

5G標準仕様策定における貢献

ネットワークイノベーション研究所

ながた さとし
永田 聡

ネットワーク開発部

みのくち あつし
巳之口 淳

無線アクセス開発部

ウメシュ アニール

移動機開発部

おぐま ゆうた
小熊 優太

R&D戦略部

たけだ しんじ
竹田 真二†

3GPPにおいて、5G標準仕様の初版が2018年6月に完成した。また、O-RAN Allianceにて、5Gのオープンな無線アクセスネットワークを実現する標準仕様が2019年3月に公開されている。ドコモは3GPPやO-RANの標準仕様策定に積極的に貢献しており、2020年3月に商用サービスを開始した5Gも3GPPおよびO-RAN仕様に準拠している。本稿では、これらの標準仕様策定におけるドコモの貢献を概説する。

1. まえがき

2018年6月の3GPP TSG (Technical Specification Group) #84 プレナリ会合^{*1}において、3GPP Release 15仕様の凍結が宣言され、5Gの初版仕様が完成した。5G標準仕様は、NR (New Radio) と呼ばれる新たな無線アクセス仕様と、5GC (5G Core

network) と呼ばれる新たなコアネットワーク^{*2}仕様を中核とし、既存システムであるLTE (Long Term Evolution)/EPC (Evolved Packet Core)^{*3}との連携機能を含んでいる。

3GPPでの5G標準化は、2015年9月にITU-R (International Telecommunication Union-Radio communication sector)^{*4}が発行したビジョン勧告ITU-R

©2020 NTT DOCOMO, INC.

本誌掲載記事の無断転載を禁じます。

本誌に掲載されている社名、製品およびソフトウェア、サービスなどの名称は、各社の商標または登録商標。

† 現在、移動機開発部

^{*1} プレナリ会合：3GPP TSG会合の最上位会合。TSG配下のWGでの仕様策定に関するスケジュールやWGで策定された仕様の承認が行われる。

^{*2} コアネットワーク：パケット転送装置、加入者情報管理装置などで構成されるネットワーク。移動端末は無線アクセスネットワークを経由してコアネットワークとの通信を行う。

^{*3} EPC：LTEをはじめとした無線アクセスネットワークを収容するコアネットワーク。

M.2083に基づき、①モバイルブロードバンドのさらなる高度化（eMBB：enhanced Mobile Broad-Band）、②多数同時接続を実現するマシンタイプ通信（mMTC：massive Machine Type Communication）、③高信頼・超低遅延通信（URLLC：Ultra-Reliable and Low Latency Communication）の3つの利用シナリオを想定して、2016年3月からRelease 14での要求条件や要素技術の基礎検討（SI：Study Item）が実施された。その後、2017年3月からRelease 15での詳細仕様検討（WI：Work Item）が実施された。

ドコモは、Release 14開始からRelease 15完了までの2年3カ月にわたる3GPPでの5G仕様策定作業において、技術提案や仕様書の取りまとめ、会合の議長・副議長を務めるなど、積極的な貢献を行っている。この間のドコモからの5G標準仕様への寄書入力件数は約3,700件であり、これは、3GPPに参画している全世界の企業の中で9位、通信事業者としては、首位の貢献となっている^{*1}。さらに、5G必須特許^{*5}候補の出願件数についても、通信事業者で首位と評価されている^{*2}。

また、3GPP標準化作業と並行する形で、ドコモは、2018年2月に、AT&T、China Mobile、Deutsche Telecom、Orangeとの連名で、O-RAN Allianceを設立した。O-RAN Allianceでは、5Gをはじめとする次世代の無線アクセスネットワーク^{*6}を、より拡張性が高く、よりオープンでインテリジェントに構築することを目的に、①相互接続が可能なオープンインタフェースの推進、②無線ネットワーク装置の仮想化、ホワイトボックス^{*7}化、③AI、ビッグデータの活用、に取り組んでいる。

これらの取組みの結果、2018年6月の3GPP Release 15仕様完成、および、2019年3月のO-RANフロントホール^{*8}仕様完成に至り、5G商用サービスのため

