

JECC 技術調査室レポート

～5Gをめぐる動向とITシステム～

21世紀以降、飛躍的な発展を歩んできた「移動体通信システム」。今回はその次世代となる第5世代＝「5G（5th Generation）」の動向を具体的にご紹介します。

移動体通信システムの歩み

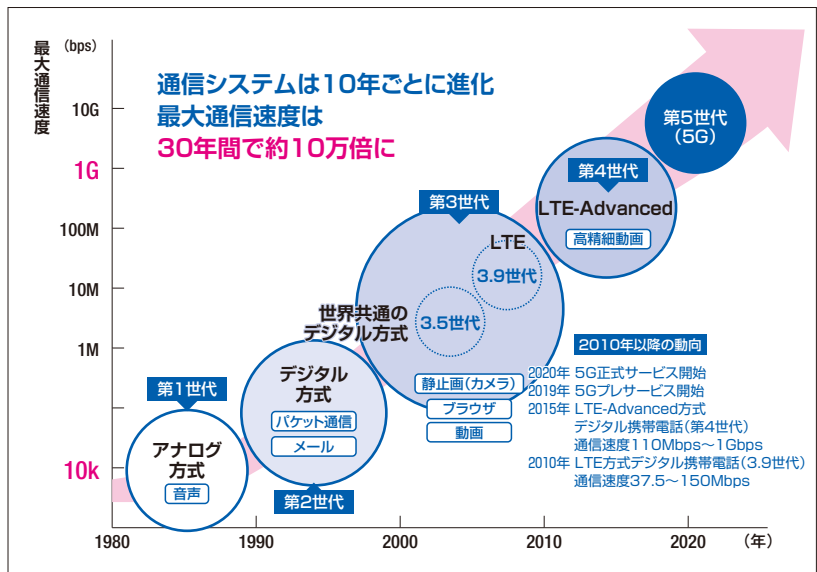
現在主流となっている移動体通信システムは第4世代＝「4G」にあたり、「LTE-Advanced」と呼ばれる大容量高速通信の規格が2015年から導入されている。その後継となる5Gは、2019年からプレサービスを開始。2020年に正式サービスを始める予定である。

移動体通信システムはこれまで、約10年を単位に段階的な進化を重ねてきた（図1）。第1世代は、1980年代のアナログ音声方式。1990年代の第2世代でデジタル方式が採用され、電子メールやウェブ閲覧が可能となった。2000年代からの第3世代は世界共通のデジタル方式を採用するとともに、通信速度が飛躍的に向上。2010年からの第3.9世代では37.5～150Mbpsに到達、大容量の動画データもスマートフォンで快適に送受信できるモバイルブロードバンド環境が整備された。そして前述の4Gで導入されたLTE-Advancedでは、通信速度が110Mbps～1Gbps（毎秒1ギガビット）に達している。

通信速度をベンチマークとして進化し

てきた移動体通信システム。本稿のテーマである5Gもサービス開始後は数Gbps、数年後には10Gbpsという現在の10～100倍近いスピードを実現する予定である。しかし4Gから5Gへの移行がもたらす変化は、単なる高速化だけにとどまらない。以下、その特徴を一つずつ見ていこう。

まず総務省の方針によると、5Gに割り当てられる周波数帯は以下の三つ。3.7GHz帯、4.5GHz帯、そして28GHz帯である。このうち3.7GHz帯及び4.5GHz帯付近の周波数帯は、すでに多様な用途で利用されている。そのため



（図1）移動体通信システムの変遷
出所：総務省「2020年のワイヤレス社会実現に向けて」2018年5月28日

WITH AI, THE FUTURE IS OPEN TO SUGGESTIONS

未来は、オープンだ。アイデアで変えられる。

人類はさまざまな道具を使い、暮らしを豊かにしてきました。そして今、日立のAI（人工知能）という道具を手にする事で、ビジネスが生まれ変わります。すでに多くの分野で成果をあげ、生産性の向上やコスト削減、組織の活性化を実現しています。人が思いもよらない解決策で、設定した目的を達成する。そんな日立のAIを活用すれば、可能性はどこまでも広がります。

