

5G がもたらす次世代ビジネスの展望

麻生由博, 抜井健二

1. はじめに

2020年3月、日本では欧米や中国などに遅れて5G（ファイブジー、5th Generation、第5世代移動通信システム）の商用サービスが開始された。2019年から始まったトライアルサービスを契機に、日本国内でも5Gが多くのメディアに取り上げられ一般に認知されるようになった。同時に、管轄省庁である総務省はこの5G普及への投資について積極的に支援しており、通信事業者中心に国内での通信インフラ環境の整備が進められている。

5Gが登場する背景には、1) 我々の生活が急速にデジタルシフトしており、時間的にも空間的にも制約を受けない、そしてよりパーソナライズされたサービスを求めるようになってきたこと、2) 日本の人口構造の変化により労働力が不足し労働生産性の高い働き方への変革が求められるようになったこと、などがある。そのため5Gでは、第4世代と呼ばれた4G/LTE（Long Term Evolution、無線通信技術の一つ）とは異なり、技術面だけでなくビジネス面で拡張された特徴を持っている。5Gはビジネスの変革を促す契機になる通信基盤サービスと言われ、その利活用においては実証からビジネス化の段階であり実態は未知数なところが多い。ただし、このような地球を覆いつくす通信基盤が社会に浸透すれば、ビジネスの可能性は大きく広がることは確実である。

本稿では、2020年3月時点の日本での5Gの現状を踏まえ、拡張された特徴と、今後の5Gがビジネスにどのような影響を与えるのかを述べる。

まず2章で5Gの技術的な特徴を説明し、3章で5Gのビジネス普及に向けた制度、4章で5G実現によるビジネス面での変化と日本ユニシスグループの取り組みを述べる。

2. 5Gの技術的な特徴

本章では、4Gと比較した5Gの技術的な特徴を説明し、5Gで採用された中核技術と、5Gを今後普及させるための課題を述べる。

2.1 5Gで拡張された技術

従来の4Gの無線ネットワークとの違いを中心に、5Gの技術的な特徴を整理する。5Gは「高速大容量」「多数同時接続」「超低遅延」という特徴をもっており（図1）^[1]、これらの特徴は従来の4Gとは明らかに異なる。つまり従来の4Gが人と人とのコミュニケーションを中心に考えられてきた無線ネットワークであるのに対し、5Gは人も含めモノとモノを繋げるIoT（Internet of Things、モノのインターネット）の分野において実力を発揮するネットワークアーキテクチャである。

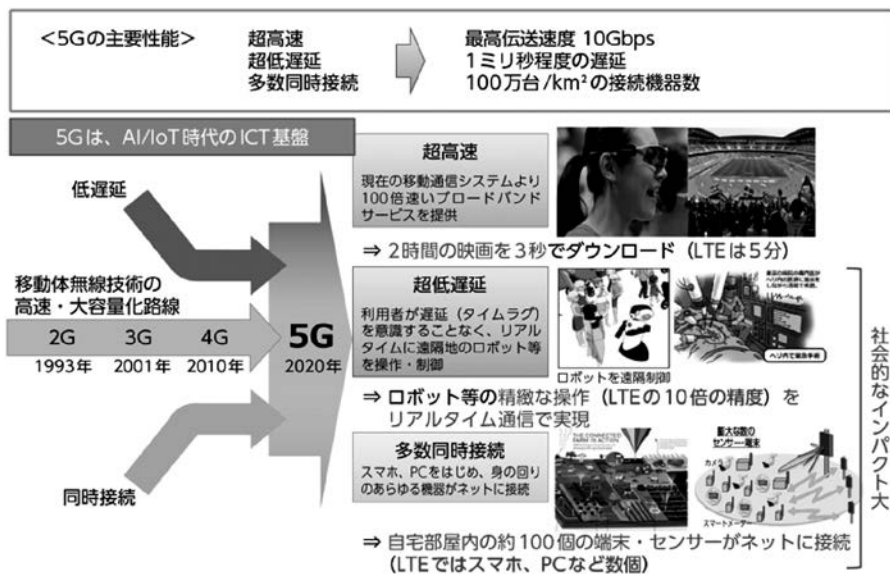


図1 5Gの特徴

「高速大容量 (eMBB: Enhanced Mobile Broadband)」は従来の4Gからの進化と同様であるが、「多数同時接続 (mMTC: Massive Machine Type Communications)」と「超低遅延 (URLLC: Ultra-Reliable and Low Latency Communications)」は5Gで新たに追加された特徴である。5Gが実現する「多数同時接続」では、1平方kmあたりの接続台数が100万台となり、4Gの約10倍の性能となる。スタジアム等のように端末が多く集まる場所でスマートフォンを快適に使える他、IoTのセンサー機器を高密度で配置する際の通信ネットワークとして期待されている。「超低遅延」とは、通信ネットワークにおける遅延、即ちタイムラグを極めて小さく抑えられることである。例えば、自動運転のように高い安全性/安定性が求められる通信に適用されるテクノロジーである。また、ロボットの遠隔制御や遠隔医療といった分野においても超低遅延の技術が力を発揮する。

2.2 5Gの想定性能

ITU-R*¹が勧告している5Gの性能を表1に記載する。通信速度は従来の4Gと比較して下りで最大20倍、同時接続数は10倍、遅延は1/10である。この性能により、例えば2時間程度の映画のダウンロードが4Gで20秒かかっていたとすると、5Gでは1秒で完了する。