の装置開発が可能となった。

本稿では、5G標準仕様策定における活動内容とドコモの貢献について解説する。

2. 3GPPにおける5Gの 早期仕様策定に向けた活動と貢献

3GPPにおける5Gの標準仕様策定にあたっては、新しい無線アクセス方式であるNRにおいて、eMBBやURLLCの一部を実現するユースケースを対象とした仕様をRelease 15で標準化し、URLLCやmMTCを含めた残りの仕様を次の段階であるRelease 16以降で標準化することを目標として検討が進められた。あわせて、ノンスタンドアローン運用と呼ばれる4G基地局／コアネットワークと5G基地局の組合せで運用するケースの仕様をはじめに標準化し、5G基地局／コアネットワークのみで運用可能なスタンドアローン運用を含めた全仕様を次の段階で標準化するなど、多様な要求条件やユースケースが存在する5Gに対し、段階的な標準化を行うことにより、計画的に標準仕様策定を進めることが決められた。

ドコモは、5G標準化全体の推進のみならず、5G標準仕様の早期策定の実現にも大きく寄与した。具体的には、当初のスケジュールである2018年6月にノンスタンドアローン運用とスタンドアローン運用を同一のリリース（Release 15）で標準仕様化することを担保しつつ、ノンスタンドアローン運用の標準仕様策定を2017年12月までに終わらせることを明記したドキュメントを47社と連名で3GPPに提出し、早期策定に貢献した。これが、世界的な5G商用導入の加速に繋がっている。

^{*4} ITU-R：電気通信分野における国際連合の専門機関である国際電気通信連合（ITU）の無線通信部門で、無線通信に関する国際的規則である無線通信規則の改正に必要な検討、無線通信の技術・運用などの問題の研究、勧告の作成および周波数の割当て・登録などを行う機関。

^{*5} 必須特許：標準規格に準拠した製品を製造する上で、ライセンスなどを受けなければ特許権の侵害を回避することができない特許。

^{*1}：サイバー創研調べ、5G実現に資するETSI標準規格必須特許（5G-SEP）候補の出願動向と標準化寄書の提案動向。

^{*2}：サイバー創研調べ、5G実現に資する5G-SEP候補と5G-SEP宣言特許の出願動向、および、標準化寄書の提案動向。

^{*6} 無線アクセスネットワーク：コアネットワークと端末の間に位置する、無線レイヤの制御を行う基地局などで構成されるネットワーク。

^{*7} ホワイトボックス：装置などの内部構成や処理がオープンなこと。ブラックボックスの対語。

^{*8} フロントホール：基地局の集中制御装置と無線装置間の回線であり、光ファイバなどが用いられる。

3. 3GPP TSG SA/CTにおける活動と貢献

3GPPではプロジェクト全体を統括するPCG (Project Coordination Group)のもとに技術検討を行うTSGがおかれている。TSGにはTSG SA (Service and System Aspects), TSG CT (Core Network and Terminals), TSG RAN (Radio Access Network)の3つのグループがある。TSG SAは、ユースケースの検討とシステム要求条件の導出、アーキテクチャの決定と各機能単位への要求条件の導出、機能単位間の情報の流れと各機能単位での動作の決定を行っている。また、各々に関し標準仕様を規定している。TSG CTは、端末ーコアネットワーク間、コアネットワーク内機能単位間のプロトコル、および、第3者利用に向けた外部API (Application Programming Interface)*⁹やUSIM (Universal Subscriber Identity Module)*¹⁰の詳細仕様を規定している。ドコモは、5G仕様規定作業の中で、TSG CT副議長およびSA-WG (SA-Working Group) 3副議長の要職を務め、仕様規定の全体方針や、スケジュール策定、技術検討の推進などに大きく貢献してきた。

5Gの標準仕様の規定において、TSG SA/CTは、ノンスタンドアローン方式と呼ばれるNRをEPCに収容するための機能拡充、および、新たなコアネットワーク仕様である5GCを検討した。

ドコモは、5Gエリア拡充に相応の時間を要することを考慮し、Release 14でのSI検討中に、ノンスタンドアローン方式での5Gサービス導入を主張した。検討当初は、ベンダに加えて通信事業者からも新たなコアネットワークに検討を一本化すべきという意見もあり、賛同を得ることができなかった。しかし

