

周波数再編アクションプラン（平成 30 年 11 月改定版）

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）。

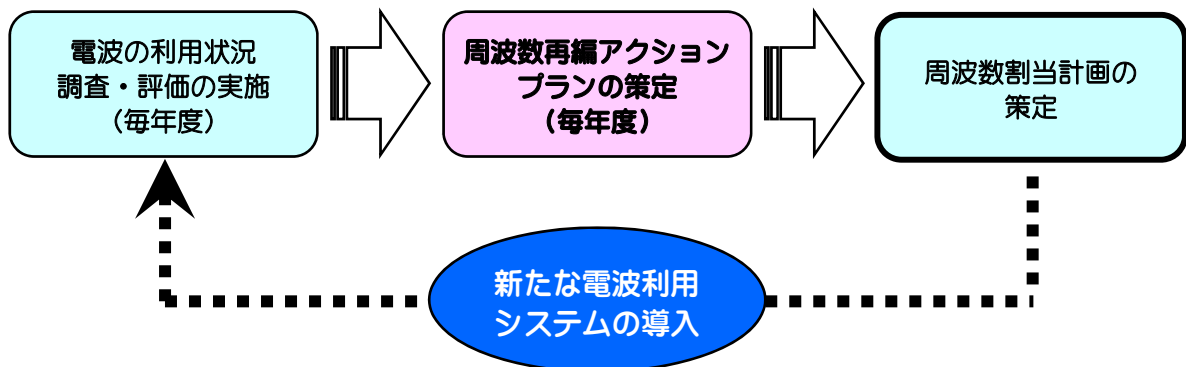


図 周波数の移行・再編サイクル

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（平成 32 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、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。

総務省では、本懇談会報告書（平成 30 年 8 月）の提言を踏まえ、具体的な技術的検討、制度設計の検討及び研究開発・実証事業の推進等の取組みを着実に進めていく。

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（平成 30 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。

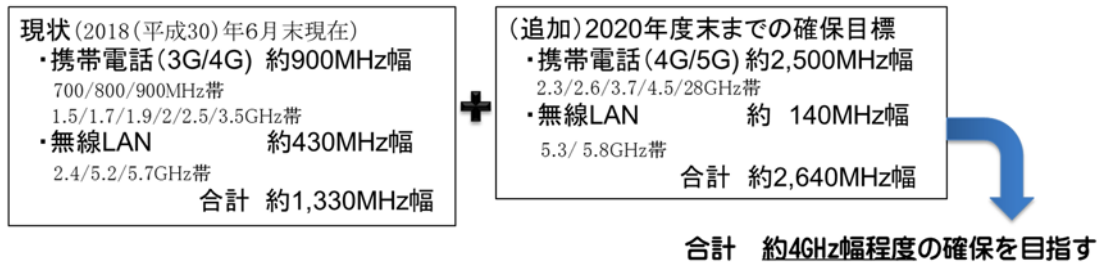
総務省は、本周波数再編アクションプランを着実に進めることにより、電波の有効利用を一層進めていくとともに、無線通信技術の徹底的な利活用及びわが国の国際競争力の強化を推進していくことで、少子化・人口減少に伴う生産人口の激減や地方の過疎化といった、わが国が直面する様々な課題を克服し、我が国の経済の活性化に寄与していくことを目指していく。

第2章 2020年度末までの周波数再編の目標

(電波有効利用成長戦略懇談会報告書(平成30年8月)抜粋)

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。

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。

第3章 重点的取組

I 第5世代移動通信システム（5G）等の円滑な導入に向けた対応

- ① 2020年の5Gの円滑な導入に向けては、研究開発・総合実証試験の推進、国際連携・協調の強化を推進するとともに、平成30年7月31日の情報通信審議会の答申を踏まえ、3.7GHz帯、4.5GHz帯及び28GHz帯について、平成30年度末頃までに周波数の割当てを目指す。
- ② 2019年11月に開催されるITU世界無線通信会議（WRC-19）での5Gの追加周波数割当てに向けて、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割当てを早期に行うとともに、情報通信審議会において既存無線システムとの共用検討を行う等の有効利用方策を検討する。
- ③ 携帯電話用の周波数ひっ迫対策に向けては、1.7GHz帯及び3.4GHz帯において、周波数割当てを受ける事業者が既存無線局の周波数移行のための費用を負担させる「終了促進措置」を活用しながら、既存無線システムの周波数移行を進める。

II 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可能性等について、平成31年度までを目途に検討する。

III 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、5GHz帯無線LANシステムの実効速度が向上するIEEE802.11ax規格の導入等のため、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、平成31年度中に技術基準を策定する。

IV 衛星通信システムの高度利用に向けた対応

2020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。

V 超高精細度テレビジョン放送（4K・8K放送）の実現に向けた対応

衛星による4K・8K放送（12GHz帯）については、2018年12月の実用放送開始（予定）に向けて、BS・110度CS放送で用いる中間周波数が既存無線システムに与える影響に関する技術的検討等を進める。

また、地上波による4K・8K放送の実現に向けて、伝送容量拡大技術やSFN中継技術等について研究開発及び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）の研究開発及び技術的検討を進め、平成31年度中に技術基準を策定する。

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）は、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、新たなサービスの実現に向けて、提案された計画やビジネスモデルについて公開ヒアリングを行い、また実験試験局等の制度も活用しながら、速やかに具体的な検討を進める。

VII 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、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。

VIII 電波の利用状況調査の拡充

周波数の共用や移行等の更なる電波の有効利用が図れるよう、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う。また、平成30年度より毎年実施する携帯電話等に係る電波の利用状況調査について、より効果的な調査方法等を検討する。

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との相互補完に関する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 ダイナミックな周波数共用の推進

2020年以降のIoTや第5世代移動通信システム(5G)等の普及に向けて、新たな周波数を確保するために、5G等と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自律的(ダイナミック)な周波数共用・干渉回避技術の開発等を行うとともに、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。

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、有効利用度の評価、他の無線システムとの周波数共有及び全国系 BWA 事業者等のトラフィックのオフロード先としての活用等について検討を進める。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た、周波数の割当て、無線従事者の配置等の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。

XIII 広帯域電力線搬送通信設備の利用高度化に係る検討

広帯域電力線搬送通信設備については、屋外での実験制度を平成 16 年に導入しているが、近年実用化を志向した取組が活発化している。これを踏まえ、IoT の進展により増加・多様化する無線システムとの共存が可能となるよう、無線局への影響に配慮しつつ、具体的なサービスニーズを検証するための屋外等での広帯域電力線搬送通信設備の実験を推進し、無線システムとの共存条件や技術的条件の検討を進める。

XIV IoT 時代の技適表示に係る検討

IoT 時代を見据えた適正かつ円滑な技術基準適合証明等の表示を可能とするため、平成 30 年度中に技術基準適合証明等の表示に関する制度整備を行う。また、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。

XV 広域向けセンサーネットワーク用の周波数確保に向けた検討

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、当該周波数帯において他の周波数帯域でも提供が予定されているセンサーネットワークの市場動向を考慮しつつ、新たなシステムの技術的検討等について平成 30 年度中を目処に開始する。

XVI VHF 帯等無線システムのデジタル化の推進

防災行政無線のデジタル化の推進のため、自治体の整備状況やニーズの更なる把握を進めるとともに、60MHz 帯の同報系システムについては、デジタル方式の普及促進のため、補助制度の導入を含め、高度利用に向けた取組を推進する。また、60/160MHz 帯の放送中継用無線（固定局）についても同帯域での稠密利用を含めた周波数共有を検討し、デジタル方式への移行等に向けた取組を推進する。

