


|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <h1 style="color: red;">5G 時代の到来か</h1> <p style="color: red;">SCE・Net 小松昭英</p> | <p style="font-size: 1.2em; font-weight: bold;">E-116</p> <p>発行日<br/>2020.1.24</p> |
|---|--|--|

昨年暮れ、日経新聞に12月3日から5日にかけて、「5Gが開く未来」（上、中、下）と題して、それぞれ、「IoTの革新 日本の好機」、「『超スマート社会』実現へ」、「『何をするか自ら創造せよ』」という副題付きで、特集記事が掲載された。何れも、著名な大学の先生方の執筆によるものであった。

「5G」という言葉については、何となく知ってはいたが、それほど報道されていなかったように思っていたので、この記事に意表を突かれたように感じた。そして、第4次産業革命のように、またしても、我が国が遅れを取ったのではないかと思ったりした。

早速、調べてみると（亀井卓也（野村総研）（2019/06）<sup>1)</sup>）、やはり、米国ナンバー1キャリアのベライゾンが2018年10月より「ベライゾン 5GHome」というサービスを開始している（ただし、宅内端末までをつなぐもので、同社の独自仕様で実現されている）という。

次いで、2018年12月に、AT&Tが、世界で初めて国際標準に準拠したモバイル端末での提供を始めているという。

さらに、ベライゾンが、2019年4月3日に、「スマートフォン向け5Gサービスを開始すると、何と韓国3大移動通信事業者も同日にサービスを開始し、両者がそろって「世界初のスマートフォン向け5Gサービス提供者」となったという。

「やっぱりそうか」と、一寸寂しくなったが、同著書をさらに読み進めると、1章・4節「使い方の開発」で先行する日本」で、我が国は2020年の東京オリンピック・パラリンピック開催に合わせ、世界に先駆けての商用化を目指してきた。2015年ごろより、5G技術の研究開発や標準化活動が進められ、2017年からは通信事業者各社による独自の取組みに加え、総務省も支援する形で、まさに産官学が一体となって「5Gをいかに活用するか」という用途開発を進めてきた。2019年4月には5G周波数の割り当てが行われ、予定通り検討が進捗しているという。

さらに、日本が商用サービスを開始する2020年は、必ずしも早いタイミングとはいえないが、5Gの文脈において、日本が遅れをとっているわけではない。なぜなら、5Gの存在意義は通信インフラそのものではなく、その通信インフラの上で、どのように人のライフスタイルを革新できるか、企業や社会のデジタルトランスフォーメーションを実現できるか、にあるからだという。

ここで、さらに最新の政府の政策動向を調べることにして、「5G政策」をグーグルで自然検索（2020/01/09）してみると、政府としては総務省が関わっており、電波政策ビジョン懇談会が2014年初頭に組織され（総務省(2014)<sup>2)</sup>）、14回の会議を重ねて、年末に「電波政策

ビジョン懇談会 最終報告書」(総務省(2014)<sup>3</sup>) 及び意見募集の結果を公表している。

なお、当該懇談会の構成員は 16 名で、その内 12 名が大学・研究所、2 名が協会・団体に所属している。また、同報告書には、各国の 5G 推進体制も述べられており、何れも 2012 年末から翌 2013 年秋口にかけて、EU、中国、韓国、日本の順で、活動を始めていますと述べている。

最近、総務省・総合通信基盤局・電波部・移動通信課・新世代移動通信システム推進室・課長補佐が「5G 政策最新動向」(豊重巨之(2019/12)<sup>4</sup>) について次のように発表しているという。

まず、2017 年度から 5G の総合実証試験をスタートし、2019 年 4 月 10 日には携帯電話事業者 4 者への周波数割当て(特定基地局の開設計画認定)を実施した。

次に、都市部・地方部を問わない 5G 展開を推進している。具体的には、全国を 10km 四方のメッシュに区切り、都市部や地方部を問わず事業可能性のあるエリアを広範にカバーしていく。例えば周波数の割り当て後、2 年以内に全都道府県でのサービススタートや、全国でできるだけ多くの特定基地局の開設を行うこととしている。

