

周波数再編アクションプラン（平成 29 年度改定版）（案）

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）。

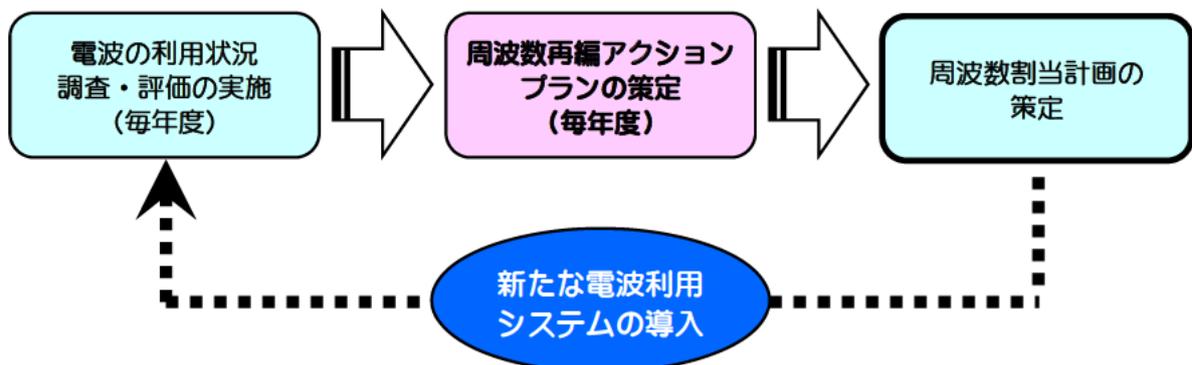


図 周波数の移行・再編サイクル

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、移動通信トラフィ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）

移動通信トラフィ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。

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。

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が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。

このような中で、内閣府の規制改革推進会議において、「規制改革推進に関する第 1 次答申」（平成 29 年 5 月 23 日）をとりまとめ、この中で「電波周波数の調整・共用」を取り

上げ、今まで以上に電波の有効利用を図っていく観点から「電波の利用状況調査方法の在り方の見直し」、「官官・官民共用化の推進」などについての検討を行い、結論を得次第必要な措置を講ずることを求めている。

総務省では、電波の利用状況の透明性を高め、よりダイナミックな共用方法や、より効果的な周波数再編等に関する検討を行っていくこととしている。

本周波数再編アクションプラン（平成 29 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、ワイヤレスブロードバンド環境の実現に向けた周波数の確保、周波数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、引き続き世界最先端のワイヤレスブロードバンド環境を構築し、我が国の経済の活性化を図っていくことを目指していく。

第2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、5Gの候補周波数帯について、欧米等の諸外国との協調を行いながら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い、早期に周波数を割り当てる。
- ② 携帯電話用の周波数ひっ迫対策に向けては、周波数割当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再編を進め、早期に周波数を割り当てる。

II Connected Car 社会の実現に向けた対応

電波を利用してネットワークとつながる車である Connected Car の重要性や国際調和の確保等の観点から、現行の 5.8GHz 帯等を活用した ITS（高度道路交通システム）のサービス拡張性を視野に、新たな車車間・路車間通信等の導入に関する技術的検討・検証を行う。

III 5GHz 帯無線 LAN の周波数帯拡張等に向けた対応

平成32年の東京オリンピック・パラリンピック競技大会をも見据えた将来のトラヒック増に対応できる5GHz帯無線LANシステムの実現に向けて、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。

IV 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、現行の広帯域伝送方式及び4K・8Kの高度広帯域伝送方式の共同利用、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る。

V V-High 放送用周波数の取扱いに係る検討

V-High 放送用周波数（207.5MHz以上222MHz以下の周波数）については、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。

VI 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。

VII 周波数利用の一層の「見える化」等への対応

周波数の更なる有効利用を図るため、公共用周波数の情報開示及びその利用状況の実態をより正確に把握するための調査方法の在り方等の検討を行う。あわせて、官官・官民による周波数の共用を推進するための方策の検討及び技術試験による検証等を行う。

