



～5G時代におけるネットワーク提供に係る課題についての検討～ 検討の方向性について

令和元年10月21日
事 務 局

1	5G導入当初（NSA段階）における課題	2
2	本格的な5G時代（SA段階）における課題	9
3	eSIMの普及への対応	23

1 5G導入当初（NSA段階）における課題

【論点】

- 5Gについては、来年春のサービス提供開始が見込まれるところ、MNOとMVNOの公正競争確保の観点から、MVNOにおいても利用者への提供を円滑に開始できるようにすることが重要ではないか。
- MNOにおける5Gの利用者への提供予定（提供開始時期、利用者料金設定の考え方等）、MVNOへの開放予定（開放開始時期、設備改修等開放開始までのスケジュール、接続料設定の考え方等）を確認し、課題を抽出の上、適切な対応を促す必要があるのではないか。

【二種指定事業者】

- 2020年春の5G商用サービス開始と同時期にMVNOに5Gを提供する考え。既にMVNOに提供予定の5Gに関する情報提供を実施している。従来の接続点により、通信帯域単位での提供を予定。実際に同時期に実現できるかはMVNO側の準備次第。接続料は、当初はNSA構成であること、エリアが十分ではないことを考えると、LTE導入の際と同様、接続料は5GとLTEを合わせて算定するのではないかと考えている。(NTTドコモ)
- 5G時代のMVNOの促進としては、L2接続やIoTプラットフォーム等の5Gネットワークを活用できる環境整備を計画している。MVNOには、2020年3月の商用サービスの開始当初から卸役務や相互接続により5Gを提供できるよう、標準プラン、約款等を準備していきたい。技術等詳細を詰めている段階であり、この秋以降、できるだけ早く情報提供を行うよう準備中。接続料は、4Gと5Gを分けて原価を算定し、5Gの原価を5Gの需要で割る考え方もあれば、両者を合わせて算定する方法もあると思う。3月に向けて検討中。(KDDI)
- 5G商用サービスは2020年3月に開始予定。MVNOへの提供はこれと同時期を予定。5Gサービス開始当初はNSAで4Gコアネットワークをベースに大容量サービスを提供。細かい条件は今秋以降できるだけ早い段階で提示できるよう検討中。接続料は、従来の帯域単位で提供見込み。NSA構成は4Gのコアネットワークを用いるので4Gと同じ考え方で計算するのが自然。4G単独での算定か、合わせての算定かは検討中だが、基本的には今の考え方の延長上だと思う。SA構成になると低遅延や同時接続等は帯域ベースでの単価はそぐわない形になり、別の議論。(ソフトバンク)
- MNOがMVNOを利用して他のMNOのネットワークを利用する形態は、①各社が研究開発等競争環境にある中、他社のイノベーションをMVNOとして享受することは、イノベーション競争を阻害する、②MNOでありながら自らの電波を有効利用せず設備投資リスクを負わずに事業展開することは、電波の有効利用、設備競争を阻害する、③経営情報の漏えいにより公正競争が阻害され、円滑な情報提供の妨げになるおそれがあるといった問題があり、認められるべきではなく、制度整備が必要。楽天はドコモのMVNOとして新規受付を継続する旨発表したが、本来は新規受付を停止し移行を促進すべきであり、遺憾。(NTTドコモ)

【MVNO】

- 各MNOが、2020年春の商用サービス開始と同時期にMVNOに5Gを提供することを表明したことは歓迎。MVNOにおいても検討や準備に半年程度必要と想定されることから、提供条件や技術仕様等の情報が早急に提供されることを要望。NSA構成では制御やデータ転送に4G設備が利用されるため、4Gの接続点や課金方式を踏襲する考え方は、5Gを積極的に利用するMVNOにとって一定の合理性がある。一方、5Gによるコスト増を懸念して4Gのみの提供を希望するMVNOが存在することも考えられ、5G導入による接続料や網改造料への影響等について適切な情報開示を要望する。SA構成では4Gとは別の考え方が必要というMNOの意見に賛同。
(MVNO委員会)

【構成員】

- NSA構成として5Gと4Gが共存する中、4Gと5Gの原価をどのように考えていくのか、整理が必要。
- 情報漏えい等は既に発生しているのか、5Gだからこそ想定されるものなのか。既に発生していることだとすると、MNOに対する何らかの規制が望ましいのか、あるいはMVNOの情報管理の課題のようにも見えるので、MVNOに何らかの約束をしてもらう、契約をきっちりするという形で解決できるものなのか。
- 経営情報の漏えいによる公正競争の阻害、円滑な情報提供の妨げになるおそれがあるとの指摘については、何らかの手当てが必要のように思う。MVNOは複数のMNOと接続することが可能だが、何らかの形で情報を他社に漏らすことがあり得るとしたら、ファイアウォールをMVNOに課しないと競争法上問題になると思う。MNO側ではどうしようもないので、制度設計上、何らかの縛りがかかる必要があると思う。
- 秘密保持は法律的には非常に難しい。まず秘密を漏えいさせたかどうかの立証が難しい。立証できれば損害賠償等をしていけるが、それが証明できないが、特許ではなくノウハウでやっているとしたときに、それをどうやってカバーするか、法律的にはなかなか難しい。5Gで、お互いに知られては困るアイデアを出し合って新しいビジネスをつくっていく中で、逃げられて漏らされてしまった場合、アイデアがものになっていないので、法律的にはなかなか難しい。
- 系列であるMVNOを受け入れることでいいのかどうか。契約や5Gの開発において、系列でない社と系列である社が全く同じ扱いでいいのかという問題提起。MNOは誰にでも開放しなければいけないことと矛盾するようだが、考えなければいけない問題。ただ、どうしようというのはすぐには出てこない。
- 規律をMVNOの立場で考えるのか、MNOの立場で考えるのか整理が必要。ドコモに対する禁止行為を、どこに話の軸を移して規制をかけていくかということになるだろうと思う。もしMNOに対する規律という立場で考えればという限定付きだが、極論として、ドコモ以外のMNOに対する禁止行為というのが入り得る。また、それ以外の方法もあろうかと思う。ただ、立法することにならざるを得ないのかもしれないので、ある程度の下調べ、慎重な検討を前提としなければ、話を進めてはいけないと考える。

① MVNOへの開放時期

- 5Gサービスについて、二種指定事業者は来年春に利用者への提供を開始する予定であるところ、二種指定事業者とMVNOの公正競争確保の観点から、MVNOにおいても同時期に利用者への提供を開始できるよう機能開放が行われることが適当と考えられる。
- この点、二種指定事業者各社は、利用者への提供開始と同時期にMVNOに機能解放することを考えている旨表明しており、適切な姿勢と言えるのではないかな。
- ただし、MVNOにおいて5Gの提供を円滑に開始できるようにするためには、MVNOにおいて対応を要する作業について、MVNOが十分な余裕をもって対応できる日程により設定の上、二種指定事業者各社からMVNOに対して早めに情報提供することが必要と考えられるが、現時点では、必ずしも十分な情報提供がなされているとは言えないのではないかな。



MVNOによる円滑な5Gサービスの提供に関し、総務省において、二種指定事業者における対応を注視し、MVNOに対して十分な情報提供等が行われるよう促していくことについて、どう考えるか。

② 接続料の設定方法

- 接続料の設定方法としては、4Gに係る原価、利潤及び需要と、5Gに係る原価、利潤及び需要を別々に算定し、4Gの接続料と5Gの接続料を別々に設定する方法と、4Gに係る原価、利潤及び需要と5Gに係る原価、利潤及び需要を一体として算定し、4Gの接続料と5Gの接続料を一体として設定する方法が考えられる。
- 前者の場合、5G導入当初においては、5Gに係る需要(回線容量、回線数)が小さいことから、4Gに係る接続料よりも5Gに係る接続料の方が高額となることが想定されるところ、5Gが一定程度普及した後に5Gの提供を開始したいと考えるMVNOにおいてはメリットがあるが、二種指定事業者と同時期に5Gの提供を開始したいと考えるMVNOにとっては、5Gを早期に開始しようとするインセンティブを損なうこととなってしまう可能性があると考えられる。