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-High 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、平成 32 年度中に当該方式に係る制度整備を行う。[参照：参考 1（2-5）⑤]
- ④ 次世代の航空機着陸誘導システム（GBAS）[108~117.975MHz]
 - ・ VHF 帯の航空無線航行業務について、次世代の航空機着陸誘導システム（GBAS）の導入のための技術的検討を進め、平成 32 年度中の運用開始に向けて、平成 30 年度中を目処に制度整備を行う。
- ⑤ 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の技術的検討を行い、平成 30 年度中を目処に制度整備を行う。
- ⑥ 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：参考1（2-5）⑦]

⑦ V-High 放送用周波数 [207.5~222MHz]

- V-High 放送用周波数（207.5MHz 以上 222MHz 以下の周波数）は、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、新たなサービスの実現に向けて、提案された計画やビジネスモデルについて公開ヒアリングを行い、また実験試験局等の制度も活用しながら、速やかに具体的な検討を進める。

⑧ 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、当該周波数帯において他の周波数帯域でも提供が予定されているセンサーネットワークの市場動向を考慮しつつ、新たなシステムの技術的検討等について平成 30 年度中を目処に開始する。

⑨ 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、屋外での実験制度を平成 16 年に導入しているが、近年実用化を志向した取組が活発化している。これを踏まえ、IoT の進展により増加・多様化する無線システムとの共存が可能となるよう、無線局への影響に配慮しつつ、具体的なサービスニーズを検証するための屋外等での広帯域電力線搬送通信設備の実験を推進し、無線システムとの共存条件や技術的条件の検討を進める。（再掲）

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）へ平成33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平成32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、平成31年度にFM同期放送の導入に係る情報通信審議会における検討を開始する。
- ② 169MHz帯、2.4GHz帯及び5.7GHz帯において、同一エリア内で複数の無人移動体による上空からの画像伝送が可能となるよう周波数共用可能な効率的な技術の研究開発を推進する。[参照：参考1（2-5）④]

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平成 34 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、平成 34 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）へ平成 33 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）の実現に向けた研究開発及び技術的な検討を行う。[参照：参考1（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

① 小電力無線システム[915～930MHz]

- ・ 構内無線局として規定されている920MHz帯移動体識別について、平成30年5月の情報通信審議会答申(920MHz帯小電力無線システムの高度化に係る技術的条件)を踏まえ、平成30年度中を目途に、公道等広く屋外で利用できるよう制度整備を行う。

② 自営用無線システム[900MHz帯]

- ・ 平成30年5月の情報通信審議会答申(900MHz帯自営用移動通信システムの高度化に関する技術的条件)を踏まえ、自営用移動通信システムの高度化に向けた制度整備を行う。

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：参考1（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：参考1（2-1）②]
- ③ 無線 LAN や IoT/M2M 等で利用される無線システムにおいて、複数の異なる周波数帯を同時に使用して、大容量データを分割伝送する技術等の研究開発を推進する。[参照：参考1（2-2）②]
- 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：参考1（2-2）③]

IV 960MHz～3.4GHz 帯

(現在の使用状況) 4G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。

- 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。

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帯については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。[参照：参考1(2-1)①]

② 映像FPU [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FPUの高度化について、技術的検討を行い、平成31年度内の制度整備を目指す。[参照：参考1(2-3)②]

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平成37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 地域BWA [2.5GHz帯]

- ・ 地域BWAの周波数の更なる有効利用のため、有効利用度の評価、他の無線システム

との周波数共用及び全国系 BWA 事業者のトラヒックのオフロード先としての活用等の方策について検討を進めていく。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も検討する。

今後取り組むべき課題

- ① ルーラル加入者無線については、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、割当て周波数の縮減を図るなどの見直しを検討する。
- ② L 帯非静止衛星高度化システムの導入に向けた検討を進め、平成 30 年度中に導入が可能となるように制度整備を行う。
- ③ 169MHz 帯、2.4GHz 帯及び 5.7GHz 帯において、同一エリア内で複数の無人移動体による上空からの画像伝送が可能となるよう周波数共用可能な効率的な技術の研究開発を推進する。[参照：参考 1（2-5）④]（再掲）
- ④ 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：参考 1（2-2）①]（再掲）
- ⑤ 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：参考 1（2-1）②]（再掲）
- ⑥ 無線 LAN や IoT/M2M 等で利用される無線システムにおいて、複数の異なる周波数帯を同時に使用して、大容量データを分割伝送する技術等の研究開発を推進する。[参照：参考 1（2-2）②]（再掲）
- ⑦ 無線 LAN システムを活用した車車間通信システムにおいて、高速移動時における移動通信トラヒックに対応するため、安定的かつ効率的な大容量データ伝送が図られる技術等の技術的検討を進める。[参照：参考 1（2-1）③]
- ⑧ 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：参考 1（2-2）③]（再掲）
- ⑨ 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。[参照：参考 1（2-1）⑫]

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。
- 3.6～4.2GHz帯への5Gの導入のための環境整備を推進する。
- 5Gについては、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。

具体的な取組

1 制度整備等

○ 移動通信システム [3.7GHz帯]

ア 3.6～4.2GHz(3.7GHz帯)への5Gの導入に向けて、ITU、3GPP等における国際的な検討状況や平成30年7月31日に答申を受けた情報通信審議会の検討結果等を踏まえ、平成30年度末頃までに周波数の割当てを目指す。

イ 5Gについて、2020年の実現を目指し、研究開発・総合実証及び国際標準化を推進する。[参照：参考1(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：参考1(2-1)⑧]

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、平成34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：参考1(2-2)③](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。
 - 4.4～4.9GHz 帯への5Gの導入のための環境整備を推進。
 - 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。
 - 5Gについては、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、総合実証を推進。
- 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]
 - ア 4.4～4.9GHz (4.5GHz 帯) への5Gの導入に向けて、ITU、3GPP等における国際的な検討状況や平成30年7月31日に答申を受けた情報通信審議会の検討結果等を踏まえ、平成30年度末頃までに周波数の割当てを目指す。
 - イ 5Gについて、2020年の実現を目指し、研究開発・総合実証及び国際標準化を推進する。[参照：参考1(2-1)⑤](再掲)
 - 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：参考1(2-1)⑧](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、5GHz帯無線LANシステムの実効速度が向上するIEEE802.11ax規格の導入等のため、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、平成31年度中に技術基準を策定する。
 - ③ 無人航空機システム(UAS) [5GHz 帯]
 - ・ 5GHz帯の無人航空機のCNPCに分配されている周波数の利用を可能とするため、平成31年を目途に、航空システムの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、自動運转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可能性等について、平成31年度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：参考1（2-3）⑥]
- ② 高速大容量化する移動通信の安定的な運用の実現に向けて、雑音（不要電波）を低減する技術等の研究開発を推進する。[参照：参考1（2-6）①]
- ③ 169MHz 帯、2.4GHz 帯及び5.7GHz 帯において、同一エリア内で複数の無人移動体による上空からの画像伝送が可能となるよう周波数共有可能な効率的な技術の研究開発を推進する。[参照：参考1（2-5）④]（再掲）
- ④ 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：参考1（2-2）①]（再掲）
- ⑤ 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：参考1（2-1）②]（再掲）
- ⑥ 無線 LAN や IoT/M2M 等で利用される無線システムにおいて、複数の異なる周波数帯を同時に使用して、大容量データを分割伝送する技術等の研究開発を推進する。[参照：参考1（2-2）②]（再掲）
- ⑦ 無線 LAN システムを活用した車車間通信システムにおいて、高速移動時における移動通信トラヒックに対応するため、安定的かつ効率的な大容量データ伝送が図られる技術等の技術的検討を進める。[参照：参考1（2-1）③]（再掲）
- ⑧ 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：参考1（2-2）③]（再掲）

