの庶務は、総合通信基盤局電波部電波政策課及び基幹・衛星移動通信課重要無線室において行う。

「電波有効利用成長戦略懇談会 公共用周波数等ワーキンググループ」構成員 一覧

(敬称略、五十音順)

○有識者

	飯塚 留美	一般財団法人マルチメディア振興センター電波利用調査部 研究主幹
	大谷 和子	株式会社日本総合研究所執行役員法務部長
	大橋 弘	東京大学大学院経済学研究科教授
	高田 潤一	東京工業大学環境・社会理工学院教授
(主査)	多賀谷 一照	千葉大学名誉教授
	寺田 麻佑	国際基督教大学教養学部准教授

○オブザーバ

西川 康一	内閣府規制改革推進室 参事官
-------	----------------

1 開催趣旨

本ワーキンググループ（以下「WG」という。）は、「電波有効利用成長戦略懇談会」（以下「懇談会」という。）の下に設置されるWGとして、今後の人口減少や高齢化等の長期の社会構造の変化を見据え、2030年代に向けての電波利用の将来像やそれらを実現するための方策等について検討を行い、本懇談会に報告することを目的として開催する。

2 名称

本研究会の名称は「成長戦略 WG」とする。

3 検討内容

- (1)将来の電波ビジョン～電波の新たな利活用の姿～
- (2)電波イノベーションを推進する方策

4 構成及び運営

- (1) 本WGの構成員は、別紙のとおりとする。
- (2) 本WGには、主査及び主査代理を置く。
- (3) 主査は、懇談会座長が指名することとし、主査代理は主査が指名する。
- (4) 主査は、本WGを招集し、主宰する。
- (5) 主査代理は、主査を補佐し、主査不在のときは、主査に代わって本WGを招集し、主宰する。
- (6) 主査は、必要に応じて、構成員の追加をすることができる。
- (7) 主査は、必要に応じて、構成員以外の関係者の出席を求め、その意見を聴くことができる。
- (8) その他、本WGの運営に必要な事項は、主査が定めるところによる。

5 議事の公開

- (1) 本WGの会議は、原則として公開とする。ただし、公開することにより当事者又は第三者の権利及び利益並びに公共の利益を害するおそれがある場合その他主査が必要と認める場合については、非公開とする。
- (2) 本WGの会議で使用した資料については、原則として総務省のホームページに掲載し、公開する。ただし、公開することにより当事者又は第三者の権利及び利益並びに公共の利益を害するおそれが

ある場合その他主査が必要と認める場合は、非公開とすることができる。

- (3) 本WGの会議については、原則として議事要旨を作成し、総務省のホームページに掲載し、公開する。

6 開催期間

本WGの開催期間は、平成 29 年 11 月から平成 30 年夏までを目途とする。

7 庶務

本WGの庶務は、総合通信基盤局電波部基幹・衛星移動通信課において行う。

「電波有効利用成長戦略懇談会 成長戦略ワーキンググループ」構成員 一覧

(敬称略、五十音順)

東 博暢	株式会社日本総合研究所プリンシパル
飯塚 留美	一般財団法人マルチメディア振興センター電波利用調査部研究主幹
石山 洸	株式会社エクサウィザーズ代表取締役社長
岩浪 剛太	株式会社インフォシティ代表取締役
栄藤 稔	大阪大学先導的学際研究機構教授
関口 和一	株式会社日本経済新聞社編集委員
寺田 麻佑	国際基督教大学教養学部准教授
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
(主査代理) 三友 仁志	早稲田大学大学院アジア太平洋研究科教授
(主査) 森川 博之	東京大学大学院工学系研究科教授

「電波有効利用成長戦略懇談会」 審議経過

	親会	公共用周波数等WG	成長戦略 WG
2017 年 11 月	11/10 第 1 回会合 ➢ 電波利用に関する現状と課題	11/27 第 1 回会合 ➢ 運営方針（案）の確認 ➢ 検討の進め方 ➢ 我が国の無線局情報の公表 ➢ 我が国の電波の利用状況調査 ➢ ヒアリングの実施 ➢ 諸外国の状況	11/29 第 1 回会合 ➢ 成長戦略 WG の論点・進め方 ➢ 有識者等からの発表
12 月	12/25 第 2 回会合 ➢ 「新しい経済政策パッケージ」等に盛り込まれた電波制度改革 ➢ 「新しい経済政策パッケージ」等を踏まえた検討 ➢ 各ワーキンググループからの報告	12/1 第 2 回会合（非公開） ➢ 関係省庁からのヒアリング 12/4 第 3 回会合（非公開） ➢ 関係省庁からのヒアリング 12/15 第 4 回会合（非公開） ➢ 関係省庁及び関係機関からのヒアリング 12/22 第 5 回会合（非公開） ➢ 関係省庁及び関係機関からのヒアリング	12/11 第 2 回会合 ➢ 有識者からのヒアリング 12/19 第 3 回会合 ➢ 有識者からのヒアリング
2018 年 1 月	1/30 第 3 回会合 ➢ 事業者等のヒアリング		1/16 第 4 回会合 ➢ 有識者からのヒアリング 1/29 第 5 回会合 ➢ 有識者からのヒアリング
2 月	2/7 第 4 回会合 ➢ 事業者等のヒアリング 2/16 第 5 回会合 ➢ 事業者等のヒアリング ➢ 意見募集の結果 2/28 第 6 回会合 ➢ 事業者等のヒアリング	2/5 第 6 回会合 ➢ PS-LTE ➢ 論点整理 ➢ 「新しい経済政策パッケージ」を踏まえた検討	
3 月	3/9 第 7 回会合 ➢ 事業者等のヒアリング 3/28 第 8 回会合 ➢ 検討事項ごとの論点	3/19 第 7 回会合 ➢ 中間とりまとめ（案） ➢ 公共部門間の周波数やシステムの共用化	
4 月	4/11 第 9 回会合 ➢ 公共用周波数等ワーキンググループ 中間取りまとめ報告 ➢ 検討事項ごとの議論 4/24 第 10 回会合 ➢ 検討事項ごとの議論		4/11 第 6 回会合（非公開） ➢ 成長戦略 WG 中間取りまとめ 骨子（案） 4/26 第 7 回会合 ➢ 成長戦略 WG 中間取りまとめ
5 月	5/17 第 11 回会合 ➢ 事業者等からのヒアリング ➢ 検討事項ごとの議論 5/31 第 12 回会合 ➢ 成長戦略ワーキンググループ・公共用周波数等ワーキンググループの検討状況報告 ➢ 検討事項ごとの議論	5/30 第 8 回会合 ➢ 周波数利用状況調査における評価指標及び発射状況調査の拡充 ➢ PS-LTE 以外の公共部門間の周波数やシステムの共用化等 ➢ 電波有効利用成長戦略懇談会への報告（案）	5/10～5/16 ➢ メール審議
6 月	6/19 第 13 回会合（非公開） ➢ 電波有効利用成長戦略懇談会 骨子（案）		
7 月	7/5 第 14 回会合 ➢ 電波有効利用成長戦略懇談会 報告書（案）		
8 月	8/30 第 15 回会合 ➢ 報告書（案）に対するパブリックコメントの結果		

用 語 解 説

索引	用 語	用 語 解 説	初出
3	3D プロジェクションマッピング	建物や物体などの立体面の形状に合わせて、映像データをプロジェクターにより投影する技術。	27 頁
	3.9 世代移動通信システム	第 3 世代移動通信システム(IMT-2000 規格)の高度化システム(3.9G)で、3.9 世代携帯電話に使用されているシステム。光ファイバー並みの高速伝送が可能。	3 頁
	3GPP	Third Generation Partnership Project の略。3G、4G 等の仕様を検討・開発し、標準化することを目的とした標準化団体。日本、米国、欧州、中国、韓国の標準化団体によるパートナーシッププロジェクトとして 1998 年に設立された。	81 頁
4	4G	「第 4 世代移動通信システムの項」を参照。	129 頁
	4K・8K	現行フルハイビジョン(2K)を超える解像度(いわゆるスーパーハイビジョン)で超高精細で臨場感・立体感のある映像を可能とする規格。画面を構成する画素は、4K で横方向に 3,840、縦方向に 2,160(計約 800 万画素:2K の 4 倍)、8K で横 7,680、縦 4,320(計約 3,300 万画素:2K の 16 倍)。	7 頁
5	5G	「第 5 世代移動通信システム」の項を参照。	5 頁
A	AI	Artificial Intelligence の略。「人工知能」の項を参照。	1 頁
	API	Application Programming Interface の略で、アプリケーションの開発者が、他のハードウェアやソフトウェアの提供している機能を利用するためのプログラム上の手続きを定めた規約の集合を指す。個々の開発者は規約に従ってその機能を「呼び出す」だけで、自分でプログラミングすることなくその機能を利用したアプリケーションを作成することができる。	59 頁
	APT	Asia-Pacific Telecommunity の略。アジア・太平洋電気通信共同体。アジア・太平洋地域における電気通信専門の国際機関(本部はタイ(バンコク))。当該地域における電気通信の均衡した発展を目的として、研修やセミナーを通じた人材育成、標準化や無線通信などの地域的政策調整等を行っている。	—
	APCO P-25	米国で規格化されたデジタル移動通信システムであり、北米、オーストラリア等で利用されている。	108 頁
	AR	Augmented Reality(拡張現実)の略。現実の風景に仮想情報を重ね合わせて表示する等、人が知覚する環境をコンピューターによって拡張する技術。	25 頁
B	Beyond 5G	5G の次の世代として構想されている新たな無線通信システム。	18 頁
	Bluetooth	情報機器用の近距離無線通信規格の 1 つ。数 m から数十 m 程度の距離の機器間で使用される。	28 頁
	BS 放送	静止衛星を用いて行われる放送のうち、放送専用の衛星(Broadcasting Satellite)を用いるもの。	7 頁
	BWA	Broadband Wireless Access の略。「広帯域移動無線アクセスシステム」の項を参照。	3 頁
C	Connected Car	ネットワークに接続された自動車のこと。車両の状態や周囲の道路状況などの様々なデータをセンサーにより取得し、ネットワークを介して集積・分析する。	6 頁
	CS 放送	静止衛星を用いて行われる放送のうち、通信衛星(Communication Satellite)を用いて行われるもの。	7 頁
D	DEURAS	他の無線局の運用を妨害したり、放送の受信に障害を与えたり電波利用環境を乱す不法無線局などを探知する施設。	61 頁
	DMAT	Disaster Medical Assistance Team(災害派遣医療チーム)の略称。災害時に被災地に迅速に駆けつけ、救急治療を行うための専門的な訓練を受けたチーム。	115 頁
E	ETC	Electronic Toll Collection System の略。電子料金収受システム。有料道路を利用する際の自動料金収受システム。	165 頁
F	FirstNet	First Responder Network Authority の略。米国の商務省 NTIA に「中間層課税軽減・雇用創出法」に基づき設置された機関。主に NPSBN(全国公共安全ブロードバンドネットワーク)の建設、運用、メンテナンスの責務が与えられている。	109 頁
H	HEMS	Home Energy Management System の略。家庭内エネルギー管理システムとして、家電の電力消費量を表示したり、遠隔制御を可能とする。	50 頁
	HTS	High Throughput Satellite(ハイスループット衛星)の略。Ka 帯を使用して多数のマルチビームと中継器を装備し大容量衛星通信を実現する技術。	35 頁
I	ICAO	International Civil Aviation Organization の略。「国際民間航空機関」の項を参照。	148 頁