- 接続料の設定方法について、総務省において、二種指定事業者及びMVNOの考え方をさらに聴取しつつ、MVNOによる5Gの円滑な提供の環境を整備する観点から、所要の調整を行っていくことについて、どう考えるか。
- また、5Gの導入が接続料に与える影響について、二種指定事業者からMVNOに対して適切な情報提供がなされるよう、総務省において促していくことについて、どう考えるか。

③ 他のMNOによるMNOネットワークの利用、情報の目的外利用の防止等

- NTTドコモは、MNOのネットワークを、他のMNOがMVNOとして、又は他のMNOのグループ会社がMVNOとして利用することについて、イノベーション競争を阻害する、MNOが自らの電波を有効利用せず設備投資リスクを負わずに事業展開することは電波の有効利用や設備競争を阻害する、経営情報の漏えいにより公正競争が阻害され、円滑な情報提供の妨げになるおそれがある、といった主張をしている。



- 他のMNOによるMNOネットワークの利用については、まずは、総務省において、公正競争の阻害や電波の有効利用の阻害、イノベーションの阻害等(例:収益性が低い地域における基地局整備の懈怠)につながる具体的な事案が生じているのか、注視していくことが適当ではないか。
- 情報の目的外利用については、電気通信事業法第30条の規定及びMVNOガイドラインにより一定の規律が設けられているところ(※)、5Gでは、MNO、MVNOの双方が新しい技術を導入しつつ新しいサービス展開を進めていくことが想定されることから、適正な競争関係のさらなる確保に向けて、MNO及びMVNOにおいて、接続等に関して入手した情報の目的外利用の防止をさらに徹底することについて、どう考えるか。
- 例えば、MVNOガイドラインにおいて、当該情報の目的外利用を回避するため、情報を適切に管理する体制の整備が求められる旨を規定することについて、どう考えるか。

※ 接続等に関して入手した情報の取扱いについては、電気通信事業法第30条において、市場支配的な二種指定事業者に対し、接続の業務の用に供する

目的以外の目的のために利用し、又は提供してはならない旨の義務が課せられており、現在、NTTドコモが義務の対象となっている。

NTTドコモ以外のMNO、あるいはMVNOに関しては、接続等に関して入手した情報が自己又は自己の関係事業者等において目的外利用される場合は、電気通信事業法第29条の業務改善命令の対象となり得るものであり、その旨MVNOガイドラインに規定されている。

○電気通信事業法（昭和五十九年法律第八十六号）（抄）

（第一種指定電気通信設備を設置する電気通信事業者等の禁止行為等）

第三十条 （略）

2 （略）

3 第一項の規定により指定された電気通信事業者は、次に掲げる行為をしてはならない。

一 他の電気通信事業者の電気通信設備との接続の業務に関して知り得た当該他の電気通信事業者及びその利用者に関する情報を当該業務の用に供する目的以外の目的のために利用し、又は提供すること。

二 （略）

4～6 （略）

○MVNOに係る電気通信事業法及び電波法の適用関係に関するガイドライン（抜粋）

なお、卸電気通信役務の提供又は接続に係るMVNOとの協議に関して入手した情報を自己又は自己の関係事業者等の営業目的に利用することにより、MVNOの業務の適正な実施に支障が生じているため、公共の利益が著しく阻害されるおそれがあると認められるときは、総務大臣による業務改善命令の対象となる（共同ガイドライン（15頁）を参照）。

同様に、MVNOが当該協議に関してMNOから入手した情報を自己又は自己の関係事業者等において目的外に利用する場合についても業務改善命令の対象となり得る。

2 本格的な5G時代（SA段階）における課題

【論点】

- 4Gから5Gへの移行は、LTE基地局と連携する構成から5G単独の構成へ段階的に移行することが想定され、それに伴い、ネットワークの仮想化やスライシング導入、クラウド等他者設備利用の拡大、様々な形態の事業者間連携等の環境変化が進展していくことが想定される。
- こうした環境変化の進展とその対応について、二種指定制度における規律の観点から、アンバンドル機能、接続料の算定方法等、生じ得ることが想定される課題について、現時点で検討しておく点がないか確認する。

【二種指定事業者】

- 5Gは今後の技術であり時期や具体的なサービス設計等は未定。研究開発等の創意工夫を行っているところであり、多様なプレイヤーとの競争環境にある。イノベーションの創出、国際競争力の観点から、将来技術に画一的で硬直的な規制を課す議論を先回りで行うべきではない。MVNOからの各種要望については、真摯に協議を実施し、様々な観点から実現方法を検討していく。(NTTドコモ)
- 5G基盤の整備が急務。JMCIA(公益社団法人移動通信基盤整備協会)の共用対策の活用等、事業者間の設備共用が重要。柔軟・迅速なサービス提供を実現する仮想化やスライシングの実証を推進中。多くの選択肢からネットワークを選択しやすい環境が実現し、無線リソースが潤沢化し、ネットワークを選択する側の優位性が拡大。新たな技術の浸透や市場環境の変化を踏まえ、指定設備制度の規制の在り方の検討が必要。(KDDI)
- 仮想化・スライシングによりネットワーク提供形態は多様化。新たな事業展開として、ネットワークのプラットフォーム化が進展し、ユーザがネットワークAPIをコントロールする形態になる。5Gコアネットワークにより提供形態が多様化すると、既存のアンバンドル機能等の考え方は実態にそぐわなくなる可能性がある。多様なビジネスモデルを創出可能な柔軟な制度、接続の複雑化を回避するための標準的な接続構成の整理を要望。(ソフトバンク)
- 都市部は設備競争だが、地方では鉄塔等の共用が有効。JMCIAが取り組むトンネル、地下街等の共有も考えている。総務省のガイドラインを踏まえて進めていくが、具体的にはこれから。(KDDI)
- 設備共用はビジネスベースでメリットがある場合は否定しない。ルーラルなエリアでの共用は採算が取れる場合であれば賛同することもある。ただ、具体的な方針はない。(NTTドコモ)
- 鉄塔の共用は、ビジネスベースでの実験で一部実施している。ルーラルの整備のネックは光ファイバ。NTT東西の加入ファイバがないところをどう整備していくかが課題。(ソフトバンク)

【MVNO】

- MVNOは、低価格帯のサービスを中心に成長し、競争により消費者の利益向上に貢献。引き続き、競争を加速するには、より高い付加価値(eSIM、IoT、高付加価値ソリューション)を有するサービスを提供できるようにすることが重要。
- 4Gではコアネットワークと無線網等が物理的設備で不可分性が高く一体的に提供されてきたが、5G(SA)ではコアネットワークの仮想化により不可分性が薄れ、また、アプリケーションにおいて柔軟なQoSの確保が可能となる。
- コアネットワークとの間に接続点を置く水平分業的ネットワークではスライスの特徴を活かすことができない。MNOから提供される広範かつ標準化されたAPIを通じ、スライスを活用して利用者のニーズに応じた高い付加価値を備えたサービスを実現する仮想通信事業者を「ライトVMNO」と定義する。API等が円滑に、かつ適正な料金で提供されるよう、「重要卸役務」制度の適用も視野に検討を進めるべき。
- コアネットワークを仮想基盤ごと有し、自らスライスを運用しMNOの無線網と接続する仮想通信事業者を「フルVMNO」と定義する。今後、一定のQoSの元で様々な特性を持つ多数の無線ネットワークを高度に利活用する「ヘテロジニアスネットワーク」の実現が期待されるところ、「フルVMNO」はこれを実現し、イノベーションに貢献する存在。「フルVMNO」の実現に向けて、複数の事業者のコアネットワークが一つの無線設備を用いるRAN(無線網)シェアリングの課題があり、必要な対応が行われることが望まれる。事業者間接続としてアンバンドル規律が整備されることが望ましい。
- 「ライトVMNO」と「フルVMNO」の実現に向けては、「重要卸制度」等の活用その他、MNOに対するサービス開放インセンティブ付与、グループ内MVNOの不当な優遇の禁止等、間接的な規律による民民の協業の後押しがあることが望ましい。イノベーションの保護・促進の観点からは、情報の目的外利用の禁止を全ての二種指定事業者に義務付け、eSIMの利用促進、APIの標準化推進等、「MNOロック」の解消を進めるべき。(以上、MVNO委員会)