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]
 - ・ UWB 無線システムの屋外利用に向けて、8GHz 帯については、平成 30 年度中に無線設備の技術的条件の検討を行う。その他の周波数帯については、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う。[参照：参考 1 (2-1) ⑭]
- 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、平成 33 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]
 - ・ 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、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等を進める。[参照：参考 1 (2-3) ③]
- ④ 衛星コンステレーション [Ka/Ku 帯]
 - ・ 2020 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する。
- 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、平成 31 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：参考 1 (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：参考 1 (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：参考 1 (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：参考1（2－1）⑫]（再掲）

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。

- 27.0～29.5GHz への 5G の導入のための環境整備を推進
- 5G について、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、総合実証を推進

具体的な取組

○ 制度整備等

① 衛星コンステレーション [Ka/Ku 帯]

- ・ 2020 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する。

② 移動通信システム [28GHz 帯 等]

ア 27.5～29.5GHz (28GHz 帯) への 5G の導入に向けて、ITU、3GPP 等における国際的な検討状況や平成 30 年 7 月 31 日に答申を受けた情報通信審議会の検討結果等を踏まえ、平成 30 年度末頃までに周波数の割当てを目指す。

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

ウ 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 30 年度末頃までに周波数の割当てを目指す。[参照：参考 1 (2-1) ⑦]

エ 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：参考 1 (2-1) ⑧] (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。

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：参考 1 (2-5) ①] (再掲)
- 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：参考 1 (2-5) ②] (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等の研究開発を推進する。[参照：参考 1 (2-1) ②] (再掲)
- ④ 2020 年以降の 5 G 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：参考 1 (2-1) ⑥]
- 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 新幹線等の高速移動体におけるブロードバンド接続の実現に向けて、高速無線技術の研究開発を推進する。[参照：参考 1 (2-5) ③]
- イ 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：参考 1 (2-4) ①]
- ウ 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：参考 1 (2-1) ⑩・(2-6) ②]
- エ 5 G 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：参考 1 (2-1) ⑪]
- オ 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：参考 1 (2-4) ②]
- カ 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：参考 1 (2-6) ⑥]

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、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。(再掲)

② 電波の利用状況調査の拡充

周波数の共用や移行等の更なる電波の有効利用が図れるよう、26GHz 以上の高い周波数帯における発射状況調査の拡充及び利用状況調査の周期の見直し等を行う。また、平成 30 年度より毎年実施する携帯電話等に係る電波の利用状況調査について、より効果的な調査方法等を検討する。

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 との相互補完に関する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 や第 5 世代移動通信システム(5G)等の普及に向けて、新たな周波数を確保するために、5G 等と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自律的(ダイナミック)な周波数共用・干渉回避技術の開発等を行うとともに、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 時代を見据えた適正かつ円滑な技術基準適合証明等の表示を可能とするため、平成 30 年度中に技術基準適合証明等の表示に関する制度整備を行う。また、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。(再掲)

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、地上の移動通信システムの利用への影響等について検証等を行い、3GPP 等における国際的な検討等を踏まえ、平成 30 年度中に技術的条件の検討を開始する。

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た、周波数の割当て、無線従事者の配置等の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。(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：A P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：A P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今後取り組むべき課題⑤・Ⅵ 今後取り組むべき課題⑤・Ⅷ 今後取り組むべき課題③]
- ③ 2.4GHz帯等を利用した車車間通信システムにおいて、高速移動時における移動通信トラヒックに対応するため、安定的かつ効率的な大容量データ伝送が図られる技術等の技術的検討を進める。[関連：A P第4章Ⅳ 今後取り組むべき課題⑦・Ⅵ 今後取り組むべき課題⑦]
- ④ 膨大な数の移動体が多様な状況に応じて確実に対応できるよう、限られた電波資源を最大限に有効利用し、リアルタイムでのやり取りを可能とする自律型モビリティシステムを支える通信技術等の研究開発を推進する。
- ⑤ 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：A P 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イ]

- ⑥ 2020 年以降の 5 G 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：A P 第 4 章 VIII 今後取り組むべき課題④]
- ⑦ 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 5 G 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、5 G 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：A P 第 4 章 VIII 具体的な取組 制度整備等②ウ]
- ⑧ 5 G 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：A P 第 4 章 V 具体的な取組 制度整備等 移動通信システム エ・VI 具体的な取組 制度整備等①ウ・VIII 具体的な取組 制度整備等②エ]
- ⑨ 5GHz 帯における気象レーダーと無線 LAN との一層の混信回避のため、DFS における閾値（基準値）等に関する技術的検討を進める。[関連：A P 第 4 章 VI 具体的な取組 制度整備等②]
- ⑩ 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：A P 第 4 章 VIII 今後取り組むべき課題⑤ウ]
- ⑪ 第 5 世代移動通信システム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：A P 第 4 章 VIII 今後取り組むべき課題⑤エ]
- ⑫ 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：A P 第 4 章 IV 今後取り組むべき課題⑨・VII 今後取り組むべき課題③]
- ⑬ 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。
- ⑭ 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無線設備の技術的条件の検討を行う。[関連：A P 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

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：A P 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④・VI 今後取り組むべき課題④]
- ② 無線 LAN や IoT/M2M 等で利用される無線システムにおいて、複数の異なる周波数帯を同時に使用して、大容量データを分割伝送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⑥・VI 今後取り組むべき課題⑥]
- 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④・IV 今後取り組むべき課題⑧・V 今後取り組むべき課題・VI 今後取り組むべき課題⑧]

(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）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 中継技術等の研究開発及び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) 技術等の技術的検討を行う。[関連：A P 第 4 章 IV 今後取り組むべき課題具体的な取組 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⑥イ]
- 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⑥オ]

(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 新幹線等の高速移動体におけるブロードバンド接続の実現に向けて、光ファイバを利用した分布アンテナシステム及び複数のミリ波帯を利用した高速無線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⑥ア]
- ④ 複数の無人航空機システムが、同一又は近接地域で一つの周波数を干渉無く効率的に利用する無線通信技術の研究開発を推進する。[関連：A P 第4章I 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]
- ⑤ 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]

- ⑥ 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における広域・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。
- ⑦ 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⑥]

(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 高速大容量化する移動通信の安定的な運用の実現に向けて、雑音（不要電波）を低減する技術及び近傍磁界測定技術の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②]
- ② 300GHz 帯における変調方式（QPSK 等）に対する変調解析技術、測定手法等の新たな計測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ウ]
- ③ 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。
- ④ 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。
- ⑤ 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。
- ⑥ 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：A P 第 4 章 VIII 今後取り組むべき課題⑤カ]

(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。

電波の利用状況調査の評価結果の概要

全ての周波数帯における電波の利用状況調査の評価結果の概要を以下に記載する。

I 714MHz 以下（平成 29 年度電波の利用状況調査の評価結果（平成 30 年 7 月 20 日公表））

平成 29 年度電波の利用状況調査では、本調査の概要と 714MHz 以下の周波数帯域を 5 つに分割した区分ごとの評価を実施した。

今回調査した周波数区分は、国際的な枠組みの中で人命、航空機及び船舶の安全のために航空通信や海上通信に利用されるもの、消防・防災等の国民の安心・安全に関わる重要無線通信に利用されるもの、各種放送に利用されるもの、民間企業が産業活動を支援するための連絡無線、個人的な無線技術の興味によって行うアマチュア無線に利用されるもの等、多種多様に利用されている。

このため、周波数区分によって使用条件が異なっており、一概に周波数区分ごとの利用状況を比較することは難しいが、各周波数区分とも全体としては適切に利用されていると評価できる。