索引	用語	用語解説	初出
	IoT	Internet of Things の略。モノのインターネット。PC やスマートフォンに限らず、センサ、家電、車など様々なモノがインターネットで繋がること。	1 頁
	ITS	Intelligent Transport Systems の略。情報通信技術を用いて人と道路と車両をネットワーク化し、交通事故、渋滞などといった道路交通問題の解決を目的とする新しい交通システム。	8 頁
	ITU	International Telecommunication Union の略。「国際電気通信連合」の項を参照。	2 頁
L	LAN	Local Area Network の略。企業内、ビル内、事業所内等の狭い空間においてコンピュータやプリンタ等の機器を接続するネットワーク。	3 頁
	LiDAR	レーザー照射に対する散乱光を測定することで、対象までの距離や対象の性質を分析する技術。	32 頁
	LPWA	Low Power Wide Area の略。小電力で広域の通信が出来る無線通信規格。	118 頁
	LTE	Long Term Evolution の略。第3世代移動通信システムの一つの方式である W-CDMA を拡張した HSPA(High Speed Packet Access)を更に発展させた 3.9 世代移動通信システムの規格。	3 頁
	LTE-Advanced	複数の搬送波を束ねて高速通信を可能とするキャリアアグリゲーション技術等により、従来の LTE の約 10 倍の通信速度(下り最大 1Gbps)を実現する移動通信システム。	5 頁
M	MEMS	Micro Electro Mechanical Systems の略。シリコン基板、ガラス基板、有機材料などの上に、機械要素部品、センサ、電子回路等を集積化した微小デバイス。	38 頁
	MVNO	Mobile Virtual Network Operator の略。仮想移動体通信事業者。携帯電話等の無線通信インフラを他社から借り受けて移動通信サービスを提供する電気通信事業者。	74 頁
S	Society 5.0	第5期科学技術基本計画において提唱された、我が国が目指すべき未来社会の姿。サイバー空間(仮想空間)とフィジカル空間(現実空間)を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会。	1 頁
T	TDD 方式	Time Division Duplex の略。同じ周波数を時分割し、上り方向と下り方向で交互に時間帯を割り当て、双方向通信を行う方式。	—
	TETRA	欧州で規格化された公共安全用のデジタル移動通信システム。世界各国で警察、消防、交通機関、公益業務等に利用されている。	108 頁
V	V2X 通信	Vehicle-to-Everything の略。車と車、車と道路など、車と様々なものをつなぐ無線通信。	32 頁
	VHF 帯	Very High Frequency の略。30-300MHz の周波数(超短波)帯域。	2 頁
	V-High 帯域	地上テレビジョン放送の完全デジタル化による VHF 帯の空き周波数のうち 207.5-222MHz の周波数帯のこと。全国向けの携帯端末向けマルチメディア放送を行うこととされている。	183 頁
W	Wi-Fi	無線 LAN の標準規格である「IEEE 802.11a/b/g/n/ac」の消費者への認知を深めるため、業界団体の Wi-Fi Alliance が名付けたブランド名。他社製品との相互接続性などに関する試験をパスした装置にロゴの表示などが許可される。	134 頁
	WiMAX	Worldwide Interoperability for Microwave Access の略。広帯域移動無線アクセスシステム(BWA)の通信規格の一つ。	181 頁
	WiMAX R2.1AE	従来の WiMAX 規格を高速化した規格。	181 頁
	WPT	Wireless Power Transfer の略。「ワイヤレス電力伝送」の項を参照。	33 頁
	WRC	World Radiocommunication Conference の略。「世界無線通信会議」の項を参照。	63 頁
Z	ZigBee	情報機器用の近距離無線通信規格の1つ。主にセンサーネットワークで利用される。	28 頁
あ	アプリケーション	ワープロ・ソフト、表計算ソフト、画像編集ソフトなど、作業の目的に応じて使うソフトウェア。スマートフォンではアプリケーションをインストールすることで、機能を拡張・カスタマイズすることが可能。	25 頁
い	インターフェース	機器や装置等が他の機器や装置等と交信し、制御を行う接続部分のこと。	38 頁
う	ウェアラブル	「身につけることができる」ということ。ウェアラブル端末は、服、カバン、腕時計のように身につけて利用する端末。	38 頁
	右旋	衛星から送信される円偏波のうち右回りのもの。BS 放送に用いられている。	7 頁
え	衛星 コンステレーション	非静止衛星軌道上に、同型の小型衛星を多数打ち上げ、これらを一体的に運用するシステム。	155 頁
お	オープンデータ	機械判読に適したデータ形式で、二次利用が可能な利用ルールで公開されたデータであり、人手をかけずにデータの二次利用を可能とするもの。	—
	オフロード	他のシステムに処理を分けることで、システムに対する負荷を軽減させる仕組み。データオフロード等。	182 頁

索引	用語	用語解説	初出
か	開設計画	携帯電話等に係る特定基地局を開設するに当たり、申請者が総務大臣に提出する特定基地局の開設に関する計画。	68 頁
き	技術基準適合証明	電波法第3章に定める技術基準に適合していることの証明のこと。	98 頁
	技適マーク	技術基準適合証明等を受けた無線設備に付することができる、総務省令で定める表示のこと。	171 頁
	行政事業レビュー	各府省自らが、自律的に、概算要求前の段階において、原則全ての事業について、予算が最終的にどこに渡り(支出先)、何に使われたか(使途)といった実態を把握し、これを国民に明らかにした上で、外部の視点も活用しながら、過程を公開しつつ事業の内容や効果の点検を行い、その結果を予算の概算要求や執行等に反映させる取組。行政の無駄の削減はもとより、事業の効果的、効率的な実施を通じ質の高い行政を実現するとともに、国の行政の透明性を高め、国民への説明責任を果たすために実施するもの。	150 頁
け	ゲートウェイ機能	異なるコンピュータネットワークを相互に接続するための機能	111 頁
	携帯電話等抑止装置	携帯電話等と同じ周波数の電波を発射することにより、近傍にある携帯電話等が通信できない状態にする装置。	64 頁
こ	広域専用電波	広範囲の地域において同一の者により相当数開設される無線局に専ら使用させることを目的として総務大臣が指定する周波数の電波。	153 頁
	公共安全 LTE	公共安全業務を担う組織において、音声のほか、画像・映像伝送等の高速データ通信を可能とする、携帯電話で使用されている通信技術である LTE を利用した共同利用型の移動体通信ネットワーク(PS-LTE)。	18 頁
	公共用周波数	国又は地方公共団体等に対して、人命及び財産の保護、治安の維持その他これに準ずる公共の業務(放送を除く)を遂行することを目的として割り当てられる周波数。	1 頁
	公衆無線 LAN	店舗や公共の空間などで提供される、無線 LAN によるインターネット接続サービス。	8 頁
	広帯域移動無線アクセスシステム	無線を用いたデータ通信用の無線アクセスシステム。	3 頁
	交通系 IC カード	集積回路を組み入れたカードに記録されたデータを電波で送受信する、乗車券機能を持つ非接触型 IC カード。	8 頁
	国際電気通信連合	電気通信に関する国際連合の専門機関。主要任務は、①国際的な周波数の分配、②電気通信の標準化、③途上国に対する電気通信の開発である。	2 頁
	国際民間航空機関	国際民間航空が安全にかつ整然と発達するように、また、国際航空運送業務が機会均等主義に基づいて健全かつ経済的に運営されるよう各国の協力を図るために設立された国連専門機関。	148 頁
さ	左旋	衛星から送信される円偏波のうち左回りのもの。4K の BS 放送に向けて用いられる予定。	7 頁
し	実験試験局	科学若しくは技術の発達のための実験、電波の利用の効率性に関する試験又は電波の利用の需要に関する調査を行うために開設する無線局であって、実用に供しないもの(放送をするものを除く。)	61 頁
	試買テスト	発射する電波が電波法に定める著しく微弱の基準内にあるとして販売されている無線設備を購入して電波の強さの測定を行う取組のこと。	188 頁
	終了促進措置	基地局の開設計画の認定を受けた携帯電話事業者等が、開設指針及び開設計画に従って、国が定めた周波数の使用期限より早い時期に既存の無線局の周波数移行を完了させるため、既存の無線局の利用者との合意に基づき、移行費用等を負担する等の措置をいう。	71 頁
	自律航法センサ	ジャイロセンサや加速度センサなど、機器に搭載して演算処理することにより機器の測位を可能とするセンサ。	32 頁
	人工知能	コンピュータで、記憶・推論・判断・学習など、人間の知的機能を代行できるようにモデル化されたソフトウェア・システム。	1 頁
す	スマート家電	インターネットに接続されることで、スマートフォン等から管理・操作が可能な家電。	38 頁
	スマートシティ	IoT インフラを活用してエネルギーや都市交通システムから医療・介護サービスなどを含む生活インフラを効率的に運営することによって、人々がより快適に暮らすことが可能となる都市のこと。	25 頁

