

第1部

特集

5Gが促すデジタル変革と 新たな日常の構築

第1章 令和時代における基盤としての5G

第2章 5Gがもたらす社会全体のデジタル化

第3章 5G時代を支えるデータ流通と
セキュリティ

第4章 5Gのその先へ

はじめに

1 新型コロナウイルス感染症の収束後の社会に向けて

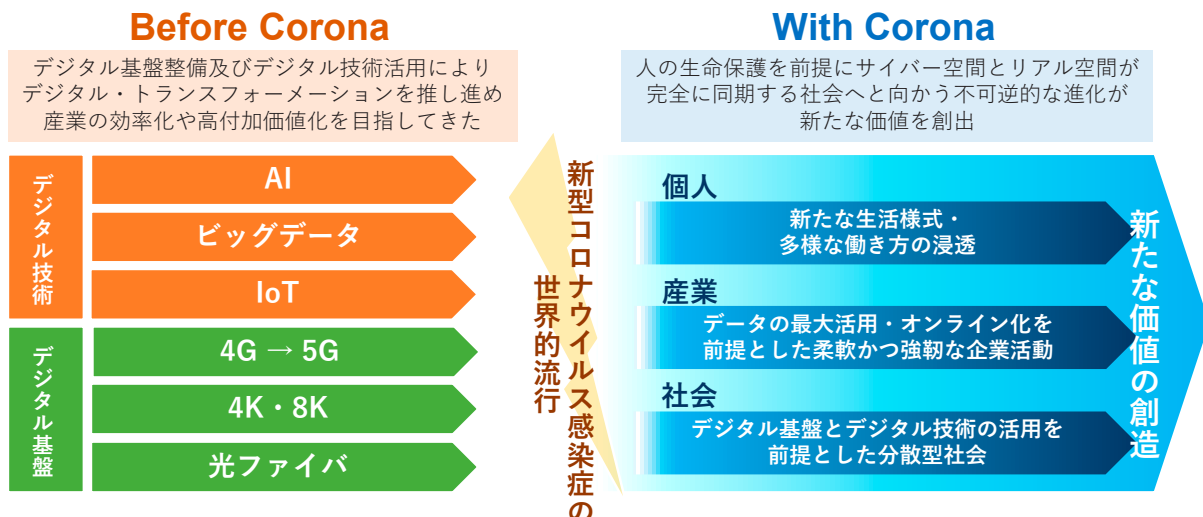
2019年12月、中華人民共和国湖北省武漢市において「原因不明のウイルス性肺炎」として確認された新型コロナウイルス感染症（COVID-19）は、今年（2020年）2月末の時点で全世界の患者数は85,000人を超え、世界保健機関（WHO）は、3月11日に「新型コロナウイルス感染症の拡大がパンデミックと形容される」と評価するなど、グローバル化が進む人流・物流とも相まって、3か月あまりで全世界へと感染が拡大していった。我が国においても、国内の感染者数が3月末の時点で2,100名を超え、4月7日には政府から緊急事態宣言が発出されるに至った。

この事態に対応するため、感染症に関する情報が、国、地方公共団体、報道機関等から通信や放送を通じて積極的に発信されているほか、いわゆる三密（密閉、密集、密接）を回避し、感染リスクを下げる目的から、不要不急の外出やイベント開催の自粛が呼びかけられたことを受け、テレワークの導入やオンライン教育の実施、さらにはオンライン診療に係る規制の緩和などが行われていった。感染症の拡大を契機として、人の生命保護を前提に社会・経済活動の維持を図り、未曾有の困難を乗り越えていく観点から、これまでオンライン化があまり進まなかった領域においても、デジタル化の波が押し寄せつつある。情報通信技術（ICT）は、国民生活や経済活動の維持に必要不可欠な“Essential Tech”として、これまで以上にその重要性が増してきている。

緊急事態宣言は5月25日をもって全都道府県において解除され、今後は感染症の収束状況を見つつ、各種の制限が順次緩和されていくこととなるが、収束後の我が国の社会・経済は、ウイルスの蔓延前とはフェーズを異にする新たな社会・経済へと不可逆的な進化を遂げるであろう。長年にわたる慣行が崩され、デジタル化・リモート化を前提とした活動が定着することで、個人、産業、社会といったあらゆるレベルにおいて変革が生まれ、新たな価値の創造へとつながっていくであろう。

これまでもデジタル基盤の整備やデジタル技術の活用によるデジタル・トランスフォーメーションを通じて、産業の効率化や高付加価値化が進められ、その過程において、サイバー空間とリアル空間の融合が進んでいった。感染症の収束後は、両空間が完全に同期する社会へと向かうとの指摘がある。今後、人々の活動の場は、リアル空間からサイバー空間へと移行していくであろう。そのような移行を妨げる規制・慣行を見直し、リアルとサイバーの垣根を最大限取り除くことが、収束後の社会・経済に向けた重要な取組となる。第5世代移動通信システム（5G）をはじめとするデジタル基盤やIoT、ビッグデータ、AIといったデジタル技術の活用は、今まで以上に重要となっていくであろう。

図表1 Before CoronaとWith Corona



(出典) 総務省作成資料

2 令和時代における基盤としての5G

2020年3月、我が国においても5Gの商用サービスが開始された。折しも、世界各国では米国の“Industrial Internet”、ドイツの“Industry 4.0”、中国の“中国製造2025”に代表されるように、デジタル・トランスフォーメーションが活発化しており、我が国においても5Gは非常に重要な役割を果たすものと期待されている。

遡ること40年以上前、我が国に最初に登場した移動通信システムは、大型で利用範囲が狭く、通信品質も低い上に、機能も音声通話に限られ、利用料金も高価なものであった。その後、累次の技術革新や制度改革によって様々な改善が図られたことで、移動通信システムは急速に世の中に普及していった。そして、我が国では、2008年にiPhone3Gが登場して以降、スマートフォンの急速な普及に伴い、移動通信端末からのインターネット接続が主流となったほか、様々なサービスがスマートフォン上で動作するアプリとして開発・提供されたことにより、現在では、スマートフォンが生活必需品として定着していった。移動通信システムは、通信基盤から生活基盤へと進化し、国民生活や経済活動に大きな影響を及ぼす存在となっている。

5Gが従前の移動通信システムと大きく異なるのは、4Gまでは、主に人がスマートフォン等の端末を用いてストレスフリーな通信やよりリッチなコンテンツを楽しめるよう、高速・大容量化を遂げてきたのに対し、5Gは超高速・大容量に加えて、超低遅延及び多数同時接続といった要件を備えることにより、IoT（Internet of Things）の基盤としての活用、つまり、機械や車両等への搭載により産業や社会の効率化や利便性の向上、新たな付加価値を創出するための基盤として活用が見込まれる点である。5Gの登場によって、移動通信システムは生活基盤から産業・社会基盤へとさらなる進化を果たし、我が国の経済成長や社会的課題の解決に貢献することが期待されている。

3 5Gがもたらす社会全体のデジタル化

我が国には、少子高齢化をはじめ、エネルギー、環境、都市の過密と地方の過疎など、解決すべき問題が山積している。とりわけ、我が国は人口の減少や急速な高齢化の進展によって、他国に先んじて社会的課題に直面する「課題先進国」である。我が国が抱える社会的課題を解決し、国民生活や経済活動に必要な機能を維持していくには、ICTの活用が必要不可欠であることは、過去の情報通信白書で何度も取り上げてきたテーマである。

特に地方は、都市部に比べて、人口の減少や高齢化がより深刻な状況にある。その結果、地域経済の担い手が不足しているほか、住民の生活を支えるサービスの維持が困難となるなどの課題に直面している。働き方、教育、医療・介護、インフラ・交通、産業振興、防災・減災など様々な地域課題が存在する中、各地域は自身の特性や事情に合わせて、ICTの導入による課題解決を推進している。一方で各地域における取組の内容は異なっても、持続可能な規模での取組、市民との協働、横展開を見据えた内容など共通するポイントも存在しており、地方創生を推進する上でひとつの示唆となるだろう。

先に述べた新型コロナウイルス感染症の拡大の状況等を踏まえて、2020年に開催予定であった2020年東京オリンピック競技大会・東京パラリンピック競技大会^{*1}（以下「東京2020大会」という。）は2021年に延期されることが決定したが、総務省では、東京2020大会のレガシー創出に向けて、世界最高水準のICTインフラの実現及び高度なICT利活用の実現を目指し、これまで社会全体のICT化を推進してきた。また開催地である東京都や企業においてもICTを活用した街づくりや環境整備を推進している。これらの取組は単に我が国のICTをショーケースとして世界に示すだけでなく、我が国の社会全体を変革するチャンスでもある。

しかしながら、新型コロナウイルス感染症の拡大が、我が国の社会全体の変革を促している。不要不急の外出が自粛され、様々な分野において制約が課せられる中、国民生活や経済活動を維持するためのICTの活用が広がっている。通勤・通学ラッシュを回避し、職場への出勤や登校を減らすためのテレワークの推進やオンラインでの教育コンテンツの提供などがその例である。

新型コロナウイルス感染症収束後も、次なる感染症の流行や大規模災害の発生など、国民生活や経済活動の維持が困難となる事態も想定されることから、ICTを活用した業務継続（BCP）に向けた恒久的な対策は必要不可欠であり、今後、情報通信分野においても、感染症拡大防止のための対応を進める上で浮上した課題への対応が求め

*1 2020年3月30日に、東京オリンピックは2021年7月23日から8月8日に、東京パラリンピックは同年8月24日から9月5日に開催されることが決定された。

られる。また、様々な分野におけるデジタル化の進展によって、非対面を前提とする働き方やサービスが定着することも考えられ、このような社会に対する人々の意識変革も求められる。

5Gは、先に述べたように、我が国の産業・社会基盤として様々な産業・分野において実装され、各産業・分野が抱える課題の解決に寄与し、新たな付加価値の創出につながることを期待されている。各産業・分野において、感染症の収束後を見据えたデジタル・トランスフォーメーションを推進していくにあたり、5Gがそれを支えるインフラとしての役割を果たすことも期待されているところである。

4 5G時代を支えるデータ流通とセキュリティ

社会全体のデジタル化の進展により、現実世界のあらゆる場所において生成された膨大なデジタルデータが、通信インフラを経由してサイバー空間に蓄積されている。蓄積されたビッグデータはAIによって解析され、得られた結果はデジタルサービス・アプリケーションを通して現実世界にフィードバックされる。フィードバックされた結果から業務の効率化や利便性の向上、新たな価値の創造といったアウトカムが生まれ出され、様々な社会的課題の解決へとつながるデータ主導社会が構築されることとなる。

我が国の企業においても、IoTデバイスの普及により、様々なデジタルデータの取得が容易となったことで、事業活動を通じて取得したデジタルデータを活用した業務効率の向上や意思決定の迅速化・正当化が進んでいる。他方、欧米と比較した場合、我が国の企業におけるデジタルデータの活用は未だ途上の段階にあると言えよう。

我が国でデジタルデータの活用が進まない理由としては、専門人材の不足、データフォーマットのばらつきなどによるデータの収集・管理に係るコストの負担、といった点が挙げられる。また、デジタルデータの中でも個人に関する情報（パーソナルデータ）の活用については、データを提供する側の個人には、パーソナルデータを提供することへの不安感が根強く存在しており、また、提供を受ける側の企業には、漏えいのリスクや社会的責任の大きさからパーソナルデータの活用を躊躇する傾向がある。

他方、大規模災害時などにおける公共目的での利用や、企業等の事業目的の活用でも提供者自身にとってメリットがある場合には、データを提供しても良いと考える人は多く、実際に、SNSやECサイトの登録時にはパーソナルデータの提供が行われているほか、情報銀行やスコアリングサービスといった新たなサービスが登場し、利用者を増やしつつあるなど、以前と比較するとパーソナルデータの活用は進みつつある状況にある。

デジタルデータの流通量は、移動通信システムの高速・大容量化に伴うデジタルコンテンツの大容量化やIoTデバイスの普及などにより増加の一途をたどっている。5Gの登場によって、さらなるリッチコンテンツの流通拡大やIoTデバイスのあらゆる場面への導入が促され、データ流通量のさらなる増加へとつながっていく。新型コロナウイルス感染症の拡大を契機とした様々な産業・分野におけるデジタル化の進展は、この傾向に拍車をかけることとなる。増加するデジタルデータが新たな価値の源泉となることで、データ主導社会もまたさらなる進化を遂げるだろう。

なお、5Gの時代には、従来のネットワーク構造とは異なる特徴であるネットワーク機能の仮想化・ソフトウェア化やモバイルエッジコンピューティングの利用の進展や、産業用途のIoT機器の増加により、新たなサイバーセキュリティリスクが想定される。さらに、情報通信機器・サービスに係るサプライチェーンのグローバル化が著しく、サプライチェーンリスクも顕在化している。安全・安心なICT利用環境を整備する観点から、これらリスクへの対応も求められる。

5 5Gのその先へ

5Gの社会実装によって、現実世界（フィジカル空間）とサイバー空間の間でのデジタルデータの送受信が、より高速に、より大量に、遅延を極小化して行えるようになる。すなわち、サイバー空間とフィジカル空間が一体化するサイバー・フィジカル・システム（CPS）が実現し、データを最大限活用したデータ主導社会への移行が進んでいくこととなる。そこでは、デジタル時代の新たな資源である大量のデータから新たな価値創造が行われることにより、様々な社会課題解決と経済成長を両立する「Society 5.0」^{*2}が実現することとなる。

^{*2} Society 5.0は、狩猟社会（Society 1.0）、農耕社会（Society 2.0）、工業社会（Society 3.0）、情報社会（Society 4.0）の次に到来する、サイバー空間と現実世界が高度に融合することで、経済発展と社会的課題の解決の両立を可能とする人間中心の社会と位置付けられている。

2030年代には、サイバー空間とフィジカル空間の一体化がさらに進展し、新型コロナウイルスのような新たな感染症の流行や大規模な自然災害の発生などフィジカル空間に不測の事態が起きた場合であっても、サイバー空間を通じて国民生活や経済活動を円滑に維持できる強靱で活力のある社会が実現されるであろう。そのことは、人類の共通基盤として持続可能な地球環境と国際社会の構築にも大きく貢献するものと期待される。

2030年代に上記のような社会を実現するためには、CPSの完全同期が不可欠であり、極めて大量の情報があらゆる空間において遅滞なく安全・確実に流通できる、より高度な通信インフラが必要となる。5Gの特長の更なる高度化に加えて、あらゆる機器が自律的に連携し、最適なネットワークを構築する自律性、地球上のどこでも通信を可能とする拡張性、セキュリティ・プライバシーが常に確保される超安全・信頼性、データ処理量の激増に対応できる超低消費電力、といった機能を実装した次世代の移動通信システム＝“Beyond 5G”が必要と考えられている。

各国においても、次世代の移動通信システムの実現に向けた取組を始めており、我が国においてもBeyond 5Gの実現に向けて、官民が一丸となって、国際連携のもとで戦略的に取り組むための「Beyond 5G推進戦略」を策定したところである。

6 特集部の構成

令和2年版情報通信白書では、第1章から第4章を特集部として、以上のことを中心に様々な分析を加えつつ述べている。第1章では、移動通信システムの進化と併せて5Gの特長を紹介するとともに、5Gの普及に向けた取組や、諸外国の動向、情報通信産業の構造変化を概観する。第2章では、社会全体のデジタル化について、我が国が抱える様々な社会的課題を整理した上で、地域における取組、東京2020大会に向けた取組、新型コロナウイルス感染症対策としてのデジタル化の取組を紹介するとともに、5Gの社会実装によるデジタル化の進展を展望する。第3章では、データ流通に関する国内外の動向や利用者・企業へのアンケート結果に基づき、デジタルデータの活用をめぐる課題と今後の展望を整理する。そして、第4章では、社会全体のデジタル化が進んだ先の2030年代の社会像を整理した上で、5Gの次のインフラとして期待される“Beyond 5G”の実現に向けた動向を紹介する。

第1章

令和時代における基盤としての5G

平成の30年の間、インターネットや携帯電話を中心とするICTの著しい進化に伴い、新たなサービスやビジネスが登場・普及するとともに、世の中の仕組みや人々のマインド・行動様式は大きく変化した。特に携帯電話に代表される移動通信システムの進化・発展は著しく、今では、人々の生活や企業の経済活動に必要なインフラにまで成長した。そして、本年3月から我が国でも商用開始された第5世代移動通信システム（5G）は、我が国における産業・社会を支える基盤として期待されている。

第1章においては、5Gの概要や我が国における導入の経緯、5Gをめぐる各国の動向等を整理するとともに、5Gの開始がもたらすICT産業の構造の変化について展望する。

第1節 新たな価値を創出する移動通信システム

我が国において、1979年に最初の移動通信システムが商用開始されて以降、40年あまりの間に移動通信システムは大きな進化・発展を遂げた。その過程において、約10年のスパンで規格は変更されていき、その都度、通信品質や通信速度の向上が図られるとともに、移動通信端末に様々な機能が付加されることによって、移動通信システムの可能性は大きく広がっていった。

第4世代移動通信システム（4G）の商用開始から約10年、2020年3月には5Gの商用サービスが開始された。5Gはその特性ゆえに、ありとあらゆるものがインターネットを通してつながるIoT（Internet of Things）時代における基盤として、人々の生活ではもちろんのこと、企業活動においても幅広く活用されることが期待されている。第1節では、これまでの移動通信システムの進化をたどるとともに、5Gの基本コンセプトやそれを実現するために導入された技術について概観する。

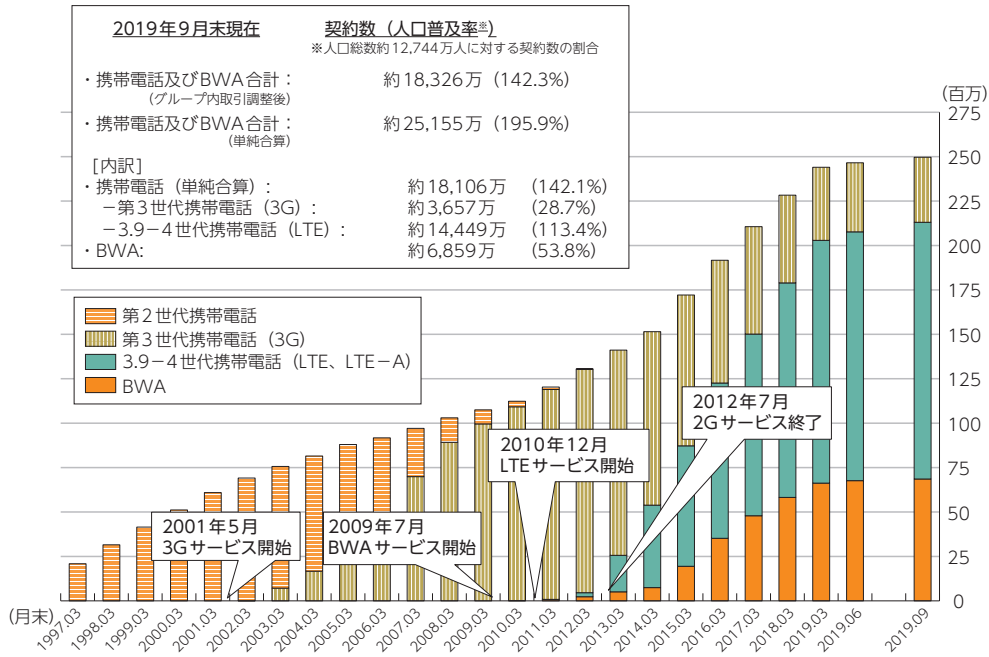
1 各種データから見る移動通信の普及状況

本項では、我が国における移動通信システムの普及状況について、加入契約数の変遷、移動通信トラフィックの伸び具合、家計における支出状況及びモバイル機器によるインターネット利用状況といった指標を通して、我が国において移動通信システムが人々の生活に不可欠な基盤として定着するまでの過程を概観する。

ア 移動通信システムの契約数

固定電話（加入電話）の契約数が1996年を境に減少傾向に転じたのに対し、携帯電話の契約数は、制度改革（端末売切制度の導入、料金認可制の廃止）が行われた後に急速に伸長し、2000年には、固定電話（加入電話）の契約数を超えるに至った。その後も契約数は増加し、2019年9月末時点では契約数が約1億8千万以上に達し、人口普及率は142%となっている（[図表 1-1-1-1](#)）。

図表 1-1-1-1 通信サービス加入契約数の推移

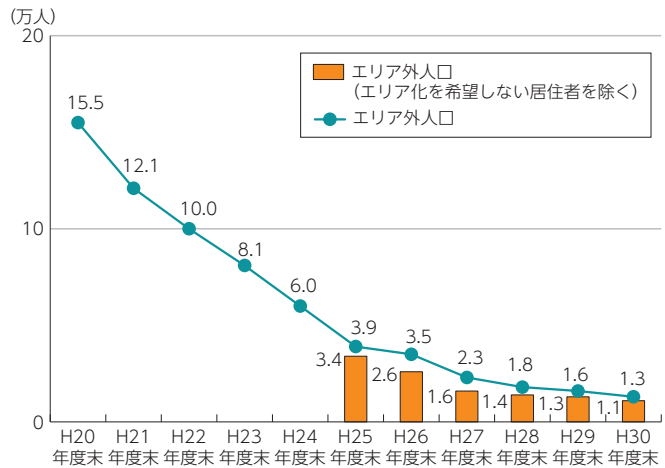


(出典) 総務省報道発表資料 (2019)「電気通信サービスの契約数及びシェアに関する四半期データの公表 (令和元年度第2四半期 (9月末))」及び住民基本台帳を基に作成

イ 携帯電話利用環境の整備 (不感地域の解消)

携帯電話事業者は、基地局の未整備等により携帯電話を利用することのできない、いわゆる不感地域を解消に努めてきた。総務省も不感地域の解消を補助金等の政策ツールによりこれまで後押ししてきた。その結果、2019年3月末時点で、我が国における携帯電話のサービスエリアは、居住人口 (人口カバー率) で99.99%に達した。サービスエリア外の居住人口 (エリア外人口^{*1}) は、全国で1.3万人となっており、10年前と比較して10分の1以下にまで減少する結果となっている (図表 1-1-1-2)。

図表 1-1-1-2 携帯電話のサービスエリア外人口の推移



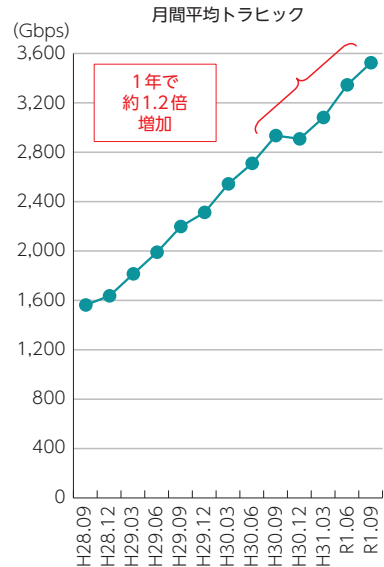
(出典) 総務省作成資料

*1 エリア外人口とは、平成27年度国勢調査人口を基礎とし、平成30年度末時点で地方公共団体に対して実施したサービスエリア外地域の現状調査の結果を指す。

ウ 移动通信トラフィックの状況

我が国全体の移动通信トラフィックは、2019年9月時点で月平均3529.8Gbpsとなっており、3年前（2016年9月）のトラフィックと比較して約2.3倍に増加している。特に最近1年では約1.2倍に増加している（図表1-1-1-3）。4Gが導入されて以降、携帯電話事業者も大容量コンテンツ利用に対応した料金プランを提供するようになり、利用者が大容量コンテンツをより一層利用しやすい環境が整ったことが要因として考えられる。

図表 1-1-1-3 移动通信トラフィックの推移

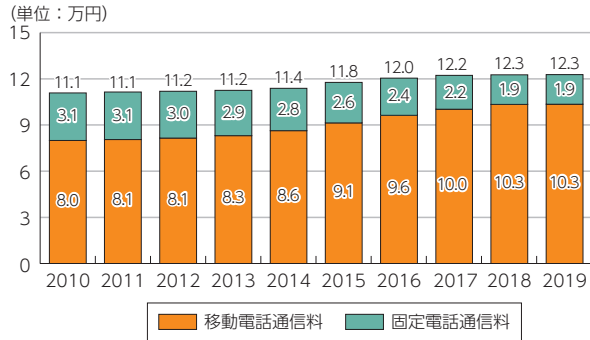


(出典) 総務省 (2019) 「我が国の移動トラフィックの現状 (令和元年9月分)」

エ 家計における移动通信への支出

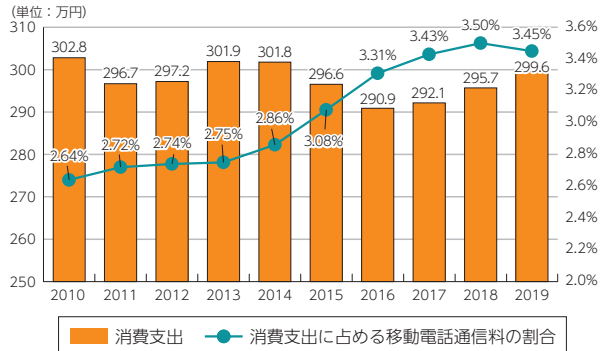
電話通信料^{*2}の支出額は2019年で12万2,741円となっており、2010年と比較して10.8%増加している。中でも携帯電話通信料は2019年で10万3,466円と、2010年と比べて29.5%の増加となっている（図表1-1-1-4）。家計の消費支出全体に占める携帯電話通信料の割合は、2019年は3.45%であり、2010年の2.64%に比べて大きくなっている（図表1-1-1-5）。

図表 1-1-1-4 電話通信料の推移



(出典) 総務省「家計調査 (総世帯)」各年版を基に作成

図表 1-1-1-5 消費支出に占める移动通信料の割合



(出典) 総務省「家計調査 (総世帯)」各年版を基に作成

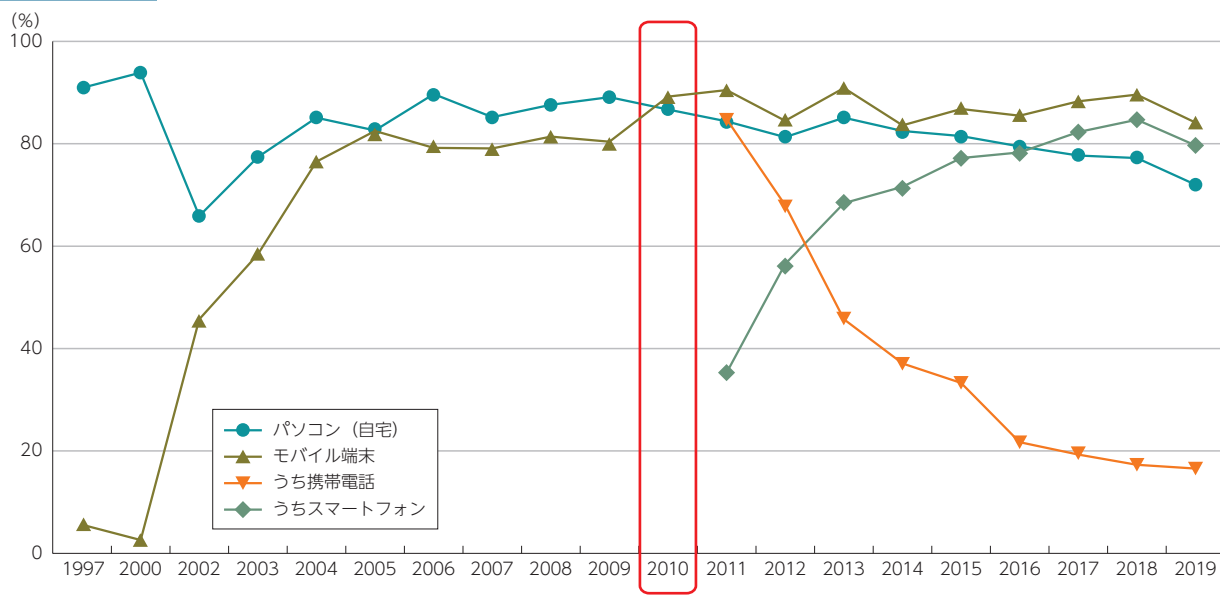
オ モバイルによるインターネット利用の拡大

(ア) インターネット利用時におけるモバイル機器利用率

1997年に携帯電話向けインターネット接続サービスが提供されて以降、インターネットへの接続にモバイル端末を利用する者の割合は急速に伸長し、2010年には、国内で初めてモバイル端末からのインターネット利用者がパソコンからの接続者数を超えた。以降、年々その差は拡大傾向にあり、我が国におけるインターネット利用の中心はパソコンからモバイル端末へ移行しているといえる。また、2011年以降のデータについて、モバイル端末を携帯電話 (フィーチャーフォン) とスマートフォンに分計した結果、スマートフォンによるインターネット利用率の上昇と対照的に携帯電話によるインターネット利用率は下降している (図表1-1-1-6)。

*2 「電話通信料」とは、「固定電話通信料」と「携帯電話通信料」を合計したものの。

図表 1-1-1-6 インターネットを利用する際の利用機器の割合*3



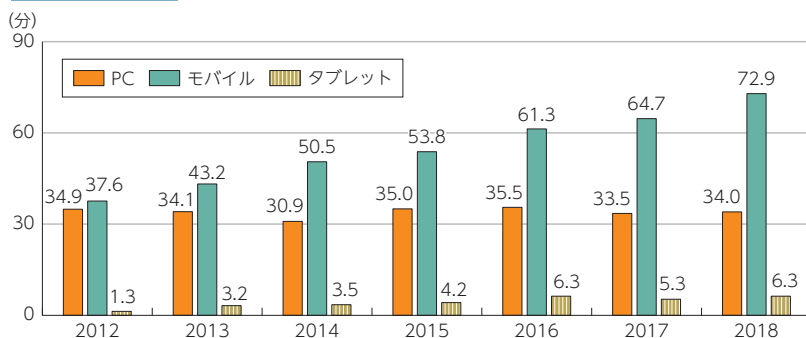
* モバイル端末とは、携帯電話、PHS及びスマートフォンを指す。

(出典) 総務省「通信利用動向調査の結果」各年版を基に作成

(イ) モバイル機器によるインターネット利用時間

インターネット平均利用時間を見ると、その変化はより顕著である。パソコンからのインターネット利用時間は横ばい*4であるが、モバイルからのインターネット利用時間（フィーチャーフォン又はスマートフォンのいずれかでインターネットを利用した時間）は年々増加している。(図表 1-1-1-7)

図表 1-1-1-7 主な機器によるインターネット平均利用時間 (平日・全年代)



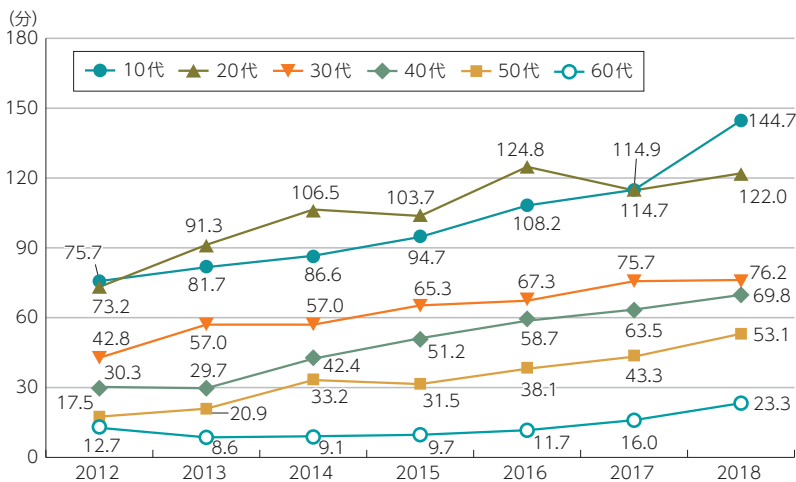
(出典) 総務省情報通信政策研究所 (2019) 「平成30年情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査報告書」

*3 利用率の算出に際しては、無回答も母数に加えている。なお、2019年調査は集計方法が異なり、かつ、無回答の割合が高いため、過年度との比較の際は注意を要する。無回答を除いた場合の各端末の利用率は、パソコン80.5%、モバイル端末94.0%、携帯電話18.8%、スマートフォン89.0%となる。

*4 自宅での利用に限ると、パソコンでのインターネット利用時間は減少傾向にある。

また、モバイルからのインターネット平均利用時間を世代別に見ると、若年層と高年層とでは、利用時間には大きな開きが見られるものの、いずれの年齢層においても、利用時間はおおむね増加傾向にあることがみてとれる（図表1-1-1-8）。

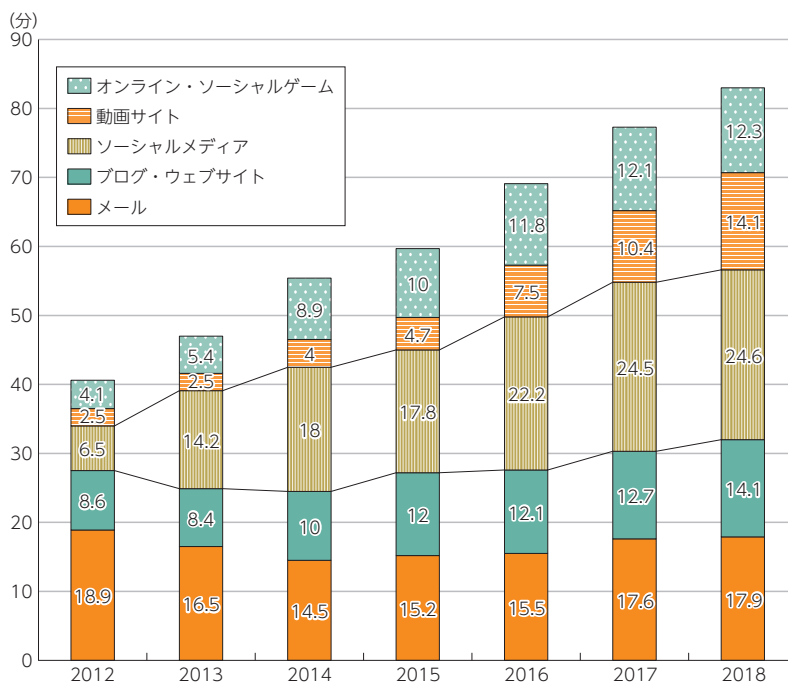
図表 1-1-1-8 モバイル機器によるインターネット平均利用時間（平日・年代別）



（出典）総務省情報通信政策研究所（2019）「平成30年情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査報告書」

スマートフォンの利用者が増加していくにつれ、モバイル機器によるインターネット利用において、ソーシャルメディア、オンライン・ソーシャルゲーム、動画サイトの利用時間は大幅に増加している。特にモバイル機器によるソーシャルメディア及び動画サイトの利用時間は2012年から2018年までの6年間で約4倍にまで伸びている（図表1-1-1-9）。

図表 1-1-1-9 モバイル機器によるインターネット利用項目別平均利用時間（単位：分）



（出典）総務省情報通信政策研究所「情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査報告書」各年版を基に作成

2 移动通信システムの進化

携帯電話を中心とした移动通信システムは、世代交代と呼ばれるシステムの変革を経るごとに、機能や品質の向上を遂げ、それらを生かした新たなサービスの登場も相まって、特に平成の30年間を通して、我が国において急速に普及し、現在では人々の生活や経済活動における最も身近なツールとして活用されている。ここでは、この移动通信システムの進化を振り返る。

1 約10年周期で進む世代交代

我が国における移動通信システムは、1979年に第1世代となるサービスが開始されて以降、本年に開始された第5世代に至るまで、約10年周期で世代交代が行われていった。世代交代に伴い移動通信システムの性能が改善した結果、以下のような点において、利用者の利便性は飛躍的に向上した。

- ①通信品質の向上：アナログ方式からデジタル方式への進化によって、ノイズが減少するなど通話時における音質が向上された。また、ハンドオーバー機能の向上などにより、高速移動時や遮へい物が存在する場合でも通信が途切れにくくなるなど、通信品質の向上が図られた。
- ②通信の高速大容量化：第1世代では最大通信速度が約10kbpsであったのに対し、2010年に開始された第4世代では最大通信速度が1Gbpsになるなど、この30年間で約10万倍にまで向上している（図表1-1-2-1）。
- ③サービスの多機能化：移動通信端末の機能は当初は音声通話のみであったが、データ通信サービスの開始以降、様々な機能が付加され、移動通信端末を用いたサービスも多岐にわたるようになった。現在ではスマートフォン1台で日常生活に必要な機能の多くをこなすことができるようになった。
- ④通信料金の低廉化：様々な技術革新及び制度改革によって携帯電話の普及が進むに従い、携帯電話事業者間での利用者獲得競争が激しくなり、通信料金の低廉化が進んだ。その後、データ通信・音声通話の双方で定額制が実現した。
- ⑤利用範囲の拡大：国内において移動通信システムのエリア化が進み全国で利用可能となったほか、通信規格の国際標準化によって、日本で購入した端末をそのまま海外でも利用できるなど、移動通信サービスの利用範囲が大きく広がっていった。

図表 1-1-2-1 移動通信ネットワークの高速化・大容量化の進展



(出典) 総務省作成資料

2 移動通信システムの進化とその影響

続いて、移動通信システムの進化における各段階において、どのような技術革新が行われていったか、また、どのようなサービスや利用方法が登場し、そのことがどのような価値創出につながり、我が国の社会・経済に影響をもたらしていったか、詳細に見ていくこととしたい。

ア 第1世代移動通信システム（1G：1979年～）

1979年に日本電信電話公社（当時）は民間用としては世界で初めてセルラー方式による自動車電話サービスを開始した。これが第一世代移動通信システム（1G）の始まりである。当初は車内での通話を可能とするサービスであったが、1985年には車外でも通話可能な肩掛け型の端末（ショルダーホン）が登場し、1987年にはNTT（日本電信電話株式会社）が、さらに小型・軽量化した端末を用いた「携帯電話」サービスを開始した。その後、電子部品の小型化やLSI化が進み、1991年には超小型携帯電話「mova（ムーバ）」が登場した（図表1-1-2-2）。

図表 1-1-2-2 第一世代移動通信システムの端末

【ショルダーホン】



【超小型携帯電話端末（mova）】



(出典) NTT技術史料館

1Gのサービスは主に音声通話であり、音声をアナログ変調方式で電波に載せて送信していた。また、アクセス方式にはFDMA（周波数分割多元接続）を採用し、ユーザ毎に異なる周波数を割り当てていたほか、上り（端末→基地局）と下り（基地局→端末）でも異なる周波数を使う（FDD：周波数分割複信）ことで通信の区別を行っていた。

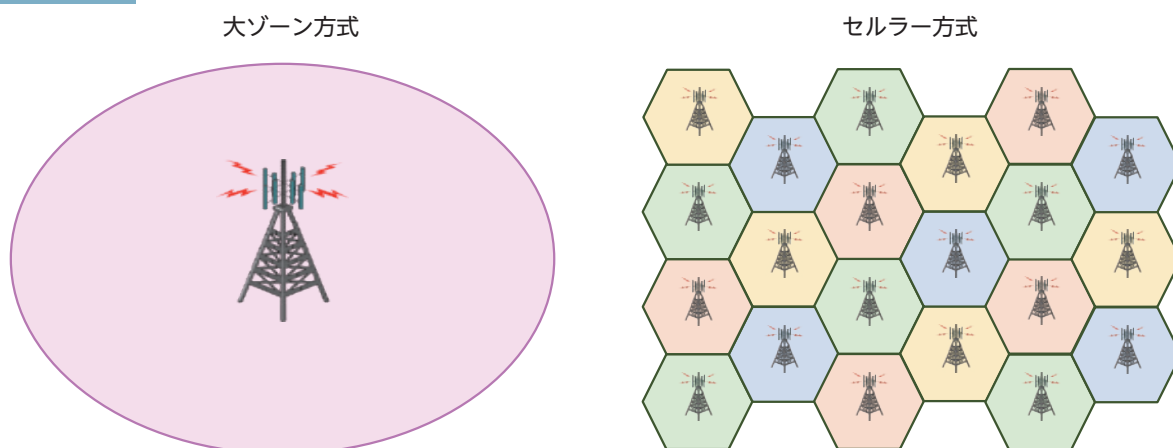
さらにエリアをカバーする方法として「セルラー方式」を採用し、1つの基地局あたりのカバーエリア（これをセル^{*5}と呼ぶ。）を比較的小さく設定し、基地局を多数設置することでエリア全体を覆った（図表1-1-2-3）。隣接するカバーエリアでは異なる周波数を用いることで干渉を防ぐ必要があるが、離れた所であれば同じ周波数を再利用することができる。周波数利用の繰り返しによってシステム全体としての収容効率が向上したほか、基地局一端末間の送信電力の省力化にもつながり、端末の小型軽量化を後押しする要因ともなった。これらの技術は以降の携帯電話においても採用されることとなった。

1Gはその使用料金の高さなどの理由^{*6}により、その普及は限定的であったが、以降の携帯電話の根幹を成す多くの技術が開発され、移動通信システムの基礎が確立された時期であったと言える。

*5 携帯電話を英語でセルラーフォン（cellular phone）と呼ぶのはここに由来する。

*6 1985年に登場したショルダーホンは重量が3キロ、保証金20万円、月額基本使用料2万円強、通信料は1分100円と高額で、1987年にNTTから出された携帯電話も小型化・軽量化したものでもまだ750グラムと重量があった。（詳細は令和元年版情報通信白書参照のこと。）

図表 1-1-2-3 携帯電話のエリアカバーの方法



(出典) 総務省作成資料

イ 第2世代移動通信システム (2G : 1993年~)

1993年からはそれまでのアナログ方式に代わってデジタル方式によるサービスが開始された。これが第2世代移動通信システム (2G) である。

2Gでは、NTTが開発したPDC方式が採用され、1993年のNTTドコモに続き、1994年にはセルラーグループ、IDO (日本移動通信株式会社) 及びデジタルホングループがそれぞれPDC方式によるサービスを開始した。国内では統一規格を採用することで他の携帯電話事業者とのローミングがしやすくなったが、海外との間では、欧州 (GSM) とも北米 (IS-54) と異なる我が国独自の仕様となった。その結果、世界中に普及しデファクトスタンダードとなったGSMに対し、海外への展開という意味では課題を残すこととなった。その後、1998年からは、セルラーグループ及びIDOが、次世代 (3G) の技術を先取りしたcdmaOne^{*7}を採用したことにより、国内でも異なる技術方式が併存することとなった。

サービス面では、2Gでのパケット交換技術を用いた通信の実現に伴い、音声通話の伝送の他にデータ通信サービスも本格的に開始されることとなり、各社から携帯電話向けインターネット接続サービス^{*8}が提供された。

技術面ではデジタル技術を採用することで、データの符号化及び圧縮が可能となり、必要な帯域を大幅に減らすことが可能となった。また、アクセス方式にTDMA (時分割多元接続) を採用し、同じ周波数でも時間毎に区切ったスロットをユーザに割り当てることで周波数利用効率の向上を図った。

当初、2Gは、同時期に存在したポケットベルやPHSといった他の移動通信システムと比較して、利用料金の割高さや通信速度・品質で劣る等の欠点を有していたが、様々な制度改革^{*9}や技術革新を経てこれらの点が改善された。それに伴って携帯電話加入者数が大きく伸び (図表 1-1-2-4・図表 1-1-2-5)、通信基盤としての携帯電話サービスが世の中に広く普及・定着していくこととなった。

携帯電話端末の機能面においては、音声通話だけでなく、1990年代に広く普及していたインターネットへの接続が携帯電話でも可能となったことが、その後のインターネットメールのほか、銀行振り込み、ライブチケットの購入など多種多様なオンラインサービスの携帯電話での利用につながっている。また、事業者間競争の激化に伴い、他社との差別化を図るため、各社が次々に新機能を端末へ搭載する多機能化へとつながった。

*7 このため、cdmaOneは「2.5世代」とも言われた。

*8 NTTドコモは携帯電話向けインターネット接続サービスとして1997年に「DoPa」、1999年に「iモード」を、セルラーグループ及びIDOは1999年に「EZweb」「EZaccess」を、J-フォン (デジタルホン・デジタルツアー各社が社名変更) も1999年に「J-SKY」をそれぞれ開始した。

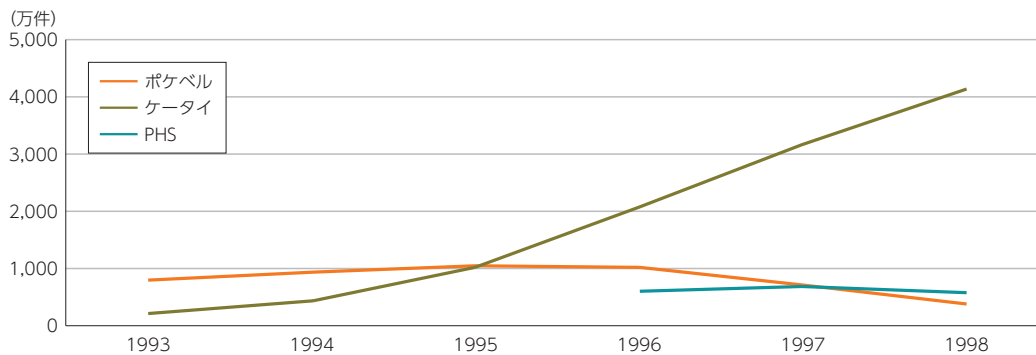
*9 1985年の通信自由化や、郵政省 (現総務省) が1994年に端末売切制度を導入し、1996年には携帯電話の料金認可制を廃止したことで、事業者間の競争が加速し、携帯電話料金の低廉化が進むとともに、利用者にとって魅力的な端末を各メーカーが競って供給するようになった。

図表 1-1-2-4 普及開始時期における携帯電話・PHSの進化

		携帯電話	PHS
料金	端末価格	5万円～10万円 (1995年) ↓ 0円 (1996年)	4万円～5万円 (1995年) ↓ 約1万円 (1996年)
	新規加入料	6,000円～9,000円 (1995年) ↓ 無料～約2,800円 (1996年)	約3,000円 (1995年) ↓ 無料～約2,800円 (1996年)
	月額基本料	7,300円～7,800円 (1995年) ↓ 4,500円～5,800円 (1997年)	2,700円～ (1995年)
通信範囲		半径 数km～数十km	半径 200m～500m
データ通信		9,600bps (1995年) ↓ 28.8Kbps (1997年)	14.4Kbps (1996年) ↓ 32Kbps (1997年)

(出典) 総務省 (2019) 「デジタル化による生活・働き方への影響に関する調査研究」

図表 1-1-2-5 ポケベル、PHS、携帯電話の加入者数推移



(出典) 総務省「携帯・PHSの加入契約数の推移 (単純合算) (平成30年9月末時点)」及び「無線呼出し (ポケットベル) の加入契約数の推移」を基に作成

ウ 第3世代移動通信システム (3G : 2001年～)

前述のように2Gでは国・地域毎に異なる移動通信システムを導入していたため、日本国内で購入した端末が米国や欧州では利用できないといった状況にあった。そのため、第3世代移動通信システム (3G) の仕様の策定に際しては、「全世界で同じ端末を使えること」を目標に標準化作業が進められ、1999年に国際電気通信連合 (ITU) において、「IMT-2000」として複数の技術方式が標準化された。我が国では、W-CDMA方式とcdma2000方式が併存する形となり、W-CDMA方式では、2001年にNTTドコモが「FOMA」を、2002年にはJ-フォンが3Gサービスを開始し、cdma2000方式では2002年にKDDIが3Gサービスを開始した。

3Gの特徴は、アクセス方式にCDMA (符号分割多元接続) を採用している点にある。拡散符号と呼ばれるコードでユーザを識別することにより、同じ周波数を同じ時間に多数のユーザで共用することが可能となった。また、同じ周波数を使っている基地局やユーザを拡散符号で区別できるため、セル間の干渉を考慮する必要がなくなり、隣り合う基地局に同一の周波数を配置することも可能となった。さらに、周波数拡散技術の一種であるCDMAを採用することで広帯域での通信が可能となり、2Gに比べて高速大容量の通信が可能となった。

3Gの登場と前後して、携帯電話端末の多機能化は一層進展していった。例えば、2000年にJ-フォンが世界に先駆けて携帯電話端末にカメラを搭載し、撮影した画像を電子メールに添付して送信する機能を提供した (図表 1-1-2-6)。当時の画素数は11万程度であったが、2003年には100万画素のデジタルカメラを搭載したメガピク

図表 1-1-2-6 カメラ付き携帯電話



(出典) シャープ (株) 提供資料

セル携帯電話端末が発売されて以降、カメラ付き携帯電話端末の性能は上がり、コンパクトデジタルカメラと比較しても遜色ないほどまでになった。

また、2001年には、携帯電話で実行ができるJavaを使用したアプリケーションサービス「iアプリサービス」が始まり、携帯電話端末でゲームなどの多様なコンテンツを楽しめるようになった。2006年には、音楽再生チップ（Mobile Music Enhancer）を内蔵した携帯電話端末が発売された。音楽データ保存用に1GBの専用メモリが搭載されており、携帯電話端末による30時間の連続音楽再生が可能になった^{*10}。

また、料金面においては、それまでの従量課金制では、データ通信量の増加に伴い高額な利用料金となるケースが発生していたのに対し、2004年には、NTTドコモが、iモードサービスが使い放題になるパケット定額制の「パケ・ホーダイ」を開始するなど定額制が導入されたことで、ユーザは基本的にデータ通信量を気にせずにサービスを楽しむことができるようになった。

このように携帯電話端末で多様なコンテンツを利用するニーズが増えるにつれ、当初の3Gの通信速度では物足りなさを感じるようになった。そこで、3Gを発展させてデータ通信の高速化に特化した技術^{*11}が開発・導入されるようになり、これらの技術を導入した移動通信システムは「第3.5世代^{*12}」と呼ばれた。

3Gの時代は、高速データ通信による本格的なマルチメディアが実現した時期に該当する。移動通信システムの国際標準化が図られたことにより、我が国のメーカーが製造した携帯電話端末を世界市場に展開していくことも期待されたが、我が国独自の機能進化を遂げた端末^{*13}であったが故に、かえって世界の端末市場では通用しにくくなったともいわれている。

エ 第4世代移動通信システム（4G：2010年～）

2007年にAppleが発表したスマートフォン「iPhone」は、当時としては革新的な端末^{*14}であり、そのデザイン性の高さの説明書を読まずとも操作できる使いやすさもあって人気を博し、世界的にフィーチャーフォンからスマートフォンへの移行が始まった。翌2008年に発表された「iPhone 3G」は日本でもソフトバンクモバイル（現ソフトバンク）により販売が開始され、2009年にはGoogleが開発したAndroidを搭載したスマートフォンも発売された（図表1-1-2-7）。

このような状況において、商用開始されたのが第4世代移動通信システム（4G）である。まず、2009年3月に3GPP^{*15}で策定されたLTE^{*16}について、2010年にNTTドコモが、2012年にはソフトバンクとKDDI／沖縄セルラー電話がそれぞれ商用サービスを開始した。3Gでは国内事業者でも導入する規格が異なっていたが、LTEにおいて世界標準の統一規格が実現することとなった。

図表 1-1-2-7 iPhone3G



（出典）Apple, Inc (<https://support.apple.com/ja-jp/HT201296>)

^{*10} KDDI ニュースリリース2006年「au携帯電話の新ラインナップとして「ウォークマン® ケータイ W42S」を販売開始（参考）」(https://www.kddi.com/corporate/news_release/2006/0619/sanko.html)

^{*11} W-CDMAでは「HSDPA」、cdma2000では「EV-DO」と呼ばれる技術である。2003年にKDDI、2006年にNTTドコモ及びソフトバンクモバイル、2007年にイー・モバイルがそれぞれ商用開始した。

^{*12} 3Gでは1枚のDVDをダウンロードするのに27～30時間要したものが、第3.5世代では45分から1時間程度と速度が向上したことで、画像を含むホームページや動画の閲覧が円滑に行うことができるようになり、携帯電話でのインターネット利用シーンはより豊かになっていった。

^{*13} 我が国独自の機能進化を遂げた携帯電話端末はガラパゴスケータイ、略してガラケーと呼ばれるようになった。現在ではフィーチャーフォンを指す単語として使用されている。

^{*14} スマートフォンは、OS上で独自のアプリケーションの実行が可能であり、無数に用意されたアプリからユーザが使いたい機能をハードウェアにとらわれずサービス単位で選択することが可能となったほか、それまで限定的にしか利用できなかったインターネットの閲覧がPCのようにフルブラウザで容易に利用できるようになった。

^{*15} Third Generation Partnership Projectの略。各国・地域の標準化団体により1998年に設立された。当初、3Gの仕様の検討・作成を目的としていたが、その後の世代についても仕様の検討作業を行っている。

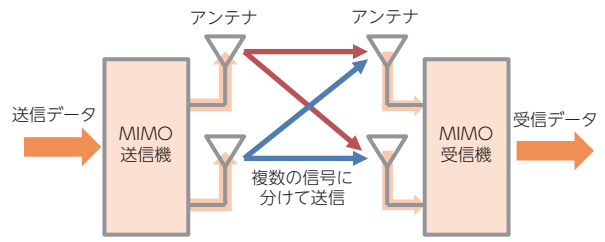
^{*16} Long Term Evolutionの略。当初、3Gと4Gの間の過渡的な技術と位置づけられ、かつ、ITUの規定する4Gの要件を満たす技術ではなかったことから、LTEを「第3.9世代」と呼ぶこともある。なお、現在は、ITUも4GにLTEを含めて良いとしている。

LTEでは、アクセス方式として下りにOFDMA（直交周波数分割多元接続）^{*17}、上にSC-FDMA（シングルキャリア周波数分割多元接続）^{*18}が採用された。スマートフォンの時代を迎えて高速大容量通信に対するニーズが一層高まる中、周波数の利用効率を高めることで3Gよりも大幅に広帯域化を可能とし、さらなる高速化を実現したものである。また、LTEでは複数のアンテナでデータを並列に送ることで伝送容量を拡大するMIMO^{*19}が採用された（図表1-1-2-8）。

また、ネットワーク構成に関しては、3Gまでは、回線交換方式による音声通信とパケット交換方式によるデータ通信の2つのネットワークが並存していたが、LTE以降では音声通信もパケット交換方式となり、モバイルネットワーク全体がIP化された。これに伴い、データ通信だけでなく音声通話においても定額制が実現することとなった。

その後、LTEのさらなる高速化のために策定された規格がLTE-Advancedである。3GPPにおいて標準化作業が行われ、2012年にITUで正式に承認された。我が国では2014年以降、各社がサービスを開始している。LTE-Advancedの特徴としては、複数の帯域を束ねることで帯域幅を広げてさらなる高速化を実現する「キャリアアグリゲーション」が採用されたほか、前述のMIMOについてもさらなる強化が図られた。この結果、通信速度はメガレベルからギガレベルへと進化していった。大容量の動画コンテンツであってもストレスを感じることなく視聴することが可能となり、クラウド、ビッグデータ、IoT、AI、VR/ARといった新たなトレンドとも結びつくことにより新たなサービスが登場した。

図表 1-1-2-8 MIMOの仕組み



※MIMOとは、送信側・受信側双方に複数アンテナを用いて、高速伝送又は高信頼通信を実現する技術であり、これを使用した場合、複数のデータを同じ時間に同じ周波数を用いて伝送できるため、高い伝送速度を実現できる。（例：送受信機で各4本のアンテナを用いるMIMOシステムは、各1本のアンテナしか用いないシステムに比べ、最大で4倍の伝送速度を達成できる。）

（出典）総務省作成資料

3 移动通信システムの進化が生み出した新たな価値

ここまで移动通信システムの進化を振り返ってきたが、移动通信システム（主に携帯電話）の位置付けはどのように変遷してきたであろうか。

1Gでは機能は音声通話に限定されており、主にビジネスマンが外出時でも通話できることが大きな価値であった。2Gにおいて、デジタル通信方式の導入によって通話品質が向上したほか、電子メールやウェブブラウザ経由でのインターネット閲覧といったデータ通信も可能となった。1Gの時代には利用が限定的であった移动通信システムは、2Gの時代において急速に普及し、固定通信と並ぶインフラとして定着していったが、その位置付けは、あくまで通信基盤としてのインフラにとどまっていたと言える。

3Gの開始以降、携帯電話の急速な普及及び携帯電話を用いた様々なサービスの登場を通じて、携帯電話を中心としたエコシステムが形成されていき、「ワイヤレスの産業化」が進むことになった。自宅や職場にとどまらず、様々な場所で情報を送受信できることで人々の活動の効率化を促し、生産性向上に寄与することが期待された。なお、我が国においては、端末にSIMロックが設定されていることが一般的であったこともあり、携帯電話事業者との契約と携帯電話端末の購入は一体的に行われていたほか、携帯電話上におけるインターネット接続サービスの料金徴収代行を携帯電話事業者が担っていたこともあって、エコシステムの主導権は携帯電話事業者が握り、端末メーカーやコンテンツ提供事業者と結びつく形で形成されていた。

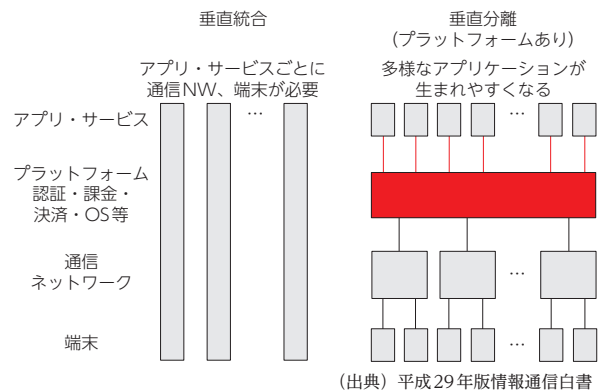
*17 周波数帯域を周波数軸（サブキャリア）と時間軸を用いて分割し、各ユーザの無線環境に応じて伝送率の高いチャンネルを割り当てることにより、効率的な処理を実現する。

*18 周波数帯域を2つの軸で分割し、各ユーザに伝送率の高いチャンネルを割り当てる点ではOFDMAと共通だが、上り通信（端末→基地局）において、端末の電力消費量を抑えられるよう設計された技術。

*19 Multiple Input Multiple Outputの略。LTEでは理想的な環境において3Gの4倍の高速化が実現可能となった。

その後、2008年のiPhone3Gの登場によってこのエコシステムの構造は大きく変容する。翌年のGoogleによるAndroidのリリースとともに、第三者がスマートフォン向けサービスをアプリとして開発し、配信できる仕組みが構築されていくことにより、スマートフォン向けOSを提供するAppleやGoogleがプラットフォームとしての地位を確立することとなった。また、プラットフォームが存在することにより、アプリケーション提供者はプラットフォームとの接続性を確保するだけで良いため、モバイルビジネス参入へのハードルが下がり、多様なアプリケーションが開発・提供されていった(図表1-1-2-9)。

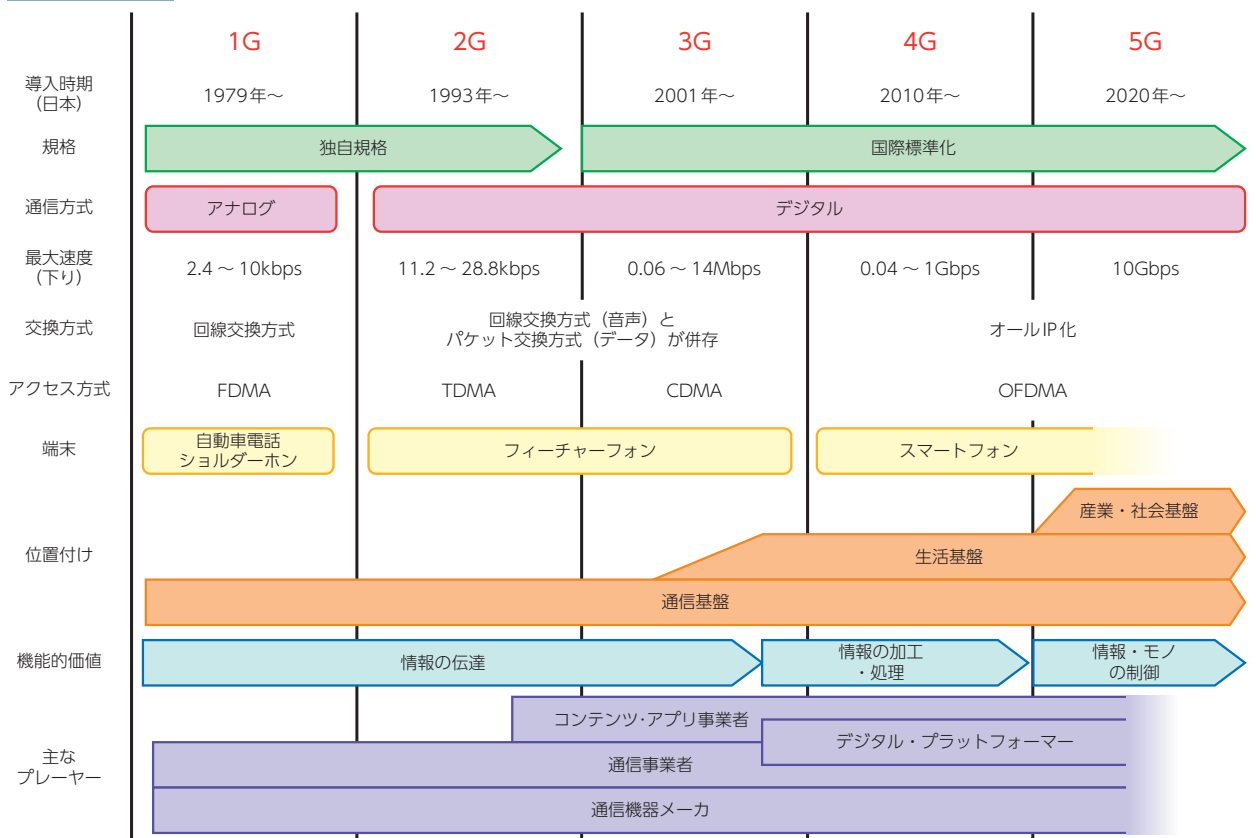
図表 1-1-2-9 垂直統合と分離 (PFあり) の比較



加えて、スマートフォン自体のインタフェースとしての革新性もあって急速に利用者の支持を集めていったこともあり、エコシステムの主導権は、携帯電話事業者からデジタル・プラットフォームへとシフトしていった。そして、3Gから4Gへと進化していく過程で、移動通信システムは、デジタル・プラットフォームを中心に、携帯電話事業者、端末メーカー及びプラットフォーム上でコンテンツ・アプリケーションを提供する事業者を巻き込んだ情報通信産業として更なる進化を遂げていった。音楽や動画、ゲームといった娯楽以外にも、ユーザの生活に根ざした様々なアプリ・サービスが開発・提供されるようになったことで、移動通信システムは、単なる通信基盤からユーザの生活を支える基盤へと変容していくこととなった。

また、1Gから3Gまで変化する過程において、携帯電話の主な用途は音声通話からデータ通信へと徐々にシフトしていったが、フィーチャーフォンを利用していた頃における移動通信システムの機能的価値は、主として「情報の伝達」であった。ところが、スマートフォンの登場によって端末の性能がPC並みへと向上すると、移動通信システムの機能的価値は、情報の伝達だけでなく、「情報をいかに加工・処理して新たな価値を付加するか」へと変容していった。同時に、情報通信産業以外の業種においても、自身の産業における生産性の向上に向けて、スマートフォンをはじめとするワイヤレスの活用や、クラウド、ビッグデータ、IoT、AI、VR/AR等と組み合わせた社会実装について本格的な検討が始まった。「ワイヤレスの産業化」の次のステップである「産業のワイヤレス化」に向けた萌芽が見えてきた時期でもある。(図表1-1-2-10)

図表 1-1-2-10 移動通信システムの進化



※この表では、3Gには3.5Gを含み、4Gには3.9Gを含むものとする。

(出典) 総務省作成資料

3 5Gの登場

これまでの移動通信システムの進化は、通信品質の向上と移動通信端末の機能追加によって生活基盤として定着しただけでなく、移動通信システムを取り巻くエコシステムを大きく変容させてきた。我が国の社会・経済においては、スマートフォン等の移動通信システムを利用したサービスを前提として様々な財・サービスが提供されている。

では本年から商用開始された5Gは、従前の4Gとは何が違うのか。以降でその技術的な特長を説明するとともに、そもそもどのようなコンセプトに基づいて5Gの構想が立てられたのかについて説明する。そして、5Gの基本コンセプトを実現させるために、どのような技術が5Gに取り入れられているのかを見ていくこととする。

1 5Gの利用シナリオと主な要求条件

2015年9月、ITUにおいて、5Gの主要な能力やコンセプトをまとめた「IMTビジョン勧告 (M.2083)」^{*20}が策定された。その中で、5Gの利用シナリオとして、①モバイルブロードバンドの高度化 (eMBB: enhanced Mobile BroadBand)、②超 高 信 頼・低 遅 延 通 信 (URLLC: Ultra Reliable and Low Latency Communications)、③大量のマシントイプ通信 (mMTC: massive Machine Type Communications) の3つのシナリオが提示された (図表 1-1-3-1)。ただし、5Gでは、単一のネットワークでこれらの全てのシナリオに対応する必要はなく、それぞれの利用シーンに応じて必要な性能を提供すれば良いとされている。それぞれの利用シナリオにおける主な要求条件について以下で説明する。

*20 Recommendation ITU-R M.2083 IMT Vision - Framework and overall objectives of the future development of IMT for 2020 and beyond

ア 超高速通信 (eMBB)

4Gにおいては、通信速度が下りで最大1Gbps程度、上りで最大数百Mbps程度であったのに対し、5Gの要求条件では、下りで最大20Gbps程度、上りで最大10Gbps程度となっており、4Gの10倍以上の速度となることが見込まれている^{*21}。4G以上の高速大容量通信によって、4K/8Kなどの高精細映像をはじめ大容量コンテンツであっても高速に伝送されることが期待される。

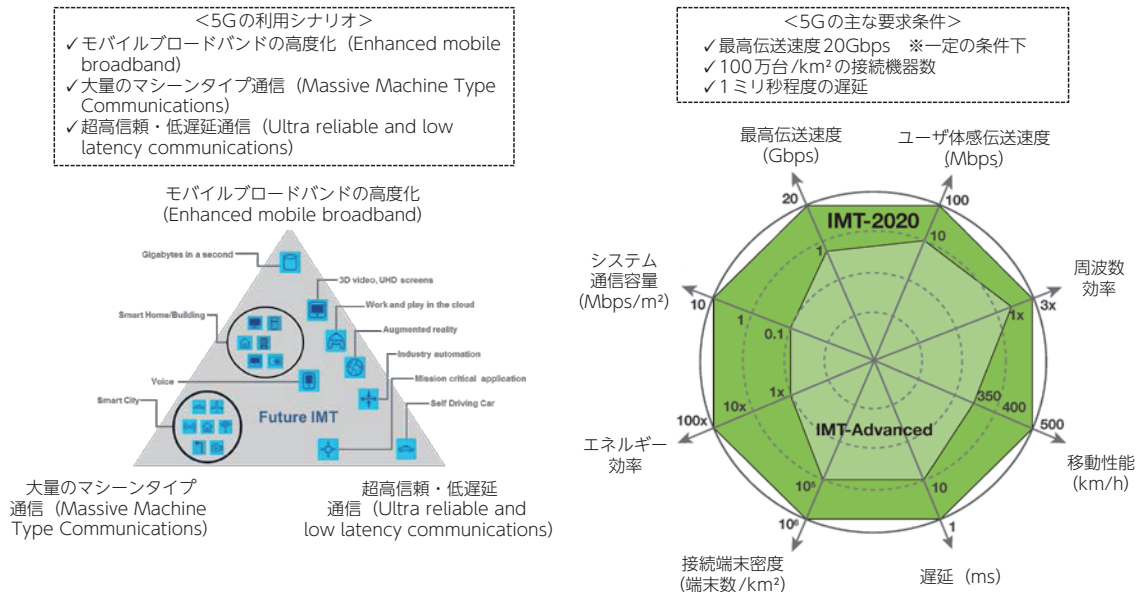
イ 超低遅延通信 (URLLC)

5Gにおける遅延は1ミリ秒程度とされており、4Gの10分の1程度に短縮されることが見込まれている。これによって、4Gでは安全性の観点から実現が難しいとされていた自動運転や遠隔でのロボット操作（リアルタイムでの操作やミッションがクリティカルなものなど）も5Gでは実現させることが可能となり、様々な産業・分野において移動通信システムの用途が広がっていくことが期待される。

ウ 多数同時接続 (mMTC)

4Gにおいては、1kmあたり10万台程度の端末が同時に接続できるとされていたのに対し、5Gでは1kmあたり100万台程度の端末が同時に接続できるようになることが見込まれている。IoT時代において膨大な数のセンサーや端末が存在する場合（例：スマート工場、スマートメーター、インフラ維持管理）であっても、通信に支障が生じないことが期待される。

図表 1-1-3-1 IMTビジョン勧告における5Gの利用シナリオ及び要求条件



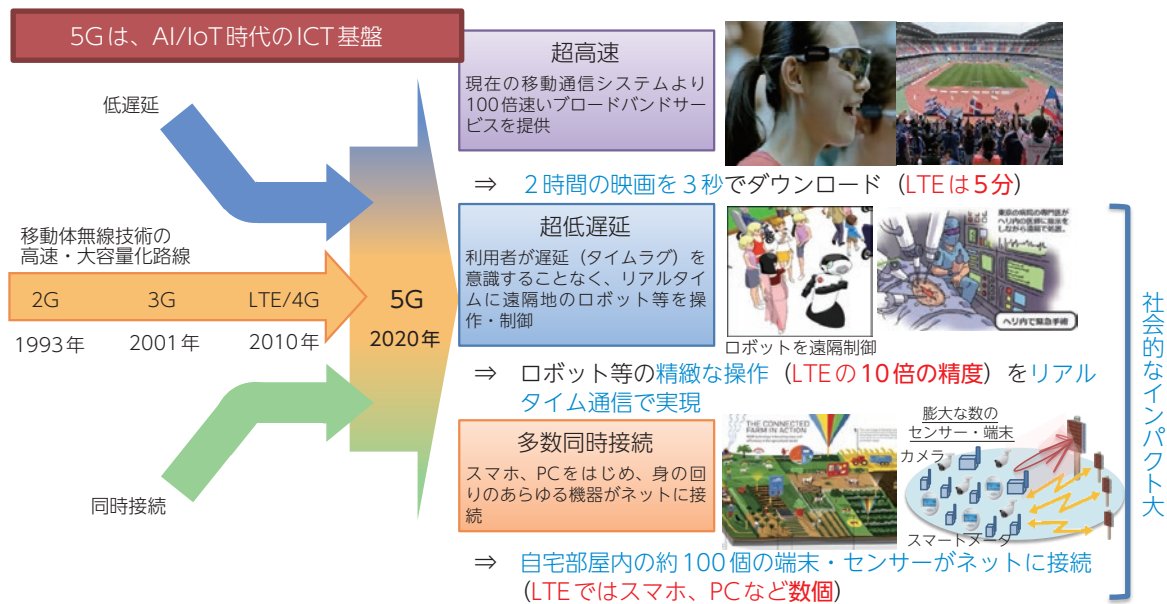
※ IMT-Advancedが4G、IMT-2020が5Gにそれぞれ対応

(出典) IMTビジョン勧告 (M.2083)

5Gは、4Gまでの移動体無線技術の進化の延長線上にある超高速通信だけでなく、超低遅延通信及び多数同時接続といった4Gまでには無かった新たな機能を持つ次世代の移動通信システムであり、これまでの人と人がコミュニケーションを行うことを想定したツールとしてだけでなく、身の回りのあらゆるモノがネットワークにつながるIoT時代のICT基盤として期待されている (図表 1-1-3-2)。

*21 ただし、これらの速度はあくまで規格の性能要件であり、実際の通信速度（実効速度）は、端末の仕様や通信事業者のネットワーク設計等に依存する点に留意する必要がある。

図表 1-1-3-2 IoT時代のICT基盤である5G



5Gは、IoT時代に多種多様なネットワークを包含する総合的なICT基盤として、様々な産業・分野において実装されることによって、業務の効率化や新たなサービスの創出など、従来の移動通信システム以上に大きな社会的インパクトを及ぼすものと期待されている。

2 5Gの基本コンセプト

4Gまでの移動通信システムは、最大限のスループット（データ処理能力）を確保し、高速・大容量通信の提供を目指したシステムであった。しかしながら、通信速度、遅延時間、カバレッジなどに限界があったことから、全てのユースケースへの対応は困難なベストエフォート型のシステムとならざるを得なかった。

それに対し5Gは、あらゆる利用シナリオでユーザが満足できるエンド・ツー・エンドの品質を提供するものとされており、有線と一体として活用することで、「超高速」、「多数同時接続」、「超低遅延」という3つの異なる要求条件に対応することが可能な優れた柔軟性を持つネットワークでもある。しかし、「超高速」、「多数同時接続」、「超低遅延」といった5Gの要求条件を1つのネットワークで全て満たすことは、未だ技術的、コスト的にハードルが高く、また、現実の利用シーンを想定した場合、これらの要求条件を同時に満たさなければならないような状況は多くないと考えられる。このため、5Gでは、全ての要求条件に対応するネットワークを整備するのではなく、ユースケース、利用シナリオ等に応じて、「超高速」、「多数同時接続」、「超低遅延」のうち必要な機能、品質を提供するネットワークとなる。

上記のようなネットワークを実現するため、5G (NR)、LTE、Wi-Fiなど様々な無線技術から構成されるヘテロジニアス・ネットワークを基本としたネットワーク構築が想定されている。

3 5Gの実現のために導入されている技術

これまで見てきたように、5Gは単に4Gを発展させただけでなく、新たな機能を備えた移動通信システムとして構想されてきたものである。そのため、5Gの実現には、4Gまでに導入済みの技術を一層進化させるだけでなく、これまでは導入されてこなかった新しい技術を取り入れてネットワークを構築する必要性が生じる。ここでは、5Gの実現のために導入されている技術について紹介する。

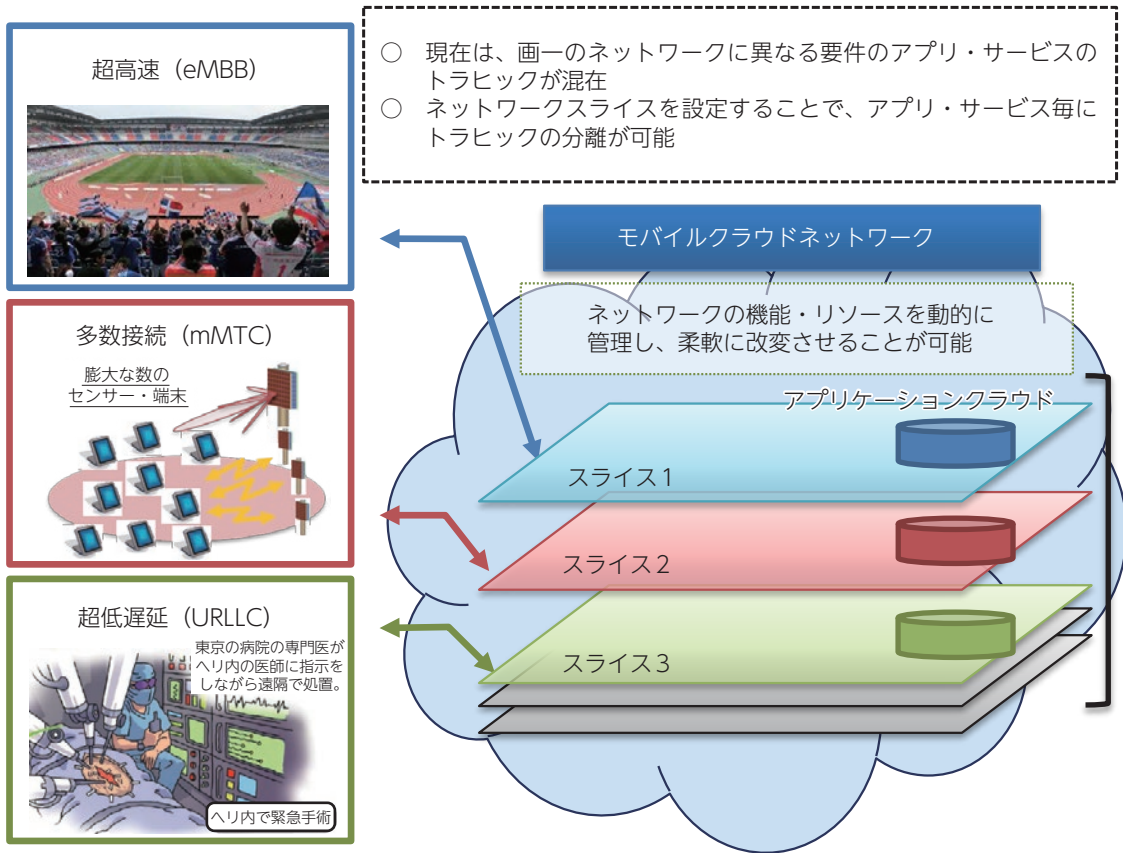
ア 異なる要件を持つサービスに柔軟に対応するための技術：ネットワーク・スライシング

5Gの基本コンセプトの項で触れたように、4Gまでの移動通信システムでは、1つのネットワークの中に異なる

要件のアプリやサービスの通信が混在するベストエフォート型の構造となっていた。その上、高速大容量通信の提供を前提とするネットワークであるため、全てのユースケースにおいて要求条件を満たすことは困難であった。

他方、5Gでは、「超高速」、「多数同時接続」、「超低遅延」という3つの異なる利用シナリオが登場し、いずれの条件にも対応可能な優れた柔軟性を持つネットワークが必要となってくる。そこで、ネットワーク層を仮想的に薄切りにして別の層とするネットワーク・スライシング技術をコアネットワーク^{*22}や無線アクセスネットワーク^{*23}に導入することとしている。これによって、要求条件の異なるアプリ・サービス毎にトラフィックを分離することが可能となり、あるスライスでは超高速通信を実現し、別のスライスでは超低遅延通信を実現するといったことが可能となる。また、ネットワークの機能やリソースを動的に管理し、状況次第で柔軟に改変させることでネットワーク利用の最適化を図ることが可能となる（図表1-1-3-3）。

図表1-1-3-3 ネットワーク・スライシング



(出典) 総務省作成資料

イ 超高速通信を実現する技術：5Gの新たな無線技術（5G NR）

5Gの利用シナリオの一つである超高速通信を実現するためには、数百MHz以上の広い周波数帯域を確保する必要がある。しかし、これまで移動通信システムで使用してきた低い周波数帯域では超高速通信の実現に必要な帯域幅を確保することは難しいことから、5Gでは従前は使用しなかったより高い周波数帯域の使用を前提に、利用可能な帯域の検討とともに、当該帯域において超高速通信を実現するための技術の開発が行われた。その結果、高速大容量通信に必要な数百MHz以上の広周波数帯域^{*24}やミリ波などの高い周波数帯への対応を可能とするため、3GPPにおいて、New Radio (NR) と呼ばれる無線アクセス技術が標準化された（図表1-1-3-4左）。

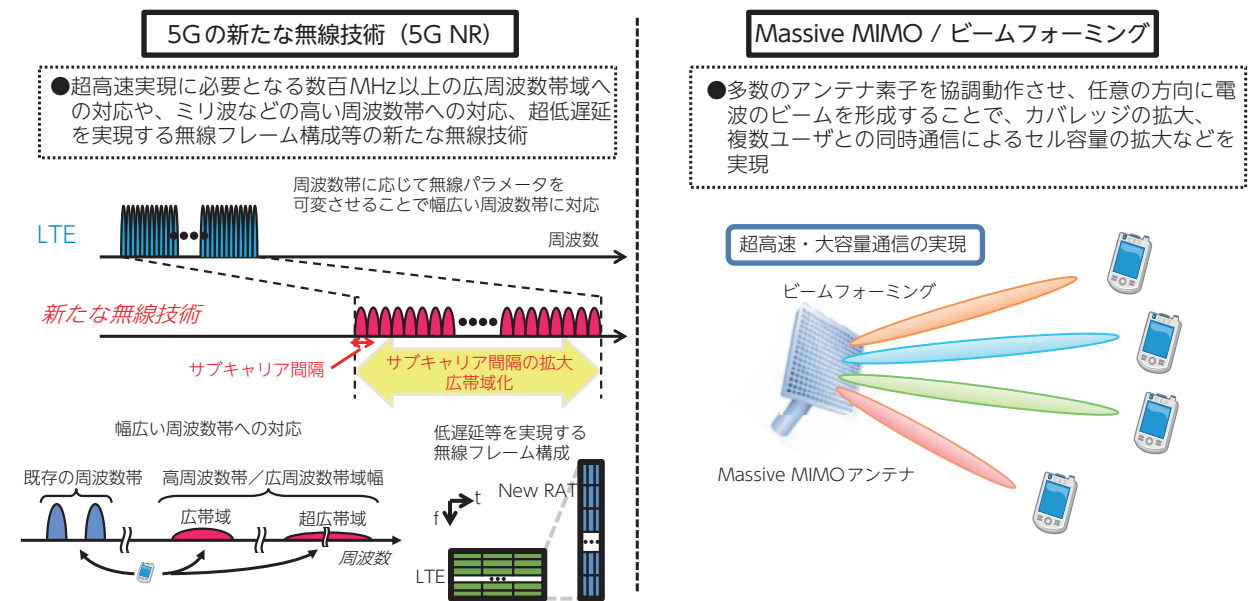
しかしながら、使用する周波数帯が高くなるほど、発射した電波の直進性が増し、障害物がある場合には後方に

*22 コアネットワークとは、通信事業者の保有するネットワークの中核部分であり、交換機同士を結び、インターネットや他の通信事業者の通信網と接続する部分を指す。
 *23 無線アクセスネットワークとは、通信事業者の保有するネットワークの末端部分であり、携帯電話の場合は、基地局と端末を結ぶ部分を指す。
 *24 通信事業者は、限られた電波資源を有効に利用するため、周波数帯域を周波数軸（サブキャリア）と時間軸を用いてチャンネルに分割して通信を行う。周波数が広帯域化すれば、分割する際のサブキャリアの間隔が広がり、チャンネルが大きくなるため、さらなる高速大容量通信が可能となる。

回り込めなくなるほか、カバレッジ（電波が届く範囲）が狭くなるといった欠点を有する。その一方、電波を発射するアンテナの素子は、周波数帯が高くなるほど小型化できる利点も存在する。

既にLTEの段階において、複数のアンテナを用いてデータを並列に送信するMIMOが導入されていたが、その拡張版として、より小型化したアンテナ素子を数十～数百の単位でアンテナに並べ、個々の素子から出力される電波を細かく制御することにより、通信相手のいる場所で電波が最大となるよう指向性をもたせたビーム（ビームフォーミング）を端末に向けて発射するMassive MIMOが、5Gでは本格的に導入される（図表1-1-3-4右）。これにより、個々のアンテナ素子と端末の間で、仮想的な専用通信路を個別に確保でき、一つのアンテナから同じ周波数を複数の端末向けに指向性をもたせて発射し、同時に通信できるようになることで電波の利用効率の向上にも繋がる。

図表1-1-3-4 超高速通信を実現する技術



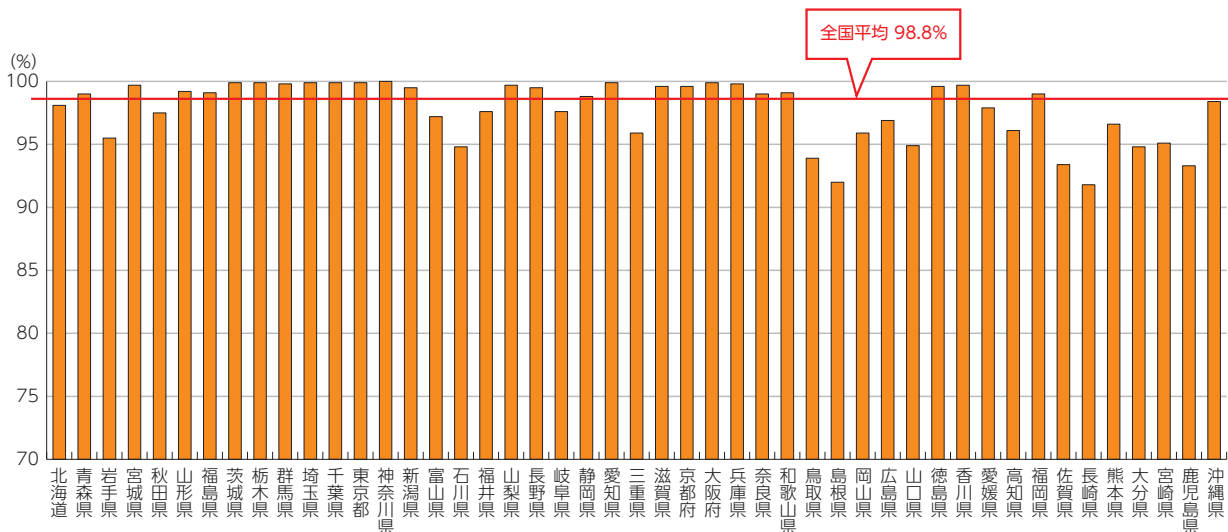
(出典) 総務省作成資料

また、移动通信システムのネットワークのうち、基地局と端末を結ぶアクセスネットワークは無線で構成されているが、基地局から先のコアネットワークは、その大半が有線によって構成されている。5Gによって4G以上の超高速通信を実現するためには、より高速の有線回線、つまり光ファイバの整備や増強が不可欠となる。

2019年3月末時点のFTTH整備率は、全国で98.8%（推計値）となっているが、都道府県別に見ると、海岸線が複雑、離島を多く抱える、人口密度が低いといった特徴を有する地域では整備率が低い傾向にある（図表1-1-3-5）。今後、5Gネットワークの全国展開にあたっては、5G基地局の整備と光ファイバの整備を一体的に行っていくことが、5Gの持つメリットを最大限に活かすためにも重要である。

こういった背景を踏まえ、総務省は2019年度から、電気通信事業者等が5G等の高速・大容量無線局の前提となる光ファイバを整備する場合に、その事業費の一部を補助する「高度無線環境整備推進事業」を実施し、2020年度第2次補正予算では同事業に501.6億円を計上した。これにより、「地域の光ファイバ整備」を加速し、2021年度末までに市町村が希望する全ての地域で光ファイバを整備する予定である。

図表 1-1-3-5 2019年（平成31年）3月末の光ファイバの整備状況（推計）



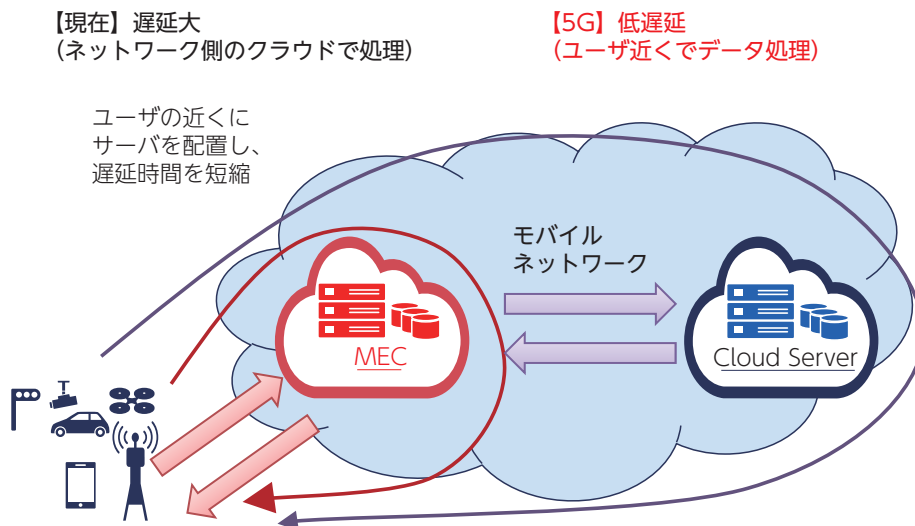
(出典) 総務省「ブロードバンド基盤の整備状況（平成31年3月末現在）」を基に作成

ウ 超低遅延通信をサポートする技術：モバイル・エッジ・コンピューティングなど

前項で述べた新しい無線技術（5G NR）では、Short TTI^{*25}とよばれるデータの送信間隔を短縮する技術とともに、Fast HARQ-ACK^{*26}とよばれるデータが正常に受信できたかどうかを端末から基地局に高速でフィードバックする技術が採用されるため、超低遅延通信についても実現される。

また、従来の移動通信システムでは、利用者の端末から基地局及びコアネットワークを經由してインターネット上のサーバに接続しており、利用者から発信した後、サーバから応答が返るまでの間に遅延が生じていた。5Gの有望なユースケースである自動運転などでは少しの遅延が生命の危険につながることもある。そこで、5G NRの超低遅延通信をサポートする技術として、データ処理をクラウドなどのインターネット上のサーバで行うのではなく、基地局の近くに設置するサーバ（エッジサーバ）で処理することで、利用者への迅速な応答が可能となる技術（モバイル・エッジ・コンピューティング）についても幅広い導入が見込まれている（図表 1-1-3-6）。

図表 1-1-3-6 超低遅延通信をサポートする技術：モバイル・エッジ・コンピューティング



(出典) 総務省作成資料

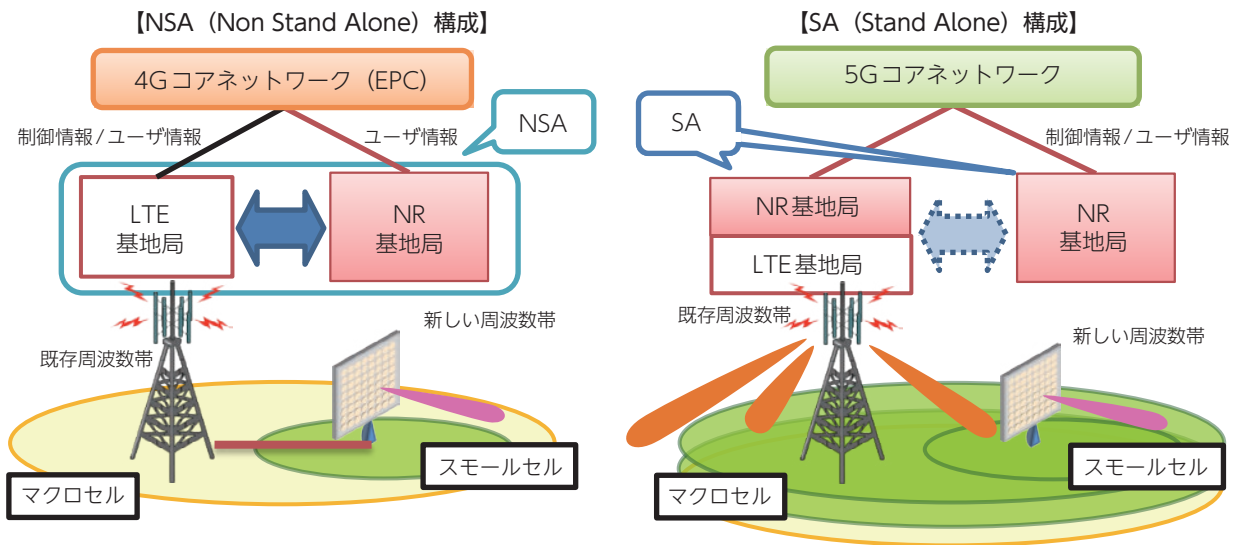
*25 Short Transmission Time Intervalの略。送信単位あたりの時間を短縮することが可能となる。
 *26 Fast Hybrid Automatic Retransmission request - ACKnowledgementの略。高速で再送制御を行う技術。

エ 4Gから5Gへの移行を円滑に行う技術：NSA構成など

5G用に割り当てられた高周波数帯を使用する場合、カバレッジが狭いという欠点を有している。そのため、4Gでカバーしてきたエリアを全て5Gに置き換えようとした場合、より膨大な量の基地局を設置する必要が生じるため、5Gのエリア拡大には時間を要することが見込まれている。

そこで、5Gの導入当初における無線アクセスネットワークは、多数の人が集まる場所から順次、新たな無線技術を導入した基地局（NR基地局）を設置するとともに、既存のLTE基地局の高度化を行い、両者が連携して一体的に動作するネットワーク構成となる。この構成をNSA（Non Stand Alone）構成と呼ぶ。事業者にとっては設備投資の効率化を図ることができるメリットがあるほか、利用者にとっては、既存のLTE基地局との連携により、4G—5G間のシームレスな接続が確保される。

図表 1-1-3-7 NSA構成とSA構成



(出典) 総務省作成資料

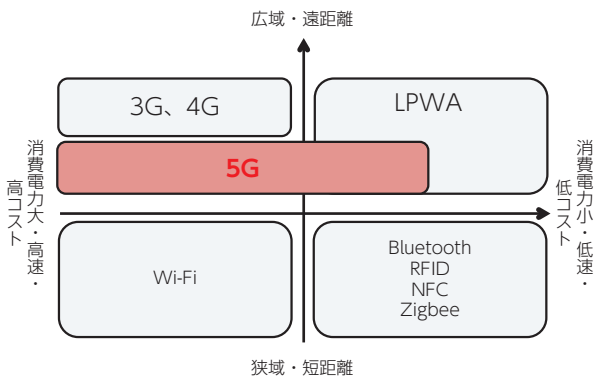
4 IoTを支える通信技術としての5G

5Gは先に述べたように、IoT時代における多種多様なネットワークを包含する総合的なICT基盤として、様々な産業・分野における実装が期待されている。他方、IoTデバイスや関連のアプリケーションの数は爆発的に増加（第1章第4節参照）しているが、それらの用途は多岐にわたっており、通信特性も様々である。特に無線を用いるIoTデバイスは、消費電力や電波の特性等の制約条件が多いことから、単一の通信技術や規格でこれらのニーズ全てに応えることは困難である。こうした多様なニーズに対応すべく、近年、様々な通信技術や規格が考案・開発されており、5Gもその1つである。

図表 1-1-3-8に、既存の技術・規格を含めて、それぞれの特徴に着目して整理を行った。カバレッジや消費電力の大小、通信速度やコストの高低に応じて、様々な通信技術・規格が存在している。5Gは超高速大容量、超低遅延、多数同時接続といった特長を有している一方、カバレッジに関しては4Gに劣り、また、消費電力やコストに関しては、LPWA（SIGFOX、LoRa、NB-IoTなど）やPAN（Bluetooth、NFC、Zigbeeなど）に劣っており、5Gが他の通信技術全てを代替するような万能な存在ではないことが分かる。

