

5G

未来ビジネス
ガイドブック

知ろう！考えよう！
ビジネスを変えよう

5Gが実現する
デジタル・ビジネス・イノベーションのすすめ

総務省

2021年3月

03	……	1章	5Gを知る
04	……		5Gって何だろう？
05	……		5Gの特長
06	……		5Gがもたらす3つの革新
07	……		5Gが実現する5つの解放
08	……		移動通信は次のパラダイムへ
<hr/>			
09	……	2章	5Gは制約からヒトやモノを解放する
10	……		配線からの解放
11	……		端末からの解放
12	……		現場からの解放
13	……		物質・空間からの解放
14	……		通信設定からの解放
<hr/>			
15	……	3章	5Gで産業がこんなに変わる
16	……		5Gによって加速するIoTとAI
17	……		多くの産業分野でイノベーションが起こる!?
18	……		5Gの推進に関わるプレイヤーは多種多彩
19	……		B to B to Xのビジネス構造で考えよう
20	……		自前でネットワークを構築できるローカル5G
21	……		地方創生にも5Gは有効
22	……		COLUMN
<hr/>			
23	……	4章	5Gを推進する人々
24	……		INTERVIEW 1
25	……		INTERVIEW 2
26	……		INTERVIEW 3
<hr/>			
27	……	5章	もっと知ろう! 5Gの専門知識
28	……		日本全土に基地局を設置
29	……		用途に応じて3つの周波数帯を使い分ける
30	……		5Gのネットワークも有線+無線
31	……		エッジコンピューティングで5Gを加速する
32	……		量から質へと変わるネットワークスライシング
33	……		ネットワークの仮想化でコストを大幅削減
<hr/>			
34	……		あなたもビジネスを“デザイン”しよう
35	……		今日からあなたは5Gアンバサダー

※ 参考書籍 / 『5G次世代移動通信規格の可能性』森川博之(岩波書店)

1章

5Gを知る

- 5Gって何だろう？
- 5Gの特長
- 5Gがもたらす3つの革新
- 5Gが実現する5つの解放
- 移動通信は次のパラダイムへ

5Gって何だろう？

**それは、第5世代移動通信規格。
スマホが進化するだけではありません。
モノとモノとがインターネットで
つながる社会インフラが実現します。
すべてのビジネスを変えるチャンスです。
さあ、あなたも一緒に！**

5Gの特長

邪魔なケーブルは
もう不要？

→ P.10

高価な機器を
持たなくてもいい？

→ P.11

今より
100倍以上の
通信速度を実現？

→ P.06

5Gの特長は
「革新」と「解放」
これらがあなたの
ビジネスと社会を
変えます！

危険な
重労働も
遠隔操作で
楽々？

→ P.12

面倒な
通信設定を
しなくても
つながる？

→ P.14

もう、
お待たせ
しません！

→ P.06

家にいながら
街をブラブラ？

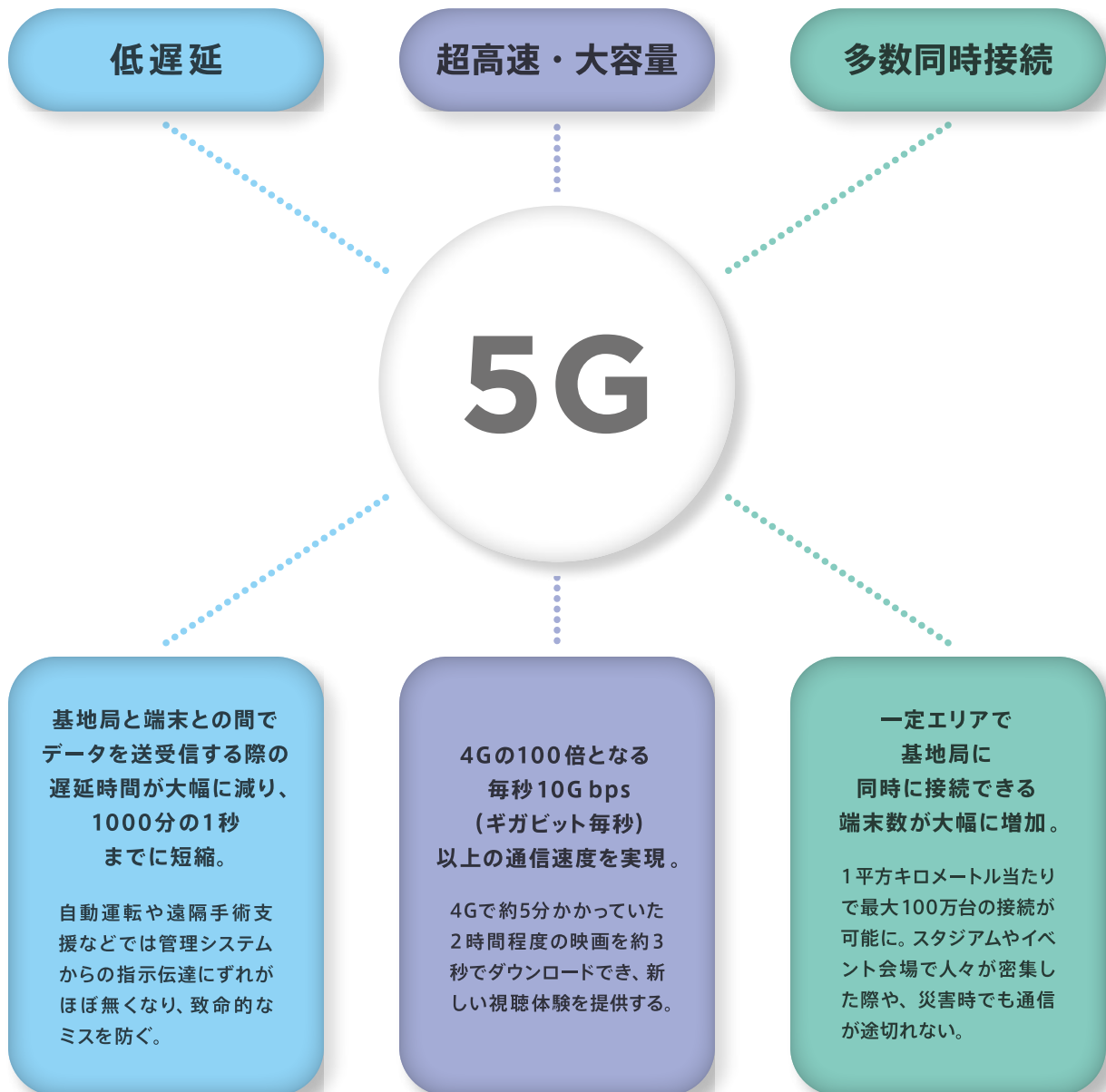
→ P.13

大勢が同時に
アクセスしても
つながる？

→ P.06

5Gがもたらす3つの革新

5Gの革新性を端的に言うなら、
「低遅延」「超高速・大容量」「多数同時接続」。
まさに、これまでにない通信の革新です。
これらがビジネスと社会を大きく変えるきっかけになります。
まずは、この3つを押さえましょう。



5Gが実現する5つの解放

5Gを活用すると、
これまで当たり前にあった多くの制約がなくなり、
そのわずらわしさからヒトやモノを解放します。
結果、さまざまな活動をスマートにし、ビジネスを一気に加速させます。
代表的な5つの解放をご紹介します。

