

2020年に本格サービス開始

5Gで広がるモバイルの世界

第5世代移動通信方式(5G)システムの運用開始が間近に迫っています。この5Gの登場は、スマートフォンだけでなく、あらゆる移動体の通信に対して大きな影響を与えます。5Gにはどのような利点があるのか、無線通信がどのように変わるのかなど、5Gの概要や仕組み、特徴および、5Gが実現する世界について分かりやすく解説します。

ソフトバンク 酒井 尚之、安藤 高任

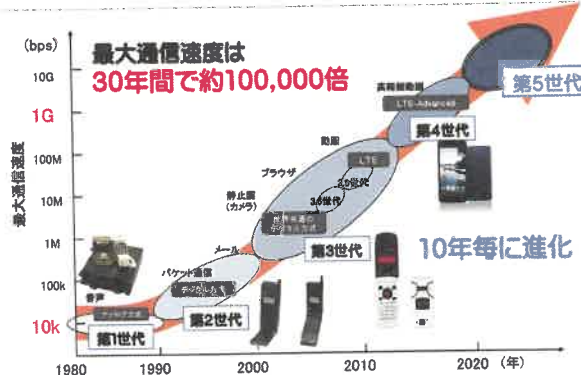


表1 各世代の移動通信方式

世代	採用している方式
第1世代移動通信方式	アナログ/HICAP/TACS
第2世代移動通信方式	PDCC日本規格(世界はGSM)
第2.5世代移動通信方式	CDMA One/PHS日本規格
第3世代移動通信方式	WCDMA/CDMA2000
第4世代移動通信方式	LTE(Long Term Evolution)
第5世代移動通信方式	5G NR(New Radio)

図1 第1～第5世代移動通信の変遷

中国総合通信局が開催した「5G活用セミナー」の講演「2020年の5G実現に向けた取組」(総合通信基盤局「電波部移動通信課 中里学氏」の資料から引用。同資料は、総務省の公式サイトから入手可能(http://www.soumu.go.jp/main_content/000593247.pdf)。



「5Giga(ファイブギガ/ゴギガ)とかすごいらしいよ」と耳にすることがあります。おそらく、スマホ契約のOGバイトやギガモンsterなどのデータ定額サービスの「G」が身近に使われていることに関連していると考えられます。

正解は、第5世代移動通信方式の「5th Generation」の略である5Gです。表1のように、移動体通信システムは、およそ10年ごとにシステムの世代を交代してきました(図1)。5Gとは、携帯電話の通信方式としては5世代目となるわけです。

皆さんが使っているスマートフォン画面の右上や左上を見てください。受信レベルマークとともに「4G」のインジケータがあるでしょう(図2)。現在は、4Gの第4世代移動通信方式が主流です。

本企画では、5Gの特徴を少し技術的に解説し、その特徴を生かした未来への可能性、課題について紹介します。

図2 スマートフォンに表示される「4G」インジケータ



5Gの幕開け

まずは、5Gに期待されている世界を垣間見てみましょう(図3)。

図3 5Gで実現する世界

5G活用セミナーの講演「2020年の5G実現に向けた取組」の資料から引用。



5Gの一つ目のキーワードが「eMBB」(enhanced Mobile Broad Band)という超高速・大容量です。旅行先にいる友人のスマートフォンから送信される動画は、4K/8Kの超超細化された映像です。VR*のゴーグルを装着すると、3次元で360度のスポーツ観戦ができるようになります。このように大容量のデータ通信が進化すると、「見る」から「体感する」という変化につながります。

二つ目のキーワードが「mMTC」(massive Machine Type Communication)の超多数接続です。近年、あらゆるモノがネットワークにつながる変化が始まっていますが、5Gでもっとさまざまな可能性が広がります。服、時計、眼鏡、靴、鞆など、身につける物のセンサーデータが、人の健康や安全に役立つように可視化できるでしょう。また、身の回りの物だけでなく、社会インフラの状況や河川、湖、池、ダム、海、山などの自然環境も可視化できるでしょう。

そして、三つ目のキーワードが「URLLC」(Ultra-Reliable and Low Latency Communications)の高信頼や低遅延です。可視化だけでなく、得た情報から遠隔の制御が始まります。危険作業や僻地建設作業は、遠く離れた中央センターなどからリモートで操作できるようになります。ドローンが空を飛んで宅配便を運ぶなども可能になるでしょう。

