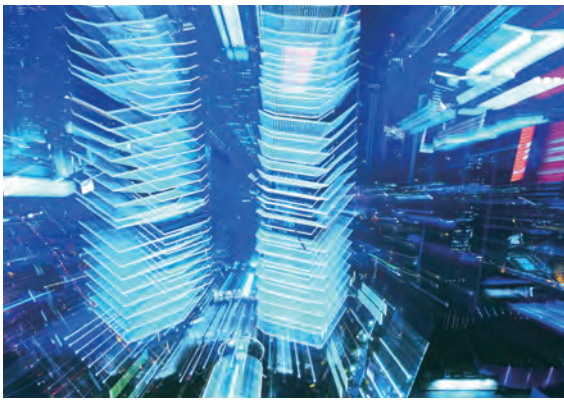
ICT Close-Up ICT基礎講座



「ローカル5G」がもたらす自営ネットワークの時代

～5Gのメリットを、より広範に、より柔軟に～

5G（第５世代移動通信システム）の商用サービスが開始され、幅広い分野で5Gネットワークの導入が検討されている。なかでも注目を集めているのが、モバイル通信キャリアに頼ることなく、企業や自治体が“自営”で構築する「ローカル5G」の活用だ。「高速・大容量」「高信頼・低遅延」「超多数接続」といった5Gのメリットを活かしたプライベートな無線通信ネットワークを構築することで、企業や社会にどのような価値がもたらされるのか。今回はローカル5Gがもたらす革新と、今後の普及拡大への見通しについて解説する。

そもそも5Gとは何か？ 改めて定義を知ろう

2020年春から商用サービスがスタートした「5G」。経済誌などでも盛んに報じられているので、多くの人が興味や関心を持っているだろうが、なかにはデータ量を表す「5Gbytes（ギガバイト）」など、類似のIT用語と混同して分かりづらいという人もいるかもしれない。そこで、まずは改めて「5G」の定義をおさらいしておこう。

5Gの「G」は「Generation（世代）」の略で、携帯電話やスマートフォンの普及とともに進化を続けてきた移動（モバイル）通信システムの、現時点で最新となる「第5世代」を意味している（図1参照）。

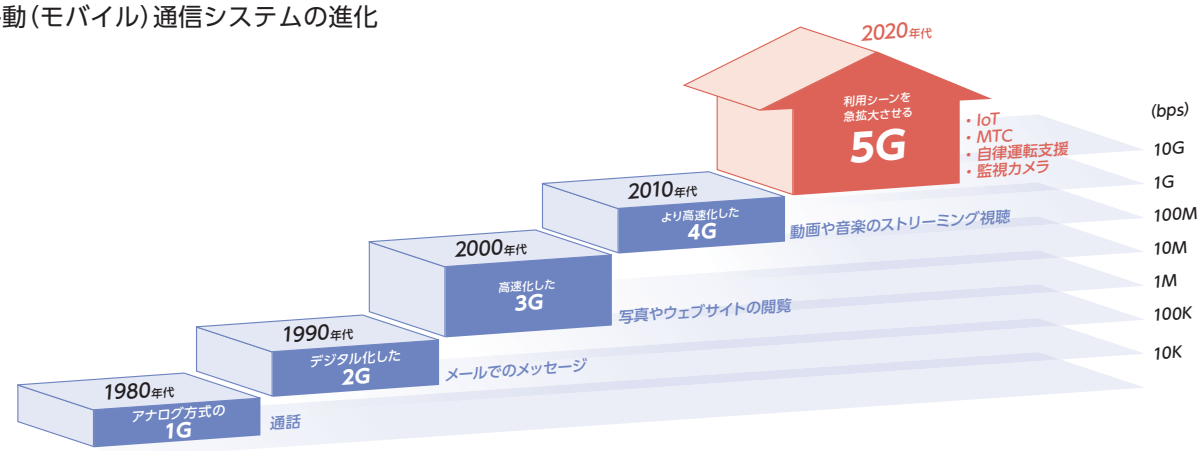
モバイル通信はこれまで約10年おきに世代が交代しており、2010年代は「LTE（Long Term Evolution：長期的な進化）」とも呼ばれる「4G」が主流だった。これからの主流とされる5Gは「高速・大容量」「高信頼・低遅延」「超多数接続」の3点で、4Gをはるかに上回る通信環境を実現（図2参照）。さらに消費電力の低減、高速移動する端末にも対応可、などのメリットも備えている。