今後、各産業・分野のデジタル化を進めるに当たっては、その目的や用途に応じて、他の技術と上手く組み合わせることが重要となる。

図表 1-1-3-8 各通信方式の位置付け



(出典) 平成29年版情報通信白書（一部改変）

第2節 5Gの実現・普及に向けて

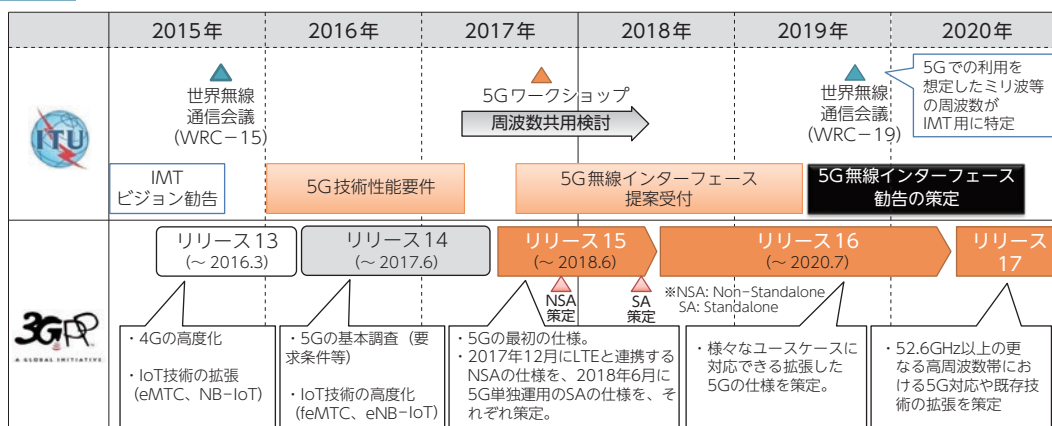
ここまで移動通信システムの進化の過程における5G登場の意義や、5Gの特長となる3つの要求条件及びそれらを構成する技術について見てきた。ここからは5Gのサービス開始までに行われた取組及び5Gのサービス開始後にさらなる展開・普及に向けて行われる取組について説明する。

1 国際標準化活動

2015年頃から、ITUや3GPPにおいて、2020年の5G実現に向けた標準化活動が本格化した（図表1-2-1-1）。ITUでは、先に述べた「IMTビジョン勧告（M.2083）」が2015年9月に策定された。また、2019年10～11月にエジプトで開催された世界無線通信会議（WRC-19）においては、5G等で使用することができる国際的な移動通信（IMT：International Mobile Telecommunication）用周波数の拡大に向けた検討が行われ、我が国については、候補周波数帯（24.25～86GHz帯のうち11バンド）の中から、計15.75 GHzの帯域（24.25-27.5GHz、37-43.5GHz、47.2-48.2GHz、66-71GHz）が新たにIMT用の周波数として合意された。

また、3G以降の移動通信システムの仕様検討、標準化を行っている3GPPでは、2017年6月公表のリリース14において、5Gの要求条件、展開シナリオ、要素技術等の基本調査を実施し、2018年6月公表のリリース15では5Gのうち、超高速（eMBB）及び超低遅延（URLLC）に対応した最初の仕様を策定した。今後リリース16（2020年6月公表予定）では、多数同時接続（mMTC）を含む全ての技術性能要件に対応した仕様を策定することとなっている。

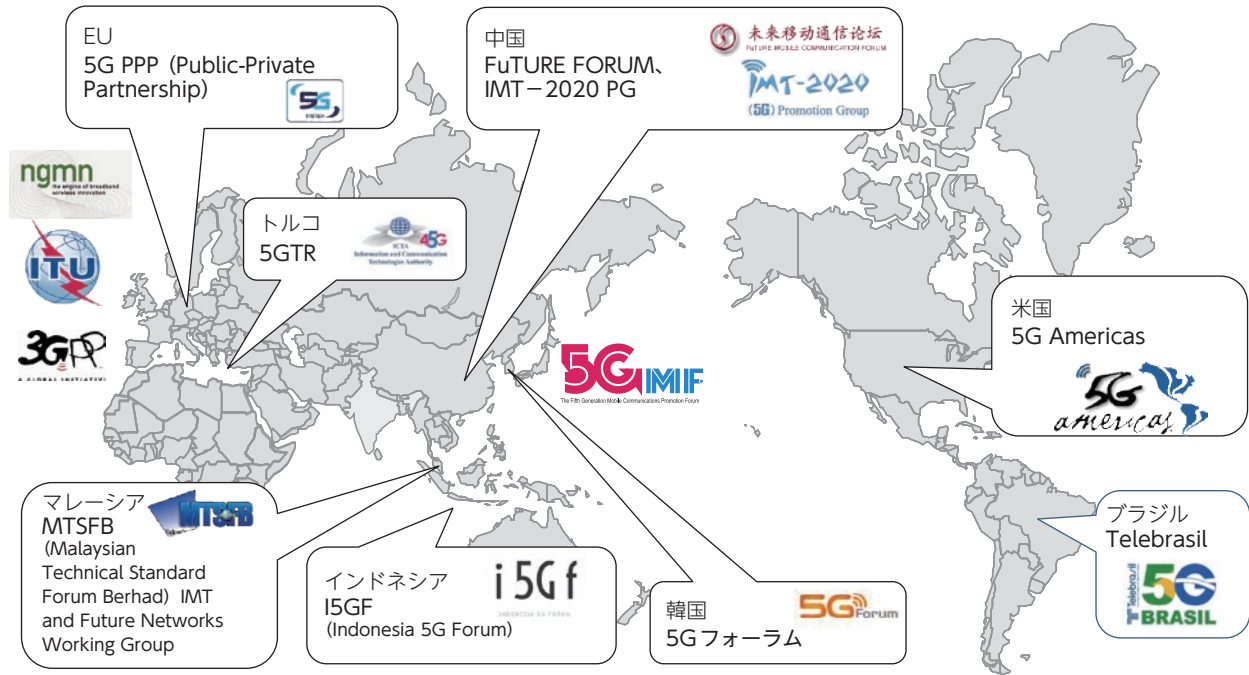
図表1-2-1-1 5Gの国際標準化動向



（出典）総務省作成資料

国際標準化活動が進む一方で、主要国・地域において、産学官連携による5G推進団体が設立された（図表1-2-1-2）。我が国においても2014年9月に第5世代モバイル推進フォーラム（5GMF）が設立されている。5GMFでは、5Gの実現に向けて、要素技術や要求条件のとりまとめ、研究開発の推進、他の5G推進団体との情報共有や国際連携の強化、実証試験等の取組を行ってきた。

図表 1-2-1-2 各国・地域における5G推進団体

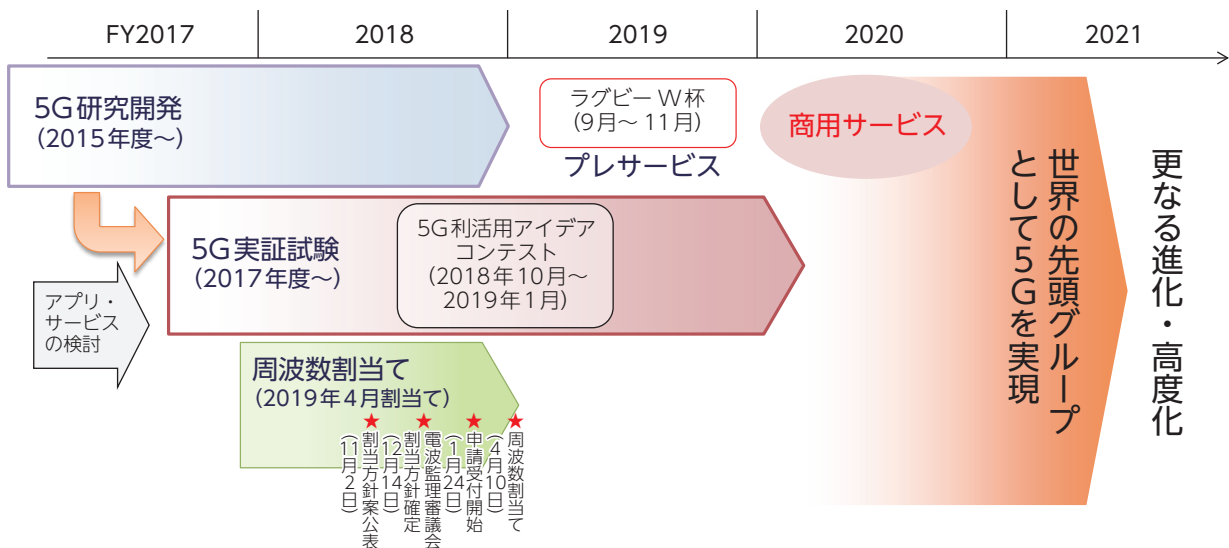


(出典) 総務省作成資料

2 5Gの実現に向けた取組

総務省では、国際標準化の動向を注視しつつ、我が国における5Gの実現に向けて、不可欠な要素技術の研究開発、新たな市場の創出に向けた実証試験及び5G用周波数の具体化と技術的条件の策定といった取組を推進してきた(図表1-2-2-1)。以下に各取組の具体的な内容について説明する。

図表 1-2-2-1 5G実現までのロードマップ



(出典) 総務省作成資料

1 5G研究開発

総務省では、2015年度から2018年度まで、5Gの実現に不可欠な要素技術の研究開発に取り組んできた。具体的には、2015年度からは、5Gに求められる無線通信容量の大幅な大容量化、多種・多様なアプリケーションの実現に向けた大幅な高速化、低消費電力化を図った移動通信システムの構築、複数の移動通信網と様々な自営網を

最適利用した周波数利用の高効率化を実現する技術の確立に向けた研究開発を実施した。

また、2016年度からは、5Gで想定される多数デバイスを収容する携帯電話網に関する高効率通信方式の研究開発を実施したほか、同じく5Gで想定されるヘテロジニアスネットワーク環境において、様々な周波数や無線アクセステクノロジーに柔軟かつ適切に対応できる形で他者のネットワークとの相互接続性を確保するための研究開発を実施してきた。

2 5G総合実証試験

5Gの商用開始後に、事業として成立させるためには、従来のモバイル産業における営みとは異なるアプローチが必要であることが指摘されている。4Gまでは、通信事業者等が一般の利用者向けに多種多様なサービスを提供するBtoCモデルが一般的であったが、5Gでは、通信事業者等が「パーティカル産業^{*1}」などのパートナー企業と連携しながら、B2B2Xモデルでサービスを提供することが想定されている。新たにどのような者と組み、どのようなビジネスモデルを構築できるかが事業成功のポイントとなることから、通信事業者等は様々な業種の企業等と提携し、5Gのユースケースを開拓するための取組を進めてきた。

総務省においても、5Gの実現による新たな市場の創出に向けて、様々な利活用分野の関係者が参加する5G総合実証試験を2017年度から実施してきた。5Gで実現する超高速、超低遅延、多数同時接続のそれぞれに関する技術目標を設け、通信事業者又は研究機関が実施主体となり、地方公共団体や異業種の企業と連携する形で、2017年度から2019年度までの3年間、全国各地において実証試験が行われてきた（図表1-2-2-2）。

図表 1-2-2-2 全国各地で実施された5G総合実証試験（2019年度）



（出典）総務省作成資料

2019年1月には、5Gによる地方の抱える様々な課題の総合的な解決に力点を置いた実証等に向けて「5G利活用アイデアコンテスト」を開催し、地域社会発の発想による利活用アイデアを募集した。785件の応募の中から地方課題解決に資する優れたアイデアを多数選出し、2019年度の5G総合実証試験の内容の一部にコンテストで出されたアイデアを反映した。

*1 パーティカル産業とは、同種の製品・サービスが同じ方法によって開発され市場に販売されている特定の産業を指す。

3 5G用周波数の具体化と技術的条件の策定

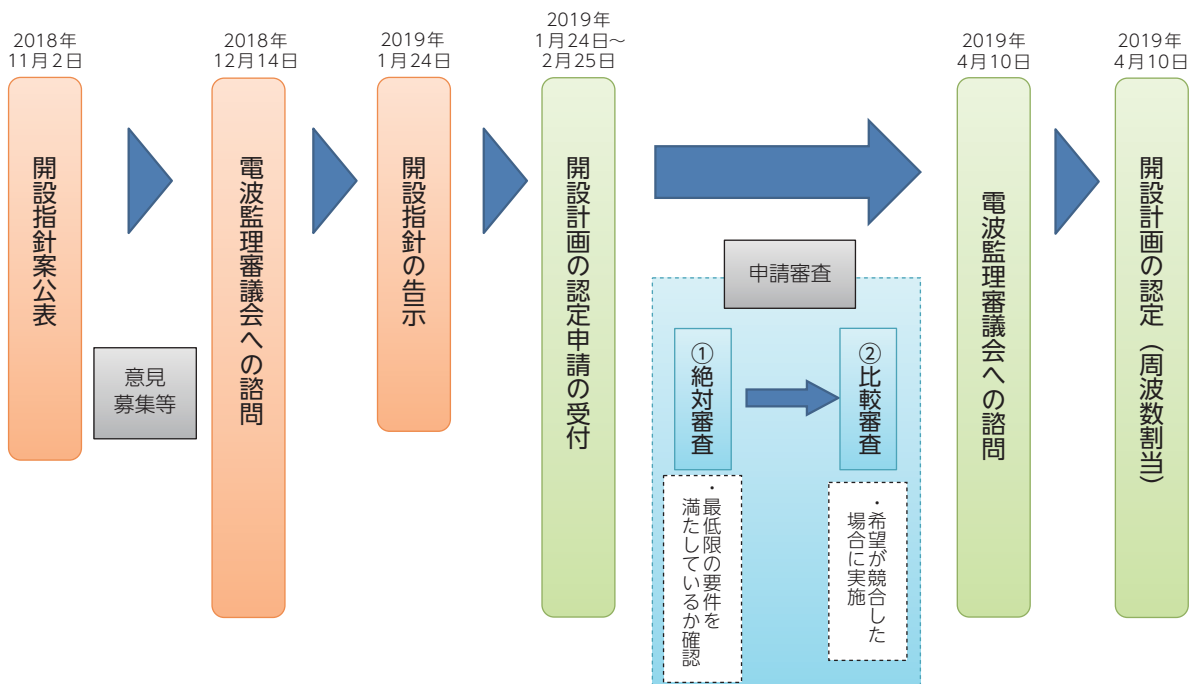
国際機関や諸外国で5G用周波数の検討が進む中、我が国でも2016年10月に総務大臣の諮問機関である情報通信審議会に5Gの技術的条件が諮問され、5G用周波数の確保に向けた考え方、既存無線システムとの周波数の共用、その他5Gの技術的条件の策定等に関する検討が進められた。2017年9月の新世代モバイル通信システム委員会報告の中で示された周波数確保に係る考え方において、5G用周波数として、他の無線システムとの共用に留意しつつ、3.7GHz帯及び4.5GHz帯で最大500MHz幅、28GHz帯で最大2GHz幅を確保することを目指すと考えられた。その後、2018年7月の情報通信審議会答申「第5世代移動通信システム（5G）の技術的条件」*2では、3.7GHz帯（3.6～4.2GHz）、4.5GHz帯（4.4～4.9GHz）及び28GHz帯（27.0～29.5GHz）を5G用周波数として使用することとされたほか、諸々の技術的条件が策定された。

なお、4G以前と比べて高い周波数帯を5G用として使用することとされた理由は、低い周波数帯は既に他の無線システムにおいて利用されており共用が難しいことや、大容量通信を行うには広帯域の周波数を世界共通で確保する必要があったためである。他方、高い周波数帯の電波は、同じ出力で電波を発射した場合、低い周波数帯の電波に比べて、電波の届く距離が短くなるほか、電波の直進性が高く、障害物があっても回り込むことができないといった特性を有している。したがって、事業者が5Gでも4Gと同一のエリアをカバーしようとする場合、一つの基地局でカバーできるエリアは4G以前に比べて格段に狭くなるため、5G基地局をより多く設置する必要がある。加えて、我が国における5G用周波数は、衛星通信が使用する周波数と近接しており、運用に際しては混信防止対策を講じる必要があった。

4 特定基地局の開設計画の認定

携帯電話の基地局など、同一の者が相当数開設する必要がある無線局（特定基地局）については、無線局免許に先立って、開設計画（基地局の整備計画）の認定申請を受け付け、総務大臣の認定を受けた者のみが免許申請可能となる制度となっている。

図表 1-2-2-3 携帯電話事業者への5G用周波数割当ての流れ



(出典) 総務省作成資料

*2 「第5世代移動通信システム（5G）の技術的条件」-情報通信審議会からの一部答申- (https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban14_02000343.html)

携帯電話事業者への5G用周波数割当ての流れは図表1-2-2-3に記したとおりであるが、5G用特定基地局については、2018年11月2日に総務省が特定基地局の開設指針案を公表し、パブリックコメント及び電波監理審議会への諮問を経て、2019年1月24日に開設指針を告示し、同日より開設計画の認定申請を受け付けた。周波数割当て枠としては、3.7GHz帯及び4.5GHz帯に100MHz幅が6枠、28GHz帯に400MHz幅が4枠設けられ、前者については1申請者につき上限2枠、後者については1申請者につき上限1枠まで申請できることとされた。

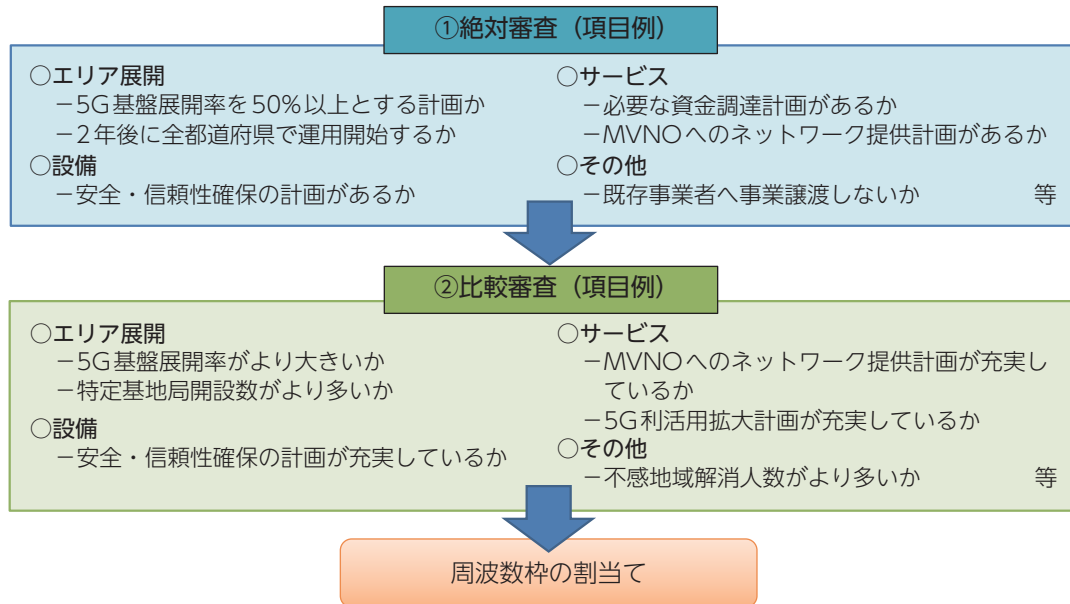
開設計画の審査方法（図表1-2-2-4）としては、まず、申請者が絶対審査基準に適合しているかの審査を行う。絶対審査基準としては、エリア展開面（5G基盤展開率を全国で50%以上とすること、2年以内に全都道府県で運用開始すること等）、設備面（安全・信頼性確保の計画があること等）、サービス面（必要な資金調達計画があること、MVNOへのネットワーク提供計画があること等）、その他の事項において、5G免許人として最低限遵守すべき基準が設けられた。

続いて、絶対審査基準を満たした全ての申請に対して比較審査を行う。比較審査基準としては、エリア展開面（5G基盤展開率が高いこと、特定基地局開設数が多いこと等）、設備面（安全・信頼性確保の計画が充実していること等）、サービス面（MVNOへのネットワーク提供計画が充実していること、5G利活用拡大計画が充実していること等）、その他の事項について設けられ、評価点数の高い者から順番に希望する周波数帯を割り当てる方式をとった。

図表1-2-2-4 特定基地局の開設計画の審査方法

以下のとおり審査を行い、割当てを実施。

- ① 申請者が絶対審査基準（最低限の要件）に適合しているかを審査。（全周波数共通で審査）
 - ② 絶対審査基準を満たした全ての申請者の申請に対して比較審査（競願時審査）を実施。（3.7GHz帯及び4.5GHz帯は一体として割当て審査を実施。）
- ⇒ 審査の結果、**評価点数の高い者から順に希望する周波数枠の割当てを実施。**
 （3.7GHz帯及び4.5GHz帯：100MHzずつ、28GHz帯：400MHzずつ）

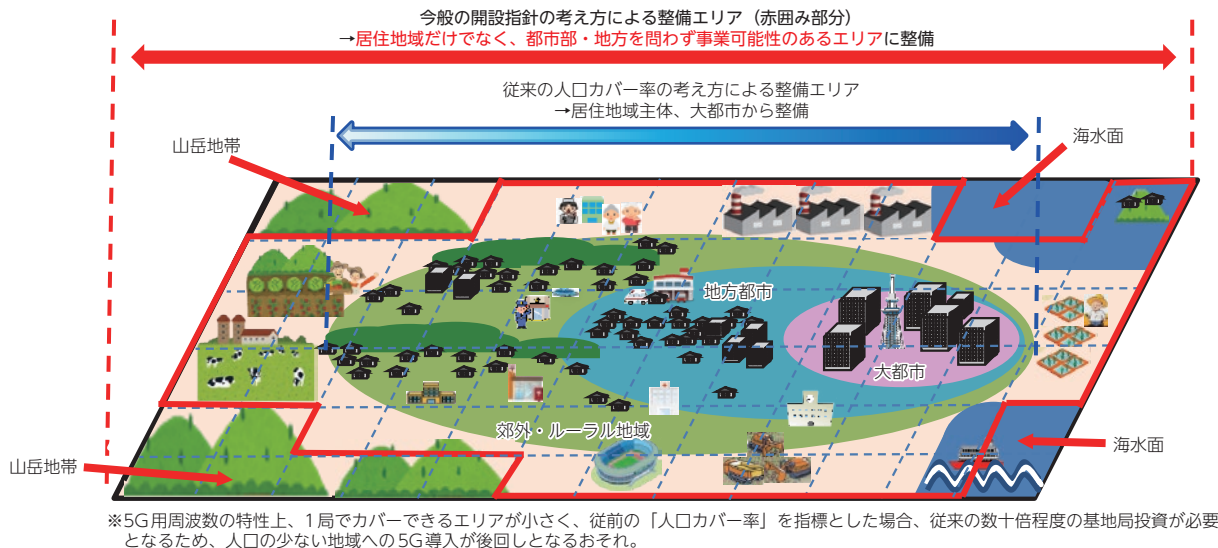


（出典）総務省作成資料

なお、審査基準の決定に際しては、5Gが4Gまでとは異なり、人だけでなくあらゆるモノをサービスの対象とし、社会課題解決や地方創生への活用が期待されることから、都市部・地方部を問わず事業展開の可能性がある場所に柔軟にエリア展開できる指標や地方での早期エリア展開を評価する指標の設定が重要とされた。そこで、5Gの開設計画の評価指標として、4Gまでの審査基準で採用してきた人口カバー率に代えて5G基盤展開率（全国を10km四方のメッシュに区切り、5年以内に5G高度特定基地局を整備するメッシュの数により算出）を採用したほか、全都道府県におけるサービス開始時期や全国における特定基地局の開設数や5G利活用に関する計画などを取り入れた（図表1-2-2-5）。

図表 1-2-2-5 5Gの広範な全国展開確保のイメージ

- 全国を10km四方のメッシュに区切り、都市部・地方部を問わず事業可能性のあるエリア※を広範にカバーする。
※対象メッシュ数：約4,500
- ① 全国及び各地域ブロック別に、**5年以内に50%以上のメッシュで5G高度特定基地局を整備**する。
(全国への展開可能性の確保)
- ② 周波数の割当て後、**2年以内に全都道府県でサービスを開始**する。(地方での早期サービス開始)
- ③ 全国で**できるだけ多くの特定基地局を開設**する。(サービスの多様性の確保)
(注) MVNOへのサービス提供計画を重点評価(追加割り当て時には提供実績を評価)



(出典) 総務省作成資料

2月25日に開設計画の申請受付を締め切ったところ、NTTドコモ、KDDI/沖縄セルラー電話、ソフトバンク及び楽天モバイルの4者から申請が提出された。その後、提出された計画の内容について審査を行い、3.7GHz帯及び4.5GHz帯については、NTTドコモ及びKDDI/沖縄セルラー電話にそれぞれ2枠、ソフトバンク及び楽天モバイルにそれぞれ1枠を割り当て、28GHz帯については、4者に各1枠を割り当てる旨の結果をまとめ、4月10日に電波監理審議会への諮問を経て、開設計画の認定が行われた(図表1-2-2-6、1-2-2-7)。

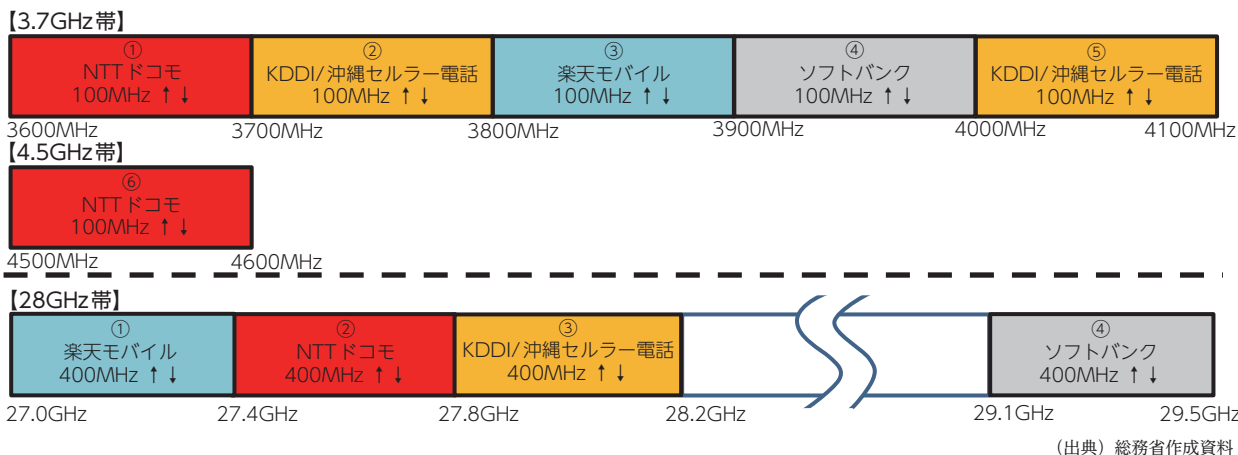
なお、開設計画の認定に際して、5Gの特性を活かした多様なサービスの広範かつ着実な普及、電気通信設備に係る安全・信頼性の向上、サプライチェーンリスク対応を含む十分なサイバーセキュリティ対策の実施、MVNOとの円滑な協議の実施など9項目の条件が全者に対して付与されたほか、個別の者に対する条件の付与も行われた。

図表 1-2-2-6 5Gの導入のための特定基地局の開設計画の認定に係る認定書交付式(2019年4月10日)



(出典) 総務省

図表 1-2-2-7 割当て結果のまとめ



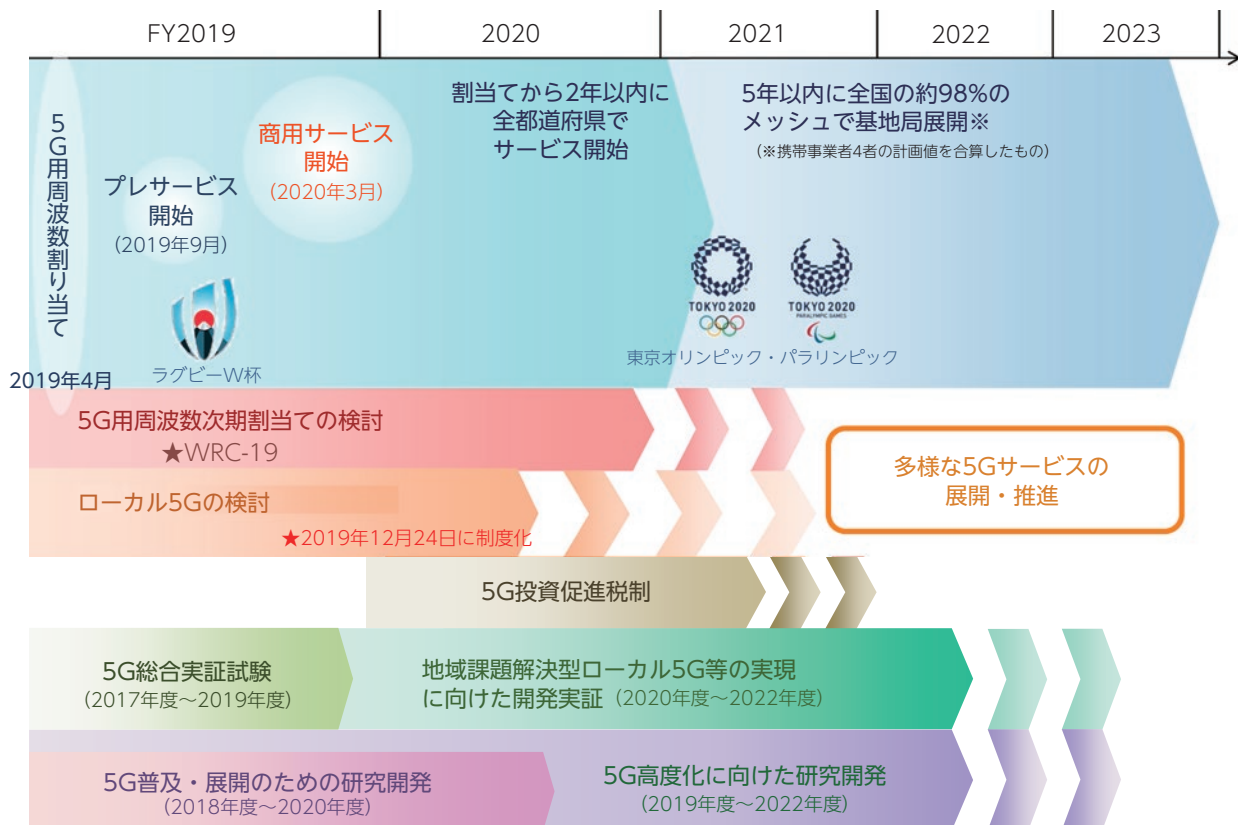
3 5Gの普及・展開に向けた取組

特定基地局の開設計画の認定が終わり、5Gサービスの提供事業者が決まった後、各社は開設計画に記載した開始時期にサービスを開始できるよう、基地局その他の整備を進めていったほか、実用環境における動作の確認と利用者へのサービスの周知・広報を兼ねたプレサービスを行うなど準備を進めていった。

そして、本年春の商用サービス開始を迎えた後、各社は、開設計画に記載した内容のとおりエリア展開を進めていくことになる。

それと並行して、総務省では、5G用周波数の次期割当てに向けた検討を進めていくとともに、後述するローカル5Gに係る技術的検討及び制度化の作業並びに5Gの普及・展開やさらなる高度化に向けた研究開発の実施など、5Gの普及・展開に向けた様々な取組を進めている（図表 1-2-3-1）。

図表 1-2-3-1 5Gの展開



(出典) 総務省作成資料

1 我が国における5Gサービスの開始

ア プレサービスの実施

5Gの本格的な商用開始に先立って、携帯電話事業者各社は、2019年夏以降、実地における動作検証を兼ねてプレサービスを提供した。その内容は、5Gの超高速・大容量や超低遅延といった特長を活かした、スポーツ・エンターテインメント分野におけるマルチアングル視聴体験や高精細映像(4K等)のリアルタイム伝送といったものが中心であった(図表1-2-3-2)。

イ 商用サービスの開始

2020年3月、NTTドコモ、KDDI及びソフトバンクは、相次いで5Gの商用サービスを開始した。また、楽天モバイルは、同年6月に商用サービスを開始する予定であったが、同年9月への延期を発表した*3。

3社の料金プランは、データ通信の上限を無制限とするなど高速大容量通信の提供を前提とした内容となっており、金額はキャンペーンを含めると4Gの大容量プランと同水準となっている(図表1-2-3-3)。今後、各社は、基地局増設による利用可能エリアの拡大やさらなる高速化を図りながら、利用者の5Gへの移行を促していくものと考えられる。

図表1-2-3-2 携帯電話事業者各社による5Gプレサービス

NTTドコモ：ラグビーワールドカップ日本大会のマルチアングル視聴



KDDI：KDDI 5G ドローンレースの4Kリアルタイム中継



ソフトバンク：SoftBank ウインターカップ2019における自由視点視聴



(出典) 各社提供資料

図表1-2-3-3 携帯電話事業者3社による5G商用サービス開始状況(サービス開始時点)

	NTTドコモ	KDDI/沖縄セルラー電話	ソフトバンク
開始日	3月25日	3月26日	3月27日
月額料金	7650円	8650円(※)	8480円(※)
毎月のデータ通信容量の上限	100GB (当面上限なし)	上限なし	50GB (一部動画やSNSは上限なし)
利用可能エリア	29都道府県の主要駅やイベント施設など150か所	15都道府県の一部地域	7都道府県の一部地域
対応機種	ソニー、富士通など	ソニー、サムスンなど	シャープ、ZTEなど

※キャンペーン期間中(2年間)は1000円引き

(出典) 各社報道発表資料

*3 各種報道による。

ウ 今後のエリア展開

開設計画の審査を行う際の絶対審査基準として、前述のとおり、5年以内に5G基盤展開率を50%以上とすること及び2年以内に全都道府県で5G高度特定基地局の運用を開始することが定められた。各申請者が総務大臣に提出した開設計画に記載された5年後の5G基盤展開率は図表1-2-3-4のとおりである。今後、各社は提出した開設計画に従って、5G特定基地局の整備を進めることとなるが、4者の計画を合わせると5G基盤展開率は98.0%となり、日本全国の事業可能性のあるエリアほぼ全てに5G基盤が展開される予定である。

図表 1-2-3-4 携帯電話事業者の開設計画の概要

申請者 (50音順)	NTTドコモ	KDDI / 沖縄セルラー電話	ソフトバンク	楽天モバイル
特定基地局等の設備投資額	約7,950億円	約4,667億円	約2,061億円	約1,946億円
5G基盤展開率 (※高度特定基地局(親局)の展開率)	97.0% (全国)	93.2% (全国)	64.0% (全国)	56.1% (全国)
特定基地局数 (※屋内等に設置するものを除く)				
① 3.7GHz帯及び4.5GHz帯	8,001局	30,107局	7,355局	15,787局
② 28GHz帯	5,001局	12,756局	3,855局	7,948局

※設備投資額、5G基盤展開率、特定基地局数については、認定日から5年後の計画値。

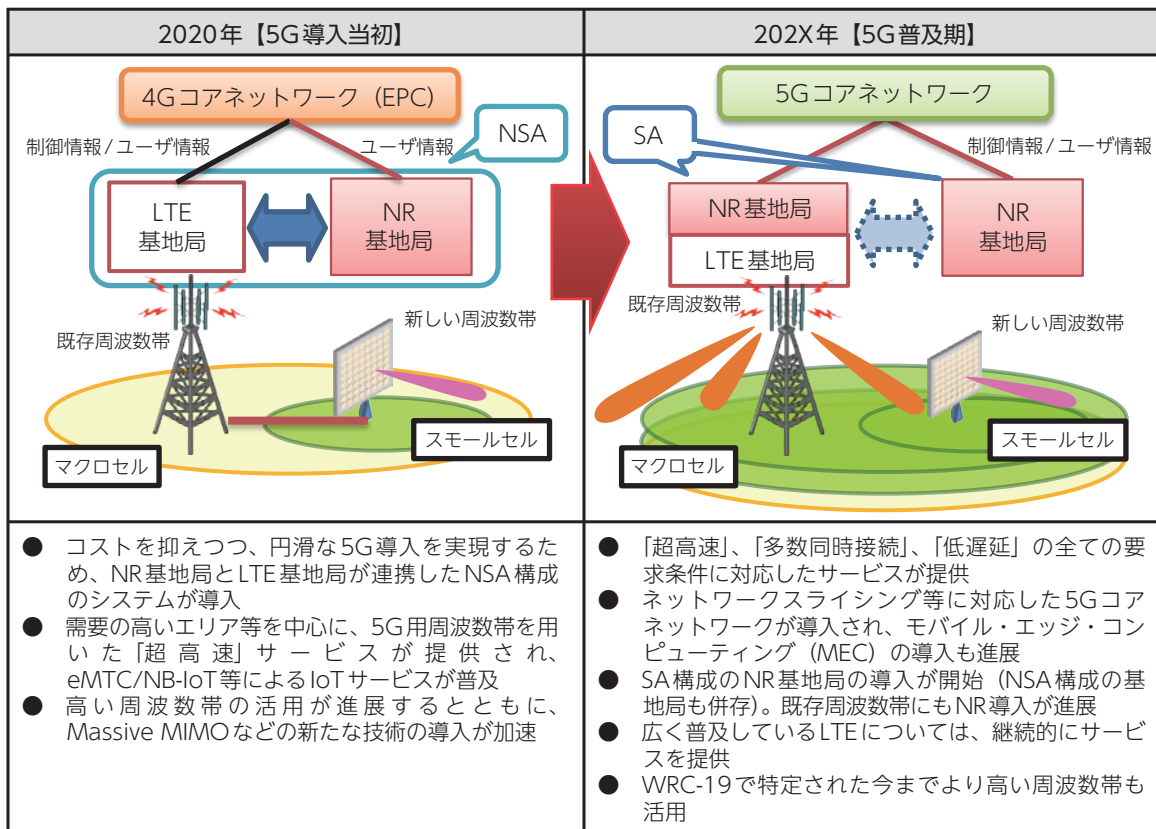
(出典) 総務省作成資料

エ 今後のネットワーク

本年の商用開始から当分の間は、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される。携帯電話事業者は、コストを抑えつつも円滑な5G導入を実現するため、コアネットワークは4Gのものを引き続き使用しつつ、アクセスネットワークは前述のNSA構成(NR基地局とLTE基地局が連携するシステム構成)で運用していくこととなる。その間は、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ていき、高い周波数帯(28GHz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していくことが想定される。

その後、コアネットワークが4Gコアネットワークからネットワーク・スライシング等に対応した5Gコアネットワークに置き換えられるとともに、モバイル・エッジ・コンピューティングの導入も進展すると考えられる。LTE基地局とは連携しないSA構成のNR基地局の導入が開始されていき、4Gまでに使用してきた既存の周波数帯にもNRの導入が進展していくこととなる。提供されるサービスも「超高速」サービスだけでなく、「超低遅延」や「多数同時接続」に対応したサービスの提供が開始されることで、5Gはその真価を発揮するだろう(図表1-2-3-5)。

図表 1-2-3-5 4Gから5Gへの移行



(出典) 総務省作成資料

2 次期周波数割当ての検討

5Gの普及・展開に当たっては、2019年4月に各社に割り当てた周波数に加えて、今後、更なる周波数需要が高まることが予想される。そこで、同年9月9日に公表した周波数再編アクションプラン（令和元年度改定版）^{*4}において、WRC-19の動向を踏まえ、4.8～5.0GHz、26.6～27.0GHz及び39.5～43.5GHzを次回の割当て候補周波数として、これらの帯域における同一及び隣接帯域の既存無線システムへの影響に配慮しつつ、共用検討等を実施する旨が規定された。現在、情報通信審議会において検討が進められているところである。

また、5Gの特長の1つである高信頼・超低遅延通信の実現は帯域幅によらないため、周波数が高くカバレッジが狭い3.7/4.5/28GHz帯を用いるよりも、4Gで用いられていた低い周波数帯を利用することによる広域をカバーする高信頼・超低遅延通信の実現が期待されており、これらの帯域を5G用として利用することへのニーズが出されている。現在、情報通信審議会において、既存周波数帯の5G利用に関する検討も進められている（図表1-2-3-6）。

*4 https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban09_02000319.html

図表 1-2-3-6 携帯電話で用いられている周波数帯

周波数	700MHz	800MHz	900MHz	1.5GHz	1.7GHz	2GHz	2.5GHz	3.4GHz 3.5GHz	3.7GHz 4.5GHz 28GHz
世代		第2世代 移行		第2世代 移行					
		第3世代				第3世代			
		第3.5世代	第3.5世代	第3.5世代	第3.5世代	第3.5世代	第3.5世代		
	第3.9世代	第3.9世代	第3.9世代	第3.9世代	第3.9世代	第3.9世代			
	第4世代	第4世代	第4世代	第4世代	第4世代	第4世代	BWA (第4世代と互換)	第4世代	
	第5世代	第5世代	第5世代	第5世代	第5世代	第5世代	第5世代	第5世代	
他の無線通信システム	・特定ラジオマイク ・地上デジタルテレビ ・ITS	・特定ラジオマイク ・MCA (業務用デジタル無線)	・MCA ・RFID (無線タグ)	・電波天文	・気象援助	・PHS	・衛星通信 (移動)	・衛星通信 (固定)	・衛星通信 (固定) ・航空機電波高度計等

(出典) 総務省作成資料

3 5Gの普及・展開、高度化に向けた研究開発

5Gの商用開始以降、移動通信トラフィックは加速度的にその量が増加することが想定されるほか、社会への実装が進み、5Gを活用する領域が拡大していくにつれ、エネルギー消費の効率化や信頼性の向上といったさらなる要求に対応していく必要が生じる。

そのため、総務省では、5Gの普及・展開を加速させるための研究開発を、2018年度から3年間、①低消費電力化・小型化を実現する基地局構成技術、②高速移動体向けミリ波帯基地局連携技術の2点を研究開発課題として設定の上、実施している。また、2020年度は③異なるベンダー間の基地局用機器間の相互運用性の確保・検証技術についても追加の研究開発課題として実施している。

加えて、5Gのさらなる高度化に向けた研究開発を、2019年度から4年間、①多様なサービス要求に応じた高信頼な高度5Gネットワーク制御技術、②ミリ波帯における高エネルギー効率な無線技術、③モバイルトラフィックの急増に対応した高効率な周波数利用技術の3点を研究開発課題として設定し、実施している。それぞれの研究開発については、大学、民間の研究機関及びベンダー等と協力しながら進めている。

4 5G投資促進税制の創設

先に述べたように、5Gは4Gまでと比べて高い周波数帯を使用することから、携帯電話事業者は、5Gサービスの提供に際して、より多くの基地局を設置する必要があるが、携帯電話事業者4社の開設計画では、5G基地局の開設予定数は5年間の認定期間の最終2年間（2022～23年度）に集中しており、2020～21年度の基地局の設置数は少数にとどまっていた。既に一部の国で5Gサービスが開始される中、5Gは、21世紀の基幹インフラとして様々な分野における社会課題解決、生産性向上、国際競争力強化の観点から、全国への速やかな整備が強く求められることから、5Gサービスの提供に必要なICTインフラの早期全国展開及び円滑導入の支援を目的とする5G投資促進税制が令和2年度税制改正において創設され、所要の法整備が行われた。

ア 税制措置の内容

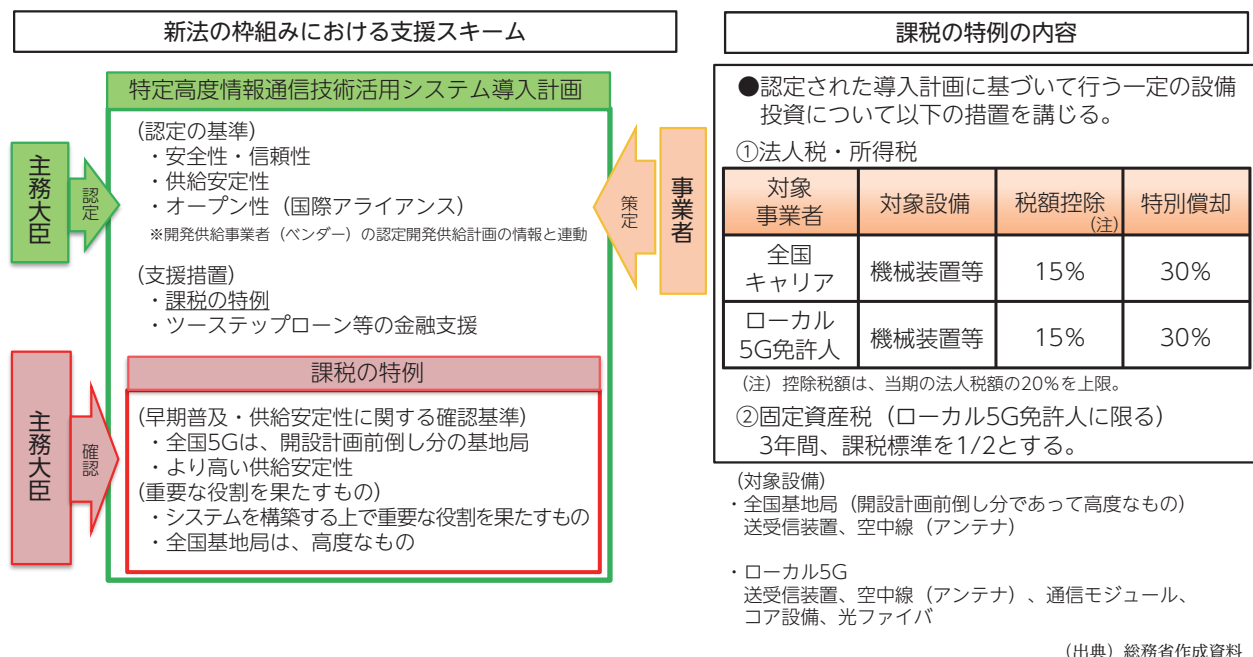
携帯電話事業者が5Gに係る設備投資を行うに際して、サプライチェーンリスクを考慮し安全性・信頼性が確保

された設備の導入を促す観点から、後述する特定高度情報通信技術活用システムの開発供給及び導入の促進に関する法律の規定に基づき、認定導入計画に従って導入される一定の設備に係る投資について、税制上の措置を2年間(2020~21年度)の期間に限って受けることができる。

具体的には、主務大臣の認定を受けた特定高度情報通信技術活用システム導入計画に基づいて行われた設備投資について、全国事業者及びローカル5G免許人のそれぞれに対し、以下の措置を講じるものである(図表1-2-3-7)。

図表1-2-3-7 5G投資促進税制の創設

- 安全性・信頼性が確保された5G設備の導入を促す観点から、特定高度情報通信技術活用システムの開発供給及び導入の促進に関する法律の規定に基づく、認定導入計画に従って導入される一定の5G設備に係る投資について、税額控除又は特別償却等ができる措置を創設する。(2年間の時限措置)



(ア) 全国事業者の場合

総務大臣の認定を受けた開設計画よりも設備投資を前倒しした基地局でかつ高度なものに限って、対象設備(送受信装置及び空中線(アンテナ))の投資に係る法人税又は所得税について、15%の税額控除(当期の税額の20%を上限とする。)又は30%の特別償却を受けられる*5。

(イ) ローカル5G免許人の場合

総務大臣からローカル5G(詳細は第2章第4節を参照)の免許を受けた者は、対象設備(送受信装置、空中線(アンテナ)、通信モジュール、コア設備及び光ファイバ)の投資に係る法人税又は所得税について、15%の税額控除(当期の法人税額の20%を上限とする。)又は30%の特別償却を受けられるほか、固定資産税については、3年間、課税標準を2分の1とする特例措置を受けることができる。

イ 特定高度情報通信技術活用システムの開発供給及び導入の促進に関する法律の制定

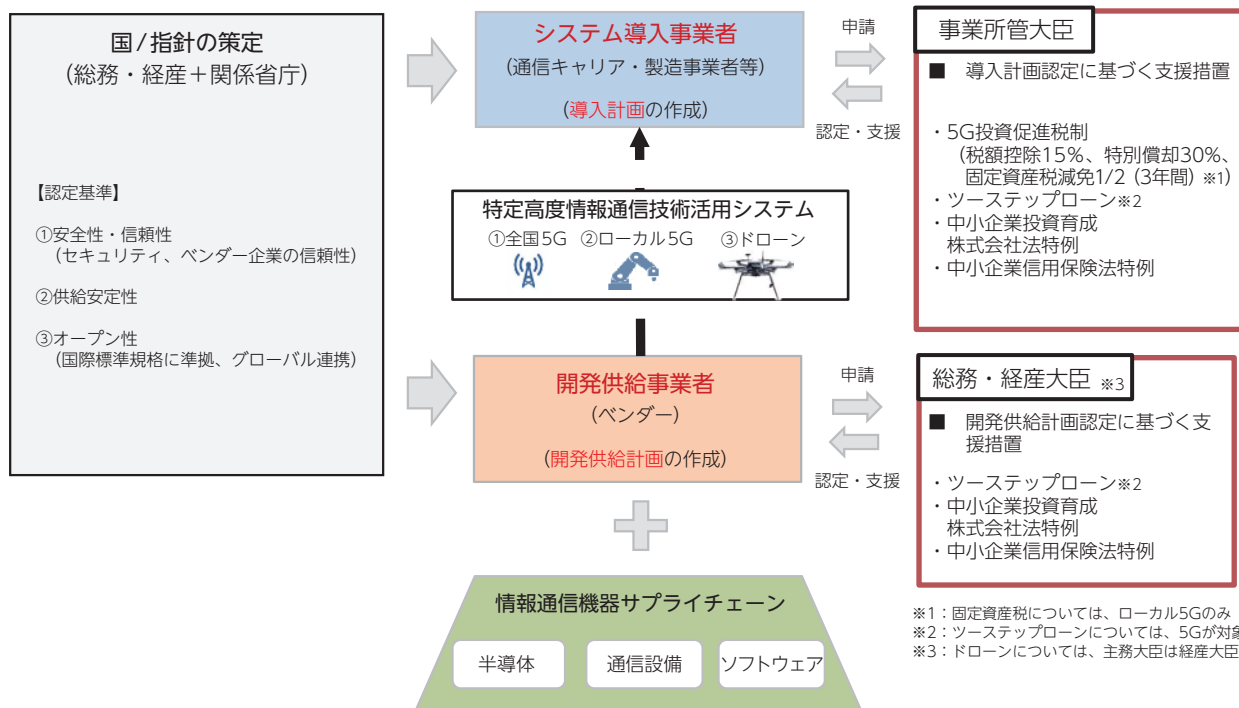
デジタル技術の急速な発展や我が国を取り巻く国際経済環境等の変化に伴い、Society 5.0の実現に不可欠な社会基盤となる特定高度情報通信技術活用システム(5G、ドローン)のサイバーセキュリティ等を確保しながら、その適切な開発供給及び導入を行う重要性が増大している。このため、我が国における産業基盤を構築することの

*5 税額控除は、納付すべき税額のうち、一定の比率の金額が控除される制度であるのに対し、特別償却は、税法で認められている通常の償却額に加えて、取得価額に一定割合を乗じて計算した金額を上乗せして償却できるため、初年度の税負担を軽減できる制度である。いずれを選択する方が有利であるかは、場合によって異なる。

重要性も踏まえ、新たに根拠となる法律を制定し、同法の規定に基づき、様々な措置を講ずることとした（図表1-2-3-8）。

本法律では、国において特定高度情報通信技術活用システムの開発供給及び導入の促進に関する指針を策定することが明記され、特定高度情報通信技術活用システムの開発供給計画及び導入計画の認定制度を設けることとした。計画の認定は、安全性・信頼性、供給の安定性、オープン性といった基準に基づいて行うこととされ、主務大臣の認定を受けた開発供給事業者及びシステム導入事業者は、5G投資促進税制（システム導入事業者に限る。）及び金融支援^{*6}の適用を受けられることとなる。

図表 1-2-3-8 特定高度情報通信技術活用システムの開発供給及び導入の促進に関する法律の概要



(出典) 総務省作成資料

*6 日本政策金融公庫の業務の特例（ツーステップローン）、中小企業投資育成株式会社法の特例及び中小企業信用保険法の特例。

第3節 5Gをめぐる各国の動向

本項では、我が国に先だって5Gの商用化を実現した米国、欧州、中国及び韓国における5G周波数の割当て状況や各国政府の5G戦略を整理するとともに、各国事業者による商用化の状況について紹介する。

1 全体の動向

1 5Gへの周波数割当て状況

米国、欧州、中国、韓国及び我が国における5G用周波数の割当て状況及び検討状況をまとめたのが図表1-3-1-1である。いずれの国・地域も比較的カバレッジを確保できる6GHz以下の周波数帯と広帯域を確保できる24GHz以上の周波数帯の双方を5G周波数として割り当てていることがわかる。

図表1-3-1-1 主要国・地域における5G周波数割当ての検討状況（2020年3月時点）

国・地域	6GHz以下	24GHz以上
米国	<ul style="list-style-type: none"> ■ 614-698MHz（放送用周波数を再編し2017年2月に割当） ■ 1675-1680MHz（連邦気象衛星との共用を提案） ■ 3450-3550MHz（国防総省が5Gへの開放を検討中） ■ 3550-3700MHz（市民ブロードバンド無線サービスとして配分。うち3550-3650MHzを2020年7月にオークション実施） ■ 3700-4200MHz（FCCが共用又は再編を検討中） ■ 2.5GHz帯（教育ブロードバンドサービス（EBS）を5Gに配分） 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 27.5-28.35GHz（2019年1月に割当） ■ 24.25-24.45GHz、24.75-25.25GHz（2019年4月に割当） ■ 37.6-38.6GHz、38.6-40GHz、47.2-48.2GHz（2020年3月に割当） ■ 57-64GHz、64-71GHz（免許不要利用）
欧州	<ul style="list-style-type: none"> ■ 700MHz（全国・屋内の5Gカバレッジ用） ■ 3400-3800MHz（2020年までに5Gサービスを導入するためのプライマリーバンド） 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 24.25-27.5GHz（24GHz以上での5G先行導入のためのパイオニアバンド） ■ 40-43.5GHz（衛星セクターを考慮しながら5Gバンドとして検討） ■ 66-71GHz（免許不要利用） ※ 31.8-33.4GHzは5G候補周波数から削除
中国	<ul style="list-style-type: none"> ■ 700MHz ■ 2600MHz【中国移动（160MHz幅）】 ■ 3300-3400MHz（原則屋内利用） ■ 3400-3600MHz【中国电信（100MHz幅／中国联通（100MHz幅）】 ■ 4200-4400MHz（航空無線ナビゲーションとの共用検討） ■ 4400-4500MHz ■ 4800-5000MHz【中国広電（50MHz幅）】 ※ 3300-4200MHz、4500-5000MHzは干渉調整作業が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 24.75-27.5GHz ■ 37-42.5GHz
韓国	<ul style="list-style-type: none"> ■ 3400-3700MHz（3420-3700MHzを2018年6月に割当） ■ 2.3GHz帯（90MHz幅）、3.4GHz帯（20MHz幅）、3.7-4.2GHz（400MHz幅） 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 26.5-29.5GHz（26.5-28.9GHzを2018年6月に割当） ■ 24GHz以上の帯域から2GHz幅
日本	<ul style="list-style-type: none"> ■ 3400-3600MHz（割当済み） ■ 3600-4200MHz（3600-4100MHzを2019年4月に割当） ■ 4400-4900MHz（4500-4600MHzを2019年4月に割当） ■ 4600-4800MHz（ローカル5Gに配分予定） 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 27-29.5GHz（27-28.2GHz、29.1-29.5GHzを2019年4月に割当） ■ 28.2-28.3GHz（ローカル5Gとして2019年12月より免許申請受付開始） ■ 28.3-29.1GHz（ローカル5Gに配分予定）

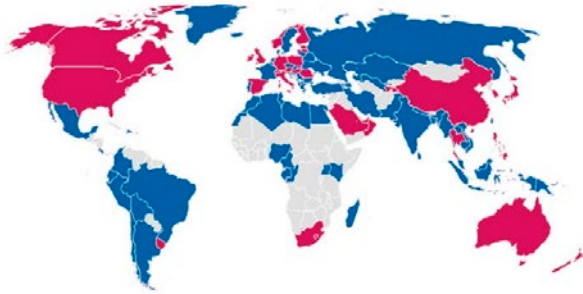
（出典）総務省（2020）「第五世代移動通信システムのもたらす経済及び社会の変革に関する調査研究」

2 5Gネットワークへの投資

諸外国の5Gネットワークへの投資（実証試験や整備展開）は図表1-3-1-2のとおり、アフリカや中東等一部地域を除き、殆どの国で進展しており、40か国で70の商用ネットワークが展開している。また、2018年7月時点で、5G実証試験の数は260件以上に達しており、活用している周波数帯については、6GHz以下とミリ波帯に概ね二分されており、とりわけ28GHz帯が最も多く、次いで3.5GHz帯となっている（図表1-3-1-3）。

図表 1-3-1-2

5Gネットワークへのサービス提供又は投資を進めている事業者が存在する国（2020年3月時点）

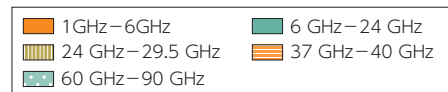
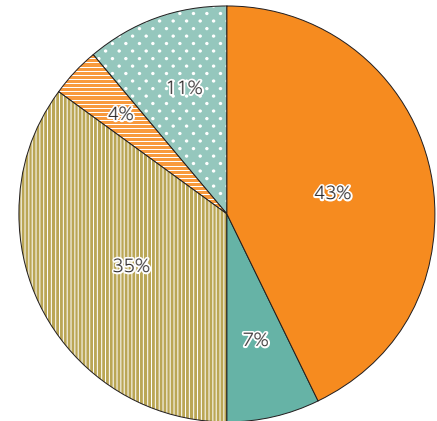


(出典) GSMA 5G Market: SNAPSHOT, 2020年3月

図表 1-3-1-3

5G実証試験（261件）の周波数帯別割合（2018年7月時点）^{*1}

■ Investing
■ Launched



(出典) GSA (Global mobile Suppliers Association)

3 ベンダーによる5Gへの対応

図表 1-3-1-4 は、主要チップベンダー及び端末ベンダーの発表に基づく 5G 対応チップ又は端末の市場への投入スケジュールである。主要ベンダーによる市場への 5G 端末投入は、韓国、米国等の 5G 商用サービス開始に合わせて 2019 年に集中していたことが分かる。

図表 1-3-1-4

5G用チップ及び端末の市場投入状況

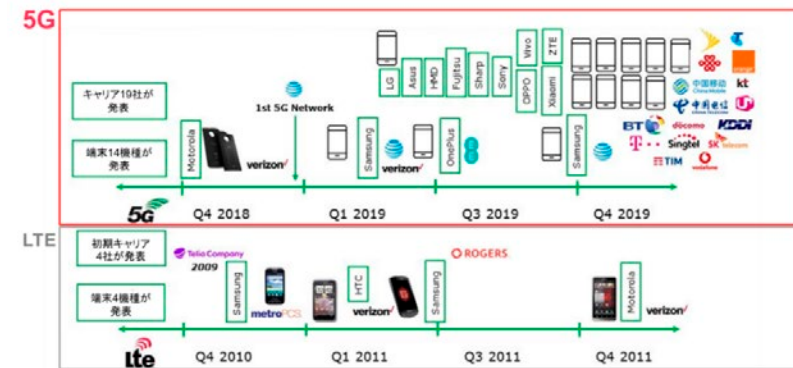
	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年
チップ	クアルコム		▲11月 5G初対応 SnapdragonX50モデム (28GHz帯にも対応)を発表 世界中のキャリアが5Gの実証・製品化に利用 (デバイス150機種以上)	▲8月 X50サンプル出荷開始 (5Gのみに対応) ▲下半期 X55出荷開始 (5Gと旧世代を統合) ▲5G対応SoC Snapdragon 855出荷 X50+LTE向けモデムX24を内蔵・切替可		
	インテル	5Gチップ開発		▲4月 5G対応モデムの出荷を予定していたが撤退を表明		
	サムスン	5Gモデムチップ市場に参入		▲4月 5G対応モデムExynos Modem 5100出荷開始 世界初のRel.15対応		
	ファーウェイ	自社端末向けに内製化		▲半ば 5G対応モデムKirin980出荷		
端末	サムスン		▲6月 5G対応端末の販売開始 (Verizon等から) クアルコムX50モデムを搭載			
	LG EL	大手端末メーカーは5Gサービス開始に合わせた端末の市場投入を目指し、キャリアと連携して開発を推進		▲5月 5G対応端末の販売開始 (英、韓、豪、米等) 韓国国内では最初の1週間で10万台販売		
	ファーウェイ		▲9月 5G対応端末をリリース			
	ZTE		▲8月 5G対応端末をリリース			
	アップル			市場投入期 (製品化が進展) ▲2020年以降 5G対応iPhoneをリリースか		

(出典) 総務省 (2020) 「第五世代移動通信システムのもたらす経済及び社会の変革に関する調査研究」

*1 事業者や実証試験で複数の周波数帯を利用している場合はそれぞれカウントされている

また、4G時代に中国企業をはじめ端末ベンダーの市場参入が相次いだが、キャリアや端末ベンダーによる5G端末に係る活動は4G端末の際と比べても活発である（図表1-3-1-5）。グローバルモバイルサプライヤー協会（GSA）の報告^{*2}によると、2020年3月現在、81のベンダー、16のカテゴリーで、253の5Gデバイスがベンダーより正式に発表され、そのうち、少なくとも67の5Gデバイスが実際に販売されている（図表1-3-1-6）。

図表 1-3-1-5 4G (LTE) 端末と5G端末の展開状況の違い



※上図において縦書きで示されているのが端末ベンダー、横書き（ロゴ）で示されているのが通信事業者である。

（出典） Informa

図表 1-3-1-6 5Gデバイスの数 (2020年3月時点)

Formfactors	# of devices announced
Phone	63
CPE	61
Module	34
Hotspots, switches & routers	21
Dongles and USB terminal	4
Others	16
Robot	3
Tablet	3
television	3
Drone	2
Laptop	2
head mounted display	2
Vending machine	1

（出典） GSA

4 5Gの商用開始状況

世界初のスマートフォン対応モバイル5Gサービスが韓国で2019年4月3日の午後11時（日本時間）に3キャリア一斉に開始された。その後米国のVerizonも同じく4月3日にスマートフォン対応モバイル5Gサービスを開始している。5Gサービスは、既に2018年10月にVerizonが固定無線アクセス（FWA）サービスとして開始し、また、同年12月に米国（AT&T）と韓国（法人向け）でモバイルルーターの提供が開始されていたが、世界初となるスマートフォン対応のモバイル5Gを米国と韓国のどちらが最初に開始するかが注目されていた。中国は、当初予定していた5Gの商用開始時期を2019年9月に約1年前倒した。また、欧州では既に11か国（2020年3月時点）が5G商用サービスを開始している（図表1-3-1-7）。

*2 5G Devices Ecosystem Report with Devices Annex. March 2020 (<https://gsacom.com>)

図表 1-3-1-7 主要国・地域におけるモバイル5Gサービスの商用開始状況

	2018年	2019年	カバレッジ等	使用帯域
韓国	12月：ルーター5G（法人向け）	4月：通信3社一斉開始	2019年：人口の93% 2022年：全国ネットワーク構築	3.5GHz 28GHz
米国	10月：固定5G（Verizon） 12月：ルーター5G（AT&T）	4月：Verizon 5月：Sprint 6月：AT&T、T-Mobile	2020年までに全国展開	600MHz 2.5GHz 24GHz 28GHz 39GHz
欧州	-	3月：オーストリア 4月：スイス 5月：英国、フィンランド 6月：スペイン、イタリア、ルーマニア 7月：ドイツ、ラトビア 8月：アイルランド 10月：ハンガリー	2025年までに主要都市間の交通路をカバー	700MHz 3.6GHz 26GHz
中国	-	11月：通信3社一斉開始	2019年に主要50都市で開始	700MHz（予定） 2.6GHz 3.5GHz 4.9GHz
豪州	-	6月：Telstra	10都市で開始。今後1年間で25都市以上へ拡大	3.6GHz

（出典）総務省（2020）「第五世代移動通信システムのもたらす経済及び社会の変革に関する調査研究」

2 各国の状況

1 米国

ア 周波数割当て

連邦通信委員会（FCC: Federal Communications Commission）は2016年7月、24GHz以上のミリ波帯周波数を5G向けに、28GHz帯、37GHz帯、39GHz帯を免許帯域として、64-71GHz帯を免許不要帯域として、それぞれ配分した。加えて、8つのバンド^{*3}を5Gなどの次世代無線サービス向けに追加配分することを提案し、2017年11月に24GHz帯（24.25-24.45 GHz、24.75-25.25 GHz）と47GHz帯（47.2-48.2 GHz）を追加配分することを決定した^{*4}。また、2018年5月には、26GHz帯（25.25-27.5GHz）と42GHz帯（42-42.5GHz）を5G周波数として追加配分するための検討が開始された^{*5}。

また、FCCは、3.7-24GHzのミッドバンド周波数について、無線ブロードバンドサービスに利用可能な周波数の確保に向けた検討のため、2017年8月、3.7-4.2GHz、5.925-6.425GHz、6.425-7.125GHzについて具体的な活用方法に関する意見を求める告示を発表した^{*6*7}。その後、CATVや地上波放送の番組伝送などに使用されている3.7-4.2GHzについて、FCCは5Gでの利用を可能とするため、周波数の再編や共用に向けた具体的な検討を2018年7月より開始した^{*8*9}。

3.7GHz以下では、3.55-3.7GHzが市民ブロードバンド無線サービス（CBRS: Citizens Broadband Radio Service）として配分されているが、5Gでの利用も可能となる見通しである。さらに、教育ブロードバンドサービス（EBS: Educational Broadcasting Service）などに割り当てられている2.5GHz帯（2496-2690MHz）も5G利用向けに再編することが検討されている。また、FCCの5Gファースト計画によれば、1GHz以下のローバ

*3 24GHz、32GHz、40GHz、47GHz、50GHz、70GHz、80GHz及び95GHz以上の8つの周波数帯

*4 FCC Takes Next Steps on Facilitating Spectrum Frontiers Spectrum (<https://www.fcc.gov/document/fcc-takes-next-steps-facilitating-spectrum-frontiers-spectrum>)

*5 https://transition.fcc.gov/Daily_Releases/Daily_Business/2018/db0517/DOC-350768A1.pdf

*6 FCC Opens Inquiry Into New Opportunities in Mid-Band Spectrum (<https://www.fcc.gov/document/fcc-opens-inquiry-new-opportunities-mid-band-spectrum>)

*7 アップル、グーグル、クアルコム、インテルを含む約30社は、6GHz帯（5.925-7.125GHz）を免許不要利用の帯域として拡大するよう、FCCに要求した。

*8 <https://www.fcc.gov/document/expanding-flexible-use-37-42-ghz-band>

*9 2019年11月18日付のFCC委員長声明によると、既存免許人を4.0-4.2GHzに移行させ、その隣接帯域に20MHz幅のガードバンドを設けた上で、280MHz幅（3.7-3.98GHz）を2020年末までにはオークションにかける方針である。（<https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-360855A8.pdf>）

ンド周波数では、600MHz帯、800MHz帯、900MHz帯を、5G周波数として変更する方針が示されている^{*10}。

米国の周波数免許（周波数を使用する権利）は地域単位で割り当てられるが、落札者は、公衆網のみならず、自営網としても利用することができる。2019年に周波数オークションで実施された28GHz帯及び24GHz帯の免許は、全国で3,232ある郡を単位とする地域免許として割り当てられ、ローカルエリア運用（工場などの物理的施設に限定された運用）、固定運用（P2PやP2M等）、ポータブルデバイス（人体から20センチメートル以内での運用）、可搬運用（静止した場所での運用）といった用途での利用が可能である^{*11}。

5Gを含む次世代無線システムは、コネクテッドカー、スマートシティ、遠隔医療等の社会基盤への幅広い実装が想定されており、サイバーセキュリティに対する対策が必要不可欠となっている。そのため、5G周波数の運用開始に先立ち、免許人に対してセキュリティ計画や関連する情報の提出を求めることが提案されていたが、FCCは、2017年11月に採択された決定において、サイバーセキュリティ報告要件に係る規則を無効化し、代わりに、通信セキュリティ信頼性相互運用性委員会（Communications Security, Reliability and Interoperability Council: CSRIC）手続を通じて免許人からセキュリティ対策に講じている措置について情報提供を求めることとしている。

イ 米国政府の5G戦略

2018年10月、トランプ大統領は「アメリカの未来のための持続可能な周波数戦略の開発」に関する大統領覚書に署名した^{*12}。この覚書は、米国で5G及び次世代の技術開発を支援するためには、国家としての長期的な周波数戦略が必要不可欠との認識に基づいて作成された。その後、2019年4月、トランプ大統領は米国が5Gの世界競争で勝利するための行動計画^{*13}を発表し、減税や規制緩和措置による5G投資の一層の促進、5G周波数の更なる確保、農村地域に配慮したデジタル化支援を約束した^{*14}。

FCCは2019年4月、トランプ政権の5G戦略方針を受け、インフラ政策の刷新、時代遅れの規制の近代化、更なる周波数の市場投入の三本柱から成る「5Gファースト計画」を発表した^{*15}。同計画では、連邦政府や地方自治体による5G基地局申請に対する審査手続をスピードアップしたほか、設備投資インセンティブを高めるために料金規制を緩和するなど、5Gインフラ整備の迅速化を支援することとしている。また、5G周波数については、ハイバンドから28GHz、24GHz、37/39/47GHz、26GHz及び42GHz、ミッドバンドから2.5GHz、3.5GHz及び3.7-4.2GHz、ローバンドから600MHz、800MHz及び900MHzを、また、免許不要帯域として6GHz及び95GHz以上の帯域を確保することが同計画に明記されている。

ウ 周波数オークションの実施

5G用周波数オークション^{*16}のうち、2018年11月以降、ハイバンドのミリ波帯オークションが順次開始された。2018年11月～2019年1月には、28GHz帯で2,965件の免許が総額7億257万2,410USDで落札され、2019年3月～5月には、24GHz帯で2,904件の免許が総額20億2,426万8,941USDで落札された。さらに、2019年12月～2020年3月には37/39/47GHz帯の三つの帯域の一斉オークションが行われ、14,142件の免許が総額75億6,998万3,122USDで落札された。ミリ波帯の免許は全国を約400～3,000に区分した地域免許として付与され、免許の更新要件として人口又は回線数に基づいたカバレッジ義務が課されている。しかし、用途については、公衆網又は自営網のいずれの利用も認められたことにより、自営用としてローカル5Gを整備することが制度上可能となった。また、小規模事業者に対しては売上高に応じて一定割合が落札額から割引かれる。

*10 <https://www.fcc.gov/5G>

*11 https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=138e58ad3a53d62cec92419ba6efddd3&mc=true&node=pt47.2.30&rgn=div5#se47.2.30_12

*12 Presidential Memorandum on Developing a Sustainable Spectrum Strategy for America's Future, October 25, 2018 (<https://www.whitehouse.gov/presidential-actions/presidential-memorandum-developing-sustainable-spectrum-strategy-americas-future/>)

*13 President Donald J. Trump Is Taking Action to Ensure that America Wins the Race to 5G, April 12, 2019 (<https://www.whitehouse.gov/briefings-statements/president-donald-j-trump-taking-action-ensure-america-wins-race-5g/>)

*14 そのうち、減税とは、法人税率の35%から21%への引下げ等を指している。また、農村地域に配慮したデジタル化支援とは、新たに204億ドルの「ルーラルデジタル機会基金（Rural Digital Opportunity Fund）」を農村ブロードバンドの整備のために創設することを指している。

*15 The FCC's 5G FAST Plan (<https://www.fcc.gov/5G>)

*16 米国では周波数の新規割り当ては原則としてオークション形式で実施される。なお、5Gに使用されている帯域である600MHz帯は2017年3月、28GHz帯は2019年1月、24GHz帯は同年5月、37/39/47GHz帯は2020年3月にオークションで割り当てられた。詳細は<https://fcc.gov/auctions>を参照。

ミッドバンドのオークションに関しては、2020年7月23日^{*17}には3.5GHz帯のオークションが開始される予定である。また、2.5GHz帯の一部は教育ブロードバンドサービス（EBS）に配分^{*18}されているが、教育目的の使用義務が2019年7月に廃止されたことから、未割当の帯域のオークションが2020年に実施される予定である^{*19}。

なお、米国ではミリ波帯オークションに先立って、2018年10月にVerizonが固定5Gを、同年12月にAT&Tがルーター5Gを開始したが、これらの5Gサービスで使用されている周波数（28GHz帯及び39GHz帯）は、企業又は事業の買収等によって過去に獲得されたものが活用されている。

エ 各社の事業化動向

米国で全国展開を行っている大手移動体通信事業者は、ベライゾン・ワイヤレス（Verizon Wireless）、AT&T モビリティ（AT&T Mobility）、TモバイルUS（T-Mobile US）及びスプリント（Sprint）の4社である（2020年3月時点）。

既に各社とも5Gサービス導入計画を発表しており、全国各地でモバイル5G展開に向けたトライアルも実施中である。5Gの商用化においては、モバイル用途に先駆けてFWAを展開しようとしている。これは、国土が広く、地方のエリアではまたブロードバンド整備が十分になされていないことを背景としており、通信事業者は光ファイバ敷設よりもモバイル通信網への投資を意欲的に行うことで、5G無線通信を利用して代替を図ることを想定している（図表1-3-2-1）。

図表 1-3-2-1 米国における5G事業化動向

協力ベンダー		2017	2018	2019	2020	2021
		5G FWA Service			5G Mobile Service	
Verizon	Ericsson/Nokia/Samsung	トライアル (11都市)	10月：独自規格固定で商用化 (4都市)	4月：商用化 (2都市)	年内：全国展開	
AT & T	Ericsson/Nokia/Samsung	トライアル	12月：企業顧客向け商用化	6月：商用化 (12都市)	前半：全国展開	
T-Mobile	Ericsson/Nokia			6月：商用化 (6都市) 12月：600MHz全国展開	4月：経営統合	
Sprint	Ericsson/Nokia/Samsung			5月：商用化 (4都市)		

(出典) 総務省 (2020) 「第五世代移動通信システムのもたらす経済及び社会の変革に関する調査研究」

このうち、Verizon及びAT&Tは、早々に28/39GHz帯を利用した5G商用サービスを2018年内に展開する計画を発表した。ただし、28/39GHz帯は、5Gサービス開始当初はモバイル用途ではなく、FWAやホットスポット等のサービスに活用される。また、2018年4月にはT-Mobile USとSprintの合併が発表され、2020年4月1日には合併手続きを完了し新生T-Mobileとして米国でシェア3位の通信事業者が誕生した。これに伴い、両社の保有する5G用周波数と既存ネットワークを活用することで、全国的な5Gネットワークを迅速かつ高密度に構築することが期待されている。

米国初となるスマートフォン対応のモバイル5Gサービスは2019年4月3日にVerizonによって開始されたが、モバイルルーターを利用した5Gサービスは2018年12月よりAT&Tによって法人向けに開始されていた。また、FWAによる5Gサービスは、既にVerizonが2018年10月より開始していた（図表1-3-2-2）。同社が5Gを利用したFWAを提供する背景には、CATV事業者が主なシェアを占めてきた固定ブロードバンド市場でのシェア拡大を図る狙いがある。

*17 COVID-19蔓延のため6月25日より延期。(https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-363292A1.pdf)

*18 現在、EBS免許2,193件の約95%が周波数リースされ、その大部分をスプリントが借り受けて、モバイル5Gにも使用している。

*19 FCC Transforms 2.5 GHz Band for 5G Services, Jul 11, 2019 (https://www.fcc.gov/document/fcc-transforms-25-ghz-band-5g-services-0)

図表 1-3-2-2 Verizonによる5Gを利用したFWAサービス“5G Home”



(出典) Telecompetitor



(出典) Firece Wireless

その後、スマートフォン対応のモバイル5Gサービスは、2019年5月にSprintが、同年6月にAT&TとT-Mobile USが順次開始し、コンシューマー向けの5Gサービスが提供されている（図表1-3-2-3）。

図表 1-3-2-3 米国4大通信事業者の5Gサービスの導入状況（2020年2月時点）

	Verizon	AT&T	T-Mobile	Sprint
商用開始時期	固定5G：2018年10月1日 モバイル5G：2019年4月3日	ルーター5G：2018年12月21日 モバイル5G：2019年6月18日	モバイル5G：2019年6月28日	モバイル5G：2019年5月31日
サービス地域	34都市	35都市	7都市（28/39GHz） 5,000都市以上	9都市
使用帯域	28GHz、39GHz、24GHz	39GHz、28GHz、24GHz	28GHz、39GHz、24GHz、 600MHz（予定）	2.5GHz
今後の展開等	2020年中に60都市に展開	2020年第2四半期に全国展開 予定	600MHzで全国展開は完了し、 今後はSprintとの合併によるエ リア拡大	(T-Mobile USに合併)

(出典) 総務省（2020）「第五世代移動通信システムのもたらす経済及び社会の変革に関する調査研究」

産業・法人向けサービスでは、AT&Tが先行して提供したように、大手は、製造業向けソリューション、遠隔医療、AR/VRの産業利用、エンターテインメント・プラットフォーム等の分野に積極的にサービス提供をしている。以下に各社の特徴的な取組を紹介する。

(ア) Verizon：エンターテインメント産業との協力

2019年12月24日、米Walt Disney Studios StudioLABとVerizonとが共同で、米国ロサンゼルスで開催された映画「スター・ウォーズ／スカイウォーカーの夜明け」のワールドプレミアにおいて、5Gを駆使したライブエンターテインメント体験を披露した^{*20}。具体的には、Verizon 5G Ultra Widebandを使用してキャプチャーした映像の中継配信や、モーションキャプチャー技術を駆使し、イベント後の会場で参加者とバーチャルの映画のキャラクター（シス・ジェット・トルーパー）が交流できる体験コンテンツを発表した。

また2019年12月6日、ソニーイメージングプロダクツ&ソリューションズ、ソニーモバイルコミュニケーションズとVerizonは、5Gを用いたスポーツのライブ映像撮影・制作に関する実証実験を発表した^{*21}。同月1日にヒューストンのNRG スタジアムで開催されたアメリカンフットボールの試合を撮影した映像をエンコードし、ネットワーク環境に適した形に制御を行うものである。さらに5Gミリ波帯対応デバイスを通じてVerizonの5Gネットワークで伝送し、スタジアム内編集室へのストリーミング配信にも成功した（図表1-3-2-4）。これによって、リモートプロダクション、自由度の高いカメラセッティング、セットアップ時間やコストの削減などが可能になるとされている。

*20 <https://www.verizonmedia.com/ja/press/verizon-and-walt-disney-studios-studiolab>

*21 <https://www.sony.co.jp/SonyInfo/News/Press/201912/19-1206/>

図表 1-3-2-4 5Gを用いたスポーツライブ映像制作の共同実証実験（Verizon及びSony）



NRGスタジアムでの撮影



ショルダーカムコーダー『PXW-Z450』にトランスミッター試作機、Xperia 5Gミリ波帯対応デバイスを搭載したカメラシステム

(出典) ソニー株式会社

(イ) AT&T：産業分野での協力

2019年6月21日、AT & Tビジネスとサムスン・オースティン半導体及び米国サムスン電子は、米国初の製造に焦点を当てた5Gイノベーションゾーンを発表した。これは、製造業における効率、安全性、セキュリティ、運用パフォーマンスを向上させるために設計されたアプリケーションを備えた、研究開発拠点での5Gユースケースである^{*22}。

(ウ) T-Mobile：退役軍人省との医療分野での協力

退役軍人省（VA）は国内最大の統合医療システムを運営しており、170の医療センターと1,074の外來施設を含む1,255の医療施設でケアを提供し、毎年900万人の登録退役軍人にサービスを提供している。彼らの3分の1は、VAの医療センターから遠く離れた米国の田舎のコミュニティに居住し、遠隔医療サービスの提供が必要である^{*23}。

T-MobileとVAが共同で開発したVAビデオコネクトを使用することにより、退役軍人は、暗号化されたビデオ会議で医療サービスを提供するVAケアプロバイダーと仮想的に面会することができる。インターネットに接続できるほぼ全てのデバイスで機能し、VAビデオコネクトは、スマートフォン、タブレット、PC、ラップトップなどのWebカメラ、マイク、スピーカーを備えている。5Gが備える高速、低遅延及び全国的な接続性により、患者が退院する際のバイタルサインの追跡及び聴覚障害を持つ人々のためのリアルタイムの音声テキスト変換が可能となることから、業界全体においてタイムリーで安全な結果を得ることが期待される。

(エ) 旧Sprint：アリゾナ州やアリゾナ州立大学と協力した取組

アリゾナ州のSprint True Mobile 5GとCuriosity™IoTは新しい「スマートステート」モデルの作成の形成として、アリゾナ州立大学7万5千人の学生向けにAR学生体験、5つのキャンパスにわたる接続性と安全性に関する強化されたテクノロジープロジェクト及びオンライン授業等を提供している。加えて、IoTの人材を引き付け、育成し、維持するように設計された高度な教育カリキュラムを開発することを計画している^{*24}。

2 欧州**ア 周波数政策**

EU域内の周波数のハーモナイゼーションについては、欧州委員会の電波政策に関する諮問機関である電波政策

*22 https://about.att.com/innovationblog/2019/06/5g_innovation_zone.html

*23 https://www.t-mobile.com/business/resources/articles/va-case-study?icid=TFB_TMO_C_20CONTENT_B6A7HKLK26BMSMH7H20204

*24 <https://newsroom.sprint.com/sprint-and-arizona-state-university-to-combine-innovation-with-5g-and-curiosity-iot-in-groundbreaking-collaboration-to-reach-millions-residents-students.htm>

グループ (Radio Spectrum Policy Group: RSPG) による意見書に従っている。5G導入に向けて優先的に割当て又は使用すべき帯域を、3.6GHz帯、700 MHz帯、26GHz帯の3つのバンドとし、将来的には42GHz帯 (40.5-43.5 GHz) を5G帯域として検討することが提言された。2018年10月に発表された最終意見書案では、パーティカル産業に特有の要件に配慮するために、複数の電波割当てオプションが提示されている (図表1-3-2-5)。

第1次意見書 (2016年11月)	<ul style="list-style-type: none"> 5G周波数として700MHz帯、3.6GHz帯 (3.4-3.8GHz) (プライマリーバンド)、2.6GHz帯 (24.25-27.5GHz) (パイオニアバンド) を特定。
第2次意見書 (2018年1月)	<ul style="list-style-type: none"> 2020年までに3.4-3.8GHzを連続したブロックとして利用。 2020年までに地域のマーケット需要に応じて26GHz帯の十分な帯域幅 (1GHz) を確保。 地理的区分に配慮した柔軟な周波数割り当ての実施。 国のニーズに応じたカバレッジ案件の設定。 国境を越えたサービス性能の定義の必要性。 66-71GHzを免許不要で利用。
最終意見書案 (2018年10月)	<ul style="list-style-type: none"> 3.4-3.8GHz帯の最適化 (デフラグメンテーション) -マルチギガビット級の5Gサービスを促進するため、連続した十分な周波数ブロックの利用が可能な割り当て手法を策定。 -マーケットプレーヤーの戦略を踏まえた多様な周波数ブロックを提供し、最適化ツールの一環として周波数使用権の取引やリースを検討。 -3.6GHz帯での5G利用を促進するため、5Gの技術条件と互換性のない旧式の電子通信サービスの利用を可能な限り早く廃止。 -パーティカル産業に特有な要件を満たすための接続性の確保 -パーティカル産業の接続性は、EU共通の電子通信サービス周波数またはパーティカル専用周波数を用い、携帯事業者のソリューションや第三者プロバイダーを通じて、またはパーティカル自ら直接提供。 -携帯事業者では満たすことができないパーティカルニーズがある場合、規模の経済を踏まえながら、専用周波数または共用周波数を検討。 -特定業種の汎欧州サービスなどEUの公共政策目標に資する場合は、EU共通の技術中立の専用周波数ニーズを考慮。

(出典) Radio Spectrum Policy Group^{*25}

イ 欧州の5G戦略

欧州では、EU加盟国が5G導入で足並みを揃えるために、2016年9月に欧州委員会が発表した「5Gアクションプラン」^{*26}に従って5G整備が進められている (図表1-3-2-6)。全てのEU加盟国は、5G都市を特定して2020年末までに最低1都市で5Gサービスを開始し、2025年までには都市間を結ぶ主要な交通路を5Gでカバーすることが求められる。また、EU域内で共通に使用できる5Gパイオニアバンドとして特定された700MHz帯 (694-790 MHz)、3.6GHz帯 (3.4-3.8GHz) 及び26GHz帯 (24.25-27.5GHz) を、先行的に割り当てなければならない。また、欧州電気通信閣僚会議が2017年12月に発表した「ギガビット社会実現に向けた5Gロードマップ^{*27}」に従い、2025年までに主要都市及び主要交通路で5Gを整備するというギガビット社会を、欧州として実現する。

項目	概要
周波数	<ul style="list-style-type: none"> 2016年末までに、5Gを先行導入するため使用する周波数について、RSPG意見書を踏まえて、1GHz以下、1GHz-6GHz及び6GHz以上の各レンジから優先的に選定。 2017年末までに、EU加盟国は、5Gネットワークの商用網の先行導入に向けて周波数の共通化で合意。
カバレッジ	<ul style="list-style-type: none"> 2020年末までに全てのEU加盟国は5G導入が可能な主要都市を一つ以上特定し、早ければ2018年までに5Gネットワークの整備を開始。 2025年までに、全ての都市部と主要な地上交通路を途切れのない5Gネットワークでカバー。
先行導入	<ul style="list-style-type: none"> 2017年早期に、主要産業セクター向けに新たな端末*やアプリケーションの5G接続性を試験。 共同利用型の公共保安・災害救援 (Public Protection & Disaster Relief: PPDRL) 業務や、セキュリティサービスへの活用のほか、既存システムのTETRAやGSM-R (Railway) の5Gプラットフォームへの移行等、公共業務分野での早期導入を考慮。
資金調達	<ul style="list-style-type: none"> 業界横断的な5G技術や新たなアプリケーションの開発を目的に、欧州のスタートアップ企業を支援するための5Gベンチャー基金の設立に向け、公的資金の投入及び民間からの資金調達の実行可能性について、2017年3月までに評価。

*スマートフォンだけでなくIoTやコネクテッド端末 (自動車、ドローン、アーバンファニーチャー等) を含む。

(出典) 欧州委員会 (2016) “5G for Europe: An Action Plan” を基に作成^{*28}

*25 <http://rspg-spectrum.eu/public-consultations/>

*26 Communication – 5G for Europe: An Action Plan and accompanying Staff Working Document, 14 September 2016 (<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/communication-5g-europe-action-plan-and-accompanying-staff-working-document>)

*27 “Making 5G a success for Europe” (https://www.mkm.ee/sites/default/files/8.a_b_aob_5g_roadmap_final.pdf)

*28 <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/communication-5g-europe-action-plan-and-accompanying-staff-working-document>

欧州委員会資料によると^{*29}、2020年3月現在、5Gアクションプランに従って5G導入の国家戦略である「国家5Gロードマップ」を策定したのは11か国^{*30}である。5G都市については28か国で計138都市が特定され、5GトライアルはEU域内で計191件が実施されている。

欧州主要国における5Gパイオニアバンドの周波数割当については、700MHz帯と3.6GHz帯のオークションが先行して実施されている。一方、26GHz帯のオークションが終了したのはイタリアのみであるが、フィンランドが2020年6月にオークションによる割当を実施した^{*31}（図表1-3-2-7）。

ドイツは、いわゆる「ローカル5G」の検討を日本に先んじて開始し、バーティカル産業向けの周波数として3.7-3.8GHz帯と26GHz帯の一部を自営用のローカル免許として申請に基づき付与する^{*32}。スウェーデンも3.7-3.8GHz帯をローカル免許として確保する。英国は24.25-26.5GHzを共用ベースで屋内限定のローカル利用を可能とする方針で、2019年12月より免許申請の受付を開始した。これは一つのローカル免許で半径50メートル以内の全ての屋内基地局と端末局を認めるもので、電波利用料はチャンネル幅（50MHz、100MHz又は200MHz）に関係なく年間320ポンドとなっている^{*33}。

フランスは、当面は5G周波数を通信事業者のみに割り当てる方針で、周波数リースやネットワーク・スライシングサービスの提供などを通じて、通信事業者がバーティカル産業の5G周波数ニーズに応えることが求められる。

図表 1-3-2-7 欧州主要国における5Gパイオニアバンドの割当時期

	700MHz帯	3.6GHz帯	26GHz帯
フィンランド	2016年	2018年	25.1-27.5GHz：2020年 24.25-25.1GHz（ローカル又はリージョナルプレーヤー、研究開発、教育用途に確保）
フランス	2015年	3.49-3.8GHz：2020年	未定
ドイツ	2015年	3.4-3.7GHz：2019年6月 3.7-3.8GHz（ローカル免許）：2019年11月より免許申請受付開始	未定（一部の帯域はローカル免許として確保）
イタリア	2018年	2018年	26.5-27.5GHz：2018年
スペイン	2020年前半	3.4-3.6GHz：2016年 3.6-3.8GHz：2018年	未定
スウェーデン	2018年	3.4-3.7GHz：2020年予定 3.7-3.8GHz（ローカル免許）：2020年予定	未定
スイス	2019年2月	3.5-3.8GHz：2019年2月	未定
英国	2020年前半	3.4-3.6GHz：2018年 3.6-3.8GHz：2020年前半	24.25-26.5 GHz： 屋内利用（ローカル免許）：2019年12月より免許申請受付開始 屋外利用：未定 26.5-27.5GHz：未定

（出典）総務省（2020）「第五世代移動通信システムのもたらす経済及び社会の変革に関する調査研究」

ウ 市場の動向

欧州初となるスマートフォン対応のモバイル5Gサービスは2019年5月1日にスイスのSwisscomによって開始された。その後、英国、イタリア、スペイン、ドイツと順次開始され、英国、イタリア、ドイツではそれぞれBT/EE、TIM、ドイツテレコムの内最大手キャリアが、また、Vodafoneがこれら4か国全てでモバイル5G

*29 5G Observatory, Quarterly Report 7, Up to March 2020 (<http://5gobservatory.eu/wp-content/uploads/2020/04/90013-5G-Observatory-Quarterly-report-7.pdf>)

*30 オーストリア、デンマーク、エストニア、フィンランド、フランス、ドイツ、ルクセンブルク、オランダ、スペイン、スウェーデン及び英国

*31 <https://www.lvm.fi/en/-/more-frequencies-for-5g-consultation-round-on-the-terms-of-the-spectrum-auction-launched-1032878>

*32 RSPGが2018年10月に発表した意見書では、バーティカル産業に対する5G周波数の確保の在り方について、モバイル周波数（公衆網）では満たすことができない特別なニーズがある場合は、規模の経済を踏まえながら、専用周波数又は共用周波数（自営網）を確保する選択肢がある旨が示されている（http://rspg-spectrum.eu/wp-content/uploads/2013/11/RSPG18-036final-draft_opinion_on_5G.pdf）。ドイツで自営用の5G周波数が確保された背景には、自動車産業や化学産業などドイツ各地で生産拠点を有する大手製造事業者の5G自営網ニーズが高いことが関係している。

*33 Ofcom（2019）“Enabling wireless innovation through local licensing”（https://www.ofcom.org.uk/___data/assets/pdf_file/0033/157884/enabling-wireless-innovation-through-local-licensing.pdf）

サービスを開始^{*34}した（図表1-3-2-8）。

図表 1-3-2-8 欧州諸国におけるスマートフォン対応のモバイル5Gサービスの導入状況

開始時期		国	通信事業者	提供開始時の都市数
2019年	5月1日	スイス	Swisscom	54都市
	5月30日	英国	BT/EE	6都市
	6月5日	イタリア	Vodafone	5都市
	6月15日	スペイン	Vodafone	15都市
	6月24日	イタリア	TIM	5都市
	6月26日	ルーマニア	Vodafone	3都市
	6月	ルーマニア	Digi	6都市
	6月	フィンランド	Elisa	4都市
	7月3日	英国	Vodafone	15都市
	7月3日	ドイツ	ドイツテレコム	6都市
	7月16日	ドイツ	Vodafone	20都市
	7月	ラトビア	LMT	数都市
	7月	モナコ	Monaco Telecom	全国
	8月13日	アイルランド	Vodafone	5都市
	9月	オーストリア	Drei Austria	3都市
	10月	ハンガリー	Vodafone	1都市
	10月17日	英国	Telefonica O2	20都市
12月	フィンランド	Telia	7都市	
2020年	1月	オーストリア	A1 Telekom	129都市
	2月	英国	Three	68都市

（出典）総務省（2020）「第五世代移动通信システムのもたらす経済及び社会の変革に関する調査研究」

エ 英国における5G事業化動向

（ア）周波数割当て

2018年4月の周波数オークションの結果、Telefonica O2が2.3GHz帯を、Vodafone、BT/EE、Telefonica O2及びThreeの4社が3.4GHz帯を獲得した。さらに、2020年半ばには、700MHz帯と3.6GHz帯のオークションが実施される予定である。当該オークションでは、上記4社が、最大5億3,000万ポンドの設備投資を行い、4社全てのネットワークが農村地域をカバーするよう、農村共用ネットワーク（Shared Rural Network: SRN）を共同で構築するコミットメントを2019年10月に発表し^{*35}、デジタル・文化・メディア・スポーツ省が官民で10億ポンドの設備投資をすることで2020年3月に最終合意したことから^{*36}、カバレッジ義務を課さないことが決定された。

（イ）商用化の取組

落札した4事業者は既にいずれも5Gサービスを開始している（図表1-3-2-9）。

図表 1-3-2-9 英国携帯電話事業者の5Gサービス概要（2020年5月時点）

	Vodafone	BT/EE	Telefonica O2	Three
商用開始時期	2019年7月3日	2019年5月30日	2019年10月17日	2019年8月19日（ロンドンの一部地域のみ） 2020年2月
開始時点の都市数	7	6	6	8（2020年2月）
現在の都市数	40	71	20	68
今後のエリア計画	2020年3月までに合計50都市に	2020年中にさらに数都市を追加	2020年夏までに合計50都市に	不明
最新の契約数 （2019年12月） ^{*37}	10万	32万5,000	2万5,000	4万

（出典）総務省（2020）「第五世代移动通信システムのもたらす経済及び社会の変革に関する調査研究」

*34 固定5GはスイスのSunriseが2019年4月に、ルーター5GはオーストリアのT-Mobileが同年3月に、フィンランドのElisaが同年5月に開始している。

*35 <https://www.gov.uk/government/news/1-billion-deal-set-to-solve-poor-mobile-coverage>

*36 <https://www.gov.uk/government/news/shared-rural-network>

*37 Telegeography Globalcomms Database.