2020年に東京五輪の開催を迎えるタイミングで、日本でも、ついに5Gが始まろうとしています。5G対応のスマートフォンの画面右上か左上にあるインジケータは「4G」から「5G」に変わっていることでしょう。

1G、2G、3G、4Gのモバイル技術の進化は、人がいつでもどこでも誰とでもつながるための「携帯電話」発展の歴史でし

[VR] Virtual Realityの略。日本語では仮想現実。人間の感覚に働きかけ、現実のように感じられる環境を人工的に作り出す技術。

た。4Gまでの進化は、すなわち、音から文字、文字から画像/インターネット、画像/インターネットから映像/ブロードバンドへの進化です。世界の国々の枠を超え、人と人とのコミュニケーションをより密接にするための進化であり、そのために技術はより高速に、より大容量にと携帯電話は進化してきたのです。

しかしながら、5Gとは、単にスマートフォンの表示が変わるだけではなく、前述の三つのキーワードで示した事例実現を目標に、社会生活そのものの変革を支える通信基盤システムになるといえます。

5Gの仕組み

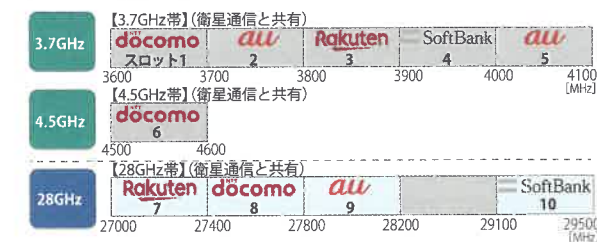
次に、5Gの仕組みを詳しく見ていきましょう。

5G周波数割当

2019年4月、NTTドコモ、KDDI、楽天モバイルおよびソフトバンクの4事業者に、5G用の新しい周波数帯の電波割当が実施されました。現在、日本でも本格的に5Gシステムの商用導入準備が開始されています。

各事業者の割り当て状況は、図4の通りです。

図4 5G周波数割当



NTTドコモは、3.7GHz帯100MHz、4.5GHz帯100MHz、28GHz帯400MHzの計600MHz幅。KDDIは、3.7GHz帯100MHz+100MHz、28GHz帯400MHzの計600MHz幅。楽天モバイルとソフトバンクは、3.7GHz帯100MHz、28GHz帯400MHzの計500MHz幅が、それぞれ割り当てられました。

従来の通信方式との比較

5Gのシステムでは、先の三つのキーワードを実現するために、3GPP*の無線規格では、「5G NR」(5G New Radio)と規定され、4GのLTE規格から次の点が進化しました。

[3GPP] Third Generation Partnership Projectの略。第3世代や第4世代、第5世代の移動通信システムの仕様検討・作成を実施する標準化プロジェクト。

表2 各世代のシステム、帯域幅、キーテクノロジー

世代	2G	3G	4G	Pre5G	5G
システム	PDC/GSM/PHS	CDMA2000/WCDMA	LTE	LTE+	NR
帯域幅(BW)	50kHz/200kHz/300kHz	1.25MHz/5MHz	5M~20MHz	~20MHz	~100MHz/400MHz
キーテクノロジー	"FDMA/TDMA (FDD/TDD)" EDGE, 2G/パケット	CDMA HSPA	OFDMA CA, SFN/SuperCell, VoLTE, CRAN, IoTなど	OFDMA+SDMA (initial) Massive-CA, MM, DMIMO, MU MIMOなど	F-OFDMA+SDMA(Real) SA/NSA, VRAN, URLLC

- (1) 帯域幅(Sub6*/ミリ波の新規周波数のための帯域幅の拡張)
- (2) 5G Massive MIMO (Massive MIMOのビームフォーミング技術を想定した制御CH送受信方式)
- (3) 5G NRのOFDM (URLLCを実現するためのSub Carrier Spacingの拡張によるSymbol周期短縮)

また、無線規格の進化だけでなく、5Gを実現するためのシステムアーキテクチャの進化も必要になります。

- (4) NSA (Non Stand Alone) = LTE+5G NR: eMBBの5G初期構成
- (5) SA (Stand Alone): 5Gのみの構成 (URLLC/mMTCを目指す5Gならではの構成が、5G技術として規格化)

