

5G から Beyond 5G へ…電波は光に近づく

2019.10.1 発行

5G 元年となった 2019 年

今年 4 月 3 日に韓国の 3 キャリア(SK テレコム/KT/LG ユープラス)が 5G の商用サービスをスタート、その 2 時間後に米国のベライゾンがシカゴ/ミネアポリスの一部地域で同サービスを開始し、2019 年は「5G 元年」と位置づけられることとなりました。他方、日本では、その数日後によく楽天モバイルも含めた 4 キャリアへの 5G 周波数割り当てが決まるなど、出遅れた格好となりましたが、例えば、NTT ドコモではラグビーワールドカップの日程に合わせる形で、9 月 20 日からプレサービスを開始し、2020 年春から本サービスを開始するというスケジュールとなっています。

2 種類の 5G、主役はミリ波帯

このように 5G は今まさにホットな話題となりつつありますが、5G といっても実は先の韓国と米国とでは状況が大きく異なっています。それは、韓国でサービスインされた 5G の周波数帯が 3.5GHz 帯であるのに対して、ベライゾンの 5G は 28GHz 帯となっています。前者は俗に「サブ 6(6GHz 以下)」と称されるものであり、後者は 5G の本命周波数帯である「ミリ波帯」となっています。なお、4G 通信周波数帯は主に 700MHz(Band28)~3.5GHz(Band42)であり、3GPP(通信方式の国際標準仕様)での「サブ 6」の定義となる 450MHz~6GHz に入りますが、5G では本命の 24GHz~52GHz 帯(俗に、ミリ波

帯と呼ばれる)と区別するために「サブ 6」という言葉が強調されます。ちなみに、日本の 4 キャリアに割り当てられた 5G 対応周波数は、図表 1 に示すとおり、この「サブ 6」と「ミリ波帯」が各キャリアに満遍なく割り当てられています。

(図表1) 国内 4 キャリアへの 5G 周波数割当

	NTTドコモ	KDDI	ソフトバンク	楽天
3.7GHz	100MHz幅X1 [3.6GHz~3.7GHz]	100MHz幅X2 [3.7GHz~3.8GHz、 4.0GHz~4.1GHz]	100MHz幅X1 [3.8GHz~3.9GHz]	100MHz幅X1 [3.9GHz~4.0GHz]
4.5GHz	100MHz幅X1 [4.5GHz~4.6GHz]	-	-	-
28.0GHz	400MHz幅x1 [27.4GHz~27.8GHz]	400MHz幅x1 [27.8GHz~28.2GHz]	400MHz幅x1 [29.1GHz~29.5GHz]	400MHz幅x1 [27.0GHz~27.4GHz]

出所：総務省資料より明治安田アセットマネジメント作成

波長が長いと電波は遠くまでは届きますが…

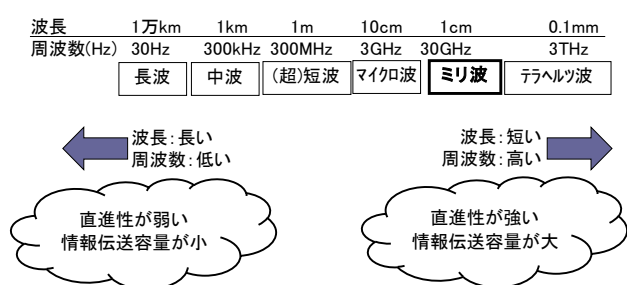
日本では 1994 年に移動電話端末の買取り制度(いわゆる、端末の自由化)を機に、携帯電話が爆発的に普及しましたが、当時の 2G では 1G で用いられていた 800MHz 帯が使われていました。これは、800MHz 帯が障害物に対しても電波の回り込みが良く、電波の到達範囲が広いことから移動通信に適していたからに他なりません。現在でも、この周波数帯は「プラチナバンド」として重宝されていますが、電波は周波数が低い、つまり波長が長ければ長いほど障害物に強く、電波到達範囲が広がる特性を持ちます。テレビの周波数は 500MHz 前後の周波数帯にあることもうなずけるでしょう。ただし、波長が長いと、占有帯域が小さくなり、伝播

