

周波数再編アクションプラン(平成26年10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、定期的に電波利用状況の調査・評価を行っている。また、利用状況調査の評価結果に基づき、周波数再編アクションプランを策定・公表・見直すことにより、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)。

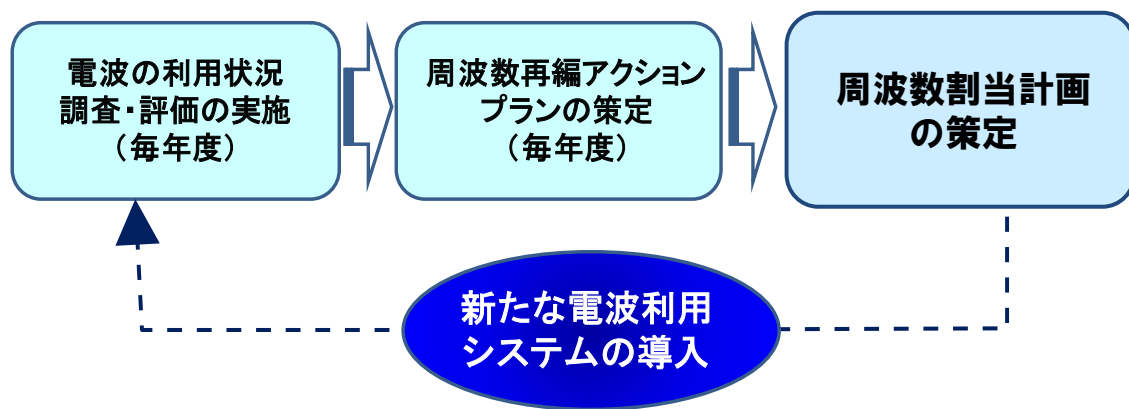


図 周波数の移行・再編サイクル

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(携帯電話)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、今までにない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1年で約2倍の増加を続けており、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ところである。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ている。

このように、電波利用の拡大・多様化は、我が国の社会・経済・文化の発展・

成長や国民生活の安心・安全の確保に不可欠であり、ブロードバンド未整備地域におけるブロードバンド環境整備にも大きく寄与することが期待されることから、周波数を迅速に確保することが重要であり、その確保の目標を掲げ、新たな電波利用システムやサービスの普及・利用に対応した電波行政を展開していくことが求められている。

こうした中で、平成24年4月に「電波有効利用の促進に関する検討会」を開催し、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を行った。その結果、

- (1) 免許不要局の運用の効率化を図るため、5GHz帯無線LANや人が多数集まる場所で設置される共用型アクセスポイントの利用促進について、連携・協調を進めることが適当である。
- (2) 迅速かつ適切な周波数割当てとして、条件不利地域等の財政力の観点から自力でのデジタル化が難しい市町村等を対象に、150MHz帯及び400MHz帯を使用する防災行政無線及び消防救急無線をデジタル化するとともに、一体で260MHz帯へ移行する場合について、無線設備の整備費に対して一定の補助を行うことが適当である。
- (3) 自営系・公共系システムの更なる周波数再編をより迅速かつ適切に実施するためには、デジタル化の着実な推進に向けた方策を検討する必要がある。
- (4) ワイヤレス電力伝送システムは、無線局への混信等が生じた場合の社会への影響が大きいことも想定されることから、規律すべき設備の範囲・技術的条件の見直しも含め、高周波利用設備の規律の在り方について検討すべきである。

等を方針として、平成24年12月に報告書が取りまとめられた。

また、平成26年1月から「電波政策ビジョン懇談会」を開催し、無線通信の高度化への期待及びニーズが高まる中であって、電波ひっ迫解消のための政策の抜本的な見直しとともに、世界最先端のワイヤレス(モバイル)立国の実現・維持のため、①新しい電波利用の姿、②新しい電波利用の実現に向けた新たな目標設定と実現方策、③電波利用を支える産業の在り方、を中心に検討を進め、同年7月に中間報告が取りまとめられている。

本周波数再編アクションプラン(平成26年10月改定版)は、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評価結果や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）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、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 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、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、デジタル化を促進する。

- アナログ防災行政無線(60MHz帯及び150MHz帯)及び消防無線(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。
- 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。

具体的な取組

① ワイヤレス電力伝送システム(長波帯等)

