

周波数再編アクションプラン（令和元年度改定版）

第1章 背景・目的

総務省では、有限希少な電波資源の有効利用を促進するとともに、新たな電波利用システムの導入や周波数の需要増に対応するため、平成 15 年度から毎年度、電波利用状況の調査・評価を行っている。また、この利用状況調査の評価結果に基づき、平成 16 年 8 月に周波数再編アクションプランを策定・公表し、以後、毎年見直し・公表することにより、透明性及び予見可能性を確保しつつ、周波数の円滑かつ着実な移行・再編を推進している（図参照）。

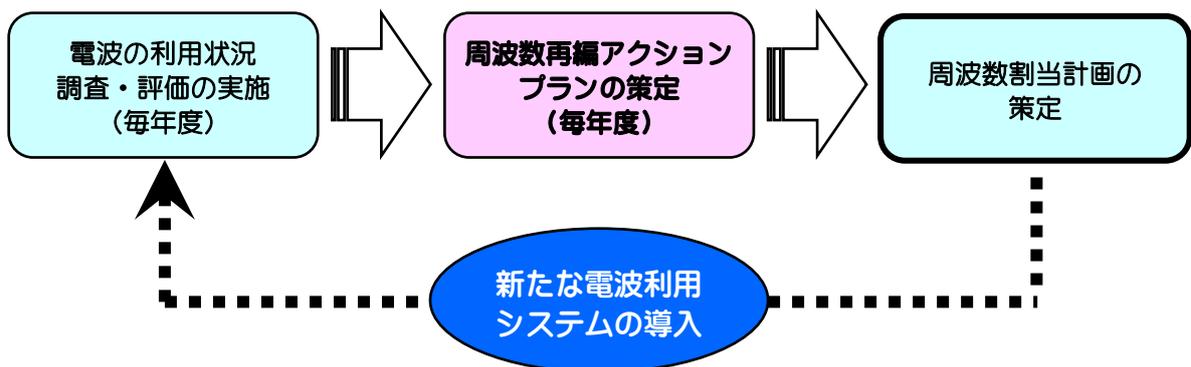


図 周波数の移行・再編サイクル

具体的には、平成 15 年以降、「電波政策ビジョン」（平成 15 年 7 月情報通信審議会答申）を踏まえ、「電波開放戦略」の施策等を展開してきたところであり、このような取組によって、我が国では、携帯無線通信システム（いわゆる携帯電話の無線システム。）に加え、無線 LAN、電子タグ等様々な形態の電波利用システムの普及・利用が進んできたところである。

これまでの電波利用の発展・成長によって、ネットワークへの接続機会や接続形態が飛躍的に広がり、電波を利用した様々な新サービス、例えば、スマートフォンやデジタル家電、電子書籍、電子マネー、ワンセグ放送等、多様なサービスが展開されている。この一方で、ブロードバンド化が進展することにより、大容量コンテンツを用いた多様なサービス提供が行われ、移動通信トラヒックは年々増加を続けており、さらに、電波利用は、地域活性化や医療、環境等の様々な分野へ活用され、社会基盤としての重要性も高まっている。特に、東日本大震災などの災害時において、衛星携帯電話等の電波利用システムは、非常時における通信手段として重要な役割を果たしたところである。

こうした動向をふまえ、今後の電波政策のあり方について、これまで次のような検討が行われてきた。

1 「電波有効利用の促進に関する検討会」の開催（平成 24 年 4 月～12 月）

移動通信トラヒックの急増や大規模災害時における無線システムの重要性・有効性が再認識されるなど電波利用を巡る環境の変化等を踏まえ、電波の有効利用をより一層促進す

る観点から、必要な規律の見直しや電波利用料の活用等について検討がなされた。

2 「電波政策ビジョン懇談会」の開催（平成 26 年 1 月～12 月）

無線通信の更なる高度化へのニーズと期待が高まる中で、進展する技術を活用しつつ有限希少な電波を最適な形で有効利用できる制度・政策を整えることにより、電波の公平かつ能率的な利用の確保を図る重要性が益々高まっている状況を踏まえ、2020 年代に向けた中長期的な電波政策ビジョンとして、2020 年までに 6GHz 以下の周波数帯において、2700MHz 幅程度の周波数帯幅を携帯電話や無線 LAN 等の移動通信システム用の周波数として確保することを目標とすること等を内容とする結論を得た。

3 「電波政策 2020 懇談会」の開催（平成 28 年 1 月～7 月）

機器と機器の通信である M2M (Machine to Machine) システムやセンサーネットワークが飛躍的に拡大し、あらゆる「モノ」がワイヤレスでインターネットに接続する IoT (Internet of Things) 社会の進展、スマートハウス、スマートグリッド、スマートシティやロボットの活用などを含めた新領域における電波のニーズの急速な拡大、2020 年（令和 2 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における先導的な無線システムの導入や整備の必要性等を背景に検討を行った結果、新たな周波数割当ての目標として、

- (1) 第 5 世代移動通信システム（5 G）実現に向けて利用が想定される周波数帯については、世界無線通信会議（WRC-19）での検討対象周波数帯（24. 25GHz～27. 5GHz、31. 8GHz～33. 4GHz 等の 11 バンド）、それ以外の周波数帯（3. 6GHz～4. 2GHz、4. 4GHz～4. 9GHz、27. 5GHz～29. 5GHz 等）が示されているが、諸外国の動向等を踏まえつつ、研究等を進めた上で今後必要となる周波数帯・幅を確定・確保することが適当
- (2) 3GPP（第 3 世代携帯電話、3. 9 世代移動通信システム及び第 4 世代移動通信システム（4 G）の仕様の標準化を行うプロジェクト）が策定している国際標準バンド（1. 7GHz 帯、2. 3GHz 帯、2. 6GHz 帯、3. 4GHz 帯）に移動通信システムを割り当てる場合、または、5GHz 帯無線 LAN（Wi-Fi）用周波数を拡張する場合に、他の既存業務との周波数共用を行う際に必要となる周波数共用条件の策定や事前調整を効率的かつ確実に実施するための具体的な方策（スキーム）の構築について、検討を促進させることが適当
- (3) ワイヤレスビジネスを展開するためには、その土壌となる技術力を確保するための研究開発の推進、自由闊達なビジネス活動ができるとの予見性を高める制度整備や必要な周波数の確保といった環境整備などについても戦略的に進めることが必要とする方策が盛り込まれた報告が取りまとめられた。

4 「電波有効利用成長戦略懇談会」の開催（平成 29 年 11 月～平成 30 年 8 月）

IoT、AI（人工知能）、ロボット、自動走行車等の先端技術の進展によって、これらの技術をあらゆる産業や生活分野に取り入れ、少子高齢化、地方の過疎化といった様々な課題解決を図る新たな社会である「Society 5.0」の実現が望まれている中、電波利用のニーズは今後ますます増大すると見込まれている。

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、電波の有効活用のための取組が進められてきたが、Society 5.0の実現に向けて、電波利用の将来像、電波の更なる有効利用の方策などをより具体的に社会に向けて提示していくことが求められている。

本懇談会では、「規制改革実施計画」（平成29年6月9日及び平成30年6月15日閣議決定）や「新しい経済政策パッケージ」（平成29年12月8日閣議決定）等を踏まえ、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た結果、電波利用の将来像と実現方策のほか、2020年代に向けた電波有効利用方策として、以下の提言を盛り込んだ報告が取りまとめられた。

(1) 周波数割当制度の見直し

Society 5.0の実現に向けた電波利用のニーズの飛躍的な拡大に対応するため、周波数の返上等を円滑に行うための仕組み、割当手法の抜本的見直し等の制度的な対応を含めた周波数割当制度の見直しを行うことが適当。

(2) 公共用周波数の有効利用方策

公共用周波数の有効利用・官民共用の推進等の観点から、公共用周波数の割当状況の見える化の推進、電波の利用状況調査の評価内容及び調査方法の見直し並びに公共用周波数の再編及び民間共用の推進等の方策について検討を行うことが適当。

(3) 電波利用料制度の見直し

我々の日常生活やビジネスにおいて電波がますます重要な役割を担いつつあるなか、電波利用料の使途（電波利用共益事務の範囲）や電波利用料の負担の適正化など、電波利用料制度の見直しについて検討を行うことが適当。

(4) 技術の進展を踏まえた電波有効利用方策

電波がこれまで以上に社会経済を支える基盤となることが期待される2020年代に向け、ワイヤレス電力伝送の制度整備、携帯電話等抑止装置に係る制度整備、地域BWAの見直し/評価、V-High帯域の用途決定、調査・研究等用端末の利用の迅速化及び技術基準適合証明表示の見直しといった、新たな技術の進展に合わせた電波有効利用方策について検討を行うことが適当。

電波有効利用成長戦略懇談会報告書の提言を踏まえ、平成31年2月に「電波法の一部を改正する法律案」を国会へ提出し、令和元年5月に成立した。本法改正は、①電波利用料の料額等の見直しや、②既存周波数の利用を促進するための規定の整備、③周波数の経済的価値を踏まえた割当手続に関する規定の整備、④調査・研究等用端末の利用の迅速化に関する規定の整備を行うものであり、「Society5.0」の実現に向けて、その重要な基盤である電波の更なる有効利用を図ることとしている。

