

## Telecoms / 5G スタンドアロンネットワーク

# 日本の視点： 5G スタンドアロンネットワークによる 本来の5Gの登場

### 5Gのステージと置かれた環境

5Gの商用化から約3年が経過し、段階的にユーザーへの導入やインフラ整備が進んでいる。その一方で、キラーユースケースが生まれず、相対的な注目度は下がりつつあり、直近ではメタバースやWeb3、Generative AI等の新たなテクノロジー動向に注目が集まっている。5Gは理想形に向かって着実に進化を遂げているが、技術の進化とユーザーの体感にはギャップがあるのが実情である。

3Gや4Gなどの新たな通信規格の商用展開の際には、スマートフォンに代表されるデバイスの進化が連動しており、通信速度の高速化や新たなユーザー体験の提供といった体感しやすい変化が存在したため、身近に通信の進化を実感できていた。一方で、5Gでは既に4GやWi-Fiのようなインフラが浸透しており、通信速度や遅延などの機能面で体感上の変化が感じにくいこと、B2B/B2Cともにキラーユースケースの探索段階であることが注目度が伸び悩む要因として挙げられる。加えて5Gが多段階の商用化を進めていることも一因として挙げられる。5Gは2030年をターゲットに約10年をかけて標準化が実施される計画であり、標準化団体である3GPPが定義しているRelease14-22と呼ばれる標準化ステップが進むにつれ機能追加が行われる。現在市場展開している5GはNSA (Non-Standalone) が中心であり、主に無線区間を対象としたいわば「限定的な5G化」である。それに加えて、2021年後半から2022年にかけて5G SA (Standalone、以下SA) が商用化され、無線区間に加え有線区間も含めEnd-To-Endでの5Gサービスが実現可能となった。

5G NSAの商用展開はスマートフォン利用を目的としたB2C向けのコンテンツの提供やユースケースの実現が中心であったのに対し、5G SAにて最も恩恵を受けられるのはB2B/B2B2C (B2B2X) 用途のソリューションである。たとえば、AbemaTVとKDDIによるネットワークスライシングを活用した高品質なライブ配信<sup>1</sup>や、日立製作所とNTTドコモによるAR技術を活用した組み立て作業支援アプリケーションでの人手不足解消<sup>2</sup>のような事例に代表されるように、5G SAの特徴を活かした実証実験が2022年に増加してきている。

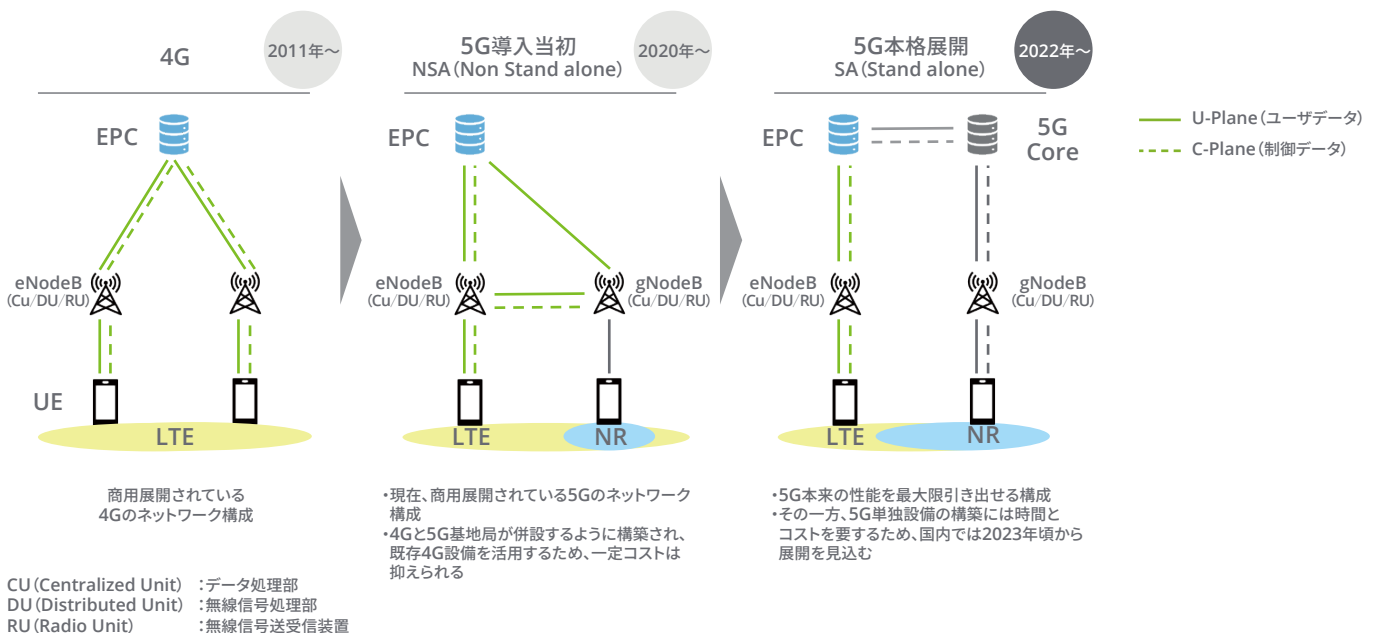
このように具体的なユースケースが生まれ始めている段階ではあるが、実証実験の初期段階に位置付けられるのが国内のステージである。5G SAの登場により、具体的なユースケースが生まれ出される素地がようやく整ったと言える。