索引	用語	用語解説	初出
	スマートメータ	電力会社などの検針・料金徴収業務に必要な双方向通信機能や遠隔開閉機能を有した電子式メーター、若しくはこれに加えてエネルギー消費量などの「見える化」やホームエネルギーマネジメント機能などを有したもの。	50 頁
せ	世界無線通信会議	国際電気通信連合(ITU)のもとに設置され、無線通信規則(RR: Radio Regulations)の改正を行うための会議で、通常 3～4 年毎に開催される。	140 頁
	全国 BWA	全国的に広帯域データ通信サービスを行う無線システムとして制度化された広帯域移動無線アクセスシステムのこと。	68 頁
そ	総合無線局監理システム	無線局に関する各種のデータベースを構築し、そのデータベースを活用して、無線局申請処理、周波数管理等の電波監理事務の迅速かつ効率的な実施を支援するためのシステム。	98 頁
た	第 3 世代移動通信システム	「IMT-2000」(International Mobile Telecommunications-2000)規格に準拠したデジタル方式の移動通信システム(3G)。	—
	第 4 世代移動通信システム	第 3 世代、3.9 世代移動通信システムの次の世代の移動通信システム(4G)。高速移動時で 100Mbps、低速移動時で 1Gbps の速度を実現するシステム。平成 24 年 2 月の ITU(国際電気通信連合)無線通信総会において、無線規格に関する勧告が承認された。	5 頁
	第 5 世代移動通信システム	第 4 世代移動通信システムの次の世代の移動通信システム(5G)。「超高速」、「超低遅延」、「多数同時接続」を実現するシステムで、国内外において研究開発が進められている。	5 頁
	太陽フレア	太陽の黒点群の領域で生じる爆発現象。この現象に伴い、強い紫外線や X 線、電波等が放射される他、高温のガスが放出されるコロナ質量放出(CME)現象が生じることもある。	62 頁
ち	地域 BWA	デジタル・ディバイドの解消、地域の公共サービスの向上等当該地域の公共の福祉の増進に寄与することを目的として制度化された BWA システム。	86 頁
て	デジタルサイネージ	電子看板。屋外・店頭・交通機関などの公共空間で、ネットワークに接続されたディスプレイなどの電子的な表示機器を使って情報を発信するシステムの総称。設置場所や時間帯によって変わるターゲットに向けて適切にコンテンツを配信可能であるため、次世代の広告媒体として注目を集めている。	9 頁
	テストベッド	技術や機器の検証・評価のための実証実験、またはそれを行う実験機器や条件整備された環境のこと。	79 頁
	テラヘルツ波	ミリ波帯を超える超高周波数帯のこと。	27 頁
	テレマティックス	自動車等の移動体に通信システムを組み合わせて、様々な情報やサービスを利用できるようにするシステムの総称。	44 頁
	電波監視システム	各地に設置されたセンサ局や車両に搭載されたセンサ局を、各総合通信局に設置されたセンタ局から遠隔操作することにより、センサ局で受信した電波をモニター(聴音)したり、電波発射源の方位等を測定して、不法無線局の位置等を特定するためのシステム。	—
	電波監理審議会	電波及び放送に関する事務の公平かつ能率的な運営を図り、電波法及び放送法の規定によりその権限に属された事項を処理するために、電波法に基づき総務省に設置された機関。	74 頁
と	登録局	電波法第 27 条の 18 第 1 項の登録を受けて開設する無線局のこと。	86 頁
	特性係数	電波利用料額の算定過程において、無線システムへの配分を行う際に使用する、公共性等の特性を考慮した係数。	153 頁
	特定周波数終了対策業務	周波数割当計画を変更して周波数の使用の期限を定める場合において、無線局の周波数の指定の変更を申請し、又は無線局を廃止しようとする免許人に対し、当該期限が定められたことにより当該免許人に通常生ずる費用に充てるための給付金の支給その他の必要な援助を行う業務。	143 頁
	トラヒック	ネットワーク上を移動する音声や文書、画像等のデジタルデータの情報量。通信回線の利用状況を調査する目安となる。「トラヒックが増大した」とは、通信回線を利用するデータ量が増えた状態を指す。	6 頁
	ドローン	小型無人機。無人で遠隔操作や自動制御によって飛行できる航空機の総称。	32 頁
は	ハッカソン	あるテーマに対して、アプリケーション・サービス開発のアイデアを出し合いながら実際に開発し発表しあうイベント。	125 頁
	発射状況調査	利用状況調査を補完するものとして、平成 25 年度(2013 年度)から総務省の電波監視施設等を活用して実施されている。周波数移行予定等の周波数帯域の無線システムを対象として、特定地点・特定時間帯の電波の発射状況の調査。	99 頁
ひ	ビッグデータ	利用者が作成したテキストデータ・画像、携帯電話・スマートフォンから発生する位置情報、時々刻々と生成されるセンサーデータ等の多種多量なデータのこと。	1 頁

索引	用語	用語解説	初出
ふ	プリンタブル エレクトロニクス	印刷技術を用いて電子デバイスを製造する技術。	38 頁
	フレキシブル ディスプレイ	表示部分が柔軟性を備え変形可能なディスプレイ。	38 頁
ほ	ホワイトスペース	放送用などある目的のために割り当てられているが、地理的条件や技術的条件によって他の目的にも利用可能な周波数。	71 頁
ま	マルチキャスト	送信先を指定して行う1対複数の通信機能。	109 頁
み	ミリ波	周波数にして 30GHz から 300GHz、波長にして 1mm から 1cm までの電波。	2 頁
む	無線 LAN	ケーブル線の代わりに無線通信を利用してデータの送受信を行うLANシステム。IEEE802.11 諸規格に準拠した機器で構成されるネットワークのことを指す場合が多い。	3 頁
め	免許不要局	電波法第4条第1項各号に規定されている、免許を要しない無線局のこと。発射する電波が極めて弱い無線局や、一定の条件の無線設備だけを使用し、無線局の目的、運用が特定されている無線局が該当する。	85 頁
	免許不要帯域	免許不要局が利用可能な帯域。	125 頁
も	モジュール	システムの一部を構成するひとまとまりの機能を持った部品のこと。システムや他の部品への接合部(インターフェース)の仕様が規格化・標準化されているため、容易に交換等を行うことができる。	36 頁
り	リモートセンシング	人工衛星などに搭載した観測機器(センサ)を使い、離れた位置から地球表面等を観測すること。	36 頁
	利用状況調査	平成 15 年度(2003 年度)から3年を周期として、電波法で定める周波数帯(300 万 MHz 以下)を①714MHz 以下、②714MHz を超え 3.4GHz 以下、③3.4GHz を超えるものの3つに区分し、毎年一の区分ごとに電波の利用状況を調査・公表し、国民の意見を踏まえ、電波の有効利用を評価すること。	68 頁
ろ	ローミング	契約している通信事業者のサービスエリア外でも、提携事業者の設備を利用して通信できるようにすること。	182 頁
わ	ワイヤレス電力伝送	導電体で接続されていない2つ又はそれ以上の装置の間で、電磁的現象を利用し電力を供給すること。	15 頁

参考資料

目 次

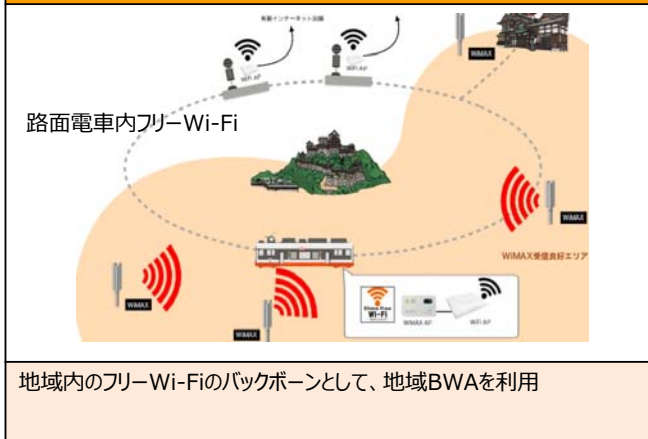
1 地域 BWA 制度概要	205
2 地域 BWA システムの導入の推移	205
3 海外からの持込み端末制度の概要	206
4 技術基準適合証明等の概要	206
5 日本、米国及び欧州の技術基準適合証明マークの表示方法	207
6 技適マークの表示について	207
7 携帯電話事業者の開設計画認定時の目標の例	208
8 終了促進措置の制度概要	208
9 700/900MHz 帯の周波数再編の概要	209
10 過去の比較審査項目と配点	209
11 競願時審査基準の評価方法及び配点(1.7GHz 帯)	210
12 競願時審査基準の評価方法及び配点(3.4GHz 帯)	210
13 提案募集型の用途決定(V-High)[調査の実施結果]	211
14 提案募集型の用途決定(V-High)[結果の概要]	211
15 電波利用料財源の歳出予算・決算の推移	212
16 電波利用料財源の歳入予算・決算の推移	212
17 電波利用料制度の主な改正経緯	213
18 【H29】電波法及び電気通信事業法の一部を改正する法律の概要① ～電波 利用料関係～	213
19 【H29】電波法及び電気通信事業法の一部を改正する法律の概要② ～その 他の改正事項～	214
20 平成 30 年度の電波利用料の主な用途	214
21 各周波数帯の利用状況	215
22 300MHz～6GHz 付近の割当状況	215
23 広域専用電波についての現状と考慮すべき事項	216
24 現行の電波利用料減免の対象	216
25 主な免許不要局の出荷台数	217
26 将来の周波数の帯域確保目標の見通し	217

1 地域BWA制度概要

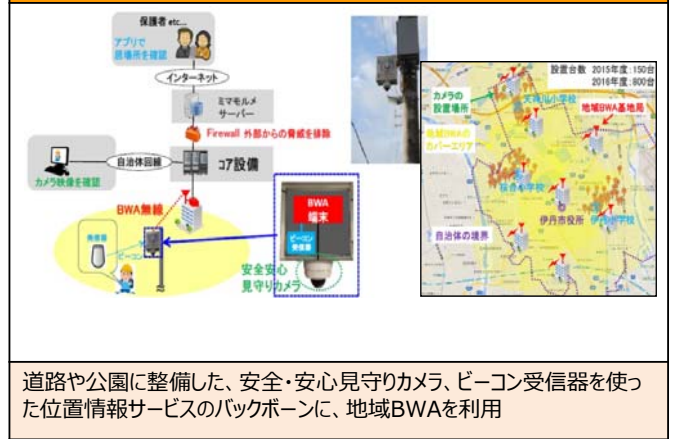
地域BWAが、**地域の公共の福祉の増進に寄与**するものであることを確保するため、

- ・市町村と地域公共サービスに関する協定を締結していること
 - ・全国BWA事業者又は携帯電話事業者ではないこと及び両事業者の親会社・子会社等でないこと
- を免許要件としている。

事例① 地域のWi-Fiアクセスポイント（松山市他）



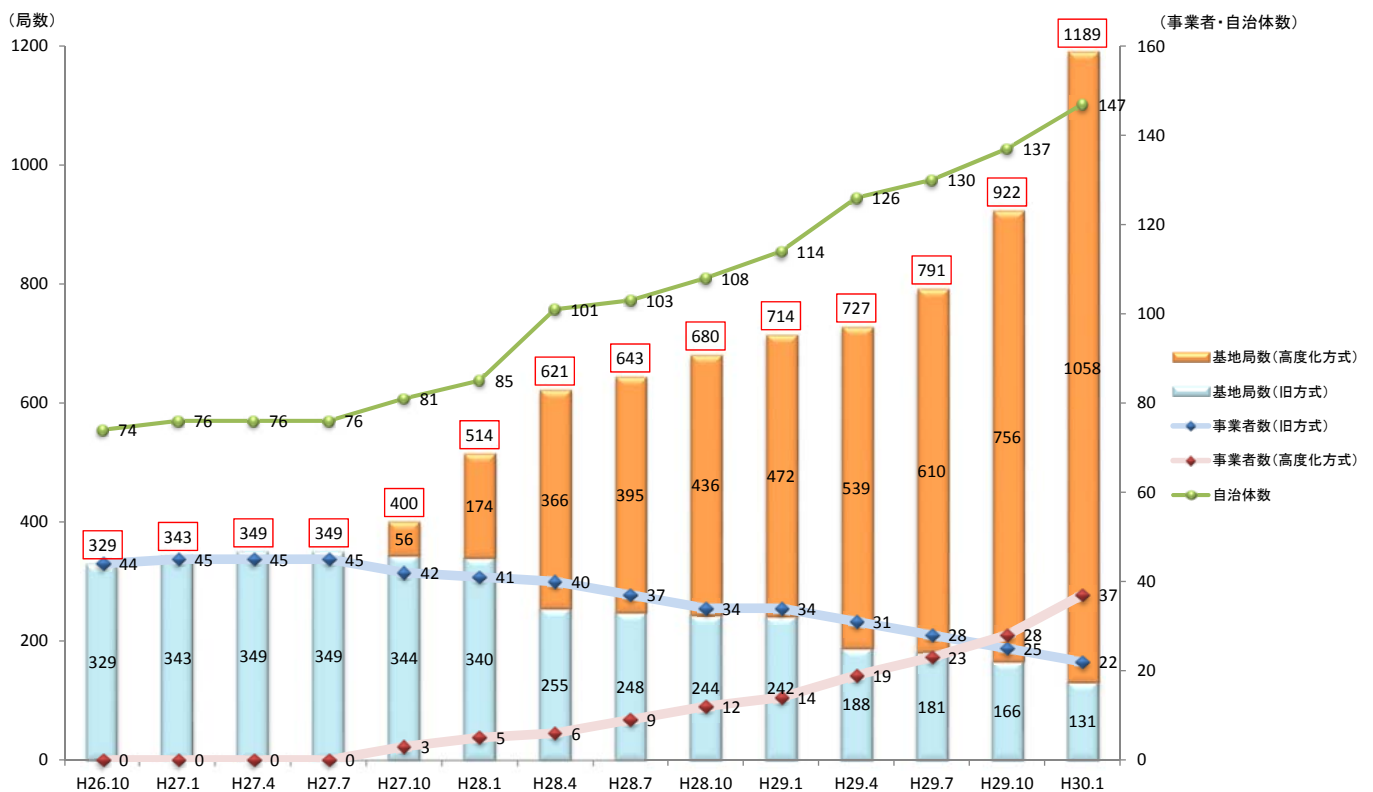
事例② 安心・安全見守りサービス（伊丹市）



<2.5GHz帯の割当状況>

全国BWA	地域BWA	全国BWA
Wireless City Planning	ケーブルテレビ事業者、地方公共団体等	UQコミュニケーションズ
2,545	2,575	2,595
		2,645

