

No. 1208 (2022.12. 8)

## 第5世代移動通信システム（5G）の今

### —政策動向と課題—

はじめに

#### I 5G の概要

- 1 5G とは
- 2 5G による新たな機能

#### II 5G に関する国内の制度整備動向

- 1 技術的条件の策定
- 2 周波数の割当て
- 3 ローカル5Gの制度整備

#### III 5G 整備の現状と課題

- 1 特定基地局の整備の現状と目標
- 2 整備推進のための施策
- 3 利活用に関する課題

おわりに

キーワード：第5世代移動通信システム、5G、電波法、周波数割当て、デジタル田園都市国家構想、デジタル田園都市国家インフラ整備計画

- 第5世代移動通信システム（5G）は、携帯電話等に用いられる最新の通信方式であり、超高速通信、超低遅延通信、多数同時接続といった新たな機能の実現が期待されている。
- 日本では、周波数割当てを受けた携帯電話事業者4者による5Gのサービスが2020年に始まり、その後も5G用の周波数の追加の割当てが進んでいる。
- 5Gの基地局の整備は着実に進展しているものの途上である。総務省の「デジタル田園都市国家インフラ整備計画」は、5Gの人口カバー率を2023年度末までに95%、2030年度末までに99%とする目標を掲げている。5Gの利活用に関する課題への対応も含め、各種施策が講じられている。

国立国会図書館 調査及び立法考査局

国土交通課 おちあい 落合 しょう 翔

## はじめに

第5世代移動通信システム（Fifth-Generation Mobile Communications System: 5G）の整備が急がれている。2021年10月、岸田文雄内閣総理大臣は、就任後の最初の所信表明演説において「デジタル田園都市国家構想」を表明し、地方と都市の差を縮めるため、5Gを含むデジタルインフラの整備を進めると述べた<sup>1</sup>。この実現のため、総務省は2022年3月に「デジタル田園都市国家インフラ整備計画」（以下「整備計画」）を策定し、5G等の整備方針を明らかにした<sup>2</sup>。

5Gとは、携帯電話等に用いられる新しい通信方式のことである。5Gは一世代前の4Gに比べ、通信速度が数十倍も速いとされる等の特徴を持つと言われる<sup>3</sup>。本稿では、この5Gに関するこれまでの施策等を整理するとともに、課題をまとめる。

## I 5Gの概要

### 1 5Gとは

携帯電話等に用いられる通信方式は、約10年周期で世代交代が行われている。自動車電話等が用いられた第1世代（1G）に始まり、電子メールが可能となった第2世代（2G）、写真、ゲーム等の多様なコンテンツの利用が進んだ第3世代（3G）、スマートフォンの利用が本格化した第4世代（4G）と進化してきた。そして、実用化されている中での最新の方式が、2020年に日本においてサービスが開始された5Gである<sup>4</sup>（表1）。

表1 携帯電話等に用いられる各世代の通信方式の概要

	日本での導入時期	代表的な端末・機器	本格化した用途の例	下り通信速度**
1G	1979年	自動車電話、ショルダーフォン	音声通話	2.4～10kbps
2G	1993年	フィーチャーフォン*	電子メール	11.2～28.8kbps
3G	2001年	フィーチャーフォン*	写真撮影、ゲーム、音楽再生	0.06～14Mbps
4G	2010年	スマートフォン	高精細動画の視聴	0.04～1Gbps
5G	2020年	スマートフォン、IoT機器	自動運転、IoT等が期待される。	最大20Gbps程度

\* 本表ではスマートフォン以外の携帯電話を指す。

\*\* 携帯電話で通信を受信する際の速度。bps (bits per second) は情報伝達速度の単位であり、k (キロ) は千倍、M (メガ) は100万倍、G (ギガ) は10億倍の単位であることを示す。

(出典) 総務省『令和2年 情報通信白書—ICT白書—』2020, pp.10-20. <<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r02/pdf/02honpen.pdf>> 等を基に筆者作成。

\* 本稿におけるインターネット情報の最終アクセスは2022年11月22日である。

<sup>1</sup> 第205回国会衆議院会議録第2号 令和3年10月8日 pp.3-4; 「第二百五回国会における岸田内閣総理大臣所信表明演説」2021.10.8. 首相官邸ウェブサイト <[https://www.kantei.go.jp/jp/100\\_kishida/statement/2021/1008shoshinhyo\\_mei.html](https://www.kantei.go.jp/jp/100_kishida/statement/2021/1008shoshinhyo_mei.html)>

<sup>2</sup> 総務省「デジタル田園都市国家インフラ整備計画」2022.3.29. <[https://www.soumu.go.jp/main\\_content/000803507.pdf](https://www.soumu.go.jp/main_content/000803507.pdf)>

<sup>3</sup> 総務省『令和2年 情報通信白書—ICT白書—』2020, pp.18-19. <<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r02/pdf/02honpen.pdf>>; 「「5G」のサービス いよいよ始まるね」『朝日新聞』2020.3.19.

<sup>4</sup> 総務省 同上, pp.10-18.

5Gは、国際連合の専門機関の1つである国際電気通信連合（International Telecommunication Union: ITU）の無線通信部門（ITU Radiocommunication Sector: ITU-R）が国際標準を定めている。2015年、後に5Gと呼ばれる通信方式のあるべき姿を示した文書「ビジョン勧告」<sup>5</sup>がITU-Rから公表され、これを背景に、各国の標準化機関の共同プロジェクトである3GPP（3rd Generation Partnership Project）が5Gの具体的な仕様を検討した<sup>6</sup>。そして2021年に、ITU-Rは3GPPの定めた技術仕様を5Gの国際標準「IMT-2020」<sup>7</sup>として採用するに至った<sup>8</sup>。

## 2 5Gによる新たな機能

「ビジョン勧告」では、これまでの通信方式にはない新しい機能<sup>9</sup>として、超高速通信（enhanced Mobile BroadBand: eMBB）、超低遅延通信（Ultra Reliable and Low Latency Communications: URLLC）及び多数同時接続（massive Machine Type Communications: mMTC）の3点を掲げている。ただし、これらを同時に全て満たす必要はなく、ネットワークのトラフィック（通信量）<sup>10</sup>をサービスごとに分離する技術「ネットワーク・スライシング」を導入することで、あるサービス向けには超高速通信を実現し、別のサービスには超低遅延通信を実現する、といった運用を行うことが期待されている<sup>11</sup>。以下では、これら各機能について整理する。

### (1) 超高速通信

5Gの導入が進められる理由の1つは、動画像転送等の利用拡大を背景とする、スマートフォン等によるトラフィックの急増である<sup>12</sup>。2021年12月時点において、月間平均トラフィックは年間1.2倍のペースで増加している<sup>13</sup>。超高速通信を提供する5Gのサービスでは、家庭用の光ブロードバンド<sup>14</sup>と同等以上の通信速度が期待され、結果的に通信経路上のデータ等の収容能力が向上し、通信の混雑の解消等の品質向上につながると言われる。また、4Kや8K<sup>15</sup>といった超高精細映像のやり取りが、スマートフォン等でも可能になることが期待されている<sup>16</sup>。

<sup>5</sup> Radiocommunication Sector of International Telecommunication Union, *Recommendation ITU-R M.2083-0: IMT Vision - Framework and overall objectives of the future development of IMT for 2020 and beyond*, 2015. <[https://www.itu.int/dms\\_pubrec/itu-r/rec/m/R-REC-M.2083-0-201509-I!!PDF-E.pdf](https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/m/R-REC-M.2083-0-201509-I!!PDF-E.pdf)>

<sup>6</sup> 情報通信技術研究会編『新情報通信概論 第3版』電気通信協会, 2022, pp.424-427.