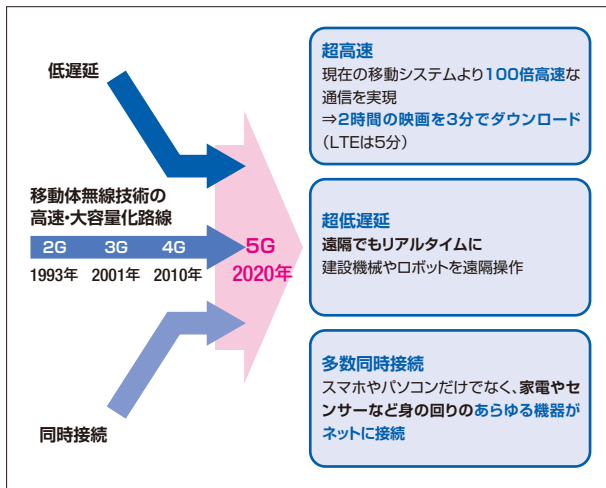
social-innovation.hitachi

Hitachi Social Innovation

新たな幅広い帯域の確保が難しく、通信速度に限界がある。したがって速度へのニーズを満たすより、多数の端末を同時に接続する形での利用が見込まれるだろう。一方、より高い周波数帯となる28GHz帯は、これまで移動体通信で使われていた帯域と異なり、電波の直進性が強い、遮蔽物などによる減衰が大きいなどの特性がある。そのためノウハウの蓄積とともに、サービス開始当初は用途を限定した利用が想定されている。

「超低遅延」「多数同時接続」も実現

多様で膨大なデバイスがネットワークインフラに接続される「IoT (Internet of Things)」社会の到来という

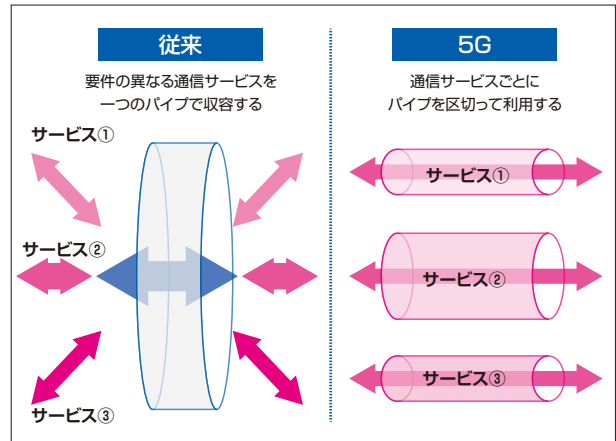


(図2) 5Gの特長
出所：総務省「第5世代移動通信システム (5G) について」2018年10月

面からも5Gは注目されている。

5Gには通信速度が「超高速」になるほかに、「超低遅延」「多数同時接続」という二つの大きな特長がある (図2)。まず「超低遅延」とは、例えばロボットや建設機械、自動運転車を遠隔操作する際などのタイムラグ (レイテンシー) を限りなく縮小するというもの。目指すのは、4Gの10分の1程度に相当する1ms (1ミリ秒=1000分の1秒) 程度の遅延である。上記の遠隔操作や、遠隔手術などのリッチメディア (音声や動画などのメディア) の情報を統合して扱う情報媒体を「超低遅延」で高速に通信する需要は、多様かつ膨大である。

「多数同時接続」とは、1台の基地局から同時に接続できる端末を飛躍的に増やすこと。5Gでは4Gの約100倍に



(図3) ネットワークスライシングのイメージ

TOSHIBA

東芝のIoT

SPINEX™

DIGITAL

REAL

それは、IoTのある風景。

IoTの力で、産業をささえる骨格(脊椎)になりたい。
そんな想いから、東芝のIoT「SPINEX (スパインエックス)」は生まれました。
たとえば、現実世界をサイバー空間上に再現した「デジタルツイン」で「見える化」や最適制御を行うこと。
東芝は、IoTと先進の技術で、人とモノがつながる新しい明日を目指します。

