

「新世代モバイル通信システムの技術的条件の策定に向けた検討課題に関する提案募集」  
 に対して提出された意見

番号	項目	提出された意見概要	所属
1-1	1 5Gの 基本コンセプト	“超高速”、“超大量接続”、“超高信頼・超低遅延”という特徴を活かして、多種多様なネットワークを包含する総合的なIoT基盤を提供するもの。あらゆる“モノ”がつながる環境の構築に加え、新たな価値の創出、安心・安全な社会の実現等、社会的課題の解決や地方創生に向けて、既存の産業構造を変革させる起爆剤となりえるもの。	(株)NTTドコモ
1-2		これまでの4Gに加えて、様々な新しい分野(自動車、製造生産、都市、医療、家庭、職場、イベント、観光)における革新的なユースケースを可能にし、安全性、生産性、効率、利便性が高めていけるもの。	ノキアソリューションズ&ネットワークス(株)
1-3		5Gの無線インターフェース(3GPPで開発されている5G NR)はさまざまな周波数、および利用用途(超広帯域、低遅延・高信頼、多数同時接続)に対応し、将来の拡張も容易なように設計されるが、想定される技術条件をすべて細かく網羅するのは困難であり、将来の拡張にも柔軟に対応できるよう、必要最低限の技術条件を規定する方向を検討するべき。	クアルコムジャパン(株)
1-4		「多数同時接続」は、多様なユーティリティと利便性を日常的に提供し、関連業界にまたがる産業収益拡大を実現するテコになるもの。「低遅延・高信頼」は、ユーザーにエンド-エンド(コア網やトランスポート網や端末実装を含める)にわたる網の改革が成された上ではじめて実現できる快適性や安心・安全のメリットを提供するもの。5Gシステムや端末はグローバルなコモナリティや協調性が重要であり、適用する技術や運用バンドの共通性、大量デバイスの生産性・流通性やローミング性を高め、適切なコストでユーザーの利便性を高めることにつながる。	ZTEジャパン(株)
1-5		5Gはモバイル・ブロードバンド・ネットワークの進化による継続的なユーザー体験の向上と新しい独自のネットワークとサービス能力の双方を提供することになり、5GはIoTや、超高信頼性、ユビキタスなカバレッジや超低遅延が求められるミッション・クリティカルなサービスの主要なイネーブラーとなる。	華為技術日本(株)
1-6		いつでもどこでも、どのようなアプリケーションであっても、さらにはあらゆる利用シーンの提供でユーザが満足する「エンドツーエンドの品質の提供」のために、あらゆる利用シーンにおいて柔軟に対応できる「超柔軟性」を有するシステムの構築を5Gのキーコンセプトと考える。5Gにおいてユーザから要求されるエンドツーエンドの品質は、それまでの第4世代や第3世代と比較し、格段に多様化すると共に、時間的、空間的な変動要因のダイナミックレンジもこれまで以上に大幅に拡大するものと考えられる。	第5世代モバイル推進フォーラム(5GMF)
1-7		5Gが社会インフラとして経済活動や国民の生活に必要な不可欠となり、大規模災害時を含め、いつでもどこでもサービスを安定的に提供することが必要であり、端末側の無線アクセス網だけでなく、バックホール等も含め、様々なネットワーク(有線、地上系無線、衛星通信)の良い部分を連携させて実現していくべき。(図1)	スカパーJSAT(株)
1-8		「超高速・大容量化」、「多数同時接続」、「低遅延・高信頼」の3つ特徴を基本コンセプトとし、データ伝送の更なる高速化に加え、IoTデバイスの超多数接続、自動運転サービスなど新たな市場創出やビジネス領域が期待される。	ソフトバンク(株) Wireless City Planning(株)
1-9		いつでもどこでも、どのようなアプリケーションであっても、あらゆる利用シーンでユーザが満足できるエンドツーエンドの品質の提供を基本コンセプトとすることが望ましい。	パナソニック(株)
1-10		広く社会生活や産業活動全般で活用されることが期待され、技術的には、これらの利用シーンに求められるサービス要件に適合した End-to-Endの通信品質を柔軟、かつ、経済的に提供することが重要である。利用者が一定のデジタルリテラシーを保有している前提をおかなくても快適・安全に利用できる利用環境の構築や、解消が困難なデジタルデバイドに配慮した利用支援の枠組みなど、利用シーンの広がりや多様化に対応して、技術と制度の両面から開発・整備を進めることが重要である。	富士通(株)
1-11		ユーザの要求に応え、満足感を与える「ユーザセントリック」(利用者の視点で利便性をもたらす)の実現を目指し、多種多様なニーズに対応出来る柔軟なネットワークを基本コンセプトとすることを提案する。その上で、4Gで実現出来なかった新たな体験・価値を提供可能なシステムを目指す必要があるものと考え。あらゆる「モノ」を繋げ、関連付けることで、あらゆる業種の情報融合(マッシュアップ)の促進により新たな付加価値を創出し、国民生活の更なる利便性向上が実現出来る。	KDDI(株)
1-12		ネットワークにつながるにより恩恵を受ける全てのモノのネットワーク化により、ネットワーク化社会(Networked Society)が到来し、産業構造や社会の仕組み、仕事や生活の仕方が大きく変わり、全ての人と産業がその能力を最大限に発揮できるようになる。5Gはネットワーク化社会の潜在力を引き出す基盤であり、IoTアプリケーションに代表される、全く新たなビジネスモデルやユースケース、新たな市場の形成を可能とする。	エリクソン・ジャパン(株)

番号	項目	提出された意見概要	所属
2-1	2 5Gのサービスイメージ	想定される様々なサービスを効率よく実現するには、柔軟なネットワークの構築に加え、新たなビジネスモデル・業界を超えたエコシステムの創出が必要不可欠である。5Gでは、利用シナリオ(サービス)ごとに達成すべき要求条件の重要度が異なるため、要求条件を満たすための技術的要因を意識した柔軟なネットワーク構築が必要。	(株)NTTドコモ
2-2		(1)サービスイメージ:放送機器に通信機器、もしくはsimを直接接続し、低遅延高音質音声伝送を実現する帯域優先確保型回線サービス。 (2)希望する機能:帯域優先確保(最低128kbps～3Mbps程度)、低遅延・高い接続信頼性・広いサービスエリア、災害に強いこと、使用時の申請等が不要のシステム、電話番号等による発信・着信により1対1もしくは1対多においてセキュアで安定した通信を確立させるサービス (3)利用形態:国内各所のスポーツ施設、商業施設等からの放送用音声伝送、選挙報道、事件、災害報道等緊急を要する放送用音声伝送。 (4)無線システム(案):データパケットの伝送優先度を上げる等して、伝送帯域を優先確保する。帯域優先すべき通信端末の位置情報を基地局側が把握し、その方向にビームの方向を優先的に向ける。 (5)想定する関係者:通信事業者、放送事業者、通信機器メーカー、放送機器メーカー	(株)ニッポン放送 (株)文化放送 (株)TBSラジオ
2-3		5Gインフラの利用により、自動車分野ではナビゲーションや危険回避の運転支援、自動運転、メンテナンスの最適化、物流交通管理等、医療分野では常時モニター、遠隔診療等の支援、製造分野では運転監視、自動運転、リアルタイム遠隔制御、遠隔メンテナンスの高度化等、イベント観光分野では位置情報、仮想現実(VR)などの高度化、家庭や職場では省エネ、セキュリティ、遠隔勤務等の高度化、都市分野では公衆安全(Public Safety)、環境モニター、省エネ、スマートグリッドなどの高度化やドローンの交通管制等の高度なサービスが期待される。	ノキアソリューションズ&ネットワークス(株)
2-4		超広帯域通信を活用としたUHDビデオの伝送、バーチャルリアリティ、光ファイバーに代わる広帯域バックホールといったものだけでなく、低遅延・高信頼の機能を活用したコネクティッドカー、自動運転や安全運転の支援、ドローンなどのロボティクスの制御に使用されることが期待される。多数同時接続により多くのIoTデバイスを効率よく収容することも可能となる。	クアルコムジャパン(株)
2-5		多様な業界との融合による高度なサービス(知的情報サービス、高度テレマティクス、遠隔操作、AR/VR等の娯楽、医療介護、等)の出現が期待できる。次世代のIoT、ITS等に向けて、既に3GPPではNB-IoTやLTE-V2Xとして仕様策定されたところであり、更なる高度化や普及が期待できる。異業種に跨る共同企画化やビジネスモデルの構築も重要な要素である。	ZTEジャパン(株)
2-6		(1)エンターテインメント:エンドユーザに対し高度なユーザエクスペリエンスを提供する。超高精細映像・高臨場感音響の活用、多くの人が集まるホットスポットでの快適な通信環境、遠隔でのコラボレーション等が必要。 (2)交通:人やモノの移動を快適にサポートする高度な交通手段を提供する。自動車に対する自動運転、運転支援、また新幹線のような高速移動体への情報通信環境等が必要。 (3)産業:農水産業、工業、商業等の産業分野において、革新や高度化を図る。センサーネットワーク、ビッグデータ分析等を活用し、生産性の向上、新たなビジネスモデル、新たな価値の創出のための情報通信環境が必要。 (4)災害対策:緊急時における高度な救急対応や、災害時に必要となる機能を提供する。救急対応への支援や、災害時の通信確保、安否確認、避難誘導、救出活動のための情報通信環境が必要。 5Gのシステム要件は、常に最大値を同時に満たす必要はなく、時間、場所、状況等の要件の動的変動に応じて、ネットワークが動的に最適化されることが重要。産業基盤としての5Gシステムにおける省電力化・環境負荷低減等の実現方策について、各産業の特殊な要件や共通な要件の明確化を図り、グローバルな協調動作環境が構築・管理・運用される持続的なエコシステムの構成を検討する試みが必要。	第5世代モバイル推進フォーラム(5GMF)
2-7		現在の携帯電話サービスでは、MVNOとMNOの競争による市場活性化を目的として政策が打たれているが、5Gサービスにおいても、ユーザーオリエントドな新しいサービスの事業化アイデアを持つMVNOが、MNOと平等なインフラ条件のもとでサービス開始できるよう、サービスイメージに合わせた関連ルール・制度の在り方等も視野に入れた検討をすべき。	(一社)情報通信ネットワーク産業協会 ワイヤレスビジネス分科会
2-8		新しいビジネス創出に向けた議論をすべき。(安心・安全、リテールなどの分野など)	日本電気(株)
2-9		地上系ネットワークの及ばないルーラルエリアにおける遠隔制御や情報収集といった利用形態も、広く5Gシステム全体のスコープの中で認識し、活用すべき。 (1)産業機器の遠隔モニタリングと制御:衛星通信の広域性を活かし、航空機、船舶、産業用車両などの作業機器の遠隔モニタリング及び制御を行うことが可能となる。(図2) (2)産業分野におけるドローン活用:衛星通信アンテナを搭載したドローンにより、自然災害・事故対応、救助活動、設備メンテナンスを行う。また、水中ドローンを活用した深海探査も低コストで実施可能となる。(図3) (3)低軌道衛星の活用:低軌道へ配備された多数の周回衛星を使用して各種センサデータ等を収集し、そのデータをAIやビッグデータ技術を利用して分析し、有用な情報を抽出し、利用者に提供する(図4、図5)	スカパーJSAT(株)