<sup>7</sup> Radiocommunication Sector of International Telecommunication Union, *Recommendation ITU-R M.2150-0: Detailed specifications of the terrestrial radio interfaces of International Mobile Telecommunications-2020 (IMT-2020)*, 2021. <[https://www.itu.int/dms\\_pubrec/itu-r/rec/m/R-REC-M.2150-0-202102-S!!PDF-E.pdf](https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/m/R-REC-M.2150-0-202102-S!!PDF-E.pdf)>

<sup>8</sup> 「国際電気通信連合（ITU）におけるIMT-2020無線インタフェース勧告案の承認」2021.2.5. 総務省ウェブサイト <[https://www.soumu.go.jp/menu\\_news/s-news/01kiban14\\_02000494.html](https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban14_02000494.html)>

<sup>9</sup> 「ビジョン勧告」では「利用シナリオ（usage scenarios）」としているほか、「特徴」等と説明されることもある。本稿では「機能」という語に統一する。

<sup>10</sup> 特定の経路上を一定時間に流れる情報の量（日経BP社出版局編『情報・通信新語辞典—コンピュータ・電子・通信の最新知識— 2003年版』日経BP社, 2002, pp.159-160.）

<sup>11</sup> 総務省 前掲注(3), pp.18-21.

<sup>12</sup> 荻原直彦「第5世代移動通信システム（5G）の今と将来展望」（「5G利活用セミナー」資料）2019.6.27, p.2. 総務省ウェブサイト <[https://www.soumu.go.jp/main\\_content/000633132.pdf](https://www.soumu.go.jp/main_content/000633132.pdf)>

<sup>13</sup> 「我が国の移動通信トラフィックの現状（令和3年12月分）」総務省ウェブサイト <<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/field/data/gt010602.pdf>>

<sup>14</sup> 光ファイバー等を用いた高速通信網のことを指す（「光ブロードバンドの活用方策検討チーム」中間取りまとめ）2010.4, pp.1, 6. 総務省ウェブサイト <[https://www.soumu.go.jp/main\\_content/000062947.pdf](https://www.soumu.go.jp/main_content/000062947.pdf)>。

<sup>15</sup> 従来のフルハイビジョン（2K）より高精細の映像であり、横方向に2Kは約2千個、4Kは約4千個、8Kは約8千個の画素（映像の表示のために明滅する単位）を並べて表示される（「4Kテレビ・8Kテレビ」『日本大百科全書（ニッポニカ）』ジャパナレッジLib; 「きょう始まるテレビ放送 4Kと8Kってなに？」『朝日新聞』2018.12.1.）。

<sup>16</sup> 片桐広逸『決定版 5G—2030年への活用戦略—』東洋経済新報社, 2020, pp.27-29.

## (2) 超低遅延通信

現在、交通事故の削減やドライバー不足への対応等のため、自動車の自動運転技術に期待が集まっている<sup>17</sup>。超低遅延通信が5Gに要求された理由の1つとして、この自動運転での利用を見据えていたことが挙げられている<sup>18</sup>。通信の僅かな遅延が事故につながる自動運転においては、通信相手との通信の遅延（タイムラグ）を1ミリ秒程度に抑えることができる5Gの超低遅延通信が、安全性の向上に大きく貢献することとなる<sup>19</sup>。

超低遅延通信の活用が期待される分野としては、ほかにも、離れた場所の者同士がインターネット上で1つのゲームの成績を競うeスポーツ、ロボットの遠隔操縦、精度の高い遠隔診療等が挙げられている<sup>20</sup>。

## (3) 多数同時接続

多数同時接続が5Gの要件の1つとなったのは、モノのインターネット（Internet of Things: IoT）<sup>21</sup>に活用するためと言われている<sup>22</sup>。IoTにおいては、自動車、家電、センサー等、膨大な数のモノが通信を行うことになる。

IoTは、4GやWi-Fi<sup>23</sup>等の従来の技術でも実現できる場合もある。しかし、工場やインフラ維持管理の用途で用いる等、非常に多くのセンサー類を集中的に設置する必要がある場合や通信容量が大きい場合には、5Gが有効となる<sup>24</sup>。多数同時接続を提供する5Gのサービスでは、そういった機器を1平方キロメートルにつき100万台接続できると言われる。

## II 5Gに関する国内の制度整備動向

### 1 技術的条件の策定

日本における5Gの技術基準については、総務省の情報通信審議会<sup>25</sup>への諮問<sup>26</sup>に基づく検討が2016年10月に始まり、この諮問に関する調査のため同審議会情報通信技術分科会に新世代モバイル通信システム委員会が設置された。そして、同委員会の2018年7月の報告<sup>27</sup>に基づき、

<sup>17</sup> 内閣府編『令和元年度 交通安全白書』2019, p.134. <[https://www8.cao.go.jp/koutu/taisaku/r01kou\\_haku/pdf/zenbun/t11.pdf](https://www8.cao.go.jp/koutu/taisaku/r01kou_haku/pdf/zenbun/t11.pdf)>

<sup>18</sup> Jeremy Horwitz「地球の裏側から名医が手術 次世代通信5Gの威力」『日本経済新聞』（電子版）2018.3.11. <<https://www.nikkei.com/article/DGXMZO27901960Z00C18A3000000/>>

<sup>19</sup> 片桐 前掲注(16), pp.29-31.

<sup>20</sup> 同上

<sup>21</sup> インターネットとは関係のなかったものが、ネットワークに接続されることによって、これまでとは異なる価値を見いだされたり、新たな方法で活用されたりすること（「モノのインターネット」『日本大百科全書（ニッポニカ）』ジャパナレッジLib）。

<sup>22</sup> 「伝達タイムラグ0.001秒 建機、遠隔地から操縦」『日本経済新聞』2019.3.27.

<sup>23</sup> 無線LANの普及促進を行う業界団体であるWi-Fi Allianceの認証を受けた機器を指すが、無線LAN全般をWi-Fiという場合もある（『Wi-Fi提供者向けセキュリティ対策の手引き 令和2年5月版』p.1. 総務省ウェブサイト <[https://www.soumu.go.jp/main\\_content/000690267.pdf](https://www.soumu.go.jp/main_content/000690267.pdf)>）。

<sup>24</sup> 片桐 前掲注(16), pp.31-32; 総務省 前掲注(3), p.19.

<sup>25</sup> 総務大臣の諮問に応じて、電波の利用等に関する政策等に関する重要事項を調査審議し、総務大臣に意見を述べることを行う審議会である（総務省組織令（平成12年政令第246号）第124条）。

<sup>26</sup> 「新世代モバイル通信システムの技術的条件」（平成28年10月12日付け諮問第2038号）（情報通信審議会 情報通信技術分科会 新世代モバイル通信システム委員会（第1回）参考1-1）2016.10.25. 総務省ウェブサイト <[https://www.soumu.go.jp/main\\_content/000446208.pdf](https://www.soumu.go.jp/main_content/000446208.pdf)>

<sup>27</sup> 新世代モバイル通信システム委員会『平成30年度 情報通信審議会 情報通信技術分科会 新世代モバイル通信シ

情報通信審議会から5Gの「技術的条件」の答申が行われ<sup>28</sup>、関連規定の整備が進められた<sup>29</sup>。

携帯電話等に用いられる電波は電気エネルギーの波の一種である。そして、1秒間当たりの波の数を周波数といい、用途に応じて使用すべき電波の周波数の範囲(周波数帯)が異なる<sup>30</sup>。また、電波には複数の者が同一の周波数を用いると相互に障害(混信)を起こす性質があるため、用途や、電波を用いる事業者ごとにあらかじめ割り当てられた範囲の周波数帯の電波を用いる必要がある<sup>31</sup>。同答申により、5Gはサブ6と呼ばれる周波数帯の一部である「3.7GHz<sup>32</sup>帯」及び「4.5GHz帯」<sup>33</sup>並びにミリ波と呼ばれる周波数帯の一部である「28GHz帯」<sup>34</sup>を当初使用することとなった(これら周辺の周波数帯の用途の全体像は図1を参照)。

これらは4G以前に用いていた周波数帯よりも周波数が高い。電波は周波数が高いほど、障害物を回り込みにくく、また遠くまで届きにくくなる性質があるため、これまでより多くの基地局<sup>35</sup>が必要となる。しかし、従来の周波数帯には新たな割当てをする余裕がないため、これら周波数帯が割り当てられることとなった<sup>36</sup>。

特に28GHz帯のようなミリ波は数百メートルしか届かない可能性があり、まずは特定の場所でのみ局所的に利用可能となる想定だが、比較的広く周波数帯域を確保できる。帯域が広いほど伝送できる情報量も多くなるため、通信速度等の面で特に高い性能が期待されている<sup>37</sup>。

