Chapter1
04

通信業界の成長と進化

技術の発展とニーズの高度化に支えられた成長

通信業界は、多様化・高度化するユーザーニーズに対応するため、急速に発展を続ける情報通信技術を活用し、固定通信からモバイル通信、音声伝送からデータ伝送へと重心を移しながら、力強い成長を続けてきました。

固定通信からモバイル通信への主役交代

市場自由化当時（P.12参照）は、固定電話やファクシミリが主要なサービスであり、モバイル通信としては高価な**自動車電話**しかありませんでした。そのような時代から、日本の通信事業者は市場での競争のもと、情報通信技術の急速な進歩の恩恵を受け、多様かつ高度なニーズに応えるサービスを実現してきました。

一方、固定電話の契約数は、1997年度を境に減少に転じ、2000年度にはモバイル通信に抜かれています。2021年３月末の固定電話の契約数は5,284万ですが、モバイル通信は１億9,512万です。モバイル端末の世帯保有率は2020年の段階で96.8%に達し、固定電話端末の68.1%を大きく上回っています。

自動車電話
当初は巨大で、自動車のセンターコンソール部分に受話器、トランクに本体が搭載されていた。その後、小型化・高性能化が進み、持ち運び可能な携帯電話に進化。

料金低下はあるものの自由化直後の2.8倍の規模

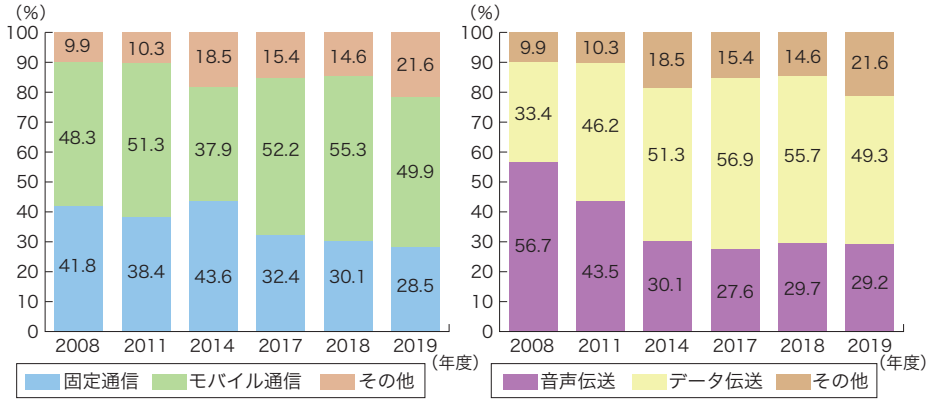
通信料金は、自由化後に急激に低下し、現在では1985年の**43%程度の水準**です。にもかかわらず、2019年度における通信事業の売上高は、14兆8,726億円（前年度比7.0%増）に達しています。これは当時の日本電信電話公社とKDDの売上高の合計（５兆3,570億円）の2.8倍にあたります。固定通信とモバイル通信に関連する売上は、2019年度でそれぞれ28.5%、49.9%、音声伝送とデータ伝送は、それぞれ29.2%、49.3%であり、ビジネスの中心がモバイルデータの分野にあることは明白です。

インターネット利用者数は2000年頃から急速に増加し、2020年度末の普及率は人口比で83.4%に達しています。また、接続方法は、ダイヤルアップやISDNなどのナローバンドから、光ファイバー回線やケーブルテレビ回線、**第３世代（3G）以降の移動通信システム**を用いたブロードバンドへと進化しました。

43%程度の水準
企業向けサービス価格指数（2015年基準、日本銀行）の「通信」から算出。

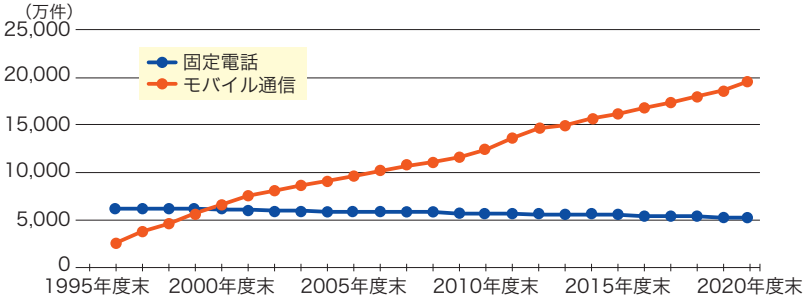
第３世代（3G）以降の移動通信システム
日本で2001年以降に実用化された移動通信システム。モバイルインターネットが普及したのは第３世代以降。

電気通信事業者の売上構成比率



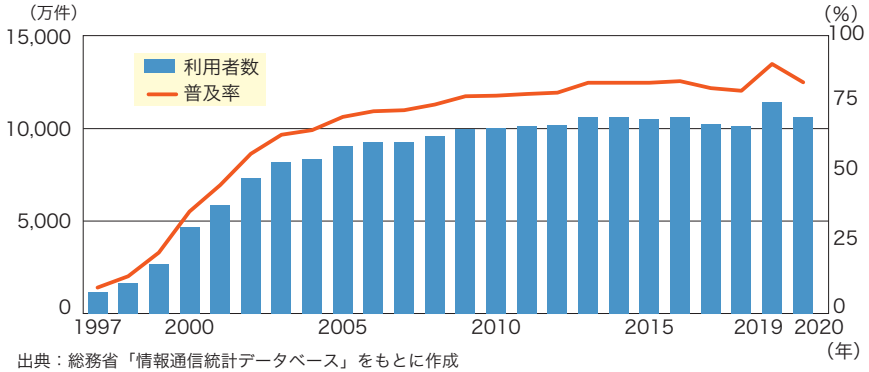
売上内訳「不明」を除いて算出
出典：総務省「令和３年版情報通信白書」をもとに作成

固定電話とモバイル通信の契約数の推移



※固定電話はNTT東日本とNTT西日本の加入電話、直収電話、CATV電話および0ABJ型IP電話の合計。
　モバイル通信は携帯電話とPHSの合計
出典：総務省「情報通信白書（各年版）」をもとに作成

インターネットの普及の推移



出典：総務省「情報通信統計データベース」をもとに作成

通信業界の特徴④ 両面市場と無料サービス

特殊な価格戦略が必要な両面市場

相互に間接ネットワーク効果が働く、複数のユーザーグループを相手にする両面市場では、無料サービスなどを活用して一方のユーザーグループの利用者数を増やすことが、通信事業者の利益最大化につながる場合があります。

2つの市場の間で働く間接ネットワーク効果

オンライン動画
インターネットを介して配信される動画コンテンツのこと。YouTubeやNetflixなどで視聴できる動画が代表例。

両面市場
二面市場とも呼ばれる。3つ以上の市場をターゲットとする場合は多面市場と呼ばれる。

オンライン動画市場には、視聴者とコンテンツ提供者という2種類のユーザーグループが存在します。視聴者が増えれば、コンテンツ提供者のコンテンツが増え、サービスの魅力が増します。それにより、新たな視聴者が惹きつけられ、さらにコンテンツが増加します。こうした間接ネットワーク効果（P.24参照）に基づく正のフィードバックループ（P.24参照）が複数のユーザーグループの間で働く市場は**両面市場**と呼ばれます。