こうした特性から5Gはスマートフォンなどモバイル通信端末だけでなく、自動車や工作用ロボット、医療機器、ドローン、監視カメラなど、多様な機器・端末での利用が想定されている。まさに、IoT社会の根幹をなす通信インフラと言えるだろう。

日本政府が後押しする「ローカル5G」とは？

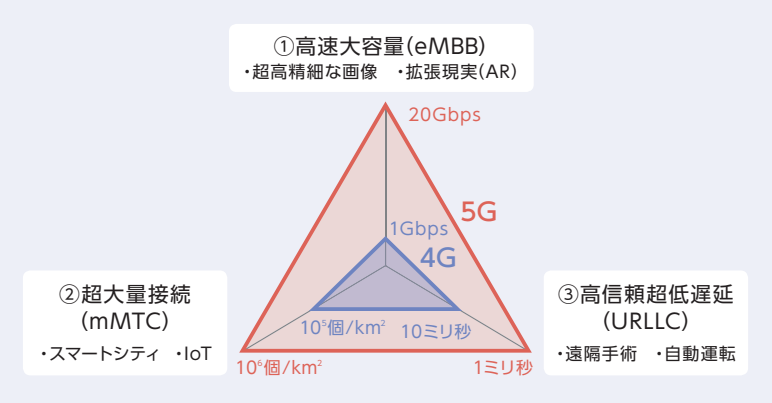
5Gの商用拡大に向けて、現在、大手モバイル通信キャリア各社が5Gに対応した基地局の展開を進めている。その一方で、総務省はモバイル通信キャリアによる5Gネットワークとは別に、企業や自治体が独自に構築するプライベートな5Gネットワークの普及を後押ししている。5Gを自営ネットワークとして構築するには電波法に基づく無線免許の取得が必要となるが、その免許は土地や建物など提供範囲を限定して交付

▶図1 移動（モバイル）通信システムの進化



出典：FUJITSU JOURNAL（5Gで変わる未来社会【第1回】モバイル通信の進化と特徴）

▶図2 4Gから5Gへの進化



▶図3 ローカル5Gの代表的な用途例

出典:FUJITSU JOURNAL(5Gで変わる未来社会【第1回】モバイル通信の進化と特徴)

されることから、日本では「ローカル5G」と呼ばれている。

日本政府がローカル5Gに注力する背景には、ドイツにおける「インダストリー4.0」などの成功例を踏まえ、IoTの積極活用によってモノづくり産業の競争力強化を図り、さらに地域活性化に活用しようとの狙いがある。

工作用ロボットなどを遠隔制御して効率化・最適化を図る「スマート工場」は、5G導入が期待される分野の代表格だが(図3参照)、全国各地で5Gが利用可能になるのは2025年頃との予測もあり、地方工場での実用化にはまだ時間がかかる。モバイル通信キャリアの基地局展開は、どうしても人口密度の高い都市部が優先されるためだ。

そこで、企業が自前の5Gネットワークを構築できるようにすれば、早期に、しかも個々のニーズや環境に応じて柔軟にスマート工場を実現できるというわけだ。

企業にはローカル5G以外にも多くの選択肢が

ローカル5Gの免許申請・交付などの制度は、2019年後半から具体化。全国規模のモバイル通信キャリアが対象外となるなか、免許取得に名乗りを挙げているのは、富士通を含むITベンダーやインターネット事業者、ケーブルTV事業者、通信キャリアから回線を借りて通信サービスを提供するMVNO(Mobile Virtual Network Operator:仮想移動体通信事業者)などだ。

ローカル5Gは"自営"が特徴とは言え、専門的な技術・ノウハウを持たない企業が独力で構築できるものではない。そこで、上記のような専門事業者が5Gネットワークを活用したソリューションを提案し、導入対象となる土地や建物での免許取得を支援するという形で普及が進んでいくだろう。