番号	項目	提出された意見概要	所属
2-10	2 5Gのサービスイメージ	IoTの効果的な活用により、人対モノ、及びモノ同士等ありとあらゆるものが柔軟に接続され、AI、スマートカー・ロボット、VRなどライフスタイルに密着した多様なサービスの提供を目指すため、様々な産業界とパートナーシップを構築することにより、5Gにおけるすべてのステークホルダーを巻き込むエコシステムの実現が重要。	ソフトバンク(株) Wireless City Planning(株)
2-11		トラヒックが極度に集中する大規模イベントへの対応、高速移動中のコンテンツリッチな通信(エンターテイメント用、業務用)、マルチアングル/リアルタイム映像の伝送、4K/8Kデジタルサイネージ、自動運転、M2M機器連携など、新たな次元のサービスを生み出す鍵となり、広く生活の利便性・安心・安全の向上と様々な産業セクターの発展に貢献するものになる。(図6)	三菱電機(株)
2-12		(1)スタジアム・イベント会場のリアル体感モデル:(スタジアム運営会社・イベント企画会社・放送事業者との連携) スタジアム・イベント会場内で高精細カメラをワイヤレス化することで様々な自由視点映像を集め、個人の端末を含めた様々なデバイスへ映像を配信するサービスを実現。スタジアム・イベント会場外の遠隔地でも高画質映像の中継により臨場感あるパブリックビューイングを実現することにより多くの人々で一体感を醸成する。またセキュリティ面での安心安全を確保するため、高画質なウェアラブル監視カメラ等による画像データのアップロードや不審者の特定・追尾などの監視用途への活用も可能。 (2)超低遅延安全運転支援・自動運転:(自動車メーカー・交通インフラ事業者との連携) V2Xシステム群に対するダイナミックマップ情報の収集・分析・配信を5Gのエッジコンピューティングネットワークを介して低遅延化。隊列走行や自動運転遠隔監視で必要となる車両周辺映像や、交差点等の死角エリアの高解像度映像、センシングデータ等の情報伝送を低遅延で実現し安全性を向上。V2V、V2I、V2Pの安全支援情報伝達をITS Connectの通信のみならず、5G低遅延通信を併用してサービスエリアの拡大。その他、自律型産業用ロボット群の協調動作を5G低遅延ネットワークで実現。このようなサービスの実現には、免許不要帯域の既存の無線システムとの連携を含めたヘテロジニアスネットワークなど柔軟なネットワーク構成とすることが望ましい。また、用途産業とのサービスイメージの具体化が必要。	パナソニック(株)
2-13		利用分野の利用形態に即した社会インフラとして通信基盤の整備を進めるにあたり、利用分野によって異なるサービスの受益者負担の考え方に即した整備を進め、潜在的受益者が適正な初期コストと利用料負担で利用できるようにすることで、広く公共の福祉の増進に資するように整備を進めるべき。	富士通(株)
2-14		「超高速」、「低遅延」により、AR/VR/自由視点等の高品質でリアルな映像系サービスを実現し、これまでにない「リアルな体感」を実現するサービスを提供。「多数同時接続」「低遅延・高信頼」により、全ての社会インフラを支えるセンシングや、自動運転・自動運行支援等、少子高齢化による労働人口減少に備えた労働環境の変革等を支える「社会基盤・安心安全」を提供するサービスの実現が可能となる。あらゆる「モノ」を繋げることで、あらゆる業種の様々な情報(ビッグデータ)の相互活用等で新たな産業が創出され、将来の「産業振興」を実現する。	KDDI(株)
2-15	5Gで想定されるユースケースには、超高速で大容量なモバイルブロードバンド(eMBB)、非常に大量のデバイスによるマシン型通信(mMTC)、超高信頼で超低遅延によるミッションクリティカルな通信(cMTC)、さらにはスマートITS、高度なメディア配信などが挙げられる。	エリクソン・ジャパン(株)	
3-1	3 5Gのネットワーク構成	既存の周波数帯域と5G用周波数帯域を同時に利用したネットワーク構成が想定されている。C-planeを既存周波数帯域で提供することによりモビリティや接続性をカバーしつつ、U-planeには、より広帯域が期待できる5G用周波数帯域を活用することにより、柔軟で効率のよいサービス提供が可能。コアネットワークには、仮想化技術(ネットワークスライシング、SDN)を活用し、個々のサービスに適した異なる論理ネットワークの構築により、高性能かつ経済的なネットワークを実現する。	(株)NTTドコモ
3-2		低遅延要求を満足する上で必要となるモバイルエッジコンピューティングや、サービスに合わせてネットワークを最適化するネットワークスライシング技術及び、これらを実現するために必要不可欠な分散型クラウドの導入が重要。	ノキアソリューションズ&ネットワークス(株)
3-3		5Gでは4Gのネットワークも活用したマルチ無線インターフェースが考えられており、利用用途に応じてさまざまな周波数や方式を束ねて使用する。5G NRのNSAでは、4Gの無線インターフェースをユーザデータの送信およびモビリティや通信制御を行うアンカーとして用い、5Gの無線インターフェースでユーザデータを送信し、広帯域通信を実現する。	クアルコムジャパン(株)
3-4		(1) 5G網においては、既存の低周波バンドから今後の高い周波数(cmWave, mmWave)バンドまでを統合する次世代ヘテロジニアス網の整備が必要であり、実現のためにMulti-RAN接続やDual-connectivityが基盤になる。その一方で、限られたエリアで特定の5G能力やサービスの提供に特化した状況や、あるいは4Gから5Gへの移行過程において、Stand-alone型の5G New RAN出現の可能性も視野に入れておくべき。 (2) 5G時代に期待される高いユーザースループット、超広帯域、高キャパシティ、低遅延、柔軟性といった5Gの網能力とサービス提供を可能とするには、無線アクセス部分とならんで、バックホール(Backhaul)の強化が必須になり、それも併せた無線アクセス網の構築整備が必要。 (3) ネットワーク全体(網マネジメントやコントロール、スライス化、APIなどを含む)のなかにおいて、仮想化RANやMECなどの網ブロックは適材適所で実現が図れるものとする。	ZTEジャパン(株)

番号	項目	提出された意見概要	所属
3-5	3 5Gのネットワーク構成	「5G new radio(NR)」のスタンドアロン型オペレーションでは、5Gネットワークのカバレッジを確保する必要があるため、低周波数帯(6GHz以下)での展開が望ましく、非スタンドアロン型オペレーションでは、すでにLTEシステムに割り当てられている800MHz帯と2GHz帯などの周波数バンドを利用してカバレッジを確保するなど、既存のLTEネットワークが依然として重要な役割を担うことが予想されるため、5Gネットワークがヘテロジニアスなネットワークになる可能性が高い。	華為技術日本(株)
3-6		2010年代から1,000倍に増加すると想定されている2020年代のトラフィック量に適切に対応する大容量化・高速化、1ミリ秒以下の伝送遅延、99.999パーセントの信頼性が求められる低遅延化・高信頼性化、現状の100倍以上の能力が求められる多数接続化を実現するためのキーテクノロジーとして、①拡張ヘテロジニアス・ネットワーク(Advanced Heterogeneous Network)、②ネットワークのソフトウェア化(Network Softwarization)とスライシング(Slicing)が挙げられる。 5Gシステムは、サービス毎に単独にネットワークが構成されるのではなく、ユーザ要求に応じて拡張されたヘテロジニアス・ネットワークを適用することにより、5G無線アクセス技術(RAT)とともに既存の3G、LTE、無線LAN等の複数のRATが統合的に運用され、多様なサービスに柔軟に対応することが可能となる。また、必要に応じて新たなRAT用いたサブネットワークを構成し、ユーザからの多様なサービス要求に柔軟に対応することも求められる。ネットワークのソフトウェア化の実現により、ネットワーク機器/コンポーネントの設計・導入・維持管理の柔軟性と迅速性を従来に増して大幅に高めることが可能となり、それらの機能を容易に変更可能なプログラマビリティを実現することで、ネットワーク機器/コンポーネントの動的な運用が可能となる。さらに拡張ヘテロジニアス・ネットワークの運用に合わせてネットワーク機能を、適宜動的に取捨選択するスライシングを適用することでネットワーク運用の効率性と高機能性をさらに高めることができる。	第5世代モバイル推進フォーラム(5GMF)
3-7		ヘテロジニアス・ネットワークの構成要素を検討する際には、移動無線通信と固定無線通信の融合にも議論が及ぶことが考えられ、既存ネットワーク、および新規整備を必要とするネットワーク等、ネットワーク構成要素を明確化したシナリオを検討すべき。IoT政策委員会にて、ネットワーク投資の議論がされており、また、SDN/NFV等のソフトウェア技術に関して、IoTを支えるネットワークの在り方として、議論が開始されることもあり、同委員会と本委員会との連携をはかり、無線とコアネットワークの両面からIoT社会におけるICT基盤の在り方、インフラ整備等について検討を行い、統一の見解や社会実装のための予算化等を視野に入れた議論、通信分野におけるソフトウェア技術に関するビジネス、産業育成といった視点も含めての議論をすべき。	(一社)情報通信ネットワーク産業協会 ワイヤレスビジネス分科会
3-8		広域のネットワークだけでなく、スタンドアロンなサービスを実現できるようなフレキシブルなネットワーク構成についても議論すべき。	日本電気(株)
3-9		堅牢で広範囲をカバーできる衛星通信の特長(広域性、同報性、耐災害性)を活かして行くことが広く5Gネットワークにとって有用である。衛星系単独では5G無線アクセス技術に対して要求される高速・稠密接続・超低遅延といった要件を全て完全に満足することはできないが、要求が低いアプリケーションに対しては、情報速度や接続密度の一部を衛星系が受け持つことで、ネットワーク全体として要件を満足することもできる。 図7「5G無線アクセスと衛星通信の連携」のとおり、モバイルネットワークのコアが存在する都市部(①)に衛星通信用のゲートウェイ局を配備することで、その他陸上(②)、洋上(③)、上空(④)との通信が統合できる。また、図5「衛星活用型IoT」のとおり、衛星経由で収集される情報を前述のゲートウェイ局を介しIoTクラウドに接続することで、地上系IoTデバイスからの情報と共に分析することができ、IoT分野での活用も広がる。加えて、図7の都市部(①)エリアであっても、衛星通信をオーバーレイする事により、5Gがカバーする広いエリアへの同報通信や同期制御、トラフィックのオフロード、災害時に備えた第2ルートの確保といった補完的な機能を5Gネットワークに付加することが可能である。上記のような視点から、5Gネットワークの設計段階から衛星通信をその構成要素として取り込むべき。 ・現在の衛星通信活用事例:船舶・航空機向け衛星通信、無人航空気データ伝送(図8)、携帯基地局のバックホール回線(図9)、衛星放送等(図10)、災害時の非常用通信網・緊急地震速報(図11)	スカパーJSAT(株)
3-10		世界に先駆けた5G実現のため、2016年度以降、プレ5G向け周波数拡張や5G要素技術の先行導入(Massive MIMO、NB-IoT、eMTCなど)し、ネットワークをプレ5G化(第1段階)、2020年度以降、プレ5Gの面的展開に加え、5G向け新規周波数を追加し、5GのeMBBサービスをスポット的に展開(第2段階)、さらなる将来に向けては、既存帯域の5G化等によりmMTCやURLLCサービスも実現(第3段階)の3段階が考えられる。5Gは新規に割り当てる周波数だけではなく、既存の周波数も対象になると考えるため、5Gシステムの技術的検討を行う際には、既存の携帯電話帯域やシステム的に互換性のあるBWA帯域も含めて検討することを提案する。また、アンライセンズバンドの活用・連携については、標準化動向や国際動向を踏まえながら柔軟な検討が必要。	ソフトバンク(株) Wireless City Planning(株)
3-11	無線の高度化に伴い、それを支えるフロントホールの高度化が重要である。また、ネットワークの仮想化・スライシングによって、5Gネットワーク上で様々なプレイヤーが様々なサービスを実現できる仕組みが必要。	三菱電機(株)	

