

嶋 是一 Shima Yoshikazu

NPO法人 日本Androidの会 理事長

MCPC 人材育成委員会 モバイルシステム技術検定プロジェクト 副主査

モバイル技術の普及促進活動として、KDDIテクノロジー CTOの任とともに、執筆、コンソーシアム、コミュニティー、大学非常勤講師などの活動に取り組む。趣味はストリートピアノ

ミリ波とサブロク

「さぶろく じゅうはち」これは九九の3×6の計算ですが、今回説明するサブロクはSub6という5G通信の電波の話題です。ぜひ**サブロク**と**ミリウェーブ**という言葉が記憶に残ってもらえるとうれしいです。

5Gと電波方式

スマートフォンやタブレットなどのモバイル端末は、電波を使って通信を行います。特に移動体通信事業者(携帯電話会社)で採用している「5G」「4G」「LTE」等の通信方式はモバイル通信と呼ばれ、無線LAN(Wi-Fi)やBluetoothなどと異なり、電話番号を用いて、広い範囲での通信を可能にします。

最も新しい通信方式である5Gは、国内では2020年から始まり、利用できるエリアが順次拡大しつつあります。移動体通信事業者や地域ごとのばらつきがありますが、人口カバー率は30～90%ほどといわれており、2023年度末には95%とする目標(総務省の整備方針)が示されています。その頃には当たり前のように5Gが利用できるようになるでしょう。

5Gの通信を行うには、5Gに対応したスマートフォンと、5Gの電波とその基地局が必要となります。この5Gの電波を提供する無線通信のしくみを5G-NR(New Radioの頭文字)と呼びます。

スマートフォンのアンテナマークの横に「5G」と表示されることが多くなりました。この新しい通信方式の5Gは、実は2つの特徴(周波数)が異なる電波が使われています。どのような違いがあるのか紹介します。

電波の特性

5G-NRが扱う電波には2つの種類があります。1つは「Sub6」、もう1つは「ミリ波」です。

「5G」マークがついても、どちらの電波を使っているのか利用者は分かりませんが、この2つの電波には異なる特徴があります。その特徴を出しているのは「使っている無線周波数の違い」です。

無線を使って高精細な動画を再生しようとしたときには、高速な通信速度が必要となります。なぜならば短い時間に多くの映像情報を、スマートフォンに送り届ける必要があるためです。この高速な通信を無線を使って行う場合、多くの電波(周波数帯域、使う周波数の幅)が物理的に必要となります。電波はみんなでも共有して使わないとまらないため、公共財ともいわれており、1人だけがたくさん電波を使っていたら、他の人が使えなくなるので不公平です。そのため公平に使えるよう周波数帯域を分配します。

移動体通信事業者の間でも同じです。自社の移動体通信サービスを提供するに当たって、他社よりも多くの周波数帯域が割り当てられれば、より高速に、より多くの加入者に向け、より混雑のない快適なサービスが行えます。そのため、移動体通信事業者の周波数割り当ては、国により公平に行われます。

2つの周波数

このような広い周波数帯域を確保するためには、一般的に高い周波数を用います。低い周波数は、既に多様な用途で使われていること、そして高い周波数は、技術革新により新たに実用できるよう開拓されていることがその理由です。モバイル通信方式も、世代が上がるにつれ高い周波数を利用し、広い周波数帯域を確保することで、より高速な通信を実現してきました。

しかし高い周波数の電波にはデメリットがあります。直進性が強く、障害物に弱いため電波が遠くまで届きません。どこでも電波を届かせるためには、より多くの基地局を設置する必要がありコストの増加に直結します。できることならば、電波が届きやすい低い周波数で、広い周波数帯域を確保したいのですが、それはありません。そこで5Gでは、低い周波数だけ帯域が狭い電波である「Sub6」と、高い周波数だけ帯域が広い「ミリ波」の2つを使うことにしました。

Sub6とミリ波

Sub6はサブシックスと呼びます。日本では6を「ろく」と読み、**サブロク**とも呼ばれています。これは、6GHzより下(sub)の周波数という意味で使われます。このSub6は周波数はLTEに近い、3.7GHzと4.5GHzの周波数が使われています。そのため電波が伝わる特性はLTEのときと似ており、同じような使い勝手に利用できます。なお、周波数はGHz(ギガヘルツ)という単位で記載されますが、3Gや5Gの「G」(このGはGenerationのGです)とは関係がありませんので、混同しないようにしてください。

一方、ミリ波は「mmWave」と書き、**ミリウェーブ**と呼ばれます。この電波の波の長さが

mm(ミリメートル)程度と短いことに由来しています。28GHzの周波数が用いられ、Sub6に比べて約7倍高い周波数が使われます。それだけ直進性が強く、建物の壁やガラスなどの通過が難しいため、限られた狭い範囲ごとに基地局を設置する必要があります。

Sub6で利用できる周波数帯域は、割り当て1枠当たり100MHz分の幅があります。ミリ波は400MHz分の幅があり、4倍の広さを活かした高速通信が可能となります。ミリ波を使うことで、利用者1人当たり割り当てられる通信速度を高くできるため、Sub6を使ったときに比べ、より高速な通信を実現しやすくなります。

総務省による電波の割り当ては「枠」で行われました。Sub6は、NTTドコモが2枠、KDDI/沖縄セルラーが2枠、ソフトバンクが1枠、楽天モバイルが1枠となっています。ミリ波では、おのこの移動体通信事業者が1枠ずつ割り当てられました。この枠の中で5G通信サービスが行われています。

今後の展望

5Gで提供されているエリアは、ほぼSub6のエリアです。ミリ波のエリアは、まだまだ各社ともに限定的です。それは移動体通信事業者にとって5Gの人口カバー率を増やしたい現在においては、ミリ波の基地局を設置しても電波特性的にエリアが広がらないという事情もありそうです。今後ミリ波にも対応した基地局が増えることで、消費者からすると5Gに特化したサービスがより快適に利用できるようになるでしょう。

サブロク、じゅうはち。十八番。消費者が便利に感じるサービスが「事業者のおはこ」として数多く登場し、消費者も5Gの恩恵が多く受けられるようになることが期待されます。