



2015年世界無線通信会議(WRC-15) の結果概要



総務省 総合通信基盤局 電波部 国際周波数政策室長 **に っ た た か お**
新 田 隆 夫

1. 概要

国際電気通信連合 (ITU) が開催する世界無線通信会議 (WRC) は、周波数や衛星軌道の利用方法等に関する国際的な取決めについて規定した無線通信規則 (RR) を改正することを目的として、3~4年に一度開催することとされている。

2015年世界無線通信会議 (WRC-15) は、2015年11月2日から27日にかけてスイス・ジュネーブにおいて開催され、世界162か国、地域機関 (APT (アジア・太平洋)、CEPT (欧州)、CITEL (米州) 等)、国際機関等から約3,800名が参加した。我が国からは、総務省渡辺電波部長をはじめとする関係省庁、通信事業者、メーカ、研究機関等から約80名が出席した。以下にWRC-15の結果概要について報告する。

2. 主要議題の審議結果

WRC-15においては、30以上の議題について審議されたが、誌面の都合上、六つの主要な議題に絞って審議結果の概要を報告する。

2.1 IMT用周波数の追加特定

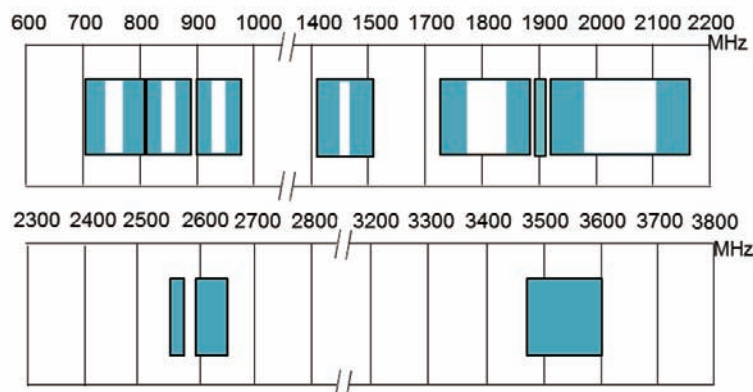
現在、我が国においては、携帯電話の需要の増大やシステムの高度化に合わせて、携帯電話、BWA (広帯域移動無線アクセスシステム) 等、国際的にはIMT (International

Mobile Telecommunications) と呼ばれる移動通信サービスに対して、700MHz帯から3.6GHz帯までの周波数帯で合計約640MHz幅の周波数が割り当てられている (図1)。

WRC-15における審議結果の概要として、まず、日本がIMT用周波数の追加候補として提案した帯域のうち、現在日本のみが携帯電話用として利用している1.5GHz帯 (1427-1518MHz) については、今回のWRC-15において、第一地域内の一部の国に例外はあるものの、基本的に世界共通で携帯電話用に利用できるグローバルバンドとして追加特定がなされた。

一方、日本が提案してきたこのほかの追加候補周波数帯については、当該周波数帯と同一または隣接する周波数を使用する既存システムの保護を強く主張する意見が様々な国から出された。例えば、日本のほか韓国、欧州等が追加特定を提案した3GHz帯の一部については、途上国を中心に衛星通信の保護を主張する意見が出され、また、日本のほか中国、ロシア等が追加特定を提案した4GHz帯の一部については、欧米等から安全システムとして位置付けられる航空無線高度計、航空用移動通信システムの保護を強く求める意見が出されるなど、候補周波数帯ごとに激しい議論が交わされた。

このように、国によってIMTに追加特定を希望する周波数と追加特定を望まない周波数が複雑に絡み合い、各国の利害が対立し、各国間で妥協点を見いだせなかった結



■ 図1. 我が国における携帯電話等への割当周波数帯域

果、日本から提案していた新たなIMT用の候補周波数帯の追加特定については、行われなかった。

2.2 衛星を活用した無人航空機システム導入のための周波数分配

地上系システムで無人航空機を制御するための周波数については、WRC-12において、5030-5091MHzが分配されている。今回のWRC-15においては、海上などを見通し外で飛行する無人航空機についても制御可能とするため、衛星経由の制御リンクのための周波数分配について審議が行われた（図2）。