VIII 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。

IX 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、IoTにおける技術基準適合証明等の表示等に関する諸課題の整理、表示方法の検討を行う。

X 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。

第3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 HF 帯海上無線システム [4~25MHz]
 - ・ HF 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、電信用周波数を圧縮するための技術的検討を行う。自動周波数選択装置（ALE）を導入することを前提として新たな国際規格が検討されていることから、その状況を踏まえ、平成 30 年度中に制度整備を行う。
- ② 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制度整備を行う。
- ③ 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 29 年度中に制度整備を行う。
- ④ 人工衛星局を利用した自動船舶識別装置（AIS） [160MHz 帯]
 - ・ 海岸局及び船舶局向けに送信している AIS について、人工衛星局に対する送信を可能とするため、技術的検討を行い、平成 30 年 12 月 31 日までに制度整備を行う。
- ⑤ V-High 放送用周波数 [207.5~222MHz]
 - ・ V-High 放送用周波数については、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。
- ⑥ 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。

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。

今後取り組むべき課題

- ① 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。〔参照：参考 1（2-5）⑦〕
- ② FM 放送用周波数の効率的な利用に資するため、FM 同期放送の導入に係る技術的検討を進める。

- 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）⑥]
- ④ 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、LTE 方式の導入に係る周波数共用条件等の技術的検討を進める。[参照：参考 1（2－5）①]
- ⑤ 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動向を注視し、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広域のセンサーネットワーク等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。

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

1 制度整備等

- 船上通信設備 [400MHz 帯]
 - ・ 400MHz 帯船上通信設備の狭帯域デジタル化について技術的検討を行い、平成 29 年度中に技術的条件の検討を行う。

2 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 帯マリソ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

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する。[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、特定ラジオマイク(デジタル特定ラジオマイクを含む。以下同じ。)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

周波数需要に対応するため、中長期的に4G等の移動通信システム用周波数を確保できるよう、周波数移行・再編を推進する。

なお、700/900MHz帯の周波数再編の実施については、終了促進措置により既存システムの周波数移行費用を移行後の利用者である携帯電話事業者が負担することで迅速かつ円滑な周波数移行を推進する。

- 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の周波数移行が完了している。引き続き、特定ラジオマイクの周波数移行を推進。
- 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及び800MHz帯 MCA 陸上移動通信システムの周波数移行が完了している。引き続き、950MHz帯電子タグシステムの周波数移行等を推進。
- 700/900MHz帯の周波数移行等については、移行後の利用者である携帯電話事業者から四半期ごとに終了促進措置の実施状況の報告を受けて進捗状況を確認し、その結果を公表することで、周波数移行等の進捗を管理。

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年度中を目途に、公道等広く屋外で利用できるよう技術的条件の検討を行う。

② 自営用無線システム [900MHz帯]

- ・ 将来の自営用無線システムの高度化及び周波数有効利用に向けた技術的検討を行う。

2 周波数再編等の進捗管理

① 特定ラジオマイク [770～806MHz]

- ・ 特定ラジオマイクの現行周波数帯の最終使用期限については平成31年3月31日までとされている。引き続き、終了促進措置により、地上テレビジョン放送用周波数帯のホワイトスペース等及び1.2GHz帯への周波数移行を進める(ホワイトスペースにおける他の無線システムとの共用については、「TV ホワイトスペース等利用システム運用調整協議会」において、運用調整を実施中)。

② 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。
- ③ 電子タグシステム [950～958MHz]
- ・ 電子タグシステムの現行周波数帯の使用期限については平成 30 年 3 月 31 日までとされている。引き続き、終了促進措置により、920MHz 帯へ周波数移行を進めるとともに、特定小電力無線局の電子タグシステムについては、エンドユーザーを把握することができないものも含まれるため、機器の使用期限について周知広報を行う。

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 等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]
- 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) 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周波数の確保や周波数の有効利用に向けた取組を推進する。