- ・ 電気自動車等に対応したワイヤレス電力伝送(WPT)システムの円滑な導入に向けて、他の無線機器との共用及び安全性を確保した技術的検討を行い、国際協調を図りながら平成27年に実用化が可能となるよう制度整備を行う。

② 市町村防災行政無線(60MHz帯)、都道府県防災行政無線(60MHz帯)

- ・ 都道府県防災行政無線(60MHz帯)のうち、260MHz帯への移行が完了していない一部の無線局については、実施計画の確認等定期的に進捗状況の報告を求め、早期の周波数移行を推進する。また、市町村防災行政無線(60MHz帯(同報系に限る。))については、できる限り早期にデジタル化を図る。

③ 市町村防災行政無線(150MHz帯)、都道府県防災行政無線(150MHz帯)、消防無線(150MHz帯)

- ・ 消防無線(150MHz帯)については、周波数割当計画において平成28年5月31日までと周波数の使用期限が付されており、260MHz帯への移行を推進する。
- ・ 市町村防災行政無線(150MHz帯)及び都道府県防災行政無線(150MHz帯)については、機器の更新時期に合わせて260MHz帯への移行を推進するとともに、東日本大震災の復興状況及び150/260/400MHz帯業務用移動無線の周波数有効利用の検討状況等を踏まえ、周波数の使用期限の具体化について検討を進める。
- ・ 消防無線(150MHz帯)及び市町村防災行政無線(150MHz帯)について

は、財政支援や地方財政措置を講ずることによりデジタル化を促進し、260MHz帯への移行の加速化を図る。

④ 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、150/260/400MHz帯業務用移動無線の周波数有効利用の検討状況等を踏まえ、狭帯域デジタル化の実施による高度化を進める。

⑤ VHF帯の航空移動(R)業務用無線

- ・ 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。

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 放送事業用連絡無線（160MHz帯）

- ・ 放送事業用連絡無線は、コミュニティ放送事業者等新たな利用が見込まれており、周波数がひっ迫していることから、アナログ方式について平成28年5月31日までに狭帯域デジタル化が完了するよう移行を促進する。

今後取り組むべき課題

- ① デジタルコミュニティ放送の実現に向けて、当該放送の周波数を効率的に利用する技術に係る試験結果を分析し、その無線設備の技術的検討を進める。
- ② 200MHz帯公共ブロードバンド移動通信システムの非常時における利用シーンの拡大に向け、海上利用における周波数の効率的な利用に資する無線設備の技術的検討を進めるとともに、平時にも利用できる共同利用型防災無線ネットワークの検討を進める。
- ③ 260MHz帯(262～275MHz)の周波数を使用する業務用陸上無線について、音声中心のアナログ方式から、周波数の利用効率に優れ、データ伝送が容易で、情報セキュリティが向上する等の特長を持つデジタル方式への移行に当たっての課題及び新たな周波数有効利用方策等の検討状況を踏まえて、さらなる有効利用を図るため、平成26年度中に技術基準を策定する。
- ④ 一般家庭、店舗及び商業施設等におけるワイヤレス電力伝送(WPT)システム利用の実現に向けて、漏えい電波の電波環境を解析する技術の研究開発を推進する。
- ⑤ 屋内環境での無線設備の安定的な運用の実現に向けて、屋内環境の電波雑音の測定法及び分析手法に係る試験結果を分析し、屋内環境における無線設備の技術的検討を進める。

Ⅱ. 335.4～470MHz帯

(現在の使用状況)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、デジタル化を推進する。

- 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。
- 簡易無線(350MHz帯及び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 簡易無線(350MHz帯及び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 350MHz帯マリンホン
 - ・ 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(400MHz帯)、都道府県防災行政無線(400MHz帯)
 - ・ 機器の更新時期に合わせて260MHz帯への移行を推進するとともに、東日本大震災の復興状況及び150/260/400MHz帯業務用移動無線の周波数有効利用の検討状況等を踏まえ、周波数の使用期限の具体化について検討を進める。
 - ・ 市町村防災行政無線(400MHz帯)については、財政支援や地方財政措置を講ずることによりデジタル化を促進し、260MHz帯への移行の加速化を図る。
- ④ 400MHz帯医療用テレメーター
 - ・ 400MHz帯医療用テレメーターについて、IEEE 802.15.6等の国際標準化動向を踏まえ、双方向通信化などの高度化に向けた技術的検討を行い、平成27年度の実用化を目指して、平成26年度中に技術基準を策定する。

