



ITU-R SG5 WP5D会合(第25回)の結果について —IMTに関する検討—

総務省 総合通信基盤局 電波部 移動通信課 新世代移動通信システム推進室 やまうち まゆみ
山内 真由美

1. はじめに

ITU-R第5研究委員会(SG5: Study Group 5)の傘下の作業部会(WP: Working Party)のうち、IMT(International Mobile Telecommunications: IMT-2000、IMT-Advanced、IMT-2020及びそれ以降を包括するIMT地上コンポーネントのシステム関連全て)を所掌するWP5Dの第25回会合が、2016年10月5日(水)から13日(木)にかけてスイス(ジュネーブ) ITU本部において開催されたので、本稿ではその概要を報告する。

昨年2015年10月に開催された無線通信総会(RA-15)では、第5世代移動通信システム(5G)に関連するITU-R決議/勧告等の作成や改訂の承認が行われ、新決議「2020年以降のIMTの将来開発プロセスに関する原則」(決議65)が承認された。2015年11月に開催された世界無線通信会議(WRC-15)において、2019年に開催されるWRC-19におけるIMTに関する議題として、議題1.13(24.25-86GHzの周波数範囲についてIMT特定のための周波数関連事項の研究)が設置され、WP5D会合もその検討に大きな役割を担うことが要請されている。

その後、2016年2月にWP5D第23回会合、2016年6月にWP5D第24回会合が開催され、WRC-19議題1.13に関連する周波数需要及び共用検討パラメータの検討、2017年秋頃から行われるIMT-2020無線方式に関する提案募集プロセスに向けた①技術性能要件、②評価基準・方法、③提出様式等のITU-R報告3本の作成作業が開始されている。

2. WP5D第25回会合の結果概要

今回の会合には、各国電気通信主管庁、標準化機関、電気通信事業者、ベンダーなど、40か国及び43の機関から合計243名の参加があり、日本代表団としては19名が参加した。本会合では、前回会合で次回審議とされたキャリアフォワード文書を含む、文書142件(日本からの寄与文書18件を含む)を審議し、外部団体へのリエゾン文書を含

む95件の出力文書を作成した。

今般の会合は、引き続き、3つのWG(WG-General Aspects、WG-Spectrum Aspects、WG-Technology Aspects)及びAH-Workplan体制で検討が行われた。WG-Technology AspectsのSWG-Evaluationに、IMT-2020テスト環境やチャネルモデルに関して集中的に検討を行うためのドラフティンググループ(DG: Drafting Group)等が設置された。詳しい審議体制は、表1のとおりとなる。

3. 主要議題及び主な結果

(1) General Aspects関連事項

WG General Aspectsでの主な審議は、前回会合で、WRC-19の議題9.1.8(マシンタイプコミュニケーション)及び5Gのビジョン勧告(ITU-R勧告M.2083)を補完するため、他産業でのIMT利活用を検討するため設置されたSWG USAGEにおいて、各国からの提案に基づき、引き続き、様々な産業でのIMT利活用に関する新報告案(ITU-R報告M.[IMT.BY.INDUSTRIES])の作成作業が行われた。利用事例として、これまでの、ITSや鉄道に加えて、水資源管理、産業オートメーション、遠隔制御(鉱業、建設現場、監視、港湾、遠隔手術)、健康管理等の記述が追加された。また、スマートグリッドに関する3GPPでの検討情報が追加された。

(2) Technology Aspects関連事項

WG Technology Aspectsでの主な審議は、5G(IMT-2020)無線方式関係について、技術性能要件については、表2のとおり、技術性能要件の要求値が[(スクエアブラケット)]つきで、一部を除いてほぼ合意され、作業文書を暫定新報告案に格上げした。次回会合で最終化する予定となっている。評価基準・方法、テスト環境については、前回会合で暫定合意された5つ以外の環境は不要との方向で議論が収束した。また、各技術性能要件等に適用する評価方法(A analytical^{*1}、Simulation^{*2}、Inspection^{*3})についての検討にも入った。

*1 Analytical: 今後受け付ける各国等からの提案書に記述された情報を用いて直接数値計算などを行い評価する方法

*2 Simulation: 策定された評価モデルと評価パラメータ値を用いて計算機シミュレーションにより評価する方法

*3 Inspection: 提案書の記述事項を定性的に判断する方法【評価を行うのは、今後選定する外部の評価組織】

■表1. ITU-R SG5 WP5D審議体制 (敬称略)