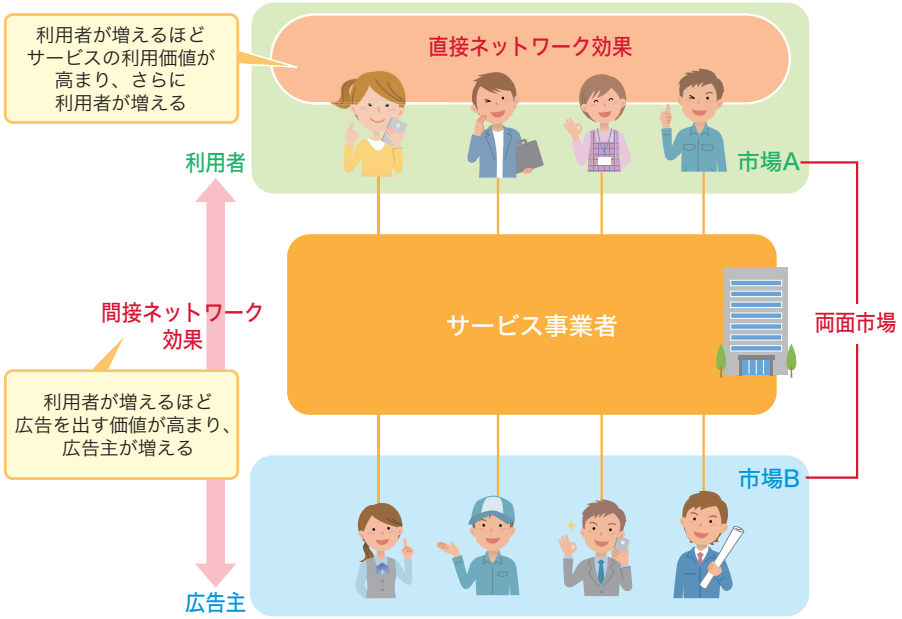
両面市場においては、一方の市場で、コストを大幅に下回る料金を設定して優遇し、できるだけ多くの利用者を惹きつけ、高いシェアの獲得を目指します。間接ネットワーク効果のもとでは、高いシェアはサービスの魅力を増大させるので、他方の市場でコストを上回るプレミアム料金の設定などが可能になります。

このように、両面市場をターゲットとする事業者は、優遇する側と課金する側をつくり出し、利益を最大化させます。優遇する側のサービスは無料にする場合も多く、インターネットにおけるサービスの多くが無料で提供されているのは、その具体例です。

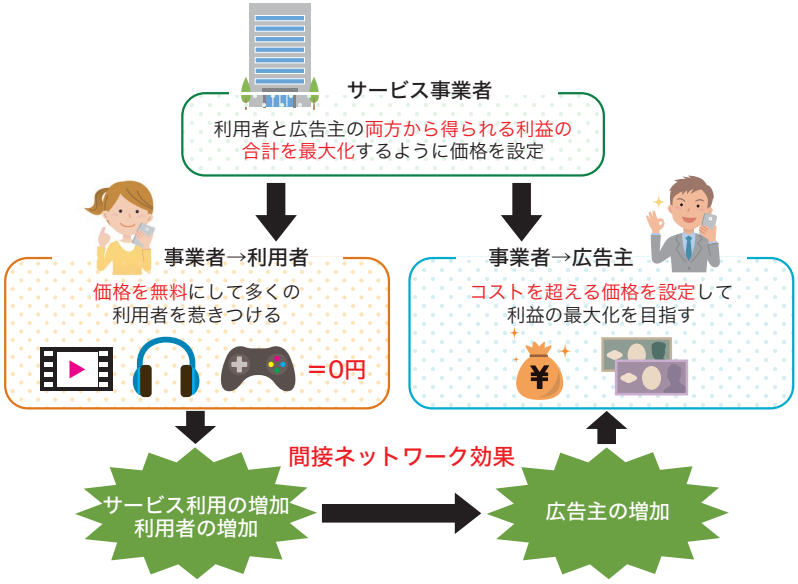
身近に存在する両面市場

両面市場自体は、デジタルサービス以外にもあります。たとえば、地上波放送は、視聴者と広告主という2つのユーザーグループからなる両面市場と理解できます。不動産の売り手と買い手をつなぐ不動産業界もその典型です。政府が両面市場をターゲットにする企業を規制するためには、複数の市場を同時に視野に入れる必要があります。一方の市場だけで料金規制を行っても、残りの市場の料金設定が自由であれば、規制は機能しません。

両面市場で働くネットワーク効果



両面市場における価格戦略の例



Chapter1
13

新しい通信サービス

IoTを活用した新たなサービスの実現

IoT（Internet of Things）とは、身の回りのあらゆるモノがインターネットにつながるしくみです。モノが相互に通信し、遠隔での計測や制御などを可能にすることで、社会や経済の効率化を実現することが期待されています。

医療や交通などへのIoTの普及

IoT（P.12参照）とは、これまでインターネットとは無縁だったモノも含め、身の回りのあらゆるモノがインターネットにつながるしくみのことです。モノに搭載されたセンサーから、インターネット経由で情報を収集・分析し、さらにインターネットを介して遠隔でモノを制御します。

インターネットにつながるモノは、すでに我々の身近に数多く存在しています。現在ではスマートフォンなどの通信機器が最大のシェアを占めていますが、今後はヘルスケア関連機器、産業用デバイス、**スマート家電**、**コネクテッドカー**などが、そのシェアを大きく伸ばすと考えられています。

スマート家電
インターネットを通じて遠隔操作が可能な家電製品の総称。スマートフォンと連携して外出先からエアコンのスイッチを入れたり、冷蔵庫内の食材を確認したりすることができる。

コネクテッドカー
センサーを多数搭載してインターネットに常時接続し、最適ルートの提案、運転状況を反映した自動車保険の提供、車両盗難時の追跡などの機能を搭載した自動車のこと。

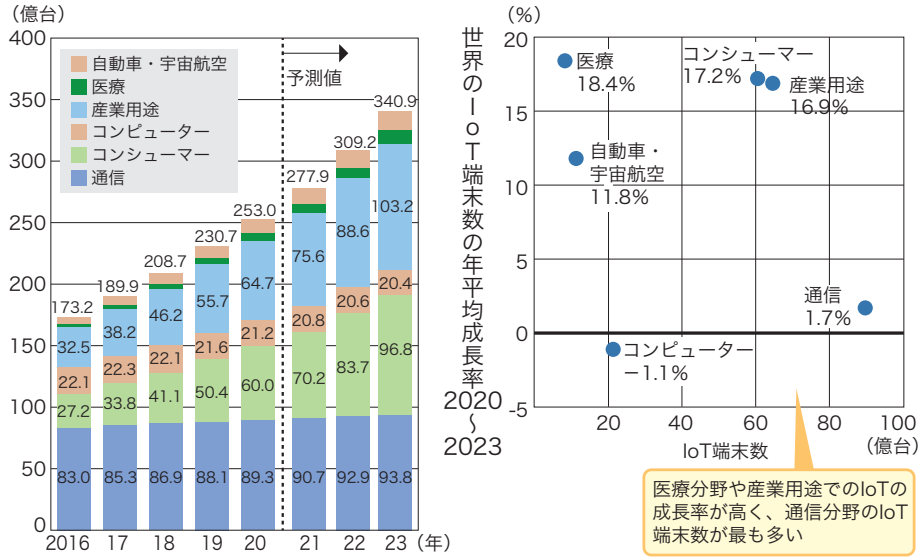
IoTとAIの活用による経済効果

IoTの活用により、大量のデータを集積し、データをAI（人工知能）などで分析することで、経済や社会のシステムの省力化・効率化を実現することが期待されています。平成29年版情報通信白書では、「製造業」「商業・流通」「サービス業、その他」で大きなインパクトがあり、2030年の市場規模を約271兆円、実質GDPを約132兆円押し上げる効果があると予測されています。