## 2 周波数の割当て

広範囲にわたって携帯電話のサービスを提供するためには、多数の基地局の開設が必要になる。こういった基地局に対して電波法(昭和25年法律第131号)上の免許を与える場合、個別の基地局について審査をするのではなく、基地局全体の配置や開設時期等について総合的に審査することとなっている<sup>38</sup>。このような審査の対象となる基地局は「特定基地局」<sup>39</sup>と呼ばれ、

システム委員会報告』(情報通信審議会 情報通信技術分科会(第135回)資料135-1-2)2018.7.31.総務省ウェブサイト <[https://www.soumu.go.jp/main\\_content/000567504.pdf](https://www.soumu.go.jp/main_content/000567504.pdf)>

<sup>28</sup> 「「第5世代移動通信システム(5G)の技術的条件」—情報通信審議会からの一部答申—」2018.7.31.総務省ウェブサイト <[https://www.soumu.go.jp/menu\\_news/s-news/01kiban14\\_02000343.html](https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban14_02000343.html)>

<sup>29</sup> 「電波法施行規則等の一部を改正する省令」(平成31年総務省令第4号)や各種告示を改正する告示等が2019年1月24日に施行された。

<sup>30</sup> 森川博之『5G一次世代移動通信規格の可能性—』岩波書店, 2020.4, p.190.

<sup>31</sup> 谷口功『通信技術が一番わかる—音声・データ通信から放送まで網羅的に解説した入門書—』技術評論社, 2012, p.60; 「電波・周波数の割当の制度(割当計画や公開原則と国際的ルール)」2016.12.7.みずほ中央法律事務所・みずほ中央事務所ウェブサイト <<https://www.mc-law.jp/kigyohomu/24026/>>

<sup>32</sup> Hz(ヘルツ)とは周波数の単位であり、1秒間に繰り返される波の数である(森川 前掲注(30), p.190.)。G(ギガ)は10億倍の単位であることを示す。本稿では、周波数の単位をGHz(ギガヘルツ)で統一し表記する。

<sup>33</sup> 具体的には3.6~4.2GHz及び4.4~4.9GHzである。サブ6とは、5Gで使用される6GHz未満の周波数帯のことをいう(「Sub6」『現代用語の基礎知識』ジャパンナレッジLib)。

<sup>34</sup> 具体的には27.0~29.5GHzである。ミリ波とは、30~300GHzの周波数帯のことをいうが、慣習的には5Gで使用される28GHz帯も含まれる(奥山達樹ほか「5Gの高度化に向けたミリ波帯基地局連携技術による高速移動環境での通信性能向上」『NTT技術ジャーナル』33巻9号, 2021.9, p.28. <<https://journal.ntt.co.jp/wp-content/uploads/2021/08/JN20210928.pdf>>)。

<sup>35</sup> 携帯電話事業者等が設置するアンテナを備えた通信設備。携帯電話端末は電波の届く範囲にある最寄りの基地局と通信し、他の携帯電話端末等への通信を中継してもらう(「基地局」2018.3.15(更新). IT用語辞典 e-Words ウェブサイト <<https://e-words.jp/w/基地局.html>>)。

<sup>36</sup> 森川 前掲注(30), pp.190-199.

<sup>37</sup> 同上, pp.195-197.

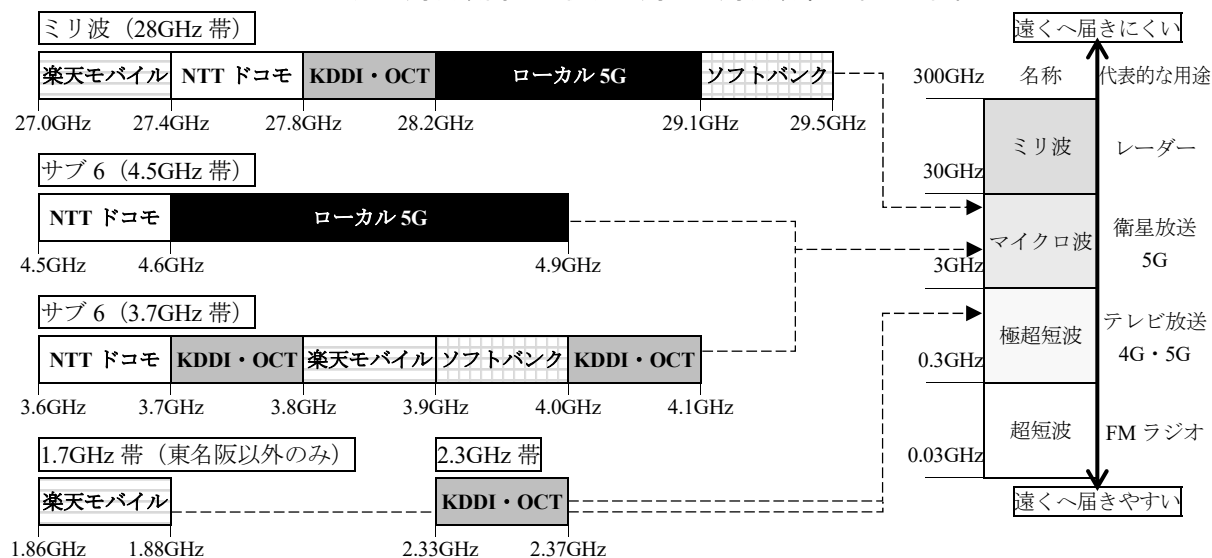
<sup>38</sup> 今泉至明『電波法要説 第12版改訂版』情報通信振興会, 2022, pp.71-72.

<sup>39</sup> 「陸上に開設する移動しない無線局であつて、…(中略)…同一の者により相当数開設されることが必要であるもののうち、電波の公平かつ能率的な利用を確保するためその円滑な開設を図ることが必要であると認められるもの」と定義される(電波法第27条の12第1項)。

その開設者は、希望する周波数の範囲、開設しようとする基地局の総数やそれぞれの開設時期等を記載した「開設計画」を総務大臣に提出し、審査を経て計画の認定を受けることができる（同法第27条の14）。そして、総務大臣は、申請された開設計画について、周波数を指定して認定を行うこととされており（同条第6項）、この認定を以て周波数割当てが行われる。

日本では、2022年5月までに図1のとおり周波数割当てが行われ、5Gが運用されている。以下では、これまでの割当ての経過や、今後の割当ての見通しについて整理する。

図1 5G用の周波数割当て状況と周辺の周波数帯の中での位置



(注1) KDDIと沖縄セルラー電話（OCT）は合わせて1者として割当てが行われている。  
 (注2) ローカル5Gとは、地域の企業等が自らの建物や敷地内でスポット的に構築する5Gのネットワークである。  
 (注3) 1.7GHz帯は基地局から端末への通信用の周波数帯を示す。逆方向は1.765～1.785GHzを用いる。  
 (注4) ミリ波は30～300GHzの周波数帯であるが、慣習的には5Gで使用される28GHz帯も含める。  
 (出典) 総合通信基盤局「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）」2019.4. 総務省ウェブサイト <[https://www.soumu.go.jp/main\\_content/000613734.pdf](https://www.soumu.go.jp/main_content/000613734.pdf)>; 新世代モバイル通信システム委員会「情報通信審議会 情報通信技術分科会 新世代モバイル通信システム委員会報告 概要」2020.7.14. 同 <[https://www.soumu.go.jp/main\\_content/000696403.pdf](https://www.soumu.go.jp/main_content/000696403.pdf)> 等を基に筆者作成。

### (1) サブ6・ミリ波の割当て（2019年）と5Gサービスの開始（2020年）

2019年1月、サブ6及びミリ波を割当て対象とする、初の5G用特定基地局の開設計画<sup>40</sup>が告示された。同指針では、開設計画の審査に当たり、絶対審査基準及び比較審査基準の2つの基準に適合していることを確認することが示された。必ず満たす必要がある絶対審査基準は5年以内に「5G基盤展開率」<sup>41</sup>を全国で50%以上とすること等であり、比較審査基準は5G基盤展開率の高さや特定基地局開設数の多さ等を定めている。そして、これらに基づく評価点数の高い者から希望する周波数帯を割り当てることとされた<sup>42</sup>。