また、2020年度末までの帯域確保に向けた取組としては、5Gの導入に向けて、昨年7月の情報通信審議会の答申を踏まえ、3.7GHz帯、4.5GHz帯及び28GHz帯の割当てに係る制度整備を進め、平成31年4月に携帯電話事業者4者に対して、特定基地局の開設計画を認定し、当該周波数の割当てを行ったところである。

電波利用システムは、今後も国民の日常生活や我が国の社会経済活動における重要な基盤であり続けることから、高まる電波利用ニーズや新たな技術動向等に対応するためには、新たに割り当てることのできる電波を確保することも必要であるが、有限希少な国民共有の資源である電波の更なる有効利用や異なる無線システム間での共用を図ることの重要性がますます増大していくものである。

本周波数再編アクションプラン（令和元年度改定版）は、以上のようなこれまでに確立された方針や検討の経過等を踏まえ、新たな電波利用システムの周波数の確保、周波数の移行方策及び移行時期等を検討し、見直したものである。

なお、見直しに当たっては、これまでと同様に、透明性及び公正性を担保する観点から、「電波の利用状況調査の結果に基づき、電波に関連する技術の発達及び需要の動向、周波数割当てに関する国際的動向などを勘案して行われる周波数区分ごとの電波の有効利用の程度の評価」（電波法第 26 条の 2 第 2 項）を踏まえるとともに、周波数有効利用のため国が実施する研究開発項目等を明確に示し、パブリックコメントの手続を実施している。

総務省は、本周波数再編アクションプランを着実に進めることにより、電波の有効利用を一層進めていくとともに、無線通信技術の徹底的な利活用及びわが国の国際競争力の強化を推進していくことで、少子化・人口減少に伴う生産人口の激減や地方の過疎化といった、わが国が直面する様々な課題を克服し、我が国の経済の活性化に寄与していくことを目指していく。

第2章 2020年度末までの周波数再編の目標

I 周波数再編目標（電波有効利用成長戦略懇談会報告書（平成30年8月）より）

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していく。

2020年度末までの帯域確保目標イメージ



※1 使用可能チャンネル

※2 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。

II 帯域確保の進捗

平成31年4月に5Gの導入のための特定基地局の開設計画を認定し、新たに3.6～4.1GHz及び4.5～4.6GHzの600MHz幅、27～28.2GHz、29.1～29.5GHzの1600MHz幅の計2200MHz幅※を5G用周波数として確保し、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、計約3.5GHz幅の周波数を確保した。

5Gの追加周波数割当てに関しては、4.9GHz帯、26GHz帯及び40GHz帯を候補とし、2020年度中の割当てに向けて、情報通信審議会において既存無線システムとの共用条件を含め、技術的検討を進める。

※2200MHz幅のうち、公共用途及び民間用途に分配された帯域からそれぞれ2200MHz幅を確保した。

第3章 重点的取組

I 5G等の円滑な導入に向けた対応

- ① 平成31年4月の5G特定基地局開設計画の認定を踏まえ、3.7GHz帯（3.6-4.1GHz）、4.5GHz帯（4.5-4.6GHz）及び28GHz帯（27.0-28.2GHz及び29.1-29.5GHz）における同一及び隣接帯域の既存無線システムとの周波数共有を推進する。
- ② 5Gの追加割当てに向けて、2019年11月に開催されるITU世界無線通信会議（WRC-19）の動向を踏まえるとともに、欧米等の諸外国との連携を図りながら国際的に調和のとれた周波数を確保するため、4.8-5.0GHz帯、26.6-27.0GHz帯及び39.5-43.5GHz帯において同一及び隣接帯域の既存無線システムへの影響に配慮しつつ、共用検討等を実施する。
- ③ 地域ニーズや個別ニーズに応じて様々な主体が利用可能な5G（ローカル5G）を導入するべく、28.2~28.3GHzの周波数の早期割当てを行うとともに、追加割当てを行うため、4.6-4.8GHz帯及び28.3-29.1GHz帯において同一及び隣接帯域の既存無線システムへの影響に配慮しつつ、共用検討等を実施する。

II ダイナミックな周波数共有の推進

2020年以降のIoTや5Gの普及など新たな周波数を確保するため、既存無線システムとの高度な周波数共有の実現を可能とするデータベース等を活用したダイナミックな周波数共有・干渉回避技術の研究開発・実証試験を行い、令和2年度までにダイナミック周波数共有システムを構築する。具体的には、2.3GHz帯、2.6GHz帯、5.8GHz帯、5.9GHz帯、26GHz帯、28GHz帯及び38GHz帯の周波数帯におけるダイナミック周波数共有の実現に向けて、制度整備を含めた検討を行う。また、地域BWA及び地上デジタルテレビ放送等の周波数帯において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有のための検証を行う。

III 自動運転及びConnected Car社会の実現に向けた対応

5.8GHz帯DSRC（ETCにも用いられている通信方式）の周波数利用の効率化及びサービス拡張性の確保に取り組むとともに、自動運転システム及びConnected Carの進展・重要性を踏まえ、既存のITS用周波数帯（760MHz帯等）に加えて、国際的に調和の取れた周波数帯（5.9GHz帯）も念頭に置き、同周波数帯の既存無線システムに配慮しながら、自動運転及びConnected Car向け通信技術の導入を図る場合に必要となる既存無線システムとの周波数共有等の技術的条件について、令和元年度末までを目途に検討する。

IV 5GHz帯無線LANの高度化等に向けた対応

2020年の東京オリンピック・パラリンピック競技大会を見据えた将来のモバイル通信のトラフィック増に対応するため、平成31年4月26日に開催された情報通信審議会の一部答申を受け、5GHz帯無線LANシステムの実効速度が向上する次世代高効率無線LAN（IEEE802.11ax規格）の導入に係る制度整備を令和元年7月に行ったことを踏まえ、普及促進を図る。

V 衛星通信システムの高度利用に向けた対応

令和3年にサービス開始予定の非静止衛星コンステレーションの実現に向け、隣接する既存無線システム及び静止衛星システムとの共用条件等の技術的検討を行い、必要な制度整備を行う。また、Ka帯の移動体向けブロードバンド衛星通信システム（19.7GHz～20.2GHz、29.5GHz～30.0GHz）の普及に向け、サービスの紹介や導入効果等について、説明会等を通じた周知活動等の取組みを行う。

VI 提案を踏まえたV-High帯域の用途決定

V-High放送用周波数（207.5MHz以上222MHz以下の周波数）の活用方策については、「放送を巡る諸課題に関する検討会」の下で「放送用周波数の活用方策に関する検討分科会」を設置して検討を行い、平成31年4月26日に、「V-High帯域の活用方策に関する取りまとめ」が公表されたところ。これを踏まえ、令和元年7月にV-High帯域において特定実験試験局等の制度を導入したことを受けて、放送及び通信サービスの高度化等に関する提案内容の早期実用化に向け、令和2年度末までを目処に実証試験等を推進し、その動向を見極めた上で、周波数の割当方針等を策定する。

VII 超高精細度テレビジョン放送（4K・8K放送）等に関する環境整備や技術的検討の推進

2018年12月に開始した新4K8K衛星放送について、中間周波数が既存無線システムに与える影響を回避するため、影響を与えるおそれがある受信設備の改修に係る助成制度や漏洩対策の必要性の周知啓発を通じて適切な受信環境の整備に取り組む。

また、地上波による4K・8K放送の実現に必要な研究開発成果を踏まえ、引き続き技術的検討を推進する。

加えて、4K・8K伝送用FPU（放送番組素材伝送用の移動無線局）の技術的検討を進め、令和元年度中に技術基準を策定する。

VIII 2020年に向けた電波利用環境の整備

2020年の東京オリンピック・パラリンピック競技大会で多数の様々な無線システムを使用可能とするための周波数確保や、新たなビジネス・イノベーションの創出を見据え、官官・官民を含む周波数共用等を推進するための技術的検討及びフィールド実証等を行い、周波数の有効利用を一層促進するための環境整備を推進する。

IX 公共用周波数の見える化・民間共用の推進等

- ① 官官・官民での周波数共用をより一層推進するため、公共用周波数の割当状況の見える化の推進方策を検討する。
- ② 国等の無線局の周波数有効利用を促進するため、新たな無線システムへの移行等を促進する。具体的には、(i) 公共安全LTEの導入に向けた検討、(ii) 公共用マイクロ回線、テレメータ、テレコントロール等の無線設備の共用化の推進、(iii) 公共ブロードバンド移動通信システムの利用促進のための検討、等を実施するとともに、公共ブロードバンド移動通信システムと公共安全LTEとの相互補完について

は令和元年度に実施する公共安全 LTE の調査検討を踏まえつつ、技術的検証及び制度的検討を進める。

- ③ 各種インセンティブを用いても周波数利用効率の高い技術への移行方策をとらない免許人からは、電波利用料を徴収することを検討する。

X 電波の利用状況調査の拡充

電波の利用状況調査の公平性と透明性を確保するため、電波監理審議会が調査全般に関与できる体制を検討するとともに、更なる電波の有効利用を図るため、電波の利用状況調査の評価内容及び調査方法の見直しを行い、令和元年度中に必要な制度整備を行う。また、携帯電話等に係る電波の利用状況調査について、平成 30 年度調査における今後の検討課題を踏まえ、調査項目及び評価内容の見直しを行う。

