

## WRC-27議題1.7に関するITU-R WP5Dにおける検討状況について



株式会社NTTドコモ 電波企画室 立木 将義

### 1. はじめに

国際電気通信連合 (International Telecommunication Union: ITU) の世界無線通信会議 (World Radiocommunication Conference: WRC) は、ITU無線通信規則の改正を審議する会議であり、各国の周波数利用に大きな影響を与える。2027年に開催されるWRC-27では、議題1.7として、4 400-4 800MHz、7 125-8 400MHz及び14.8-15.35GHzにおけるIMT周波数の追加特定の検討が行われる予定である。

WRC-27の審議に必要な技術的、運用的及び規制的な事項に関わる事前の検討は、ITU-Rにおいて、地上業務を所掌する第5研究委員会 (Study Group 5: SG 5) の中で、IMTシステムの検討を担当する作業部会であるWorking Party 5D (WP 5D) が担っている。これらのITU-Rにおける検討結果は、最終的にWRC会議準備会合 (Conference Preparatory Meeting: CPM) のレポート (CPMレポート) として取りまとめられる。

2015年に開催されたWRC-15以降、4回連続のWRCにおいて、新たなIMT周波数の追加特定に関する議題が設立されてきた。そのため、既存業務とIMTとの間の共用・両立性に関する検討手法や、IMT特定に付随する規制条件の検討については、過去のWRCに向けて実施された検討内容が参照される場合がある。したがって、これらの経緯を理解した上で、対応を検討することが重要となる。

本稿では、WRC-27議題1.7の概要、WP 5Dでの技術検討の進め方、周波数帯ごとの主要論点、CPMレポートの原案となるCPMテキスト案の議論状況、更にドラフティンググループ (Drafting Group: DG) の運営に関する実務上の課題について説明する。

### 2. WRC-27議題1.7の概要

WRC-27議題1.7の審議対象となる周波数は、4 400-4 800MHz、7 125-8 400MHz及び14.8-15.35GHzである。一方、検討対象となる地域は、図1に示すとおり周波数帯ごとに異なり、日本は図1に赤枠で示したRegion 3に属する。

本議題は、WRC-23で採択された決議256 (WRC-23) に基づいて検討が進められる。ITU-Rにおいては、同決

議で示された上記3つの周波数帯について、IMTの利用可能性に関する技術的、運用的及び規制的事項の検討のため、同一または隣接する周波数に分配されている既存の一次業務の保護を考慮した共用・両立性検討の実施が求められている。さらに、当該検討においては、MIFR (Master International Frequency Register) に登録できない国際海域・空域で運用される無線局の保護や、既存業務の保護に関連して追加の規制や技術的制約を課さないことなどについても検討が求められている。

- ・対象周波数: 4 400-4 800MHz、7 125-8 400MHz、14.8-15.35GHz
- ・検討対象の地域は以下のとおり

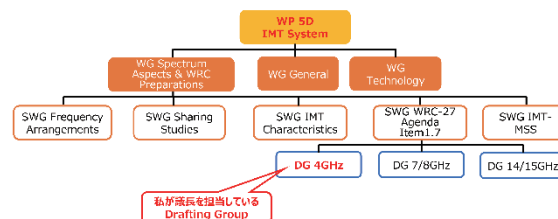
Region 1 欧州、アフリカ、中東地域	Region 2 南北アメリカ地域	Region 3 アジア・太平洋地域
4 400-4 800 MHz		4 400-4 800 MHz
7 125-7 250 MHz 7 750-8 400 MHz	7 125-8 400 MHz	7 125-8 400 MHz
14.8-15.35 GHz	14.8-15.35 GHz	14.8-15.35 GHz