WG等	主な審議文書等	議長
WP5D	ITU-R WP5D全体	S. BLUST (米国、AT&T) (副議長: K. J. WEE (韓国) H. OHLSEN (スウェーデン、エリクソン))
WG GEN (GENERAL ASPECTS)	IMT関連の全般的事項	K. J. WEE (韓国)
SWG CIRCULAR	IMT-2020無線方式の提案募集のための回章作成	Y. WU (中国、ファーウェイ)
SWG IMT-AV	IMTによる音声映像伝送に関する技術及び運用面の特性の研究	G. NETO (ブラジル)
SWG PPDR	IMTのPPDR応用の研究	B. BHATIA (シンガポール)
SWG USAGE	他産業によるIMT利活用についての報告案M. [IMT.BY INDUSTRIES]の作成、CPMテキスト案の作成 (WRC議題9.1 (課題9.1.8) 関係)	J. STANCAVAGE (米国)
WG SPEC (SPECTRUM ASPECTS)	周波数関連事項	A. JAMIESON (ニュージーランド)
SWG FREQUENCY ARRANGEMENTS	周波数アレンジメント勧告 (M.1036-5) の改訂等	Y. ZHU (中国)
DG M.1036	周波数アレンジメント勧告 (M.1036-5) の目的や構成の指針検討	B.C.AGBOKPONTO SOGLO (アフリカ、クアルコム)
SWG SHARING STUDIES	周波数共用研究	M. KRAEMER (ドイツ)
DG IMT/BSS 1.5GHz	第1、3地域の1452-1492MHz帯におけるIMTとBSS (音声) の共用についての報告/CPMテキスト案 [IMT.1452-1492MHz] の作成 (WRC-19議題9.1 (課題9.1.2) 関係)	T. MATSUSHIMA (日本 (NICT))
DG IMT MODEL	共用検討のためのIMTモデリングについての報告案M. [IMT.MODEL] の作成	R. AREFI (米国、インテル)
DG MS/MSS 1.5 GHz	1492-1518MHz帯におけるIMTと1518-1525MHz帯におけるMSSの技術共用条件についての文書案の作成	H. HOUAS (仏)
DG 4800 MHz COEX (休)	4800-4990MHz帯におけるIMTと航空移動業務の共用条件についての文書案M. [IMT.Coexistence.AMS] の作成	X. XU (中国)
DG MS/MSS 2 GHz (休)	2GHz帯における移動業務と移動衛星業務の共用についての報告/CPMテキスト案 [IMT.MS/MSS.2GHz] の作成 (WRC-19議題9.1 (課題9.1.1) 関係)	A. GERDENITSCH (米国)
SWG WORK FOR TG5/1	TG5/1へのリエゾン送付	A. SANDERS (米国)
DG TG Spectrum Needs	24.25-86GHz周波数範囲の周波数需要の検討	H. ATARASHI (日本 (NTTドコモ))
DG TG Parameters	IMT将来開発のための24.25-86GHz周波数範囲の技術運用特性の検討	R. RUISMAKI (フィンランド、ノキア)
WG TECH (TECHNOLOGY ASPECTS)	無線伝送技術関連	H WANG (中国、ファーウェイ)
SWG IMT SPECIFICATIONS	・IMT-2000無線インタフェース技術勧告 (M.1457) の維持改訂管理 ・IMT-Advanced無線インタフェース技術勧告 (M.2012) の維持改訂管理	Y. ISHIKAWA (日本 (日立))
SWG RADIO ASPECTS	報告案M. [IMT-2020.TECH PERF REQ] の作成、その他の無線管理技術	M. GRANT (米国)
DG Technical Performance Table	報告案M. [IMT-2020.TECH PERF REQ] 中の技術性能要件の選定や定義の検討	J. SKOLD (スウェーデン、エリクソン)
SWG COORDINATION	報告案M. [IMT-2020 SUBMISSION] の作成、Process (IMT-2020/002) 文書の作成	Y. HONDA (日本、エリクソンジャパン)
SWG EVALUATION	報告案M. [IMT-2020.EVAL] の作成	Y. PENG (中国、大唐電信)、 J. JUNG (韓国、サムソン)
DG Channel Modelling	報告案M. [IMT-2020.EVAL] の作成のうち、チャンネルモデルのモデル化手法に関する検討	J. ZHANG (中国)
DG Main Body	報告案M. [IMT-2020.EVAL] の作成のうち、テスト環境、評価手法、評価基準に関する検討	Y. PENG (中国、大唐電信)、 J. JUNG (韓国、サムソン)
SWG OUT OF BAND EMISSIONS (OOBE)	不要輻射に関する勧告 (M.1580、M.1581、M.2070、M.2071) 等の改訂管理及び研究	U. LÖWENSTEIN (ドイツ、テレフォニカ)
AH WORKPLAN	WP5D全体の作業計画等調整	H. OHLSEN (スウェーデン、エリクソン)