(1) 帯域幅

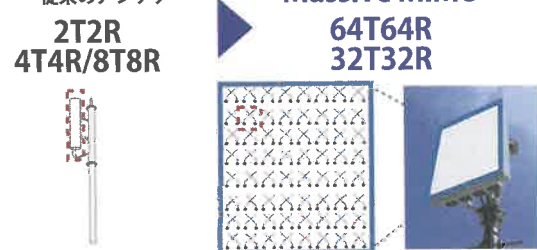
表2に、周波数の帯域幅、BW (Band Width) を示します。帯域幅は、携帯電話システムの進化とともに、100kHz BW、5MHz BW、20MHz BW、100MHz BW と拡張の一途です。これに伴って、基地局、端末ともTransmitter (送信側)/Receiver (受信側)の性能を向上させる必要がありました。5Gは、4Gと比較しても5倍以上の帯域幅、2Gと比較すると、実に1000倍のBWになっています。

この帯域幅の大幅な拡張こそが、システムの通信速度向上に寄与してきました。

(2) 5G Massive MIMO

「Massive MIMO」とは、Massive (大規模)なアンテナ Array (素子) 構造を持つ、無線機を用いるマルチアンテナ制御ソフトウェアです(図5)。

図5 Massive MIMOのアンテナ

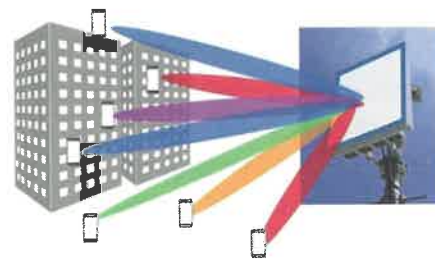


【Sub6】 5G NR向けに割り当てられた周波数のうち、6GHz以下の周波数帯のこと。

MIMO (Multi Input Multi Output) を行うことで、周波数の利用効率を極限まで高めることを狙った技術を指します。ちなみに、ソフトバンクの「Pre 5G Massive MIMO」は、「SU-MIMO」(Single User MIMO)、「MU-MIMO」(Multi User MIMO)、「BF」(ビームフォーミング)、「SDMA」(空間多重)といった付随する技術を駆使して実現しています。

同じ電波を使っているながら、このMassive MIMOを適用させると、従来の基地局よりも理論上10倍以上の基地局セル容量にすることができます(図6)。

図6 Massive MIMOによるマルチユーザービームフォーミング



この技術により、通信速度が遅くなりがちだった駅や繁華街、スタジアムなどの人が多く集まる場所でも快適なモバイル通信を実現できます(図7)。

ソフトバンクでは、この5Gの先行技術をPre 5Gとして、4Gでも利用し、来年のオリンピックに向けて、観客が多く集まる場所への導入準備をしています*1。

図7 人が集まる場所でも快適なモバイル環境を提供



*1 参考となる動画は「https://youtu.be/saupcE8g83M」で公開しています。

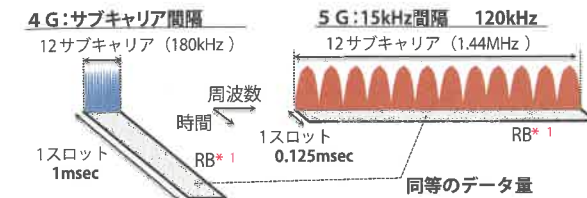
(3) 5G NRのOFDM

LTEでは、「OFDM」(Orthogonal Frequency-Division Multiplexing) 伝送方式を用いています。それを構成する「SCS」(Sub Carrier Space) は15kHzです。5G NRは、基本的にLTEのOFDM伝送方式を踏襲しつつ、変更が加えられています。

特に、SCSは、15kHz、30kHz、120kHzなど、柔軟に選択できるとされています。SCSを120kHzとした場合は、スロット時間が8分の1に短縮され、無線規格上でURLLC実現のための大きな技術要素となります(図8)。

図8 SCSを柔軟に選択

新世代モバイル通信システム委員会の「技術検討作業班における検討状況」の資料から引用。同資料は、総務省の公式サイトから入手可能(https://www.soumu.go.jp/main_content/000536171.pdf)。



*1 RB (Resource Block, リソースブロック): ユーザーへのデータ送信割当て単位。周波数軸では12サブキャリア固定。

(4) NSA (Non Stand Alone)