家電製品や
産業機械同士が
無線でつながり合う！

配線からの
解放

高度な
データ処理を
クラウド上で
実現できる！

端末からの
解放

現場に行かずに
大型重機を
遠隔操作できる！

現場からの
解放

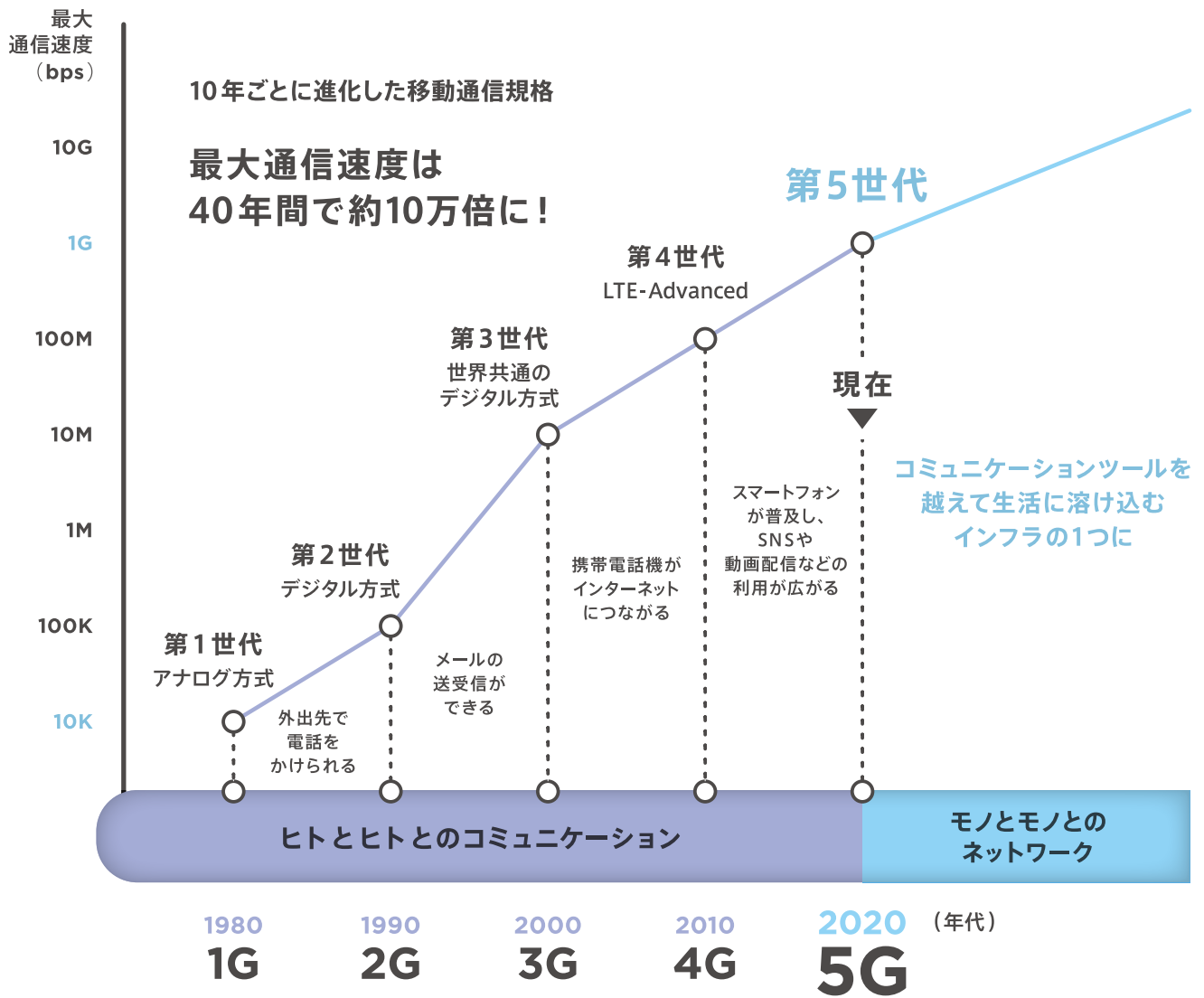
SIMカード
入り製品なら
常時接続サービス
を受けられる！

通信設定からの
解放

どこからも
リアルタイムで
外の世界と
つながる！

物質・空間からの
解放

移动通信は次のパラダイムへ



移动通信は
ヒトとヒトとのコミュニケーションから
モノとモノとのネットワークへ進化

2章

5Gは制約から ヒトやモノを 解放する

- 配線からの解放
- 端末からの解放
- 現場からの解放
- 物質・空間からの解放
- 通信設定からの解放

配線からの解放

家電製品や産業機械同士が無線でつながり合うことが可能になり、配線から解放されます。ケーブルが絡まって邪魔になる、埃が付いて火事になる心配がなくなります。また配線がなければ、レイアウトを変えることも容易になります。例えば5Gで自動制御した倉庫では、自動運転車が倉庫内を走り回り、運行管理システムから指示を受けるたびに、出荷する荷物を自動で載せて運搬することができます。生活空間ではテレビやPC周りで目障りなケーブル配線がなくなり、すっきりとしたインテリア空間を追求できます。



想像して
みよう

現在

家電製品や
産業機械のうち、
身近に思い浮かぶ配線されたものを
書き出してみよう。
ケーブル配線で困っている
ことも探してみよう。

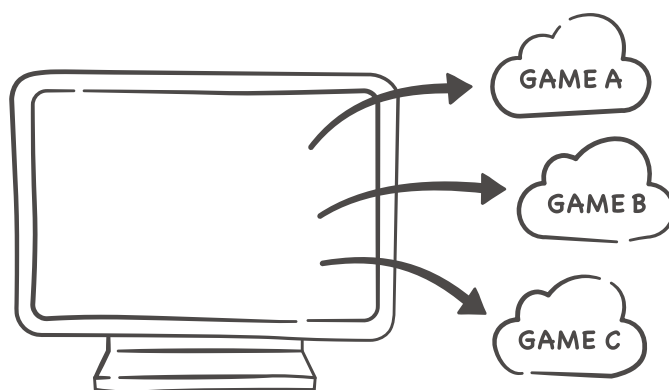


未来

すべての機器が無線で
つながりケーブル配線が
なくなったら、
どんな新しいビジネスや
サービスを起こせるかな？

端末からの解放

これまで手元のデバイスや機器で行っていた高度なデータ処理が、5Gではクラウド上で行われるようになり、その情報だけが手元に届くようになります。ゲーム端末であれば、必要なのは画面と通信機能だけに。高度な機能を搭載した専用ゲーム機から解放されるので、ユーザーは1台のシンプルかつ安価な端末で、どんなゲームも気軽に始められるようになります。オンデマンド映画や番組のように、配信サービスでゲームを楽しむ時代が来るでしょう。



想像してみよう

現在

高機能ゲーム機で
気になることや不満に思うこと
を書き出してみよう。
VRやARのスマートグラスに
付きまとう違和感は
何だろう？

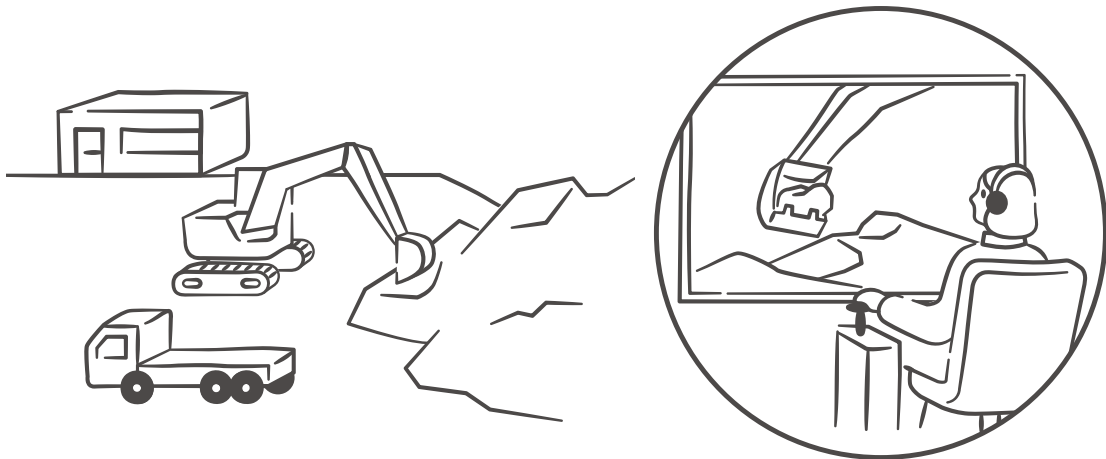


未来

高機能ゲーム機が不要な
クラウドゲームがあったら、
どんな遊び方や
新しいサービスを提供できる？

現場からの解放

工事現場や災害復旧現場での大型重機の運転操作は、危険を伴います。5Gを利用して重機を遠隔操作すれば、そんな危険な現場から労働者を解放できます。5Gの革新性である高精細映像を送受信できる大容量性と、タイムラグが少ない低遅延性により、実操作と寸分変わらない遠隔操作が可能になります。これまで現場作業を体力に自信のある労働者に頼っていましたが、体力に自信がない労働者や現場には赴けない労働者でも、管理室で重機を操作できれば働くことができます。このように人材不足解消の切り札として注目されています。



想像してみよう

現在

危険な場所での作業や
人が入れない所での
困りごとを
書き出してみよう。



未来

現場にいなくても
重機の操作を
実現できるとしたら、
どんな新しいビジネスや
サービスを起こせるかな？

物質・空間からの解放

5Gを活用すれば、どこにいても別の世界とリアルタイムにつながることができるので、リアルな物質・空間から解放されます。最近、注目されているのがモノやヒト、建物、場所など、現実世界に実在するものをバーチャル世界で再構築する「デジタルツイン」です。IoTを活用して現実世界から取得した膨大なデータをバーチャル世界に送ることで、現実世界とリアルタイムに連動しながら、さまざまな事柄をシミュレーションできるのが特徴です。都市や国家のデジタルツインも試行されており、その事例に「バーチャルシンガポール」や「バーチャル渋谷」などがあります。災害対策やインフラ整備、交通渋滞の解消などの利用や、外出を制限された状況下でのイベント開催などに活用されています。



想像してみよう

現在

今いる場所では
実現できなくて困っていることや、
別空間があったら
やってみたいことを
書き出してみよう。

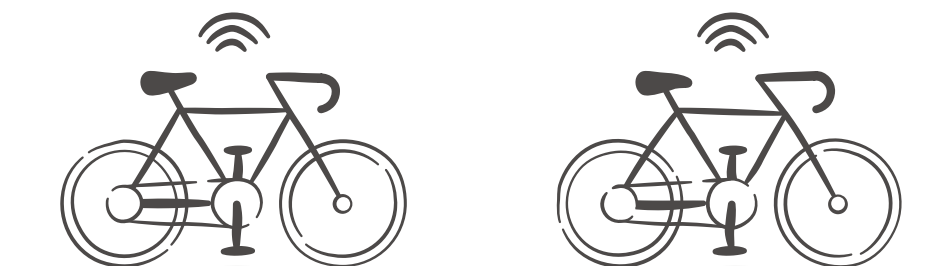


未来

架空の空間に
つながる体験ができれば、
どんな新しいビジネスや
サービスを起こせるかな？

通信設定からの解放

SIMカードがあらかじめ挿入された製品を購入すれば、ユーザーはわずらわしい通信設定から解放され、即時に通信サービスを受けることができます。例えばSIMカード内蔵ペダルを自転車に装着すれば、GPS機能により常に居場所を確認できるので、自転車が盗難されたとしても容易に見つけ出すことができます。製品の販売価格に通信料金が含まれていれば、ユーザーが使うたびに通信料金を支払わなくても、その製品は、常時、通信接続された状態を保つことができます。このような通信サービスまで含めたプロダクトや、むしろ通信サービスを主体とした商品（プロダクトは通信サービスを実現するための付随物）が今後増えていくでしょう。