IoTを活用するためには、多くのモノが常時インターネットにつながっていること、そして長時間の使用に耐えられるバッテリー性能を持つことなどが重要です。そのためには、使用帯域を狭くして同時接続数を増やすしくみや、低消費電力で稼働する技術などが欠かせません。「高速・大容量」「低遅延」「多数同時接続」という特徴を持つ5Gや、「低消費電力」「広範囲」での通信を可能にする**LPWA**の活用が期待されています。

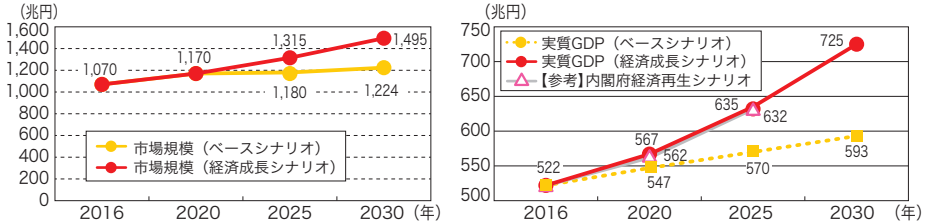
LPWA
Low Power, Wide Areaの略。具体的な規格には、NB-IoT、LoRaWAN、SIGFOXなどがある。

世界のIoT端末数の推移・予測と分野別成長率



出典：総務省「令和３年版情報通信白書」をもとに作成

IoT・AIの活用による市場規模・GDPの成長シナリオ



ベースシナリオは企業アンケートによる各社の将来見通しを用いて作成。経済成長シナリオは各社が直面するIoT化の阻害要因が解消され、企業改革が推進した状況を想定。内閣府経済再生シナリオは2016年の実績値と成長率予測値より算出

出典：総務省「IoT時代におけるICT経済の諸課題に関する調査研究」（平成29年）をもとに作成

ONE POINT

IoTにより開拓される新たな市場

IoTによりモバイルネットワークの市場が拡大すると、これまでとは質の異なる接続サービスが求められるようになります。そのため、格安サービスを得意とするMVNO（Mobile Virtual Network Operator）（P.80参照）に新たなビジネスチャンスが生まれることが期待されています。

Chapter2
02

３大グループ＋α化への動き

３大グループにより形成される通信市場

日本の通信業界の競争は、これまで３大グループを中心に繰り広げられてきました。近年、参入した楽天モバイルが４番目のグループをつくることに成功すれば、以前にも増して競争が激化することが期待されています。

競争による３大グループへの集約

市場自由化（P.12参照）から35年以上が経過し、通信事業者は２万社を超え、市場シェアをめぐる競争が繰り広げられています。通信サービス、特に巨大なネットワーク設備を必要とする固定回線やモバイル通信の分野では、自然独占（P.22参照）とネットワーク効果（P.24参照）の影響を受け、市場シェアの大きい事業者の競争力が強くなる傾向があります。競争に勝ち残れない事業者が市場を退出したり、勝者に統合されたりした結果、主要な事業者は現在、NTTグループ、KDDIグループ、ソフトバンクグループの３大グループに統合されています。

３大グループ間では、モバイル通信市場を主な舞台として、激しい競争が行われています。ただ、３社間の市場シェアの変動はわずかで、マクロ的に見ると安定した市場構造となっています。

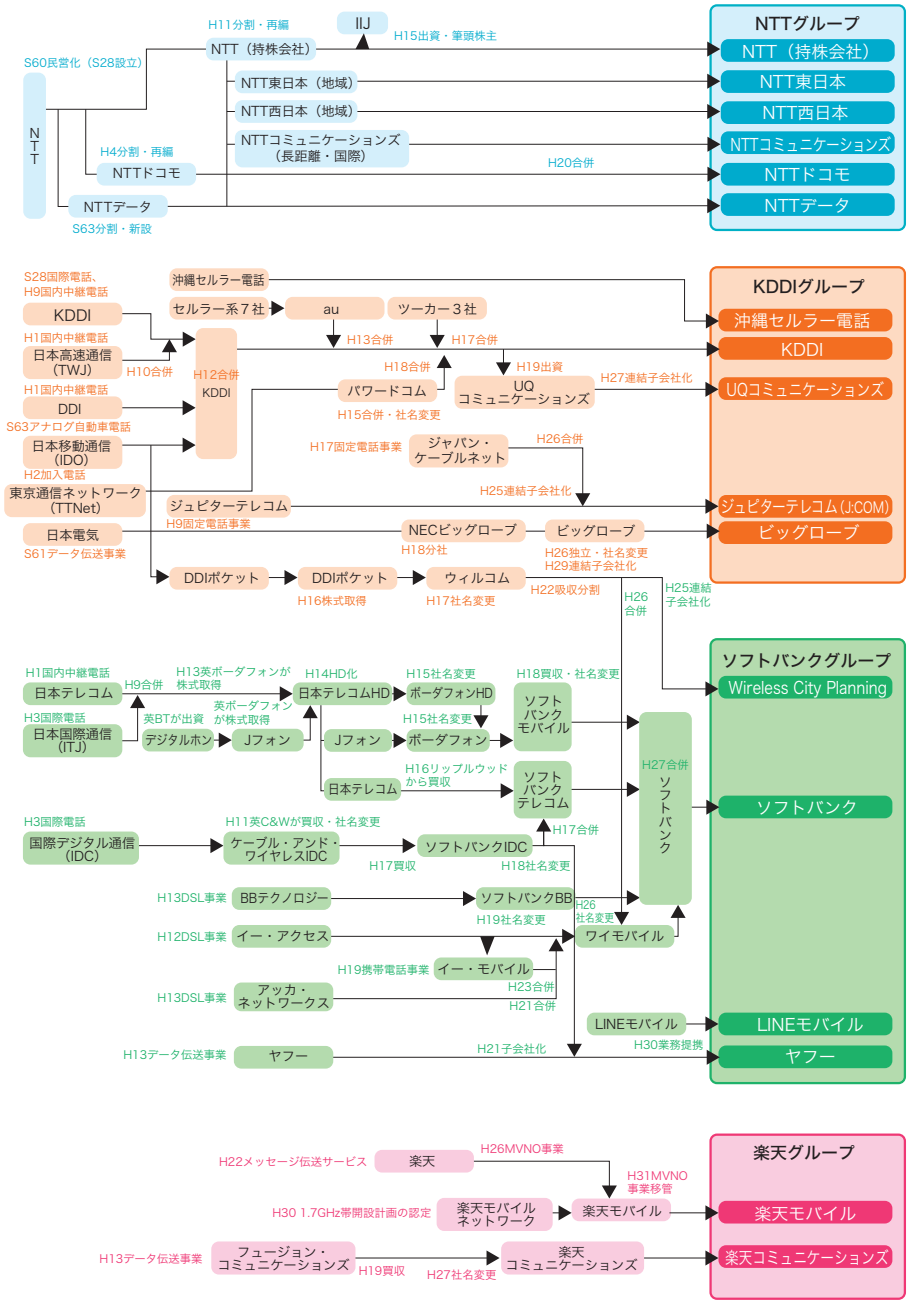
第４極としての楽天モバイル

2019年10月から先行サービスを、2020年４月から正式サービスを開始した楽天モバイルは、第４極としての市場シェアの獲得を目指しています。既存プランと比較して、大幅に低廉な料金水準や、これまでに見られなかったワンプラン型の多段階定額料金制の採用などにより、３大グループに価格競争をしかけています。既存グループも料金低廉化などを進めており、楽天モバイルが第４極としての地位を固められるかどうか予断を許しません。