2 地域BWAシステムの導入の推移



3 海外からの持ち込み端末制度の概要

- 電波法第4条第2項に規定されている「自ら持ち込む無線設備」を「適合表示無線設備とみなす」前提は、
 - ・ 送信電力が1W以下の無線局であり、
 - ・ Wi-Fi、Bluetooth等の小電力データ通信システムに相当する無線局の無線設備の場合である。
- 90日以内の規定の理由は、外国から持ち込まれる無線設備が日本の技術基準に完全には適合しないものもあるため、訪日観光客の滞在環境の向上と電波環境への影響を鑑みて一定期間に限定している。
また、この主旨は観光目的を想定しているため、海外来訪者の短期滞在の在留上限である90日と同じ日数としている。

【参考】電波法第4条第2項及び第3項

2 本邦に入国する者が、自ら持ち込む無線設備（次章に定める技術基準に相当する技術基準として総務大臣が指定する技術基準に適合しているものに限る。）を使用して無線局（前項第三号の総務省令で定める無線局のうち、用途及び周波数を勘案して総務省令で定めるものに限る。）を開設しようとするときは、当該無線設備は、適合表示無線設備でない場合であっても、同号の規定の適用については、当該者の入国の日から同日以後九十日を超えない範囲内で総務省令で定める期間を経過する日までの間に限り、適合表示無線設備とみなす。この場合において、当該無線設備については、同章の規定は、適用しない。

3 前項の規定による技術基準の指定は、告示をもつて行わなければならない。

4 技術基準適合証明等の概要

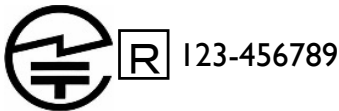
- ・ 電波を利用するための無線局の開設に当たっては、原則、総務大臣の免許を受けることが必要。
- ・ 他方、技術基準適合証明等を取得した無線設備（技適マーク付き）のみを用いる免許申請手続きの場合には、その簡略化が可能となり、迅速かつ効率的に処理できる。

技術基準適合証明等を取得した無線設備（特定無線設備）の効果



5 日本、米国及び欧州の技術基準適合証明マークの表示方法

日本：技適マーク



- 表示の大きさ: ロゴの直径3mm以上
- 表示方法: ロゴ + 四角囲みR + 認証番号を本体表示
- 本体表示が困難な場合等の表示: 取扱説明書及び包装又は容器に表示
- 電磁的表示(2010年4月~): 電磁的表示を付した旨及び表示方法を取扱説明書等に記載

直径3mm →  R 123-456789

米国：FCCマーク

FCC ID: XZZYYNNNNN



- 表示の大きさ: フォントサイズは4-8ポイント
- 表示方法: 認証機関による認証の場合はFCC IDのみ、供給者適合宣言の場合はロゴ(任意) + 機器の型式など
- 本体表示が困難な場合等の表示: 取扱説明書及びパッケージ又は本体添付の取り外し可能なラベルに表示
- 電磁的表示(2014年~): 設定画面から3回以内の操作で表示できること、表示方法を取扱説明書等に記載、ディスプレイがない場合は外部接続ディスプレイへの表示も可

フォントサイズ4ポイント →  FCC ID

欧州：CEマーク



- 表示の大きさ: 製品種別に対する個別の規定が無い限り、最小寸法は5mmの高さ。視認可能な範囲であればCEマークの高さ5mm未満も可能。
- 表示方法: ロゴ + 機器の型式などを本体又は取扱説明書等に表示
- 本体表示が困難な場合等の表示: 取扱説明書等に表示
- 電磁的表示: 未実施
- 包装表示: 本体表示の有無を問わずCEマークの包装への表示が必須

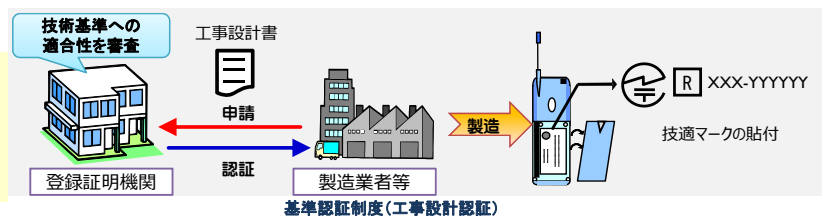
高さ5mm → 

6 技適マークの表示について

特定無線設備の基準認証制度

- 無線局に開設に当たっては、原則総務大臣の免許を受けることが必要。(電波法第4条第1項)
- ただし、総務省令で定める無線局(特定無線設備)については、電波法に定める適合表示無線設備(技術基準適合証明等を受け、総務省令で定める表示(技適マーク)が付されている無線設備)である場合、免許手続の簡略化ができる。(電波法第4条第1項第3号、第15条)

- 近年では、Wi-FiやBluetooth等、免許不要局に該当する無線設備のニーズが高まっている。
- 製造業者・輸入業者等が工事設計認証を取得し、技適マークの表示を行うケースが一般的。



基準認証制度(工事設計認証)

技適マークの構成(証明規則*様式第7号)

テマーク
・大きさは直径3mm以上

Rマーク(Rは口で開く)
※端末設備の技術基準適合認定、設計認証の場合はTマーク

技適番号(認証番号)
XXX:登録証明機関の区別
YYYYYY:登録証明機関が定める番号
・技術基準適合証明の場合
(例)001AA0000001 ※AA:特定無線設備の種別記号
・工事設計認証の場合
(例)001-000001

XXX-YYYYYY

※特定無線設備の技術基準適合証明等に関する規則(昭和56年郵政省令第37号)

表示の方法(証明規則第20条第1項)

- 認証工事設計に基づく**特定無線設備の見やすい箇所に付する方法**
 - 体内に植え込まれた又は一時的に留置された状態で使用される特定無線設備その他の**当該表示を付することが困難(面積が著しく狭い場合等)又は不合理である特定無線設備**については、当該特定無線設備の**取扱説明書及び包装又は容器に付することが可能。**
- 認証工事設計に基づく特定無線設備に**電磁的方法**により記録し、当該表示を特定の操作によって当該特定無線設備の**映像面に直ちに明瞭な状態で表示することができるよう**にする方法(電磁的表示)
 - 電磁的方法により表示を付した場合には、**その旨及び特定の操作による当該表示の表示方法について、書類(取扱説明書等)の添付その他の適切な方法により明らかにする必要がある。**



7 携帯電話事業者の開設計画認定時の目標の例

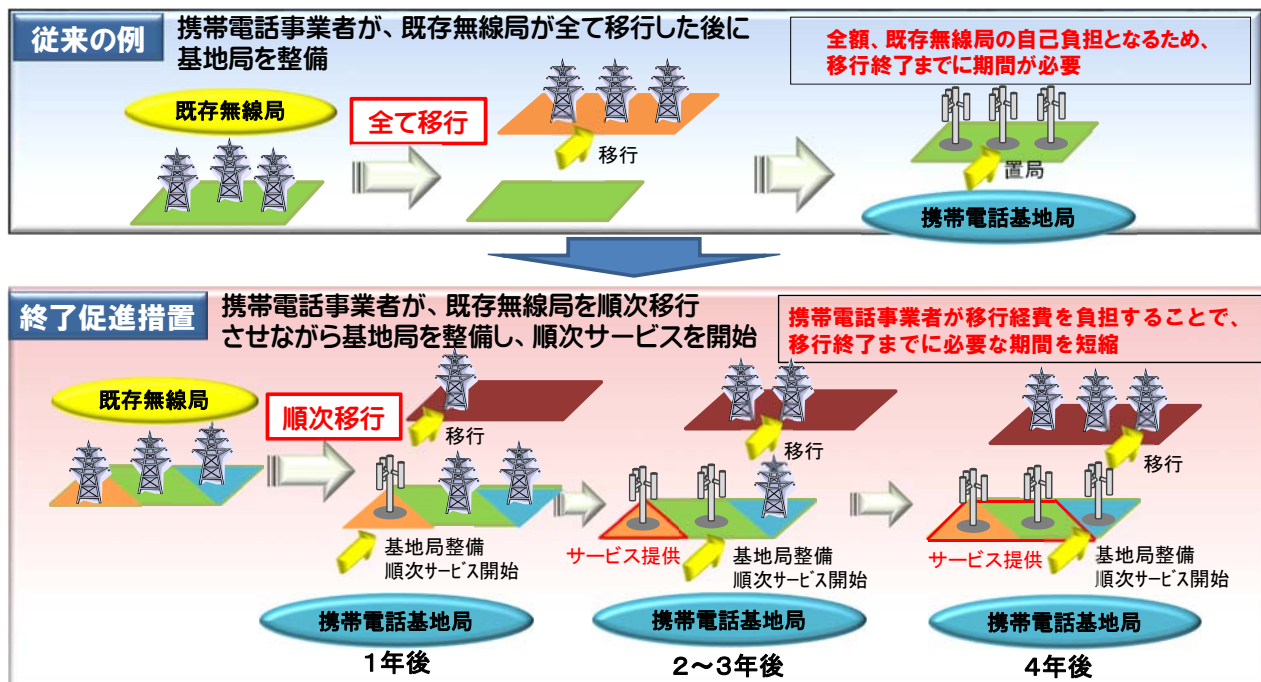
開設計画の認定期間:10年間

700MHz帯			
申請者	ソフトバンクモバイル ※申請時はイー・アクセス	NTTドコモ	KDDI／沖縄セルラー電話
特定基地局の運用開始日	平成27年4月30日	平成26年11月1日	平成26年10月31日
特定基地局の年度毎の開設計数 (全国の人口カバー率)	H27… 5,000局 (32.8%) H28… 9,500局 (74.2%) H29…14,000局 (99.0%) H30…14,100局 (99.0%) H31…14,200局 (99.1%) H32…14,310局 (99.2%) H33…14,430局 (99.3%) H34…14,560局 (99.4%) H35…14,700局 (99.5%) H36…14,845局 (99.6%) H37…14,994局 (99.7%)	H26… 612局 (10.3%) H27… 2,642局 (31.0%) H28… 4,908局 (50.6%) H29… 7,490局 (70.4%) H30…10,456局 (90.3%) H31…13,392局 (99.3%) H32…15,147局 (99.3%) H33…16,713局 (99.3%) H34…18,394局 (99.3%) H35…19,666局 (99.3%) H36…20,829局 (99.3%)	H26… 3,734局 (15.1%) H27…11,235局 (44.9%) H28…20,363局 (70.4%) H29…24,879局 (98.2%) H30…27,746局 (99.1%) H31…30,698局 (99.3%) H32…30,698局 (99.3%) H33…30,698局 (99.3%) H34…30,698局 (99.3%) H35…30,698局 (99.3%) H36…30,698局 (99.3%)
全ての管内で人口カバー率80%を達成	平成29年度	平成30年度	平成29年度