さらに、自営の 5G ネットワークを構築可能にし、地域や産業のニーズに応じて、地域の企業や自治体などが自らの建物内や地域内で 5G ネットワークを構築できる「ローカル 5G」を展開するとしている。

また、総務省・総合通信基盤局・電気通信事業部・事業政策課・ブロードバンド整備推進室・課長補佐が「5G インフラ整備へ 総務省が光ファイバー整備に 52.5 億円」(元山和久(2019/04)<sup>5</sup>) と題して、次のように発表しているという。

5G などの次世代の無線環境を導入する前提になるのが、光ファイバー網だ。回線速度が速く通信が安定している光ファイバー網は、主要な無線基地局をつなぎ、自動運転や機器の遠隔制御、高精度動画のライブ配信などを実現するインフラとなるという。

ところで、5G により、何が大きく変わるのであろうか。日経 BP(2019)<sup>6</sup>が、携帯電話ネットワークについて、最大データ通信速度で比較して、表 1 のように示している。

表 1 携帯電話ネットワークの推移

|             | 1G      | 2G          | 3G       | 4G    | 5G            |
|-------------|---------|-------------|----------|-------|---------------|
| 国内サービス開始    | 1979年   | 1993年       | 2001年    | 2010年 | 2020年(予定)     |
| 新たに加わった主な用途 | (音声通話)  | SMS、キャリアメール | インターネット  | 動画    | IoT、スマートホームなど |
| 最大データ通信速度/秒 | 9.6kビット | 64kビット      | 14.4Mビット | 1Gビット | 20Gビット        |

すなわち、データ通信速度は約 20 年前のインターネットの約 1,400 倍、また 10 年前の 4G に比較して、遅延は 10 分の 1、接続可能機器数は 10 倍を目指して開発されているという。

とはいえ、同著によれば、産業用 5G の活用に向けてはまだまだ多くの課題が山積しているという。すなわち(p.093);

- ① 通信費用やセキュリティーが心配→ユーザー企業や多様な事業者による自営ネットワークを活用
- ② 用途の混在→ネットワークを仮想的に分割して用途ごとに使い分け
- ③ 信頼性→Ethernet を拡張した TSN (Time-Sensitive Networking) など有線ネットワークの技術を活用

そこで、公衆ネットワークと自営ネットワークを組み合わせるか、自営ネットワークだけで構築することが考えられているという。そして、公衆ネットワークと自営ネットワークとの組み合わせは外部と頻繁にデータをやり取りするクラウドコンピューティングの用途に、自営ネットワーク単独は末端でのデータ処理を重視するエッジコンピューティングの用途に向く。5G の自営ネットワークについては、日本でも、総務省が「ローカル 5G」という名称で導入を向けた議論を始めたという。

一方(pp.101-102)、実業界では、日本の製造業における強さの源泉とも言えるトヨタ生産方式、その強みをさらに磨くために「LPWA」(low-power wide-area network)を活用する取組が始まっているという。これまでは「ポスト」に投函された「かんばん」を約 50 分おきに担当者が回収し、それを基に使用した部品と同数の部品を調達部門が発注することで在庫量の最適化を図っていた。この一連のプロセスをさらに効率化するために、ポストに代わる小型のカードリーダー「電子ポスト」を開発した。「かんばん」をカードリーダーに通すと、瞬時にその情報が調達部門に送られる。その際の通信技術に LPWA の一種である「LoRaWAN」(LoRa Alliance(2015)<sup>7)</sup>\*が採用された。無線 LAN だと、工場内に多数の親機を設置する必要があるが、LoRaWAN なら親機 1 台で数百メートルの建屋全体をカバーできるという。

そして、朴尚洙(2020)<sup>8)</sup>によると、組立産業の工場だけでなく、広大な敷地を使ってものづくりを行うプラントでも 5G は有効活用できる。各装置や設備に組み込まれた多数のセンサーデータの収集を 1 つの基地局だけでカバーできるとともに、閉域網であることでセキュリティの確保も可能になる。ただし、NEC が、ローカル 5G のコストの目安として、1 プロジェクト当たり数千万～数億円の投資規模になるとし、これだけのコストが必要になる以上、ローカル 5G の必要性をしっかりと検討する必要があるだろうと市場参入を発表した際に述べているという。