通信サービスの提供事業者は**何社が最適か**について、世界的に議論がされています。日本はこれまで、３グループにより通信サービスが提供されてきましたが、これが４グループになることでどういう効果があるのか、国内外から注目されています。

何社が最適か
規模の経済や範囲の経済（P.20参照）を考えれば、少数で効率的なサービス提供を行うことが有効。一方、競争により生産効率を上げ、新サービスを開発していくためには、少しでも多くの事業者の参入が求められる。

国内の通信業界の主な変遷



出典：総務省「令和３年版情報通信白書」をもとに作成

Chapter4
02

ピアリングとトランジット

ネットワークの相互接続により構築されるインターネット

インターネットを機能させるためには、ISP網が相互接続を行い、互いの通信（トラヒック）を交換することが必要です。ピアリングやトランジットは主要な接続契約の形態です。

ISP網どうしの相互接続が支える インターネット

自律システム（AS）
Autonomous Systemの略。ある１つの管理主体によって保有・運用され、統一された運用方針や制御情報に従って機能するネットワーク。AS相互で経路情報の交換を行うことでインターネットが機能する。

インターネットを介して世界中の利用者やコンテンツ事業者などをつなぐことを可能としているのは、各ISPが**自律システム（AS）**となり、ネットワークの相互接続を行っているからです。

伝統的な相互接続には、自網の直接の利用者に宛てたトラヒックだけを交換するピアリング（peering）と、自網から直接・間接的に到達するすべての宛先に向けたトラヒックを交換するトランジット（transit）の２種類の形態が存在します。これにより、世界中のどこでもインターネットに接続できます。

ピアリングとトランジット

ピアリングには、ASどうしが１対１で直接接続を行うプライベートピアリングと、IX（P.90参照）を活用して多数のASどうしが接続を行うパブリックピアリングの２種類があります。

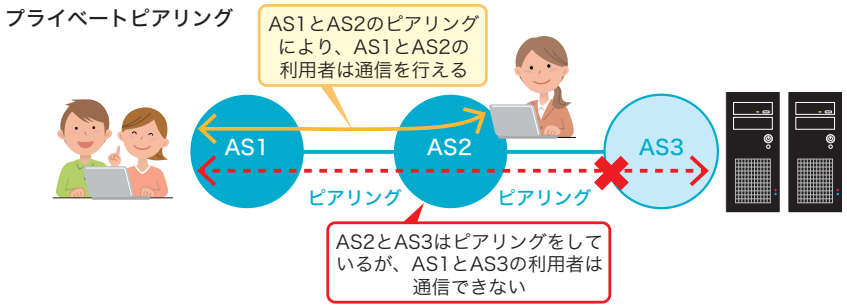
ピアリングは通常、同規模のAS間で締結され、両方向のトラヒック量がおおむね均衡するため、無償とされるのが一般的でした。しかし近年では、コンテンツ配信量などの増大に伴い、トラヒック量のバランスが崩れ、トラヒック処理のための設備増強が必要になることもあり、有償のピアリング（Paid Peering）が登場するなど、AS間の階層構造に変化が生じています。

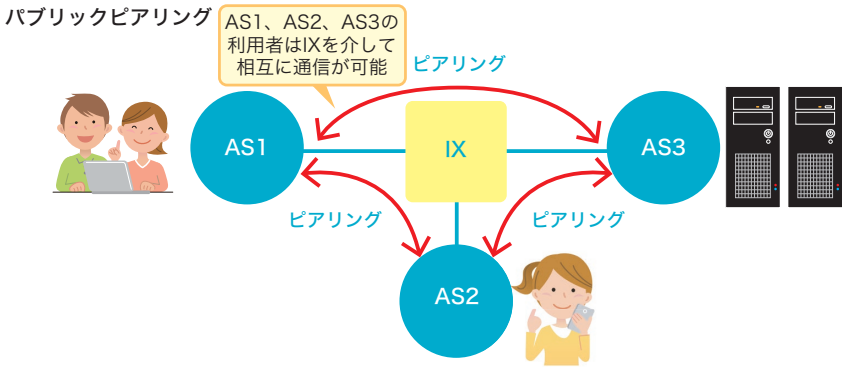
ピアリングが解除（de-peer）
2005年にアメリカの大手通信事業者のLevel3 Communications社とCogent Communications社の間で発生した例がある。

一方、トランジットについては、大規模ASから小規模ASに対して有償で提供されます。

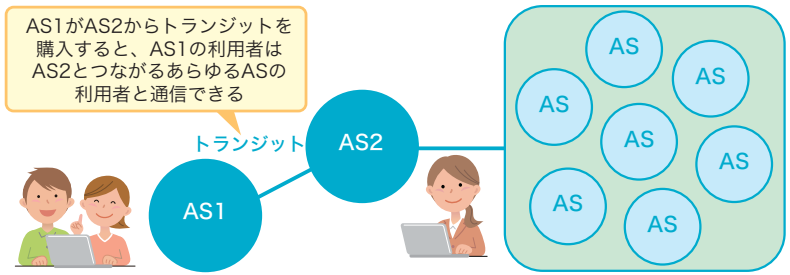
ISPは、ピアリングとトランジットを組み合わせ、インターネットへの接続を保証しています。ただし、接続交渉は事業者間の自由取引であるため、交渉が決裂すれば**ピアリングが解除（de-peer）**され、特定サイトなどにアクセスできない事態も生じます。

ピアリングのしくみ





トランジットのしくみ



ONE POINT

インターネットの階層構造

かつては、最上位のASが相互にピアリングを行い、中小規模のASはより上位のASとトランジットを結ぶことで、インターネットに接続する形態が一般的でした。その後、中小ASに対しても、大手コンテンツ事業者のASが上位ASを介さずにピアリングを直接結ぶことが増え、旧来の階層構造は大きく変化しつつあります。

Chapter5
03

研究開発部門の役割

先進技術の研究開発とイノベーションの中核を担う

研究開発部門は、5GやIoT、AI、自動運転、ドローンなど、先進的な情報通信技術の研究開発に携わります。通信ネットワークを活用した新しいビジネスを創出するため、情報通信技術の研究開発を行っています。

情報通信技術で社会や産業をリード

情報通信技術は、通信ネットワークを介して利用されるものがほとんどです。キャリアの技術部門では、通信ネットワークの安定運用とともに、情報通信技術の研究開発を行い、産業をリードするイノベーションを生み出していくことが求められます。そのイノベーションにより、社会課題の解決やビジネスの変革などを実現し、私たちの生活を豊かにすることが期待されています。