■ 図1. WRC-27議題1.7検討周波数と対象地域

### 3. ITU-R WP 5Dでの検討体制と議論の進め方

WP 5Dでは、図2に示すとおり、議題1.7のITU-R検討を扱うサブワーキンググループ (SWG WRC-27 Agenda Item 1.7) を設置している。その配下には、4GHz帯 (DG4GHz)、7/8GHz帯 (DG7/8GHz)、14/15GHz帯 (DG14/15GHz) の3つのDGが設けられており、それぞれの周波数帯におけるIMTと既存業務との共用・両立性に関する検討結果を取りまとめる作業文書の作成が進められている。筆者は、このうち4GHz帯のDGにおいて議長を務めている。

- ・WRC-27会期ではSWG WRC-27 Agenda Item 1.7、その配下に3つの周波数ごとのDrafting Groupを設置



■ 図2. ITU-R WP 5Dでの検討体制



議論の進め方としては、まずサブワーキンググループにおいて、各メンバーから提出された入力文書が紹介され、論点や関係者の意見の相違点が明確化される。その後、入力文書で提案された内容や議論のポイントが作業文書に反映され、DGにおいてレビューが行われる。DG議長としては、作業文書の編集にあたって、技術的な検討内容そのものだけでなく、議論の中でメンバーから指摘された論点のうち、どの事項をどこに記述するか、また、どの程度まで議論経緯を残すかといった判断も求められる。これらは、円滑な会合運営上極めて重要な要素となっている。

#### 4. 共用・両立性検討の考え方と評価手法

共用・両立性検討を進めるにあたっては、周波数帯ごとに想定されるIMTシステムの導入シナリオや、既存業務の運用特性を踏まえる必要がある。さらに、WRCにおける議論の選択肢として、IMT特定の実施方法や、それに付随する規制条件についても整理・検討を行う必要がある。周波数帯ごとに関係する既存業務は多岐にわたり、地域・国ごとの実際の周波数利用状況も異なる。このため、共用・両立性検討の基本的な手法は共通であっても、参加国の論点や立場は周波数ごとに異なり、議論は難航する傾向にある。また、4 400-4 800MHzについては過去のWRC議題でも検討されたが、当時の検討とは既存業務の条件やIMTの導入シナリオが異なっている場合もあり、共用・両立性検討結果は変わり得る。そのため、過去の検討結果を踏まえつつも、新たな要素を反映した議論を行い、関係者で合意可能な評価を目指すことが重要である。

現在進められているIMTと既存業務の共用・両立性検討では、ITU-R勧告M.2101に基づくIMTネットワークモデルを用い、複数のIMT無線局からの合計干渉を用いたモンテカルロ・シミュレーションによる評価が主流となっている。この手法では、IMT基地局の動的なビームフォーミングや、伝搬損失、クラッタ損失の計算における確率的要素を考慮し、多数の試行回数の評価を通じて、IMTネットワークから既存業務の受信局へ与える干渉量が、許容干渉電力（干渉保護基準）を超過する確率を評価する手法である。IMT無線局の主要パラメータとしては、展開シナリオに応じた基地局アンテナ高や基地局数、ネットワーク負荷率、TDD（Time Division Duplex）の送受信比率、アンテナパターンなどが挙げられる。一方、被干渉局側では、受信機雑音指数やI/N保護基準の値などが評価結果に影響を与える。また得られた評価結果は、単純に「共用可能」または

「共用不可能」といった結論に結び付けるのではなく、前提条件に依存する結果として整理することが重要である。例えば、クラッタ損失や地形条件、IMTネットワークの負荷率といった設定により結果は大きく変動し得るため、その解釈にあたっては各検討の前提条件を適切に理解する必要がある。

このため、WP 5Dにおける議論では、各検討結果を比較する上で、結果に影響を与える主要パラメータを表形式で整理し、各検討が前提としている条件を示すことで、検討結果の差異が生じる原因を明確化する整理手法が採用されている。