【構成員】

- MNOとMVNOの競争環境の整備は、MNOによる基盤整備が大前提。事業者間での設備共用や他社設備の利用、連携をいかに促進していくか、そういった投資インセンティブ、共用インセンティブを加速することが重要。

① MVNOに期待される役割

- 5Gにおいては、設備の仮想化、ネットワークのスライス化等を背景に、超高速、多数同時接続、高信頼・低遅延といったサービスの提供が見込まれている。通信・端末分離、携帯電話会社の新規参入とも相まって、二種指定事業者においては、5Gの機能を活用し、より付加価値の高い高度で多様なサービスを低廉な料金で利用者に対して提供することが期待される。
- 他方、MVNOは、現在の市場シェア11.6%であり、契約者数の増加は続いているものの、直近1年間の純増数はMNOを下回っている状況である。



- これまでMVNOは、MVNO委員会からの説明にもあるよう、主に低価格のサービス提供を中心に、モバイル市場における競争の促進、利用者利便の向上に貢献してきたが、5G時代においては、二種指定事業と同様、より付加価値の高い、高度で多様なサービスを低廉な料金で提供することで、モバイル市場における競争の促進、利用者利便の向上の貢献することが期待されるのではないか。

② 機能開放の形態

- 現在、機能開放は、MVNOが設備を調達し、これを二種指定事業者のコアネットワークに接続することによって行われている。具体的には、データ伝送交換機能のL2接続については、MVNOがインターネットサーバに加えP-GW(中継系交換設備)を調達し、それを二種指定事業者の4GコアネットワークのS-GW(端末系交換設備)に接続することによって、機能の開放が行われている。
- 他方、5Gにおいては、コアネットワークにおける各機能が、専用の設備により実現されるのではなく、仮想化技術により、汎用的な設備が用いられ、ソフトウェアにより実現されるようになることが見込まれている。



- 5Gにおいては、MVNOへの機能開放は、現在のような設備を接続する形態よりも、コアネットワーク上の機能をコントロールするためのAPIを利用する形態によって行われることによって、MVNOは、ネットワークのスライス化等、5Gの有する新しい多様な機能を低コストで利用することが可能となるとの意見がある(※)。
- APIの利用による機能開放の実現について、どう考えるか。

※ MVNO委員会では、APIの利用による機能開放が行われ、ネットワークのスライス化等を活用することにより、二種指定事業者と同等の高いサービス自由度を有し、高い付加価値を実現するような形態を「ライトMVNO」と呼んでいる。

③ 開放される機能の範囲について

- MVNOに開放するアンバンドル機能は、MVNOガイドラインに定めるアンバンドル要件、すなわち、①他の事業者から要望があること、②技術的に可能であること、③二種指定事業者に過度な経済的負担を与えることのないこと、④必要性・重要性の高いサービスに係る機能であることの4要件を満たした場合に設定することとされている。
- APIの利用による機能開放が行われることにより、現在よりも②及び③の要件を充足する可能性が高まり、ネットワークのスライス化によるトラフィック管理等、5Gコアネットワークにより実現可能となる機能全体について、より広い範囲で開放が行われやすくなることが想定される。



- APIによる機能開放が実現される場合、MVNOにおいて、スライスによるサービス提供等5Gのメリットを十分に活かしたサービス提供を行うことができるよう、極力広範な機能開放が行われるべきではないか。
- MVNOが、共通の仕様により効率的に各二種指定事業者のネットワークを利用できるよう、APIの共通化を促進することについて、どう考えるか。

④ コアネットワーク構築による機能開放の実現

- 5Gにおいて、コアネットワークにおける各機能が、専用の設備により実現されるのではなく、仮想化技術によって汎用的な設備を用いて、ソフトウェアによって実現されるようになると、二種指定事業者ではなくMVNOにおいても自らコアネットワークを構築することが可能となることが想定される。これにより、MVNOは、スライスによるトラフィック管理等、5Gコアネットワークの有する機能を、より有効に活用することが可能となり、より多様なサービス提供が可能となるものと考えられる(※)。

※ MVNO委員会では、自らがコアネットワークを構築し、MNOの基地局設備や他の無線網に接続することで、MNOに依存せず自らがネットワークのスライス化等を実現し、独自の付加価値を提供する形態を「フルVMNO」と呼んでいる。



- 5Gにおける機能開放が、MVNOがコアネットワークを自ら構築し、それを二種指定事業者の基地局設備に接続することによっても行われることについて、どう考えるか。

⑤ 規律対象について

- 二種指定制度では、電気通信回線設備の接続応諾義務を背景に、相対的に多数の特定移動端末設備と接続する伝送路設備を設置する事業者に交渉上の優位性を認め、当該事業者の設置する電気通信設備について、他の事業者の設置する電気通信設備との接続に関し、適正原価・適正利潤による接続料の設定等の規律を課している。
- 設備の接続が規律の対象となっていることに関し、5G時代においては、(APIの利用による機能開放については、二種指定事業者のコアネットワークとMVNOの設備との間で、当該コアネットワークの機能をコントロールする制御信号の伝送が行われることになるが、)現在のデータ伝送交換機能と異なり、ユーザデータ信号の伝送が行われなくなることも想定される。
- また、二種指定事業者自らが設置する設備が規律の対象となっていることに関し、5Gコアネットワークではクラウドネイティブ化が進展し、機能実現のための設備の大部分を他者の設置する設備が占めるようになることも想定される。

※ ただし、現在でも二種指定事業者が他者の設置する設備を使用して機能を実現することは行われており、その場合、他者の設置する設備に係る使用料を接続料の原価に計上した上で、MVNOに対し、自らの設置する設備と合わせて機能開放を行っているケースが存在する。



- 5G時代においては、MNOとMVNOの設備間に電氣的な接続が生じない形態や、機能実現のための設備の大部分を他者設備が占める形態など、二種指定制度の規律(例：適正原価・適正利潤による接続料設定義務等)の対象とならない機能開放が生じる可能性がある。
- 二種指定事業者とMVNOの公正な競争環境が損なわれるようなことなるのは避けなければならないと考えられるところ、こうした機能開放も規律対象となるような制度の在り方について、どう考えるか。

⑥ 接続料の設定方法について

- 接続料は、電気通信事業法の規定により、適正原価・適正利潤により設定することとされている。接続料の算定方法としては、二種接続料規則において、開放される機能ごとに、設備に係る管理運営費である「原価」に、設備に係る資金調達コストである「利潤」を加えたものを、回線容量や回線数等の「需要」で除すことにより設定することとされている。
- 5Gにおいて、設備の仮想化、ソフトウェアによる機能実現、ネットワークのスライス化が行われると、「原価」及び「利潤」について、機能と設備の結びつきが弱まったときに、機能に係る設備の管理運営費や資金調達コストをどのように算定するのか、また、二種指定事業者において、例えば地方における基地局設備、あるいは、地下設備において設備共用が行われることが想定されるところ、共用設備に係る管理運営費や資金調達コストを二種指定事業者ごとにどのように按分するのかといった課題が生じることが想定される。
- また、「需要」については、超高速、多数同時接続、高信頼・低遅延といったサービスがネットワークのスライス化により実現されるときに、現在のように回線数単位の接続料と回線容量単位の接続料を設定することが可能なのか、可能としても、費用の発生様態を考慮したときに、それが相応しいと言えるのか、相応しくないとすると、何を需要とすることが適当なのかといった課題が生じることが想定される。