今後取り組むべき課題

- 400MHz帯を使用する災害対策用可搬無線機は、非常災害時の臨時電話回線等に活用されているが、当該周波数帯の更なる有効利用に向けた技術的検討を進める。

Ⅲ. 470～960MHz帯

(現在の使用状況)主に地上テレビジョン放送、携帯無線通信システム(800/900MHz帯)、800MHz帯MCA陸上移動通信システム、800MHz帯FPU(Field Pickup Unit)、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

今後の移動通信システムの利用拡大等に対応するため、中長期的に携帯無線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当たっては、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促進する。

- 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者に割り当てたところ。早期に携帯電話サービスが開始されるよう、800MHz帯FPU及び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。同帯域におけるサービスが早期に展開されるよう、800MHz帯MCA陸上移動通信システム、950MHz帯電子タグシステム及び950MHz帯音声STL/TTL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。
- 地上テレビジョン放送のホワイトスペースを有効利用するための検討を実施。

具体的な取組

- ① 800MHz帯FPU(770～806MHz)
 - ・ 800MHz帯FPU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、1.2GHz帯及び2.3GHz帯への周波数移行を進める。移行先周波数帯における既存無線局との共用については、具体的な運用調整の検討を進める。
- ② 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、ホワイトスペース推進会議が平成25年1月に取りまとめた「ホワイトスペース利用システムの運用調整の仕組み 最終とりまとめ」を踏まえ、運用調整を実施する。

③ パーソナル無線（903～905MHz）

- ・ 当該周波数帯に携帯無線通信システムが導入されたこと、また、パーソナル無線（900MHz帯簡易無線局）の無線局数は減少しており、代替システムとなる400MHz帯に登録局によるデジタル簡易無線局が制度整備されたことを踏まえ、パーソナル無線の最終使用期限を平成27年11月30日としていることから、引き続き、特定周波数終了対策業務を実施する。

④ 950MHz帯音声STL/TTL（958～960MHz）

- ・ 900MHz帯携帯無線通信システムの本格的な導入が行われることを踏まえ、また、現行の利用状況や無線局の免許の有効期限を考慮し、平成27年11月30日までに、Mバンド（6570～6870MHz）又はNバンド（7425～7750MHz）の周波数に移行する。ただし、Mバンド又はNバンドへの移行が困難な場合は、60MHz帯及び160MHz帯へ周波数の移行を図る。

今後取り組むべき課題

- ① UHF帯（地上テレビジョン放送用周波数帯）のホワイトスペースにおける災害用通信システムの技術的条件について、引き続き検討を進めるとともに、同帯域における無線LANシステムの導入の可能性について、他国の状況等を踏まえつつ、検討を行う。
- ② 移動通信システムの通信容量確保の実現に向けて、可搬型基地局を高度に活用して基地局間干渉を低減させ柔軟に周波数割当てを可能とする無線パラメータ動的再構築技術、端末側無線機構成技術等の研究開発を推進する。
- ③ 周波数軸上に離散的に存在する複数の空き周波数帯域の有効活用の実現に向けて、広帯域離散OFDMサブキャリア構成技術等の研究開発を推進する。
- ④ センサー無線用周波数のひっ迫に対応するため、複数の周波数、通信方式及び変調方式に対応したマルチバンド・マルチモードセンサー無線技術の研究開発を推進する。
- ⑤ 多種多様な利用用途に対応可能なセンサー無線システムの実現に向けて、高度化のための技術的検討を進める。

- ⑥ 一般家庭における超高精細度映像(8K品質等)による放送の視聴の実現に向けて、伝送容量拡大技術や高圧縮・伝送効率向上技術等の研究開発を推進する。

IV. 960MHz～2.7GHz帯

(現在の使用状況)携帯無線通信システム(1.5/1.7/2GHz帯)、インマルサット等の衛星通信システム、航空用レーダー、特定小電力無線局、GPSシステム、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

東日本大震災を受けた新たな衛星通信ニーズ等を踏まえた衛星通信システムの在り方に関する検討や、携帯無線通信システム等の周波数需要に対応するための携帯無線通信システムの周波数の確保等、周波数の有効利用に向けた取組を推進する。