また、新しい技術は、法人や個人問わず、新しい事業の創造に直結します。そのため、研究開発部門だけで完結するのではなく、マーケティング部門や法人営業部門などと連携して、新しい技術やサービス、ビジネスモデルの開発なども行います。

イノベーション
技術革新により新しい価値を生み出すこと。

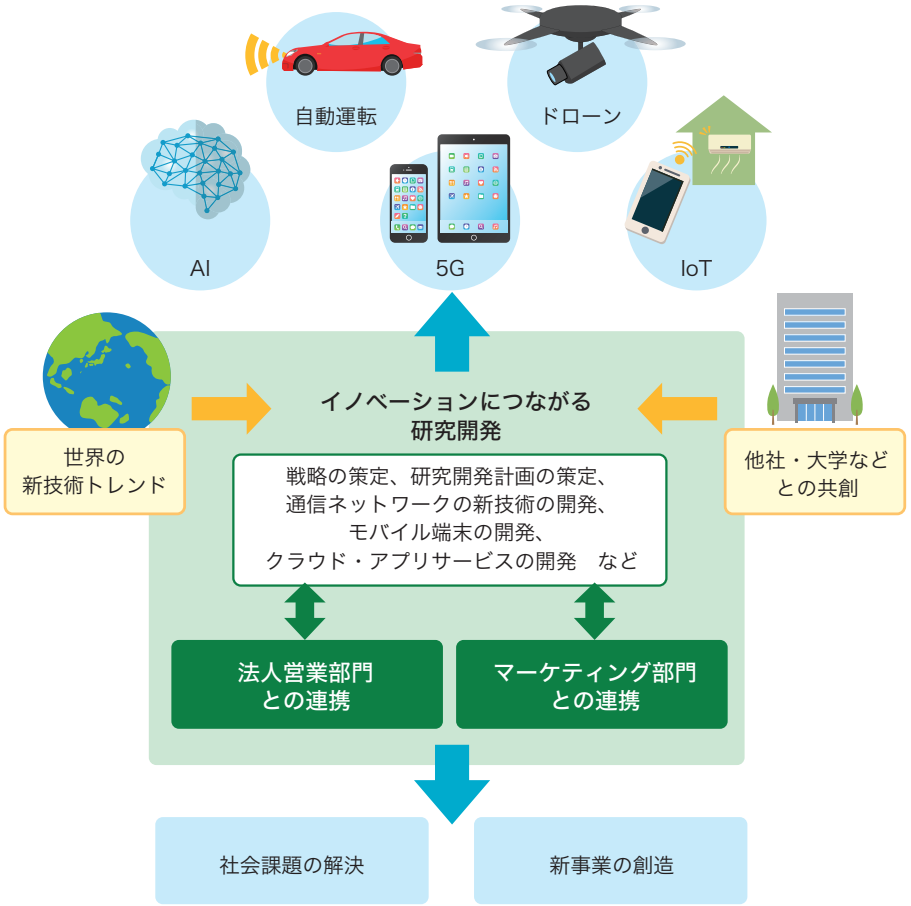
先進技術の研究開発全般を担当

一般の利用者は、スマートフォンを通して、新しい技術に触れることが多くなっています。たとえば、スマートフォンを使って銀行口座の預金を管理したり、遠隔地の人とWeb会議を行ったりすることも珍しいことではなくなりました。キャリアは、通信ネットワークを運用して利用者にさまざまなサービスを提供していますが、先進技術をサービスにどう生かしていくか、サービスの提供基盤をどう構築するかといった研究も、研究開発部門が行っています。

たとえば、NTTドコモでは「R&Dイノベーション本部」という部門が、研究開発の戦略の策定や、他社との事業連携などを担当しています。通信ネットワークやモバイル端末、クラウドサービス、アプリサービスなど、技術のイノベーションに関連する全般的な業務を、研究開発部門が担っています。

R&D
Research and Developmentの略。自社における研究開発事業のこと。

研究開発部門の役割



ONE POINT

将来の基盤となるイノベーションを生み出す

ネットワーク部門がキャリアの「現在」の収益を稼ぎ出す部門とすれば、研究開発部門は「将来」の収益を創り出す部門といえます。しかし、情報通信技術は急速に進歩しており、研究開発部門の負担は膨大です。しかし、その成果によって他社より優位に立てれば、それは企業の大きなアドバンテージとなります。世界の技術動向に常に目を光らせ、必要な知識や技術を採用し、自社だけでは困難な場合は、他社や大学などと連携するなど、新しいビジネスにつながるイノベーションを生み出す姿勢が求められます。

Chapter6
05

先進技術を事業化する仕事

専門家をコーディネートして先進技術を事業に結びつける

キャリアでは先進技術の研究を進めていますが、研究成果を事業化し、将来の収益分野として成立させる仕事も必要とされます。ときには他分野の組織と連携して新たな市場を築くなど、プロデューサー的な役割も担います。

先進技術の事業化で新たな収益分野を築く

キャリアが行っている研究開発では、ネットワーク技術など、事業にすぐ活用できるものだけが成果となるわけではありません。先進技術の研究により、これまで関連がなかった分野と連携したり、新たなビジネスモデルを構築したりすることが必要な技術や知見が生み出されることもあります。

キャリアでは、そうした先進技術や知見などを事業に生かしていくことも重要な仕事です。先進技術を理解したうえで、それを営業やマーケティングなどの事業部門と検討し、必要に応じて異業種の組織などと連携して、事業の構想を練ります。ときにはプロデューサー的な役割を担い、調査や検証などを行って、新たな市場をつくり出すこともあります。

たとえば、**フィンテック**、ヘルスケア、**モビリティ**などのような新領域での事業は、将来のキャリアの収益分野となる可能性があり、また社会課題の解決につながることもあります。