NSAは、eMBB用の5G初期のシステム構成です。LTE用のコアネットワーク「EPC」(Evolved Packet Core) に5G NRが接続できるような構成となり、5G対応のスマートフォンが高速通信できるようにします(図9右)。

このとき、LTEは5G NRをカバレッジ、データスループットともアシストした接続形態となります。

図9 5GのSAとNSA

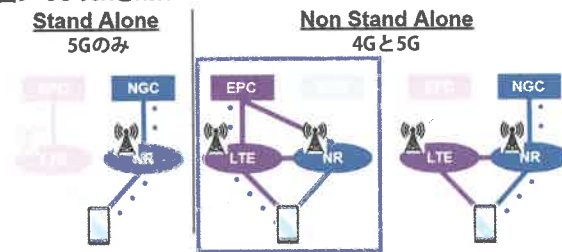


表4 5G NRの動作帯域 (FR2)

動作帯域	"アップリンク(UL)とダウンリンク(DL)動作帯域 B5送信/受信 UE送信/受信 FUL_low - FUL-High FDL_low - FDL-High"	デュプレックスモード
n257	26500M~29500MHz	TDD(Time Division Duplex)
n258	24250M~27500MHz	TDD
n260	37000M~40000MHz	TDD

(5) SA (Stand Alone)

本格的に5Gネットワークが完成してくると、LTEとは連動させずに、5Gの特徴的なURLLCやMEC (Mobile Edge Computing) を使った、独立したネットワーク構成が可能になります(図9左)。

5G単独のネットワークを開始するために、NSAからSAへネットワークがマイグレーションしていきます。

5G周波数の特徴

今回割り当てのあった5G用の周波数は、3.7GHz帯域と4.5GHz帯、28GHz帯域があります。5Gの周波数範囲の指定として「FR1」と「FR2」があり、3.7GHz帯域と4.5GHz帯はFR1に、28GHz帯域はFR2に含まれています(表3)。FR1を総称して「Sub6」(サブろく、サブシックス)と、FR2を「mmWAVE」(ミリ波、ミリメートルウェーブ)と呼んでいます。

表3 周波数範囲の指定

名称	周波数範囲
FR1	450M~6000MHz
FR2	24250M~52600MHz

Sub6は、6GHz以下のこれまでのモバイルシステムで使っている周波数帯域に近い特性を持った周波数とされています。

一方、mmWAVEは、波長1cm以下のモバイルシステムに初めて適用する周波数帯域になります。波長が格段に短く、送受信するアンテナ素子は格段に小さくなるほか、無線機を小型化できます。また、4Gよりも広帯域を割り当てられることから高速無線伝送が期待されています。スマートフォンだけではなく幅広い用途に適用できます。

ちなみに、国際的に割り当てられた5G NRの帯域で表すと、mmWAVEは、「n257」と定義されています(表4)。

Sub6は「n77」「n78」です(表5)。

表5 5G NRの動作帯域 (FR1)

動作帯域	アップリンク(UL)の動作帯域 BS受信/UE送信 FUL_low - FUL_high	ダウンリンク(DL)の動作帯域 BS送信/UE受信 FDL_low - FDL_high	デュプレックスモード
n1	1920M~1980MHz	2110M~2170MHz	FDD(Frequency Division Duplex)
n2	1850M~1910MHz	1930M~1990MHz	FDD
n3	1710M~1785MHz	1805M~1880MHz	FDD
n5	824M~849MHz	869M~894MHz	FDD
n7	2500M~2570MHz	2620M~2690MHz	FDD
n8	880M~915MHz	925M~960MHz	FDD
n20	832M~862MHz	791M~821MHz	FDD
n28	703M~748MHz	758M~803MHz	FDD
n38	2570M~2620MHz	2570M~2620MHz	TDD
n41	2496M~2690MHz	2496M~2690MHz	TDD
n50	1432M~1517MHz	1432M~1517MHz	TDD
n51	1427M~1432MHz	1427M~1432MHz	TDD
n66	1710M~1780MHz	2110M~2200MHz	FDD
n70	1695M~1710MHz	1995M~2020MHz	FDD
n71	663M~698MHz	617M~652MHz	FDD
n74	1427M~1470MHz	1475M~1518MHz	FDD
n75	N/A	1432M~1517MHz	SDL(Supplementary DownLink)
n76	N/A	1427M~1432MHz	SDL
n77	3300M~4200MHz	3300M~4200MHz	TDD
n78	3300M~3800MHz	3300M~3800MHz	TDD
n79	4400M~5000MHz	4400M~5000MHz	TDD
n80	1710M~1785MHz	N/A	SUL(Supplementary UpLink)
n81	880M~915MHz	N/A	SUL
n82	832M~862MHz	N/A	SUL
n83	703M~748MHz	N/A	SUL
n84	1920M~1980MHz	N/A	SUL