表1 4Gと5Gの比較

	通信速度	同時接続数	遅延
4G	最大1Gbps	10万デバイス/平方km	10ms
5G	最大20Gbps	100万デバイス/平方km	1ms

これら 5G の三つの特徴は同時に実現されるのではなく、通信速度は速いが、接続数が限定されるサービスや、同様に大量のデバイスを接続できるが遅延は従来の 4G 並というような利用形態となると考えられている(表2)^[2]。実際には、通信の目的や利用用途によって特徴を使い分けた料金プランが通信事業者から提供される見通しである。

表 2 5G の技術性能要件・評価方法

要求条件	評価環境	屋内ホットスポット (超高速/eMBB)	人口密集都市 (超高速/eMBB)	郊外 (超高速/eMBB)	都市部広域 (多数接続/mMTC)	都市部広域 (超低遅延/URLLC)	評価方法
1	最高伝送速度	下り:20Gbit/s, 上り:10Gbit/s			—	—	Analytical
2	最高周波数効率	下り:30bit/s/Hz, 上り:15bit/s/Hz			—	—	Analytical
3	ユーザ体感伝送速度	—	下り:100Mbit/s 上り:50Mbit/s	—	—	—	Analytical for single band and single user Simulation for multi-layer
4	5%ユーザ周波数利用効率	下り:0.3bit/s/Hz 上り:0.21bit/s/Hz	下り:0.225bit/s/Hz 上り:0.15bit/s/Hz	下り:0.12bit/s/Hz 上り:0.045bit/s/Hz	—	—	Simulation
5	平均周波数効率	下り:9bit/s/Hz/TRxP 上り:6.75bit/s/Hz/TRxP	下り:7.8bit/s/Hz/TRxP 上り:5.4bit/s/Hz/TRxP	下り:3.3bit/s/Hz/TRxP 上り:1.8bit/s/Hz/TRxP	—	—	Simulation
6	エリア当たりの通信容量	10Mbit/s/m ²	—	—	—	—	Analytical
7	遅延(U-Plane)	4ms			—	1ms	Analytical
	遅延(O-Plane)	20ms			—	20ms	Analytical
8	端末接続密度	—	—	—	1,000,000台/km ²	—	Simulation
9	エネルギー効率	稼働時の効率データ伝送(平均周波数効率) 休止時の低消費電力(高いスリープ率及び長いスリープ区間)			—	—	Inspection
10	信頼性	—	—	—	—	伝送成功率 1-10 ⁻⁵ (L2 PDUサイズ32byte)	Simulation
11	移動性能	1.5bit/s/Hz (10km/h)	1.12bit/s/Hz (30km/h)	0.8bit/s/Hz(120km/h) 0.45bit/s/Hz (500km/h)	—	—	Simulation
12	移動時中断時間	0ms			—	0ms	Analytical
13	帯域幅	100MHz以上 高周波数帯(例えば、6GHz以上)では、最大1GHzまでの帯域幅に対応			—	—	Inspection

2.3 5G で採用された中核技術

前節の性能を達成するため、従来の 4G のネットワークから新たに採用された技術がいくつかある。代表的なものが「ネットワークスライシング」である。

4G のネットワークでは、接続する端末がスマートフォンでも IoT 機器でもネットワークカメラでも通信事業者で特別な設定をしない限り同一のセグメントで通信が行われる。そのためデータ量は少ないが遅延時間を短くして欲しいという個別な要求に応えることは難しい。それを実現する技術が「ネットワークスライシング」である。ネットワークを仮想化してネットワークリソースを分割し、用途に応じたサービスを提供するものである。

「ネットワークスライシング」の技術要素には、NFV (Network Function Virtualization) と SDN (Software Defined Network) がある。従来の通信ネットワークでは、通信事業者が独自にハードウェアとソフトウェアを組み合わせた専用機器で構築していた。今日、事業者は、設備投資コスト及び運用コスト削減に向けて、既存の通信ネットワーク内に NFV と SDN の機能を取り入れることを検討しており、既に一部導入されている。

「ネットワークスライシング」の採用により、ネットワーク設備を効率的に利用することができ、エンドユーザー向けに多機能のサービスを提供できると同時に、通信事業者の設備投資負担を軽減させる効果も期待されている。「ネットワークスライシング」は、2020 年のサービス開始時は超高速に対応したスライスが提供され、多数同時接続や超低遅延に対応したスライスの提供は 2025 年頃と想定されている。

2.4 5G 普及のための技術的な課題

ここまで5Gの技術的な特徴について述べたが、これらは主に無線の電波区間の範囲である。エンドツーエンドで見た場合、デバイスから無線区間を経てアンテナから事業者の基地局/ネットワークセンター経由でインターネット等に接続する。途中の経路において、ボトルネックが発生した場合、5Gの恩恵を十分に得ることができない。

大量のデータの高速処理ができる無線インフラでは、それを支える周辺のネットワーク^{*2}の増強、同じくデータを処理するサーバーの増強及び運用の効率化が重要になる。これらを通信事業者/データセンター事業者^{*3}が共有して準備を進めなければならない。