- 1.7GHz帯携帯無線通信システムの周波数等の拡大について検討。
- 2GHz帯における新たな衛星通信ニーズ等を踏まえて、当該周波数帯の利用の在り方及び技術的条件について検討。
- 1.2/1.5GHz帯の高精度衛星測位のための技術的条件について検討。

具体的な取組

① 1.7GHz帯携帯無線通信システム

- ・ 携帯電話の周波数需要に対応するため、既に割当てを行った周波数帯の利用状況の見極めを行った上で、必要な検討を行う。

② ルーラル加入者無線

- ・ 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とともに、当該周波数帯域における他の無線システムの利用可能性について検討を行う。

③ 2GHz帯衛星通信システム／1.2/1.5GHz帯衛星測位システム

- ・ 2GHz帯において、研究開発動向、諸外国の動向、東日本大震災を受けた新たな衛星通信ニーズ等を踏まえ、当該周波数帯等の利用の在り方及び技術的条件について検討を実施する。並行して、衛星の軌道・周波数に関する国際調整を進める。併せて、1.2/1.5GHz帯の高精度衛星測位のための技術的条件の策定に向けて、実証実験を通じた他の無線システムとの共用条件の検討を行う。

④ 地域 BWA

- ・ 地域BWAが利用されていない地域での周波数有効利用を図るため、平成26年度中に高度化に向けた制度整備を行う。

今後取り組むべき課題

- ① 2010～2025MHzにおいてTDD方式を採用する移動通信システムの導入について、技術の進展状況や2GHz帯全体の利用ニーズを踏まえ、技術的検討を進める。
- ② 実用準天頂衛星システムの円滑な導入のための技術的条件策定に向けて、内閣府と連携し、既存無線システムとの周波数共用に関する技術試験等による技術的検討を進める。
- ③ 災害時や海上・山間部等における通信に有効な衛星移動通信サービスの実現に向けて、デジタル中継器による周波数の繰り返し利用が可能なマルチビームシステムの安定かつ効率的な技術の研究開発を推進する。
- ④ 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技術等の研究開発を推進する。
- ⑤ 自律的、動的に運用できる機器間(Machine-to-Machine:M2M)無線システムの実現に向けて、アプリケーションに応じた様々な要求通信品質の充足等を保証する技術の研究開発を推進する。

V. 2.7～4.4GHz帯

(現在の使用状況)航空・船舶用レーダー、音声STL/TTL/TSL、音声FPU等に利用されている。

基本的な方針

第4世代移動通信システム等の移動通信システムが平成27年度から導入できるよう、周波数移行や周波数割当て等の検討を推進する。

- 3.5GHz帯への第4世代移動通信システムの導入のための制度整備を実施。
- 第5世代移動通信システムについては、研究開発等を推進。

具体的な取組

○ 第4世代移動通信システム

- ・ 平成27年度から3.5GHz帯への第4世代移動通信システムの導入を可能とするよう、平成26年中に120MHz幅を携帯電話事業者に割り当てる。
- ・ 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)に、(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)に最長で平成34年11月30日までに周波数移行することとされているところ、第4世代移動通信システムの需要動向を踏まえて最終の周波数使用期限を設定する等、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る。

今後取り組むべき課題

- ① マクロセル及び極小セルを稠密かつ三次元に配置する等の実現に向けて、マクロセル及び極小セルを稠密かつ三次元に配置する階層化制御技術、極小セル間の干渉抑圧技術及びマクロセルと極小セルのハンドオーバー技術等の研究開発を推進する。
- ② 3.6～4.2GHz及び4.4GHz～4.9GHz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に係る試験結果を分析し、技術的検討を進める。また、世界無線通信会議(WRC-15)において周波数の特定が実現するよう、各国と連携して調整を進める。
- ③ 第5世代移動通信システムについて、2020年の実現を目指し、マイクロ波帯からミリ波帯を中心に候補周波数を検討するとともに、研究開発及び国際標準化を推進する。

- ④ 基地局を介さず高信頼・低遅延で端末同士が直接通信を行う端末間通信 (Device-to-Device: D2D) の実現に向けた研究開発を推進する。

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

第4世代移動通信システム等の移動通信システム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を早急に推進する。

- 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。

具体的な取組

○ 5GHz帯無線LANの高度化

- ・ 平成32年の東京オリンピック／パラリンピックをも見据えた将来のトラフィ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、他の移動通信システムとの共用を促進する技術に係る試験結果を分析し、その無線設備の技術的検討を進める。