XI 地域 BWA の周波数の見直し・評価

地域 BWA の周波数の更なる有効利用のため、令和元年 6 月 18 日の情報通信審議会の一部答申を踏まえ、地域 BWA が利用されていない地域においては、自営用途に使用可能とするべく、令和元年内に制度整備を行う。また、一定期間（3～5 年程度）経過後において、地域 BWA の利用が低い水準にある場合には、地域 BWA の在り方の見直しも検討する。

XII ワイヤレス電力伝送の制度整備に係る検討

空間伝送型ワイヤレス電力伝送については、無線設備として規律することを前提とし、工場等の屋内での利用を想定した 920MHz 帯、2.4GHz 帯及び 5.7GHz 帯を利用したシステムの導入について、平成 30 年 12 月より情報通信審議会において検討を開始しており、引き続き制度整備に係る検討を行う。また、近接結合型ワイヤレス電力伝送については、個別の設置許可が不要となる低出力な装置について漏えい電波のレベル等の実態調査を実施しており、今後その結果を踏まえて従来の仕組みの見直し等を検討する。

第4章 各周波数区分の再編方針

I 335. 4MHz 以下

(現在の使用状況) 公共分野の自営無線、航空・船舶通信、中波・FM放送、マルチメディア放送、アマチュア無線等に利用されている。

基本的な方針

現行のアナログ無線システムについて、周波数の有効利用の観点から、デジタル化を推進する。また、周波数の新たな利用可能性・共用に関する検討を進める。

- アナログ防災行政無線（60MHz 帯及び 150MHz 帯）については、デジタル方式（60MHz 帯（同報系に限る。）及び 260MHz 帯）への移行を推進。
- 水防道路用移動無線（150MHz 帯）については、デジタル方式への移行を推進。
- 列車無線（150MHz 帯）については、デジタル方式の導入を推進。
- 簡易無線（150MHz 帯）については、デジタル方式への移行を推進。
- V－H i g h 放送用周波数（207.5MHz 以上 222MHz 以下の周波数）の具体的な有効利用の方策について検討。

具体的な取組

1 制度整備等

① 短波デジタル通信[6～26MHz]

- ・ 海外における短波帯のデジタル方式の導入状況等を踏まえ、短波国際通信（固定局）を対象にデジタル方式の導入可能性を検討する。

② 放送中継用無線（固定局）[60/160MHz 帯]

- ・ 放送中継用無線（固定局）（60/160MHz 帯）については、60/160MHz 帯の稠密利用を含めた周波数共用を検討し、デジタル方式への移行等を推進する。

③ 市町村防災行政無線（同報系）[60MHz 帯]

- ・ 60MHz 帯市町村防災行政無線（同報系）の中継局等が使用する周波数の一層の有効利用を図るため、中継局等において再送信時の送信タイミングを同期することにより、使用する周波数を単一とする方式について技術的検討を行い、令和2年度中に当該方式に係る制度整備を行う。[参照：別紙（2－5）③]

④ VHF 帯海上無線システム [150MHz 帯]

- ・ VHF 帯海上無線システムにデータ通信を導入することに伴い、音声用周波数を圧縮し本周波数帯域内での再編を行うため、現行システムの早期移行を推進する。

⑤ 公共ブロードバンド移動通信システム[200MHz 帯]

- ・ 200MHz 帯公共ブロードバンド移動通信システムの利用拡大に向け、公共安全 LTE の導入に向けた技術的検討の内容を踏まえつつ、LTE 方式の導入に係る周波数共用条件等の技術的条件について検討する。[参照：別紙（2－5）⑤]

⑥ V－H i g h 放送用周波数 [207.5～222MHz]

- ・ V－H i g h 放送用周波数（207.5MHz 以上 222MHz 以下の周波数）の活用方策につ

いては、「放送を巡る諸課題に関する検討会」の下で「放送用周波数の活用方策に関する検討分科会」を設置して検討を行い、平成31年4月26日に、「V-High帯域の活用方策に関する取りまとめ」が公表されたところ。これを踏まえ、令和元年7月にV-High帯域において特定実験試験局等の制度を導入したことを受けて、放送及び通信サービスの高度化等に関する提案内容の早期実用化に向け、令和2年度末までを目処に実証試験等を推進し、その動向を見極めた上で、周波数の割当方針等を策定する。

⑦ センサーネットワーク [280MHz 帯]

- ・ 280MHz 帯電気通信業務用ページャーについて、今後のサービス需要に応じて周波数の割当てを見直すとともに、広域センサーネットワーク向けの新たなシステムの導入に向けて、昨年度に続き関係者間での共用検討を行い、その結果を踏まえ技術的条件等について令和元年度中に速やかに検討を開始する。

⑧ 広帯域電力線搬送通信設備 [2～30MHz]

- ・ 広帯域電力線搬送通信設備については、屋外、船舶内、水中、工場内（三相三線方式）などでの利用要望を踏まえ、情報通信審議会で審議を行ってきた。その結果、船舶内、水中、工場内（三相三線方式）等での利用について令和元年7月に答申がなされたことを受け、令和元年度中を目途に制度整備を行う。なお、屋外での利用については、引き続き検討を進める。

2 周波数再編等の進捗管理

① 市町村防災行政無線 [60MHz 帯]

- ・ 市町村防災行政無線（60MHz 帯（同報系に限る。））については、平成27年2月に技術基準を整備した、従来よりも低廉なシステム構築が可能な新たなデジタル方式のほか、デジタル化のメリットを自治体に周知し、機器の更新時期に合わせてデジタル方式への早期移行を推進する。

② VHF 帯の航空移動（R）業務用無線 [117.975～137MHz]

- ・ VHF 帯の航空移動（R）業務用無線は近年ひっ迫してきていることから、免許人による無線設備の導入及び更改計画に配慮しつつ、狭帯域化を進める。

③ 市町村防災行政無線、都道府県防災行政無線 [150MHz 帯]

- ・ 都道府県防災行政無線（150MHz 帯）については、周波数移行の状況を定期的に確認し、機器の更新時期に合わせて260MHz 帯への移行を推進する。
- ・ 市町村防災行政無線については、平成26年11月に技術基準を整備した、従来よりも低廉なシステム構築が可能な新たなデジタル方式のほか、デジタル化のメリットを自治体に周知し、機器の更新時期に合わせてデジタル方式（260MHz 帯）への移行を推進する。

④ 水防道路用移動無線 [150MHz 帯]

- ・ 国土交通省の水防道路用移動無線について、消防無線の移行後の跡地等も使用し、アナログ方式からデジタル方式（150MHz 帯）へ令和3年5月までに移行を完了する。

⑤ 列車無線 [150MHz 帯]

- 150MHz 帯を使用する列車無線については、首都圏における列車の過密ダイヤに伴う列車の安全走行への関心の高まりから、高度化が望まれているとともに、長波帯を使用する誘導無線からの移行需要があることから、消防無線の移行後の跡地等も使用し、アナログ方式からデジタル方式（150MHz 帯）へ早期の移行を推進する。
- ⑥ 簡易無線 [150MHz 帯]
 - 平成 24 年 12 月に新たに割当てが可能となったデジタル方式の簡易無線の普及を進め、アナログ方式からの移行を促進する。
- ⑦ 国際 VHF の周波数移行 [150MHz 帯]
 - 国際 VHF の周波数帯の一部の周波数にデータ通信システムを導入するため、当該周波数を使用する既存無線局の周波数移行を令和 2 年 3 月 31 日まで完了する。

今後取り組むべき課題

- ① FM 放送用周波数の効率的な利用に資するため、平成 29 年度から 30 年度まで実施の調査検討の内容を踏まえ、FM 同期放送の導入に係る技術的検討を進め、令和元年度中に技術基準を策定する。
- ② アマチュア局が動作することを許される周波数帯（バンドプラン）のうち MF 帯について、既存の業務用無線の動向等を踏まえ、バンドプラン等の見直しの可能性について、令和元年度に検討を開始する。

II 335.4～714MHz 帯

(現在の使用状況) 地上テレビジョン放送、公共分野の自営無線、航空・船舶通信、タクシー無線等に利用されている。

基本的な方針

公共業務や一般業務等の自営無線システムをはじめとする陸上分野のシステムについて、デジタル化及び周波数移行を推進するとともに、移行後の周波数利用について検討する。

- アナログ防災行政無線（400MHz 帯）については、デジタル方式（260MHz 帯）への移行を推進。
- 水防道路用移動無線（400MHz 帯）については、デジタル方式（150MHz 帯）への移行を推進。
- 簡易無線（350MHz/400MHz 帯）については、デジタル方式への移行を推進。
- タクシー無線（400MHz 帯）については、デジタル方式への移行を推進。