認定開設者に対して、基地局の開設計数や人口カバー率に加え、開設計画に記載の各項目（技術的能力、安全・信頼性、不感地域対策等）について、その進捗状況について四半期ごとに報告を求めている。

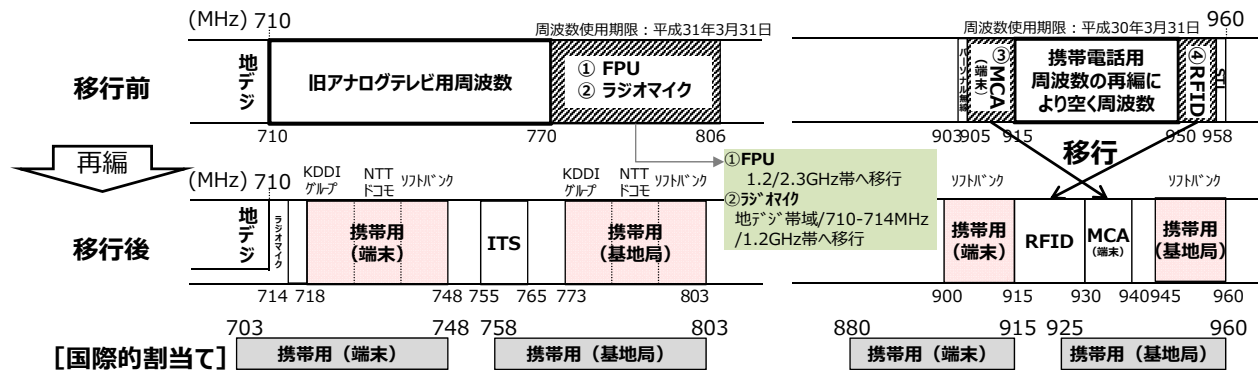
8 終了促進措置の制度概要

「終了促進措置」とは、基地局の開設計画の認定を受けた携帯電話事業者等が、開設指針及び開設計画に従って、国が定めた周波数の使用期限より早い時期に既存の無線局の周波数移行を完了させるため、既存の無線局の利用者との合意に基づき、移行費用等を負担する等の措置



9 700/900MHz帯の周波数再編の概要

700/900MHz帯を、諸外国の周波数割当てと調和した携帯電話用周波数を最大限確保するため、携帯電話事業者に割当て。終了促進措置を活用して、既存システム（FPU、ラジオマイク、MCA及びRFID）の周波数移行を実施。



900MHz帯は、平成24年3月1日に、ソフトバンクモバイル（現：ソフトバンク）の基地局開設計画を認定

700MHz帯は、平成24年6月28日に、KDDI及び沖縄セルラー電話、NTTドコモ、イー・アクセス（現：ソフトバンク）の基地局開設計画を認定

■移行対象のシステムの概要

システム名	システムの概要	主な利用者
700MHz帯		
① FPU	報道、スポーツ中継など放送事業で使用される可搬型システム。	NHK、民間放送事業者
② ラジオマイク	各種興行やスタジオ等において、音声・音響等を伝送するためのワイヤレスマイクシステム。	NHK、民間放送事業者、劇場等の興行者
900MHz帯		
③ MCA	同報（一斉指令）機能やグループ通信機能等を有する自営系移動通信システム。陸上運輸、防災行政無線、タグ等分野で使用。	運送事業者、地方公共団体等
④ RFID	個体識別情報を近距離の無線通信によってやりとりするシステム（電子タグ）。物流等に用いられる。	物流関係事業者等

10 過去の比較審査項目と配点

- ・携帯電話用周波数については、割当の都度、開設指針等において、審査項目や配点を策定し、公表。
- ・N＝申請者数。単に「N-1点」としているものは、申請者間の総当たりにより評価。

1.7GHz (2018)		3.4GHz (2018)		3.5GHz (2014)		700MHz (2012)		900MHz (2012)	
周波数ひっ迫度／新規事業者	N点 (※1)	周波数ひっ迫度／新規事業者	N点 (※1)	周波数ひっ迫度／新規事業者	N-1点 (※1)	③周波数ひっ迫度	N/2点	③周波数ひっ迫度	N/2点
						③割当対象周波数帯の保有	N/2点	③割当対象周波数帯の保有	N/2点
人口カバー率(※2)	N-1点	人口カバー率(※2)	N-1点	人口カバー率(※2)	N-1点	②人口カバー率(※2)	N-1点	②人口カバー率(※2)	N-1点
安全・信頼性確保	N-1点	安全・信頼性確保	N-1点	安全・信頼性確保	N-1点				
MVNO促進	N-1点	MVNO促進	N-1点	MVNO促進	N-1点	③MVNO促進	N点 (※6)	③MVNO促進	N点 (※6)
終了促進措置負担額 (上限：2,110億円)	N-1点	終了促進措置負担額 (上限：620億円)	N-1点			①終了促進措置負担額 (上限：1,500億円)	N-1点	①終了促進措置負担額 (上限：2,100億円)	N-1点
終了促進措置の円滑な実施	N-1点	終了促進措置の円滑な実施	N-1点			③終了促進措置の円滑な実施	N点 (※6)	③終了促進措置の円滑な実施	N点 (※6)
不感地域対策	N-1点								
		高トラヒック地域の高度特定基地局数 (※3)	N-1点	高トラヒック地域の高度特定基地局数 (※3)	N-1点				
				屋内基地局開設の計画	N-1点				
割当済周波数による人口カバー率(※2)	N-1点	割当済周波数による人口カバー率(※2)	N-1点	割当済周波数による人口カバー率(※2)	N-1点				
		割当済周波数等による不感地域解消人数 (※4)	N-1点	割当済周波数等による不感地域解消人数 (※4)	N-1点				
割当済周波数等による面積カバー率 (※5)	N-1点	割当済周波数等による面積カバー率 (※5)	N-1点	割当済周波数等による面積カバー率 (※5)	N-1点				

※1 該当する場合に加点。 ※2 5%単位で評価 ※3 1,000局単位で評価。なお、高トラヒック地域：都心部、名古屋・大阪の中心部等。高度特定基地局：1Gbpsを実現可能な特定基地局。 ※4 100人単位で評価 ※5 1%単位で評価 ※6 「計画を有すること」で1点を加点、加えて、総当たりで評価（N-1点）。

11 競願時審査基準の評価方法及び配点(1.7GHz帯)

審査方法	- 審査(基準Aを除く。)は対抗的審査(2者間の総当たり)により実施し、付与する点数は、「(他の申請者より優位と判定した数)×1」点とする。 - 基準Aの審査は、今回の割当てが周波数ひっ迫対策であること及び4G用周波数の最後の割当てであることを考慮して、配点を加重する。 - 新規事業者と既存事業者が同点の場合は新規事業者を優先する。		
審査事項		評価方法	配点
基準A	指定済周波数を有していないこと又は指定済周波数に対する契約数の割合がより大きいこと ※ 周波数を一体運用する携帯電話事業者又はBWA事業者の周波数及び契約数を含む。	以下のいずれかに該当すること ①携帯電話用の周波数の割当てを受けていない(新規事業者である)こと ②指定済周波数幅に対する契約数の割合が希望する周波数帯の申請者(既存事業者に限る。)の平均値より大きいこと	N
基準B	認定から8年後の年度末における、特定基地局の人口カバー率がより大きいこと	他の申請者より大きいこと	N-1 (最高点) N=申請者数
基準C	電気通信設備の安全・信頼性を確保するための対策に関する具体的な計画がより充実していること	他の申請者よりも計画が優位であること 評価の観点:①人為ミスの防止、②設備容量の確保、③ソフトウェアバグの防止、④その他の対策	
基準D	既存事業者以外の多数の者(MVNO)に対する卸電気通信役務の提供又は電気通信設備の接続その他の多様な方法による基地局の利用を促進するための具体的な計画がより充実していること	他の申請者よりも計画が優位であること 評価の観点:①サービス提供方法の多様性、②サービス提供対象者※の多数性 ※携帯電話事業者及びBWA事業者を除く	
基準E	終了促進措置に係る負担可能額がより大きいこと (上限額:2,110億円)	他の申請者より大きいこと	
基準F	終了促進措置の具体的な対策並びに迅速かつ円滑な実施を図るための具体的な体制の整備及び具体的な方策に関する計画が充実していること	他の申請者よりも計画が優位であること 評価の観点:①対策の積極性・具体性、②体制の充実性	
基準G	携帯電話が利用できない不感地域をエリア化するための具体的な計画がより充実していること	他の申請者よりも計画が優位であること 評価の観点:計画の具体性・充実性	
以下の審査は、申請者が既存事業者のみの場合、又は、基準A～Gを審査した結果として既存事業者のみである場合に実施			
基準H	認定から8年後の年度末における、指定済周波数による人口カバー率がより大きいこと	他の既存事業者より大きいこと	N-1 (最高点)
基準I	認定から8年後の年度末における、特定基地局又は指定済周波数による面積カバー率がより大きいこと	他の既存事業者より大きいこと	

12 競願時審査基準の評価方法及び配点(3.4GHz帯)