電波に関する需要動向については、平成 26 年度と平成 29 年度の無線局数ベースで比較した場合、アマチュア局はすべての周波数区分で減少している。また、簡易無線局は 50MHz 超 222MHz 以下の周波数区分で減少している一方で、335.4MHz 超 714MHz 以下の周波数区分で大幅に増加している。そのほかには、222MHz 超 335.4MHz 以下の周波数区分では、防災行政無線や消防用無線の移行先であることからこれらの無線局が大幅に増加している。さらに、地上デジタルテレビジョン放送の周波数のホワイトスペースを使用する特定ラジオマイク及びエリア放送での利用も増加しているなど、新たに導入された無線システムが順調に増加してきている。

本周波数区分においてもデジタル化が奨められており、現在、消防用無線及び防災行政無線においてその取組が進められている。これまでには、昭和 58 年に警察用無線、平成 12 年に電気事業用無線、平成 14 年に道路管理用無線、平成 15 年に鉄道事業用無線とタクシー無線、さらに平成 20 年に簡易無線がデジタル化を実施してきており、官民ともにデジタル化を進めていく傾向となっている。

50MHz 超 222MHz 以下及び 335.4MHz 超 770MHz 以下の周波数区分では、限られた周波数帯の中に多種多様な無線システムが混在していることから、現在アナログ方式を採用している無線局について、周波数の有効利用を図る観点から、デジタル技術の発展を踏まえた、よりも安価で、かつ、使用する周波数帯域幅が少ないデジタルシステムの普及促進に取り組んでいくことが必要である。

周波数ごとの評価

(1) 26. 175MHz 以下の周波数区分

① 周波数に係る評価

電波に関する技術の発達の動向は次の通りである。

(海洋レーダー)

WRC-12 の結果により 3MHz から 50MHz までの周波数帯に海面の流向と流速を計測するための海洋レーダーに分配された。その後、平成 25 年に海洋レーダーの技術的条件を策定した。

(ラジオ放送)

現在の MF・HF 帯におけるラジオ放送のデジタル規格としては、欧州において開発され、ITU-R 勧告 BS. 1514-1 (2002 年 10 月) により標準化が図られた DRM (Digital Radio Mondiale) 方式がある。DRM 方式はデジタル放送専用で周波数を必要とし、WRC-03 で周波数の使用が公式に認められた。なお、デジタル化については、決議第 517 (Rev. WRC-03) において、主管庁に対し平成 16 年以降に導入する送信機にデジタル送信機能をつけるよう奨励されており、欧州を中心として DRM 方式放送局が運用されているが、受信機のコストが高い等の理由により、その普及は進んでいない状況である。

電波に関する需要の動向は、次の通りである。本周波数帯は電離層反射や大地反射により中長距離伝送が可能であるという特性を有していることから、船舶通信や航空通信等において今後も一定の需要が見込まれている。

周波数割当ての動向は、次の通りである。本周波数帯では、WRC-12 の結果により、海洋レーダー及びアマチュア業務に国際分配がされたことを受け、周波数を国内分配した。

② 電波利用システムに係る評価

本周波数帯は、中波放送、短波放送、航空通信システム、船舶通信システム、海上・測位システム (ラジオ・ブイ等) 等の多様で重要な電波利用システムに利用されるとともに、無線局数は減少傾向にあるものの、依然としてアマチュア無線にも広く利用されている。

③ 総合評価

本周波数帯は、中波放送、短波放送、航空通信システム、船舶通信システム、海上・測位システム (ラジオ・ブイ等) 等の陸上、海上及び航空の各分野の多様で重要な電波利用システムで利用されており、これらの電波利用システムの重要性から判断すると適切に利用されていると認められる。

(2) 26. 175MHz 超 50MHz 以下の周波数区分

① 周波数に係る評価

電波に関する技術の発達の動向は次の通りである。

(海洋レーダー)

WRC-12 の結果により 3MHz から 50MHz までの周波数帯に海面の流向と流速を計測するための海洋レーダーに分配された。その後、平成 25 年に海洋レーダーの技術的条件を策定した。

電波に関する需要の動向は、次の通りである。一般業務用としては主として漁業用無線に利用される帯域であり、その局数は減少傾向にあるが、漁業の安全操業等、漁業用無線は必要不可欠であるため、今後も一定の需要が見込まれる。

周波数割当ての動向は、次の通りである。本周波数帯では、WRC-12 の結果により、海洋レーダーに国際分配がされたことを受け、周波数を国内分配した。

② 電波利用システムに係る評価

本周波数帯を利用する電波システムシステム別にみた場合、大半の無線システムにおいて減少しているが、海洋レーダーVHF（無線標定陸上局・無線標定移動局）、ラジオ・ブイ（無線標定移動局）40MHz 等の一部の無線システムにおいては増加がみられる。

③ 総合評価

本周波数帯を利用する電波利用システムの無線局数は減少傾向にあるものの、船舶通信システム等の重要な電波利用システム、アマチュア無線や新たな海洋レーダーVHF にも広く利用されていることから判断すると有効に利用されていると認められる。

(3) 50MHz 超 222MHz 以下の周波数区分

① 周波数に係る評価

電波に関する技術発達の動向は次の通りである。

(船舶通信)

VHF 帯の船舶通信システムは、遭難や航行安全のために通信することを主たる目的として 156.025-161.025MHz の周波数帯の電波を使用する世界的に共通した無線システムである。データ通信が陸上で飛躍的に発展している状況を踏まえ、海上においてもデジタルデバインドの解消のためにデータ通信を可能とするシステムの導入が望まれ、現在のアナログ音声用の周波数の一部をデータ通信として利用することが、平成 27 年の WRC-15（世界無線通信会議）で決定された。このため、我が国においても高度化された海上無線通信システムの早期の導入に向けて、標記設備の技術的条件の検討が実施され、平成 30 年度に制度整備が行われる予定である。

(自営通信におけるデジタル技術の導入)

本周波数帯では、防災以外の自営通信システムの占める割合も多く、かつ、今後数年以内にデジタル化を予定しているものもあること、また、無線機器製造業者がアナログ方式のサポート体制を縮小する動向にあることから、今後、更にデジタル技術の導入が進展していくものと考えられる。

(FM 補完中継局)

90-95MHz 帯については、平成 25 年 7 月に公表された「放送ネットワークの強靱化に関する検討会中間取りまとめ」における提言等を踏まえ、「V-Low マルチメディア放送及び放送ネットワークの強靱化に係る周波数の割当て・制度整備に関する基本的方針」を平成 25 年 9 月 27 日に公表し、これを基に「AM ラジオ放送を補完する FM 中継局に関する制度整備の基本的方針」を平成 26 年 1 月 31 日に公表した。平成 26 年の制度整備以降、置局が進められている。

電波に関する需要の動向は、次の通りである。本周波数帯を利用する電波利用システムの無線局数は、平成 26 年度と比較して減少している。これは無線局数として大部分を占めるアマチュア無線の減少が主な要因であるとともに、他の周波数帯へ移行している消防用無線、防災無線を除いても同様であるが、本周波数帯は、移動通信に適した電波伝搬特性を有するとともに非常時の信頼性や無線設備の小型化が容易であることから、今後も一定の需要が見込まれる。

周波数割当ての動向は次の通りである。ドローンを含むロボットの電波利用ニーズの高度化に対応するため、無人移動体画像伝送システムとして平成 28 年 8 月に制度整備を実施し、169MHz 帯における追加割当てを行った。

②電波利用システムに係る評価

150MHz 帯アナログ方式の移動系防災無線については、周波数を有効利用するために 260MHz 帯デジタル方式へ移行を進めているところである。現在使用しているアナログ方式の移動系防災無線について今後の移行・代替・廃止を計画している時期について調査した結果は、「今後検討する」との回答が 85.5%にのぼっており、当面の間、既存システムの継続利用が希望されていると考えられる。一方で、公共業務用無線については、業務の性質上、通信内容の秘匿性確保が必要とされることや、今後、アナログ方式の需要減少によって将来的に機器の更新が困難となることが想定されることなどを踏まえると、デジタル方式へ移行することが望ましく、周波数の移行も含めたデジタル方式への移行を促していくことが望ましい。