■表2. 技術性能要件 (13項目) の検討・合意事項の概要

テスト環境	屋内ホットスポットでのeMBB	人口密集都市でのeMBB	地方都市でのeMBB	都市部の広いエリアでのmMTC	都市部の広いエリアでのURLLC	備考
利用シナリオ	eMBB			mMTC	URLLC	
最高伝送速度	下り20Gbit/s 上り10Gbit/s			—	—	
最高周波数効率	下り30bit/s/Hz 上り15bit/s/Hz			—	—	
ユーザ体感伝送速度	—	下り [100] Mbit/s 上り [50] Mbit/s	—	—	—	
第5パーセンタイルユーザ周波数効率	下り [0.3] bit/s/Hz 上り [0.21] bit/s/Hz	下り [0.225] bit/s/Hz 上り [0.15] bit/s/Hz	下り [0.12] bit/s/Hz 上り [0.045] bit/s/Hz	—	—	
平均周波数効率	下り [9] bit/s/Hz/TRP 上り [6.75] bit/s/Hz/TRP	下り [7.8] bit/s/Hz/TRP 上り [5.4] bit/s/Hz/TRP	下り [3.3] bit/s/Hz/TRP 上り [2.1] bit/s/Hz/TRP	—	—	
システム通信容量	[10Mbit/s/m ²]	—	—	—	—	
遅延 (U-Plane)	[4ms]			—	1ms	
遅延 (C-Plane)	[TBDms]			—	[TBDms]	
端末接続密度	—	—	—	[1000000] 台/km ²	—	
エネルギー効率	ネットワーク [TBD%] 端末 [TBD%]			—	—	
信頼性	—	—	—	—	データ伝送成功確率 [1-10 ⁻⁶] (パケットサイズ [20bytes][1]ms以内)	
移動性能	静止、歩行 [TBD] bit/s/Hz	静止、歩行、運転 (30km/hまで) [TBD] bit/s/Hz	運転 (120km/hまで)、 高速運転 (500km/hまで) [TBD] bit/s/Hz	—	静止: 0km/h 歩行: 0km/h-〔3〕km/h 運転: [3]km/h-120km/h 高速運転: 120km/h-500km/h	
移動時中断時間	Oms			—	Oms	
帯域幅	[100MHz] 以上 [1GHz] 以内					

(3) Spectrum Aspects関連事項

WG Spectrum Aspectsでの主な審議事項は、概要は以下のとおりである。

①周波数アレンジメント (ITU-R勧告M.1036-5改訂)

WRC-15でIMT特定された周波数帯のうち、特定国や利用国が少なく調和が困難な周波数 (3.6-3.7GHz帯、1.5GHz帯等) の取扱いをめぐり、本勧告の範囲や目的の解釈が検討された。目的について、この勧告が「主管庁への手引き (guidance)」であることをタイトルや本文に追加すること等が検討された。個別アレンジメントの本格的検討は次回以降行うこととなる。

②5Gにおいて使用する周波数帯の検討 (WRC-19議題1.13)

第23回会合から、TG5/1 (SG5に設置されたグループ) で用いる共用検討パラメータ及び周波数需要の検討を開始している。次回会合で最終化が予定されている。共用検討パラメータについては、パラメータの項目 (多重方式、チャネル幅、スペクトラムマスク、アンテナ特性等) は概ね合意され、次回以降、具体的な数値を確定していくこととなった。共用検討を行う際の環境については、「都市部」と「屋内」の2つに絞る提案があり、次回以降、この方向で検討することとなった。周波数需要については、24.25-86GHz

の周波数におけるIMT-2020の所要帯域幅を検討するため、次の2種類の手法により、具体的な検討結果が本文に記載された。

- ・アプリケーションアプローチ (IMT-2020で使用が想定されるアプリケーションの伝送速度を用いた推計方法: 18.7GHz
【内訳】 3.3GHz (24.25-33.4GHz)、6.1GHz (37-52.6GHz)、9.3GHz (66-86GHz)
- ・技術性能アプローチ (IMT-2020技術性能要件の値を用いた推計方法) : 15-20GHz
【参考】 対象帯域幅 (WRC-19での検討対象とされている帯域 (24.25-86GHz) の周波数幅合計) : 33.25GHz