WRC-15においては、衛星経由による無人航空機の制御リンク用周波数帯として、現在固定衛星業務に分配されている11/12/14/20/30GHz帯を利用することで合意された。なお、合意の条件として、無人航空機の制御リンクが他の地上業務から干渉を受けても運用できるよう設計されること、地上業務に干渉を与えないこと等が付されるとともに、これらの条件について次回以降のWRCで見直すこととされている。

現在、国内外で開発や制度化について活発に議論されている小型ドローンは、主にヘリコプター型で近距離を飛行し、例えば空撮、物流、農業散布などの利用シーンでの活用が期待されているが、今回、WRC-15において、衛星経由の無人航空機の制御リンク用の周波数について合意されたことにより、固定翼を持ち長距離の飛行が可能な大型の無人航空機の実現に道を開くこととなったと言える。これにより、例えばより広域の空撮や監視、無人機を用いた長距離の国際輸送など、無人航空機の更なる幅広い用途への応用が期待される。

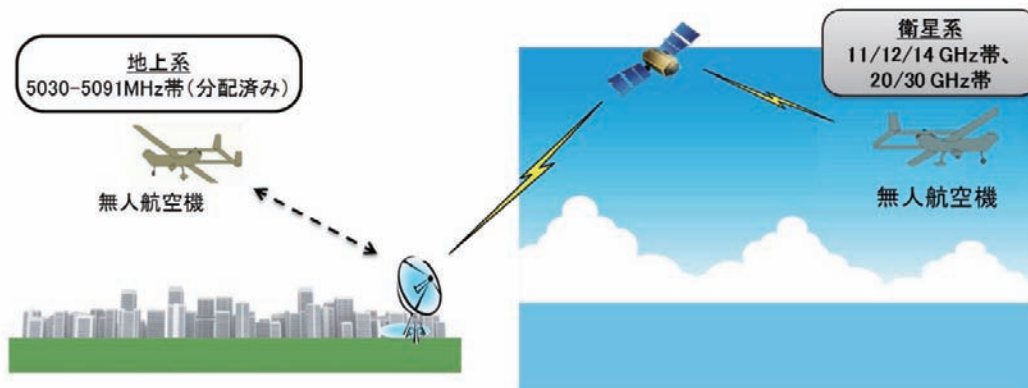
2.3 世界協定時（うるう秒調整）の見直し

現在、我々が利用している時間は、セシウム原子時計が正確に刻む時間に基づき生成されているが、原子時計と不規則な地球の回転から求められる天文時との間には、ずれが生じる。このずれを放っておくと、極端な例で言えば、遠い将来、時計の針が昼12時を指しているのに外がまだ暗いという状況になってしまうことから、そのようなにならないよう、世界協定時（UTC）には、正確に刻まれる原子時計の時間を不規則な地球の自転に合わせることを目的とした「うるう秒」が数年に1回挿入されている（図3）。

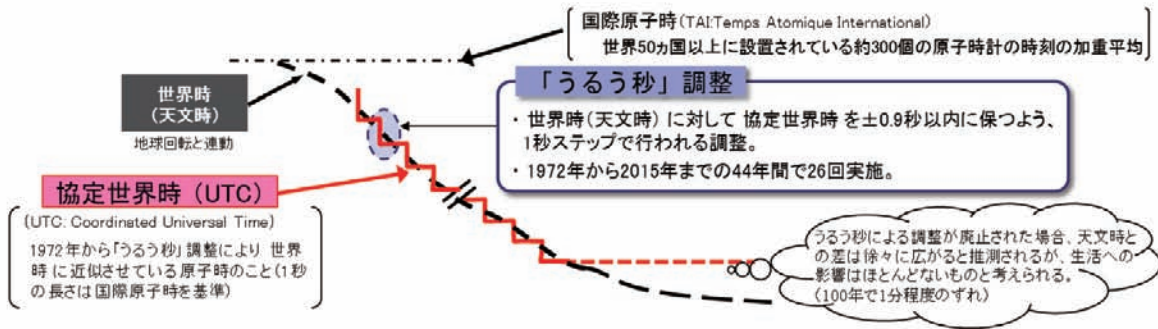
しかしながら、現在のコンピュータ、ネットワーク社会においては、うるう秒調整に伴うシステム障害が深刻な問題となってきたことを背景として、ITUにおいては、2000年頃からうるう秒調整を廃止すべきではないかとの議論が開始された。2012年に開催された無線通信総会（RA-12）においては、うるう秒の廃止を内容とするITU-R勧告の改正が審議されたが、更なる議論の継続が必要とされた結果、WRC-15の議題として改めて審議することとされた経緯がある。