具体的な取組

- 周波数再編等の進捗管理
 - ① 簡易無線 [350/400MHz 帯]
 - ・ 平成 20 年 8 月に技術基準の整備を行ったデジタル方式の簡易無線の普及を進め、周波数割当計画において令和 4 年 11 月 30 日までと周波数の使用期限が付されているアナログ方式からの移行を図る。
 - ② マリンホーン [350MHz 帯]
 - ・ 地域的な偏在や無線局数の減少傾向に加え、旧規格の使用期限を踏まえ、令和 4 年までに他の無線システムによる代替等移行を図る。
 - ③ 市町村防災行政無線、都道府県防災行政無線 [400MHz 帯]
 - ・ 都道府県防災行政無線については、周波数移行の状況を定期的に確認し、機器の更新時期に合わせてデジタル方式（260MHz 帯）への移行を推進する。
 - ・ 市町村防災行政無線については、平成 26 年 11 月に技術基準を整備した、従来よりも低廉なシステムの構築が可能な新たなデジタル方式のほか、デジタル化のメリットを自治体に周知し、機器の更新時期に合わせてデジタル方式（260MHz 帯）への移行を推進する。
 - ④ 水防道路用移動無線 [400MHz 帯]
 - ・ 国土交通省の水防道路用移動無線について、消防無線の移行後の跡地等も使用し、アナログ方式（400MHz 帯）からデジタル方式（150MHz 帯）へ令和 3 年 5 月までに移行を完了する。
 - ⑤ タクシー無線 [400MHz 帯]
 - ・ アナログ方式のタクシー無線については、通信の高度化及び周波数の有効利用を図るため、アナログ方式からデジタル方式へ早期の移行を推進する。
 - ⑥ 地域振興用 MCA [400MHz 帯]
 - ・ アナログ方式の地域振興用 MCA については、通信の高度化や周波数の有効利用を図

るため、アナログ方式からデジタル方式へ早期の移行を図るとともに、350MHz 帯マリ
ンホーンの代替システムとして利用を推進する。

⑦ 列車無線 [400MHz 帯]

- 列車無線については、列車の安全走行への関心の高まりから列車制御システムの高度化が望まれているため、400MHz 帯の列車制御に必要な検討を行う。

今後取り組むべき課題

地上放送については、放送の未来像を見据えた放送用周波数の更なる有効活用や新たな放送サービス（超高精細度放送等）の実現に向けて、伝送容量拡大技術や高圧縮・伝送効率向上技術・SFN 中継技術等の技術的な検討を行う。[参照：別紙（2－3）①]

III 714～960MHz 帯

(現在の使用状況) 第4世代移動通信システム(4G)等(700/800/900MHz帯)、800MHz帯 MCA 陸上移動通信システム、920MHz帯小電力無線システム(電子タグシステム)等の移動通信システム等に利用されている。

基本的な方針

本周波数帯においては、4G等の移動通信システム用周波数の確保のために700/900MHz帯の周波数移行・再編を推進してきたところであるが、終了促進措置の対象となっている既存無線システム(FPU、特定ラジオマイク、MCA 陸上移動通信、電子タグシステム)の周波数移行が平成30年5月末に完了したことから、当該周波数帯における携帯電話システムを始めとする移動通信システムの更なる普及・促進を推進する。

- 700MHz帯(718-748MHz/773-803MHz)については、平成24年6月に携帯電話事業者3者に割り当て、一部の事業者については平成27年5月よりサービスが開始されたところ。この周波数帯ではこれまでに800MHz帯FPU及び特定ラジオマイクの周波数移行が完了している。
- 900MHz帯(900-915MHz/945-960MHz)については、平成24年3月に携帯電話事業者1者に割り当て、一部の周波数については同年7月よりサービスが開始されたところ。この周波数帯ではこれまでに950MHz帯音声STL/TTL、800MHz帯MCA 陸上移動通信システム及び950MHz帯電子タグシステムの周波数移行が完了している。
- IoT時代の到来を見据えた、センサーネットワーク等のシステムの普及に向けて、920MHz帯小電力無線システムを始めとする無線システムの利用拡張、トラフィック制御等の技術開発、プラットフォームの標準化等の取組を推進する。

具体的な取組

1 制度整備等

○ 小電力無線システム[915～930MHz]

- ・ 世界中で普及するIoT機器を我が国において柔軟に活用できるよう環境を整備するため、海外の技術基準を踏まえ、周波数共用のための機能として、キャリアセンスの他、周波数ホッピングやLow Duty Cycleの導入のための技術的条件の検討を行い、令和元年に技術基準を策定し、令和2年に制度整備を行う。

2 周波数再編等の進捗管理

○ パーソナル無線[903～905MHz]

- ・ パーソナル無線の割当期限は平成27年11月30日であり、新たな無線局の免許付与を行わないが、割当期限日を決定する前に免許した無線局は、その有効期限を迎えるまでは運用が可能である。引き続き、運用していない無線局については、速やかに廃止の手続きを行っていただくように周知広報を行っていく。

今後取り組むべき課題

- ① IoTシステムにおいて、超多数同時接続や低遅延化に対応するため、ネットワーク仮

想化技術やプラットフォーム技術等を応用することにより、IoT 機器、有線・無線ネットワークを含めた IoT システム全体を最適に制御し、周波数の有効利用を図る技術等の研究開発を推進する。[参照：別紙（2－2）①]

- ② 施設内等の狭空間において、無線 LAN や IoT システムの無線通信システムの稠密な利用を可能とするため、電波環境に応じて周波数・通信方式等を制御する技術や、既存チャンネルを複数に分割・冗長化し高信頼性の無線通信を実現する技術等の研究開発を推進する。[参照：別紙（2－1）②]
- ③ 無線 LAN や IoT システムにおける伝送データ量の増大に伴う周波数ひっ迫対策に対応するため、通信量を軽減する技術、不要な通信を抑制する技術等の研究開発を推進する。[参照：別紙（2－2）③]
- ④ デジタル MCA 陸上移動通信システムについて、平成 31 年 4 月に制度整備を行った高度 MCA 陸上移動通信システムへの移行時期等について、令和元年度中を目途に検討を開始する。併せて、デジタル MCA 陸上移動通信システムの移行後の新たな無線システムの技術的条件等について、令和元年度中を目途に検討を開始する。

IV 960MHz～3.4GHz 帯

(現在の使用状況) 4 G 等 (1.5/1.7/2GHz 帯)、インマルサット等の衛星通信システム、航空・船舶用レーダー、特定小電力無線局、PHS、無線 LAN、広帯域移動無線アクセスシステム (BWA) 及びルーラル加入者無線をはじめとする多数の無線局により稠密に利用されている。

基本的な方針

周波数需要に対応するための 4 G 等の移動通信システムの普及や周波数の有効利用に向けた取組を推進する。

- 1.7GHz 帯 (1710-1750MHz/1805-1845MHz) については、平成 30 年 4 月に携帯電話事業者 2 者に割り当てを実施。今後は、終了促進措置を活用して既存無線システムの迅速かつ円滑な周波数移行を推進する。
- IoT 時代の到来を見据えた、センサーネットワーク等のシステムの普及に向けて、携帯電話システム、無線 LAN 及びドローンを始めとする無線システムの利用拡張、トラフィック制御等の技術開発、プラットフォームの標準化等の取組を推進する。
- 1.9GHz 帯を使用する公衆 PHS サービスが令和 5 年 3 月末に終了予定であることを踏まえ、同周波数帯の跡地利用について検討を行う。

具体的な取組

1 制度整備等

① 移動通信システム [2.3/2.6GHz 帯]

- ・ 2.3GHz 帯については、平成 30 年度に行った公共業務用無線局 (固定・移動) との共用検討の結果を踏まえるとともに、ダイナミック周波数共用の適用を含め、移動通信システムの導入の可能性について検討する。2.6GHz 帯については、平成 29 年度に行った衛星移動通信システムとの共用検討の結果を踏まえ、移動通信システムの導入の可能性について検討する。[参照：別紙 (2-1) ①]

② 映像 F P U [1.2/2.3GHz 帯]

- ・ 2020 年東京オリンピック・パラリンピック競技大会における超高精細度映像の移動中継の実現に向けて、1.2/2.3GHz 帯映像 F P U の高度化について、技術的検討を行い、令和元年度内の制度整備を目指す。[参照：別紙 (2-3) ②]

③ L 帯非静止衛星高度化システム [1.6GHz 帯]

- ・ L 帯非静止衛星高度化システムについて、令和元年度中に導入が可能となるように制度整備を行う。

④ デジタルコードレス電話 [1.9GHz 帯]

- ・ TD-LTE 方式の sXGP システムが使用可能な周波数の拡大等に向けて、公衆 PHS サービスとの周波数共用など必要な技術的条件について、令和元年度内に技術基準を策定する。

⑤ 地域 BWA [2.5GHz 帯]

- ・ 地域 BWA の周波数の更なる有効利用のため、令和元年 6 月 18 日に開催された情報通信審議会の一部答申を踏まえ、地域 BWA が利用されていない地域においては、自営用途に使用可能とすべく、令和元年内に制度整備を行う。

