

2020 年度 5G に関するスモールミーティング議事録 主な Q&A

質問 1	
Q	<p>瞬速 5G というキャッチコピーで訴えているが、4G との速度の違いやダイナミックスペクトラムシェアリングなどとの違いを教えてください。実際の速度やデバイスなど、どう能力が違うのか。</p>
A	<p>通信の高速化には 2 つの要素があり、利用している周波数の幅とその周波数の中で使う無線技術。周波数の幅については、4G で確保できている周波数の幅と 5G で新たに割り当てられた新周波数の幅というのは大きく異なる。</p> <p>新しく割り当てられた 5G の周波数の幅は広く、この点だけでも 4G よりも高速化を図ることが出来る。2 つ目の無線技術についても、4G から技術が進歩しているが大きくは周波数の幅によるもの。瞬速 5G というキーワードは、新しい周波数幅を活用した通信ネットワークでスループットを高速化するということである。</p> <p>既存の 4G 以前の世代で使われていた周波数帯を 5G でも使っていくことについては、通信システムとしては 5G になるが、4G で使っていた周波数帯の幅は 5G の新周波数帯に比べると狭いこともあり、スループットという側面では劇的な高速化は図れない。</p> <p>なお、今の 5G は 4G のシステムと同居させたノンスタンドアロン方式だが、スタンドアロン化ないしは 5G コア化をすることで、スライシングという機能を実現することができ、様々な通信品質・サービスレベルにも柔軟に対応することが出来る。そのため、4G 以前の周波数を 5G 化することで 5G の品質を一部提供できることはあるが、通信速度の高度化は難しいと思う。</p>
Q	<p>4G 以前の周波数を 5G へ転用した際、ドコモの場合は何のぐらいの通信速度が出るのか。</p>
A	<p>4G で使っているときのスループットと大きく変わらない。現在の 4G は、1 つのバンドで 10MHz～40MHz 幅。5G では 100MHz、ミリ波だと 400MHz と桁が変わってくる。</p>
Q	<p>ドコモは 5G の設備投資をこの先 3 年で 1 兆円と言っているが、他社は 10 年で 2 兆円と言っている。ドコモの設備投資には何が含まれていて、他社とどう違うのか。</p>
A	<p>5G に関連する基地局・上位のコアノード・周辺ネットワーク装置への設備投資と、5G に関する研究開発費が含まれる。</p> <p>設備投資 1 兆円というのは、昨年度から向こう 5 年間で 1 兆円と言っている。他社が 10 年で 2 兆円と言っているが、ドコモも 5 年先以降の投資についてしっかり行いたいと考えている。</p>
Q	<p>4G から 5G への転用の投資も計画には含むのか。</p>
A	<p>現時点での計画では考慮していない。</p>
質問 2	
Q	<p>5G の NSA 方式から SA 方式になると、違う技術を使うことは理解できたが、ユーザー体験という観点から何か変わることはあるか。</p>