<sup>40</sup> 「第五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に関する指針」（平成31年総務省告示第24号）なお、開設計画の認定に当たっては、開設指針に照らして適当であることが必要とされている（電波法第27条の14第4項）。

<sup>41</sup> 全国を10キロメートル四方に区切ったメッシュについて、一定の条件を満たす5Gの特定基地局を整備するメッシュの割合と定義される（総務省 前掲注(3), p.29.）。

<sup>42</sup> 同上

開設計画の提出を行ったのは、NTT ドコモ、KDDI<sup>43</sup>、ソフトバンク及び楽天モバイルであり、2019年4月に4者全ての開設計画の認定が行われることが公表された<sup>44</sup>。周波数帯については、比較審査の結果、NTT ドコモ及びKDDIに3枠ずつ、ほか2者に2枠ずつ割り当てられ、2020年3月、楽天モバイルを除く3者が、スマートフォン等向けの5Gのサービスを開始した<sup>45</sup>。同年9月には楽天モバイルもサービスを開始した<sup>46</sup>。

## (2) 1.7GHz帯（東名阪以外）の割当て（2021年）

2021年、地方への5G用の特定基地局の展開を促進するため、区域を東名阪<sup>47</sup>以外に限定した「1.7GHz帯」<sup>48</sup>の周波数割当てが行われた。1.7GHz帯は従来4Gで用いていた周波数帯であるが、情報通信審議会による2020年3月の答申<sup>49</sup>により、4G用周波数を5Gでも用いることができるようになったため、5G向けに割当てを行うことが可能となった<sup>50</sup>。

開設指針<sup>51</sup>に基づき開設計画の提出を行ったのは、2019年の割当て時と同じ4者であった。割当て枠は1つであり、比較審査で最も評価の高かった楽天モバイルの開設計画を認定することが2021年4月に公表され、同社への周波数割当てが行われた<sup>52</sup>。

## (3) 2.3GHz帯の割当て（2022年）

2022年、「2.3GHz帯」<sup>53</sup>の5G向けの割当てが行われた。2.3GHz帯は放送業務等が用いているが、その利用がない場所・時間帯で5Gを使えるようにする技術的条件を情報通信審議会が

<sup>43</sup> 沖縄セルラー電話も含む。特定基地局の開設計画の申請者や認定者としてのKDDIについて、以下同じ。KDDIと沖縄セルラー電話は地域ごとに連携する者として特定基地局の開設計画の認定申請をしており、開設指針の規定に基づいて1の申請とみなされている。

<sup>44</sup> 「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」2019.4.10. 総務省ウェブサイト <[http://www.soumu.go.jp/menu\\_news/s-news/01kiban14\\_02000378.html](http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban14_02000378.html)>

<sup>45</sup> 「「5G」サービスを提供開始」2020.3.18. NTTドコモウェブサイト <[https://www.docomo.ne.jp/info/news\\_release/2020/03/18\\_00.html](https://www.docomo.ne.jp/info/news_release/2020/03/18_00.html)>; 「「UNLIMITED WORLD au 5G」始動。第5世代移動通信サービス「au 5G」、3月26日から開始」2020.3.23. KDDIウェブサイト <<https://news.kddi.com/kddi/corporate/newsrelease/2020/03/23/4326.html>>; 「「SoftBank 5G」の商用サービスを3月27日に開始」2020.3.5. ソフトバンクウェブサイト <[https://www.softbank.jp/corp/news/press/sbkk/2020/20200305\\_05/](https://www.softbank.jp/corp/news/press/sbkk/2020/20200305_05/)>

<sup>46</sup> 「楽天モバイル、月額料金そのままでも5Gも利用できる新料金プラン「Rakuten UN-LIMIT V」を発表」2020.9.30. 楽天グループウェブサイト <[https://corp.rakuten.co.jp/news/press/2020/0930\\_02.html](https://corp.rakuten.co.jp/news/press/2020/0930_02.html)>

<sup>47</sup> 関東地方から兵庫県までの主に太平洋側に連なる地域を指し、「電波法第27条の12第1項の規定に基づく1.7GHz帯又は2GHz帯の周波数を使用する特定基地局の開設に関する指針」（平成17年総務省告示第883号）第2項第2号（二）が該当する行政区画を定める。

<sup>48</sup> 具体的には、基地局から端末への通信について1.86～1.88GHz、逆方向の通信について1.765～1.785GHzである。

<sup>49</sup> 「「第5世代移動通信システム（5G）及びBWAの高度化に関する技術的条件」—情報通信審議会からの一部答申—」2020.4.1. 総務省ウェブサイト <[https://www.soumu.go.jp/menu\\_news/s-news/01kiban14\\_02000433.html](https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban14_02000433.html)> この答申に対応する制度整備として、「電波法施行規則等の一部を改正する省令」（令和2年総務省令第78号）や各種告示を改正する告示が2020年8月27日に施行され、既に4G用周波数帯が割り当てられている携帯電話事業者はその周波数を5G向けに転用できるようになった。

<sup>50</sup> ただし、当面は4G向けに用いることも可とされている（総合通信基盤局「第5世代移動通信システムの普及のための特定基地局の開設に関する指針の制定について」2021.1. p.2. 総務省ウェブサイト <[https://www.soumu.go.jp/main\\_content/000727784.pdf](https://www.soumu.go.jp/main_content/000727784.pdf)>）。

<sup>51</sup> 「第五世代移動通信システムの普及のための特定基地局の開設に関する指針」（令和3年総務省告示第40号）

<sup>52</sup> 「第5世代移動通信システムの普及のための特定基地局の開設計画の認定」2021.4.14. 総務省ウェブサイト <[http://www.soumu.go.jp/menu\\_news/s-news/01kiban14\\_02000500.html](http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban14_02000500.html)>

<sup>53</sup> 具体的には2.33～2.37GHzである。

答申<sup>54</sup>、5G の運用が認められることとなった。開設指針<sup>55</sup>に基づき開設計画の提出を行ったのは KDDI のみであり、同社の開設計画が 2022 年 5 月に認定され、周波数割当てが行われた<sup>56</sup>。

#### (4) 将来的な割当て

「整備計画」では、今後のトラフィック増大等に対応するため、携帯電話網のシステムに対して、2025 年度末までに 6GHz 分の周波数帯の追加割当てを目指すとしている<sup>57</sup>。総務省が毎年策定している「周波数再編アクションプラン」の 2022（令和 4）年度版では、5G 用周波数として割り当てる候補として「4.9GHz 帯」、「26GHz 帯」、「40GHz 帯」<sup>58</sup>等について検討を行うとしている<sup>59</sup>。

### 3 ローカル 5G の制度整備

ローカル 5G とは、携帯電話事業者による全国向けの 5G（以下、ローカル 5G との区別が必要な場合に「全国 5G」という。）とは別に、地域の企業等が自らの建物や敷地内でスポット的にネットワークを構築する「地域ニーズや個別ニーズに応じて様々な主体が利用可能な 5G」として制度化されたものである<sup>60</sup>。2019 年 6 月、情報通信審議会はローカル 5G の技術的条件を答申<sup>61</sup>、同年 12 月から総務省による免許申請の受付が開始された<sup>62</sup>。2020 年 7 月には使用する周波数帯を拡大した技術的条件が改めて答申され<sup>63</sup>、同年 12 月から免許申請の受付が開始された<sup>64</sup>。

ローカル 5G の制度化により、企業や自治体は、従来の有線 LAN や Wi-Fi 等に加え、5G をプライベートネットワークとして構築できるようになった。しかし、現状では、Wi-Fi 等に比べて遥かに高額な導入費用等が必要であり、超低遅延通信等が必要な場合に限ってローカル 5G

<sup>54</sup> 「『新世代モバイル通信システムの技術的条件』のうち「2.3GHz 帯における移動通信システムの技術的条件」—情報通信審議会からの一部答申—」2021.4.20. 総務省ウェブサイト <[https://www.soumu.go.jp/menu\\_news/s-news/01kiban14\\_02000502.html](https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban14_02000502.html)> 他用途が使用していない場所・時間帯で周波数を用いる技術は「ダイナミック周波数共用」と言われる。この答申に対応する制度整備として、「無線設備規則及び特定無線設備の技術基準適合証明等に関する規則の一部を改正する省令」（令和 3 年総務省令第 103 号）や各種告示を改正する告示が 2021 年 11 月 29 日に施行された。

<sup>55</sup> 「2.3GHz 帯における第五世代移動通信システムの普及のための特定基地局の開設に関する指針」（令和 4 年総務省告示第 51 号）

<sup>56</sup> 「2.3GHz 帯における第 5 世代移動通信システム（5G）の普及のための特定基地局の開設計画の認定」2022.5.18. 総務省ウェブサイト <[https://www.soumu.go.jp/menu\\_news/s-news/01kiban14\\_02000545.html](https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban14_02000545.html)>

<sup>57</sup> 総務省 前掲注(2), p.10.