2 周波数再編等の進捗管理

- ① 無人移動体画像伝送システム [1. 2GHz 帯]
 - ・ 2. 4GHz 帯、5. 7GHz 帯等の周波数の電波を使用して上空からの画像伝送が可能な無線局として無人移動体画像伝送システムの無線局が制度整備されたことを受けて、1. 2GHz 帯を使用するアナログ方式の画像伝送システムについては、今後は2. 4GHz 帯、5. 7GHz 帯等を使用することを推奨していく。
- ② 公共業務用無線局[1. 7GHz 帯]
 - ・ 公共業務用無線局の現行周波数帯の使用期限については令和7年3月31日までとされていることから、終了促進措置を活用し、4. 5GHz 帯等への早期の周波数移行を進める。
- ③ ルーラル加入者系無線 [2GHz 帯]
 - ・ ルーラル加入者系無線（2GHz 帯）について、離島・山間部地域以外の需要が減少していることを踏まえ、他の周波数帯への移行について令和元年度中を目処に検討を開始する。

今後取り組むべき課題

- ① IoT システムにおいて、超多数同時接続や低遅延化に対応するため、ネットワーク仮想化技術やプラットフォーム技術等を応用することにより、IoT 機器、有線・無線ネットワークを含めた IoT システム全体を最適に制御し、周波数の有効利用を図る技術等の研究開発を推進する。[参照：別紙（2－2）①]（再掲）
- ② 施設内等の狭空間において、無線 LAN や IoT システムの無線通信システムの稠密な利用を可能とするため、電波環境に応じて周波数・通信方式等を制御する技術や、既存チャンネルを複数に分割・冗長化し高信頼性の無線通信を実現する技術等の研究開発を推進する。[参照：別紙（2－1）②]（再掲）
- ③ 無線 LAN や IoT システムにおける伝送データ量の増大に伴う周波数逼迫対策に対応するため、通信量を軽減する技術、不要な通信を抑制する技術等の研究開発を推進する。[参照：別紙（2－2）②]（再掲）
- ④ 1. 2GHz 帯については、公共業務用の無線局等の既存無線局システムとの周波数共有の手法として、場所・時間等を考慮した動的な共有を可能とするための技術基準や運用条件を明らかにするための検討を進める。[参照：別紙（2－1）⑨]

V 3.4～4.4GHz 帯

(現在の使用状況) 4G、音声 STL、音声 FPU 等に利用されている。

基本的な方針

周波数需要に対応するための4G等の移動通信システムの普及や周波数の有効利用に向けた取組を推進するとともに、5Gの周波数の確保や有効利用に向けた取組を推進する。

- 3.4GHz帯(3400-3480MHz)については、平成30年4月に携帯電話事業者2者に割り当てを実施。今後は、終了促進措置を活用して既存無線システムの迅速かつ円滑な周波数移行を推進する。
- 3.6～4.1GHz帯における5Gの普及に向けた既存無線システムとの周波数共用を推進するとともに、2020年の東京オリンピック・パラリンピック競技大会でのサービス導入を見据え、引き続き、研究開発、総合実証等を推進する。

具体的な取組

1 制度整備等

○ 移動通信システム [3.7GHz帯]

ア 3.6～4.1GHz(3.7GHz帯)における5Gの普及に向けて、平成31年4月の携帯電話事業者4者に対する周波数割当を踏まえ、同一及び隣接帯域の既存無線システムとの周波数共用を推進する。

イ 5Gについて、2020年の実現を目指し、総合実証及び国際標準化を推進する。[参照：別紙(2-1)⑤]

ウ 5Gの特徴である「超高速」「多数接続」「超低遅延」を更に発展させるとともに、「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研究開発を推進する。[参照：別紙(2-1)⑥]

2 周波数再編等の進捗管理

○ 音声 STL 等及び音声 FPU [3.4GHz帯]

- ・ 音声 STL 等(音声 STL/TTL/TSL 及び監視・制御回線)及び音声 FPU の現行周波数帯の使用期限については、令和4年11月30日までとされていることから、終了促進措置を活用し、音声 STL 等についてはMバンド(6570～6870MHz)又はNバンド(7425～7750MHz)、音声 FPU についてはBバンド(5850～5925MHz)又はDバンド(6870～7125MHz)を原則として、周波数移行を進める。

今後取り組むべき課題

無線 LAN や IoT システムにおける伝送データ量の増大に伴う周波数逼迫対策に対応するため、通信量を軽減する技術、不要な通信を抑制する技術等の研究開発を推進する。[参照：別紙(2-2)②](再掲)

VI 4.4～5.85GHz 帯

(現在の使用状況) 無線アクセスシステム、無線 LAN、気象レーダー等に利用されている。

基本的な方針

- 1 5Gの移動通信システム等への需要に対応した必要周波数を確保するため、既存システムの周波数有効利用方策を早急に推進する。
 - 4.5～4.6GHz における5Gの普及に向けた既存無線システムとの周波数共有を推進するとともに、平成32年の東京オリンピック・パラリンピック競技大会でのサービス導入を見据え、引き続き、研究開発、総合実証等を推進する。
 - 4.6～5.0GHz 帯における5Gやローカル5Gの導入に向けた既存の無線システムとの共有検討等を推進する。
 - 将来のトラフィック増に対応した5GHz帯無線LANの高度化を検討する。
- 2 5.8GHz帯 DSRC の周波数利用の効率化等に取り組むとともに、その拡張性の確保に向けた検討を推進する。

具体的な取組

- 制度整備等
 - ① 移動通信システム [4.5GHz帯/4.7GHz帯/4.9GHz帯]
 - ア 4.5～4.6GHz (4.5GHz帯) における5Gの普及に向けて、平成31年4月の携帯電話事業者1者に対する周波数割当を踏まえ、隣接帯域の既存無線システムとの周波数共有を推進する。
 - イ 5Gについて、2020年の実現を目指し、総合実証及び国際標準化を推進する。[参照：別紙(2-1)⑤](再掲)
 - ウ 4.6～4.8GHz (4.7GHz帯) については、ローカル5Gの導入に向け、同一周波数帯の既存無線システムへの影響に配慮しつつ、隣接帯域を使用する携帯電話等との共有検討等を推進する。
 - エ 4.8～5.0GHz (4.9GHz帯) については、新たな5G候補周波数として、既存の無線システムとの共有検討等を推進する。
 - オ 5Gの特徴である「超高速」「多数接続」「超低遅延」を更に発展させるとともに、「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研究開発等を推進する。[参照：別紙(2-1)⑥](再掲)
 - ② 無線LAN [5GHz帯]
 - ・ 2020年の東京オリンピック・パラリンピック競技大会を見据えた将来のモバイル通信のトラフィック増に対応するため、平成31年4月26日に開催された情報通信審議会の一部答申を受け、5GHz帯無線LANシステムの実効速度が向上する次世代高効率無線LAN (IEEE802.11ax規格) の導入に係る制度整備を令和元年7月に行ったことを踏まえ、普及促進を図る。
 - ③ 無人航空機システム (UAS) [5GHz帯]
 - ・ 無人航空機の制御用通信に分配されている5.0GHz帯の周波数の有効利用を図るた

め、高高度を飛行する無人航空機等による中継通信システムに関する研究開発及び国際標準化を推進する。

④ 狭域通信システム (DSRC) [5. 8GHz 帯]

- 5. 8GHz 帯 DSRC (ETC にも用いられている通信方式) の周波数利用の効率化及びサービス拡張性の確保に取り組むとともに、自動運転システム及び Connected Car の進展・重要性を踏まえ、既存の ITS 用周波数帯 (760MHz 帯等) に加えて、国際的に調和の取れた周波数帯 (5. 9GHz 帯) も念頭に置き、同周波数帯の既存無線システムに配慮しながら、自動運転及び Connected Car 向け通信技術の導入を図る場合に必要となる既存無線システムとの周波数共用の技術的条件について、令和元年度末までを目途に検討する。

今後取り組むべき課題

- ① 5. 7GHz 帯の無人移動体画像伝送システムについて、複数のドローン等からの超高精度 (4K) 映像のリアルタイム伝送と、同一周波数による全二重通信が可能となるよう、周波数の有効利用技術に関する研究開発を推進する。[参照：別紙 (2-3) ⑥]
- ② IoT システムにおいて、超多数同時接続や低遅延化に対応するため、ネットワーク仮想化技術やプラットフォーム技術等を応用することにより、IoT 機器、有線・無線ネットワークを含めた IoT システム全体を最適に制御し、周波数の有効利用を図る技術等の研究開発を推進する。[参照：別紙 (2-2) ①] (再掲)
- ③ 施設内等の狭空間において、無線 LAN や IoT システムの無線通信システムの稠密な利用を可能とするため、電波環境に応じて周波数・通信方式等を制御する技術や、既存チャンネルを複数に分割・冗長化し高信頼性の無線通信を実現する技術等の研究開発を推進する。[参照：別紙 (2-1) ②] (再掲)
- ④ 無線 LAN や IoT システムにおける伝送データ量の増大に伴う周波数ひっ迫対策に対応するため、通信量を軽減する技術、不要な通信を抑制する技術等の研究開発を推進する。[参照：別紙 (2-2) ②] (再掲)
- ⑤ 2020 年以降の IoT による無線 LAN の利用拡大等を見据えた将来のトラヒック増に対応するため、他の既存無線システムとの共用条件等の技術的検討を進める。