番号	項目	提出された意見概要	所属
3-12	3 5Gのネットワーク構成	5Gのヘテロジニアスなネットワーク構成では、様々な周波数帯が用いられるとの観点に加え、様々な応用分野で活用されるネットワークであることが求められる。多様なサービス事業者にとって、なるべく自由度の高いネットワークを構築するため、公衆網、プライベート網への柔軟な対応に加えて、それらの異なるネットワークが同一エリア・地域において共存できる必要がある。また、新たな周波数帯割当によるアンライセンストバンドの拡張、或いはライセンスバンドと2.4GHz/5GHz、60GHz帯等のアンライセンストバンドの併用によるサービスの柔軟化を積極的に検討する必要がある。	パナソニック(株)
3-13		既存の周波数帯に加え、新たに広い帯域を利用した5Gシステムを有機的に統合したシステムとして効率的に構築し、多様な利用シーンに効率的・柔軟にサービス適用できるように開発・整備を進めることが重要。また、将来の技術の進歩にあわせて通信システムの更新が可能となるよう、その発展性やスケラビリティに配慮した開発を進めることが重要である。	富士通(株)
3-14		まずは4Gのコアネットワーク(EPC)へ5G基地局を収容し、既存ネットワークとの連携したネットワーク構築を実施する。既存サービス(4G)との親和性を考慮し、高品質で安定したネットワーク環境を提供するため、4Gと5Gの連携機能が必要不可欠である。本格的な5G展開に向けては、5G基地局を直接収容可能なコア設備(5Gコア)及び大容量基幹伝送路を構築し、ソフトウェアによる柔軟な対応が可能となる仮想化技術とMEC(Mobile Edge Computing)を、ユーザーズに応じて順次導入することで、ユーザセントリックなネットワークを実現する。また、5Gネットワーク構築においては、無線、有線を問わず、アプリに応じたアクセスネットワークの高度化・低遅延化も重要であり、5G展開に合わせ推進する必要がある。	KDDI(株)
3-15		5Gの無線アクセスは、LTEの進化版と新たな無線アクセス技術(NR)がインタワーキングすることでeMBB、mMTC、cMTCの全てのユースケースに対応する。NRは、今後新たに割当てられる周波数帯への導入が想定されるが、6GHz以下の既存のモバイル周波数帯への適用も行われるようになる。ネットワークアーキテクチャとしては、一つのネットワークで様々な分野のユースケースに対応するために、ネットワークスライシングにより複数の論理的な機能集合であるスライスを準備しておく。NFV(Network Functions Virtualization)をベースにネットワーク機能を仮想化してポータビリティを確保した上で、分散クラウドにより機能配備を柔軟に行うことがネットワークスライシングの前提になる。また、SDN(Software Defined Networking)により物理リソースの制御を柔軟にして、有効利用を図る。	エリクソン・ジャパン(株)
4-1		4G上の新たなアプリケーションへの対応及び5Gサービス提供のために既存帯域拡張が必要であり、国内未割当の3GPPバンド(1. 7GHz、2. 3GHz、2. 6GHz、3. 4GHz)から、既存業務との共用検討等の整理状況を踏まえ、準備ができ次第速やかに割り当てることが必要。また、5Gサービス提供のために5G候補帯域の新規割当てが必要であり、5G候補帯域(3. 6GHz、4. 5GHz、28GHz)から、遅くとも2018年度内の割り当てが必要。早期に割当て周波数帯を宣言し、同じ方向を向く国・地域をリードしていくことが、5G実現に大きな意味を持つ。また、既存業務との共用条件等により、帯域によっては地域限定割当てもあり得るため、全ての候補帯域から割当てを行うことが望ましい。周波数割り当てに際し、既存業務(他業種)との周波数共用や周波数移行が必要になる場合は、既存業務への影響を考慮しつつ、割り当て可能な地域を限定する等の柔軟な割り当てを行う必要がある。 ・5G候補帯域ごとのサービス提供イメージ: 多種多様な要求条件に応えるため、必要とされる場所に適切な機能と周波数帯で展開する。例えば、3. 6GHz/4. 5GHz帯は、既存免許人との離隔距離を確保した上でIoT系サービスや屋内でのサービスで活用することが想定され、広帯域割当てが期待される28GHz帯は、トラフィックが集中するスタジアム等におけるeMBB系サービスで活用することが想定される。 ・諸外国における5G候補周波数帯検討状況: 5G導入を積極的に検討している主要国との間においては、3. 6GHz帯、4. 5GHz帯、28GHz帯のいずれについても、周波数ハーモナイズが期待できる。	(株)NTTドコモ
4-2	4 5G実現に必要な周波数	5Gでは幅広い帯域が必要となり、既存の4G用の周波数帯にも限りがある事から、新たな周波数帯も必要になる。周波数アクションプラン(案)に盛り込まれた3.6~4.2GHz、4.4~4.9GHz、27.5~29.5GHz帯、および無線通信会議(WRC-19)での検討対象周波数帯の技術的検討を進める事が重要。いくつかの国では、特定の周波数における前商用化(プレコマercial)サービスが2020年より以前に導入される見込みであり、日本においても、積極的な取り組みにより5Gを世界的にリードしていく事が重要。	ノキアソリューションズ & ネットワークス(株)
4-3		周波数確保時期は標準化作業および実装の観点からなるべく早い段階とするべき。対象周波数は、4.4 - 4.9 GHz、27.5 - 29.5 GHzを優先とし、共用条件検討の進捗次第では3.6 - 4.2 GHzも有力候補とする。5Gとなったとしても4Gからの周波数利用効率の大幅な増加は期待できないため、超広帯域通信を実現するためには広い周波数帯域の確保が必須である。ミリ波の技術課題として、①アクティブアレーアンテナが使われるため、干渉検討を行うときにビームフォーミングを考慮し、新しい干渉モデルを検討する必要があること(干渉シミュレーションで一般的に使われているSEAMCATはビームフォーミングのサポートがない)、②干渉検討を行うときアンプの効率等、現実的な実装を考慮する必要があること、③アンテナとRF回路が一つのモジュールとして実装されるようになるため、認証試験はアンテナポートに有線接続して行う試験から、空中に放射された電波を測定することになるため、技術的条件を考えるとときに実際のテストにおけるテスト時間とコストなどの実現性を十分考慮する必要があること、が挙げられる。	クアルコムジャパン(株)

番号	項目	提出された意見概要	所属
4-4	4 5G実現に必要となる周波数	5Gの導入が想定される周波数帯毎に、技術的条件の検討を図ることが適切である。早期導入の期待が高い4.5GHz帯や28GHz帯のバンドは、中国で実証の検討がなされている4.4-4.5GHzや4.8-4.99GHzの帯域を含み、韓国や米国の28GHz帯との協調性やシナジー効果が高いものであり、日本でも早い時期の検討と無線規則の策定が望まれる。それ以外のバンドでも今後、他の主要地域や国々において実用化が図られる周波数帯が出現する場合においては、日本においても適切なバンドであれば、順次その導入検討を進めることが望まれる。グローバル・ハーモナイズの観点からは、WRC-19での検討事項になっている24GHz以上の11バンドについて、3年後のAI1.13の特定結果が日本の技術条件策定の前提となる。いずれにしても、該当バンドに既存の無線運用システムが存在する場合は、相互干渉を克服する共用検討や共存手法の策定が重要課題であり、日本国内の無線環境における検討や分析は、早期に前倒しで実施することが望ましい。国内の既存LTEバンド(700MHzから3.5GHz帯)については、3GPPで仕様化されているNB-IoT無線はLTE仕様を前提としたものであり、導入を可能とする技術規則や法令の早期の整備が望まれる。	ZTEジャパン(株)
4-5		第一に、5G周波数バンドの迅速な割当が求められている。5G周波数バンドの適切な技術条件(共存条件等)を定義する必要がある。当該周波数バンドは日本でできるだけ早い時期(2017年内が望ましい)に割り当てを実施する必要がある。第二に、将来日本で割当を実施する際に5Gの候補となる周波数バンドを考える際、日本が規模の経済(economy of scales)と健全なエコシステムからメリットを享受できるように、グローバルと各地域とのハーモナイゼーションが可能な周波数バンドを選択する必要がある。第三に、ITU-R IMT-2020ビジョンに関する文書に記載されているように、5G/IMT-2020は最大データ通信速度として20Gbpsと同時に都市部のカバー・エリアで100Mbpsの体感速度を実現することを想定しているため、選択した周波数バンドで十分に広い帯域幅が利用できる必要がある。 将来の5G無線システムに向けて一部の先進国や地域において既に想定され、5Gトライアルでも利用されている周波数帯を日本での初期の導入と展開に向けて優先するべきである。3.6-4.2GHz、4.4-4.9GHz、27.5-29.5GHzなどのバンドが日本における5Gの有力な候補バンドとしてリストアップされている。とりわけIoTのさまざまなユースケースと利用シーンをサポートできる優れた可能性を有しているサブ6GHz帯(3.6-4.2GHzおよび4.4-4.9GHz)が5Gネットワークの良好なカバレッジと高キャパシティを実現するためには極めて重要であり、日本にとっては2020年以前のできるだけ早い時期にサブ6GHz帯以下の周波数帯を少なくとも1つ割り当てらるべき。高周波数帯に関しては、有力な5Gバンドである28GHz帯に加え、WRC-19議題1.13の26GHz帯(24.25-27.5GHz)と40GHz帯(37-43.5 GHz)が、①連続した広い帯域幅を利用できること、②40GHzが6GHz以上の周波数帯のなかで最もグローバルハーモナイゼーションの可能性が高い5Gバンドになること、③チューニングレンジ(tuning range)の実装コンセプトによる規模の経済(Economies of scale)から5Gの有力な候補バンドである。	華為技術日本(株)
4-6		5Gの候補周波数については、ITU等における国際協調の国際標準バンドと5Gを先行的に取り組み主要諸国と連携・協調することにより、周波数の確保を推進することが重要。特に、2020年以降の5Gの実用化を見据え、WRC-19以前の取組が重要になってくることが想定され、5Gスペクトラムに関する国際ワークショップ等の開催をつうじ主要諸国との連携の枠組み作りの促進が重要な活動である。	第5世代モバイル推進フォーラム(5GMF)
4-7		NB-IoT、eMTCといったIoTシステムについて、基本コンセプト班にて検討が行われるが、同時にLPWA、無線LAN等のアンライセンスバンドについても、5Gの多数同時接続を実現するネットワークの対象となるのかを議論をすべき。その上で、国際間での周波数や規格化の協調を行い、IoT関連機器の普及や輸出拡大の視点にも留意した周波数帯の検討をすべき。周波数協調においては、各産業分野、利用分野間での調整が必要となるケースも想定され、例えば、同一エリアで同一周波数帯を用いた場合の各サービスの運用方法等、サービスイメージの検討とリンクした議論をすべき。	(一社)情報通信ネットワーク産業協会 ワイヤレスビジネス分科会
4-8		高い周波数だけではなく6GHz以下の周波数についても議論すべき。	日本電気(株)
4-9		衛星通信の需要増加に応えるために、大容量で高速な移動体向けサービスに対応するHTS衛星の打上げを、世界の多くの衛星通信事業者が計画/実行しており、より多くの広く連続した衛星用周波数帯の確保が重要且つ喫緊の課題である。特に、全世界的に衛星に割当てられているKa帯ではその利用が進んでいる。5G無線アクセスで使用する周波数帯については、WRC-19議題対象となっている周波数帯の検討に注力すべきであり、世界に先行して検討を進めることにより、実際にWRC-19で周波数帯が特定された際には、そのアドバンテージを活かすことができる。また、衛星に割当てられている周波数帯が5G無線アクセス用としての候補とされているが、5G無線アクセスの技術的条件の検討・策定と同時並行で、衛星システムとの周波数共用検討を進めることを要望する。	スカパーJSAT(株)

番号	項目	提出された意見概要	所属
4-10	4 5G実現に必要となる周波数	2020年の5Gサービス開始に向け、ネットワークの進展シナリオを踏まえた周波数確保のロードマップをまず明確化することが重要。トラフィック増加対策、5G要素技術の先行導入のため、1.7GHz帯、2.3GHz帯、2.6GHz帯、3.4GHz帯については、2017年度中に割当てとなるよう、また、5G向け周波数の3.6～4.2GHz帯、4.4～4.9GHz帯、28GHz帯については、2019年度中に割当てを行う必要があり、それぞれの周波数技術基準及び割当てのロードマップを本委員会の中で明確化すべき。特に2.6GHz帯については、衛星携帯電話サービスとして割当てられている帯域は国際標準バンドの3GPP Band41であり、携帯電話用の帯域としての利用価値が高いが、隣接バンドと比べて有効利用の観点で課題があるため、帯域の縮小を見据えた周波数再編を視野に検討を行い、既存無線システムの使用状況に応じ、地理的共用や時間的共用等、衛星携帯電話業務との具体的な周波数共用及び再編案を策定の上、2017年度中に割当てとなるようスケジュールを明確にすべき。(図12)	ソフトバンク(株) Wireless City Planning(株)
4-11		ロードマップを早期に決定するべきであり、特に、4Gから5Gの飛躍的な性能向上を体感するためには、広い帯域幅を比較的確保しやすい高周波数帯での5G運用が必要であり、想定される周波数帯(28GHz帯等)の国際協調を日本がリードしていくべき。5G実現には既存の無線システムとの共用に十分配慮する必要があり、5G無線システムは、まず自らのシステム内で発生する干渉を抑え、より小さい送信電力で所定の通信品質が得られる技術(ビーム間の干渉を低減する技術等)を備えている必要がある。	三菱電機(株)
4-12		候補周波数については、ITUにおける国際標準周波数帯の特定作業と、5Gを先行的に取り組む関係諸国と連携・協調して共通の周波数帯を確保していくべき。検討にあたっては、利用分野との適応性や既存システムとの共用の可能性に配慮しつつ、6GHz以下の帯域を含めて低SHF帯、高SHF帯およびEHF帯を対象に広く可能性のある周波数帯を検討し、サービス提供時期を踏まえた機動的・段階的な共用の検討も必要。	富士通(株)
4-13		5Gの安定的な通信を実現するネットワーク環境を構築するための5Gとインターワーク可能なLTE網(eLTE)を構築するため、IMTの国際標準バンドと協調した周波数帯である1.7GHz帯、2.3GHz帯等の周波数を活用することが必要である。5Gでのモビリティ実現のため、6GHz帯以下の周波数帯(3.6-4.2GHz、4.4-4.9GHz)を活用し、また、リアルな体感を提供するサービスをはじめとする都市部やスタジアム等における超高速系サービスの実現のため、広帯域の確保が可能な28GHz帯等の活用が必要である。これらの周波数帯について、2020年の5G実現に向け、早期に割当てが行われることを希望する。	KDDI(株)
4-14		3.6 - 4.2GHz、4.4 - 4.9GHz、27.5 - 29.5GHz、およびWRC-19議題1.13で検討する11の周波数帯を5G周波数の候補としており、これらの周波数帯を候補とし、これらの候補周波数帯から5G初期導入の帯域を決定して、技術的条件の検討を含む制度の整備、周波数の割当等が早急に行われることを期待する。伝搬特性を考慮すると、広帯域とカバレッジの両方を実現するためには6GHz以下の比較的低い周波数帯が、5G初期導入の帯域に含まれることが望ましい。一方、5G国際標準規格のための国際的な調和のとれた周波数割当を目指して、他国との協調を推進していくことも重要。27.5-29.5GHz(28GHz帯)については、米国や韓国等で具体的な検討が進んでおり、他の主要国が推進する帯域があり、その帯域が我が国の状況に適している場合は、それら主要国とも協調することにより、十分な5G用周波数を確保する方策を検討すべき。	エリクソン・ジャパン(株)
5-1	5 4Gから5Gへの進展シナリオ	5Gでは放送サービスの同時ネット送信の可能性やビデオコンテンツの4K/8K化等によるトラフィックの飛躍的増大に対応するために、周波数帯の効率的利用が必要になるが、加えて“多数同時接続”によるインパクトは顕著になる。これに対応するべく3GPPではeMBMS(evolved Multicast Broadcast Service)が標準化されており、さらに機能拡張検討が行われている。既に米国、韓国、インド等にて該当技術を適用したサービスが開始されているが、今回技術的条件の検討を開始すべき。	(株)NTTデータ 技術開発本部
5-2		5G導入初期には、既存周波数帯におけるeLTEと5G用周波数帯におけるNew RATにより5Gサービスの提供が開始されると想定される。将来的(202X年)には、コアネットワークにスライシングを導入し、効率的な5Gプラットフォームによる柔軟な5Gサービスの提供が実現する。既に国際標準規格が策定済みで、早期のサービス提供が可能な技術(NB-IoT、eMTC等の超大量接続(mMTC)系サービス)は、速やかに制度整備を進めるべき。5Gで想定しているアプリケーションの一部は、4G上で提供される可能性がある。	(株)NTTドコモ
5-3		3GPPにおいて、4Gに相当するリリース10以降も様々な機能の追加や拡充が続けられており、NB-IoTやeMTCは3GPPリリース13において標準化が完了し、IoTアプリケーション向けの技術として有望視されている。今後、諸外国でも普及していくと考えられており、日本でも早期サービス提供が可能な用に制度化されるべき。また、リリース13およびそれ以降に標準化される4Gの拡張技術に関して早期利用が可能となるよう検討すべき。5Gへの進展シナリオに関しては、4Gネットワークの高度化が進みながら、より革新的な5Gシステムの導入が進むと考える。	ノキアソリューションズ&ネットワークス(株)