産業・法人向けサービスとしては、Vodafoneが提供するIoT分野における遠隔操作サービス「5G接続クレーン（5G-connected crane）」が、数百マイル離れた場所にあるクレーンの遠隔操作により、安全性向上・アイドル時間の削減を実現している^{*38}。BT/EEは、BTの有料スポーツチャンネル「BTスポーツ」において、5Gによるライブスポーツイベント「EEウェンブリー・カップ2018」を提供した^{*39}。Telefonica O2は、2019年12月に拡張現実（AR）技術を活用した5Gトライアルを実施し、経験のある技術者による遠隔指導により、水道事業の生産性・効率性・安全性の向上を目指している^{*40}。Threeは、2020年2月に開催されたロンドン・ファッション・ウィークで、空間オーディオ、触覚フィードバック、46mの舞台の投射等の5G技術を用いた多感覚で完全没入型の5Gファッション体験を提供した^{*41}。

また、英国政府は、2020年2月、5Gトライアルのための総額6,500万ポンドの資金提供パッケージを発表した^{*42}。同パッケージでは、製造業分野で、①フォード・モーター・カンパニー主体の製造業での5G活用に焦点を当てた「5G製造業（5G Enabled Manufacture：5GEM）」プロジェクト^{*43}及び②英テクノロジー企業Zeetta Networks社主体の製造業でプライベートモバイルネットワークを活用し新しいビジネスモデルを検討する「5Gエンコード（5G ENCODE）」プロジェクト^{*44}、さらに、クリエイティブ産業分野で③映画、テレビ、ビデオゲーム等で5Gの新しい用途を開発する「5G Create」プロジェクト^{*45}の開始が発表された。

オ ドイツにおける5G事業化動向

（ア）周波数割当て

ドイツ連邦ネットワーク庁（BNetzA）は2018年11月26日、2GHz帯（1920-1980/2110-2170MHz）及び3.6GHz帯（3400-3420MHz、3420-3700MHz）の5G周波数オークションの規則及び入札参加資格について最終決定した^{*46}。これに伴い、オークション参加への承認手続きが正式に開始され、2019年2月25日、BNetzAは、ドイツテレコム、Vodafone、Telefonica及びMVNO事業者である1&1 Drillischの4社のオークション参加を認めた^{*47}。

オークションは2019年3月19日～6月12日に実施された。落札額は、2GHz帯が23億7,412万2,000ユーロ、3.6GHz帯が41億7,552万9,000ユーロとなり、4社それぞれが双方の帯域を獲得した。

（イ）商用化の取組

落札した4事業者のうち、既に5Gサービスを開始しているのは、ドイツテレコム及びVodafoneの2社である（図表1-3-2-10）。

* 38 <https://www.vodafone.co.uk/business/insights/articles/5-reasons-to-care-about-5g-for-business>

* 39 <https://newsroom.ee.co.uk/ee-continues-5g-leadership-with-first-live-5g-broadcast-in-partnership-with-bt-sport/>

* 40 <https://news.o2.co.uk/press-release/2-7-million-people-to-benefit-as-o2-and-ericsson-partners-with-northumbrian-water-to-harness-the-power-of-5g/>

* 41 <http://www.three.co.uk/hub/fashion-fuelled-by-5g/>

* 42 <https://www.gov.uk/government/news/new-65-million-package-for-5g-trials>

* 43 https://uk5g.org/media/uploads/resource_files/5GEM_7_Apr.pdf

* 44 <https://zeetta.com/2020/02/20/zeetta-leads-5g-manufacturing-project/>

* 45 <https://www.gov.uk/guidance/5g-create>

* 46 https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2018/20181126_5G.html;jsessionid=CB9B54388AD7FEA6F2AA7BE8D40AC743

* 47 https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/EN/BNetzA/PressSection/PressReleases/2019/20190225_Frequenzauktion.pdf?__blob=publicationFile&v=2

図表 1-3-2-10 ドイツ携帯電話事業者の5Gサービス概要（2020年3月時点）

	ドイツテレコム	Vodafone
商用開始時期	2019年7月	2019年7月
開始時点の都市数	5都市 ^{*48}	20都市
現在の都市数	8都市 ^{*49}	40都市
今後のエリア計画	2020年末までに人口の半数以上をカバー予定。 2025年末までに、人口カバレッジ99%、地理的カバレッジ90%に拡張予定 ^{*50}	2020年末に1,000万加入、2021年末に2,000万加入へカバレッジ拡張予定
最新の契約数	25,000加入 ^{*51}	30,000加入

（出典）総務省（2020）「第五世代移動通信システムのもたらす経済及び社会の変革に関する調査研究」

Telefonicaは、2020年に5Gサービスの商用化を予定しており^{*52}、2022年末までに30都市で提供する計画である^{*53}。また、1&1 Drillischは、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）への政府の感染対策の影響により、5Gネットワークの構築に遅れが生じており^{*54}、2021年に5Gネットワークを立ち上げる予定である。

産業・法人向けサービスとしては、ドイツテレコムは、メーカーOsramのSchwabmünchen工場において、キャンパスネットワーク^{*55}を既に展開しているほか、BorgWarner、ZF、RWTH Aachen Universityとはキャンパスネットワークのトライアルを実施中である（図表1-3-2-11）。さらに、10月2日、自動車メーカーのオーディ及びインゴルシュタット市との間で覚書を交わし、市民に対して交通安全の向上、渋滞の改善、そしてリアルタイムデジタルサービス提供を目的としたデジタル交通インフラの開発に向けて、5G技術で提携することを発表した^{*56}。

Vodafoneは、2019年6月20日、エリクソン及びドイツの新興電気自動車メーカーのe.GOと共同で、ドイツで5G活用型の自動車生産を開始する計画を発表した。e.GOの工場に導入されるプライベート・ネットワーク・ソリューションでは、デジタル資源管理から自律走行制御まで、生産チェーン全体にわたり、ほぼリアルタイムでのセキュアなデータネットワーキングを提供する予定である。また、8月21日には、モバイル向けクラウドゲームサービスを手掛けるフィンランドのHatch Entertainmentと提携して、ドイツ初の5G対応クラウドゲームサービスの提供を開始することを発表した。

* 48 <https://www.telekom.com/en/media/media-information/archive/deutsche-telekom-5g-goes-live-in-five-cities-580574>

* 49 https://www.telekom.de/start/netzausbau?wt_mc=alias_1070_netzausbau

* 50 <https://www.telekom.com/en/media/media-information/archive/5g-for-germany-598886>

* 51 TeleGeography, GLOBALCOMMS DATABASE (<https://www.telegeography.com/products/globalcomms/data/country-profiles/germany/wireless.html>)

* 52 https://www.telefonica.de/news/corporate/2019/12/telefonica-deutschland-investiert-bis-2022-mehrere-milliarden-in-mobilfunknetz-zusaetzliche-investitionen-laeuten-neue-wachstumsphase-und-start-in-die-5g-aera-ein.html?tree_id=6599

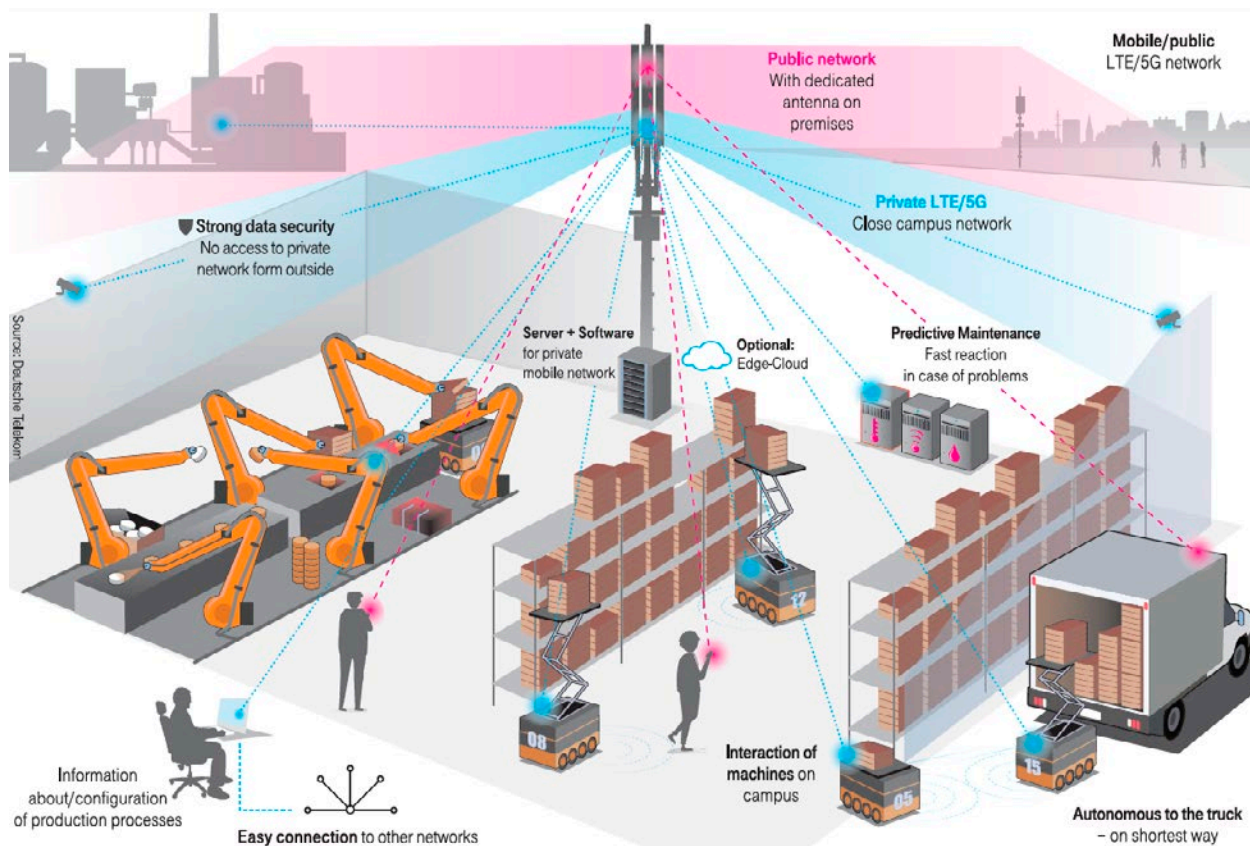
* 53 <https://www.telefonica.de/5G>

* 54 <https://www.rcwireless.com/20200331/5g/covid-19-delays-drillisch-5g-network-rollout-germany-report>

* 55 産業用にローカルで高密度化かつ最適化された公衆網を、同じライセンススペクトラムで独自の自営網と組み合わせたネットワークを指す。

* 56 <https://www.telekom.com/en/media/media-information/archive/5g-cooperation-audi-the-city-of-ingolstadt-and-telekom-582364>

図表 1-3-2-11 ドイツテレコムのカンパスネットワーク



(出典) 5G technology in industrial campus networks

3 韓国

ア 周波数割当て

2017年1月に中長期周波数総合計画としてまとめられた「K-ICT スペクトラムプラン」^{*57}では、今後10年間で合計40GHz幅の周波数を確保・供給することが盛り込まれた。その後、5G用周波数として、2018年までに28GHz帯で最少1000MHz幅、3.5GHz帯で300MHz幅の合計1300MHz幅以上の新規周波数を確保した。

科学技術情報通信部は2019年1月24日に発表した「第3次電波振興基本計画（2019～2023年）」において、5G関連については、2.3GHz帯から90MHz幅、3.4GHz帯から20MHz幅、3.7～4.2GHzから400MHz幅、24GHz以上の帯域から2GHz幅、合計2510MHz幅の周波数追加方針を示した。

その後、2019年1月31日、科学技術情報通信部は第3次電波振興基本計画に基づき、5G周波数追加供給のため専門家によるワーキンググループ（WG）を立ち上げて検討を行い^{*58}、同年12月に5G周波数追加供給を含む「5G+スペクトラムプラン」が5G+戦略委員会^{*59}で決定された^{*60}。同プランでは、5G用途周波数を2026年までに最大2640MHz幅を確保し、5G周波数を現在の2680MHz幅から5320MHz幅に拡大することを骨子としている。6GHz帯以下の中低帯域から合計640MHz幅、24GHz以上のミリ波帯から2000MHz幅を5G用途で追加する方針となっている。

2018年6月には5G周波数オークション（3.5GHz及び28GHz帯）が実施された。通信事業者3社（SKテレコム、KT及びLG U+）が3.5GHz帯及び28GHz帯の双方を落札する結果となり、落札金額は合計で3兆6,183億

*57 https://www.msit.go.kr/web/msipContents/contentsView.do?catelid=_policycom5&artId=1324832

*58 5G周波数を追加確保のための作業部会本格稼働：<https://www.msit.go.kr/web/msipContents/contentsView.do?catelid=mssw311&artId=1512802>

*59 国の5G戦略の最高意思決定機関である官民合同の委員会

*60 https://www.msit.go.kr/web/msipContents/contentsView.do?catelid=_policycom2&artId=2360371

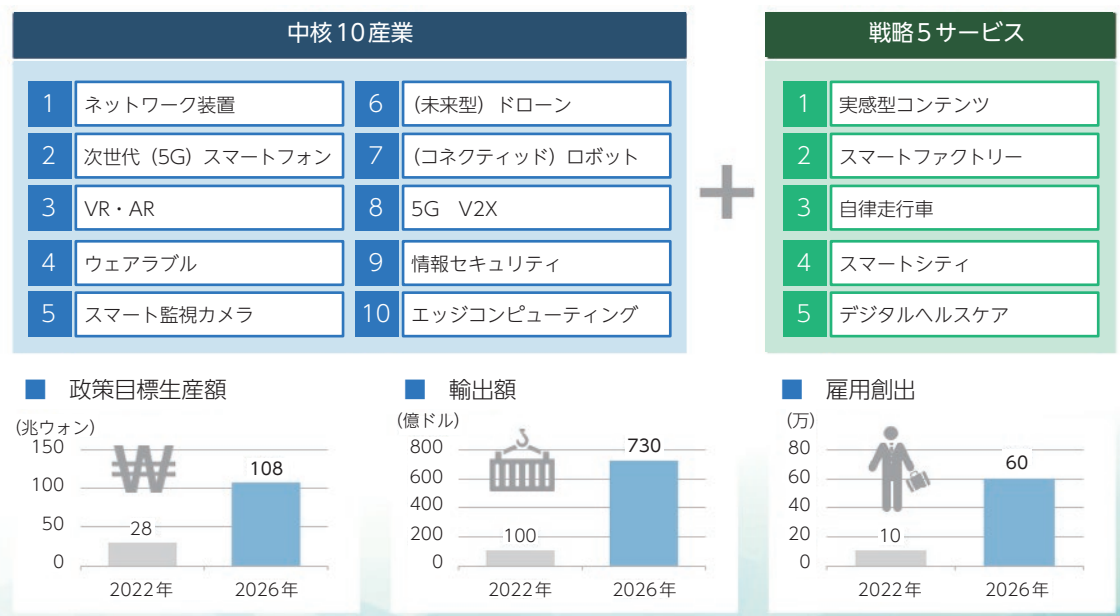
ウォンとなった。オークションを受けて周波数割当が完了した2018年12月から通信事業者3社^{*61}は法人向けにモバイルルーターでの限定的な5G商用サービスを開始している。ただし、現在活用されているのは3.5GHz帯のみであり、28GHz帯の活用は3社とも2020年中を目標としている。

イ 5G産業戦略

1990年代半ばに国策により、世界に先駆けたCDMAの導入及びブロードバンド網の全国整備を行った韓国は、5GをCDMA、ブロードバンドに続く第三の重要なマイルストーンと位置付け、官民を挙げて5Gのサービス課題への対応を迅速に進めている。

5Gの加入者数は当初予測を上回る速度の加入ペースで、2019年4月のモバイル5Gサービス開始からちょうど1年目の2020年4月2日現在で通信事業者3社の合計は人口の1割を超える577万人となった^{*62}。韓国政府は、商用化を契機に5G総合戦略を利活用促進型に切り替えを行い、2019年4月に政府横断総合戦略としてまとめられた「5G+戦略」では、公共分野から率先して5G活用サービスを導入する計画が盛り込まれた。この戦略では5G関連の10産業と5G活用サービス5分野の重点的育成を指定した（図表1-3-2-12）。

図表1-3-2-12 5G+戦略で10産業と5つのサービス分野を戦略育成



(出典) 韓国科学技術情報通信部

全国ネットワークの構築は2022年までに完了する計画で、同年までに官民で合計30兆ウォン以上を5Gに投資することとなっている。また、2019年末までに人口の93%をカバーすることとされている^{*63}。早期5Gインフラ整備促進策として、2019年1月1日から2020年12月31日までの時限措置で基地局設備への投資額の最大3%まで法人税が控除^{*64}される優遇措置などを導入している。戦略指定された5つのサービス分野では財政面や実証事業など様々な支援体制が整備され、政策目標が数値化され年限が示されている^{*65}。

産業・法人での5G活用に関しては、5G導入の初期段階においては、スマート工場やスマートシティ分野での活用が早く進む見通しである。

スマート工場分野では政権公約の第4次産業革命推進政策として、2022年までに中小企業の工場3万か所をAI/ビッグデータ/IoT活用のスマート工場化する戦略が既に進められており、中小ベンチャー企業部が助成金制

^{*61} 3.5GHz及び28GHzの割当てを受けた法人は、年次別網構築義務（カバレッジ義務）及び割当て申請時に提出した「周波数利用計画書」を遵守する義務を負うこととされ、その履行実績を翌年4月までに提出することが義務づけられた。このうち、カバレッジ義務は、帯域ごとに基地局の基準構築数が定められ（3.5GHz帯は15万局、28GHz帯は10万台）、3年目（2021年）までに15%、5年目（2023年）までに30%の構築が義務づけられている。

^{*62} 科学技術情報通信部発表： https://www.msit.go.kr/web/msipContents/contentsView.do?catelId=_policycom2&artId=2814930

^{*63} 政府発表（2020/4/2時点）によれば5G基地局数は11万5千局であるが、カバー状況は未公表。

^{*64} 2020年に控除範囲が首都圏2%、非首都圏最大3%へ拡大された。

^{*65} <https://www.msit.go.kr/SYNAP/skin/doc.html?fn=8828c13808c7b24301873db686414c4e&rs=/SYNAP/sn3hcv/result/202002/>

度を拡充・整備した。この助成金制度を活用する形で科学技術情報通信部が中小ベンチャー企業部と連携して2020年から5G活用スマート工場を本格的に拡大し、2022年までに中小企業の工場1,000か所が5Gソリューションを導入するスマート工場とされる計画である。また、5Gソリューションを導入する中小企業工場は助成金等の各種政府支援をワンストップで受けられることとなっている。

スマートシティ分野では2020年までの初期段階においては、無線監視カメラやドローン活用老朽インフラ点検、精密測位に基づく火災予防サービスで5Gが活用される。このように政府が率先して5G普及促進を図ることで、5G活用世界一の国を目指している。

科学技術情報通信部はまた、政府横断で進める5G産業活性化の強化を図り、「5G投資促進三大パッケージ」を2020年1月にまとめた^{*66}。政策パッケージの主な内容は次のとおりで、2020年以降は5G関連産業育成のための政策を本格化する。

- ① 5Gネットワーク税額控除拡大：法人税の首都圏地域での控除率1%を2%に拡大。非首都圏地域は控除率を据え置くが控除対象に新たに工事費を含める。
- ② 現行の周波数割り当て対価と電波利用料を周波数免許料に統合し一元化
- ③ 新設5G基地局の登録免許税緩和

韓国には日本のような「ローカル5G」の制度は無いため、専用の5Gネットワーク構築を希望する企業や地方自治体は、5G免許を持つ通信事業者と個別に提携する。現在5G導入を進める施設には工場のほか、病院、士官学校、建設現場、港湾等がある。5G導入を進める自治体の事例としては、ソウル市の公共交通安全システムや世宗市のシャトルバス自律運行等がある。

現在、韓国で5G用に活用されている周波数帯は3.5GHz帯のみである。28GHz帯の活用開始は2020年下半年からを想定している。また、通信事業者3社は2020年6月までのSA（スタンドアローン）ネットワーク導入に向けて準備を進めているが、新型コロナウイルス拡散の影響により導入時期は遅れるという見方も出ており、5G+戦略委員会会合がまとめた2020年度計画では、SAと28GHz帯活用は両方とも年内の導入を目途とされている^{*67}。

ウ 5G事業化動向

韓国では政府主導で2018年冬季平昌五輪にて世界初の5G実証実験サービス実施以降、2018年6月の5G周波数オークション、2019年4月の一般向け5Gサービス商用化を計画に沿って進めてきた（図表1-3-2-13）。

5G商用化に当たっては、「世界初」のタイトルを狙う通信事業者3社間での消耗戦を避けるため、政府が間に入ってサービス一斉開始の段取りがあらかじめ調整されていた。

図表1-3-2-13 韓国の5G事業化動向

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
KT	2017年 5G実証実験 実施	2018年3月 平昌五輪5Gデモ サービス	2019年4月～ 5G商用サービス開始			
SKT	2017年 5G実証実験 実施	2018年～ 5G-NSAベース 網構築開始	2019年4月 5G 商用サービス開始	2020年～ 5G商用網拡大		
LG U+	2017年 5G実証実験 実施		2019年4月 5G商用サービス開始		2021年～ 5G商用サービス 海外向け	

（出典）総務省（2020）「第五世代移動通信システムのもたらす経済及び社会の変革に関する調査研究」

*66 https://www.msit.go.kr/web/msipContents/contentsView.do?catelId=_policycom2&artId=2462050

*67 https://www.msit.go.kr/web/msipContents/contentsView.do?catelId=_policycom2&artId=2814930

現在のBtoCサービスは、VR/AR活用、多視点や高画質を活かしたスポーツやコンサート中継、ゲーム等の娯楽分野が中心であるが、コマース等サービス領域は順次拡大中である（図表1-3-2-14）。通信事業者が多額の補助金を投じて端末の実勢購入価格を引き下げ、VR用ヘッドマウントディスプレイを無料提供するなどマーケティングにかなり力を入れたことがBtoCの好調を後押しした。

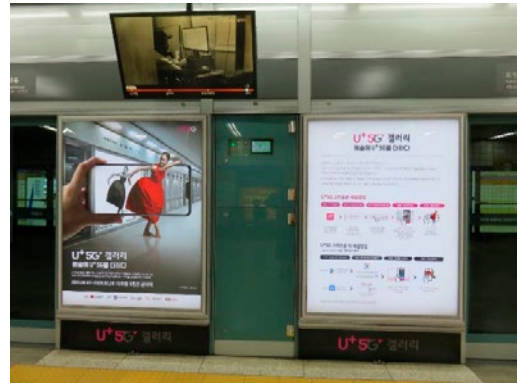
法人や公共向けサービスでは、通信事業者が早くから新領域ビジネスの開拓に力を入れてきたこともあって、政策支援を受けたスマート工場やスマートシティ等を中心にユースケースが拡大している。

スマート工場分野では、2018年末にSKテレコムが、中小企業の部品工場において、5GとAIを活用した不良品の自動検出ソリューションを導入^{*68}したほか、大企業における事例では、2020年中の本格稼働を目指してKTがソリューションを構築中の現代重工業の蔚山造船所が挙げられる。蔚山造船所では第一段階として、ARグラス、360度監視カメラ、ウェアラブルの360度カメラ搭載ネックバンドが工場に導入される。

スマートシティ分野では、SKテレコムがインチョン自由経済区域やソウル市において5G活用交通安全システムインフラを構築中である。

図表1-3-2-14

ソウル市内の地下鉄駅とLG U+がコラボした5G AR活用芸術鑑賞イベント



（出典）（一財）マルチメディア振興センター（FMMC）撮影

4 中国

ア 周波数割当て

2019年6月6日、中国の工業・情報化部は、3大キャリアの中国移動、中国電信、中国聯通に、CATV事業者の中国広電を加えた4社に対して商用の5G免許を付与した。

4社に割り当てられた5G周波数は、①中国電信及び中国聯通がそれぞれ3.5GHz帯の100MHz幅、②中国移動が2.6GHz帯の160MHz幅、③中国広電が4.9GHz帯の50MHz幅である。2020年4月1日、工業・情報化部が、中国広電が保有していた放送用周波数の700MHz帯の96MHz幅を移動通信用途に変更すると正式発表した^{*69}。また、これらと別に、2020年2月、工業・情報化部は中国電信、中国聯通、中国広電に対して、全国規模における屋内カバーとして、3300-3400MHz帯の共同使用を許可した^{*70}。

2019年9月20日の工業・情報化部の発表によると、2020年からSA型5G網に大規模投資する方針で、その約80%が工業インターネット分野になるとされる。例えば、車両インターネット（IoV: Internet of Vehicle）について、工業・情報化部は、交通運輸部や公安部と共にIoV発展を推進している^{*71}。

イ 5G産業政策

中国では、5Gの推進プラットフォームとして、2013年4月に工業・情報化部、国家発展・改革委員会、科学技術部が共同でIMT-2020（5G）推進グループを発足した。IMT-2020推進グループでは5Gの研究開発を支援する一方、中国国内の関係機構と共同で国際的な協力を展開し、5Gの国際標準化を推進することを目標としている。

参加メンバーには、国内通信事業者、華為技術（ファーウェイ）などのインフラベンダー、インテルやクアルコムなど外資系チップメーカー、測定機器メーカー、国内主要研究機関なども含まれている。当初から、多くの企業の参画による技術検証・標準策定及び業界のニーズに合った製品・サービスの開発を推進し、5Gの主導権を獲得することを目指した。中でも通信機器最大手の華為技術は5Gの主導権獲得に大きく貢献しており、同社をはじめ

*68 韓国科学技術情報通信部の2020年4月の発表によると、5Gスマート工場化された中小企業工場は3か所存在する（<https://www.msit.go.kr/web/msipContents/contentsView.do?catelid=.policycom2&artid=2805768>）

*69 <http://www.miiit.gov.cn/n1146295/n1652858/n1652930/n3757020/c7845702/content.html>

*70 <http://www.miiit.gov.cn/n1146290/n1146402/c7671201/content.html>

*71 現在、インテリジェントネットワーク車両及び高度交通情報システムに5905-5925MHz帯が割り当てられているが、車車間や路車間の通信を5Gで実現する方針が示されている。

とする中国企業が有する5Gの必須特許の件数は世界で最も多いとされる（2019年末現在）^{*72}。

中国における通信インフラの共用率は3Gサービス以降、年々高まってきており、資源の節約にもつながっていると評価されている。特に2014年に携帯基地局を運営する中国鉄塔会社が設立されたことで、4Gインフラの共用率が当初の14%から75%に高まった。2019年6月、工業・情報化部と国有資産監督管理委員会は、「2019年通信インフラ共同構築・共同利用の推進に関する実施意見」を共同で発表し、サービスの早期展開につながる5G網の整備を加速させるため、通信インフラの共同構築・利用の加速化を関係者に求めた。

また、5G網の建設コストを低減させる目的で、中国聯通と中国電信は「5G網の共同建設・共同利用に関する基本協業合意書」を締結し、対象地域における3.5GHz帯の200MHz幅の5G周波数帯域（3400MHz-3600MHz）を共同で構築・運用するとした^{*73}。

既存通信事業者3社によって進められてきた商用試験には、5Gの大容量という特長を生かした4K/8Kの超高精細映像配信、低遅延性を生かした自動運転や遠隔診療（図表1-3-2-15）、多数同時接続の特長を生かしたスマートホーム等が含まれる。

また、北京市、上海市、広東省、浙江省、海南省等多くの地方政府は、2019年以降、医療、交通、教育といった既存分野への5G利活用の可能性を見据えて、相次いで5Gを推進するアクションプランを公表した。これらのプランには向こう2～3年間の基地局の構築数及び5Gによる産業への波及効果の目標値が示されており、目標の達成に必要なとされる電柱や用地確保の支援、注力する分野別の地元企業の5G利活用の促進に向けた資金提供等も盛り込まれている^{*74}。

図表1-3-2-15 5Gに対応した遠隔診療用のCT搭載車（中国国際情報通信展覧会にて撮影）



（出典）（一財）マルチメディア振興センター（FMCC）撮影

ウ 5G事業化動向

中国では、2019年11月、中国移動、中国電信、中国聯通の3社が相次いで5Gの商用サービスを開始した。主要都市を中心に基地局の設置を進め、5G利用可能エリアの拡大に取り組んでいる。

また、法人向けサービスの展開にも積極的で、異業種との連携により、利活用事例の実証に取り組んでいる。新型コロナウイルス感染症の拡大に伴い、いずれの事業者も、医療分野における5G利活用の可能性を熱心にアピールしている点が特徴的である。

また、シェアリングやモバイル決済等の新興サービスにも積極的に展開するネット事業者大手も5Gと自社業務との融合を積極的に推進している。例えば、百度（Baidu）は「5G+AI共同ラボ」を設立し、スマートホーム、自動運転等に注力し、阿里巴巴（Alibaba）は中国移動及び華為技術と連携して5Gスマート物流を推進し、騰訊（Tencent）は5Gを応用したARゲームの実証実験を進める等の取組みがある。

中国移動、中国電信及び中国聯通の3社に中国広電を加えた4社の今後のスケジュールは、図表1-3-2-16のとおりである。以降、各社の取組を個別に見ていくこととする。

*72 <https://www.iptytics.com/category/report/>

*73 中国聯通は、2020年3月5日時点で累計6万6,000局の5G基地局を開通させた。そのうち、独自に開通させた基地局が4万3,000局、中国電信と共同利用する基地局が2万3,000局、双方で共同構築、共同利用する基地局数が計5万局にのぼり、双方で節減した投資コストは100億元に及んだとしている（<http://www.cctime.com/html/2020-3-11/1504087.htm>）。

*74 このうち、海南省の場合、2019年11月に「5G網構築加速化の政策措置に関する通知」を发出し、中では、公共施設の無料かつ無条件での開放、基地局用電力コストの引下げ、基地局の構築費用の補助といった施策が明記されている。

図表 1-3-2-16 中国主要事業者の5Gスケジュール

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
中国移動	2016年 要素技術検証	2017年 屋外技術実験場で システム試験を実施	2018年 大規模屋外技術 実験を実施	2019年11月～ 商用サービス 開始	2020年末まで 30万局を完成させ、 340都市にてサービス		
中国電信			2018年6月～ 小規模商用試 験を実施	2019年11月～ 商用サービス 開始	2020年末まで 30万局を完成予定		
中国聯通			2018年 屋外実験場建 設、実験を実施	2019年11月～ 商用サービス 開始		2022年北京冬季 オリンピック競技大会まで 様々なサービスを開発中	
中国広電				2019年 商用化開始に 向けNW構築		2021年末まで 人口カバレッジ95%以上	

(出典) 総務省 (2020) 「第五世代移動通信システムのもたらす経済及び社会の変革に関する調査研究」

(ア) 中国移動 (China Mobile)

世界最大の携帯電話事業者である中国移動は、2020年2月末現在、8万に及ぶ基地局の構築が完了しており、主要50都市^{*75}におけるサービスの提供を行っている。また、2020年末には新たに1,000億元を投資し、5G基地局数30万局の建設を達成させ、国内340の都市において5Gの商用サービスの提供を確保する計画である^{*76}。

5Gの利活用について、中国移動は四つの分野に焦点を当て、「5G+」戦略を進めている。一つ目は、5Gと4Gの技術・資源共有、業務での連携を進める5G+4G連携発展の推進である。二つ目は、5Gと各種技術の融合による5G+AICDE (AICDE: AI、IoT、クラウドコンピューティング、ビッグデータ、エッジコンピューティング)の展開である。三つ目は、5G端末先行者産業連盟や、5G産業デジタル連盟といった新しい連携を通じた5G+エコシステムの構築である。四つ目は、5G+X応用の拡張である。

現在進行中の新型コロナウイルス感染症への対策として、中国移動はいち早く5Gクラウド・インテリジェントロボットを活用し、武漢協和医院、同済天佑医院にサービスロボットと消毒清掃ロボットを寄贈した^{*77}。そのほか、同社が実施した各種の5G関連の利活用事例として、5Gサーモグラフィー体温測定システム、5G・VR感染状況遠隔診療システム、病院建設に関する5G高精細リアルタイムライブ配信などがある (図表 1-3-2-17)。

また、中国移動は、法人向けサービスとして農業など14の業種における74の用途を図るとしている^{*78}。その一環として、同社は5Gジョイントラボ^{*79}を設立し、400社を超える企業と連携し、多くの5Gの利活用事例を試みてきた。

*75 北京、天津、上海、重慶、石家庄、雄安新区、太原、晋城、フフホト、瀋陽、大連、長春、ハルビン、南京、無錫、蘇州、杭州、寧波、温州、嘉興、合肥、蕪湖、福州、アモイ、泉州、南昌、鷹潭、済南、青島、鄭州、南陽、武漢、長沙、株州、広州、深セン、仏山、東莞、柳州、南寧、海口、瓊海、成都、貴陽、昆明、西安、蘭州、西寧、銀川、ウルムチ
 *76 <https://new.qq.com/omn/20200321/20200321A04A7E00.html>
 *77 http://www.10086.cn/aboutus/news/groupnews/index_detail_35498.html
 *78 <http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/201911/P020191102428729914777.pdf>
 *79 <http://www.hc.10086.cn/5gic/dynamic.html>

図表 1-3-2-17 中国移動による新型コロナウイルス対策への5G活用

【5Gインテリジェンス消毒ロボット】



【5G回線を用いた医療機関間会議システム】



(出典) 総務省 (2020)「第五世代移动通信システムのもたらす経済及び社会の変革に関する調査研究」*80

(イ) 中国電信 (China Telecom)

中国電信は、2020年3月時点で5Gの基地局を既に累計7万5,000局開通させている。2020年の5G投資額は453億円の見通しで、年末までに30万局の5G基地局の建設を完了させる計画である*81。

中国電信は、5G+クラウド・イノベーション業務、5G+工業インターネット、5G+業界応用という三つの側面に着手し、これまで、スマート警務、スマート交通、スマート・エコシステム、スマート建設、メディアライブ、スマート医療などの10大分野における利活用の開発を進めてきた*82。例えば、医療分野では、2020年3月2日、四川大学華西医院は、中国電信が構築した5Gダブルギガネットワークと遠隔CTスキャンアシスタントを利用して湖北省黄冈市黄州総医院の新型肺炎患者に対する遠隔CTスキャン検査を実施した。省を跨いだ5G+遠隔CTスキャンとしては、中国初のことである*83。

(ウ) 中国聯通 (China Unicom)

中国聯通は、2020年2月20日までに6万4,000の5G基地局を開設しており、さらに年内には350億元を投資し、200の5Gモデルプロジェクトを立ち上げ、50の5Gジョイント・オープン・ラボを設立、100以上の5Gを利用した革新的商品をインキュベート、20以上の産業向け5Gアプリケーションの標準を策定するとしている。2022年の北京冬季オリンピック・パラリンピック競技大会には様々なサービス提供を行う予定である。

同社傘下のネットワーク研究院は、5Gイノベーション・センターを設立し、ニューメディア、スマート製造、スマートネットワーク、スマート医療、スマート教育、スマートシティを含む10の業界を中心に多くの利活用を開発してきた*84。

2020年2月、中国聯通は5G+サーモグラフィー体温測定情報化プラットフォームを発表した*85。同プラットフォームは、サーモグラフィーにより人体の表面温度を暫定的に計測し、体温の異常な個体を検出した後、さらに専門的な体温測定を実施するもので、使用開始後、旅行客の体温測定及び通行効率は10倍以上向上したとのことである。また、監視カメラにより体温の異常な個体を撮影し、重点的に徹底検査することで、事前の予防、検査段階の処理及び事後のトレーシングにおける業務効率が向上し、感染症対策に多くの利便性をもたらしたとしている。

(エ) 中国広電 (China Broadcasting Network)

既存CATV事業者の中国広電は、2016年1月に工業・情報化部より電気通信業務経営許可を取得し、通信サービス市場への参入を果たした。2019年6月、工業・情報化部は同社に対し5Gの経営許可書も付与した。同社の計画によれば、2020年以降、4.9GHz帯を用いた16の都市*86における5Gの構築のほか、40の中規模都市で5G網構築及び商用化開始の準備作業を完了させ、同年後半には、これを334の都市及び重点観光地域に拡大、

*80 中国情報産業ネットワークウェブサイトより

*81 <https://new.qq.com/omn/20200325/20200325A00FJQ00.html>*82 <http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/201911/P020191102428729914777.pdf>*83 http://www.chinatelecom.com.cn/news/02/202003/t20200302_52531.html*84 <http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/201911/P020191102428729914777.pdf>*85 <http://www.chinaunicom.com.cn/news/202002/1580729015476008084.html>

*86 北京、天津、上海、重慶、張家口、雄安新区、長春、瀋陽、青島、西安、長沙、南京、広州、深セン、貴陽、海口

2021年末までに全国規模のカバーを完了し、段階的に人口カバレッジ95%以上の目標を達成するとしている^{*87}。

中国広電の5G発展の目標と位置づけは、放送のコンテンツの優位性、5Gのサポート能力を十分に発揮し、安全・制御可能な移動体通信と超高精細映像を融合させたメディア伝播網、スマートIoT、基礎的戦略資源網にすることである。同社は、CATV+5Gの2ネットワークアーキテクチャを構築し、これらを融合させ、ラジオ・テレビ、インターネット、5G等のスマート放送業務を総合的に伝送することとしている。

また、2020年2月2日夜には、中国広電の提供する5Gネットワークを通じて、湖北広播電視台「長江雲」(テレビ局)は全ネットワークに向けた湖北省感染症対策記者会見のライブ配信を実施している^{*88}。

*87 <http://www.ttacc.net/a/news/2019/1008/58561.html><http://www.dvbcn.com/p/105863.html>

*88 <http://www.dvbcn.com/p/105863.html>

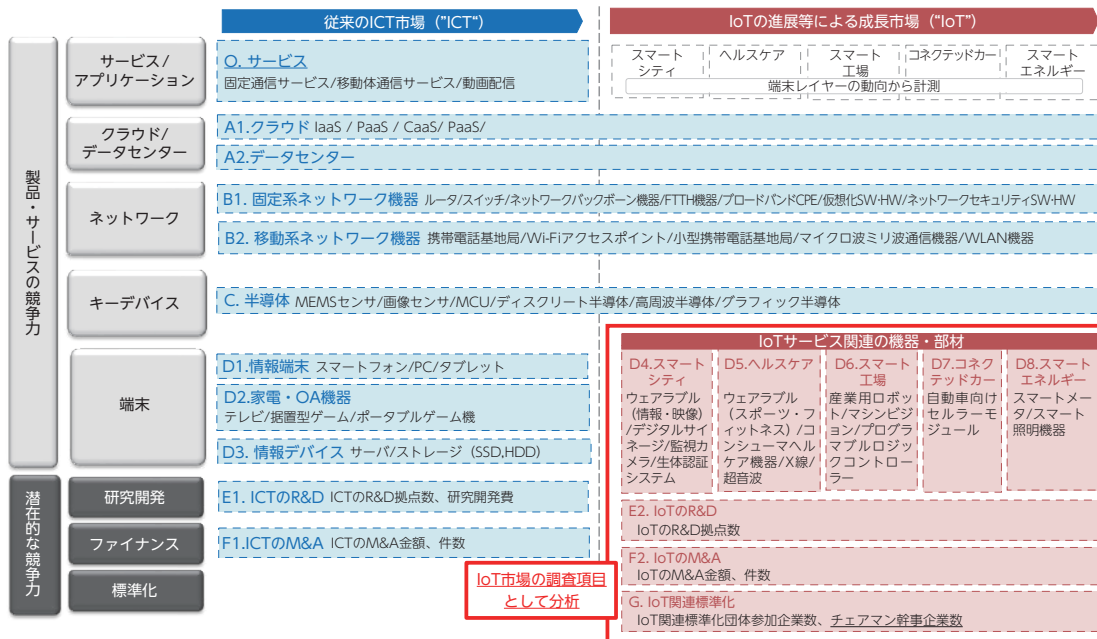
コラム
COLUMN

ICT/IoT の国際競争力をみる (前編)

1 IoT 国際競争力指標 (2018年実績) *1 にみる市場動向

総務省では、我が国のICT産業の国際競争力強化に向けた測定指標として「IoT 国際競争力指標」を2015年から策定し、公表している。「IoT 国際競争力指標」は、IoT社会の到来を踏まえ、世界のICT/IoT製品・サービスの年次売上高や各国企業のシェアの観点から、ICT産業における日本企業の競争力の一面を計測した指標と捉えることができる。「IoT 国際競争力指標」の構成は、図表1-1のとおり。

図表1-1 IoT 国際競争力指標の構成



(出典) 総務省 (2020) 「IoT 国際競争力指標」

このコラムでは、令和元年版白書に引き続き、この指標の2018年実績のポイントを解説するとともに、近年のグローバル経済における重要なトピックが、計測指標を用いてどのように解釈できるか、この指標の範疇にとどまらずに考察を行う。まず1. では、総務省において公表した2018年実績について解説する。2. では、「グローバル・バリューチェーン」がどう計測できるか、国際経済学のツールを用いて検討する。

はじめに、2020年3月に公表されたIoT 国際競争力指標 (2018年実績値) を基に、我が国のICT/IoT製品・サービスを巡る我が国の国際競争力の状況について解説する。

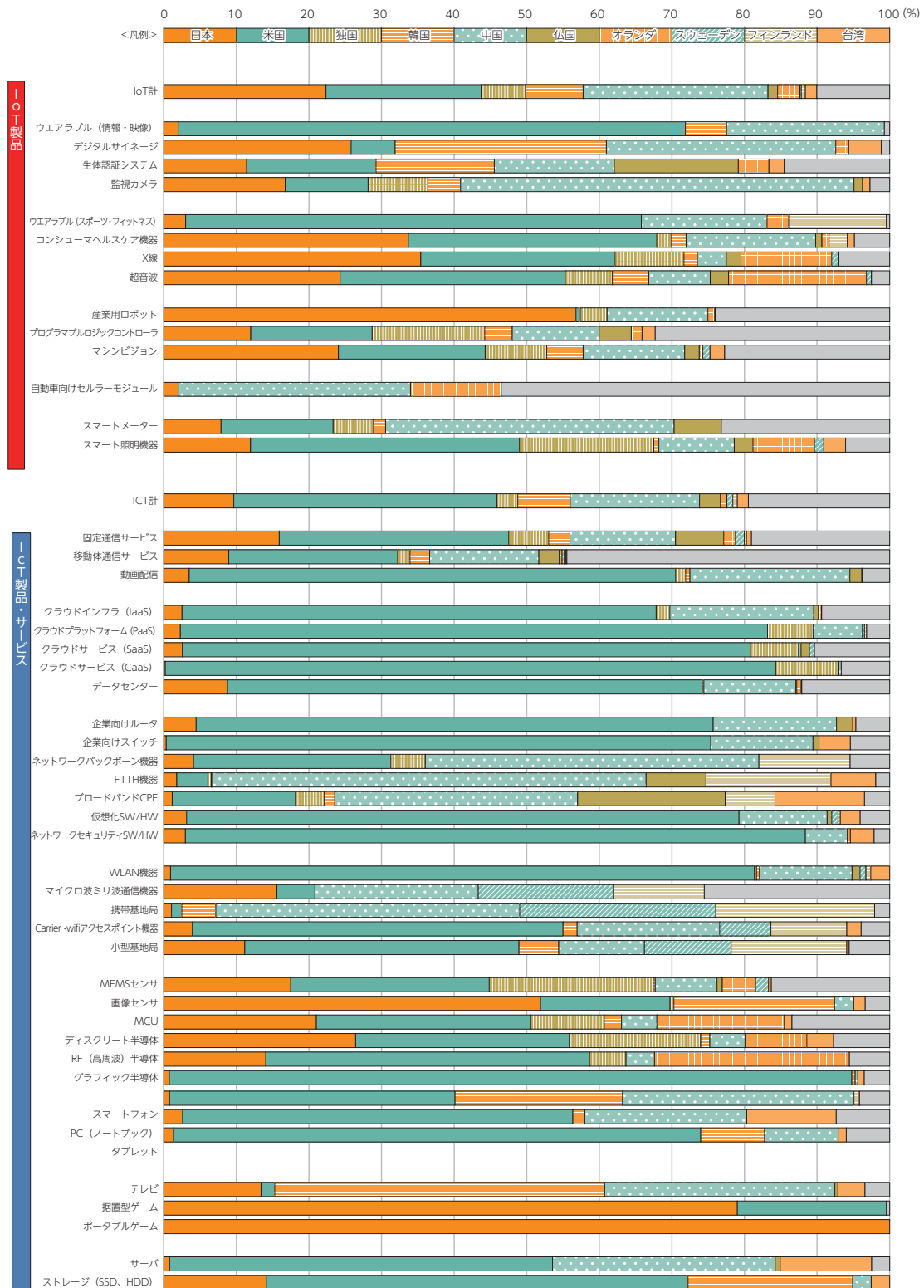
(1) 世界全体の市場動向

IoT製品の市場はICT製品等の市場に比較して小規模なもの、ほとんどがプラス成長

以下の図表1-2は、世界におけるICT/IoT製品等の市場規模(2018年)を横軸、市場成長率(2018年前年比)を縦軸にとり、世界全体の市場動向を示している。IoT製品の市場規模は、多くがICT製品等に比較して小規模となる一方、ほとんどがプラス成長となっている。ICT製品等は、IoTのICT基盤として5Gによる活用が見込まれる「小型基地局」や「仮想化SW/HW」等は、市場規模が小さいものの成長率が高く、また、動画配信サービスや、多様化が進むクラウドサービスといった上位レイヤーのサービスも高い成長率となっている。

*1 具体的な算出方法については、総務省報道資料「IoT 国際競争力指標 (2018年実績)」の公表(令和2年3月26日)添付資料を参照 <https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/linkdata/sihyo2019.pdf>

図表 1-3 ICT/IoT 製品等の国・地域別市場シェア (2018年)



(出典) 総務省 (2020) 「IoT 国際競争力指標」

(3) ICT/IoT 各分野の市場動向

IoT 国際競争力指標は、(1) で示すように、IoT/ICT 各分野の市場シェアや成長率を調査・分析している。ここでは、日本シェアが低下傾向の「コネクテッドカー」と日本シェアが高止まりしている「家電・OA 機器 (ゲーム機)」を取上げて市場動向を分析する。

・コネクテッドカー

コネクテッドカーのキーデバイスである「自動車向けセルラーモジュール」の世界売上高は、ネットワークに接続されるコネクテッドカーの増加に伴い拡大し、2018年には5億3000万ドルとなっている(図表1-4)。同市場では、コネクテッドカーの普及に伴い単価の下落が見られ、市場の拡大をとらえるべく積極的な価格戦略を進める中国系メーカーが台頭する一方、カナダSierra WirelessやイタリアGemaltoといった従来の大手メーカーのシェアが低下しており、日本企業のシェアも2018年には2.0%に落ち込んでいる。

当初は、米国での緊急対応、盗難防止目的の搭載が中心だったが、2018年3月に欧州委員会により、新車へのe-call装備が義務化され、今後新しい通信規格等による機能向上も検討されている。また、中国では電気自動車(EV)を利活用した配車サービスやライドシェアなどの新しいサービスの拡大が進められている。

テレマティクス(ナビゲーション機器)は、世界的に新車の出荷台数が伸び悩む中、世界市場の成長率は5%を下回っている。日本企業の売上高シェアは近年約30%弱で推移し(図表1-5)、米国Harman International^{*2}や韓国LGなどがシェアを伸ばしている。

・ゲーム機市場

「ゲーム機」の世界売上高に占める日本のシェアは、ポータブルゲームが100%、据置型ゲームが79.0%と高いが、特にポータブルゲーム機の市場規模は縮小傾向にある(図表1-6)。

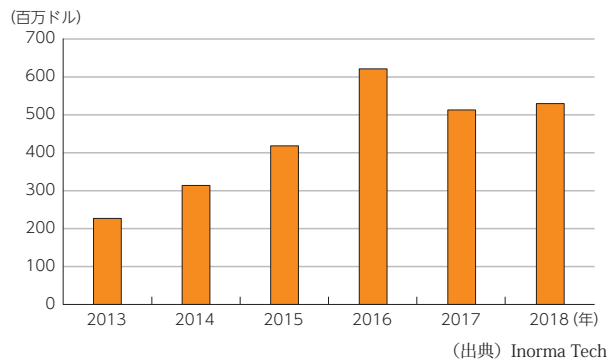
家庭用ゲーム機は1980年代にファミコンが登場した。(これ以前にはハードとソフトが完全に一体化したゲームウォッチというものがあった。)ゲーム産業においては、家庭用ゲーム機をプラットフォームとしてユーザーが増加することによるネットワーク外部性を有しており、補完財にあたるソフトウェア市場も、日本のマーケットが先行していたことやアタリショックによる海外大手企業の衰退が絡み拡大してきた^{*3}。

ゲーム市場は、モバイルゲーム、5Gの普及に伴うクラウド型ゲームサービス、VR市場の家庭用ゲーム機の普及も見られる。

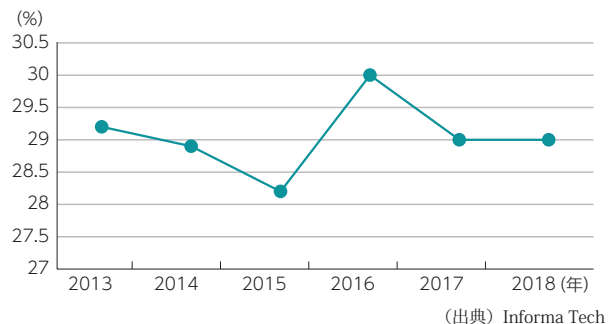
(4) 日本企業の状況

日本企業の市場シェアや成長率は、世界市場との対比でどのような傾向が確認できるだろうか。まず、2018年の前年比での、ICT/IoT製品等の世界の市場成長率と日本企業の売上高成長率を、散布図上で比較する(図表1-7)。多くの製品等で日本企業の売上高成長率は、世界における市場成長率を下回っている(図中の斜め45度線より左上側部分)。世界における市場成長率が高いにもかかわらず、日本企業の売上高成長率がマイナスとなっている製品等としては「グラフィック半導体」等がある。他方、「小型基地局」と「ウェアラブル(スポーツ・フィットネス)」は、日本企業の売上高成長率が世界の市場成長率を大きく上回っている。

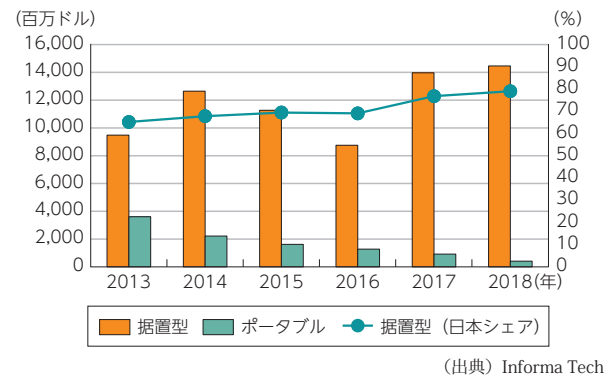
図表1-4 世界における自動車向けセルラーモジュール市場規模の推移



図表1-5 テレマティクス(ナビゲーション機器)日本企業シェアの推移



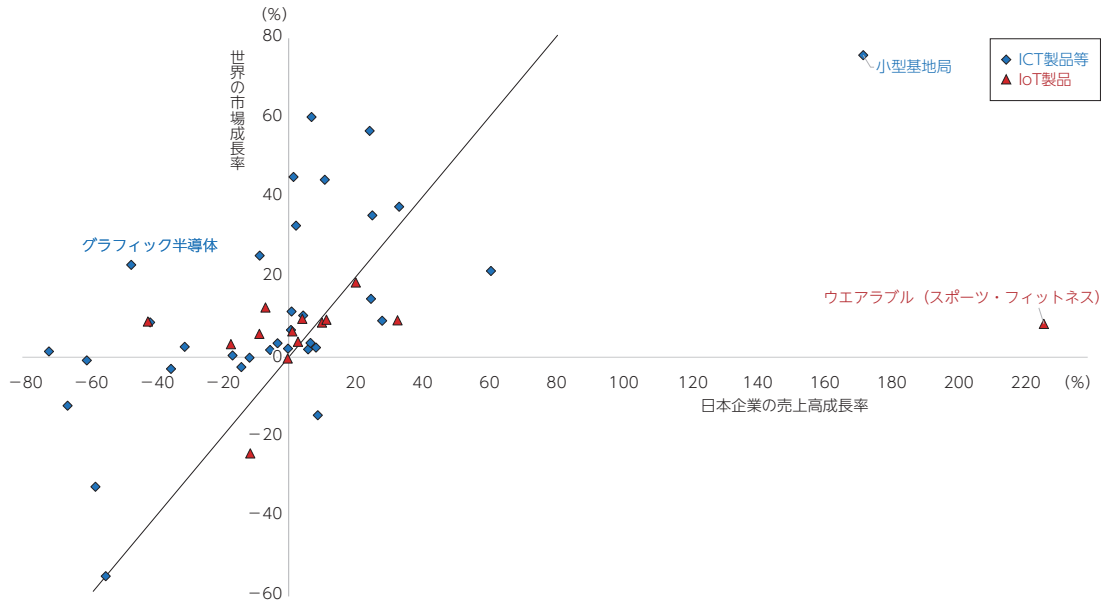
図表1-6 世界のゲーム機市場規模の推移



*2 韓国サムスン電子が2017年に同社を買収

*3 総務省情報通信政策研究所(2014)「ICT振興分野の国際展開と展望に関する調査研究」

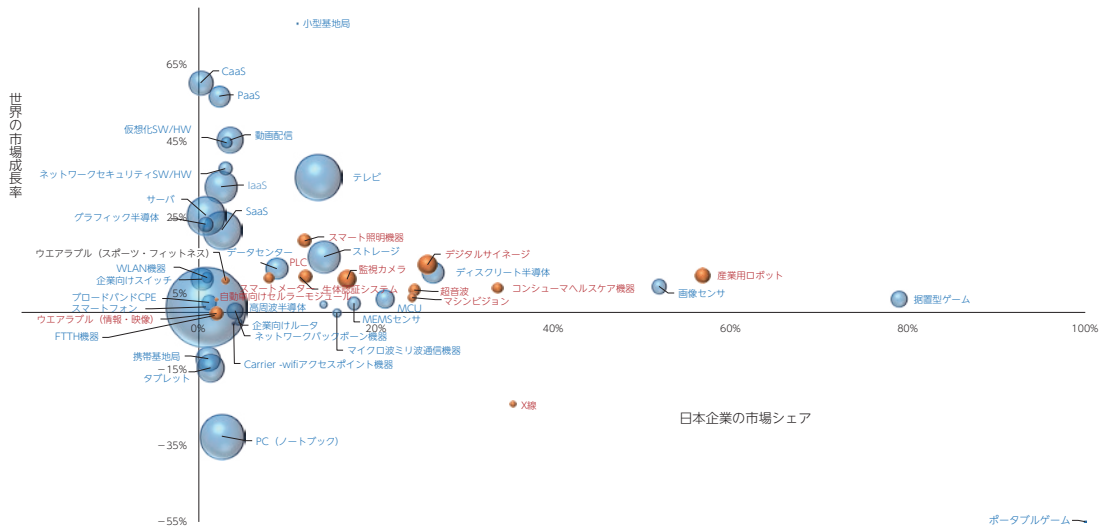
図表 1-7 ICT/IoT 製品等の世界の市場成長率 (18/17年) と日本企業の売上高成長率 (18/17年)



(出典) 総務省 (2020) 「IoT国際競争力指標」

次に、2018年における、ICT/IoT 製品等の世界の市場成長率 (前年比) と日本企業の市場シェアの関係を確認する。図表の右上に位置するほど、世界の市場成長率が高く日本企業の市場シェアも高いことになるが、この位置にある製品等はなく、総じて、世界の市場成長率が高いと日本企業の市場シェアが低く、日本企業の市場シェアが高いと市場成長率は低くなっている。また、「携帯基地局」や「タブレット」等は図表の左下側に位置し、世界の市場成長率と日本企業の市場シェアが共に低い製品等があった (図表 1-8)。

図表 1-8 ICT/IoT 製品等の世界の市場成長率 (18/17年) と市場規模 (2018年)、日本企業の市場シェア (2018年)



(出典) 総務省 (2020) 「IoT国際競争力指標」

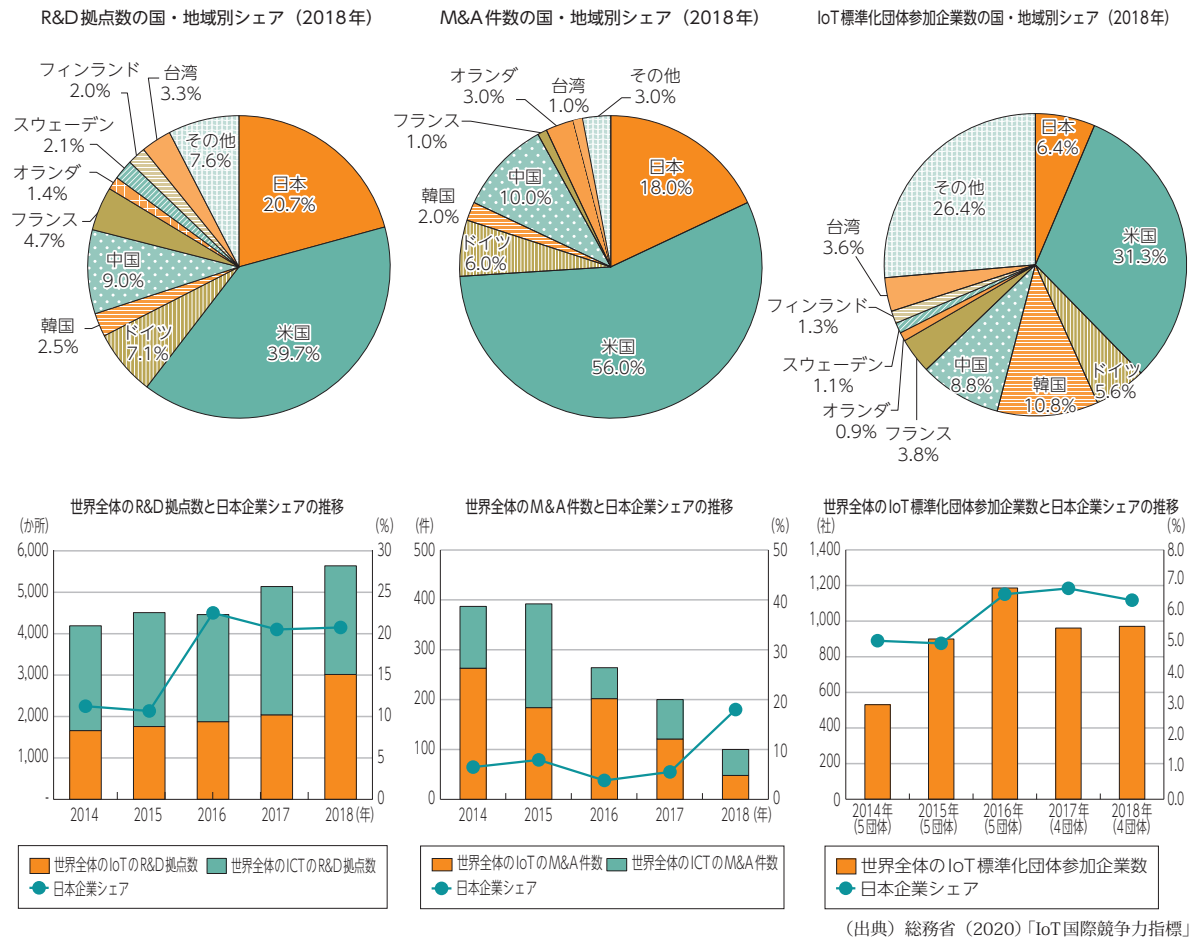
(5) 潜在的な競争力とは？

IoT国際競争力指標では、研究開発、ファイナンス、標準化の観点から「潜在的な競争力」を計測している。下図は、計測項目とした企業のR&D拠点数、企業のM&A件数及びIoT標準化団体参加企業数の世界における国・地域別のシェアをグラフにしたものである (図表 1-9)。いずれの項目においても、米国がトップシェアとなっている。R&D拠点数やM&A件数は日本のシェアは米国に次いで高い結果となっている。一方、IoT標準化団体参加企業数は韓国や中国が上回っている。

また、各項目の世界全体規模の経年推移をみると、M&A件数は縮小傾向にある一方、R&D拠点数は拡大傾向、IoT標準化団体の参加企業数は横ばい傾向にある。このような中で、日本のIoT標準化団体への参加企業数シェアは

拡大しておらず、国際標準化活動においてさらなる積極的な関与の余地があるといえる。

図表 1-9 世界における10か国・地域の潜在競争力 (R&D拠点数、M&A件数、IoT標準化団体参加企業数)



コラム② : ICT/IoTの国際競争力をみる (後編) に続く

第 4 節 5G 変える ICT 産業の構造

第 1 節で移動通信システムの進化の過程を振り返ってきたが、移動通信システムが世代交代を重ね、通信基盤から生活基盤へと進化していく過程において、ICT 産業の構造も大きく変わっていった。我が国では、2G の時代には既に携帯電話事業者とベンダー（端末製造事業者）が結びついていたが、3G の時代には携帯電話事業者主導の下、ポータルサービスや課金・認証等機能、コンテンツ・アプリケーションが結びついた垂直統合型のエコシステムが形成された。その後、スマートフォンの登場により、我が国の垂直統合型モデルのオープン化が進み、固定通信と同様の水平分離型モデルが移動通信においても展開された。その結果、ICT 産業における Google や Apple などのデジタル・プラットフォーマーが大きな影響力を発揮するようになった。

これまでも述べたように、5G は産業・社会基盤として様々な産業・分野における実装が期待されている。つまり、5G の商用開始は、移動通信システムが単に切り替わるだけでなく、各産業・分野への実装を通して情報通信産業の構造を変えていく可能性がある。本節では、5G によって、今後、ICT 産業の構造がどのように変わっていくのか展望していくこととする。

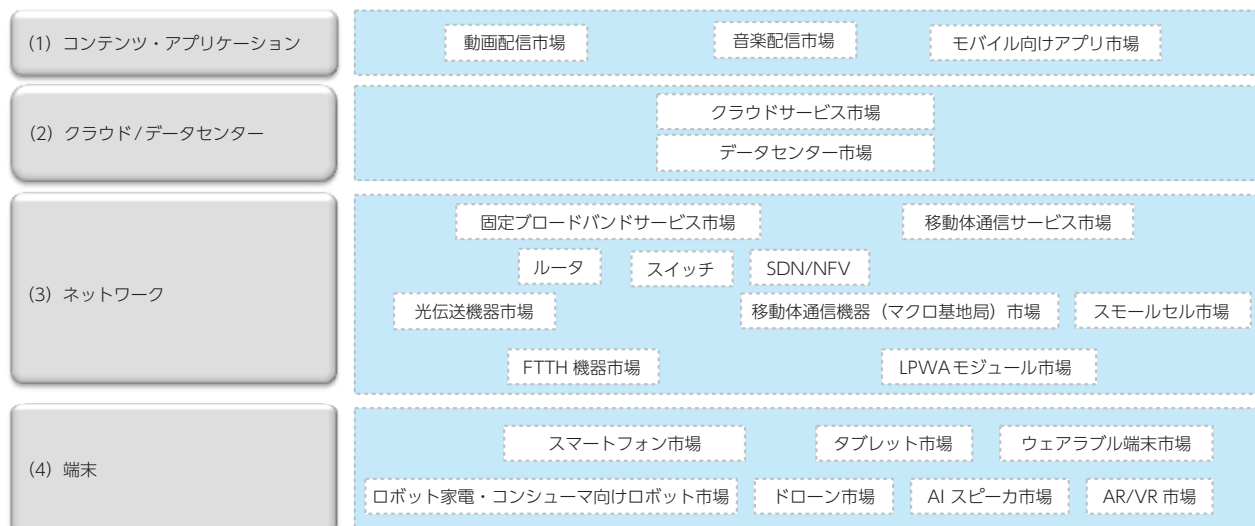
1 ICT 分野の主要製品・サービスの市場規模

本項では、日本を含む世界の ICT 市場の動向を概観する。はじめに、ICT 市場の動向を、コンテンツ・アプリケーション、クラウド/データセンター、ネットワーク、端末市場のレイヤーごとに概観する。続いて、IoT デバイスの普及状況について述べる。最後に、移動通信システムを対象を絞り込んで、端末（スマートフォン）及び基地局の市場シェアの推移について触れた後、各国で商用開始された 5G の普及や市場規模に関する予測を紹介する。

1 レイヤー別にみる市場動向

ここでは、世界の ICT 市場について、市場のレイヤー分類に基づき、コンテンツ・アプリケーション、クラウド/データセンター、ネットワーク、端末に分けて近年の動向等を概観する（図表 1-4-1-1）。

図表 1-4-1-1 レイヤー別の対象市場



（出典）総務省（2019）「令和元年版情報通信白書」を基に作成

全体的な動向として、「ネットワーク」及び「端末」の下位レイヤーの市場は、規模は大きい成長率は低くなっている。対照的に「コンテンツ・アプリケーション」及び「クラウド/データセンター」の上位レイヤーの市場規模は相対的に小さいが成長率は高くなっている。デジタル経済の進化との関係で特徴的な動向としては、コンテンツ・アプリケーションではサブスクリプションサービスの増加、クラウド/データセンターではデータ流通量

の増加を背景にした市場規模の拡大、ネットワークでは仮想化、端末ではICT利用産業における利用の拡大が挙げられる。

ア コンテンツ・アプリケーション

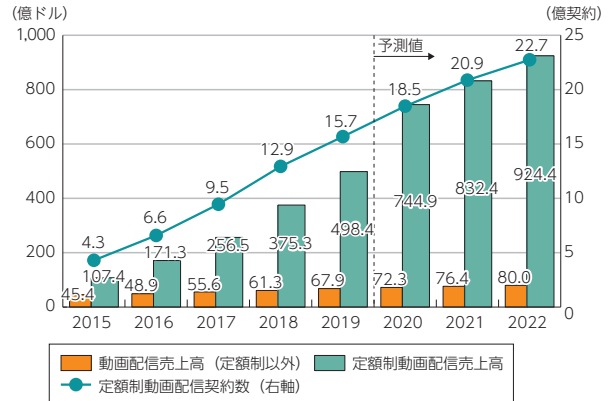
●コンテンツでは、動画・音楽共にサブスクリプションサービスの拡大が市場の成長を牽引

コンシューマ向けのコンテンツ配信サービスのビジネスモデルは、一般に「広告収入型モデル」(主として無料)と「課金型モデル」(有料)に大別される。これまでインターネット広告の拡大とともに、とりわけ前者のモデルの利用が拡大してきた。

後者については、従来のダウンロード課金型サービスから、月額料金を支払うことで視聴し放題で利用できる定額制(サブスクリプション)サービスのシェアが上昇傾向にある(図表1-4-1-2)。

今後の予測では、ダウンロード課金型が横ばいなのに対し、定額制は大きく伸長するものとみられる。

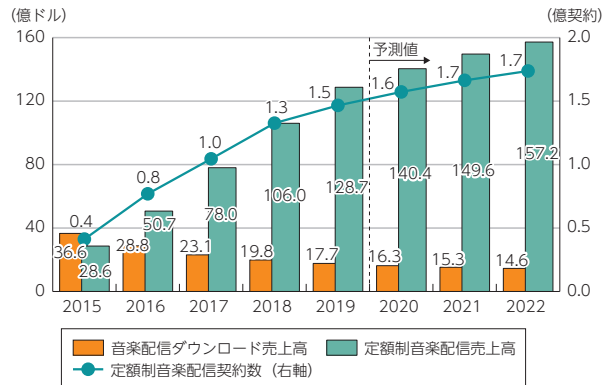
図表 1-4-1-2 世界の動画配信市場規模・契約数の推移及び予測



(出典) Informa

有料音楽配信サービスでは、ダウンロード課金型サービスが主流であったが、最近では動画配信と同様に定額制サービスの売上高が拡大している(図表1-4-1-3)。2020年時点の代表例としては、Spotify、Apple Music、Google Play Music、YouTube Music、Amazon Musicなどが挙げられる。2016年にダウンロード課金型と定額制の売上高は逆転し、今後も音楽配信市場においては、定額制配信型サービスの拡大が市場を牽引することが見込まれている。

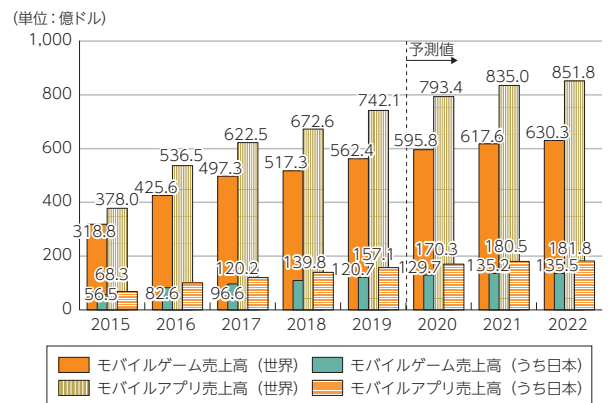
図表 1-4-1-3 世界の音楽配信市場規模・契約数の推移及び予測



(出典) Informa

スマートフォン・タブレット向けのアプリケーション市場は、これまでは消費者向けのゲームの伸びが市場全体の伸びを牽引してきた。英国の調査会社Informaによると、アプリケーション市場の拡大は今後も続くものの、今後はゲームに替わって、翻訳や学習、健康管理などの生活密着型アプリの成長が見込まれている(図表1-4-1-4)。

図表 1-4-1-4 世界のモバイル向けアプリ市場規模の推移及び予測



(出典) Informa

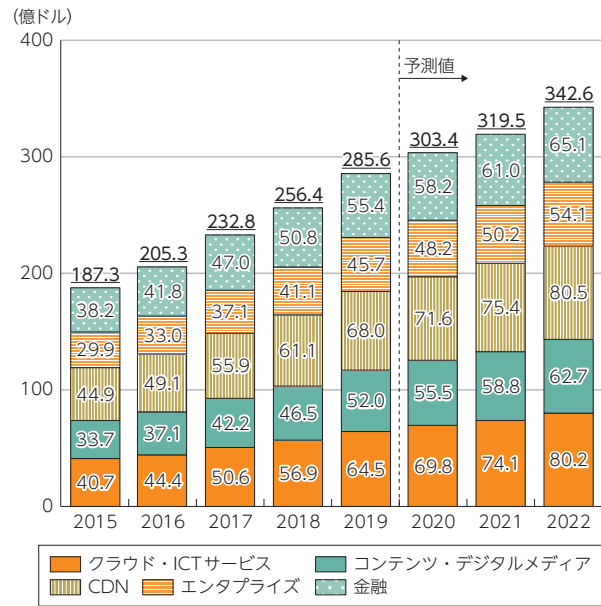
イ クラウド/データセンター

● データセンター・クラウドサービス共に引き続き拡大

コンテンツ・アプリケーションの利用を支えるのが、データセンターでありクラウドである。データセンター事業者の売上高は今後も幅広い用途での成長が見込まれるが、これまでデータセンターの主な用途だった自社設備からクラウドサービスの活用にシフトが進んでいるため、他のカテゴリも引き続き成長が見込めるものの、クラウド・ICTサービスの比率が今後は徐々に高まるものと推測される。(図表 1-4-1-5)。

図表 1-4-1-5

世界のデータセンター市場規模の推移及び予測 (カテゴリ別*1)

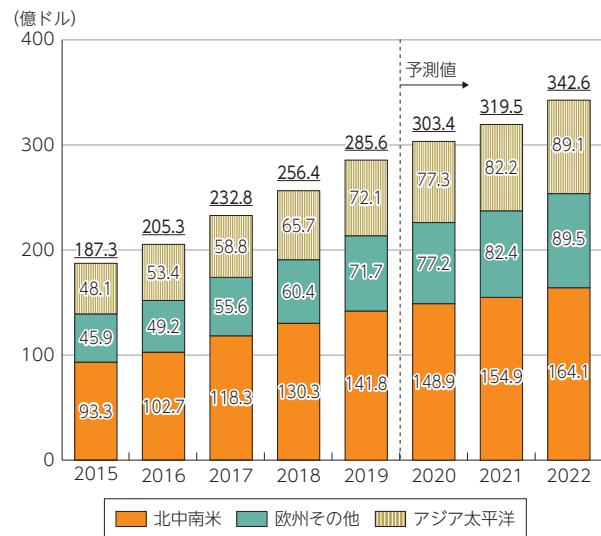


(出典) Informa

地域別では、全地域で拡大傾向にあるものの、北米では既に市場が成熟してきているのに対し、アジアにおいては、通信事業者やITサービス企業が積極的に投資を行っていること及びグローバル展開をする事業者が税制などの優遇により欧州での投資を増やしていることから、これら地域での高成長が見込まれる (図表 1-4-1-6)。

図表 1-4-1-6

世界のデータセンター市場規模の推移及び予測 (地域別)



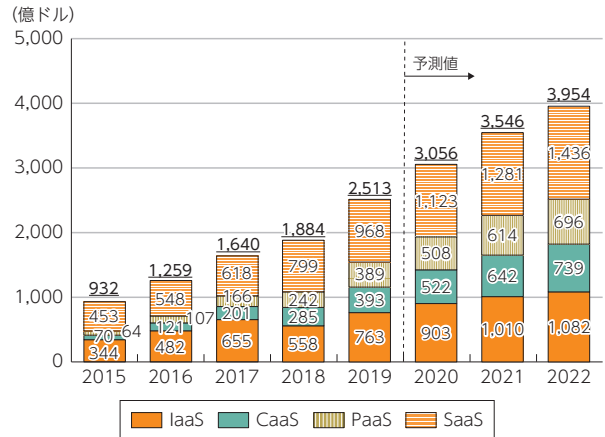
(出典) Informa

*1 「クラウド・ICTサービス」：IaaSほかクラウドサービスを展開するベンダー向け。
「コンテンツ・デジタルメディア」：SNSや電子商取引、動画などのデジタルコンテンツ・メディアサービス事業者向け。
「コンテンツ配信ネットワーク (CDN)」：ネットワーク系のICTインフラ提供を主力とする事業者向け。
「エンタプライズ」：官公庁や教育、ヘルスケア、小売業などの一般事業会社のシステム向け。
「金融」：金融機関のシステム向け。

クラウドサービスとは、インターネット上に設けたりソースを提供するサービスであり、IaaS、PaaS、CaaS、SaaS*2の類型がある。コンテンツ配信や電子商取引(EC)などのサービス・アプリケーションから、多様なIoTプラットフォームまで様々なICTソリューションを支えており、企業のクラウド活用の増加に伴い、高成長を遂げてきた*3。今後は、IaaSやSaaSの成長率が鈍化する一方、PaaSやCaaSは引き続き高い成長率を維持するものと予測されている(図表1-4-1-7)。

図表 1-4-1-7

世界のクラウドサービス市場規模の推移及び予測(カテゴリ別)

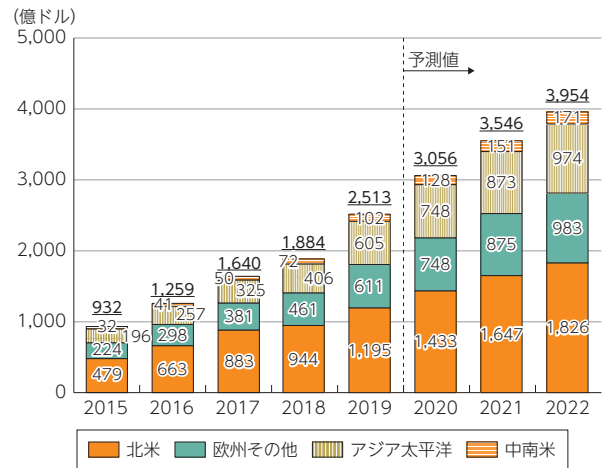


(出典) Informa

地域別動向としては、先行して立ち上がり、既存市場としても最大の規模である北米で今後も高成長が見込まれる一方、現地のIT企業が積極的に投資をしている中国を中心としたアジア太平洋や、クラウドによるビッグデータの利活用市場が立ち上がりつつある中南米の成長率が相対的に高くなる(図表1-4-1-8)。

図表 1-4-1-8

世界のクラウドサービス市場規模の推移及び予測(地域別)



(出典) Informa

*2 「IaaS (Infrastructure as a Service)」インターネット経由でハードウェアやICTインフラを提供。
 「PaaS (Platform as a Service)」SaaSを開発する環境や運用する環境をインターネット経由で提供。
 「CaaS (Cloud-as-a-Service)」クラウドの上で他のクラウドのサービスを提供するハイブリッド型。
 「SaaS (Software as a Service)」インターネット経由でソフトウェアパッケージを提供。
 *3 Informaにおいて、カテゴリ区分の見直しを行ったことに伴い、2018年の実績値が令和元年版情報通信白書に掲載された値から下方修正されている。

ウ ネットワーク

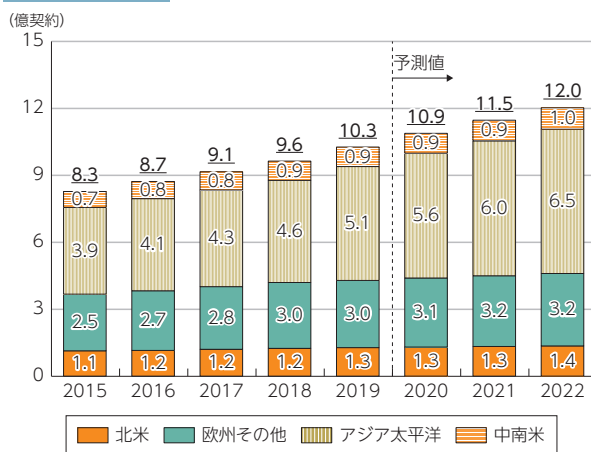
ネットワークレイヤーでは、通信サービス市場及び通信機器市場について概観する。

(ア) 固定・移動体通信サービス

●通信サービスは、固定・移動共に今後は緩やかに拡大

世界の固定ブロードバンドサービスは、Informa によると、今後もアジア太平洋地域を中心に増加を続けていき^{*4}、2022年には12億契約まで拡大すると予想されている（図表1-4-1-9）。

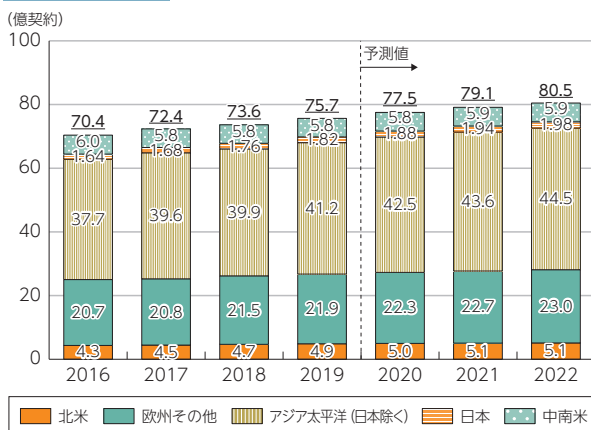
図表 1-4-1-9 世界の固定ブロードバンドサービス契約数の推移及び予測



(出典) Informa

携帯電話及びスマートフォン等の移動体通信サービスの契約数についても、今後の新規契約の成長は緩やかに推移していくものと見込まれている（図表1-4-1-10）。

図表 1-4-1-10 世界の移動体通信サービス契約数の推移及び予測



(出典) Informa

(イ) 固定ネットワーク機器

通信インフラは、様々なネットワーク機器・設備やそれを支える技術によって成り立っている。ここでは、ルータ・スイッチ、光伝送機器市場、仮想化ソフトウェア・ハードウェア及びFTTH機器市場について取り上げる。

●ネットワークの仮想化は、今後も市場の拡大が続く

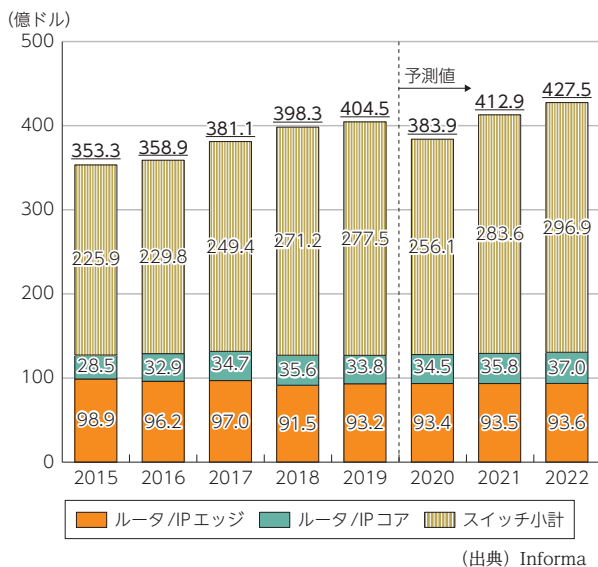
通信事業者、データセンター事業者が用いるルータ・スイッチの市場規模は、全体としては増加傾向にある。Informaによると、ルータに関しては、ネットワークの仮想化及び機器の低価格化により、出荷金額は直近では減少し、今後も価格下落や仮想化による機器台数の集約の影響が続くことから、市場規模は横ばいの推移が見込まれている。また、スイッチ^{*5}に関しては、トラフィックの増加に伴い、企業向けネットワークスイッチの大容量化が進んでおり、ポートあたりの単価下落や仮想化による機器の集約の影響を上回って今後も需要の増加が見込まれている。

なお、2020年の予測値は、データセンター向け設備投資が一巡したことに伴う反動減により、前年より減少するものと推測されている（図表1-4-1-11、図表1-4-1-12）。

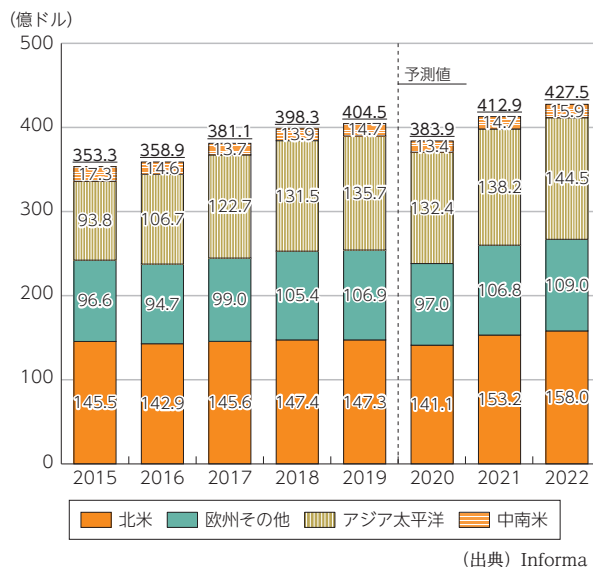
*4 Informaにおいて、固定ブロードバンドサービス契約数の集計方法の見直しを行ったことに伴い、令和元年版情報通信白書に掲載した固定ブロードバンドサービス契約数の値から2017年以前の数値を上方修正している。

*5 Informaにおいて、従前の通信事業者用及びデータセンター内スイッチに加えて、データセンター間、キャリア網への接続、及びその他企業ネットワーク向けスイッチを集計対象としたことから、スイッチの市場規模は、令和元年版情報通信白書に掲載した値から上方修正されている。

図表 1-4-1-11 世界のルータ・スイッチ市場規模の推移と予測（カテゴリ別）

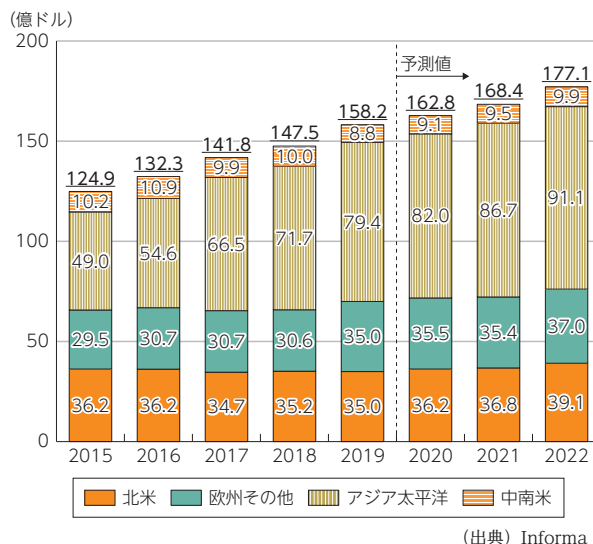


図表 1-4-1-12 世界のルータ・スイッチ市場規模の推移と予測（地域別）



光伝送機器の市場規模は、引き続き増加傾向がみられる*6。日本や欧米などの先進国では光ファイバーのインフラは普及が一段落しているが、中国ほかアジアなどの新興国での需要や、先進国でのデータセンターにおける大容量化に対応した更新需要により、今後の市場規模はゆるやかな拡大が見込まれる（図表 1-4-1-13）。

図表 1-4-1-13 世界の光伝送機器市場規模の推移と予測



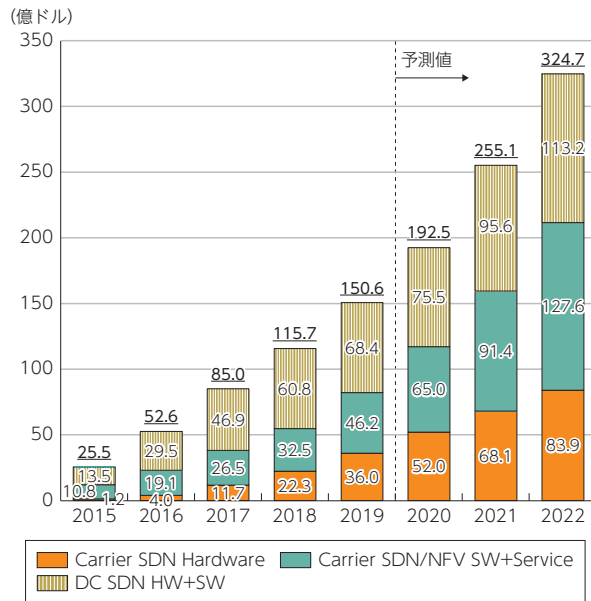
固定ネットワークにおける近年の特徴的な動きの1つが、仮想化である。サーバーの仮想化やクラウドサービスの普及が進んだことに伴い、物理的なマシンとコンピュータリソースの利用とが独立するようになってきている。これに伴いネットワークの構成も柔軟に設定する必要が生じている。また、ネットワークを仮想化することで、従来個別のハードウェアが必要であった多様なネットワーク環境が汎用的なハードウェア及びソフトウェアで構成可能となり、システム全体の柔軟性と稼働率が向上し、設備投資コストや運用コストを下げることも期待される。

Informaによると、カテゴリ別*7では、SDNやNFV技術によるネットワークの仮想化は、この5年間で普及が進み、今後も市場全体の拡大が見込まれる。また、キャリア網における仮想化に続き、データセンターネットワークにおける仮想化も拡大が続いている。（図表 1-4-1-14）。地域別に市場規模を見た場合は、いずれの地域も高い伸びを示すものと予測している（図表 1-4-1-15）。

*6 Informaにおいて、集計対象企業からの指摘に伴い見直しを行った結果、2018年の実績値について、令和元年版情報通信白書に掲載した値から上方修正している。

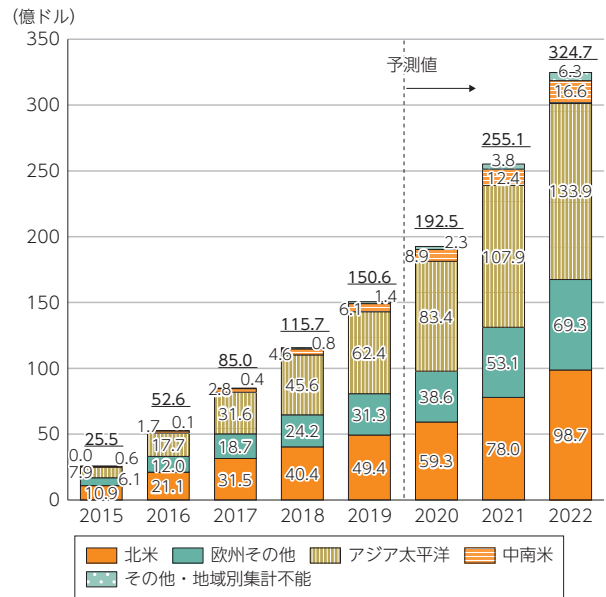
*7 Carrier SDN Hardware：OpenFlowに代表される仮想化プロトコルをサポートしたソフトウェアを実装したキャリアネットワーク機器
Carrier SDN/NFV SW+Service：キャリアネットワークにCarrier SDN Hardwareを導入・運用するためのソフトウェア及びサービス、アウトソーシング事業による売上高
DC SDN HW+SW：企業やITサービスプロバイダーのデータセンター網にソフトウェアにより定義される仮想ネットワークを導入・運用するための機器及びソフトウェア

図表 1-4-1-14 世界の仮想化ソフトウェア・ハードウェア市場規模の推移と予測*8 (カテゴリ別)



(出典) Informa

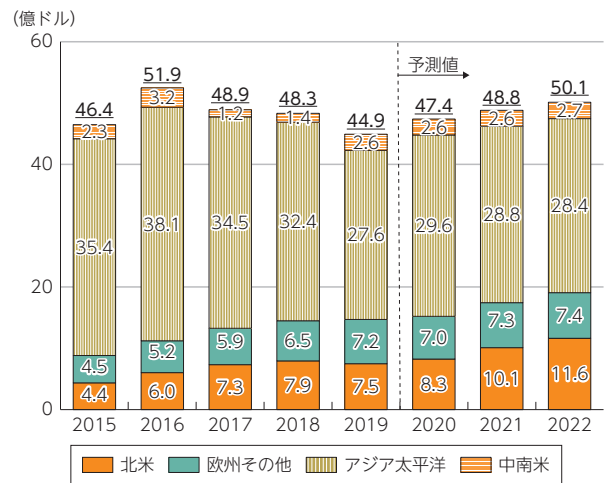
図表 1-4-1-15 世界の仮想化ソフトウェア・ハードウェア市場規模の推移と予測 (地域別)



(出典) Informa

FTTH機器は、2016年から2019年まで減少しているが、2020年以降は増加が見込まれている。Informaによると、新興国を中心に2016年のオリンピック需要の反動減があったことや、2019年に2.5ギガビットのPONの価格下落があったことから減少した。2020年以降は次世代PONの導入により増加に転じ、2022年には50.1億ドルまで拡大すると予想されている (図表 1-4-1-16)。

図表 1-4-1-16 世界のFTTH機器市場*9 規模の推移と予測



(出典) Informa

*8 Informaにおいて、集計方法の見直しを行った結果、令和元年版情報通信白書掲載のデータとカテゴリが異なる上、2015~2017年の実績値も上方修正されている。

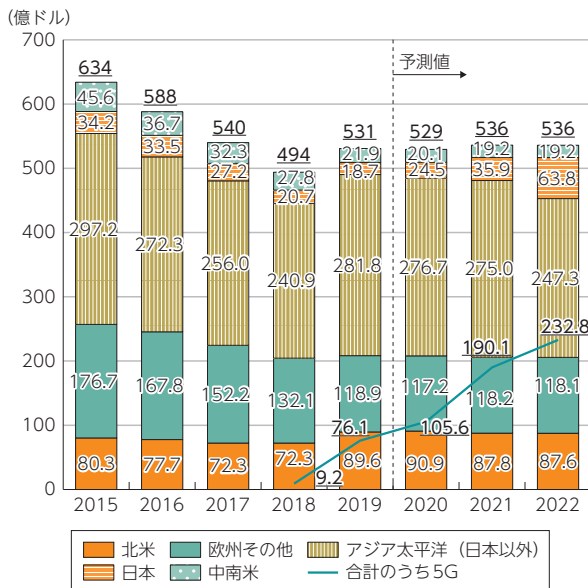
*9 Broadband Gateway、ONT、PON、を含むFTTH CPE (Consumer Premise Equipment) を対象とする。

(ウ) 移動体ネットワーク機器

●スモールセル基地局の拡大が続く一方、マクロセル基地局は横ばいで推移

移動体ネットワーク機器市場のうち、マクロセル基地局*10市場は、中国におけるLTE投資額が大きかった2015年をピークに2018年まで縮小している。2019年は、中国を中心に5G設備投資の前倒しがあったため市場規模は増加したが、前倒しの反動により2020年は減少するとの予測が出ている。それ以降はほぼ横ばいでの推移が見込まれている(図表1-4-1-17)。

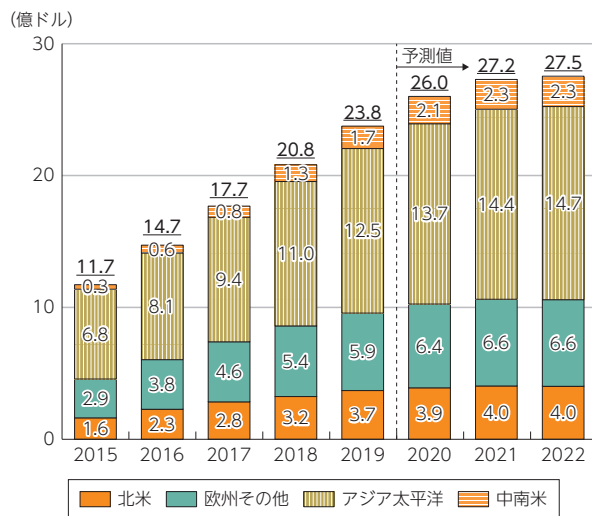
図表1-4-1-17 世界のマクロセル基地局市場規模の推移及び予測



(出典) Informa

スモールセルは、マクロセル基地局を補完してカバレッジを確保するものである。特にLTE以降の移動通信システムは、高い周波数の帯域を用いており、電波の直進性が強い(障害物があると電波が届きづらい)ことからスモールセルの必要性が増している。マクロセルと比べると単価は低いが、屋内設置の増加など、利便性改善のための投資拡大が続いており、2020年以降も市場規模の拡大が見込まれている(図表1-4-1-18)。