想像してみよう

現在

ネットワークに
まだつながっていないものを
書き出してみよう。



未来

それらがネットワークに
つながったら、
どんな新しいビジネスや
サービスを起こせるかな？

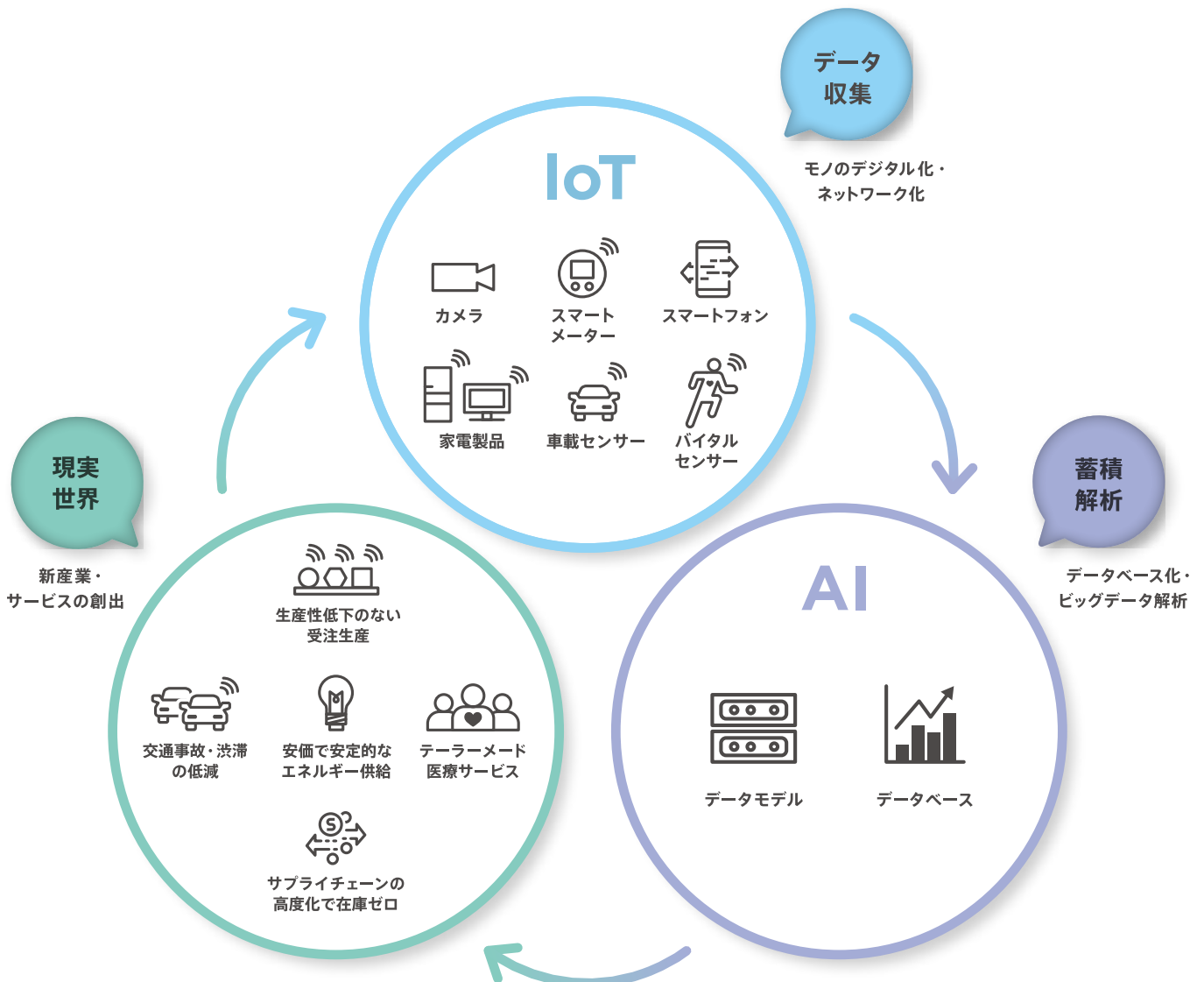
3章

5Gで産業が こんなに変わる

- 5Gによって加速するIoTとAI
- 多くの産業分野でイノベーションが起こる!?
- 5Gの推進に関わるプレイヤーは多種多彩
- BtoB to Xのビジネス構造で考えよう
- 自前でネットワークを構築できるローカル5G
- 地方創生にも5Gは有効
- COLUMN 多彩なプレイヤーが5G市場を形成する

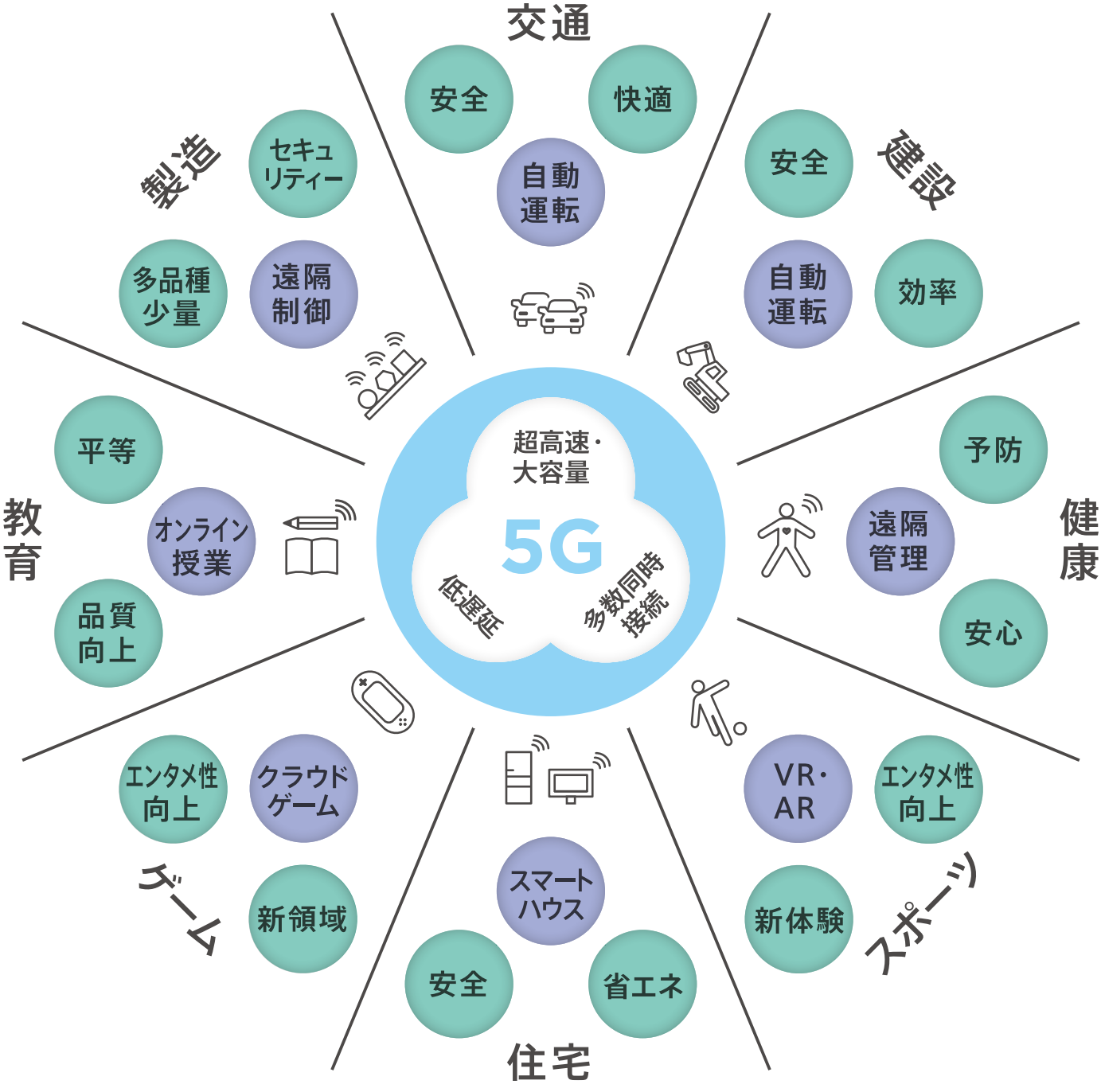
5Gによって加速するIoTとAI

IoTとAIを活用したデジタルデータ駆動型社会では、得られたデータをリアルタイムに活用して、新たな産業の創出や社会の安心・安全などに役立てることができます。IoTの進展により、機器に搭載されたカメラやセンサーが現実世界の情報を得て、それらをデジタル化し、蓄積してデータベース化し、AIでビッグデータ解析します。その解析結果を現実世界に戻します。このように5GによってIoTとAIが加速し、現実世界とデジタルデータ世界とが循環することで、既存の産業やサービスの壁を超える未来が実現します。



多くの産業分野でイノベーションが起こる!?