ながら、説明の繰返しとTSG RANでの技術検討の進捗(後述)により徐々に賛同が得られ、後にRAN/SA #72プレナリ会合にて、5Gとしてノンスタンドアローン方式の仕様化を優先して進められることとなった。このような経緯があったが、今ではノンスタンドアローン方式は5G導入初期の主要なネットワーク構成として世界中の多くのオペレータに採用されている。

また、5Gサービス発展期への適用に向けて、新しい概念のコアネットワークが5GCとして仕様化された。

ドコモは、NRのEPC収容(ノンスタンドアローン方式)、および5GC双方の仕様化作業の進展に貢献した。

(1)SA-WG1

ユースケースの検討とシステム要求条件の導出を行うSA-WG1では、ノンスタンドアローン方式に関しては検討せず、5GCのみが検討された。ドコモは、お客様の要望は多様化しロングテール*¹¹で分布すると想定し、そのためには画一的なネットワークでなく分割されたネットワーク(i.e.ネットワークスライス*¹²)が必要であると考え、それを推進した。加えて、オペレータとして基盤となる課題に取り組み、特に、アクセス規制の仕様化をリードした。

(2)SA-WG2

アーキテクチャの決定と各機能単位への要求条件の導出、機能単位間の情報の流れと各機能単位での動作の決定を行うSA-WG2では、ノンスタンドアローン方式、および、5GCの両方が検討された。

欧州通信事業者の一部はノンスタンドアローン方式をLTEの無線速度向上からの一連の流れとしてとらえていた。そこで、この方式は多くの通信事業者が導入できるようコアネットワークの変更無しで

*⁹ API：イネーブラが提供する機能を他の装置から利用するためのインタフェース。

*¹⁰ USIM：携帯電話会社と契約した加入者の識別子などを記録しているICカード。

*¹¹ ロングテール：ここでは、サービスごとにそれを要望するお客様の数を数の多い順番にグラフ化すると、分布図が、長いしっぽがあるように見える状態。つまり、多様なサービスそれぞれに少なくない数の要望がある状態。

*¹² ネットワークスライス：5G時代の次世代ネットワークの実現形態の1つ。ユースケースやビジネスモデルなどのサービス単位でコアネットワーク分割して最適化するアーキテクチャ。

も動作すること、コアネットワークに変更が入ることをいわない通信事業者には高度な制御を可能にする機能を入れること、の方針を整理した。個別技術項目に関しても、後述するSA-WG3やCT-WGでの暗号化やS-GW選択の検討の方針を整理した。

5GCでは、複数社がラポータ^{*13}に名乗りを上げWID (Work Item Description) 作成が滞ったことから、WGメンバからの依頼を受けてドコモがエディタ^{*14}としてWIDを完成させた。その後、ネットワークスライス、および、EPC-5GC相互接続の検討に貢献した。

(3)SA-WG3

セキュリティに関しユースケースからプロトコルまで網羅的な検討を行うSA-WG3でも、前述の2つの方式両方が検討された。ドコモは副議長を務め技術検討を主導した。ノンスタンドアローン方式では、セカンダリRAT (Secondary Radio Access Technology)^{*15}無線区間に適用するセキュリティは、MME (Mobility Management Entity)^{*16}が変更無しでも動作するよう、LTE用のセキュリティ能力をNR用のセキュリティ能力に読み替えることによって動作することとし、その仕様化を主導した。5GCの検討では、ドコモが5GC全体の主要仕様書のラポータとなり無線部分での暗号化強化や認証の改善を主導した。

(4)CT-WG1

端末ーコアネットワーク間のプロトコルの詳細規定、および、一部の基本機能についてはアーキテクチャから検討を行うCT-WG1では、5GCに関し、ETWS (Earthquake and Tsunami Warning System)^{*17}、SOR (Steering of Roaming)^{*18}、アクセス規制の仕様化を推進した。