図表1-4-1-18 世界のスモールセル市場規模の推移及び予測



(出典) Informa

*10 半径数百メートルから十数キロメートルに及ぶ通信エリアを構築するための基地局。

(エ) LPWA モジュール

● LoRaWAN を中心に、引き続き拡大

IoT は、多種多様なアプリケーションの通信ニーズに対応することが求められる。このうち、従来よりも低消費電力、広いカバーエリア、低コストの通信を担うのが、LPWA (Low Power Wide Area) と呼ばれる技術である。LPWA の通信速度は数 kbps から数百 kbps 程度と携帯電話システムと比較して低速なものの、一般的な電池で数年以上運用可能な省電力性や、数 km から数十 km もの通信が可能な広域性を有している。

これまで LPWA モジュール市場は、欧州企業である SIGFOX による Sigfox と Cisco をはじめとした米国企業が推進する LoRaWAN とが牽引してきており、出荷台数では LoRaWAN が最も多くなっている (図表 1-4-1-19)。

3GPP が進めるセルラー系 LPWA は、Sigfox や LoRaWAN に比べると高ビットレートで、LPWA の中では比較的ハイスpekと位置づけられる。現状では 2G/3G 網に切り替えて接続する方式の旧規格 (右図の other に相当) の利用が多いが、今後は LTE ベースの技術の運用ノウハウの蓄積やコストの低廉化等により、新規格へのシフトが見込まれる (図表 1-4-1-20)。

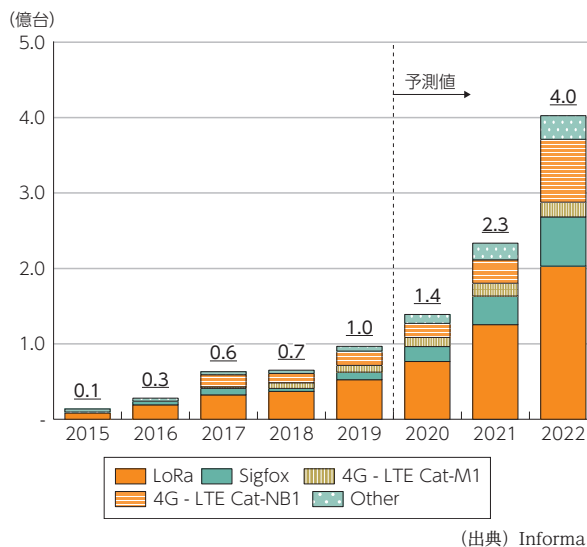
エ 端末

端末は、エンドユーザー向けでは主に固定通信を利用するパソコンが普及した後、移动通信を利用するタブレットとスマートフォンの利用が広がってきた。その後、眼鏡や腕輪として身につけるウェアラブル端末が開発され利用が進んできている。

また、従来のインターネット接続端末に加え、様々なモノがつながる IoT 化が進展したことから、エンドユーザー向け以外のスマートメーター、自動車に搭載されるセルラーモジュール等の様々な端末の利用が拡大してきた (IoT デバイスの普及状況については、図表 1-4-1-28 参照)。ロボットについては、ヘルスケア・介護や店舗の接客等でも利用されるサービスロボットも増加している。遠隔操作や自動制御によって無人で飛行できるドローンは高機能化と低価格化が進み、個人が趣味に使うほか、高所・遠隔地でのモニタリング等企業での活用も広がってきている。

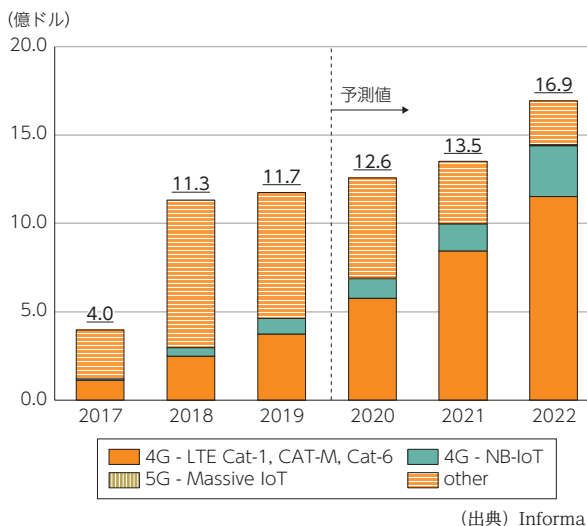
さらに近年では、AI の発達を受けて、AI のパーソナルアシスタンス機能を活用した AI スピーカーの利用が始まっている。また、AR (Augmented Reality: 拡張現実) / VR (Virtual Reality: 仮想現実) 端末も普及が始まっている。

図表 1-4-1-19 世界の LPWA モジュール出荷台数推移及び予測^{*11}



(出典) Informa

図表 1-4-1-20 世界の LPWA 接続収入^{*12} 推移及び予測



(出典) Informa

*11 Informa において、LPWA の集計対象とする規格の見直しを行った上、規格ごとに数値の見直しを行った結果、令和元年度情報通信白書に掲載した数値から修正が行われている。

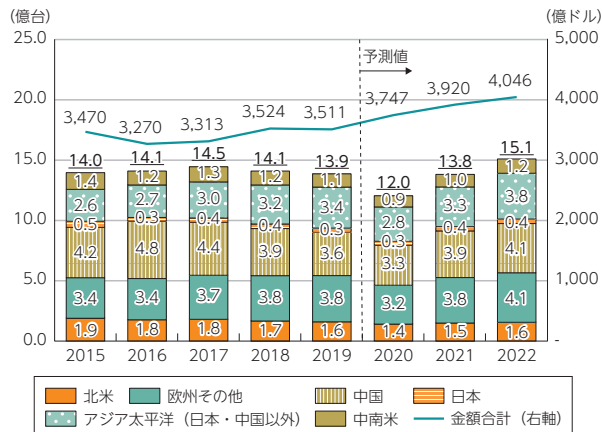
*12 接続サービスを提供するキャリアやサービスプロバイダー・プラットフォームの課金収入を指す。

(ア) スマートフォン・タブレット

●スマートフォンは横ばい、タブレットは低迷

スマートフォンの出荷台数は、スマートフォンの普及が進んだことから2017年をピークに減少に転じている(図表1-4-1-21)。2020年は新型コロナウイルスの影響もあって、大幅な減少が見込まれているが、今後は、5Gの普及とともに増加へと転じるものと見込まれている。また、市場規模としては、中国系企業が高価格帯の端末を市場に投入し、売れ行きを伸ばした結果、金額ベースでは増加傾向で推移しているとみられている。

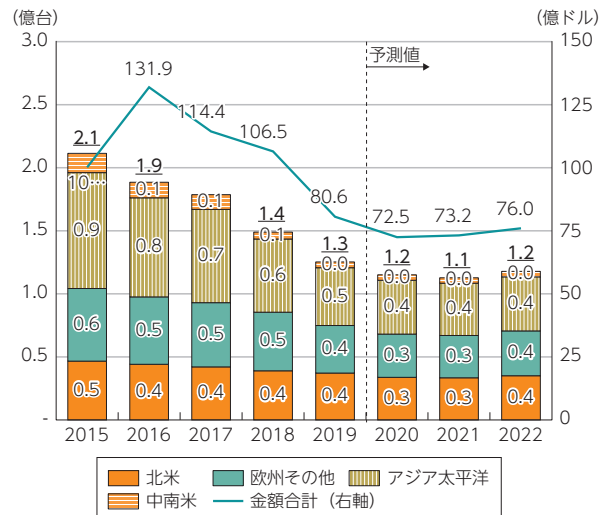
図表1-4-1-21 世界のスマートフォン市場規模・出荷台数の推移及び予測



(出典) Informa

タブレットの出荷台数は、スマートフォンやウルトラブックといった超薄型ノートパソコンなどの競争等から、コンシューマ向けの市場で世界的に低迷が続いている(図表1-4-1-22)。

図表1-4-1-22 世界のタブレット市場規模・出荷台数の推移及び予測



(出典) Informa

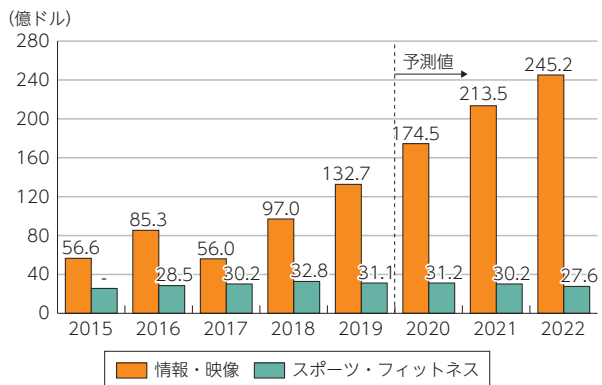
(イ) ウェアラブル

●情報・映像型は低価格化による縮小から回復傾向

IoT時代における通信端末としてウェアラブル端末が挙げられる。一般消費者向け(BtoC)では、カメラやスマートウォッチなどの情報・映像型機器、活動量計等のモニタリング機能を有するスポーツ・フィットネス型機器などがある。業務用(BtoB)では、医療、警備、防衛等の分野で人間の高度な作業を支援する端末や、従業員や作業員の作業や環境を管理・監視する端末が既に実用化されている。

一般消費者向けのウェアラブル端末の市場規模の推移を種類別にみる(図表1-4-1-23)。Informaによると情報・映像型ウェアラブル市場*13は、2016年までの市場の立ち上げ時期はハイエンド品中心であったが、アジア系メーカーが参入し低価格化が進んだため、2017年の市場規模は縮小した。その後、2018年以降は一転して市場は拡

図表1-4-1-23 世界のウェアラブル端末市場規模の推移及び予測



(出典) Informa

*13 Informaにおいて、2018年の実績値の見直しを行った結果、令和元年版情報通信白書に掲載した数値より上方修正されている。

大基調にあり、2022年には245.2億ドルになると予想されている。

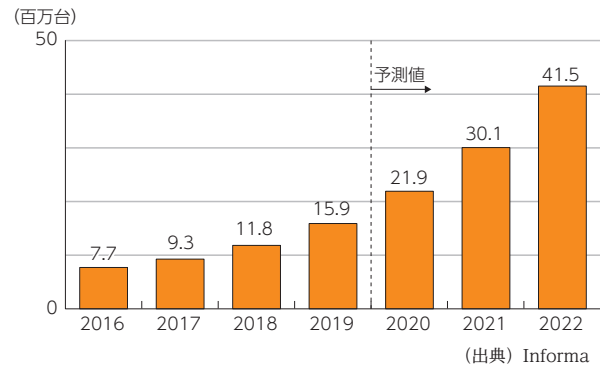
また、スポーツ・フィットネス型については、先進国のみならず新興国においても健康意識の高まりやPOC (point of care) の需要が見込まれる一方で、アジア系メーカーの参入により低価格化の影響があることから、2019年以降、市場規模は前年並みで推移すると見込まれている。

(ウ) ロボット・ドローン

●様々な現場での導入が進み、引き続き拡大

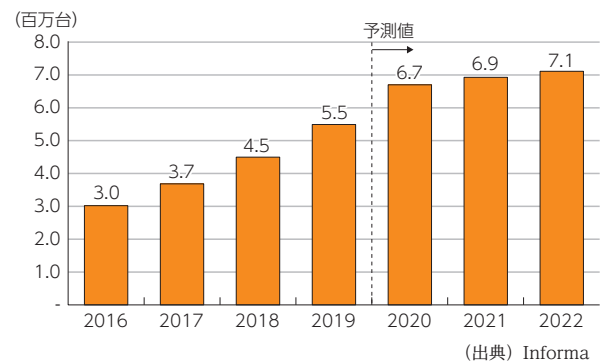
ロボット家電・コンシューマ向けロボット^{*14}の世界市場は拡大が続いており、家事負担の軽減等を目的とした導入が進んでいるとみられる。Informaによると2020年以降も堅調に拡大すると予想されている (図表1-4-1-24)。

図表1-4-1-24 世界のロボット家電・コンシューマ向けロボット市場規模の推移及び予測



コンシューマ向けドローン^{*15}の世界市場も拡大が続いている (図表1-4-1-25)。Informaによると、2020年以降も緩やかに拡大すると予想されている。

図表1-4-1-25 世界のドローン市場規模の推移及び予測

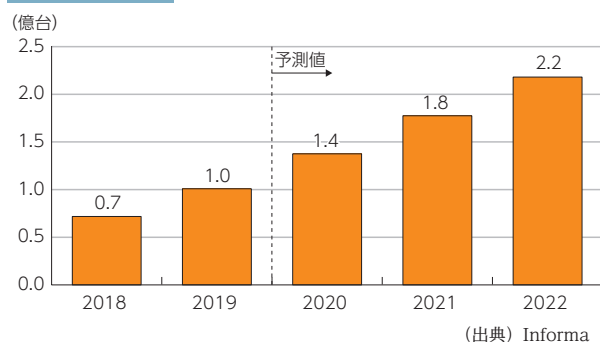


(エ) AIスピーカー (スマートスピーカー)

●出荷台数は引き続き拡大

機械を操作するためのインターフェースの1つとして音声が目されつつあり、Informaによると2020年以降もAIスピーカー (スマートスピーカー) 市場の拡大が見込まれている (図表1-4-1-26)。AIスピーカー (スマートスピーカー) 市場への参入は、GoogleとAmazonが先行し、それぞれGoogle Home、Amazon Echoを販売している。日本企業もLINEやソニーが参入している。

図表1-4-1-26 世界のAIスピーカー (スマートスピーカー) 出荷台数の推移及び予測



*14 ここでは、ロボット掃除機、床拭き機、窓拭き機、家庭用ロボット等を指す。

*15 ここでは航空法による規制外のもので、個人が購入して空撮などに使うものを集計対象としている。

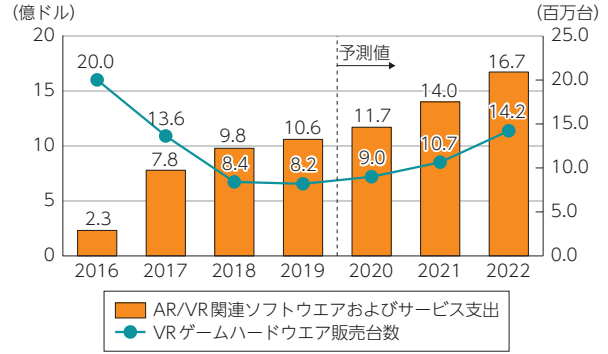
(オ) AR/VR

●利用の広がりにより引き続き拡大

AR (Augmented Reality) は、目の前にある現実世界にコンピューターで作られた映像や画像を重ね合わせ、現実世界を拡張する技術、VR (Virtual Reality) は、現実にはない世界又は体験し難い状況をCGによって仮想空間上に作り出す技術である。消費者向けのエンターテインメント向け以外でも、企業で利用が広がっており、例えば、不動産分野で物件を、旅行分野で旅先を疑似体験するもののほか、他の分野でも訓練や教育、3次元空間でのナビゲーション等に活用されている。

AR/VRの普及に伴い、関連ソフトウェア及びサービス支出は今後も順調に伸長するものと見られている。他方、ハードウェアについては、VRゲームに多数のベンダーが参入したものの、市場で淘汰が進んだことにより、2019年にかけて販売台数が減少する結果となった。ただし、2020年以降は販売台数の増加が見込まれている (図表1-4-1-27)。

図表1-4-1-27 世界のAR/VR市場規模等の推移及び予測



(出典) Informa

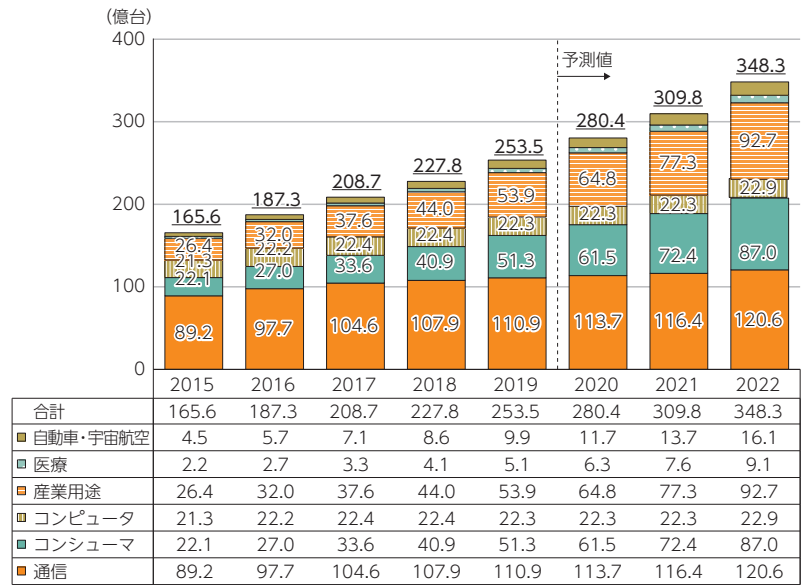
2 IoTデバイスの急速な普及

●IoTデバイス数は、「医療」、「産業用途」、「コンシューマ」及び「自動車・宇宙航空」で高成長が見込まれている

パソコンやスマートフォンなど、従来のインターネット接続端末に加え、家電や自動車、ビルや工場など、世界中の様々なものがネットワークにつながるようになってきている。

世界のIoTデバイス^{*16}数の動向をカテゴリ^{*17}別にみると、2019年時点で稼働数が多いカテゴリは、スマートフォンや通信機器などの「通信」となっている (図表1-4-1-28)。ただし、既に市場が飽和状態であることから、他のカテゴリと比較して見た場合、相対的に低成長が見込まれている。

図表1-4-1-28 世界のIoTデバイス数の推移及び予測



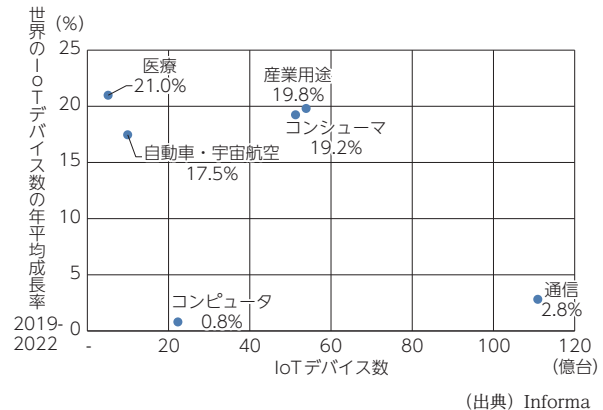
(出典) Informa

*16 Informaの定義では、IoTデバイスとは、固有のIP アドレスを持ちインターネットに接続が可能な機器及びセンサーネットワークの末端として使われる端末等を指す。

*17 各カテゴリの範囲は以下のとおり。
 「通信」：固定通信インフラ・ネットワーク機器、2G、3G、4G各種バンドのセルラー通信及びWi-Fi、WiMAXなどの無線通信インフラ及び端末。
 「コンシューマ」：家電 (白物・デジタル)、プリンターなどのパソコン周辺機器、ポータブルオーディオ、スマート玩具、スポーツ・フィットネス、その他。
 「コンピュータ」：ノートパソコン、デスクトップパソコン、サーバー、ワークステーション、メインフレーム・スパコンなどコンピューティング機器。
 「産業用途」：オートメーション (IA/BA)、照明、エネルギー関連、セキュリティ、検査・計測機器などオートメーション以外の工業・産業用途の機器。
 「医療」：画像診断装置ほか医療向け機器、コンシューマーヘルスケア機器。
 「自動車・宇宙航空」：自動車 (乗用車、商用車) の制御系及び情報系において、インターネットと接続が可能な機器及び軍事・宇宙・航空向け機器 (例：航空機コックピット向け電装・計装機器、旅客システム用機器、軍用監視システムなど)。

対照的に高成長が予測されているのは、デジタルヘルスケアの市場が拡大している「医療」、スマート工場やスマートシティが拡大する「産業用途（工場、インフラ、物流）」、スマート家電やIoT化された電子機器が増加する「コンシューマ」、コネクテッドカーの普及によりIoT化の進展が見込まれる「自動車・宇宙航空」などである（図表 1-4-1-29）。

図表 1-4-1-29 分野・産業別の世界のIoTデバイス数及び成長率予測



3 移動通信システムに係る市場シェアの変化

ア 世界市場（スマートフォン・基地局）

続いて、移動通信システムに特化した形で、市場の動向を見ていくこととする（図表 1-4-1-30）。

まず、世界市場におけるスマートフォンの市場の変化（販売台数ベース）を、スマートフォンの普及が本格化した 2009 年から 2019 年までの 10 年間、主要携帯電話端末メーカー単位で 5 年ごとに比較した。10 年間で、スマートフォンの販売台数は、6.3 倍と大きく拡大している。

主要端末メーカー別の比較では、2009 年には Blackberry が 16% で首位、2007 年に iPhone 3G を発売した Apple が 11% で 2 位であったのに対し、2014 年では、Samsung が 24% で首位、Apple が 15% で 2 位となったほか、Huawei、Xiaomi、LG などアジア系企業がシェアを伸ばした。そして、2019 年には、トップシェアこそ Samsung で変わらないものの、中国系企業が 10 位以内に 6 社（Huawei、Xiaomi、OPPO、vivo、TCL-Alcatel 及び ZTE）ランクインするなど、この 10 年間にスマートフォン市場は、上位企業の顔ぶれも含めて大きく変容したことがわかる。

続いて、世界市場における携帯電話基地局の市場の変化（出荷金額ベース）を、スマートフォンと同様に 2009 年から 2019 年までの 10 年間、主要基地局メーカー単位で 5 年ごとに比較した。10 年間で、携帯電話基地局の出荷金額は、6.3 倍と大きく拡大している。

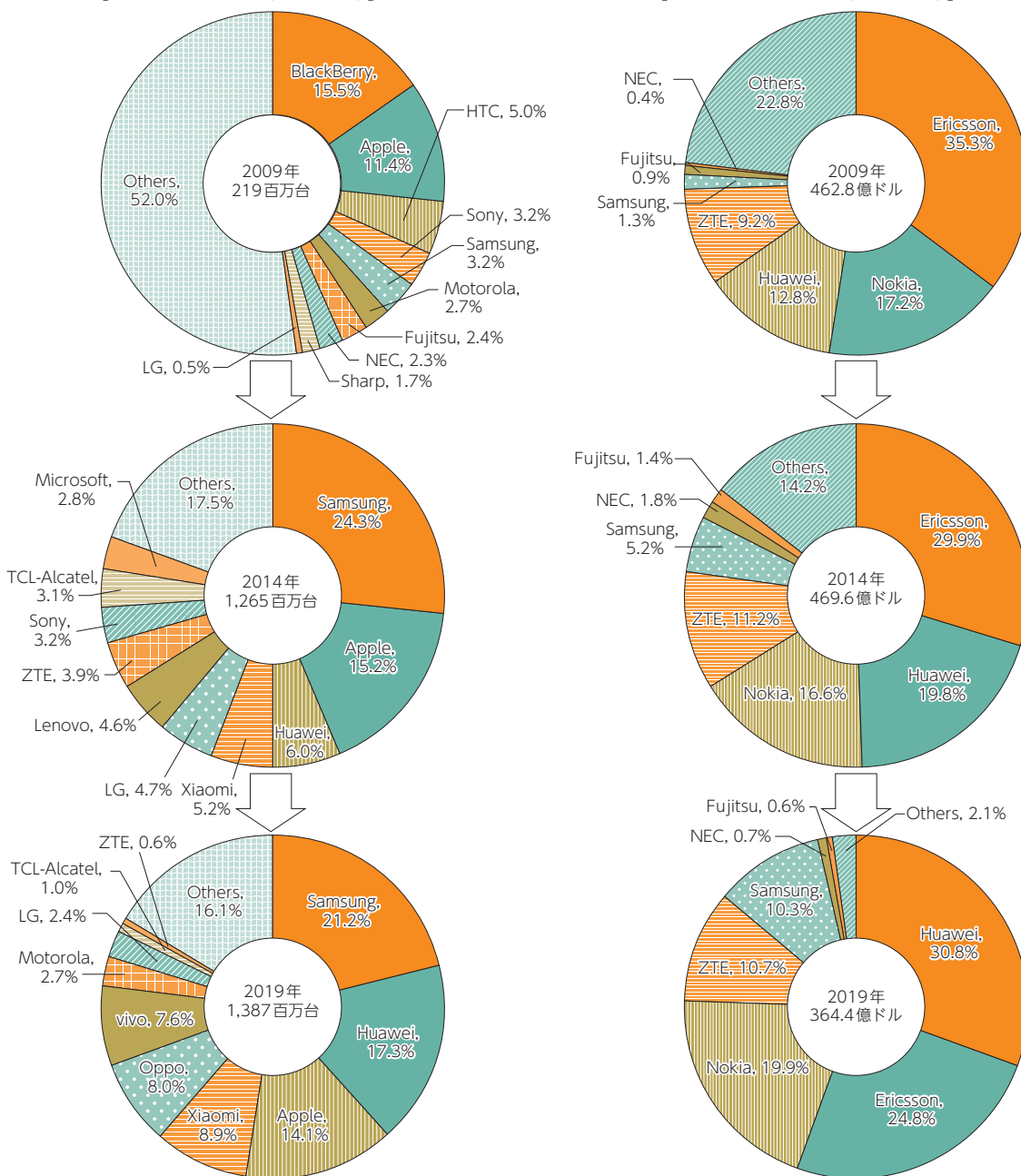
主要基地局メーカー別の比較では、2009 年には Ericsson が 35%、Nokia が 17% であったが、その他は Huawei、ZTE、Samsung といったアジア系企業が、日本企業でも NEC 及び富士通が名を連ねている。2014 年には、引き続き Ericsson が 30% でトップシェアを占めていたものの、Huawei が 20% で、2019 年には Ericsson も抜いて Huawei が 31% のシェアを占める結果となった。携帯電話基地局市場は、この 10 年間で上位企業の顔ぶれは変わらないものの、シェアの変動が見られたほか、「その他の企業」のパーセンテージが大きく下がっており、少数の企業への集中度が上昇する結果となっている。

なお、日本企業の動向に着目すると、スマートフォン市場では、2009 年には 10 位以内に 4 社（ソニー、富士通、NEC 及びシャープ）がランクインしているが、2014 年には 1 社に減少し、2019 年には 10 位以内から姿を消す結果となった。また、基地局市場では、NEC 及び富士通が 2014 年、2019 年ともにランクインしているが、大きなシェアを占めているとは言い難く、スマートフォン、マクロセル基地局のいずれの世界市場においても日本企業が存在感を発揮しているとは言えない状況にある。

図表 1-4-1-30 世界市場におけるシェアの変化 (スマートフォン・マクロセル基地局)

【スマートフォン (販売台数)】

【マクロセル基地局 (出荷金額)】



(出典) Informa

イ 国内市場 (スマートフォン・基地局)

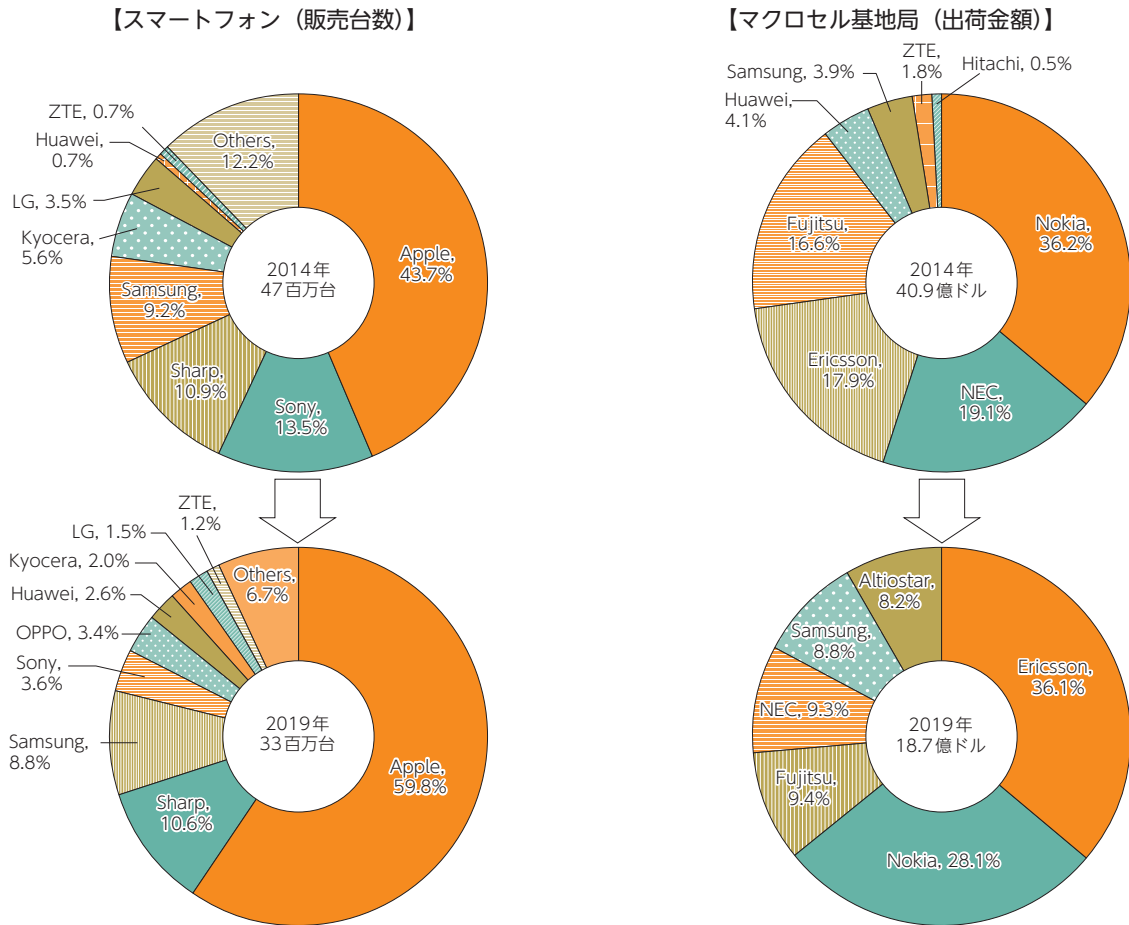
世界市場に続き、日本国内におけるスマートフォン及び携帯電話基地局の市場シェアの推移をみる (図表 1-4-1-31)。なお、日本国内に関しては、2009年のデータをいずれも取得できなかったため、2014年及び2019年の2時点における比較となる。

我が国のスマートフォン市場を見ると、Appleのシェアが高く、iPhoneの根強い人気伺える。2014年のデータでは、ソニーが14%、シャープが11%、京セラが6%と、日本企業もある程度のシェアを占めていたが、2019年では、Appleのさらなるシェア拡大と、中国系企業 (OPPO、Huawei、ZTE) の伸長に押される形でシェアを落とす結果となっている。

携帯電話基地局の国内市場では、2014年時点では、Nokiaがトップシェアであり、NEC、Ericsson、富士通がそれに続いていた。また、HuaweiやZTEといった中国系企業もシェアは少ないながらも国内市場に製品を供給していた。2019年を見ると、Ericssonが首位に浮上したのに対して、Nokia、NEC、富士通は5年前に比べて

シェアを落とす結果となった。

図表 1-4-1-31 国内市場におけるシェアの変化（スマートフォン・マクロセル基地局）



(出典) Informa

4 5G市場の予測

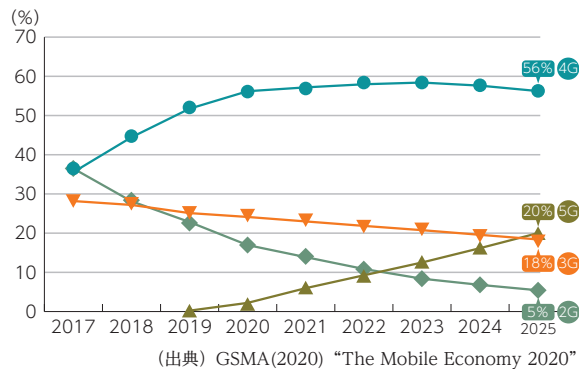
3Gから4Gへの移行に際しては、新たな移動通信端末としてスマートフォンが登場し、その機能性等から利用者の支持を得て世界全体で普及していったことで移動通信ネットワークへの要求が高まり、各携帯電話事業者の当初の予想を上回るペースで4Gの利用が拡大していった。

それでは、5Gは今後、どの程度のペースで普及が進むとみられているのか。世界全体と日本国内のそれぞれについて、現時点における普及予測を紹介する。

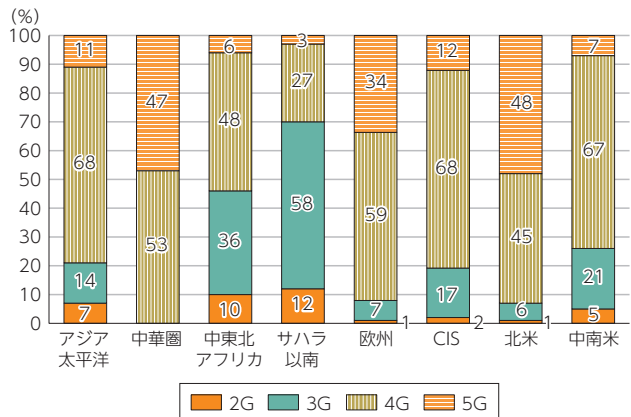
ア 世界における5G普及予測

グローバルの携帯電話事業者による業界団体GSMAによれば、2025年時点における5G回線比率は、モバイル回線全体の20%を占めるにとどまると予測している（図表1-4-1-32）。地域別にみると、北米や中華圏*18、欧州では30%を超える高い普及率を示すものの、その他の地域では、一桁から10%台にとどまるものと予測している（図表1-4-1-33）。

図表 1-4-1-32 モバイル回線全体に占める5G回線比率の予測

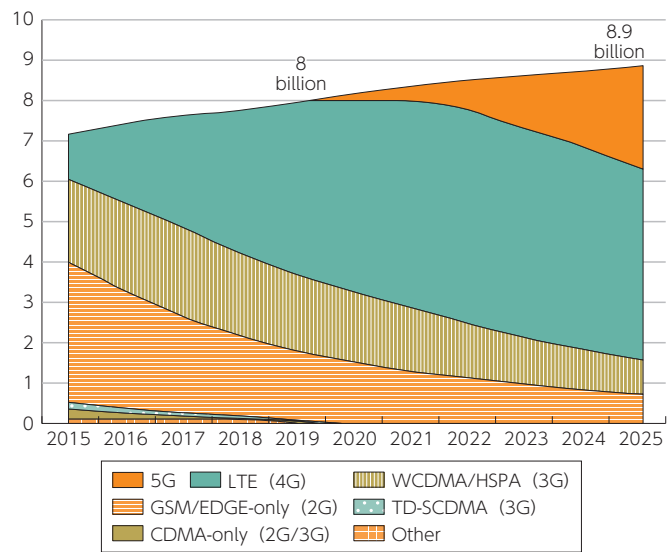


図表 1-4-1-33 5G回線比率の予測（地域別・2025年時点）



また世界全体での5G普及予測について、スウェーデンの移動体通信メーカーであるEricssonが、2019年11月に“Ericsson Mobility Report”を公表した。同レポートでは、2025年時点の全世界における携帯電話契約数を約89億契約に達するものと予測しており、そのうち、5G契約数は約26億契約に達し、モバイル全体の29%を占めるものと予測している（図表1-4-1-34）。

図表 1-4-1-34 規格別携帯電話契約数の予測

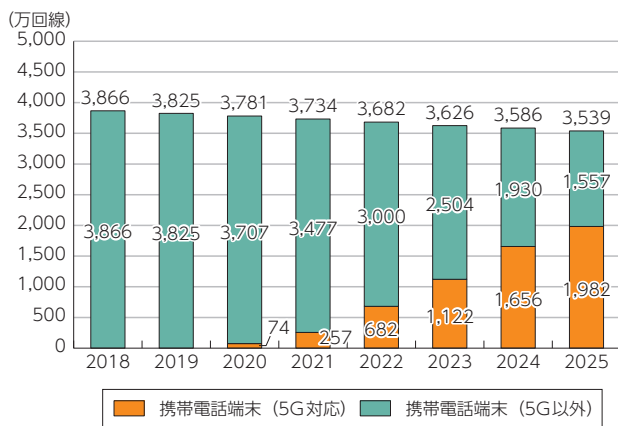


*18 GSMAの定義では、中国、香港、マカオ及び台湾を中華圏としている。そして、アジア太平洋地域の予測値は、中華圏を抜いた形で計算されている。

イ 日本国内における 5G 普及予測

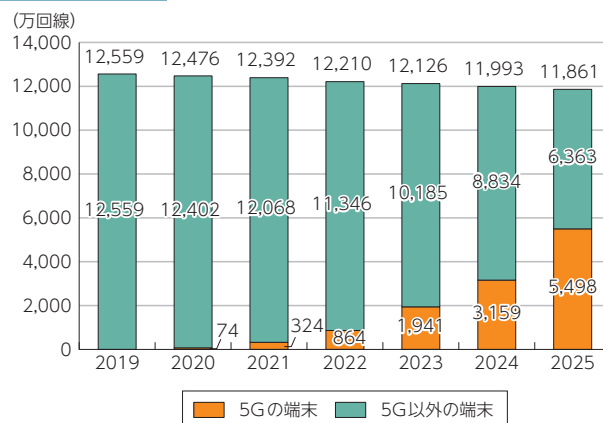
続いて、日本国内における 5G 普及はどのように予測されているのだろうか。ここでは、株式会社野村総合研究所が 2019 年 11 月に公表した予測について紹介する。同社では、高い周波数帯域を使用する 5G は 4G と同等のエリアをカバーしようとする、より多くの基地局を設置する必要があること、通信事業者間でネットワーク共有の動きが出てきているものの、エリア拡大には相応の時間を要することから、比較的ゆっくりとした市場の立ち上がりを想定している。その結果、2025 年時点では、携帯電話総販売台数の 56% が 5G 対応機種となり（図表 1-4-1-35）、契約回線ベースでは 46% が 5G 契約になるものと予測している（図表 1-4-1-36）。

図表 1-4-1-35 携帯電話端末の販売台数と予測（日本国内）



(出典) (株) 野村総合研究所公表資料

図表 1-4-1-36 携帯電話端末で用いる回線数の予測（日本国内）



(出典) (株) 野村総合研究所公表資料

これらの予測から、5G の普及は、4G の開始時に比べると、比較的緩やかに進んでいくものとみられている。利用可能エリアの整備に時間を要することや、スマートフォンの登場のような利用者の乗り換えを誘引する要素に乏しいことなどが、慎重な予測となった理由として挙げられる。これらはあくまで現時点での予測であり、今後、革新的な移動通信端末、魅力的な料金プラン、画期的なユースケースといったものの登場や、エリア整備の進捗次第では、これらの予測が覆る可能性も考えられるところである。

2 移動通信の進化に伴う ICT 産業の構造変化

ICT 産業は、従来から、端末・デバイス、ネットワーク、プラットフォーム、コンテンツ・アプリケーションといったレイヤー毎に分業した形態の産業構造が主流であるとされている。そしてこれらの構造を構成する要素やプレイヤー間の競争や協調に基づき、市場や産業が成長する姿を一種の生態系とみだてて「エコシステム」と称している。我が国の ICT 産業においても、移動通信システムの進化とともにモバイル産業の「エコシステム」は変容し、事業者間の力関係なども大きく変化していった。本項では、産業構造やエコシステムの変遷を振り返るとともに、5G 時代における ICT 産業の構造がどのように変化していくのか、各レイヤーの動向をみながら展望する。

1 ICT 産業におけるエコシステムの変遷（2000 年以降）

ア 2000 年代のエコシステム：インターネットの潮流と 3G の普及

2000 年代は、インターネット上に新しいビジネスが登場し、情報通信産業の大きな構造転換の幕開けでの時代であった。例えば、パソコンで電子商取引サイトやコンテンツ配信サイトといったインターネットの各種サービスを利用する場合、パソコンを自ら購入し、通信事業者と契約してインターネットに接続しサイトを閲覧、購入したい商品やコンテンツを選択、クレジットカード決済や代金引換で商品を購入するという流れであり、パソコンの製造・販売、通信事業者、電子商取引サイトはそれぞれ関連なく行われるケースが主であった。そのため、インターネット上での認証・決済や、セキュリティの確保等の様々な関連サービスも新規ビジネスとして提供されるようになった。また、この頃にはインターネット上でのコンテンツ配信も新たなビジネスとして登場し、楽天や Amazon に代表される電子商取引の黎明期でもあった。このように、インターネット登場後の情報通信産業は、ネットワークのオープン性に起因した水平分離が進展し、様々な形での新規参入が可能となり、多種多様で複雑な

ものとなっていった。

他方、携帯電話においては、3Gが商用開始した頃である。我が国においては、2Gの時代に既に形成されていたキャリア主導型のエコシステムの下、iモード等に代表されるように、ポータルサービスや課金・認証等（プラットフォーム機能）とアプリケーション・コンテンツを垂直統合したビジネスモデルが育った。3Gでは、電子商取引やコンテンツ配信では、基本的に全ての機能（サイトへのアクセス、商品やコンテンツの購入・決済等）が通信事業者経由で行うことができた。携帯電話のプラットフォーム上で取引されるコンテンツ等の売上の一部は、コンテンツプロバイダーから携帯電話事業者を支払われ、携帯電話事業者にとって重要な収入源となった。端末（フィーチャーフォン）については、携帯電話事業者が多数のベンダーと連携して、製品企画から関与しながら独自開発を行うことで、機能面でもビジネス面でもサービスと端末は一体であった。端末上で行われる音声・データ通信等の基本サービスのみならず、自社プラットフォーム上で行われる商取引までを商流に取り込んで利益を上げる垂直統合モデルを確立していた。こうした垂直統合型のモデルは、我が国固有のものであったが、上位レイヤーにおける多様なコンテンツ・アプリ開発が促進し、通信回線の高速化とデータ定額制の導入などによってモバイルインターネットが発展し、携帯電話を中心としたICT産業の拡大を加速させた。

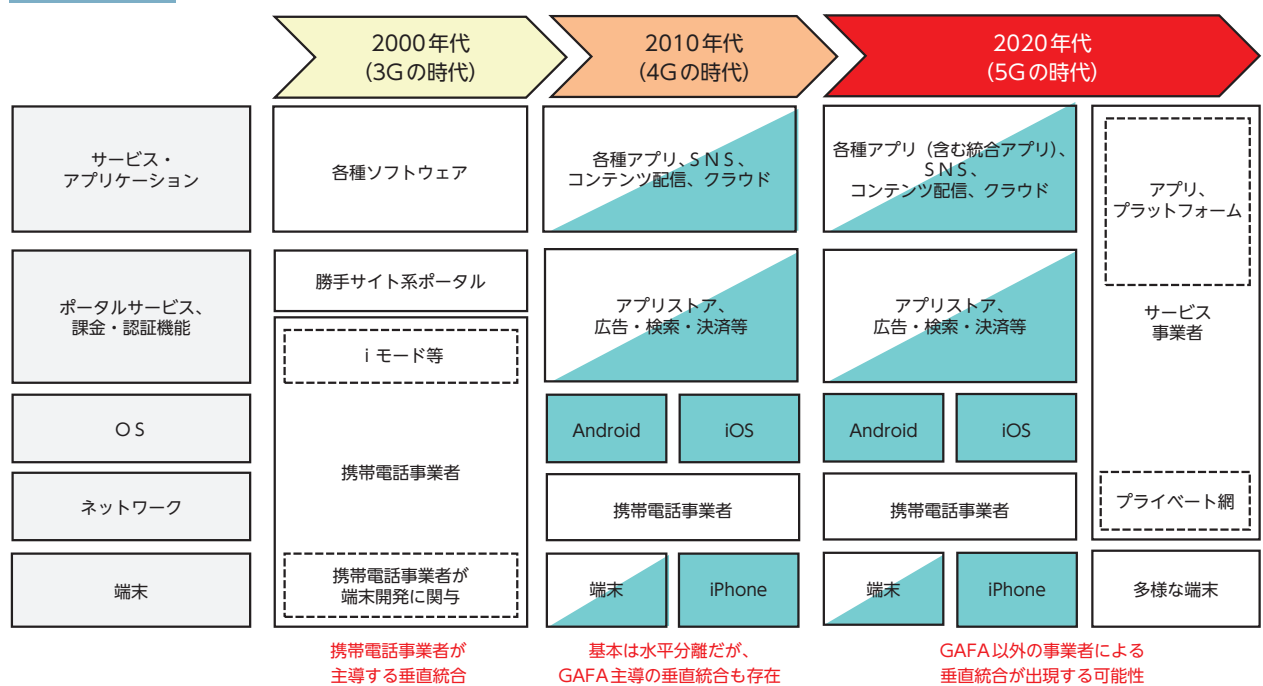
イ 2010年代のエコシステム：スマートフォンの普及

4Gでは、ユーザが利用する端末の主流がフィーチャーフォンからスマートフォンへと移行し、インターネットの世界がモバイル通信と融合した。プラットフォーム機能においては、インターネットを経由して、スマートフォン上で様々なアプリへアクセスできるアプリストア等のポータル他、広告・検索・決済といったインターネット上の基本的な機能やサービスについて、ユーザは携帯電話事業者以外のサービス事業者の提供するサービスへ自由にアクセスすることが容易になった。また、3Gから4Gへの進化に伴い、更なる高速・大容量化が進んだことで、ワイヤレスでも固定通信と遜色ないデータ通信が可能となり、クラウドの普及によりサービスの可用性が一気に高まった。端末については、標準化等によるサービスとの分離により、我が国の垂直統合型モデルのオープン化が進み、海外から様々なベンダーが参入し、ユーザは端末も自由に選べるようになった。

エコシステム全体としては、固定通信における水平分離型モデルが、モバイル分野においても本格的に展開していった（図表1-4-2-1）。プラットフォームやアプリケーションレイヤーにおいては、検索サービスのGoogle、SNSのFacebook、電子商取引のAmazonのように、米国の大手インターネット事業者が、モバイル分野においても産業の拡大を牽引するとともに市場を席卷していった。その中でも、AppleはiPhoneの投入によりネットワークの上下のレイヤーを垂直に統合したモデルにより独自のポジションを築いた。また、これらの事業者は、技術革新だけでなく、提供するサービスを通してユーザ体験やプラットフォームの価値を高め、モバイル分野において革新的な、新しいビジネスモデルを創出した。こうして、世界規模で拡大するスマートフォンのユーザ向けに様々なサービスや機能を提供するデジタル・プラットフォーマーの影響力が増大した。モバイル分野における覇権は大きく変化し、こうした事業者が市場を独占するようになった。

他方、これらデジタル・プラットフォーマーの登場により、携帯電話事業者が独自に開発したプラットフォームは急速に集客力を失うとともに、収益機会が低減した。スマートフォンの登場は、当時飽和を迎えつつあった移動体通信市場に新たな回線需要をもたらし、音声通話からデータ通信へのシフトを決定的なものにしたものの、携帯電話事業者は、爆発的に増えるトラフィックに対応するための高速化・大容量化に多額の設備投資を行うこととなった。また、端末レイヤーにおいては、海外勢の参入による熾烈な競争が加速し、国内市場における我が国ベンダーの競争力は低下した。

図表 1-4-2-1 我が国のモバイル産業におけるエコシステムの変遷



(出典) 総務省 (2020) 「第五世代移動通信システムのもたらす経済及び社会の変革に関する調査研究」

ウ 2020年～5G時代

それでは、5G時代においては、どのようなエコシステムの姿になるであろうか。ここでは、3つの論点・トレンドに着目してみる。

(ア) 水平分離か垂直統合か

前述したとおり、これまでインターネットの潮流により、モバイル産業も含めて水平分離が進展してきた。新たに始まる5Gでは、「超高速・大容量」「超低遅延」「多数同時接続」という性能面での飛躍的な向上により、ネットワークレイヤーが進化するとともに、4Gでは実現できない事業領域へのサービス展開が期待されている。この実現にあたっては、従来の水平分離モデルの更なる発展と、新たな垂直統合型モデルの登場による併存状態になることが予想される。水平分離モデルにおいては、BtoC分野を中心にGAFA・BATなどのいわゆるデジタル・プラットフォームが当面主導するであろう。今後はこれらの事業者が、通信事業の枠を越えて非「ICT」事業者と連携する等で、事業領域を、モビリティ・ヘルスケア・金融等といった通信事業の外へと拡大し、当該領域においてワンストップ型のサービスを提供するような垂直統合的な展開も想定される。

他方、上位レイヤーにおいては、新たな水平分離も予想される。例えば、近年では、多種多様なアプリ群 (メッセージング、SNS、決済、送金、タクシー配車、飛行機・ホテル予約、電子商取引など) を一貫したユーザ体験のもとで統合された一つのアプリ (「スーパーアプリ^{*19}」等と呼ばれる) として提供される動きもみられる。こうした特定の領域内で統合化が起きることで、更なる階層化が出現することも予想される。また、通信ネットワークの使い方が多様になる5G時代においては、5Gネットワークで本格化する見込みであるネットワーク・スライシング技術を用いて、例えば、高精細映像配信を行う超高速・大容量が求められるネットワーク、自動運転等を実現するリアルタイムかつ高信頼なネットワーク、IoTセンサーを用いて少量のデータ通信や遅延があっても許容できるネットワークといったように、特定の分野やユースケースに応じた仮想的なネットワークサービスの提供が進む。こうした提供形態を一種のプラットフォーム化と捉えるならば、水平分離の一層の進展とみることができる。さらには、AIやブロックチェーン等の新たな概念の技術、エッジコンピューティングに基づくネットワークアーキテクチャが進展することで新たなレイヤーの登場と水平分離も想定される。

垂直統合型モデルにおいては、ローカル5G (第2章第4節参照) に代表されるように、企業等ユーザ自らが5G

*19 中国のWeChatやAlipay、シンガポールのGrab、インドネシアのGojekなどが代表例である。

の無線ネットワークの構築ができるようになることで、アプリケーションからネットワークまで一貫した設計が可能になる。こうしたネットワークのプライベート利用が進むとともに、広く普及しているアプリケーションやプラットフォーム機能やインターフェース（API等）、クラウド等のネットワークリソースを組み合わせることで、独自のサービスモデルを展開することができる。特に、BtoB分野においては、特定の分野や業務、空間等に特化した、垂直統合型モデルが発展していくものと考えられる。

(イ) デジタルとリアル

5Gが有する、①超高速・大容量通信、②超信頼・低遅延通信、③多数同時接続という3つの特長は、AIやIoTの生活・産業への実装を加速させていくことが予想される。それとともにICT産業による技術覇権の主戦場は、デジタル空間から今後デジタル・トランスフォーメーションが浸透するリアル・サービスヘシフトしていくことが予想される。

これまでBtoC分野において、SNSやクラウドサービス、スマートフォン製造といった分野に注力してきたGAFAsは、この間集積してきたデータ解析やAIといった技術を起点に、前述したとおり「非ICT」事業者との連携等を含め、リアルの世界へのサービス展開を模索するだろう^{*20}。すなわち、デジタル化により、消費者の生活圏を含めリアルな空間や動線での行動や嗜好から新たな価値を創造し、そこで得られるデータを起点としたビジネスをさらに拡大していくことが考えられる。その場合、インターネットの広大なデジタル空間を席卷してきたデジタル・プラットフォーマーに限らず、特定の空間や時間において事業を見出す多様なサービス事業者の参入が進む可能性がある。例えば、xRのような仮想空間技術（空間拡張技術）と、リアルタイム性を実現する5Gやエッジコンピューティングを組み合わせ、ユーザの時間・場所・機会等に応じて柔軟にサービスを提供することで、デジタルとリアル空間が融合する領域で新たな価値を生み出す取組も増えるであろう。

一方、BtoB分野においては、リアル・サービス事業者がデジタル・トランスフォーメーションを推進することにより、デジタル・サービスを取り込んで事業を深化させていく展開も予想される。具体的には、ローカル5Gを活用したスマート工場やスマートプラントなどでは、大量の産業データと処理を扱う、いわゆる産業用IoTプラットフォーム^{*21}が更に普及していくだろう。建機、工作機械、ロボットなど産業分野に中核事業を有する大手事業者は、今後、IoTプラットフォームの機能を活かして、データを活用した企業向けサービスを展開していくことが予想される。また、より広範な社会システムとしての実装が期待される自動運転や船舶・港湾・物流等のスマート化においても、大手自動車メーカーや海運サービス事業者などが、IoTプラットフォームやそこから得られる社会データを取り込み、既存事業を次のステップに深化させていくものと推察される。

(ウ) 多様なプラットフォーマーの出現

GAFAsに代表されるように、これまでは、巨大なデジタル・プラットフォーマーが自らのクラウドにユーザ情報等を収集して分析することによって優越的な地位を確立し、ICT産業内の他レイヤーの事業者に対して支配的影響力を及ぼしてきた。これにより、サービスや事業体としての公共性が増し、より社会的責任を有するようになったことで、国内外ではこうした巨大デジタル・プラットフォーマーに対して、取引条件の開示や運営状況の報告などを求めるなど、市場独占等に対する規制措置に関する議論が進められている。そのため、今後関連市場における競争の在り方やエコシステムの姿が変わっていくシナリオも想定される。

一方で、デジタル化の進展により、プラットフォームビジネスは増えていくものと予想される。例えば、5G時代では、IoT化の更なる普及とエッジコンピューティングの進展により、用途によってはクラウドネットワークまでデータを伝送せずに、局舎や端末等の「エッジ」でデータ処理を行い、その結果をフィードバックする仕組みが普及すると予想される。また、システムベンダーやサービス事業者等が、レイヤーを垂直統合的に縦断して、当該領域の大量のデジタルデータを集約し、分析・制御等機能をサービスとして提供することも想定される。さらに、ユーザ企業の中でも、世界的な大手製造事業者などが、自社のデジタル・トランスフォーメーションを進めつつ、他社へサービス提供（横展開）することで、当該分野におけるプラットフォーマーとしてICT産業全体に影響力を及ぼす可能性がある。

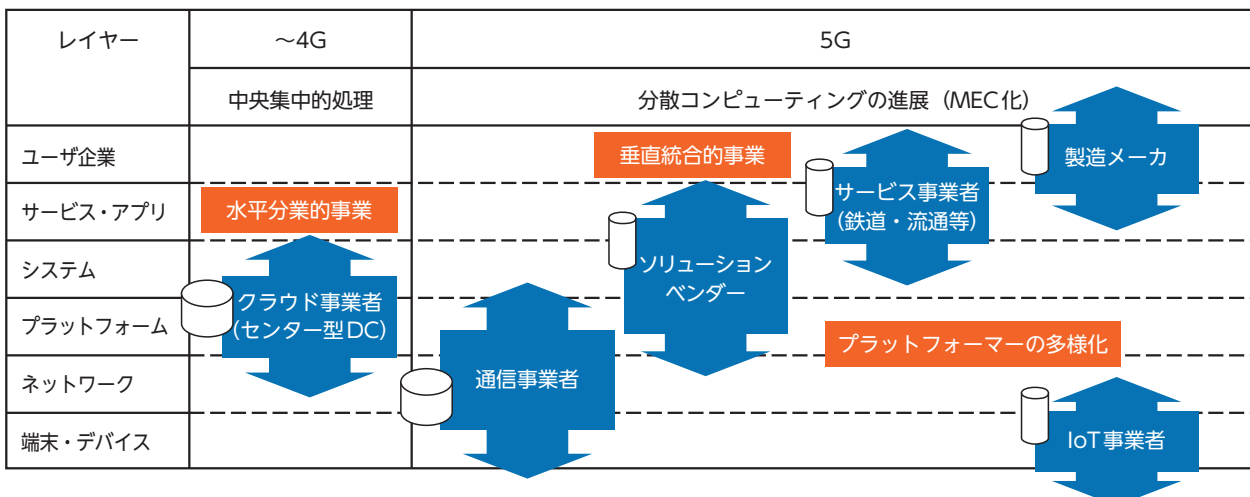
このように、ユーザ企業におけるデジタル・トランスフォーメーションの進展に伴い、ICT産業の一部をユーザ企業が自ら取り込んでいくことも想定される。5G時代においては、エッジコンピューティングやIoTの進展に

*20 Amazonが提供するAmazon Goはその典型例である。詳しくはコラム5を参照のこと。

*21 一般的に、産業用IoTプラットフォームは、①データの集積/蓄積、②データの解析、③ソフトウェア開発環境/アプリケーション・ストア、④IoTプラットフォームとの連携によるデータの相互利用といった4つの機能から構成される。

より、ユーザ企業を含む産業全体のデジタル・トランスフォーメーションの深化によって、多様なレイヤーにおいてプラットフォームが出現し、ICT 産業におけるエコシステムの多様化が進むものと推察される（図表 1-4-2-2）。そのため、革新的なサービスを引っ提げてGAFに次ぐ新たな事業者が台頭することも予想される。特に、デジタル化の革命においては、新たなイノベーションの創出と状況への素早い対応を実現できる新興企業の役割も重要となろう。

図表 1-4-2-2 多様なプラットフォームの出現とエコシステムの多様化



(出典) 総務省 (2020)「第五世代移動通信システムのもたらす経済及び社会の変革に関する調査研究」

2 5G時代に向けての各レイヤーの動向

前項では我が国における ICT 産業の構造やエコシステム全体の変遷を振り返るとともに、5G 時代においてエコシステムの変化の可能性について展望してきた。続いて、本項では 5G 時代に向けての各レイヤーの動きに関して、ネットワーク、端末・デバイス及びサービス・アプリケーションの 3 レイヤーに分けて展望する（プラットフォームレイヤーについては、次項において詳述する。）。

ア ネットワークレイヤー

(ア) ネットワーク仮想化等の進展

5G 時代に向けて、ネットワークレイヤーにおいては、クラウド技術に加え、仮想化技術^{*22}、ネットワーク・スライシング技術^{*23}等の活躍が期待されている。具体的には、5G の進展において、2020 年代半ばにおいては、ネットワークにおけるコア機能の更なる仮想化や、エンドツーエンドでのスライスの提供、ネットワークのクラウド化等の進展が予想される（図表 1-4-2-3）。こうしたネットワークの迅速かつ柔軟な拡張、リソース（計算処理・データ容量など）の共有、俊敏な最適化等を実現する技術は、5G の超高速・大容量、超低遅延、多数同時接続といった特長の真価を発揮させるものである。

また、仮想化技術をはじめとするこうした革新的技術の活用は、ネットワークの「設備」を設置する主体と、「機能」を活用する主体の分離が加速するなど、より柔軟なネットワークやサービスの設計、さらにはネットワークを基盤とした機動的なビジネス展開やイノベーション、新サービス等の価値創造を可能とするものである。さらに、我が国におけるローカル 5G は、特定のエリアや業種、ユースケースに特化した垂直型モデルといえる一方で、経済合理性の観点から設備共用やクラウド基盤でのコアネットワークの共同利用が進展するなど、仮想化技術等によるネットワークの変遷が、想定より早く進展する可能性もある。

*22 従来、個別の機能を有する専用機器を組み合わせて実現していたネットワーク運用について、ソフトウェアを通じて、汎用機器を機能単位で仮想化して専用機器と同様に運用可能とした上で、プラットフォーム上で統一的に制御可能とする技術。

*23 仮想化されたネットワークリソースを「スライス（物理ネットワークを複数の仮想ネットワークに分割したもの）」として切り出して、事業者やユーザ向けに提供することを可能とする技術を活用したサービス。

図表 1-4-2-3 ネットワーク技術の進化

想定時期		～ 2020年頃	2020年代～		
ネットワークの主な動向		4G普及期 5Gを見据えた展開	5G (NSA) 導入	5G (SA) 導入	5G普及期 次を見据えた展開
ネットワークの特徴	ソフトウェア化 ／仮想化	コア機能のソフトウェア化／仮想化			
		基地局機能のソフトウェア化／仮想化			伝送機能のソフトウェア化／仮想化
	ネットワークスライス		単一事業者内		複数事業者間
	クラウド化	クラウド化の進展			完全クラウド化
主なステークホルダー				サードパーティのネットワーク参入	
		電気通信事業者			

(出典) 総務省 (2020) 「第五世代移动通信システムのもたらす経済及び社会の変革に関する調査研究」

5G時代における根本的なネットワークの技術変革において、もう一つ重要な技術としてエッジコンピューティングが挙げられる。ネットワーク上のデバイス、アプリケーション、トラフィックがより多様化する中、従来のクラウドサーバを中核とするクラウドコンピューティングに対して、エッジコンピューティングではよりユーザに近い領域（ネットワークゲートウェイ、顧客施設、またはエッジ・デバイス上）においてデータ処理機能を汎用的なサーバ上で提供することでクラウドを補完する。ユーザは、用途に応じてクラウドコンピューティングやエッジコンピューティングを組み合わせることで、ネットワーク柔軟性のメリットを享受することができる。エッジコンピューティングは、4Gでも使用可能な技術であるが、5Gとの組み合わせで伝送速度や遅延が最適化されることによって、従来は困難であった、自動運転やテレロボティクスなど遅延時間に敏感なアプリケーションを実現するワイヤレスソリューションの基盤構築が可能となる。

このことにより、前述した特定の分野やニーズに特化したネットワーク・スライシング技術等と組み合わせることで、製造、自動車、ヘルスケア、農業など、様々な業態やユースケースにおける多様な要件に対応した、新たな画期的なサービスの実現につながる。

(イ) 技術革新による市場構造の変化

仮想化等の進展により、ネットワークの「機能」と「設備」の分離が進展すると、ネットワークの「機能」を活用する主体として、例えば通信事業者以外の事業者等がネットワークレイヤーへの関与を強め、設備を自ら設置することなくネットワーク・オーケストレーション^{*24}やスライシングサービス等のサービスを提供することも想定される。従来、通信事業者がデータセンターに高価かつ専用のハードウェアとソフトウェアを構築してネットワークサービスを提供したところ、現在は、仮想化技術の発達によりクラウドのプラットフォーム上で同等の能力と信頼性を低費用で提供できるようになっている。これにより、ネットワークサービスの提供形態やネットワークに關与する主体の範囲が変わり、ネットワーク構造や市場構造が大きく変化する可能性が考えられる。

特に、グローバルのIT系事業者やプラットフォーマー等が、ネットワークの各種機能を自らのサービスの一要素として取り込み、垂直統合的なサービスを展開することも想定される^{*25}。さらには、設備を保有する事業者と、管理や機能を提供する事業者の役割や境界線が変わることで、従来、通信事業者が保有していた設備の一部をユーザ企業、または通信事業者とユーザ企業の間の中間層としてのプラットフォーマーが保有・管理するようなビジネスモデルも登場し得る。

通信ネットワークとクラウドが融合していく潮流の中で、実際に、近年ではグローバルIT大手・プラットフォー

*24 NFVO (NFV オーケストレータ。NFV の統括的管理を実施)、VNFM (仮想化機能マネージャ)、VIM (仮想化基盤マネージャ) 等、仮想化されたネットワークリソースを統括的に管理する仕組み

*25 具体的には、海外の上位レイヤーの事業者がスライシングサービスを外部から管理・運用し、サービス品質等を動的に制御することも想定される。

マーがネットワークレイヤーに進出し、自社のサービスメニューを充実させるとともに、通信事業者との連携を強化する動きがみられる（図表1-4-2-4）。

図表 1-4-2-4 グローバルIT大手・プラットフォーマーによるネットワークレイヤーへの進出

事業者	動向
Amazon (AWS)	<ul style="list-style-type: none"> 2019年12月に、通信キャリアの5GネットワークのエッジにAWSのコンピューティングサービスとストレージサービスを組み込んだ「AWS Wavelength」を発表。エッジでの機械学習、産業機器、スマートカーやスマートシティ、IoT、AR・VR等の超低遅延を必要とするサービスを提供できるとしている。 米国ではVerizonと提携し、同社のMECソリューション「5G Edge」上でのパイロットテストをシカゴで実施するなど、各国通信大手との協業を推進している。
Google	<ul style="list-style-type: none"> 2020年3月に、Global Mobile Edge Cloud (GMEC) 戦略を発表。通信キャリアと共同開発した5Gソリューションのメニューとマーケットプレイスを提供。グローバルな分散エッジ拠点も提供すると発表。 同時にAT&Tや通信キャリア向けベンダー大手Amdocsとの提携を発表。Googleは小売、製造、運輸などの業界向けに、5Gエッジコンピューティングソリューションサービスメニューをテストしているとしている。
Microsoft	<ul style="list-style-type: none"> 2020年3月に、通信事業者に仮想化のネットワークソリューションを提供しているAffirmed Networksを買収。Affirmed Networksは、特に5Gとエッジコンピューティングに注力しており、AT&TやOrange、Vodafone、Telus、Turkcell、STCなどの海外の大手通信キャリアを含む100社あまりの法人顧客基盤を保有する。

(出典) 総務省 (2020) 「第五世代移動通信システムのもたらす経済及び社会の変革に関する調査研究」

(ウ) 通信事業者の事業展開

前述したネットワークの設備と機能が分離する潮流において、通信事業者においては、効率的な設備投資・運用を進めながら、機能面での高付加価値化を実現し、自ら成長性を生み出しながら事業転換を図ることが求められている。特に、先進国の市場においては、通信サービスの普及が飽和する中、いわゆる回線事業の提供だけでは事業の成長性に限界があることから、通信事業者においては、多様なソリューションの提供、サードパーティとの連携、開発のエコシステムの整備等を通じた、新たな事業展開等の方向性を見出しながら、事業再構築を迫られている。

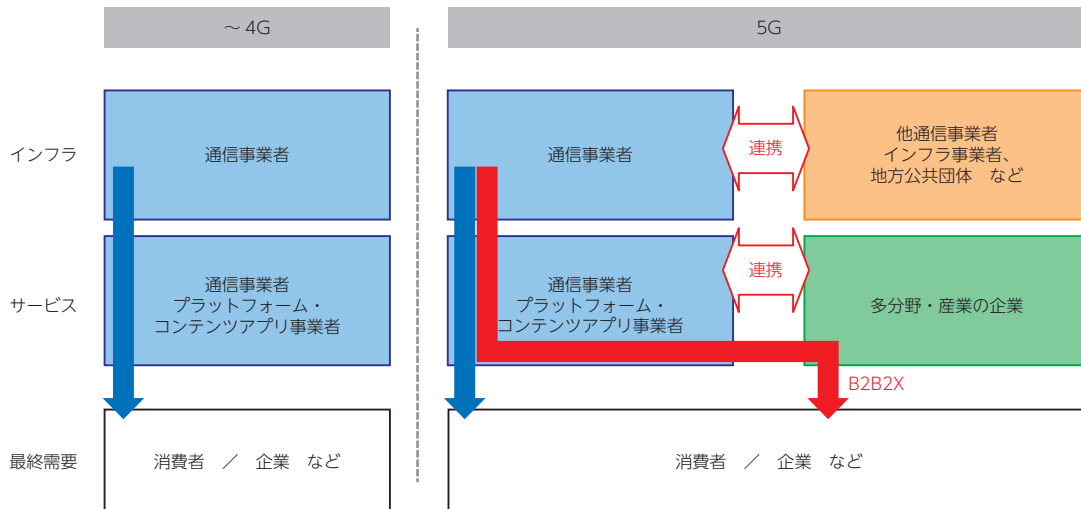
これまで通信事業者は、消費者や企業に通信サービスを提供し、その対価として通信料金を得る「BtoX」のビジネスモデルを展開し、主として消費者向けサービス（BtoC）に普及の牽引力があった。しかしながら、BtoC市場が飽和しつつある中、5G普及促進の起爆剤はBtoC市場では必ずしも見えていない状況にある。そのため、「B2B2X」モデルを通じて、様々な分野や産業における企業等のデジタル・トランスフォーメーションを推進しながら新たな市場形成を模索している（図表1-4-2-5）。実際、5Gに関わる国内外の通信事業者やベンダー、サービス事業者等は、製造、流通、金融など多様な産業を連携相手としたネットワーク整備やオープン・イノベーションによるアプリケーション開発などを推進する構えを見せる。例えば、IoTに不慣れな日用品メーカーなどが新たに5G向けサービスに乗り出す場合も、オープンイノベーション（共創）を通じて外部の知見を活用しつつアジャイル型開発^{*26}などを導入すれば開発期間の短縮も可能となる。5Gを用いた多種多様な新サービスの創出が想定される。

一方、設備・インフラへの投資や整備が世界中の通信事業者の課題となっている。特に、4G網までのネットワーク整備は、通信事業者自身のインフラ資産を活用することができたが、5Gでは高い周波数帯も活用することから、基地局はより高密度な設置により、都市部でも設置環境に制約が生じる課題があることから、他社や公共の資産の活用が必要となる。そのため、近年は通信事業者間や公共インフラとの設備の共用も進んでいる^{*27}。

*26 開発の途中で仕様や設計の変更があるとの前提に立って、最初から厳密な仕様を決めずにおおよその仕様だけで開発に着手し、小単位での「実装→テスト実行」を繰り返しながら、徐々に開発を進めていく手法を指す。

*27 例えば、KDDIとソフトバンクは、両社が保有する基地局資産を相互利用し、地方における5Gネットワークの早期整備を共同で推進する旨を発表している。

図表1-4-2-5 5G時代におけるB2B2Xモデル等連携型モデル



(出典) 総務省 (2020) 「第五世代移動通信システムのもたらす経済及び社会の変革に関する調査研究」

他方、GAFGAが席卷するサービス領域においては、通信事業者自らが保有するビッグデータ・AI等を駆使し、サードパーティ^{*28}の多様なデータを組み合わせながら、付加価値を提供するサービスを模索している。例として、米国の携帯電話事業者Verizonが提供するプラットフォーム“Orion”では、端末操作等から得られるユーザのモバイルでの情報行動等や位置情報、顧客管理関連情報、使用回線や端末等の基礎情報を組み合わせることで、ユーザの把握や予測を行っている。

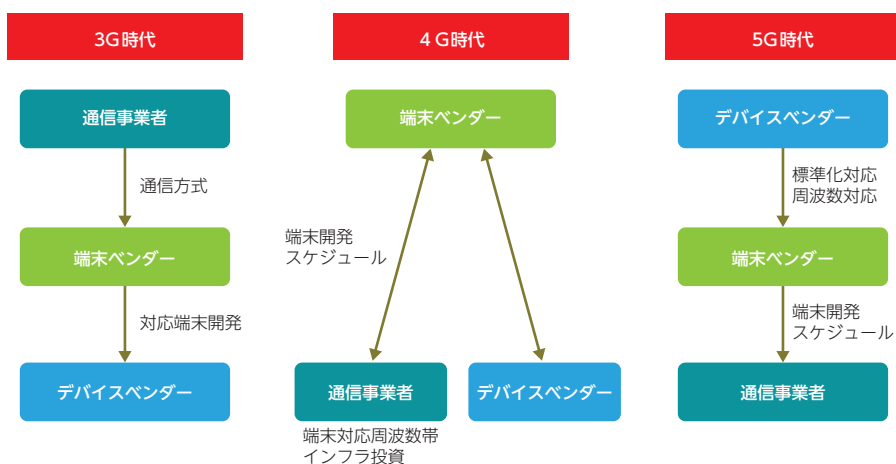
イ 端末レイヤー

端末レイヤーでは、BtoC市場におけるスマートフォン、タブレット、スマートウォッチ、VR/ARに対応したスマートグラスなどコンシューマ・デバイスの5G対応に加え、IoTの普及等により、従来の自動車をコネクティッド・カーや自動運転車へと進化させる取組が急速に進展している。また、工場等のBtoB市場や産業分野では、建機、工作機械、ロボット、監視カメラ、ドローン等の遠隔制御とエッジコンピューティングによるインテリジェント化が進み、多くのエッジ・デバイスが5Gネットワークに接続されることになる。このように、5Gの普及は、端末の多様化を促すことが予想されるが、BtoC市場では米中韓の大手端末ベンダーによる競争が激しさを増している。

端末を構成するデバイス（部材等）に着目すると、5Gの周波数帯に対応した高周波デバイスや高周波部材が、前述した端末に内蔵されるようになる。大容量映像を撮影するための撮像素子の高精細化、それを表示するためのフラットパネルディスプレイの高精細化・大型化や、データを蓄積するためのメモリーの高速・大容量化、低遅延によるバッテリー寿命の増加を促進することが予想される。当該デバイス・部材市場は、日本の部材メーカーが競争力を有している領域が多いのも特徴である。一方、キーデバイスとなる5G向け通信モジュールについては、モバイル分野に限らず米クアルコム社が独占的に供給する体制が構築されつつある。同社は、標準化や高周波デバイスへの対応にいち早く取り組み、デバイスレイヤーのプラットフォーマーとして、端末ベンダーや通信事業者に影響力を及ぼす位置付けとなっている（図表1-4-2-6）。

*28 ここでは、通信事業者とGAFGA以外の企業を指す。

図表 1-4-2-6 モバイル市場の端末レイヤーにおけるエコシステムの変化

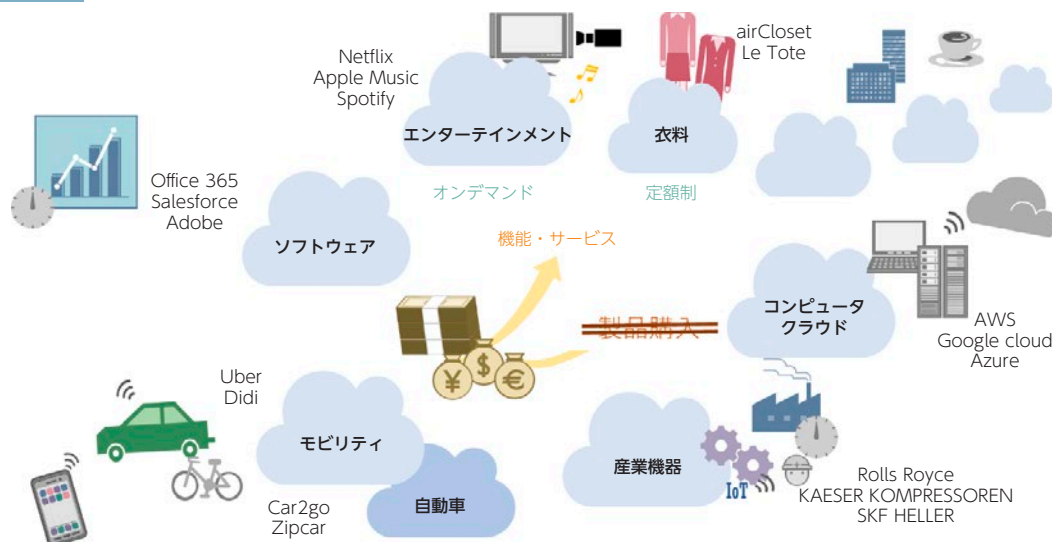


(出典) <https://www.mca.co.jp/info/5greport-2020-release/> を元に加工

ウ サービス・アプリケーションレイヤー

Googleのクラウドサービス、Netflix等の映像ストリーミングサービス、Uber等のライドシェアリングサービス等の多様なプラットフォームの登場やIoTによる双方向化の実現により、あらゆる企業が必要なネットワーク等のリソースを組み合わせ、オンデマンドにサービス・アプリケーションを提供できる新たなビジネスモデルが生まれている。ソフトウェアから、コンピューター、エンターテインメント、自動車、産業機器など、BtoC・BtoBにかかわらず、製品自体を販売するのではなく、従量制または月額定額制 (サブスクリプション) など、あらゆる製品の使用等に課金する形態が増えている。特に、こうしたさまざまなサービスやアプリケーションをインターネット経由で提供・利用するサービスは「Everything as a Service (XaaS)」と称されている^{*29} (図表 1-4-2-7)。

図表 1-4-2-7 Everything as a Service (XaaS) の例



(出典) 総務省 (2020) 「第五世代移動通信システムのもたらす経済及び社会の変革に関する調査研究」

近年のビジネスモデルの潮流として、サプライヤーがサービスのデータ分析と保守を担当し、クラウド及びIoT等を通じてリアルタイムにアップグレードと改善を提供するモデルが挙げられる。例えば、製造業では、ロールスロイスが、航空宇宙業界の企業向けに供給したタービンエンジンについて、飛行時間に対して固定料金を課金するXaaSモデルを導入した。エンジンにはIoTセンサーが搭載されて状態が管理されており、同サービスには保守・

*29 こうしたコンセプトはインターネットの登場以前から存在する。1960年頃に、当時のハロイド社 (現ゼロックスコーポレーション) は、コピー機をオフィスヘリースして手頃な価格で広範囲に使用できるようなビジネスモデルを導入した。具体的には、ハロイド社は、機器・サービス・サポート等のサービスを顧客企業に提供し、同サービスに含むコピー使用量の上限を超える使用量に対して課金した。

運用が含まれる。これにより、メンテナンス中等のエンジンのダウンタイムを縮小させ、利用企業側はコストを平準化させる（予見性を高める）ことができる。

3 プラットフォームレイヤーにおけるトレンド

本項では、プラットフォームレイヤーの動向、特にこれまでインターネットの普及による水平分離の構造変化の中で、BtoC向けサービス市場を中心に席卷してきた米国や中国の大手プラットフォーマーや台頭するテクノロジー企業に焦点をあてるとともに、産業のIoT化が進むBtoB向けサービス市場における動向について整理する。

ア GAFGA等大手プラットフォーム事業者の動向

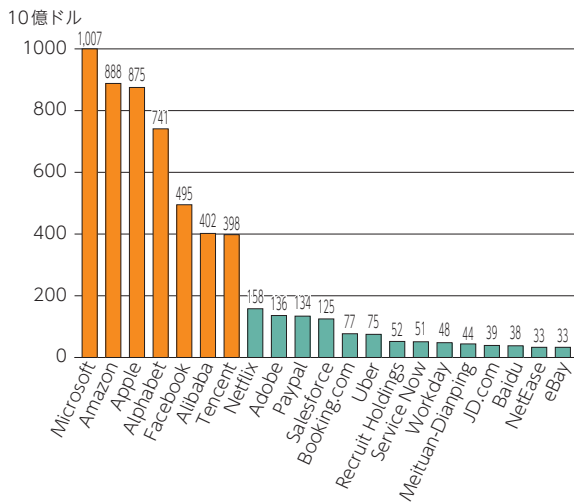
(ア) 全体的な傾向

Google、Amazon、Facebook、Apple、Microsoftといった米国の大手インターネット企業は、ICT産業のみならず世界の株式市場で圧倒的な存在感を誇っている。このうち、Google、Amazon、Facebook、Appleの4社で頭文字をとって「GAFGA」、またMicrosoftも加えた5社で「GAFAM」などと呼ばれている。また、近年台頭している中国のインターネット大手のBaidu、Alibaba、Tencentも、3社で「BAT」等と呼ばれている。

まず、これら各社の規模や成長性についてみる。2019年6月時点の世界のインターネット大手事業者の時価総額（図表1-4-2-8）をみると、Baiduを除く7社は、4,000億ドル（約45兆円）以上の規模に達しており、抜きんできていることが分かる。特に、同時点ではMicrosoft社の時価総額が1兆ドル（約110兆円）を上回り、Apple及びAmazonに続き、時価総額が1兆ドルを超えた3番目の米国企業となり、時価総額が最も高い米国企業にもなった。

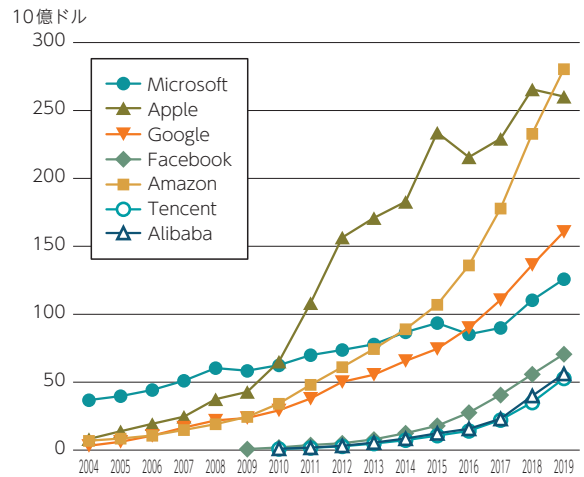
こうしたプラットフォーマー等インターネット大手の規模は成長を続けている。これら各社の売上高の推移をみると、いずれの企業も類似する高い成長率で売上高が引き続き拡大していることが分かる（図表1-4-2-9）。これら7社の中で、売上高ベースではAppleが最も規模が大きかったが、2019年にはAmazonの売上が逆転し首位となった。また、Microsoftも、一時期はGAFGAにおされるように伸び悩んでいたところ、直近では企業買収等の事業構造改革を経て、再び拡大基調となっている。

図表 1-4-2-8 世界の大手インターネット事業者の時価総額（2019年6月時点）



（出典）総務省（2020）「第五世代移动通信システムのもたらす経済及び社会の変革に関する調査研究」

図表 1-4-2-9 大手インターネット事業者の売上高推移



（出典）総務省（2020）「第五世代移动通信システムのもたらす経済及び社会の変革に関する調査研究」

(イ) 主要プラットフォーマーの動向

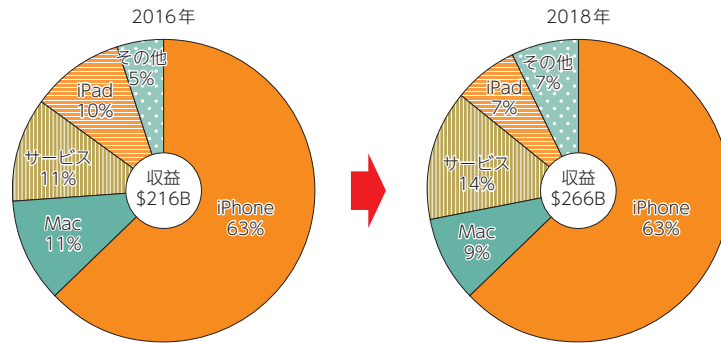
これら各社の収益拡大がどこまで続くのか。その見立てには、各社の事業構造や取り巻く市場環境を通じて、それぞれの経営方針や戦略等についてみる必要がある。

A Apple

Appleの事業構造はハードウェア販売による収益である。最も大きな収入源はスマートフォンのiPhoneであり、

売上高の62.8%を占め、PCのMacとタブレット端末のiPadが、それぞれ9.6%と7.1%となっている（2018年時点。図表1-4-2-10参照）。2019年3月には、Apple Walletと紐づけられるApple Cardを発表するなど、近年は、金融サービスに注力しているなど、BtoC領域において、消費者の生活に係る側面での事業展開を図ろうとしている。

図表 1-4-2-10 Appleの事業別売上高



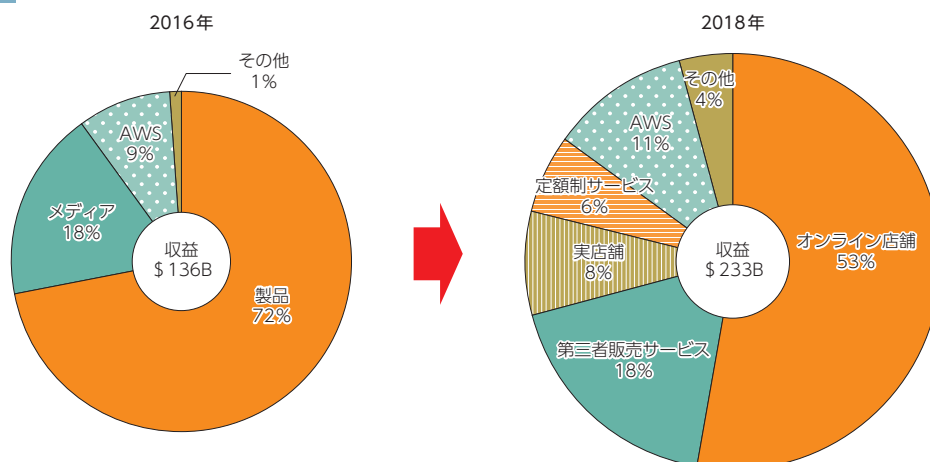
(出典) 総務省 (2020) 「第五世代移動通信システムのもたらす経済及び社会の変革に関する調査研究」

B Amazon

Amazonは、インターネット小売事業の収益が最も多く、売上高の半分以上を占めている。BtoC向け商材が中心であるが、BtoB向けのビジネスも拡大している。間接材といわれる、事務用品等の分野から、工場内での消費財等へ広げ、様々な商材の取り扱いへと事業範囲を拡大している。同社のプラットフォームにより、世界中の顧客へ販売機会を提供でき、配送も委託できるというメリットがあるなど、販売している中小企業社数は、既に100万社を超えていると言われている。UNCTAD（国連貿易開発会議）によると、世界の電子商取引市場の市場規模は約26兆ドル（2018年）であり、前年比8%増と堅調に拡大が続いている。そのうち、BtoC市場は約4.3兆ドルであるのに対して、BtoB市場は約21.3兆ドルと約8割を占めている。AmazonはBtoB市場も取り込む形で今後も市場における強固なポジションを維持することが想定される。

他方、近年は、実店舗も急成長しており、2018年は前年比約200%となっている。レジのない実店舗Amazon Go も大きな話題となった。また、同社のクラウドサービスAWSもインターネット関連市場の継続的な拡大を背景に堅調に拡大しており、重要な収益源となっている（図表1-4-2-11）。

図表 1-4-2-11 Amazonの事業別売上高



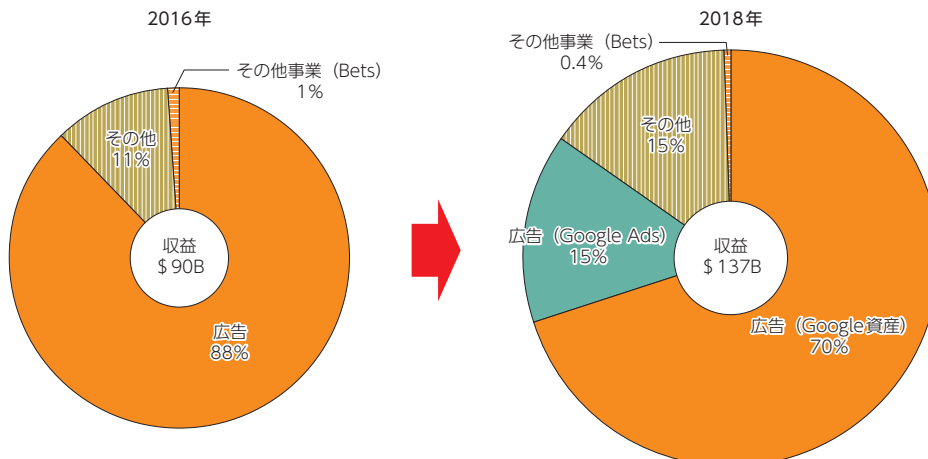
(出典) 総務省 (2020) 「第五世代移動通信システムのもたらす経済及び社会の変革に関する調査研究」

C Alphabet/Google

Googleの親会社であるAlphabetの売上は広告事業が中心である。YouTubeを含む多様なインターネットコンテンツに係る広告の売上高は全体の約7割に及ぶ。こうした売上構造を背景に、Alphabetは新たな収入源を探るため、多様な分野における新たな事業に投資を続けている（図表1-4-2-12）。特に、これまでのオンライン・デ

デジタルの領域から、リアルな領域への展開に注力しており、BtoCサービスでは、モビリティやヘルスケア分野への進出を検討しているとみられる。代表例として、モビリティでは、自動車配車サービス「Waymo one」を展開するWaymoを展開している。ヘルスケアは、医療データ460億件に基づくAIによる、入院患者の経過予測、眼病診断、乳がん画像診断、腎臓病の進行診断等を行うGoogle Brainなどが挙げられる。

図表 1-4-2-12 Alphabetの事業別売上高

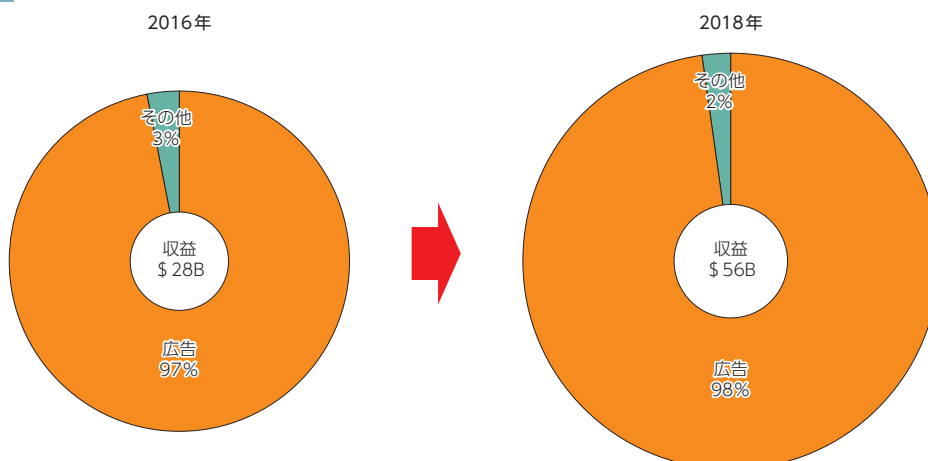


(出典) 総務省 (2020)「第五世代移动通信システムのもたらす経済及び社会の変革に関する調査研究」

D Facebook

Facebookは現在世界最大のSNSサービスであり、同社もAlphabetと同様に売上の多くを広告事業に頼っている。広告事業の比率は年々高まっており、直近ではほぼ100%が広告売上となっている(図表1-4-2-13)。Facebookは基本的に無料で利用できる広告モデルであるにもかかわらず、ユーザー1人換算の売上高は35ドルであり、有料・定額制動画配信サービスのNetflixの30ドルを上回ると言われている。インターネット広告市場は、今後も成長を続ける見通し^{*30}であり、Facebookもその成長を取り込みながら、市場における強固なポジションを維持することが想定される。

図表 1-4-2-13 Facebookの事業別売上高



(出典) 総務省 (2020)「第五世代移动通信システムのもたらす経済及び社会の変革に関する調査研究」

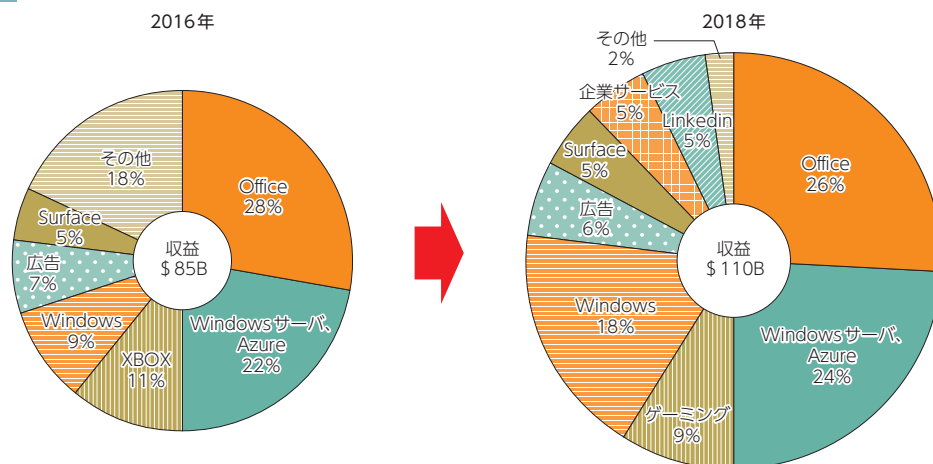
E Microsoft

Microsoftは、ソフトウェア事業を軸に、上記4社と比較すると多様な収入源がある。最も大きな割合を占めているのは同社のOffice製品(ソフトウェア)であり、クラウドサービスのMicrosoft Azure、OSのWindowsと

*30 世界のインターネット広告市場は、2019年時点でテレビ向け広告や新聞向け広告がそれぞれ1,924億ドル、700億ドルであるのに対して、インターネット広告は3,324億ドル(約35兆円)に達しており、その成長の勢いは変わらない。そのうち、Googleの広告売上が1,037億ドル(市場シェア31%)、Facebookが674億ドル(市場シェア約20%)と新聞向け広告市場と拮抗する規模に及んでいる。

続いている (図表 1-4-2-14)。検索サービス Bing は、Google に次ぐシェアを誇っており、2018 年は売上高実績では前年比 16% も伸ばしているなど広告事業も堅調である。

図表 1-4-2-14 Microsoft の事業別売上高



(出典) 総務省 (2020) 「第五世代移动通信システムのもたらす経済及び社会の変革に関する調査研究」

イ IoT等BtoB向けプラットフォームの動向

プラットフォームレイヤーでは、BtoB分野において、産業データ等を扱ういわゆる産業向けIoTプラットフォームの動向が注目される。

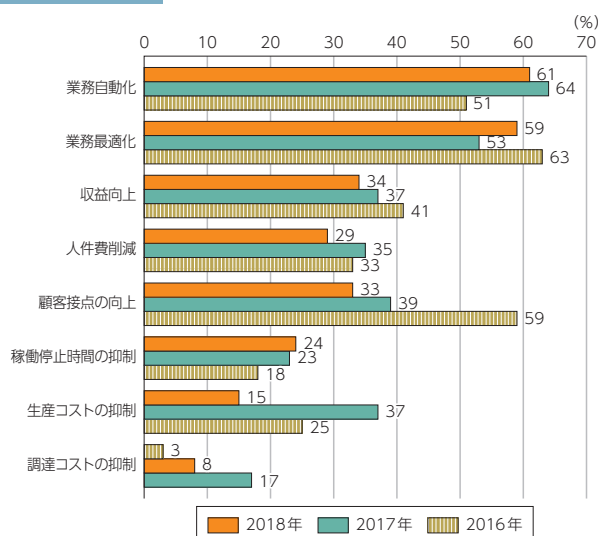
(ア) 産業IoT関連市場の拡大

産業分野では、企業が厳しいマージンの下で事業を行っており、より大きな利益を生み出すために非効率性を排除することが課題となっている。IoTやAIなどの新たな技術導入による、イノベーションがあらゆる業態においておきている。特に製造業をはじめとする産業分野においては、ドイツの「Industry 4.0」に代表されるように、IoTなど先進的なソリューションを通じて、業務の自動化 (オートメーション)、データ化等が進展している。