- 5G時代における接続料の設定方法について、設備の仮想化、ソフトウェアによる機能実現、ネットワークのスライス化といった、コアネットワークの整備状況や、APIの利用による機能開放についての進展を見据えつつ、適時適切に見直しを行っていくことが必要となるのではないか。

⑦ 検討の着実な実施

- 上記のような課題に係る検討は、二種指定事業者が、どのような5Gコアネットワークを構築しようとしているのか、それをどのようなスケジュールで進めようとしているのか、5Gコアネットワークをどのように活用し、どのようなサービス展開を行おうとしているのか等を把握しつつ進める必要があると考えられる。
- 設備の仮想化、ソフトウェアによる機能実現、ネットワークのスライス化等は順次進められていくことが想定され、適切な時期に検討を行い、適切な時期に必要な措置を講じないと、MVNOへの機能開放が遅れ、二種指定事業者とMVNOとの公正な競争環境が損なわれることになる可能性があると考えられる。



- 総務省は、二種指定事業者から5Gコアネットワークの構築等に関する情報の提供を適時に受けつつ、MVNOへの機能開放に係る検討を適切に進めていく必要があるのではないか。
- 各社における5G開始の状況を踏まえ、検討を深めていくことについて、どう考えるか。

(参考1)4Gから5Gへの移行

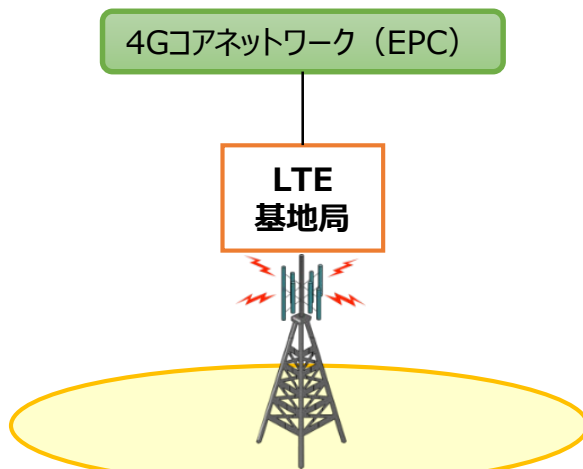
(新世代モバイル通信システム委員会報告 概要資料より)

例えば、次のような5Gへの移行シナリオが想定される。

【2020年】 通信需要の高いエリアを対象に、**5G用の新しい周波数帯を用いた「超高速」サービスが提供**。新たな無線技術(NR)に対応した基地局は、LTE基地局と連携する**NSA(Non-Standalone)構成**で運用。

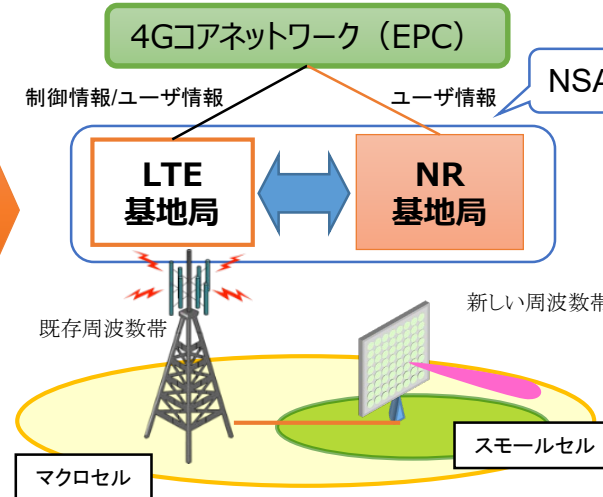
【202X年】 ネットワークスライシング等に対応した**5Gコアネットワークが導入**されるとともに、**SA (Standalone)構成**のNR基地局の運用が開始され、**既存周波数帯域へのNR導入が進展**。超高速、多数同時接続、高信頼・低遅延などの要求条件に対応した5Gサービスの提供が開始。

現在【LTEの面展開】



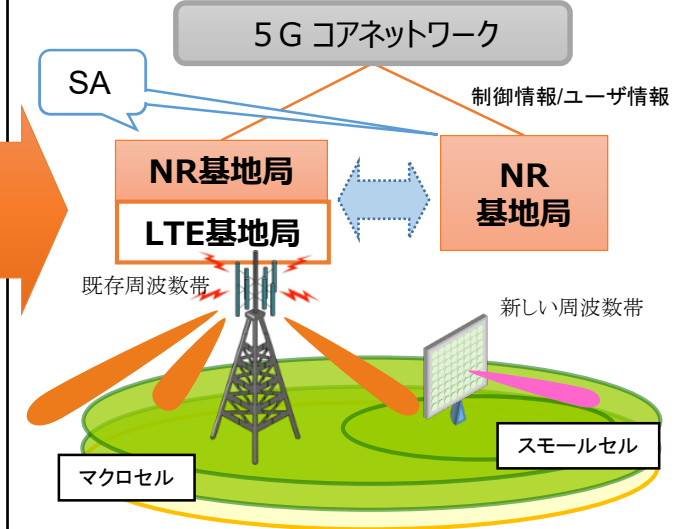
- LTE、LTE-Advancedをベースとしたネットワーク構成であり、3GPPでの検討状況を踏まえ、上りCAの導入や256QAM導入などの高度化
- 800MHz、2GHzなどの周波数帯を用いて、スマートフォン向けサービスを念頭に、高いスループットを実現する面的なサービスエリアを展開
- NB-IoTやeMTCなどのワイドエリア、省電力を特徴としたIoT技術を先行導入

2020年【5G導入当初】



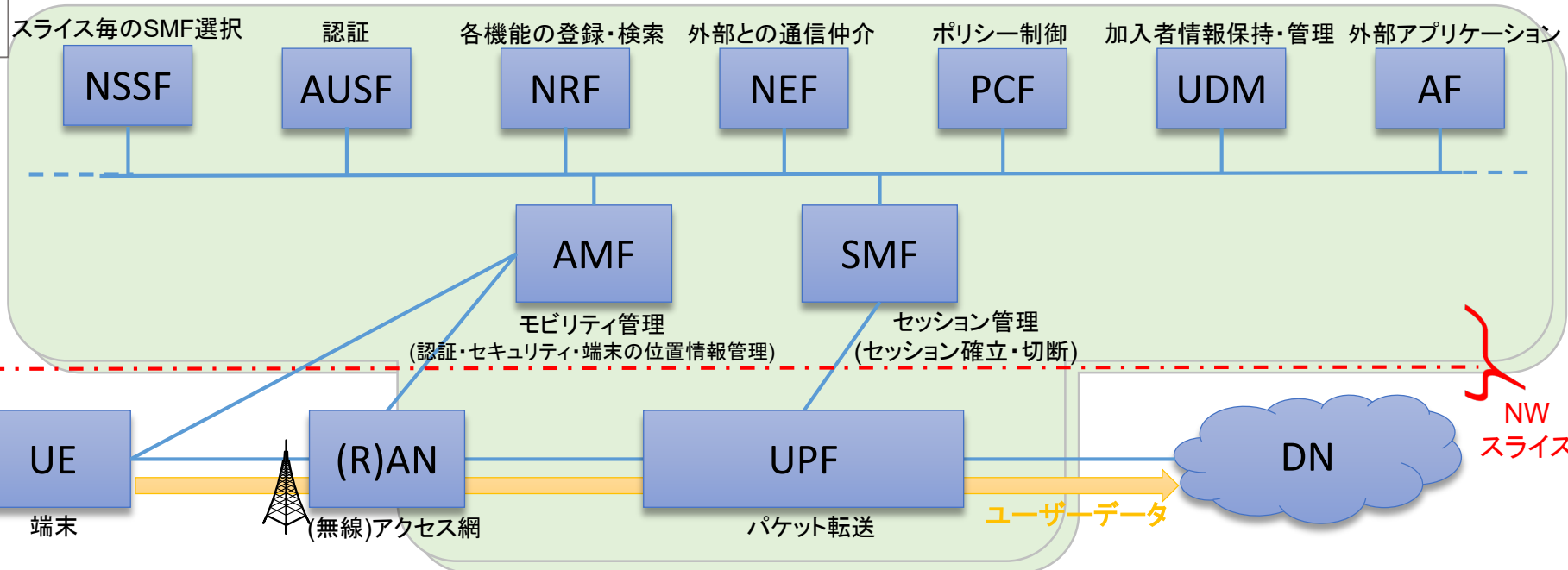
- コストを抑えつつ、円滑な5G導入を実現するため、NR基地局とLTE基地局が連携したNSA構成のシステムが導入
- 需要の高いエリア等を中心に、5G用周波数帯を用いた「超高速」サービスが提供され、eMTC/NB-IoT等によるIoTサービスが普及
- 高い周波数帯の活用が進展するとともに、Massive MIMOなどの新たな技術の導入が加速