さて、5G の全体像はどうなっているのであろうか、冒頭に述べた新聞記事をあらためてみる。上編と中編を比べると、前者(5G が実現する IoT の生態系)には、クラウド・コンピュータ・ネットワーク(プラットフォーム(データ集積)→AI 分析)、光ファイバー網と基地局(エッジコンピューター)が記載されているが、後者(超スマート社会における 5G の役割)では、ビッグデータ+AI 分析をサイバー空間とし、フィジカル空間にデータベース(地図)、MEC(Mobile Edge Computing)とセンサー(映像)が記載されている。

\* LoRa(Long Range)LPWA networking protocol designed to wirelessly connect battery operated 'things' to the internet in regional, national or global networks

また、後者のいう制御対象を見ると、前者には自動車、携帯電話、クーラーなどが挙げられており、「全てのモノが可視化、追跡可能、制御可能になり→所有権交換（販売）モデルからアクセス権貸与（サービス）モデルへ」と記載されている。

一方、後者には、スマート農業、スマートファクトリー、スマートモビリティ、スマートスカイ、スマート医療が記載されている。ということは、前者は B2C(Business-to-Consumer)、後者は B2B(business-to-Business)を想定しているのではなかろうか。また、光ファイバー網で基地局（エッジコンピューティング）が結ばれるのであれば、当然 B2B2C も想定されて当然なのではなかろうか。

そして、総務省は「ローカル 5G」という地域に拘ったかのような名称付けをしている。むしろ、例えば、上述のように、前者は一般消費者向け「公衆 5G」、後者は企業向け「自営 5G」の方が良いのではなかろうか。

一方、富士通(2019)<sup>9</sup>は、デジタルトランスフォーメーション実現するために不可欠な技術領域として、コンピューティング、人工知能、データ、クラウド、5G、IoT、サイバーセキュリティというように、5G を 7 つの技術領域の 1 つに上げている。

さらに、このエッセイの執筆中に、「5G 全国整備へ新制度」（日経 1 月 21 日朝刊）、「6G 通信実現へ有識者会議立ち上げ」（日経 1 月 21 日夕刊）、「信越化学、5G 半導体基板」（日経 1 月 22 日朝刊）というように相次いで報道されている。

このように、5G ついでさらに 6G へというような通信技術の急激な進歩は、1990 年代半ばに端を発した「インターネット革命」とも言うべき変化を、私達社会にまた同じようにもたらすのであろうか。

## 文献

- 1 亀井卓也、5G ビジネス、日本経済新聞出版社、2019 年 6 月
- 2 総務省、電波政策ビジョン懇談会」の開催、報道資料、2014 年 1 月 16 日  
[https://www.soumu.go.jp/menu\\_news/s-news/02kiban09\\_03000209.html](https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/02kiban09_03000209.html)
- 3 総務省、電波政策ビジョン懇談会 最終報告書～世界最先端のワイヤレス立国の実現・維持に向けて～、電波政策ビジョン懇談会、2014 年 12 月
- 4 豊重巨之、総務省が語る 5G 政策最新動向、PC-webzine、2019 年 12 月 12 日更新  
<https://www.pc-webzine.com/entry/2019/12/5g.html>
- 5 元山和久、5G インフラ整備へ 総務省が光ファイバー整備に 52.5 億円、事業構想、2019 年 4 月号、事業構想大学院大学、2019  
<https://www.projectdesign.jp/201904/chance-of-5g/006185.php>
- 6 日経 xTech、5G ワールドへようこそ！、日経 BP、2019
- 7 LoRa Alliance, What is the LoRaWAN® Specification?  
<https://lora-alliance.org/about-lorawan> 閲覧 2010.01.19
- 8 朴尚洙、ローカル 5G が新たなバズワードに、製造業はその可能性を生かせるか  
<https://monoist.atmarkit.co.jp/mn/articles/2001/08/news039.html> 閲覧 2020.01.19
- 9 富士通、デジタル社会をリードする DX 戦略とテクノロジー、Fujitsu Journal、2019 年 12 月 18 日  
<https://blog.global.fujitsu.com/jp/2019-12-18/01/> 閲覧 2020/01/17