<sup>58</sup> 具体的には、それぞれ 4.9～5.0GHz、25.25～27.0GHz、37.0～43.5GHz である。

<sup>59</sup> 「周波数再編アクションプラン（令和 4 年度版）」2022.11.21, pp.9-10. 総務省ウェブサイト <[https://www.soumu.go.jp/main\\_content/000846639.pdf](https://www.soumu.go.jp/main_content/000846639.pdf)>

<sup>60</sup> 総務省「ローカル 5G 導入に関するガイドライン」2019.12 (2022.3 最終改定), p.1. <[https://www.soumu.go.jp/main\\_content/000804382.pdf](https://www.soumu.go.jp/main_content/000804382.pdf)>

<sup>61</sup> 「『地域ニーズや個別ニーズに応じて様々な主体が利用可能な第 5 世代移動通信システム（ローカル 5G）の技術的条件等』—情報通信審議会からの一部答申—」2019.6.18. 総務省ウェブサイト <[https://www.soumu.go.jp/menu\\_news/s-news/01kiban14\\_02000385.html](https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban14_02000385.html)> 周波数帯は 28.2～28.3GHz を用いることとされた。

<sup>62</sup> 北海道総合通信局「本日、ローカル 5G の無線局免許の申請受付を開始—独自の 5G システムの構築が可能に—」2019.12.24. 総務省ウェブサイト <<https://www.soumu.go.jp/soutsu/hokkaido/2019/1224b.html>> 等

<sup>63</sup> 「『地域ニーズや個別ニーズに応じて様々な主体が利用可能な第 5 世代移動通信システム（ローカル 5G）の技術的条件等』に関する情報通信審議会からの一部答申」2020.7.14. 総務省ウェブサイト <[https://www.soumu.go.jp/menu\\_news/s-news/01kiban14\\_02000452.html](https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban14_02000452.html)> 周波数帯は 4.6～4.9GHz 及び 28.2～29.1GHz を用いることとなった。

<sup>64</sup> 関東総合通信局「新たな周波数のローカル 5G 用の無線局免許申請受付開始」2020.12.18. 総務省ウェブサイト <<https://www.soumu.go.jp/soutsu/kanto/press/2020/1218r1.html>> 等



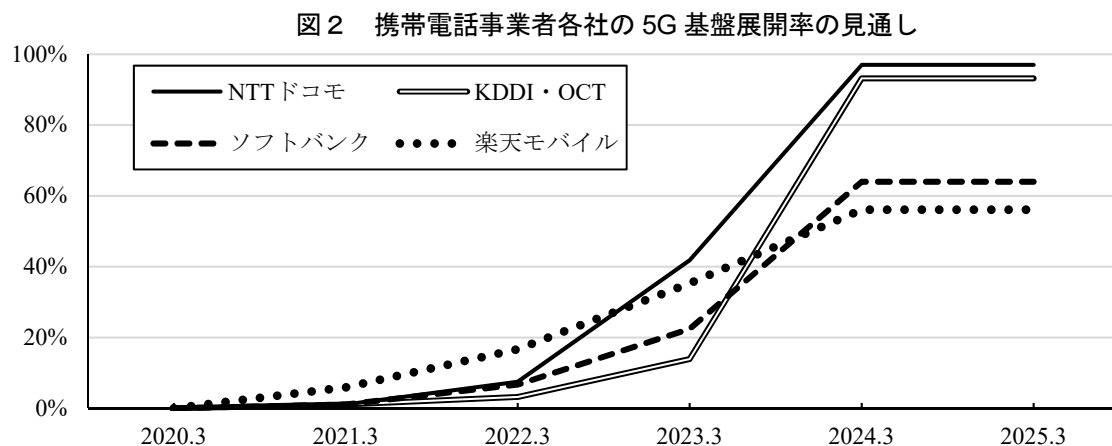
が選択肢となる<sup>65</sup>。なお、2022年以降、購入が必要な機器の価格は大幅に低下しているとも報じられている<sup>66</sup>。2022年3月末時点で、ローカル5Gの免許取得者は106者に上っている<sup>67</sup>。

### Ⅲ 5G 整備の現状と課題

#### 1 特定基地局の整備の現状と目標

##### (1) 携帯電話事業者各社による特定基地局整備の計画と現状

携帯電話事業者各社は、2019年に認定された特定基地局の開設計画において、2024年度末までの5G基盤展開率を図2のように予定している。



(注1) KDDIと沖縄セルラー電話(OCT)は合わせて1者として計画が行われている。

(注2) 出典資料において、楽天モバイルについては他用途との混信等を考慮した数値と考慮しない数値が併記されているが、前者を本表では採用した。

(出典) 総合通信基盤局「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係る審査結果」2019.4. 総務省ウェブサイト <[https://www.soumu.go.jp/main\\_content/000613735.pdf](https://www.soumu.go.jp/main_content/000613735.pdf)> を基に筆者作成。

なお、最新の実際の5G基盤展開率については、2022年2月時点で各社とも公表していないが<sup>68</sup>、ソフトバンクは2020年度末時点の、KDDIは2021年度末時点の基地局開設に遅延が認められ、両社に対して総務省が文書による指導を行ったことが公表されている<sup>69</sup>。また、2021年12月、総務省は携帯電話事業者各社に対し、デジタル田園都市国家構想を実現するために5Gの都市と地方での一体的な整備が必要である等として、基地局整備の加速化を要請している<sup>70</sup>。

<sup>65</sup> 「これだけは知っておきたい！ローカル5Gの基礎知識」『テレコミュニケーション』39巻2号, 2022.2, p.12.

<sup>66</sup> 野々村 洗「動き出したローカル5G、供給増で進むハードの低価格化」『日経クロステック』2022.5.18.

<sup>67</sup> 「ローカル5Gの申請者及び免許人一覧」2022.3.31現在. 総務省ウェブサイト <<https://go5g.go.jp/sitemanager/wp-content/uploads/2020/10/220331-ローカル5G免許人等一覧.pdf>>

<sup>68</sup> 竹野弘祐「あらためて知っておきたい「人口カバー率」、4キャリアに定義と最新値を聞いた」『ケータイ Watch』2022.2.18. <<https://k-tai.watch.impress.co.jp/docs/news/1388925.html>>

<sup>69</sup> 「ソフトバンク株式会社に対する700MHz帯に係る特定基地局の開設計画及び3.4GHz帯に係る特定基地局の開設計画における令和2年度5G特定基地局の開設計画の改善に関する指導」2021.6.2. 総務省ウェブサイト <[https://www.soumu.go.jp/menu\\_news/s-news/01kiban14\\_02000509.html](https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban14_02000509.html)>; 「KDDI株式会社に対する5G導入に係る開設計画及び3.9G・4G普及に係る開設計画に関する令和3年度5G特定基地局の開設計画の改善に関する指導」2022.6.13. 同 <[https://www.soumu.go.jp/menu\\_news/s-news/01kiban14\\_02000550.html](https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban14_02000550.html)>

<sup>70</sup> 「5G基地局整備の加速化に関する要請について(要請)」2021.12.28. 総務省ウェブサイト <[https://www.soumu.go.jp/menu\\_news/s-news/01kiban14\\_02000528.html](https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban14_02000528.html)> この要請後、例えばNTTドコモは、要請に対する計画の提出期限とされていた2022年3月11日、5Gの整備を加速すると発表した(「5Gサービスのエリア展開を加速—2024