- 4 G 等の周波数の拡大等について検討。

具体的な取組

1 制度整備等

① 移動通信システム [1.7GHz 帯]

- ・ 4 G 等の移動通信システムの周波数需要に対応するため、既存の公共業務用無線局の 4GHz 帯等への周波数移行・再編を進めるとともに、終了促進措置を活用し、2017 年度末頃までの周波数割当てを目指す。[参照：参考 1 (2-1) ①]

② 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 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 地域 BWA [2.5GHz 帯]

- ・ 地域 BWA の高度化を可能とし、提供すべき公共サービスに関し市町村との連携等を要件として明確化する制度整備 (平成 26 年 10 月 1 日施行) 以降、新規参入や高度化の動きが活発化しており、今後も電波の有効利用を図る観点から、定期的に周波数の利用状況を確認し、公表するとともに、地域 BWA の制度趣旨や有効性について、地方自治体等に周知・広報を行う。

今後取り組むべき課題

- ① 周波数有効利用を図る観点から、ルーラル加入者無線の使用周波数帯の縮減を図る。
- 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）⑥]（再掲）
- ④ 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、適応変調技術等を適用した双方向 MIMO (multiple-input multiple-output) 技術等の研究開発及び技術的検討を推進する。[参照：参考1（2-3）②]
- ⑤ 非常災害時等に通信が途絶したエリアにおける通信機能を緊急に復旧し、被災者救助に資する新たな無線通信システムの実現に向けて、既存の携帯電話用周波数との共用条件等の技術的検討を進める。[参照：参考1（2-5）⑤]
- ⑥ 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）
- ⑦ 施設内等の狭空間において、無線 LAN 等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）
- ⑧ 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）
- ⑨ 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]
- ⑩ 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）

V 3.4~4.4GHz 帯

(現在の使用状況) 4 G、音声 STL/TTL/TSL、音声 FPU 等に利用されている。

基本的な方針

平成 26 年 12 月に 120MHz 幅の周波数を割り当てた 4 G の移動通信システム等について、周波数の追加割当てに向けた周波数移行や技術的条件の検討等を推進する。

- 3.4GHz 帯は周波数ひっ迫対策のため、終了促進措置を活用し、2017 年度末頃までの周波数割当てを目指す。
- 3.6~4.2GHz への 5 G の導入のための環境整備を推進。
- 5 G については、研究開発、総合実証等を推進。

具体的な取組

- 制度整備等
 - 移動通信システム [3.4/3.7GHz 帯]
 - ア 3.4~3.48GHz の既存無線局の移行に関して、(i) 3.4GHz 帯音声 STL/TTL/TSL 及び監視・制御回線については M バンド (6570~6870MHz) 又は N バンド (7425~7750MHz)、(ii) 3.4GHz 帯音声 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、平成 34 年 11 月 30 日までに周波数移行する。また、4 G 等の移動通信システムの導入に向けて、終了促進措置を活用し、平成 29 年度末頃までの割当てを目指す。
 - イ 3.6~4.2GHz への 5 G の導入に向けて、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、平成 30 年度末頃までに 3.7GHz 帯及び 4.5GHz 帯で最大 500MHz 幅の周波数割当てに向けた検討を推進する。[参照：参考 1 (2-1) ⑤]
 - ウ 5 G 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) ⑥]

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)