(5)CT-WG4

コアネットワーク内機能単位間のプロトコルの詳細規定を行うCT-WG4では、ノンスタンドアローン方式において、高いトラフィックを収容する場合の適切なS-GW (Serving Gateway)^{*19}の選択方式の仕様化を推進した。

4. 3GPP TSG RANにおける活動と貢献

TSG RANは、無線アクセスネットワーク全般の仕様策定を行っている。ドコモは、TSG RAN配下のWGでの技術議論をリードするとともに、TSG RAN副議長を務めることで、5G無線アクセスネットワークの標準仕様策定に大きく貢献してきた。

(1)RAN-WG1

無線インタフェースの物理レイヤ^{*20}の検討を行うRAN-WG1では、無線アクセス方式の検討や複数送受信アンテナ技術の検討などが行われている。例えばNRでは多様なユースケースのサポートと、既存セルラで用いられている低周波数帯からミリ波帯を含めた高周波数帯までの広い周波数帯のサポートを目的として、複数のサブキャリア^{*21}間隔によるOFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing)^{*22}信号が定義された。ドコモは広帯域化技術やアンテナ技術、初期アクセス技術など多数の技術提案を行うとともに、5Gの標準仕様策定のラポータとして進捗管理や関係者との調整を図り、さらにRAN-WG1の議長や、各要素技術のリーダー役を務め、標準仕様の完成に大きく貢献した。

(2)RAN-WG2

無線インタフェースのアーキテクチャとプロトコルの検討を行うRAN-WG2では、LTEとNRのDual

^{*13} ラポータ：Work Itemのような検討対象項目に対して、進捗の管理、議論のとりまとめ、議論結果をキャプチャしたテクニカルレポートのエディタなどを務める3GPPの役職。

^{*14} エディタ：仕様書の作成・修正をとりまとめる役割。

^{*15} セカンダリRAT：SNで使われるNR、LTE、3G、GSM、Wi-Fiなどの無線アクセス技術のこと。

^{*16} MME：eNBを収容し、モビリティ制御機能などを提供する論理ノード。

^{*17} ETWS：地震や津波などの発生を知らせる緊急情報配信の仕組み。

^{*18} SOR：端末が、あるVPLMN (Visited-Public Land Mobile Network) に登録している時に、HPLMN (Home-Public Land Mobile Network) が当該端末を他のVPLMNへ登録させ直す仕組み。

組み。

^{*19} S-GW：3GPPアクセスシステムを収容する在圏パケットゲートウェイ。

^{*20} 物理レイヤ：OSI参照モデルの第一層。例えば、物理レイヤ仕様とは、ビット伝送に関わる無線インタフェース仕様のことを指し示す。

^{*21} サブキャリア：OFDMなどのマルチキャリア伝送において信号を送送する個々の搬送波。

^{*22} OFDM：情報信号を直交サブキャリアで変調するマルチキャリア変調形式。デジタル変調方式の1つで、情報を複数の直交する搬送波に分割して並列伝送する方式。高い周波数利用効率での伝送が可能。

Connectivity^{*23}によりNRでの通信を既存LTEでの通信に上乗せできるようにした。本仕様は、ドコモがレポートとして推進し、Release 12で標準仕様化したLTEのDual Connectivity向けの規定がベースとなっており、加えて、ドコモが5G向けに新たに提案したSN（Secondary Node）^{*24}に終端されるsplit bearer^{*25} [1] も採用することで、既存のLTEネットワークを活かしつつNRによる高速化や低遅延化を可能にした。また、5Gの多様なユースケースや要求条件を実現するため、端末が基地局に報告する対応機能や能力、基地局が端末に設定するパラメータが膨大にあるが、それらを通知するために用いるRRC（Radio Resource Control）^{*26}メッセージの検討をリードするなど、ドコモは、標準仕様の完成に大きく貢献した。