5Gでモノとモノとのインターネット接続が広がることで
さまざまなビジネス分野で新しい価値や体験が生まれます。



5Gの推進に関わるプレイヤーは多種多彩

ユーザー



個人ユーザー

スマートフォンを使った低遅延・高品質の動画配信サービスや、VRゲーム機を使った臨場感あふれるリアルタイムゲームが可能に。加えてIoTを活用したサービスで新しいライフスタイルが生まれます。



企業ユーザー

通信サービスが拡充するほか、IoTを活用したサービスにより新しい働き方が広がります。工場ではローカル5Gにより生産工程が効率化し、セキュリティの向上も図れます。

サービス提供者



データ取得 解析業者

IoTで取得したデータを蓄積してビッグデータ化し、AIによりデータの解析を行い、付加価値の高い情報を提供します。



アプリケーション サービス提供者

家庭には、スマートフォンを使った家電の遠隔操作サービスや、家族の見守りなどの安心・安全サービスを提供。農業分野には、気象情報や市場の需要と連動した生育・出荷・販売の一連管理・流通サービスを提供します。



端末 サプライヤー

スマートフォンやスマートウォッチなどのコミュニケーション用端末に加え、IoTに対応するセンサーや通信処理ボード、バッテリーなどの各種機器を製造・販売します。

通信関連事業者



通信建設 会社

5G用の通信基地局の建設や光ファイバーの敷設工事などを請け負います。



モバイル キャリア

5Gを実現する技術開発に取り組み、ネットワーク構築のための基地局などを設置することで、ユーザーのニーズに沿った快適な通信サービス環境を提供します。



装置 サプライヤー

5G用の基地局などに設置する装置群と、それらを管理制御するソフトウェア群を開発し、モバイルキャリアに提供。また、ネットワークの仮想化に必要な技術開発も行います。



計測機器 メーカー

端末サプライヤーや装置サプライヤー、通信建設会社、モバイルキャリアなどが検査や品質チェック、基地局の設置場所特定などに使う各種計測機器を開発・製造・販売します。

支援者



国

安心・安全な電波の利用環境を維持・整備するため、国内の周波数の割り当てや制度の改正、違法電波の監視などを行います。

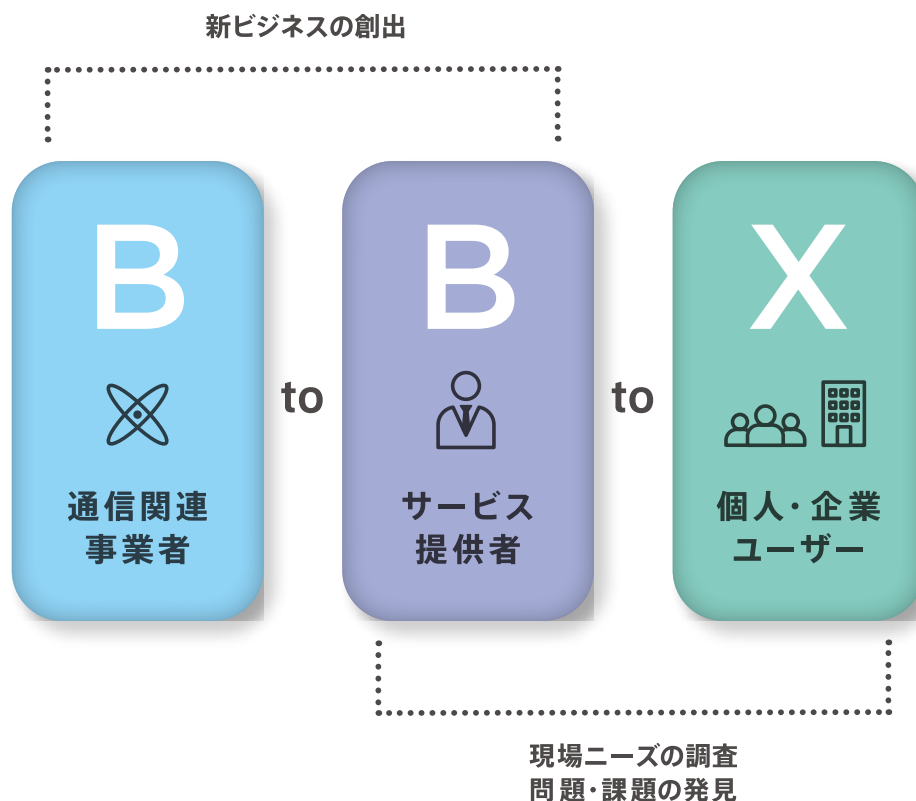


自治体

基地局の建設地誘致などを支援し、地域活性化のための公共サービスを提供します。

BtoBtoXのビジネス構造で考えよう

これまで通信関連事業者とサービス提供者とは、商材を売る側と買う側という関係でしたが、5GによるIoT社会では、両者がパートナーシップを結び、対等にビジネスを創出することが必要になってきます。これがBtoBtoXのビジネス構造です。B(通信関連事業者)とB(サービス提供者)とが連携してX(個人・企業ユーザー)にサービスを提供する形態を表しています。なぜ、BtoBtoXが必要なのかと言うと、さまざまな産業分野で5Gを活用したきめ細やかなサービスを提供するには、現場のビジネスオペレーションを深く理解することが重要になるからです。それには通信関連事業者だけでは難しい面が多く、現場をよく把握するサービス提供者の協力が欠かせません。通信関連事業者とサービス提供者とが互いに手を取り合い、新たな商品やサービスを生み出すことが求められています。



自前でネットワークを構築できるローカル5G

全国でサービスを提供する大手モバイルキャリア以外の者が自前で5Gを敷設する動きがこれから高まります。それがローカル5Gです。この大手モバイルキャリアとはNTTドコモ、KDDI、ソフトバンク、楽天モバイルの4社を指し、これらが提供する5Gを「公衆網」と呼ぶのに対し、エリアを限定して敷設した自前の5Gを「自営網」とも呼びます。ローカル5Gは公衆網に割り当てられた周波数とは異なる周波数を用いるため、混信が生じることはありません。また、ローカル5Gを敷設するには免許が必要なので、他の電波と混信することもあります。指定したエリア内に基地局を自前で設置すれば、常時、5Gを使うことができます。土地や建物の所有者自らがローカル5Gを運用する場合もあれば、所有者が第三者に運用を依頼する場合もあります。この第三者とはIT企業や通信機器サプライヤーなどで、ローカル5Gの免許取得から、構築、運用までをトータルで請け負います。さまざまな産業分野での個別ニーズに丁寧に対応できることが、ローカル5Gの強みと言えます。

ローカル5Gの敷設場所例

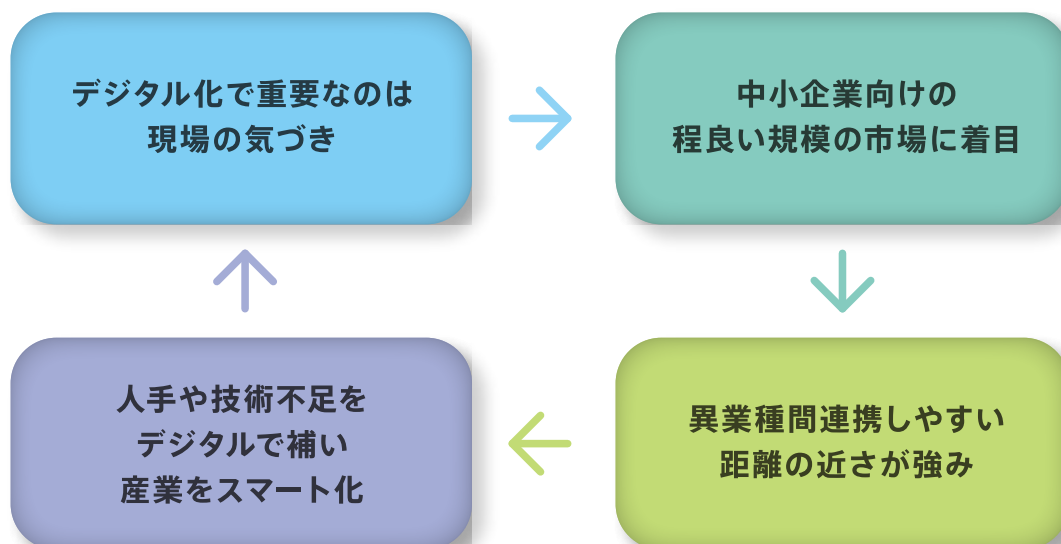
- 工場
- 工事現場
- 駅
- 病院
- スタジアム
- 集合住宅

ローカル5Gのメリット

- 機密情報を通信網内に留めておくことができる
- 他所の通信障害や災害の影響を受けにくい
- 端末台数をあらかじめ想定しておけば、電波が混み合っつながりにくくなるがほとんどない
- 使用用途に応じて必要な性能を柔軟に設定できる

地方創生にも5Gは有効

地方でも5Gの活用に期待が寄せられます。一見、地方創生とデジタルとは縁が薄いように思えますが、実はデジタルをうまく活用すれば、地方が抱える人手不足や技術不足の問題を解決できるのです。今後、5Gがより普及すれば、低コストでIoTシステムを構築できます。モノとモノとがインターネットでつながれば、産業がスマート化され、生産性が向上し、新しいビジネスが生まれるチャンスとなり、産業競争力も高まります。地方には中小企業が多く存在します。それらが大企業の参入余地がない中小規模の市場を開拓すれば、地方を活性化することができます。地方の強みは企業間や人間関係の距離が近く、コミュニティが濃厚であること。そうした環境下では問題やニーズを把握しやすく、異業種間連携も進めやすくなります。現場のちょっとした気づきをヒントに、既存のビジネスに5Gを活用したサービスを取り入れていきましょう。