#### ・モンテカルロ・シミュレーションで利用する代表的なパラメータ

	パラメータ (原文)	パラメータの意味
IMT無線局	Deployment Scenario	無線局密度のパラメータ
	Deployment on relatively large area	土に宇宙・衛星帯への低干渉時に利用する多数出力パラメータ
	Number of IMT BSs	対等出力：上記から算出 対地上向：19局300Wなど
	Network Loading Factor	IMTネットワークで実際に電波を発射している無線局の割合
	TDD Activity Factor	TDDフレーム内のBSとUEの送信比率
伝搬モデル	Below rooftop base station antenna deployment	アンテナ位置が建物屋上より上or下 ※クラッタ損失に影響
	BS Antenna Pattern	ビームフォーミングを考慮し、 UEの位置により動的に変化するパターンを用いることが多い
	Basic Transmission Loss	基本の伝搬モデル
被干渉局	Clutter Loss	建物や樹木損失など
	Building Entry Loss	屋内侵入損失
	Polarization Loss	干渉局と被干渉局の偏波の食い違いによる損失
	Receiver Noise Figure	雑音指数
	I/N protection criteria	保護基準

■ 図3. 共用・両立性検討に用いる主要パラメータ

#### 5. 共用・両立性検討に用いるIMT無線局の特性

WP 5Dでは、IMTと既存業務との共用・両立性検討に先立ち、各周波数帯で想定されるIMT無線局の特性を取りまとめた文書の策定が進められてきた。その策定にあたっては、WRC-23全体会議の議事録に記録された要請を踏まえ、前提条件や共用・両立性検討に用いるシミュレーション手法について、可能な限り合意を図り、各メンバーから提出される評価結果の比較可能性を高めることを目指した。しかしながら、各国の地理的条件や運用実態、想定する導入シナリオには差異があることから、一部の項目については単一の代表値に合意することが困難であった。特に、広域におけるIMT基地局展開数の算出に用いるパラメータや、基地局の実際の送信している割合を示すネットワーク負荷率は、評価結果に影響を与える重要な要素であるものの、単一の値を定める代わりに複数の選択肢を設け、その値を選択した根拠を各メンバーが示す対応とした。このため、評価結果の比較可能性を確保する観点からは、前提条件を明確に記述するとともに、異なる前提に基づく評価結果を相互に理解できる形で並列的に示すことが、現実的に必要な対応となっている。

## 5.1 宇宙業務の衛星局への与干渉評価に用いるIMT無線局数の算出パラメータ

宇宙局のフットプリントのように広範囲にわたるエリアからの与干渉量を算出する際のIMT無線局の展開局数について、本会期では、特に7/8GHz帯で用いる値を中心に議論が行われてきた。当該算出手法は、過去の複数会期においても利用されてきた計算手法ではあるが、各国・各地域によって局配置は異なることから、複数の値が併記されており、単一の値については合意に至っていない。

## 5.2 基地局の送信割合を示すネットワーク負荷率

IMTネットワークにおいては、送信データの有無などにより、常時すべての基地局が同時に電波を発射するわけではない。このため、実際に電波を発射しているIMT基地局の割合を示すネットワーク負荷率が重要なパラメータとなる。衛星フットプリントのような広域的な評価では20%程度、比較的小規模なエリアを対象とした評価では50%程度とする考え方が提示されているが、いずれの値を採用するかは各メンバーの判断に委ねられている。

## 6. 周波数帯ごとの共用・両立性検討の実施状況

本議題では、周波数帯ごとに関係する既存業務や技術的な論点が異なる。4 400-4 800MHz帯、7 125-8 400MHz帯、14.8-15.35GHz帯の順に、参加国の主な立場と主要な論点について概説する。

### 6.1 4 400-4 800MHz帯

本帯域は、過去のWRCでも検討対象となっていたことから、論点は一定程度絞られている。今会期では航空移動業務、固定衛星業務、電波高度計が高い関心を集めており、共用・両立性検討の主要論点となっている。