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 への 5G の導入のための環境整備を推進。
 - 将来のトラヒック増に対応した 5GHz 帯無線 LAN の高度化を検討。
 - 5G については、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 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研究開発動向等を踏まえた上で、平成 30 年度末頃までに 3.7GHz 帯及び 4.5GHz 帯で最大 500MHz 幅の周波数割当に向けた検討を推進する。[参照：参考 1 (2-1) ⑤] (再掲)
 - 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) ⑥] (再掲)
 - ② 無線 LAN [5GHz 帯]
 - ・ 平成 32 年の東京オリンピック・パラリンピック競技大会をも見据えた将来のトラヒック増に対応できる 5GHz 帯無線 LAN システムの実現に向けて、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。特に、現在屋内使用に限定されている 5.2～5.3GHz 帯の屋外使用等を実現するため、平成 29 年度中に技術基準を策定する。[参照：参考 1 (2-1) ⑨]
 - 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]
 - ・ 現行の 5.8GHz 帯 DSRC (ETC と同様の技術を使った情報提供システム) のサービス拡張性の確保に向け、将来の協調型 ITS (高度道路交通システム) 及び電波を利用してネットワークとつながる車である Connected Car の重要性や国際調和の確保等の観点から、新たな車車間通信等の導入に関する技術的検討・検証を行う。

今後取り組むべき課題

- ① 小型高速移動体からの大容量・高精細映像のリアルタイム無線伝送の実現に向けて、占有周波数帯幅の狭帯域化技術の研究開発を推進する。[参照：参考 1 (2-3) ⑦]
- 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）⑥]（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等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）
 - 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）

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。

- 9GHz 帯航空機搭載型合成開口レーダーの導入に向け、制度整備を実施。

具体的な取組

○ 制度整備等

① 航空機搭載型合成開口レーダー [9GHz 帯]

- ・ 災害発生時における早急な被害状況調査や遭難者捜索等に最適な9GHz帯航空機搭載型合成開口レーダーの導入に向け、平成29年度中に無線設備の技術的条件の検討を行う。

② 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]

③ 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。

④ 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年度を目途に双方化を実現するため、技術的検討を進める。[参照：参考1(2-3)⑥]

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)②]

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)③]

③ 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検討を進め、平成33年度までに技術基準を策定する。

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。

- 27.5~29.5GHz への 5G の導入のための環境整備を推進
- 5G について、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 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研究開発動向等を踏まえた上で、平成 30 年度末頃までに最大 2GHz 幅の周波数割当てに向けた検討を推進する。[参照：参考 1 (2-1) ⑤]

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) ⑥] (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。[参照：参考 1 (2-1) ⑧]

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) ②] (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) ③] (再掲)

③ 施設内等の狭空間において、無線 LAN 等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 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：参考 1 (2-1) ⑦]

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) ④]

- 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）]
- 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。[参照：参考1（2－1）⑩・（2－6）②]
- エ 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：参考1（2－1）⑪]

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。

② 周波数利用の一層の「見える化」等への対応

周波数の更なる有効利用を図るため、公共周波数の情報開示及びその利用状況の実態をより正確に把握するための調査方法の在り方等の検討を行う。あわせて、官官・官民による周波数の共用を推進するための方策の検討及び技術試験による検証等を行う。

③ 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。

④ 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、IoTにおける技術基準適合証明等の表示等に関する諸課題の整理、表示方法の検討を行う。

⑤ 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。

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2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 1.7GHz帯及び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3章Ⅳ 具体的な取組 制度整備等①・②]
- ② 施設内等の狭空間において、無線LAN等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。[関連：AP第3章Ⅲ 今後の課題②・Ⅳ 今後の課題⑦・Ⅵ 今後の課題⑤・Ⅷ 今後の課題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フィ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：AP第3章Ⅳ 今後の課題⑨・Ⅵ 今後の課題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 3.6～4.2GHz、4.4～4.9GHz及び27.5～29.5GHzへの5Gの導入に向けて、5Gと既存無線システムとの共用条件等に関する検討を進める。[関連：AP第3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ア・Ⅷ 具体的な取組 制度整備等②ア]

- ⑥ 2020 年に 5 G 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 3 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イ・VIII 具体的な取組 制度整備等②イ]
- ⑦ 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 3 章 VIII 今後の課題④]
- ⑧ 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 3 章 VIII 具体的な取組 制度整備等②ウ]
- 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 3 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。[関連：A P 第 3 章 VIII 今後の課題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 3 章 VIII 今後の課題⑤エ]