また、スマートフォン等のデバイス側の進化も求められる。従来型のデバイスから、5Gの無線の電波周波数帯に対応しているだけでなく、5Gの特徴を活用できるようなデバイスへ段階的に移行すると考えられる。2時間の映画を1秒でダウンロードできると述べたが、そもそも5Gが普及すればダウンロードはなくなり、クラウド上のコンテンツに快適にアクセスすること、つまり“体感品質の向上”が重要になる。それを実現するのがインフラ整備にも包含されるデータ配信の基盤整備^{*4}である。

5Gを普及させるには、5Gの性能を最大限に生かすことができる「ネットワーク基盤」「デバイス」「コンテンツ/アプリケーション」が不可欠であり、いずれかが欠けても5Gの普及を阻害する恐れがある。

3. 5G ビジネス普及に向けた制度について

ここでは5Gビジネスを考える上で関連する制度について触れる。これからのビジネス展開におけるロードマップ作成時に配慮すべき項目をあげる。

3.1 通信事業者向け5G周波数の割り当て

5Gが利用する周波数帯は各国の周波数管理省庁による認可を要する。2019年4月に総務省は、株式会社NTTドコモ（以下、NTTドコモ）、KDDI株式会社/沖縄セルラー電話株式会社（以下、KDDI/沖縄セルラー電話）、ソフトバンク株式会社（以下、ソフトバンク）、楽天モバイル株式会社（以下、楽天モバイル）に対して第5世代移動通信システムの導入のための特定基地局の開設計画を認定し、図2に示す周波数帯を割り当てた^[3]。この結果に基づき、各社は2020年春のサービス開始に向け5Gの基地局整備を進めた。

今回の割り当てにおいて注目する項目は、これまでの“人口カバー率”に変わり新しく“5G基盤展開率”になったことである。これは、日本の都市部・地方を事業可能性のある10km四方のメッシュに区切り^{*5}、メッシュ毎に5G高度特定基地局を5年以内に整備する率である。これは“人がいないエリア”もカバーすることを前提としている。各社の5G基盤展開率は、NTTドコモ、KDDI/沖縄セルラー電話は両社ともに90%を超えており、ソフトバンク、楽天モバイルを含めた詳細については図3^[4]の通りとなっており、普及における各社の戦略が表れている。つまり、これから5年先のビジネスを検討する際には、各社の基盤展開状況を合わせて検討することが肝要である。

割当結果まとめ

- 以下のとおり、割当てを実施。
 - [3.7GHz帯及び4.5GHz帯] 2枠割当て：NTTドコモ、KDDI/沖縄セルラー電話
※ 1枠当たり100MHz幅
 - [28GHz帯] 1枠割当て：全ての申請者
※ 1枠当たり400MHz幅

なお、割当て（開設計画の認定）に当たり、**全者共通の条件及び個者への条件を付すこととする。**

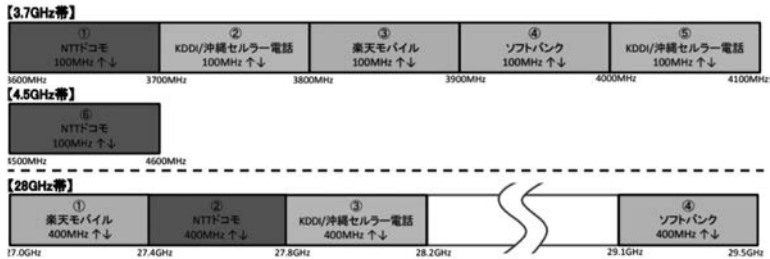


図2 5G 周波数の割り当て

5G特定基地局の開設計画に係る認定申請の概要

- 本年1月24日(木)から同年2月25日(月)までの間、第5世代移動通信システムの導入のための特定基地局の開設計画の認定申請を受け付けたところ、**4者から申請**があった。

■ 申請者4者(50音順)

- 株式会社NTTドコモ、KDDI株式会社/沖縄セルラー電話株式会社^{#1}、ソフトバンク株式会社、楽天モバイル株式会社^{#2}
 ※1 KDDI株式会社及び沖縄セルラー電話株式会社に係る申請については、地域ごとに連携する者として申請しているため、第5世代移動通信システムの導入のための特定基地局の開設計画の認定に基づき、1の申請のみとして、審査を行う。
 ※2 平成31年4月1日に「楽天モバイルネットワーク株式会社」から社名変更。

■ 割当て枠と割当て希望枠数

- 3.7GHz帯及び4.5GHz帯については、6枠(100MHz幅)に対し、**合計7枠の希望** → 4者とも1枠ずつ割当て可能。他方、2枠目を希望する3者のうち、1者の希望枠1枠が不足
- 28GHz帯については、4枠(400MHz幅)に対し、**合計4枠の希望** → 4者とも1枠ずつ割当て可能

申請者(50音順)	NTTドコモ	KDDI/ 沖縄セルラー電話	ソフトバンク	楽天モバイル
希望周波数帯域幅(希望枠数)				
① 3.7GHz帯及び4.5GHz帯 【100MHz×6枠】	200MHz(2枠)	200MHz(2枠)	200MHz(2枠)	100MHz(1枠)
② 28GHz帯 【400MHz×4枠】	400MHz(1枠)	400MHz(1枠)	400MHz(1枠)	400MHz(1枠)
サービス開始時期	2020年春	2020年3月	2020年3月頃	2020年6月頃
特定基地局等の設備投資額 (※基地局設置工事、交換機工事及び伝送設備工事に係る投資額)	約7,950億円	約4,667億円	約2,061億円	約1,946億円
5G基盤展開率	97.0%(全国)	93.2%(全国)	64.0%(全国)	56.1%(全国)
特定基地局数 (※県内等に設置するものを除く。)				
① 3.7GHz帯及び4.5GHz帯	8,001局	30,107局	7,355局	15,787局
② 28GHz帯	5,001局	12,756局	3,855局	7,948局
MVNO数/MVNO契約数 (L2接続に限る)	24社/850万契約	7社/119万契約	5社/20万契約	41社/70.6万契約

