

巻 頭 言

モバイル通信ワールドの拡大と変革に向けた研究開発 Research and Development for Expansion and Transformation of Mobile Communication World



株式会社NTTドコモ R&D戦略部 シニア・テクノロジー・アーキテクト

奥村 幸彦

Yukihiko Okumura

Senior Technology Architect
R&D Strategy Department, NTT DOCOMO, INC.

国内初の公衆向け陸上モバイル通信システム（1G）は1979年に自動車電話サービスとして商用化されましたが、このシステムは世界初の本格的な商用セルラ・システムでした。その後、モバイル通信システムは、無線伝送のデジタル化（2G）、マルチメディアに対応する通信速度向上と無線インタフェースの国際標準化（3G）、更なる通信速度向上とスマートフォンの導入（4G）、そして、高速・大容量通信、超高信頼・低遅延通信、多数端末同時接続を特長とするシステムの実現（5G）により、概ね10年毎の大きな進化を繰り返してきました。これら各世代のシステムと新技術の実用化に向けた研究開発の過程では、モビリティを踏まえた通信サービスの提供、すなわち多様な通信環境下を移動しながら連続かつ安定したコミュニケーションを可能とするシステム実現のため、「フィールド移動実験」が不可欠なプロセスとして位置付けられました。1Gから5Gのフィールド移動実験では、ユニークかつ創意工夫された研究開発用の「電測車」が順次投入され、果て

しない距離の走行実験によりモバイル通信システムの進化を支えてきました^[1]。

最新世代の5Gは、経済成長に不可欠なICT基盤として早期実用化をめざした研究開発と標準化が行われ、現在、各国・各地域において商用化が加速しています。5Gはその特長を活かした多様な新サービスの創出活動が商用化開始以前より活発に行われ、社会的課題の対策にも資する5G応用への期待が早くから高まりました。NTTドコモにおいても、2016年頃から幅広い分野で5G応用の検討と実証実験を進めてきました。2017年からは、5Gの実現による新たな市場の創出に向けて、様々な利活用分野の関係者が参加する総務省の「5G総合実証試験」が2020年にかけて実施され、産官学から結集したメンバーで構成される6つの試験グループが各々特徴あるユースケースの実証を全国で行いました^[2]。そして、2020年3月下旬に5G商用サービスを国内の各事業者が開始しましたが、その約1年前に海外の複数事業者が世界初の5G商用サービスを開始したとして名乗りを

上げました。この状況に対し、日本は5Gで世界に後れを取っていると指摘されることがありましたが、モバイル通信システムの10年毎の進化を踏まえると、5Gも今後10年近く普及と活用シーンの拡大が続くと想定され、その間、5G応用に向けたこれまでの活動の成果が必ずやその原動力になると考えています。更に日本発の5G活用事例が海外の5G普及・拡大にも貢献し、国や地域を跨ぐグローバルな連携への発展も期待されます。

現在、ビッグデータ、クラウド、AIの普及に伴いサイバー・フィジカル融合（日本政府提唱のSociety 5.0を実現するシステム）への関心が高まっています。このサイバー・フィジカル融合にモバイル通信を適用することにより、実世界の映像やセンシング情報等の大容量・低遅延の伝送、高信頼・低遅延の制御信号伝送による実世界へのフィードバック（アクチュエイト）が可能となり、人間で例えると頭脳（AI）と目や手足のような各器官（デバイス）との間で情報伝達を行う神経の役割をモバイル通信が担い、脳へ入る情報量（上りリンクのデータ量）が圧倒的に多くなるものと想定されます。サイバー・フィジカル融合は2030年代も継続し、5G evolutionから更に6Gが適用され、社会や産業を支える基盤技術・システムになると考えられます。6Gでは5Gの特長に収まらない新しい組み合わせの要求条件や5Gでも達成できない究極の超高性能を必要とするユースケースが想定されます。そこでNTTドコモでは、6Gにおける無線ネットワークへの要求条件^[3]として「超高速・大容量通信」「超カバレッジ拡張」「超低消費電力・低コスト化」「超低遅延」「超高信頼通信」「超多接続&センシング」の6つを挙げていますが、中でも超カバレ

ッジ拡張は、陸上に加え、海上/海中、上空、宇宙を含むあらゆる場所で通信サービスが享受できるようサービスエリアを極限まで拡大することをめざします。従来カバーできなかった場所に高品質通信サービスを提供するため、静止/低軌道衛星、高高度プラットフォーム等を利用した非陸上ネットワーク技術の導入も検討しています。超カバレッジ拡張により、人・モノの活動環境の更なる拡大と、それによる新しい産業の創出が期待でき、例えばドローン宅配のような物流ユースケースや農業・林業・水産業等の第一次産業における無人化、高度化のユースケースも有望です。将来的に空飛ぶ車や宇宙旅行等への応用も期待できます。

1Gの開始から42年が経過したモバイル通信システムは、その絶え間ない研究開発により、有限の無線資源を効率良く利用し、公衆ネットワークの通信品質を保ちながら広範なモビリティを実現するための技術・装置を次々と生み出し、進化を遂げてきました。今後も更に多くの新サービスをより広いモビリティ空間で実現するモバイル通信ワールドの拡大と変革に向け、研究開発を継続して行きます。

【関連文献】

- [1] https://www.nttdocomo.co.jp/binary/pdf/corporate/technology/rd/technical_journal/bn/vol28_4/vol28_4_008jp.pdf
- [2] https://5gmf.jp/wp/wp-content/uploads/2021/07/5G-TPG-General_Report_2020_R2.pdf
- [3] https://www.nttdocomo.co.jp/binary/pdf/corporate/technology/whitepaper_6g/DOCOMO_6G_White_PaperJP_20211108.pdf

プロフィール

1992年より NTTドコモにおいて一貫してデジタル移動無線アクセス方式に関する研究、国際標準化、商用装置開発及び応用サービス創出に従事し、第3世代から第5世代に至るモバイル通信システムの実用化を推進。2006年 博士（工学）東北大学。2016～2021年 第5世代モバイル推進フォーラム（5GMF）・5G実証試験推進グループリーダー、電気通信大学AWCC・客員教授。現在、東京工業大学工学院・特定教授、奈良先端科学技術大学院大学・客員教授。2020年 電子情報通信学会第57回業績賞「第5世代移動通信システムの実用化」受賞。2022年 電子情報通信学会フェロー。