地方のデジタル活用サービス例

- 車両に設置したGPSやカメラで運行状況を見える化し、利用者数増加を果たしたバス会社
- センサーと無線通信で遠隔から現場を確認し、回収コストを削減した古紙回収事業者
- 専門学校の学生が酪農家や畜産家からニーズを拾い出し、牛の発情を検知する機器を開発

多彩なプレーヤーが5G市場を形成する

5Gで巨大な市場が生まれると言われて
います。日本の例を見てみましょう。5Gが
日本の国内総生産（GDP）を今後15年間
で計55兆円押し上げると、英国調査会社
IHSマーケットは試算しました。経済を飛
躍的に成長させる力を秘めているからこそ、
主導権争いは激しさを増します。

5G関連分野は通信サービスを提供す
るモバイルキャリアだけでなく、基地局・通
信設備、通信ソフトウェア、光回線・光通
信機器、ネットワークインテグレーション（通
信ネットワークの設計や構築、保守、運用
の業務を一括して請け負うサービス）、通
信インフラ、データプラットフォーム、スマー
トフォン、AR・VR、自動運転、スマート工
場、遠隔制御、監視カメラ、動画配信、クラ
ウドゲーム、スマートスタジアム、モバイル広
告コンテンツ、電子部品・半導体、半導体
製造装置、通信計測機器など、非常に多
岐にわたります。

これらのうち通信インフラの市場規模
は、大手モバイルキャリアが2019年4月に
総務省に提出した事業計画を参照すると、
NTTドコモ、KDDI、ソフトバンク、楽天モ
バイルの4社の設備投資額ベースで総計
1兆6000億円を超えます。その大半は基
地局の整備、工事、設置に掛かる費用で、
大変大きな経済効果があることが分か
ります。

移動通信規格の世代交代は、これま
でも市場を形成するプレーヤーの顔ぶれを
変えてきました。通信産業は、市場の動向
への迅速な対応が求められる激しい競争
分野です。技術面で圧倒的に優位にいた
大企業の名前が、次世代にはすぐに消え
る世界でもあります。だからこそ5G関連
分野のビジネスに対して多彩なプレーヤ
ーが正面から向き合う必要があります。今後、
5Gは通信のみならず多くの産業構造を大
きく変える可能性を秘めています。



4章

5Gを 推進する人々

- INTERVIEW 1

布施田英生さん 総務省

- INTERVIEW 2

千葉恒彦さん 楽天モバイル

- INTERVIEW 3

佐藤克彦さん / 勝又貞行さん 日本無線



現代の暮らしを 支える電波を有効に 割り当てます

布施田英生 さん

総務省 総合通信基盤局 電波部 電波政策課 課長

電磁波のうち周波数が3000ギガヘルツ以下のものを電波と呼びます。信号に置き換えられた情報が、この電波に乗ることで通信となります。電波は携帯電話や電子レンジ、交通系ICカードなどの身の周り品から、地上デジタルテレビや衛星放送、高速道路のETC、GPS、気象レーダー、警察などの公共分野にまで実にたくさん使われています。国内におけるこうした電波の割り当てを行っているのが総務省です。我々は社会経済や利用ニーズに合わせて、用途ごとに電波の領域を配分しています。

現在、日本が目指すべき未来社会の姿として「Society 5.0」が提唱されていますが、これは仮想空間と現実空間とを高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会問題の解決を図る人間中心の社会のことです。その実現にはすべてのモノとモノとがつながり合うIoTや5Gなどのモバイル通信などが欠かせません。そのためには電波法などの制度を整備して、混信が生じないように電波を割り当てることがとても重要になります。

世界的な電波の割り当ては、国際連合の専門機関であるITU（国際電気通信連合）で各国が議論して定めます。ちなみにITUは常設の事務局を持つ最も古い国際機関で、通信は国を超えた調整が昔から重要であったことが分かります。この下で各国の政府が自国内の割り当てを決定します。また、ITUは携帯電話などの技術標準も定めています。

す。このおかげで世界中のどこに行っても同じ携帯電話が使えるようになりました。電波の割り当てを決めるITUの国際会議は4年に1回行われます。そこでは国際間での電波の取り合いゆえに駆け引きが熱く展開されますが、結局、電波は公共性が高く、互いにつながらなければ使うことができません。したがって調整には長い時間を要しますが、電波に関わるエンジニアたちは紳士的かつ前向きな姿勢で臨み、議論の着地点を必ず見つけ出します。

東京2020オリンピック・パラリンピックに向けても電波の整備が必要で、我々は周到に準備を行ってきました。なぜなら諸外国から大勢の人々が日本にやって来ると同時に、数万台以上に及ぶ無線機もやって来るからです。その多くを占めるのはワイヤレスカメラ、ワイヤレスマイク、トランシーバーですが、最近では競技用の測定器なども増えています。メディアセンターのための大きなパラボナアンテナも含まれます。それぞれが勝手に無線機を使ってしまうと、日本国内の携帯電話などと混信してしまうため、要望のあった無線機に対して、日本国内の無線機の利用を制限し、諸条件を付け加えて1つひとつに許可を与える作業をしなければなりません。それが招致国の役目です。世界中の人々がリアルタイムでオリンピック・パラリンピックを楽しめるのは、このように整備された電波があるからなのです。

※このインタビューは2020年12月17日に実施しました。



ネットワークを完全仮想化して モバイル業界に変革を もたらします

千葉恒彦 さん

楽天モバイル 技術戦略本部 標準化部 部長

楽天モバイルは「エンドツーエンドの完全仮想化クラウドネイティブモバイルネットワーク」を実現しています。これは簡単に言うと、スマートフォンなどの端末と基地局とをつなぐ無線アクセスネットワークから、基地局とインターネットとを結ぶコアネットワークまで、ネットワーク全体を仮想化しているということです。この技術はこれまで実現されておらず、楽天モバイルが世界で初めて商用ネットワークで実現したことがメディアでも報道されました。これにより設備投資費を40%削減、運用コストを30%削減することに成功しました。今後もユーザーに向けて柔軟なサービス展開が可能になると考えています。5G以降の次世代ネットワークについては、我々は3要件が必須と考えます。1つ目が仮想化、2つ目が自動化、3つ目が汎用化（オープン化）。「完全仮想化クラウドネイティブモバイルネットワーク」はこの3要件を実現しています。

3要件をもう少し詳しくご説明します。1つ目の仮想化とは、ハードウェアのメモリやディスクなどを抽象化して、ソフトウェア的に簡単に統合・分割できる技術のことです。これにより専用のハードウェアを用いることなく、汎用のハードウェアでさまざまなソフトウェアを効率的に稼働させることができます。楽天モバイルは、この仮想化技術を用いてモバイル

ネットワークをプラットフォーム化し、世界市場を開拓することを目指しています。

2つ目の自動化は、仮想化したネットワーク上で、ネットワークを最適化したり、効率的に運用したりするのに用います。将来、予想以上に増加するユーザートラフィックや、今後、想定される5Gの高機能を実現するとなると、自動化の技術は必要不可欠と考えます。3つ目の汎用化については、ネットワーク装置間のインターフェース仕様を標準化すると、さまざまな装置を採用することが可能になり、設備コストを大幅に下げることができます。そのうえで我々はネットワークの安全性や透明性を確保したネットワークの構築を目指します。特に国際技術標準団体との連携は、世界規模のエコシステムを実現するうえで必要不可欠です。むしろ日本が国際技術標準化に寄与することで、日本発のグローバル展開を図りたいと考えています。

5Gは第四次産業革命とも言われています。こうした期待の中で、我々も産業に変革をもたらしたい。完全仮想化を実現したのはそのためです。より良いネットワーク基盤を構築したいという思いは、どの技術者も同じではないでしょうか。一番嬉しいのは、「知らぬ間にネットワークがすごく良くなっていた」とユーザーに感じてもらうことです。



佐藤克彦さん

日本無線 事業本部
5Gプロジェクト室 室長

勝又貞行さん

日本無線 新規事業開発本部
新規事業開発技術部
LTE応用グループ グループ長

ローカル5G時代の 安心・安全 ソリューションを 提供します

日本無線は企業や政府機関などに向けて通信機器の製造販売を行っている会社です。LTEや5G分野では、プライベートネットワーク(自営網)を中心に公共の安心・安全や産業分野発展のための新しいソリューションを提案しています。具体的には発電所やダム、鉱山、海上警備、国境監視、防災、災害救助活動にブロードバンド通信技術を提供しています。日本ではプライベートLTE用の周波数が限定的にしか割り当てられていない事情があるため、今は海外顧客が中心です。しかし5G時代が幕を開け、日本は世界に先駆けてローカル5Gに周波数を割り当てました。これから運用されるローカル5Gに向けて、我々は海外のプライベートLTEで培った経験とノウハウを生かそうと意気込んでおります。

まず国内の安心・安全を守る公共機関や事業者、産業分野での発展のための企業が利用するプライベートネットワークに5Gで新しいソリューションを提供していきます。現在、彼らが使用するプライベートネットワークの多くは音声通話主体の無線システムです。片やコンピューターテクノロジーは日進月歩で、AIやIoT、画像認識などの技術がどんどん進歩しています。プライベートネットワークでもこうした先端テクノロジーが使えるようになれば、公共機関や事業者は人々により良いサービスを提供でき、安心・安全や産業分野発展のためのより良い