企業におけるIoTソリューションの導入理由としては、業務の自動化・最適化が大きな理由となっているが、近年は、収益向上や顧客接点の向上といった理由も増加している (図表 1-4-2-15)。

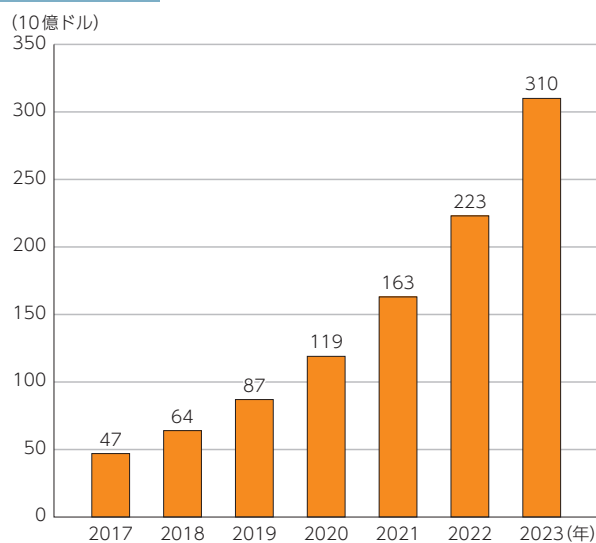
IoTソリューションの市場規模 (グローバル) は、ドイツの調査会社IoT Analyticsによれば、2017年から2023年にかけて、年平均成長率37%で拡大すると予測している (図表 1-4-2-16)。

図表 1-4-2-15 世界のユーザ企業のIoTソリューションの導入理由



(出典) BUSINESS INSIDER INTELLIGENCE

図表 1-4-2-16 IoTソリューションの市場規模 (グローバル)



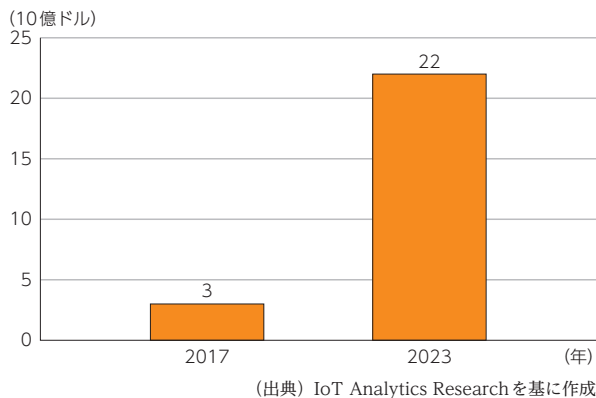
(出典) IoT Analytics Research を基に作成

(イ) IoTプラットフォームの市場構造

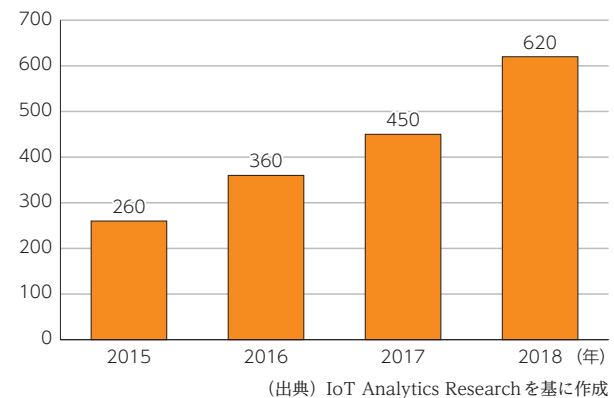
IoTプラットフォームは、機能の多様化や汎用化に伴い、プラットフォームを提供する事業者とユーザ側の境界線を軸に、多様な形態が存在する^{*31}。また、対象分野も製造業に留まらず、農業、建設、コネクテッドカー、エネルギー、健康、公共サービス、小売、物流など多様な分野へ横展開している。

IoT Analyticsによれば、世界のIoTプラットフォーム市場（プラットフォーム利用料等の収益合計）は、2018年から2023年まで年平均成長率39%で成長しており、2023年までに220億ドルを超えると予測している（図表1-4-2-17）。また、提供事業者をみると、2017年時点で既に450社が提供しており、2019年時点で620社へと増加している（図表1-4-2-18）。なお、2017年時点の450社のIoTプラットフォームのうち、47は事業が終了し、70が買収されるなど、競争が激しい状況にも関わらず、参入が堅調に続いている。

図表 1-4-2-17 世界のIoTプラットフォーム市場規模の予測（プラットフォーム利用料等の収益合計）



図表 1-4-2-18 世界のIoTプラットフォーム市場における提供事業者の推移



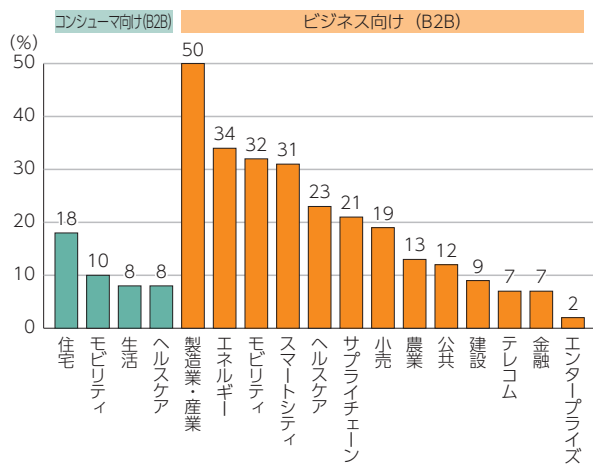
中でも、IoTプラットフォームのターゲット領域は、コンシューマ向けIoTプラットフォームと比して、企業向けプラットフォームの占める割合は極めて大きいことが分かる。その中でも製造業が最も多く、IoTプラットフォーム事業者の約50%が、製造/工業用途にフォーカスしている。製造業の次に多いのが、エネルギー（34%）とモビリティ（32%）、スマートシティ（31%）となっている（図表1-4-2-19）。

こうした競争や参入の背景として、産業向けIoTは、特定のユースケースや業界に焦点を当てることで、水平展開する大手事業者が提供できない価値にフォーカスできる点が挙げられる。具体的には、ユーザ企業とソフトウェアの作りこみ（カスタマイズ）を実施し、その後、当該ソフトウェアの標準化を行った上で、プラットフォームとして販売する傾向が強い。しかしながら、このように市場が断片化されつつも、IoTプラットフォーム間での買収や合併は2013年の3件から2017年には25件に増えるなど、長期的には統合化する方向に向かっている。2016年では上位10社がIoTプラットフォーム市場の約44%を占めていたが、2019年には上位10社が58%を占めているなど、IoTプラットフォーム市場の市場集中度が増していることがみてとれる（図表1-4-2-20）。

*31 IoTプラットフォームの主な類型は、以下のように分類される。

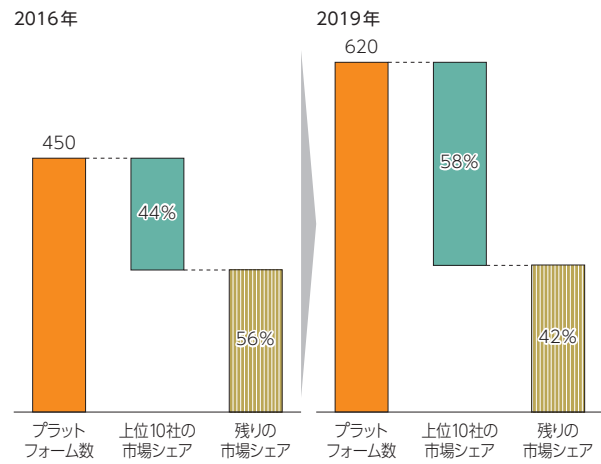
- ①接続プラットフォーム：IoTデバイスの接続の管理や接続されたIoTデバイス向けの通信サービスの機能やソリューションを提供するPaaS型サービス。
- ②デバイス管理プラットフォーム：接続されたデバイスの構成や定期的なファームウェア/ソフトウェアの更新による最新状態を維持するためのPaaS型サービス。
- ③クラウドプラットフォーム：IoTのアプリケーション及びサービスに係るデータ管理向けにネットワークリソースの拡張性等を備えたIaaS型のサービス。
- ④アプリケーションプラットフォーム：サービスとしてのソフトウェアソリューションを提供することで、開発者がIoTアプリケーションまたはサービスを迅速に開発・テスト・展開できるSaaS型のサービス。
- ⑤分析プラットフォーム：IoTから収集したデータに基づき、AIなどの高度な分析ツール用のSaaSソリューションも提供するPaaS型サービス。

図表 1-4-2-19 対象分野・産業別の IoT プラットフォーム数



(出典) IoT Analytics Research を基に作成

図表 1-4-2-20 IoT プラットフォームの市場シェアの推移



(出典) IoT Analytics Research を基に作成

特に、IoT 関連市場で優位なポジションを有しているのが、大手クラウドサービス事業者、企業向けソフトウェアパッケージ事業者に加え、ユーザ企業のデジタル・トランスフォーメーションを支援する事業を展開する大手 Sier や各分野の大手ユーザ企業が挙げられる。そのうち、クラウドサービス事業者では、Amazon (AWS) 及び Microsoft が特に大きなシェアを占めている。また、企業向けソフトウェアパッケージ事業者の代表としては、SAP が挙げられる。同社は、自社の顧客基盤における製造業について多くのケーススタディを有しており、独自のポジションを築いている。

こうした大手プラットフォームの展開に対し、他の ICT 企業は生き残りをかけて、プラットフォーム競争から個々のソフトウェアアプリケーション (SaaS) の提供や分析業務など上流へと向かう構造変化が進みつつある。こうした従前の ICT 企業に加えて、新たなトレンドとして市場で台頭しているのが、大手 Sier やユーザ企業である。その事例として、大手 Sier からは Siemens、ユーザ企業からは Volkswagen の取組を取り上げる。

A Siemens AG (ドイツ)

Siemens は、現在では情報通信・電力・交通・医療・生産設備・家電製品等の広い分野で製造及びシステム・ソリューション事業を幅広く手がけるコングロメリット企業である。同社は、事業構造改革を続けてきた代表的な企業であり、競争激化に伴い収益性向上が見込めない家電事業等の BtoC 事業から撤退し、高度な技術力に基づきヘルスケア・産業オートメーション・社会インフラの 3 つの BtoB 事業へ中核事業をシフトさせてきた。

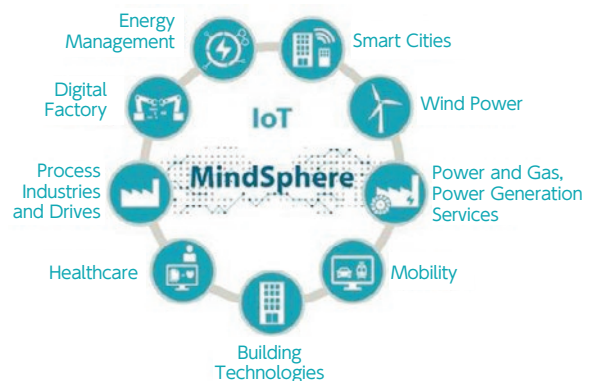
Siemens は、現在こうした BtoB・産業分野に焦点を当てたソリューションを提供し、製品・生産・運用等のいわゆる「デジタルツイン」を推進しており、その一環で、製品、工場、システム、設備等を接続し、高度な分析機能を備えたクラウドベースの IoT プラットフォーム “MindSphere” を展開している (図表 1-4-2-21)。

“MindSphere” は、幅広いデバイス及び企業向けシステムの接続、業務アプリケーション、高度な分析等が利用できるほか、Siemens のオープンなプラットフォームサービス (PaaS) 機能と、AWS、Microsoft Azure、Alibaba のパブリッククラウドサービスへのアクセスの両方を提供することで、ユーザ自らのサービス・アプリケーションの開発環境を提供している。

B Volkswagen (ドイツ)

大手自動車メーカーの Volkswagen は、自社のデジタル・トランスフォーメーションに資する取組の一環で、プレス機から塗装ロボット、組み立てロボット、ロジスティクスまで全ての設備をクラウドに接続することで、データをリアルタイムに収集し、機械学習アルゴリズムで各設備のパラメーターを調整し、生産効率を高めるとい

図表 1-4-2-21 Siemens の IoT プラットフォーム “MindSphere”



(出典) Siemens 公表資料

う、同社が称する「デジタルプロダクション」を目指している。

同社は2019年に、自動車メーカーの製造工場とサプライチェーンを接続および管理するための、クラウド上の産業用デジタル制作プラットフォーム“Volkswagen Industrial Cloud”をAWSとの協業により構築することを発表した。同社ではこれまで各工場が個別に生産システムを導入していた課題があったが、“Volkswagen Industrial Cloud”は、自社の工場とそのサプライチェーンのパートナーを含む30,000以上の施設からのデータをクラウドに統合し、生産及び物流プロセスのさらなる効率化する取組である。プラットフォームの具体的な機能として、AIを利用して、生産機械のメンテナンスを実施するほか、無駄の削減などを焦点に、15ほどのアプリケーションを定義して、標準化されたアプリとして全ての工場に利用可能にしている。同アプリケーションの実用化のみでも、2025年末までに約2億ユーロのコスト削減効果が見込まれている。

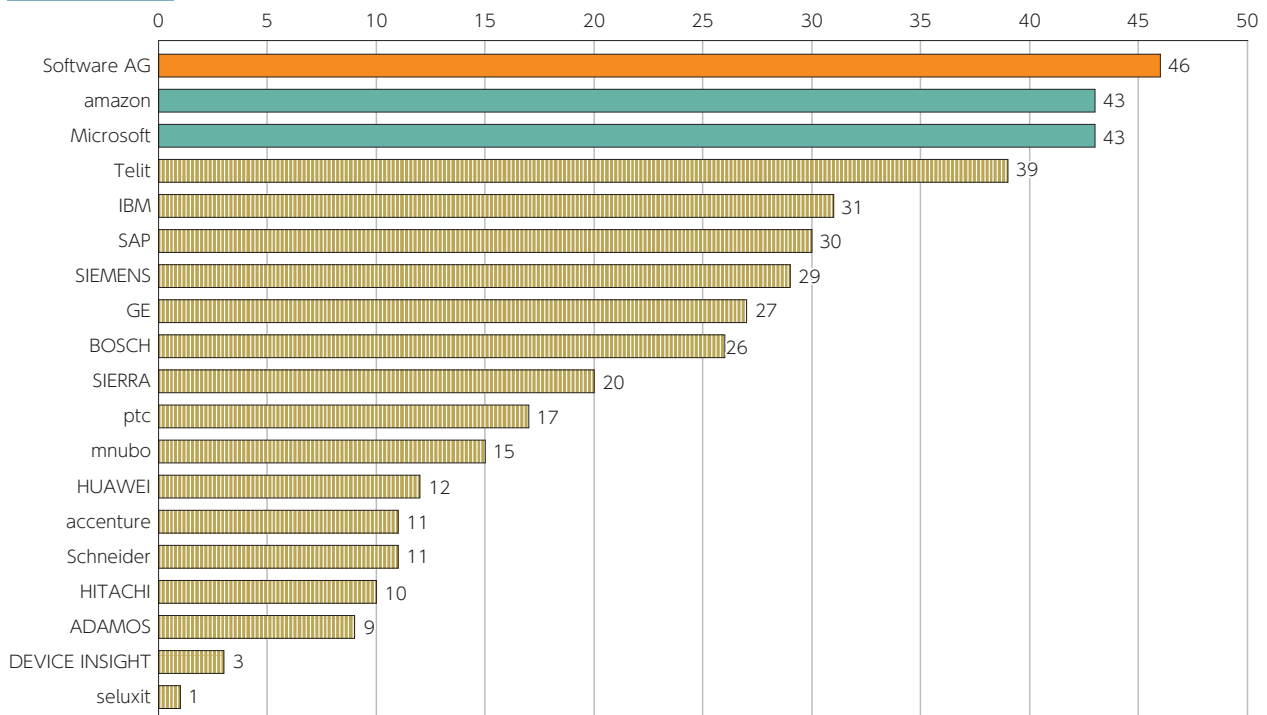
現在開発されているソリューション及びアプリケーションは、オープンなエコシステムを形成し、他の企業でも利用可能にすることで、サービス展開する計画としている。自動車分野に限定せず様々な分野における複数のパートナー企業との共同利用と開発を推進することによって、プラットフォームやサービスを自社開発することなく、システム内でのシナジーを活用するという大きな利点を得ることを目的としている。

また、同社はAWSの他、前述のSiemensともパートナーシップを組んでいる。Siemensは、“Volkswagen Industrial Cloud”の構築に向けて設備のネットワーク化等を支援するほか、同社の“MindSphere”上のアプリケーションを“Volkswagen Industrial Cloud”へ提供している。

(ウ) BtoBにおけるエコシステムの形成

前項のSiemensやVolkswagenの例のように、産業向けプラットフォームでは、グローバルで多数の企業が参入し競争が激化する中、技術や機能の範囲等に応じて、複数のパートナー企業との連携によるエコシステム形成が進展している。そのことは、プラットフォームのユーザにとっても、異なるプラットフォームのソフトウェア等を利用できるメリットにつながる。特に、欧米の大手プラットフォーム事業者のパートナー数は非常に多く、Software AG、Microsoft、Amazonは、40社以上との提携に注力することで、市場におけるポジショニングや収益性の維持を図っている（図表1-4-2-22）。

図表 1-4-2-22 IoTプラットフォームのエコシステムの規模（パートナー企業数）



(出典) IoT Analytics Researchを基に作成

こうしたパートナーの技術的メリットは、IoTプラットフォームを提供する事業者が自らの技術の強みに投資と開発等に集中できると同時に、その他の活動全体で他事業者の知見や蓄積にアクセスすることで、イノベーションの実現やプラットフォームの価値向上につなげることができる。

また、事業上のメリットとしても、複数のパートナープログラムに参加することで、共同でのソリューション展開等の事業機会につながる。特に、小規模な事業者は、PoC^{*32}や試験的な取組を通じて実装しない限り、開発環境や専門的な人的リソースへのアクセスが難しいが、プラットフォームが既に広く採用されている大規模な事業者と提携することで、そうした環境やリソースのメリットを享受できるといえる。

*32 Proof of Conceptの略。「概念実証」の意味で、新しい概念や理論、原理、アイデアの実証を目的とした検証を指す。

コラム
COLUMN

ICT/IoT の国際競争力をみる (後編)

2 ICT産業におけるグローバル・バリューチェーンの計測を試行する

「1. IoT国際競争力指標 (2018年実績) にみる市場動向」で紹介した「IoT国際競争力指標」は、企業の製品等の売上高のデータを使用し、企業の本社が属する国・地域を基に市場シェア等を計測している。令和元年版白書では、これらについて、結果の背景にある競争力の実態がつかみきれていないのではないかと問題提起されている。例えば、ICTの発展・普及等を背景としたグローバル・バリューチェーン (GVC) の構築による影響が無視できなくなっているものの、この状況を把握するための、製品に体化された生産要素の付加価値等の計測は、行われていない*1。

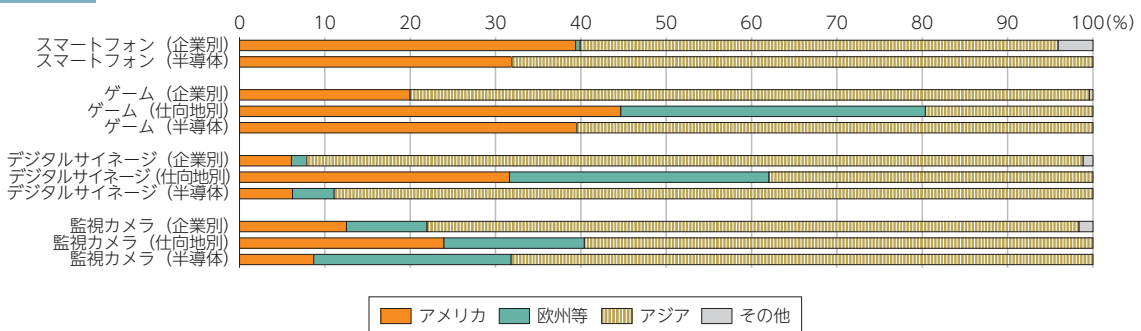
グローバル・バリューチェーン (GVC) の構築や参加によって、生産性の向上や経済成長が促される一方で、世界各国での5G基地局整備に係る通信機器の新興国による供給をはじめ、新型コロナウイルス (COVID-19) 感染拡大による世界市場の混乱が、ICT産業におけるサプライチェーンリスクという形をとってグローバルな脅威ともなる。このように、グローバル・バリューチェーン (GVC) は、様々な観点から競争力強化に関する政策課題等に影響を及ぼしうることから、今後の我が国の国際競争力の測定を考える際にも不可欠な視点であると考えられる。

(1) 調達と仕向け

IoT国際競争力指標で分析する企業の製品等の売上は、国をまたいで多くの事業者によって構築されたサプライチェーンにおける部品調達や出荷のプロセスを経て完成するが、このような現状は捉えられていない。

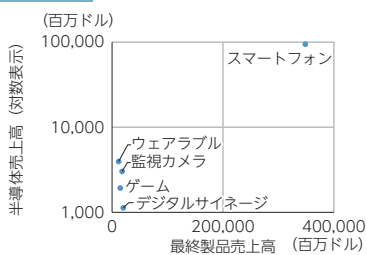
この状況を組み合わせて定量的に捉えるため、まず、同指標の売上げた企業別の売上高 (図中、企業別とする) と、仕向地別に集計したときの売上高 (図中、仕向地別とする) との間で、世界3地域別のシェアがどの程度異なっているのか比較してみる*2。「ゲーム機*3」は、アジア企業が高い売上高シェアを占める一方、アジア地域への仕向けは全体の20%程度であり、40%以上がアメリカ、30%以上が欧州等に仕向けられている。「デジタルサイネージ」や「監視カメラ」もアジア企業による売上高シェアが高いが、アメリカや欧州等に多くが仕向けられている (図表2-1)。

図表2-1 ICT/IoT製品の地域別市場シェア等 (2018年)



(出典) Informa Tech

図表2-2 最終製品別中間財 (半導体) 調達金額 (2018年)



(出典) Informa Tech

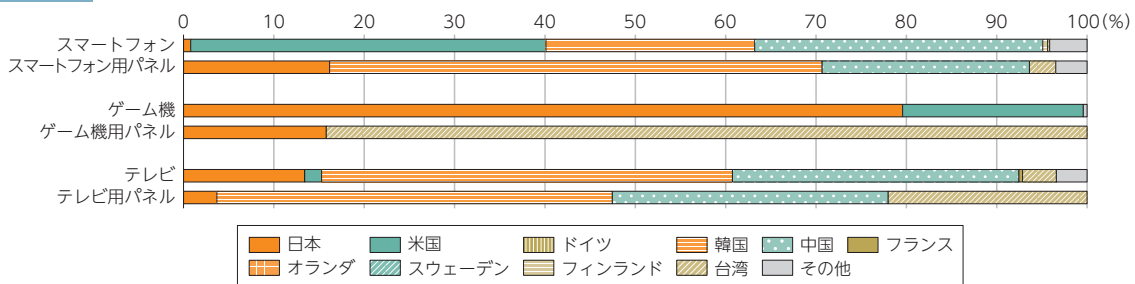
また、図表2-1は、各製品の売上高シェアに含まれる企業の対応する半導体調達金額の地域別シェアも示している。企業別の売上高シェアと比較すると、スマートフォンの半導体調達のシェアは、アジアが高くアメリカが30%程度となっている。これは、米国企業Appleの製造委託企業が台湾にあること、韓国企業のSamsungの組立工場が韓国、中国、ベトナムにあること、中国Hisiliconや米国Qualcommが半導体の調達元となっていること等が要因と考えられる。ゲームの半導体調達については、据置型向けのプロセッサの低価格化が要因し、アジアが相対的に低くなっていると考えられる。なお、図表2-2は、各製品の世界の売上高と半導体調達金額の規模を示している。製品により売上高に係る半導体費用の割合は異なるものの、概ね比例関係にある。

*1 令和元年版情報通信白書p116 (コラム「IoT国際競争力指標 (2017年実績) にみる市場動向」5「IoT国際競争力とは何か」)
 *2 企業別売上高は、IoT国際競争力指標で用いた2018年の各ICT/IoT製品の10か国・地域+カナダの売上高データを、世界3地域 (アメリカ、欧州等、アジア) に再集計してシェアを算出した。「その他」は世界3地域のいずれに含まれるかが不明。製品の企業別売上高と仕向地別売上高の総額は概ね一致する。
 *3 ゲーム機は、据置型とポータブル型の合計

この意味を考察すると、現地生産や地域内への仕向けなどの可能性はここでは明らかでないものの、中間財（半導体）が、地域をまたいでグローバルに調達され、最終製品が、地域をまたいでグローバルに仕向けられていることが推測できる。

次に、IoT国際競争力指標の製品の企業売上高シェアと、最終製品別の中間財（パネル）の企業売上高シェアの間で、同指標で対象とする10か国・地域のシェアがどの程度異なっているのかを比較する。最終製品とその中間財の提供企業は異なっているため、調達関係は考慮されないこととなるが、スマートフォンやテレビの最終製品と中間財の売上高シェアは、いずれも韓国と中国が高いという傾向もみられる。一方、スマートフォンで高い売上高シェアを占める米国では、スマートフォン用パネルの売上高シェアはほとんどなく、韓国のシェアが高い。日本は、テレビの売上高シェアよりもパネルのシェアが10%程度低いが、台湾は20%程度高い。ゲーム機で高い売上高シェアを占める日本は、ゲーム機用パネルの売上高シェアが10%程度しかない。これらの状況を見ると、中間財のパネルが製品の製造工程で、国をまたいでグローバルに取引されていることが推測できる。（図表2-3）

図表2-3 ICT製品及び中間財（パネル）の国・地域別市場シェア（2018年）



（出典）Informa Tech

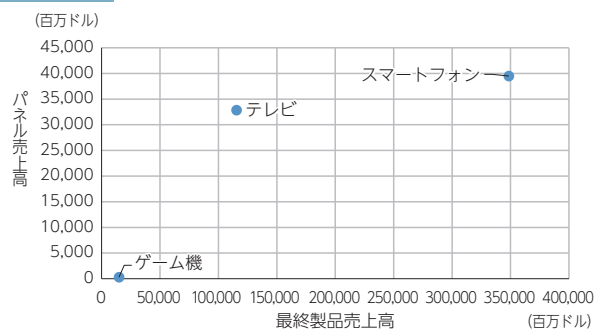
なお、世界全体の各製品の売上高と中間財（パネル）売上高を比較すると、テレビ向けのパネル売上高は比率が高くなっているが、この日本のシェアは低い。

1. で述べたように、「IoT国際競争力指標」で分析対象としている各国・地域企業の売上高シェアや成長率は、国際競争力の現状を簡潔に表現できるものの、それは一側面の計測であり、各製品の部品調達といった生産工程の上流と下流の状況を組み合わせて捉えてみると、ICT産業のグローバルな生産活動を、競争力他の側面として捉えることができる。

(2) グローバル・バリューチェーン (GVC) とは？

グローバル・バリューチェーンとは、商品の構想から設計・製造・マーケティング・販売に至るまでのバリューチェーンが世界規模で展開されている状況を指し、モジュール化に基づく分業の進展、ICTの発展や普及が世界規模での企業間のやり取りコストを引き下げの中で形成されてきたとされる。スマートフォンを例にとると、図表2-5に示すように、モジュール化された部品の製造等を様々な国・地域の企業が担っており、グローバル・バリューチェーンを形成している*4。製品の生産工程を上流から下流までを横軸にとり、各工程の対価または付加価値を縦軸にとり図示すると、この関係は一般的に「スマイルカーブ」と言い表される形状をとるといわれており、各国がこのスマイルカーブ上のどこに位置するかが、価値配分の世界地図を決めることとなる。グローバル・バリューチェーンの研究は、分析視点としてこの2軸の関係性を考察することであり、こ

図2-4 最終製品及び中間財（パネル）売上高（2018年）



（出典）Informa Tech

図表2-5 スマートフォンの例



（出典）総務省（2019）「令和元年版情報通信白書」

*4 令和元年版情報通信白書p137。OECD（2013）”Interconnected Economies: Benefiting from Global Value Chain”を基に作成。

れまで多くの研究者によってグローバル・バリューチェーンを計測する手法が検討されてきた*5。

データの入手可能性等も踏まえつつ、我が国のICT国際競争力を捉えるためには、どのような計測指標が考えられるか、以下にいくつか方法を示す。

(3) 情報端末の分解にみるGVC

グローバル・バリューチェーンの計測として、スマートフォンなどの情報端末や通信機器の小売価格のうち、組み込まれた部品等をもとに、部品等の生産に携わった各国の企業にどれだけの取り分があるかについて調査が行われてきている。最終製品の市場の売上高シェアでなく、単一の最終製品の部品の原価構造を整理することで、最終製品に占める各国の付加価値シェアを計測することで、競争力の一端を把握することができる。統計的な推論に頼ることなく、主に企業から直接得た製品の個別情報に基づき、対象製品のサプライチェーンを現状に即して描写することができるが、最終製品の直接的な部品供給者のみに注目しているので、雇用者所得などの付加価値は確認できないといったデメリットもある*6。

図表2-6は、(2)の図表2-5にも例示したスマートフォンの実際の製品として、米国Apple社が2019年9月に販売を開始したスマートフォン端末iPhone 11 Pro Maxを取上げ、その内蔵部品の単価をそれぞれ調査して機能別にリスト化*7し、それぞれの単価の製造企業の国籍別の付加価値シェアを計算した結果をまとめている。同製品の部品単価(Direct Material Cost)を合計すると353.5ドル、組立加工費用(Conversion Costs)は、中国本土の人件費をベースに10.1ドルと推計されている。米国Apple社ホームページで示されている同端末の販売価格(1,099ドル)を用いて計算すると、流通マージン等が735.4ドルと高く、同社が上流における高い付加価値を獲得している可能性が示唆される。なお機能別の部品単価は、ディスプレイが全体の28.4%、カメラが全体の12.0%と大きな割合を占めている。

図表 2-6 iPhone 11proMax (2019) の部品単価

機能	国	製造業者	数量	シェア (%)	コスト (ドル)	
ディスプレイ			4	28.4%	100.4	
	韓国	A		28.4%	100.4	
メカニカル/エレクトロメカニカル			410	15.5%	54.9	
	台湾	A		0.2%	0.8	
	中国	A		0.1%	0.4	
	日本	A		0.1%	0.3	
	台湾	B		1.0%	3.5	
	米国	A		0.6%	2.2	
	米国	I		0.1%	0.2	
	日本	B				
	日本	C				
	その他				13.4%	47.6
カメラ			5	12.0%	42.4	
アプリケーションプロセッサ			213	8.8%	31.0	
	米国	C		8.5%	30.1	
	台湾	C		0.0%	0.2	
	その他			0.2%	0.7	
メモリ			75	7.7%	27.3	
	米国	K		0.0%	0.1	
	米国	J		4.8%	16.8	
	韓国	B		2.9%	10.2	
	その他			0.1%	0.3	
RF / PA			332	7.1%	25.2	
	日本	D		0.6%	2.1	
	米国	M		1.8%	6.2	
	米国	H		1.1%	3.9	
	米国	L		0.7%	2.6	
	中国	B		1.2%	4.2	
	米国	E		1.2%	4.3	
	その他			0.5%	1.8	
	ユーザインターフェイス			749	5.2%	18.3
		日本	D		0.0%	0.1
日本		E		0.0%	0.1	
ドイツ		A		0.1%	0.5	
米国		G		0.1%	0.3	
米国		F		1.0%	3.6	
オランダ		A		0.3%	1.2	
日本		F		0.0%	0.1	
スイス		A		0.3%	1.1	
ドイツ		B		0.0%	0.0	
日本		G		0.0%	0.1	
台湾		C		0.0%	0.2	
米国		B				
日本		H				
その他					3.1%	11.0
ベースバンド			73	3.7%	13.1	
	米国	H		3.7%	13.0	
パワーマネジメント			390	3.0%	10.6	
	台湾	C		0.0%	0.2	
	米国	N		0.5%	1.7	
	米国	H		0.2%	0.7	
	スイス	A		0.7%	2.6	
	米国	K		0.2%	0.6	
	英国	A		0.2%	0.9	
	米国	C		0.6%	2.1	
	日本	I		0.0%	0.2	
	ドイツ	B		0.0%	0.0	
	その他				0.5%	1.6
	タッチスクリーン			2	2.7%	9.6
	BT / WLAN			55	2.0%	7.1
		日本	D		1.9%	6.8
ドイツ		B		0.0%	0.0	
米国		L		0.0%	0.1	
アクセサリ			4	1.9%	6.6	
	米国	D		0.8%	2.7	
バッテリー			2	1.1%	3.9	
	中国	C		1.7%	6.1	
					0.3%	0.9
説明及び包装			12	0.3%	0.9	
部品単価合計 (ドル)			2326	100.0%	353.5	
組立加工費用 (ドル)					10.1	
総費用 (ドル)					363.6	

(出典) Informa Tech

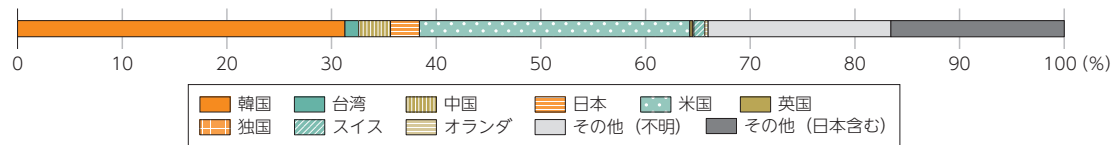
*5 猪俣 (2019) p21-22

*6 猪俣 (2019)

*7 Informa Tech (2019) による。米国Tech Insights社等でも、同製品の部品費用や組立費用の見積を行っている。

図表2-6に掲載している各部品の単価 (Direct Material Cost) を、部品を製造する企業の国・地域別に集計しシェアとして表すと、図表2-7になる。一部の部品の単価が判明していないため、日本企業のシェアは、2.8%～19.3%又はそれ以上になると考えられる。また、中国企業が同製品の部品から得るシェアは、3%程度とわずかなる。売上高シェアとは異なる観点からの国際競争力の状況を確認できる。

図表2-7 iPhone 11 Pro Maxの部品単価による各国・地域別付加価値シェア



(出典) Informa Tech

(4) 貿易統計にみるGVC

リカードなどの貿易理論によれば、自由貿易においては、それぞれの経済主体が最も優位性を持っている製品 (自身の利益・収益を最大化できる製品) の製造に特化することで、それぞれの生産性が向上し、互いにより高い利益・収益を獲得できるようになる、という「比較優位」の概念がある。グローバルに展開されているICT産業の競争の現状について、先進国や新興国が、どのような製品や部品に強み (優位性) を持っているのか、またどう変化してきているかを把握することは、各国の競争力を検討する上でも重要な視点である。

これまで、比較優位を表現する様々な方法が研究されてきたが、ここでは輸出額と輸入額から計算されるBaldwin=Okubo比較優位指数^{*8}を用いて、ICT製品や中間財の比較優位の現状と変遷の把握を試みる。この指数はプラス1からマイナス1までをとる指数であり、プラス1に近いほど優位性があり、マイナス1に近いほど優位性がないことを意味する。

ICT分野の財を大きく2つに分けると最終製品 (スマートフォンやパソコン、テレビ等) と中間財 (半導体や集積回路等の部材) に区別することができる。今回の分析では、国連統計局が提供する輸出入統計のデータベース「UN Comtrade Database (United Nations Commodity Trade Statistics Database)」を用いる。対象の最終製品を通信機 (HSコード: 851712)、基地局 (HSコード: 851761)、中間財を集積回路 (HSコード: 8542)、半導体素子 (HSコード: 8541) とし、対象国を日本、米国、中国、英国、独国、韓国、タイ、マレーシアの8ヶ国として2007年から2018年におけるICT分野の最終製品、中間財の比較優位の関係とその変遷を観察する。

まず、通信機と集積回路の関係を観察すると (図表2-8左上)、中国が通信機に対して高い比較優位性を持っていることが分かる。韓国も2000年代後半は通信機に高い比較優位性を持っていたものの、徐々に低下しており、その反面として集積回路の比較優位性が高まっていることが分かる。日本は通信機の比較優位性がほぼマイナス1まで低下し、その後集積回路の比較優位性も徐々に低下している傾向が観察できる。

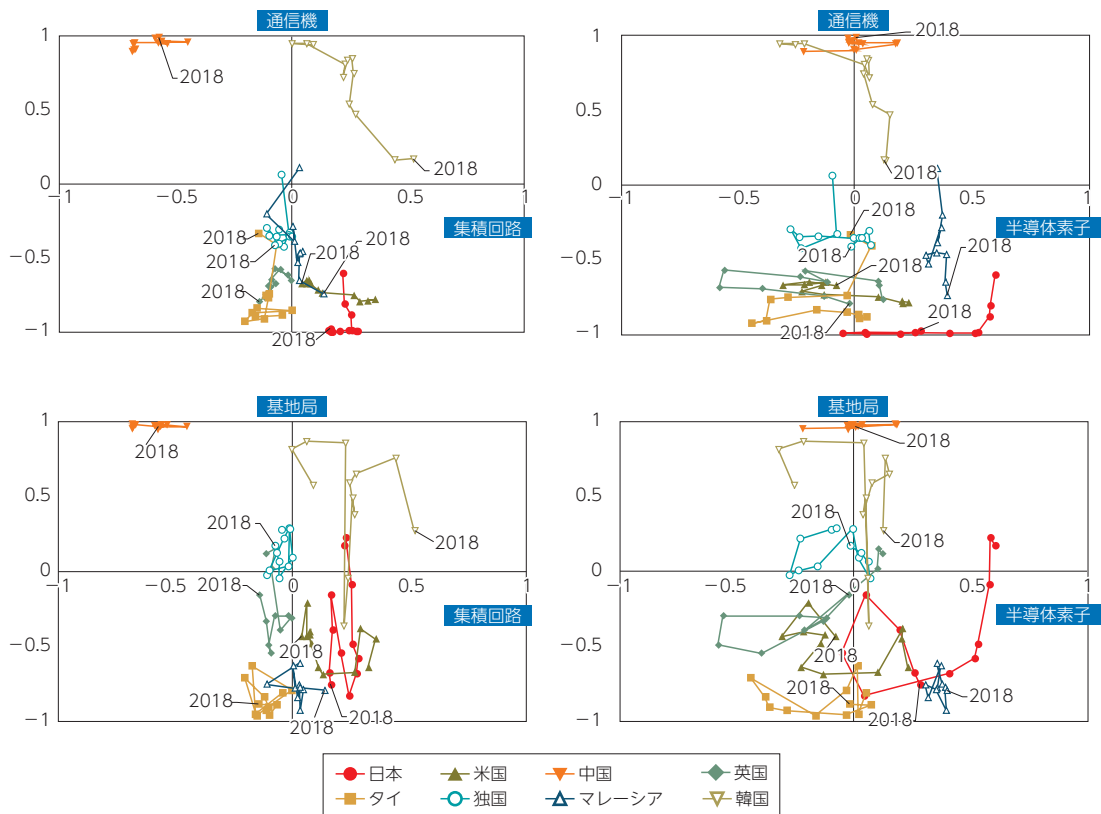
次に、通信機と半導体素子の関係を観察すると (図表2-8右上)、韓国は上記と同様、通信機の比較優位性が低下するとともに半導体素子の比較優位性が徐々に高まっていることが分かる。日本は通信機の比較優位性の低下とともに半導体素子の比較優位性も徐々に低下し、2014年には一時的にマイナスとなったが、その後、半導体素子の比較優位性は徐々に高まってきている。

更に、基地局と集積回路の関係を観察すると (図表2-8左下)、中国が通信機と同様に基地局に対して高い比較優位性を持っていることが分かる。韓国は2011年頃に中国からの輸入が増加し、一時的に基地局の比較優位性がマイナスとなったものの、比較的高い優位性を維持している。日本は2008年まで基地局の比較優位性がプラスだったものの、その後はマイナスで推移しており、集積回路とともに優位性の低下傾向が観察できる。

最後に、基地局と半導体素子の関係を観察すると (図表2-8右下)、韓国は2000年代後半には基地局にのみ比較優位性があったものの、徐々に半導体素子の比較優位性が高まり、その反面として基地局の比較優位性が低下している傾向が分かる。一方、日本は2008年まで基地局、半導体素子の両方に比較優位性があったものの、徐々に低下していき2014年には両方の比較優位性がマイナスになるところまで進んだ。その後、半導体素子の比較優位性はプラスに戻ったものの基地局についてはマイナスで推移している。

*8 Okubo, Baldwin (2019) "GVC journeys: Industrialization and Deindustrialization in the Age of the Second Unbundling", Institute for Economic Studies, Keio University <https://ies.keio.ac.jp/en/publications/10795/>

図表 2-8 ICT関連材の比較優位指数の推移 (2007年~2018年)



(出典) 総務省 (2020) 「IoT 国際競争力の在り方に関する調査研究」

本分析では、貿易データを用いた比較優位指数によって各国の競争力を把握することを試みた。貿易データは製品区分がやや粗い点や世界全体の輸出額と輸入額が完全には一致しない^{*9}などの問題があるものの、大まかな傾向を把握するには適している。また、日本企業の海外拠点で製造した製品を輸入するといった活動を考慮すると、日本の輸出額は日本企業の輸出額とは異なり、日本の輸入額は海外企業の日本への輸出額とは異なるという点、日本が第三国に輸出する際の中継地点となっているための再輸出入の計上を除くべき点など、貿易データから競争力を把握するためには課題も多い。特に、調達・製造・供給の最適化を図るために、複数国にまたがったグローバル・バリューチェーンが構築されており、これらの課題を解決しない限り、各国企業の競争力を正確に把握することはできない。このことは今回の分析でも明確に表れており、米国の通信機の比較優位性が一貫してマイナスとなっているのはスマートフォンの製造を諸外国で行い、それを本国に(逆)輸入していることが影響していると考えられる。

輸出額、輸入額といった貿易データだけを活用するのに加えて、各国企業の地域別売上高や各国経済の相互依存関係を明らかにする国際産業連関表など他のデータと組合せた分析によってより正確な競争力の把握を行っていくことが求められる。

(5) 国際産業連関表にみる GVC

国際産業連関表は、グローバルな財とサービスの循環経路を、国をまたいだ産業間の取引額を用いて記述している表である。縦の列で、ある国のある産業がどの国のどの産業からどれくらいの財やサービスを買って製品を生産しているのか(投入構成)、横の行で、生産された製品がどの国のどの産業で、もしくは最終需要として使用されているか(産出先構成)をとり、産業間の財・サービスの流れを具体的な金額とともに記載している。つまり、ある国のある産業の生産物が、別の国のある産業の生産にどの程度用いられているかを示している。

国際産業連関表を含め産業連関表は、中間取引、付加価値、最終需要の3つの部門で構成されている。そのうち、付加価値は、総生産額(総需要)から中間投入を引いたものとなる。国際産業連関表では、各国の各産業において1年間に生み出される付加価値額の合計や経年での推移を比較したり、当該産業が最終需要を生み出すとき、どの程度付加価値をもたらすのかを確認することができ、付加価値創出への各国の産業の貢献を捉えることができる。具

*9 集計期間のずれ(出港時と入港時が別の年になることもある)、為替変動の扱い、集計精度の違いなどが考えられる。

体的にいうと、日本は、スマートフォン等最終製品の市場シェアは低下しているものの、一部の電子部品はグローバル市場で圧倒的なシェアがあり、これらの中間財が日本の生み出す付加価値をどの程度高めているのかという観点から、「生産要素の競争力」を計測するといったことができる。

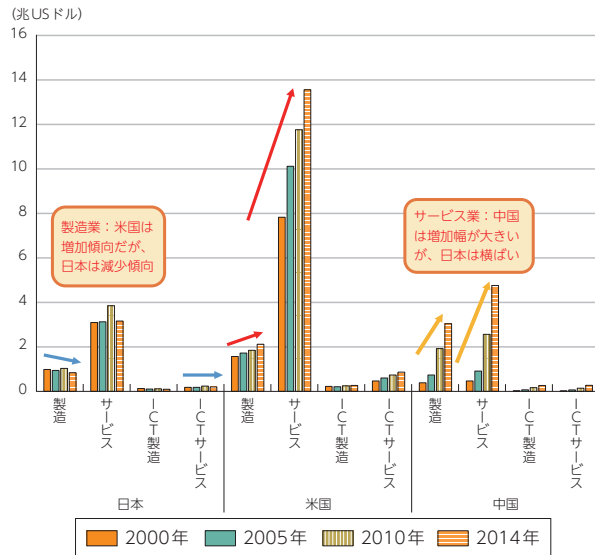
国際産業連関分析は、1990年代以降の空間経済学の発展により、国と国の空間的相互依存関係を分析するツールとして注目されてきている^{*10}。利用可能な国際産業連関表は、ジェトロ・アジア経済研究所や欧州委員会、OECD等複数の機関から公表されている^{*11}。

WIOD (2016)^{*12}を用いて、まず、日本、米国、中国において、製造業やサービス業（又はICT製造業やICTサービス業^{*13}）によって生み出される付加価値額の2000年、2005年、2010年、2014年の推移を観察する。日本と米国は、製造業に比較してサービス業の生み出す付加価値額が高い一方、中国の製造業とサービス業における開きは大きくない。また、米国、中国ともに、製造業とサービス業の生み出す付加価値は増加しており、製造業に比べてサービス業の付加価値額の方の伸びが大きい一方、日本ではいずれの付加価値額も減少または横ばいで推移している。この傾向は、ICT産業（ICT製造業やICTサービス業）に限ってみた場合でも、ほぼ当てはまる（図表2-9）。

これに加えて、国際産業連関表を用いて、各国によるICT産業への付加価値貢献度合いを計測することで競争力評価を行う方法が考えられる。ICT産業の最終需要がまず、中間財に対する直接的な波及効果を生む。例えば、日本製品に対する最終需要が、日本国内、米国、中国、台湾等で中間財生産を誘発する。これらの生産拡大により部品や原材料へのさらなる需要増加が生じ数次の波及効果となる。これらの結果生じる、誘発された付加価値誘発効果を各国ごとの額として算出^{*14}し、ICT産業のグローバル市場全体に対する各国の比率にして比較することで、バリューチェーンにおける日本の特性を把握することができる。

図表2-10は、同じくWIOD (2016)を用いて、世界のICT製造業（コンピュータ機器等製造業）の最終需要に対する各国の付加価値貢献度を、国別・産業別に明らかにしている^{*15}。世界のICT製造業の最終需要に対する付加価値誘発額は、2000年から2014年にかけて倍増している。しかし、各国の付加価値誘発比率を2000年と比較すると、2014年は日本や米国が大幅に縮小している一方、中国は拡大しており、また、ICT製造業（12.7%）よりもICT製造業以外（21.1%）の貢献比率が高くなっていることが分かる。例えばIoT国際競争力指標（2018年実績）では、日本のPC（ノートブック）売上高シェアは2.6%、米国は53.8%、中国は22.3%となっているところ、付加価値においては異なる状況になってくるという視点をも与えてくれる。

図表2-9 日本、米国、中国の製造業、サービス業、ICT製造業、ICTサービス業において生み出される付加価値額



（出典）総務省（2020）「IoT国際競争力の在り方に関する調査研究」

*10 IDE-JETRO「国際産業連関 International Input-Output Analysis」

https://www.ide.go.jp/Japanese/Research/Theme/Eco/Io/200608_inomata.html

*11 猪俣（2019）, pp138-143参照

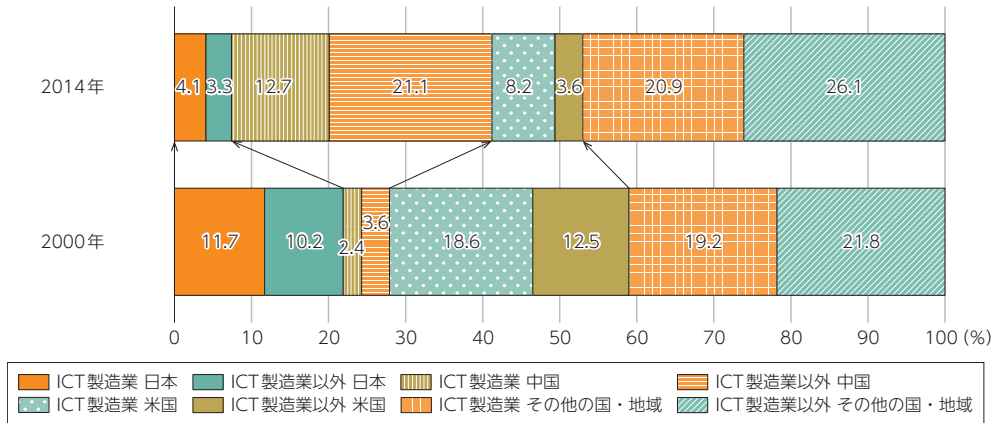
*12 欧州委員会（2016）「The World Input-Output Database (WIOD) 2016年版」による国際産業連関表データベースは、対象国が44か国+その他世界、部門分類が56産業、対象年次が2000年から2014年で作成したデータを公表。

*13 製造業は19産業で、ICT製造業の1産業（コンピュータ機器等製造業）を含む。サービス業は27産業で、ICTサービス業の3産業（通信業、情報サービス業、放送コンテンツ業）を含む。

*14 付加価値額/生産高×レオンチェフ逆行列×最終需要=ICT産業の最終需要が誘発した付加価値誘発効果
猪俣（2019）第5章p131-138参照

*15 対象国を日本、米国、中国及びその他の国・地域の4区分、部門分類をICT製造業（コンピュータ機器等製造業）とICT製造業以外の55産業の2区分として分析を行った。

図表 2-10 世界のICT製造業の最終需要に対する国別産業別付加価値貢献比率



（出典）総務省（2020）「IoT国際競争力の在り方に関する調査研究」

なお、国際産業連関表を競争力評価に用いる上ではいくつかの課題がある。まず、産業連関表の付加価値の構成要素（雇用者所得、営業余剰、資本減耗、生産活動に対する税金純額）の4つのうち、営業余剰と資本減耗（過去の設備投資に対する当年支払い分）には外資系企業の方も含まれるため、各国の付加価値額にも、外資系企業ももたらす営業余剰や資本減耗が含まれる、ということがある。また、国際産業連関表の産業分類では、「コンピュータ機器等製造業」に、コンピュータ等の最終製品と電子部品等が含まれており、最終財と部材を区別して付加価値を捉えることができない。

しかしながら、国際産業連関表を用いることで、製品やサービスの国際移動を価値の流れによって捉え直すことができるため、付加価値の観点から各国各産業の動向を把握することができ、各国の各産業で行われた仕事の価値の総体として捉えることができる。

第2章

5Gがもたらす社会全体のデジタル化

少子高齢化や都市圏への人口集中、自然災害の多発等、課題先進国である我が国においては、これまでICTを用いて様々な課題解決に取り組んできた。そのような中で2019年末に中国よりWHO（世界保健機構）に報告された新型コロナウイルス感染症（COVID-19）拡大が、我が国のみならず世界全体において市民の生命や経済活動に甚大な影響を及ぼした。各国はこの問題に対応するためにあらゆる手段を適用したが、その中でもICTは非常に重要な役割を担っている。

本章ではこれまで行われてきたICTの適用による社会課題解決の現状と、2021年に開催が延期された東京2020大会に向けて進められてきたデジタル化の現状を概観した上で、新型コロナウイルス感染症の拡大によって加速する社会のデジタル化の動きを整理する。さらに5Gが我が国の産業・分野にどのように実装され、どのような影響を及ぼすのかを展望する。

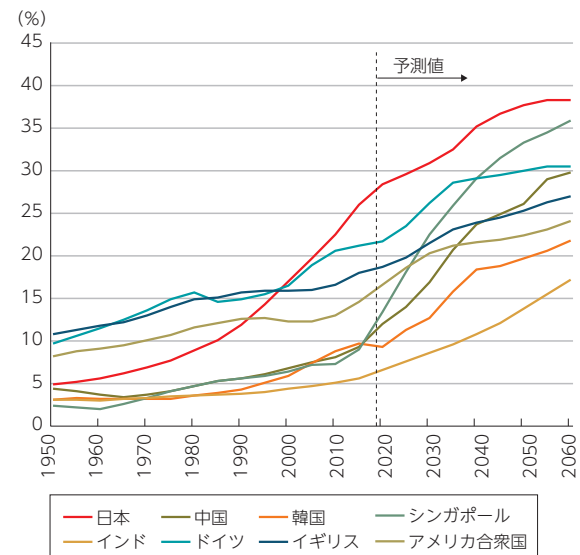
第1節 我が国が抱える課題と課題解決手段としてのICT

1 課題先進国である我が国と世界の現状

1 人口減少と少子高齢化

我が国は課題先進国と称されるように、諸外国に先んじて人口減少、少子高齢化とそれに伴う生産年齢人口の減少、都市部への人口集中が進んでおり、加えてインフラの老朽化や気候変動による自然災害の増加、大型地震の発生等、近年様々な課題が顕在化してきている。高齢化率だけを見ても、1970年には7%と低い水準であったが、1990年代以降は高齢化が急激に進み、2005年には20%に達し、2060年までの予測値を含めて我が国の高齢化率は最も高い割合となっている（図表2-1-1-1）。現在高齢化率が低い割合となっている国も今後は急速な高齢化が予測されており、我が国の高齢化に伴う諸課題に対する取組はこれらの国にとっても重要な指針となるであろう。

図表2-1-1-1 世界の高齢化率の推移



（出典）国際連合「世界人口予測2019年版」*1を基に作成

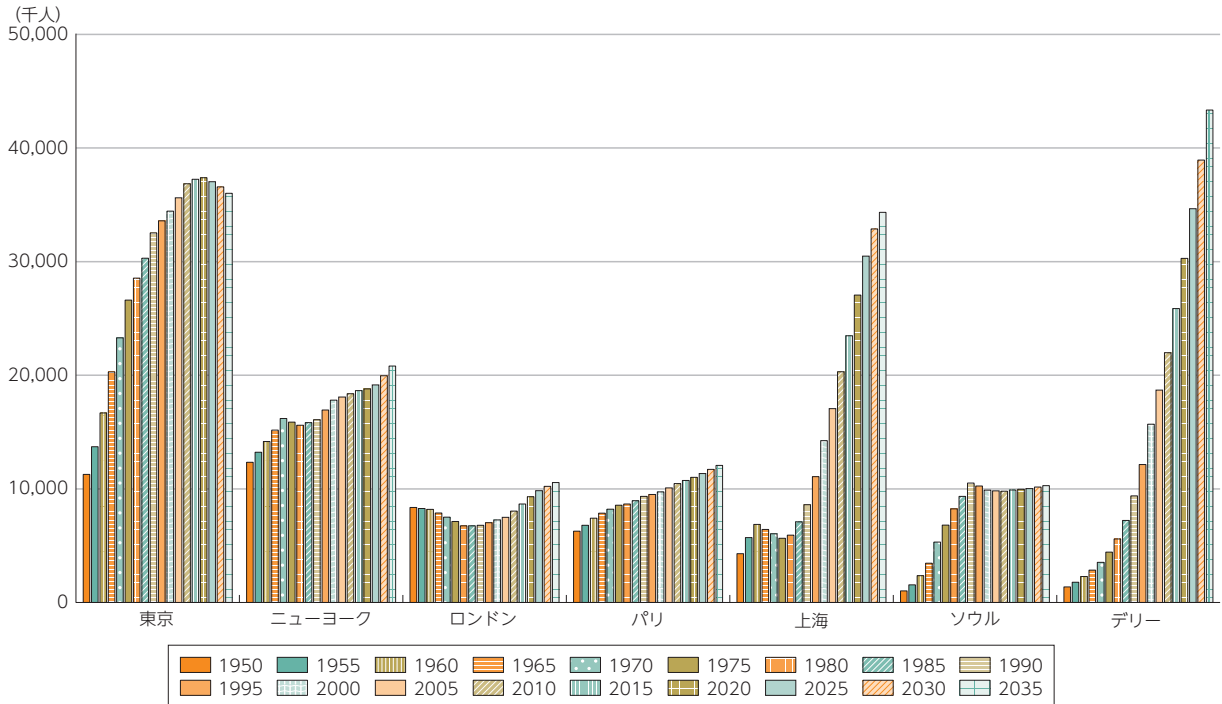
2 都市部への人口集中

国連の調査によると、世界の都市圏の人口割合は年々増加傾向にあり、都市人口は2015年の約40億人から2030年に50億人を超え、2040年には60億人まで増加すると推定されている（図表2-1-1-2）。中でも東京の都市人口は2025年まで世界第1位の予測となっており、埼玉、千葉、神奈川を含む東京圏には日本の総人口の約3

*1 United Nations "World Population Prospects 2019" (<https://population.un.org/wpp/Download/Standard/Population/>)
1950年～2020年の数値はEstimates、2025年～2060年の数値はMedium variantのデータを使用

割が居住する*2など、我が国の都市への人口集中の度合いは世界の中でも特に高くなっているといえる。

図表 2-1-1-2 世界の都市人口等の推移



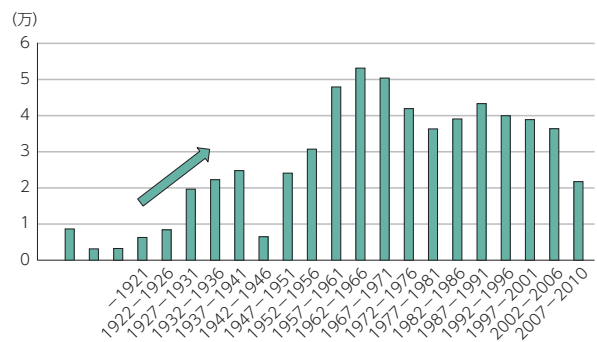
(出典) 国際連合「世界の都市人口の展望」*3を基に作成

都市部への人口集中は、都市における過密化等による感染症リスクや自然災害リスクの増加や交通混雑等を引き起こす一方で、地方においては都市部への人口流出による地域経済・産業の担い手不足やコミュニティ維持の困難も引き起こす要因となる。

3 インフラの老朽化

インフラの老朽化についても維持管理・更新を計画的に進めていく必要がある。米国では20世紀前半に整備された橋梁が1980年代から徐々に老朽化していたが、2004年時点で全体の30%弱にあたる約17万橋の欠陥橋梁が存在しており(図表2-1-1-3)、2007年8月にはミネソタ州で高速道路崩落事故が起きている。我が国でも、20世紀半ば、高度経済成長期以降にインフラの多くを整備しており、インフラ老朽化対策への関心が高まっている。

図表 2-1-1-3 米国の橋梁数 (建設年別)



(出典) 国土交通省「平成25年度国土交通白書」を基に作成

4 災害リスクの高まり

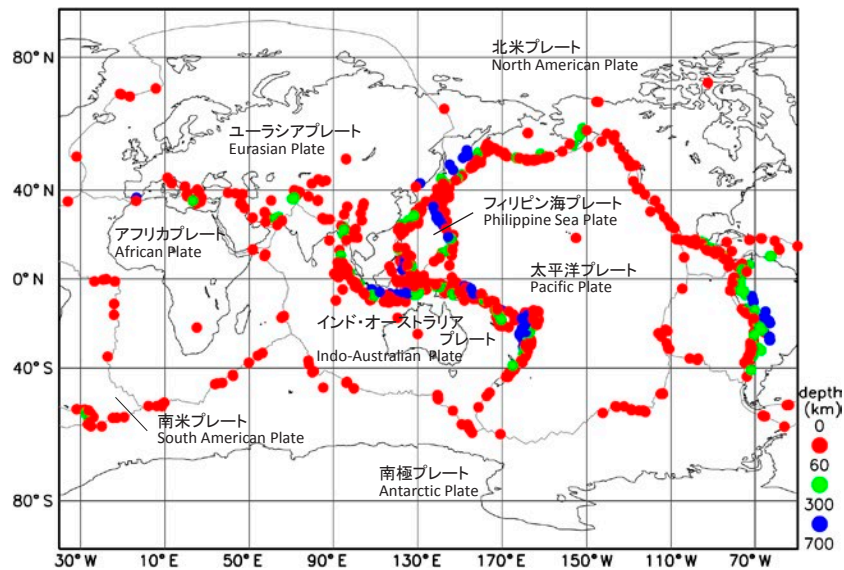
これまでも我が国では大規模な地震や台風による被害を受けてきており、防災に対する意識は高い傾向にある。世界的に見ても、我が国では周辺の海洋プレートの影響により欧米諸国に比べてマグニチュード6以上の地震が多く発生しており(図表2-1-1-4)、2008年から2018年までの期間において全世界で発生したマグニチュード6以

*2 総務省(2019)「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数(平成31年1月1日現在)」

*3 United Nations "World Urbanization Population Prospects 2018" (<https://population.un.org/wup/>)

上の地震の約13.1%は日本で発生している*4。

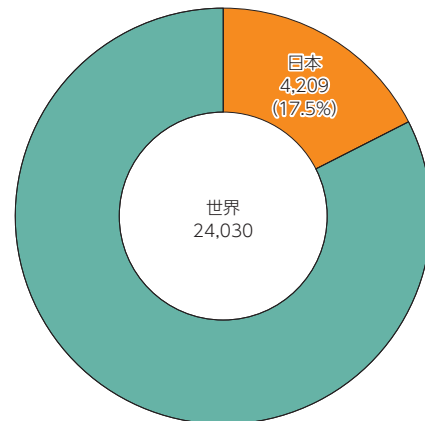
図表 2-1-1-4 世界のマグニチュード6以上の震源分布とプレート境界 (2010年~2019年)



(出典) アメリカ地質調査所の震源データを基に気象庁作成

災害による被害額を見ても、1984年から2013年までの合計で、全世界の17.5%を占めている(図表2-1-1-5)。避難訓練やインフラ面での災害対策等の実施により、死者数の低減は図られているものの、近年の大規模な震災や台風、頻発する集中豪雨による経済損失は世界の中でも大きな割合を占めるに至っている。

図表 2-1-1-5 災害による被害額 (億ドル)



(出典) 内閣府 (2014)「平成26年版防災白書」*5

2 各地域におけるICTを用いた課題解決の取組

1 ICTが果たす役割

少子高齢化と人口減少による生産年齢人口の減少は労働投入の減少となることから、労働者1人当たりの生産性を高めなければ、経済規模の縮小や人手不足の深刻化など、今後の経済・労働環境にマイナスの影響を与えることとなる。労働生産性とは、労働人口や労働時間などの労働投入量とその労働により産出された成果(付加価値)の比率であるが、投入した労働量に対して産出の割合が大きいくほど、労働生産性が高いということになる(図表2-1-2-1)。

この労働生産性を向上させるためには2通りのアプローチがあると考えられる。ひとつは例えば農作物について何らかの付加価値をつけてブランド化するなど、労働投入量を増加させずに産出された成果(付加価値)を向上させることである。もうひとつは、付加価値額を増加させずに機械化・ロボット化等ICTの導入により業務効率化

*4 アメリカ地質調査所データを基に気象庁作成

*5 CRED 1984-2013年の合計。

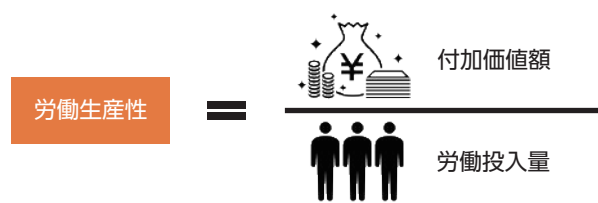
を図り、労働投入量を減少させることである。

ICTを導入することで1人当たりの生産性を向上させることができれば、人口減少による労働力不足の課題解決に寄与するだろう。またICTの導入による生活の質(QoL: Quality of Life)の向上で地方から都市部への人口流出を防ぎ、地域の活力を維持創出することにも寄与することが期待できる。

平成27年版情報通信白書では、地方創生を実現していく上でのICTの役割として、①ICTによる雇用の質

の向上、②ICTによる地域企業の商圏拡大、③ICTによる交流人口の拡大、④ICTによる新たなワークスタイルの実現の4つの可能性を挙げている。これらを踏まえた上でICTが社会課題解決に果たす役割として期待されるものを改めて整理すると、以下の4点に再定義できると考えられる。

図表 2-1-2-1 労働生産性



(出典) 総務省

ア ICTによる労働の質の向上

1つ目は「労働の質の向上」である。例えばRPA等のICTの導入で定型作業が自動化されることにより、業務の効率化が図られ、生産的な仕事に注力できる環境を整えることが可能になる。平成27年版情報通信白書では「雇用の質」について、地方では賃金や安定性、やりがい等の点で良質な雇用が不足しているため、若者流出による人口減少が起きていると指摘した。この雇用の質の向上はもちろんのこと、人口減少に伴い発生する人手不足をいかにICTによって補い生産性を向上させ、労働全般の質を向上させるかが重要となってくる。

イ ICTによる市場の拡大

2つ目は「市場の拡大」である。令和元年版情報通信白書では、ICTの普及で時間と場所の制約を超えて市場が拡大し、マッチングコストの低下により規模の制約を超えて多品種少量生産でも市場が成立するようになっていると指摘した。これはすなわち地方の小規模な市場であっても、インターネットで世界と繋がることであらゆる地域の消費者の様々なニーズに即した商品・サービスの提供が可能となることを意味する。また5Gも含めたインターネットの活用により遠隔地と繋がることで、モノだけでなく遠隔授業や遠隔医療等といったサービスもオンラインを通じて提供可能となるなど、取引対象の拡大といった側面での市場の拡大も期待できる。

ウ ICTによる関係人口の拡大

3つ目は「関係人口の拡大」である。「関係人口」とは、移住した「定住人口」でも観光に来た「交流人口」でもない、地域と多様に関わる人々を指す*6。人口減少や少子高齢化に伴い地域の担い手が不足していく中で、交流人口を増加させるだけでは地域コミュニティの維持は困難であるし、また移住者がすぐに増加するとは限らない。そこで地域づくりの担い手として地域外の人材を地域の熱心なファンとして取り込む、すなわち関係人口を増加させることが重要となるが、この増加にICTを活用した情報発信や関係づくりの取組が貢献する。

エ ICTによる就労機会の拡大

4つ目は「就労機会の拡大」である。テレワークやクラウドソーシング、アバターロボットの導入等、場所に囚われない働き方が可能になったことで、育児・介護・障害等これまで様々な事情により就労が困難であった人が就労機会を得られるようになった。このようにインターネットに接続できる環境があれば、地方に住みながら都市圏の仕事を行うことも可能となるなど、ICTを活用することでより柔軟なワークスタイルを選択することが可能となる。

2 社会課題とICT導入事例

それぞれの地域における課題とその解決の目的に適したICTの導入を行うことで、より効果的で中長期的な地域

*6 総務省「関係人口ポータルサイト」(<https://www.soumu.go.jp/kankeijinkou/>)

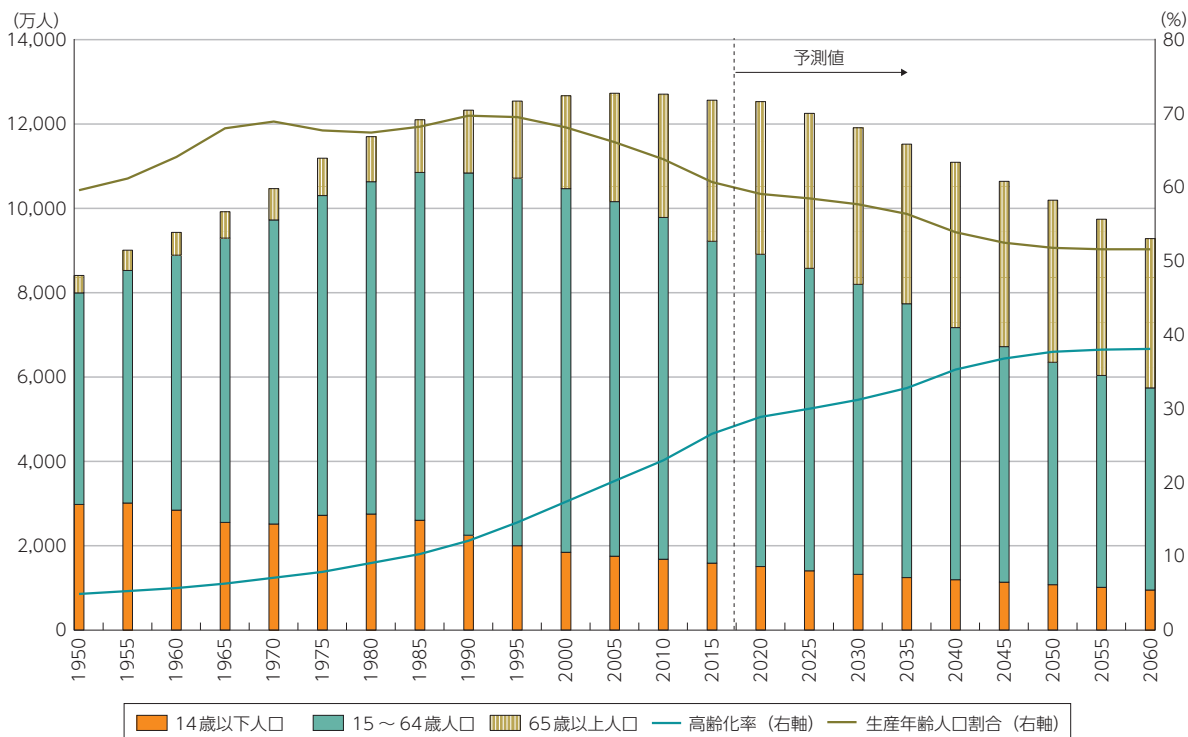
の発展が期待できる。以下で、各地域においてその地域が抱える課題解決のためにどのような ICT の導入がなされているのか、その内容を概観することにより課題先進国である我が国全体が抱える課題解決への可能性を考察する。

ア コワーキングスペース／ワーケーション誘致による関係人口の拡大の取組

(ア) 人口減少が地域経済に与える影響

前項にて先述した通り、我が国では他国と比較しても急速に少子高齢化が進行している。生産年齢人口は 1995 年をピークに減少に転じており、生産年齢人口割合は 2020 年には 59.1% であるが、2055 年には 51.6% にまで減少すると見込まれている。総人口も国立社会保障・人口問題研究所の将来推計によれば、2055 年には 1 億人を下回ることが予測されている（図表 2-1-2-2）。

図表 2-1-2-2 我が国の高齢化の推移と将来推計



(出典) 総務省統計局「国勢調査結果」*7、国立社会保障・人口問題研究所(2017)「日本の将来推計人口」*8を基に作成

人口減少と高齢化は地域経済を縮小させ、さらなる人口減少と少子高齢化につながる悪循環を加速させるおそれが指摘されており（図表 2-1-2-3）、課題解決に向けた取組が求められている。

図表 2-1-2-3 地方の課題（人口減少、高齢化と地域経済縮小の悪循環にかかわるもの）

①労働力不足	地方の企業活動が停滞
地方企業の大多数たる中小企業では既に人手不足感。今後続く高齢化に伴う労働力不足が、地域の企業活動を停滞させる可能性	
②経営者の後継者不足	地域経済を支える企業が消滅して、地域経済が縮小。
2025年に70歳超の中小企業経営者の約半数は後継者未定。後継者未定の中小企業等の多くは黒字企業（約半数）	
③働く場所・働き方の多様性の低下	魅力的な働き場所が少なくなった地方から、若者がさらに東京圏に流出し、少子高齢化が加速。教育機会の提供者が減り、キャリアアップやスキルアップのために必要な再教育を受けづらいために、多様な働き方を求める人材が活躍できる場所が減り、移住者も定着しない。
④地方経済・社会の持続可能性の低下	地方の企業活動が一層停滞し、基幹産業が衰退。地域経済がさらに縮小

(出典) 総務省(2019)「AI技術等の活用による社会課題の解決のためのプロジェクトに係る調査研究」

*7 1950年～2015年は、「国勢調査」（年齢不詳人口を除く）のデータを使用

*8 2020年～2060年は、「日本の将来推計人口」（平成29年推計）死亡中位・出生中位仮定の推移データを使用

このような課題に対し、国立大学法人筑波大学システム情報系社会工学域の川島宏一教授は、「ICTは効率や効果を追求するだけでなく、多様な価値や行動を支える基盤として重要な役割を担っている。住む場所や働き方に多様な選択肢ができることにより、地域に雇用が生まれ、また画期的なイノベーションを起こす可能性も期待できる」とICTの活用による解決の可能性を指摘する^{*9}。

特に「テレワーク」は時間・場所を有効に活用できる柔軟な働き方を実現する。工場や接客業等の一部の職を除く、幅広い職種において活用が可能であり、また、育児や介護による離職や病気や障害により就労に制約がある者も含め、テレワークを活用することで就労が可能となる。こうしたことから現在、全国の地方公共団体において、地域活性化に資する施策として企業等のテレワークを誘致する取組が進められている。

総務省（2020）^{*10}による調査では、企業におけるテレワークの導入率は2012年の11.5%から2019年には20.2%と増加しており（図表2-1-2-4）、新型コロナウイルス感染症の影響により更に導入が進むと考えられる（第3節にて詳述）。

（イ）海外と国内における取組

A ポルトガルの事例

テレワークを行うスペースとしてコワーキングスペースを開設し、地域活性化に成功した事例としてポルトガルの「LXファクトリー」という文化発信基地を紹介する。

首都リスボンの旧市街南西部アルカンタラ地区は、かつては多くの工場が立ち並ぶ工業エリアであったが、現在はほとんどすべての工場が廃業している。しかしその一角にできたLXファクトリーは、現在50を超える店舗が建ち並び休日となると大勢の人で賑わう場所となっている。その賑わいのきっかけは2007年に不動産デベロッパーが残された工場群の一部に小さなコワーキングスペースを設けたことが始まりだという。松永・徳田（2017）^{*12}によれば「コワーキングスペースができたことで人気の無かったこの場所にクリエイティブ系の人たちが入りやすくなった。そうするうちにまだ空いたままの工場スペースに可能性を見出し、工場敷地内の通路に面したところに出店を希望する人たちが出てきた。（中略）コンテンツあるいはアクティビティが豊かな空間資源を使い、小さな変化を積み重ねることで、新しい街の活気を作った好事例である」という。

このように人の交流が途絶えた場所であっても、コワーキングスペースの設置をきっかけに関係人口が増加することで、新たな産業を誘致することに繋がり、地域を活性化させる可能性がある。

B 長野県の事例

我が国においても、「ワーケーション」^{*13}を通じて地域活性化を図る動きが生まれている。

長野県では「信州リゾートテレワーク」事業を2018年度に開始した。県内7カ所（2020年3月現在）をモデル地域に設定し、各地域の特性を活かした様々な拠点の整備を実施。随時利用できる街中のコワーキングスペースから会議室等の環境を整えた大規模な宿泊施設に至るまで、多様な働き方を可能にする施設が展開されている。また、和歌山県等の他団体と共に「ワーケーション自治体協議会」を立ち上げ、テレワークが可能にする新たな働き方の一形態として、ワーケーションの普及に取り組んでいる。

●背景と目的

長野県がワーケーションの取組を始めたきっかけは、地域における人口減少と少子高齢化を背景とした地元商店街の衰退にある。商店街振興策のひとつとして、これまで対象としてきた県内の地元住民だけでなく、県外からの人の流れを呼び込むことに着目して、2018年度より事業を開始し商店街の空き店舗など遊休施設の活用や、地元

図表 2-1-2-4 企業のテレワーク導入率の推移^{*11}



*9 総務省（2020）「社会全体のICT化に関する調査研究」有識者ヒアリング

*10 総務省（2020）「令和元年通信利用動向調査（企業編）」

*11 無回答を除く

*12 松永安光・徳田光弘 編著（2017）『世界の地方創生 辺境のスタートアップたち』

*13 ワケーションとは、仕事（Work）と休暇（Vacation）とを組み合わせた造語である。ICTを活用すること（テレワークなど）により、リゾート地など普段の職場とは異なる場所で仕事をしつつ、別の日又は時間帯には休暇取得や地域ならではの活動を行うことが可能となる。

住民との交流を通じた地域の活性化を目指す取組を行っている。

ワーケーションを実施する県内の各地域においては、特に閑散期の集客効果が重要なポイントであり、県の主要産業である観光業では繁忙期と閑散期の平準化が常に課題とされてきた。ワーケーションを取り入れることによって、観光のみを主目的とする訪問とは異なる、幅広いニーズによる集客時期の分散が見込めるほか、研修等で長期滞在するケースを想定して1泊当たりの単価を下げることによって、旅行商品としての優位性も高められる（図表 2-1-2-5）。

図表 2-1-2-5 長野県の「信州リゾートテレワーク」に取り組む意義

- ・先端技術の普及促進による Society 5.0 時代に相応しい働き方やイノベーションを実現
- ・健康増進やSDGsへの取組を通じた企業価値の創造
- ・ロングステイを通して、つながり人口の拡大とビジネスチャンスを創出
- ・多様なライフスタイルや文化・自然とのコラボレーションによる地域活性化の実現

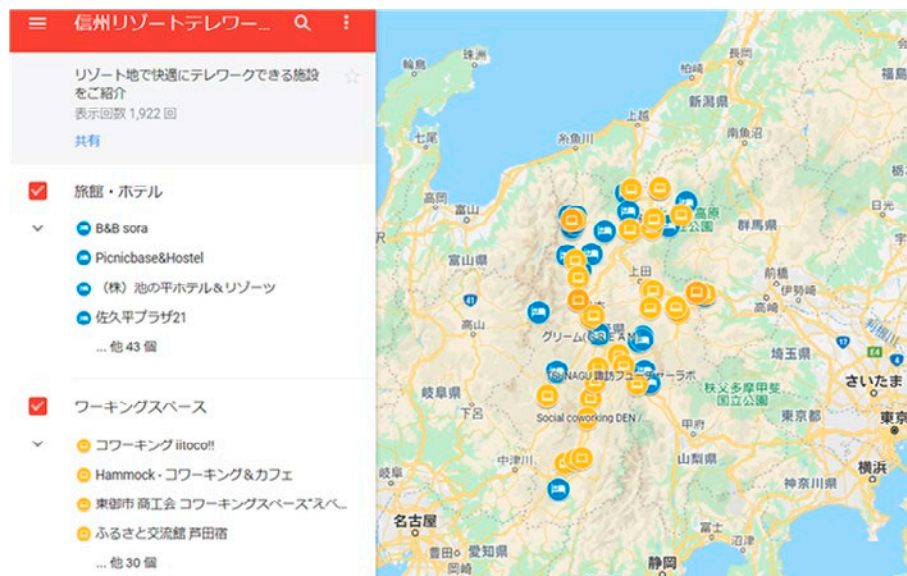
（出典）総務省（2020）「社会全体の ICT 化に関する調査研究」

●環境の整備

ワーケーション事業を始める以前の 2015 年度から、県としてコワーキングスペースの整備等に取り組んでいたが、当時はテレワークができる施設が数軒のみであったため、総務省が提供する補助制度を一部利用し、民間から公設民営まで幅広い施設の展開を進めてきた（図表 2-1-2-6）。例えばモデル地域のひとつである軽井沢では、民間事業者による取組が多い点が特徴の一つである。この展開において行政はあくまで側面支援に徹しており、行政の支援が終了した後の事業の継続性という点において、非常に重要なポイントとなっている。

通信環境については、山間部が多いためにそれほど良好ではなく通信速度に一定の地域差はあるものの、一般的なテレワークには十分であり、これまでに新たな通信環境の整備が求められるシーンはそれほど多くなかったことから、大半は既存の通信環境のまま事業を実施している。

図表 2-1-2-6 信州リゾートテレワーク対応施設マップ



（出典）長野県 HP^{*14}

●取組の現状

モデル事業開始から 2020 年で 2 年目となるが、当初の目的のひとつであった商店街振興における成果として、複数の地域での新たなゲストハウスやコワーキングスペース等の開設や店舗へのコワーキングスペースの設置による既存ビジネスの活性化も見込まれている。さらに滞在が数日に及ぶケースでは、地元の飲食業等への波及効果が期待されるのに加え、ワイナリー巡り等のモデル地域周辺の地域の観光と組み合わせたツアーも実施されており、幅広く地域経済の活性化に繋がる取組となっている。

ワーケーション人口の推移については、民間事業者が運営する施設も多く利用形態が多様であることから正確な定量把握が難しいものの、県が実施するイベント等を通じてモデル地域におけるワーケーションを体験利用した人数は、初年度の 30 人から 2019 年度は約 230 人^{*15} となっており、地域における施設の増加も含め着実に浸透して

*14 長野県「信州リゾートテレワーク」のご案内 https://www.pref.nagano.lg.jp/kankoshin/shinshu_resorttelework.html

*15 長野県庁の創業・サービス産業振興室で集計した人数（2020年3月12日時点、信州リゾートテレワーク7拠点分）

きていることが伺える。

●今後の展開

ワーケーションをきっかけとして、商店街振興に留まらず、移住人口の増加や企業立地の促進による地域活性化が期待されている。すぐに直接的な移住等の効果につながらない場合でも、地域を訪れる人が増えることで、地域社会全体における関係人口の増加につながる可能性がある。

長野県では今後もモデル地域を増やしていくと同時に、各地の様々なワーケーションの取組に関する事例を収集し共有することを目的に、県内の参加自治体や民間組織を集めてネットワーク会議を立ち上げる予定となっている。

さらに、2019年7月には「ワーケーション自治体協議会」を設立しており、今後ワーケーションに取組む他の地方公共団体とも協力し、ワーケーションの認知と普及に向けた取組を展開していく。

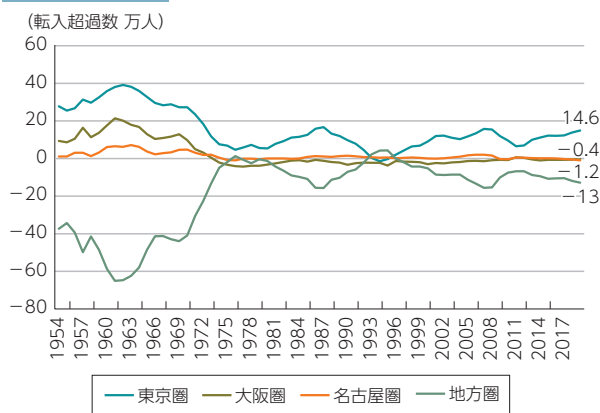
イ eスポーツによる地域の魅力向上の取組

(ア) 我が国の都市への人口集中の動き

世界的に地方圏から都市圏への人口集中が進んでいる中、我が国は世界でも特に都市への人口集中が進んでいる。図表2-1-2-7は各年の転入超過数を示したものであるが、東京圏への転入超過が1996年以降続いているのに伴って地方圏からの転出超過が続いている。

年齢階層別にみても、特に20歳～24歳の東京圏への転入が多くなっており、地方にとってはこれら若年層の流出が地域の高齢化と将来的な担い手不足を引き起こす可能性があり、対策が求められている(図表2-1-2-8)。

図表 2-1-2-7 三大都市圏及び地方圏における人口移動(転入超過数)の推移^{*16}



(出典) 総務省「住民基本台帳人口移動報告」(日本人移動者)を基に作成

*16 地域区分は以下の通り。

東京圏：埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県
 名古屋圏：岐阜県、愛知県、三重県
 大阪圏：京都府、大阪府、兵庫県、奈良県
 三大都市圏：東京圏、名古屋圏、大阪圏
 地方圏：三大都市圏以外の地域

図表 2-1-2-8 東京圏の年齢階層別転入超過数

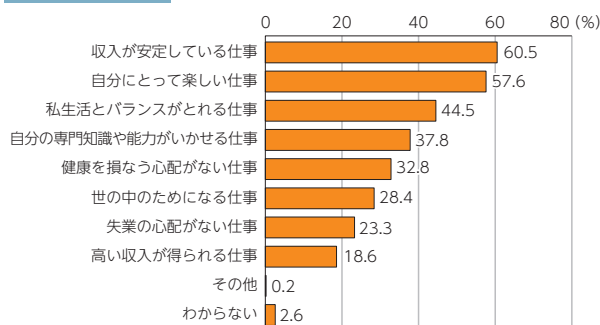


(出典) 総務省「住民基本台帳人口移動報告」(2010-2019年/日本人移動者)を基に作成

(イ) QoL向上の必要性

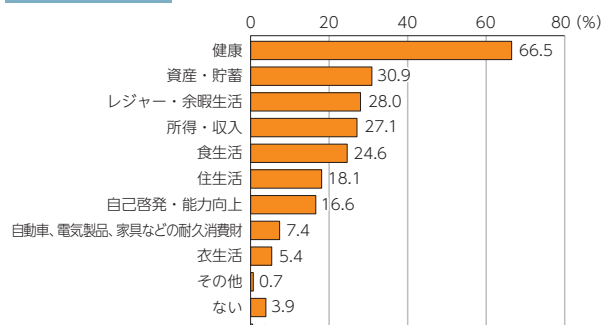
内閣府による調査(図表2-1-2-9)によると、理想と思う仕事の条件として「収入が安定している仕事」「自分にとって楽しい仕事」に次いで、44.5%が「私生活とバランスがとれる仕事」を理想の仕事の条件としている。また、今後の生活の力点として重視するものとしても「健康」「資産・貯蓄」に次いで「レジャー・余暇生活」が28.0%となっており、仕事面での安定だけでなく、余暇時間の充実に対する要求も高くなっている(図表2-1-2-10)。企業の誘致に留まらず、こうしたQoLの向上に関する対策も地域活性化を考える上では重要になると考えられる。

図表 2-1-2-9 理想と思う仕事



(出典) 内閣府(2019)「国民生活に関する世論調査」

図表 2-1-2-10 生活者の今後の生活の力点



(出典) 内閣府(2019)「国民生活に関する世論調査」

(ウ) 有馬温泉の取組

この点に着目し、QoL向上を通じた若年層の引止め策として、eスポーツによる地域活性化が考えられる。例えば、兵庫県には有馬温泉観光協会の後援により、地方の温泉地におけるeスポーツの取組を通じて地域振興を図るeスポーツチームがある。有馬温泉で旅館の専務を務めている金井庸泰氏は、「TRÊS CORVOS ARIMA(トレスコルヴォスアリマ)」というeスポーツチームを率いつつ、eスポーツバーを運営し、eスポーツを地域コミュニティに根付かせようと活動している。

●背景と目的

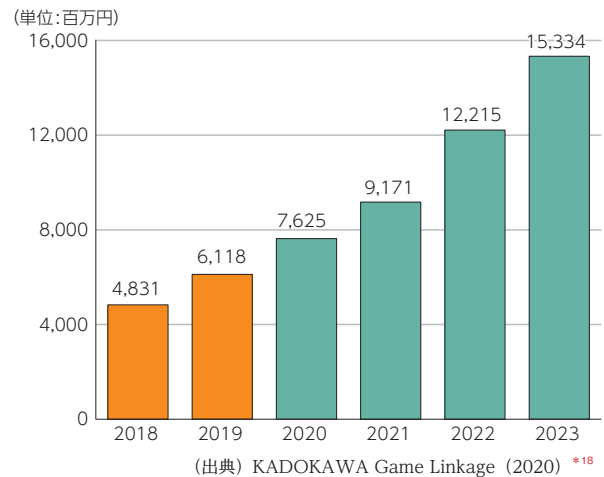
金井氏はかつてより旅館業やサービス業における就業者の「雇用満足度」について問題意識を持っていた。旅館業では早朝から深夜まで就業時間が長いことなどから、従業員が自分のために費やす時間を十分に確保できずにフラストレーションを溜め、結果として特に若い世代の離職へと繋がる懸念があった。そこで金井氏はそうした若い世代が旅館の就業者として旅行客の目を気にせず、かつフラストレーションを発散できる場所を作るため、eスポーツの取組に着手した。

●eスポーツ市場の拡大

ゲームに対する依存症等のネガティブなイメージも先行する一方で、近年我が国におけるeスポーツ市場は急速に拡大しており、各地でeスポーツを活用した地域振興の取組が増加している。2019年時点では前年比127%の61.2億円となっており、今後も市場の伸長が続くと予想されている(図表2-1-2-11)。

また世界では我が国に先行してeスポーツ市場規模が拡大しており、Newzoo社の調べ^{*19}では2019年には約10億ドル、2022年にはさらに約18億ドルまで伸長すると予測されており、ゲーム業界だけでなく、メディアや広告主、投資家からの注目も集めている。

図表2-1-2-11 日本eスポーツ市場規模^{*17}



●地域展開のポイント

自治体が主体となって企画する大規模なイベントもあるが、eスポーツの地域展開においては民間での小さな活動の積み重ねが重要となる。有馬温泉に2018年5月に開店したeスポーツバー「BAR DE GOZAR」を拠点とした地域振興の活動も、民間による取組のひとつである(図表2-1-2-12)。

バーを経営する金井氏は有馬温泉観光協会の後援のもと、北海道のいわい温泉や群馬県の草津温泉等の他の温泉街とeスポーツを通じて交流を深める「湯桶杯」を開催するなど、周辺地域とも連携し地域振興のための様々な取組を行っている。ただし未だeスポーツ単体では十分な集客を見込めないこともあり、温泉施設の活用や、他のイベントと組合せることで成功体験を積み重ね、少しずつ文化として地域に根付かせようと活動している。

図表2-1-2-12 関西初のeスポーツ観戦バー「BAR DE GOZAR」の店内



(出典)「BAR DE GOZAR」HP^{*20}

著名人の招待や大きな施設の設置等、大規模なイベントを開催すれば短期的な盛り上がりは創出できるが、中長期的な地域の成長を目的としている場合には継続的に実施可能な規模でのイベントの開催が求められる。

●今後の展開

これまで地域の就業者の満足度向上と地域活性化の取組として実施してきたものから、今後は有馬温泉ならではの特色あるイベントを行い、地域のファンを増やしていく取組への転換が検討されている。eスポーツはインターネットの活用によりオンラインでも対戦することが可能であり、わざわざ他の地域に赴く事なくプレイ可能な点も魅力の一つである。しかし、かつて囲碁の対局を有名温泉地で行っていた例を参考に会場を純和風の雰囲気にする

*17 2020年以降の数値は、2020年2月時点での予測

*18 <https://www.kadokawa.co.jp/topics/4161>

*19 <https://newzoo.com/insights/articles/newzoo-global-esports-economy-will-top-1-billion-for-the-first-time-in-2019/>

*20 <http://alimali.jp/gozar/>

など、そこでしか味わえない体験を提供することでeスポーツプレイヤーの誘致と独自のコミュニティ形成を目指している。

こうした娯楽文化が地域に根付くことによって、その地域における就労者の余暇時間への満足度を向上させることが可能になり、若い世代の地域定着のきっかけになるだろう。また他地域との連携により関係人口が増加することや、eスポーツを通じた観光客の増加も期待される。

ウ インフラ管理・災害対策と市民協働用アプリ

(ア) インフラの老朽化

我が国のインフラは、2018年時点で道路橋の約25%、水門等の河川管理施設の約32%が建設から50年以上経過しており、それぞれ2033年には約63%、約62%にまで増加する見込みである（図表2-1-2-13）。

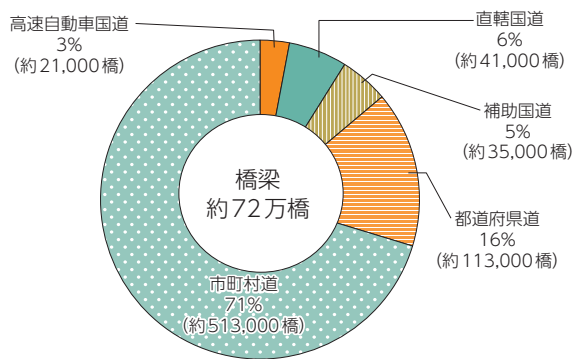
例えば、橋梁72万橋のうち約71%が市町村道であるが（図表2-1-2-14）、町では24%が、村では59%の高い割合で橋梁保全業務に携わる土木技術者数が0人となっている（図表2-1-2-15）。自治体では、増加する老朽化インフラの管理を少人数又は専門外の職員で行わなければならない状況となっていることが伺える。

図表 2-1-2-13 建設後50年以上経過する社会資本の割合*21

	2018年3月	2023年3月	2033年3月
道路橋 [約73万橋 ^{注1)} (橋長2m以上の橋)]	約25%	約39%	約63%
トンネル [約1万1千本 ^{注2)}]	約20%	約27%	約42%
河川管理施設 (水門等) [約1万施設 ^{注3)}]	約32%	約42%	約62%
下水道管きよ [総延長: 約47万km ^{注4)}]	約4%	約8%	約21%
港湾岸壁 [約5千施設 ^{注5)} (水深-4.5m以深)]	約17%	約32%	約58%

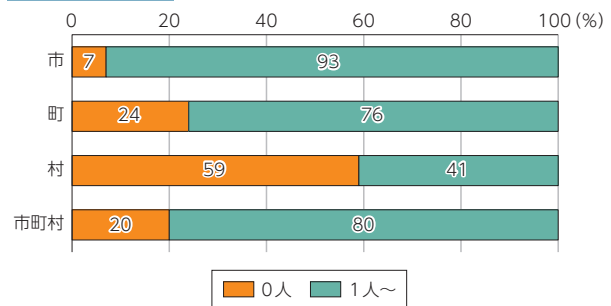
(出典) 国土交通省 (2019)「令和元年版国土交通白書」

図表 2-1-2-14 道路種別別橋梁数



(出典) 国土交通省HP*22

図表 2-1-2-15 市区町村における橋梁保全業務に携わる土木技術者数



(出典) 国土交通省HP

(イ) 災害・防災対策の必要性

一方でインフラの災害・防災対策も進められている。電気通信事業者は2011年の東日本大震災時の大規模な停波をきっかけとして、災害時の対策を講じるとともに、マニュアルの作成や訓練を進めてきた。また各地域自治体においても、IoTの進展とともに河川の水位計測システムの整備や災害発生時の連携システムの構築等の様々な防災対策を講じており、ICTを用いて効率的な災害対策、防災対策が求められている（図表2-1-2-16）。