※ 設備投資額、5G基盤展開率、特定基地局数及びMVNO数/MVNO契約数については、2024年度末までの計画値。

図3 5G 特定基地局の開設計画に係る認定申請の概要

3.2 5G 総合実証試験

2017年度(平成29年度)から2019年度(令和元年度)の3か年、様々なテーマにおける5G総合実証試験が産官学により実施された。2019年1月に開催された総務省主催「5G利活用アイデアコンテスト」には、個人応募を含め700件を超えるアイデアが応募された。その中のいくつかのアイデアは、2019年度の実証試験に採用され、地方が抱える課題の解決や地方創生への寄与をこれまで以上に目指した、より具体的な利用モデルの検証が実施された(表3)^[5]

5Gを活用したビジネスでは、新たなビジネス形態として“B2B2Xモデル”が提唱されている。つまりこれまでの通信事業者と利用者の2者間でのビジネスではなく、その間にサービス提供事業者が入ることで、通信事業者とサービス提供事業者が連携して、より質の高いサービスを利用者へ提供することを目指している。5Gビジネスにおいてはこのサービス提供事業者の役割や振る舞いが重視される。

表3 2019年度の5G総合実証試験

技術分類	技術目標	主な実施内容	主な実施場所	主な実施者
超高速大容量	複数基地局、複数端末の環境下で基地局当たり平均4-8Gbpsの超高速通信の実現	① 高精細画像によるクレーン作業の安全確保 ② 介護施設における見守り・行動把握 ③ 映像のリアルタイムクラウド編集・中継 ④ 伝統芸能の伝承（遠隔教育） ⑤ 首の視覚化による生活支援 ⑥ VRとBody Sharing技術による体験型観光 ⑦ 遠隔高度診察 ⑧ 救急搬送高度化	① 愛媛県 ② 広島県広島市 ③ 宮城県仙台市 ④ 岐阜県東濃地域 ⑤ 岐阜県東濃地域 ⑥ 沖縄県那覇市 ⑦ 和歌山県和歌山市等 ⑧ 群馬県前橋市	株式会社NTTドコモ ① 国立大学法人愛媛大学 ② SOMPOホールディングス株式会社 ③ 株式会社仙台放送 ④ 株式会社CBCクリエイション ⑤ サン電子株式会社 ⑥ H2L株式会社 ⑦ 和歌山県 ⑧ 前橋市
	移動時において複数基地局、複数端末の環境下で基地局当たり平均1Gbpsを超える超高速通信の実現	① 雪害対策（除雪効率化） ② 遺跡中の運動補助 ③ ゴルフ場でのラウンド補助 ④ 鉄道地下区間における安全確保支援	① 福井県永平寺町 ② 大分県 ③ 長野県長野市 ④ 大阪府大阪市等	エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社 ① 永平寺町 ② 大分県 ③ 株式会社ミラライト ④ 伊藤忠テクノソリューションズ株式会社
	屋内において端末上り平均300Mbpsを超える超高速通信の実現	① 選手・観客の一体感を演出するスポーツ観戦 ② 酪農・畜産業の高効率化 ③ 軽種馬育成産業の支援	① 大阪府東大阪市 ② 北海道土佐幌町 ③ 北海道新冠町	株式会社国際電気通信基礎技術研究所 ① 株式会社ジュビターテレコム ② とがち村上牧場 ③ 有限会社日高軽種馬共同育成公社
超低遅延	高速移動時において無線区間1ms、End-to-Endで10msの低遅延かつ高信頼な通信の実現	① 被災時の避難誘導・交通制御 ② トラック隊列走行、車両の遠隔監視・遠隔操作	① 福岡県北九州市 ② 静岡県浜松市等	Wireless City Planning株式会社 ① 日本信号株式会社 ② 先進モビリティ株式会社
	複数基地局、複数端末の環境下で端末上り平均300Mbpsを確保しつつユーザーニーズを満たす高速超低遅延通信の実現	① 山岳登山者見守りシステム ② スポーツ（スラックライン）大会運営支援 ③ VRを利用した観光振興 ④ 建機の遠隔操縦・統合施工管理システム	① 長野県駒ヶ根市 ② 長野県小布施町 ③ 熊本県南阿蘇村 ④ 三重県伊賀市	KDDI株式会社 ① 国立大学法人信州大学 ② 株式会社Goolight ③ 学校法人東海大学 ④ 株式会社大林組
多数同時接続	多数の端末から同時接続要求を処理可能とする通信の実現	① トンネル内における作業者の安全管理 ② 見える化による物流の効率化	① 北海道 ② 東京都練馬区	Wireless City Planning株式会社 ① 大成建設株式会社 ② 日本通運株式会社