今後取り組むべき課題

- ① 5GHz帯無線LANシステムの将来のトラフィック増に対応するため、現在屋内使用に限定されている5.2～5.3GHz帯の屋外使用、DSRC等との共用を含めた追加割当ての可能性について検討する。
- ② 5.8GHz帯のDSRCの拡張性の確保の実現に向け、既存サービスと共用可能な新たな通信方式の導入に向けた技術的検討を進める。

VII. 5.85GHz超

(現在の使用状況)各種レーダー、衛星通信、衛星放送、映像FPU、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

電波の利用が進んでいない高マイクロ波帯やミリ波帯等の未利用周波数帯の利用を促進するために、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。

- 6.5/7.5GHz帯等可搬型システムの導入の検討を行い、制度整備を実施。
- 11/15/18GHz帯固定通信システム及び22/26/38GHz帯FWAシステムの高度化のための制度整備を実施。

具体的な取組

- ① 5.8/6.4/6.9GHz帯固定通信システム
 - ・ 放送事業用の移動・固定通信システムの周波数帯の更なる有効利用を図るため、電気通信業務用システムを導入するための技術的条件の検討を行い、平成26年度中に結論を得る。
- ② 6.5/7.5GHz帯等可搬型システム
 - ・ 都市部における柔軟な回線構築や災害時における臨時回線の設定に資するため、6.5/7.5GHz帯を中心とした可搬型システムの技術的検討を行い、平成26年度中に技術基準を策定する。
- ③ 9GHz帯合成開口レーダー
 - ・ 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た技術的条件について検討を行う。
- ④ 11/15/18GHz帯等固定通信システム及び22/26/38GHz帯FWAシステム
 - ・ 移動通信トラフィックの急増に対応するためのエントランス回線の高速化及び気象条件等の変化に自動的に対応する制御技術の導入等、高度化に向けた技術的検討を行い、平成26年度中に技術基準を策定する。

今後取り組むべき課題

- ① マルチスタティック方式レーダーの実現に向け、レーダー協調制御技術、二次元DBF技術等の研究開発を推進する。
- ② Ku帯(上り14GHz帯/下り12GHz帯)などにおいて、衛星通信の周波数利用効率を高めるため、衛星中継器の空き帯域等に合わせ、通信回線の信号を柔軟に整形して配置する動的偏波・周波数制御による衛星通信の大

容量化技術の研究開発を推進する。

- ③ 超高精細度映像による将来の次世代衛星放送(21GHz帯等)の実現に向けて、アンテナパターン可変技術や近接帯域への不要発射の抑制技術の研究開発を推進する。
- ④ ミリ波(60GHz)帯を利用した無線伝送システム技術の実現に向けて、チャンネル/システム間干渉回避技術、適応無線チャンネル多重化技術及び干渉抑圧信号処理技術の研究開発を推進する。
- ⑤ 周波数のひっ迫度の低いミリ波帯(60GHz帯・40GHz帯)を活用したワイヤレスアクセスネットワークの構築に向けて、近距離大容量通信のためのチップ基板技術、高能率変復調技術及び周波数利用効率倍増型中距離無線技術に係る研究開発を推進する。
- ⑥ 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。
- ⑦ 空港の滑走路監視や鉄道の土砂災害防止など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。
- ⑧ 100GHz超の帯域(100~140GHz)の微小なスプリアス信号測定の実現に向けて、高精度かつ高効率に測定する技術の研究開発を推進する。
- ⑨ 高い空間解像度を実現する140GHz帯レーダーシステムの実用化に向けて、分解能10cm以下の高精度な三次元走査を可能とするミリ波レーダー技術の研究開発を推進する。
- 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。
- ⑪ 無人航空機システム(UAS)を利用したネットワークの実現に向けて、既存システムと周波数を共用しつつ、他のネットワークと協調して迅速に展開できる技術の研究開発を推進する。
- ⑫ あらゆる種類の船舶でのKa帯(上り30GHz帯/下り20GHz帯)による移動体向け衛星通信の利用実現に向けて、衛星通信用周波数を効率的に利用する技術に係る試験結果を分析し、その無線設備の技術的検討を進める。