160MHz 帯を使用する放送事業用連絡無線については、事業者の利用の増加が見込まれるなど、周波数がひっ迫していることから早期に狭帯域デジタル化を実施することが望ましい。さらに、放送中継用無線について、受信機の通過帯域幅を調査したところ、放送中継用無線（固定局）60MHz 帯の多くと、放送中継用無線（固定局）160MHz 帯の一部において、占有周波数帯幅の許容値（100kHz）に比べて相当に広い通過帯域幅をもつ受信機を使用しているものがある。このことにより、他の無線局に

対して電波の使用を必要以上に妨げている場合があることから、そういった懸念のないデジタル方式への移行等を推進する必要がある。

③ 総合評価

本周波数帯は消防用無線、防災行政無線、公共分野の自営通信、船舶通信システム、航空通信システム、放送（FM、マルチメディア放送）等の多様で重要な電波利用システムに利用されているとともに、アマチュア無線や簡易無線等にも広く利用されている。

多くの無線局があるアマチュア無線をはじめとして、無線局数は減少傾向にあるものの、消防用無線や防災行政無線等、公共業務用の電波利用システムの重要性及び FM 補完中継局など、新たに制度整備された電波利用システムの設置状況等を踏まえ判断すると適切に利用されていると認められる。

公共業務用無線局の減少は少ないことを鑑み、これらの電波利用システムの重要性から判断すると適切に利用されていると認められる。なお、本周波数帯を使用する自営通信について、アナログ方式を採用している無線機器は、今後、アナログ方式の需要減少によって将来的に機器の更新が困難となることが想定されることや、周波数の有効利用を図る観点から、デジタル化や狭帯域化を促進していくことが望ましい。

(4) 222MHz 超 335.4MHz 以下の周波数区分

① 周波数に係る評価

電波に関する技術の発達の動向は次の通りである。当該帯域は、広域への狭帯域のデータ伝送にも適しており、広域向けのセンサーネットワーク用の新たな周波数利用ニーズが顕在化した段階で、新たなシステムへの周波数の割当てについて検討を開始することとなっている。

電波に関する需要の動向は次の通りである。260MHz 帯については、150MHz 帯を使用する消防用無線や 60MHz 帯、150MHz 帯及び 400MHz 帯を使用する防災行政無線の移行先であり、当該周波数帯に対する需要は今後も増加していくことが予想される。周波数割当ての動向は、特記すべき事項はない。

周波数移行の動向は次の通りである。260MHz 帯の周波数帯は、県防災端末系無線や市町村防災用無線等の防災行政無線の周波数の移行先となっている。県防災用デジタル無線については、基地局・携帯基地局、陸上移動局・携帯局双方ともに、平成 23 年度、26 年度、29 年度とデジタル無線の割合が増えていることがわかる。また、260MHz 帯の周波数帯への移行状況を見ると、260MHz の無線局が増えていることから、260MHz 帯への移行が進んでいると考えられる。市町村防災用デジタル無線についても、県防災用デジタル無線と同様、基地局・携帯基地局・陸上移動中継局、陸上移動局・携帯局双方ともに、平成 23 年度、26 年度、29 年度とデジタル無線の割合が増えていることがわかる。また、260MHz 帯の周波数帯への移行状況を見ると、260MHz の無線局が増えていることから、260MHz 帯への移行が進んでいると考えられる。

② 電波利用システムに係る評価

本周波数帯は、150MHz 帯の消防用無線や防災行政無線の移行先である 260MHz 帯を含んでいることから、移行してきた無線局により無線局数は増加しているなど、町村等の小規模な通信需要を満足するための簡易なデジタル方式が制度化されたことにより、移行がさらに促進されると考えられ、今後も増加傾向は続くと思われ。

280MHz 帯電気通信業務用ページャーについては、需要の減少傾向が落ち着いたことから、現状の需要に応じた帯域幅に見直すことが適当である。また広域向けのセンサーネットワークとしてのニーズもあることから、センサーネットワーク用に周波数の確保を検討していくことが必要となっていくと考えられる。

③ 総合評価

本周波数帯を利用する電波利用システムの無線局数は増加傾向にあり、防災行政無線、消防用無線、航空通信システム等の多様な電波利用システムに利用されていることから判断すると、適切に利用されているものと認められる。

(5) 335.4MHz 超 714MHz 以下の周波数区分

① 周波数に係る評価

電波に関する技術の発達の動向は次の通りである。地上テレビジョン放送について、放送サービスの高度化（一般家庭における超高精細度地上テレビジョン放送（8K 品質等）の視聴等）の実現に向けた研究開発を推進しているところである。

電波に関する需要の動向は次の通りである。400MHz 帯を使用するデジタル簡易無線局数の増加に牽引され、本周波数帯のアマチュア局を除く局数は、やや増加傾向にあり、これは今後も続くものと考えられる。

本周波数帯は、移動通信に適した電波伝搬特性を有するとともに無線設備の小型化が容易であることから、今後も一定の需要が見込まれる。

また、地上テレビジョン放送のホワイトスペースにおいては、劇場やイベントで使用される特定ラジオマイクや、スタジアムや美術館、商店街等の小規模エリアを対象としたローカル情報を放送するエリア放送システムが平成 24 年 4 月に導入され、平成 29 年度時点で約 3.9 万局が開設されていることから、今後とも需要が増加していくものと考えられる。周波数割当ての動向は、特筆すべき事項はない。

② 電波利用システムに係る評価

400MHz 帯を使用するアナログ方式の簡易無線は、周波数割当て計画等に示す方針に基づき、平成 34 年 11 月 30 日までにデジタル方式に移行することが適当である。

400MHz 帯アナログ方式の移動系防災無線については、デジタル方式へ移行を進めているところであり、周波数を有効利用するために引き続きデジタル化を推進していく必要がある。地上デジタルテレビジョン放送については、平成 23 年及び平成 26 年の調査時とほぼ同数の無線局が運用されており、平成 23 年 7 月の地デジ移行完了後、引き続き、適切に利用されている。地上デジタルテレビジョン放送用周波数帯のホワ

イトスペースについては、今後もさまざまな需要が増加していくものと考えられることから、引き続き周波数の有効利用について検討していくことが適当である。また、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。そのほか、350MHz 帯を使用するマリホーン（平成 29 年度：965 局）については、その使用に地域的な偏在があるとともに、無線局数についても減少傾向（平成 26 年度と比較して 363 局減）にあることから、旧規格の使用期限を踏まえ、平成 34 年までに他の無線システムによる代替等移行を図ることが適当である。

③ 総合評価

本周波数帯は、防災行政無線、公共分野の自営通信、デジタルテレビジョン放送等、多様で重要な電波利用システムに利用されるとともに、アマチュア無線、簡易無線、タクシー無線等にも広く利用されている。

アマチュア無線を除くと無線局数はやや増加傾向にあり、これらの電波利用システムの重要性から判断すると、適切に利用されているものと認められる。

地上デジタルテレビジョン放送については、平成 23 年及び平成 26 年の調査時とほぼ同数の無線局が運用されており、平成 23 年 7 月の地デジ移行完了後、引き続き、適切に利用されている。地上デジタルテレビジョン放送用周波数帯のホワイトスペースについては、今後もさまざまな需要が増加していくものと考えられることから、引き続き周波数の有効利用について検討していくことが適当である。

本周波数帯を使用する「陸上・自営」の電波利用システムについて、現在、アナログ方式を採用している無線機器は、今後、アナログ方式の需要減少によって将来的に機器の更新が困難となることが想定されることや、周波数の有効利用を図る観点から、デジタル化や狭帯域化を促進していくことが望ましい。