すでに多様な分野で提案がスタートしているが、すぐに全国各地でローカル5Gが展開するとはいかないだろう。というのも、自営の無線通信ネットワークを構築する手段はローカル5Gだけではない。既存の4Gネットワークを活用した「自営BWA(Broadband Wireless Access:広帯域移動無線アクセスシステム)」と呼ばれる仕組みもあれば、その他の無線通信方式による仕組みも複数存在する(コラム1参照)。

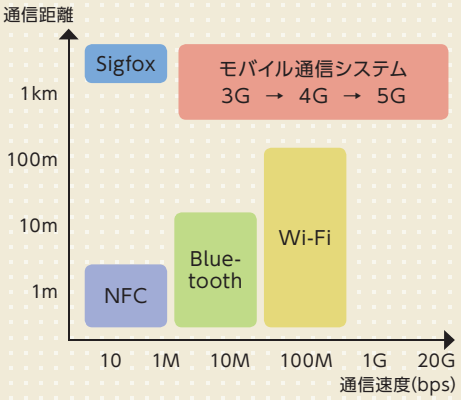
コラム① 無線通信ネットワークの様々な種類

無線通信ネットワークは、ケーブルなどを介することなく機器や端末とデータの送受信ができるメリットから、監視や機器制御など幅広い分野で利用が拡大している。その方式としては、モバイル通信システムを利用したもの以外にも多くの仕組みが存在している。

最も浸透しているのが「Wi-Fi」だろう。もともとは無線LAN(Local Area Network)の技術で、モバイル通信システムに比べて通信距離が短く、通信の信頼性は劣るものの"アンライセンスバンド"と呼ばれる免許などが不要な周波数帯を利用しているため、安価に導入できるメリットがある。

また、Wi-Fiと同様の近距離無線通信技術として、情報機器やオーディオ機器などで利用されている「Bluetooth」、交通系ICカードなどで利用されている「NFC(Near Field Communication:近距離通信無線規格)」などがある。さらに近年では、少ないデータ量なら長距離の通信も可能なLPWA(Low Power, Wide Area:省電力広域無線技術)「Sigfox(※)」や「LoRa」「NB-IoT」も、IoTに適した無線通信として注目されている。