(3) RAN-WG3

無線アクセスネットワークのアーキテクチャとインタフェースの検討を行うRAN-WG3では、eNB^{*27}間のX2^{*28}インタフェースを拡張し、LTEとNRのDual Connectivityの実現に必要なeNB—gNB間の連携を可能にした。また、性能向上やコスト効率化に向けて無線アクセスネットワークの展開柔軟性を高めるために、F1インタフェースを規定して基地局をCU（Central Unit、無線プロトコルのPDCP（Packet Data Convergence Protocol）^{*29}サブレイヤ以上を終端）とDU（Distributed Unit、無線プロトコルのRLCサブレイヤ以下を終端）に分離すること、さらにはE1インタフェースを規定してCUをCU-CP（CU-Control Plane、制御プレーン^{*30}を終端）とCU-UP（CU-User Data Plane、ユーザプレーン^{*31}を終端）に分離することを可能にした [1]。ドコモは、これらのインタフェースのマルチベンダ相互接続性を高めるため、商用LTE網でのマルチ

ベンダ実現で培った経験を活かし、数多くの技術的な寄書を入力し、議論を推進させるためのモデレータ^{*32}を務めるとともに、標準仕様のエディタとしても貢献してきた。

(4) RAN-WG4

基地局や端末の無線（RF（Radio Frequency）^{*33}）性能や無線リソース制御^{*34}の仕様策定を担うRAN-WG4では、LTE/LTE-Advancedが利用してきた6GHz以下の周波数帯だけでなく、NRで新規導入された準ミリ波^{*35}／ミリ波^{*36}の周波数帯（Release 15では、FR2（Frequency Range 2）：24,250～52,600MHzの周波数帯として定義）の利用の検討がなされた。ドコモは、2015年より4年間の任期でRAN-WG4の副議長を務め、日本国内の5G向け周波数割当予定を考慮した周波数バンドの策定および基地局や端末のRF性能仕様の規定に向けた技術提案を活発に行い、議論を牽引してきた。国内の5Gの法制度化は、この策定された規定に従い進められた。

FR2では、広帯域通信が期待できる一方で、RF構成観点では、高周波数による無線部内部での電力損失や電波伝搬損失の増加と、広帯域化による電力密度低下がもたらすエリアカバレッジの縮小が課題となる。その解決には、カバレッジ確保が必要で、高いアンテナ利得^{*37}を実現するアンテナのアレイ化^{*38}が求められるが、狭い面積に無線信号の送受信機とアンテナを高密度に実装することが困難であるため、FR2では従来の測定用コネクタありのRF構成^{*39}を適用できない。このため、FR2のRF仕様規定ではコネクタなしのRF構成で試験をするOTA（Over The Air）^{*40}規定が導入された。

OTA規定では図1に示す、装置から放射される全電力を規定する総合放射電力（TRP：Total Radiated Power）に加えて、アンテナ特性を含めた

^{*23} Dual Connectivity：マスターとセカンダリの2つの基地局に接続し、それらの基地局でサポートされる複数のコンポーネントキャリアを用いて送受信することで、広帯域化を実現する技術。

^{*24} SN：Dual Connectivity中の端末に、MN（Master Node）の無線リソースに加えて、追加で端末に無線リソースを提供する基地局。LTE-NR Dual ConnectivityにおいてSNは、MNがLTE基地局（eNB）の場合はNR基地局（gNB）、MNがNR基地局（gNB）の場合はLTE基地局（eNB）がなり得る。