## (2) 特定基地局の整備状況と今後の目標

5Gの整備の進捗について「整備計画」は、「着実な整備が進んできている」としつつも、地域により整備状況に差があると指摘した。そして、5Gの恩恵がより多くの人々に実感されるよう、5G基盤展開率だけでなく5G人口カバー率<sup>71</sup>の追求も重要になっているとしている<sup>72</sup>。

諸外国と比較すると、日本は5Gのサービス開始が遅かった上に、5Gが利用可能なエリアの展開等で遅れをとっていると言われている<sup>73</sup>。欧州委員会が2022年10月にまとめた数値で各国と比較すると、基地局数は諸外国の中で比較的低水準にある。人口に対する基地局数は米国より多いものの、EU、中国、韓国と比較すると少ない（表2）。

表2 日本及び諸外国の5G導入の状況

	日本	米国	EU	中国	韓国
5Gサービス開始時期*	2020年3月	2019年4月	2019年5月	2019年11月	2019年4月
5Gサービス契約者数**	約1419万	約7900万	約3100万	約3億5700万	約2500万
基地局数***	約5万	約10万	約25.6万	約185万	約21.5万
人口10万人当たりの基地局数	約40	約30	約57	約132	約415

\* スマートフォン向けの商用サービスについて記載。EUは出典文献中で最も早いスイス及び英国の時期を記載。

\*\* 米国はカナダを含めた範囲で、EUは「西ヨーロッパ全体」の範囲で集計された数値を記載。

\*\*\* 基地局数の計算方法は各国・地域間で統一されていないことが出典文献中で注記されている。

(出典) 片桐広逸『決定版 5G—2030年への活用戦略—』東洋経済新報社、2020.6, p.28; European Commission, Directorate-General for Communications Networks, Content and Technology, *5G Observatory: Quarterly Report 17, October 2022*, p.10. European 5G Observatory Website <<https://5gobservatory.eu/wp-content/uploads/2022/10/QR-17-Final-v3-CLEAN.pdf>> を基に筆者作成。

現状を踏まえ、「整備計画」は2020年度末に16.5%であった5G基盤展開率を2023年度末に98%まで引き上げる方針を掲げるとともに、2020年度末に30%台であった5G人口カバー率を2023年度末までに全国で95%まで引き上げ、全市区町村に基地局を整備するとした。そして、2025年度末には5G人口カバー率を全国で97%、各都道府県では90%程度以上とし、2030年度末には全国及び各都道府県で99%にするとしている<sup>74</sup>。

なお、総務省は2022年10月に、携帯電話事業者4者のエリアカバーを重ね合わせた全国における5G人口カバー率が、2021年度末時点で93.2%に達していたことを公表した。ただし、都道府県ごとの数値は、72.3%（島根県）から99.7%（大阪府）までばらつきが生じている<sup>75</sup>。

年3月までに全国すべての市区町村への展開、人口カバー率90%以上の実現をめざす」2022.3.11. NTTドコモウェブサイト <[https://www.docomo.ne.jp/info/news\\_release/2022/03/11\\_02.html](https://www.docomo.ne.jp/info/news_release/2022/03/11_02.html)>。

<sup>71</sup> 500メートル四方エリアのうち、5G通信ができるエリアの人口の合計を総人口で除した割合（総務省 前掲注(2), p.7.）。同様の指標は4Gまでの周波数割当ての審査基準に採用されていたが、5Gは人だけではなくモノがサービス対象となり社会問題解決や地方創生への活用が期待されること等から5G基盤展開率が審査基準となった経緯がある（総務省 前掲注(3), p.29.）。

<sup>72</sup> 総務省 前掲注(2), p.7.

<sup>73</sup> 坂井航「日本の5G出遅れは巻き返せる！挽回の切り札はミリ波と自営」『経済界』56巻10号, 2021.10, p.32等

<sup>74</sup> 総務省 前掲注(2), pp.8-9. これら目標は、その後策定された「デジタル田園都市国家構想基本方針」にも盛り込まれている（「デジタル田園都市国家構想基本方針」（令和4年6月7日閣議決定）pp.17-18. 内閣官房ウェブサイト <[https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/digital\\_denen/pdf/20220607\\_honbun.pdf](https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/digital_denen/pdf/20220607_honbun.pdf)>）。

<sup>75</sup> 「5Gの整備状況（令和3年度末（2021年度末）」）2022.10.21. 総務省ウェブサイト <[https://www.soumu.go.jp/main\\_content/000841720.pdf](https://www.soumu.go.jp/main_content/000841720.pdf)>

## 2 整備推進のための施策

### (1) 電波法の改正

2022年の第208回国会で成立した「電波法及び放送法の一部を改正する法律」（令和4年法律第63号）では、開設計画の認定を受けて特定基地局を開設する者に対し、計画に記載した設置場所以外にも基地局開設に努めることを定めた（改正後の電波法第27条の19）。総務大臣の諮問機関である電波監理審議会による電波の有効利用評価の強化（同第26条の3）、有効利用の程度が一定の基準に満たないとき等の周波数の再割当ての制度化（同第27条の12第2項）といったものと併せ、「整備計画」はこの電波法改正が「5Gの地方での活用にもつながるものと考えられる」としている<sup>76</sup>。

### (2) 5G 投資促進税制の創設と延長

2020（令和2）年度税制改正の大綱では「5G投資促進税制」を創設することが掲げられた<sup>77</sup>。この制度は、5Gを導入する事業者向けに税額控除等の課税の特例を設けるものであり、2020年の第201回国会で成立した「特定高度情報通信技術活用システムの開発供給及び導入の促進に関する法律」（令和2年法律第37号）等によって制度化された<sup>78</sup>。なお、5Gを導入又は5Gの設備等の開発供給を行う事業者への金融支援措置も、同税制創設に合わせて導入された<sup>79</sup>。

同税制では、全国5Gの設備投資について、開設計画よりも前倒しして設備投資を行い、基地局の送受信装置等が一定の性能条件を満たす場合には、法人税又は所得税について、取得価額の15%の税額控除<sup>80</sup>又は30%の特別償却<sup>81</sup>を受けることができるとされた。また、ローカル5Gの送受信装置等についても、同様の税額控除又は特別償却に加え、3年間、固定資産税の課税標準を2分の1にする措置を受けることができることとされた。これらの特例は2021年度までの時限措置として設けられたが、2022（令和4）年度税制改正の大綱において税額控除と特別償却の特例を2024年度末まで延長することとされた<sup>82</sup>。延長後は、特に地方での基地局整

<sup>76</sup> 総務省 前掲注(2), p.10.

<sup>77</sup> 「令和2年度税制改正要望の結果」2019.12.20. 総務省ウェブサイト <[https://www.soumu.go.jp/menu\\_news/s-news/01kanbo05\\_02000001.html](https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kanbo05_02000001.html)>

<sup>78</sup> 総務省 前掲注(3), pp.35-37. なお、課税の特例の具体的内容は、租税特別措置法（昭和32年法律第26号）及び地方税法（昭和25年法律第226号）において定められている。また、この特例や金融支援を受けるに当たっては、「特定高度情報通信技術活用システム導入計画」を作成し、安全性・信頼性、供給安定性及びオープン性の基準を満たして経済産業大臣及び総務大臣の認定を受ける必要がある。この認定基準は、経済安全保障の観点から、5Gの整備における海外の企業の依存度を引き下げる目的もあり定められたと報じられている（「5G優遇企業に3要件」『日本経済新聞』2020.1.9.）。なお、情報漏洩等の安全保障上の懸念から、政府は特に中国製通信機器を政府調達から事実上排除していると報じられている。政府の方針を受けて、携帯電話事業者各社も5Gの設備について中国製機器を採用していないとされる（「携帯4社 中国製を排除」『日本経済新聞』2018.12.11.）。