ソリューションを実現できるのではないかと考えています。

プライベートネットワークはパブリックネットワーク(公衆網)と違い、限定された地域とユーザーに、最適な規模とコストによるシステムの構築や、災害時など一時的な通信環境の構築が求められます。我々は基地局とセンター設備とを一体化して持ち運べるようにした「可搬型LTEシステム」を開発しました。緊急時にトラックなどの車両にこれらを積んで運んでいけば、必要なところに、即座に通信環境を構築できます。さらに小型化して人が担げるようにした「背負いタイプ」も開発しました。車両が通れない場所へは人が担いで行って必要な場所に電波を届けます。今、これらと同じ機能を持ったローカル5G向けの商品開発に取り組んでいるところです。

我々は顧客のニーズに合わせて通信システムをカスタマイズし、ユニークなソリューションを提供することを基本姿勢としています。やはり現場に赴くと、顧客の本当のニーズが分かります。今、ローカル5Gの実証実験が多く行われており、顧客のニーズを知る最大のチャンスと捉えています。ローカル5Gのさまざまな事業に携わり経験を積み、使い勝手の良いソリューションの提供で市場をリードしていきたいと考えています。

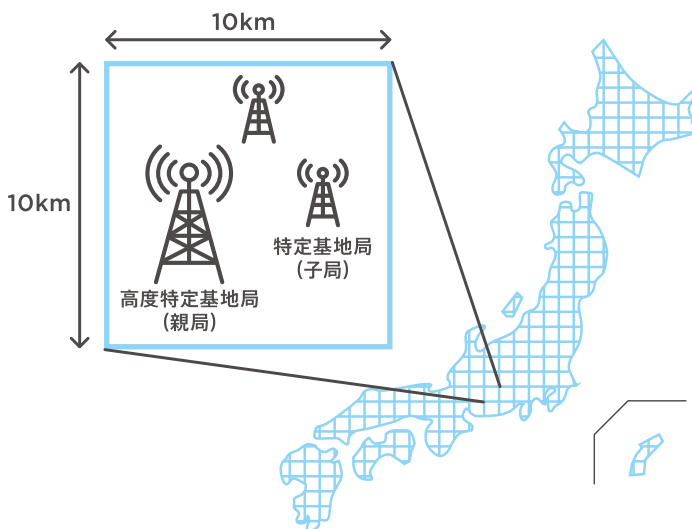
5章

もっと知ろう！ 5Gの専門知識

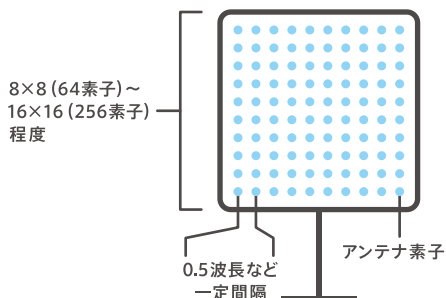
- 日本全土に基地局を設置
- 用途に応じて3つの周波数帯を使い分ける
- 5Gのネットワークも有線＋無線
- エッジコンピューティングで5Gを加速する
- 量から質へと変わるネットワークスライシング
- ネットワークの仮想化でコストを大幅削減

日本全土に基地局を設置

電波を使って情報をやりとりするには、基地局が欠かせません。4Gまでの基地局は、ヒトの居住地域をカバーすることに重きが置かれてきました。ヒトが使うことを前提とした通信規格だったからです。これを「人口カバー率」と呼びます。しかし5Gではモノも対象となります。そこでヒトが居住していないエリアも含め、日本全土を満遍なくカバーする「エリアカバー率」が求められるようになりました。具体的には日本全土を10キロメートル四方に区切って4500区画に分けます。このうち大手モバイルキャリア4社合計で98%以上の区画に「5G高度特定基地局」を2023年度末までに設置する計画が進んでいます。高度特定基地局（親局）とは区画内の基盤となる基地局のことで、これに小型の特定基地局（子局）を付帯させ、エリアカバー率を柔軟に広げていきます。



人口カバー率から
エリアカバー率へ

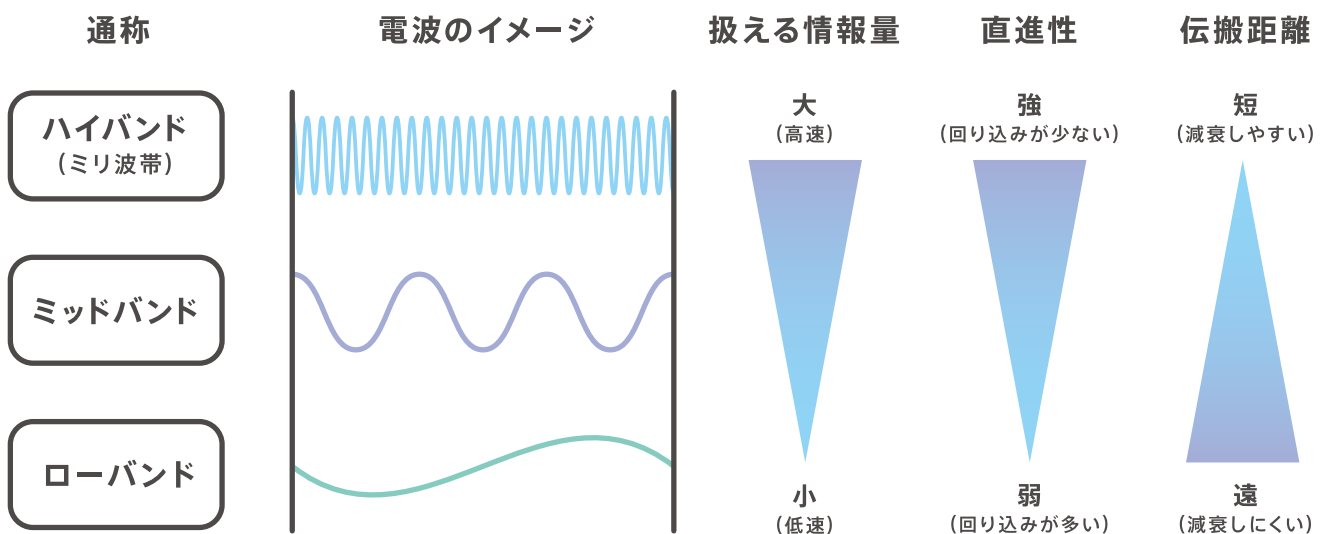


5Gのアンテナは素子が超多数

5Gには「Massive MIMO (マッシブマイモ)」と呼ばれるアンテナを使用します。MIMOとはMultiple-Input Multiple-Outputの略で、受信機と送信機に複数のアンテナがあるという意味。超小型のアンテナ素子が縦横に多数配置された平面状のアンテナを指します。多数のアンテナ素子で鋭いビームを同時に生成するので、多数同時接続と大容量を実現します。