202X年【5G普及期】

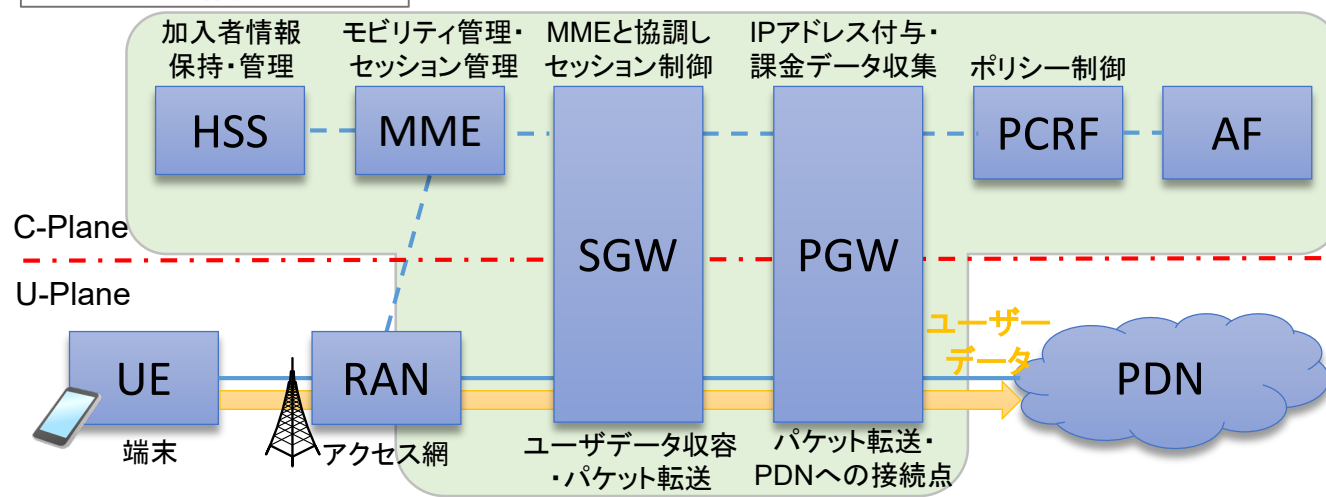


- 「超高速」、「多数同時接続」、「低遅延」の全ての要求条件に対応したサービスが提供
- ネットワークスライシング等に対応した5Gコアネットワークが導入され、モバイル・エッジ・コンピューティング(MEC)の導入も進展
- SA構成のNR基地局の導入が開始(NSA構成の基地局も併存)。既存周波数帯にもNR導入が進展
- 広く普及しているLTEについては、継続的にサービスを提供
- WRC-19で特定された周波数帯域も活用

5Gコア網



4Gコア網(EPC)



- ✓ 5G以外の様々なアクセス網を收容可能。
- ✓ C/Uプレーンを分離。各々独立に開発・発展が可能。
- ✓ NWスライス: 単一NWプラットフォームで多種サービスを提供可能。

MVO委員会は、5G(SA)において、コアネットワークの仮想化により、無線網等との不可分性が薄れ、アプリケーションにおいて柔軟なQoSの確保が可能となることを背景に、仮想通信事業者の形態として、「ライトVMNO」と「フルVMNO」を提案。

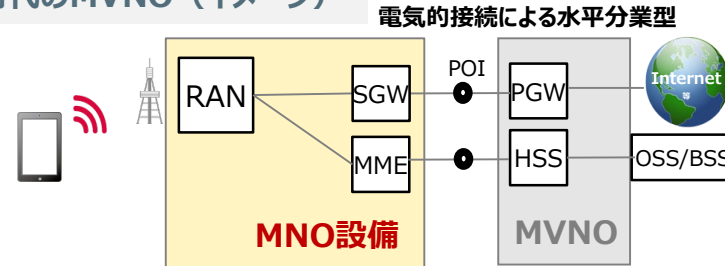
「ライトVMNO」

- MNOから提供される広範かつ標準化されたAPIを通じ、MNOの仮想基盤に置かれるスライスを活用して利用者のニーズに応じた高い付加価値を備えた通信サービスを実現する仮想通信事業者

「フルVMNO」

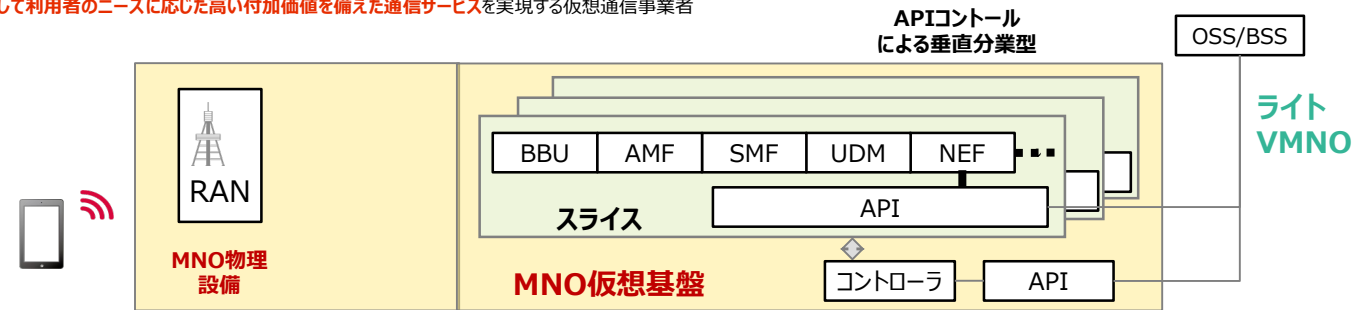
- 無線網のオーナーシップと無関係のコアネットワークをその仮想基盤ごと有し、みずからスライスを運用しMNOの無線網と接続する仮想通信事業者