審査方法	- 審査(基準Aを除く。)は対抗的審査(2者間の総当たり)により実施し、付与する点数は、「(他の申請者より優位と判定した数)×1」点とする。 - 基準Aの審査は、今回の割当てが周波数ひっ迫対策であること及び4G用周波数の最後の割当てであることを考慮して、配点を加重する。 - 新規事業者と既存事業者が同点の場合は新規事業者を優先する。		
審査事項		評価方法	配点
基準A	指定済周波数を有していないこと又は指定済周波数に対する契約数の割合がより大きいこと ※ 周波数を一体運用する携帯電話事業者又はBWA事業者の周波数及び契約数を含む。	以下のいずれかに該当すること ①携帯電話用の周波数の割当てを受けていない(新規事業者である)こと ②指定済周波数幅に対する契約数の割合が希望する周波数帯の申請者(既存事業者に限る。)の平均値より大きいこと	N
基準B	認定から5年後の年度末における、特定基地局の人口カバー率がより大きいこと	他の申請者より大きいこと	N-1 (最高点) N=申請者数
基準C	電気通信設備の安全・信頼性を確保するための対策に関する具体的な計画がより充実していること	他の申請者よりも計画が優位であること 評価の観点:①人為ミスの防止、②設備容量の確保、③ソフトウェアバグの防止、④その他の対策	
基準D	既存事業者以外の多数の者(MVNO)に対する卸電気通信役務の提供又は電気通信設備の接続その他の多様な方法による基地局の利用を促進するための具体的な計画がより充実していること	他の申請者よりも計画が優位であること 評価の観点:①サービス提供方法の多様性、②サービス提供対象者*の多数性 ※携帯電話事業者及びBWA事業者を除く	
基準E	終了促進措置に係る負担可能額がより大きいこと (上限額:620億円)	他の申請者より大きいこと	
基準F	終了促進措置の具体的な対策並びに迅速かつ円滑な実施を図るための具体的な体制の整備及び具体的な方策に関する計画が充実していること	他の申請者よりも計画が優位であること 評価の観点:①対策の積極性・具体性、②体制の充実性	
基準G	認定から5年後の年度末における、特定ひっ迫区域の高度特定基地局の数がより大きいこと	他の申請者より大きいこと	
以下の審査は、申請者が既存事業者のみの場合、又は、基準A～Gを審査した結果として既存事業者のみである場合に実施			
基準H	認定から5年後の年度末における、指定済周波数による人口カバー率がより大きいこと	他の既存事業者より大きいこと	N-1 (最高点)
基準I	認定から2年後の年度末における、指定済周波数による不感地域人口の解消人数がより大きいこと	他の既存事業者より大きいこと	
基準J	認定から5年後の年度末における、特定基地局又は指定済周波数による面積カバー率がより大きいこと	他の既存事業者より大きいこと	

V-High帯域の利用に係る調査等の実施結果

未利用状態となっているV-High帯域（207.5～222MHz）周波数について、当該周波数の利用について調査・提案募集を実施したところ、8件の提案があった（本日报道発表を実施）。

実施概要

実施期間 平成29年11月22日(水)～平成30年2月16日(金)

対象者

①移動受信用地上基幹放送に係る参入希望調査
V-High帯域において、移動受信用地上基幹放送の業務に用いられる基幹放送局を開設し、又は当該業務を行おうとする者（既存制度を前提とした希望調査）

②他の用途での利用を計画する具体的システムの提案募集

V-High帯域において他の用途での利用を計画又は想定している者
（用途を含め、既存制度にとらわれない幅広い提案募集）

実施結果

✓ **参入希望調査**については、**希望者なし**

✓ **提案募集**については、**8件の提案あり**（※提出順）

- ・ (株)シーエスファーム
- ・ 個人
- ・ (株)富士通ゼネラル
- ・ IPDCフォーラム
- ・ (株)NTTドコモ/エリクソン・ジャパン (株)/全日本空輸(株)/パナソニック(株)の連名
- ・ デジタルコミュニティ放送協議会
- ・ (株)日立国際電気
- ・ 東京ワンセグ放送(株)

放送サービスの未来像を見据えた周波数有効活用に関する検討分科会(H30.2.28)事務局資料

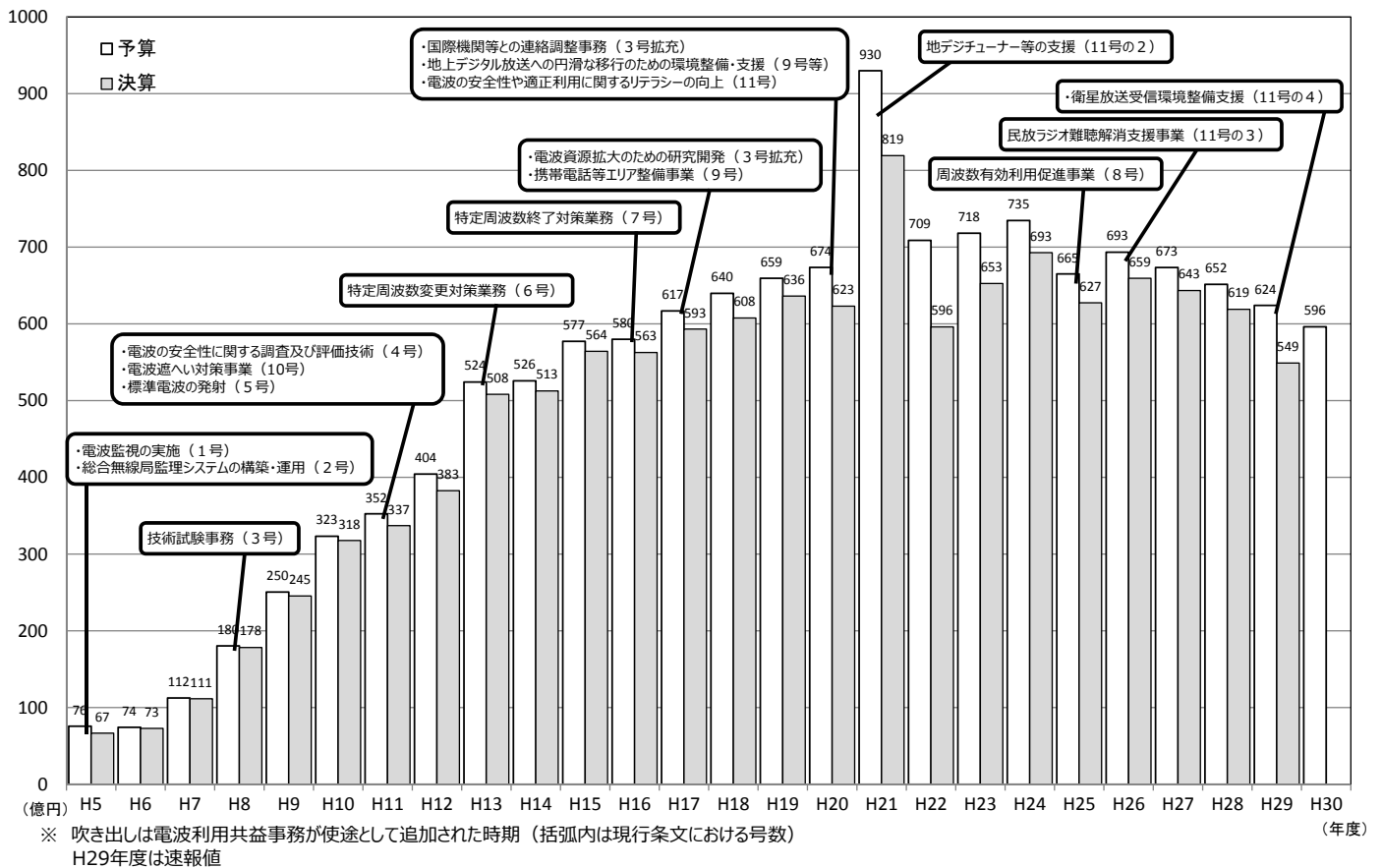
14 提案募集型の用途決定(V-High)[結果の概要]

提案募集結果の概要

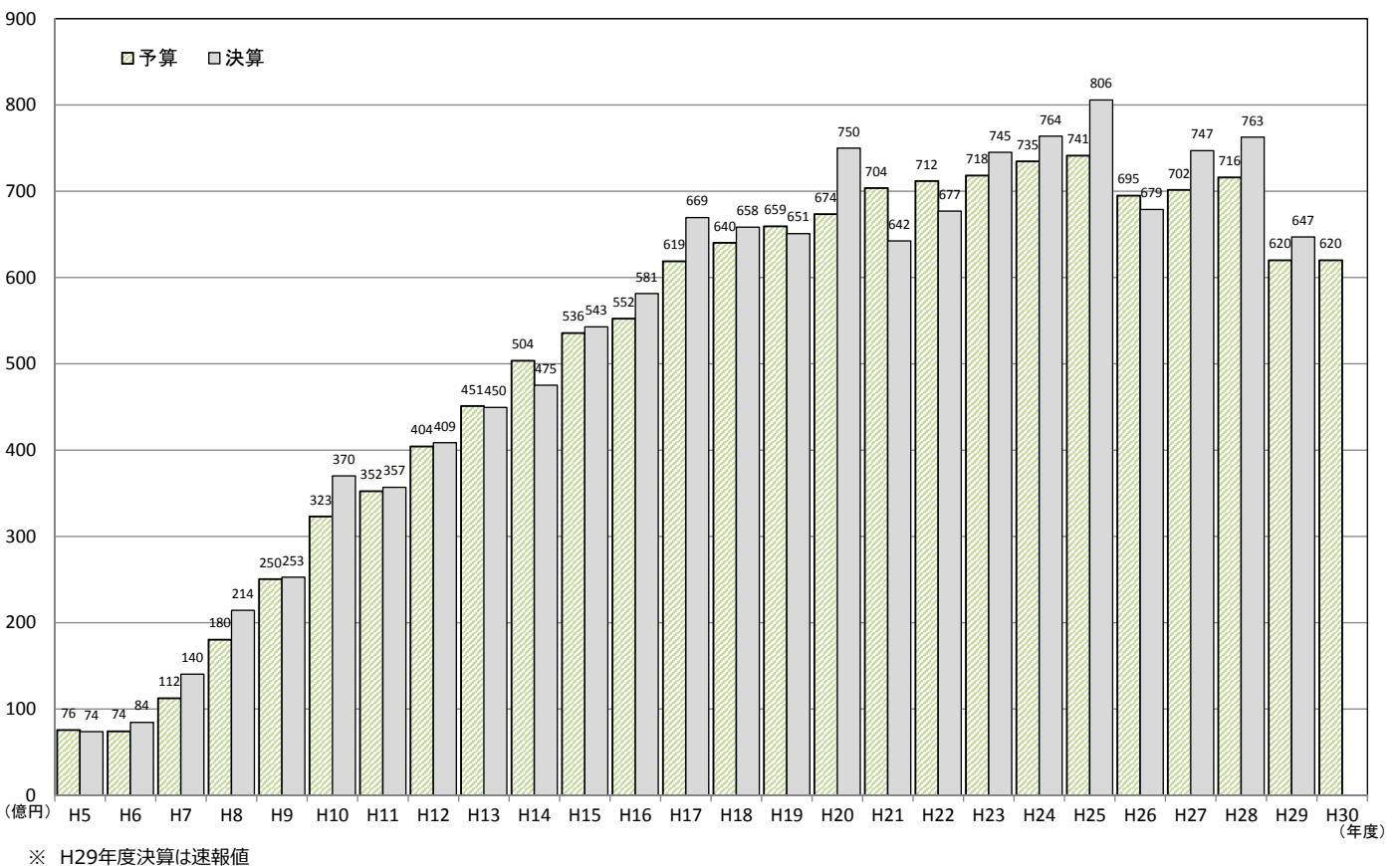
提案者名	(株)シーエスファーム	個人	(株)富士通ゼネラル	IPDCフォーラム
区分	通信	放送	通信	放送
提案概要	光ファイバーを敷設することが困難な地域に無線回線を提供し、データ通信、IP電話、防災無線等での利用を見込むもの。	本周波数を利用したマルチメディア放送は終了したものの、コンテンツ等を見直すことで、再度事業になるのではないかと意見。	これまで国や自治体を対象としていた公共ブロードバンド移動通信システムを高度化し、一般利用や平時においても利用可能なシステムを提供するもの。	放送電波を用いて、IoT機器を対象に、IPデータを一斉同報配信するシステム。自治体等によって地域向けの情報配信を目的として使用されることを期待。
提案者名	(株)NTTドコモ エリクソン・ジャパン(株) 全日本空輸(株) パナソニック(株)	デジタルコミュニティ放送協議会	(株)日立国際電気	東京ワンセグ放送(株)
区分	通信	放送	通信	放送
提案概要	VHF帯の移動通信システムにより、公共及び民間（自営）の無線システムの利用者が、防災用途や、陸海空での高速データ通信などに利用することを想定。	自治体等を運営主体とするデジタル放送による地域情報の簡易動画サービス・音声サービスやIoT機器を対象としたデータ配信を想定。	公共・公益分野の利用者に対し、映像や災害情報等を伝送可能とする共同利用型のM2M/IoT無線プラットフォームを提供。	リアルタイム型放送やダウンロード（蓄積）型放送、デジタルサイネージ等のコンテンツ配信サービスを実施するほか、IPデータの一斉同報配信を利用した物流効率化事業を想定。