^{*25} split bearer：Dual Connectivityにおいて、MNとSNの両方の基地局を介して送受信されるベアラ。

^{*26} RRC：無線ネットワークにおける無線リソースを制御するプロトコル。

^{*27} eNB：LTEの基地局・無線制御装置。

^{*28} X2：3GPPで定義されたeNB間のリファレンスポイント。

^{*29} PDCP：レイヤ2におけるサブレイヤの1つで、秘匿、正当性確認、順序整列、ヘッダ圧縮などを行うプロトコル。

^{*30} 制御プレーン：通信データの転送経路などの制御処理。

^{*31} ユーザプレーン：通信で送受信される信号のうち、ユーザが送受信するデータの部分。

^{*32} モデレータ：電子メールで議論を行う際にとりまとめを行い、WGで報告を行う役割。

^{*33} RF：無線アナログ回路部。

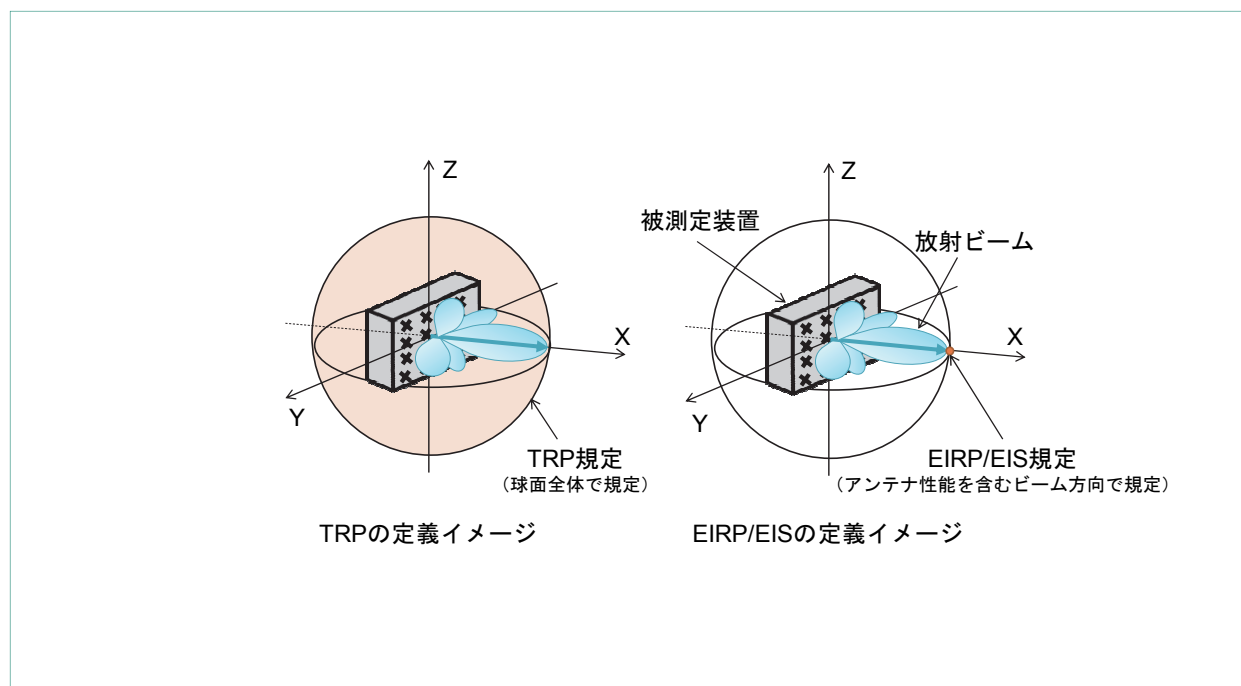


図1 NRの基地局および移動局RF規定で用いられる定義イメージ

ビーム方向における等価等方放射電力（EIRP：Equivalent Isotropic Radiated Power）^{*41}と等価等方感度（EIS：Equivalent Isotropic Sensitivity）^{*42}が定義されている。

端末では、FR2のEIRP最大送信電力について、端末を中心とした球面全体にビーム方向を操作した際に得られる各EIRP値の累積分布^{*43}を用いた規定が採用されている（図2）。本規定導入の目的は、意図した方向（通信を行う基地局方向）および必要な範囲に正しくビームを向けられることを統計的に担保することである。測定したEIRPのうち少なくとも1つが最低限満たすべき値をMin peak値、累積分布X%における値、すなわち球面空間上の（100-X）%エリアが担保すべき値をSpherical coverageと定義した。ドコモは、オペレータとしてFR2のエ

リア性能担保のためにはSpherical coverageが要件であると考え、技術の実現性を考慮しつつ、各種規定の中でSpherical coverageが優先的に高い性能規定となるようオペレータ各社の賛同を集めながら議論を展開した。

5. O-RANにおける活動と貢献

ドコモは、5G時代における無線アクセスネットワークをより拡張性高く、オープンでインテリジェントに構築することを目的に、2018年2月にAT&T, China Mobile, Deutsche Telekom, OrangeとO-RAN Allianceを設立した。現在では、多くのオペレータとベンダ（2020年6月26日現在、加入メンバー数200）が加盟し、WGにおいて無線アクセスネッ