WRC-15の議論においては、日本をはじめ中国、韓国、オーストラリア、米国、フランス等は、ネットワークシステム等への障害回避を重視し、うるう秒の廃止を主張した。一方、英国は、グリニッジの伝統を受け継ぐうるう秒を存続すべきとの理由により、またロシアは、自国の測位衛星がロシア国内のインフラに提供している時刻情報がGPS等と異なり、うるう秒を含むUTCにより提供されていることから、うるう秒が廃止されると国内の膨大なインフラ改修の必要性が生じるとの理由により、それぞれ反対意見を表明した。

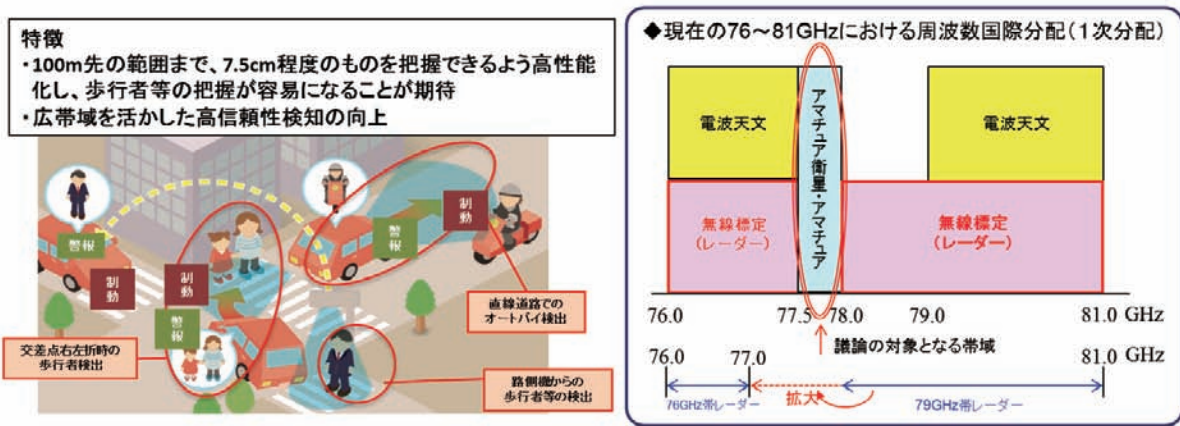
WRC-15の審議においては、上記の対立構造が最後まで



■ 図2. 衛星を活用した無人航空機システムのイメージ



■図3. うるう秒調整のイメージ



■図4. 79GHz帯高分解能レーダーの概要

解けなかったことから、結果として、うるう秒は当面の間存続させるとともに、ITUにおけるうるう秒廃止に向けた検討を継続するため、ITU関係者のみならず、ICAOやIMOなど、UTCのユーザに該当する関係機関にまで参加を広げた上で更に議論し、2023年開催予定の次々回WRCまでに結論を得ることとされた。

2.4 自動運転の実用化を加速する79GHz帯レーダーへの周波数分配

現在、76-81GHzの国際周波数分配のうち77.5-78GHzについては、無線標定業務 (レーダー) への分配がなされていない。このため、WRC-15においては、76-81GHzの周波数帯を連続して広帯域でレーダー用に利用可能とすることでレーダーの高分解能化を実現することを目的として、当該周波数帯のレーダーへの一次分配について審議が行われた (図4)。