*21 注1) 道路橋約73万橋のうち、建設年度不明橋梁の約23万橋については、割合の算出にあたり除いている。(2017年度集計)

注2) トンネル約1万1千本のうち、建設年度不明トンネルの約400本については、割合の算出にあたり除いている。(2017年度集計)

注3) 国管理の施設のみ。建設年度が不明な約1,000施設を含む。(50年以内に整備された施設については概ね記録が存在していることから、建設年度が不明な建設は約50年以上経過した施設として整理している。)(2017年度集計)

注4) 建設年度が不明な約2万kmを含む。(30年以内に布設された管きよについては概ね記録が存在していることから、建設年度が不明な施設は約30年以上経過した施設として整理し、記録が確認できる経過年数毎の整備延長割合により不明な施設の整備延長を按分し、計上している。)(2017年度集計)

注5) 建設年度不明岸壁の約100施設については、割合の算出にあたり除いている。(2017年度集計)

*22 老朽化対策の取組み 令和元年6月時点 <https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/yobohozen/yobohozen.html>

図表 2-1-2-16 我が国における近年の甚大災害発生状況（2014年以降）

	災害名		災害名
1	平成26年台風第8号 (平成26年7月6日～7月11日)	24	平成29年6月30日からの梅雨前線に伴う大雨及び 平成29年台風第3号(九州北部豪雨を含む) (平成29年6月30日～7月10日)
2	平成26年台風第12号及び第11号 (平成26年7月30日～8月11日)	25	平成29年7月22日からの梅雨前線に伴う大雨 (平成29年7月22日～26日)
3	平成26年8月15日からの大雨 (8月15日～8月26日) ※8月20日広島土砂災害を除く	26	平成29年台風第18号 (平成29年9月13日～18日)
4	平成26年8月20日広島土砂災害 (平成26年8月19日からの大雨による広島県における被害)	27	平成29年台風第21号 (平成29年10月21日～23日)
5	平成26年御嶽山噴火 (平成26年9月27日)	28	平成29年からの大雪等 (平成29年11月～30年3月)
6	長野県北部を震源とする地震 (平成26年11月22日)	29	草津白根山の噴火 (平成30年1月23日)
7	平成26年の大雪等 (平成26年11月～27年3月)	30	島根県北部を震源とする地震 (平成30年4月9日)
8	口永良部島噴火【噴火警戒レベル5】 (平成27年5月29日)	31	大分県中津市の土砂災害 (平成30年4月14日)
9	箱根山噴火【噴火警戒レベル3】 (平成27年6月30日)	32	大阪府北部を震源とする地震 (平成30年6月18日)
10	平成27年台風第11号 (平成27年7月16日～7月18日)	33	平成30年7月豪雨 (平成30年6月28日～7月8日)
11	桜島の火山活動【噴火警戒レベル4】 (平成27年8月15日)	34	口永良部島の火山活動【噴火警戒レベル4】 (平成30年8月15日)
12	平成27年台風第15号 (平成27年8月22日～8月26日)	35	平成30年台風第21号 (平成30年9月3日～9月5日)
13	平成27年9月関東・東北豪雨【台風第18号を含む】 (平成27年9月9日～9月11日)	36	平成30年北海道胆振東部地震 (平成30年9月6日)
14	平成27年台風第21号 (平成27年9月27日～28日)	37	平成30年台風第24号 (平成30年9月28日～10月1日)
15	平成28年(2016年)熊本地震 (平成28年4月14日、16日)	38	熊本県熊本地方を震源とする地震 (平成31年1月3日)
16	平成28年6月20日からの梅雨前線に伴う大雨 (平成28年6月20日～6月25日)	39	北海道胆振地方中東部を震源とする地震 (平成31年2月21日)
17	平成28年台風第7号 (平成28年8月16日～8月18日)	40	山形県沖を震源とする地震 (令和元年6月18日)
18	平成28年台風第11号及び第9号 (平成28年8月20日～8月23日)	41	6月下旬からの大雨 (令和元年6月28日～7月5日)
19	平成28年台風第10号 (平成28年8月26日～8月31日)	42	梅雨前線に伴う大雨及び令和元年台風第5号 (令和元年7月17日～22日)
20	平成28年台風第16号 (平成28年9月16日～9月20日)	43	令和元年台風第10号 (令和元年8月12日～16日)
21	平成28年鳥取県中部を震源とする地震 (平成28年10月21日)	44	令和元年8月の前線に伴う大雨 (令和元年8月26日～29日)
22	茨城県北部を震源とする地震 (平成28年12月28日)	45	令和元年房総半島台風 (令和元年9月7日～9日)
23	平成29年3月27日栃木県那須町の雪崩 (平成29年3月27日)	46	令和元年東日本台風 (令和元年10月10日～13日)

(出典) 内閣府(2020)「令和2年版防災白書」

(ウ) 市民協働とAI活用によるインフラ管理

こうした背景のもと、千葉市では、2014年に市民がスマートフォンアプリを利用してインフラ等の不具合を行政に知らせる「ちば市民協働レポート(ちばレポ)」を導入した。2019年4月からは、東京大学生産技術研究所、合同会社 GeorepublicJapan、一般社団法人社会基盤情報流通推進協議会が主体となり、千葉市を含む複数の自治体等が参加するコンソーシアムで共同運用する「My City Report (MCR)」として全国の自治体で展開可能となっている。

MCRには「ちばレポ」の後継システムにあたる「市民協働用アプリケーション(MCR for Citizens)」に加え、AIを活用した道路舗装損傷の自動検出等の機能を持つ「道路管理者向けアプリケーション(MCR for Road Managers)」が実装されており、効率的なインフラ管理の実施を目指している。

●背景と目的

千葉市では「人口減少と少子高齢社会」、「地域コミュニティの希薄化(核家族化や単身世帯の増加、町内自治会

加入率の低下)、「ICTの普及(ネット普及率の増加及びスマホ保有率の増加)」という3つの地域を取り巻く環境変化を背景に、行政としてICTを活用することで市民との間に新たな関係を構築すべきと考え、市民が行政に参画するためのツールとして「ちばレポ」を構築した。

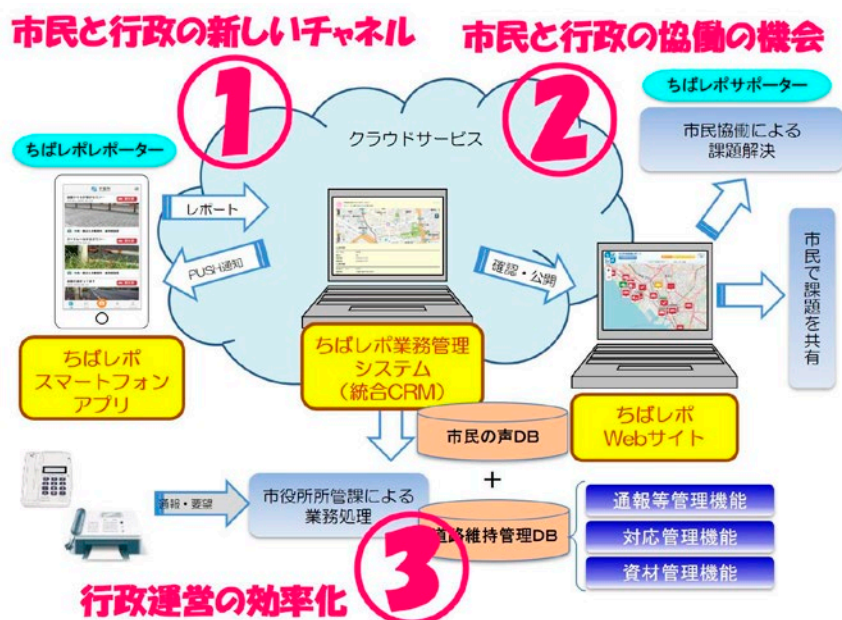
「ちばレポ」は、市内で起きている様々な課題を、市民がレポートすることで、市民と行政、市民と市民との間で共有し、合理的、効率的に解決することを目指すものである。また、市民が自主的に課題に対応することにより、自らが住む地域の行政への参加意識を向上させることも大きな狙いである。さらに、将来的に行政職員数が減少することが想定される中で、市役所業務の省力化についても、市民の力を借りることで可能になると期待されている。

●ちばレポ/市民協働用アプリ (MCR for Citizens)

ちばレポには「市民と行政の新しいチャンネル」と「市民と行政の協働の機会」を創出する大きく2つの機能が備わっている。1つ目の「市民と行政の新しいチャンネル」機能は、市内で起きている様々な課題を、スマホアプリを通じて報告してもらうもので、道路損傷や公園の遊具の破損等、地域の困った課題を報告してもらうものと、市が設定したテーマに沿って報告を募集する仕組みがある。2つ目の「市民と行政の協働の機会」を創出する機能には、市が主体となって市民協働による解決活動をイベントとして立ち上げ、参加者募集や実施報告等をアプリ上で行う機能と、市民が何らかの課題(ゴミが落ちていた、集水桝の周りに雑草が生えていた等)を見つけたときに、このぐらいなら自分で解決できると思ったら自主的に解決し、そのことをレポート・共有する仕組みがある(図表2-1-2-17)。

アプリ導入前後で、従来の電話による通報の数とアプリによる市内の課題レポートの投稿数の合計値に大きな変化はなく、現在のところアプリ経由のレポートは通報全体の1割強と決して多くない。しかし市民にとっては時間や場所を問わず、また通報先の部署を考えずに簡単にレポートできることで利便性が向上し、さらに通報後の対応状況が可視化されているため安心できるというメリットがある。行政側にとっても、アプリ経由の報告には画像や位置情報が添付されているため、対応の優先度などの判断をしやすくなったことや、電話による通報を含めて一元管理が可能になったことで、業務の効率化に結び付いている。

図表 2-1-2-17 「ちばレポ」のシステム構成



(出典) 千葉市提供資料「ちばレポ(ちば市民協働レポート)～ICTを活用した協働のまちづくり～」

●道路管理者向けアプリ (MCR for Road Managers)

道路管理者向けアプリは、市民ではなく道路管理者が使用するアプリであり、「道路損傷自動検出スマートフォンアプリ」と「道路管理者向けダッシュボード」で構成されている。コンソーシアム参加の他自治体では、既に使用を開始しているところもあるが、千葉市では道路管理業務にどのように活用できるかを検討中の段階である。

しかし前述した通り特に小規模な自治体においては、職員数の減少に伴い道路点検業務の負担が今後課題となる

ところも多い。そこで、例えば道路管理以外を目的とした業務で外出する際に、このアプリを入れたスマートフォンを公用車に搭載し、他の業務と並行して道路損傷等を確認するという使い方をすることにより、道路管理のコスト削減に役立つことが期待される。また、目視で修理の必要性を判断するには一定の経験とスキルが必要であるが、AIの活用によってスキルの未熟な職員であっても業務に当たれるというメリットもある。さらに、収集データを分析し、道路の状態を1つ1つの点ではなく点を結んだ線として認識することで、路線全体の老朽化度合いを判断し修繕計画に反映することも将来的に期待されている。

●関連部署・企業との連携

「ちばレポ」は、広聴業務を所管する市民局が導入主体であるが、導入に当たっては、道路を所管する建設局や公園を所管する都市局等、関係のある複数の部局を集めたプロジェクト形式とし、システムを利用することとなる部門が最初から主体的に検討に関わったことが一つの成功要因だと思われる。仮に、市民局の主導によりシステムを構築し、その後、利用部門におろす手法だった場合には、導入から運用への円滑な移行が難しくなったことも想像できる。

●今後の展開

今後特に活用領域として注目されるのは防災領域であるが、災害発生時や直後ではなく、災害復旧時に役立つ可能性に期待されている。「ちばレポ」は即時的な運用はしていない（1日の中で随時確認してレポートがあれば対応する運用）ことや、レポーターに二次災害の危険が及ぶことを考慮し、災害発生時や直後の救援要請等への使用は想定していない。しかし、大きな災害が発生した場合には、市職員のみで広範囲にわたる被害状況を子細に把握することが難しいことから、この取組が発生後の復旧対応の優先度等を判断するための情報収集手段として役立つのではないかと考えられている。

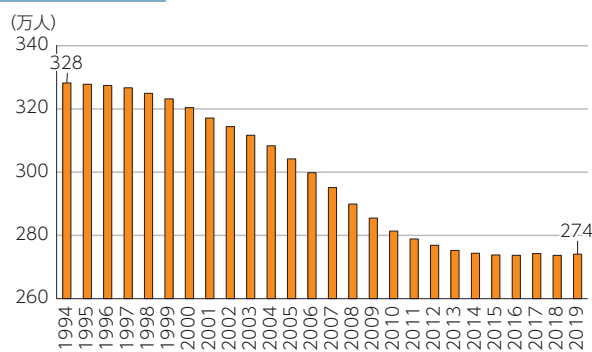
実際に、令和元年房総半島台風（台風第15号）発生後に、道路の倒木や集水桝周囲の状況等、身近な被害について報告を求めたところ、40数件のレポートがあった。今後の災害発生時に備え、活用方法を検討しているところである。

3 地域における自治体の役割とは

これまで見てきた通り、地域が抱える課題は様々であるが、自治体職員数が減少し専門的な知識を有する職員が少なくなっていく中においては（図表2-1-2-18）、RPAやAIといったICTの導入による自治体業務の効率化と同時に、産学官の連携も重要となる。

先に見た千葉市の事例においても、大学との協働を図っているが、ここでは自治体と民間企業の協働による課題解決の例として神戸市と高松市の取組を取り上げる。

図表 2-1-2-18 地方公共団体の総職員数の推移



（出典）総務省（2019）「平成31年地方公共団体定員管理調査結果」*23を基に作成

*23 https://www.soumu.go.jp/main_content/000678577.pdf

ア 神戸市の事例

神戸市では、Urban Innovation KOBE (UIK) というスタートアップ支援の取組を実施している。UIKはスタートアップと神戸市職員が共同で課題の解決や、行政の業務見直し、効率化を図り、成果を市民に還元していく取組である。2019年度からは他市においても「Urban Innovation Japan (UIJ)」として同様の取組を実施する施策に発展し、取組が広がっている。

(ア) 背景と目的

2015年7月に、シリコンバレーを神戸市長が訪問し、そこで出会ったのが、スタートアップ育成支援団体であるファイブハンドレッド・スタートアップス (500 Startups) とサンフランシスコ市のスタートアップ・イン・レジデンス (Startup in Residence) の取組である。神戸市で実施しているUIKの取組はそのスタートアップ・イン・レジデンスの取組を参考に行っている。

現在、神戸市は2010年をピークに人口が減少傾向にあり(図表2-1-2-19)、特に若い世代が働きたい場所がないことが課題となっている。そのため、神戸に若者が働きたい場所を作り、神戸から世界に羽ばたいてもらうことを目指す取組としてスタートした。

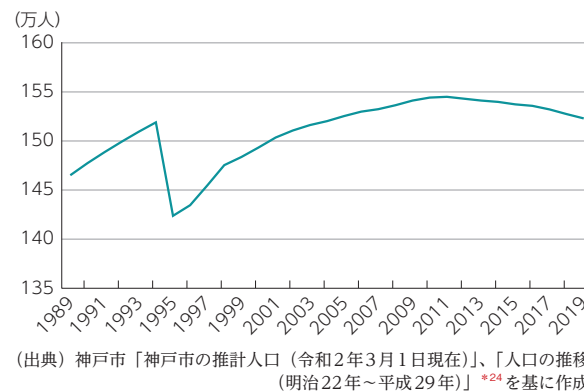
(イ) 区役所の業務効率化の課題対策

例えば、神戸市東灘区役所にて実証実験を行っていた、行政窓口案内をスムーズにするためのツール「ACALL FRONT (アコール フロント)」が2018年12月より本格的に導入されている。

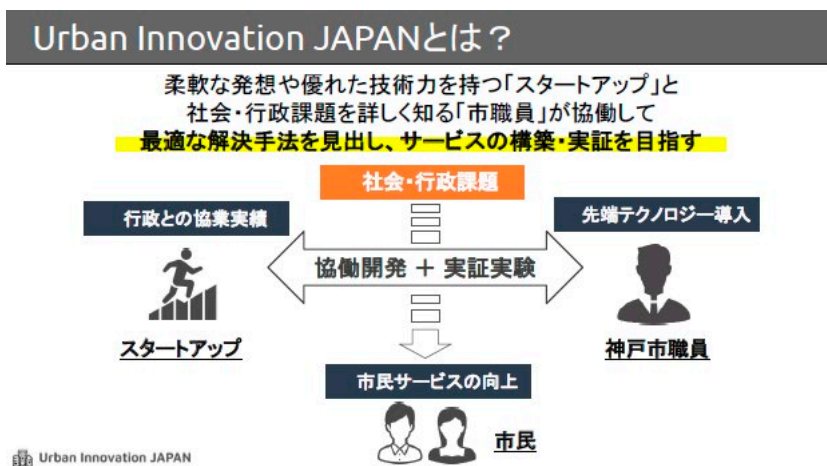
これまで、区役所で案内をする職員は分厚いマニュアルを持って入口に立ち、訪問者を適切な窓口案内していたが、案内係個人のノウハウに頼っている部分が多く、職員の入れ替わりによってそのノウハウの蓄積や継承が適切に行われなかったという問題があった。そこで、ノウハウの継承と市民対応の質の向上を目的として、タブレット端末を活用した窓口案内を行うシステムの構築を行った。案内に使用するデータは、通常の窓口案内情報に加え、画像・地図・URLも登録可能とし、市民に視覚的にも伝わりやすいように工夫されている。

このシステムの導入により、案内時間が半分に減少したほか、システム上では分からないことがあったとしても、タブレット端末からインターネットに接続し検索することも可能となっており、市民サービスの質の向上につながっている。

図表2-1-2-19 神戸市の推計人口



図表2-1-2-20 Urban Innovation JAPAN 概要



(出典) Urban Innovation JAPAN説明資料より

*24 2015年までは「人口の推移 (明治22年～平成29年)」、2016年以降は「神戸市の推計人口 (令和2年3月1日現在)」を参照
<https://www.city.kobe.lg.jp/a89138/shise/toke/toukei/jinkou/suikijinkou.html>

(ウ) 今後の展開

本取組は、自治体にとっての利点だけでなく、スタートアップにとってもPoC^{*25}ができることや、自治体でプロジェクトを行うことで企業の信頼性向上や広報PR効果が大きいこと、自治体との接点ができることといった利点がある。

また、UIJはUIKを神戸市以外の自治体にも展開する事を目的として活動しているが、このような取組を進めるに当たっては様々なノウハウが必要となる。例えば、スタートアップ企業との連携では、企業の体力や稼働人員の確保において困難が生じる会社もあるため、提携先の企業選定においては対象企業の実績も踏まえて検討する必要がある。また職員による最初の課題設定が誤っている場合もあるため、課題の妥当性の精査が重要となる。さらに、実証実験期間が4か月間に収まるようにし、小さな取組を重ねる調達の仕方をしており、それに合った小さな課題選定を意識する必要がある。そのため、UIJは今後、事業推進に当たってポイントとなるこのようなノウハウも含めた展開も行っていく予定でいる。

イ 高松市の事例

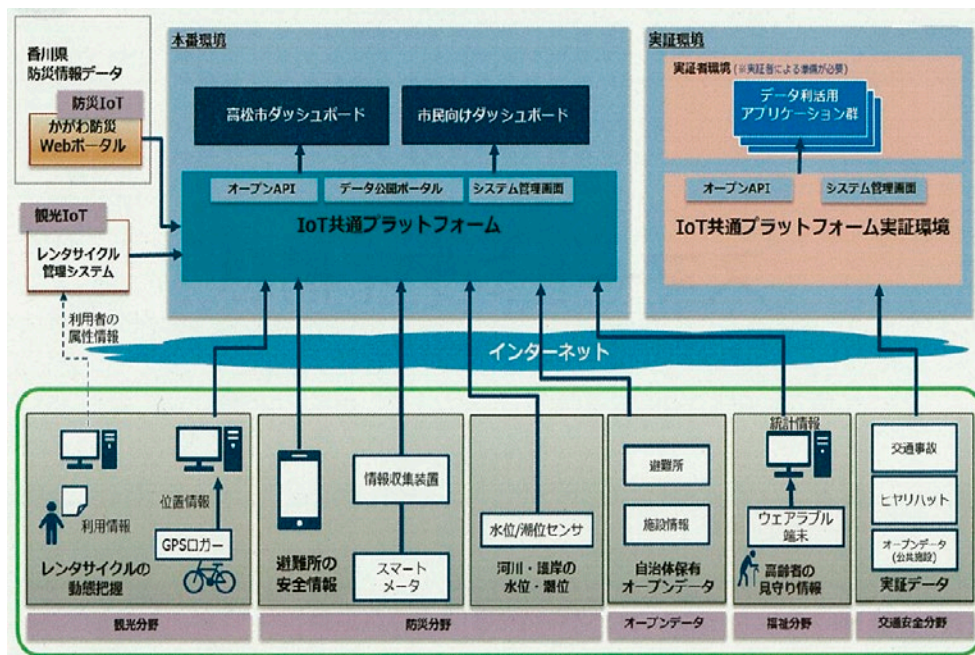
一方、高松市では、2017年4月に総務局情報政策課内にICT推進室を設置し、「スマートシティたかまつ」を目標に掲げてICT施策の積極的な展開を図ってきた。同年10月には産学官の連携を通じた官民データの収集・分析による課題の解決のため、スマートシティたかまつ推進協議会を設立し、持続可能なまちの実現を目指している。

(ア) 背景と目的

スマートシティというエネルギーの効率化を連想しがちであるが、高松市では「防災」と「観光」を主眼として、デジタルデータの活用によるスマートシティ化を目指している。「防災」については、2004年9月と10月に高松市を襲った台風による床上浸水などの被害を受け、水位や潮位の見える化への取組を進めている。また「観光」においては、高松市が外国人観光客の伸び率全国1位となったものの、データの不足により観光客のニーズ把握が困難であったことからIoTの導入とそこから得られるデータの活用を進めている。

さらにデジタルデータを活用するためのIoT共通プラットフォームFIWARE（ファイウェア）^{*26}を導入し、オープンデータポータルサイトを構築、分野横断的なデータ連携によるスマートシティの実現に取り組んでいる（図表2-1-2-21）。

図表 2-1-2-21 スマートシティたかまつシステム全体イメージ



(出典) 高松市「スマートシティ実現に向けた高松市の取り組み」

*25 概念実証 (Proof of Conceptの略)。新たなアイデアやコンセプトの実現可能性やそれによって得られる効果などについて、デモンストラレーションや検証をすること。

*26 EUにて次世代インターネット官民連携プログラムによって、公共サービスを提供する自治体や企業などの業種を越えたデータ利活用やサービス連携を促すために開発・実証された基盤ソフトウェア。(https://jpn.nec.com/techrep/journal/g18/n01/pdf/180110.pdf)

(イ) データ取得に対する市民の理解

こうした取組において、高松市では必ず利用目的に合った形でデータの取得・活用を行っている。例えば、観光においては市が提供しているレンタサイクルにGPSロガーを取り付け、位置情報を取得しているが、レンタサイクル利用申し込み時に利用者の属性情報と合わせて、データ利用許諾を得ている。また福祉の分野においても香川高等専門学校と地元の企業と連携してバイタル情報の把握に取り組んでいるが、希望者の同意を取ったうえでデータを取得し、個人情報とは別に管理するなどデータの取扱いを厳重に行っている。また、防災目的で設置した河川のカメラ映像は、河川近隣住民や漁業関係者に利用目的やプライバシーに関して説明した上で利用の承諾を得ており、その他のデータについてはオープンデータとして開示している。このように市内におけるデータの取得や利用に関して、住民の不安がないように説明を行い、理解を得てきた。

(ウ) 今後の地域活性化と人材育成

これまでの取組により、民間企業や大学との連携によりデータ活用の場が出来上がってきたが、次のステージとして、これまで行政主導で行われてきた取組が民間主導による新たなビジネスチャンスの開発につながることを目指している。民間企業による利益の循環サイクルが出来上がることで、地域経済の活性化や人材育成の取組、雇用の場の形成につながっていくと考えられる。

また、地域活性化を推進していくうえで行政機関の中に必要な人材は技術者ではなく、世の中にある技術をどのように活用すれば課題を解決できるかを考えられる視点を持つ人材であるとして、行政機関内部の人材育成も行われている。

(エ) 地域連携

先述したようにそれぞれの地域が抱える課題には人口減少や少子高齢化による地域産業の衰退、災害、観光等、共通する部分がある。高松市はIoT共通プラットフォーム（FIWARE）を導入する他の自治体と情報交換の場を持つことで、効率的にデータ活用によるスマートシティ事業に取り組めるのではないかと考えている。またこれからスマートシティに取り組もうとする自治体が既に取り組んでいる自治体とIoT共通プラットフォームを共同利用できるよう、広域的に取り組んでいくべきとも考えており、システムの横展開を検討している。

図表 2-1-2-22 スマートシティたかまつの実現



(出典) 高松市「スマートシティたかまつ推進プラン 2019～2021」

4 ICTを用いた社会課題解決のポイント

このように、社会課題解決のため自治体や民間等によりそれぞれの地域の特性を活かした施策が行われている。一方で地域を跨いで展開可能な取組もあり、一部地域のみならずそうした取組が全国各地に展開されることで、課題先進国である我が国全体の発展に寄与すると考えられる。そこで先述した成功事例に共通してみられる工夫から、ICTを用いた社会課題解決を成功に導くポイントを4つに絞ってまとめ、各地域での課題解決策推進のための示唆とする。

ア 持続可能な規模でのプロジェクト推進

有馬温泉の取組において、事業推進のポイントとして、まずはできることから始めて、少しずつ広げていくことが、長続きすることにつながることを示した。社会課題は短期的な取組によって解決されるものではなく、中長期

的な対応が必要となる。まずは予算のかからない小規模なプロジェクトからスタートし、成功体験を積み重ねながら徐々に地域に展開していくことが、新しい事業を地域に根付かせるポイントといえる。

イ 市民との関係構築

地域の担い手である市民の協力と理解は、社会課題解決において重要なポイントである。千葉市の「ちばレポ」は、市民によるレポートで成り立っている。自治体は市民の利用を促進するために、「テーマレポート」といった市民が参加しやすい企画を定期的実施しており、地域活動への継続的な参加を促している。その他にも市民による継続的な協力を得るために UI/UX^{*27}の向上や、高松市の取組のようにデータの取得や利活用方法について市民の理解を得ることも重要である。

ウ 地域展開

IoT 共通プラットフォーム (FIWARE) の利用や、複数の自治体等が参加するコンソーシアムで共同運用する「My City Report (MCR)」、ワーケーション、eスポーツ等、他の自治体との情報交換や連携して事業を進めることでコスト削減や効率的な事業推進が期待できる。地域を担う人材や予算が減少していく中で、独自に一からシステムを構築するのではなく、既にある技術や先事例を取り入れることで省力化していくことが大切である。

エ 関係機関との連携

千葉市が「ちばレポ」導入時に内部の関係部局や地域の関係機関とプロジェクト開始当初から連携して推進したことでスムーズなシステムの運用が実現したように、ICT 導入時にはそれを運用する主体が検討段階からプロジェクトに参加し、目的とその必要性について議論し理解していることがポイントとなる。例えばデータの収集においては、データを利用する主体が本当に必要とするデータを必要とする形で収集できなければ、いくらデータを収集しても活用されないことになる。また、インフラのデータは紙媒体のものがほとんどであり、これらのデータを収集・利活用するためには、紙データの電子化やシステムの構築にコストが必要であることから、データ化を促進するための支援が不可欠である。

また、人口減少時代における地域活性化には、自治体が民間企業などと連携し、地域創造に資する事業を行うことで、効果的な結果を出すことが期待できる。家中他 (2019)^{*28}においても、「多元的な利害関係者と水平的なパートナーシップを結んで協働することが求められているが、その際、多元的なアクターがばらばらにならないように、「舵取り」することが政府の役割だと考えられる」としている。

深刻化する社会課題への対処に当たっては、自治体が地域の担い手である市民や企業と連携することで、効果的な結果を出すことが可能となる。ICTの進展とインターネットの普及により、効率化や協働プラットフォームの提供等、様々な課題解決手段を構築することが容易になってきており、これらの ICT を効果的に用いて、多様な主体が連携し課題解決に向けて関わっていくことが求められる。

*27 UI (User Interface : ユーザーインターフェース)、UX (User Experience : ユーザーエクスペリエンス)

*28 家中茂 / 藤井正 / 小野達也 / 山下博樹 編著 (2019) 『新版 地域政策入門』

第2節 2020年に向けたデジタル化の動き

新型コロナウイルス感染症の影響で2021年までの延期が決定した東京2020大会であるが、2013年のIOC総会にて1964年以来56年ぶりに東京での開催が決定して以降、2020年に向けて我が国の様々な分野においてICTの導入、活用が進められてきた。

1964年の東京大会においては、日本IBMにより日本で初めて構築されたオンラインシステムによるプレスセンターへのリアルタイムでの競技結果配信や、オリンピック初の衛星放送の生中継が行われるなどデジタル技術の導入が進んだ。同様に、東京2020大会に向けても5Gの商用サービス開始やキャッシュレス、テレワークの推進、多言語音声翻訳の性能向上等、産業分野から生活に身近な分野まで社会のあらゆる分野でデジタル化が進んでいる。

本節では、東京2020大会に向けて進められてきた社会のデジタル化の現状と大会以降の我が国に定着させるための取組について概観する。

1 過去の我が国におけるオリンピック・パラリンピック競技大会とICT

我が国でオリンピック・パラリンピック競技大会はこれまで夏冬を合わせれば3回開催されている（図表2-2-1-1）。

図表2-2-1-1 日本におけるオリンピック・パラリンピック競技大会とICTとの関わり

年	開催都市（夏/冬）	概要
1964	東京（夏）	<ul style="list-style-type: none"> ・アジア初のオリンピック開催。 ・オリンピック初の衛星放送の生中継が行われた。 ・セイコーが公式時計にクウォーツ式を使用した。 ・日本IBMが日本で初めてオンラインシステムを構築、競技結果を集計しテレタイプで配信した。
1972	札幌（冬）	<ul style="list-style-type: none"> ・アジア初の冬季オリンピック開催。 ・ジャンプ用入力システム、電光掲示板ダイレクトガイダンスシステム、表示装置など、競技を支援する新技術が導入された。
1998	長野（冬）	<ul style="list-style-type: none"> ・インターネットが本格的に活用され、全世界からの公式サイトへのアクセスが大会期間中の16日間で計6億以上となった。

（出典）総務省（2015）「平成27年版情報通信白書」を基に作成

平成27年版情報通信白書でも述べた通り、ICTによる暮らしの変化は、新たな製品やサービスが徐々に家庭や職場に普及していくことで少しずつ実現する場合もあれば、オリンピック・パラリンピックのような節目となるイベントの開催を契機として一挙に実現する場合もある。

過去のオリンピック・パラリンピック競技大会開催時にも、1964年の東京オリンピックは「テレビオリンピック」と呼ばれ、我が国でカラーテレビが急速に普及した。また大会で導入された競技結果のリアルタイム一括管理システムは、その後の金融機関のオンラインシステムや自動車生産管理システムに応用されるなど、現在の社会インフラを構築する一部となっている。1972年の札幌大会では競技支援システムに対しICTの導入が益々進み、1998年の長野大会では当時急速に普及しつつあったインターネットの本格的な導入が図られると同時に、選手、大会関係者、報道関係者等の間での情報共有のためのイントラネットも整備された。

東京2020大会では、5Gの商用開始に伴い、会場周辺での5Gを用いた高精細映像による臨場感あふれる映像や体験の提供が行われる他、AIやIoTといった新たなICT技術が至るところで活用されることが予定されている。

2 オリパラにおけるレガシーとは

国際オリンピック委員会（IOC）が2011年にオリンピック憲章^{*1}にて「To promote a positive legacy from the Olympic Games to the host cities and countries（オリンピック競技大会の有益な遺産を、開催国と開催都市が引き継ぐよう奨励する。）」と明記したことをきっかけに、近年開催されるオリンピック・パラリンピックにおいては毎回「レガシー」が規定されるようになっている。

「レガシー（社会遺産）」とは、大会を通じて整備・構築されるインフラや技術、サービスをオリンピック・パラ

*1 オリンピック憲章 <https://www.joc.or.jp/olympism/charter/pdf/olympiccharter2019.pdf>

リンピックのためだけに活用するのではなく、その後も社会の資産として活用することを狙いとしたものである。
 現在、国、東京オリンピック・パラリンピック競技大会組織委員会（以下「組織委員会」という。）、東京都がそれぞれにレガシー創出に向けて取り組んでいる。

1 ICT分野におけるレガシー創出に向けた取組

ア 総務省

総務省では2014年より「2020年に向けた社会全体のICT化推進に関する懇談会」を立ち上げ、検討を行ってきた。本懇談会は、東京2020大会を成功させ、東京2020大会までに整備され活用された様々なICTをその後のレガシーとして残すことで大会以降の我が国の持続的成長につなげ、2020年に向けた社会全体のICT化を実現するため、その推進方策について検討を行うことを目的としている。

懇談会で策定されたアクションプランでは世界最高水準のICTインフラ実現のため、①無料公衆無線LAN環境の整備、②第5世代移動通信システムの実現、③4K8Kの推進、④サイバーセキュリティの強化が挙げられている。また、高度なICT利活用分野としては、⑤多言語音声翻訳対応の拡充、⑥デジタルサイネージの機能拡大、⑦オープンデータの利活用推進、⑧放送コンテンツの海外展開の促進が挙げられている。

さらに、各分野横断的なアクションプランとして、⑨旅行者の個人情報や属性情報を連携する共通クラウド基盤「おもてなレクラウド」による都市サービスの高度化、⑩4K8K及び高臨場技術を用いた様々な高度な映像配信サービスの整備が計画され、それぞれの実現に向けたアクションプランが規定されている。

イ 東京オリンピック・パラリンピック競技大会組織委員会

組織委員会は、2015年に「大会開催基本計画」を策定し、IOCへ提出しており、「第6章アクション&レガシー」の項において、ICT施策に関して以下のとおり記載している（図表2-2-2-1）。

図表2-2-2-1 大会開催基本計画「第6章 アクション&レガシー」

6章 アクション&レガシー 6.2.4 経済・テクノロジー (2) 大会をショーケースとすることによる日本発の科学技術イノベーションの発信 (アクションの例) ① ロボット、燃料電池車、自動翻訳技術、超高精細映像技術（4K/8K）など、世界最高水準のテクノロジーの研究開発の推進と大会への活用 ② 障がいのある観客や視聴者も大会を楽しめる技術の導入 ③ 無料公衆無線LAN環境やデジタル・サイネージ（電子機器による情報表示）など、官民一体となったICTインフラ・環境の整備
--

（出典）東京オリンピック・パラリンピック競技大会組織委員会（2015）「大会開催基本計画」

また、その後2016年に「東京2020アクション&レガシープラン」を取りまとめ、毎年更新した上で公表している。その中でICTに関わる検討テーマとして、①スポーツ・プレゼンテーションを進化させるためのODF^{*2}活用、②スポーツ振興のレガシーを目指したCRM基盤、③競技会場で整備すべきICT環境とレガシーとしての利活用が主に掲げられており、特にレガシーの観点では、競技場のICT環境整備、オープン交通データの活用、サステナブルなバリアフリーマップの作成、大会後のレガシープログラムへの継承が項目として挙げられている。

さらに、組織委員会では大会ビジョンに掲げた「史上最もイノベティブで世界にポジティブな改革をもたらす大会」を目指し、イノベティブな取組の一つとして、「東京2020ロボットプロジェクト」を実施している。これは我が国の誇るロボット技術を活用し、世界中の人々が注目する東京2020大会を契機としてロボットの社会実装を推進することにより、ロボットが様々な場面で人々に寄り添い役に立つ姿を発信し、我が国と世界にポジティブな未来を提示することを狙いとするものである。実施に際してはスポーツにおけるイノベーション^{*3}、参画におけるイノベーション^{*4}、社会の未来を変えるイノベーション^{*5}の3点においてロボットを活用する検討が進められている。大会期間中に導入されるロボットも、今後の日本社会に定着していくことが予想される。

*2 Olympic Data Feedの略。メディアや観客に提供する競技に関する情報を、統一的なデータ形式として規定するもの

*3 スポーツの新しい観方、スポーツの新しい楽しみ方、デジタル技術を使った判定

*4 大会への新しい参画の仕方、若者の新しい参画の枠組み

*5 大会を契機としたバリアフリーな社会の構築、持続可能性への配慮、安心・安全な社会の整備

ウ 東京都

東京都は2018年に「2020年に向けた東京都の取組－大会後のレガシーを見据えて－」を公表した。またこれとは別に「都民ファーストでつくる『新しい東京』～2020年に向けた実行プラン～」を2016年12月に策定している。

これらのプランにおいて掲げられているテーマは多岐に渡るが、例えば選手村にエネルギーマネジメントの導入を行うことや、都内における無料Wi-Fiサービスの接続環境の向上、ICTを活用した自動翻訳技術など多言語対応の強化、自動運転システムなどのITS技術やロボットの利活用など、大会を通じて我が国のテクノロジーを世界に発信し、渋滞のない東京の実現、超高齢社会への対応などに生かすことが挙げられている。さらに、テレワークの普及促進に向けて東京テレワーク推進センターにおける情報発信や中小企業向けの体験セミナーの実施も示された。

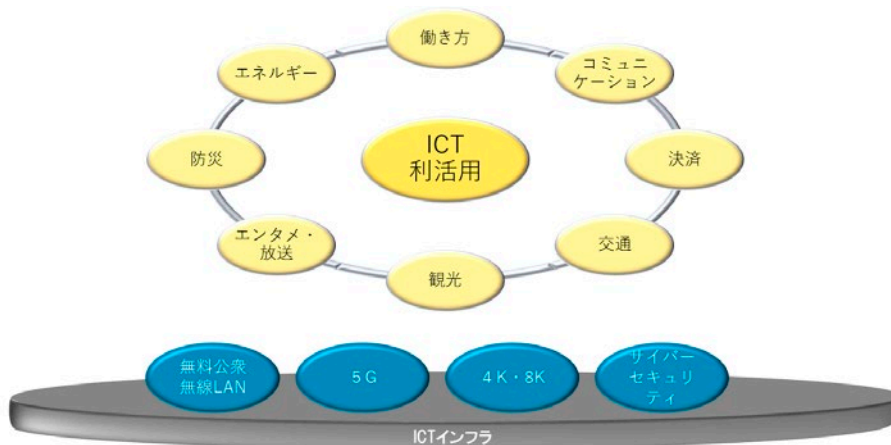
東京都ではその他にも、2020年に向けた取組として「都庁2020アクションプラン」として都庁における変革も進めようとしている。その中には、職員によるテレワーク実施も盛り込まれ、約2800人の端末配備済みの本庁職員全員による週1回以上のテレワーク実施や、当該職員全員による一斉実施に関しても計画されており、伸べ14,000人以上によるテレワークの実施を目指している。

また、東京都版Society 5.0に向けた検討^{*6}においては、オリンピック・パラリンピックを東京の独自性を発揮する機会ととらえ、キャッシュレス決済の推進のほか、官民連携データプラットフォームを構築し、行政データ、民間データの中でも公共性が高いデータやその他の民間データを都民・民間企業が自由に活用することで、MaaS^{*7}、キャッシュレス化、オープン/デジタルガバメント等を通じた、Society 5.0の実現につなげていくことを目指している。

2 東京2020大会のICTに関する取組

上述したように、東京2020大会を1つの契機として構築するICTを活用したソリューションを後世に残し、スタンダードにしていくことが検討されている。これらを参考に東京2020大会に向けた取組をまとめると、経済・社会の基盤としての「ICTインフラ」と、そのインフラを活用して実装される「ICT利活用サービス」の2つに大別させることができるだろう（図表2-2-2-2）。

図表2-2-2-2 東京2020大会のICTに関する取組



(出典) 総務省 (2020) 「社会全体のICT化に関する調査研究」

*6 東京都 (2020) 「『Society 5.0』社会実装モデルのあり方検討会報告書」
(https://www.senryaku.metro.tokyo.lg.jp/society5.0/pdf/200210_houkokusho.pdf)

*7 MaaS (Mobility as a Service) とは、バス、電車、飛行機といった公共交通機関をスマートフォン等を用いてシームレスに結びつけ、検索～予約～支払いを一度に行えるようにすることで、ユーザの利便性を高め、また移動の効率化により都市部での交通渋滞や環境問題、地方での交通弱者対策などの問題の解決に役立つようとする考え方の上に立っているサービスをいう。

ア ICTインフラ

我が国では、国内の居住エリアの大部分で（人口カバー率99.99%）携帯電話サービスが利用できるようになっており（第1章第1節参照）^{*8}、これまでも経済・社会活動の基盤としてICTインフラの整備が進められてきた。2020年に向けてはさらに、これまで訪日外国人旅行者にとって不足していた「無料公衆無線LAN」の整備や、今春我が国でも商用サービスが開始された「5G」の普及、スポーツやエンターテインメントを高精細画像で楽しむことができる4K8K技術の展開、またそれらを安全に利用するための「サイバーセキュリティ」の確保が検討・推進されている。（5Gとサイバーセキュリティについてはそれぞれ第1章及び第2章第4節、第3章第4節で詳述。）

例えば、ICTインフラの基盤としての無料公衆無線LAN環境の整備は、インバウンド観光の活性化のために重要なインフラであるが、訪日外国人旅行者にとっただけでなく国民にとっても、我が国で度々発生する緊急災害時における情報受信の基盤として重要である。

この無料公衆無線LAN環境について、2015年度には最も多くの訪日外国人旅行者が旅行中に困ったこととして挙げられていた（46.6%）が、総務省において2021年度までに防災拠点約3万カ所を目標としてWi-Fi環境の整備を進めている^{*9}こともあり、2019年にはその割合が11.0%まで低下するなど、改善傾向にある（図表2-2-2-3）。

イ ICTサービス

これまでに整備してきたICTインフラを基礎として、各分野でより快適で利便性の高いICTサービスや、まったく新しいビジネスや体験が実現可能となる。

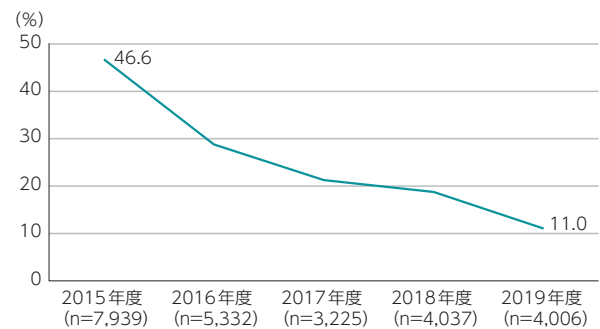
(ア) 働き方

東京2020大会では大会期間中の混雑が課題視されているが、2012年のロンドン大会では、企業のテレワークや時差出勤、休暇の取得等によって大会開催時の交通混雑がほとんど起こらなかったとされている。ロンドンでは当時、公共交通機関の利用者が通常の2500万人から大会期間中には3320万人まで増加するといわれていたが、大会2年前からの企業への情報提供や対策支援、1年前からの一般市民に対する大規模な情報提供により大会の混雑低減に成功した。実際にロンドン交通局のアンケートによって、ロンドン市内の8割以上の企業がテレワーク制度を導入したことがわかっている。また、大会の影響を受けるエリアにある企業の約半数が社員に対して働き方や通勤ルートの変更を奨励したことも効果につながった。

テレワークは大会期間中における交通混雑回避の側面からだけではなく、会社への通勤の必要性をなくし、地方に居住しながら個人のニーズに柔軟に対応した働き方を可能にすることから、我が国においても新たな働き方として定着するよう「テレワーク・デイズ」^{*10}の実施など様々な施策が行われている。

その他、ロボットやアバター、パワーアシストスーツの導入などにより、場所を選ばない就労や作業負荷の軽減を実現することも可能になってきている。例えば、人工知能（AI）を搭載した自律型ロボットではなく、人が遠隔で操作するアバターロボットがあるが、障害、出産、子育て、介護などにより通勤が困難な人に距離を超えた就労機会を提供するものとして近年注目されている（図表2-2-2-4）。

図表2-2-2-3 訪日外国人旅行者が旅行中に困ったこと（無料公衆無線LAN環境）



（出典）観光庁（各年）「訪日外国人旅行者の国内における受入整備に関するアンケート結果」を基に作成

*8 総務省（2019）「携帯電話の基地局整備の在り方に関する研究会」報告書（<https://search.e-gov.go.jp/servlet/PcmFileDownload?seqNo=0000188952>）

*9 総務省（2020）「防災等に資するWi-Fi環境の整備計画」（https://www.soumu.go.jp/main_content/000669467.pdf）

*10 東京2020大会の開会式が予定されていた7月24日を「テレワーク・デイ」と位置づけ、全国的な働き方改革の推進と大会期間中の交通混雑緩和に寄与するため、企業等による全国一斉のテレワーク実施を呼びかけているもの。

図表 2-2-2-4 汎用型アバターロボット事例

avatarin ^{*11} (ANAホールディングス)	2008年より「アバタープロジェクト」を立ち上げ、2020年4月よりANAホールディングス初のスタートアップを設立。パソコンやタブレット、スマートフォンなどから、さまざまな場所に置かれたアバターロボットに「avatar-in (アバターイン)」を通じてアクセスすることで、自宅に居ながら様々な事が可能になる。また、普及型遠隔コミュニケーションアバター「inewme (ニューミー)」も開発。4輪で移動しながら周囲の人とコミュニケーションを図る事が可能。
日本航空 (JAL)	インディ・アソシエイツの遠隔操作ロボットをベースに、空港での活用を想定したアバターロボット「JET (ジェット)」を開発。2019年4月に羽田空港にて、空港利用者案内業務の実証実験を行った ^{*12} 。出産、子育て、介護などにより在宅勤務を行う社員が遠隔で業務を行うことも可能となることから、顧客へのサービス品質向上とともに社員の働きやすい環境づくりにも貢献できる技術として検証を進めており、5Gの活用とともに2020年からの一部実用化を目指している。
オリイ研究所 ^{*13}	「あらゆる人たちに、社会参加、仲間たちと働く自由を。」をビジョンに、分身ロボット「OriHime」を開発。2018年よりALSなどの重度障害者、様々な事情で外出が困難な人たちが遠隔操作で実際に身長120センチの大きな「OriHime-D」という分身ロボットを動かし、カフェにて接客を行う実証実験が行われている。企業における導入も進んでおり、「アバターワーク」として、引きこもりや病气、介護や育児などの理由で自由に外出できないあらゆる人の社会参画を可能にし、働き方の可能性を拡張していく働き方を提案している。
Mira Robotics ^{*14}	人が遠隔操作でロボットを動かし家事支援サービスを行う「ugo (ユーゴー)」を開発。ugoにはロボットの可動範囲を限定したり、許可無く動かすことができないようにする等のプライバシー保護機能が搭載されており、他人を家に入れるという心理的負担を軽減しつつ、今後増加が想定されている共働きや高齢者世帯での利用を想定している。その他人手不足が問題となっている様々な業界での活用も模索されており、警備やビルメンテナンスの分野での実証実験も行われている。

(出典) 各種報道資料より総務省作成

日本航空のJETをはじめ、増加する訪日外国人旅行者のスムーズな案内対応を目的として空港や駅での案内業務にアバターロボットが導入されるケースが増えてきており、労働力不足の解消にもつながるこうした新たなICTの今後の利活用場面の増加が期待される。

(イ) コミュニケーション、防災

訪日外国人旅行者が増加する一方で、受け入れにあたって問題となっているのが「言語の壁」である。観光庁の調べ^{*15}によると、訪日客が旅行中に困ったこととして、「施設等のスタッフとのコミュニケーションがとれない」ことが17.0%となっており、「多言語表示の少なさ・わかりにくさ(観光案内板・地図等)」についても11.1%となっている。2019年に開催されたラグビーワールドカップ2019(以下「RWC2019」という。)では大会出場国からの9月、10月の訪日外国人旅行者数は、前年同期と比べて17万4千人増加しており^{*16}、東京2020大会でも同様に多くの訪日客が予想されている。そこで、世界の言語の壁をなくしグローバルで自由な交流を実現する社会をショーケースとして世界に発信することを目指し、デジタル技術の導入による言語のバリアフリー化の取組が進められている。

多言語音声翻訳についてはここ数年AIのディープラーニング(深層学習)の向上によって、精度の高い翻訳が可能となり、より実用的なコミュニケーションができるようになってきている。総務省とNICT(国立研究開発法人情報通信研究機構)は、オール・ジャパン体制で翻訳データを集積して活用する「翻訳バンク」の運用を行っているが、これにより、これまで翻訳データが不足していた分野における翻訳データについても集積が可能となっている。例えば医療の分野においては、外国人傷病者の増加(図表2-2-2-5)に伴って「救急ボイストラ」の導入が全国の消防本部にて進んでおり、2020年1月1日時点で、726本部中507本部(69.8%)が使用している^{*17}(図表2-2-2-6)。

*11 <https://www.anahd.co.jp/group/pr/202004/20200401-2.html>

*12 <https://press.jal.co.jp/ja/release/201904/005148.html>

*13 <https://orylab.com>

*14 <https://mirarobotics.io>

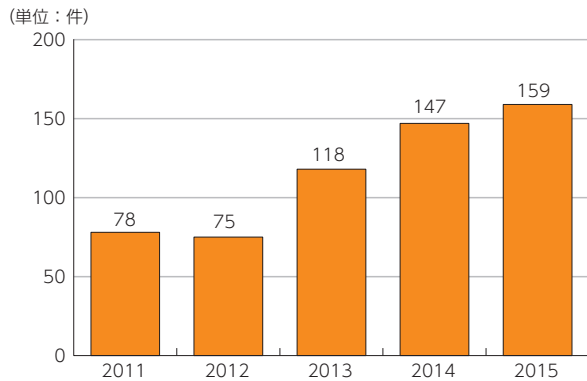
*15 観光庁(2020)「令和元年度『訪日外国人旅行者の受入環境整備に関するアンケート』調査結果」

*16 日本政府観光局(2019.11.20)「訪日外客数(2019年10月推計値)」
https://www.jnto.go.jp/jpn/news/press_releases/pdf/191120_monthly.pdf

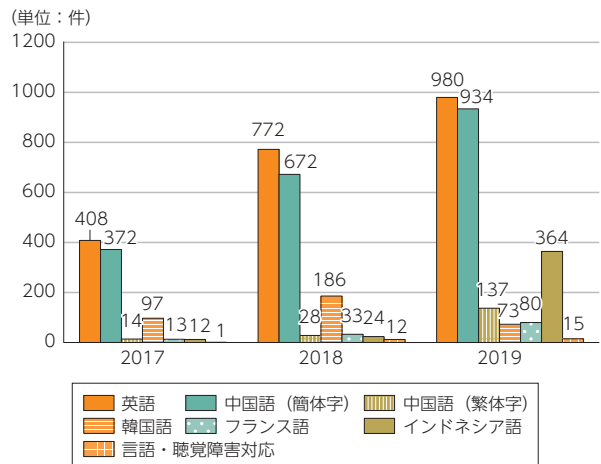
*17 総務省消防庁HP「外国人・障害者に円滑に対応するための取組」

https://www.fdma.go.jp/mission/enrichment/gaikokujin_syougaisya_torikumi/torikumi.html

図表 2-2-2-5 外国人傷病者搬送人員



図表 2-2-2-6 救急ボイストラの使用実績



(出典) 総務省消防庁 (2020)「救急ボイストラ～救急隊用多言語音声翻訳アプリの紹介～」を基に総務省作成

東京2020大会に向けて12の言語^{*18}について実用レベルでの翻訳精度の実現を目指しており、観光、交通機関、医療、買い物といったありとあらゆる場面で言語の壁を感じることなくスムーズなコミュニケーションが可能になるだろう。

また、こうした多言語対応は、災害時の情報提供の場面においても重要となる。近年ではデジタルサイネージを活用した災害時の情報の一斉送信や、スマートフォン等と連携し個人の属性に応じた情報提供が進められており、訪日外国人はもちろん、日本人にとっても安心・安全を提供する仕組みが整ってきた。

デジタルサイネージについては、これまで製品・サービス毎に互換性がなかったが、2015年度にデジタルサイネージ標準システム互換運用ガイドラインが策定され、2018年8月には当該ガイドラインが国際標準として有効化された^{*19}ことを受け、近年活用の幅が広がっている。

(ウ) 交通、観光

東京2020大会開催時には高速道路や鉄道の混雑が想定されており、テレワークやTDM^{*20}等の施策実施により混雑回避を目指しているが、他方で、公共交通分野の情報のオープン化により公共交通機関の運行情報をリアルタイムで提供し、ユーザの行動支援サービスを実現するMaaSの社会実装の取組も、鉄道会社や自動車会社等が中心となって進められている^{*21}。

また、スムーズな観光の実現のため、空港等で顔認証をはじめとする生体認証システムの導入が進んでいる (図表2-2-2-7)。

*18 日本語、英語、中国語、韓国語、タイ語、インドネシア語、ベトナム語、ミャンマー語、フランス語、スペイン語、ブラジルポルトガル語、フィリピン語

*19 https://www.soumu.go.jp/main_content/000649712.pdf

*20 交通需要マネジメントのことで、自動車の効率的利用や公共交通への利用転換などによる道路交通の混雑緩和や、鉄道などの公共交通も含めた交通需要調整をする取組をいう。

*21 TOYOTA NTT <https://www.nttdata.com/jp/ja/news/release/2020/040702/>
JR東日本 <https://www.jreast.co.jp/press/2018/20190314.pdf>

図表 2-2-2-7 顔認証ゲート導入空港一覧 (2019年度)

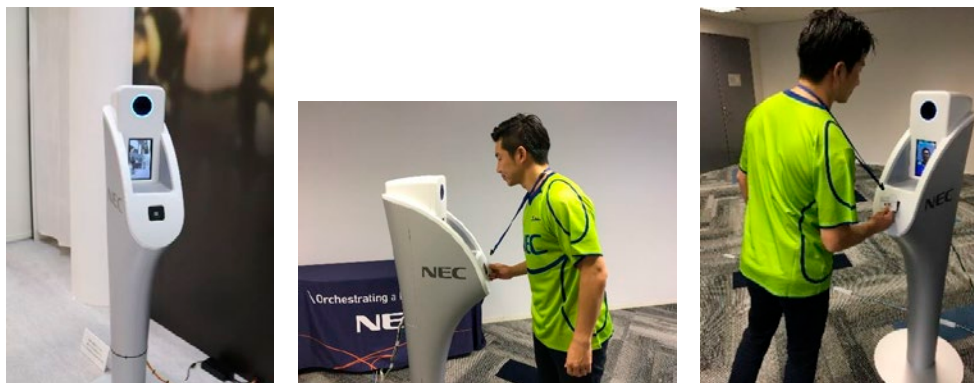
空港	平成30年度までの設置台数 (A)			令和元年度設置予定台数 (B)			総台数 (C) = (A) + (B)			外国人出国手続への活用に係る運用開始予定日
	上陸	出国	小計	上陸	出国	小計	上陸	出国	合計	
成田空港	31	30	61		9	9	31	39	70	2019年8月27日 (火)
羽田空港	10	13	23	4	10	14	14	23	37	2019年7月24日 (水)
中部空港	6	9	15	3	7	10	9	16	25	2019年11月7日 (木)
関西空港	12	15	27	3	11	14	15	26	41	2019年9月25日 (水)
福岡空港	5	6	11		2	2	5	8	13	2019年10月8日 (火)
新千歳空港			0	3	6	9	3	6	9	2019年11月14日 (木)
那覇空港			0	3	5	8	3	5	8	2020年7月上旬
合計	64	73	137	16	50	66	80	123	203	

(出典) 法務省出入国在留管理庁HP^{*22}

RWC2019でも、RWCとしては初めて顔認証による本人確認が導入され、東京スタジアムと横浜国際総合競技場の2会場にて、メディア関係者約1万人を対象に実施されている。開会式と閉幕試合の取材で東京スタジアムを訪れたメディア関係者は約2300人で、ピーク時には1時間に500人にのぼったが、顔認証による入場を巡るトラブルは発生しなかったという。

東京2020大会においても競技大会会場での顔認証システム導入が予定されており、選手・スタッフ・ボランティアなど大会関係者約30万人を対象に43競技会場、選手村、IBC（国際放送センター）、MPC（メインプレスセンター）等にて、顔とIDを組み合わせた顔認証システムを運用する予定となっている。全ての会場で自動認証する技術採用はオリンピック・パラリンピック競技大会で史上初となる（図表2-2-2-8）。

図表 2-2-2-8 東京2020大会で採用される顔認証システム



(出典) NEC

顔認証の導入によって、IDカードの貸し借りや盗難によるなりすまし入場、IDカード偽装による不正入場の防止が可能になるほか、入場ゲートでの人手による本人確認作業の負荷の軽減が図れ、確認者による本人確認の間違いや混雑発生も防ぐことができる。

さらに、東京2020大会後はエンターテインメント分野をはじめとしたさまざまな入退場の管理が必要な場面において、本技術の活用が期待できる。

(エ) エンタメ・放送

1964年東京大会では、当時新たに開発されたスローモーション技術により、競技の様子がこれまでにない見せ方によって紹介され、2019年のRWC2019でも自由視点映像生成システムが大きな注目を浴びた。

2020年に向けては、4K・8Kの高精細映像による臨場感ある放送の実現や、放送コンテンツの海外展開の一層の拡充により、世界各国で我が国のコンテンツが日常的に視聴される社会の実現を目指すとともに、観光需要の増加や地域産品の販路開拓等の様々な分野への波及効果の拡大を目指している。

4K・8Kについては超高精細技術や放送関連分野のみならず、広告・ODS（ライブイベントの中継などの非映

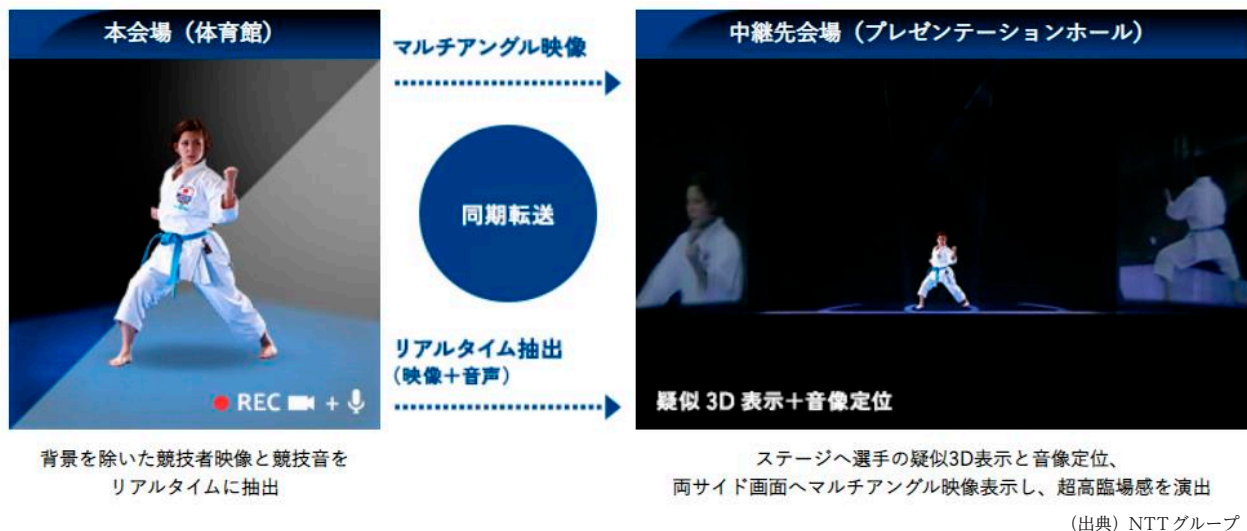
*22 http://www.moj.go.jp/nyuukokukanri/kouhou/nyuukokukanri07_00168.html

画コンテンツ)、医療、映画、教育、学術などの幅広い分野への応用も期待されている。東京2020大会開催時には、競技大会が4K・8Kで中継放送される予定となっており、家庭用テレビや、全国各地に設置予定のパブリックビューイングで視聴が可能となる。2025年までにはさらに多様な実用放送の実現が期待されている。

また、放送コンテンツの海外展開は、映像による不特定多数に向けた分かりやすい発信につながり、相手国民への浸透度や影響力の大きさという点で大きな経済波及効果が期待できることから、単なる放送コンテンツの輸出にとどまらず、国家戦略である「クール・ジャパン戦略」・「ビジット・ジャパン戦略」・「地方の創生」に貢献し、「外国人観光客の誘致」や「地域活性化への貢献」、「日本語・日本文化の普及」といった様々な分野への波及効果につながる事が期待される。関係省庁（総務省・外務省・農林水産省・経済産業省・観光庁）が密接に連携し、官民一体となって、放送コンテンツの戦略的な海外展開を促進している。

その他、スポーツの見せ方における技術も進化している。例えばNTTは超高臨場感通信技術をはじめとして、動くディスプレイロボットや音や触覚など視覚に頼らないインクルーシブな体感など、同社が持つ最先端技術を活用したスポーツ観戦の再創造に取り組んでいる。その内の一つに超高臨場感通信技術Kirari!がある。実際に試合をしている選手を背景映像や音響など空間をまるごと抽出して転送することで、離れた場所においてもあたかも目の前で選手がプレーしているかのような高い臨場感を体験できる技術で、図表2-2-2-9はKirari!の代表技術である“任意背景リアルタイム被写体抽出技術”である。

図表 2-2-2-9 任意背景リアルタイム被写体抽出技術*23



その他にもボールや人の軌跡を複数のカメラによって追跡するシステムや、フェンシング等の素早い動きをAIによる画像認識によって可視化する技術や、5Gによるリアルタイムで臨場感ある映像や選手情報の配信等の新たな技術・サービスが導入予定となっている。

(オ) エネルギー

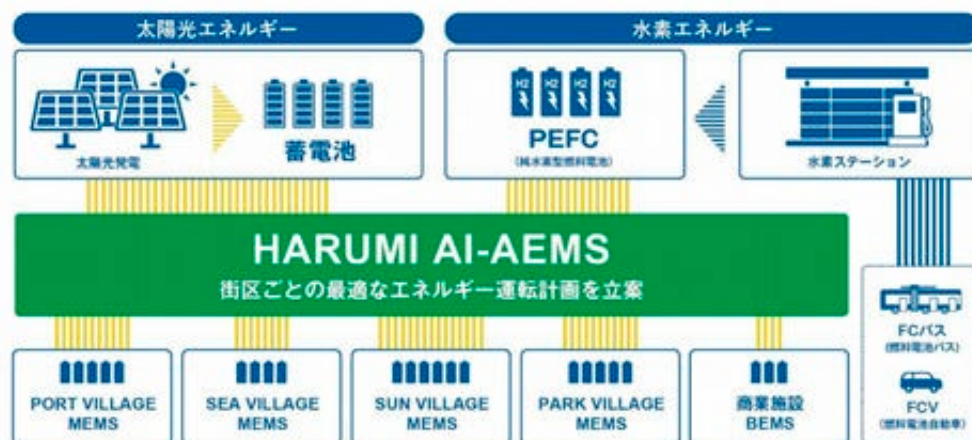
東京2020大会で使用予定の選手村では、大会終了後には商業施設や小中学校、公園など生活に必要な施設を全て備えた5632戸の住宅地になる予定となっている。この東京都主導のもと進められてきたHARUMI FLAGプロジェクトでは、マンションディベロッパーなど11社が構成する「特定建築者」と、東京ガスやパナソニック、JXTGエネルギー株式会社などの「エネルギー事業者」、それに建築コンサルティング会社や設計・施行会社、スマートシティ運営の知見を持つICT企業も参画し、オリンピック・パラリンピックのレガシーとして将来にどのような街を残せるか、官民が連携して再開発計画を構築してきた。さらに水素社会の姿を見せるショーケースとしての側面を示すことも目的とされており、2022年（予定）には新たに新橋まで整備される道路（環状第2号線）に面した場所に水素ステーションを整備し、バス高速輸送システム（BRT）や燃料電池車に水素を供給するとともに、地下のパイプラインを経由して各街区に設置される純水素型燃料電池に供給する計画となっている。

その他、街全体のエネルギー消費管理のために導入されるエネルギーマネジメントシステムAEMSは、街全体

*23 NTTグループ「超高臨場感を世界の人々へKirari!」(<https://www.ntt.co.jp/activity/jp/innovation/kirari/>)

から集まる各種のデータを集約し、AIによる需要予測や消費電力の見える化を実現する（図表2-2-2-10、図表2-2-2-11）。

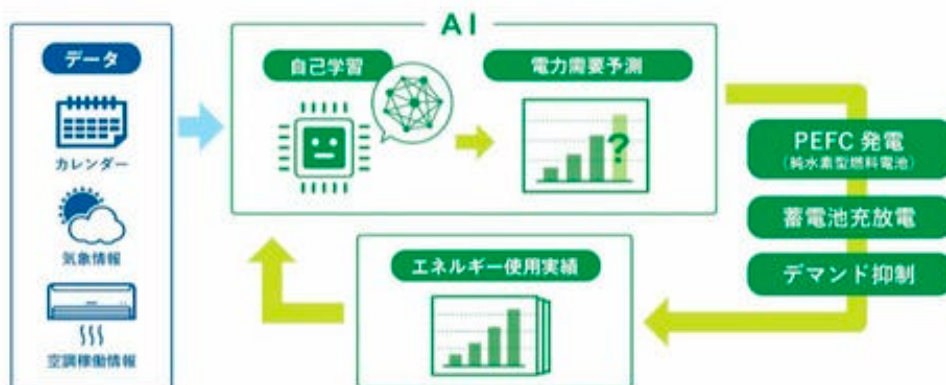
図表2-2-2-10 HARUMI AI-AEMS



(出典) HARUMI FLAG AI-AEMSに関するニュースリリース*24

また、蓄電池や非常用発電機、燃料電池（PEFC）から共用部特定設備に電源を供給できるよう、蓄電池に一定の電力を残しておくようにすることで、災害時のライフラインの確保にも利用される想定となっている。

図表2-2-2-11 AIによる電力供給予測



(出典) HARUMI FLAG AI-AEMSに関するニュースリリース

*24 HARUMI AI-AEMS (https://www.mfr.co.jp/content/dam/mfrcojp/company/news/2019/1010_01.pdf)

(カ) 決済

A 世界のキャッシュレス状況

ICTの進展とスマートフォンの普及により、世界的にキャッシュレス化が進んでいるが、近年特にスマートフォンのアプリを用いたモバイル決済の進展が目覚ましい。

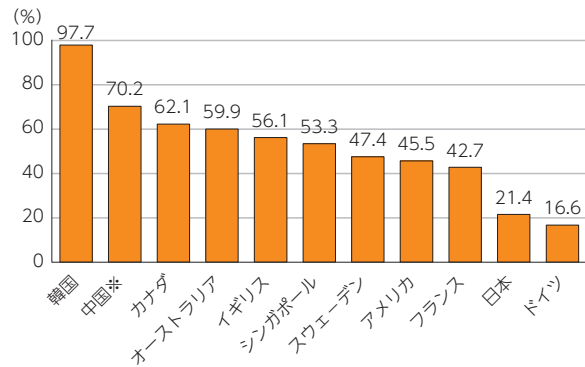
各国のキャッシュレス動向を比較すると、2017年時点で主要各国でのキャッシュレス決済比率は40%～60%台となっている一方で、我が国は約20%にとどまっている(図表2-2-2-12)。

政府は『日本再興戦略』改訂2014においてキャッシュレス決済の普及による決済の利便性・効率性の向上を掲げ、さらに「未来投資戦略2017」にてKPI^{*25}として2027年までにキャッシュレス決済比率を4割程度まで引き上げることを目指すとした^{*26}。また、2019年(令和元年)6月に閣議決定された「成長戦略フォローアップ」では、前倒しして2025年(令和7年)6月末までにキャッシュレス決済比率を倍増し4割程度とすることを目指すこととしている。

B キャッシュレス決済の手段とパターン

キャッシュレスの決済手段には大きく分けて「プリペイド(前払い)」「リアルタイムペイ(即時払い)」「ポストペイ(後払い)」の3種類がある。プリペイドは交通系等の電子マネーで主に使われており、リアルタイムペイはデビットカードや、QRコードやNFCを用いたモバイルウォレットで主に使われている。またポストペイはクレジットカードが代表的である(図表2-2-2-13)。

図表2-2-2-12 各国のキャッシュレス比率比較(2017年)



※中国に関しては、Euromonitor Internationalより参考値として記載
(出典) 一般社団法人キャッシュレス推進協議会(2020)「キャッシュレス・ロードマップ2020」

図表2-2-2-13 キャッシュレス決済手段

	プリペイド (前払い)	リアルタイムペイ (即時払い)		ポストペイ (後払い)
主なサービス例	電子マネー (交通系、流通系)	デビットカード (銀行系、国際ブランド系)	モバイルウォレット (QRコード、NFC等) ※プリペイ、ポストペイ可能	クレジットカード (磁気カード、ICカード)
特徴	利用金額を事前に チャージ	リアルタイム取引	リアルタイム取引	後払い、与信機能
加盟店への 支払いサイクル	月2回など	月2回など	即日、翌日、月2回など様々	月2回など
主な支払い方法	タッチ式(非接触)	スライド式(磁気) 読み込み式(IC)	カメラ/スキャナ読み (QRコード、バーコード) タッチ式(非接触)	スライド式(磁気) 読み込み式(IC)
【参考】 2019年の 民間最終消費支出 に占める比率 (日本国内)	1.9%	0.56%	0.31%	24.0%

(出典) 経済産業省「キャッシュレス・ビジョン」

決済パターンにはカードリーダーにカードを差し込む接触型と、タッチ式の非接触型、QRやバーコードを読み込んで決済を行うコード型があるが、コード型はスマートフォンの登場と普及により中国をはじめとして我が国でも近年急速に利用が拡大している(図表2-2-2-14)。

*25 Key Performance Indicatorの略。重要な評価指標

*26 分子は2017年のクレジットカード及び電子マネーによる決済額の合計。分母は2017年の民間最終消費支出(名目値、2次速報値)(内閣官房(2018)「未来投資戦略2018」)

図表 2-2-2-14 キャッシュレス決済パターン

	接触型 (差し込み式)	非接触型 (タッチ式)	コード型 (CPM/MPM)
決済端末 イメージ			

(出典) 一般社団法人キャッシュレス推進協議会 (2019)「キャッシュレス・ロードマップ2019」

各国の歴史や環境の違いにより、主流となる決済手段は異なるが、現在、世界で広がっている決済方法のひとつにNFC（「ISO/IEC 14443 TypeA/B」と呼ばれる規格に基づく）によるタッチ決済がある。タッチ決済は各主要国際ブランドが対応しており、その一つのVisaによると^{*27}、すでにVisaのタッチ決済は世界の約200の国と地域で利用でき、国内対面取引に占める割合が2/3を超えている国は10カ国、さらに、1/3を超えている国も30カ国に上る。欧米においては、英国、スペイン、イタリア、カナダなど、アジアにおいては、オーストラリア、ニュージーランド、シンガポール、台湾などは対面取引の約5割をタッチ決済が占めており、2020年には世界で発行されている約半数のカードが、タッチ決済に対応することが予想されている。さらに、主要先進国においては、クレジットカードやデビットカード等のタッチ決済でそのまま乗降可能な公共交通機関も拡大しており、公共交通機関におけるアカウントベースの発券を可能にする動きは、ABT（Account Based Ticketing: 口座連動チケット）と呼ばれ、新たに交通手段利用のためのカードを保有する必要がなく、既存のクレジットカードやデビットカードが利用できる点で利用が拡大している。

C 我が国のキャッシュレスの動向

我が国では1960年代にクレジットカードが導入されて以降、キャッシュレス決済の主流はクレジットカードであるが、2000年代にNFCの規格の一つであるFeliCaが交通系や流通系の電子マネーに採用され、幅広く利用されるようになってきている。2000年代にはFeliCaチップを搭載したおサイフケータイが登場したが、FeliCa方式を活用したキャッシュレス決済の利用は主に日本国内に限定されていた。2010年代後半からは中国のAlipayやWeChat Payの国内展開をきっかけとして、スマートフォンによるコード決済の利用が拡大している（図表2-2-15）。

図表 2-2-2-15 我が国におけるキャッシュレス決済の歴史

年	事象
1960年代	日本に米国のクレジットカードが上陸
1963年	日本にて世界初のプラスチック製クレジットカード発行される
2001年	クレジットカードのICチップ化に着手 Suica サービス開始
2004年	おサイフケータイサービス開始 (FeliCa)
2011年	Alipay (アリペイ) がQRコード決済サービス開始
2015年	スマートフォンに電子決済機能搭載 日本での中国のQRコード決済 (WeChat Pay等) 導入が始まる
2018年	統一QRコード・バーコード「JPQR」の取組開始
2019年	キャッシュレス・ポイント還元事業開始

(出典) 各種公表資料より総務省作成

国内のモバイル決済市場においては、金融以外の業種から2019年までに数多くの新たな決済事業者が参入したが、2020年以降は徐々に統廃合の動きが出てきている。他方でコード決済事業者の多様化により、店舗側の導入

*27 https://www.paymentsjapan.or.jp/wordpress/wp-content/uploads/2019/04/Cashless_Roadmap_2019.pdf

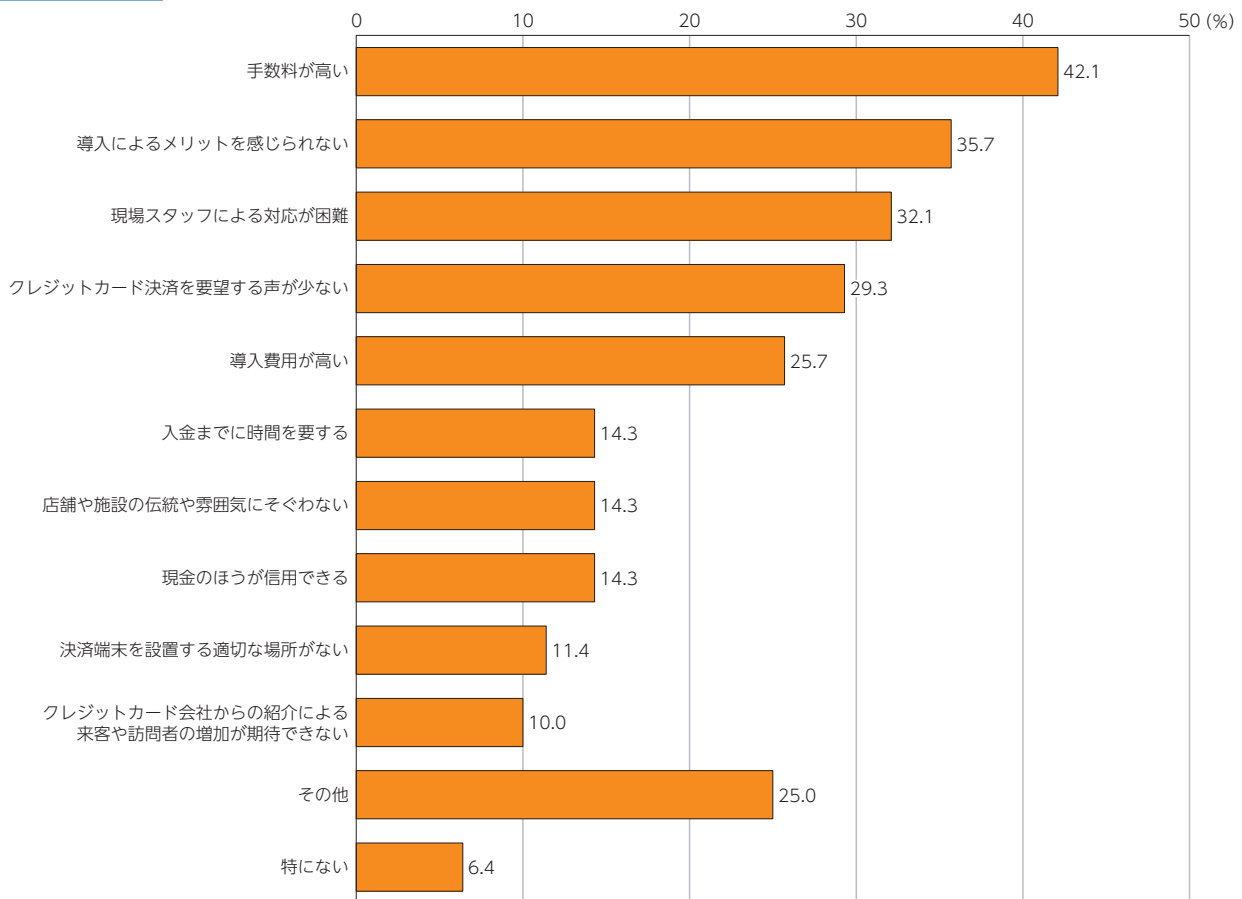
コストの増加や利用者側の利便性の低下が懸念されており、総務省は経済産業省と連携して多様化するQRコード規格を統一する統一QRコード・バーコード「JPQR」の普及事業を行っている^{*28}。6月5日時点で参加予定決済サービスは17社となっており、同月22日からは導入店舗の申し込み受付が開始されたが、JPQRの普及により店舗側の導入コストの減少やユーザにとってのQR・バーコード決済の利便性向上が図れることから、各社決済サービスにおける相乗効果により市場の拡大が見込まれている。

D キャッシュレス決済が普及しにくい背景

一方で、我が国でこれまでキャッシュレス決済が普及してこなかった理由としては社会的な背景があると考えられる。例えば①盗難の少なさや、現金を落としても返ってくると言われる「治安の良さ」、②きれいな紙幣が流通していることや偽札の流通が少ないことによる、「現金に対する高い信頼」、③店舗等の「POS（レジ）の処理が高速かつ正確」であり、店頭での現金取扱いの煩雑さが少ない、④ATMの利便性が高く「現金の入手が容易」であることが挙げられる^{*29}。

また店舗等でのキャッシュレス決済のための端末導入コストや、運用・維持コスト、支払後の資金化までのタイムラグによる資金繰り等の問題から導入に至ってこなかったという背景もあるだろう（図表2-2-2-16）。

図表2-2-2-16 キャッシュレス支払（クレジットカード）を導入しない理由



（出典）経済産業省（2017）「観光地におけるキャッシュレス決済の普及状況に関する実態調査」^{*30}

しかし、現金決済インフラ維持のためのコストは、印刷、輸送、店頭設備、ATM費用、人件費といった直接のコストだけでも年間約1兆円を超えると試算されており^{*31}、社会全体の効率化や人口減少による店舗における人手不足解消手段としての側面からも現金コスト削減のニーズが高まっている。

*28 JPQR HP (<https://jpqr-start.jp>)

*29 経済産業省（2018）「キャッシュレス・ビジョン」(https://www.meti.go.jp/report/whitepaper/data/pdf/20180411002_01.pdf)

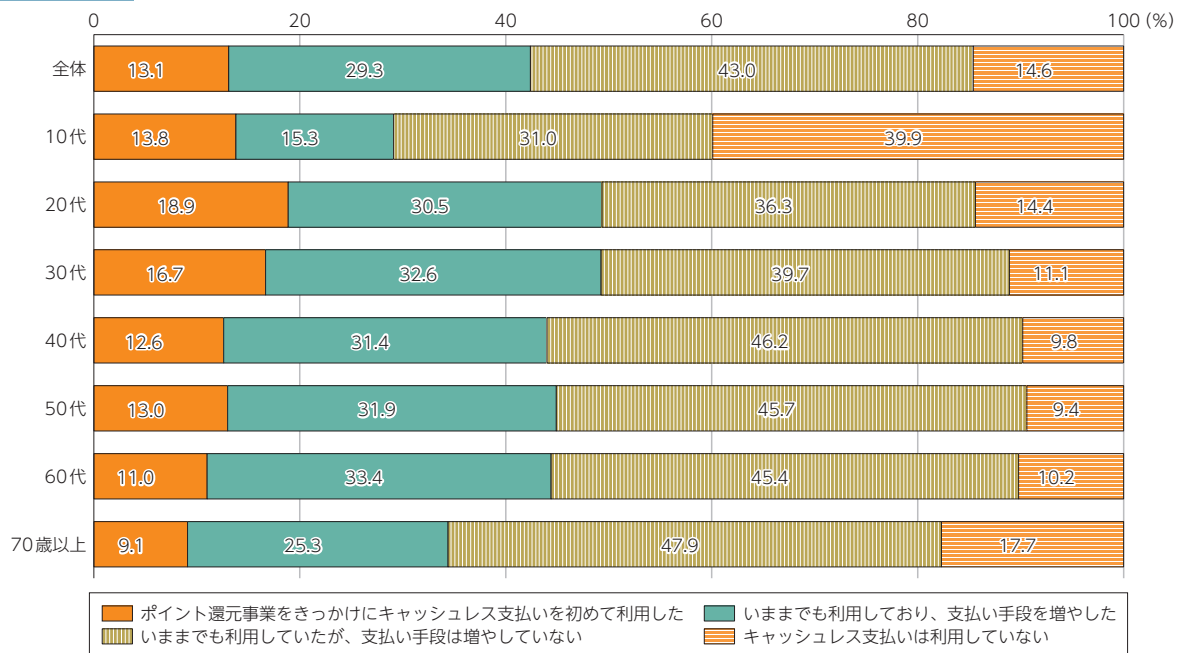
*30 https://www.meti.go.jp/meti_lib/report/H28FY/000162.pdf

*31 https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/cashless/image_pdf_movie/about_cashless.pdf

E キャッシュレス・ポイント還元事業によるキャッシュレス化の進展

我が国のキャッシュレスの割合は、2019年10月の消費増税に伴ってキャッシュレス決済へのポイント還元も行われたことで増加傾向にある。一般社団法人キャッシュレス推進協議会の調査^{*32}によると、ポイント還元事業をきっかけにキャッシュレスを始めた又は支払手段を増やした人は4割以上となっており（図表2-2-2-17）、利用頻度についても特にQRコード／バーコード決済の利用が、ポイント還元事業開始前と比較して増加している（図表2-2-2-18）。

図表 2-2-2-17 還元事業による支払手段の変化 年代別

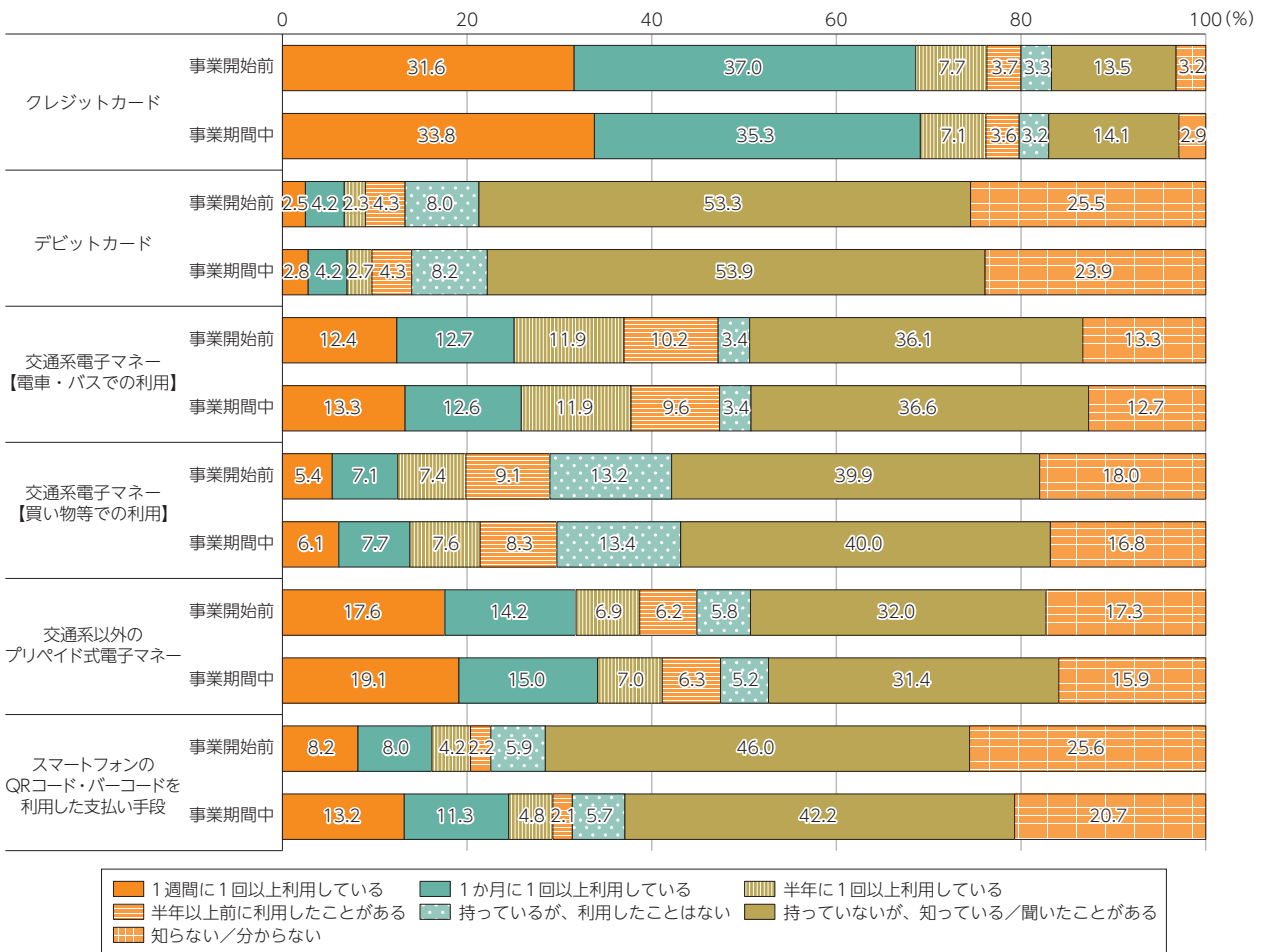


(出典) 一般社団法人キャッシュレス推進協議会 (2020)「キャッシュレス調査」^{*33}

*32 消費者向け調査時期：【ポイント還元事業開始前】2019年8月30日～9月24日、【ポイント還元事業期間中】2019年11月15日～12月2日
店舗向け調査時期：【ポイント還元事業前】2019年9月20日～9月22日、【ポイント還元事業期間中】2019年11月20日～11月23日
(https://cashless.go.jp/assets/doc/200110_questionnaire_report.pdf)

*33 一般社団法人キャッシュレス推進協議会 (2020)「キャッシュレス調査」(https://cashless.go.jp/assets/doc/200110_questionnaire_report.pdf)

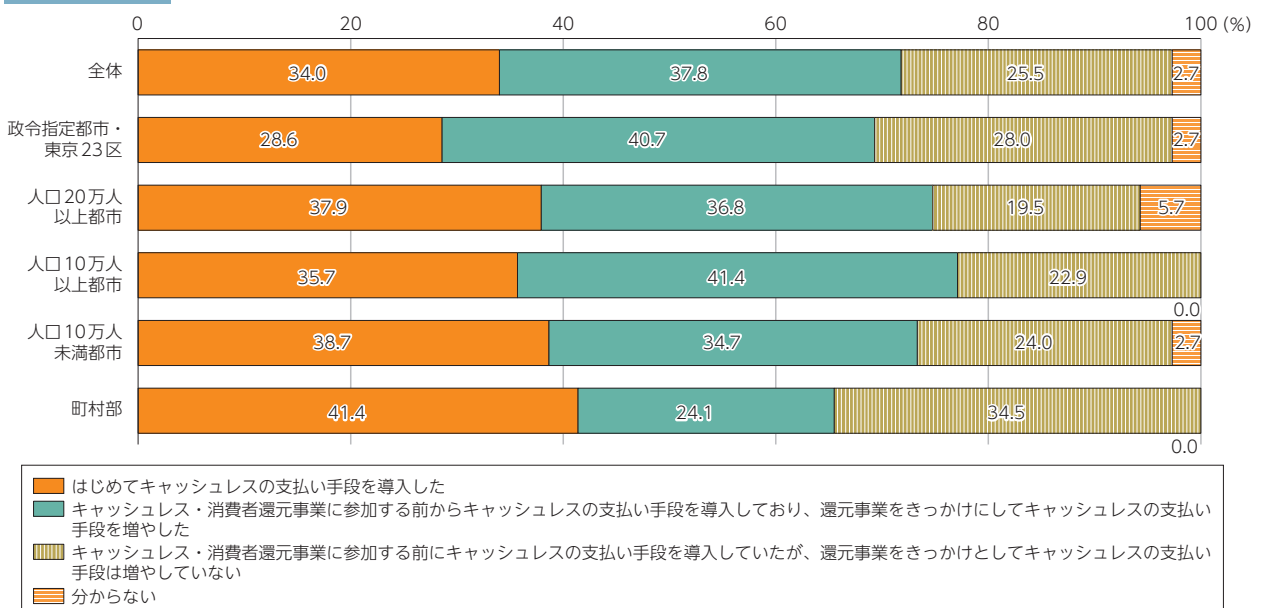
図表 2-2-2-18 還元事業によるキャッシュレス利用頻度 時系列比較 決済手段別



(出典) 一般社団法人キャッシュレス推進協議会 (2020)「キャッシュレス調査」

また店舗においても、還元事業参加店舗の約7割が還元事業をきっかけにキャッシュレスを導入した又は支払手段を増やしたと回答している (図表 2-2-2-19)。

図表 2-2-2-19 還元事業によるキャッシュレス導入 地域区分別



(出典) 一般社団法人キャッシュレス推進協議会 (2020)「キャッシュレス調査」

F キャッシュレス社会の実現に向けて

キャッシュレス推進のためには、キャッシュレス支払が使える場所（実店舗等）とキャッシュレス支払手段の利用者（消費者等）双方が拡大する必要がある。諸外国では支払サービスを国の競争力の源泉と捉え、特に競争環境やインフラ面について政府が主導して整備を行っており、我が国においても先に挙げたボトルネックの解消に向けて、官民が連携してキャッシュレス社会の実現に向けた環境整備を行っている。

インバウンドの取り込みにおいては、総務省と関係省庁、関係企業が、訪日外国人による交通系ICカードを含む電子マネーやモバイル決済の利用実態を把握・分析し、必要な環境整備について関係者へ提案するなど連携して取組を進めるとともに、特に地方への拡大も視野にキャッシュレスを進めることによるメリットの普及啓発等を行ってきた。また、訪日外国人客及び受け入れ側の加盟店の双方が容易に、かつ低廉に決済手段を利用することができるよう、Wi-Fi等の通信環境の整備も行っている。

こうした関連システムの普及やキャッシュレス決済利用者の増加に伴い、店舗の無人化が加速していくことが予想されており、今後、管理制度の向上、セキュリティ性の実証などが進められることで、2025年には全国のコンビニエンスストア、スーパーマーケット、ドラッグストア、ホームセンターの約9万店舗のうち、10～20%程度は夜間・昼間における無人化が可能になると考えられる。消費者においても大金や小銭の管理が不要となり、手ぶらで買い物をすることも可能になる。また、購入履歴がデジタル化されることで、その管理が容易になるといったメリットもある。

さらにキャッシュレス化は現金コスト削減だけでなく、新たなイノベーションの創出にもつながる。例えば個人の購買情報を分析・利活用することにより、高度なマーケティングやターゲット層向けの商品・サービスの開発が可能となるだろう。また、訪日外国人旅行者や日本人の消費者の利便性向上とともに、生産性向上や働き方改革の観点からも、我が国が世界から取り残されないよう、キャッシュレス化の普及を加速していく必要がある^{*34}。

3 変革のチャンスとしての2020

我が国が今後さらに成長し続けるためにはICTを活用した生産性向上や働き方改革が不可欠である。こうした認識が共有されつつある一方で、日本型の社会経済構造を変革することは容易ではない。我が国は1970年代から80年代にかけては「電子立国」と称されたものの、1990年代以降はインターネットの登場やモバイル技術の発展によりICTが更に大きな可能性をもたらすようになった中で、諸外国と比較してもグローバル化やICTの導入による企業体制の変更や働き方の変革に対応できてこなかった。東京2020大会は、我が国のICTをショーケースとして世界に示すチャンスであるだけでなく、これをきっかけとして日本型の社会経済構造を変革するチャンスでもある^{*35}。

2020年に向けて推進されてきた5GやAI、IoT、ロボティクス、4K8Kといった新たなICTの導入を一時的な対策とするのではなく、我が国におけるレガシー創出に向けた取組として定着させることで、我が国の持続的な成長につなげ、社会全体のデジタル化を実現することが可能となるだろう。

*34 https://www.soumu.go.jp/main_content/000560406.pdf

*35 総務省（2018）「2020年東京大会に向けた提言」2020年に向けた社会全体のICT化推進に関する懇談会資料より

第3節

新型コロナウイルス感染症が社会にもたらす影響

新型コロナウイルス感染症（COVID-19）は、2019年12月に中華人民共和国湖北省武漢市で「原因不明のウイルス性肺炎」として確認されて以降、世界的に感染が拡大し2020年3月11日にWHO（世界保健機関）のテドロス事務局長が「新型コロナウイルスはパンデミックと言える」と述べるに至った。我が国においても、2月25日に政府により新型コロナウイルス感染症対策の基本方針が決定、3月26日に政府対策本部が設置され、4月7日には新型インフルエンザ等対策特別措置法（以下「特別措置法」という。）に基づく緊急事態宣言が発出された。5月25日には全面解除されたものの、世界的な流行は継続しており収束の目処は立っていない。

総務省としても、3月28日に新型コロナウイルス感染症への対策は危機管理上重大な課題であるとの認識の下、国民の生命を守るため、新型コロナウイルス感染症をめぐる状況を的確に把握し、この難局を乗り越えることができるよう、総務省、地方公共団体及び所管指定公共機関が連携・協力して対策を進める方針を策定した*1。

企業活動や市民生活においては政府による要請はもちろんのこと、全国の地方公共団体からも通勤ラッシュの回避や学校の休校、イベント自粛、不要不急の外出を控える等の要請がなされるなどし、新型コロナウイルス感染症の流行は情報流通をはじめデジタル経済にも大きな影響を及ぼしている。

本節では、5月中頃までの時点における新型コロナウイルス感染症の影響について、主に情報流通とデジタル技術導入の動きを概観するとともに、顕在化してきた課題を整理し収束後の社会を展望する（図表2-3-0-1）。