A	<p>SA 方式になると、ネットワーク構成が純粋な 5G の設備になることで更なる高速化が期待できる。また、SA の時代になると、遅延を出来るだけ少なくするためにお客様に近いところにサーバー機能・クラウド機能を設ける MEC の活用がどんどん広がってくる。そのため、SA 時代になるとお客様に通信面でのメリットは出てくると思う。</p> <p>ただ、このネットワーク上でどんなサービス・ソリューションでメリットを実感して頂けるのかは、知恵を絞りながら今後創出していかねばならない。</p> <p>本日説明したサービス・ソリューションの事例では低遅延を必要とするものもあるが、スライシングにより 1 つのネットワークで様々なデバイスを収容できる時代になる。例えば高速大容量を必要とするデバイスや、IoT デバイスのように通信データ量は多くないが多くのデバイスが接続するものなどを一気に処理して 1 つのネットワークに収容できるなど、より利便性を感じていただける。SA 方式は現在標準化を進めているところなので、標準化の完成時期をにらみながらサービス創出につなげたい。</p>
質問 3	
Q	<p>5G のエリア展開について、様々な周波数がある中で、他社と比較した際の差分は何か。4G のエリア展開では各社の差はほとんどなかったと思うが、5G のエリア展開ではどうか。</p>
A	<p>他社のエリア展開戦略については承知していないが、5G のエリア展開における 4G との大きな差分は、周波数が非常に高いためエリアを作る上での技術的な難易度が上がることで、既存システムで同じ周波数を使っている場所を避けながら 5G のエリアを作らねばならないこと。これら 2 つの理由により、4G のエリア展開と比較すると各社で差が出てくる可能性が高いと考えている。</p>
質問 4	
Q	<p>つまり、4G 周波数の転用型の方がエリアは構成しやすいということか。</p>
A	<p>その通り。先ほどの説明は Sub6 を使った高速大容量エリアについての説明であった。4G の周波数をそのまま 5G に使う場合は、当然既に広い無線エリアが 4G 基地局で構築できているので、早期に広いエリア構築できる。</p>
Q	<p>ドコモは 4G 周波数の 5G への転用をやらないわけではないとしているが、他社が猛烈な勢いで 4G 周波数の転用を始めた場合にどういった対応をするのか。</p>
A	<p>他社については、既に 4G 周波数を用いた 5G のエリア化の申請は行っていると認識しているため、実際のエリア化も早晚実施してくると思っている。ドコモとしては、5G エリアではお客さまに高速大容量の価値をしっかりと感じていただきたいと考えているため、4G 周波数での 5G エリア化がお客さまにとって有利誤認とならぬよう、新周波数を活用して高速大容量を実現する。また、新周波数以外においては、エリア表示が 4G になるがドコモの 4G は通信速度の面では、他社の 4G 周波数を使った 5G とスピードはほとんど変わらず、場合によってはドコモの 4G の方が速いと認識している。こういったことをお客様にしっかりとご理解いただき、安心してご利用いただくため、弊社のコンタクトポイントであるドコモショップやコールセンターでもお客様へのわかりやすい説明に努めていく。</p>

質問 5	
Q	3.7GHz 帯の干渉問題の現状と、ドコモだけが 4.5GHz を取得していることに対して明らかに優位性があるのか教えてほしい。キャリアアグリゲーションは、2つの周波数帯があって初めて実現できるものであるが、両周波数帯で同時にエリアを展開しているという理解でよいか。
A	弊社では sub6 にて 3.7GHz、4.5GHz の 2つの周波数を持っており、既存システムとの干渉を避けながら両周波数帯を利用している。エリアによっては、3.7GHz が使えないところや、使っても高出力で電波を発射することができないところもある。そのため、sub6 を面的に広げていくという観点から、この 2つの周波数を組み合わせて利用している。キャリアアグリゲーションはご認識の通り、2つの周波数を同時に発射しないと運用ができないものであるが、干渉が避けられるエリアにおいては積極的に両方のバンドを使って最高速度 4.2Gbps のエリアを作っている。技術的な観点で言うと、干渉を避けるために特定の電波を全く使わない方法の他にも、出力を下げて運用するということでも干渉を回避できる。例えば 4.5GHz では高出力の電波を発射し、その中でスポット的に 3.7GHz を小電力で発射するという組み合わせでもキャリアアグリゲーションを実現できる。そういった手法も用いながらキャリアアグリゲーションのエリアも積極的に展開している。
質問 6	
Q	KDDI とソフトバンクが 5G 基地局を共同で利用するとしているが、ドコモはインフラシェアリングについてどう考えているのか。
A	インフラシェアリングについては 4G、5G といった方式によらず、ドコモが単独で設備構築するよりもシェアした方が主にコスト的に有利な場合に利用するスタンスに変更はない。KDDI、ソフトバンクが 5G ジャパンを作り、インフラシェアリングを推進していることは認識しているが、ドコモは現時点ではどこを手を組むかなど決めずに、インフラシェアリングにより設備構築が効率化される場所は、積極的に利用を検討していく考え。
Q	32,000 局のうちインフラシェアリングできる割合を教えてほしい。また、地方部はインフラシェアリングを用いたほうが明らかに効率は上がると思うが、KDDI やソフトバンクと合同でインフラシェアリングを実施しない理由は何かあるのか。3社でやれば当然それが一番効率的だと思うが、NTT が J TOWER に出資している関係上、ドコモは J TOWER を使わざるを得ない等のプレッシャーがあるのか。
A	具体的な数値は回答を控えるが、32,000 局のうち一部はインフラシェアリングを行うことがおおむね決まっている。ただ、インフラシェアリングは弊社だけでやると決めて実施できるわけではない。ドコモとしては、それが最適な手法であればインフラシェアリングを用いて効率的に構築していく考え。なお、NTT から J TOWER を使えといったプレッシャーがあるわけではない。また、J TOWER はオペレーターではなく、あくまでインフラシェアをする際の手段の一つであるので、KDDI、ソフトバンクと同列に比較するものではないと考えている。
Q	32,000 局という 3 年先までの基地局構築計画を出しているが、中国等では数百万等といった桁違いの基地局構築計画を提示している。ドコモとしては、最終的に sub6 で全国をカバーした