番号	項目	提出された意見概要	所属
5-4	5 4Gから5Gへの進展シナリオ	3GPPの5G NRでは、LTEと同時に運用するNSAと5G単独で運用するSAの2つのモードがある。5G導入当初では、通信エリアやモビリティを担保するためNSAのモードが使用される可能性が高い。ネットワークオペレータが柔軟にネットワーク展開を計画できるよう、NSAを前提とした開設計画を認めるべきである。NSAであっても5Gの技術であり、5Gが4Gの補完として使われるという意味ではないことを認識するべき。5G導入当初からSAのみを前提とした開設指針を設けるべきではない。	クアルコムジャパン(株)
5-5		4Gから将来にむけた4.5G、5G、5G+の流れのなかで、Backward compatibilityやForward compatibilityの確保、さらにNon-compatibleで5G独自の無線展開のシナリオも考えられる。2020年以前のPre-5Gにおいては、すでに3GPPで標準化されているNB-IoT やeMTCなどによるサービスの円滑な導入にむけて、法令の整備を図ることが望まれる。初期5Gの立ち上げ時には、Stand-alone構成と、Non Stand-alone構成が考えられる。(図13、図14)	ZTEジャパン(株)
5-6		3GPPにおいて検討が進んでいるNB-IoT, eMTCに関して技術的条件の検討を進めるべき。それに加え、IoTの制御面での活用の一例につながるLTE V2Xについても早期に技術的条件などの検討を開始することが望ましい。	華為技術日本(株)
5-7		4Gから5Gへの段階的な進展シナリオは、「拡張ヘテロジニアス・ネットワーク」の中心的な研究課題となっている。3GPP等において仕様の検討が進んでおり、早期サービスに向けた制度化の要望がある技術については、段階的な進展シナリオの中で段階間の齟齬が生じないように配慮しつつ、先行して技術的条件の検討を進めるべき。	第5世代モバイル推進フォーラム(5GMF)
5-8		5Gサービスについて、有料/無料のいずれのサービスに該当するかの視点を含めた議論が必要。それぞれのサービスにおける事業化やビジネス・モデル等の基本的検討において、有料/無料サービスの視点、ベスト・エフォート/ギャランティ等のサービス品質を満たすネットワーク構成に対する考え方等は、インフラ基盤や端末を製品化している通信機器業界において、市場の成長性にも関わるテーマであると考えている。	(一社)情報通信ネットワーク産業協会 ワイヤレスビジネス分科会
5-9		4Gから5Gに進展するにあたっては、大規模災害時対策や船舶・航空機上サービスを拡充していくべき。	スカパーJSAT(株)
5-10		3GPPにてLTEによる標準化が完了しているNB-IoT, eMTCは、5GのIoTとして活用できる技術と想定されており、増大するIoT需要に対応するためにも、携帯電話、BWAともに早期導入を行い、先行して技術的条件の検討を進めるべき。	ソフトバンク(株) Wireless City Planning(株)
5-11		NB-IoTやeMTCなど、国際標準規格で策定済のサービスについては、5Gを待つことなく、先行的にサービス展開される。これらのサービスを提供するLTE-Advanced通信網の機能を基盤として、最大限に活用しながら効率的に5Gシステムを構築し、効率的・段階的に5Gの高度なサービスを導入・提供することが重要。そのような観点から、市場の要求に応じて、LTE-Advancedの機能高度化に伴う技術的条件の検討を並行して機動的に推進するべき。	富士通(株)
5-12		既に3GPPにおいて標準化が完了している4GをベースとしたIoT技術(eMTC/NB-IoT)の導入により直近のニーズに対応し、5Gのエリア展開に応じ、「多数同時接続」が可能となる5GをベースとしたIoTの導入を推進する。直近のIoT需要に対応するため、eMTC/NB-IoTの早期導入に向けた速やかな制度整備を希望する。3GPPにおける5G標準化の初期段階では、NewRATがSAで動作する仕様が策定されず、4G(LTE)との連携による仕様(NSA)が先行で策定されることから、5Gとインターワーク可能なLTE網(eLTE)を合わせて構築し、4Gの増大するトラフィックへ対応すると共に、5Gの安定的な通信を実現するネットワークを構築する。2020年以降もeLTEを順次拡大しつつ、5Gコアの導入、SA対応の5Gの無線技術の導入を行い、5Gエリアの拡大と、「ユーザセントリック」を実現する柔軟な5Gネットワークの高度化を推進する。更に、4G(LTE)の利用状況を踏まえながら、既存周波数の5Gへの高度化を推進する。	KDDI(株)
5-13		既存のネットワーク資産を活かしながら、5Gサービスを提供するシナリオが重要。初期段階では、LTE進化版の無線アクセスを用いてNRのチャンネル設定・開放を含む制御信号をやりとりし、NRは専らデータ送信に利用するいわゆるノン・スタンドアローン構成をとり、その後、NRのみで動作するスタンドアローン構成になる。4Gから5Gにはシームレスに進展していくことが期待され、コアネットワークについても、既存のEPCから新世代コア(NXGC)にシームレスに進化していく。初期段階では、NRが制御信号についてはLTEを介して、データチャンネルについては直接EPCに收容され、その後、NRが制御信号も含めてNXGCに收容されるようになる。NXGCでは仮想化やネットワークスライシングのような仕組みに加えて、制御とユーザデータ転送の分離によるネットワークリソースの柔軟でより効率良い利用の仕組みなどが標準化の場で議論され、3GPPは、既存LTEをベースとしたワイヤレスIoT用技術の標準化を完了している。これらは、mMTCをターゲットにしたLPWA技術であり、5Gが想定するmMTCユースケースにも発展的に適用される。これらの技術に基づくIoTサービスの提供を可能とする国内制度の整備を急ぐ必要がある。	エリクソン・ジャパン(株)



番号	項目	提出された意見概要	所属
6-1	6 5Gの 社会実装の推進	2017年6月予定の答申に日本国の5G用周波数帯と割当て時期を明記することが5G早期実現に有効であり、5G導入を模索している他の国・地域への強いメッセージとなり、国際標準化の加速、グローバル装置開発促進が期待できる。5Gでは、ネットワーク構成の柔軟性だけではなく、周波数割当ての柔軟性も必要となり、既存業務への影響を考慮しつつ、割り当て可能な地域を限定する等の柔軟な割り当てを行う必要がある。5G導入後の継続的な発展のためには、WRC19での確実な周波数帯確保と、継続的な周波数割り当てが必要不可欠であり、日本国として早期にターゲット周波数帯の絞り込みをすることが有効である。(より低い方の5帯域程度に絞り込む等) また、5GMF総合実証試験を有効に活用し、従来の通信関連企業・団体だけではなく、幅広い産業分野を巻き込んだ連携を実現していくべきである。実際のユーザーに体験して頂くことで、幅広い意見や要望を把握することができ、よりよいサービスの早期展開に有効である。	(株)NTTドコモ
6-2		5Gの実証実験やデモといったアクションやイベントが、他業界や一般市民に対する5Gコンセプトを理解してもらうため、アプローチとして有効である。2020年の東京オリンピック・パラリンピックは、5Gサービス立上げを国内外にアピールする最初のマイルストーンにでき、2020年以降はその実用化と発展、社会への浸透や普及が求められる。併せてグローバルな5Gサービスやマーケット動向も注視していくべき。	ZTEジャパン(株)
6-3		東京オリンピック・パラリンピック競技大会は我が国の先進性をグローバルにアピールする絶好の機会と考えられる。同競技大会事務局と連携し、5G総合実証試験等をつうじ高精細画像の伝送や高臨場感の環境等を地方自治体や関連団体等との連携を促進する等の計画的な活動が必要である。	第5世代モバイル推進フォーラム(5GMF)
6-4		日本のリードを確固たるものにするため、国際協調の先導的な役割の実践、日本企業の連携の取りまとめ等を含めた議論をすべき。国際標準化活動においても社会実装に裏付けられた内容をもって、日本の技術を標準化に反映させていく戦略的なアプローチが必要。	(一社)情報通信ネットワーク産業協会 ワイヤレスビジネス分科会
6-5		5Gに向けた取り組みの世界へのアピールは、標準化だけでなくサービスにおける日本のイニシアチブにも繋がる。	日本電気(株)
6-6		ワイヤレスビジネスの成長・海外展開が期待されていることから、社会実装に当たっては、他国、とりわけ将来経済成長が期待される地域にも適用できるようにすることや、我が国の安心・安全なワイヤレス技術の市場ポテンシャルが高いこと等を念頭に推進していくべき。	スカパーJSAT(株)
6-7		自動運転、グループモビリティなど利用シーンを見据えた5G総合実証実験で実現するモデルを活用して、商用サービスやトライアルサービスを東京オリンピック・パラリンピック会場周辺などで提供することで、国際的にも日本が先駆けて実現した5Gをアピールすることが可能と考える。	ソフトバンク(株) Wireless City Planning(株)
6-8		実際にユーザーが体験できるデモンストレーションの場として以下の取組が考えられる。 ①オリンピック競技視聴の観点：競技映像の高精細撮影と低遅延高画質伝送を実現し5Gの先進性と実用性を世界にアピール。 ②オリンピック開催都市の安全安心実現：東京全体のITS高度化への5G応用展開、次世代都市交通の実現、先進トランスポーターシステムの実現。 ③5Gによる8K映像伝送の実現：パブリックビューイング等の大画面映像視聴を高品質に実現する8K映像の伝送を5Gの高速通信にて実現。 ④自律移動ロボットや自律飛行ドローンによる警備システム実現：5Gの低遅延通信で群制御された自律型ロボットによる都市全体セキュリティシステムの実現、大量のセキュリティカメラ映像配信システムの実現。	パナソニック(株)
6-9		実証試験を通じた実践的な検証は重要であり、東京オリンピック・パラリンピック競技大会は、この成果を具体的なサービスの事例としてアピールする機会として活用すべき。競技大会終了後も、広く社会基盤として整備・利用を継続して推進していくことが重要であることから、実証試験の段階から実用的な用途を想定した検証を行い、結果として東京オリンピック・パラリンピック競技大会の場でも、その有用性が広く認識されるようにアピールすべき。	富士通(株)
6-10		ネットワーク構築の検討段階からユーザ企業様等と連携し、新たなサービスの創出に向けた議論を行い、早期にユーザトライアルを実施することがスムーズな導入を実現するために有効な手段である。また、5Gの発展においては、都心部での社会実装のみを推進するのではなく、地方の自治体や企業のニーズ、ならびに農林水産業の分野やこれまでICTの活用のない分野への応用事例発掘や実現可能なユースケースのプロモーションを実施することで、地方でのユーザトライアル実施による全国的な社会実装の推進を行うことが重要であり、それにより地域の活性化・地方創生の促進に繋がる。2020年東京オリンピック・パラリンピックにおいては、競技場周辺等に5Gネットワークを構築し、来訪者の方々に5Gサービスを体感頂くことで、世界へ日本の技術をアピールすると共に、5Gの社会実装が加速化すると考える。	KDDI(株)
6-11		5Gサービスを推進するための実証実験には、さまざまな業界との協力が不可欠。様々な業界と協力して5Gの実証実験を進め、どのような利用形態や技術課題があるのか、新たな要求条件があるかなどを探り、今後の5G仕様化やネットワークの設計に役立てる必要がある。	エリクソン・ジャパン(株)