図表 2-3-0-1 新型コロナウイルス感染症に関連した動き時系列まとめ

年月日	出来事
2019年12月31日	中国当局からWHOへ原因不明の肺炎発生を報告
2020年1月15日	神奈川県内にて日本で1例目となる感染例を確認
2020年1月23日	中国が武漢市を閉鎖し、空港・鉄道・フェリーなどの交通機関が全ての運行を停止
2020年1月29日	日本政府が武漢に派遣した民間チャーター機第1便で206人が帰国
2020年1月31日	WHOが緊急事態を宣言。世界の感染者は計9,692人・死亡者213人に
2020年2月4日	大型クルーズ船「ダイヤモンド・プリンセス号」に乗船し香港に帰国した乗客に感染が確認され、5日に予定していた清水港への入港を中止
2020年2月11日	WHOが新型コロナウイルス感染症の正式名称を「COVID-19」と命名
2020年2月17日	・東京マラソン2020の一般ランナーによる参加中止を発表 ・天皇誕生日の一般参賀の中止を発表
2020年2月19日	大型クルーズ船「ダイヤモンド・プリンセス号」から陰性の乗客の下船を開始
2020年2月25日	日本政府が新型コロナウイルス感染症対策の基本方針を発表
2020年2月26日	日本政府が今後2週間の大規模イベントの中止、延期又は規模縮小等の対応を要請
2020年2月27日	日本政府が3月2日から春休みまで、全国全ての小学校・中学校、高校などについて、臨時休校を行うよう要請
2020年3月3日	東京都がオープンソース手法を用いて作成した特設サイトを立ち上げる
2020年3月6日	PCR検査の公的医療保険適用開始
2020年3月10日	日本政府が新型コロナウイルス感染症を「歴史的緊急事態」に指定すると表明
2020年3月11日	WHOが新型コロナウイルス感染症のパンデミックを宣言
2020年3月13日	新型インフルエンザ対策特別措置法の一部を改正する法律が成立、14日から施行。内閣総理大臣による「緊急事態宣言」が可能に
2020年3月15日	午前0時よりマスクの不正転売が禁止される
2020年3月24日	安倍首相とIOCパッハ会長との電話会談により東京オリンピック・パラリンピックを遅くとも2021年夏までに開催することで合意
2020年3月26日	安倍首相が特別措置法に基づく政府対策本部の設置を指示
2020年4月7日	特別措置法に基づく緊急事態宣言を発出 首都圏など7都府県（東京、神奈川、埼玉、千葉、大阪、兵庫、福岡）を対象地域とし1か月程度の期間とする。
2020年4月16日	緊急事態宣言の対象地域を5月6日までの期間、全都道府県に拡大
2020年5月4日	緊急事態宣言の期間を5月31日まで延長することを決定
2020年5月14日	特定警戒都道府県のうち東京、神奈川、埼玉、千葉、北海道、京都、大阪、兵庫の8都道府県以外の39県の緊急事態宣言解除を決定
2020年5月21日	京都、大阪、兵庫の緊急事態宣言解除を決定
2020年5月25日	緊急事態宣言の全国解除を決定

（出典）各種公表資料より総務省作成

*1 総務省（2020.03.28）「新型コロナウイルス感染症対策の総務省対処方針」（https://www.soumu.go.jp/main_content/000681308.pdf）

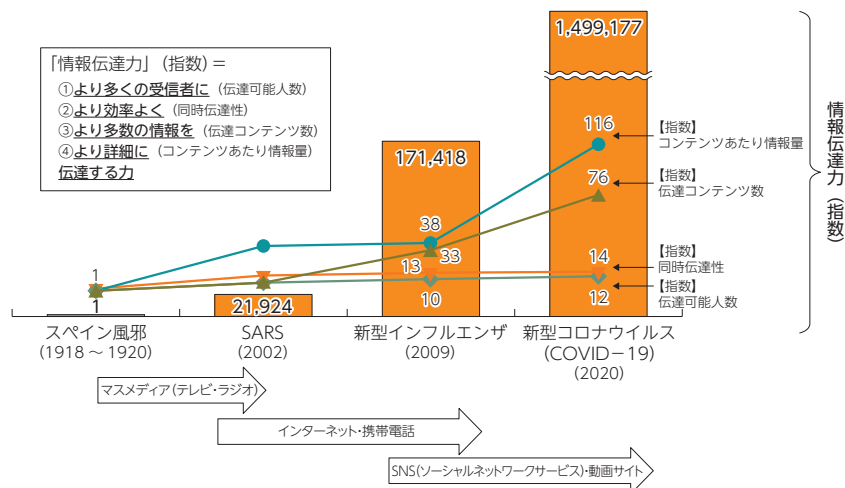
1 新型コロナウイルス感染症をめぐる情報流通の現状

インターネットの進展とSNSの普及により、誰もが容易に情報発信・収集を行う事が可能となると同時に情報流通量はかつてよりはるかに増加し、複雑化してきた。新型コロナウイルス感染症をめぐる様々な主体から真偽問わずあらゆる情報が発信されており、WHOは2月、パンデミックを宣言する前にインフォデミックの危険性について警告を発し、24時間体制で監視し、対応する方針を示した^{*2}。

インフォデミックとは、information（情報）とepidemic（伝染病）の2つの言葉を組み合わせた言葉で、信頼性の高い情報とそうではない情報が入り混じって不安や恐怖と共に急激に拡散され、社会に混乱をもたらす状況を指す。デロイト・トーマツコンサルティング（2020）^{*3}の試算によれば、世界の情報伝達力は2002年のSARS（重症急性呼吸器症候群）流行時から68倍に拡大しているという（図表2-3-1-1）。

新型コロナウイルス感染症をめぐる正確な情報をいかに迅速に収集し分かりやすく発信するのか、国や地方公共団体、放送事業者やプラットフォーム事業者を含む民間事業者等が連携しテクノロジーやデータを活用した取組が進められている。

図表 2-3-1-1 パンデミック発生時の情報伝達力の推移（スペイン風邪流行時を1とした場合）



(出典) デロイト・トーマツ コンサルティング合同会社 (2020) 「1世紀で150万倍に増大した情報伝達力～情報の急速な伝染「インフォデミック」とは」

1 誤情報やフェイクニュースの流布

世界はこれまでもSARS等の数々の感染症を経験してきており、その度に得体の知れない病原体に対する不安や恐怖から生まれた憶測・偏見・デマ等が社会問題となってきた。この度の新型コロナウイルス感染症においても同様に、世界各地で偏見や医学的な根拠のない感染予防法・治療法等に関する誤情報の流布が問題となった。

例えば英国では、「5Gが人々の免疫システムを抑え込む」、「5Gの電波を通してウイルスが拡散している」といった第5世代移動通信システム (5G) が新型コロナウイルス流行に寄与しているとの噂が拡散された結果、携帯電話用の電波塔で放火とみられる不審火が相次いだ。英国政府は2020年4月4日に、5Gと感染拡大の因果関係を否定し、通信インフラ破壊が救急・医療活動に支障を来すと警告した^{*4}。

我が国でも数多くの噂がSNS等を通じて拡散されており、例えばファクトチェックの推進・普及を目指すNPO法人であるファクトチェック・イニシアティブが検証し「信憑性が低い」とした情報には、「コロナウイルスは熱に弱く、26～27度のお湯を飲むと殺菌効果がある」、「新型コロナにビタミンDが効く」等が挙げられており、中には実行した場合人体に危険を及ぼす誤情報も含まれていた^{*5}。また、医学的な根拠のない感染予防効果を標榜す

*2 WHO (2020.02.02) “Novel Coronavirus (2019-nCoV) Situation Report - 13”

(<https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200202-sitrep-13-ncov-v3.pdf>)

*3 デロイト トーマツ コンサルティング合同会社 (2020.4.6) 「1世紀で150万倍に増大した情報伝達力～情報の急速な伝染「インフォデミック」とは」(<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/jp/Documents/strategy/cbs/jp-cbs-information-epidemic.pdf>)

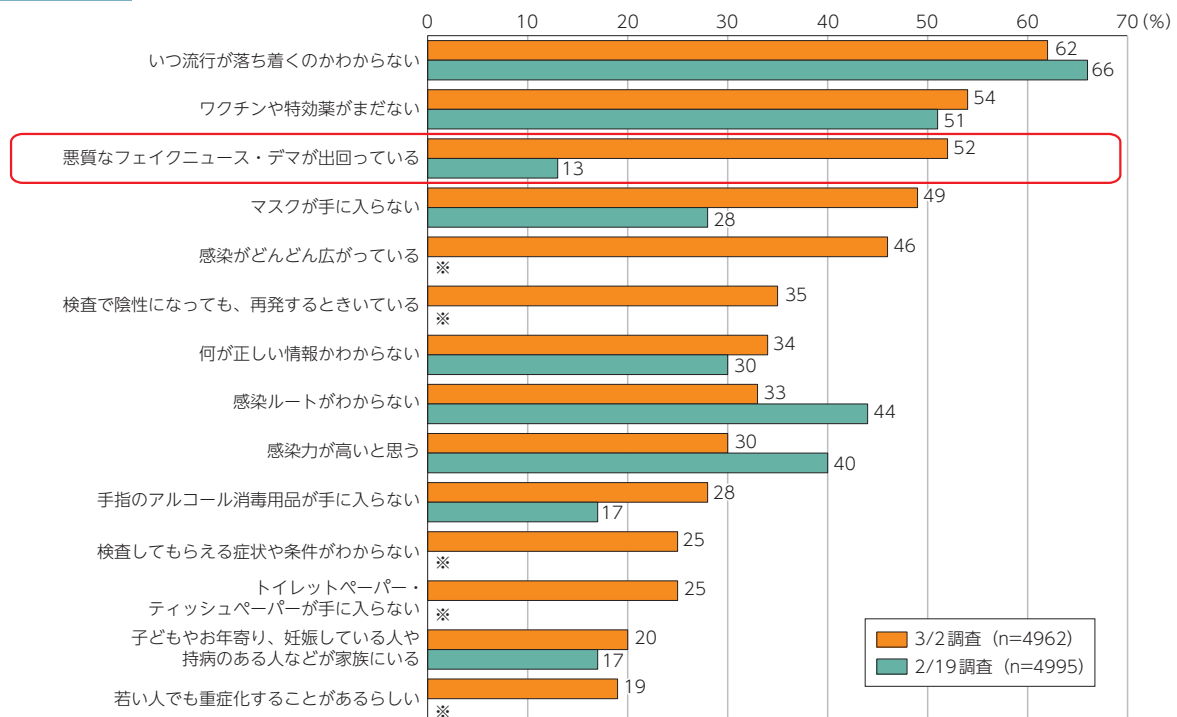
*4 共同通信 (2020.04.05) 「5Gでコロナ拡大」英国で流布 政府が因果関係否定

*5 ファクトチェック・イニシアティブ新型コロナウイルス特設サイト (<https://fij.info/coronavirus-feature>)

る健康商品等のインターネット広告も多く出現し、消費者庁は2020年3月10日に緊急的に景品表示法（優良誤認表示）及び健康増進法（食品の虚偽・誇大表示）の観点から改善要請等を行うとともに一般消費者への注意喚起を行った*6。

特に2月末頃のトイレトペーパーに関する誤情報は、全国でのトイレトペーパー等の紙製品の買い占め問題にも発展し、ニュースでも取り上げられるなど大きな社会問題となった。LINEリサーチによる調査では、「悪質なフェイクニュース・デマが出回っている」と感じる割合が2月19日と比較して、このデマが出回った後の3月2日時点では約40ポイント増加している（図表2-3-1-2）。

図表2-3-1-2 新型コロナウイルスの日本国内での感染で心配な点*7



（出典）LINEリサーチ（2020）「新型肺炎（新型コロナウイルス）に関する調査結果（2020年3月2日実施）」

ただしこの一連の騒動に関しては、情報拡散の経緯等の分析結果から、トイレトペーパーの買い占めは必ずしも虚偽情報を信じたために起きたわけではないことが指摘されている。日本経済新聞等の分析によると*8、騒動の発端とされたのは2月27日午前10時過ぎに投稿された「新型コロナの影響で中国から輸入できず、品切れになる」との投稿であるものの、この投稿そのものは全く拡散していないことが判明したという。しかし同日午後2時ごろから「デマを否定する投稿」が急増し、夕方以降にニュースサイトや民放番組も取り上げ始めた結果、翌28日にはデマを否定する累計リツイート数は30万を突破した。日経POSが示した全国のスーパーの販売状況では、デマ否定投稿の急増と同時にトイレトペーパーの品不足が進んだ様子が現れており、デマを否定する投稿を見た人々が、噂はデマだと認識したうえで「そんな噂があるなら実際に品不足になるかもしれない」と連想して買い占めに走ったことが騒動の要因になったのではないかと結論付けられている。

一方で、SNSを活用したポジティブな情報発信も活発に行われた。海外においては、2月下旬にベトナムの保健省が新型コロナウイルス感染症予防のための手洗いを呼び掛ける替え歌とアニメーション動画を、地元の人気歌手グループと共同制作し公開した。親しみやすい歌により人気を集め、TikTok上でこの歌を用いた市民によるダンスチャレンジが流行した。さらにこれが米国のテレビ番組でも取り上げられたことで世界的に拡散され、その後、様々な曲に合わせた手洗い啓発動画が各地で制作されSNSを通じて公開された。我が国でも芸能人らによる手洗い動画が数多く発信されている。また、Instagramを中心に「#IStayHomeFor」（私は〇〇のために家にいる）

*6 消費者庁（2020.3.10）「新型コロナウイルスに対する予防効果を標ぼうする商品の表示に関する改善要請等及び一般消費者への注意喚起について」（<https://www.caa.go.jp/notice/entry/019228/>）

*7 集計ベース＝新型コロナウイルス感染症について知っている人。複数回答。※の項目は3/2調査で追加 2/19調査では実施なし（<https://www.linebiz.com/jp/column/research/corona-virus3/>）

*8 日本経済新聞（2020.04.05）「デマ退治」が不安増幅 買い占め騒動ツイッター分析

等のハッシュタグが流行するなどし、外出自粛を啓発するメッセージが市民から発信、拡散された。

2 行政とシビックテック・民間事業者との連携

ア 情報発信の強化

(ア) 行政による情報発信

政府は新型コロナウイルス感染症対策における情報発信の充実について、真に国民目線に立った正確かつ分かりやすい情報発信を迅速に行うとして、ウェブサイトやSNSを活用した情報発信を強化している。

内閣官房は、新型コロナウイルス感染症についてテクノロジーやデータを活用した対策を講じ、民間企業や技術者の協力を得ながら迅速に開発・実装することを目的として、関係省庁からなる新型コロナ対策テックチームを組成し、また、4月9日には新型コロナウイルス感染症対策ウェブサイトを開示した(図表2-3-1-3)。

このウェブサイトは、各種支援情報や感染拡大防止策のほか、移動通信事業者から提供された位置情報のビッグデータを活用した人流データ等を掲載しており、外出自粛要請^{*9}の成果が可視化された。

さらに4月13日からはチャットボットも導入され、新型コロナウイルスに関する質問やキーワードを入力するとAIが内容を自動認識し、厚生労働省や経済産業省などの関係省庁のFAQ等から収集された、関連性の高い情報が表示されるようになった。

● LINE等を活用した情報発信

その他、省庁や地方公共団体によるLINEを活用した情報発信も行われている^{*11}。

経済産業省は健康不安を遠隔で医師に相談できる健康相談窓口として株式会社Mediplantが提供する「first call」やLINEヘルスケア株式会社が提供する「LINEヘルスケア」等を無償利用できるようにした(期間限定)^{*12}ほか、4月12日からはLINE公式アカウント「経済産業省 新型コロナ 事業者サポート」を開設し、支援メニューをキーワードで検索できるようにするとともに、事業者向けの支援メニューに関する新着情報を随時発信した^{*13}。また、厚生労働省は新型コロナウイルスの発生状況などの最新情報のほか、予防法や相談窓口に関する情報などを、文部科学省は小中高生等を対象にした自宅等で学習できる教材や動画等を、消費者庁は新型コロナウイルス感染症対策に関するトラブル相談事例やマスクに関する情報等をそれぞれの公式アカウントで発信している。

地方公共団体の公式アカウントでは、居住地域に応じたアカウントに登録しアンケートに答えることで、その結果をもとに健康状態にあわせた情報提供や適切な行動のサポートが受けられるほか、よくある質問や最新情報の確認、LINE上で医師に相談できるサービスが利用できるようになっている。

その他にも政府インターネットテレビ^{*14}やYouTubeといった動画共有サービスを活用して情報発信が行われて



(出典) 内閣官房新型コロナウイルス感染症対策サイト (2020年4月24日時点)^{*10}

^{*9} 多くの事例で感染者は周囲の人にほとんど感染させていない一方で、一部に特定の人から多くの人に感染が拡大したと疑われる事例が存在し、一部の地域で小規模な患者クラスター(集団)が発生したことから、クラスター発生時の端緒を捉え、早期に対策を講ずることで、今後の感染拡大を遅らせることを目的とした対策が講じられた。

^{*10} <https://corona.go.jp/>

^{*11} LINE「新型コロナウイルス、LINEで何が出来る? 自治体や省庁の公式アカウント」<https://guide.line.me/ja/covid19/prefecture/>

^{*12} 経済産業省(2020.3.11)「遠隔健康相談事業を開始します! 令和元年度予備費遠隔健康医療相談窓口を設置しました」

(<https://www.meti.go.jp/press/2019/03/20200311004/20200311004.html>)

経済産業省(2020.05.01)「令和2年度補正遠隔健康相談体制強化事業」の委託先が決定しました」

(<https://www.meti.go.jp/press/2020/05/20200501004/20200501004.html>)

^{*13} 経済産業省(2020.4.16)「LINEアプリを活用して、新型コロナウイルス感染症で影響を受ける事業者の皆様へ、支援メニューに関する情報をお届けします-LINE公式アカウント「経済産業省 新型コロナ 事業者サポート」-」(<https://www.meti.go.jp/press/2020/04/20200416003/20200416003.html>)

^{*14} <https://nettv.gov-online.go.jp/index.html>

いるほか、総務省はデジタルサイネージ関連業界団体^{*15}に対し、内閣府大臣官房政府広報室が制作した新型コロナウイルス感染症対策に関するテレビCM動画の配信を要請し^{*16}、3月17日から全国の屋外サイネージ及び屋内サイネージで配信されている。

(イ) 行政とシビックテックとの連携

A 国内における取組

●東京都の取組

東京都は3月3日に新型コロナウイルス感染症対策サイト^{*17}を公開した(図表2-3-1-4)。都内におけるコロナウイルスの陽性患者数の推移や検査実施件数、コールセンターへの相談件数などをグラフ等で視覚的にわかりやすくまとめ、オープンデータへのリンクとともに毎日更新されている。

このサイトの特徴は、ソースコードをソフトウェア開発のプラットフォームである「GitHub」上で公開し、オープンソースの手法を用いて開発された点である。地方公共団体としては異例の取組であるが、オープンソースとして公開することにより、外部の協力者からアドバイスなどを受けながら、サイトの改善を進めることが可能となった。開発を請け負った一般社団法人コード・フォー・ジャパンによれば、デザインについての改善案や、表現が分かりにくい点、システムがうまく動いていない点など、公開後に600件を超える提案があったという^{*18}。この改善提案には、台湾のIT担当大臣であるオードリー・タン氏が参加したことも話題となった^{*19}。

図表 2-3-1-4 東京都の新型コロナウイルス感染症対策サイト



(出典) 東京都新型コロナウイルス感染症対策サイト (2020年4月24日時点) ^{*20}

またサイトのソースコードはMITライセンスで公開されていることから、同ソースコードを利用して各地方公共団体で同様のサイトを迅速に立ち上げることが可能となった^{*21}。

●「#民間支援情報ナビ」プロジェクト

内閣官房IT総合戦略室、総務省及び経済産業省は、3月9日、産業界やシビックテック団体と協力し、民間企業

*15 一般社団法人デジタルサイネージコンソーシアム及び一般社団法人日本パブリックビューイング協会
 *16 総務省 (2020.03.13)「デジタルサイネージ関連業界団体に対する新型コロナウイルス感染症に関する情報の配信要請」
 (https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01tsushin01_02000295.html)
 *17 一般社団法人コード・フォー・ジャパン (2020)「東京都新型コロナウイルス感染症対策サイトを開発」
 (https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000007.000039198.html)
 *18 BUSINESS INSIDER (2020.3.17)「“新型コロナウイルス感染症対策サイト”を爆速で創った舞台裏…「一人のヒーローだけじゃ世の中は変わらない」」(https://www.businessinsider.jp/post-209452)
 *19 中国語の表現について、言語を選ぶ部分で、「繁体字」の表記の、「体」を「體」に変更することを提案した
 *20 https://stopcovid19.metro.tokyo.lg.jp/
 *21 地方公共団体公式サイト以外のものも含まれる https://qiita.com/yuto16/items/602c7c3835a80895358e

等が提供している新型コロナウイルス感染症対策支援サービスなどのデータを標準化して公開する「#民間支援情報ナビ」プロジェクトを実施した*22。

このプロジェクトでは、政府が支援情報を記入する標準のデータフォーマットを提供し、産業界の各団体に情報提供を依頼し、団体所属企業は、新型コロナ対策支援サービスのデータを入力して提供する。提供されたデータは政府がGoogleスプレッドシートに集約し、オープンデータとして順次公開するものである(図表2-3-1-5)。このデータの活用例の一つである一般社団法人コード・フォー・ジャパンが公開した検索サイトでは、新型コロナ対策支援として企業が無償や低価格で提供しているサービスを分野やキーワード等で横断的に検索できるようになっている。

政府は「本オープンデータを活用することで、さまざまな団体が、さらなる情報収集、創意工夫のもとにさまざまなアプリケーションを開発することを奨励していく」としている。

B 海外における取組

こうした行政とシビックテックとの連携では、台湾での新型コロナウイルス感染症対策におけるマスク購入制限についての取組が注目を集めている。

台湾では2月6日から市民のマスク購入枚数について健康保険カードを用いることで管理し、買い占めやパニックを回避する施策が行われた。健康保険カードのICチップを読み取ることでこれまでのマスク購入履歴が確認可能で、1週間で購入できる枚数を超えている場合は購入できない仕組みになっている。仕事等でマスクを買いに行けない人も政府によって提供されたアプリからマスクの予約が可能で、任意のコンビニエンスストアで24時間受け取れるようになっている。

また台湾当局はアプリの提供と同時に、薬局にあるマスクの30秒ごとの在庫データをCSV形式で一般に公開している。そのデータを活用して、民間の有志や企業がマスク在庫状況を地図上にマッピングして可視化したサイトやアプリを開発したことで、市民はこれらのアプリ等から在庫のある店舗に効率的に向向くことができるようになり、購入時の混雑が低減された。

イ データ活用の取組

新型コロナウイルス感染症拡大防止においては、地域での感染状況やそのリスクを把握し、的確な情報の提供、社会的距離確保(Social Distancing)の要請、クラスター(患者間の関連が認められた集団)の発生封じ込め等の対策を講じることで、爆発的な感染拡大(オーバーシュート)を防止し、感染者、重症者及び死亡者の発生を最小限に食い止めることが重要である。

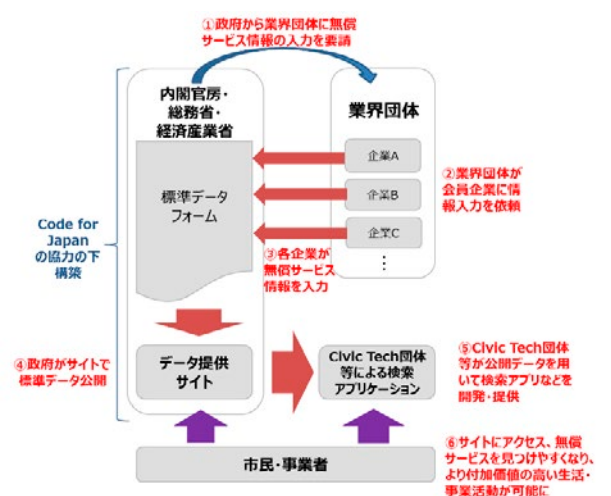
我が国を含む各国の政府や地方公共団体はこれらの状況把握のため、テクノロジーやデジタルデータを活用した取組をはじめている。

(ア) 接触追跡/暴露通知アプリ

感染者や濃厚接触者の行動履歴情報の取得や公開は、公衆衛生に資するものとして、これまで面談による聞き取り調査をもとに行われてきた。一方で近年のスマートフォンの普及を背景に、位置情報などのデジタルデータを活用し、感染者や接触者を追跡する「デジタル感染追跡」を導入する国が増えてきている。

そうした中で、デジタル感染追跡のための個人に関する情報(パーソナルデータ)の収集に関して各国の姿勢は異なっており、GPS等を用いて直接的に個人の移動履歴を収集する方法と、Bluetooth等を用いて陽性者との接触を把握する方法の大きく2つに分かれている。後者については、同じアプリをインストールしている端末との接触履歴(日時、距離、期間、匿名ID等)を双方の端末に一定期間蓄積したうえで、陽性が発覚した時点でユーザの同意の下公衆衛生当局へ通知するものであるが、このときのデータ送信の仕組みとシステムがユーザに警告を伝

図表 2-3-1-5 企業の無償支援情報の標準データ化と公開に関するスキーム



(出典) 総務省 (2020) 「新型コロナウイルス感染症対策に対応した企業による無償等支援に関する情報の標準データ化とその公開について」

*22 総務省 (2020.03.09) 「新型コロナウイルス感染症対策に対応した企業による無償等支援に関する情報の標準データ化とその公開について」(https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu02_02000267.html)

える際の処理の仕組みの違いによって、さらに2つの方針に分類される。以下においてそれぞれの違いをまとめる。

A GPS等による集中管理方式（中国、韓国等）

中国や韓国等ではGPS等による位置情報や交通機関利用履歴等から個人の移動履歴情報等を公衆衛生当局が収集し、集中管理する方法を採用している（図表2-3-1-6）。

中国國務院（政府）では、SNSの微信（ウィーチャット）内で起動できるソフト「小程序（ミニプログラム）」を使用し、感染者と接触があったかどうかを確認できるサービスを実現した^{*23}。同サービスにウィーチャット経由でログインすると、自分と感染者の行動履歴を基に列車や飛行機で感染者と接触があったかを検索し、自分の感染リスクを確認できるようになっている。これは中国では飛行機や高速鉄道のチケットを購入する際に身分証が必要で、政府が公共交通機関による国民の移動情報を概ね把握していること、また多くの国民が微信支付（ウィーチャットペイ）を利用するために身分証の情報を微信に登録済みであることを活用したものである。

また決済サービス「アリペイ」のアドオンアプリとして導入された「アリペイ健康コード」は、アリペイユーザの健康状態を「緑」「黄」「赤」のQRコードで表示する。交通機関の利用や建物へ立ち入る際にチェックされ、「緑」であれば移動は自由に行えるが、「黄」の場合は1週間、「赤」の場合は2週間の自宅待機が求められるようになっており、アリペイ本社のある浙江省杭州市ではこのQRコードなしには満足に出歩けないという^{*24}。黄や赤の判定は、自己申告の健康状態に加えて、新型コロナウイルスの感染者との接触、感染地域への立入りなどが考慮されているとされるが、詳細な条件は公表されていない^{*25}。

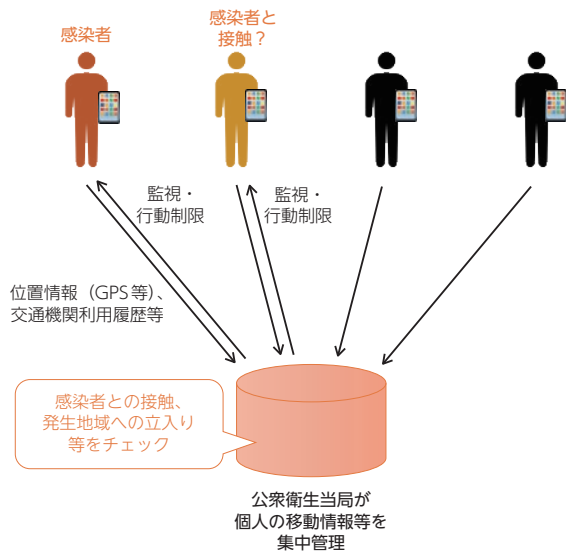
B Bluetooth等を用いた接触者把握（集中管理）方式（シンガポール、豪州等）

シンガポール、豪州、欧州等ではBluetooth通信等を用いて接触者情報を収集する方法を採用している。収集されたユーザが接触した端末のIDリストデータは、陽性が発覚した時点でユーザの同意のもと全て公衆衛生当局へ送信され、中央でマッチング処理されたうえで濃厚接触者にアラートが送信される仕組みになっている（図表2-3-1-7）。

シンガポールでは3月20日から政府が主導して開発した「TraceTogether」と呼ばれるアプリが導入された^{*26}。アプリはオープンソース化されており、GitHubにて公開されている。

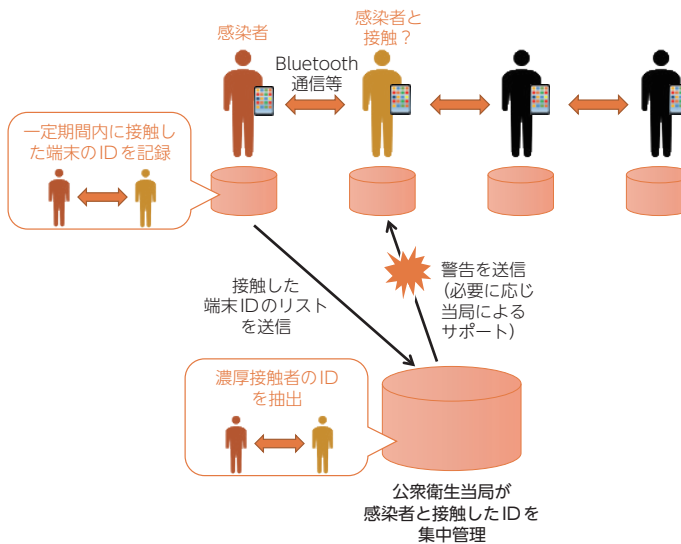
このアプリではBluetoothを用いて同じアプリをインストールした端末との接触を探知し、収集したデータを基に、ユーザが過去に2m以内、30分以上近接した感染者との接触

図表 2-3-1-6 個人の移動履歴を収集



（出典）総務省（2020）「新型コロナウイルス感染症が社会のデジタル化に与える影響に関する調査研究」

図表 2-3-1-7 集中管理方式（個人の接触履歴を収集）



（出典）総務省（2020）「新型コロナウイルス感染症が社会のデジタル化に与える影響に関する調査研究」

*23 日経ビジネス（2020.02.18）「新型コロナウイルス、感染者との濃厚接触も分かる中国ITの監視力」
 (https://business.nikkei.com/atcl/gen/19/00002/021801096/)

*24 The New York Times（2020.03.01）“In Coronavirus Fight, China Gives Citizens a Color Code, With Red Flags”
 (https://www.nytimes.com/2020/03/01/business/china-coronavirus-surveillance.html)

*25 新華社通信（2020.02.19）「支付宝健康码7天落地超100城 数字化防疫跑出“中国速度”」
 (http://www.xinhuanet.com/tech/2020-02/19/c_1125596647.htm)

*26 Blue Trace Protocol -Privacy-Preserving Cross-Border Contact Tracing- https://bluetrace.io/

について警告を受け取ることができるようになっている。ユーザが接触した人のログ記録は匿名IDでローカルに保持され、ユーザが明示的に選択又は同意した場合のみ、シンガポール保健省に位置情報を含まないユーザの接触履歴情報がアップロードされる仕組みになっている。アプリの利用においては電話番号の登録が必要だが、保健省による適切な指導やケアのためにのみ使用されると規定されている。

4月1日時点で既に100万人にダウンロードされており、これはシンガポールの人口の6分の1以上に相当するものの、アプリが効果を発揮するためにはより多くの利用が必要であるとされている。

また、豪州もシンガポールで導入されたアプリを参考に「COVIDSafe」を公開している他、欧州8か国の研究者らは、EUの一般データ保護規則（GDPR）に準拠しながら接触者を追跡できる「Pan-European Privacy Preserving Proximity Tracing（PEPP-PT）」と呼ばれるシステムを共同開発し、ソースコードを公開している^{*27}。

C Bluetooth等を用いた接触者把握（分散管理）方式（スイス、Apple/Google等）

スイスやApple/Google等でも、シンガポール等と同様にBluetooth通信等を用いて接触者情報を収集する方法を採用しているが、公衆衛生当局へ送信されるデータは陽性者自身の匿名IDのみであり、ユーザ個々の端末がサーバの陽性者IDリストに定期的にアクセスすることで、自身の端末に保存された履歴にマッチする情報があるかをチェックする仕組みとなっている（図表2-3-1-8）。

AppleとGoogleは、2020年4月10日に政府と保健機関による感染拡大を防ぐ活動を支援すべく、ユーザのプライバシーとセキュリティを設計の中心に据えた、Bluetoothテクノロジーの利用を可能にする共同の取組を発表した^{*28}。Apple/Googleはこれを「Contact Tracing（接触追跡）」ではなく「Exposure Notification（暴露通知）」と呼んでいる。5月20日には公衆衛生当局が提供するアプリを利用するiOS及びAndroid端末間で相互運用を実現するAPIをリリースし、今後数か月をかけて基盤となるプラットフォームに同機能を組み込むことで、より広範なBluetoothベースの濃厚接触の可能性を検出するプラットフォームの実現を目指すとしている。

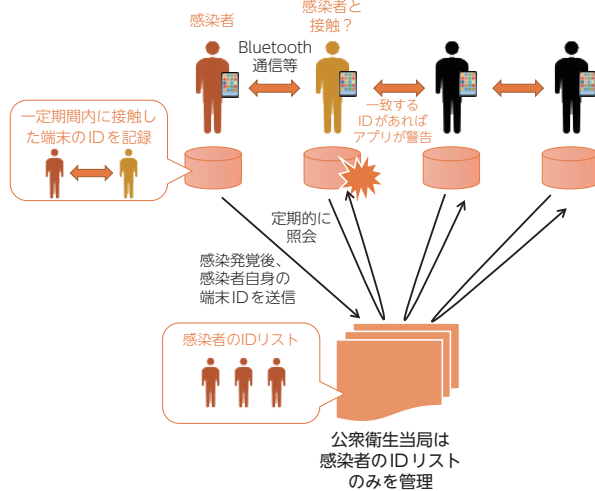
(イ) 国内における取組

A 接触確認アプリの開発

我が国においても、内閣官房が関係省庁からなる新型コロナ対策テックチームを組成し^{*29}、スマートフォンを活用して、①自らの行動変容を確認できる、②自分が感染者と分かったときに、プライバシー保護と本人同意を前提に、濃厚接触者に通知し、濃厚接触者自ら適切に行動できるようにすることで、健康観察への円滑な移行等も期待できることを目的として、アプリの導入に向けた検討と開発を進めた^{*30}。

3月から、コード・フォー・ジャパンによって、シンガポールの例を参考に濃厚接触者に対してアプリ上で適切な情報や対応のメッセージが届く仕組みを搭載したアプリの開発が、Apple/Google共通規格を前提として進められていた^{*31}。しかし5月8日にApple/Googleの利用規約に基づいて、テックチームが国として公的にアプリを導入する旨を決定し、仕様書とプライバシー等に関する評価書についてはテックチームの下の有識者検討会で検討を進め、実際のアプリの開発・運用については厚生労働省において実施することとしたことを受け、コード・

図表 2-3-1-8 分散管理方式（陽性者のIDを収集）



(出典) 総務省 (2020) 「新型コロナウイルス感染症が社会のデジタル化に与える影響に関する調査研究」

*27 ZDNet Japan (2020.04.02) 「プライバシー配慮の新型コロナ追跡アプリ、欧州の開発者がコード公開へ」
(<https://japan.zdnet.com/article/35151764/>)

*28 Apple Newsroom (2020.4.10) 「AppleとGoogle、新型コロナウイルス対策として、濃厚接触の可能性を検出する技術で協力」
(<https://www.apple.com/jp/newsroom/2020/04/apple-and-google-partner-on-covid-19-contact-tracing-technology/>)

*29 新型コロナウイルス感染症対策テックチーム Anti-Covid-19 Tech Team キックオフ会議 (2020.4.6) 「資料1 新型コロナウイルス感染症の拡大防止対策に資するIT活用について」 (https://cio.go.jp/sites/default/files/uploads/documents/techteam_20200406_01.pdf)

*30 新型コロナウイルス感染症対策テックチーム事務局 (2020) 「接触確認アプリの導入に向けた取組について」

*31 一般社団法人コード・フォー・ジャパン (2020.04.15) 「コンタクト・トレーシング・アプリの開発に関して」
<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000008.000039198.html>

フォー・ジャパンはこれまで開発してきた接触確認アプリ「まもりあいJAPAN」の仕様やサンプルコードの公開などを通じて、公的アプリの開発・普及に協力すると発表した^{*32}。

その後、有識者検討会での検討を経て、5月26日にアプリの仕様書と評価書が公表された。この仕様書を踏まえ、厚生労働省と協力してCovid19 Radarがアプリの開発を進め、6月19日に「接触確認アプリ（通称：COCOA）」が公開された。我が国で導入されたアプリの方式は、ドイツやスイス等で導入されているような、各ユーザの端末内で接触履歴があるかをチェックする分散管理方式として、Apple/Googleにより開発された共通規格にAPI連携しているものとなっている。

B 統計データを用いた感染症対策

接触追跡アプリとは別に国や地方公共団体は、統計データを用いた正確な国内の状況把握のための情報収集を行っている。内閣官房、総務省、厚生労働省及び経済産業省は2020年3月31日、プラットフォーム事業者や移動通信事業者に対し、地域での人流把握やクラスター早期発見等の新型コロナウイルスの感染拡大防止に資する統計データの提供について、連名で要請を行った^{*33}。

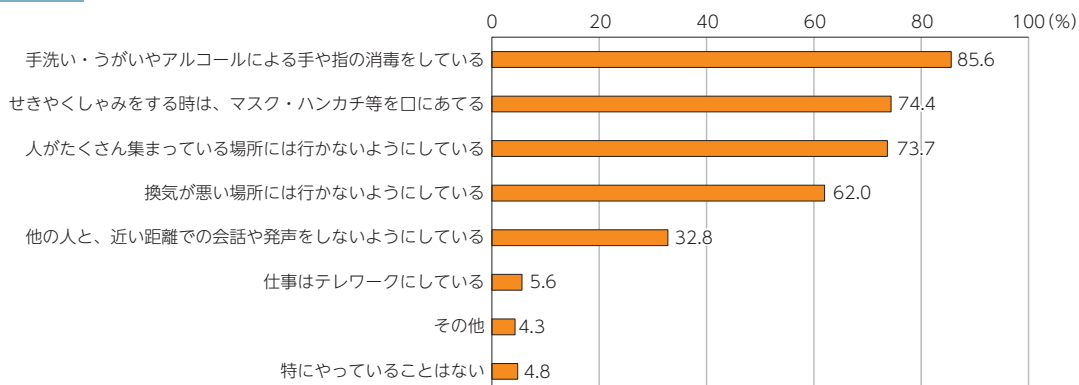
この要請等に基づき移動通信事業者・交通事業者（NTTドコモ、Agoop、東京都交通局、東京メトロ、JR西日本、JR九州、JR東日本、Google）により提供された統計データを活用し、政府は内閣官房「新型コロナウイルス感染症対策ウェブサイト」において、13都道府県（特定警戒都道府県）^{*34}や47都道府県における人流の減少率等を公開した^{*35}。また、厚生労働省は提供された分析結果等を基に総合的な検討を踏まえ、「医師の配置の最適化」や「健康相談体制の充実」などの各種取組に活用するとしている。

なお、提供を要請するデータは、法令上の個人情報には該当しない統計情報等のデータに限ることとし、新型コロナウイルス感染症の感染拡大防止の目的に限り利用し、取組が終了次第速やかに消去することとしている。

C LINEを活用した大規模調査

厚生労働省とLINEは2020年3月30日、「新型コロナウイルス感染症のクラスター対策に資する情報提供に関する協定」を締結した。この協定に基づく情報提供に用いるため、LINE株式会社はLINE公式アカウントにおいて、サービス登録者に対する全国調査を実施している。調査は、国内約8,300万人のLINE利用者に向けて発熱状況や感染予防策等を尋ねるもので、5月2日までに4回実施され、各回 2,500万人程度の回答を得ている^{*36}（図表2-3-1-9）。

図表 2-3-1-9 第1回調査結果例「新型コロナ感染予防のためにしていること（複数回答）」



（出典）厚生労働省（2020）^{*37}

^{*32} 一般社団法人コード・フォー・ジャパン（2020.05.11）「接触確認アプリに関する知見共有と提言、オンライン勉強会開催のご案内」（<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000010.000039198.html>）

^{*33} 総務省（2020.03.31）「新型コロナウイルス感染症の感染拡大防止に資する統計データ等の提供に係る要請」
https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/02kiban01_04000143.html
 内閣官房HP「新型コロナウイルス感染症対策」<https://corona.go.jp/>

^{*34} 北海道、茨城、埼玉、千葉、東京、神奈川、石川、岐阜、愛知、京都、大阪、兵庫、福岡

^{*35} 第2回 新型コロナウイルス感染症対策 テックチーム Anti-Covid-19 Tech Team（2020.4.21）「資料1 テックチーム 現在進行中のプロジェクト一覧（4/21 現在）」（https://cio.go.jp/sites/default/files/uploads/documents/techteam_20200421_01.pdf）

^{*36} 厚生労働省（2020.04.10）「第1回「新型コロナ対策のための全国調査」の結果及び第3回「新型コロナ対策のための全国調査」の実施のお知らせ」（https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_10798.html）

^{*37} 厚生労働省（2020.04.04）「新型コロナウイルス感染症対策の調査に関連してLINE株式会社が健康状況等を尋ねる全国調査（第2回）を実施します」（https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_10695.html）
 調査対象：日本全国15歳以上（n=24,097,701）

3 プラットフォーム事業者による取組

ア 信頼性の高い情報への誘導

インフォデミックに対する懸念の高まりを受け、主要なプラットフォーム事業者7社（Facebook、Google、LinkedIn、Microsoft、Reddit、Twitter、YouTube）は2020年3月17日に共同声明を発表し、ウイルスに関する詐欺や誤情報について共同で対処し、プラットフォーム上のコンテンツの信頼性を高め、世界各国の保健当局と連携して重要な関連情報を迅速に提供していくことを表明した^{*38}（図表2-3-1-10）。

ただしこれら主要なプラットフォーム事業者は、共同声明の発表以前から、それぞれのプラットフォームの検索結果などにおいて、ユーザが信頼性の高い情報を得られるように対応を始めている。

Googleは、1月末頃から新型コロナウイルスに関連する検索結果のトップに信頼性の高い情報を表示する対応を実施しており、日本国内では、最新のニュースに加えて内閣官房新型インフルエンザ等対策室や厚生労働省、世界保健機関（WHO）が提供する信頼性の高い情報へのリンクを表示している^{*40}。またGoogle傘下のYouTubeも、新型コロナウイルスに関連する検索結果に内閣官房新型コロナウイルス感染症対策室へのリンクを表示し、ユーザを誘導するよう努めているほか、「COVID-19に関するニュース」としてニュース特集に信頼できるニュースをまとめる等の対応をとっている^{*41}。

Twitterも同様に、1月末頃から新型コロナウイルスに関連する検索結果の上位に信頼できる正式な情報を表示できるよう検索機能を拡張するとともに、信頼できないコンテンツに誘導されてしまう可能性のあるキーワードは検索予測候補に表示されないようにした^{*42}。またFacebookも各国政府機関やWHO等から収集した情報を掲載するとともに、これを全ユーザのニュースフィードの最上部に配置している^{*43}。

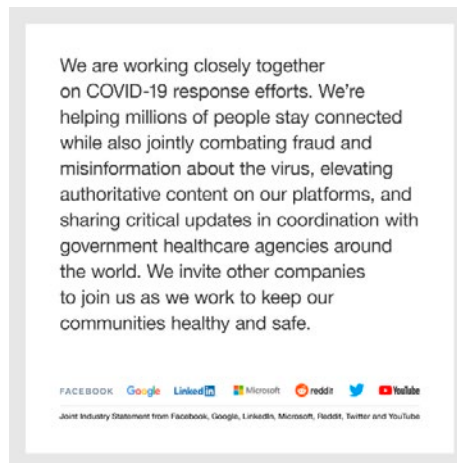
国内においても、NHKは2月下旬から新型ウイルス特設サイトのQRコードをテレビ画面上に表示し、正しい情報にアクセスするよう、視聴者に呼び掛けている。

イ 誤情報の削除

各プラットフォーム事業者は、信頼性の高い情報への誘導の取組とともに、投稿された誤情報を取り除く対応も強化している。誤情報自体は今般の新型コロナウイルス感染症に関するもの以前にもこれまでに多数存在しており、各社で対策が取られてきている。しかし先例のない世界的な健康危機の中で、この感染症に関する誤った情報の流通は公衆衛生と公衆の行動に深刻なリスクをもたらすものである。

Googleは専門チームが24時間体制で監視し、新型コロナウイルスを取り巻く状況を利用しようとする不適切な広告をブロックしており、2020年3月9日の発表では、過去6週間にブロックされた広告の数が数万に達していると報告した^{*40}。同じくTwitterやFacebookも新型コロナウイルスに関連する、不適切と思われる広告を禁

図表2-3-1-10 プラットフォーム事業者7社による共同声明



（出典）Twitter “Google Public Policy (@googlepubpolicy)” より^{*39}

*38 ITmedia NEWS (2020.03.18)「新型コロナ対策で Google、Microsoft、Facebook、Twitter、Reddit が共同声明」
(<https://www.itmedia.co.jp/news/articles/2003/18/news069.html>)

*39 <https://twitter.com/googlepubpolicy/status/1239706347769389056>

*40 Google Japan Blog (2020.03.09)「新型コロナウイルス感染症に関する対応と支援について」
(<https://japan.googleblog.com/2020/03/blog-post.html>)

*41 GIZMODO (2020.03.24)「YouTube、信頼できるコロナ関連動画を特集にして16ヵ国で展開」
(<https://www.gizmodo.jp/2020/03/youtube-launches-verified-coronavirus-coverage.html>)
YouTube「新型コロナウイルス感染症2019 (COVID-19) に関する更新」
(https://support.google.com/youtube/answer/9777243?p=covid19_updates)

*42 日本語版 Twitter 公式 Blog (2020.01.30)「新型 # コロナウイルス に関する信頼できる情報を」
(https://blog.twitter.com/ja_jp/topics/company/2019/CoronavirusInfo.html)

「COVID-19 流行期における一連の戦略の経過報告」(https://blog.twitter.com/ja_jp/topics/company/2020/Covid19StrategyUpdate.html)

*43 TechCrunch (2020.03.19)「Facebook が新型コロナウイルス情報センターをニュースフィードの上に設置」
(<https://jp.techcrunch.com/2020/03/19/2020-03-18-facebook-coronavirus-information-center-zuckerberg/>)

止している。また、ユーザの不適切な投稿についても対策の強化が行われている^{*44、*45}。

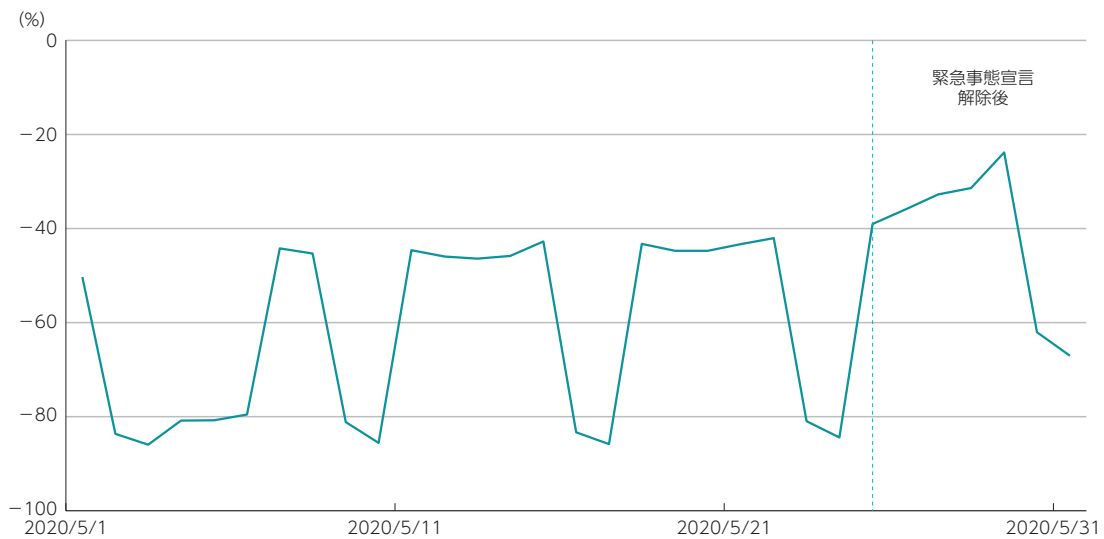
ただし各プラットフォーム事業者は、全ての誤情報に対して適切な対応が行えている状況ではなく、未曾有の事態における体制強化による負荷増大に加えて自社の社員のテレワーク移行等による業務環境の大きな変化のなかで、有害な投稿の監視を人工知能に頼らざるを得ない状況を明らかにしている^{*46}。英オックスフォード大学の研究チームが4月7日に発表した報告書によると^{*47}、誤情報と認定された後もTwitterには59%、YouTubeには27%、Facebookには24%の誤情報を含む投稿が放置されているという。こうした状況を受け、国際連合のグテレス事務総長は、4月14日、SNSを運営する企業には「偽情報の排除に向け、さらなる努力が必要だ」と訴え、国際連合が近くSNSの運営企業と協議することを明らかにした^{*48}。

ウ 情報公開

各プラットフォーム事業者は政府等からの情報提供の要望に応えるとともに、一般向けの統計データの公開も実施している。

ヤフー・データソリューションは、新型コロナウイルス感染症対策としての東京都と近隣県との往来自粛等の影響の分析を目的に、社内で保有するデータを元に、近接する3県（埼玉県、千葉県、神奈川県）から東京都への来訪者数（推計値）の変化を調査したレポートや、東京23区を対象に、区ごとに日次の区外からの来訪者数と居住者の人数を推計したデータを公開している^{*49}。同様にNTTドコモも全国主要エリアの人口増減率の統計データを日次で更新し公開している（図表2-3-1-11）。

図表 2-3-1-11 東京駅の緊急事態宣言前（2020年4月7日午後3時時点）比人口増減率の推移



(出典)「NTTドコモ モバイル空間統計」を基に作成

その他、Apple、Google、Facebookも公的機関や専門家等による分析や意思決定を支援することを目的として独自に統計データを収集、公開している。

*44 Facebook社ニュースリリース（2020.04.16）“An Update on Our Work to Keep People Informed and Limit Misinformation About COVID-19” (<https://about.fb.com/news/2020/04/covid-19-misinfo-update/>)
 *45 WhatsApp社公式ブログ（2020.04.07）“Keeping WhatsApp Personal and Private” (<https://blog.whatsapp.com/Keeping-WhatsApp-Personal-and-Private>)
 *46 TechCrunch（2020.4.6）「新型コロナによるカオスの中でテック企業の誤情報対応は」 (<https://jp.techcrunch.com/2020/04/06/2020-04-03-the-pandemic-is-already-reshaping-techs-misinformation-crisis/>)
 *47 Dr. J. Scott Brennan, et al.（2020.04.07）“Types, sources, and claims of COVID-19 misinformation” (<https://reutersinstitute.politics.ox.ac.uk/types-sources-and-claims-covid-19-misinformation>)
 *48 日本経済新聞（2020.04.15）「「ネットに真実を」国連総長、デマ拡散に危機感」
 *49 ヤフー・データソリューション自主調査レポート（2020.03.30）「新型コロナウイルス感染症対策・往来調査レポート」 (<https://ds.yahoo.co.jp/topics/report0330.html>)
 ヤフー・データソリューション（2020.04.03）「東京23区 滞在人口推計値の日次推移（全体・来訪者・住人）を一時的に公開します」 (<https://ds.yahoo.co.jp/topics/20200403.html>)

2 ICTを用いた業務継続の取組の現状

これまで、我が国は密閉、密集、密接の「3密」や「Social Distancing（社会距離拡大戦略）」をキーワードとして新型コロナウイルス感染症対策を進めてきた。

2020年1月に国内で初の新型コロナウイルスの感染者が出て以降、日本国内でも徐々に感染が広がったことを受け、政府は、密閉空間など換気が悪く、人が密に集まって過ごすような場所が集団感染の共通点と判断し、こうした場所を避けるよう国民に呼びかけ、イベントの大小にかかわらず、開催の必要性について検討するよう要請した。3月18日には首相官邸公式Twitterでも、換気の悪い密閉空間、多数が集まる密集場所、間近で会話や発声をする密接場面を避けて外出するように呼びかけられた。

4月7日に緊急事態宣言が発出されて以降も、政府・地方公共団体はさらにその対策の強化を要請し、西村経済再生担当大臣は、「人と人との接触機会の徹底的な削減が重要で、すべての都道府県で、極力8割程度の接触機会の低減を目指す。不要不急の帰省や旅行などは極力控え、繁華街の接待を伴う飲食店の利用も厳に自粛をお願いしたい」と協力を呼びかけた。

世界的にも新型コロナウイルスの感染が拡大し、感染リスク低減のために人との距離を2メートル程度置く「Social Distancing」が求められるようになった。マクドナルドやコカ・コーラ、フォルクスワーゲンなどの大手企業がこの習慣を広めようと広告キャンペーンを実施しており、各社のなじみのロゴを改変することで、Social Distancing の概念や意義を視覚的に理解してもらおうと試みている。

このように、新型コロナウイルス感染症拡大防止の観点から政府、地方公共団体より外出自粛や3つの密を避けることが要請され、Social Distancingの確保のために人々の行動や企業活動にも制限が加わるようになった。このような状況下において極力外出や人との接触を避けたい一方で、生活に必要な社会的機能の維持、経済活動の維持を模索する取組が各所で実施されている。

図表 2-3-2-1 厚生労働省チラシ
「3つの密を避けましょう」



(出典) 厚生労働省HP^{*50}

1 テレワークの推進

総務省をはじめ関係省庁においては、従来から、時間や場所を有効に活用した働き方を実現するテレワークの導入を推進しており、企業にとっての競争力強化のみならず、新しいビジネスの創出や労働形態の改革、事業継続性の向上をもたらすとともに、多様化する個々人のライフスタイルに応じた柔軟かつバランスの取れた働き方の実現に寄与するものであるとして、テレワークの専門家であるテレワークマネージャーや補助金等によるテレワーク導入のサポートを行ってきた。

2019年9月末時点での企業におけるテレワーク導入率は20.2%^{*51}であったが、東京2020大会に向けてさらに導入が進められていたところ、この度の感染症拡大の対策において改めてその有用性と必要性が見直されている。前述したように、新型コロナウイルス感染症の拡大を防止するためには、多くの人が集まる場所での感染の危険性を減らすことが重要であり、通勤ラッシュや人混みを回避し、在宅での勤務も可能となるテレワークは、その有効な対策の一つである。総務省では、2月25日に新型コロナウイルス感染症対策本部において決定された「新型コロナウイルス感染症対策の基本方針」に基づき、患者・感染者との接触機会を減らす観点から、可能な限り、テレワークを積極的に活用するよう呼び掛けている。

我が国の企業においては、新型コロナウイルス感染症対策として早い時期では1月末の時点から在宅勤務が実施

*50 https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000164708_00001.html#kokumin

*51 総務省（2020）「令和元年通信利用動向調査」

されている。特に早くに対応を実施し話題となったGMOインターネットグループ^{*52}は、観光客が多く集まる拠点（渋谷・大阪・福岡）において、約4,000名のパートナー（従業員）を対象に在宅勤務を実施した。その他にも時差通勤やテレワークなどを以前から導入していたり、政府がテレワーク普及啓発のための国民運動として2017年から行っている「テレワーク・デイズ」に参加した企業などが早期から在宅勤務を実施している。

ア テレワーク実施率の変化

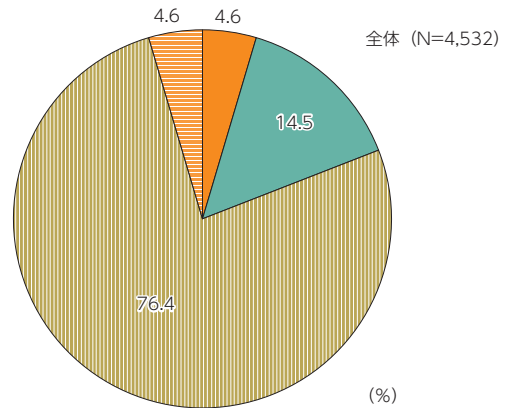
新型コロナウイルス感染症対策としてのテレワークの導入・実施に関しては、様々な組織において実態調査が行われている。以下でそのいくつかを取り上げ、我が国におけるテレワークの現状を考察する。

3月31日に国土交通省から発表されたテレワーク人口実態調査^{*53}によると、新型コロナウイルス感染防止策として2~3月上旬に、勤務先から感染症対策の一環としてテレワーク（在宅勤務）を実施するよう指示があった人の割合は、できるだけ実施するよう推奨された人と合わせて19.1%であった（図表2-3-2-2）。

一方で、今回の対策の一環として改めて又は初めてテレワークを実施した人は9.7%いるものの、通勤せず自宅で仕事した人は合わせて12.6%にとどまることがわかった（図表2-3-2-3）。

またテレワーク（在宅勤務）を実施した人のうち、実施するうえで何らかの問題があったとした人の割合は72.2%で、「会社でないと閲覧・参照できない資料やデータなどがあった」が26.8%と最も多くなっており、次いで「営業・取引先等との連絡・意思疎通に苦労した」、「同僚や上司などとの連絡・意思疎通に苦労した」などコミュニケーションに課題があったと回答した割合が18.9%となった（図表2-3-2-4）。

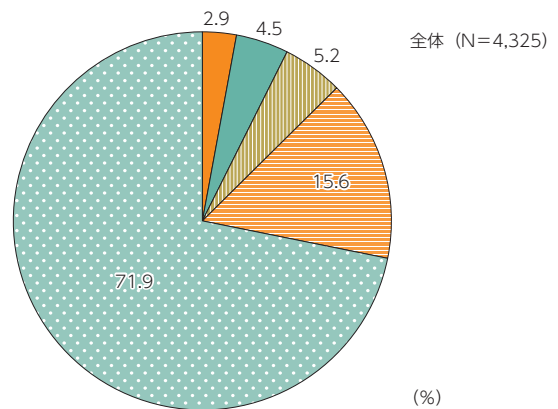
図表 2-3-2-2 勤務先からのテレワーク実施（在宅勤務に限る）の指示の有無



■ 指示（業務命令）があった
■ 指示（業務命令）まではなかったが、できるだけ実施するよう推奨された
■ 何もなかった
■ 現在は自営業・自由業、または収入のある仕事をしていない

（出典）国土交通省（2020）「平成31年度（令和元年度）テレワーク人口実態調査」

図表 2-3-2-3 感染症対策としてのテレワーク（在宅勤務に限る）の実施有無^{*54}



■ 元々実施してきており、(今回特別という訳でなく) 通常通り実施した
■ 元々実施したことはあったが、今回、対策の一環として（あらためて）実施した
■ 元々実施したことはなかったが、今回、対策の一環として（はじめて）実施した
■ 実施したかったが出来なかった
■ 実施するつもりもなく、実施しなかった

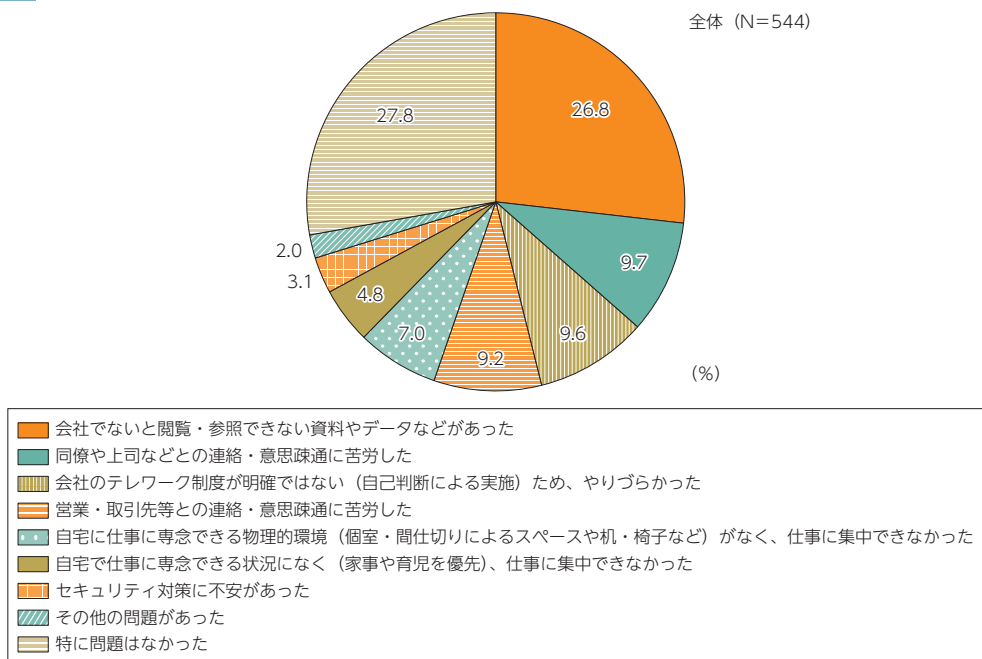
（出典）国土交通省（2020）「平成31年度（令和元年度）テレワーク人口実態調査」

*52 GMOインターネット株式会社（2020.01.26）「新型コロナウイルスの感染拡大に備え在宅勤務体制へ移行」
 (<https://www.gmo.jp/news/article/6641/>)

*53 国土交通省（2020）「令和元年度テレワーク人口実態調査」 (<http://www.mlit.go.jp/toshi/daisei/content/001338545.pdf>)
 この調査は3月9日から10日に実施し、人口実態調査回答者のうち、雇用型就業者35,807人にアンケートを配布し、4,532人から回答を得た

*54 設問対象者は「現在は自営業・自由業、または収入のある仕事をしていない」と回答した人を除いた人

図表 2-3-2-4 テレワーク（在宅勤務に限る）を実施してみて問題があったこと

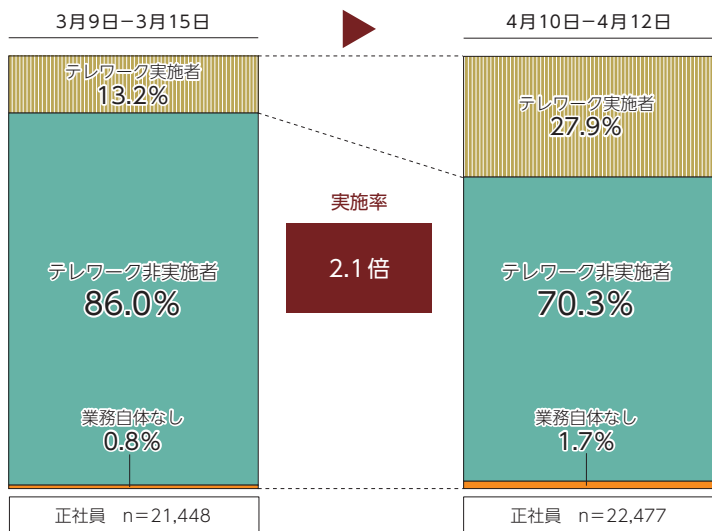


(出典) 国土交通省 (2020) 「平成31年度（令和元年度）テレワーク人口実態調査」

パーソル総合研究所は、3月9日から15日までに全国の正社員2万人に対し、新型コロナウイルスによるテレワーク実施の実態について調査を実施した^{*55}。この調査によると、正社員におけるテレワークの実施率は13.2%で、テレワークを実施していない人のうち、「希望しているができていない」割合は33.7%となっており、テレワーク実施のための環境が整っていないことがうかがえる。

その後、同研究所が、7都府県への緊急事態宣言後のテレワーク実態について、4月10日から12日までに全国の2.5万人に対して実施した第2回調査では、テレワーク実施率は全国平均で27.9%と、1か月前と比較して2倍以上に増加している（図表2-3-2-5）。

図表 2-3-2-5 3月と4月のテレワーク実施率



(出典) パーソル総合研究所 (2020) ^{*56}

*55 パーソル総合研究所 (2020) 「新型コロナによるテレワークへの影響について、全国2万人規模の緊急調査結果」
 (https://rc.persol-group.co.jp/news/202003230001.html)

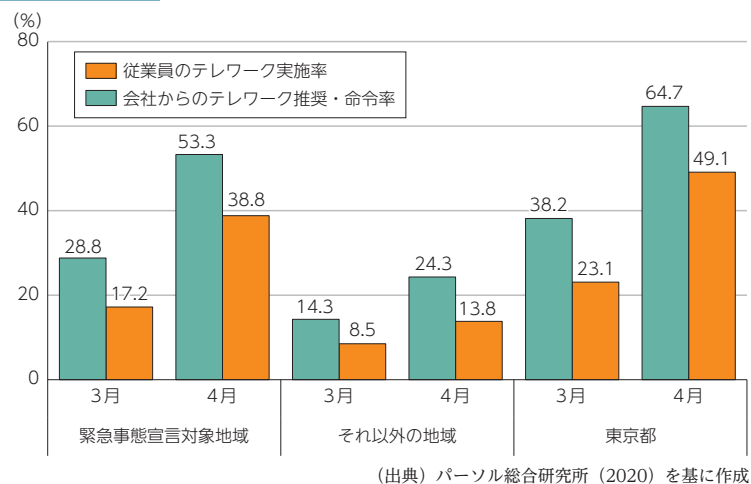
*56 「緊急事態宣言（7都府県）後のテレワークの実態について、全国2.5万人規模の調査結果」
 (https://rc.persol-group.co.jp/news/202004170001.html)

エリア別に正社員のテレワーク実施率を見てみると、4月7日の緊急事態宣言における対象地域の7都府県で38.8%である一方で、それ以外の地域では13.8%となっており、7都府県はそれ以外の地域に比べて2.8倍の実施率という結果となった。東京都に限れば49.1%（3月半ばは23.1%）が実施しており、地域によって差が大きいことが分かる（図表2-3-2-6）。

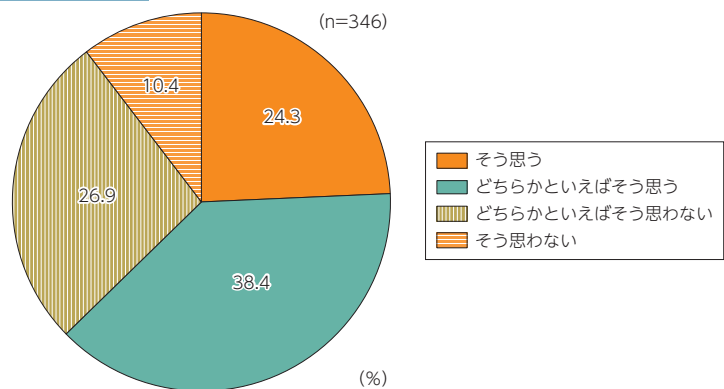
各調査の調査対象、調査実施時期によってテレワーク実施率の結果には違いがあり、かつ業種によってはテレワークに適さない業種もあるものの、国土交通省の調査では新型コロナウイルス感染症対策として新たにテレワークを実施した人は15.6%おり、またパーソル総合研究所の調査でも会社からの推奨・命令率と従業員の実施率が共に増加していることから、全体ではテレワーク実施率は増加傾向にあるといえるだろう。

また、公益財団法人日本生産性本部の調査^{*58}で、テレワーク実施者のうち、新型コロナウイルス感染症収束後もテレワークを行いたい意向を尋ねたところ「そう思う」が24.3%、「どちらかといえばそう思う」が38.4%であり、テレワークを継続して実施したいと感じている人は6割以上となっている（図表2-3-2-7）。

図表 2-3-2-6 地域別の3月と4月のテレワーク実施率^{*57}



図表 2-3-2-7 収束後もテレワークを行いたいか (2020年5月時点)



イ 中央官庁・地方公共団体におけるテレワークの導入状況

中央官庁においては、大部屋での勤務であるケースが多く、仮に感染者が一人でも出た場合、同室の全員が濃厚接触者として出勤停止になりかねないリスクを抱えている。そこで業務の分散により職員全員が影響を受けるリスクを軽減しつつ、テレワークの環境整備に向けて動いている。

内閣官房、内閣府、総務省、法務省、財務省、外務省、農林水産省など10を超える中央官庁では2月から時差出勤やテレワークを進め、3月には職場ごとに2つのチーム制を敷き、一方のチームが出勤時はもう一方は在宅勤務とし、互いの接触を避けることとした^{*59}。

同じく地方公共団体においても^{*60}、例えば東京都墨田区では、職場に出勤する班とテレワークを行う班に分かれて勤務のシフトを組んでいるほか、立川市も班分けをして交代で業務にあたっている。渋谷区は政府の緊急事態宣言に合わせて、出勤する職員を通常の3分の1に抑えることを目標とし、窓口業務の縮小やテレワークへの切替えにより出勤する職員を6割削減した。以前から職員一人ひとりにタブレット端末を支給し、公文書の決裁を電子化するなど業務のデジタル化を進めていたことが素早い対応につながったといえる。また、一部の緊急性がない業務

*57 緊急事態宣言対象地域：東京、神奈川、埼玉、千葉、大阪、兵庫、福岡

*58 <https://www.jpc-net.jp/research/detail/004392.html>

*59 毎日新聞 (2020.04.14) 「新型コロナ 省庁「7割減」に壁 在宅勤務、向かぬ部署も」
(<https://mainichi.jp/articles/20200414/ddm/041/040/057000c>)

*60 NHK (2020.04.14) 「窓口業務縮小 施設休止 都内自治体で職員のテレワーク進める」
(<https://www3.nhk.or.jp/news/html/20200414/k10012386781000.html>)
SankeiBiz (2020.04.20) 「各自治体「働き方改革」で新型コロナ防げ 在宅勤務拡大」
(<https://www.sankeibiz.jp/workstyle/news/200420/ecd2004200655001-n1.htm>)

を取りやめたほか、4月11日からは10か所ある出張所のうち4か所を閉鎖した。しかしこれ以上削減を進めると窓口業務が滞るおそれがあり、住民サービスと職員の衛生環境の確保とで、どのようにバランスを図るかが課題となっている。

ウ テレワーク導入支援の強化

新型コロナウイルス感染症対策の一環として中央官庁、地方公共団体だけでなく、企業におけるテレワークの導入が強く推奨される中、企業におけるテレワークの導入を支援するため、政府は助成金や専門家による相談体制整備等の支援策を展開している。

総務省は、2月25日に新型コロナウイルス感染症対策本部において新型コロナウイルス感染症対策の基本方針が決定されたことを受け、HPにてテレワークの積極的な活用についての支援情報やセキュリティ確保のためのガイドラインを掲載したほか、関係省庁におけるテレワーク導入支援の施策を紹介した^{*61}。2020年（令和2年）に開催予定であった「テレワーク・デイズ」の取組については、期間を限定せず、継続したテレワーク推進の呼びかけ、情報提供等の強化として行うこととし、テレワーク・デイズのWEBサイトにおけるテレワーク関連情報の発信等に取り組んでいる（図表2-3-2-8）。

図表 2-3-2-8 テレワーク・デイズのWEBサイト



(出典) <https://teleworkdays.go.jp/>

また、テレワークの導入や活用を検討する企業・団体等を対象に総務省が実施している「総務省令和2年度 テレワークマネージャー派遣事業」について、昨年度の実施期間を2月末から3月末まで延長するとともに、今年度当初からも、途切れることなく、対面ではなくWebや電話での相談に応じている。具体的には、テレワークに適したシステム（在宅勤務などを行うためのICT機器、システム）や情報セキュリティ、勤怠労務管理、その他テレワーク全般に関する相談を受け付け、専門家（テレワークマネージャー）による助言や支援を実施しており、4月20日に閣議決定された緊急経済対策としても、専門家の拡充やセキュリティ強化に向けた施策を措置している。

厚生労働省でもこれまで実施してきた通常の「働き方改革推進支援助成金（テレワークコース）」とは別に、「働き方改革推進支援助成金（新型コロナウイルス感染症対策のためのテレワークコース）」^{*62}を新たに設け、新型コロナウイルス感染症対策としてテレワークを新規^{*63}で導入する中小企業事業主に対して、その費用の一部を助成

*61 https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/telework/02ryutsu02_04000341.html

*62 https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/koyou_roudou/roudoukijun/jikan/syokubaisikitelework.html

*63 試行的に導入している事業主も対象

している。

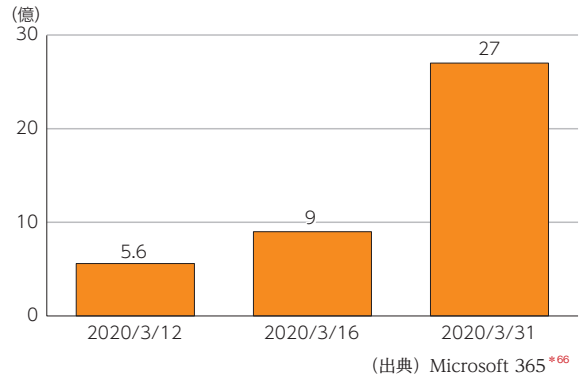
エ コミュニケーションツールの利用拡大

テレワークの増加に伴って、コラボレーションツール^{*64}やWebミーティング用のツールの利用が急速に拡大している。米マイクロソフトは、3月11日時点で3,200万人だったOffice365のチームコラボレーションサービス「Microsoft Teams」の1日当たりの利用者数が翌週の3月18日までに1,200万人増えて4,400万人に達したと発表した^{*65}。また、4月9日には、同サービスで実施される1日当たりの会議実行時間が3月31日時点で3月16日の9億分から200%増（3倍）の27億分に上ったと発表した（図表2-3-2-9）。

さらに、ビデオ会議システムを提供している米ズーム・ビデオ・コミュニケーションズも、4月2日の段階では2億人であったWeb会議の1日当たり参加者が、4月22日に3億人に達したと発表した^{*67}。我が国においてもZoomによるWeb会議システムの導入に向けて日本法人への問い合わせが急増しているという。

一方で、こうしたツールの脆弱性や利用者のICTリテラシーの低さを突いたサイバー攻撃も増加している。（3で後述。）

図表2-3-2-9 Microsoft Teamsでの1日あたりの会議時間（分）

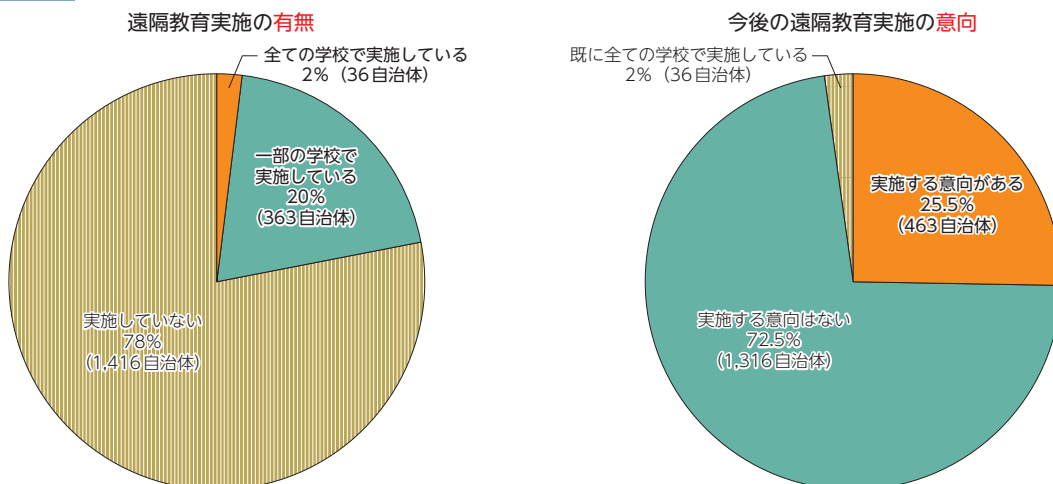


2 教育分野における対応

ア 休校による各教育機関の対応

文部科学省によると、2019年3月時点において初等中等教育で遠隔教育を実施している自治体は、一部の学校で実施しているものも合わせて22%であったが、一方で今後も実施する意向がないとする自治体は72.5%（1,316自治体）となっている（図表2-3-2-10）。

図表2-3-2-10 初等中等教育の遠隔教育の実施状況（2019年3月現在、N = 1,815自治体）



（出典）文部科学省（2019）「平成30年度学校におけるICTを活用した教育の実態・意向等調査」を基に作成

*64 チーム内でのコミュニケーションや情報共有、スケジュール共有等を行える機能を有したツール

*65 業務チャット「Teams」利用1.4倍 世界の在宅勤務お助け（<https://www.nikkei.com/article/DGXMZ057828450Y0A400C2000000/>）

*66 Microsoft 365（2020.04.09）“Remote work trend report: meetings”（<https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-365/blog/2020/04/09/remote-work-trend-report-meetings/>）

*67 ITmedia NEWS（2020.04.24）「Zoomの会議参加者数、20日で1億増加し、3億人に」（<https://www.itmedia.co.jp/news/articles/2004/24/news068.html>）

しかし感染拡大防止のための学校の臨時休校措置が長期化し、教育課程の実施に支障が生じる事態に備え、オンライン授業を含めた家庭での学習支援等による児童生徒等の教育機会の確保のための施策が、自治体によっては講じられたところである。

例えば、北海道では、臨時休校によって児童や生徒に学習の遅れが生じる恐れがあるとして、動画投稿サイトのYouTubeを活用した授業動画の配信を推進することを決定した。これまでも授業の動画配信は認められていたが、運用の規定を細かく定め申請する必要があること、許可までの手続に時間がかかることからあまり利用されていなかった。この度の決定により道立の学校を対象に、申請を行った段階でYouTubeの利用を可能にし、それぞれの学校が自由に発信できるようにして児童や生徒の実情にあった家庭学習の支援を促す方針という^{*68}。

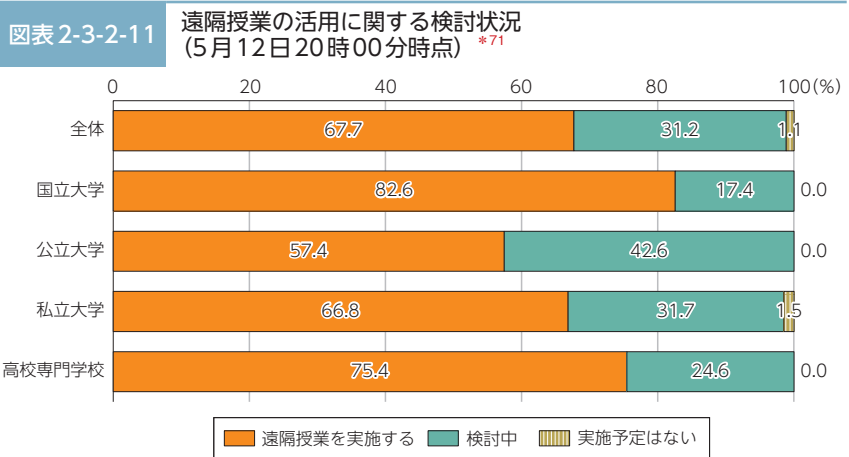
千葉県柏市の教育委員会も臨時休校の自宅学習支援として、4月13日より授業動画の配信を行っている。小学校の算数と、中学校の数学・英語を中心として約20分の内容を市教委の指導主事13人が手分けをして各学年別に動画を撮影し配信している^{*69}。

文部科学省の調査^{*70}によると、回答のあった全国の高等専門学校・大学のうち、5月12日時点で4月以降の授業について全体の86.9%が、授業の開始を延期しており、例年通りの時期で実施している学校も、ほとんどが遠隔授業を実施又は検討しており（10.7%）、その他の方法で感染予防に配慮して例年通り授業を開始したのは1校だけであった。

また、今回の新型コロナウイルス感染症対策だけでなく、今後多様なメディアを高度に利用して教室外の学生に対して行う授業（遠隔授業）の活用意向については、ほぼ全ての大学等で実施又は検討する方針となっており、コロナ収束後の教育のあり方も変化していくものと予想される（図表2-3-11）。

こうした遠隔授業などでの教材の利用に関して、文化庁著作権課は教育機関がICTを活用した遠

隔指導や自習など様々な活動の実施により、著作権が及ぶ著作物の利用（現行法上の権利制限規定の対象とならない公衆送信など）を行う場合については、事態の緊急性・重要性を鑑みて、著作権等管理事業者において格別の配慮をお願いする旨の文書を、3月4日に発出した^{*72}。その後、2018年の著作権法改正で創設された「授業目的公衆送信補償金制度」について、当初の予定を前倒しして2020年4月28日から施行された。従来は、学校の授業の課程における資料のインターネット送信について個別に権利者の許諾を得る必要があったが、これにより、個別の許諾を要することなく様々な著作物をより円滑に利用することが可能となった^{*73}。



(出典) 文部科学省 (2020) 「新型コロナウイルス感染症対策に関する大学等の対応状況について」を基に作成

*68 NHK NEWS WEB (2020.04.17) 「臨時休校 ユーチューブ活用した授業動画の配信を推進へ 北海道」
 (<https://www3.nhk.or.jp/news/html/20200417/k10012391921000.html>)

*69 柏市HP 「臨時休業中における学習動画の配信について」 (<http://www.city.kashiwa.lg.jp/soshiki/270100/p054527.html>)

*70 文部科学省 (2020) 「新型コロナウイルス感染症対策に関する大学等の対応状況について」

*71 「遠隔授業を実施する」の回答には、例年通りの日程で授業を開始しつつ遠隔授業を行うものや、授業開始日程を遅らせた上で遠隔授業を行うものを含む。

*72 文化庁 「新型コロナウイルス感染症対策に伴う学校教育におけるICTを活用した著作物の円滑な利用について」
 (<https://www.bunka.go.jp/seisaku/chosakuken/92080101.html>)

*73 文化庁 「授業目的公衆送信保証金制度の早期施行について」 (<https://www.bunka.go.jp/seisaku/chosakuken/92169601.html>)

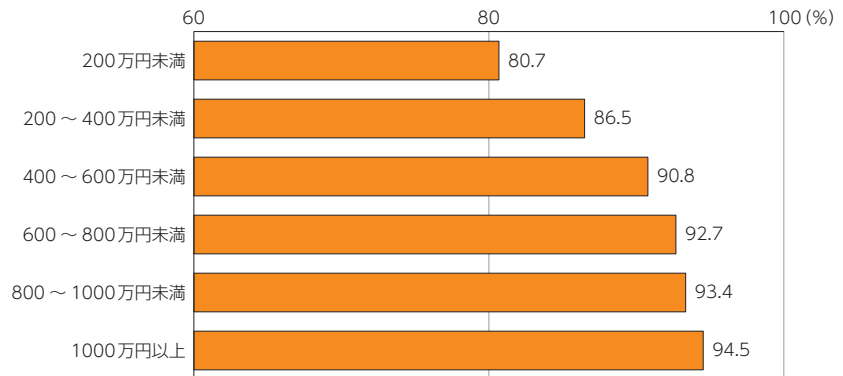
イ 教育環境格差解消のための支援

教育機関における遠隔授業の取組が拡大する一方で、家庭でのICT環境の格差による学習機会格差への影響が懸念されている。

総務省によると、2019年における個人の所属世帯年収別インターネット利用率は、200万円未満では8割であるのに対し、400万円以上では9割以上となっている（図表2-3-2-12）。

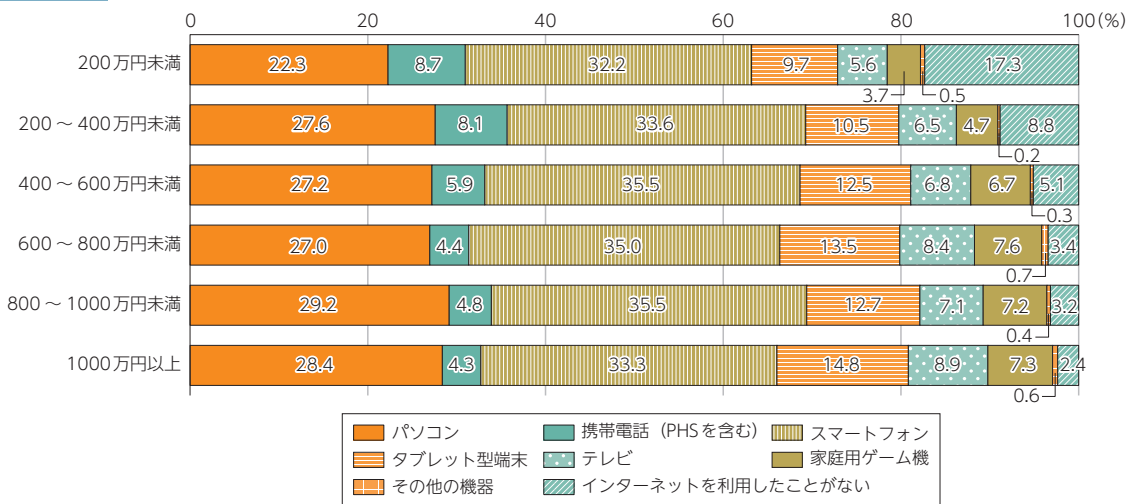
また、個人のインターネット利用の際に使用する機器については、所属世帯年収が200万円未満のパソコン利用は2割程度であるが、200万以上は3割近くとなっている（図表2-3-2-13）。

図表 2-3-2-12 個人の過去1年間のインターネット利用経験 (所属世帯年収別・無回答を除く)



(出典) 総務省 (2020) 「令和元年通信利用動向調査」(世帯構成員編)

図表 2-3-2-13 インターネットの利用機器 (所属世帯年収別・無回答を除く)



(出典) 総務省 (2020) 「令和元年通信利用動向調査」(世帯構成員編)

文部科学省では、これらの状況を受けてWi-Fi環境が整っていない家庭に対する、LTE通信環境（モバイルルータ）の整備を支援するとして^{*74}。また、オンライン講義を行う大学や高等専門学校の支援として、計約10万人分のモバイル通信機器を、学校を通じて学生に無償で貸し出し、自宅などでの学習を後押しする。支援対象となるのは主にオンラインでの講義を実施したことがない大学及び高等専門学校で、文部科学省が機器購入費を補助する。大学などは5月の連休明けを目的に、十分な通信環境が自宅などにない学生に対しWi-Fi通信できるモバイルルータを無償で貸し出す方針となっている。

文部科学省の調査によると、全国の大学・高等専門学校約830校のうち、遠隔での講義を行った経験がある大学は200校程度である一方で、約220校は未経験で設備も不足しているという。同省は一般的な大学の学生の約2割は自宅にWi-Fiなどの高速ネット環境がないと推計し、支援が必要な学生は1校あたり平均400人に上るとみている。今回の支援ではこうした推計などに基づき、計約10万人にルータを貸与する^{*75}。

さらに4月3日の未来投資会議では、家庭学習の環境整備のためノート型パソコン（PC）など情報端末を2023年度までに生徒1人に1台配備する計画の前倒しを表明し、インターネットを使った遠隔教育の導入を加速させる方針を示している。

*74 文部科学省 「緊急経済対策パッケージ」(https://www.mext.go.jp/content/20200407-mxt_kouhou02-000004520-3.pdf)

*75 日本経済新聞 (2020.04.05) 「大学の遠隔講義支援 文科省、10万人に通信装置貸与」(https://r.nikkei.com/article/DGXMZ057686090V00C20A4CZ8000?s=4)

他方で、こうした状況を受けて、NTTドコモなど携帯3社は25歳以下の学生らの通信料の負担軽減策として、オンライン授業の聴講などによる通信量の増加で生じかねない通信プランの追加料金を一部無償化した。こうした支援を通じて、自宅にWi-Fi環境のない学生でもデータの追加購入による費用負担を気にすることなく遠隔授業やオンライン学習を利用できるとしている。

ウ 各メディアによる特別番組の編成

放送業界でも、休校中の子ども向けに独自の取組が行われている。

NHKと民放ラジオ101局は、共同ラジオキャンペーン特別企画として、「#いま聴いてほしいラジオ」をスタートし、新型コロナウイルスの影響により在宅で過ごす中学生・高校生に向けて、昼間の時間帯のラジオ聴取を勧めている。

また、民間放送事業者においては、子ども向け番組編成や、有料チャンネルの一部無料放送を開始するなどの対応を行っている(図表2-3-2-14)。

NHKでは、新型コロナウイルス感染症拡大防止に伴う全国の小中高等学校などの一斉休校を受けて、放送やインターネットで、小学生から高校生までの在宅の児童・生徒に、学びに役立つコンテンツ等を提供した。特にEテレでは、学校放送番組や高校講座のほか、サブチャンネルも活用し、子ども向け番組を放送するとともに、学校向けの様々なコンテンツを提供しているポータルサイト「NHK for School」においても、子どもの在宅利用を打ち出した特集コーナーを開設するなどの取組を行った。

図表 2-3-2-14 放送事業者の新型コロナウイルスによる臨時休校に対する教育支援

事業者	概要
北海道放送、札幌テレビ放送、北海道テレビ放送、北海道文化放送、テレビ北海道	北海道教育委員会と連携し、家庭での学習や学習習慣・生活習慣の確立を支援する「ほっかいどう子ども応援テレビ」を4月27日から5月6日まで放送 小・中・高校・特別支援学校向けの学習ガイダンス、音楽遊び、心のケアなどを、平日と土曜日の日中にメインチャンネルやサブチャンネルで放送
TOKYO MX	学校で行う「朝の会」と「帰りの会」をイメージして、休校で乱れがちな子供たちの生活リズムを整えてもらうことを狙い、4月15日から小学生向け番組「TOKYOおはようスクール」を放送
テレビ大阪	大阪市教育委員会と連携し、市内の小学生から高校生を対象に学習支援特別番組「おうちスクール大阪」をサブチャンネルで放送
熊本放送、テレビ熊本、熊本県民テレビ、熊本朝日放送、NHK	4月20日から熊本のテレビ局が揃って学習支援特別テレビ番組「くまもつ まなびたいム」を開始 熊本放送が小学校低学年、テレビ熊本が小学校中学年、熊本朝日放送が小学校高学年、熊本県民テレビが中学生を担当し、NHKは日替わりで対象を変えて美術などのプログラムを組んだ

(出典) 一般社団法人日本民間放送連盟HP

3 医療分野におけるICTの活用

ア 電話やオンラインによる診療の時限的・特例的な要件緩和

4月10日には「新型コロナウイルス感染症緊急経済対策」(令和2年4月7日閣議決定)において「非常時の対応として、オンライン・電話による診療、オンライン・電話による服薬指導が希望する患者によって活用されるよう直ちに制度を見直し、できる限り早期に実施する。」とされたことを踏まえ、厚生労働省が都道府県などに新型コロナウイルス感染症が収束するまでの期間に限り、電話やオンラインによる診療を、初診から実施して差し支えない旨の事務連絡を出した*76。厚生労働省はこの中で、患者から電話等により診療等の求めを受けた医師が、電話や情報通信機器を用いた診療により診断や薬の処方当該医師の責任の下で医学的に可能であると判断した範囲において行うことができるとした*77。

● 遠隔医療相談

LINEヘルスケアが2019年12月から提供開始している遠隔健康相談サービス「LINEヘルスケア(β版)」では、2月のオンライン健康相談件数が前月比の40倍となり、LINEヘルスケアのLINE公式アカウントの友だち数は400万人を超えたということから、オンラインを通じた医療環境の需要は高いことがうかがえる。また寄せら

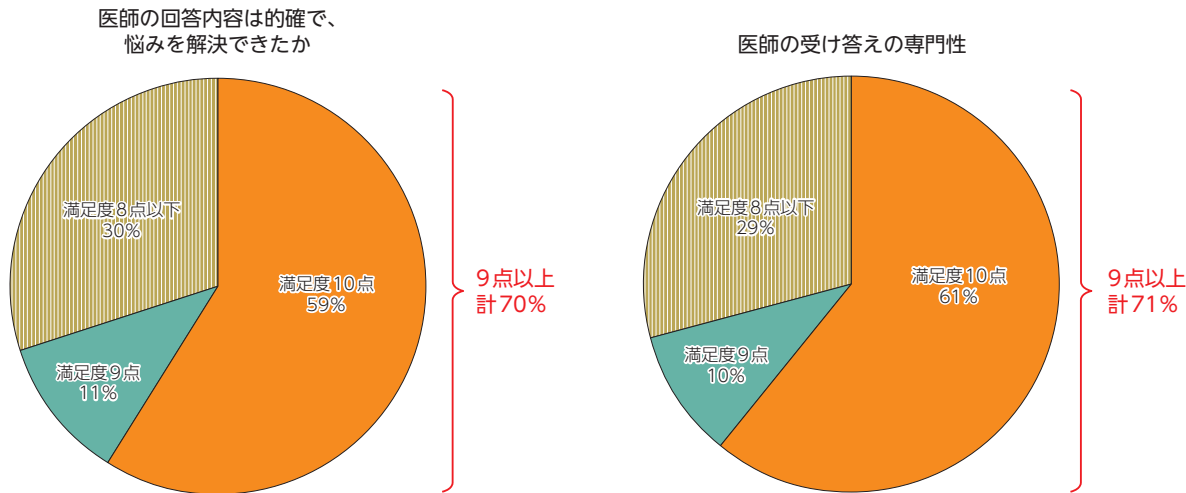
*76 新型コロナウイルス感染症の拡大に際しての電話や情報通信機器を用いた診療等の時限的・特例的な取扱いについて (https://www.mhlw.go.jp/content/000621247.pdf)

*77 ただし本事務連絡による対応は、新型コロナウイルス感染症の感染が収束するまでの間の時限的な対応であり、原則として3か月ごとに検証を行うこととされている。

れる相談のうち新型コロナウイルスに関する質問が半数以上を占めているという。

サービスを利用したユーザーへのアンケート調査によると、医師の回答内容的確性について、10点満点のうち9点以上の高い満足度の人々が7割を占めている（図表2-3-2-15）。