II 714MHz 超 3.4GHz 以下（平成 28 年度電波の利用状況調査の評価結果（平成 29 年 7 月 12 日公表））

平成 28 年度電波の利用状況調査では、全体の評価を行わず、714MHz 超 3.4GHz 以下の周波数帯域を 7 つの区分に分け、それぞれの区分ごとに評価を実施した。

(1) 714MHz 超 960MHz 以下

本周波数区分の利用状況についての総合的な評価としては、携帯無線通信を中心に多数の無線局により稠密に利用されていること、700/900MHz 帯の周波数再編を実施し、携帯無線通信の新たな周波数確保に取り組んでいることなどから判断すると、適切に利用されていると言える。

なお、700/900MHz 帯における携帯無線通信の円滑な導入に向けて、終了促進措置の対象となっている既存無線システム（FPU、ラジオマイク、MCA 陸上移動通信、電子タグシステム）の確実な周波数移行が重要であり、引き続き無線局数の推移を注視していくことが必要である。また、開設計画の認定を受けた事業者が、開設計画どおりに

計画を進めていることを引き続き注視する必要がある。

(2) 960MHz 超 1.215GHz 以下

本周波数区分の利用状況についての総合的な評価としては、本周波数区分が国際的に航空無線航行業務に分配された周波数帯であることとの整合性等から判断すると、適切に利用されていると言える。

航空無線航行に利用される電波利用システムは、国際的に使用周波数等が決められていることから、他の周波数帯へ移行又は他の電気通信手段へ代替することは困難であり、無線局数についても今後大きな状況の変化は見られないと考えられる。

(3) 1.215GHz 超 1.4GHz 以下

本周波数区分の利用状況についての総合的な評価としては、航空無線航行システム、公共業務システム、アマチュア無線及び特定小電力無線局等の幅広い分野のシステムが共用していること、800MHz 帯映像 FPU 及び 800MHz 帯特定ラジオマイクの陸上移動局（A 型）の周波数移行の進展に伴って 1.2GHz 帯映像 FPU 及び 1.2GHz 帯特定ラジオマイクの陸上移動局（A 型）の無線局数が増加していること及び国際的な周波数割当てとの整合性等から判断すると、適切に利用されていると言える。本周波数区分においては、引き続き 1.2GHz 帯映像 FPU 及び 1.2GHz 帯特定ラジオマイクの陸上移動局（A 型）の無線局数が増加することが見込まれる。

(4) 1.4GHz 超 1.71GHz 以下

本周波数区分の利用状況についての総合的な評価としては、1.5GHz 帯携帯無線通信を中心に多数の無線局により稠密に利用されているほか、災害時における有用性が改めて認識されてきている衛星通信システムの無線局数が増加傾向にあること等から、適切に利用されていると言える。

衛星通信システム及び携帯無線通信については、今後も引き続き高いニーズが維持されることが想定され、1.6GHz 帯／2.4GHz 帯を用いた移動衛星通信システムの制度整備が進められている。引き続き新たな無線システムの導入や既存無線システムの高度化が進むことが期待される。

(5) 1.71GHz 超 2.4GHz 以下

本周波数区分の利用状況についての総合的な評価としては、1.7GHz 及び 2GHz 帯携帯無線通信を中心に多数の無線局により稠密に利用されており、おおむね適切に利用されていると言える。

本周波数区分では、準天頂衛星の衛星安否確認サービスの導入に向けて制度整備が進んでいるほか、1.7GHz 帯の移動通信システム用の周波数確保に関する技術的検討及びデジタルコードレス電話の高度化に向けた技術的検討が進められており、引き続き新たな無線システムの導入や既存無線システムの高度化が進むことが期待される。

ルーラル加入者無線については、有線の敷設が困難な地域において使用されている

システムであり、他の電気通信手段への代替は困難であるため、引き続き一定の需要はあるものの、今後大きく需要が増加する可能性は低いと考えられるため、周波数有効利用を図る観点から、ルーラル加入者系無線の使用周波数帯の縮減を図ることが望ましい。

(6) 2.4GHz 超 2.7GHz 以下

本周波数区分の利用状況についての総合的な評価としては、広帯域移動無線アクセスシステム及び2.4GHz帯高度小電力データ通信システムを中心として多数の無線局及び免許を要しない無線局の無線設備により稠密に利用されていることから、適切に利用されている。

広帯域移動無線アクセスシステムの無線局数は約3千万局、2.4GHz帯高度小電力データ通信システムの無線設備の出荷台数（平成25年度から平成27年度までの合計）は約1億8千万台と非常に多く、今後も引き続き高いニーズが維持されることが想定される。

本周波数区分では、平成28年8月に無人移動体画像伝送システムに関する制度整備が行われた。また、1.6GHz帯/2.4GHz帯を用いた移動衛星通信システムの制度整備が進められている。広帯域移動無線アクセスシステム及び小電力データ通信システムはどちらも技術進歩が早いシステムであることも含めて、引き続き新たな無線システムの導入や既存無線システムの高度化が進むことが期待される。

(7) 2.7GHz 超 3.4GHz 以下

本周波数区分の利用状況についての総合的な評価としては、各システムの利用状況や国際的な周波数割当てとの整合性等から判断すると、おおむね適切に利用されていると言える。

無線標定及び無線航行に利用される電波利用システムは、国際的に使用周波数等が決められていることから、他の周波数帯へ移行又は他の手段へ代替することは困難であり、無線局数の増減についても今後大きな状況の変化は見られないと考えられる。

3GHz帯船舶レーダーの固体素子化は、周波数の有効利用に資するものであり、固体素子レーダーの普及が進んでいくことが望ましい。

位置及び距離測定用レーダーについては、利用されていない状況であることから、今後の需要も調査・分析し、廃止も含めて検討することが望ましい。

III 3.4GHz 超（平成27年度電波の利用状況調査の評価結果（平成28年6月8日公表））

平成27年度電波の利用状況調査では、全体の評価と3.4GHz帯を超える周波数帯域を9つの区分に分け、それぞれの区分ごとに評価を実施した。

1 全体の評価

評価結果を総括すると、本周波数帯域は放送事業用や電気通信事業用の固定局、船舶や航空機に搭載するレーダー、無線アクセスシステム、衛星通信システム、衛星放送の

無線局等、多種多様に利用されており、周波数区分によって使用条件が異なっている。このため、一概に周波数区分ごとの利用状況を比較することは難しいが、いずれの周波数区分も国際的な周波数割当てと整合がとれており、新たなシステムの導入を進めている周波数区分、デジタル技術等の周波数有効利用技術の導入率が高い周波数区分など、周波数の有効利用の取組も進められていることから、各周波数区分とも全体としては適切に利用されていると評価できる。

電波に関する需要動向については、本周波数帯域全体の無線局数は平成 24 年度調査時の 139,364 局が今回調査時には 146,242 局に約 5%増加している。この無線局数の増加は主として、4.4GHz 超 5.85GHz 以下の周波数区分での 5GHz 帯無線アクセスシステムが平成 24 年度調査時の 11,136 局から今回調査時に 17,050 局に増加していることによるものである。また、免許不要の無線システムでは、5GHz 帯小電力無線システム（免許不要）の出荷台数が、平成 18～20 年度の 3 ヶ年で約 830 万台だったものが平成 21～23 年度の 3 ヶ年で約 4,900 万台、平成 24～26 年の 3 ヶ年で約 1 億 800 万台に大幅に増加している。

本周波数帯域の主要な動向として、3.4GHz 超 4.4GHz 以下の周波数区分では、平成 26 年 12 月に 3480MHz から 3600MHz までの周波数について第 4 世代移動通信システムの特定基地局に関する 3 件の開設計画を認定しており、今後は同システムの無線局数の増加が見込まれるところである。