	<p>際の基地局数として、どの程度を想定しているのか。中長期的な視点で必要な基地局数を教えてほしい。</p>
A	<p>率直に言うと、まだ最終的に構築する適切な基地局数は決まっていない。4G で約 20 万局あり、これは全周波数向けであるが、sub6・ミリ波だけに限ると周波数の種類はそもそも少ないし、そもそも人口カバー率ほぼ 100%まで sub6 での 5G エリアを設置することが本当に適切なのかも結論が出ていない。</p>
Q	<p>基地局のサイト数は、ソフトバンクは 23 万あるが、ドコモは 8 万しかなく、展開速度としてはソフトバンクの方が有利と主張しているが、ドコモの考えを聞かせてほしい。ソフトバンクは 4G 周波数を用いた 5G エリア展開をする前提で考えているが、エリア展開のスピード面で彼らに劣る懸念はないか。</p>
A	<p>ドコモは基地局の開設計画で 4G 基盤の 8 万サイトを有効に活用するとしており、それよりサイト数が多い事業者がいるのも事実である。ただ、基地局が設置できるサイト数が倍になったからといって、単純に人口カバー率や実際に使えるエリアが倍になるわけではない。ドコモは、4G で割り当てられた周波数をなるべく一つのサイトで効率的に運用しようとした結果、8 万サイトの（既存基地局サイトを活用する開設）計画になっており、1 サイト毎のエリアは極めて最適化できている。そこに sub6 やミリ波を追加することで、実際にお使いいただけるエリアや品質は十分確保できると考えている。</p>
<p>質問 7</p>	
Q	<p>固定通信と移動通信を融合していくことが NTT によるドコモ TOB の狙いの一つだと理解しているが、どのようなシナジーが生まれるのか。</p>
A	<p>NTT コムや NTT コムウェアをはじめとした NTT グループと連携を強化していく。競争環境を見ると、他社は既に移動通信と固定通信を展開している。その観点では NTT グループは劣後しており、競争環境としては厳しい。今後はそれに対抗していく。お客さま目線でも、移動通信と固定通信がシームレスになっていくため、このような決断に至った。</p>
<p>質問 8</p>	
Q	<p>ミリ波について、12 月までに全都道府県に展開していくとのことだったが、どういうイメージのエリア展開なのか教えてほしい。</p>
A	<p>ミリ波は周波数の帯域幅が広く、かなりのスループットが出る一方で周波数が高いため、大きな面積のエリアを構築できない。そのため、その特徴をいかしイベント会場や、大規模な商業施設や駅構内等、比較的狭い空間にたくさんの方が集まる場所でエリアを展開している。</p>
Q	<p>米国のベライゾンによるミリ波の推進がうまくいっていないという話がある。この辺りはどう考えればいいのか。</p>
A	<p>ベライゾンによるミリ波の利用形態は、スポットでの展開、もしくは住宅向けのラストワンマイル的な使い方だと思っている。一方で T モバイルは低い周波数を活用してエリアを一気に拡大させたということを、マーケティング面も含めて訴求している。ベライゾンの戦略が必ずしも良くないという捉え方</p>