<sup>79</sup> 長期・低金利・大規模の融資を受けやすくなる日本政策金融公庫の業務の特例（ツーステップローン）、初回投資時の資本金の制限（3億円以下）を適用除外とする中小企業投資育成株式会社法の特例、事業資金に係る保険の保険料率の引下げ等の措置を受けられる中小企業信用保険法の特例、の3つを受けることができる（菅野史史「法令解説 安全・安心な5Gシステム、ドローンシステムの早期普及を図る—特定高度情報通信技術活用システムの開発供給及び導入の促進に関する法律（令和2年法律第37号）—」『時の法令』2112号, 2020.12.30, pp.9-11.）。

<sup>80</sup> 当期の税額の20%を上限とする。

<sup>81</sup> 特別償却は初年度の税負担を軽減できる制度である。税額控除と特別償却のいずれを選択する方が有利であるかは、場合によって異なる（総務省 前掲注(3), p.36.）。

<sup>82</sup> 「令和4年度税制改正要望の結果」2021.12.24. 総務省ウェブサイト <[https://www.soumu.go.jp/menu\\_news/s-news/01kanbo05\\_02000157.html](https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kanbo05_02000157.html)> なお、これらの改正は、「所得税法等の一部を改正する法律」（令和4年法律第4号）及び「地方税法等の一部を改正する法律」（令和4年法律第1号）により行われた。

備を加速化するよう適用要件が見直された上で<sup>83</sup>、整備を前倒しするほど有利となる内容とされた<sup>84</sup>。

### (3) インフラシェアリングの推進

デジタル変革時代の電波政策上の課題等を2020年11月から包括的に検討してきた有識者会議「デジタル変革時代の電波政策懇談会」は、2021年8月に報告書をまとめた。同報告書は、複数事業者間で鉄塔やアンテナを共用する「インフラシェアリング」が5Gの導入において重要であると指摘した<sup>85</sup>。II-1で示したとおり、5Gが使用する周波数帯は、4G等の使用する周波数帯と比べ多くの基地局を設置する必要があるが、インフラシェアリングを行うことで、基地局の設置場所を確保しやすくするとともに、単独で整備するよりも設備投資の負担を軽減することができる。

同報告書の公表後、次項で述べる補助事業の内容等の見直しのほか、関連するガイドラインの改訂<sup>86</sup>といったインフラシェアリングの推進のための制度整備がなされた。また、関連する技術開発の実施や、基地局が設置可能な施設のデータベース化等の情報共有を通じた後押しを行うことも「整備計画」で示されている<sup>87</sup>。

### (4) 携帯電話等エリア整備事業による補助

総務省による「携帯電話等エリア整備事業」は、過疎地等の条件不利地域において携帯電話等を利用可能にするとともに、5G等の高度化サービスの普及を促進することを目的とした事業である。同事業では、地方公共団体が携帯電話等の基地局や伝送路を設置する場合等に国が費用の一部を補助しており、特に3G、4Gを利用できる場所に追加で5Gの基地局を設置する事業者に対しては、送受信機やアンテナの設置に係る費用の2分の1を補助している<sup>88</sup>。

なお、インフラシェアリング等の推進のため、複数事業者による共同整備の場合はこの補助率が3分の2へかさ上げされる。さらに、2021（令和3）年度補正予算実施分からは、鉄塔等の設備を提供するタワー会社等も同事業の補助金交付対象に加えられている<sup>89</sup>。

<sup>83</sup> 全国5Gについては開設計画からの前倒しを求める要件を廃止するとともに、地方での基地局整備加速化のため、基地局が高度であることを求める要件を条件不利地域においては廃止した。ローカル5Gについては、固定資産税の課税標準の減額の条件である取得価額の合計を2億円以下に引き下げた（同上）。

<sup>84</sup> 条件不利地域の全国5Gやローカル5Gの税額控除は、2022年度は15%、2023年度は9%、2024年度は3%とし、条件不利地域以外の全国5Gの税額控除は、2022年度は9%、2023年度は5%、2024年度は3%とされた。特別償却は一律30%のままとされている（同上）。

<sup>85</sup> 『デジタル変革時代の電波政策懇談会報告書』2021.8, p.43. 総務省ウェブサイト <[https://www.soumu.go.jp/main\\_content/000766569.pdf](https://www.soumu.go.jp/main_content/000766569.pdf)>

<sup>86</sup> 「移動通信分野におけるインフラシェアリングに係る電気通信事業法及び電波法の適用関係に関するガイドラインの改正案に対する意見募集の結果及び改正したガイドラインの公表」2022.8.26. 総務省ウェブサイト <[https://www.soumu.go.jp/main\\_news/s-news/01kiban14\\_02000555.html](https://www.soumu.go.jp/main_news/s-news/01kiban14_02000555.html)>

<sup>87</sup> 総務省 前掲注(2), pp.11-12.

<sup>88</sup> 「携帯電話等エリア整備事業」総務省ウェブサイト <<https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/fees/purpose/keitai/>>; 「携帯電話等エリア整備事業の概要」（総務省沖縄総合通信事務所「糸満市東里上里原地区における5Gエリアの展開を支援～全国初となるインフラシェアリング基地局に対する補助金交付を決定～」参考資料）2022.6.21. 同 <[https://www.soumu.go.jp/main\\_content/000821099.pdf](https://www.soumu.go.jp/main_content/000821099.pdf)>

<sup>89</sup> 「デジタル変革時代の電波政策懇談会の主な提言に対する予算措置及び施策の実施状況について」（デジタル変革時代の電波政策懇談会（令和4年度フォローアップ第1回）資料1-2）2022.4, pp.2-3. 総務省ウェブサイト <[https://www.soumu.go.jp/main\\_content/000810718.pdf](https://www.soumu.go.jp/main_content/000810718.pdf)>

### 3 利活用に関する課題

5Gについては、インフラの整備の課題のほかに、利活用面での課題も指摘されている。以下では主要な課題を整理する。

#### (1) 5Gの活用に向けた課題

5Gは、その普及を促す「キラー」となるコンテンツやサービスが不在と言われている<sup>90</sup>。消費者が既存のサービスを利用するだけであれば4Gの機能でも十分という見方もある<sup>91</sup>。さらに、日本では3Gや4Gの通信品質に対する消費者の満足度が高いゆえに、5Gへの期待が薄いという分析もある<sup>92</sup>。ただし、4G以前にも、導入当初には誰も予測できなかったサービスが成立していること等から、5Gについてもニーズを見いだすための積極的な取組を行い、新しい社会や事業の構築につなげるべき、という主張もなされている<sup>93</sup>。

このような課題への対応の1つとして、5Gによる新たな市場の創出を目的とする「5G総合実証試験」が総務省の主導で実施されている<sup>94</sup>。2017年度から3年間実施された実証では、60件のテーマに企業や研究機関等が取り組み、得られた知見は5Gを応用する実サービスの具体化と普及等にかき立てることが期待されている<sup>95</sup>。また、2020年度以降は、ローカル5Gについての開発実証等が行われている<sup>96</sup>。

#### (2) 5Gの機能面の課題

5Gの機能については、利用者の期待と、実際の機能の不一致が生じるおそれがあることも課題として指摘されている。代表的な2つの観点の課題を整理し、併せて表3にもまとめる。

##### (i) スタンドアロン（SA）とノンスタンドアロン（NSA）

I-2に示した5Gの3つの機能やネットワーク・スライシングを実現するには、基地局等の装置全てに5G専用の装置を用いる必要がある。これが実現できた5Gの方式をスタンドアロン（Stand Alone: SA）という<sup>97</sup>。

しかし、基地局の新設には時間を要する。そのため、使用できる機能は限られるものの、5G

<sup>90</sup> 佐野正弘「「キラー」不在の5G、CES 2021で見えた普及への突破口」『日経クロステック』2021.1.25.

<sup>91</sup> 亀井卓也『5Gビジネス』日本経済新聞出版社、2019.6、pp.68-69.