各国の立場を見ると、中国やフランスはIMTに対して比較的厳しい前提条件を仮定し、大きな離隔距離が必要となる保守的な評価結果を提示しており、IMT特定についても反対または慎重な姿勢を示している。一方、ロシアは過去の結果に類似する、またはより短い離隔距離となる評価結果を提示しており、IMT特定に前向きな姿勢を示している。米国は他の候補周波数とのバランスを考慮しつつ、過度にIMTに厳しい条件設定は避ける一方、電波高度計の評価に関しては中立的な提案も示している。

また、本帯域では、固定衛星業務のプランバンドとして無線通信規則のAppendix 30Bとの関係も重要な論点となっている。Appendix 30Bは、固定衛星業務における周波数資源への公平なアクセス確保を目的とする枠組みであ

り、議題1.7では4 500-4 800MHzにおける固定衛星ダウンリンクとの共用検討が関係する。

さらに、4 400-4 800MHz帯及び14.8-15.35GHz帯に共通する論点として、国際海域・空域で運用される無線局の保護が挙げられる。これらの無線局はMIFRに登録できないため、その保護の考え方や、その評価について各国の意見が分かれている。

### 6.2 7 125-8 400MHz帯

本帯域は、今回の候補周波数帯の中で最も注目度が高く、固定業務、宇宙研究業務、固定衛星業務、移動衛星業務、海上移動衛星業務、地球探査衛星業務など、多数の既存業務が関係している。そのため、提案文書も3つの候補帯域の中で最多であり、これまでに100件を超える寄与文書が入力されている。

各国の立場を見ると、米国、ブラジル、インドは比較的前向きな評価を示している。一方、フランス、ドイツ、中国はIMTに対して比較的厳しい前提条件を仮定し、大きな離隔距離や所要改善量が必要となる保守的な結果を提案しており、IMT特定についても反対または慎重な姿勢を示している。ロシアは、低い周波数側では前向きな評価を示しつつも、高い周波数側では保守的な結果を提示している。

本帯域における主要な論点の1つがreverse studyの扱いである。共用・両立性検討では、新たに特定されるIMTから既存業務への干渉評価が中心となるが、reverse studyと呼ばれる既存業務からIMTへの影響も評価対象とするかが大きな議論となった。これまでWP5Dにて議論を重ね、評価を行うことへの異論は収まってきたが、その評価結果の扱い、すなわち作業文書やCPMテキスト案への反映方法については意見が分かれており、議論が継続している。

### 6.3 14.8-15.35GHz帯

本帯域は、他の2帯域と比較して相対的に注目度は低いものの、航空移動業務との共用に関しては、4GHz帯と同様に大きな離隔距離が必要となることが示されている。そのほか、対象となる既存業務には、固定業務、宇宙研究業務が含まれ、隣接帯域には電波天文業務も存在する。

各国の立場については、米国は4GHz帯、7/8GHz帯での検討も考慮し、IMTに対して過度に厳しい条件での評価は避けつつも、航空移動業務については厳しい評価結果を出している。フランス及び中国は他の帯域と同様に保守的な評価結果を提案しておりIMT特定についても反対または慎重な姿勢を示している。ロシアは、WRC-23において本帯域を候補周波数とすることを提案した国でもあるた



め、IMT特定に前向きな評価を提案している。全体として、本帯域では技術検討の件数自体は他帯域ほど多くないものの、厳しい評価結果の扱いをどのように整理するかが、今後の主要な論点になると考えられる。