^{*34} 無線リソース制御：有限である無線リソースの適切な管理や、端末・基地局間のスムーズな接続を実現するために実施する制御の総称。

^{*35} 準ミリ波：周波数帯域の区分の1つ。10GHzから30GHz程度のミリ波に近い周波数をもつ電波信号。

^{*36} ミリ波：周波数帯域の区分の1つ。30GHzから300GHzの周波数をもつ電波信号。

^{*37} アンテナ利得：アンテナの最大放射方向における放射強度。一般に等方性のアンテナを基準とした比で表される。

^{*38} アンテナのアレイ化：アンテナを複数配列し、合成して給電すること。

^{*39} 従来の測定用コネクタありのRF構成：基地局のRF性能仕様の

規定については、従来の6GHz以下の周波数帯においても、一部OTA（^{*40}参照）規定が導入されている。

^{*40} OTA：測定アンテナと対向し、基地局または端末のアンテナで送信／受信される電波の特性を測定する方法。NRの基地局および端末では、アンテナコネクタをなくした装置構成が定義され、本試験法による規定が設けられた。

^{*41} 等価等方放射電力（EIRP）：電波放射空間上に設けられた規定点における送信電力。

^{*42} 等価等方感度（EIS）：電波受信空間上に設けられた規定点における受信電力。

^{*43} 累積分布：評価する対象が、ある特定の値以下となる確率。

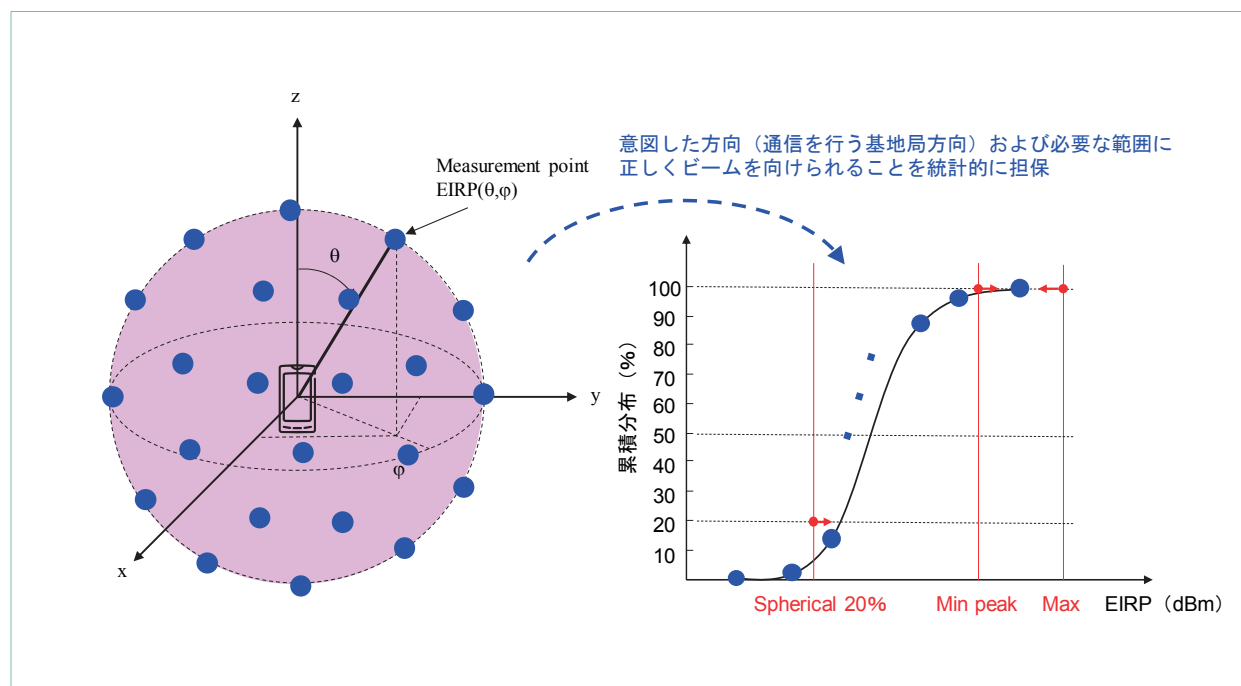


図2 累積分布を用いたOTA EIRP評価手法

トワークにおける相互接続可能なオープンインタフェース、仮想化、AI・ビッグデータ活用、ホワイトボックスハードウェア、オープンソースソフトウェアに関する検討を進め仕様を多数公開しており、注目を集めるとともに、多くの期待が寄せられている。