本稿では、5Gの進化系として5G SAのインパクトに触れた後、Beyond 5G/6GやIOWNといった次世代通信技術の進化の動向に言及したうえで、先端技術との組み合わせ合わせた複合的な通信技術の進化について示したい。

### 5G SAとは (5Gの進化)

5G SAはデバイスからエッジまでEnd-To-Endにて5G環境を実現する技術である。一方のNSAは、無線区間を中心に5G化を実現する技術で、5Gの特性である超高速・低遅延・同時多接続のうち、主に超高速通信を対象としている。5G SAの商用化により、低遅延・同時多接続を含む5Gのすべての特性が発揮できるようになる点が大きな変

図表2-2 5Gネットワークのアーキテクチャ



化であり、本来の5Gの性能を発揮できる環境がようやく訪れたと言える。これまでの5G NSAではスマートフォン向けのサービスが中心であったが、今後は5G SAによりB2B用途の利用が拡大することが見込まれる。

5G SAの主要機能としては、ネットワークスライシングとSBA (Service Based Architecture) が挙げられる。ネットワークスライシングとは、単一の物理ネットワークサービスを仮想的に分割し、ユーザーのニーズや要件に応じてカスタマイズした形で提供するものである。これまでは通信品質を保証されないベストエフォート型が一般的であり、B2Bの利用用途では利用しにくかった。ネットワークスライシングによる帯域の確保やSLAの保証での安定通信が実現すると、B2B用途での利用機会が飛躍的に拡大する可能性がある。もう1点のSBAとは、コアネットワークの機能をモジュール化して各コンポーネント単位で利用できるようにする機能である。従来は外部からネットワークサービスを利用する際の選択肢が限られていたが、必要なコンポーネント単位で選択可能にすることで低コスト化・柔軟性・スケラビリティが実現可能となる。これはIT・クラウド業界では普及が進んでいるマイクロサービス・アーキテクチャを通信の世界で使用可能になることを意味し、クラウドから通信までを最適な構成・コスト構造でサービスを実現できるようになると言える。