VII 5.85～23.6GHz 帯

(現在の使用状況) 各種レーダー、衛星通信、衛星放送、FPU、STL/TTL/TSL 等に利用されている。

基本的な方針

高マイクロ波帯の未利用周波数帯の利用を一層促進するために、基盤技術や新たな電波利用システムの開発等を推進する。

- 7～10GHz 帯の屋内利用に限定されている超広帯域 (UWB) 無線システムについて、屋外利用が可能となるよう技術的条件を検討する。

具体的な取組

○ 制度整備等

① 超広帯域 (UWB) 無線システム [7～10GHz 帯]

- ・ 一部周波数帯 (7.587GHz～8.4GHz) について、令和元年 5 月に屋外利用を可能とする省令等が公布・施行された。その他の周波数帯の屋外利用については、令和元年度中に他の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行い、令和 2 年に技術基準を策定し、令和 3 年に制度整備を行う。[参照：別紙 (2-1) ⑪]

② 次世代高機能レーダー [9GHz 帯]

- ・ 近年増加するゲリラ豪雨等を短時間で観測でき、また各地に気象レーダーを設置可能とするため、その役割が期待されるフェーズドアレイアンテナを搭載した 9GHz 帯気象レーダーの狭帯域化等の技術的検討を進め、令和 3 年度までに技術基準を策定する。

③ 超高精細度テレビジョン放送 (4K・8K 放送) [12GHz 帯]

- ・ 平成 30 年 12 月から実用放送が開始された新 4K 8K 衛星放送について、中間周波数が既存無線システムに与える影響を回避するため、影響を与えるおそれがある受信設備の改修に係る助成制度や漏洩対策の必要性の周知啓発を通じて適切な受信環境の整備に取り組む。[参照：別紙 (2-3) ③]

④ 衛星コンステレーション [Ku/Ka 帯]

- ・ 令和 3 年頃にサービス開始が見込まれる Ku/Ka 帯非静止衛星コンステレーションについて、導入に向けた検討を実施し、所要の制度整備を進める。

⑤ ケーブルテレビ事業用無線伝送システム [23GHz 帯]

- ・ 23GHz 帯のケーブルテレビ事業用無線伝送システムにおいて、平成 30 年度に 23GHz 帯無線伝送システムの双方向化に関する技術的条件の検討を開始し、所要の制度整備を進める。また、令和元年度から 4K・8K 等の超高精細映像等を円滑に伝送するため、高度化に係る技術的検討を進める。[参照：別紙 (2-3) ⑤]

今後取り組むべき課題

- ① 航空機等における衛星通信ニーズに対応するため、衛星ブロードバンド通信 (Ka 帯、通信容量 100Mbps 程度) を可能とする技術の研究開発を推進する。[参照：別紙 (2-5) ①]

- ② 航空機内での衛星通信経由の高速通信サービスの需要拡大に対応するため、小型軽量化された高機能アンテナ等の開発を推進する。[参照：別紙（2－5）②]
- ③ 9GHz 帯については、公共業務用の無線局等の既存無線局システムとの周波数共有の手法として、場所・時間等を考慮した動的な共有を可能とするための技術基準や運用条件を明らかにするための検討を進める。[参照：別紙（2－1）⑨]

VIII 23. 6GHz 超

(現在の使用状況) 各種レーダー、衛星通信、無線アクセスシステム等に利用されている。

基本的な方針

ミリ波帯の未利用周波数帯の利用を一層促進するために、基盤技術や新たな電波利用システムの開発等を推進する。

- 27.0～28.2GHz 及び 29.1～29.5GHz における 5G の普及に向けた既存無線システムとの周波数共用を推進するとともに、2020 年の東京オリンピック・パラリンピック競技大会でのサービス導入を見据え、引き続き、研究開発、総合実証を推進する。
- 28.2～28.3GHz においてローカル 5G を導入するための制度整備を進める。
- 新たな候補周波数帯における 5G やローカル 5G の導入に向けた既存の無線システムとの共用検討等を推進する。

具体的な取組

○ 制度整備等

① 衛星コンステレーション[Ku/Ka 帯]

- ・ 令和 3 年頃にサービス開始が見込まれる Ku/Ka 帯非静止衛星コンステレーションについて、導入に向けた検討を実施し、所要の制度整備を進める。

② 移動通信システム [28GHz 帯/40GHz 帯等]

ア 26.6～27.0GHz については、新たな 5G 候補周波数として、既存の無線システムとの共用検討を推進するほか、必要に応じて終了促進措置の活用も含めた周波数再編について検討を行う。

イ 27.0～28.2GHz 及び 29.1～29.5GHz における 5G の普及に向けて、平成 31 年 4 月の携帯電話事業者 4 者に対する周波数割当を踏まえ、隣接帯域の既存無線システムとの周波数共用を推進する。

ウ 28.2～28.3GHz については、令和元年 6 月 18 日に開催された情報通信審議会の答申を踏まえ、ローカル 5G を導入するべく、令和 2 年までに制度整備を行う。28.3～29.1GHz については、ローカル 5G の導入に向け、同一周波数帯の既存無線システムへの影響に配慮しつつ、隣接帯域を使用する携帯電話等との共用検討等を実施する。

エ 39.5～43.5GHz (40GHz 帯) については、新たな 5G 候補周波数として、平成 30 年度に行った既存の無線システム等との共用検討の結果を踏まえるとともに、ダイナミック周波数共用の適用を含め、移動通信システムの導入の可能性について検討する。

オ 5G について、2020 年の実現を目指し、総合実証及び国際標準化を推進する。[参照：別紙(2-1)⑤](再掲)

カ WRC-19 での検討周波数帯 (24.25GHz～27.5GHz、31.8GHz～33.4GHz 等の 11 バンド) について、ITU、3GPP 等における検討状況や諸外国の動向等を踏まえつつ、5G とその他の無線システムとの共用検討等を行う。なお、27.0GHz～27.5GHz については、27.5GHz～29.5GHz と合わせて平成 31 年 4 月に周波数の割当てを実施している。[参照：別紙(2-1)⑤]

- キ 5Gの特徴である「超高速」「多数接続」「超低遅延」を更に発展させるとともに、「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研究開発等を推進する。[参照：別紙（2-1）⑥]（再掲）
- ③ 移動体向けブロードバンド衛星通信システム（19.7 GHz～20.2GHz、29.5 GHz～30.0GHz）
- 平成29年に制度化・サービス開始した移動体向けブロードバンド衛星通信システム（19.7 GHz～20.2GHz、29.5 GHz～30.0GHz）について、普及に向けた取組を行う。
- ④ 60GHz帯の周波数を利用する小電力ミリ波レーダー（57-64GHz）
- 広帯域のミリ波レーダー技術を利用し、モバイル端末の画面を離れたところから手の動きを使って操作する新たな無線システムの導入に向け、令和元年に技術的条件を策定し、令和2年に制度整備を行う。

今後取り組むべき課題

- ① 航空機等における衛星通信ニーズに対応するため、衛星ブロードバンド通信（Ka帯、通信容量100Mbps程度）を可能とする技術の研究開発を推進する。[参照：別紙（2-5）①]（再掲）
- ② 航空機内での衛星通信経路の高速通信サービスの需要拡大に対応するため、小型軽量化された高機能アンテナ等の開発を推進する。[参照：別紙（2-5）②]（再掲）
- ③ 施設内等の狭小空間において、無線LANやIoTシステムの無線通信システムの稠密な利用を可能とするため、電波環境に応じて周波数・通信方式等を制御する技術等の研究開発を推進する。[参照：別紙（2-1）②]（再掲）
- ④ 2020年以降の5Gの普及に向けた柔軟な基地局展開のため、低消費電力化・小型化等を実現する基地局構成技術及び高速移動帯向け基地局連携技術の研究開発を推進する。[参照：別紙（2-1）④]
- ⑤ ミリ波帯等の未利用周波数帯の利用を促進に向けて以下の研究開発を推進する。
- ア 空港の滑走路監視等重要インフラの可用性、安全性確保の実現に向けて、高速・高精度のイメージング技術の研究開発を推進する。[参照：別紙（2-4）①]
- イ テラヘルツ波を用いた数十Gbps級の超高速伝送の実現に向けて、無線通信基盤技術の研究開発を推進する。さらにこれを高精細映像伝送のために利活用可能にするため、映像伝送技術の研究開発および標準化活動、市場調査を進める。[参照：別紙（2-1）⑩・（2-6）②]
- ウ 5Gのバックホール回線に利用可能な大容量無線通信システムの実現に向けて、OAMモード多重伝送技術の研究開発を推進する。[参照：別紙（2-1）⑧]
- エ 公共スペースの安全・安心の確保に向けて、各種危険物を迅速に見出すため、これまで不可視であったモノを可視化する、高速・高精度のミリ波帯マルチバンド・イメージング技術の研究開発を推進する。[参照：別紙（2-4）②]
- オ 高周波を用いたワイヤレスシステムの早期実用化を目指し、我が国の国際競争力の強化に寄与するため、テラヘルツ分光システムの実現に向けた研究開発を推進する。[参照：別紙（2-6）④]