放送サービスの未来像を見据えた周波数有効活用に関する検討分科会(H30.2.28)事務局資料

15 電波利用料財源の歳出予算・決算の推移



16 電波利用料財源の歳入予算・決算の推移



17 電波利用料制度の主な改正経緯

施行	改正の概要	施行	改正の概要	施行	改正の概要
平成5年度	・電波利用料制度の導入 - 使途は「電波監視」、「総合無線局監視ファイルの作成・管理」、「その他(無線局全体の受益を直接の目的として行う事務)」 - 料額は電波監視に係る費用は均等に、総合無線局管理ファイルに係る費用は使用する情報量に応じて按分することで設定	平成16年度	・使途追加 - 「特定周波数終了対策業務」 ・包括登録制度の導入 - 包括登録局に関する料額を設定	平成21年度	・納付方法追加 - 納付受託者経由での納付(いわゆるコンビニ納付) ・使途追加 - 「低所得世帯への地デジチューナー等の支援」
平成8年度	・使途追加 - 「技術試験事務」 ・料額改定 ・納付方法追加 - 口座振替	平成17年度	・使途追加 - 「電波資源拡大のための研究開発」、「携帯電話等エリア整備事業」 ・料額改定 - 電波の利用価値(使用する周波数幅等)に応じて負担する考え方を導入(広域専用電波の制度の導入) - 国民の生命財産、身体、安全及び財産の保護に寄与する無線局等の電波利用料を軽減する措置(特性係数)を導入 - 無線局の特性に応じた料額の区分の細分化	平成23年度	・使途追加 - 時限措置として「東北3県におけるアナログ放送の延長期間の運用経費助成業務」 ・料額改定 - 電波の利用価値に応じて負担する部分を拡大(「特性係数」は維持)
平成9年度	・包括免許制度の導入 - 包括免許局に関する料額を設定	平成20年度	・使途追加 - 「無線技術等の国際標準化のための国際機関等との連絡調整事務」、「地上デジタル放送への円滑な移行のための環境整備・支援」、「電波の安全性や適正利用に関するリテラシーの向上」 ・使途の限定列挙 - 「その他」との記載を改め、使途を全て限定列挙 ・料額改定 - 電波の利用価値に応じて負担する部分を拡大	平成25年度	・使途追加 - 「周波数有効利用促進事業」(防災ICTシステムのデジタル化のための整備)
平成11年度	・使途追加 - 「その他」の使途として、「電波の安全性に関する調査及び評価技術」、「電波遮へい対策事業」、「標準電波の発射」を実効追加 ・料額改定			平成26年度	・使途追加 - 時限措置として「民放ラジオ難聴解消支援事業」 ・料額改定 - 携帯電話等に係る電波利用料に上限額を設定
平成13年度	・使途追加 - 「特定周波数変更対策業務」			平成29年度	・使途追加 - 時限措置として「衛星放送受信環境整備支援」 ・料額改定

18 【H29】電波法及び電気通信事業法の一部を改正する法律の概要① ～電波利用料関係～

1 電波利用料の料額の見直し(平成29～31年度の3年間の料額) <電波法の改正>

- 電波利用料について、電波法附則第14項の規定において、3年ごとにその適正性の確保の観点から見直すこととされており、電波利用共益費用及び無線局の開設状況の見込みを勘案して、その料額を改定する。

代表的な無線システムに係る電波利用料の料額(年額)

【携帯電話】

無線局単位＋電波帯域 により徴収

<無線局単位により徴収される電波利用料>

- ・携帯電話端末 **140円**(現行200円)/局
- ・基地局 **200円**(現行200円)/局

<電波帯域により徴収される電波利用料>

電波帯域1MHz当たり **約4,763万円**(現行約6,217万円)

【地上デジタルテレビ】

無線局単位により徴収

<無線局単位により徴収される電波利用料>

- ・大規模局(東京) **約3.8億円**(現行約4.2億円)/局
- ・中規模局(地方) **約17万円**(現行約19万円)/局
- ・中継局 **1,200円～約17万円**/局
(現行 1,000円～約19万円)

2 電波利用料の使途の追加 <電波法の改正>

- 衛星基幹放送による超高精細度テレビジョン放送(4K・8K実用衛星放送)の開始※に伴い、一部の衛星基幹放送の受信設備においては、旧式の設備や不適切な施工により、電波が漏洩しやすいものが存在しており、4K・8K実用衛星放送の開始及びそれ以降のアンテナの取り替えにより電波の漏洩が発生するおそれがあるため、電波利用共益費用の使途の追加により、4K・8Kに対応した受信環境整備に向けた支援を行えるようにする。

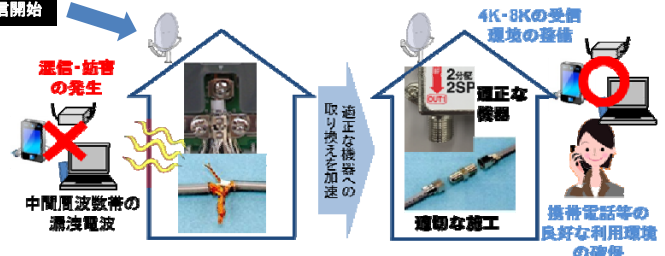
※ 4K・8K実用衛星放送は、2018年中の開始が予定されている。

【対策概要】

平成29～31年度に以下の対策を行う。

- (1) 受信環境整備のための調査研究
- (2) 受信環境整備のための周知啓発活動
- (3) 受信環境整備に対する支援

4K・8K放送の送信開始



3 その他の改正事項

(1) 電波の利用状況の調査等に係る周期の見直し＜電波法の改正＞

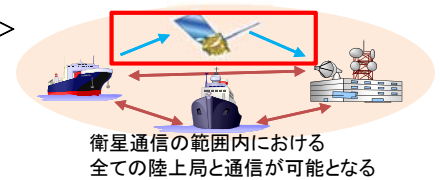
- 現在、おおむね3年ごととされている電波の利用状況の調査等の周期について、無線通信サービスに関する最新技術の使用動向や無線局数の増加に伴う周波数需要の変化を的確に把握できるよう、総務省令で柔軟に定める※こととする。
※ 技術革新や無線局数の増加が著しい携帯電話及びBWA(広帯域無線アクセスシステム)の周波数については毎年、それ以外の周波数については従来どおり3年ごととする予定。

(2) 船舶自動識別装置(AIS)※による無線通信の衛星通信への拡大に係る規定の整備＜電波法の改正＞

- これまで電気通信業務用に限定されていた船舶地球局の定義について、上記の拡大が可能となるよう規定の整備を行う。

※ 船舶自動識別装置(AIS: Automatic Identification System)とは、周囲の船舶局や海岸局に対して、自船の船名・位置・速度等の情報を自動的に送受信し、周囲の動静を把握するシステムのこと。

【AISの通信】



(3) 無線設備の点検及び端末機器の認証に使用する測定器などの較正等に係る期間の延長＜電波法及び電気通信事業法の改正＞

- 総務大臣の登録を受けた無線設備の点検を行う事業者がその業務に使用する測定器などについて、近年の性能の向上を踏まえ、現在1年とされている較正等に係る期間を最長3年に延長することとする。

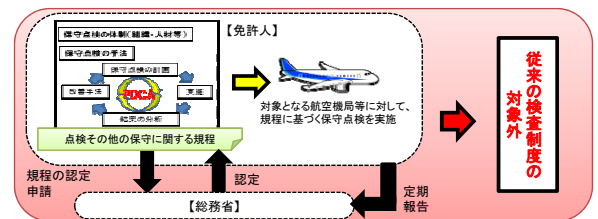
【測定器(高周波電力計)】



(4) 航空機局などの無線設備等の点検その他の保守に関する規程の認定制度の整備＜電波法の改正＞

- 航空機局などの免許人が、従来の定期検査に代えて、無線設備等の点検その他の保守に関する規程を定めて総務大臣の認定を受け、自ら日常・定時保守を行うことを選択できることとする。