東芝の「人を想うIoT」 | 社会インフラ事業での経験とIoT技術を生かし、関連事例・実績 | ささまざまな取り組みを行っています。

エネルギー

製造

交通

物流

ビル

流通

東芝デジタルソリューションズ株式会社
お問い合わせ INS-info-iot@ml.toshiba.co.jp

相当する1kmあたり最大100万回線の同時接続を目指す。例えば家庭でのインターネット接続はこれまでパソコンやスマートフォンなどのデバイスに限られていたが、5Gでは無数の機器やセンサー類も同時に接続可能になる。

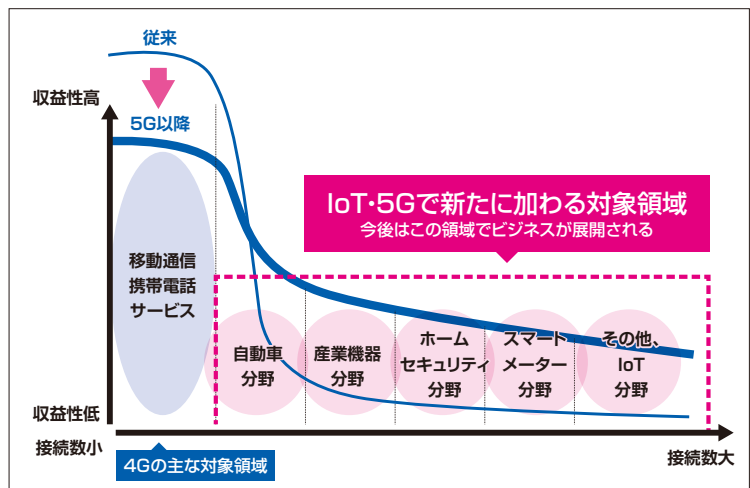
以上のような幅広いニーズに対応する柔軟性も、5Gの大きな特徴の一つだが、従来の4Gのようにすべてのデバイスや用途に対して同品質の通信サービスを提供するのは効率が悪い。そこでユーザーが求める性能や品質に最適化した仮想的なネットワークを提供するのが、「ネットワークスライシング」である(図3)。これは有線・無線ネットワークとその間に置かれるエッジコンピューティングなどのリソースをすべて仮想化し、要件に応じて構成を組み合わせる技術である。一方で、IoT機器類(例えば家庭の使用電力を計るスマートメーターや、農地で作物の生育状況を観測するためのセンサーなど)の多くは、通信容量が小さい代わりに大量接続が可能、また低コスト・低消費電力といった要件を満たす必要がある。そこで開発・提供が進んでいるのが、狭い帯域でコスト要件を満たすLPWA(Low Power Wide Area)という通信方式もある。

5G普及で変わる移動体通信のサービスモデル

こうした4Gから5Gへの移行により、移動体通信システムのサービスモデルも大きな変化が見

込まれている(図4)。4Gまでは、通信事業者が中心となって提供されるB2Cのサービスモデルだった。だが5GではB2B2X、つまり通信事業者と各種ITベンダー・企業などが連携しつつ(B2B)、そのうえで企業から個人・企業(B2X)を対象にIoTや映像利用など新しいサービスを創出していく構図である。すでに実証実験が行われている具体的なサービスの事例としては、遠隔医療、建設機械などの自動運転、また「多数同時接続」を活用したスタジアム来場者への映像配信などが想定されている。

モバイル端末通信のみならず、さまざまな産業や暮らしに大きな変化をもたらす5G。その普及に伴い、新たなサービス領域が着々と実用化の道を歩んでいる。



(図4) 5Gによって変わるサービスモデル
出所：総務省「第5世代移動通信システム(5G)について」2018年10月

Open up your dreams

OKIは夢の扉を開きます

OKIは世界の人々の心豊かで安心、安全な夢の社会への扉を開きます。すべての夢や希望が現実のものとなる情報社会の実現に貢献していくこと、それによって人々に「安心」をお届けするという使命を果たしていきます。「あなたの夢を拓く」「想いを実現する」、それが「Open up your dreams」に込めたOKIの約束です。

OKI www.oki.com/jp/