中でも、2019年3月に公開されたO-RANオープンフロントホール仕様は、それまでグローバルにはベンダ独自であった基地局の（集約設置される）デジタル処理部と（張り出して設置される）無線部の間のフロントホールインタフェースについて、マルチベンダ相互接続を可能にし、多くのオペレータやベンダがその採用を表明したことは [2]、業界に大きなインパクトを与え、注目を集めた。

ドコモは独自に、パートナーベンダと協力して、

すでにLTE世代から共通のフロントホールインタフェースを用いたマルチベンダRANを実現していた。そのノウハウと実績を活かして、2016年3月～2017年12月にかけて3GPP Release 14/15で行われた基地局機能分離に関するSIのレポートを務めた。さらに、O-RAN Allianceに統合される前のxRAN Forum^{*44}に2018年2月より参画して、賛同するオペレータやベンダと協力してフロントホールの標準仕様策定を推進し、現在でもO-RAN Allianceでオープンフロントホール仕様の主管であるWG4の共同議長も務めるなど、フロントホールの標準化を牽引してきている。さらに、商用5GネットワークにおけるO-RANオープンフロントホール仕様を用いたマルチベンダ相互接続も世界で初めて実現しており、今後も5GにおけるマルチベンダRANのグローバル

*44 xRAN Forum：拡張性の高い無線アクセスネットワークの推進を目的に活動していた業界団体。現在ではO-RAN Allianceに統合されている。

なエコシステム^{*45}の実現を推進していく。RANにおけるマルチベンダ相互接続性は、利用可能な基地局ソリューションのポートフォリオを拡大し、迅速、柔軟、かつコスト効率の高いネットワーク構築を可能にするものであり、多種多様な要件をもつ5Gにおいてこれまで以上に重要となる。

O-RAN Allianceにおいて、ドコモは他にも、X2やF1などの3GPPインタフェースのオープン化を検討するWG5の共同議長を務め、それらインタフェースのマルチベンダ相互接続性を確保するプロファイル^{*46}仕様の公開などに貢献している。さらに、仮想化やAI・ビッグデータ活用など、他のO-RAN Allianceの検討についても今後推進する予定である。

6. あとがき

本稿では、5Gの標準化に対して、3GPPおよびO-RAN Allianceにおける活動とドコモの貢献について解説した。

現在、3GPPでは、5Gを高度化したRelease 16の仕様策定が完了し、さらなる利用シーンに対応するため、Release 17の技術検討が進められている。また、O-RAN Allianceでは、オープンなインタフェースのさらなる検討に加え、無線ネットワークの仮想化やビッグデータ活用の技術検討が進められている。

ドコモは、5Gを今後20年の無線通信の基盤となる技術と位置づけ、その高度化のために、引き続き、3GPPおよびO-RANでの標準化活動に積極的に寄与していく予定である。

文 献

- [1] 内野，ほか，：“5GにおけるNR上位レイヤ仕様，” 本誌，Vol.26，No.3，pp.59-73，Nov. 2018.
- [2] NTTドコモ：“O-RANフロントホール開発とマルチベンダー-RANの推進へ，” Feb. 2019.
https://www.nttdocomo.co.jp/binary/pdf/info/news_release/topics_190222_00.pdf

^{*45} エコシステム：複数の企業が連携して、お互いの技術や資産を活かし、社会を巻き込んで、技術開発から導入へと普及にいたる一連の流れを形作る共存共栄の仕組み。

^{*46} プロファイル：用途に応じて装置間の相互接続を確保するため、装置間メッセージの使用方法を標準化の合意により定義したもの。