また、現在LTEで運用されている周波数バンドを5G化することも想定されています。「B1」(BAND1)を「n1」(NR1)と規定しています。今後は、このようなLTEの周波数をどのように5Gとマイグレーションしていくのかという点も世界的に動向が注視されています。

LTEとmmWaveとの比較

ソフトバンクのメイン周波数の一つである「LTEバンド1(2.1GHz)」と比較すると、mmWave(n257)には次の特性があります。

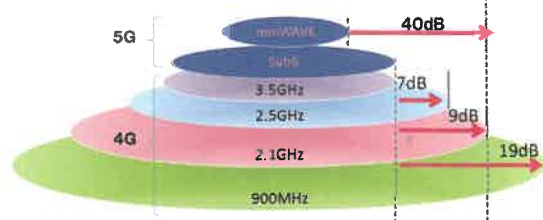
- ReferenceSignal送信出力差分:-25.2dB(mmWave:-7dBm, 2.1GHz:18.2dBm)
- 基地局アンテナ利得差分:+6dB(mmWave:23dBi,2.1Hz:17dBi)

*2 自由空間損失周波数項差分は「20log(28/2.1)」です。
*3 実際の端末により差はあるため、あくまで期待値です。

- 周波数伝搬差分:-22.5dB*2
- NLOS(Non Line of Site)飛び差分:-10dB(住宅地での弊社試験結果より)
- UEアンテナ利得差分:+9~+12dB*3(mmWave:12dBi, 2.1GHz:0dBi)

mmWaveには、超高速・大容量として、5G周波数幅は100M~400MHzの広帯域が割り当てられました。しかし、屋外周波数カバレッジ(図10)の観点では、範囲が非常に狭いという課題を持っています。

図10 4Gと5Gの屋外周波数カバレッジ

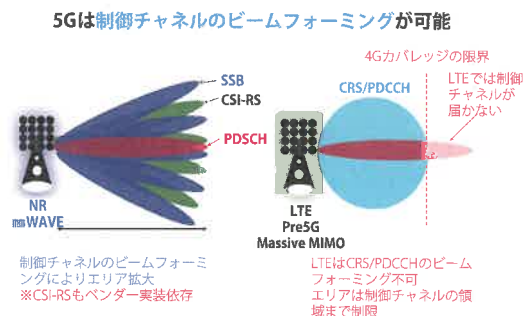


mmWAVEの特性からどこにいても高速エリアというスマートフォン用途に固執することなく、スタジアムなどのスポット向けに、工場など産業向けに、大容量・同時接続などの多様な活用事例(ユースケース)を模索して開発が進められています。

使えるミリ波へ

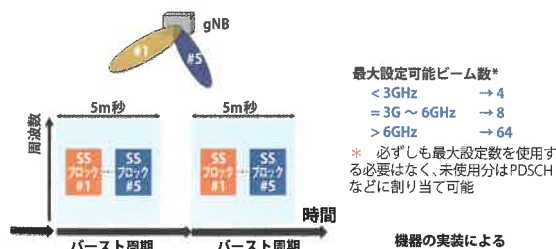
ソフトバンクでは、2016年にPre 5G技術として、世界で初めてMassive MIMO技術をLTEネットワークに商用導入しました。このビームフォーミング技術は、LTEの規格では、「PDSCH」(Physical Downlink Shared CHannel)という個別ユーザーデータチャンネルにしか適用できません。そのため、ダウンリンク(後述)速度の向上にはつながりますが、基地局の制御信号には適用できず、基地局カバレッジ拡張はつながりませんでした(図11右)

図11 4Gと5Gのカバレッジ範囲の違い



5Gでは、このMassive MIMOの課題が補強・強化されます(図11左)。伝搬距離が短いといった弱点を持っているSub6、mmWAVEにおいて、端末の所在に応じたビーム形成によって弱点を補うことが考慮されます(図12)。