4.4GHz 超 5.85GHz 以下の周波数区分では、出荷台数が大幅に増加している 5GHz 帯小電力無線システム（免許不要）について、平成 27 年 12 月に情報通信審議会でも屋内限定の周波数帯の屋外での利用等の検討が開始されたところである。

8.5GHz 超 10.25GHz 以下の周波数区分では、航空機に搭載する合成開口レーダー（SAR）の導入や航空機用気象レーダー等が使用している周波数を陸上の気象レーダーに使用可能にする検討等、新たなレーダーの導入や既存レーダーの高度化の検討が進められている。

さらに、調査対象の周波数区分のうち、最も周波数が高い 36GHz 超の周波数区分では、平成 26 年に狭帯域化の制度整備が行われた 80GHz 帯高速無線伝送システム、平成 26 年に導入された 120GHz 帯映像 FPU や平成 27 年 11 月に高度化の制度整備が行われた 60GHz 帯小電力データ通信システム等、これまで様々な新たなシステムの導入や既存システムの高度化が行われてきており、また今後も行われる見込みである。

本周波数帯域は電波の利用状況調査の対象となる 3 つの周波数帯域の中で最も高い周波数帯域であり、主要な動向で触れたそれぞれの取組をはじめとして、新たなシステムの導入及び既存システムの高度化が活発に進められている周波数帯である。引き続きこれらの取組が進められ、より周波数が有効に利用されることが必要である。

2 周波数区分ごとの評価

(1) 3.4GHz 超 4.4GHz 以下

本周波数区分の利用状況については、4,200-4,400MHz 帯の電波高度計が 74.7%、3,400-3,456MHz 帯の放送事業用無線局が 19.8%を占めているが、平成 26 年 12 月に

3480MHz から 3600MHz までの周波数について第 4 世代移動通信システムの特定期間に関する 3 件の開設計画を認定しており、今後は、同システムの利用が中心となると考えられる。

本周波数区分については、3.6-4.2GHz 帯を利用していた 4GHz 帯電気通信業務用固定無線システムが平成 24 年 11 月 30 日までに他の周波数帯への移行又は光ファイバへの代替を完了し、3.456-3.600MHz 帯を利用していた映像 STL/TTL/TSL が平成 24 年 11 月 30 日までに他の周波数帯への移行を完了している。

3.400-3.456MHz 帯については、放送監視制御、音声 FPU 及び音声 STL/TTL/TSL が使用しており、周波数再編アクションプラン（平成 27 年 10 月改定版）において最長で平成 34 年 11 月 30 日までに周波数移行することとしている。それらの無線局数を平成 24 年度調査時と今回の調査時と比較してみると、放送監視制御が 148 局から 77 局へ、音声 STL/TTL/TSL が 283 局から 212 局へと減少しており、音声 FPU が 7 局のまま変わっていない。

これらのシステムの免許人のうち、移行・代替・廃止計画を有している免許人の割合は、放送監視制御で 78.9%、音声 FPU で 66.7%、音声 STL/TTL/TSL で 61.8%であり、音声 FPU で約 3 割、音声 STL/TTL/TSL で約 4 割の免許人がいまだ移行・代替・廃止の計画を有していなかった。移行・代替・廃止の実施予定については、全部又は一部について移行計画ありと回答した免許人のうち、13 者が「1 年以内」8 者が「1 年超 3 年以内」と回答している一方で、49 者が「平成 34 年 11 月末まで」と回答しており、長期的な移行予定を考えている免許人が多く存在している。

これらの状況を踏まえると、免許人においては、計画的に移行を進めていく必要がある。また、第 4 世代移動通信システムの導入に向けた環境整備を早急かつ着実に進めていく必要がある。

このため、第 4 世代移動通信システムの置局の進展や需要動向等を踏まえて、3.400-3.456MHz 帯の最終の周波数の使用期限の設定を速やかに実施する必要がある。

(2) 4.4GHz 超 5.85GHz 以下

本周波数区分の利用状況については、5GHz 帯無線アクセスシステム（登録局）[4.9-5.0GHz 帯及び 5.03-5.091GHz 帯]の無線局が 65.7%、次いで DSRC が 21.5%、アマチュアが 10.4%を占め、この 3 つのシステムで 97.5%を占めている。国際的な周波数割当てとも整合がとれており、適切に利用されていると言える。

将来の第 4 世代移動通信システムの候補周波数帯とされている 4.4-4.9GHz 帯については、同帯域を使用していた 5GHz 帯電気通信業務用固定無線システムが平成 24 年 11 月 30 日までに他の周波数帯への移行又は光ファイバでの代替を完了させている。また、3.6-4.2GHz 帯及び 4.4GHz-4.9GHz 帯への第 4 世代移動通信システムの導入の実現に向けて、技術的な課題を整理して周波数ごとの取組の優先順位付けを行うとともに、この周波数に移動通信システムを導入するための共同利用を促進する技術試験を実施しているところである。

5GHz 帯小電力無線システム（免許不要）については、平成 18~20 年度の 3 ヶ年に

において約 830 万台だったものが平成 21～23 年度の 3 ヶ年に約 4,900 万台に、今回調査時の平成 24～26 年の 3 ヶ年においては出荷台数が約 1 億 800 万台と 1 億台を突破するなど、5GHz 帯を利用したデータ伝送システムが非常に多くのユーザーに利用されており、かつその需要が増加傾向にあると考えられることから、屋内限定の周波数帯の屋外での利用や使用周波数帯の拡張について着実に検討を進めていくことが必要である。

(3) 5.85GHz 超 8.5GHz 以下

本周波数帯区分の利用状況については、映像 FPU（B バンド、C バンド及び D バンド）が 43.8% を占め、また 6.5GHz 帯/7.5GHz 帯電通・公共・一般業務（中継系・エントランス）が 42.6% を占めており、これらで全体の 8 割以上を占めている。デジタル技術等の周波数有効利用技術の導入率も高く、適切に利用されていると言える。

本周波数区分は、映像・音声 STL/TTL/TSL 等の放送事業用無線局や電気通信業務用固定無線システムに使用されている。本周波数区分の無線局数は、平成 24 年度調査時と比較すると 337 局増加しており、今後も 3.4GHz 帯放送事業用無線局の受入れ先として無線局数の増加が想定されることから、周波数利用効率を更に高めていくことが期待される。

(4) 8.5GHz 超 10.25GHz 以下

本周波数区分は、主に船舶航行用レーダー、SART（搜索救助用レーダートランスポンダ）に利用されており、この 2 つのシステムで無線局数の 9 割以上を占めている。国際的な周波数割当てとも整合がとれており、適切に利用されていると言える。

本周波数区分を利用する気象レーダーは、9GHz 気象レーダーの無線局数が 12 局、航空機気象レーダーが 1,001 局となっており、本周波数区分の全体に占める無線局数の割合は、2 つを合わせても 1.9% に過ぎない。しかし、今後は、ゲリラ豪雨等の観測体制強化のため、9GHz 帯気象レーダーの需要も高まってくると考えられるほか、5GHz 帯気象レーダーの受入れ先としての役割も期待されるため、狭帯域化等の技術を導入し、更なる周波数有効利用を図っていくことが望ましい。

また、本周波数区分については、航空機に搭載する合成開口レーダー（SAR）の導入や船舶航行用レーダーの狭帯域化（固体素子化）、航空機用気象レーダー等が使用している周波数を陸上の気象レーダーに使用可能にする検討がそれぞれ進められている。これらは新たなレーダーの導入や既存レーダーの高度化を行うものであり、いずれも本周波数区分の周波数の有効利用につながるものであることから、引き続き検討を推進することが適当である。