3.3 ローカル5G制度

ローカル5Gとは、通信事業者による全国向け5Gサービスとは別に、地域の企業や自治体等の様々な主体が、自らの建物や敷地内でスポット的に柔軟に5Gネットワークを構築し利用できるようにする新しい仕組みである。通信事業者による5G提供エリアになっておらず、サービス提供が受けられない場合や、5Gのネットワーク環境を自らだけで占有することにより通信の安定性やセキュリティの担保を実現する際に、活用されることが期待されている。基本的には、自営目的での利用を想定しているが、地域に密着した多様なニーズに対応するため、地域の企業にネットワーク構築を依頼し電気通信役務として提供を受けることもできる。このローカル5Gで利用する周波数帯も認可制である。

ローカル5Gの特徴は、①地域や産業の個別のニーズに応じて、地域の企業や自治体等の様々な主体が柔軟に構築できるシステムであること、②通信事業者によるエリア展開がすぐに進まない地域でも独自に5Gシステムを構築・利用できること、③通信事業者のサービスと比較して他の場所の通信障害や災害およびネットワークの輻輳などの影響を受けにくいこと、などが挙げられている（図4）^[6]。よって、5Gビジネスを手掛けるための最初の段階ではこの仕組みを活用しノウハウを蓄積するのが有効である。

ローカル5Gの概要

ローカル5Gの特徴

- ローカル5Gは、地域や産業の個別のニーズに応じて、**地域の企業や自治体等の様々な主体が柔軟に構築できる5Gシステム**。
- 通信事業者によるエリア展開がすぐに進まない地域でも**独自に5Gシステムを構築・利用することが可能**。
- 通信事業者のサービスと比較して、**他の場所の通信障害や災害、ネットワークの輻輳などの影響を受けにくい**。



図4 ローカル5Gの概要

このローカル5Gに割り当てられている、また今後割り当てが検討されている同一/隣接周波数帯には、公共業務用システムや衛星通信システムなどの既存の無線局が存在しており、一部の周波数帯は屋内利用に限定されるなどの制限事項が付与されている。そのため、総務省では「異システム間の周波数共用技術の高度化」の研究開発が進められている(図5)^[7]。

また5Gの導入促進を目指し、2020年4月1日から2023年3月31日までの予定で“5G

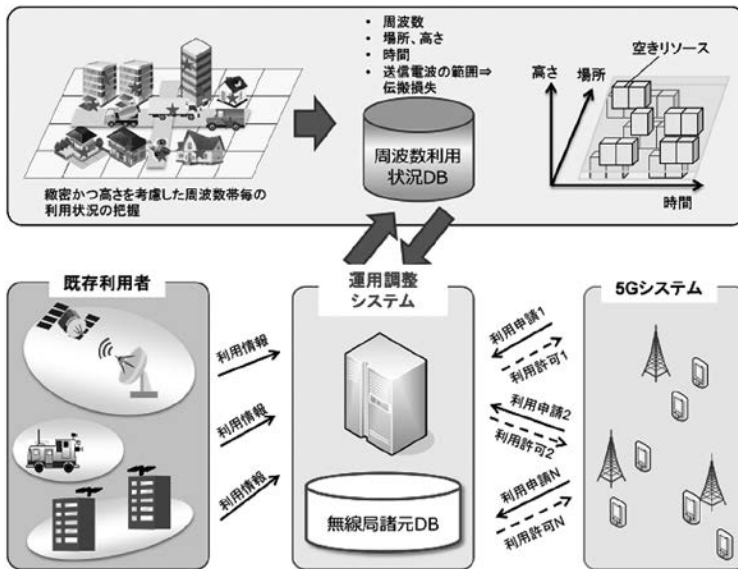


図5 異システム間の周波数共用技術の高度化

投資促進税制”という税制優遇措置が創設された。これは、通信事業者及びローカル 5G 用無線局の免許人双方が対象となっている。ローカル 5G 用無線局の対象設備においては、送受信装置、空中線（アンテナ）、コア装置、光ファイバーといったローカル 5G 活用で問題になる設備コストの負担が軽減される。

3.4 5G と交通信号機の連携

全国の交差点に設置されている約 20.8 万基の交通信号機の高度化を目的として、交通信号機に 5G アンテナを設置することが、2019 年 6 月 14 日に「世界最先端デジタル国家創造宣言・官民データ活用推進基本計画」にて閣議決定された^[8]。その計画書によると、2019 年度に交通信号機に設置する 5G アンテナ等の仕様案の作成及び試作、機能確認、2020 年度からの社会実証開始、2025 年度の全国展開完了が記されている。

これらの導入の狙いは、5G 普及の大きな課題である基地局の不足に対して信号機付近の 5G エリア化によるインフラ展開を加速するとともに、スマートシティ実現に向けた全信号機の集中制御による交通管制システムの高度化、及び回線費用の削減、信号情報や交通情報等の提供、周辺車両情報や各種センサー情報等の収集による自動運転の実現などが挙げられている（図 6）^[9]。この動向は 5G の展開においてとても重要な要因となる。