4G時代のMVNO（イメージ）



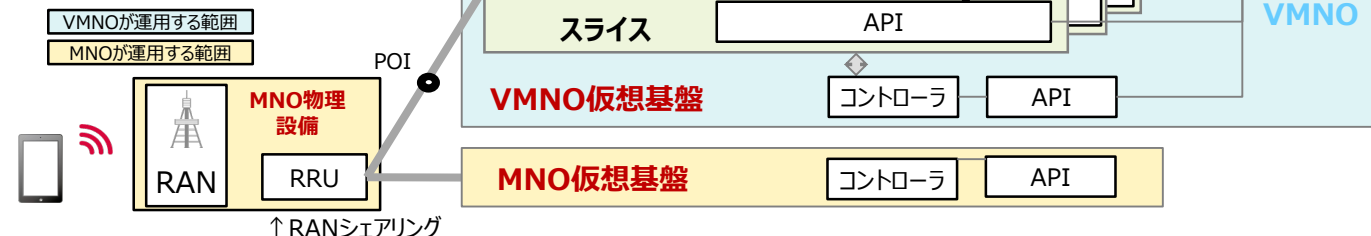
「ライトVMNO」（イメージ）

MNOから提供される広範かつ標準化されたAPIを通じ、MNOの仮想基盤に置かれるスライスを活用して利用者のニーズに応じた高い付加価値を備えた通信サービスを実現する仮想通信事業者



「フルVMNO」（イメージ）

無線網のオーナーシップと無関係のコアネットワークをその仮想基盤ごと有し、みずからスライスを運用しMNOの無線網と接続する仮想通信事業者



○電気通信事業法（昭和五十九年法律第八十六号）（抄）

（第二種指定電気通信設備との接続）

第三十四条 総務大臣は、総務省令で定めるところにより、その一端が特定移動端末設備と接続される伝送路設備のうち同一の電気通信事業者が設置するものであつて、その伝送路設備に接続される特定移動端末設備の数の、その伝送路設備を用いる電気通信役務に係る業務区域と同一の区域内に設置されている全ての同種の伝送路設備に接続される特定移動端末設備の数のうちに占める割合が総務省令で定める割合を超えるもの及び当該電気通信事業者が当該電気通信役務を提供するために設置する電気通信設備であつて総務省令で定めるものの総体を、他の電気通信事業者の電気通信設備との適正かつ円滑な接続を確保すべき電気通信設備として指定することができる。

2 前項の規定により指定された電気通信設備（以下「第二種指定電気通信設備」という。）を設置する電気通信事業者は、当該第二種指定電気通信設備と他の電気通信事業者の電気通信設備との接続に関し、当該第二種指定電気通信設備を設置する電気通信事業者が取得すべき金額及び接続条件について接続約款を定め、総務省令で定めるところにより、その実施前に、総務大臣に届け出なければならない。これを変更しようとするときも、同様とする。

3 総務大臣は、前項（第八項の規定により読み替えて適用する場合を含む。）の規定により届け出た接続約款が次の各号のいずれかに該当すると認めるときは、当該第二種指定電気通信設備を設置する電気通信事業者に対し、相当の期限を定め、当該接続約款を変更すべきことを命ずることができる。

一 次に掲げる事項が適正かつ明確に定められていないとき。

イ 他の電気通信事業者の電気通信設備を接続することが技術的及び経済的に可能な接続箇所のうち標準的なものとして総務省令で定める箇所における技術的条件

ロ 総務省令で定める機能ごとの第二種指定電気通信設備を設置する電気通信事業者が取得すべき金額

ハ～ホ （略）

二 第二種指定電気通信設備を設置する電気通信事業者が取得すべき金額が能率的な経営の下における適正な原価に適正な利潤を加えたものを算定するものとして総務省令で定める方法により算定された金額を超えるものであるとき。

三 接続条件が、第二種指定電気通信設備を設置する電気通信事業者がその第二種指定電気通信設備に自己の電気通信設備を接続することとした場合の条件に比して不利なものであるとき。

四 特定の電気通信事業者に対し不当な差別的な取扱いをするものであるとき。

4～9 （略）

3 eSIMの普及への対応

【論点】

- eSIMについては、搭載端末が今後増加することが見込まれており、海外では既に多くの通信事業者がeSIMに対応したサービスを提供している。
- 今後、例えば、2020年オリパラ大会等を契機として、訪日外国人が日本国内における通信契約をeSIMにより簡便に行うといったニーズが高まることに加え、eSIMによる2回線目の利用等の新たなニーズが生まれてくるものと考えられる。
- 日本国内のMNOにおいても、eSIM対応サービスの提供の一層の充実が期待されるところ、MNOとMVNOとの公正競争の促進及び利用者利便向上の観点から、MVNOが同様のサービスを行うことができるよう、適切な機能開放について、検討を行うことが必要ではないか。

【二種指定事業者】

- eSIMはウェアラブル端末等で利用している。HSS／HLRを保有するMVNOがeSIMサービスを提供しており、MVNO各社が自らの戦略に基づき創意工夫で行うことが重要。HSS／HLRは複数事業者に順次提供開始予定。eSIMに係る課題として、プロフィールは顧客情報等の機密情報であり、漏えいするとクローンSIMの作成が可能となる等セキュリティ上の重要なリスクが存在する。HSS／HLRではセキュリティ上のチェックをドコモが実施しており、そういった監視体制が必要。(NTTドコモ)
- eSIMは、プリペイド型データ通信サービスや全世界IoT端末向け等限定的な用途で提供。主に日本の端末やモジュールを海外に持っていく場合に違うキャリアのサービスを利用できるようにするコンセプト。MVNOとしては、自らeSIMサーバを用意してRSPを行う方法と、MNOからeSIMサーバの提供を受けてRSPを行う方法がある。前者は一部MVNOが実施している。後者は今後の要望を踏まえて検討。(KDDI)
- RSPは未対応(スマートWatch等のみ対応。)。MVNOとしては、自らeSIMのプラットフォームを用意する方法と、MNOのeSIMのプラットフォームを使用する方法があるが、今後当社における提供が実現した場合、MVNOの要望に応じて協議。(ソフトバンク)

【MVNO】

- 一部端末においてeSIMを搭載している。対応端末のラインアップを拡充予定。(楽天モバイル)
- eSIMは、多くのプレイヤーに利益をもたらす。既存のSIMカードと同等のセキュリティを提供可能。また、特にローミングにおいて、料金請求プロセスの完全性を提供する。端末利用者にとって、複数のSIMカードを管理することなく、複数契約の簡潔な管理が可能となる。企業にとって、容易に物理的アクセスのできない場所にある端末の契約管理が遠隔から可能になる。代理店にとって、業務の簡素化・共通化が可能となる。事業者にとって、SIMカードの流通コストがなくなることで、コネクテッドカー、ウェアブル、コネクテッド家電等の新領域に進出することが容易となるだけでなく、新しい契約方法やマーケティングが可能となる。端末製造者にとって、部品の実装スペースの削減によるデバイスの小型化、開口部がなくなることによる温度差や振動といった環境要素に対する強靱化、サプライチェーンの改善が期待できる。(MVNO委員会)
- フルMVNOは独自のSIMカード発行が可能であり、IIJがコンシューマ向けeSIMサービスを2019年7月に開始。対象端末はeSIM搭載のiPhone、iPad、Microsoft Surface Pro等。契約はオンラインで完結するフローを実現。今後、訪日外国人向けプリペイドeSIMサービス等の展開を計画。RSPは、APIをMVNOに提供する等、利用者がオンラインで契約を完結できる仕組みであることが必要。MNOがeSIMサービスを利用者向けに展開する場合は、同時にMVNOにRSPを開放すべき。(MVNO委員会)
- MVNOが提供可能なeSIMはデータ通信に限られる。音声通話が可能な携帯電話の非対面販売において郵便等による本人確認を求める携帯電話不正利用防止法に、オンラインで完結する本人確認手法を認める改正を進めてほしい。(MVNO委員会)
- 書面交付義務は電磁的手段をデフォルトとする等。オンラインで契約が完結可能であるeSIMの特性を踏まえた消費者保護ルール策定が行われることが望ましい。(MVNO委員会)