フィンテック
金融（Finance）と技術（Technology）を組み合わせた造語。金融サービスと情報技術を結びつけた新たなサービスやしくみなどを指す。

モビリティ
もともとは移動性や流動性などを表す単語。自動車や鉄道、航空、ドローンなどの先進技術も含めた交通手段全般を指す。

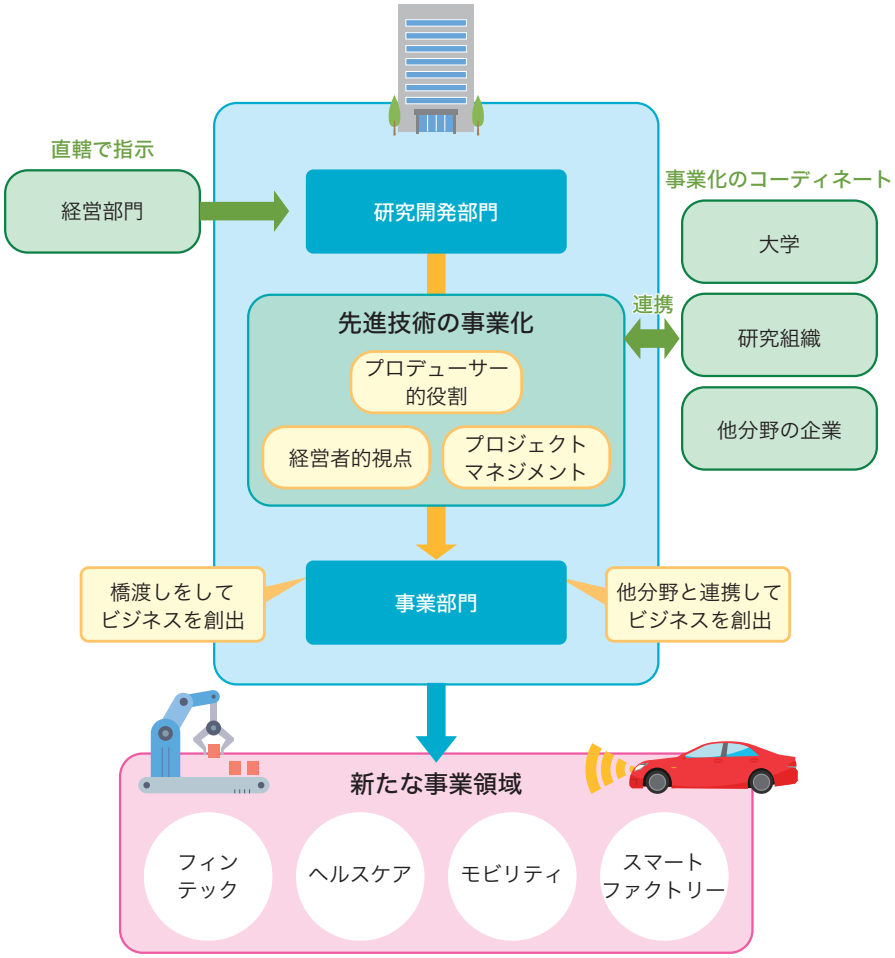
マネジメントのスキルも求められる

たとえば、NTTドコモでは、R&Dイノベーション本部やマーケティングプラットフォーム本部などがそのような役目を担っています。メンバーも技術系や企画系などが混在しています。

事業化を行う仕事に求められるのは、先進技術に関する知識だけではなく、社会課題へアンテナを張りながら、広い視野で事業として成立するかを判断できる力で、経営者的視点も必要とされます。さらに、さまざまな部門のメンバーや外部の組織、専門家などをコーディネートする力も重要であり、**プロジェクトマネジメント**のスキルも求められる仕事です。

プロジェクトマネジメント
資産を適切に使いながら、納期に間に合うようにプロジェクトの計画、進行、管理を行うこと。

先進技術を事業化する仕事



ONE POINT

文系と理系が混在？

先進技術を事業化し、実際のビジネスとして展開していくためには、技術の知識が必要不可欠です。欧米や中国のスタートアップでも、技術者がトップとなることが増えています。キャリアでは、企画系（文系）と技術系（理系）のメンバーが混在してプロジェクトに携わっています。企画を得意とする技術者や、技術を熟知したプランナー（企画立案者）などには、ますます活躍の場が広がるでしょう。

Chapter8
02

NTT法

独占事業体をもとにする巨大ビジネスへの特別規制

NTT法は、国内最大の電気通信事業者であるNTTグループを規律する法律です。市場の独占力を有する事業者が公正競争を歪めることがないよう、各種の規制が定められています。

NTTグループの誕生による法律の変遷

国内の通信市場を独占していた日本電信電話公社は、1985年の市場自由化により、日本電信電話株式会社法（旧NTT法）を根拠とする特殊会社（日本電信電話）とされました。旧NTT法は、その後、1999年のNTTグループの再編に伴い、東日本電信電話（NTT東日本）、西日本電信電話（NTT西日本）およびグループ統括会社である日本電信電話（NTT）という３つの特殊会社の根拠となる日本電信電話株式会社等に関する法律（現NTT法）へと改正されました。

特殊会社
公共性の高い事業ではあるが、行政機関ではなく企業形態で実施することが適切と判断される場合、特別な法律に基づく企業として設立される。

NTT法による事業などの制約

NTT法では、各特殊会社が業務として行える範囲を定めています。そのため、各特殊会社が新しい業務を行う場合は、①新業務が本来の事業目的の達成に必要なものであること、もしくは、②NTT東西の既存の設備・人員を本業や公正競争に支障のない範囲で活用するものであること、という条件を満たしたうえで、その内容を総務大臣に届け出ることが求められます。つまり、ほかの事業者とは異なり、自由な事業展開に一定の制約があります。

各特殊会社が果たしている公共的な役割を考慮し、NTT法では、NTT株式の３分の１以上を国が保有すること、NTT東西の株式はNTTがすべて保有することを定め、さらに議決権の３分の１以上の保有を禁じる外資規制も定めています。

1985年まで日本の国際通信を独占的に提供していた国際電信電話（KDD、現KDDIの前身）についても、同じような目的を持つ国際電信電話株式会社法がありましたが、1998年に廃止されています。

外資規制
外国人または外国企業による投資に対する規制。国家安全保障や秩序維持、公衆安全の確保の観点から導入される。

NTT法の目的（第１条要旨）

日本電信電話（NTT）の NTT東西の株式の総数を保有する → NTT東西の適切かつ安定的な電気通信役務の提供の確保を図る → 電気通信の基盤となる電気通信技術に関する研究を行う ・ NTT東西は地域電気通信事業を経営することを目的とする

各特殊会社への主な規律

日本電信電話（NTT）

基本的な業務［第2条1項要旨］
- NTT東西の株式の保有と権利行使
- NTT東西への助言、斡旋、援助
- 電気通信技術に関する研究

目的達成業務［第2条2項］
- 目的を達成するために必要な業務
  →総務大臣への届け出が必要

NTT東西

基本的な業務［第2条3項要旨］
- 業務区域での都道府県内の電気通信役務（地域通信役務）の提供

目的達成業務［第2条4項1号］
- 目的を達成するために必要な業務
  →総務大臣への届け出が必要

区域外業務［第２条４項２号］
- 業務区域外での地域通信役務
  →総務大臣への事前届け出が必要

活用業務［第２条６項］
- 基本的業務の遂行、および電気通信事業の公正な競争の確保に支障のない範囲内で、保有設備、技術、またはその職員を活用して行う業務
  →総務大臣への事前届け出が必要

責務［第3条要旨］
- 経営が適正かつ効率的に行われるように配慮
- 生活に不可欠な電話役務の全国における適正、公平、安定的な提供の確保
- 電気通信技術に関する研究の推進とその成果の普及

資本規制［第4条、第6条］
- 発行済株式の3分の1以上は政府保有
- 外国人等議決権割合は3分の1未満

資本規制［第5条］
- 発行済株式のすべてをNTTが保有

政府による経営管理［第10条、第12～13条、第15～17条］
- 取締役と監査役は日本国籍保有者に限定、任免には総務大臣の認可が必要
- 事業計画は総務大臣の認可が必要
- 財務諸表は総務大臣に提出
- 総務大臣による監査、監督、業務報告徴収の手続きがある

Chapter9
02

セキュリティ対策

Society 5.0を支える通信ネットワークのセキュリティ

社会インフラである通信ネットワークのセキュリティを確保することは、Society 5.0の実現を目指すうえでも重要になっています。経済安全保障上の配慮も求められています。