	<p>はしておらず、高データ利用のお客さまをしっかりと囲い込んでいると聞いている。そのため、各社ともそれぞれの強みを活かした戦略を実行していると理解である。少なくとも現時点での成否について結論は出ていないと考えている。</p>
Q	<p>O-RAN の国際的な状況について。O-RAN を推進していない人達の見解かもしれないが、メディアによると時期尚早という議論もある。NTT グループは NEC への投資等を通じて O-RAN を推進していると思うが、NEC や富士通との協業の状況も教えてほしい。</p>
A	<p>O-RAN の国際的な状況については様々な意見があるが、ドコモは世界の中でも積極的に O-RAN をリードしていく立場だと考えており、現在進行形で普及が進んでいる。O-RAN の一番のメリットは、装置のマルチキャリア対応ができるということ。それが、品質やコスト面のメリットに繋がりと、様々な技術的競争にも資すると考えている。まずはメリットを認識し、ベンダーにもしっかりと訴求することにより、O-RAN の技術仕様を広めていきたい。</p> <p>次に、NEC や富士通との協業状況について。NEC と富士通は 5G の基地局装置のベンダーとして、装置の開発や導入しており良好な関係を築いている。NEC に対しては NTT が出資しており、今後も O-RAN の仕様を広げていくということも含めて、より強固な関係を築いていく必要がある。当然 NEC だけではなく、様々な世界的なベンダーと、装置の導入・開発についての取組み強化していきたい。</p>
Q	<p>V-RAN（仮想化）と O-RAN について様々な見方がある。NEC は楽天に V-RAN を導入しているし、富士通も米国の新キャリアに V-RAN を導入している。仮想化の状況について教えてほしい。</p>
A	<p>V-RAN についてはドコモでもネットワーク装置において導入を進めている状況。100%の仮想化は技術的にチャレンジングであり、一部は専用装置による対応が必要かもしれない。一方で、V-RAN には、装置構成の柔軟性向上や、コスト低減というメリットがあるということも認識しているため、基地局とネットワーク装置の両面において、進められるところについては進めている。</p>
Q	<p>V-RAN は O-RAN の競合というわけではなく、V-RAN も推進していくということか。世の中では別のグループという見方もあるみたいだが、同じ方向を見ているということか。</p>
A	<p>仮想化という手段は有効だと考えており、そのことは世界的にも共通認識だと思っている。</p>
Q	<p>プレゼンテーションの中では教育と農業のソリューションに焦点があてられていたが、5G と工場の機械制御の相性がいいと様々なところで聞く。今回の資料ではその辺りを取りあげていないが、どうなのか。</p>
A	<p>今回のプレゼンテーションは新商品発表会の資料を利用しているため、5G の戦略面という切り口というよりは最近のトピックをご紹介します。これまでプレスリリースや様々な説明の場においても示してきた通りで製造分野や、医療分野にも当然注力している。昨年秋からプレサービスを開始し、トータルで 500 件以上のソリューションの検証をしてきた。その内容を見ても、教育・農業・医療・製造・建設・交通など、各分野をまんべんなく見ていくという方針に変わりはない。</p>