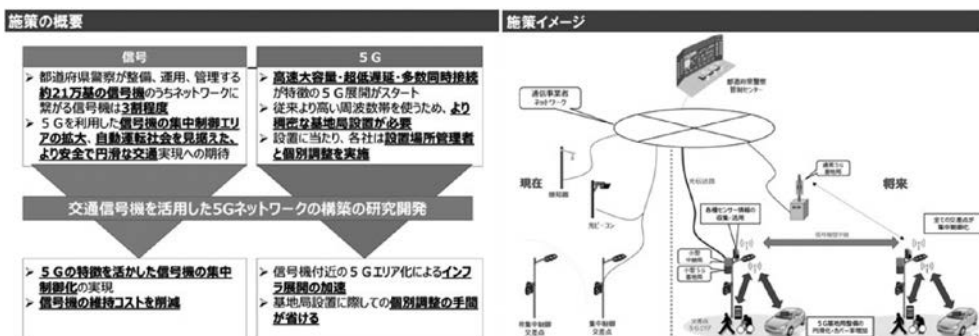


図 6 5G と交通信号機との連携

3.5 東京都データハイウェイ構想

5G の普及は首都圏中心に始まるため、2019 年 8 月、東京都は 5G ネットワークの早期構築を目指して「TOKYO Data Highway 基本戦略」を策定し、2020 年 2 月には「スマート東京実施戦略」を策定し公表した^[10]。その中には、東京を訪れる人に「つながる東京」の環境を提供する 5G アンテナ基地局等の設置促進に向け、都が保有するアセットデータベースの利用手続きの簡素化を図るとともに、基地局設置手続きのワンストップ窓口を創設することなどが記されている。また、産業振興における ICT/5G の活用として「5G による工場のスマート化モデル事業」の推進や、東京型スマート農業プロジェクト（ローカル 5G を活用した新しい農業技術の開発）、中央卸売市場における 5G 環境を活用した最先端技術の導入可能性調査などが挙げられている。また、救急活動における 5G 通信活用の有効性等に係る調査、気候変動・大気環境に対する現状確認・計測における 5G 施策検討

調査などが検討されている。このように、5G ビジネスにおけるサービス提供事業者にとって有用な情報と、それにすぐにアクセスできる貴重な仕組みが提供されることとなる。

4. ビジネス面からの 5G

本章では、ビジネス面での変化と日本ユニシスグループの取り組みについて述べる。

4.1 5G の実現によるビジネス変化

通信事業者が提供する 5G のサービスは、2020 年 3 月から本格的な展開が開始された。また、ローカル 5G の免許申請も 2019 年 12 月に開始されており今後順次免許が交付される。一方、3.1 節で述べた通り、5G 基地局の設置は数年をかけ順次整備される見通しであり、またローカル 5G で利用できる割当周波数も数年をかけて順次拡大される。これらの状況を踏まえると、5G のカバーエリアやその周波数特性を踏まえた利用モデルの実現が本格化する時期は、2023 年から 2024 年頃になると見込まれる。現在、通信事業者が先導している B2B2X モデルのもと、様々な企業がパートナーと共創し、イノベーションの創出に励んでいる。

5G の具体的な適用範囲としては、農業、林業・水産業、工場、港湾・インフラ（監視等）、教育、医療・ヘルスケア、観光・文化、スポーツ、防災・減災、スマートシティ、働き方などの様々なシーンでの活用が期待されている。利用用途としては高速大容量の特徴を活かした 4K・8K 高精細画像の送受信や多視点映像の配信、ストーリーミング型サービスの展開が代表的である。また、低遅延、多数同時接続の特徴を活かしたイノベーション創出の主な取り組みとして、建設現場などにおける重機の遠隔操作や将来を見据えた遠隔医療・遠隔手術での活用がある。また、AR/VR/MR での利用や IoT センサーとしての活用に向けた検証も進められている。

4K・8K 高精細画像のリアルタイム伝送ができるようになることで人工知能などの分析精度がこれまで以上に向上し、さまざまな自動化技術がより進展する。遠隔地との通信における容量制限や遅延問題から解放されることで、どこにいても体感や操縦がよりリアルタイムにできるようになる。また通信の進化と合わせてアプリケーション側の処理能力向上が伴うことでビジネスイノベーションはさらに進化する。これらは、離島や非常時での遠隔教育、超高齢化社会における介護・見守り、現在大いに期待されている車両の自動運転、そして、防犯・監視、災害対策などの向上に大きく寄与する。またこれらに利用されるデバイスは順次 IP 化され、5G で実現されるネットワーク基盤で相互に結びついて新たな価値を生みだし、利用者や稼働するモノへとフィードバックされる。

このような 5G のイノベーションが日本国内にもたらす経済効果は、総務省の資料^[11]によると最も大きいのが「交通、移動、物流分野」で 21 兆円、次いで「工場、製造、オフィス分野」で 13.4 兆円、「医療、健康、介護分野」で 5.5 兆円、他の 9 分野との合計で約 52.6 兆円になると試算されている。

4.2 日本ユニシスグループの5Gビジネスへの取り組みについて

日本でも5Gのサービスは開始されたものの、その特徴である三つの機能のうち今後新たな価値につながるビジネスに求められる超低遅延、多接続についてはまだ実証実験段階である。そのためいち早くノウハウを蓄積したい事業者は、まず“ローカル5G”を選択することが有効である。

ローカル5Gに取り組む事業者は一般的にプライベートLTE（自営等BWA（広帯域移動無線アクセス）、SXGP（自営PHSの後継規格）等）の実証実験から入り、その後ローカル5Gの実証実験に取り組むことを検討しているケースが多い。ローカル5Gのシステムが市場に出揃うのは2020年後半になると予測されている。また、ローカル5GがSA（スタンドアローン）の状態を提供されるのが2022年以降と想定されており、5Gの特徴的な機能である超低遅延や多接続での検証ができるタイミングは更に遅れることになる。