図12 制御チャンネルをビーム形成



広帯域のメリット

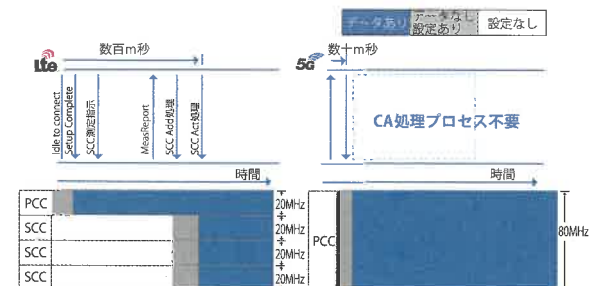
冒頭に説明しましたが、5Gの大きな特徴として広い帯域幅をまとめて利用できる点が挙げられます。100MHzや400MHzの幅の広帯域を1チャンネルとして制御することが前

提になっています。

例えば、80MHzの帯域を持ったLTEのシステムの場合、システム最大帯域幅は20MHzです。80MHzを同時に使おうとすると、4チャンネルを束ねる処理が追加が必要となり、効率良く周波数リソースを利用できません(図13)。

5Gでは、広帯域すべてを効率的に使用できることが想定されます。

図13 データ送信シーケンス(4G CAと5G SAの比較)



携帯端末通信以外での5Gの魅力

携帯電話は、人と人とのコミュニケーションのために発展してきました。基地局から携帯端末への電波を「DL」(ダウンリンク)、携帯端末から基地局への電波を「UL」(アップリンク)と呼びます。スマートフォン向けのモバイルブロードバンドとして進化してきた現在の移動通信システムは、DLの速度を向上することを主に開発が進められてきました。

5Gにおいては、携帯端末を使う人だけの通信ではなく、さまざまな機器同士の通信が想定されます。DLの更なる強化もさることながら、ULの大幅な向上という観点も考慮が必要になります。

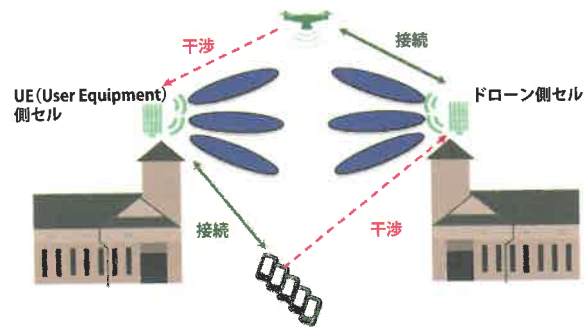
例えば、高精細カメラの動画をリアルタイムに送信するような場合です。このような映像を、ドローンのような機器で上空から撮影することもあるでしょう(図14)。

図14 ドローンを使って上空から撮影するイメージ



5Gでは、広帯域とマルチアンテナ技術において、ULでも干渉回避とビームステアリング技術に対して図15のような大きな変化をもたらすことが期待されています。

図15 ULの干渉回避とビームステアリング技術



- (1) 上空のドローンと地上のスマートフォンの無線ストリームを分離し、速度低下を起こさない
- (2) マルチアンテナによるゲインによってアップリンクの送信パワーを下げるができる
- (3) 希望波以外の干渉信号をキャンセルする

ところで、なぜ、4Gは急速に普及していったのでしょうか。そして5Gは、普及するのでしょうか。

3G時代に、iPhoneの登場により、スマートフォンは注目を集めました。iPhoneは素晴らしいスマートフォンですが、その当時のiPhoneによるWebアクセスは、現在のようにサクサクしたものではなく、モッサリしたものでした。

4Gの幕開けとともに、スマートフォンユーザーのストレスは解消されていきました。4Gの急速な普及は、iPhoneを始めとしたスマートフォンユーザーのニーズのおかげだったのかもしれない。

ここで、3Gと4Gの速度を比較してみましょう。表6のように、3Gから4Gでは、スループットが向上し、接続にかかわるセットアップ時間も大幅に短縮しています。

これを4Gから5Gに置き換えるとどうでしょうか。特に、0.1秒以下の接続時間をさらに短縮して、人はすごいと感じるのでしょうか。急ブレーキを人が踏むまでの時間、アクセルペダルを離してからブレーキペダルを踏むまでが約0.2秒だそうです。携帯端末のセットアップ時間はすでに0.2秒以下になっています。人は、5Gのつながる速さを実感できないかもしれません。