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。

- 移動通信システムの通信容量確保の実現に向けて、可搬型基地局を高度に活用して基地局間干渉を低減させ柔軟に周波数割当てを可能とする無線パラメータ動的再構築技術、端末側無線機構成技術等の研究開発を推進する。
- 周波数軸上に離散的に存在する複数の空き周波数帯域の有効活用の実現に向けて、広帯域離散OFDMサブキャリア構成技術等の研究開発を推進する。
- 実用準天頂衛星システムの円滑な導入のための技術的条件策定に向けて、内閣府と連携し、既存無線システムとの周波数共用に関する技術試験等による技術的検討を進める。
- マクロセル及び極小セルを稠密かつ三次元に配置する等の実現に向けて、マクロセル及び極小セルを稠密かつ三次元に配置する階層化制御技術、極小セル間の干渉抑圧技術及びマクロセルと極小セルのハンドオーバー技術等の研究開発を推進する。
- 3.6～4.2GHz及び4.4～4.9GHz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に係る試験結果を分析し、技術的検討を進める。

- 5GHz帯無線LANシステムの将来のトラフィック増に対応するため、現在屋内使用に限定されている5.2～5.3GHz帯の屋外使用、DSRC等との共用を含めた追加割当ての可能性について検討する。
- ミリ波(60GHz)帯を利用した無線伝送システム技術の実現に向けて、チャンネル/システム間干渉回避技術、適応無線チャンネル多重化技術及び干渉抑圧信号処理技術の研究開発を推進する。
- 周波数のひっ迫度の低いミリ波帯(60GHz帯・40GHz帯)を活用したワイヤレスアクセスネットワークの構築に向けて、近距離大容量通信のためのチップ基板技術、高能率変復調技術及び周波数利用効率倍増型中距離無線技術に係る研究開発を推進する。
- 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。

(2-2) 人を介さない機器間通信(M2M)の拡大

機器と機器間の通信である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。

- センサー無線用周波数のひっ迫に対応するため、複数の周波数、通信方式及び変調方式に対応したマルチバンド・マルチモードセンサー無線技術の研究開発を推進する。
- 多種多様な利用用途に対応可能なセンサー無線システムの実現に向けて、高度化のための技術的検討を進める。
- 自律的、動的に運用できる機器間(M2M)無線システムの実現に向けて、アプリケーションに応じた様々な要求通信品質の充足等を保証する技術の研究開発を推進する。
- 基地局を介さず高信頼・低遅延で端末同士が直接通信を行う端末間通信(D2D)の実現に向けた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。

- デジタルコミュニティ放送の実現に向けて、放送事業用固定局の周波数を効率的に利用する技術に係る試験結果を分析し、その無線設備の技術的検討を進める。

- 一般家庭における超高精細度映像(8K品質等)による放送の視聴の実現に向けて、伝送容量拡大技術や高圧縮・伝送効率向上技術等の研究開発を推進する。
- 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技術等の研究開発を推進する。
- 超高精細度映像による将来の次世代衛星放送(21GHz帯等)の実現に向けて、アンテナパターン可変技術や近接帯域への不要発射の抑制技術の研究開発を推進する。

(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。また、次世代ITSの実現による、安全運転支援や自動運転の実用・普及により、交通事故のない安全・安心な車社会が実現することが想定されることから、以下について取り組む。

- 5.8GHz帯のDSRCの拡張性の確保の実現に向け、既存サービスと共用可能な新たな通信方式の導入に向けた技術的検討を進める。
- 空港の滑走路監視や鉄道の土砂災害防止など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。

(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。

- 200MHz帯公共ブロードバンド移動通信システムの非常時における利用シーンの拡大に向け、海上利用における周波数の効率的な利用に資する無線設備の技術的検討を進めるとともに、平時にも利用できる共同利用型防災無線ネットワークの検討を進める。
- 400MHz帯を使用する災害対策用可搬無線機は、非常災害時の臨時電話回線等に有効活用されているが、当該周波数帯の更なる周波数有効利用に向けた技術的検討を進める。
- 災害時や海上・山間部等における通信に有効な衛星移動通信サービスの実現に向けて、デジタル中継器による周波数の繰り返し利用が可能なマルチビームシステムの安定かつ効率的な技術の研究開発を推進する。