	<p>製造業と 5G の親和性が高いというのは従前から言われている。当社もいくつかのグローバルな大手メーカーや製造機器メーカーとタイアップして検証をしているが、通信キャリアとしての 5G を使うケースもあれば、プラントの中で完全に通信環境をクローズしたいため、ローカル 5G を使いたいという要望もある。当社は両方のパターンに対応するサービスを表明しており、今後しっかりとアピールをしていきたい。</p>
<p>質問 9</p>	
Q	<p>5G ソリューションのマネタイズについて。通信料というパターンもあれば、サービス全体のコーディネイトやコンサルテーションによる収入もあると思う。通信料は下がっていく印象のため、後者の方が収益性は高そうだが、どう考えているのか。</p>
A	<p>おっしゃるとおり、今までは回線の営業を中心に法人事業を展開してきたが、5G についてはお客さまのご要望に対するソリューションを、プラットフォーム化して提供していくことが主流になる。いただいたお話を 2 つに因数分解すると、一つ目として、多数の機器、クラウド、アプリケーションというパッケージソリューションとしてプライシングし、お客さまに価格提示をして、チューンアップしていくというもの。もう一つは、物理的なサービスのみならず、コンサルティングという切り口がある。無線ネットワークについても当社には無線のエンジニアがたくさんいる無線ネットワークの設計自体がマネタイズの対象になる可能性もあり、DX の知見を活かしたコンサルティングのような新しいサービス形態も検討を進めている。</p>
<p>質問 10</p>	
Q	<p>岩見沢市で実施した農業 IoT のプロジェクトが、移動通信と固定通信を融合したソリューションであると北海道大学から聞いたことがあるが、このようなサービス開発が今後、さらに進んでいくのか。</p>
A	<p>移動通信と固定通信を融合したサービスが進んでいく可能性は十分あると考えている。岩見沢の事例は、自然界を相手にした環境下で安定的な通信を要するという観点で固定通信の魅力は捨てがたいものであったことと、実証段階ということもあり 5G の移動通信と固定通信のハイブリット形式での実施となった。今後のサービス開発においては、お客様の通信品質に関する要件がクリティカルでなければ移動通信にシフトする場合もあるし、どうしても切れずにという要件であれば固定通信の割合を増やしていく場合もあるだろう。製造や農業など様々な分野においてもハイブリット型でのサービス展開は、関心の強い分野であり、検討を進めているところである。</p>
Q	<p>5G のアプリケーションとして自動運転や遠隔医療が注目されている。ドコモは命のリスクがとれないとしてこうした分野での利用に積極的ではない印象をもっているが、考え方に変化はあったのか。</p>
A	<p>先ほどお話ししたようにスライシング等の技術を使うことで、帯域等に関する確度の高い保証が可能となる。技術の進展や、固定も含めたマルチベアラの環境を作っていく中で、自動運転や遠隔医療等のクリティカルミッションに対する話も検討に組み込んでいくことになるだろう。表立った発表をしているわけではないが、こういった分野にも可能性はあると考えているため、今回の事業環境変化のみならず、5G 技術の進展をみるにあたりその方向を否定するものではない。</p>
<p>質問 11</p>	

Q	マイネットワーク構想が以前うち出されたが、現在の状況についてアップデートしてほしい。
A	<p>マイネットワーク構想は、一年半ほど前に公表したものである。3G時代以降、スマホがデバイスの主流となり今ではお客様のサービスの体験はスマホによるものが太宗を占めている。この利用形態は今後も続くと思うが、スマートホンは限られた画面サイズ・出入力手段であるため、その垣根を取り払うべく周辺デバイスを活用することでお客様のサービス体感をさらに広げていきたいと考えている。それにより5Gサービスの価値を高め、エコシステムを周辺機器ベンダーも巻き込みながら拡大していくことがマイネットワーク構想の狙いである。これまでも粛々と取り組みを進めてきたが、今回発表した中ではKikitoという周辺デバイスのレンタルサービスがデバイスのすそ野を広げる意味で重要な打ち手になっている。まずはこのkikitoを活用することにより、安価で手が届きやすいデバイス以外にも、VRゴーグル・高精細カメラ・360度カメラなどの手が届きにくいものもレンタルでご利用いただくことで、マイネットワーク構想を進めていきたい。加えて、デバイス上で展開するサービスをパートナー様と共に構築し、5Gのネットワークを利用したお客様のサービス体感を充実させていくことも重要課題として認識している。</p>

以上