番号	項目	提出された意見概要	所属
7-1	7 その他の 検討課題	5Gでは、膨大な素子数を前提としたアクティブアンテナシステムが必須であり、現状の電波法で適用可能かどうか検討する必要がある。6GHzを超える周波数帯における、広範な利用形態に対応可能な電波防護関連制度についても早急に検討を進めるべき。	(株)NTTドコモ
7-2		【検討課題】5G基地局の登録検査制度 Massive MIMOを実現するための多素子アクティブアンテナアレイにおいては、登録検査制度(落成検査、定期検査)の在り方に関して整理が必要である。空中線の数に応じて数多くの端子を設ける事は基地局の小型化や低コスト化が困難になり、定期検査等の手順や時間の増大によりサービス利用者への影響や維持コストの増大が懸念される。高周波帯においては端子での減衰が多いために、実装自体が困難な可能性がある。また、3GPPではアクティブアンテナシステムの標準化作業において、基地局のOTA試験に基づいた要求仕様の策定が進められており、5G基地局のRF仕様への導入も検討されており、これについても参考とする必要がある。	ノキアソリューションズ&ネットワークス(株)
7-3		【検討課題】ITS高度化との連携 5Gでは、コネクティッドカーのサポートは重要なユースケースのひとつであり、同時にITSの高度化も検討するべきである。今年9月に発足した5GAAでは、セルラーシステムを活用したコネクティッドカーの世界を実現するべく、具体的な検討が行われていく。自動車業界、通信業界からの加盟が増えている状況であり、日本においても5Gをフルに活用したITSの実現を検討するべきである。3GPPが既に策定したLTE-V2Xがあるが、最近ではCellular-V2Xあるいは5G/LTE-V2Xと呼ばれることがあり、LTE-V2Xは4Gだけの技術ではないことを認識するべき。	クアルコムジャパン(株)
7-4		【検討課題】5G高度化無線装置の検査・点検方法の確立 5Gの無線装置において、massive MIMOアンテナによるBF技術の導入などが想定され、BFによる高い空中線利得やEIRPはダイナミックな制御による変動が考えられる。ハードウェアは小さなモジュールにマウントされ、多数あるアンテナ素子毎に測定ポートを設けることができないことがあり、空中線電力レベルが低いローカルスポット的な送信装置の場合、距離を離れた電界測定が困難な場合もある。さらに、mmWaveのような高周波においては送信チャネル帯域幅が1GHzを越す可能性も考えられ、スプリアス測定する周波数レンジが参照帯域幅に対して著しく広くなる。上記のような無線装置の登録検査や定期点検において、空中線電力、スプリアス強度、ビームフォーミング利得などを測定する際に、現実的で効率的な測定方法を確立する必要がある。  【検討課題】異業種間の協調強化の方策整備 5Gによる社会的発展を実現するには、テレコム業界だけではなく他の業界機関や自治体や公共団体(電力、ガス、水道、交通や運輸、オフィスや家庭内の装置、セキュリティサービスなど)との協力関係や一体化した共同企画が重要である。IoTやICT社会を実現してゆくには、業界内外における制約や慣例を改善して協調関係を助長するための政策や制度、包括的運用体制の枠組み作りが期待される。	ZTEジャパン(株)
7-5		【検討課題】高度なアンテナシステムの測定法 AASによるBF及びMassive MIMOは、5G及び現行の携帯電話システム(LTE)やBWAにも導入が期待される機能である。現在の制度下では、再免許時登録点検を行うために基地局アンテナに保守用モニターポートの具備が行なわれているが、アンテナ実装の高密度化により、保守用モニターポートが機器の小型化実現の障害となる可能性がある。5Gを実現し、その能力を最大限引き出すためには、適切な技術的条件の設定、制度の見直し等の対応が必要である。  【検討課題】無線設備の技術的条件 規定する極力無線アクセス技術に依存しない必要最低限とするべき。(変調方式等を技術的条件で規定しない等)携帯電話システム(LTE等)の無線アクセス技術には、継続的に新たな機能が開発・追加されているが、新たな機能が技術的条件の変更を伴う場合、一部改正にかなりの時間を要し、新たな機能を追加投入できる時期が遅れるなどの影響が出る可能性がある。	エリクソン・ジャパン(株)

番号	項目	提出された意見概要	所属
8-1	提案募集と直接関係のない意見	<p>5GにおけるBWAの在り方</p> <p>5Gに向けたサービスは、NB-IoT/eMTCが携帯電話、BWA等に依存することなくIoT向け技術として制度化されることが期待されるように、多種多様な需要に応じて適切なネットワークでシームレスに展開されることが想定される。一方、既存の2.5GHz帯BWA制度は、2007年の導入時から、携帯電話とは異なる制度が継続している。スマートフォン(高速データ通信)の急速な普及、TD-LTE方式との相互互換性確保、キャリアアグリゲーション技術の導入、VoLTE技術の導入等、技術の進展や市場の変遷に応じた一層の電波の有効活用を図るBWA制度の見直しが課題である。</p> <p>5Gの電波利用料</p> <p>5Gで利用が見込まれる高周波数帯の電波利用料の算定方法及び料額の在り方について、議論すべき。</p> <p>議論で想定される課題:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・高周波数帯域の帯域幅を広く使った超高速通信サービスの提供等において、仮に帯域料金を徴収する場合は、低い帯域との料額バランスを考慮しないと過度な負担になる可能性がある。</li> <li>・トラフィック負荷が高いエリアにおいて基地局を集中的に多数設置するようなネットワーク構成、MTCでの多数同時接続サービス等による非常に多くの無線機器の利用等が想定され、端末・基地局の局数に応じて料金を徴収する場合、局数の増加に伴い負担が重くなり周波数有効利用のインセンティブが働きにくくなる可能性がある。</li> </ul> <p>5Gに向けた共用帯域の包括免許化</p> <p>トラフィック負荷が高いエリアにおいて基地局を集中的に多数設置すること等が想定され、基地局の免許を個々で取得する場合、手続きが煩雑になる。高周波数帯域や共用帯域においても、包括免許化の要件を緩和する等の検討をすべき。(周波数を共用する場合には、第三者機関を活用して干渉確認の運用が円滑に進められる等)</p> <p>周波数割当ての基準</p> <p>周波数割当て基準の項目としている全国の「ひっ迫度」を優先させる考え方は、契約者数シェアが多い事業者が優位となる基準であり、当該事業者へ周波数の集中とシェアの固定化を招く等、5Gに向けて新たな市場の開拓が求められる状況においては、競争環境を損なう可能性がある。新たな周波数の割当てについては、以下3点の考え方を考慮した基準へ移行すべき。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・事業者間の公正有効競争:「ひっ迫度」については、ある時点の契約者数と周波数の状況を断面的に評価する市場後追いの基準だが、将来的な市場状況を念頭に置いて、公正かつ有効に携帯事業者間の競争を推進させる周波数環境を確保する。</li> <li>・既存利用者へのサービス同等性の確保:現在の携帯事業者がそれぞれ4千万以上の契約者規模の有する市場環境を勘案し、5Gサービスの提供にあたり、シェアの低い事業者が割当て周波数の多寡を原因としてサービスで劣後しないように機会の均等に重点をおいた割当てを行う。</li> <li>・都心部の高トラフィックエリアのひっ迫度:「ひっ迫度」はトラフィックの地域格差を考慮せず全国的な値を指標としているが、トラフィックの拡大は都心部に集中している。従来「ひっ迫度」ではトラフィックのひっ迫状況を正確に評価できないため、ひっ迫度については都心部の高トラフィックエリアに着目する。</li> </ul>	ソフトバンク(株) Wireless City Planning(株)

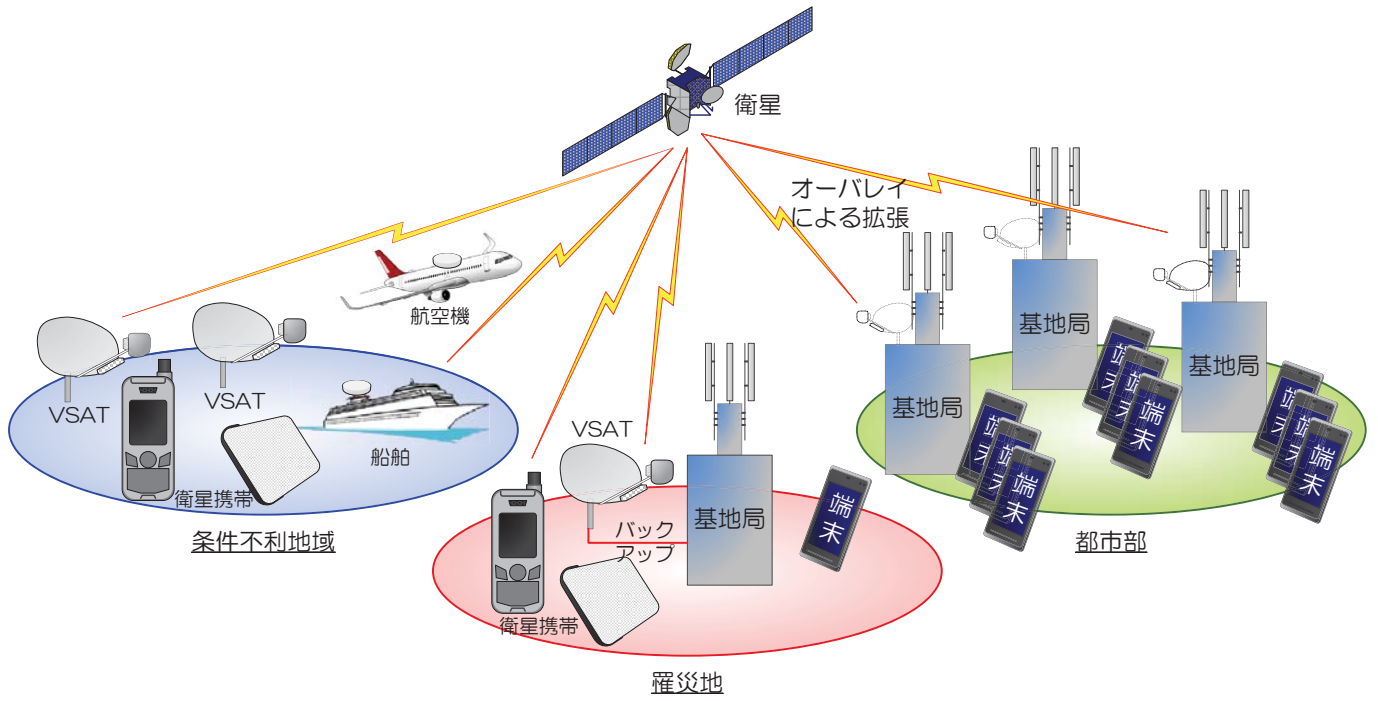


図2：産業機器の遠隔モニタリングと制御

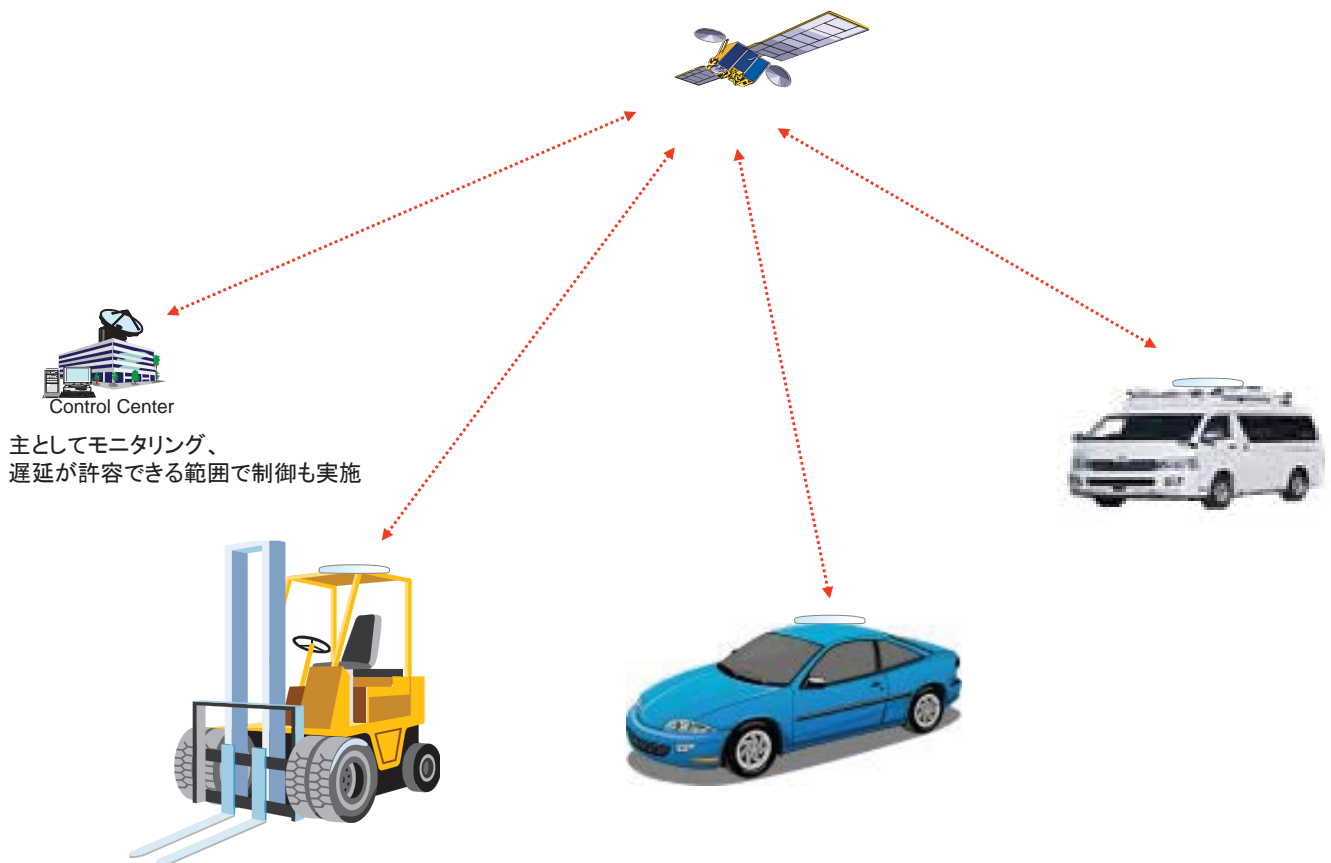


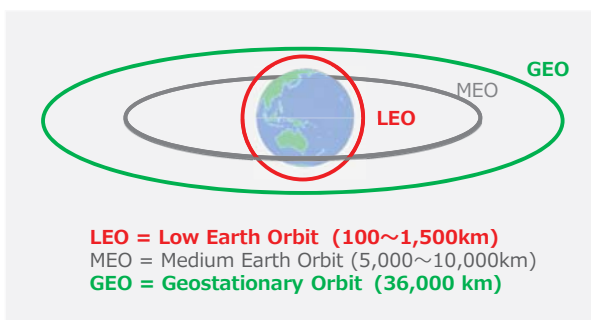
図3：産業分野におけるドローン活用

【想定分野】	【代表的用途】
インフラ分野	⇒ 施設の保守点検
農業分野	⇒ <b>農薬散布</b> 育成状況管理
空撮分野	⇒ テレビ・映画の空撮
災害分野	⇒ 被災状況確認 危険地域での活動支援
建設測量分野	⇒ 地形の測量 建設作業の支援
警備分野	⇒ 空中からの警戒監視
物流分野	⇒ 輸送宅配 緊急物資配送