- 無人航空機システム(UAS)を利用したネットワークの実現に向けて、既存システムと周波数を共用しつつ、他のネットワークと協調して迅速に展開できる技術の研究開発を推進する。
- Ku帯(上り14GHz帯/下り12GHz帯)などにおいて、衛星通信の周波数利用効率を高めるため、衛星中継器の空き帯域等に合わせ、通信回線の信号を柔軟に整形して配置する動的偏波・周波数制御による衛星通信の大容量化技術の研究開発を推進する。
- あらゆる種類の船舶でのKa帯(上り30GHz帯/下り20GHz帯)による移動体向け衛星通信の利用実現に向けて、衛星通信用周波数を効率的に利用する技術に係る試験結果を分析し、その無線設備の技術的検討を進める。
- 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。

(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。

- 一般家庭、店舗及び商業施設等におけるワイヤレス電力伝送(WPT)システム利用の実現に向けて、漏えい電波の電波環境を解析する技術の研究開発を推進する。
- 屋内環境での無線設備の安定的な運用の実現に向けて、屋内環境の電波雑音の測定法及び分析手法に係る試験結果を分析し、屋内環境における無線設備の技術的検討を進める。
- マルチスタティック方式レーダーの実現に向け、レーダー協調制御技術、二次元DBF技術等の研究開発を推進する。
- 100GHz超の帯域(100~140GHz)の微小なスプリアス信号測定の実現に向けて、高精度かつ高効率に測定する技術の研究開発を推進する。
- 高い空間解像度を実現する140GHz帯レーダーシステムの実用化に向けて、分解能10cm以下の高精度な三次元走査を可能とするミリ波レーダー技術の研究開発を推進する。

平成25年度電波の利用状況調査の評価結果（平成26年5月14日公表）
の概要
（第5章総括部分の抜粋）



平成25年度電波の利用状況調査では、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以下の周波数区分

本周波数区分の利用状況については、800/900MHz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。

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）の早期移行及びパーソナル無線の円滑な終了が求められており、無線局数の推移を注視していくことが必要である。併せて、開設計画の認定を受けた事業者が、今後開設計画どおりに計画を進めていくことについても注視する必要がある。

(2) 960MHz超1.215GHz以下の周波数区分

本周波数区分の利用状況については、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。

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以下の周波数区分

本周波数区分の利用状況については、二次業務である1.2GHz帯アマチュア無線の利用が圧倒的に多いものの、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。

本周波数区分においては、今後、FPU及び特定ラジオマイクが普及してくることが想定され、さらには準天頂衛星システムの導入も検討されていることから、より一層の周波数有効利用が求められる。

(4) 1.4GHz超1.71GHz以下の周波数区分

本周波数区分の利用状況については、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、近年ニーズが高まっ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、効率よく適切に利用されている。

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、とりわけ衛星通信システムについては、利用形態が拡大していることから、そのニーズに対応して制度整備等を行っていくことが必要である。

(5) 1.71GHz超2.4GHz以下の周波数区分

本周波数区分の利用状況については、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。

1.7GHz帯携帯無線通信については、東名阪地域に限定されている周波数帯域(1764.9～1784.9MHz/1859.9～1879.9MHz)について、周波数等の拡大に向けて制度整備の検討を行うことが望ましい。

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極めて困難であるため、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とともに、当該周波数帯における他の無線システムの利用可能性について検討を行うことが望ましい。

2GHz帯(1980～2010MHz/2170～2200MHz)を用いた移動衛星通信システムについては、引き続き情報通信審議会において技術的な実現可能性を含めた詳細な検討を重ね、周波数の有効利用に資するシステムの導入を図ることが望ましい。

(6) 2.4GHz超2.7GHz以下の周波数区分

本周波数区分の利用状況については、広帯域移動無線アクセスシステムを中心として多数の無線局により稠密に利用されていること等から、適切に利用されている。

道路交通情報通信システムについては、今後の5.8GHz帯のITSスポットの普

及動向に伴い、需要の変化が想定される。ドライバーに対する道路交通情報の提供ツールの今後の在り方については、ITS全体の中で検討されることが望ましい。

広帯域移動無線アクセスシステムについては、2.6GHz帯衛星デジタル音声放送の跡地をUQコミュニケーションズ株式会社に割り当てており、同社のサービスが広く展開され、一層の周波数有効利用が図られることが望ましい。

(7) 2.7GHz超3.4GHz以下の周波数区分

本周波数区分の利用状況については、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。

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、今後、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。