- MVNOによるeSIMサービスの利用を実現するためには、IIJのように、SIMのプロビジョニング機能を有するHSS／HLRを自らが構築し、これを利用して自らRSPを導入する方法のほか、二種指定事業者の導入するRSPの開放を受ける方法が考えられる。前者について、HSS／HLRは、2016年にMVNOガイドラインにおいて「開放を促進すべき機能」として位置付けられたところであるが、費用面での課題等により、現在のところIIJ1社しか自社構築を行っていない状況にある。
- RSPの解放については、HSS/HLRを自ら構築しなくてもeSIMサービスの利用が可能となるものであり、MVNO委員会から、「MNOが今後eSIMサービスを利用者向けに展開する場合は、同時にMVNOにRSPを開放してほしい」との要望がある。



- 世界的なeSIMの普及に伴い、訪日外国人が日本国内における通信契約をeSIMにより簡便に行うといったニーズが高まることに加え、eSIMによる2回線目の利用等の新たなニーズが生まれてくるものと考えられることから、日本国内のMNOにおいても、eSIM対応サービスの提供が期待される。
- 世界的なeSIMの普及動向や、MNOとMVNOとの公正競争の促進、利用者利便向上の観点を踏まえれば、MVNOにおけるeSIMに対応したサービスの提供を可能にすることは、極めて重要なのではないか。
- 二種指定事業者がRSPによりコンシューマ向けのeSIMサービスを提供する場合は、MVNOにおいても同様のサービスを行うことができるよう、MVNOに対してRSPの機能開放が行われることが適当ではないか。
- その実現のため、どのようなルール整備が必要となるのか、検討を深めるべきではないか。例えば、二種指定事業者とMVNOとの協議を促進する観点から、MVNOガイドラインにおいて、「開放を促進すべき機能」に位置付けること(※)についてどう考えるか。

※ 「開放を促進すべき機能」：MVNOガイドラインにおいて、「アンバンドル機能」の要件(①他の事業者から要望があること、②技術的に可能であること、③二種指定事業者に過度な経済的負担を与えることのないこと、④必要性・重要性の高いサービスに係る機能であること)の全てを満たさない機能でも、④を満たし、いずれかの事業者に他の事業者からの要望があり、②・③を満たす可能性がある場合には、事業者間協議のさらなる促進を図るものとして、「開放を促進すべき機能」に定めることとされている。なお、④には、具体的には、利用者利便の高いサービスに係る機能、公正競争促進の観点から多様な事業者による提供が望ましいサービスに係る機能、多数の利用者に実際に利用されているサービスに係る機能が該当するとされている。

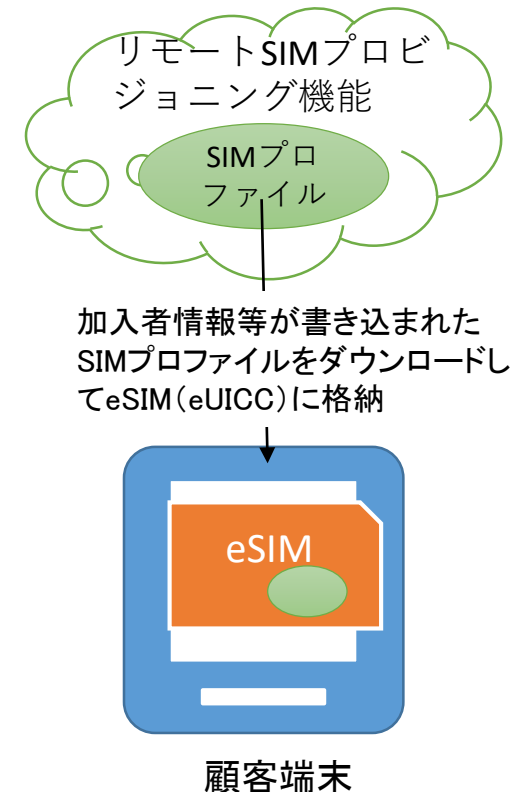
eSIM (Embedded SIM)とは、通信機能を搭載する機器に直接組み込まれるSIMカードのことを指す。

eSIMのメリット

- 利用者(端末)
 - ✓ 複数のSIMカードを管理することなく、複数契約の簡潔な管理が可能となる。
- 企業
 - ✓ 容易に物理的アクセスのできない場所にある端末の契約管理が遠隔から可能となる。
- 代理店
 - ✓ 業務の簡素化・共通化が可能となる。
- 事業者
 - ✓ SIMカードの流通にかかるコストがなくなることで、発展が見込まれるコネクテッドカー、ウェアラブル、コネクテッド家電等の新領域に進出することが容易となるだけでなく、新しい契約方法やマーケティングが可能となる。
- 端末製造業者
 - ✓ 部品の実装スペースの削減によるデバイスの小型化、開口部がなくなることによる温湿度や振動といった環境要素に対する強靱化、サプライチェーンの改善が期待できる。

eSIMの使われ方

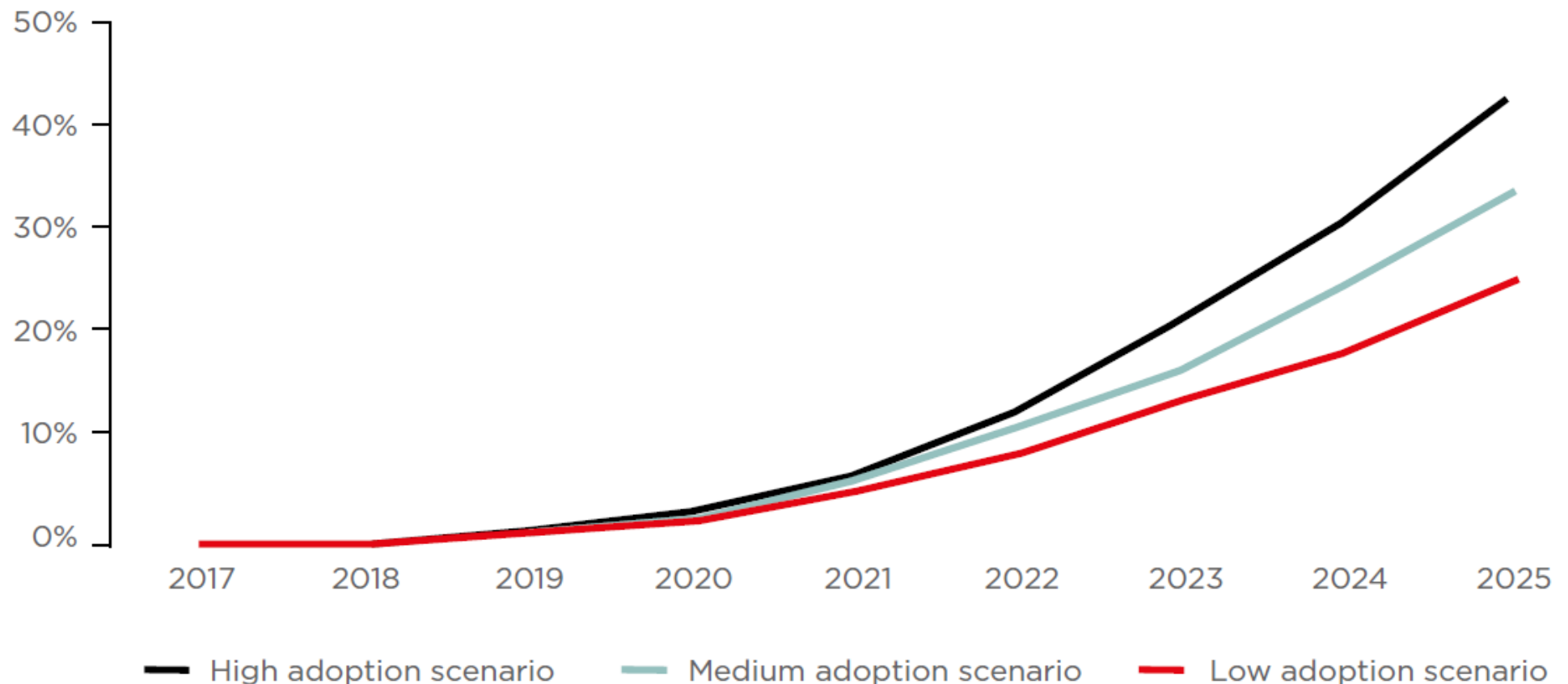
- リモートSIMプロビジョニング機能(遠隔からSIMカードの書き換えを行うシステム、RSP)を通じて、オンラインでSIMプロファイルの書き換えを行うことにより機能。