WRC-15の審議結果としては、77.5-78GHzの無線標定

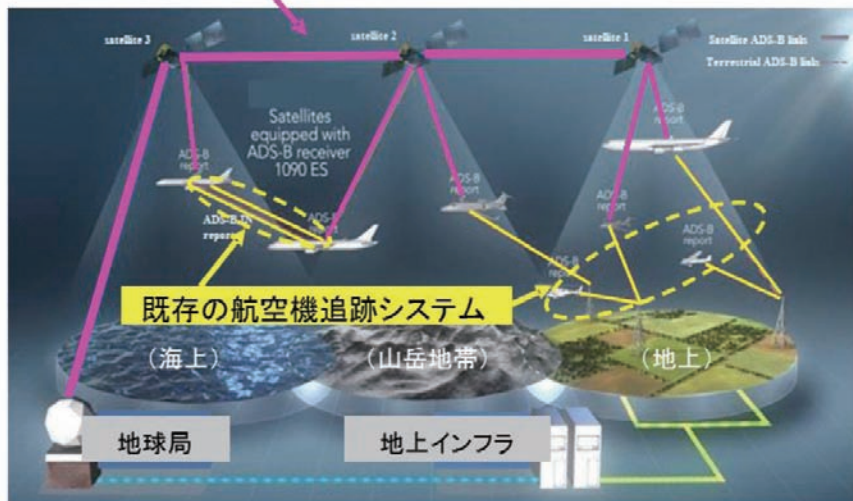
業務への一次分配について合意され、かつ、その分配の条件については、日本の提案が反映された結果、自動車アプリケーションを含む幅広い用途による利用が可能となり、かつ出力電波についても過度な制限がかからないものとなった。

現在の当該周波数帯を利用した自動車レーダーは、100m先の範囲で20cm程度の目標物を把握できる能力があるが、今回WRC-15において合意された追加分配により、7.5cm程度の目標物の把握が可能となる。この結果、自動車レーダーによる人の検知の能力が向上することから、今後、街中での自動車の自動走行の実現を加速化することが期待される。

2.5 グローバルフライトトラッキング

現在、民間航空機の位置を把握するシステムとしては、地上系システムが広く普及しているが、地上系システムでは、海上、極地等を飛行する航空機の位置を把握すること

今回検討対象の人工衛星経由航空機追跡システム



■図5. グローバルフライトトラッキングのイメージ

は困難である。本議題は、2014年3月に発生したマレーシア航空機の失踪事故を契機として、地球全域をカバーする航空機追跡システム（グローバルフライトトラッキング：図5）の重要性が認識されたことから、2014年秋に開催されたITU全権委員会において、急きょ、WRC-15の議題として追加することが決定されたものである。

WRC-15の審議結果としては、現在、地上から航空機の位置を把握するシステムとして、ADS-B（Automatic Dependent Surveillance-Broadcast）が民間航空機に搭載されているが、これを活用し、これと同一の信号の衛星受信に限定することを条件として、ADS-Bと同じ周波数帯である1090MHz帯を航空移動衛星（R）業務に新規分配し、グローバルフライトトラッキングに利用可能とすることが合意された。

今回の合意により、航空会社にとっては、既に航空機に搭載されている地上系システムを活用できるようになることから、今後、衛星を利用したグローバルフライトトラッキングシステムが安価かつ容易に構築されることが期待される。

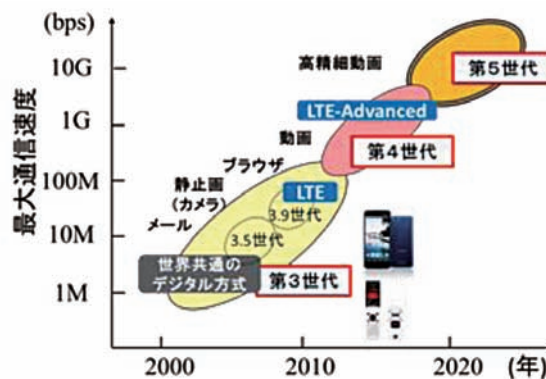
2.6 WRC-19議題

WRC-15において、日本から四つのWRC-19議題案を提案したところ、審議の結果、これらはいずれもWRC-19議題として認められた。以下にそれらの概要について説明する。

① 2020年以降の利用を想定したIMT用周波数の特定

2020年以降の実用化を想定したIMT、いわゆる5G（第5世代移动通信システム：図6）用の周波数の特定については、WRC-15において、日本からの提案も概ね反映した形で、24.25GHzから86GHzまでの周波数帯を5Gの候補周波数とした上で、WRC-19議題として検討することが決定された。