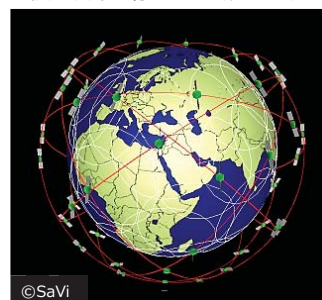


衛星通信アンテナを搭載したドローン (実験の様様)

図4：低軌道衛星の活用



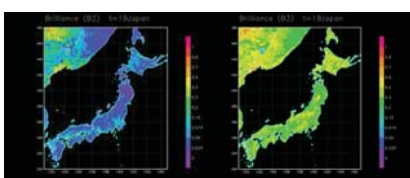
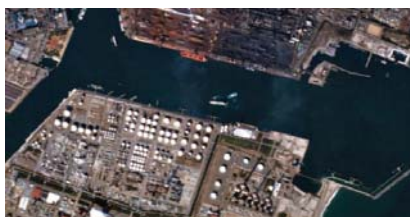
▼軌道次第で様々な地域上空を通過



▼上空通過時に通信や観測を行う



▼可視光画像 (鹿島港)



▲農業利用 (赤色光・近赤外線マップ)

■ LEO衛星で出来ること

地球周回しながらの観測・通信  
 + 取得データの複合的な活用

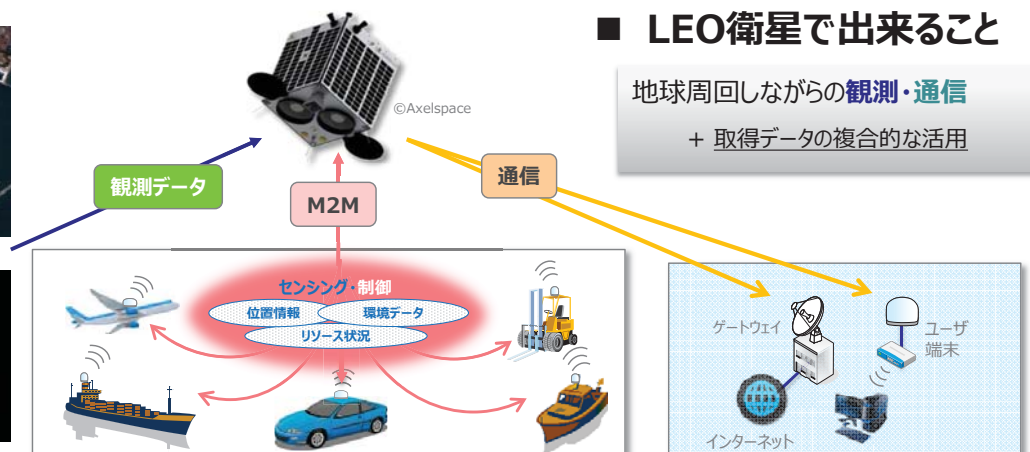


図5：衛星活用型IoT

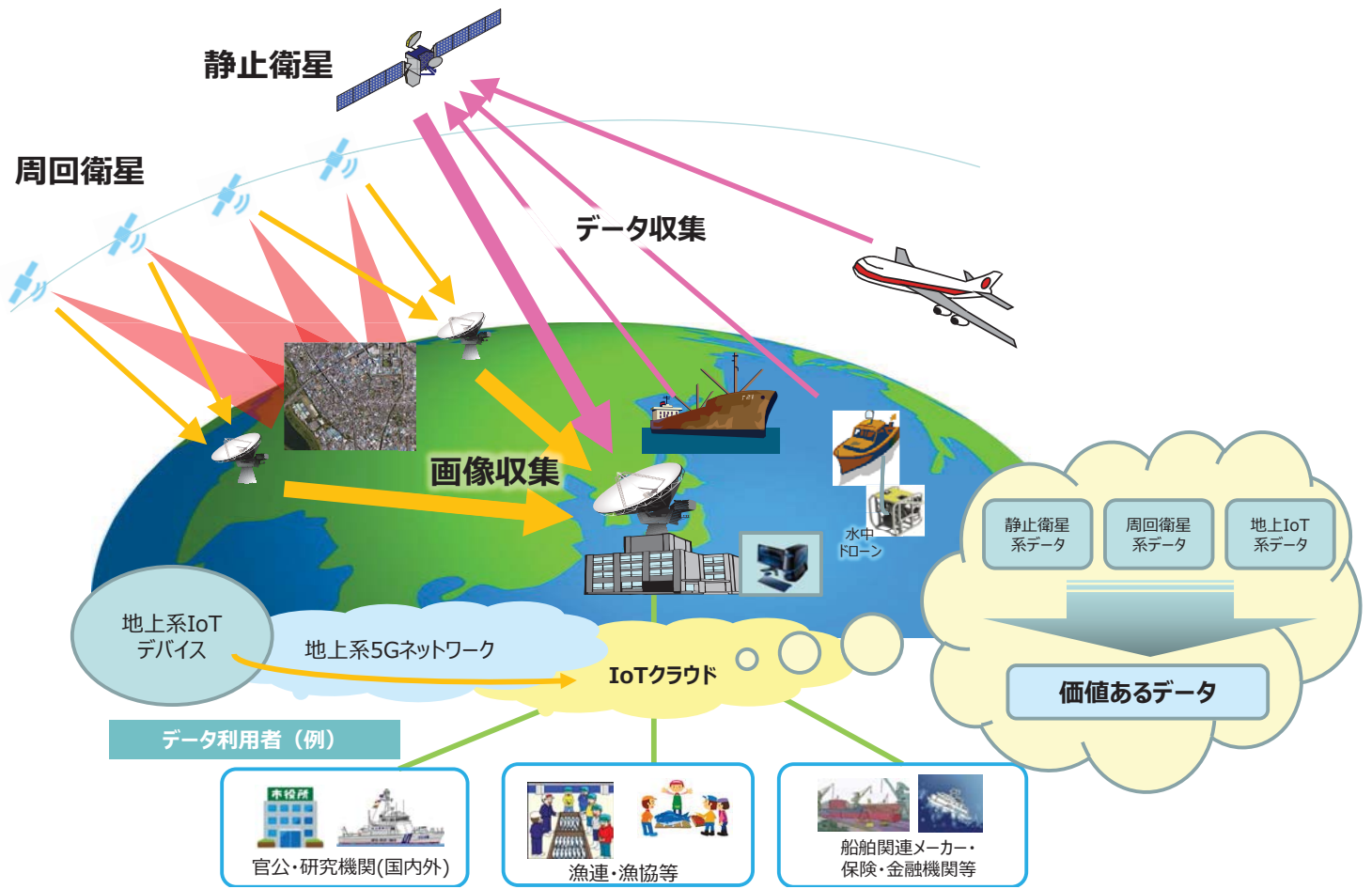


図6

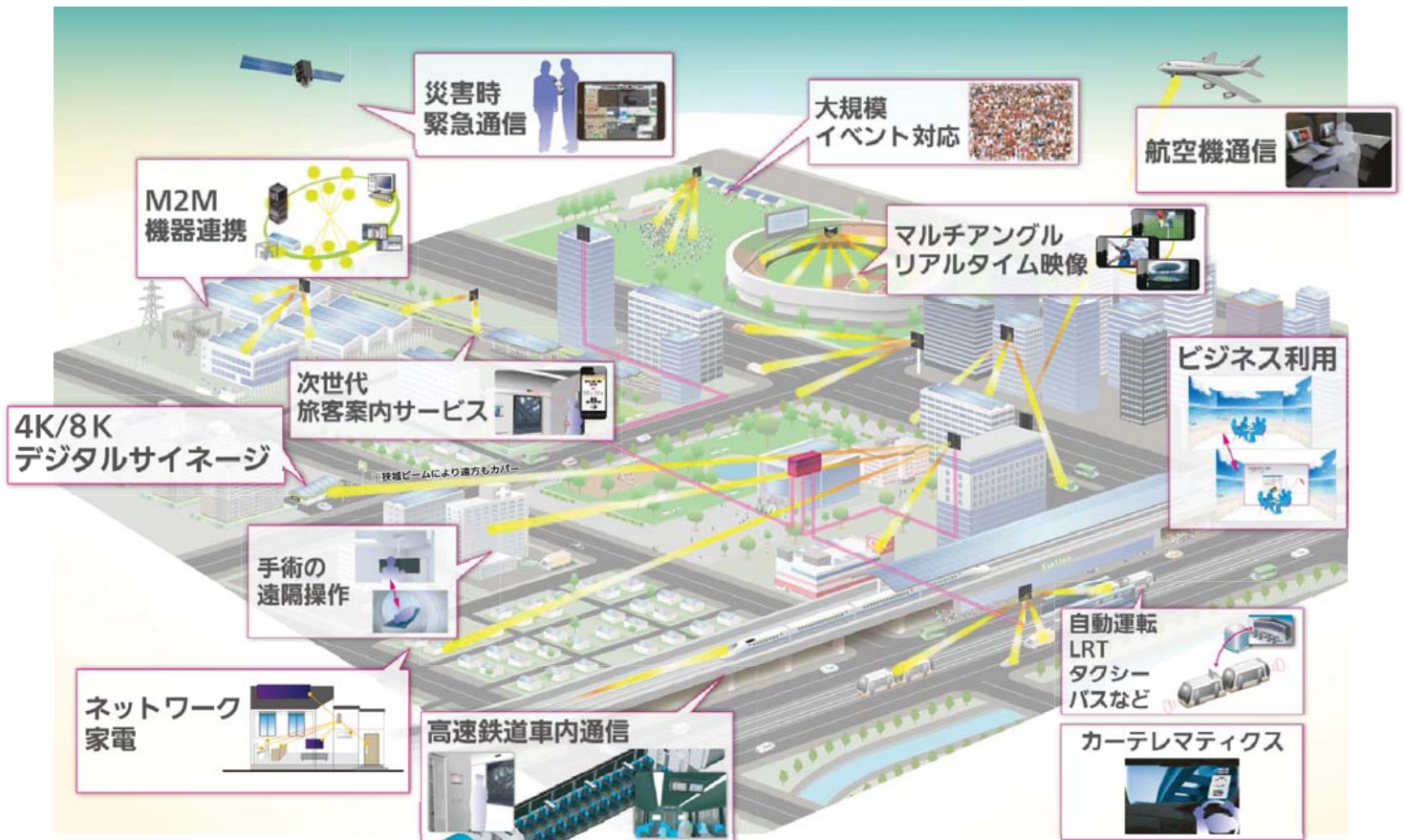


図7：5G無線アクセスと衛星通信の連携

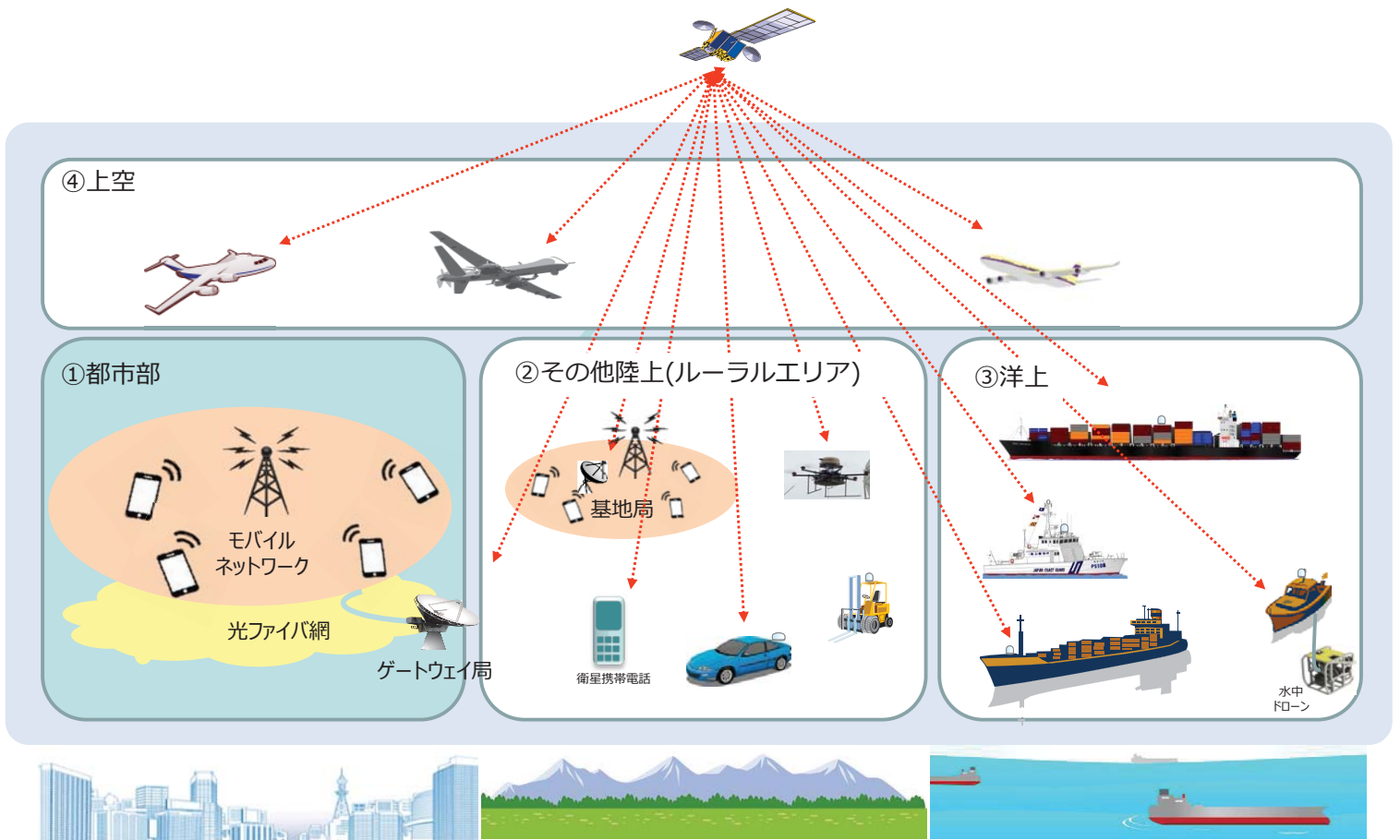


図8：船舶通信、航空機通信、無人航空機データ伝送

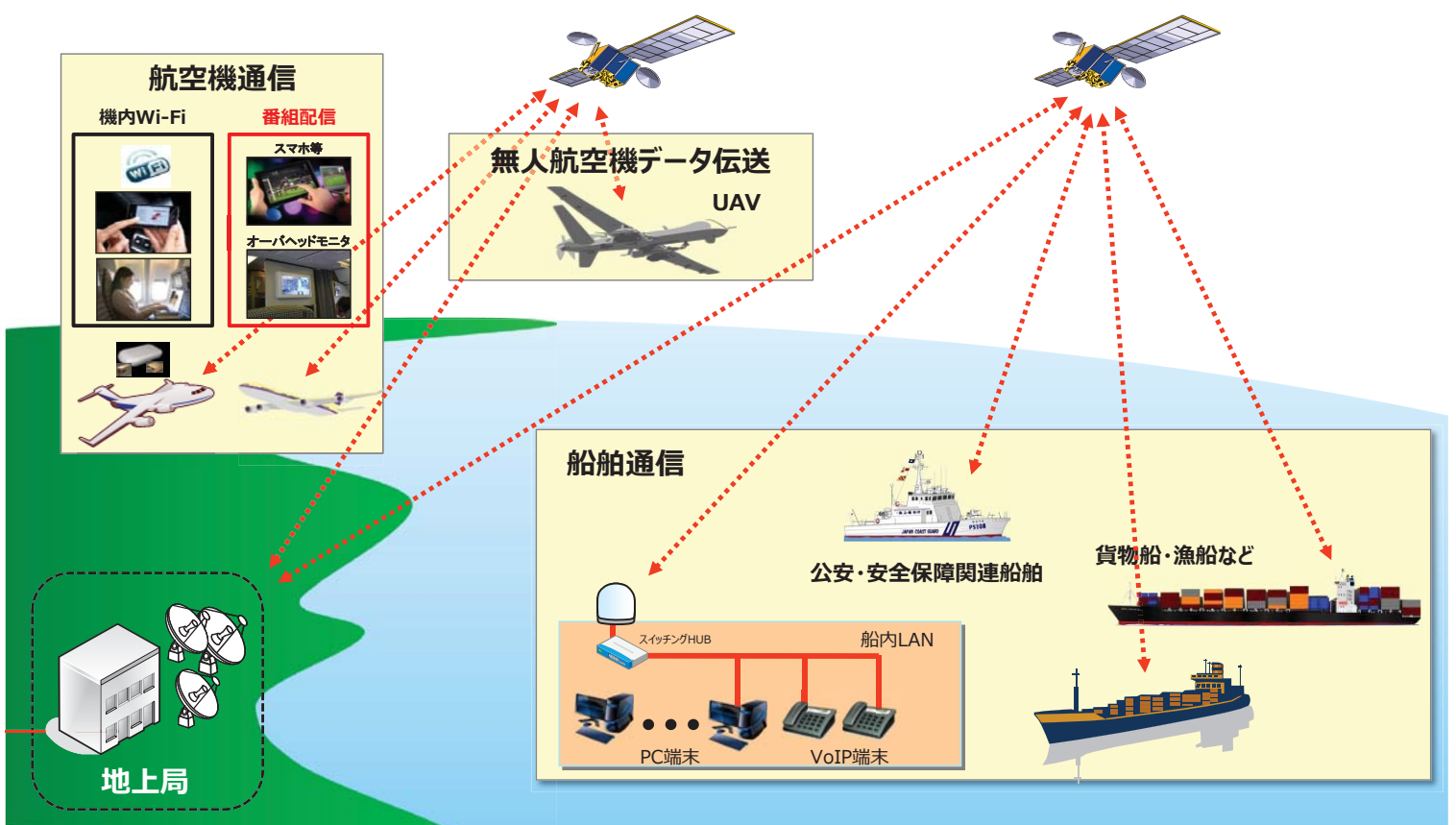


図9：携帯基地局のバックホール回線

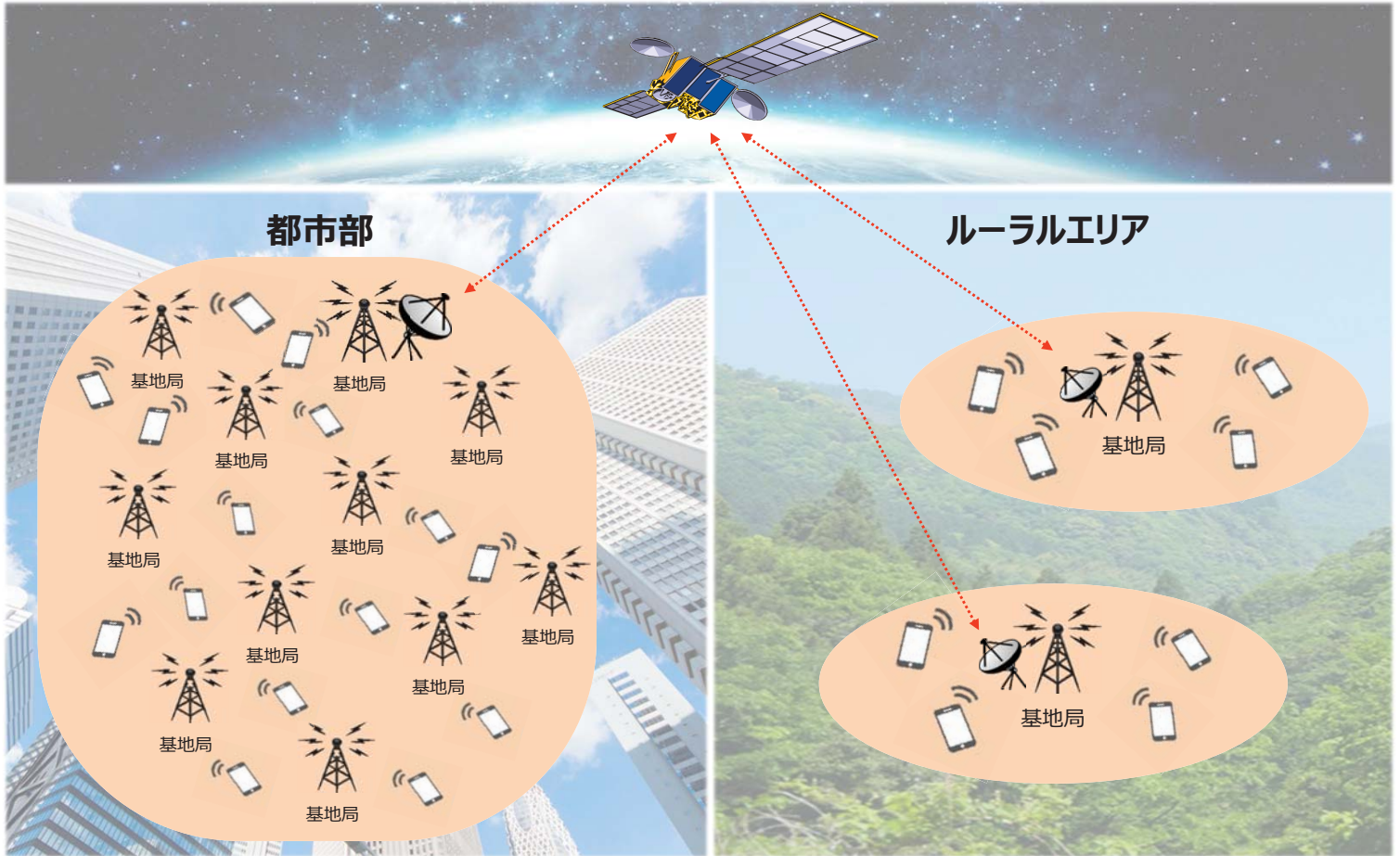


図10：衛星放送等

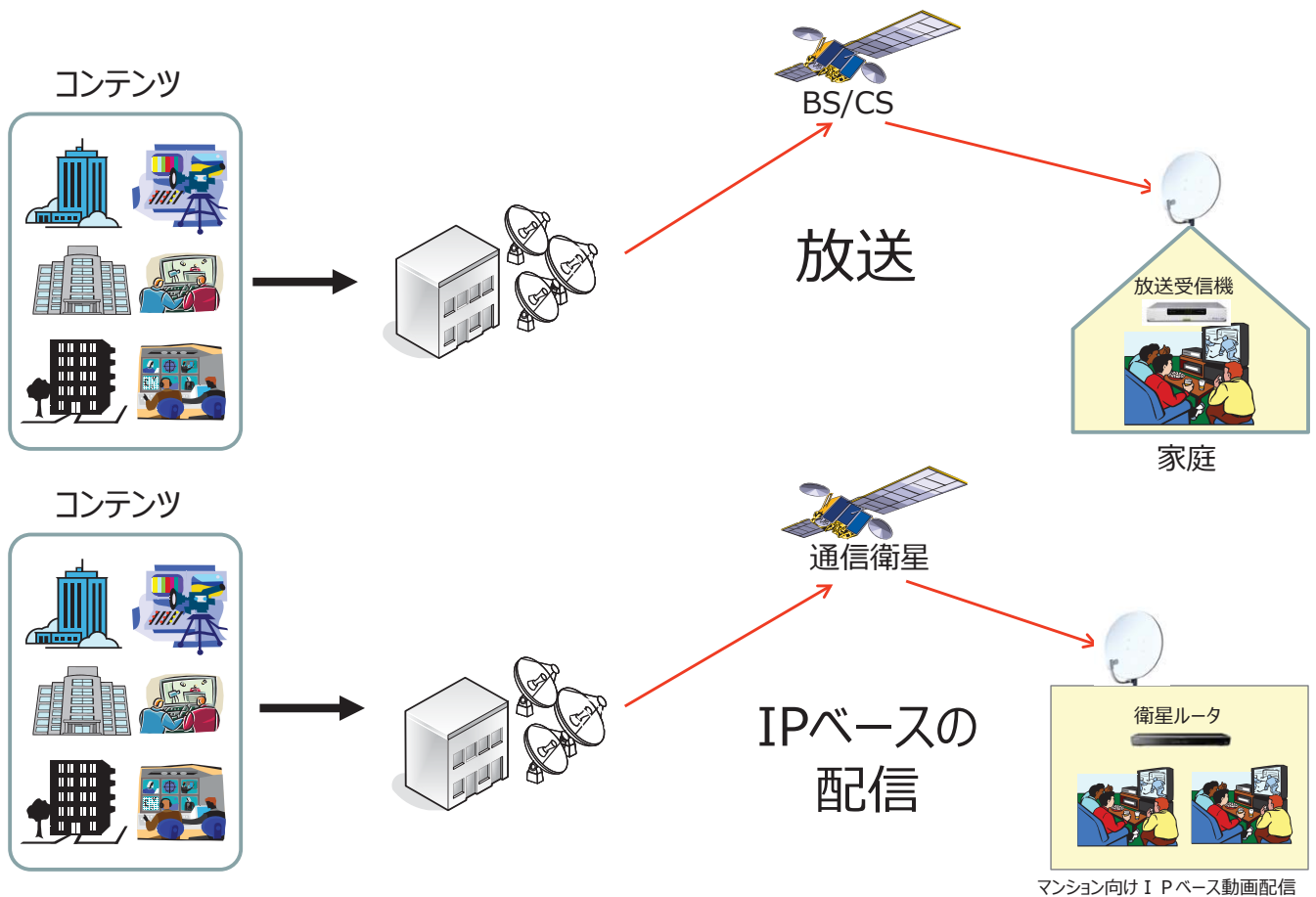




図11：災害時の非常用通信網、緊急地震速報

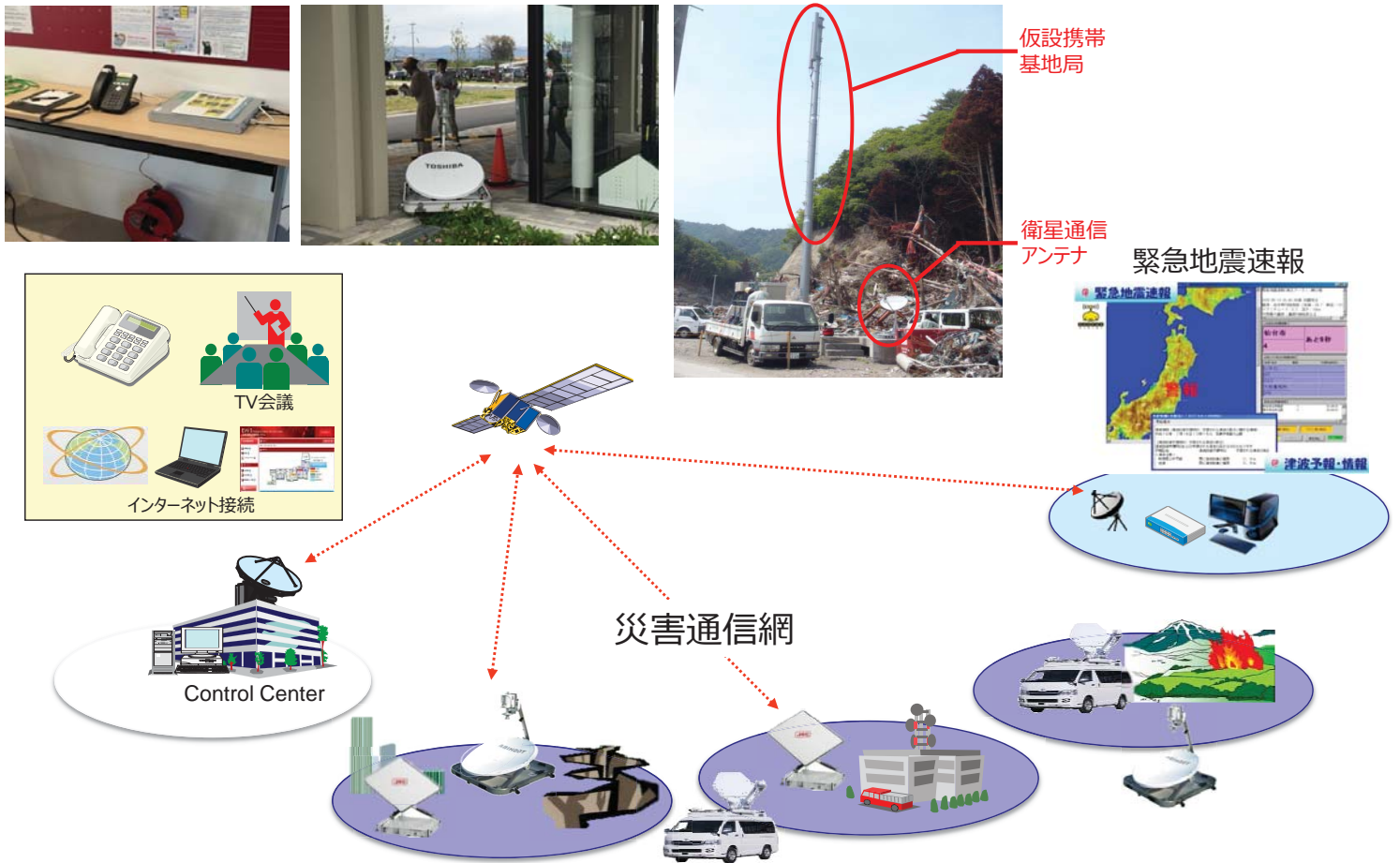
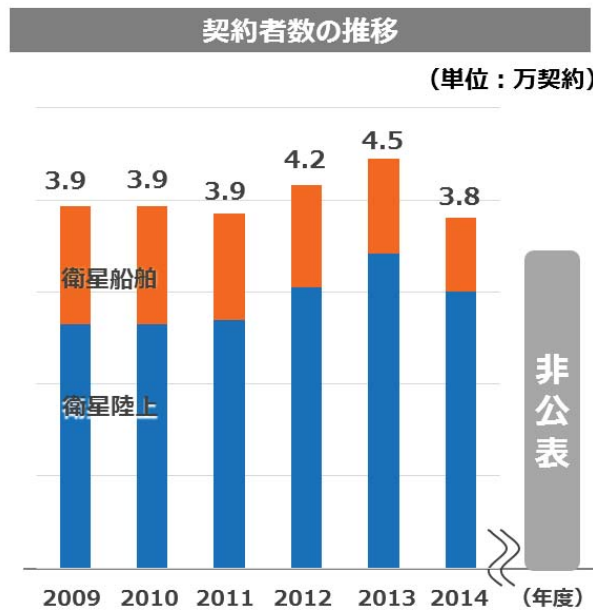


図12

【参考】2.6 GHz帯N-STARの課題

有用なグローバルバンド  
(ガードバンドを含め85MHz) を約4万ユーザーで利用



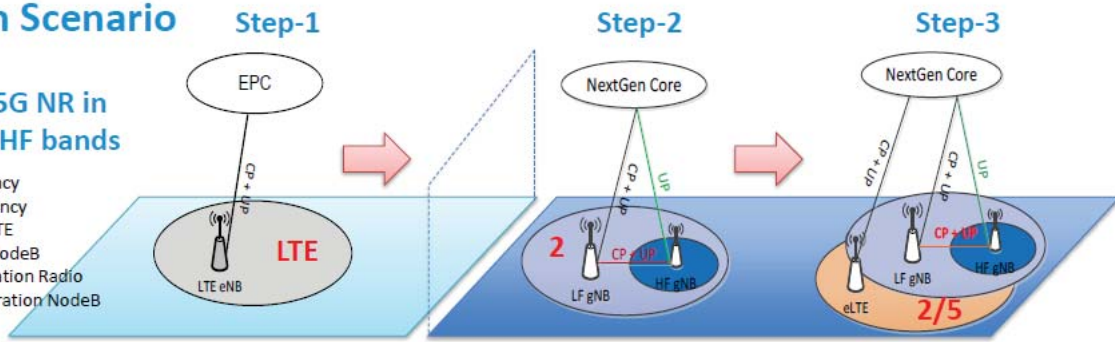
NTTドコモ 公表データより作成  
<https://www.nttdocomo.co.jp/corporate/ir/library/subscriber/>

☒ 13