情報通信のセキュリティ対策

経済・社会活動を支えるインフラ設備に機能の喪失や低下などがあると、大きな被害が発生しかねません。2021年５月、コロニアル・パイプライン社へのサイバー攻撃により、アメリカ東海岸のガソリン供給が混乱した事件などが起こっています。日本が定める「重要インフラの情報セキュリティ対策に係る第４次行動計画」では、特に重大な影響が予想される「情報通信」をはじめとする**14分野**を重要インフラ分野に指定し、障害発生の抑制、発生時における復旧の迅速化を図ることで、安定的かつ持続的なサービス提供の実現を目指しています。

Society 5.0（P.130参照）のネットワーク基盤として期待される5Gの整備においても重要で、周波数割当て時に「**サプライチェーンリスク対応**を含む十分なサイバーセキュリティ対策を講ずること」という条件が付されています。

14分野
情報通信、金融、航空、空港、鉄道、電力、ガス、政府・行政サービス、医療、水道、物流、化学、クレジット、石油の14の重要インフラ。

サプライチェーンリスク対応
組織内外で発生する要因により、計画どおり供給できなくなるリスクのこと。グローバルに展開された分業体制においては、各段階でセキュリティリスクに対応することが必要。

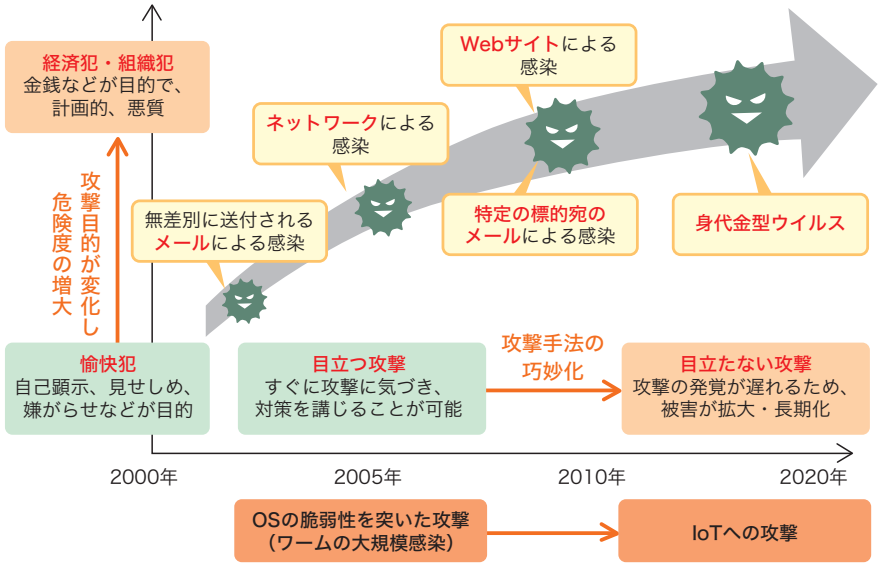
中国製機器への日本と欧米の対応の違い

政府が利用する通信機器については、2018年に経済安全保障の観点から懸念される製品を排除するよう、各府省で**申合せ**が行われています。また、電気通信事業者については「情報通信ネットワーク安全・信頼性基準」のなかで、十分な情報セキュリティ対策をとることを求めています。

アメリカでは、企業が中国製の機器やサービスを利用することを規制しています（P.180参照）。欧州でも中国製機器を排除する動きが広がっているところです。それに対して、日本の規制は特定国を名指しするものとはなっていません。ただし、この問題は米中経済摩擦との関連があるので、事態は流動的です。

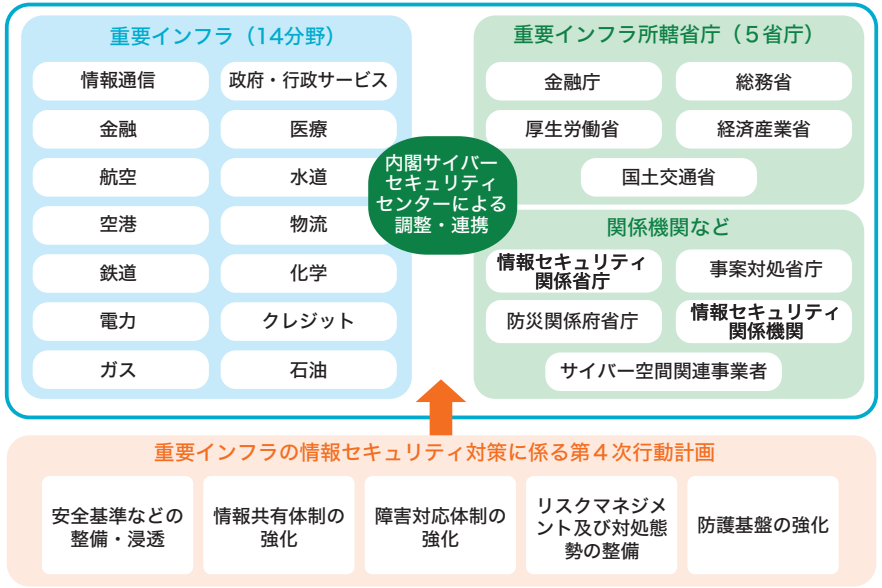
申合せ
「IT調達に係る国の物品等又は役務の調達方針及び調達手続に関する申合せ」のこと。調達の際の参照基準を明示するとともに、業者選定において価格以外も考慮することなどを明記。

サイバーセキュリティ上の脅威の増大



出典：総務省「サイバー攻撃の最近の動向等について」（令和２年12月３日）をもとに作成

官民連携による重要インフラ防護の推進



出典：内閣サイバーセキュリティセンター「サイバーセキュリティ2021（2020年度年次報告・2021年度年次計画）（令和３年９月27日）をもとに作成

Chapter9
03

DX（デジタルトランスフォーメーション）

日本におけるDXの課題は人材不足

日本のDXは、業務効率化やコスト削減などを目的に実施されており、ビジネスモデルの変革を目指すアメリカやドイツなどとは様相が異なります。現状では人材不足が課題ですが、進展すれば大きな経済効果が見込めます。

DXが注目される背景

DX
Digital Transformationの略。2004年にウメオ大学（スウェーデン）のエリック・ストルターマン教授が提唱した概念。

DXは、デジタル技術の活用による新たな製品やサービスの提供、新たなビジネスモデルの開発を通して、社会制度や組織文化などにも変革をもたらすことを意味する概念です。ほかに先んじてDXを成し遂げることで、競争上の優位を得ることができます。近年、DXが注目される背景には、①デジタルツールの定着による消費者行動の変化、②デジタル技術を活用した新興企業の躍進、③リアル空間でデジタル技術を活用する余地の拡大、④グローバル化・ボーダレス化による競争激化、などがあります。