WRC-19において検討される5G用の候補周波数帯として、具体的には、24.25-27.5GHz、31.8-33.4GHz、37-40.5GHz、40.5-42.5GHz、42.5-43.5GHz、45.5-47GHz、47-47.2GHz、47.2-50.2GHz、50.4-52.6GHz、66-76GHz及び81-86GHzが対象とされている。



■図6. 第5世代移动通信システムの位置付け



② 275GHz以上の周波数帯を利用した陸上移動業務、固定業務の導入

この周波数帯は、いわゆるテラヘルツ帯と呼ばれる非常に高い周波数帯であり、現在、RRの脚注において、電波天文等の受動業務にのみ利用が特定されている。一方、我が国においては、テラヘルツ帯を利用した近距離大容量通信や固定通信等の能動業務のための無線技術の研究開発が進められていることから（図7）、このような研究開発動向を踏まえ、日本より、本件をWRC-19議題案として提案した。

WRC-15の審議結果としては、CEPTからの同趣旨の提案も勘案し、WRC-19において、275GHzから450GHzの範囲で、能動業務への周波数特定について検討することとなった。

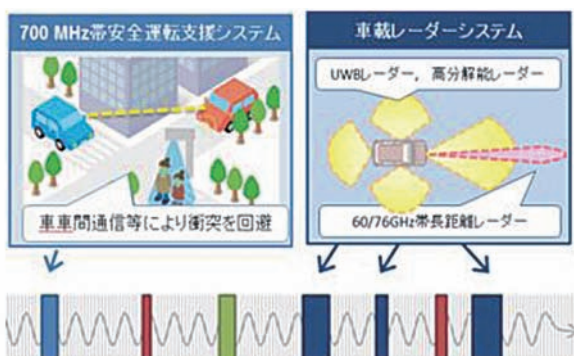


■図7. テラヘルツ帯を利用した能動サービスのイメージ

③ ITS用周波数の世界的調和

ITSは、現在の社会に欠かせない重要インフラとなっているが、ITS用の周波数について、現在、RR上では、「移動業務」、「無線標定業務（レーダー）」として規定されているところである（図8）。

上記を踏まえて、日本より、将来のITSの推進や世界的または地域的なITS用周波数の調和を目的として、RR上でITS用周波数を明確に規定することを目的とした提案を



■図8. ITS利用周波数帯のイメージ

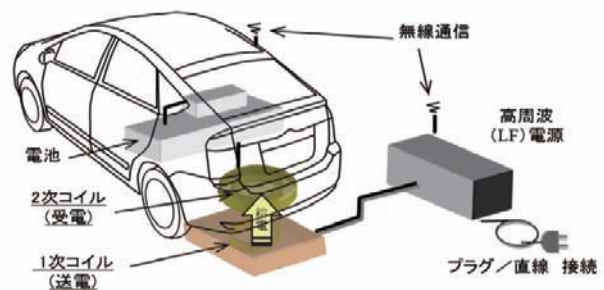
行ったところ、WRC-15において審議した結果、WRC-19議題として認められることとなった。

④ EV用ワイヤレス電力伝送

電気自動車（EV）向けを含めたワイヤレス電力伝送（WPT：Wireless Power Transmission：図9）について、我が国においては、情報通信審議会より技術的条件について一部答申が出されるなど、実用化に向けた制度化の検討が進められているところである。

このような状況を受け、今後、自動車メーカーが日本国内のみならず海外においてもWPT機器を搭載したEVを安定して製造、販売できる環境を整備することを目的として、日本より、WRC-19議題として、RRにおいてEV用WPTのための国際的な電波の規制を整備することを提案した。

WRC-15会合の結果としては、EV用のWPTをITU-Rで緊急の対処を要する研究と位置付け、その研究結果を無線通信局長レポートに盛り込むことを内容としたWRC-19議題が合意された。



■図9. EV用WPTの利用イメージ

日本提案に基づいて設定された上記の議題を含め、WRC-19議題の一覧については、表を参照願いたい。

3. 今後の予定

WRC-15において改正されたRRの規定の大部分は、2017年1月1日より発効することから、総務省においては、2016年内を目途としてWRC-15最終文書の日本語訳を総務省告示により公表する予定である。また、WRC-15の成果が我が国における新たな無線システムの実用化として速やかに反映され、その結果、我が国のICT分野の国際競争力強化や新産業創出に資することができるよう、総務省としては、今後、速やかに必要な制度整備を進める予定である。