(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：A P 第 3 章 III 今後の課題①・IV 今後の課題⑥]
- 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 3 章 III 今後の課題③・IV 今後の課題⑧・VI 今後の課題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 3 章 III 今後の課題④・IV 今後の課題⑩・V 今後の課題・VI 今後の課題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

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 一般家庭における超高精細度地上テレビジョン放送（8 K品質等）の視聴の実現に向けて、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を推進する。[関連：A P第3章II 今後の課題]
- 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）技術等の研究開発等を推進する。[関連：A P第3章IV 今後の課題④]
- ③ 12GHz帯の超高精細度テレビジョン放送（4 K・8 K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3章VII 具体的な取組 制度整備等②]
- ④ 12GHz帯におけるBS・CSデジタル放送において、現行の広帯域伝送方式及び4 K・8 Kの高度広帯域伝送方式の共同利用に関する技術的検討を進める。[関連：A P第3章VII 具体的な取組 制度整備等②]
- ⑤ 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。[関連：A P第3章VII 具体的な取組 制度整備等②]
- ⑥ 23GHz帯無線伝送システムについて、V/H偏波を偏波多重で同時利用し双方化を実現するため、技術的検討を進める。[関連：A P第3章VII 具体的な取組 制度整備等④]
- ⑦ 小型高速移動体からの大容量・高精細映像のリアルタイム無線伝送の実現に向けて、映像無線伝送における占有周波数帯幅の狭帯域化技術の研究開発を推進する。[関連：A P第3章VI 今後の課題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。

- 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3章VIII 今後の課題⑤イ]

(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 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、LTE 方式の導入に係る周波数共用条件等の技術的検討を進める。[関連：A P 第 3 章 I 今後の課題④]
- ② 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 3 章 VII 今後の課題①・VIII 今後の課題②]
- ③ 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 3 章 VII 今後の課題③・VIII 今後の課題②]
- ④ 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 3 章 VIII 今後の課題⑤ア]
- ⑤ 非常災害時等に通信が途絶したエリアにおける通信機能を緊急に復旧し、被災者救助に資する新たな無線通信システムの実現に向けて、既存の携帯電話用周波数との共用を促進する技術試験を行い、その無線設備の技術的検討を進める。[関連：A P 第 3 章 IV 今後の課題⑤]
- ⑥ 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 3 章 I 今後の課題③・IV 今後の課題③・VI 今後の課題③]
- ⑦ 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 3 章 I 今後の課題①]

(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 3 章 VI 今後の課題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 3 章 VIII 今後の課題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 IoT ワイヤレスセキュリティ通信における周波数有効利用技術に関する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 (第5章総括部分)

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を以下に記載する。

I 714MHz 以下 (平成26年度電波の利用状況調査の評価結果 (平成27年6月10日公表))

平成26年度電波の利用状況調査では、全体の評価と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。

1 全体の評価

評価結果を総括すると、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、個人的な無線技術の興味によって行う自己訓練、通信及び技術的研究を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23年度と平成26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、簡易無線局は50MHz超222MHz以下の周波数区分で減少し335.4MHz超714MHz以下の周波数区分で大幅に増加、アマチュア局及び簡易無線局以外は222MHz超335.4MHz以下の周波数区分で大幅に増加しているが他の周波数区分では減少している。増加している理由には、222MHz超335.4MHz以下の周波数区分が防災行政無線や消防用無線の移行先であること、335.4MHz超714MHz以下の周波数区分は申請が容易な簡易無線局の利用が増加しているためである。

一方、本周波数帯には、アナログ方式の地上テレビジョン放送用に使用されていた周波数(VHF/UHF帯)が含まれている。地上テレビジョン放送デジタル化後の空き周波数については、90MHzから108MHzまで及び170MHzから222MHzまでがマルチメディア放送等の「放送」及び公共ブロードバンドの「自営通信」に、710MHzから714MHzまでが特定ラジオマイクに割当てられており、新たなサービスが始まっている。また、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進んでいる。