## 7. CPMテキスト案の議論状況

共用・両立性検討と並行して、WP 5DではCPMテキスト案の作成も進められている。CPMテキストは、WRCにおける議論の基礎となる重要な文書であり、その記述方法は各国の立場や今後の議論の方向性にも影響を与える。このため、これまでの共用・両立性検討の評価結果や、結果に違いが生じている場合にはその前提条件の違いを適切に反映すること、そしてWRCで審議される議題を解決するための手法（Method）の各選択肢の特徴を公平にまとめることが求められる。2026年2月のWP 5D第51回会合ではCPMテキスト案の議題の概要や議題設定の背景の記載に関するレビューが行われた。またMethodの検討においては、7/8GHz帯について、各地域の検討対象周波数に対応させる形で3つの帯域に分割して検討を行うことが合意されており、4 400–4 800MHz、7 125–7 250MHz、7 250–7 750MHz、7 750–8 400MHz、14.8–15.35GHzの5つのセクションに分けて整理する案となっている。今後は、共用・両立性検討の評価結果を踏まえて、どのようなMethodを選択肢として準備するか、またIMT特定を行う際の規制事項をどのように規定するかが大きな議論となる。WP 5Dのスケジュールでは、2026年5–6月会合、9–10月会合の残り2回でCPMテキスト案を完成させる必要がある。今後はCPMテキスト案の完成に向けた議論が活発化し、WRCでの審議に資する形での論点整理の議論を中心に、合意可能な文章としてまとめ上げる作業が進められる。

## 8. DG議長としての役割と課題

筆者がDG議長として感じている課題は、大きく4点ある。1点目は、各メンバーから提出される提案内容を作業文書に適切に反映する編集作業である。会期当初に共用・両立性検討をまとめる作業文書のフォーマットやタイトルについて合意したが、そのフォーマットに沿っていない提案もあり、各提案者の意向に沿った反映作業が求められる。単純作業であっても意向に沿わない編集を行うと、修正の要請に対する時間がかかり会議の進捗に影響を与えるため、文書として残すものは丁寧な確認が必要となっている。2点目は、サブワーキンググループでの質疑や議論結果を、作業文書

に反映する作業である。議論結果の反映について関係者が表明した意見を適切に反映する作業が必要となるが、詳細に記録しすぎれば作業文書のテキストが膨大になり、簡潔に書けば論点の欠落のリスクが指摘される。また、表現の仕方の僅かな差が新たな議論を招くこともあるため、意見を出した関係者との事前確認が重要になっている。3点目は、DGごとに整理すべき論点と、3つのDGの共通課題としてサブワーキング等の上位会合で取り扱うべき論点の切り分けである。例えば、クラッタ損失の適用やreverse studyの作業文書への反映方法に関する議論は、周波数に関わらない共通の課題であるため、ある帯域のDGで生じた議論が他帯域のDGにも波及する。3つのDG間で情報を共有しつつ、同じ議論を繰り返さないよう注意が必要である。4点目は、限られた公式セッションとオフライン議論をどう組み合わせるかである。WP 5Dでも議題1.7の審議は非常に大きなウェイトを占めており、議題1.7関連セッションは連続して開催されることが多い。したがって、主要関係者との意見交換は、休憩時間やメールでのやり取りも活用しつつ、公式セッション前に論点を可能な限り整理しておく必要がある。また、既存業務ごとに関係者が異なるため、公式セッションでの取り扱う項目の優先順位付けも容易ではなく、関心の高いトピックから着手すべきか、合意しやすい項目を取り扱って議論を前進させるべきか、毎回判断を迫られる。

## 9. まとめ

WRC-27議題1.7に関するITU-R WP 5Dでの検討は、共用・両立性検討の評価方法の複雑化に加え、各国・各地域の利害、既存業務保護の考え方、それらのCPMテキスト案への反映といった複数の論点が重層的に絡み合いながら検討が続けられている。特に、共用・両立性検討に用いるパラメータの妥当性、reverse studyの扱い、国際海域・空域の無線局保護の扱いなどは、引き続き大きな議論が想定される。一方で、WP 5Dにおける検討スケジュールは終盤に差し掛かっており、今後はこれまで入力された共用・両立性検討の結果の取りまとめに加え、WRCでの審議のために論点を整理し、CPMテキスト案にまとめる作業にフォーカスが置かれる。筆者としても、DG議長の役割を果たしつつ、日本からの技術的知見や実務的観点を適切に反映し、WRC-27に向けた議論に貢献していきたいと考えている。

(2026年3月26日 ITU-R研究会より)