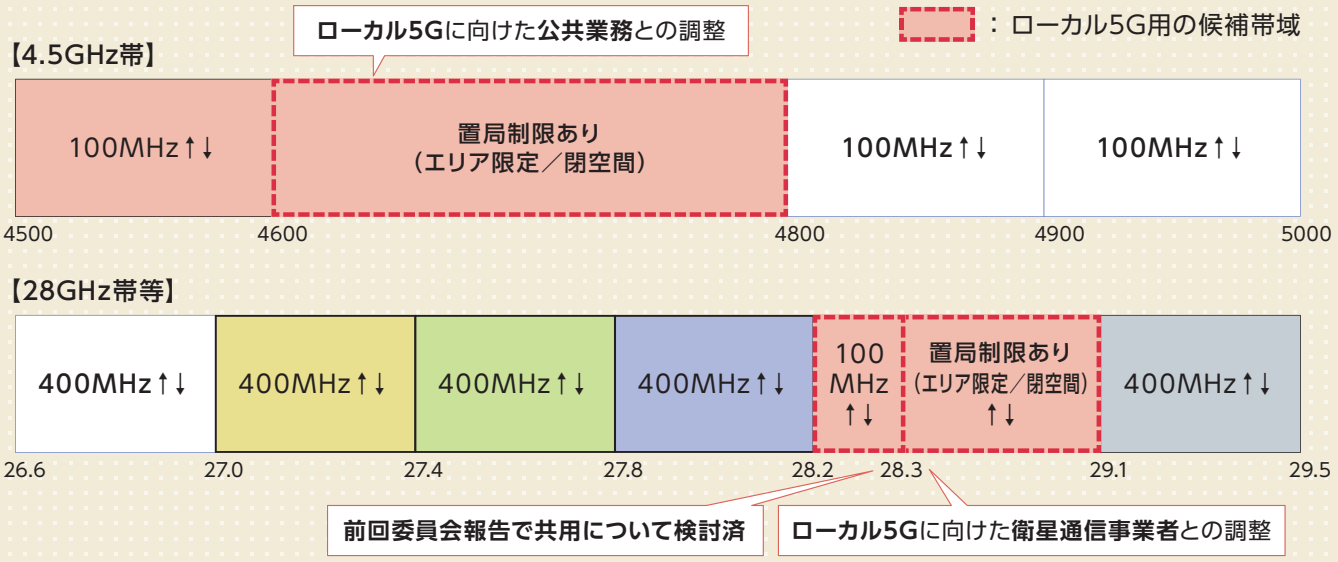
無線通信方式の種類



※フランスのSigfox社が提供するLPWAネットワーク。2020年現在、世界で70カ国に展開し、日本では京セラグループが提供。

コラム②

ローカル5Gが利用する周波数帯域



ローカル5G に割り当てられることが検討されている周波数帯域は、図に赤点線枠で示すように、4.5GHz 帯の「4.6G ～4.8GHz」と28GHz 帯の「28.2G ～29.1GHz」の2 つがある。

このうち28GHz 帯の「28.2G ～28.3GHz」は、すでに隣接する帯域との干渉調査などの検討が終わっていて、2019 年12 月に免許申請の受付が開始した。ただし、28Ghz 帯は周波数が高いため通信制御が難しいうえに、図でも分かるように、当面は狭い帯域しか使用できない。このため、ローカル5G が本格的に普及するのは、より扱いやすくて帯域の広い4.5Ghz 帯の調整が済んでから、との見方もある。

ローカル5Gに興味を持つ企業・自治体は多いものの、まずは試験的に導入し、他の手法と比較検討するという状況が当面は続くと見られている。

ローカル5G普及の鍵は費用対効果

5Gが4Gも含めた他の無線通信技術との競争に勝ち抜き、広く普及するための最大のポイントとなるのが「価格」だろう。

ローカル5Gは、アンライセンスバンドを利用するWi-Fiはもちろん、4Gによる自営BWAに比べても導入時のコスト負担が大きい。これは、5Gが不経済なシステムだという意味ではない。まだ5Gに対応した端末や機器が普及してなく、大量生産によるコストダウンが難しいという、“次世代技術の宿命”とも言うべき事情によるものだ。

加えて、5Gで利用する周波数帯域のうち、最初に利用可能となる周波数帯域は狭く、かつ高周波なため扱いづらいという状況も、コストダウンを難しくしている（コラム2参照）。

こうした現状が続く限り、少しくらい伝送速度、信頼性が劣っていても、手軽に導入できるWi-Fiや、すでに普及していて機器コストを抑えやすい自営BWAを選ぶという判断も十分にあり得る。提案する側にも、ローカル5Gありきではなく、ニーズや予算を踏まえて、他の方式も含めた柔軟なソリューションが求められるだろう。

日本でローカル5Gが普及し、多くのモノづくり企業がそのメリットを享受するには、費用対効果を高めるためのコストダウン、つまり5G用の端末・機器の普及拡大が欠かせない。そのスピードを上げるには、これから各分野でスタートするトライアルの中から「どうしても5Gでなければ」という“キラーアプリケーション”が出てくるかどうかが鍵になると考えられる。

ローカル5Gのトライアルが進む領域とは？

2020年春からの商用サービス開始を受けて、幅広い分野でローカル5Gのトライアルがスタートするものと見られている。そのなかから、ローカル5Gならではのメリットが確認でき、その普及に弾みをつけることが期待される用途をいくつか紹介しよう。

①山間部や海岸地域などのスマート工場

前述のとおり、「スマート工場」はローカル5Gへの期待が大きい分野だが、なかでも検討が進んでいるのが、事故など万一の際の周辺環境への影響を配慮して、人家の少ない山間部や海岸地域などに設けられた大規

模工場である。こうした立地では、モバイル通信キャリアの基地局が整備されていないケースもあり、接続する端末の量や求められる品質・信頼性の高さからしても、ローカル5Gへのニーズは高い。

②大規模建機などの遠隔操作

大規模な建設機械を扱うには熟練の技術を要するが、多くの現場でオペレーターの高齢化が深刻化している。ローカル5Gによって遠隔操作が可能になれば、日々、事務所から現場へと移動する負担もなく、災害現場など危険を伴う場合でも安心して操作可能だ。