50MHz超222MHz以下及び335.4MHz超770MHz以下の業務用移動無線は、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は、周波数の有効利用を図る観点から今後、デジタル方式への移行を促進することが望ましい。

このような再編を円滑に進めるためにも、デジタル技術の発展を踏まえ、現在のアナ

ログ方式よりも安価で、かつ、利用する周波数帯域幅が少ない音声通信用デジタルシステムの普及促進に取り組んでいくことも必要である。

さらに、本周波数帯を利用する無線システムのデジタル化動向については、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ほか、これまでに昭和 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 年に簡易無線が実施している状況にある。

なお、平成 23 年 3 月 11 日の東日本大震災において、防災行政無線等が被害を受けたことから、当該大震災の教訓を踏まえ、防災行政無線以外の公共業務用の無線においても災害時・故障時等への対策の向上が望まれる。

最後に、今回の電波の利用状況調査における評価結果を踏まえ、各周波数区分の評価を再掲すると次のとおりである。

2 周波数区分ごとの評価

(1) 26.175MHz 以下

本周波数帯は、中波・短波放送、航空通信システム、船舶通信システム及び海上測位システム（ラジオバイ等）等の多様な重要な電波利用システムに利用されるとともに、アマチュア無線にも広く利用されている。

無線局数は減少傾向にあるものの、国際的な周波数割当てと整合が図られているとともに、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。

また、本周波数帯において、新たに海洋レーダー及びアマチュア業務に対して国際的に周波数が分配されていることから、新たな利用ニーズも見込まれる。

(2) 26.175MHz 超 50MHz 以下

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やアマチュア無線にも広く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と認められる。

- ・ 市民ラジオ（免許不要）は、新たな無線設備の出荷台数は平成 23 年度から平成 25 年度の 3 年間で「62 台」となっている。今後、大幅な増加は見込まれないものの、無線局免許や無線従事者資格が不要なことから人気は根強く続くものと考えられる。
- ・ 26MHz 帯を使用するコンテナ荷役用無線システムは、無線局数が「0 局」であり、今後も開設される見込みがないことから、当該システムへの周波数の割当てを見直すことが適当である。

(3) 50MHz 超 222MHz 以下

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）等の多様な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。

無線局数は減少傾向にあるものの、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。

また、本周波数帯は、消防用無線の周波数移行が進められている周波数帯であることから、これらが円滑に実施されることが重要である。

なお、個別の電波利用システムに関する評価は、以下のとおりである。

- 76～90MHz 帯を使用する FM ページャーについては、無線局数が「0局」であり、今後も開設される見込みがないことから、当該システムへの周波数の割当てを見直すことが適当である。
- 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 80.7%にのぼっており、多くの自治体で具体的な移行等の時期が未定となっている。これは、現在市場にあるデジタル方式の移動系防災無線が複信方式で携帯電話と同様の通信形態であり、現在のアナログ方式の通信形態である単信方式で十分な利用ができていた自治体では導入のインセンティブが働かない傾向にあると考えられる。総務省では、このアナログ方式と同等の通信形態に対応するため、平成 26 年に簡易なデジタル方式の移動系防災無線を導入可能とした。簡易なデジタル方式の移動系防災無線の導入によって、周波数の移行が現状より促進すると考えられるが、情報通信審議会からの答申において、現在使用している無線機器の周波数に移行期限を設定する場合には、無線機器を更新する時期や保守できる期限等を勘案することが適当であるとされている。したがって、具体的な移行等の時期が未定となっている 80.7%の免許人が使用中のアナログ防災無線機器について、導入された時からの経過年数を調査し、機器の更新時期等の具体化を促した上で、使用期限の設定をすることが適当と考えられる。
- 150MHz 帯を使用する消防無線については、デジタル化による周波数の統一及び周波数有効利用の観点から、260MHz 帯への移行を進めているが、移行状況（150MHz 帯及び 260MHz 帯の消防無線における 260MHz 帯の無線局数の割合）が 23.4%（本年 3 月末現在）であることを踏まえ、260MHz 帯への移行をさらに促進するとともに、150MHz 帯を使用するアナログ方式の無線機器については、周波数割当計画の使用期限のとおりに平成 28 年 5 月 31 日までに廃止することが適当である。
- 150MHz 帯を使用する列車無線については、首都圏での過密ダイヤに伴い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、狭帯域デジタル化を促進することが適当である。
- 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推進することが適当である。