表6 3Gと4Gの速度比較

移動通信方式	3G(R99)	3G(HSPA)	4G LTE
最大スループット	384kビット/秒	28Mビット/秒	100Mビット/秒
平均RRCセットアップ時間	392ミリ秒		80ミリ秒
平均Bearerセットアップ時間	1216ミリ秒		132ミリ秒

接続時間に関して、5Gへの進化はいらないのでしょうか。いいえ、サービス提供先が人からモノへと拡大していきます。もっと速く(速度だけでなく、異なるモノに見合った低遅延で)多くのモノを同時に接続することが求められることになります。

5Gでは、屋内、屋外にとどまらずさまざまな用途に対応した移動通信システムを提供するという柔軟性が求められるでしょう(図16)。今まで無線では、できなかったことを実現していくことになります。

図16 5Gで求められるサービス



5Gに対する期待

最後に「情報革命で人々を幸せに」をスローガンに掲げているソフトバンクの5Gへの取り組みを紹介しましょう。

トラック隊列走行の実現に向けて

ドライバー不足の解消や労働環境の改善など、社会課題解決のアプローチの一つとして、トラック隊列走行の実証実験を積極的に実施しています(図17)。

図17 トラック隊列走行の実証実験



隊列走行(先行車が有人で後続車が自動運転)を実現するためには、膨大な情報(トラックごとの前後左右の安全確認のためのビデオカメラ画像など)や、データ量は少ないが高度な信頼性が求められる情報(車両間での制御情報等)を、即時にやり取りする必要があります。

この実証実験には、超高信頼・低遅延通信の5Gを活用しています。

VR/ARの実現

5Gの特徴とされる超高速・大容量の活用事例検証のため、VRや高画質映像など大容量のデータ伝送実験も実施しています(図18)。

図18 フジロックにおける大容量のデータ伝送実験



音楽イベント会場やスタジアムに5Gネットワークを構築して、高画質のVR映像をリアルタイムに伝送することで、参加した一般の人に5Gで実現される世界を体感してもらい、好評を得ました。

*4 詳しくは「https://www.softbank.jp/corp/news/press/sbkk/2018/20181107_01/」を参照してください。

ドローン with 5G

業界に先駆けて、ドローンを用いた基地局監視管理を開始しています*4(図19)。

図19 ドローンによる基地局監視



ドローンに搭載される4K/8K高画質カメラ映像と、AIサーバーで故障箇所の自動判定を行うことで、実際に人が鉄塔に上って目視確認する以上の精度を実現できます(図20)。

図20 AIサーバーで故障箇所の自動判定



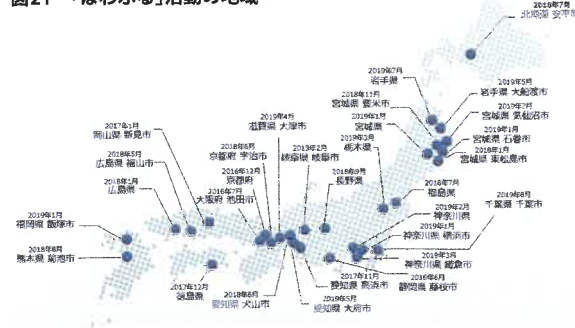
ドローン自体の制御も5Gを用いることで、自動かつ効率的に監視・管理・運用できることになるでしょう。

5Gによる地方創生

5Gは、大都市のスマートフォンユーザーのためだけではなく、先にも述べたように遠隔地のモノとモノをつなげるためには、地方から本格的な5Gは始まるかもしれません。

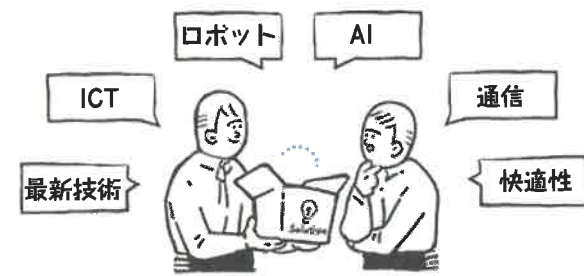
ソフトバンクでは、「ばわふる」(Power of Furusato)として、地域行政、地域企業、地方自治体とともに地域に根付いた利便さ、快適さを共創する活動を実施しています(図21)。