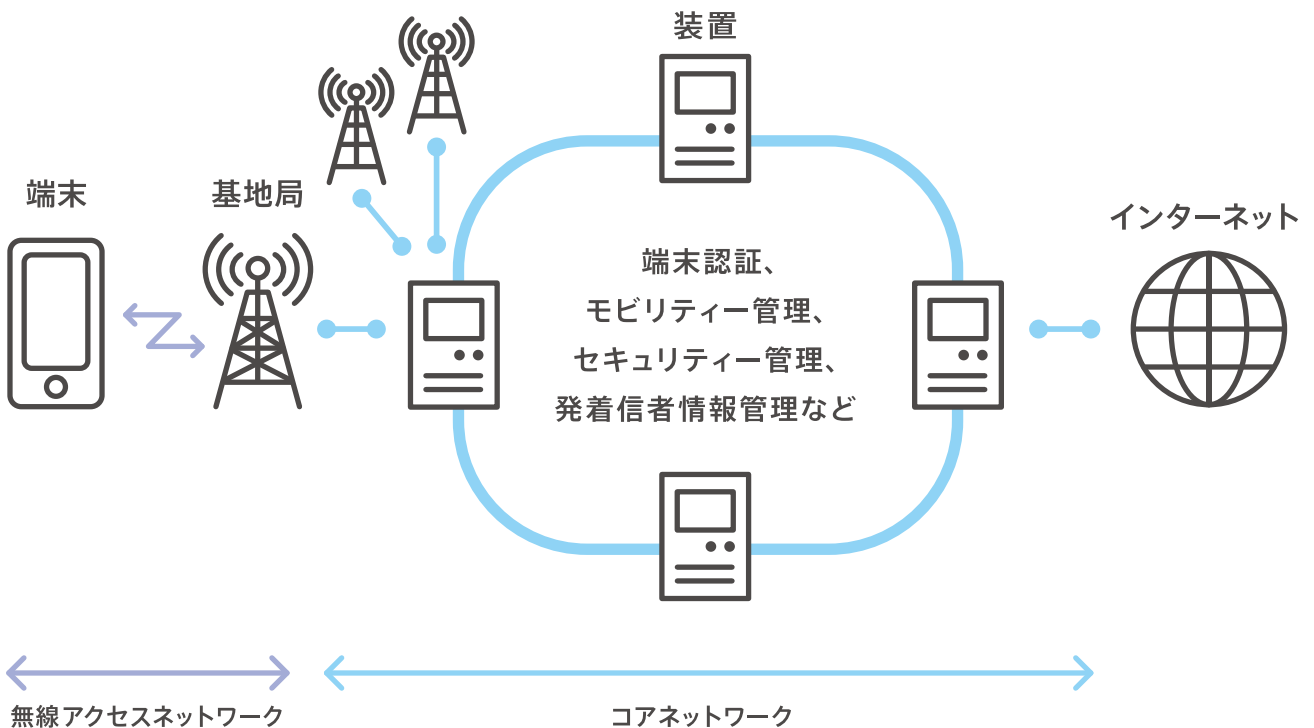
用途に応じて3つの周波数帯を使い分ける

5Gで用いられる周波数帯には大きく3つあります。24ギガヘルツ帯以上の「ハイバンド」、1～6ギガヘルツ帯の「ミッドバンド」、1ギガヘルツ帯以下の「ローバンド」です。下図で示したとおり、それぞれに特性が異なるので、用途に合わせて使い分けることが大切です。4Gまではミッドバンドとローバンドの2つしか使用していませんでした。5Gで通信史上初めて「ミリ波帯」と呼ばれるハイバンドを使用し、超高速・大容量、低遅延を実現します。しかしハイバンドは電波の直進性が強すぎて回り込みしづらく、また短い距離にしか届かないという難点もあります。一方、ローバンドは扱える情報量が小さく低速ではありますが、電波がビルや建物の中にまで回り込みやすく、また遠くにまで届くので、携帯電話に使用するには使いやすい周波数帯です。ローバンドが「プラチナバンド」と呼ばれるゆえんです。ミッドバンドは扱える情報量と直進性、伝搬距離のバランスが取れた周波数帯なので、人々が集中するエリアをカバーするのに向いています。今後、これら3つの周波数帯をどのように組み合わせるかが、モバイルキャリアの手腕に掛かっています。



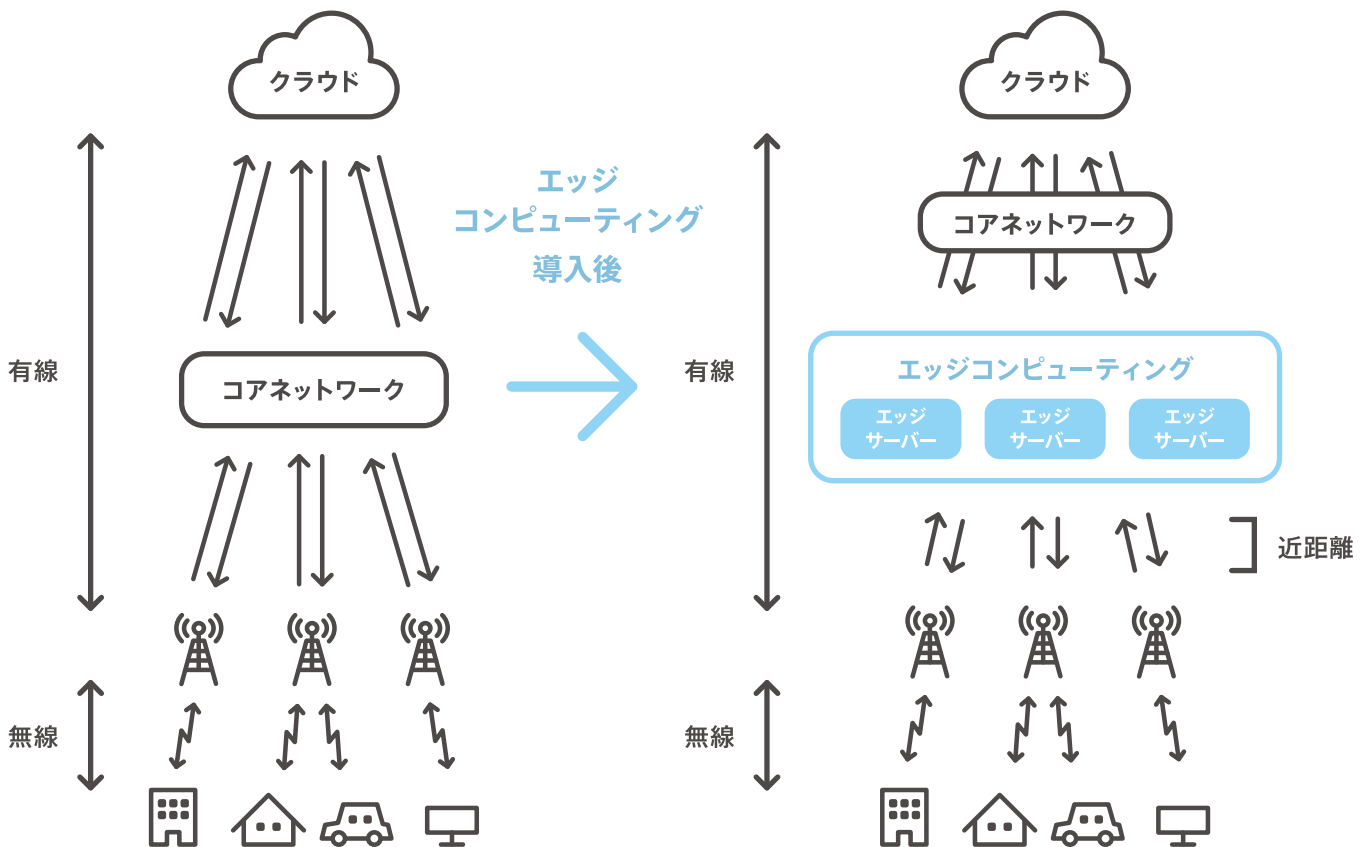
5Gのネットワークも有線＋無線

5Gを利用するのに必要なのは電波だけではありません。端末と基地局との間は無線の電波でつながっていますが、基地局とインターネットとの間は基本的に有線の光回線で結ばれています。端末と基地局との間を「無線アクセスネットワーク」と言い、基地局とインターネットとの間を「コアネットワーク」と言います。コアネットワークはさまざまな装置群が光回線などで結ばれた重要な部分です。ユーザーが移動しながら電話をしても途切れないのは、その移動に合わせて近くの基地局に即時に切り替える制御機能「ハンドオーバー」があるからです。他に端末認証や課金、セキュリティー管理などの機能も担っています。つまり5Gには新たな周波数帯の電波も必要ですが、光回線も欠かせません。日本の光回線の敷設率は諸外国に比べると格段に高く、5Gも早く普及する可能性を秘めています。



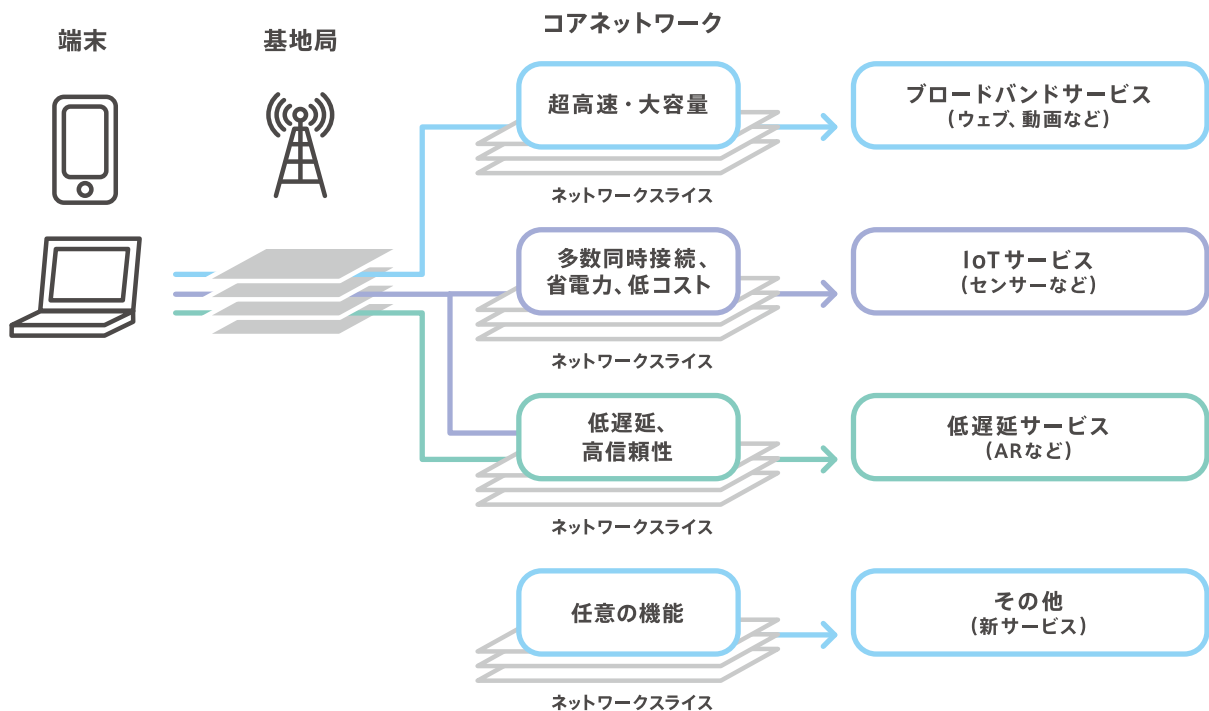
エッジコンピューティングで5Gを加速する

5Gの革新性の1つ、低遅延。しかし端末と基地局とをつなぐ無線の遅延時間が大幅に減っても、基地局からインターネットへは基本的に有線をつなぐため、クラウドに到達するまでに何台ものルーターを介さなければなりません。距離が長くなるほど伝送遅延は積み上がります。そこで距離を短くして遅延時間をできるだけ短くするのが「エッジコンピューティング」技術です。エッジとは端のこと。端末に近い場所にエッジサーバーを設置し、クラウドで実施していた処理の一部をここで行います。エッジサーバーの設置場所は、基地局や電話局、データセンターなどが想定されています。また遅延時間を減少するだけでなく、端末からクラウドまでの通信コストを削減する他、エッジサーバーにデータを留めておけるので機密情報の流出を防ぐ利点もあります。