このように5G SAの展開を通して、5Gの特性を最大限引き出すための機能が実装され始めている。

### 5Gの次世代技術動向 (中長期的な通信技術の進化)

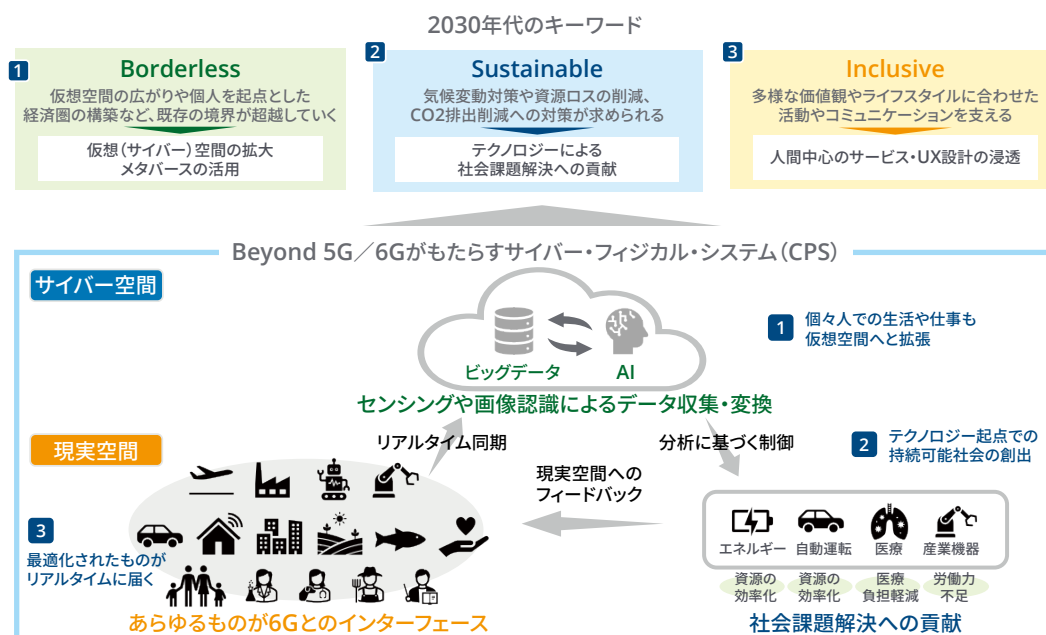
5Gの次世代技術として、Beyond 5G/6GやIOWNの動向を紹介する。

Beyond 5G/6Gは2030年の商用化をターゲットとした次世代技術であり、まだ黎明期であるが、各社のホワイトペーパーが出つつある段階にある<sup>3)</sup>。Beyond 5G/6Gは具体的には6つの技術特性から構成され、超高速・超低遅延・超多接続・超高信頼性の5Gの延長線上にある機能進化に加え、超低消費電力・超カバレッジ拡張の新たな要素が追加される見込みである。メタバースやデジタルツインに代表される仮想世界が本格普及し、自動運転などの遅延が許容されないようなミッションクリティカル性が高いアプリケーションの社会実装を進めるには、5Gの性能ではボトルネックとなる可能性が高く、Beyond 5G/6Gによる高度な通信インフラが求められる。

中長期的には、仮想世界の経済圏の本格的な到来が想定される。Beyond 5G/6Gでは、通信技術を従来の延長線上として捉えるだけでなく、有線と無線、陸・海・空・宇宙などを包含し、データセンター、デバイス、通信端末なども含めたネットワーク全体を統合的に捉えた概念として検討が進められており、仮想世界の実現に向けた社会インフラとしての役割が期待されている。

次にIOWNの進化も取り上げたい。IOWNはInnovative Optical and Wireless Networkの略で、移動通信と固定通信の融合に向けた光技術をフル活用した次世代ネットワークインフラである。従来の通

図表 2-3 2030年の社会の変化を支えるBeyond 5G/6G



信は光信号と電気信号で構成され、通信機器における光・電気間の信号切替がボトルネックとなり伝送能力や処理能力の高速化に障害があったが、全てを光技術で実現することで通信の高速化や低電力化が実現できる。

特に着目すべき視点は省電力である。2030年の通信機器やデータセンターに関わる消費電力は2021年度比では2倍以上、2050年の電力は2021年度比では200倍に達すると予想されており、5G普及に伴い電力消費量の増大が懸念されている<sup>4</sup>。こうした環境下でIOWNは通信インフラに加え、エッジコンピューティングやデータセンターの大幅な省電化を実現する技術として期待されている。また、光電融合と呼ばれるデバイス内の通信の光化を実現する技術領域も立ち上がってきており、電子部品・半導体などの領域でも技術開発や実証実験が活性化している。

2023年3月、IOWNの商用展開が発表<sup>5</sup>されており、2030年に向けた段階的な導入ロードマップが公表されている<sup>6</sup>。2025年の大阪万博をショーケースとした研究開発や実証実験が増加し、日本がグローバルに先行して社会実装を進めることが期待される。

このようなBeyond 5G/6GやIOWNなどの次世代通信技術は、サイバー・フィジカル・システム (CPS) での基盤として期待されており、現実空間でのセンシングや画像といった大量のデータの収集や解析、制御につなげていくサイクルを加速するためには不可欠な技術となるだろう。5Gではなく、Beyond5G/6GやIOWNが必要になる背景としては、仮想空間と現実空間とのリアルタイムでの同期がさらに求められることが挙げられる。