<sup>92</sup> 中島ゆき・戸部綾子「5Gの各国消費者への浸透状況と日本の現在地（デロイト「Digital Consumer Trends 2020」日本版）」デロイトトーマツグループウェブサイト <<https://www2.deloitte.com/jp/ja/pages/technology-media-and-telecommunications/articles/digital-consumer-trends-2020-5g.html>>

<sup>93</sup> 森川博之「5Gへの向き合い方—デジタル変革への処方箋—」『DIO』33巻10・11号、2020.10・11、pp.5-7。これまでの「誰も予測できなかったサービス」としては、2G時代に登場した「iモード」、3G時代に登場したスマートフォン、4G時代の動画広告や配車サービス等を挙げている。

<sup>94</sup> 「5G総合実証試験の開始」2017.5.16. 総務省ウェブサイト <[https://www.soumu.go.jp/menu\\_news/s-news/01kiban14\\_02000297.html](https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban14_02000297.html)>; 「平成30年度5G総合実証試験の開始」2018.9.14. 同 <[https://www.soumu.go.jp/menu\\_news/s-news/01kiban14\\_02000347.html](https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban14_02000347.html)>; 「令和元年度5G総合実証試験の開始（更新）」2019.9.6. 同 <[https://www.soumu.go.jp/menu\\_news/s-news/01kiban14\\_02000392.html](https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban14_02000392.html)>

<sup>95</sup> 奥村幸彦「〔招待講演〕5G総合実証試験の総括報告～2017年度から2019年度の多様なユースケースに対する実証試験経緯～」『電子情報通信学会技術研究報告』120巻297号、2020.12.10、p.46.

<sup>96</sup> 「「課題解決型ローカル5G等の実現に向けた開発実証」に係る令和2年度成果及び令和3年度実施方針の公表」2021.4.16. 総務省ウェブサイト <[https://www.soumu.go.jp/menu\\_news/s-news/01ryutsu06\\_02000291.html](https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu06_02000291.html)>; 「「課題解決型ローカル5G等の実現に向けた開発実証」に係る令和3年度成果概要の公表等」2022.5.13. 同 <[https://www.soumu.go.jp/menu\\_news/s-news/01ryutsu06\\_02000313.html](https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu06_02000313.html)>

<sup>97</sup> 小口正貴「5G通信の実力を発揮する「SA方式」が本格化」『日経パソコン』887号、2022.4.11、p.10.

の導入当初は既存の4G用の基地局等も通信の一部に活用しながら、5Gを実現することが行われている。この方式をノンスタンドアロン（Non Stand Alone: NSA）という。5Gのサービス提供を始めるに当たっては、NSAから順次導入する方法を採ることで、携帯電話事業者は設備投資の効率化を図っている<sup>98</sup>。ただし、5Gの3つの機能のうち、NSAで実現できるのは超高速通信のみであり、超低遅延通信及び多数同時接続には対応できない<sup>99</sup>。

5Gを活用したい企業は超低遅延通信や多数同時接続のニーズこそ高く、NSAであることによる性能不足等が、企業等による5Gの活用を阻んでいるという指摘もある。そういった状況を踏まえ、5Gの本格的な活用がなされ始めるのは、SAへの移行等でこの課題の解決が進んだ段階からになるとも予想されている<sup>100</sup>。

## （ii）サブ6・ミリ波による5Gと「既存バンドの5G化」

II-2-（2）で示したとおり、5Gは4G用周波数を用いた運用もできるような制度整備がなされた。この「既存バンドの5G化」<sup>101</sup>と言われる方式は比較的低い周波数を用いるため、基地局からの電波が届く範囲が広く、基地局の数もサブ6・ミリ波を用いる場合に比べて少なく済む。そのため、4G用に割り当てられ運用中の周波数帯を5G用に転用することも、携帯電話事業者によりなされている。しかし、用いる周波数帯が拡大するわけではないため、通信速度の向上は見込めない<sup>102</sup>。

端末上は「5G」と表示されるにもかかわらず、一般の利用者がまず期待する超高速通信が実現しにくい、といった状況が生じることも懸念され<sup>103</sup>、性能の誤認を起こさない方策の必要性が指摘されている<sup>104</sup>。

<sup>98</sup> 総務省 前掲注(3), p.24.

<sup>99</sup> 高橋健太郎「コアネットワーク 用途ごとにネットワークを仮想化 音声通話にLTEを併用」『日経 NETWORK』242号, 2020.6, pp.33-35. なお、NSAはデータ通信に4G用周波数帯域と5G用周波数帯域を束ねて用いることで通信速度の底上げを図っているため、SAに切り替えて5G用周波数帯域のみで運用を始めると、使用する周波数帯域が小さくなり通信速度が低下する場合があることも指摘されている（堀越功「真の5G「SA方式」の不都合な真実、当初遅くなるのはドコモだけ？」『日経クロステック』2021.12.15.）。

<sup>100</sup> 佐野正弘「増えるのは実証実験ばかり、なぜ企業の現場に5Gソリューションの導入が進まないのか」『日経クロステック』2022.2.21.

<sup>101</sup> 新世代モバイル通信システム委員会『令和元年度 情報通信審議会 情報通信技術分科会 新世代モバイル通信システム委員会報告』（情報通信審議会 情報通信技術分科会（第148回）資料148-4-2）2020.3, p.4. 総務省ウェブサイト <[https://www.soumu.go.jp/main\\_content/000680520.pdf](https://www.soumu.go.jp/main_content/000680520.pdf)>

<sup>102</sup> 同上, pp.4-5; 「5G表示、速度は4G」『日本経済新聞』2020.10.21. 速度向上が見込めないのは、単純化すれば通信を使う帯域幅が通信速度を決定するためであるが、4Gよりも電波の利用効率は上がるため速くなる可能性はあるという意見もある（北郷達郎「4Gの電波転用が「なんちゃって5G」と呼ばれる理由 通信速度が遅く優良誤認の恐れ 一方で5Gエリアの拡大に寄与」『日経 NETWORK』249号, 2021.1, pp.14-15.）。また、超低遅延通信や多数同時接続といった他の5Gの性能は発揮できるため、自動運転等にはこの状態の5Gでもニーズがあるとされている。4Gと5Gの切替えが減ることによる、端末の消費電力の低減にも資するとされている（「電波監理審議会（第1080回）議事録」2020.7.15-20, pp.14-15. 総務省ウェブサイト <[https://www.soumu.go.jp/main\\_content/000704444.pdf](https://www.soumu.go.jp/main_content/000704444.pdf)>）。ただし、前述のとおり、超低遅延通信や多数同時接続が実現可能となるのはSAの場合に限られる。

<sup>103</sup> 『日本経済新聞』同上

<sup>104</sup> 新世代モバイル通信システム委員会 前掲注(101), p.5. 利用者への適切な周知のため「どの程度の最大通信速度が出るのか把握することができるように、携帯事業者がエリア別の速度が分かるマップやリストを公表する等」が推奨されている（同, p.18.）。

表3 実現可能な5Gの機能

	スタンドアロン (SA)			ノンスタンドアロン (NSA)		
	eMBB	URLLC	mMTC	eMBB	URLLC	mMTC
サブ6・ミリ波による5G	○	○	○	○	—	—
既存バンドの5G化	※	○	○	※	—	—

(注1) 超高速通信 (eMBB)、超低遅延通信 (URLLC)、多数同時接続 (mMTC) のうち実現可能な機能に○を記す。

(注2) ※は eMBB は実現不可だが、4G より速度向上する可能性はある。

(出典) 高橋健太郎「コアネットワーク 用途ごとにネットワークを仮想化 音声通話に LTE を併用」『日経 NETWORK』242号, 2020.6, p.33 等を基に筆者作成。

## おわりに

日本では5Gの国際標準化に歩調を合わせて制度整備が進められ、2020年に携帯電話事業者各社によるサービスが開始された。しかし、基地局整備が途上である等、全国での普及に向けて残された課題も多く、政府や携帯電話事業者各社による取組が続けられている。

携帯電話を始めとする通信システムは重要なインフラの1つである。5Gの次の世代であるBeyond 5G (いわゆる6G) に向けた取組も既に活発化しており<sup>105</sup>、今後も発展していくことが期待されている。引き続き必要な施策が不断に議論され、講じられていくことが求められよう。

<sup>105</sup> 「Beyond 5G 推進戦略 プログレスレポート 2021」2022.3. 総務省ウェブサイト <[https://www.soumu.go.jp/main\\_content/000799628.pdf](https://www.soumu.go.jp/main_content/000799628.pdf)> 等