<世界のスマートフォン市場においてeSIM搭載端末が占める割合の予測>

Scenario analysis for worldwide adoption of eSIM in the smartphone market

eSIM smartphone connections (installed base) as a percentage of total smartphone connections added since 2007



Source: GSMA Intelligence

※GSMAによるレポート(eSIM in China: the road ahead, 27 Feb 2019)より

メーカー	OS	端末名	形状
MS	Win10	Surface Pro LTE Advanced	Laptop
Lenovo	Win10	Yoga C630	Laptop
ASUS	Win10	T103HAF	Laptop
Planet Computers	Android	Gemini PDA 4G	Smartphone
Apple	iOS12.1	iPhone XS	Smartphone
	iOS12.1	iPhone XS Max	Smartphone
	iOS12.1	iPhone XR	Smartphone
	iOS12.1	11インチiPad Pro	Tablet
	iOS12.1	12.9インチiPad Pro（第3世代）	Tablet
	WatchOS 5.3	Apple Watch Series 4	Wearable
	iOS12.1	iPad mini（第5世代）	Tablet
	iOS12.1	iPad Air（第3世代）	Tablet
google	Android	Pixel 3（海外版）※技適無し	Smartphone
	Android	Pixel 3 XL（海外版）※技適無し	Smartphone
ZTE	-	ワンナンバーフォン ON01	Feature Phone
Huawei	Android	dtab Compact d-01J	Tablet
	-	Huawei Watch 2 ※技適無し	Wearable
Samsung	Tizen	Gear S2 ※技適無し	Wearable
	Tizen	Gear S3 ※技適無し	Wearable
	Tizen	Galaxy Watch ※技適無し	Wearable

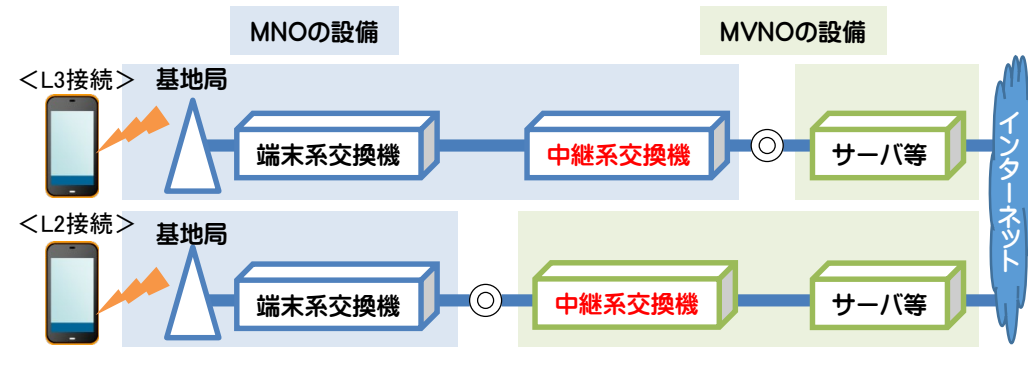
NTT ドコモ	KDDI	ソフトバンク
• ワンナンバーサービス (スマホ連携サービス※(500円/月でのオプション契約)) [対応端末] ・ Apple Watch ・ ワンナンバーフォンON 01 (スマホ向け子機) • カード型eSIMを用いたデータ契約 [対応端末] ・ dtab Compact d-01J ・ dtab d-01K ・ dtab Compact d-02K	• ナンバーシェア (スマホ連携サービス(350円/月でのオプション契約)) [対応端末] ・ Apple Watch • LTEデータプリペイド (1500円/GBでデータ利用可能) [対応端末] ・ iPad ・ 4G LTE対応タブレット・PC (eSIM搭載機種) • IoT世界基盤 (顧客のグローバル展開を推進するビジネスプラットフォーム) [対応機種] ・ コネクティッドカー用の車載通信機等 • 海外データeSIM powered by GigSky (海外で利用可能なプリペイド型のデータ通信契約) [対応機種] ・ iPhone 11 Pro, iPhone 11 Pro Max, iPhone 11, iPhone XS, iPhone XS Max, iPhone XR (iOS12.1.1以降)	• Apple Watchモバイル通信サービス (スマホ連携サービス(350円/月でのオプション契約)) [対応端末] ・ Apple Watch • 4Gデータプリペイド (1500円/GBでデータ利用可能) [対応端末] ・ iPad

※電話番号をスマートフォンとアクセサリ端末で共有して、アクセサリ端末での音声通話・データ通信を可能とするサービス

金額はいずれも税別

データ伝送交換機能(L2(レイヤ2)接続機能)の開放

- ・ L2接続では、L3接続と異なり「中継系交換機」をMVNOが管理・運営。同交換機は、IPアドレスの配布や認証、セッション管理といった機能を担っており、MVNOのサービス設計の自由度が高くなる。
- ・ 2007年の総務大臣裁定を踏まえ、2010年、ガイドラインにおいて「アンバンドルすることが望ましい機能」に設定（現在は二種接続料規則においてアンバンドル機能に設定）。



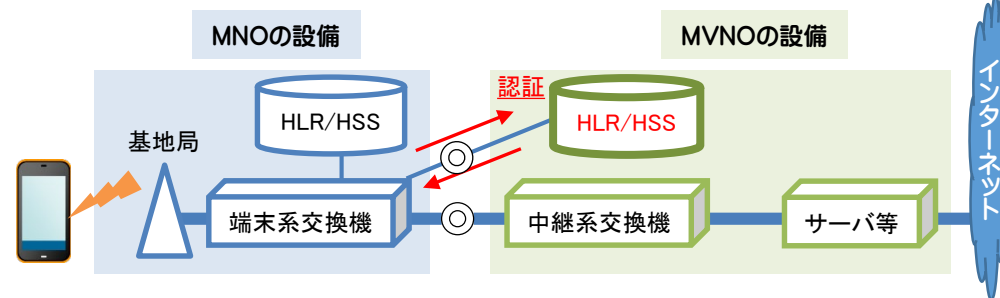
HLR/HSS(加入者管理機能)連携機能の開放

- ・ 加入者管理機能(※)は、SIMカードに記録されている携帯電話番号や加入者識別番号のほか、端末の所在地、顧客の契約状況等を管理するデータベースであり、個別のSIMカードによるネットワーク利用を認証・制御。MVNOが設置することにより、独自料金体系による国際ローミングサービスの提供、IoT用の耐久性の高いSIMカードの発行等が可能となる。

※ HLR(Home Location Register)／HSS(Home Subscriber Server)

- ・ 2016年、ガイドラインにおいて「開放を促進すべき機能」に設定。

<加入者管理機能を自ら提供するMVNO>



データ伝送交換機能における接続料算定区分設定

- ・ データ伝送交換機能による通信を成立させるために不可欠な構成要素である制御系の機能(回線管理機能)やSIMカードの提供については、接続約款には接続料の記載がなされていたが、具体的な算定方法が定められていなかった。
- ・ 2017年、接続料の適正化を図るため、二種接続料規則において、これらの接続料を算定するための区分を設定。

【データ伝送交換機能に係る接続料算定区分(二種接続料規則)】

接続料算定区分	接続料の単位
1 2及び3以外	回線容量
2 回線管理機能 ※ 伝送路設備に関する情報の管理及び端末の認証その他これらに付随するもの	回線数
3 SIMカードの提供に係るもの	SIMカードの枚数