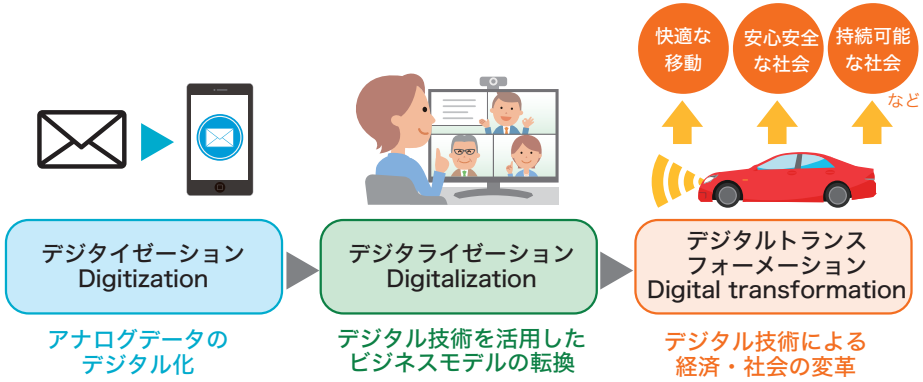
人材不足への日本企業の取り組み

総務省の調査では、日本企業におけるDXの取り組みは、情報通信業や金融業・保険業が先行しており、大企業と中小企業、都市と地方の間でも、取り組みの状況に差が生じています。また、日本のDX推進の目的は主として「既存製品・サービスの高付加価値化」、「業務効率化・コスト削減」であり、「新製品・サービスの創出」、「新規事業の創出」、「ビジネスモデルの変革」及び「顧客満足度の向上」を重視するアメリカやドイツとは対照的です。

DXを進めるうえで、特に日本企業は人材不足を課題と考え、社内・社外研修の充実により課題を克服しようと試みています。この課題は、日本のICT人材がICT企業に偏在していることが原因とされています。一方、アメリカでは、外部人材の採用への取り組みが積極的に行われています。

日本のDXがアメリカと同じように進展すれば、製造業では約23兆円（＋5.7％）、非製造業では約45兆円（＋4.2％）の売上高増加が期待されるとシミュレーションされています。

経済・社会を変革するDX



出典：総務省「平成30年版情報通信白書」などを参考に筆者作成

DX進展による売上高への影響（シミュレーション）

製造業

現状

	企業の割合	売上高の増減
DX進展度3	8.0%	0.5%
DX進展度2	3.5%	−2.6%
DX進展度1	1.8%	−6.3%
非DX企業	86.7%	−12.5%

DXに取り組む企業がアメリカ並みに増える場合

	企業の割合	売上高の増減
DX進展度3	38.2%	0.5%
DX進展度2	16.6%	−2.6%
DX進展度1	8.8%	−6.3%
非DX企業	36.4%	−12.5%

売上高の増減　−11.0%　売上高が22兆5,318億円増　−5.3%

非製造業

現状

	企業の割合	売上高の増減
DX進展度3	7.4%	1.5%
DX進展度2	3.5%	−1.8%
DX進展度1	2.4%	−4.3%
非DX企業	86.6%	−11.7%

DXに取り組む企業がアメリカ並みに増える場合

	企業の割合	売上高の増減
DX進展度3	31.0%	1.5%
DX進展度2	14.7%	−1.8%
DX進展度1	10.2%	−4.3%
非DX企業	44.1%	−11.7%

売上高の増減　−9.0%　売上高が45兆1,611億円増　−4.8%

出典：総務省「令和３年版情報通信白書」をもとに作成

Chapter10
03

ローカル5G

ローカルな需要に応える5Gネットワーク

個々の企業や地域のニーズに対応し、企業や自治体の建物内や敷地内などに柔軟に5Gネットワークを構築できるのがローカル5Gです。地域間格差の縮小や地方創生への効果も期待されています。

自治体などが構築する5Gネットワーク

ローカル5Gは、企業や自治体などが個別に利用できる5G通信システムとして、2019年12月に導入されたしくみです。通信事業者が全国展開を行う通信サービスとは異なり、自らニーズを有する企業や自治体の建物内や敷地内など、限定されたエリアに5Gネットワークを構築して運用します。

このしくみを利用すれば、通信事業者による5Gのエリア展開を待つことなく、5Gサービスを利用できます。また、通信事業者では扱えない個別のニーズに対応することも可能です。Wi-Fiより広いエリアをカバーでき、さらに外部と接続しない**閉域網**で運用すれば、高いセキュリティが実現できます。

政府もローカル5Gの拡大を促進

ローカル5Gにより、5Gインフラを利用できるエリアの拡大が加速し、地域間格差の縮小や地方創生に貢献することが期待されています。政府においても**開発・実証プロジェクト**が進められ、**税制優遇措置**も設けられました。導入を加速させるため、関係省庁や関係団体、各地域の推進組織などから構成される「ローカル5G普及促進官民連絡会（L5G官民連絡会）」も設立されました。

サービスの多様性や市場における競争などを確保する目的で、**全国MNO**がローカル5Gの免許を取得した主体となることは、当分の間、**制限**されています。現時点で、ローカル5Gの提供主体となることができるのは、通信事業者以外の企業や自治体に限られます。ただし、ネットワーク構築を全国MNOが担当することは許容されており、さまざまな構築支援サービスが提供されています。

閉域網
インターネットなどの外部網に接続していないネットワーク。限られた利用者のみが利用でき、不正アクセスのリスクが小さい。

開発・実証プロジェクト
「課題解決型ローカル5G等の実現に向けた開発実証」（2020～2022年度）。2020年度当初の予算は約37億円、2021年度は約60億円を計上。

税制優遇措置
「5G投資促進税制」（2020年度～）。ローカル5G対象の特例措置を含んでいる。

全国MNO
自ら基地局を設置し、モバイルサービス用及び広帯域移動無線アクセスシステム用の周波数を使用する事業者。既存のMNOに該当する。

制限
全国MNOの子会社などの関連企業は免許を取得できる。

ローカル5Gの利用シーン

出典：総務省「令和３年版情報通信白書」をもとに作成

地域課題解決型ローカル5Gの実現に向けた開発実証実施例

一次産業（農業・漁業）	・複数台のトラクターなどの遠隔監視制御による自動運転 ・農機ロボット（摘採機など）の遠隔監視制御による農作業の自動化 ・スマートグラスで撮影された高精細画像とAI画像解析を活用した熟練農業者技術の「見える化」による新規就農者などの栽培支援 ・水中ドローンの遠隔操作と海中の可視化による適切な漁場管理
医療・ヘルスケア	・山間部の診療所における4Kカメラなどによる患者の高精細映像などを活用した遠隔からの問診や超音波検査、リハビリ・健康指導 ・離島の基幹病院におけるスマートグラスや4Kカメラの高精細映像を活用した遠隔にいる専門医による診療支援など、高齢者施設における専門医による遠隔診療及び現地看護師の診療サポート ・中核病院におけるリアルタイムな高精細画像情報の共有による専門医による遠隔診療や遠隔技術指導、AI画像解析を活用した診断支援など
観光・文化・スポーツ	・旅行の時間軸（旅マエ・旅ナカ・旅アト）や観光客の位置情報に応じた高精細なライブ映像や4K動画などをプッシュ配信 ・ゲーム機映像などを用いた遠隔地におけるeスポーツ対戦 ・複合現実（MR）眼鏡を着用した観光客に対する大容量の歴史文化体験コンテンツの同時配信
工場	・地域の中小工場などへの横展開に向け、組立・検査工程の目視確認作業の自動化などの実証について工場間を移設して実施 ・高精細映像やAI画像解析などを活用した商材の目視検査の自動化や遠隔からの品質確認 ・ヘッドマウンドディスプレイとMRを活用した生産設備の導入などに係る事前検証（作業性や作業員の負荷などの確認作業） ・少量多品種生産の実現に資する制御系ネットワークの無線化、無軌道型AGV（無人搬送車）の遠隔制御、遠隔からの保守作業支援の実証

出典：総務省「総務省におけるローカル5G等の推進」（令和３年３月）をもとに作成