Evolution Scenario

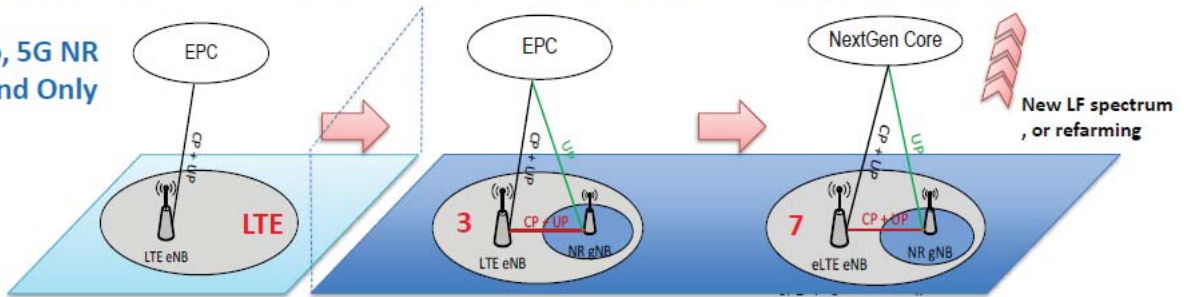
Scenario, 5G NR in both LF & HF bands

LF = Low Frequency  
 HF = High Frequency  
 eLTE = evolved LTE  
 eNB = evolved NodeB  
 NR = Next generation Radio  
 gNB = Next generation NodeB



- (Step-2) Dual connectivity (DC) により、「LF NR gNB」をアンカー-RATとして「HF NR gNB」をセカンダリー-RAT にもつ「Stand-alone (SA) 型」のNextGen システム構成
- (Step-3) LTE eNB は独立に eLTE eNBに更新でき、そのeLTE eNBはNext Generation Core (NGC)に接続されることが出来ます。UE端末はeLTE またはNRにアクセスできます。NGC を介して、HandOver (HO) 機能がeLTE とNRの間で確保されます。

Scenario, 5G NR in HF band Only



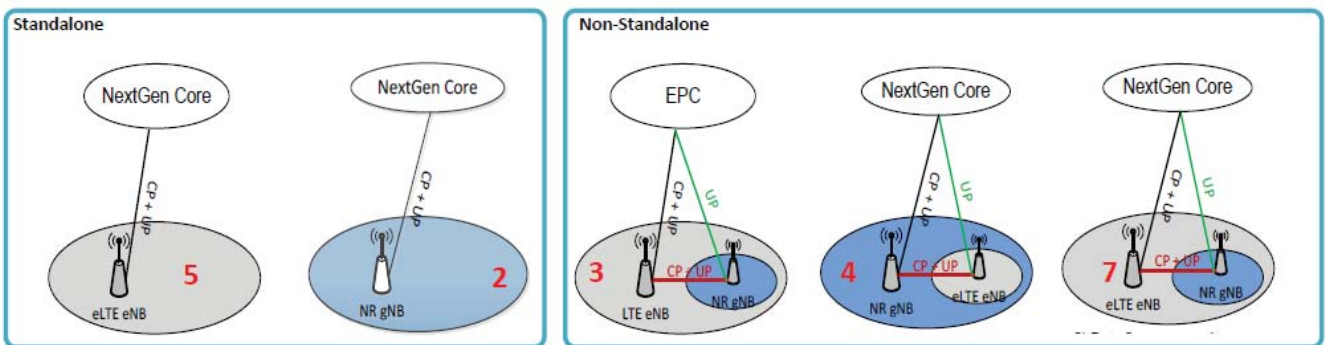
- (Step-2) Dual connectivity (DC) により、「レガシー-LTE eNB」をアンカー-RATとして「HF NR gNB」をセカンダリー-RAT にもつ「Non Stand-alone (NSA) 型」のNextGen システム構成。LF eNB とHF gNBの両方がレガシーEPCに接続されます。
- (Step-3) LTE eNBは独立に eLTE eNBに更新でき、そのeLTE eNBはNext Generation Core (NGC)に接続されることが出来ます。Dual connectivity (DC) により、「LF eLTE eNB」をアンカー-RATとして「HF NR gNB」をセカンダリー-RAT にもつNon Stand-alone (NSA) 型のNextGen システム構成。

© ZTE Corporation. All rights reserved

☒ 14

[Reference]

Multi-Connectivity scenario types – based on 3GPP TR 38.804 V0.3.0



Option 2)

NG RAN with the radio access based on NR (New Radio) in a stand-alone configuration in NextGen (NG) System.

Option 5)

RAN with the radio access based on Evolved LTE (eLTE) in a stand-alone configuration in NextGen System.

\* Option 1) equals legacy LTE network.  
 \* The scenario NG RAN connect EPC has been considered unnecessary

Refer: 3GPP TR 38.804 V0.3.0

Option 3)

A dual connectivity (DC) deployments with LTE as Anchor RAT and NR as the secondary RAT in a non-standalone configuration in EPS.

Option 4)

A dual connectivity (DC) deployment with NR as Anchor RAT and Evolved LTE (eLTE) as the secondary RAT in a non stand-alone configuration in NextGen System.

Option 7)

A dual connectivity (DC) deployments with Evolved LTE (eLTE) as Anchor RAT and NR as the secondary RAT in a non stand-alone configuration in NextGen system.

© ZTE Corporation. All rights reserved