日本ユニシスグループにおいてネットワーク事業をコア事業の一つとしているユニアデックス株式会社（以下、ユニアデックス）は、通信事業者によるLTE/5G、エンドユーザーが独自に構築するプライベートLTE、ローカル5Gと回線選択の幅が広がる世界を予測し、モバイルブロードバンド回線に依存せずに、セキュアかつフレキシブルにアクセス環境を提供するサービスを検討している。LTE over IPの技術で独自のサービスを展開する株式会社LTE-Xと2019年3月に業務提携し、「Wrap（ラップ）」^[12]サービスの企業向け実証実験を開始した^[13]。

LTE over IPの技術とは、IPネットワーク上でLTEと同じプロトコルを使用し、LTEの端末認証をはじめとした各種機能が利用できる技術である。LTEを携帯電話のネットワークとしてではなく、携帯電話のネットワークを支える端末制御及びセキュリティプロトコル群として捉えている。LTEを仮想化し、IPの接続ができる環境であれば、IPネットワーク上のLTEで仮想ネットワークを構築してセキュアな通信を実現する。Wrapサー

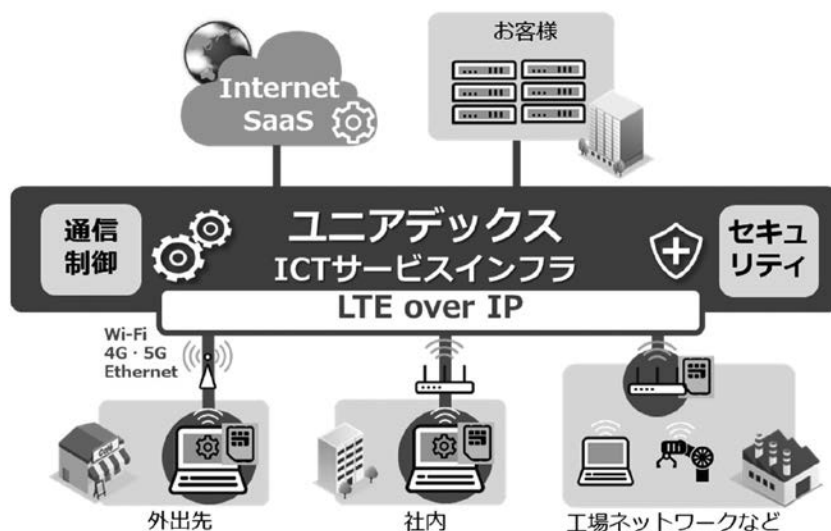


図7 「プライベートLTEソリューション」

ビスのシステム概要を図7に示す。

LTE over IP による仮想プライベート LTE を用いて、社外にある端末をユニアデックスのクラウドサービスに接続し、社内システムや各種クラウドサービスなどのアクセス先への経路制御や優先制御・プロトコル制限など、端末ごとのエンドツーエンドの通信制御のすべてをクラウド上で提供する。サービスの特徴は以下の通りである。

1) ゼロタッチ接続

「Wrap」が提供するソフトウェア SIM による強固なネットワーク認証を用いることで、利用者に認証操作を要求することなく社内ネットワークにアクセスできる。

2) 高セキュリティ通信

TCP/IP ネットワーク上で仮想 LTE による通信を行うことで、フリー Wi-Fi や自宅のインターネット回線などでも、世界中から LTE と同等の最高強度のセキュア通信ができる。

3) ユーザー利用状況の可視化

ソフトウェア SIM ごとに接続時間や通信量などが可視化されることで、端末・ユーザー単位での稼働状況・実態に即した勤務状況などを容易に把握できる。

4) インターネットブレイクアウト

インターネットや SaaS サービスへのアクセスに「Wrap」のインターネットアクセスサービスと UTM 機能を利用することで、企業内インターネット回線へのトラフィックを安全にオフロードできる。

近い将来、5G のインフラ整備とともにエンドユーザーで 5G を活用したビジネスアイデアが多く生まれてくると想定される。ネットワーク環境を 5G ヘスムーズに移行するためにも Wrap サービスは有効な手段である。

5. おわりに

ついに日本国内で 5G の商用サービスが開始された。サービス開始当初はサービスエリア、料金体系のバリエーションなど限定的になると想定されるが、基地局の整備段階に従い全国で様々なモノが新しいネットワークにつながるができる。

2020 年以降に新たにデジタルツールを手にする人は「5G NATIVE」となり物事の考え方やデバイスやアプリケーションの使い方が変わってくる。日々の変化についてはあまり大きく感じられないかもしれないが、5G がもたらすビジネスの変化はあらゆる場所で継続的に発生することになる。

現段階で 5G のキラーコンテンツ有力候補は、MR (Mixed Reality) と思われる。ただし、現在のヘッドマウントディスプレイのような装着するものではなく人の体と一体感のある

デバイス（コンタクトレンズ型ディスプレイなど）やハプティクス技術による触覚転送が5Gで実現すれば、あらゆる生活シーンで劇的な変化をもたらせる。このあたりは超低遅延機能におけるエッジコンピューティングとの連携などで、今後より進展する分野でもある。