当資料は、ホームページ閲覧者の理解と利便性向上に資するための情報提供を目的としたものであり、投資勧誘や売買推奨を目的とするものではありません。また、当サイトの内容については、当社が信頼できると判断した情報および資料等に基づいておりますが、その情報の正確性、完全性等を保証するものではありません。これらの情報によって生じたいかなる損害についても、当社は一切の責任を負いかねます。

アナリスト・コラム

情報量が少なくなってしまうデメリットがあります。例えば、長波は、船舶のモールス信号通信には向いていますが、画像を送ることには向いていません。逆に、周波数が高いほど、一度に伝達できる情報量は多くできる一方、電波の直進性が強くなる(専門的には指向性が高くなるという)ゆえ、電波の届く範囲は狭くなってしまふという欠点が生じます。

(図表 2) 周波数の帯域とその特性



出所:明治安田アセットマネジメント作成

研究開発段階ではすでにミリ波帯からテラヘルツ波帯へ

しかしながら、伝播速度(波長が短ければ短いほど速い)や情報伝達量等を考慮すると、通信手段としての周波数帯はより波長の短いものへと移行していくのが技術的な命題となります。実際、5G の商用化が世界的に始まりつつある現段階において、研究開発レベルではすでにミリ波の上に行く、テラヘルツ波(サブミリ派ともいう)への取り組みがなされ始めています。これを 6G、もしくは「5G の次、5G を超えるもの」という意味合いで、「Beyond 5G」と称されています。すでに、この分野は米中覇権争いの一つのテーマともなっており、実際、今年 2 月に米トランプ大統領はツイッターで 6G への取り組み強化を訴え、翌 3 月には FCC(米国連邦通信委員会)が研究目的のためにテラヘルツ帯の開放を決定し、利用規則を作成するなど、5G に続いての

ハイテク戦争の口火を切っています。

乗り越えるべき壁とは…

無論、乗り越えるべき様々な壁が、Beyond 5G はもちろんのことこれから世界的に本格商用化がスタートする 5G においてさえも存在しています。前述のように、高周波数帯は、電波の直進性が強く、結果、障害物や悪天候に弱いという技術的な欠点があります。Wall Street Journal の記者が複数の米国都市で 5G のフィールドテストを行った記事(2019 年 7 月)があるのですが、これによると、晴天でかつ基地局が見える場所では驚くほどの 5G 高速通信を体感できるが、一步建物の裏地に入る、もしくは建屋の中に入ってしまうとすぐに 4G に切り替わってしまうようです。また、基地局の傍にいても端末の発熱により 4G に切り替わってしまうため、記者はたびたびクーラーボックスで端末を冷やして使っていたともありました。

それでも電波は光に近づくでしょう

上述した課題は、例えば、多数の中継基地局(アクセスバックホール)設置や屋内ローカルプライベートネットワークの構築等で解決できるでしょうし、端末の発熱問題も 4G の時と同様に、クーリングシステム技術の進化が助けとなるでしょう。グリエルモ・マルコーニの大西洋間の無線メッセージ送信を起点とした無線通信技術の短期間の歴史を鑑みれば、今後 100 年後の無線通信は、この世で最も速い電磁波である「光」に近づくことも夢ではありません。無論、人体への影響がある X 線や γ 線の通信への活用は非現実的ですが、500THz レベルの可視光線通信が当たり前の時代になっているかもしれません。

株式運用部調査担当 シニア・リサーチ・アナリスト
(エレクトロニクス、ゲームソフト担当)
久保井 昌伸

当資料は、ホームページ閲覧者の理解と利便性向上に資するための情報提供を目的としたものであり、投資勧誘や売買推奨を目的とするものではありません。また、当サイトの内容については、当社が信頼できると判断した情報および資料等に基づいておりますが、その情報の正確性、完全性等を保証するものではありません。これらの情報によって生じたいかなる損害についても、当社は一切の責任を負いかねます。