#### 通信技術の進化に対する捉え方

5G SAの登場により、ようやく本来の5Gの能力を発揮できる環境が整った。5G SAは5G NSAの進化系であり、6Gから捉えると通過点である。

5G NSAから5G SAへの主な進化として挙げられるネットワークスライシングやSBAにより、各業界のユースケースに求められる通信性能や用途に対して柔軟に対応しやすい通信環境が実現されるようになった。これまで以上にB2B用途での利用が進むだろう。

その一方で、今後5Gは各業界の先端技術と複合的に進化していくことに着目すべきである。具体的な事例としては、ドローンでの点群データの高精度測位や管制技術、自動運転でのリアルタイムな高精度仮想3次元地図構築やV2V (車車間通信) / V2I (路車間通信) が挙げられる。こうしたユースケースにおいて、ネットワークとAI融合や、分散データ処理基盤の導入などの従来の通信領域に限定しない技術融合も進むことが予想される。

こうした形で各業界におけるデータ収集・解析・制御を下支えしながら、各業界の先端技術に適合する形で5Gは段階的に進化していくだろう。上記のような事例は各業界の先端技術の進化を支える一例に過ぎない。先端技術を活用したユースケースが拡大していく中、今後はユースケースに連動した形で通信技術の進化を捉えていくことが肝要となっていくと考えられる。

1. 日本初、5G SAで「ABEMA」生中継を実施, KDDI, 2022/2/21: <https://news.kddi.com/kddi/corporate/newsrelease/2022/02/21/5890.html>
2. 日立とドコモ、製造業・社会インフラ分野のDX推進に向け5G SAとARを活用した組み立て作業支援を実証, 日立製作所, 2022/3/31: <https://www.hitachi.co.jp/New/cnews/month/2022/03/0330.pdf>
3. ドコモ6Gホワイトペーパー, 2023/3/27アクセス: [https://www.docomo.ne.jp/corporate/technology/whitepaper\\_6g/](https://www.docomo.ne.jp/corporate/technology/whitepaper_6g/)  
Beyond 5G/6G ホワイトペーパー | 株式会社KDDI総合研究所, 2023/3/27アクセス: [https://www.kddi-research.jp/tech/whitepaper\\_b5g\\_6g/](https://www.kddi-research.jp/tech/whitepaper_b5g_6g/)
4. 情報化社会の進展がエネルギー消費に与える影響 (Vol.1) —IT機器の消費電力の現状と将来予測, 低炭素社会戦略センター, 2018/3: <https://www.jst.go.jp/lcs/proposals/fy2018-pp-15.html>
5. APN IOWN1.0の提供開始について | 東日本電信電話株式会社, 2023/3/2: [https://www.ntt-east.co.jp/release/detail/20230302\\_01.html](https://www.ntt-east.co.jp/release/detail/20230302_01.html)
6. NTT R&Dフォーラム—Road to IOWN 2022, 2022/11/16: [https://www.rd.ntt/forum/2022/keynote\\_1.html](https://www.rd.ntt/forum/2022/keynote_1.html)

## 著者



**渡邊 裕之**  
**Hiroyuki Watanabe**

デロイトトーマツ コンサルティング  
合同会社  
マネジャー

大手通信会社の無線アクセスネットワーク部門、コンシューマサービス部門を経て現職。主にテクノロジー企業の新規事業戦略や実行計画策定、マーケティング戦略などのプロジェクトに従事。



**サマラコン ジャヤトラ**  
**Jayathura Samarakoon**

デロイトトーマツ コンサルティング  
合同会社  
スペシャリストリード

大手通信会社のコアネットワーク部門を経て現職。主に無線通信ネットワークで3G、4G、5Gの設計から保守までの経験を有する。通信業界のソフトウェア開発におけるDevOps・Agile戦略のリード。

## 編集メンバー

**相楽 健太**  
**Kenta Sagara**

デロイトトーマツ コンサルティング  
合同会社  
マネジャー

**宮本 智美**  
**Tomomi Miyamoto**

デロイトトーマツ コーポレート  
ソリューション合同会社  
シニアアソシエイト

## 監修

**越智 隆之**  
**Takayuki Ochi**

デロイトトーマツ コンサルティング  
合同会社  
ディレクター

**真鍋 裕之**  
**Hiroyuki Manabe**

デロイトトーマツ コンサルティング  
合同会社  
執行役員