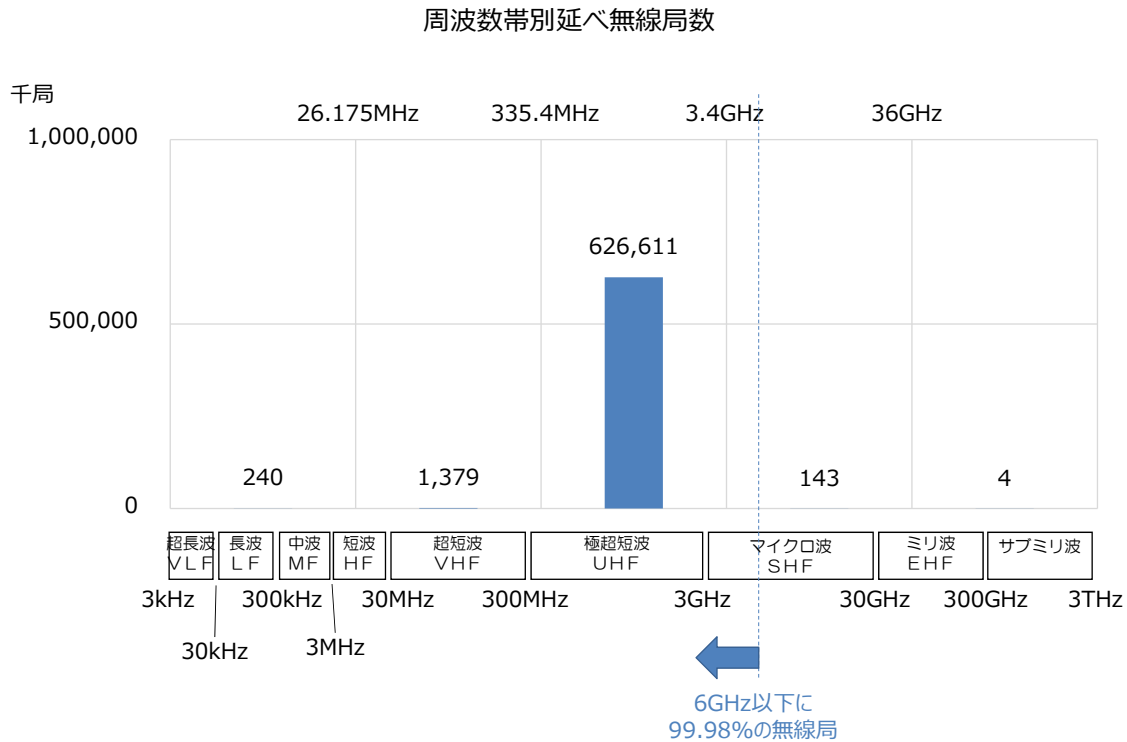
【新たな認定制度】



20 平成30年度の電波利用料の主な使途



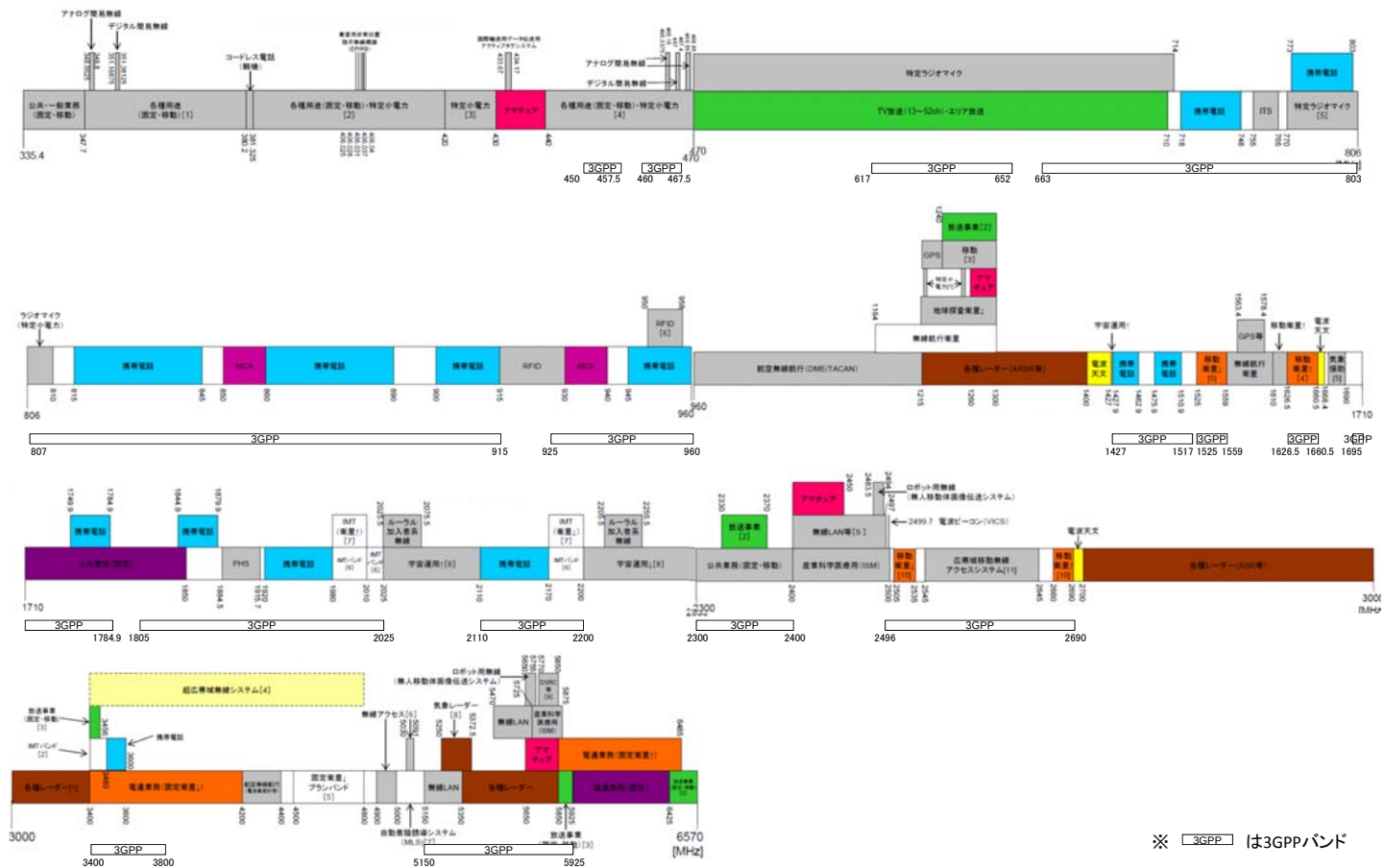
21 各周波数帯の利用状況



出典:電波の利用状況調査

(714MHz以下は平成26年度調査結果、714MHz～3.4GHzは平成28年度調査、3.4GHz超は平成27年度調査の結果による)

22 300MHz～6GHz付近の割当状況



23 広域専用電波についての現状と考慮すべき事項

広域専用電波の定義（電波法第103条の2第2項）

広範囲の地域において同一の者により相当数開設される無線局に**専ら**使用させることを目的として別表第七の上欄に掲げる区域を単位として総務大臣が指定する周波数（**三千メガヘルツ以下のものに限る。**）の電波

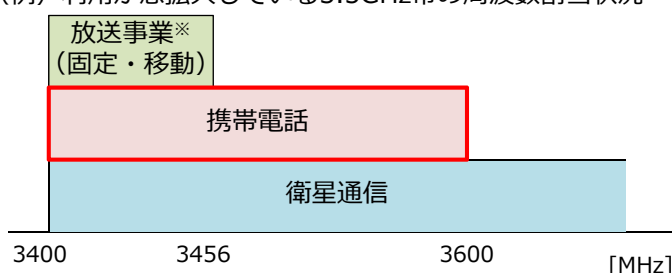
現在「広域専用電波」として指定されている周波数を使用する主な無線システム

携帯電話：700MHz帯、800MHz帯、900MHz帯、1.5GHz帯、1.7GHz帯、2GHz帯
BWA：2.5GHz帯
MCA：800MHz帯

考慮すべき事項

- 広域専用電波に指定できる周波数の上限（現状3GHzまで）
- 他の無線システムと共用している場合の扱い（現状3.5GHz帯は衛星通信等と共用）等

（例）利用が急拡大している3.5GHz帯の周波数割当状況



3.6～4.2GHz帯、4.4～4.9GHz帯については、情報通信審議会 情報通信技術分科会 新世代モバイル通信システム委員会報告（平成29年9月27日）において、「国際的な検討状況や研究開発動向等を踏まえた上で、2018年度末頃までの周波数割当てを目指し、2018年夏頃までに技術的条件を策定する。」とされている。

24 現行の電波利用料減免の対象

全額免除の対象無線局（電波法第103条の2第14項）

対象者	対象範囲
①警察庁	専ら警察法第2条第1項に規定する責務を遂行するために行う事務に供するもの ※個人の生命、身体及び財産の保護に任じ、犯罪の予防、鎮圧及び捜査、被疑者の逮捕、交通の取締その他公共の安全と秩序の維持に当ること
②消防庁／地方公共団体	専ら消防組織法第1条に規定する任務を遂行するために行う事務に供するもの ※国民の生命、身体及び財産を火災から保護するとともに、水災又は地震等の災害を防除し、及びこれらの災害による被害を軽減するほか、災害等による傷病者の搬送を適切に行うこと
③法務省	専ら出入国管理及び難民認定法第61条の3の2第2項に規定する事務に供するもの ※入国警備官の事務（入国、上陸及び在留に関する違反事件の調査など）
④法務省	専ら刑事施設、少年院、少年鑑別所及び婦人補導院の管理運営に関する事務に供するもの
⑤公安調査庁	専ら公安調査庁設置法第4条に規定する事務に供するもの ※破壊的団体の規制に関する調査、無差別大量殺人行動を行った団体の規制に関する調査など
⑥厚生労働省	専ら麻薬及び向精神薬取締法第54条第5項に規定する職務を遂行するために行う事務に供するもの ※司法警察員としての職務（麻薬取締官・麻薬取締員）
⑦国土交通省	専ら航空法第96条第1項の規定による指示に関する事務に供するもの ※離陸若しくは着陸の順序、時機若しくは方法又は飛行の方法について与える指示
⑧気象庁	専ら気象業務法第23条に規定する警報に関する事務に供するもの ※気象、地震動、火山現象、津波、高潮、波浪及び河氷の警報
⑨海上保安庁	専ら海上保安庁法第2条第1項に規定する任務を遂行するために行う事務に供するもの ※海上の安全及び治安の確保を図ること
⑩防衛省	専ら自衛隊法第3条に規定する任務を遂行するために行う事務に供するもの ※我が国の平和と独立を守り、国の安全を保つため、我が国を防衛することを主たる任務とし、必要に応じ、公共の秩序の維持に当たる
⑪国の機関／地方公共団体／水防管理団体	専ら水防事務に供するもの
⑫国の機関	専ら災害対策基本法第3条第1項に規定する責務を遂行するために行う事務に供するもの ※国土並びに国民の生命、身体及び財産を災害から保護する使命を有することに鑑み、組織及び機能の全てを挙げて防災に関し万全の措置を講ずる責務
—	これらに類するものとして政令で定める無線局 ※電波法施行令第13条：MTSAT衛星、情報収集衛星及び準天頂衛星の関連無線局
—	電波法第27条第1項の規定により免許を受けた無線局 ※船舶・航空機を外国で取得して国内に持ち込むまでに開設する無線局
—	電波法第103条第2項に規定する無線局 ※災害時に臨時に開設するもので被害発生を防止・軽減するもの

半額免除の対象無線局（電波法第103条の2第15項）

対象者	対象範囲
上記①～⑫の者	それぞれの事務の用に供することを目的として開設する無線局 ※当該事務専用の場合は全額免除、他の事務と兼用の場合は半額免除
地方公共団体	地域防災計画に従い防災上必要な通信を行うことを目的とする無線局
—	周波数割当計画において無線局の使用する電波について使用の期限が定められ、2年以内に廃止するもの

25 主な免許不要局の出荷台数

周波数	無線システム	年間出荷台数	時点
2,400～ 2,483.5MHz	2.4GHz帯高度化小電力データ通信システム	59,140,939	平成27年度
5,150～ 5,350MHz	5GHz帯小電力データ通信システム	24,984,981	平成26年度
5,470～ 5,725MHz	5GHz帯小電力データ通信システム	24,033,256	平成26年度
312～ 315.25MHz	テレメータ用、テレコントロール用及びデータ伝送用 特定小電力機器	16,776,714	平成25年度
1,895.616～ 1,905.95MHz	デジタルコードレス電話（広帯域TDMA）	5,258,293	平成27年度
915.9～ 929.7MHz	テレメータ用、テレコントロール用及びデータ伝送用 特定小電力機器のうち、920MHz帯の周波数を使用するもの	4,840,828	平成27年度
2,471～ 2,497MHz	2.4GHz帯小電力データ通信システム	2,790,076	平成27年度
5,815～ 5,845MHz	狭域通信システムの陸上移動局	2,689,229	平成26年度

出典：電波の利用状況調査

※各無線システムについて技術基準適合証明等を受けた無線設備の数。
複数の無線システムに該当する場合があるため、合計は製品ベースでの出荷台数とはならない。

26 将来の周波数の帯域確保目標の見通し

将来の周波数の帯域確保目標の見通し※1