なお、本周波数帯を使用する、自営系無線について、アナログ方式を採用している

無線設備は、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

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で重要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。

- 本周波数帯は、150MHz 帯消防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は増加してきている。今後も増加傾向は続き、さらには新たに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への移行を推進していくことから更なる増加が見込まれる。
- 280MHz 帯電気通信業務用ページャーについては、平成 20 年度までに減少したが、平成 20 年度からの増減がないため、一定の需要があると考えられるため、その需要に応じた割当て周波数の帯域幅を見直すことが適当である。
- 広域のセンサーネットワークとしてのニーズもあり、本周波数帯は広域サービスに適していることから、センサーネットワークに周波数の確保を検討することが適当である。

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、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。

(5) 335.4MHz 超 714MHz 以下

本周波数帯は、防災行政無線、公共分野の自営通信、放送等、多様の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。

なお、個別の電波利用システムに関する評価は以下のとおりである。

- 350MHz 帯を使用するマリホーンについては、地域的な偏在や無線局の減少傾向を踏まえ、他の無線システムによる代替等、今後の運用形態について検討していくことが望ましい。
- 400MHz 帯を使用するアナログ方式のタクシー無線については、タクシー無線の高度化及び周波数の有効利用を図るため、デジタル化を推進しているところであり、デジタル化の状況（タクシー無線におけるデジタル方式の無線局の割合）が 56.3%であることを踏まえ、平成 28 年 5 月 31 日までにデジタル方式等に移行することが適当である。
- 400MHz 帯を使用するアナログ方式の簡易無線は、周波数割当計画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、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 73.6%にのぼっており、多くの自治体で具体的な移行等の時期が未定となっている。これは、現在市場にあるデジタル方式の移動系防災無線が複信方式で携帯電話と同様の通信形態であり、現在のアナログ方式の通信形態である単信方式で十分な利用ができていた自治体では導入のインセンティブが働かない傾向にあると考えられる。総務省では、このアナログ方式と同等の通信形態に対応するため、平成 26 年に簡易なデジタル方式の移動系防災無線を導入可能とした。簡易なデジタル方式の移動系防災無線の導入によって、周波数の移行が現状より促進すると考えられるが、情報通信審議会からの答申において、現在使用している無線機器の周波数に移行期限を設定する場合には、無線機器を更新する時期や保守できる期限等を勘案することが適当であるとされている。したがって、具体的な移行等の時期が未定となっている 73.6%の免許人が使用中のアナログ防災無線機器について、導入された時からの経過年数を調査し、機器の更新時期等の具体化を促した上で、使用期限の設定をすることが適当と考えられる。

- 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ことから、400MHz 帯の割当てを検討することが適当である。
- 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を利用した特定ラジオマイク、エリア放送等（注）については、既存無線局との共用のための運用調整等を明確にしながら実用化を図ることによって周波数の有効利用を促進していくことが適当である。

（注） このほかホワイトスペースを利用するシステムとして無線ブロードバンドシステム等、様々なシステムの導入の検討が想定される。

なお、本周波数帯を使用する、「陸上・自営」の電波利用について、アナログ方式を採用している無線機器は、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。

本章では、今回の電波の利用状況調査の評価結果を踏まえ、各周波数区分における主な事項を総括する。

(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。

最後に、今回の電波の利用状況調査の評価結果を踏まえ、各周波数区分の評価を再掲すると次のとおりである。

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ヵ年の出荷台数は、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。