(5) 10.25GHz 超 13.25GHz 以下

本周波数区分の利用状況については、11GHz 帯電気通信業務（中継系・エントランス）の無線局が 40.2% を占め、次いで映像 FPU（E バンド）が 15.5%、速度センサ/進入検知センサが 10.4% を占めている。国際的な周波数割当てとも整合がとれており、適切に利用されていると言える。

本周波数区分の各電波利用システムの無線局数は、全体的にほぼ横ばいで、11GHz帯電気通信業務（中継系・エントランス）が前回調査時の約4分の3（1,930局減少）と大きく減少している。

災害・故障時等における対策状況は、例えば地震対策について「全て実施」が映像STL/TTL/TSL（Eバンド、Gバンド）及び11GHz帯電気通信業務（中継系・エントランス）で100%、映像STL/TTL/TSL（Eバンド、Gバンド）で96.6%、12GHz帯公共・一般業務（中継系・エントランス）で85.6%となっているなど、多くの無線局が対策をとっている状況が見て取れる。放送事業用無線局は放送番組の取材や放送コンテンツのスタジオから放送局への伝送のために、電気通信業務用無線局は信頼性の高い電気通信サービスの提供のためにそれぞれ不可欠なものであり、災害・故障時等における対策が多くの無線局でとられている状況は望ましいものである。

また、放送事業用無線局の多くはデジタル化技術を導入済み又は導入中であるが、今後もデジタル化を促進して放送事業用無線局の有効利用を図っていくことが望ましい。

BS放送及びCS放送の無線局数は、今回調査時と平成24年度調査時で同じ無線局数である。合計で15局と無線局数は少ないものの、衛星放送の受信世帯数は年々増加している。このような状況を踏まえて、現在の右旋円偏波に加えて左旋円偏波を使用したチャンネルの増加や超高精細度テレビジョン放送の開始などの高度化を進めていくことが望ましい。

11GHz帯電気通信業務（中継系・エントランス）については、平成24年度調査時と比較して無線局数が4分の3に減少しているが、15GHz帯、18GHz帯及び22GHz帯の電気通信業務用固定局と併せて、光ファイバの敷設が困難な地域での携帯電話基地局の展開や、携帯電話システムの災害時の信頼性確保のために重要な無線局であり、多値変調方式の導入等、システム高度化のための無線設備規則等の改正を平成27年3月に実施したことも踏まえて、今後も周波数の有効利用を図っていくことが望ましい。

(6) 13. 25GHz超 21. 2GHz以下

本周波数区分の利用状況については、衛星アップリンク（Kuバンド）が54.4%を占め、次いで18GHz帯電気通信業務（エントランス）が20.9%、15GHz帯電気通信業務（中継系・エントランス）が13.7%となっており、これら3つのシステムで本周波数区分の無線局の9割近く（89.0%）を占めている。デジタル技術等の周波数有効利用技術の導入率が高く、国際的な周波数割当てとも整合がとれており、適切に利用されていると言える。

衛星アップリンク（Kuバンド）の12,629局のうち90.6%にあたる11,440局が関東に集中するなど、関東においては特に多くの地球局が運用されている。

15GHz帯電気通信業務（中継系・エントランス）及び18GHz帯電気通信業務（エントランス）は、平成24年度調査時と比較して1割程度減少しているが、11GHz帯及び22GHz帯の電気通信業務用固定局と併せて、光ファイバの敷設が困難な地域での携帯電話基地局の展開や、携帯電話システムの災害時の信頼性確保のために重要な無線局

であり、多値変調方式の導入等、システム高度化のための無線設備規則等の改正を平成 27 年 3 月に実施したことも踏まえて、今後も周波数の有効利用を図っていくことが望ましい。

(7) 21. 2GHz 超 23. 6GHz 以下

本周波数区分の利用状況については、22GHz 帯電気通信業務（中継系・エントランス）が 39. 0%を占め、次いで 22GHz 帯広帯域加入者無線・22GHz 帯加入者系無線アクセスが 37. 1%となっており、これら 2 つのシステムで本周波数区分の無線局の 7 割以上を占めているが、両システムとも平成 24 年度調査時と比較すると無線局数が減少している。デジタル技術等の周波数有効利用技術の導入率が高く、国際的な周波数割当てとも整合がとれており、適切に利用されていると言える。

22GHz 帯電気通信業務（中継系・エントランス）については、平成 24 年度調査時と比較すると 3 分の 1 以下に減少しているが、11GHz 帯、15GHz 帯及び 18GHz 帯の電気通信業務用固定局と併せて、光ファイバの敷設が困難な地域での携帯電話基地局の展開や、携帯電話システムの災害時の信頼性確保のために重要な無線局であり、多値変調方式の導入等、システム高度化のための無線設備規則等の改正を平成 27 年 3 月に実施したことも踏まえて、今後も周波数の有効利用を図っていくことが望ましい。

(8) 23. 6GHz 超 36GHz 以下

本周波数区分の利用状況については、26GHz 帯加入者系無線アクセスシステムが 81. 1%、次いで 24GHz 帯アマチュアが 12. 6%を占め、これら 2 つのシステムで本周波数区分の無線局の約 9 割以上を占めている。本周波数区分においては、26GHz 帯加入者系無線アクセスシステムの無線局数が平成 24 年度調査時の 4, 103 局から今回調査時の 6, 150 局へと約 1. 5 倍に増加しており、他の無線局は横ばい又は減少しているが、全体としては平成 24 年度調査時の 5, 671 局が今回調査時では 7, 579 局に増加している。

また、Ka バンド衛星アップリンクの周波数帯における海上ブロードバンド衛星通信の導入に向けた検討等、新たなシステムの導入に向けた動きが進んでおり、このような新たなシステムの導入や既存システムの高度化などの周波数の有効利用に資する取組が引き続き進められることが望ましい。

24GHz 帯特定小電力機器（移動体検知センサ）の 3 ヶ年の出荷台数は、約 10 万台から約 55 万台へと大きく増加している。本システムは、前回調査時には約 50 万台から約 10 万台に大きく減少したシステムであり、同様の使い方をされる 10GHz 帯特定小電力機器と併せて、今後も継続して出荷台数の動向を把握していくことが望ましい。

(9) 36GHz 超

本周波数区分の利用状況については、免許不要の無線局である 76GHz 帯ミリ波レーダーの出荷台数が平成 24～26 年度の 3 ヶ年で 513, 257 台と突出して多い。

免許を要する無線局の中では、50GHz 帯簡易無線が 1, 281 局で 36. 6%を占め、次いで 47GHz 帯アマチュアが 17. 0%、40GHz 帯駅ホーム画像伝送が 16. 3%を占めており、

これら3つのシステムで本周波数区分の無線局の約70%を占めている。本周波数区分の無線局数については、平成24年度調査時の3,810局から3,500局へと310局減少しているが、これは50GHz帯簡易無線の無線局数が617局減少したことによるもので、他システムの無線局数については、ほぼ横ばいで推移している。

本周波数区分は、平成23年に導入され平成26年に狭帯域化の制度整備が行われた80GHz帯高速無線伝送システム、平成26年に導入された120GHz帯映像FPU、平成24年に導入された79GHz帯高分解能レーダーシステムや平成27年11月に高度化の制度整備が行われた60GHz帯小電力データ通信システムなど、新たなシステムが次々に導入され、また高度化されている周波数区分である。全周波数区分の中で最も高い周波数で、新規周波数の開拓が活発に進められている周波数である。今後も利用可能な周波数を増やすための研究開発や技術試験事務を進めるとともに、すでに導入された無線システムの普及が円滑に進むように、ニーズを踏まえて適切に高度化や制度改正などの対応を行っていくことが必要である。