(4) Workplan関連事項

今回のWP5D第26回会合は、ITU本部 (ジュネーブ) にて、2017年2月14日 (火) から2月22日 (水) に開催とアナウンスされた。それ以降のWP5D会合は、韓国が既に、第29回会合 (2018年2月) 招致をアナウンスしていたが、今回、第27回会合 (2017年6月) はカナダ、第28回会合 (2017年10月) はドイツが招致をアナウンスした。また、第28回会合の第2日にIMT-2020 Workshopを開催することが合意された。



4. 今後の予定

WP5D第26回会合は、ITU本部（ジュネーブ）にて、2017年2月14日（火）から22日（水）に、また、次回第18回WP5A、WP5B、WP5C会合は、2017年5月22日（月）～6月2日（金）に、ITU本部（ジュネーブ）にて開催される予定となっている。第2回TG5/1会合については、2017年5月15日（月）～5月23日（火）に、ITU本部（ジュネーブ）にて開催される予定となっている。

5. おわりに

上記には詳細を記載していないが、今会合ではそのほかにも成果が得られた。いくつかの勧告案や報告案が完成し、SG5会合での採択等を求めて上程された。WG Technology Aspects関係では、IMT-2000詳細無線インタ

フェースに関するITU-R勧告M.1457-12の改訂案、及びIMT-Advancedの不要輻射に関するITU-R勧告M.2070-0、M.2071-0の改訂案について、プレナリでの議論も一部取り入れ完成させた。これらの勧告改訂案はSG5での採択を求めて上程された。WG Spectrum Aspectsでは、ITU-R新勧告案M. [IMT. MODEL]（共用共存検討に用いるためのIMTネットワークのモデル化とシミュレーション）を、土日も含む計10回のセッションの後に完成させた。我が国からも積極的に議論に貢献した。また、WG General Aspectsでは、PPDRに関するITU-R報告M.2291-0の改訂案が完成され、SG5での承認を求めて上程された。

また、第1日目には、WP4Aとの合同会合（JEM）を開催し、WRC-19課題9.1.2と関連報告案の検討方法等を議論した。WP4C議長から、合同セッションを行いたい旨の提案も行われた（コラム参照）。

本会合にご出席いただき長期間・長時間にわたる議論に参加いただいた日本代表団各位、また会合前の寄書作成や審議に貢献していただいた関係各位、本記事作成にあたり、石川氏（日立製作所）、松嶋氏（NICT）、新氏（NTTドコモ）には、この場を借りて御礼申し上げる。WP5D会合は、5G実現に向け、国際的協調を推進していく上で最も重要な会合の一つであり、次回会合では、IMT-2020無線方式に関する技術性能要件の報告案が最終化する予定となるなど、5G標準化にとって重要な時期となってくることから、関係の皆様には、今後の審議に向けての更なる御協力をお願い申し上げたい。

コラム

WP5DとWP4Aとの合同会合の様相（10月5日（水）17：30－CICG1にて）

WP5DとWP4Aとの合同会合（JEM：Joint Experts Meeting）は、前回会合にてWP5DからWP4Aへの呼びかけに応じて開催が実現した。議題案として、両WPが共同責任グループであり、我が国が議論を主導するWRC-19課題9.1.2、5Gにおいて使用する周波数帯を検討するWRC-19議題1.13と一部の周波数が重複する議題1.6（37.5-51.4GHzの非静止軌道衛星）、課題9.1.9（51.4-52.4GHzの固定衛星業務）、及び新勧告草案ITU-R S. [INTERFAREA]（ユビキタスFSS置局時に調整不要とするエリアの規定）が挙げられた。

特に、課題9.1.2は前週より開催されていたWP4Aにおいても議論の方向性や出力文書の種別について合意に至らず、JEMにて合意形成されることが期待されていた。JEMでは双方の関係者同士で活発な議論が行われ、最終的な文書の出力内容は合意されていないが、現時点での判断として、今後合同でCPMテキストと新報告を作成することが合意された。加えて、CPMテキストの完成に向けた両WPのスケジュールの確認が行われ、後にそれぞれの作業計画への反映が行われた。今後、両WPで連携した研究が期待される。

ミーティングの終盤には、WP4C議長（KDDI河合氏）より本JEMは大変有益であり、WP5DとWP4Cが共同責任グループであるWRC-19課題9.1.1などを議論するため、WP4Cとしても同様の合同セッションを開催したい旨の提案も行われた。

（松嶋孝明（NICT））