③リモート診療

医師不足や感染症対策などの対策として、離れた部屋にいる患者の様子を4K／8Kの高精細な映像で観察し、顔色の変化などを細かくチェックしながらのリモート診療が期待されている。大容量の画像を遅延なくやり取りすることが求められる用途では、5Gならではの優れた通信品質が威力を発揮すると見られている。

なお、こうしたローカル5Gのトライアルを容易かつ低コストで実施するための仕組みとして注目されているのが、「PoC（Proof of Concept：概念実証）」と呼ばれる手法だ。

短期間で安価に構築してPoCを行いセンシングや遠隔操作などの機能や効果を確認・検証することで、本格導入時の負担を軽減できると期待されている。費用対効果が普及への課題となるなか、今後、ローカル5Gのトライアルを活性化させるためには、こうした取り組みが重要になるだろう。

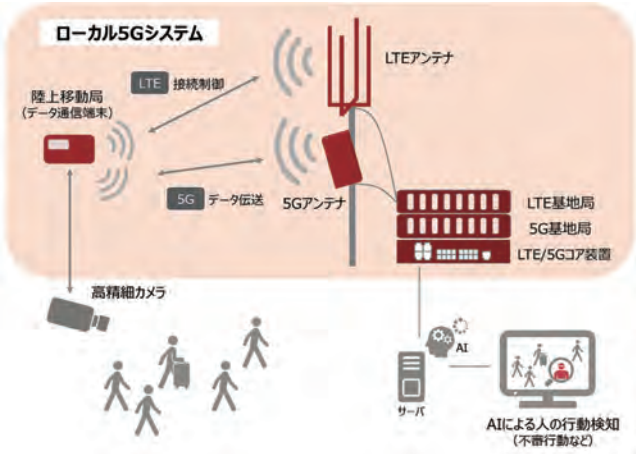
富士通がローカル5Gに注力する理由

富士通は、早くから5G時代のソリューション開発に注力し、その一環としてローカル5Gについても調査・研究・国への提言を進めるとともに、事業化に向けて免許取得の準備を進めてきた。入念な準備の甲斐あって、2020年3月には、国内で初めて、ローカル5Gの無線局本免許を取得し、運用を開始した。

今回の免許取得は「富士通新川崎テクノロジースクエア」（神奈川県川崎市）を対象としたもので、同拠点内に5G無線局を設置し、高精細映像を活用したセキュリティ強化に活用する。また、お客様やパートナー企業とのローカル5Gの実証スペース「FUJITSU コラボレーションラボ」を開設し、業務革新や地域課題の解決に向けたローカル5Gの様々なユースケースを創出する。

富士通では、これを皮切りに、他の事業所や工場、グループ会社でもローカル5Gの免許を取得し、同様の実証の場を設けていく。そこには、お客様やパートナーにローカル5Gのメリットを実感していただくことに加え、ローカル5Gを利用した新しい価値を生み出す場にしたいとの狙いもある。

▶ローカル5Gシステムの概要



▶ローカル5Gシステムのアンテナと基地局

ローカル5Gは、それ自体が付加価値の高いソリューションだが、同時に新しい価値創造のためのツールにもなり得るというのが、富士通の考えだ。ローカル5Gには、対象とするエリア内、施設内で、より大量かつ多様なデータをリアルタイムに集約できるというメリットがある。そうして集約したビッグデータを、富士通が強みとするデータ解析・活用技術で有効活用すれば、新たなソリューションが生まれてくるはずだ。

政府がローカル5Gによって日本のモノづくり産業の競争力強化を目指すのと歩調を合わせて、富士通はこれからもローカル5G導入による企業の課題解決はもちろん、ローカル5Gを駆使した新たなソリューション提案に注力していく。

● 富士通関連サイト
次世代モバイル通信"5G"とは？
【第6回】Wi-Fiと有線LANはもういらない？企業内ネットを置き換える「ローカル5G」
https://blog.global.fujitsu.com/jp/2019-05-13/01
ニュースリリース：国内初、商用のローカル5Gを運用開始
https://pr.fujitsu.com/jp/news/2020/03/27.html

〈監修〉
富士通株式会社
未来ネットワーク統括部
シニアアーキテクト
増田 浩代 氏
編集委員　日本通運株式会社　大林 孝至