図21 「ばわふる」活動の地域



その中には、5Gをフルに活用し、地方からスタートするアイデアも検討されています(図22)。

図22 5Gを活用するアイデア



Private 5Gとおでかけ5G

5Gは、さまざまな利用形態が期待されています。モバイルキャリアの構築する携帯電話ベースのネットワークだけでなく、製造工場内のネットワーク、病院内のネットワーク、学校教育専門のネットワーク、災害対策専用のネットワークも想定されます。

この場合、工場、病院、学校などの固定型のネットワーク形態を取ることもあるかもしれません。あるいは、イベントや災害用など一時的に5G環境を構築したネットワークのニーズがあるかもしれません。

図23 建設作業の自動化に5Gを活用



図23は、地域の建設現場で、映像伝送/建機の自動制御を遅延なく行い、建設作業の自動化に5Gを活用した実証実験の事例です。実際のトライアルを通じて、5Gの可能性の模索や、導入課題整理など、すでに開始しています。

最終に

現在、日本では、少子高齢化、労働人口減少、社会インフラの老朽化、異常気象による災害など、さまざまな問題を抱えています。これら課題を克服するためにも、社会インフラの在り方の変化が、喫緊に求められています。バス、鉄道などの公共交通機関の少ない地域における自動運転の役割は非常に高いものになるでしょう。

豪雨災害など異常気象による問題も、地滑りセンサーや水位監視のビッグデータ解析技術を活用して、より早く、より精度高く危険を察知し、地域住民の安全な避難を促すことができるようになるでしょう。

高速道路や橋、あるいは上下水道など社会インフラ老朽化に対しても、センサーネットワークや画像診断技術などを駆使して、老朽箇所や故障箇所の予測・特定が可能になることで、速やかな修復計画を立てることに役立つはずです。

このように、社会変化が起きている日本において、より安全で幸福な社会を築くためにも、5Gが社会に貢献していくことが期待されています。



姐のNogyo

お知らせ

【おいしいお野菜届け隊のご案内】

埼玉県小川町の有機農家さんから届く野菜を購入できます。11月～4月までの6カ月のご案内ですが、途中からの参加も可能です。「おいしいお野菜届け隊」については、こちらをご覧ください。
https://farm.usp-lab.com/delivery_2019autumn.html



農業体験参加者大歓迎

参加申込みはこちらから▼
USPファームのサイト
<https://farm.usp-lab.com/>

2020年2月15日(土)は
お正月作りを行います!

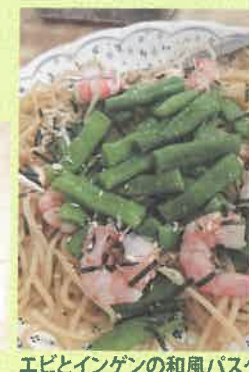
埼玉県小川町の有機農家さんから届く野菜をお弁当や夕飯で楽しんでいます。同じ材料でも料理方法はそれぞれ!それがまた楽しい~。野菜が届いたら常備菜を作り、お弁当のちよい足しや、夕飯の一品追加にも!!

夕飯に・・・

ナスのぬか漬け、大豆ご飯



東京オクラと豚肉の生姜焼き



エビとインゲンの和風バスタ

ズッキーニレポート

たっぷり野菜(ズッキーニ、万願寺唐辛子、玉ねぎ、ナス、人参)のチキンカレー



お弁当に・・・



ゆでオクラと秋鮭&卵焼き弁当

姐の一言

『赤糸巾があるから燃えるのよ』

「おいしいお野菜届け隊」では、そのときに採れた野菜が送られてくるので、毎回箱を開けてみるまで何が届いたかは分からない。中には、これまで料理したことのない野菜や、旬だから何度もたくさん入ってくる野菜がある。農家さんが「この野菜はこういう料理に合いますよ」とメモを入れてくれている場合もあるけれど、料理する側は箱の中身を見てから献立を考えることになる。「どの組み合わせがおいしいか?」「買い足さずにできる料理は?」といういろいろな制約の中で考えるのが、なかなか楽しいのよ。きれいに使い切れたときは、パズルを解いたような感覚。パズル王としても有名なUSPの料理男子は、きっと献立作りにも燃えているはず!

今回は、農家さんと消費者をつなぐ活動「おいしいお野菜届け隊」で送られてくる野菜を料理でご紹介!

姐のNogyo