IX. その他周波数の再編・電波の利用等に関する取組み

① 2020 年に向けた電波利用環境の整備

2020 年の東京オリンピック・パラリンピック競技大会で多数の様々な無線システムを使用可能とするための周波数確保や、新たなビジネス・イノベーションの創出を見据え、官官・官民を含む周波数共用等を推進するための技術的検討及びフィールド実証等を行い、周波数の有効利用を一層促進するための環境整備を推進する。[参照：別紙（2-1）⑩]（再掲）

② 電波の利用状況調査の拡充

電波の利用状況調査の公平性と透明性を確保するため、電波監理審議会が調査全般に関与できる体制を検討するとともに、更なる電波の有効利用を図るため、電波の利用状況調査の評価内容及び調査方法の見直しを行い、令和元年度中に必要な制度整備を行う。また、携帯電話等に係る電波の利用状況調査について、平成 30 年度調査における今後の検討課題を踏まえ、調査項目及び評価内容の見直しを行う。（再掲）

③ 公共用周波数の見える化・民間共用の推進等

1. 官官・官民での周波数共用をより一層推進するため、公共用周波数の割当状況の見える化の推進方策を検討する。（再掲）
2. 国等の無線局の周波数有効利用を促進するため、新たな無線システムへの移行等を促進する。具体的には、（i）公共安全 LTE の導入に向けた検討、（ii）公共用マイクロ回線、テレメータ、テレコントロール等の無線設備の共用化の推進、（iii）公共ブロードバンド移動通信システムの利用促進のための検討、等を実施するとともに、公共ブロードバンド移動通信システムと公共安全 LTE との相互補完については、令和元年度に実施する公共安全 LTE の調査検討を踏まえつつ、技術的検証及び制度的検討を進める。（再掲）
3. 各種インセンティブを用いても周波数利用効率の高い技術への移行方策をとらない免許人からは、電波利用料を徴収することを検討する。（再掲）

④ ダイナミックな周波数共用の推進

2020 年以降の IoT や 5 G の普及など新たな周波数を確保するため、既存無線システムとの高度な周波数共用の実現を可能とするデータベース等を活用したダイナミックな周波数共用・干渉回避技術の研究開発・実証試験を行い、令和 2 年度までにダイナミック周波数共用システムを構築する。具体的には、2.3GHz 帯、2.6GHz 帯、5.8GHz 帯、5.9GHz 帯、26GHz 帯、28GHz 帯及び 38GHz 帯の周波数帯におけるダイナミック周波数共用の実現に向けて、制度整備を含めた検討を行う。また、地域 BWA 及び地上デジタルテレビ放送等の周波数帯において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う。（再掲）

⑤ 医療機関における安全な電波利用の推進

医療機関等における安心・安全な電波利用を推進するため、電波が医療機器等に与える影響についての調査を実施するとともに、地域協議会等を通じた周知啓発活動等の取組を推進する。

⑥ IoT 時代の技適表示に係る検討

IoT時代を見据え、技術基準不適合機器の流通の抑制に向けた取組を推進する。

⑦ 電波システムの海外展開

我が国が優れた技術を有する電波システムについて、アジア諸国を起点にグローバルな展開を推進するため、官民連携による包括的な戦略を構築する「電波システム海外展開推進会議」において取りまとめられた海外展開戦略に基づき、海外での実証実験等、我が国の電波システムの普及促進に向けての取組を行う。

⑧ 無人航空機に搭載して使用する移動通信システムの上空利用

無人航空機に搭載して使用する移動通信システム及び広帯域移動無線アクセスシステムについて、平成30年度に行った地上の移動通信システムの利用への影響等についての検証結果及び、3GPP等における国際的な検討等を踏まえ、技術的条件の検討を進める。

⑨ ワイヤレス電力伝送の制度整備に係る検討

空間伝送型ワイヤレス電力伝送については、無線設備として規律することを前提とし、工場等の屋内での利用を想定した920MHz帯、2.4GHz帯及び5.7GHz帯を利用したシステムの導入について、平成30年12月より情報通信審議会において検討を開始しており、引き続き制度整備に係る検討を行う。また、近接結合型ワイヤレス電力伝送については、個別の設置許可が不要となる低出力な装置について漏えい電波のレベル等の実態調査を実施しており、今後、その結果を踏まえて従来の仕組みの見直し等を検討する。(再掲)

新しい電波利用の実現に向けた研究開発等

(1) 概要

社会の幅広い分野で電波の利用が進み、周波数がひっ迫する中で、我が国の稠密な周波数利用状況を踏まえ、①周波数を効率的に利用する技術、②周波数の共同利用を促進する技術及び③高い周波数への移行を促進する技術という3つの分野を柱とした研究開発を着実に実施していく必要がある。「周波数再編アクションプラン」第3章においては、周波数移行・再編の観点から、我が国が取り組むべき研究開発課題等について各周波数区分に明示したところである。

ここでは、このような総務省の取り組む研究開発等について、電波利用がこれから一層の成長・発展をしていくことで、多様な産業分野の効率化や成長が可能となるとの観点から、「モバイルコミュニケーションの質的・量的な拡大」、「人を介さない機器間通信（M2M）の拡大」等に分類し、示すこととする。

(2) 研究開発課題

(2-1) モバイルコミュニケーションの質的・量的な拡大

光ファイバ並の通信速度を実現可能とする第4世代移動通信システム（IMT-Advanced：4G）の普及など無線ネットワークの高速化・大容量化が更に進むとともに、スマートフォンやウェアラブルデバイスをはじめとした多様な通信デバイスの普及が進むことが想定されることから、以下について取り組む。

- ① 2.3GHz帯の周波数帯については公共業務用の無線局等の既存無線システムとの、2.6GHz帯については次期衛星通信システム等との周波数共用条件等に関する検討を進める。[関連：AP第4章Ⅳ 具体的な取組 制度整備等①]
- ② 施設内等の狭空間において、無線LANやIoTシステムの無線通信システムの稠密な利用を可能とするため、電波環境に応じて周波数・通信方式等を制御する技術や、既存チャンネルを複数に分割・冗長化し高信頼性の無線通信を実現する技術等の研究開発を推進する。[関連：AP第4章Ⅲ 今後取り組むべき課題今後取り組むべき課題②・Ⅳ 今後取り組むべき課題③・Ⅵ 今後取り組むべき課題③・Ⅷ 今後取り組むべき課題③]
- ③ 2020年に5Gを実現するため、「大容量」、「高速」、「周波数有効利用」、「多数接続・低遅延」、「相互接続」等に関する研究開発・総合実証を推進する。[関連：AP第4章Ⅴ 具体的な取組 制度整備等 移動通信システム イ・Ⅵ 具体的な取組 制度整備等①イ・Ⅷ 具体的な取組 制度整備等②オ]
- ④ 2020年以降の5Gの普及に向けた柔軟な基地局展開のため、低消費電力化・小型化を実現する基地局構成技術及び高速移動体向け基地局連携技術の研究開発を推進する。[関連：AP第4章Ⅷ 今後取り組むべき課題④]
- ⑤ WRC-19での検討周波数帯（24.25GHz～27.5GHz、31.8GHz～33.4GHz等の11バンド）等への5Gの導入に向けて、ITU、3GPP等における検討状況や諸外国の動向等を踏まえ

つつ、5Gと他の無線システムとの共用検討、自律的な周波数共用システムの検討等を進める。[関連：AP第4章VIII 具体的な取組 制度整備等②カ]

- ⑥ 5Gの特徴である「超高速」「多数接続」「超低遅延」を更に発展させるとともに、「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研究開発を推進する。[関連：AP第4章V 具体的な取組 制度整備等 移動通信システムウ・VI 具体的な取組 制度整備等①オ・VIII 具体的な取組 制度整備等②キ]
- ⑦ テラヘルツ波を用いた数十Gbps級の超高速伝送の実現に向けて、テラヘルツ波帯の無線通信基盤技術の研究開発を推進する。さらにこれを高精細映像伝送のために利活用可能にするため、映像伝送技術の研究開発および標準化活動、市場調査を進める。[関連：AP第4章VIII 今後取り組むべき課題⑤イ]
- ⑧ 5Gのバックホール回線に利用可能な大容量伝送を効率的に実現する無線通信技術の研究開発を推進する。[関連：AP第4章VIII 今後取り組むべき課題⑤ウ]
- ⑨ 1.2GHz帯及び9GHz帯については、公共業務用の無線局等の既存無線局システムとの周波数共用の手法として、場所・時間等を考慮した動的な共用を可能とするための技術基準や運用条件を明らかにするための検討を進める。[関連：AP第4章IV 今後取り組むべき課題⑤・VII 今後取り組むべき課題③]
- ⑩ 2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会において海外から持込まれる無線機を含む多種多様な無線局の運用並びにそれに伴う通信需要の激増による周波数のひっ迫状況の緩和及び無線局間の混信等を避けるため、異なる無線システム間の効率的な周波数共同利用の実現に向けた技術的検討を行う。
- ⑪ 屋内利用に限定されている超広帯域（UWB）無線システムについて、一部の周波数帯（7.587-8.4GHz）に限定し、優先的に屋外利用が可能となるよう無線設備の技術的条件の検討を行い、令和元年5月に制度整備を行った。引き続き、屋外利用可能な周波数帯が拡大できるよう技術的条件の検討を行う。[関連：AP第4章VII 具体的な取組 制度整備等①]