量から質へと変わるネットワークスライシング

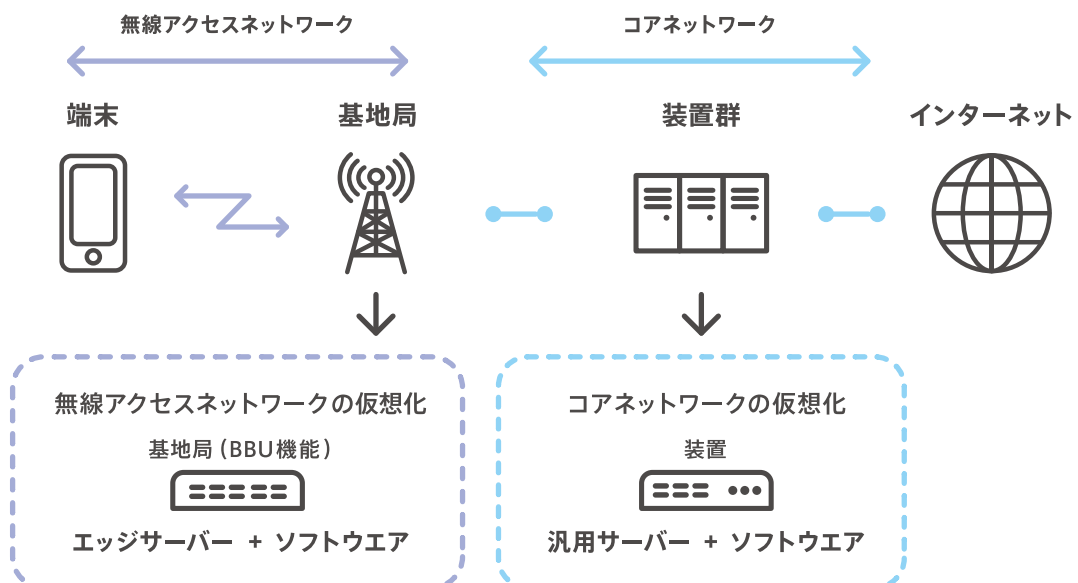
これまでの通信は、すべてのデータを画一的に転送する仕組みでした。そのため大容量データがひとたび送信されると、ネットワーク全体が混み合い、他の軽量データまでも伝達されにくくなるという非効率が起きていました。5Gでは基地局とインターネットとを結ぶコアネットワークに「ネットワークスライシング」技術が提供されるようになります。これは1つの物理的なネットワークに、複数のネットワークスライスを仮想的に生成して区切り、異なる要件を持つデータを、それぞれの要件に見合ったネットワークスライス上で転送する仕組みです。5Gの革新性である低遅延、超高速・大容量、多数同時接続もこの要件の一部として組み込まれます。これにより多種多様なサービスを効率的に、また互いに影響を与えずにユーザーへ提供することが可能になります。このネットワークスライシングの実現により、通信料金の設定は量から質へと変わっていくでしょう。ユーザーの目的に沿ったカスタマイズされたサービスが、今後、モバイルキャリアやサービス提供者に求められます。



ネットワークの仮想化でコストを大幅削減

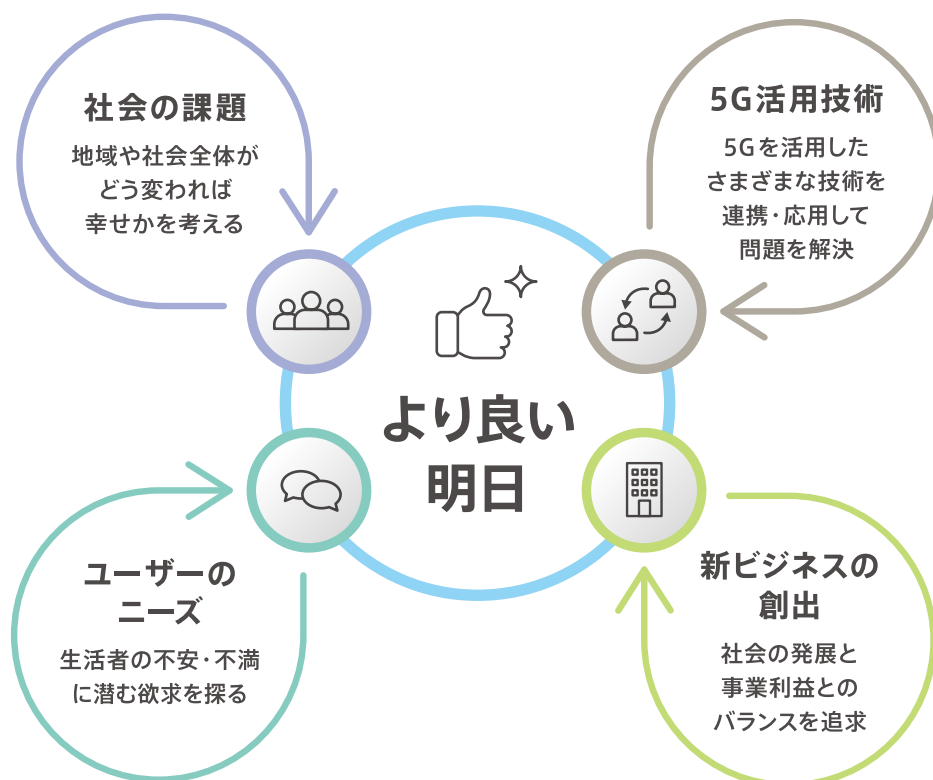
ネットワークの仮想化とは、汎用ハードウェア上でソフトウェアを利用して、専用ハードウェアの機能を使えるようにすることです。ネットワークの仮想化には「コアネットワークの仮想化」と「無線アクセスネットワークの仮想化」の2つがあります。コアネットワークとは基地局とインターネットとを結ぶ部分のことで、ここには多種多様な装置群があり、これらの機能を共用の汎用ハードウェア上のソフトウェアで提供するのが、コアネットワークの仮想化です。これにより機器コストの削減や運用管理の効率化、耐障害性の向上、迅速なサービス提供などを実現することができます。

一方、無線アクセスネットワークとは端末と基地局とをつなぐ無線部分のことで、ここを仮想化することで設備投資の多くを占める基地局設置のコストを抑えます。具体的には基地局の構成要素のうち、現場に置いておく必要のない「BBU (Base Band Unit)」の機能をエッジサーバーに集約してソフトウェアで実行し、基地局の小型化と軽量化を図ります。今後、部分的な仮想化のみならず、コアネットワークから無線アクセスネットワークまでを全面的に仮想化する、完全仮想化の流れが世界中で起こると予想されています。



あなたもビジネスを“デザイン”しよう

ビジネスは、より良い明日をつくることで成長します。これまでの当たり前を見直して、安全や快適、楽しさなどを発想してみましょう。社会や生活者の中にある不安や不満、「こうなったらいいな」という欲求を探し出してみましょう。5Gを活用すれば、今までより心豊かに過ごせる社会や暮らしを思い描けるはずです。大事なのは日常的に行われているアナログな活動や作業のうち何をデジタル化したらいかに気づくことです。ビジネスは新しい顧客の創造です。ビジネスを起こすには、ユーザーが何を求めているかという視点に立つことが大事です。それには、ユーザーがまだ気づいていない隠れたニーズを見つけ出さなければなりません。まずは、5Gの土俵に上がりましょう。5Gによって新しいビジネスの可能性が必ず見えてきます。5Gで何を実現したいのかを、皆さんで考えつくり上げていきましょう。より良い明日を想像して、ビジネスをいち早く“デザイン”することが大切です。



今日からあなたは5Gアンバサダー

5Gを知る・考える・ビジネスを変える
ワークショップ体験を終えたあなたへ

さあ、あなたの職場で
DX（デジタルトランスフォーメーション）を
実現しよう！

5G
アンバサダー



あなたが
所属する
企業や自治体

うちの工場で
こんなことを
やってみようか？

5Gを使った
新規開拓チームを
作りましょうか？

社会に貢献できて
自社も伸びる事業を
立ち上げましょう！

5G

未来ビジネス
ガイドブック

知ろう！考えよう！ ビジネスを変えよう

5Gがもたらす
デジタル・ビジネス・イノベーションが
この一冊から見えてくる

- ① 5Gを知る
- ② 5Gは制約からヒトやモノを解放する
- ③ 5Gで産業がこんなに変わる
- ④ 5Gを推進する人々
- ⑤ もっと知ろう！5Gの専門知識

本書は、これから5Gを活用していきたいと考えるビジネスユーザーに向けて編集したものです。5Gの特長やポテンシャルを容易に理解していただくため、ところどころで噛み砕いた表現にしております。技術的な内容をより詳しく知りたい方は、別途、専門書をお読みいただければ幸いです。

総務省