今後、2019年開催の次回WRC-19に向けて、2016年初頭から早速ITU-Rの各SG（Study Group：研究委員会）傘



下の関係会合において議論が開始されるとともに、同年7月にはAPT (Asia-Pacific Telecommunity : アジア・太平洋電気通信共同体) のWRC準備会合であるAPG-19 (APT Conference Preparatory Group for WRC-19) の第1回会

合が開催される予定である。総務省としては、国内関係機関の皆様とも十分連携しつつ、ITU及びAPTにおける準備活動に引き続き積極的に参画していく所存である。

(2015年12月17日 ITU-R研究会より)

■表. WRC-19議題一覧

議題1.1	50-54MHz帯におけるアマチュア業務への周波数分配 (第一地域)
議題1.2	401-403MHz帯及び399.9-400.05MHz帯におけるMSS/METSS/EESS用地球局の電力制限
議題1.3	460-470MHz帯における気象衛星業務への一次分配への格上げ及び地球探査衛星業務への一次分配
議題1.4	Appendix30 Annex7の見直し
議題1.5	17.7-19.7GHz帯及び27.5-29.5GHz帯における固定衛星業務での通信における地球局の使用
議題1.6	37.5-39.5GHz帯、39.5-42.5GHz帯、42.5-43.5GHz帯、47.2-50.2GHz帯及び50.4-51.4GHz帯における非静止軌道衛星のための固定衛星業務における規制の枠組み
議題1.7	短期ミッションの非静止軌道衛星のための宇宙運用業務の適応要件
議題1.8	GMDSSの近代化及び新たな衛星プロバイダ
議題1.9	①全世界的な海上遭難・安全システム (GMDSS) 及び船舶自動識別装置 (AIS) の保護のための156-162.05MHz帯の海上無線装置の規制措置 ②海上移動衛星業務への156.0125-157.4375MHz帯及び160.6125-162.0375MHz帯における新規周波数分配
議題1.10	GADSSの導入及び利用
議題1.11	列車-沿線間の鉄道無線通信システム
議題1.12	ITSの推進のための世界的あるいは地域的な周波数利用の協調
議題1.13	IMTの将来開発に向けたIMT周波数の特定
議題1.14	固定業務へ分配済みの周波数帯域における高高度プラットフォームステーション (HAPS) への規制措置
議題1.15	275GHz以上の周波数帯における能動業務の特定
議題1.16	5150-5925MHz帯におけるWAS/RLANの使用
議題2	無線通信規則の参照で引用されたITU-R勧告の参照の現行化
議題4	決議・勧告の見直し
議題7	衛星ネットワークに係る周波数割当のための事前公表手続、調整手続、通告手続及び登録手続の見直し
議題8	脚注からの自国の国名削除
議題9	無線通信局長の報告
議題9.1	①1885-2025MHz帯及び2110-2200MHz帯におけるIMTの導入 ②1452-1492MHz帯におけるIMTと放送衛星業務との共存性 ③固定衛星業務に割り当てられた3700-4200MHz帯、4500-4800MHz帯、5925-6425MHz帯及び6725-7025MHz帯における、非静止軌道衛星システムの技術的及び運用上の課題の研究並びに規制条項 ④サブオービタル宇宙船上の局 ⑤RR Nos. 5.447F及び5.450AにおけるITU-R勧告M.1638-1及びR M.1849-1の参照に伴う技術的及び規制的影響の考察 ⑥EV用WPTの研究 ⑦無免許の地球局端末の運用管理のための手法等の研究 ⑧マシンタイプコミュニケーションの導入に向けた技術的・運用的側面の研究及びスペクトル使用の調和 ⑨固定業務への51.4-52.4GHz帯の分配及びスペクトル要件
議題9.2	RR 適用上の矛盾及び困難に応じた措置に関する検討
議題9.3	決議80 (WRC-07改定) の規定に応じた措置に関する検討
議題10	将来の世界無線通信会議の議題

(注: 赤字は日本提案に基づく議題)