5Gは「新しい無線の電波」の話ではなく、「コンテンツ/アプリケーション」「デバイス」「ネットワークインフラ」「オペレーション」等を変化させ、次世代のビジネスを開拓できる基盤である。今回は5Gにフォーカスして述べたが、実際には光ファイバー網や認可が不要なWi-Fi 6との協調などにより柔軟なネットワーク基盤が構成されてくる。その際にはミッションクリティカルの程度やサービスの柔軟性などにより利用するネットワークを組み合わせたり選択したりすることになる。今後も5Gおよびその関連する技術の動向や通信事業者の戦略を注視し、5Gを活用した新しいビジネスの企画検討を続けていく。

-
- * 1 国際電気通信連合における無線通信に関する事項を担当する部門
 - * 2 アンテナから基地局およびコアネットワークまでの光ファイバー網等
 - * 3 携帯電話事業者だけでなく、固定系のネットワークを有する事業者
 - * 4 コンテンツデリバリーネットワークを5G対応できるよう強化すること
 - * 5 国内約4500メッシュに区切られる

- 参考文献**
- [1] “5Gの特徴”, 平成30年版 情報通信白書, 総務省, p.131, 2019年.
 - [2] “新世代モバイル通信委員会における5G技術的条件に関する検討状況”, 総務省 新世代モバイル通信委員会, https://www.soumu.go.jp/main_content/000541989.pdf
 - [3] “5G周波数の割当て”, 「第5世代移動通信システム(5G)の導入のための特定基地局の開設計画の認定(概要)」, 総務省, 2019年4月, https://www.soumu.go.jp/main_content/000613734.pdf
 - [4] “5G特定基地局の開設計画に係る認定申請の概要”, 「第5世代移動通信システム(5G)の導入のための特定基地局の開設計画の認定(概要)」, 総務省, 2019年4月, https://www.soumu.go.jp/main_content/000613734.pdf
 - [5] “令和元年度5G総合実証試験の開始”, 総務省, 2019年8月, https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban14_02000390.html
 - [6] “ローカル5Gの概要”, 「第5世代移動通信システム(5G)の今と将来展望」, 総務省, 2019年6月, https://www.soumu.go.jp/main_content/000633132.pdf
 - [7] “異システム間の周波数共用技術の高度化”, 電波利用ホームページ, 総務省, <https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/fees/purpose/diffsys/index.htm>
 - [8] “世界最先端デジタル国家創造宣言・官民データ活用推進基本計画(令和元年6月14日閣議決定)”, 政府CIOポータル, 内閣官房IT総合戦略室, 2019年6月, <https://cio.go.jp/node/2413>
 - [9] “5Gと交通信号機の円滑な連携に必要な技術の開発について”, 内閣官房IT総合戦略室, 2019年7月, https://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/5g_trustednet/dail/shiryo4.pdf
 - [10] “スマート東京実施戦略, TOKYO Data Highway 基本戦略”, 東京都戦略政策情報推進本部, 東京都, 2020年2月, <https://www.senryaku.metro.tokyo.lg.jp/tokyodatahighway/index.html>
 - [11] “5Gの利活用分野の考え方”, 電波政策2020懇談会, 総務省, 2016年4月, https://www.soumu.go.jp/main_content/000414038.pdf
 - [12] “クラウド型ネットワークサービス「Wrap」”, ユニアデックス株式会社, 2020年, <https://www.uniadex.co.jp/approach/dx/wrap/>
 - [13] “ユニアダックスとLTE-X「プライベートLTEソリューション」の開発に関

- する協業を発表”, ニュースリリース, ユニアデックス株式会社, 2019年3月,
https://www.uniadex.co.jp/news/2019/20190327_lte-x.html
- [14] “サービスに合わせて効率的にネットワークを提供するネットワークスライシング技術の実証実験に成功”, 報道発表資料, 株式会社NTTドコモ, 2016年6月,
https://www.nttdocomo.co.jp/info/news_release/2016/06/13_00.html
- [15] “5G 総合実証試験の開始”, 報道資料, 総務省, 2018年5月,
https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban14_02000297.html
- [16] “平成30年度5G 総合実証試験の開始”, 報道資料, 総務省, 2019年9月,
https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban14_02000347.html

※上記参考文献欄に記載の URL のリンク先は, 2020年5月8日時点での存在を確認。

執筆者紹介 麻生 由博 (Yoshihiro Aso)

国内大手SIer入社後, 2003年日本ユニシス(株)に入社。ユビキタス, ワークスタイル変革ソリューション, オフィスセキュリティ等の商品企画を担当。2008年よりクラウド事業に従事し, U-Cloud, AWS (Amazon Web Services) の事業を担当。2016年から総務省総合通信基盤局電波部電波政策課に出向し, 2018年に帰任。現在は, 政策渉外と5Gビジネス推進を担当。第一級陸上特殊無線技士。



抜井 健二 (Kenji Nukii)

国内大手通信事業者, 国内ベンチャー系通信事業者で営業及びサービス企画を担当。2007年にユニアデックス(株)に入社。無線LANサービスの企画, 通信事業者向け通信設備の営業責任者を経て, 2018年にDXビジネス創生本部にて新規事業の立ち上げを担当。通信事業者でのビジネス経験及び, 通信事業者向け営業の経験を活かし, ユニアデックスでは5Gビジネスの企画も担当している。