(2-2) 人を介さない機器間通信（M2M）の拡大

機器と機器の間の通信であるM2Mシステムやワイヤレスセンサーネットワークの飛躍的拡大により、人、様々な家電や設備、家、車、電車、インフラをはじめとしたあらゆる「もの」がワイヤレスでつながりうる社会が実現すると想定されることから、以下について取り組む。

- ① 920MHz帯、2.4GHz帯及び5GHz帯の電波を利用するIoTシステムにおいて、IoTの超多数同時接続や低遅延化に対応するため、ネットワーク仮想化技術やプラットフォーム技術等を応用することにより、IoT機器とネットワークの有線・無線一体となったIoTシステム全体を最適に制御し、周波数の有効利用を図る技術等の研究開発を推進する。[関連：AP第4章III 今後取り組むべき課題①・IV 今後取り組むべき課題②・VI 今後取り組むべき課題②]
- ② 無線LANやIoTシステムにおける伝送データ量の増大に伴う周波数ひっ迫に対応するため、通信量を軽減する技術、不要な通信を抑制する技術等の研究開発を推進する。

[関連：A P 第 4 章 III 今後取り組むべき課題③・IV 今後取り組むべき課題④・V 今後取り組むべき課題・VI 今後取り組むべき課題④]

- ③ 人手不足等の課題に直面する介護、医療等の分野において導入が期待されているロボット等のワイヤフリー化を実現するため、広帯域が確保可能なミリ波帯において、超高信頼・低遅延を実現する無線通信技術の研究開発を推進する。

(2-3) 高精細度映像の利用の進展・通信サービスとの融合

高品質放送等により、極めて高精細の映像情報や高い臨場感が得られ、大型ディスプレイによる視聴とタブレット等による移動中の視聴の双方の普及が予想されることから、以下について取り組む。

- ① 地上テレビジョン放送用周波数の更なる有効活用や同周波数における新たな放送サービス（超高精細度放送等）の実現に向けて、伝送容量拡大技術や高圧縮・伝送効率向上技術・SFN 中継技術等の技術的検討を推進する。[関連：A P 第 4 章 II 今後取り組むべき課題]
- ② 2020 年東京オリンピック・パラリンピック競技大会における超高精細度映像の中継現場から中継局へのリアルタイム伝送の実現に向けて、超高精細度映像を極限まで圧縮・伝送が可能なデジタル FPU における適応変調技術等を適用した双方向 MIMO (multiple-input multiple-output) 技術等に係る技術基準を令和元年度中に策定する。[関連：A P 第 4 章 IV 具体的な取組 制度整備等②]
- ③ 12GHz 帯の超高精細度テレビジョン放送（4K・8K 放送）の円滑な導入に向け、当該テレビジョン放送システムが用いる中間周波数と既存の無線システムとの周波数共用に関する技術的検討を進める。[関連：A P 第 4 章 VII 具体的な取組 制度整備等③]
- ④ 衛星放送の伝送帯域の効率的な利用のための映像符号化方式等の検討、並びに、衛星放送・通信等の複数伝送路の連携による周波数有効利用に資する技術的検討を進める。
- ⑤ 23GHz 帯無線伝送システムについて、4K・8K 等の超高精細映像等を円滑に伝送するため、高度化に係る技術的検討を進める。[関連：A P 第 4 章 VII 具体的な取組 制度整備等⑤]
- ⑥ 5.7GHz 帯の無人移動体画像伝送システムについて、複数のドローン等からの超高精細度（4K）映像のリアルタイム伝送と、同一周波数による全二重通信が可能となるよう、周波数の有効利用技術に関する研究開発を推進する。[関連：A P 第 4 章 VI 今後取り組むべき課題①]

(2-4) 無線システムを駆使した安心安全の確保や堅牢性（レジリエンス）の向上

M2M やセンサーネットワークにより社会インフラの診断を行い、社会インフラの老朽化や保守への対応などが行われることから、以下について取り組む。

- ① 空港の滑走路監視等重要インフラの可用性、安全性確保の実現に向けて、リニアセル技術を用いた高速・高精度のイメージングを実現する研究開発を推進する。[関連：

A P 第 4 章 VIII 今後取り組むべき課題⑤ア]

- ② 公共スペースの安全・安心の確保に向けて、各種危険物を迅速に発見するため、これまで不可視であったモノを、ミリ波帯を活用し可視化する高速・高精度のマルチバンド・イメージング技術の研究開発を推進する。[関連：A P 第 4 章 VIII 今後取り組むべき課題⑤エ]

(2-5) 公共分野における緊急ライフラインや放送及び通信手段の確保

災害時などの緊急ライフラインや放送及び通信手段の確保などの公共性の高いサービス提供の確保のためには、電波の利用が必要不可欠である。無線システムを駆使した安全性の確保やレジリエンスの向上、公共分野における重要な機能の確保のための電波利用の高度化（ブロードバンド化）を図っていくことが期待されることから、以下について取り組む。

- ① 近年の航空機ブロードバンド環境や海洋資源開発のための船舶通信需要、災害時の通信手段確保等の衛星通信ニーズに対応するため、周波数帯域及び照射ビームの位置・形状を柔軟に変更可能な衛星ブロードバンド通信（Ka 帯、通信容量 100Mbps 程度）を可能とする技術の研究開発を推進する。[関連：A P 第 4 章 VII 今後取り組むべき課題①・VIII 今後取り組むべき課題①]
- ② 航空機内での衛星通信経由の高速通信サービスの需要拡大に対応するため、特にリージョナルジェットと呼ばれる中小型機にも搭載可能な板状アクティブ電子走査アレイアンテナの開発や周波数狭帯域効率化を図る研究開発を推進する。[関連：A P 第 4 章 VII 今後取り組むべき課題②・VIII 今後取り組むべき課題②]
- ③ 60MHz 帯市町村防災行政無線（同報系）の中継局等が使用する周波数の一層の有効利用を図るため、中継局等において再送信時の送信タイミングを同期することにより、使用する周波数を単一とする方式について技術的検討を進める。[関連：A P 第 4 章 I 具体的な取組 制度整備等③]
- ④ 無人航空機の目視外及び第三者上空等での飛行の実現にあたり、都市部等上空での混信・干渉リスクを低減させる電波有効利用技術及び通信インフラが不十分な地域（山間部・離島・海洋部等）での高高度航空機を経由した広域・長距離無線通信を可能とする技術の研究開発を推進する。
- ⑤ 複数の公共機関による共同利用型の公共安全 LTE（PS-LTE）の導入に向け、非常災害時等に通信が途絶したエリアにおいて通信機能を確保するための技術的検討を進める。[関連：A P 第 4 章 I 具体的な取組 制度整備等⑤]

(2-6) 通信以外の電波利用の進展

現在、レーダーや測位衛星などによるセンシングや位置測定など広範な分野で電波利用が行われている。これに加えて、家電製品や電気自動車等において、無線技術により迅速かつ容易に充電することを可能としたワイヤレス電力伝送システムを導入するニーズが高まりつつあり、様々な製品への展開が期待されていることから、以下について取り組む。

- ① 近年の無線設備・測定器等の状況等を踏まえ、技術基準適合証明等の試験方法や微弱無線局の測定方法の見直しを行う。また、高周波利用設備における技術的な情勢の変化を踏まえ、高周波利用設備から発生する漏えい電磁界が無線局等に妨害を与えないようにするための研究開発及び技術的検討を進める。
- ② 今後のトラヒック増大や周波数ひっ迫が懸念される中、特定エリアにおける電波雑音レベルや、電波伝搬特性等の電波利用環境の状況に応じて、柔軟に無線ネットワークを制御する技術の研究開発を推進する。
- ③ 無線設備等の小型化や内蔵する電子機器の緻密化を踏まえ、小型の無線設備等に実装可能な、不要電波を抑制するための新たな技術の研究開発を推進する。
- ④ 高周波を用いたワイヤレスシステムの早期実用化を目指し、我が国の国際競争力の強化に寄与するため、テラヘルツ分光システムの実現に向けた研究開発を推進する。
[関連：AP第4章VIII 今後取り組むべき課題⑤オ]
- ⑤ 無線設備の試験方法として、空中線端子に接続せずに測定する（放射測定）方法が近年注目されつつあり、合理的かつ実用的な放射測定の方法の確立に必要な技術的検討を進める。

(2-7) サイバーセキュリティの強化

IoT 機器の普及に伴い、ネットワークに接続されている膨大な IoT 機器には、セキュリティ対策が十分に施されていないものも存在することから、以下について取り組む。

- ① IoT 機器のセキュリティ確保のための機器認証やデータ認証における通信量を軽減する技術等の研究開発を推進する。
- ② IoT 機器の正常な通信を阻害することなく、セキュリティを高めるため、周波数の利用状況の自動推定を可能とし、通信量を軽減できる広域ネットワークスキャン技術の研究開発を推進する。

(2-8) 仮想空間上における高精度電波模擬システムの実現

実世界における電波伝搬を模擬的に再現可能な試験環境の実現に必要な技術課題について検討し、必要な研究開発を推進することで、新たな電波利用システムの実用化を加速する。