図表2-3-2-15 遠隔健康医療相談サービスに対する満足度（2020年2月10日-26日、0-10点で判断）



（出典）エムスリー^{*78}

イ 海外におけるロボットの活用

医療機関におけるSocial Distancingの実現のため、中国武漢の病院では、隔離している患者に対して人工知能（AI）を搭載した自律型ロボットを導入し、薬や食事のデリバリーを行っている。その他、カメラによる顔認証、自然言語処理技術、遠隔操作等の機能を活用することで、患者の様子を遠隔で医師に伝達している。

また湖北省武漢市や上海市の病院では、ロボットが消毒作業を担っており、こうした取組により、隔離病室にいる患者の観察と診療を可能にすると同時に、患者と医療従事者間の交差感染防止につなげる狙いがある。

その他にも、音声認識大手の科大訊飛（アイフライテック）が開発した医療助手ロボットは1分間に900本の電話をかけ、体調の確認や感染予防の呼び掛けを行った。2カ月で全国の30の省や市、地区で運用され、延べ3700万人を電話訪問するなど、医療分野においてICTが積極的に活用されている。

4 イベントのオンライン開催

新型コロナウイルス感染症拡大防止に伴う外出自粛を受けて、クラスター対策として我が国で早期から対応を求められ影響を受けたのがスポーツやエンターテインメント業界である。2月26日には安倍首相より、全国的なスポーツ、文化イベント等について、中止、延期又は規模縮小等の対応を要請された。また、4月7日の緊急事態宣言を受け、各自治体から複数の者が参加し、密集状態等が発生する恐れのあるイベント、パーティー等の開催自粛要請が出された。

こうした状況の中、観客や、来場者を集めての興業やイベントの実施は中止や延期が相次ぎ、また施設自体の休業も要請されていることから各組織はオンラインでのイベント等の実現を模索している。

ア 音楽・芸術

例えば、2月26日の対応要請を受けて、同日東京ドームでのコンサート実施を予定していたPerfumeは急遽開催中止を決定し、同様に京セラドーム大阪でコンサートを実施予定だったEXILEも中止を決定した。大規模な会場での公演はこの後軒並み中止または延期が発表され、続いて中小規模の会場での催しも同様の措置が取られるようになった。

*78 エムスリー（2020.03.05）「LINEヘルスケア：2月のオンライン健康相談件数が前月比40倍、友だち数400万人超に ～新型コロナウイルスに関する質問が、相談件数の半数以上～」(https://corporate.m3.com/press_release/2020/20200305_001552.html)
調査対象：LINEヘルスケア（β版）の相談利用者1,117名

他方で、びわ湖ホールで3月7、8日の両日上演予定だったワーグナー「ニーベルングの指環（ゆびわ）」の完結編「神々の黄昏（たそがれ）」は、会場に観客を入れず、オンラインでの無料ライブ配信を実施した。2日間で延べ34万人が視聴し、ハッシュタグ「#びわ湖リング」がTwitterのトレンド（一定期間で多くつぶやかれた言葉）にまでなり、これまでクラシックに興味のなかった人や敷居が高くオペラに来場することができなかった人たちが、配信により自宅でリラックスしながら初めてのオペラを楽しめたことで、裾野を広げることにつながる効果があったという^{*79}。

その他、美術館や博物館でもYouTubeを活用して展覧会の様子をYouTubeで配信するなどしており、チケットぴあでは、こうした自宅で楽しめるライブ、ステージ、美術館&レジャーなど、ネット配信情報をまとめたサイトを作成し、配信している^{*80}。

イ スポーツ

日本サッカー協会（JFA）は、2月26日からJFA主催の全ての会議・イベント等について、原則として延期・中止することとした。他方、プロ野球については、2月29日以降のオープン戦全72試合が無観客で行われ、パ・リーグの試合をライブ配信している「パーソル パ・リーグTV」が3月1日から期間限定で無料配信を実施したところ、1試合あたりの平均視聴者数が約4.5倍に増加したという^{*81}。しかし新型コロナウイルスへの感染がスポーツ界でも拡大していること、また緊急事態宣言を受けたことで、これ以降は試合の開催を見送った。

その他、名古屋ウィメンズマラソン2020は、「一般の部」を「オンラインマラソン」方式での実施に変更した。参加可能なのは「名古屋ウィメンズマラソン」一般の部のエントリーランナーで、参加方法は（1）スマートフォンアプリで計測しながら全距離を1度に、又は分割（10.5キロ×4回）して走る「マラソントイプ」、（2）スマートフォンアプリで計測し、開催期間内に自分のペースで42.195キロを少しずつ走る「累積走行距離達成タイプ」、（3）42.195キロを走った記録を「GO SPORTS WEB」を通じて提出し、スマートフォンを持たない人でも参加できる「記録提出タイプ」の3通りである。これら3通りいずれかの方法で完走を報告したランナーには2020年大会オリジナルペンダントのほか、完走賞が送られ、オンライン完走証も発行される。

ウ 観光

全国的に人の移動が制限される中で、観光業にも大きな影響が出ているが、VRなどを活用して、遠隔地にいながら観光を楽しむ企画が生まれている。

緊急事態宣言を受け、9割の旅館が臨時休業している有馬温泉（神戸市北区）では、旅館の若手経営者らが温泉を疑似体験できるVR（バーチャルリアリティ、仮想現実）映像の製作を始めた。「外出自粛のストレスを温泉のバーチャル体験で癒やしてもらおう」と、プロのカメラマンに依頼し「元湯龍泉閣」、「竹取亭円山」など5軒の旅館で温泉のVR映像を撮影し、1軒につき15～20分に編集する。

また、ANAホールディングスは沖縄県とともに、ANAが開発した普及型コミュニケーションアバター「newme（ニューミー）」を活用し、沖縄美ら海水族館の遠隔見学を3月12日と13日に実施した。小中学校が休校し外出を控えている子供たちに、新たな教育体験を提供しようという試みで、沖縄県那覇市の開南児童クラブで、その場にいた児童がnewmeを操作して、本部町にある沖縄美ら海水族館の見学を行った^{*82}。

*79 江川紹子（2020.03.11）「びわ湖ホールオペラ無観客上演・ネット中継はどのように実現したか〜文化や経済の黄昏を招かないために」
（<https://news.yahoo.co.jp/byline/egawashoko/20200311-00167110/>）

*80 ぴあ「【随時更新中】自宅でライブ、ステージ、美術館&レジャー！ ネット配信情報まとめ」
（https://lp.p.pia.jp/shared/cnt-s/cnt-s-11-02_2_4d3a376d-55c9-48ee-a3d2-58e4b7d54916.html）

*81 朝日新聞DIGITAL（2020.03.04）「パ・リーグTV、視聴者数4.5倍に 無観客で無料公開」
（<https://digital.asahi.com/articles/ASN3366Z2N33UTQP01J.html?pn=3>）

*82 新型コロナウイルスの影響で外出を控える子供たちにアバターでの沖縄美ら海水族館の遠隔見学を提供
（<https://www.anahd.co.jp/group/pr/202003/20200311-3.html>）

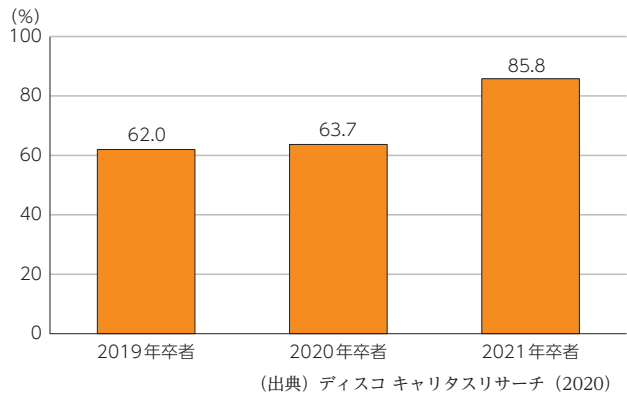
エ その他学校・企業による式典、イベント

クラスター対策として学校の卒業式・入学式も開催方法の変更が各学校で検討される中、アバターロボットや、Web会議システムを活用したオンライン卒業式や入学式を実施した学校もある。

また、就職活動の場面においても2月20日に就職情報サイトのリクナビを運営するリクルートキャリアが2月以降の合同企業説明会の中止を発表して以降、多くの企業の会社説明会が中止された影響で、Web説明会やWeb先行を活用した「ウェブ就活」に切り替える企業や学生が急増している。面接をウェブで実施する企業も現れ、これまで対面が当たり前だった就職活動に変化が現れているといえる。

ディスコ キャリタスリサーチの調査^{*83}によると、2021年3月卒業予定の大学4年生のうち、Webセミナーの視聴経験者は85.8%となっており、会社説明会がWebセミナーに移行されたり、説明会自体が中止や延期になったりした影響が顕著に表れている（図表2-3-2-16）。

図表 2-3-2-16 Webセミナーの視聴経験（各年4月調査）



5 支援の取組

新型コロナウイルス感染症対策をきっかけとして生活や経済活動においてオンラインを前提とした業務継続の取組が進められる中で、インターネットを活用した支援の仕組みが拡大している。

ア エンターテインメント

例えば、エンターテインメントの世界においては、イベントの相次ぐ自粛を受け、無観客公演をオンラインで配信する動きが活発化しているが、その際の費用を支援する活動や、インターネット上での有料イベント開催に向けての新サービスの創出も注目を集めている。

国内最大級のクラウドファンディングサービス「READYFOR」を運営するREADYFOR株式会社は、新型コロナウイルスの影響で中止となったイベントを支援するクラウドファンディングプログラムを開始した^{*84}。本プログラムが適用となったイベントは、目標金額への到達の有無に関わらず集まった資金を受け取ることができるALL-IN形式が適用され、サービス手数料が無料化され決済手数料（5%）のみでクラウドファンディングの実施が可能となる。

同様にクラウドファンディングのCAMPFIREも新型コロナウイルスサポートプログラムを開始した^{*85}。新型コロナウイルス感染症の感染拡大に伴い、イベント中止・自粛を発表したアーティストやイベント事業者、飲食店舗、宿泊施設などをはじめ経営・生産に大幅な支障をきたした事業者がエントリーできる。本プログラムにて公開したALL-INおよびAll or Nothing方式（目標金額へ達していた場合に限り資金を受け取る方式）のプロジェクトについては、支援金振込時にかかるサービス手数料が0%となり、決済手数料5%のみでクラウドファンディング実施が可能となるとしている。

他方で、支援したい対象に自ら設定した金額を送金する、「投げ銭」システムを活用したライブ配信も注目されている。YouTubeでは以前から「Super Chat」と呼ばれる機能を実装しているほか、ゲーム実況で人気のTwitchでも「bit」というサービス内の仮想通貨を投げ銭できる機能が実装されている。また、有料ライブ配信機能を提供する電子チケット販売プラットフォーム「ZAIKO」も投げ銭システムを導入しており、こうした機能・サービスを活用した新たなエンターテインメントの在り方が模索されている。

*83 ディスコ キャリタスリサーチ (2020) 「<確報版>4月1日時点の就職活動調査～キャリア就活2021学生モニター調査結果～」
 (https://www.disc.co.jp/wp-content/uploads/2020/04/2104gaku_kakuhou.pdf)

*84 READYFOR (2020.02.27) 「READYFORが新型コロナウイルスの影響で中止となったイベントを支援」
 (https://readyfor.jp/corp/news/153)

*85 CAMPFIRE (2020) 「新型コロナウイルスサポートプログラムについて」 (https://help.camp-fire.jp/hc/ja/articles/360040309611)

イ 飲食店、小売店

飲食店や小売店の営業自粛に伴い、いくつかの地方公共団体では食事宅配やECへのシフトを支援する施策を打ち出している。

神戸市は4月17日、Uber Eatsと事業連携協定を締結し、デリバリーサービス「Uber Eats」を活用した飲食店支援策「Uber Eats + KOBE」を実施すると発表した^{*86}。市内における中小規模の飲食店に対し、対象飲食店のUber Eats初期手数料の支払いを当面の間免除する。また、注文者がUber Eatsのアプリ内で受けられる割引（プロモーションキャンペーン）について、通常時においては対象飲食店が負担する費用を市が助成する仕組みである。東京都でも4月22日に新型コロナウイルス感染症緊急対策として、都内で飲食店を営む中小事業者が、新たなサービスとして「テイクアウト」「宅配」「移動販売」を始める場合、100万円を限度に、業態転換を支援すると発表している^{*87}。

そのほかにも、実店舗を守るため、民間によるユニークな支援の取組みも広がりを見せているところである。

3 課題と収束後の社会に向けた対策

新型コロナウイルス感染症の拡大防止のため、各所で進められている3密の回避や、Social Distancingの実現策は、我々の生活や社会システムを大きく変容させている。

従来の社会活動が極端に制限される中で、急速かつ強制的に社会のデジタル化が進んだことで、テレワーク等の対面を前提としない働き方、サービスの在り方等、一部のサービスを除き場所にとらわれない生活・働き方が可能であることが人々の体験として実感された。この変化は不可逆的なものであり、仕事やオフィスの在り方、ひいては個人と企業などのあらゆる関係性にゆらぎを生じさせている。一方でこうした急激な変化により、人々の意識変革の必要性とともに様々な課題も露見してきた。多くはテレワークなど多様な働き方の実現に向けての根本的な阻害要因として従来から存在していた課題であるが、今回の件によってより顕在化してきたといえる。これらの課題を改めて見直し解決していくことが、高度にデジタル化していく社会において非常に重要となる。

1 セキュリティリスクの増大への対策

在宅勤務やテレワークを実施する企業が増える一方で、サイバー攻撃、フィッシングメールや不正アプリなどが増加しており、サイバーセキュリティ対策の必要性が高まっている。

米セキュリティ機関SANS Internet Storm Centerの専門家は、在宅勤務が増えれば攻撃側は攻撃しやすくなり、守る側は難しくなると指摘した^{*88}。私物のスマートフォン端末、自宅のPC、個人用のチャットアプリ、管理されないまま脆弱性が放置された家庭用Wi-Fiルータやネットワークなどの環境が仕事に使われる状況は、攻撃側の侵入口が増えている状態であるという。また米国土安全保障省のセキュリティ機関CISAは、社外からの安全な接続を確立するためのVPNも脆弱性が発見されており、攻撃の標的にされるケースが増えていると警告している^{*89}。

総務省でも、新型コロナウイルスの混乱に乗じたサイバー攻撃も確認されている状況において、適切なセキュリティ対策を実施するよう求めており、「テレワークセキュリティガイドライン」を公開しているほか、チェックリストを用いた情報セキュリティ診断の活用を勧めている。

ただしこうした攻撃を防ぐためには、これまでと同様に常に最新のセキュリティアップデートを適用し、パスワードなどを盗もうとする電子メールに警戒し、2段階認証を利用するなどの基本的な対策が重要である。

●ビデオ会議アプリの脆弱性

テレワークの拡大に伴い利用が激増したWeb会議システム「Zoom」に関して、FBI（連邦捜査局）は3月、

*86 神戸市（2020.04.10）「神戸市とUber Eatsの連携による飲食店・家庭支援策「Uber Eats + KOBE」～全国初の「Uber Eats」を活用した事業連携～」（<https://www.city.kobe.lg.jp/a34508/704821757293.html>）

*87 東京都（2020.4.22）「新たなサービスとして「テイクアウト」「宅配」「移動販売」を始める方への支援策」（<https://www.metro.tokyo.lg.jp/tosei/hodohappyo/press/2020/04/22/12.html>）

*88 SANS ISC InfoSec Forums（2020.03.24）“Another Critical COVID-19 Shortage: Digital Security”（<https://isc.sans.org/forums/diary/Another+Critical+COVID19+Shortage+Digital+Security/25940/>）

*89 CISA（2020.03.13）“Enterprise VPN Security”（<https://www.us-cert.gov/ncas/alerts/aa20-073a>）

セキュリティ上の問題があると指摘した^{*90}。

Zoomは新型コロナウイルス感染症の感染拡大を受け、学校の遠隔授業向けに無料でサービスを提供しており、利用している学校は20カ国で計9万校に上るといふ。しかし、オンラインの授業中などに参加していないはずの何者かが妨害する内容を叫んだり、不適切な動画が流されたりといったケースが全国から報告されていることが明らかになったことを受け、各組織でZoomの利用を制限する措置を実施した。米ニューヨーク市の教育当局は、遠隔授業での使用をただちに中止するよう指示を出した他、我が国においてもIPA^{*91}がセキュリティ上留意すべきとした。

これについて米ズーム・ビデオ・コミュニケーションズは4月4日までに声明を発表し、システムに問題があったことを認め謝罪したうえで、対策を急ぐとしている。

2 リテラシー向上の必要性

一方で、こうしたツールを利用する側のリテラシーも重要となっている。例えば先述したZoomに関しては、徐々にシステムの改善がされており、パスワード設定や、待機室というホストからの承認を得ることで初めてミーティングに参加できる機能や、途中からは会議に参加できない仕組みであるミーティングロックが導入されている。他にも画面共有機能を主催者のみに設定できる機能や、スクリーンショットに機密データが表示されないようにスナップショットをぼかす機能等も追加されており、これら用意された機能をユーザ側が有効に使用するICTリテラシーの向上も求められている。

また新型コロナウイルス感染症に関するあらゆる情報が氾濫する状況においては、情報リテラシーの向上も重要である。1で述べたように、SNSの普及を背景とした世界的なインフォデミックの危険性が指摘されており、膨大な情報の中から受け取った情報が正確な情報であるかを見極める姿勢が個人に求められている。

人間がもともと持っている認知の偏りとネットメディアの特性の相互作用により、インターネット上での情報流通には「フィルターバブル」や「エコーチェンバー」といった現象が生じることが指摘されており（詳細は令和元年版情報通信白書を参照のこと）、プラットフォーム事業者によるフェイクニュース対策や信頼性の高い情報へのアクセスを促す対策が行われている一方で、ユーザ自身もインターネット上の情報の真偽を見極め、扇情的な情報を安易に拡散しない姿勢が重要である。

3 データの取扱いに関する課題

ア パーソナルデータ

パーソナルデータの活用や取扱いについては第3章で詳述するが、今回の新型コロナウイルス禍では、1で述べたように世界的な健康に対する脅威への対応として、中国をはじめとして世界各国でスマートフォンを活用した市民の行動履歴や接触者履歴等のデータの収集と分析が行われており、これによりさらなる感染拡大防止のための予防や注意喚起を行うことを可能としている。一方で、こうした公衆衛生の観点からのユーザの位置情報や行動履歴の取得に関する議論においては、パーソナルデータ利用における公共の福祉とプライバシー等の個人の人権の間のバランスの問題などが改めて浮き彫りとなっている（図表2-3-3-1）。

*90 NHKニュース（2020.04.05）「利用者2億人「Zoom」がセキュリティーに問題と発表」
CNN（2020.04.05）「米NY市、学校に「ズーム」の使用中止を指示 安全性に懸念」（<https://www.cnn.co.jp/tech/35151881.html>）

*91 IPA（2020）「Zoomの脆弱性対策について」（<https://www.ipa.go.jp/security/ciadr/vul/alert20200403.html>）

図表 2-3-3-1 各国における接触確認アプリの比較（プライバシーと公衆衛生のバランス）

国	導入時期 (DL数)	接触把握方法 (位置情報利用/Bluetooth利用)	電話番号等の個人情報取得	陽性者データ管理 (中央サーバー型/個別端末分散型)
中国	2月 (不明)	自己申告 (位置情報、決済情報等は当局が把握可能)	電話番号等を予めプラットフォームのアプリ導入の際に取得	中央サーバー型
インド	4月11日 (9000万以上: 人口比7%)	位置情報 + Bluetooth	位置情報・電話番号取得 (氏名、年齢、性別、職業、渡航歴、喫煙歴も取得)	中央サーバー型
イスラエル	3月22日 (150万以上: 人口比17%)	位置情報 (Bluetooth併用型の開発を進める)	位置情報	分散型
オーストラリア	4月26日 (500万以上: 人口比20%)	Bluetooth	電話番号取得 (氏名、郵便番号、年代も取得)	中央サーバー型
シンガポール	3月20日 (140万以上: 人口比25%)	Bluetooth	電話番号取得	中央サーバー型
英国、フランス	5月中	Bluetooth	なし	中央サーバー型を検討中
ドイツ、スイス、エストニア等	5月中	Bluetooth	なし	分散型を検討中 (Google・AppleのAPI活用)

(出典) 新型コロナウイルス感染症対策チーム事務局 (2020) 「接触確認アプリの導入に係る各国の動向等について」

このうち個人が所在する場所を示す位置情報は、場合によっては個人の趣味嗜好、さらには思想信条まで推測することを可能にするものであり、また、当該情報を一定期間継続して取得することで、個人の行動状況を把握することも可能となる。特にGPS測位による位置情報は、基地局を利用した位置情報よりも詳細な所在地を示すものであることから、その取得によりさらに容易で詳細な把握をすることができる。

現在はそれぞれの国の事情に応じてパーソナルデータを活用した感染拡大防止に向けた対応が進められているが、この課題に対する規範の検討は未だ道半ばであり、今後も多くの議論がなされていく必要があるだろう。

イ 政府によるビッグデータの収集と民間によるオープンデータの活用

我が国においては、新型コロナウイルス感染症拡大防止の取組に際し、政府や地方公共団体は、民間企業の協力を仰ぎながら、統計データを活用した地域での人流把握やクラスター早期発見等を実施してきている。この取組を契機として、平常時においてもデータを活用した政策判断が推進されることが期待できる一方で、政府が民間企業にデータ提供を要請する際のルールや条件を明確化していく必要がある。

また、オープンデータをめぐっては国や地方公共団体が公表している情報が機械判読しにくい又はデータの形式が揃っていないといった課題がかつてより指摘されている。分野横断的に活用可能な共通の仕様を設定し、かつ機械判読性の高いデータ形式での公開を徹底していく必要があるだろう。

大
↑
プライバシー影響度
↓
小

4 トラフィックの増加による通信インフラへの影響

NTTコミュニケーションズによると、5月中旬の通信量（日中）は2月25日週比で最大約6割増加している^{*92}（図表2-3-3-2）。世界的にも、データ配信の米アカマイ・テクノロジーズ^{*93}によると、早期に新型コロナウイルス感染症の影響を受けた中国、韓国、日本及びイタリアの4か国での2月のトラフィックの増加率は、同じ時間帯の比較で他の国々よりも平均で25%高くなっている。また世界のデータ通信量は1~3月に前年同期の2倍以上となる毎秒160テラ（テラは1兆）ビットを記録したという。

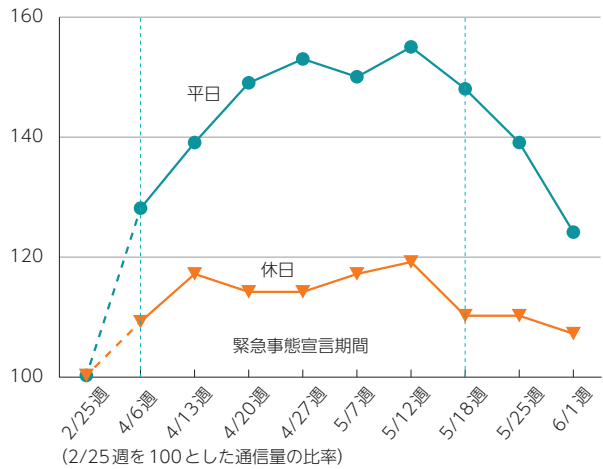
在宅勤務や休校措置の拡大で、遠隔での会議や動画視聴の機会が増えたことが、通信量急増の原因と考えられるが、4月以降の学校の臨時休校に伴う遠隔授業が本格的に開始されることで、さらにネットワーク通信量が増加することが想定された。

こうした事態を受けて、総務省は4月3日に学生等の学習に係る通信環境の確保に関する要請を電気通信事業者関連4団体に対して行った^{*94}。学生等の自宅等の通信環境によっては携帯電話の通信容量制限等により学習を行うことが困難となる場合も想定されることから、遠隔授業等を活用して学習をするための通信環境の確保に関し、携帯電話の通信容量制限等について、柔軟な措置を講じること等について要請したものである。この要請を受けて携帯電話サービスを提供するNTTドコモ、KDDI、ソフトバンクの3社は、学生の通信費を一部無料にする方針を発表している^{*95}。

他方で、動画再生需要の高まりによって、ネットワークへの負荷が高まっていることを背景に、YouTubeは動画視聴によるトラフィックを抑えるために、3月24日に全世界で一時的に画質を下げサービスを提供する旨を発表した^{*96}。EUや英国においては20日から既に実施済みであったが、その対象範囲を拡大した形となる。同様に、一部地域でNetflixやAmazon prime videoもストリーミング画質を低下させている。

緊急事態宣言の解除以降、特に平日昼間の通信量は目に見えて減少しており、技術的には未だ深刻な問題までには達していないものの、新型コロナウイルス感染症の影響が長期化することで、さらにインターネット利用、特に動画視聴の需要が高まる可能性があることから、5Gの普及・展開等と併せて、今後さらなる通信インフラの強化を求められることになるだろう。

図表 2-3-3-2 昼間通信量の推移



(出典) NTTコミュニケーションズ公開データに基づき総務省作成

5 デジタル化を前提とした業務・慣習の見直し

政府は5月4日、新型コロナウイルス感染症専門家会議からの提言を踏まえ、「新しい生活様式」の実践例を示した。日常生活の場面においては「通販の利用」「電子決済の利用」「娯楽、スポーツのオンライン利用」、働き方の新しいスタイルとしては「テレワーク」「会議のオンライン開催」「名刺交換のオンライン実施」等が挙げられている。

新型コロナウイルス感染症の影響は今後長期化することが考えられ、感染拡大の予防を図りつつも、社会経済活動を維持していくためには、デジタル化を前提とした新しい業務やサービス提供の在り方の確立が求められてお

*92 NTTコミュニケーションズ「インターネットトラフィック（通信量）推移データ」(https://www.ntt.com/about-us/covid-19/traffic.html)

*93 アカマイ・テクノロジーズ（2020）「【プレスアラート】アカマイの観測データ公開」(https://www.akamai.com/jp/ja/about/news/press/2020-press/akamai-traffic-data.jsp)

*94 総務省（2020）「新型コロナウイルス感染症の影響拡大に伴う学生等の学習に係る通信環境の確保に関する要請」(https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban03_02000630.html)

*95 NTTドコモ（2020）「新型コロナウイルス感染症の流行に伴うU25向け支援措置」の実施 -25歳以下の「1GB追加オプション」および「スピードモード」を50GBまで無償化- (https://www.nttdocomo.co.jp/info/notice/page/200403_00.html)

KDDI（2020）「新型コロナウイルス感染症の影響拡大に伴い、学生（25歳以下）のお客さま向けにデータ使い放題プランの割引を実施」(https://news.kddi.com/kddi/corporate/newsrelease/2020/04/07/4369.html)

SoftBank（2020）「25歳以下の「ソフトバンク」と「ワイモバイル」の利用者へ50GBの追加データを無償提供」(https://www.softbank.jp/corp/news/info/2020/20200403_01/)

*96 動画再生時の画質について、初期設定をSD画質（標準画質）に低下。

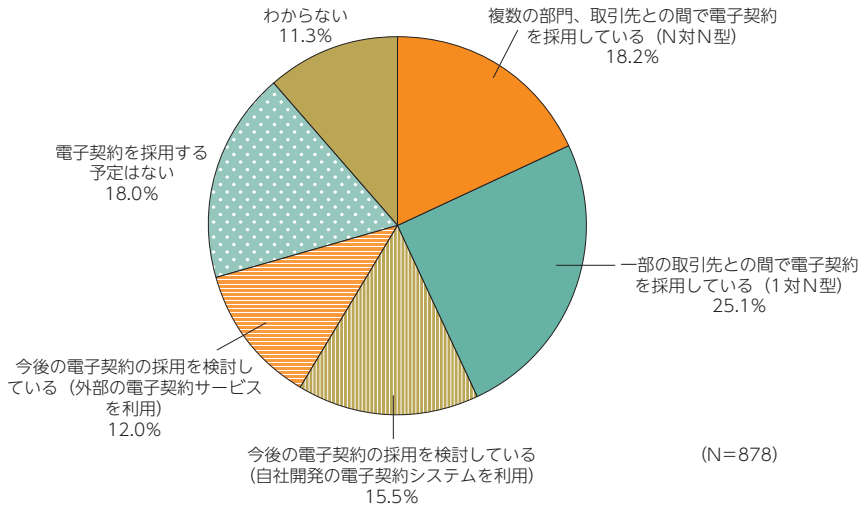
り、これまでの慣習を見直し早急に新しい生活様式に移行していく必要がある。

●テレワークにおける押印・紙文化の弊害

テレワークの導入に関する我が国特有の課題、特に官公庁のテレワークが進まない一因として指摘されているのが押印や書面を前提とした手続である。民間企業でも押印や契約書類のために出社せざるを得ずテレワークができない事象が発生している^{*97}。

一般財団法人日本情報経済社会推進協会（JIPDEC）などが4月に公表した「企業IT利用活動調査2020」^{*98}によると、契約の電子化を一部でも進めている企業^{*99}は4割強にとどまっている（図表2-3-3-3）。

図表 2-3-3-3 電子契約の利用状況



(出典) JIPDEC (2020)

一方でこのような状況を受けて電子契約への移行を表明する企業も出てきている。

GMOインターネットグループは4月17日に「お客様手続きの印鑑を完全に廃止・契約は電子契約のみへ」移行すると発表し、顧客による各種サービス手続において印鑑を完全撤廃すること、また取引先との契約を電子契約のみとする方針を示した^{*100}。同日にはU-NEXTも契約書を電子捺印のみに変更、請求書も電子発行に変更するなどオンラインでの手続きに移行したと発表している^{*101}。

またこうした電子契約をサポートするサービスにも注目が集まっており、電子契約サービス「クラウドサイン」を運営する弁護士ドットコムによると、2月に新たにサービスを使い始めた企業数は1年前に比べ3~4割増と過去最高となっており、3月も1割増のペースが続いているという。

●行政手続もデジタル化へ

政府が4月22日に開催したIT総合戦略本部と官民データ活用推進戦略会議の合同会議において、安倍首相は、新型コロナウイルス感染拡大で経済活動の停滞が懸念されていることを踏まえ、行政と民間の業務オンライン化を推進する「デジタル強靱化戦略」を早急に策定するよう指示し、行政手続のデジタル化や、書類の使用や押印を前提とした業務の見直しなどの検討を加速させるよう求めた^{*102}。

こうしたデジタル・ガバメントの実現は、地方公共団体等の「窓口に並ぶ」ことで密集・密接に繋がることを防ぐだけでなく、大規模災害の発生に備えた、災害・感染症対応能力の高い強靱なデジタル社会の実現にも資するものである。また平時においても手続の効率化が図れることが期待される。セキュリティを確保した上で5Gなどを活用し、高齢者、障害者、ICTに不慣れな人も含め、誰一人取り残すことなくデジタルの恩恵を享受できる、イ

*97 日本経済新聞 (2020.04.02) 「ハンコ押すため出社…契約書類、在宅勤務の壁」
(<https://r.nikkei.com/article/DGXMZ057566900SOA400C2EE8000?s=4>)

*98 <https://www.jipdec.or.jp/archives/publications/J0005160.pdf>

*99 従業員数50人以上の国内企業

*100 GMOインターネットグループ「お客様手続きの印鑑を完全に廃止・契約は電子契約のみへ」(<https://www.gmo.jp/news/article/6749/>)

*101 U-NEXT「新型コロナウイルス対策として、U-NEXTのすべての契約書を電子捺印のみに変更」
(<https://www.unext.co.jp/ja/press-room/change-all-contracts-to-electronic-seals-2020-04-17>)

*102 内閣官房情報通信技術 (IT) 総合戦略室 (2020) 第77回高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部 第8回官民データ活用推進戦略会議 合同会議「IT新戦略策定に向けた方針について」(<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/dai77/siryou1.pdf>)

ンクルーシブな社会の実現を図ることが求められている。

第4節 5Gが促す産業のワイヤレス化

我が国が抱える社会的問題の解決のために行われている、各地域におけるICTを活用した取組、2020年を目標に進めてきた社会全体へのICT導入の取組、そして、新型コロナウイルス感染症の拡大に対して国民生活・経済活動の維持のために行われているICTを活用した取組についてここまで取り上げてきた。

新型コロナウイルス感染症が収束した後の社会では、「社会全体のデジタル化」への流れはさらに加速し、これまでデジタル化が進まなかった領域においても、デジタル・トランスフォーメーションへの対応を迫られるであろう。

このような状況下で商用サービスを開始した5Gは、「社会全体のデジタル化」を促す存在として重要な役割を果たすものと期待されている。4Gまでの移动通信システムの進化が、情報通信産業を一大産業にした「ワイヤレスの産業化」を実現したとすれば、5Gは、移动通信システムが各産業・分野へ実装される「産業のワイヤレス化」を実現し、各産業・分野におけるデジタル・トランスフォーメーションを支える基盤となっていくであろう。

本節では、5Gの社会実装が各産業・分野でどのような形で進み、どのような効果を生み出していくのか、過去に実施した総務省5G総合実証試験の結果や民間における取組内容を踏まえて展望する。

1 5Gの社会実装

5Gは産業・社会の基盤となることが期待される技術であるが、社会への実装はどのように進むだろうか。第1章第2節において説明したように、5Gの商用開始から当分の間は、移动通信のコアネットワークは4Gのものを引き続き使用しつつ、無線アクセスネットワークとして5G NR基地局と4G/LTE基地局とを使用するNSA構成での運用となる。この段階では、通信需要の高いエリアを対象とした超高速サービスの提供が想定されていることから、5Gの社会実装に関しても、超高速・大容量の特長を活かした映像系のアプリケーション（映像中継、映像監視等）から進むものと想定されている。

その後、コアネットワークが4Gのものからネットワーク・スライシング等に対応した5Gコアネットワークに置き換えられていき、SA構成でNR基地局が運用される段階に達すると、超高速だけでなく超低遅延や多数同時接続に対応したサービスの提供がより進むことが想定される。具体的には、遠隔制御やコネクテッドカー、ロボット等のIoT関係の実装が進んでいくことによって、5Gの真価が発揮されることとなる。

図表 2-4-1-1 5Gの社会実装に向けたロードマップ



(出典) 総務省 (2020) 「第五世代移动通信システムのもたらす経済及び社会の変革に関する調査研究」

2 5Gに対する利用者意識

まずは今後、5Gの利用者となりうる個人又は企業は、商用サービス開始前の3月時点で5Gに対してどのような意識を持っているのか、利用者アンケート調査の結果から、今後の個人又は企業のサービス利用意向を探っていくこととしたい。

1 5Gに対する個人利用者の意識

ア 5Gに対する認知度

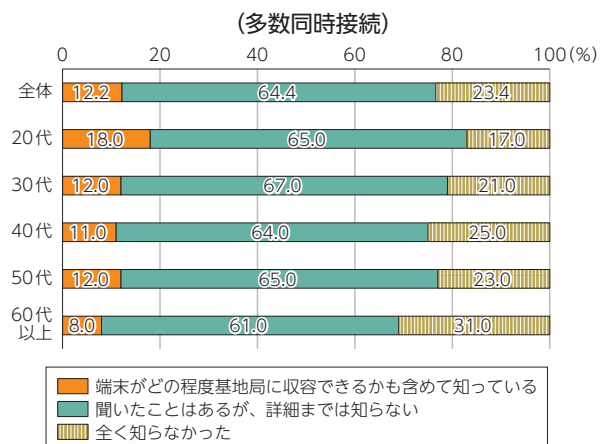
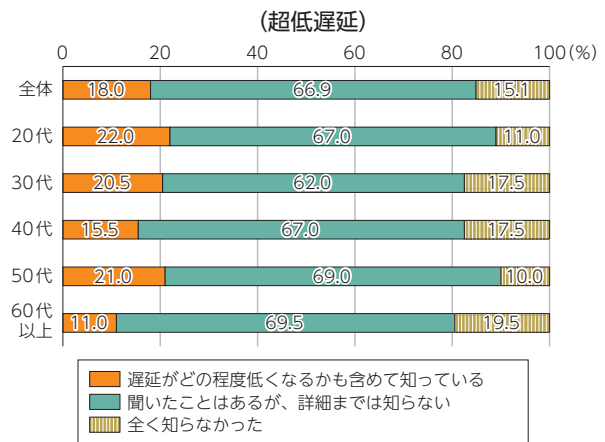
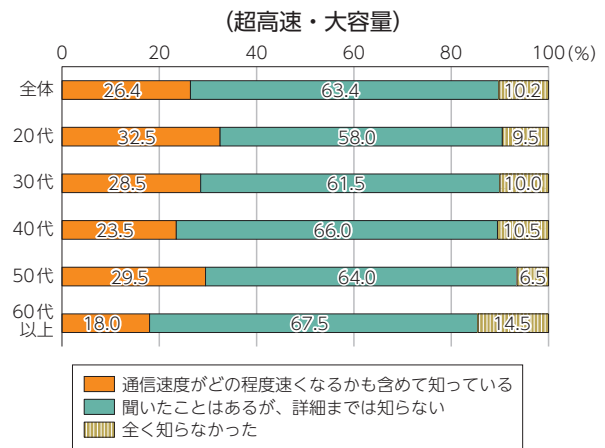
個人利用者に対して、まず、5Gに対する認知度をみるため、5Gの3つの特長である、「超高速・大容量」、「超低遅延」及び「多数同時接続」のそれぞれの理解度について、「内容を含めて理解している」、「聞いたことがある程度」、「全く知らなかった」の3択で尋ねた。

調査の結果は図表2-4-2-1のとおりであるが、5Gそのものへの認知度は非常に高く、超高速・大容量については90%、超低遅延については85%、多数同時接続については76%の調査対象者が、少なくとも聞いたことがあると回答した。

他方、内容まで含めて理解しているかについては、先端的な技術に敏感な20代であっても、超高速・大容量では33%、超低遅延は22%、多数同時接続は18%にとどまっており、5Gの特長の詳細までは、まだ利用者には浸透していないことが伺える。

なお、3つの特長の理解度に関して、いずれの世代でも、超高速・大容量→超低遅延→多数同時接続の順となった点は特徴的である。4Gまでの移動通信システムの進化の延長線上にある超高速・大容量は、一般利用者にも理解しやすい一方、個人での利用よりは産業用途での利用が見込まれる多数同時接続は、一般利用者には少しイメージしづらいのではないかと推測される。

図表2-4-2-1 5Gの認知度

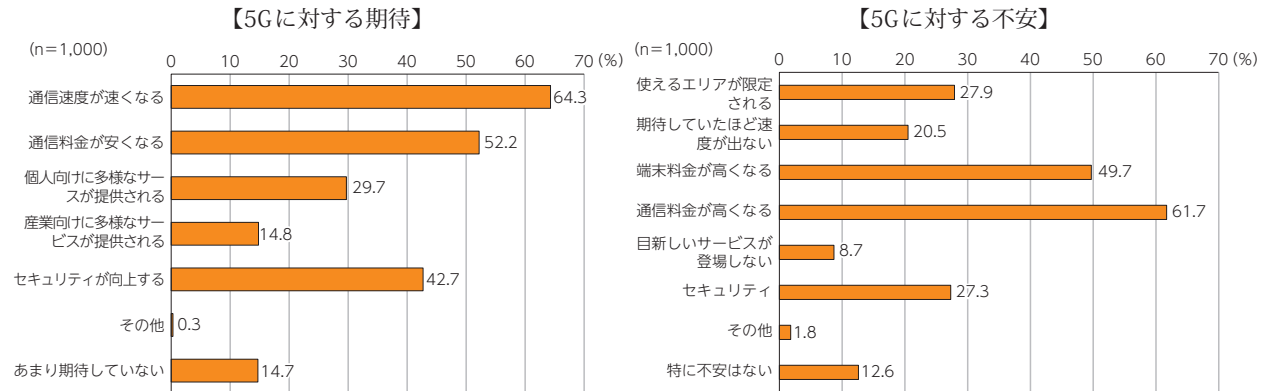


(出典) 総務省 (2020) 「データ流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

イ 5Gに対する期待・不安

続いて、5Gに期待すること及び5Gへの不安について調査した結果が、[図表2-4-2-2](#)である。5Gに期待することに関しては、「通信速度が速くなる」が高く、次いで「通信料金が安くなる」、「セキュリティが向上する」の順となっている。他方、5Gへの不安に関しては、「通信料金が高くなる」が最も高く、次いで「端末料金が高くなる」、「使えるエリアが限定される」、「セキュリティ」の順となっている。

図表 2-4-2-2 5Gに対する期待及び不安



(出典) 総務省 (2020) 「データ流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

ウ 5Gを用いたサービスの利用意向

5Gの導入によって今後、利用可能となるサービス、あるいは4Gの時点で既に利用可能であったが、5Gでより円滑な利用が可能となるサービスについて、利用意向の有無及び有料（通信料金とは別にサービス利用料や手数料を支出する形態を想定）の場合における利用意向について尋ねた結果が[図表2-4-2-3](#)である。

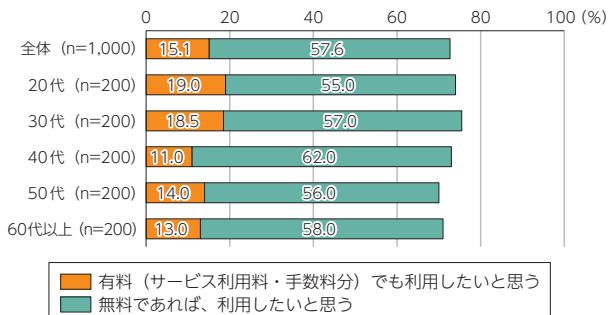
全体的な傾向として、例示として取り上げたサービスの利用意向はいずれも高く、平均では50%を上回る結果となった。ただし、有料での利用意向に関しては大きく数値を下げる結果となっており、通信料金に加えて付加的な料金の支出には慎重な傾向にあることがうかがえる。

分野別にサービス利用意向をみていくと、「交通」、「見守り」、「医療」といった分野では、世代に関係なく高い利用意向が示されている一方、「エンターテインメント」、「教育」に関しては、若年層の利用意向が高いのに対し、高年層の利用意向は低くなる結果が出ている。

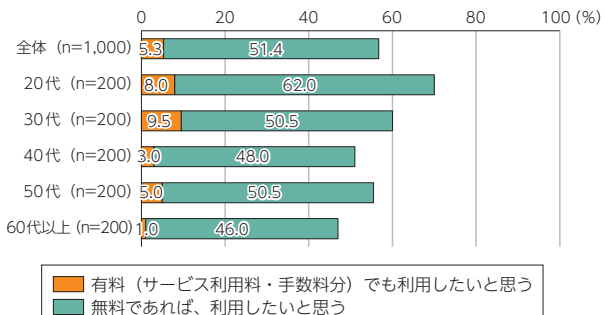
なお、このアンケート調査は新型コロナウイルス感染症が拡大する前に実施したものである。その後の感染症の拡大及びそれに伴い様々な自粛が求められる状況で同様の調査を行った場合には、「医療」や「教育」分野などでは異なる結果が出ることも想定される。

図表 2-4-2-3 5Gを用いたサービスの利用意向

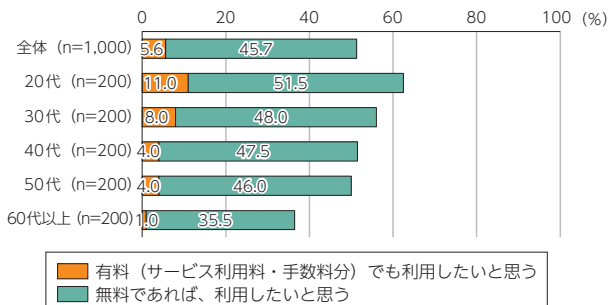
1. 車両の周囲全面にあるセンサー等があらゆる障害物を検知して自動的に反応することで交通事故を防ぐ機能



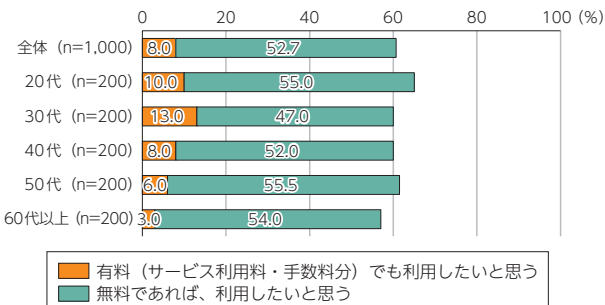
2. スタジアムやホールにおいて観客たちの撮影した動画等がリアルタイムに共有され、現場の一体感を遠隔地でも楽しめる機能



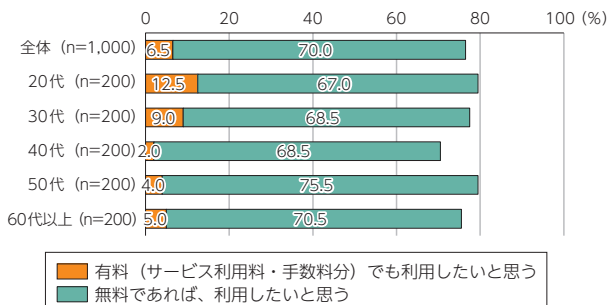
3. VRヘッドセットなどを用いて高画質な3Dパノラマ映像から視点を自由に切り替えながらスポーツ観戦できる機能



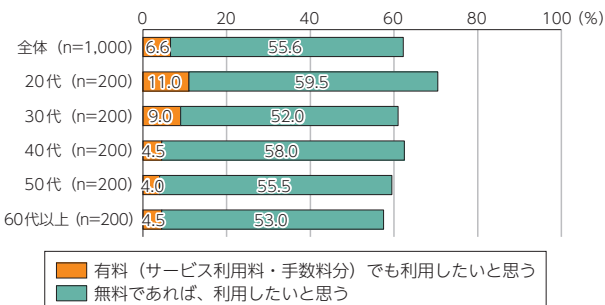
4. 子どもや高齢者、ペットの状態を高解像度カメラを通じて常に把握でき、不審な行動の予兆をAIで検知し、送信することにより危険を予防できる機能



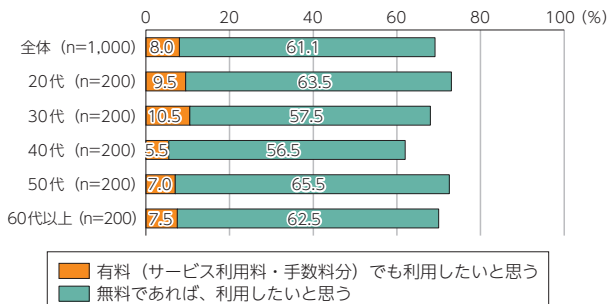
5. スマートフォンやウェアラブル端末 (時計、眼鏡等) で目的地への進行方向や経路が示され、初めて来る場所でも迷わずに移動できる機能



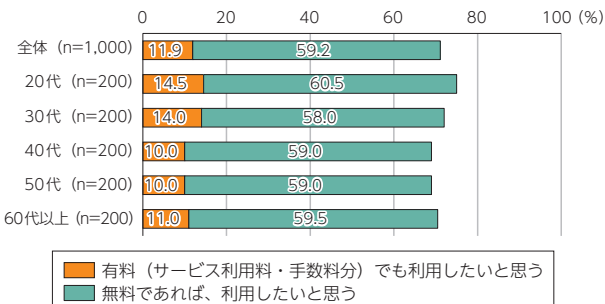
6. 訪日外国人とのコミュニケーションをスマートフォン又は専用端末のリアルタイム翻訳機能により迅速かつ円滑に行える機能



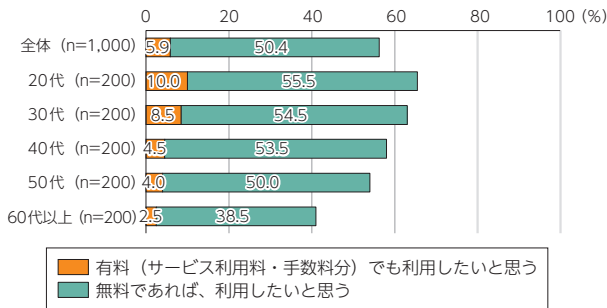
7. 健康データ (血圧、脈拍、血糖値等) やその時の気分などを検知し、それらのデータに基づいた生活習慣病等の予防サービスを医療機関等から提供される機能



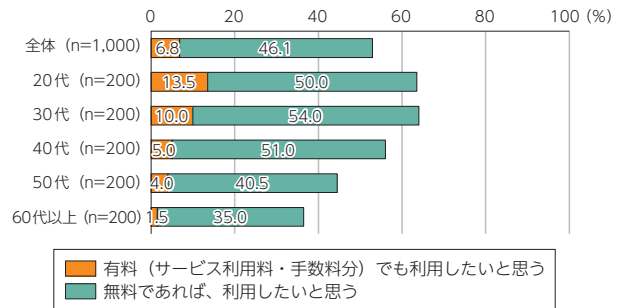
8. 旅行先などの遠方で医師の診断を受ける際、地元のかかりつけの病院からカルテ等を送ってもらえる機能



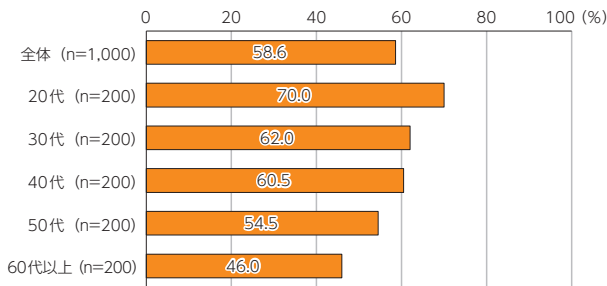
9. 高解像度で低遅延な環境で映像を双方向でつなぐことにより、遠隔地からの講義や臨場感のある外国語学習をリアルタイムで受けられる機能



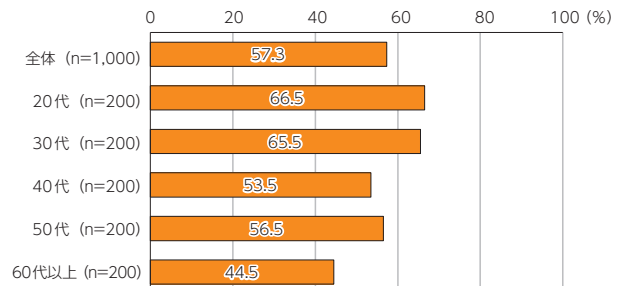
10. 通信教育や子どもの稲古事などの教材（映像を含む）を学校や学習塾などから送ってもらえる機能



11. 小売店や飲食店などの近くを通りかかった際、セール内容やおすすめのメニューを記した広告、割引クーポンを店舗から送ってもらえる機能



12. セルフでキャッシュレスのスマートレジ、防犯センサーや監視カメラの設置により店員不在な状況の中、効率的かつストレスフリーな買物ができる機能



※ 11. 及び 12. は、利用者がサービス利用料や手数料を支払う形態が想定されないサービスのため、利用意向の有無のみを尋ねた。

(出典) 総務省 (2020) 「データ流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

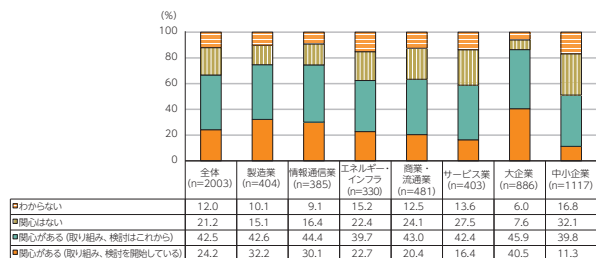
以上の結果を踏まえると、一般利用者は5Gに対して高い関心を示していると言えそうだが、特に料金面に関して不安を感じる利用者は多く、5Gを用いたサービスに関しても、追加料金を支払ってでも利用したいとの意向は高くない状況にある。今後、携帯電話事業者が一般利用者に5Gを普及させるに当たっては、料金面への懸念を払拭するとともに、魅力的なサービス・アプリケーションを提供できるかがポイントになりそうである。

2 5Gに対する企業の意識

ア 5Gへの関心

企業に対して、5Gへの関心の有無について尋ねた結果が図表2-4-2-4である。回答企業のうち、関心があるとの回答は60%を上回り、業種別にみてもいずれの業種も5割を超える結果となっている。他方、企業の規模別にみても、大企業では85%以上が「関心がある」と答えたのに対し、中小企業では50%程度にとどまるなど、意識に差が見られた。

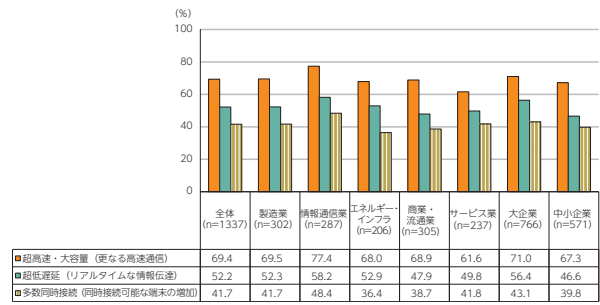
図表 2-4-2-4 企業の5Gへの関心



(出典) 総務省 (2020) 「デジタルデータの経済的価値の計測と活用の現状に関する調査研究」

続いて、関心のある特長を尋ねた結果が図表2-4-2-5である。こちらは業種の別や企業規模の大小に関係なく、超高速・大容量→超低遅延→多数同時接続の順となり、一般利用者を対象に行ったアンケート調査の結果(図表2-4-2-1参照)と同様の結果となった。

図表 2-4-2-5 関心のある5Gの特長

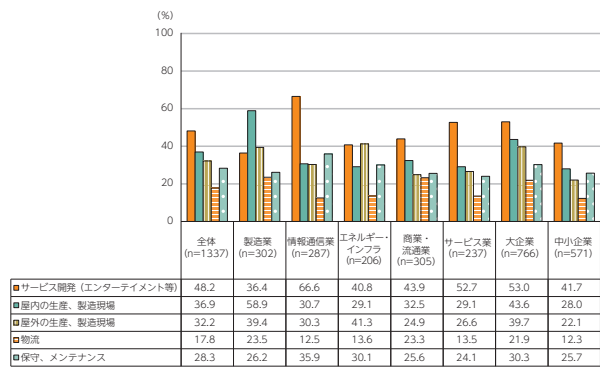


(出典) 総務省 (2020) 「デジタルデータの経済的価値の計測と活用の現状に関する調査研究」

イ 5Gの活用場面

企業が想定している5Gの活用場面について尋ねた結果が図表2-4-2-6である。製造業では「屋内の生産、製造現場」が最も高く、情報通信業やサービス業では「サービス開発」が最も高い結果となった。また、エネルギー・インフラでは「屋外の生産、製造現場」も高い結果となっている。

図表 2-4-2-6 5Gの活用場面



(出典) 総務省 (2020) 「デジタルデータの経済的価値の計測と活用の現状に関する調査研究」

3 各産業・分野における5Gの実装と期待される効果

5Gはどのように社会実装が進展していくであろうか。ここでは、産業系分野や社会・地域系分野から8つの分野・業態(セクタ)毎に社会的課題・ニーズ、5Gの具体的なユースケース、期待される効果等についてみていく。

1 農業

ア 農業が抱える課題

少子高齢化・人口減少が本格化する中で、我が国の農業においては、農業就業者数や農地面積が減少し続けるなど、生産現場は厳しい状況に直面しており、今後、経営資源や農業技術が継承されず、生産基盤が一層脆弱化することが危惧される。また、中山間地域を中心に農村人口が減少し、農業生産のみならず地域コミュニティの維持が困難になることも懸念される。

こうした中で、農業・農村の持続性を高めていくためには、経営規模の大小や中山間地域といった条件にかかわらず、生産基盤を強化していく必要がある。

イ 現状のICT活用に係る取組

近年は、現場の課題を先端技術で解決する農業分野における Society5.0の実現に向け、ロボット、AI、IoT (Internet of Things) 等の先端技術を活用して超省力・高品質生産を可能にする「スマート農業」の社会実装に向けた取組を進めている。

スマート農業技術の導入により、ロボットトラクタ、スマホで操作する水田の水管理システムなどの活用により、作業を自動化し人手を省くことを可能にする(作業の自動化)、位置情報と連動した経営管理アプリの活用により、作業の記録をデジタル化・自動化し、熟練者でなくても生産活動の主体になることを可能にする(情報共有の簡易化)、ドローン・衛星によるセンシングデータや気象データのAI解析により、農作物の生育や病虫害を予測し、高度な農業経営を可能にする(データの活用)などの効果が期待されている。

また、2019年度からは、スマート農業技術を生産現場に導入し、農業経営への効果を検証するスマート農業実証プロジェクトを開始している。

ウ 農業における5Gのユースケース

スマート農業における現在のICT活用状況を踏まえた、5Gを活用したユースケースとしては、以下の例が挙げられる。

(ア) リアルタイムでの遠隔モニタリング

農場等に固定した高精細カメラや、ロボットやドローン等に設置した移動カメラからの映像を、5Gの回線を利用して超高速かつ超低遅延で伝送することで、リアルタイムでのモニタリングを行うことができる。例えば、農地や作物生育の状況、家畜の状況等を確認することができ、このモニタリング結果を基に目視によらず適切な栽培・飼養管理を行うことができる。

特に、5Gを通じて高精細な映像がリアルタイムで活用できる点は、高精細映像がビッグデータの一部となり、かつ、AI解析にかけられるメリットがある可能性がある。例えば、気温や湿度等のセンサーから収集した多様な観測データをクラウド基盤上で分析し、日照量や水分量などを自動管理・制御するといった取組等において、新たに映像情報が加わることで、リモートセンシング技術の活用やAI解析による精度向上が期待されている。また、AIが分析した生育ステージに応じて施肥を行うなど、データの活用により作業の最適なタイミングを判断することで収穫量の増加や品質向上が見込めるほか、鳥獣被害や不審者侵入等の異常（リスク）検知等にも応用可能となる。

◎リアルタイムでの遠隔モニタリングに関する取組事例

2019年度の総務省5G総合実証試験では、畜産業における労働負担の軽減と経営の効率化を目的として、牛舎において、牛群から耳標（耳に付けた識別番号）を画像認識することで、牛の位置を特定するとともに、搾乳量の減った牛の映像をリアルタイム伝送することで遠隔モニタリングする実証試験を実施した（図表2-4-3-1）。画像認識では、最大90%の精度で耳標の読み取りを実現し、牛を探す時間を削減できるといった効果がみられた。

図表2-4-3-1 牛の遠隔モニタリング（総務省5G総合実証試験）



（出典）総務省作成資料

(イ) 遠隔指導・支援

現場の高精細カメラやスマートグラス等のデバイスを活用し、5Gを介して映像伝送することで、遠隔地の専門家（専門医、ベテラン技術者や指導員等）との視覚情報の共有が可能となり、専門家は遠隔地から新規就農者への技術指導等を行うことができる。また、データ基盤と連携させ、得られたビッグデータをAIで解析することにより、熟練者の「匠の技」が見える化し、スマートグラス等への5Gを介したリアルタイムなフィードバックも可能となる。

(ウ) 農機等の遠隔監視

現在、市販化されているロボットトラクタでは、接近検知による自動停止装置の装備等によってリスクを低減しつつ、使用者は、自動走行する農機をほ場やほ場周辺から常時監視し、危険の判断、非常時の操作を実施してい

る。一方で、現在、更なる自動化、省力化に向けて、目視できない条件下で、無人のロボット農機がほ場間を移動しながら、連続的かつ安全に作業できる技術を開発しているところである。こうした無人走行システムの社会実装に当たっては、車両や周辺状況を農業者が遠隔地から監視する必要があるが、こうした通信に当たり、超低遅延等の特長を有する5Gの利活用が期待されているところである。

◎農機等の遠隔監視に関する取組事例

NTTグループ、北海道大学及び岩見沢市は、5Gなどの技術を取り入れたスマート農業を実用化するため連携協定を結び、岩見沢市内の農地で無人トラクターを使った農作業に取り組んだり、センサーやカメラで作物の生育状況を把握したりする実証実験を手掛けている。5Gのほかに岩見沢市が現在整備中のBWA等の最新技術を組み合わせることで、遠隔監視による無人状態での完全自動走行に求められる超高速・超低遅延で信頼性の高いネットワークの実現を目指している。

図表2-4-3-2 無人トラクター



(出典) 総務省(2020)「第五世代移动通信システムのもたらす経済及び社会の変革に関する調査研究」

エ 期待される効果等

ロボット、AI、IoT等の先端技術を活用したスマート農業において、リアルタイムでの遠隔モニタリング、遠隔指導・支援、農機等の遠隔監視等へ5Gを活用することで、作業の自動化、データの活用などを通じた生産性向上効果がさらに高まることが期待される。また、5Gの活用は、スマート農業による生産性の向上のみならず、過疎地域における生活環境の改善による定住促進などコミュニティの維持、活性化につながることも期待される。

今後、農業・農村における5Gの活用には、その利用環境の整備状況や導入コストも念頭に置きながら、現場のユースケースを具体化していくことが重要である。

2 インフラ・建設分野

ア インフラ・建設分野が抱える課題

先述のとおり、我が国のインフラ・建設等分野においては、深刻な老朽化と維持・更新に係るコスト負担が課題である。高度成長期以降に整備されたインフラについて、公共施設(市区町村保有の主な公共施設)の延べ床面積は1970年代に最も増加しており、その時期に建設された公共施設は2040年には築60~70年になる。国土交通省が所管するインフラを対象にした将来の維持管理・更新費の推計結果^{*1}によると、施設に不具合が生じてから対策を行う「事後保全」の場合、1年当たりの費用は2048年度には2018年度の約2.4倍となる。一方、施設に不具合が生じる前に対策を行う「予防保全」の場合、1年当たりの費用は2048年度には「事後保全」の場合と比べて約5割減少し、30年間の累計でも約3割減少する見込みとなる。したがって、「事後保全」から「予防保全」へ本格転換するとともに、新技術の活用等による点検の高度化・効率化を図り、今後増加が見込まれる維持管理・更新費の縮減を図ることが重要である。

他方、建設や港湾といったインフラ業の現場における人員不足・熟練作業員不足等もまた大きな課題となっており、省力化や効率化が必要となっている。建設業就業者数は、2018年平均で503万人であり、ピーク時(1997年平均)から約27%減少している。また、建設業就業者数の高齢化も進行しており、2018年度時点で、55歳以上が約35%、29歳以下が約11%と高齢化が進行し、次世代への技術承継が必要となっている。特に、小規模な建設業者ほど、後継者問題を課題としている割合が高いと指摘されている。

*1 国土交通省(2018)「国土交通省所管分野における社会資本の将来の維持管理・更新費の推計」
(<https://www.mlit.go.jp/common/001271515.pdf>)

イ 現状のICT活用に係る取組

国土交通省の「i-Construction」では、調査・測量から設計、施工、検査、維持管理・更新までの全ての建設生産プロセスでICT等を活用し、これまでより少ない人数、少ない工事日数で同じ工事量の実施を実現することで、建設現場の生産性を2025年度までに2割向上することを目指している。

例えば、距離と角度を同時に測るトータルステーション（TS）や衛星測位システム（GNSS）を使った高精度な測位技術をベースに、建設機械に3次元設計データを取り込み、施工機械の作業装置の自動制御等を行うマシンコントロール（MC）やオペレーターに操作ガイドを表示するマシンガイダンス（MG）等の機械施工を効率的に行う技術、そして、品質管理を確実に行う技術等が進展している。これにより、従来施工では、設計図から指標（測量ボール等）や丁張りを設置して、当該指標や丁張りを目安に施工と確認やオペレーターへの指示を繰り返すことが不要になり、実現設計図を現場に再現することで、施工用指標・丁張りや目安も不要又は減少する。

ウ インフラ・建設分野における5Gのユースケース

インフラ・建設分野において現在進められているICTを活用した点検や施工等も踏まえると、今後の5Gを活用したユースケースとしては以下の例が挙げられる。

(ア) インフラ点検

現場に設置された固定カメラや、ドローンや点検車両等に設置された移動カメラからの映像を、5Gの回線を利用して超高速かつ超低遅延で伝送することにより、リアルタイムの監視・管理を行うことが可能となる。特に、LTEやWi-Fiなどの従来の通信技術では困難であった、4K・8K等のより高精細な映像の伝送によって監視業務の精度が高まるとともに、AI技術を活用して情報量の増した映像を解析することによって、電線、道路、建物の外壁、鉄道の線路等における早期の異常検知等を行うことができる。より現場に近い「エッジ」と呼ばれる領域のサーバで演算等の処理を行い、5Gの超低遅延性を発揮することで、よりリアルタイムに検知を行い、フィードバックすることも可能となる。

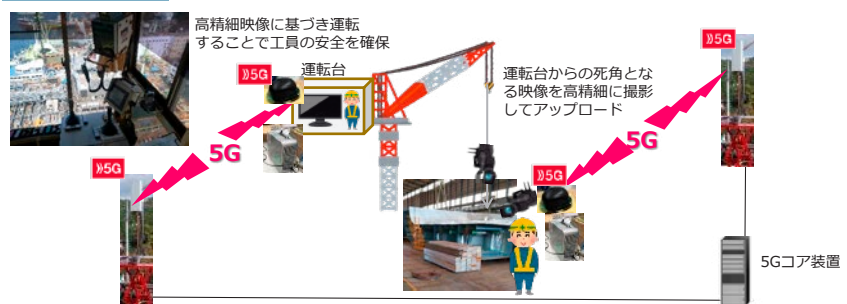
(イ) 建機等の遠隔操作・制御等

建機の遠隔操作・制御等では、映像データや操縦指示の制御信号など、多くの情報を送受信できる無線通信システムの構築が必要となるが、大量の映像等を求める場合には、従来のWi-Fi等では通信の遅延、速度・容量の不足等の課題があった。5Gを用いることで、高解像度の映像を低遅延で通信することが可能となり、多くの建機を同時に遠隔操作・制御できるようになる。システム全体で発生する遅延の抑制等の技術的課題はあるものの、遠隔操作・制御等に係る技術水準は向上しつつある。

◎建機等の遠隔操作・制御等に関する取組事例

5Gの超高速・大容量の特長を活用した試験として、2019年度の総務省5G総合実証試験では、造船業におけるクレーンの玉掛作業での安全確保支援に関する実証を行った。通常、玉掛作業では操縦者からの死角が多いため、音声で指示に従いクレーンを操作しているが、より安全にクレーン操作を実施するため、5Gを用いて死角となっている場所の4K高精細映像を運転台に送信することで死角を解消し、その映像を確認しながら安全に作業できる環境を実現するサービスを提供した際の5G性能を評価し、その効果を明らかにした。

図表 2-4-3-3 高精細映像によるクレーン等の安全確保（総務省5G総合実証試験）



（出典）総務省作成資料

エ 期待される効果等

5Gと多様な技術が連携した点検や施工により、現場での作業員の負担を減らし、工期短縮や省人化、手戻りの大幅な減少が可能となり、作業の効率化、品質確保につながる。

インフラ点検では、技術者の判断支援に5GやAI等の多様な技術を活用し効率的かつ品質を確保した予防保全を行うことで、長期的には、社会資本の長寿命化の推進や維持管理・更新費等のトータルコストの縮減・平準化が

期待される。

また、災害時等における建機等の遠隔操作・制御や高精細映像の伝送における5Gの活用は、より高度な技術実装を加速し、施工における品質確保とともに、効率化につながり、現場における労働時間低減等の働き方改革にも寄与するといえる。将来的には、自律型建機等が実現すると、災害時等以外でも活用可能となり、人員不足に起因する課題解決は一層進むであろう。加えて、品質を維持したまま機器を長時間稼働させることも可能となるため、工期の大幅な短縮をはじめ新たな施工の仕組みが生まれ、コスト削減のみならず付加価値を生むようなビジネスモデルにつながる可能性がある。

こうした施工技術や仕組みは、建設のみならず、類似の制御機能や機器を扱う業態や現場への応用・横展開も広がると予想される。こうした次世代の施工の仕組みを実装する事業者やプラットフォーム等の登場により、新たな業態・ビジネスの創出も予想される。

3 医療等分野

ア 医療等分野における課題

我が国の医療・介護需要は増加しており、特に高齢化が進行している地域において今後顕著に進展すると予想されている。一方、全体的な医師の不足及び地域的な偏在が課題となっている。特に、過疎地域や山間地域では、専門的な医療機関への受診が困難であることから、ICTを活用し、へき地診療所等の医師が専門医等から適切な助言・指導を受けられる環境の整備は重要である。また、要介護認定者数が増加する一方で、介護施設職員の定着率が低くなってきており、労働力の確保や専門職人材の育成も課題となっている。過疎地域や山間地域では高齢者の独居・老老世帯が多い一方、ケアを行う家族も不在な場合も多く、増加する在宅療養者・患者に対する医療・介護現場の負担増大が課題となっている。

加えて、医師等の不足を背景とした、医師の長時間労働や医療機関全体としての効率化も課題となっている。例えば、救急・集中治療領域において、集中治療室における重症入院患者の治療は昼夜を問わない手厚い医療提供体制が必要であり、各診療科の主治医が外来・手術等の本来業務に加え、夜間も集中治療室において重症患者の治療にあたらなくてはならない等、医師の長時間労働の一因となっている。

また、新型コロナウイルス感染症の世界的流行下では、通院による患者や医療従事者の感染リスクをICTを用いることで低減させる施策も求められている。

イ 現状のICT活用に係る取組

医療等分野におけるICTを活用した代表的な取組としては、オンライン診療が挙げられる。オンライン診療に対する需要の高まりを背景に、厚生労働省は2018年3月に「オンライン診療の適切な実施に関する指針」を発出、平成30年度診療報酬改定において「オンライン診療料」等が創設されたところである。オンライン診療においては、可能な限り多くの情報を得るために、リアルタイムの視覚及び聴覚の情報を含むICTの積極的な活用が望まれる領域である。

また、医療機関の働き方改革に向けては、例えば、厚生労働省が進める「Tele-ICU体制整備促進事業」では、夜間休日等において、遠隔から適切な助言を行い、若手医師等、現場の医師をサポートし勤務環境を改善するため、複数のICUを中心的なICUで集約的に患者をモニタリングし、集中治療を専門とする医師による適切な助言等を得るための取組が進められている。集中治療専門の医師が監視を行いつつ、必要時に現場の医師に助言を行うことで、集中治療専門の医師の有効活用が可能となる。

ウ 医療等分野における5Gのユースケース^{*2}

(ア) 遠隔コンサルテーション

遠隔コンサルテーションは、離れた医師間で患者の診療情報や検査画像等を共有しながら診断・治療方針等に關して相談するものであり、医師の地域偏在といった課題に貢献できると考えられている。5Gによって、4K8Kのような大容量・高精細映像やバイタルデータが逐次送受信可能となれば、遠隔にいる医師は患者の状態をより詳し

*2 総務省において、5G等の医療分野におけるユースケース（案）を作成し、公表している。
https://www.soumu.go.jp/menu_seisaku/ictseisaku/ictriyou/iryou_kaigo_kenkou.html

く確認できるようになり、適切な診療や指導につながると想定される。具体的には、過疎地域の診療所の医師が、高精細カメラで撮影した患者の様態、エコー画像、バイタルデータ等を遠隔地にある病院の専門医に5Gを用いて伝送し、リアルタイムかつ双方向で専門医の助言や指導を受けながら、診断や治療に当たることが想定される。

◎遠隔コンサルテーションに係る取組事例

2019年度に実施した総務省5G総合実証試験では、山間へき地での診療において、医療の地域格差や専門外の診療科の診療をする地域診療所の医師の負担を緩和するために、遠隔地の専門医による指示の下で高精細映像を用いた高水準の医療の提供を目指す実証試験を実施した。この実証試験では、高機能エコー、ベッドサイドモニター、4K 接写カメラ、俯瞰カメラを搭載した高機能移動診療車（ハイパードクターカー）を地域診療所付近へ派遣する試みを行い、和歌山県立医科大学の専門医等と連携した高度遠隔移動診療について検証した。その結果、高精細映像を通じて遠隔地の診療所及び移動診療車においても、専門医と連携した診察が行えることを実証した。

図表 2-4-3-4 5Gを活用した高度遠隔移動診療（総務省5G総合実証試験）



（出典）総務省作成資料

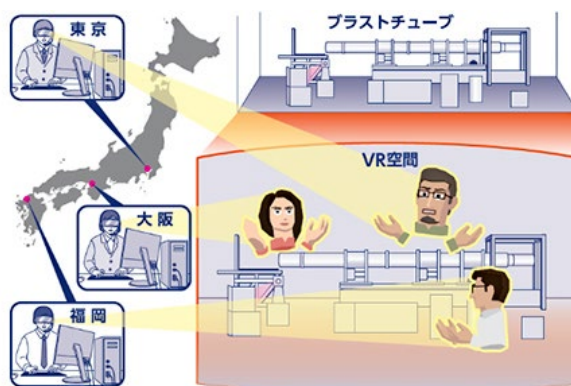
（イ）医療機関における通信環境の提供

医療機関内の通信環境の改善・整備は、医師の働き方の改善にもつながると考えられる。大病院は、病室数が多く、病棟が離れていることもある。医師と看護師の連絡は、主に院内PHS・携帯電話での音声通話となるが、電話では伝わらない部分もあり、医師が頻回に患者の所へ行くケースもある。5Gにより、医師と看護師間で大容量・高精細映像が送受信できるようになれば、医師はより正確で迅速な判断をすることができる。これにより、現場の看護師への指示で対応が完結できたり、緊急性のあるものであれば、適切な初期アクションを取ったりできるようになる。例えば、巡回している看護師が患者の異変に気づき、5G携帯端末で4K映像を医師と共有し、医師が患者の様態を確認して、すぐに治療が必要と判断したら、看護師に必要な対応を指示した上で、自身は治療室へと向かって治療の準備を進めることができる。

◎通信環境の提供に係る取組事例

防衛医科大学校、KDDI及びSynamonは、5GとVRシステムを活用した災害対応支援の実証実験の一環で、医療教育現場におけるVRシステムを活用した遠隔教育に関する実証実験を行った（2019年8月発表）^{*3}。防衛医大が我が国で唯一有している爆傷治療技術研究の設備「プラストチューブ」を実証実験のフィールドとして使い、5GとVRを組み合わせ、VR空間上での設備見学やディスカッションなどの双方向コミュニケーションに関する実証実験を実施した。具体的には設備の設置場所に高精細の360°カメラを配置し、その映像を、5Gを通じてVR空間に配信、投影し、VR空間を遠隔地にいる複数の参加者が共有できるようにした。

図表 2-4-3-5 医療教育現場における遠隔教育（防衛医科大学校・KDDI・Synamon）



（出典）総務省（2020）「第五世代移动通信システムのもたらす経済及び社会の変革に関する調査研究」

これにより、集合が難しい場所でのバーチャル会議や高精細映像による遠隔からの設備視察などの有効性について

*3 https://www.weeklybcn.com/journal/news/detail/20190830_169296.html

確認した。

エ 期待される効果等

このような医療等分野における5Gの利活用は、5Gのエリア化が進むにつれ、将来的には都市部・ルーラル地域を問わず、全国に波及して行くことが想定される。これにより、全国的な高水準の医療体制・サービスの確保、患者及び医療従事者双方の負担の軽減、医療従事者の働き方改善につながることを期待される。

4 製造業

ア 製造業が抱える課題

2018年における日本の就業者数は約6,664万人であるが、うち製造業の就業者数は約1,060万人^{*4}である。10年前の2008年比では約91万人減となっており全就業者に対する割合は18%から15.9%と減少している。また、製造業の国内生産性^{*5}は2010年以降低下傾向が止まらず、2016年は97.2%となっている。こうした就業者数の減少や生産年齢の高齢化等による労働生産性の低下に対し、製造業では、従前より生産性を高める取組を行ってきたところであるが、更なる生産性向上が求められている。

近年では、年齢や性別、地域、季節などの顧客ニーズの多様化に伴い、多彩な商品が市場に流通し、商品のライフサイクルが早まっている。こうしたニーズに合わせて類似性（機能・デザイン）の低い商品を、様々な仕様で少量ずつ生産する多品種少量生産に係る取組が増えている^{*6}。そのため、早いサイクルに対応できる柔軟性の高い製造ラインや工程を実現するための効率化が求められている。

イ 現状のICT活用に係る取組

労働人口の減少自体をイノベーションでは解決できないことから、ICTを活用したプロダクト・イノベーション、プロセス・イノベーション、マーケット・イノベーション等を通じ、限られた資源内での生産性の向上や新たな生産方式に資する取組が行われている。特に、近年ではIoTやAIを活用し、あらゆる設備の稼働状況や作業者の行動をリアルタイムに把握する取組が活発化している。

図表 2-4-3-6 製造業におけるICTを活用した取組

プロダクト・イノベーション	<ul style="list-style-type: none"> ビッグデータ、AI、ロボット活用による生産革新に基づくカスタム製品化 IoT活用による自社製品の遠隔での稼働状況把握と新製品の提案など製品のサービス化
プロセス・イノベーション	<ul style="list-style-type: none"> ロボット活用、遠隔操作・制御等による生産工程の効率化 IoT導入などセンシングによる生産管理や作業誘導などの作業ミス削減
マーケット・イノベーション	<ul style="list-style-type: none"> ビッグデータ、AIの活用による分析とフィードバックなどのマーケティング情報収集・分析

(出典) 総務省 (2020)「第五世代移动通信システムのもたらす経済及び社会の変革に関する調査研究」

ウ 製造業における5Gのユースケース

(ア) 工場内のモニタリング

工場内に設置された高精細カメラからの映像を、5Gを利用して超高速かつ超低遅延で伝送することで、リアルタイムでの設備や機器の状態監視を行うことができる。従前よりIoTの導入を通じて稼働状況をデータ計測することによる、工場内の「見える化」が行われているが、これらのデータはあくまで設備等の稼働状況を取り出したデータであり、人の動作等を含むカメラ映像という付加情報を与えられることのメリットは大きい。また、IoT等デバイスを既存設備に直接取り付けすることで生じる精密な動作への影響を取り除くことができるメリットもある。5Gが有する超高速・大容量の特長によって、4K・8K等のより高精細な映像を伝送することで、より正確かつ精緻なモニタリングが可能となる。また、超低遅延の特長によりフィードバック制御の精度を上げることも可能となる。さらに、AI技術を活用した解析を行うことで、作業員の作業効率化のみならず、製造ラインによっては

*4 「平成30年労働力調査年報」(総務省統計局)

*5 「グローバル生産性」計測の試み(経済産業省:2017年1月公表)

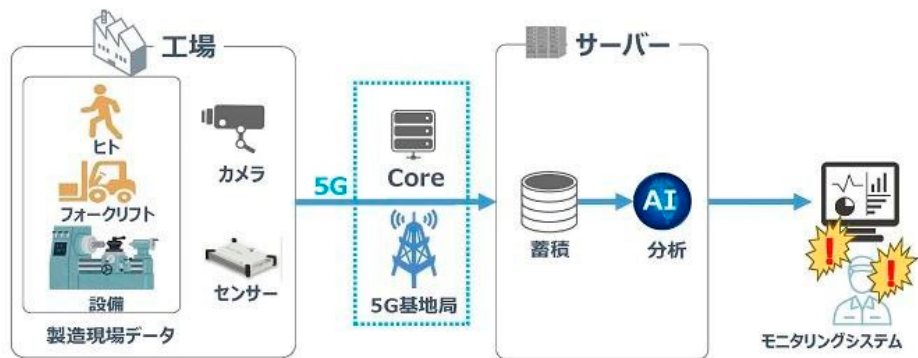
*6 ドイツのIndustry 4.0においても提唱されているとおり、こうした生産方式を通じて、企業が実現を目指す1つの姿として、大量生産のように低コストを維持したまま顧客一人ひとりに対応した商品を作り出す「マスカスタマイゼーション」が挙げられる。

商品のキズや加工のムラを自動検知することも実現可能となる。より現場に近い「エッジ」と呼ばれる領域のサーバで演算等の処理を行い、5Gの超低遅延性を発揮することで、よりリアルタイムに検知を行い、即座にフィードバックすることも可能となり、建設分野と同様に、予防保全までも視野に入れることができる。

◎工場内のモニタリングの取組事例

住友電気工業とソフトバンクは工場における5G活用のための実証実験実施について合意したと発表した（2019年11月発表）^{*7}。実証実験では、5Gを活用して住友電気工業の工場内に設置されたカメラやセンサーから、設備の稼働状況や作業者の動きなどのデータをリアルタイムに収集する。

図表 2-4-3-7 工場内のモニタリング（住友電気工業・ソフトバンク）



（出典）総務省（2020）「第五世代移動通信システムのもたらす経済及び社会の変革に関する調査研究」

両者はデータをAIで分析することにより、設備の稼働状況や作業者の動きなどの変化や異常を自動検知する検証を行う。実証実験を通じ、5Gを活用した工場の生産性や安全性を向上させるソリューションの構築を目指している。

（イ）作業支援

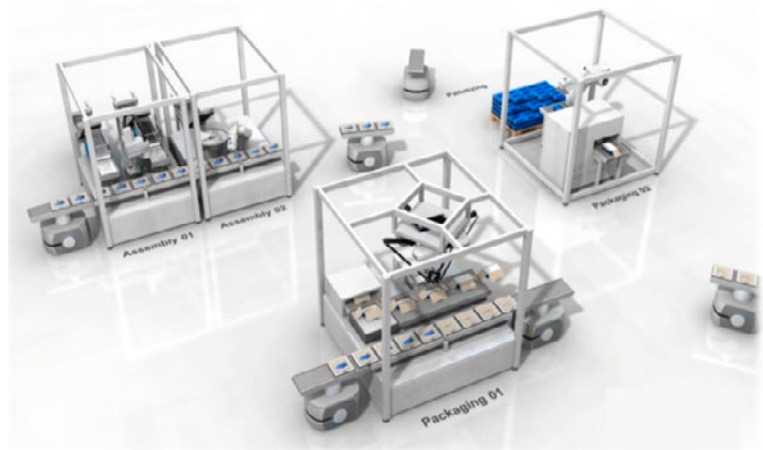
工場内の製造ラインにおいて、作業内容に応じて、PCやタブレット、VR/AR技術等を活用して、5Gを介して、人と生産システムのインタラクションにおける支援を行うことができる。例えば、ARゴーグルを使いながら補完情報を用いて作業を円滑に行ったり、遠隔での指導やコミュニケーション等にも応用したりすることができる。一般に、工場内では有線を張り巡らせて機器を接続することが多いが、より柔軟な設置や稼働を実現する上で無線環境は欠かせない。また、VR/AR技術を活用する場合は、作業員がVR/AR映像で作業している際の「酔い」を予防するため、超低遅延でのスムーズなデータ伝送や画像処理が必要となる。既存方式（Wi-Fi等）では速度や遅延等の性能が不足するところ、5Gの特長を活かしてレスポンスを高めたシステムを導入することで、ケーブルレス化を進めるとともに、作業支援や品質改善にも活用できるようになる。

◎作業支援の取組事例

オムロンとNTTドコモ、ノキアグループは、工場における5Gを活用した実証実験を共同で実施すると発表した（2019年9月）^{*8}。同実証実験では5Gの特長を製造現場でどう生かすかを評価するとともに、課題を洗い出して対応策を検討することを狙いとしている。

実証試験では「リアルタイムコーチング」と呼ぶシステムでの利用をユースケースとして掲げている。設備データや、作業者の作業動線を撮影した映像データなどを収集してAIで解析し、熟練者との違いを作業員へリアルタイムにフィードバックし、生産性の向上と早期の作業習熟を目指すものである。その他、多品種少量・変種変量生産やカスタマイゼーションに対応する「レイアウトフリー生産ライン」について検証を行う。具体的には、生産設備を無線でネットワーク化して情報をやり取りする

図表 2-4-3-8 レイアウトフリー生産ライン（イメージ）



（出典）オムロン（株）プレスリリース（2019年9月10日）

*7 <https://monoist.atmarkit.co.jp/mn/articles/1912/05/news028.html>

*8 <https://www.omron.co.jp/press/2019/09/c0910.html>

とともに、オムロンの自動搬送ロボットを組み合わせ、需要変動に応じて設備や工程を柔軟に組み変える。有線を廃することでレイアウトの自由度が大幅に高まるとしている。

(ウ) 設備等の自動化

工場では、生産工程の自動化（自動制御等）やモニタリング・最適化等を目指すファクトリーオートメーション（FA）技術や、製造プロセスの合理化やエネルギー消費の低減、安全性の確保といった側面からFAとは別の形態で進化してきたプロセスオートメーション（PA）技術が進化している。これらのFAやPA技術において、5Gの特長を活かしワイヤレス化することで、例えばIoTによる生産ラインからの大量のデータ収集や、生産設備のリアルタイムでの遠隔制御などが実現できる。既存技術（Wi-Fi等）では、精度や遅延等において求められる水準が高いクリティカルな領域にはFAやPA技術が適用できなかったところ、5Gの性能では、適用が射程に入ってくる。さらに、生産設備に組み込まれているロボット等の関連装置により近い「エッジ」において、通信と連携しながら、データ処理とフィードバック制御を行うことで、工場内での高い性能要件に対応すること等が想定される。

◎工場の自動化の取組事例（三菱電機、NEC）

三菱電機とNECは、三菱電機が提案する工場向けのFA-IT統合ソリューション「e-F@ctory」における5G活用に向けた共同検証を開始することを発表した（2019年11月）^{*9}。三菱電機では、2003年から、工場内で現場の情報とICTを結ぶという仕組みで、現場起点の情報を取得して生産性向上やコスト改善につなげるコンセプトの「e-F@ctory」を展開してきた。NECは、通信事業者向けの基地局ビジネスで培ってきた無線技術、ノウハウを生かし、5G基地局を開発し、新たな領域におけるサービス事業として「NEC Smart Connectivity」を推進しており、パートナーとの共創に取り組んでいる。

両社では、5Gを介した「e-F@ctory」の高度化に向けての実証を行うこととしている。工場内ではプライベート網であるローカル5G、工場間や企業間の連携には公衆網の5Gを適用するハイブリッド5Gを活用する。例えば、ローカル5Gの活用により、工場内の多数の無人搬送車をよりスマートに動かす他、ハイブリッド5Gにより、工場内の情報と公衆網の情報をつなげることで、エンジニアリングチェーン、サプライチェーン全体を最適化し、需要変動にフレキシブルに対応するスマート生産の実現が期待できるという。

図表 2-4-3-9 ハイブリッド5Gの活用（三菱電機・NEC）



（出典）三菱電機（株）プレスリリース（2019年11月19日）

エ 期待される効果等

製造業の生産現場では、熟練工や労働力不足といった課題が顕在化している中、工場内の自動化においても、人と機械の協調により省力化・生産性の向上を推進してきている。5Gによって、工場のワイヤレス化がステージアップすることにより、多数の設備を同時に映像でモニタリングすることによるメンテナンス性の向上に加え、レイアウト自由度の向上によるスペースの有効利用及び作業環境の最適化が図られ、稼働率や生産性の向上に寄与することが期待される。また、熟練工を含む労働者の情報が収集・蓄積され、ノウハウとして共有することが容易になることから、技能伝承面での問題を解決する一助になる。これらにより、スマート工場の実現が期待される。

5 教育分野

ア 教育分野が抱える課題

我が国では少子化の傾向に加えて、地方の過疎化の進展、若者の地域外への流出などに伴い、公立義務教育諸学校の小規模化に伴う教育上の諸課題や教員不足なども顕在化している状況である。

*9 <https://www.mitsubishielectric.co.jp/news/2019/1119.pdf>

また、教員負担増（事務、生徒指導、学校行事・部活動への対応等）への対応、新型コロナウイルス感染症対策による臨時休業措置も背景に、教育現場における先端的なICTの活用の必要性が高まっている。

イ 現状のICT活用に係る取組

文部科学省では、2017年に「教育のICT化に向けた環境整備5か年計画（2018（平成30）～2022年度）」^{*10}を公表しているほか、「GIGAスクール構想^{*11}の実現」として、令和元年度補正予算と令和2年度第1次補正予算に合計4,610億円を計上している。また、2019年4月より、学校現場では教育課程の一部において学習者用デジタル教科書を使用することができるようになった。今後、学習用端末とデジタル教科書・教材を活用した多様な子供たちを誰一人取り残すことのない公正に個別最適化された学びの展開が期待されている。

また、民間サービスの取組においても、いわゆる「ED-Tech」（Education×Technology）と称して、学校等教育機関向けには、例えば、校務の効率化など教員の負担軽減に資するICTソリューションや、個人向けには、児童・生徒一人ひとりの習熟度・理解度等に合わせた教育の機会を提供するオンラインの学習アプリや、最適な学習を提供するAIによるアダプティブラーニングなどを組み込んだアプリケーションやサービスの提供などが進展している。

ウ 教育分野における5Gのユースケース

（ア）遠隔教育・教師支援

教室など施設内に設置した高精細カメラからの映像を、5Gで伝送することで、遠隔地の学校の授業の聴講や、遠隔での授業や教員指導に資する面があると考えられる。特に、5Gが利用できる環境になると、5Gの超高速・大容量及び超低遅延の特長を活かして、映像を活用した双方向かつリアルタイムでのインタラクションが実現する。

（イ）学習の質向上

教育現場の情報化においては、学習用ICT端末を用いた、動画教材等の活用や児童・生徒自身が撮影した動画等素材のクラウドへの保存・共有などが挙げられる。その場合、端末から大容量コンテンツへのアクセス（アップロードやダウンロード）が必要となることから、5Gの超高速・大容量という特長を活かすことで、特定の端末（生徒・児童）が遅れることなく、デジタルコンテンツに触れたり、インタラクティブなアプリケーション等を利用したりすることができる。このようなPC端末や学習支援クラウドサービス等の活用による学習方法や、さらには5GとVR/AR技術等を活用した体験型の指導方法の導入により、学習の質向上につながる新たな学びの環境が整うと期待される。

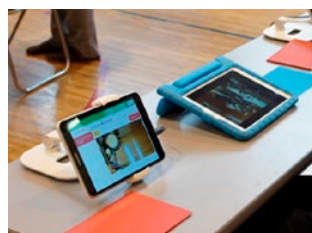
◎学習の質向上に関する取組事例

2018年度の総務省5G総合実証試験では、小学校の体育館に5GとWi-Fiの使用環境を整備し、5G対応端末とWi-Fi接続用iPadを各20台用意し、ストリーミング視聴やダウンロードを同時に行った際の通信速度を比較した。ストリーミング視聴（再生状況の乱れや停止、動画の再生までの時間）の使用体験、動画ダウンロード時間において、5GではWi-Fiと比較して大きな差が生じた。

図表 2-4-3-10 5GとWi-Fiによる比較実証（総務省5G総合実証試験）



実証授業の様子



5G端末（左）とWi-Fi端末（右）



5G基地局

（出典）総務省作成資料

*10 https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1402835.htm

*11 https://www.mext.go.jp/a_menu/other/index_00001.htm

エ 期待される効果等

拠点間の遠隔授業や指導は、例えば教育機関の減少や教師不足などを背景に高度な教育を受けることが困難な離島やへき地の小規模学校（複式学級、少人数クラス等）に対して、専門性の高い指導者の授業が受けられる環境を提供できるなど、教育機会の地域間格差の是正策として有効であると考えられる。また、こうしたリモートでの学びの機会の創出は、学びの質の向上に資するICT端末やクラウドサービス、VR/AR等を活用した新たな学習や指導方法との親和性も高いといえる。既存のオンライン学習やAIツールを活用した取組が、教育分野におけるICTの利活用を加速させることが予想される。

遠隔教育は、一般に地域における教育の質の維持・向上のための、都市部など中央の教育資源の活用という側面があるが、遠隔授業に基づく交流の促進にもつながることが期待される。

6 安心・安全分野

ア 安心・安全分野が抱える課題

(ア) 災害時の迅速かつ的確な対応

我が国の国土の面積は全世界の0.3%に過ぎないが、過去に全世界で起こったマグニチュード6以上の地震の約20%が日本で発生し、全世界の活火山の約7%が日本にある。また、全世界における災害の被害金額の約18%が日本での被害金額となっているなど、日本は世界でも有数の自然災害発生国である。また、近年は台風やゲリラ豪雨等による河川越水や道路冠水などの水害も頻発している。

こうした自然災害の最大規模の外力に対して、ハード・ソフトの両面から災害時の被害を最小化するため備えを準備するとともに災害時に迅速かつ的確な対応を行うことが求められている。地域住民に対して避難情報を発令する際の判断材料として、現場の状況をタイムリーに把握し、情報提供や混乱時における避難誘導等に資する取組が課題となっている。

(イ) 遠隔監視・検知

我が国では、身近な住宅や街頭における犯罪から地域住民を守り、ターミナル、商業施設、道路、公園、住宅、学校等あらゆるエリアにおける安全・安心向上に資する環境整備や犯罪に強いまちづくりの推進が課題となっている。また、大規模イベント開催時における混雑や事故防止に資するセキュリティ強化策も課題となっている。

このような社会的要請や需要増に応えるべく民間企業主体の取組（建物や施設における巡回、監視、管理業務や建物の入出管理、イベントや商業施設における誘導や整理など）が進んでいるものの、従前の監視・警備業務や手法のように24時間365日継続した警備を前提とした人に依存するものとなっており、人員不足という構造的な課題に直面している。

イ 現状のICT活用に係る取組

安心・安全な街づくりの整備に向けて、防災・防犯分野において、ICTを活用した様々な取組が進められてきている。防災分野では、センサーやカメラ等による防災情報収集が行われている。例えば、台風や豪雨時の河川越水や道路冠水対策として、迅速な状況把握や予兆検知が一定の精度でできるようになると、行政によるタイムリーな住民向け情報（警告、避難指示等）の提供や避難誘導が可能となる。そのため、河川監視カメラシステムを導入し、身近な河川の状況を映像でリアルタイムをもって伝え、地域住民の避難誘導等に活用する取組が増えている。他方、住民向け情報提供の手段としては、エリアメールやLアラート、IP告知端末やスマートテレビ等の多メディアへの緊急情報配信等が行われている。

防犯分野においては、関係省庁・機関と各自治体等の取組において、道路、公園等の公共施設や住居の構造・設備・配置等について、住民が犯罪被害に遭いにくい「防犯まちづくり」を推進しており、街中に設置したカメラ・センサーによる監視や防犯メール等による児童・生徒の見守り事業等が進められている。また、民間サービスでは、人員不足に対応するためにも、不審者の侵入を未然に防いだり、火災の発生などを素早く発見したりするため、警備ロボット等の導入といった取組が行われている。

ウ 安心・安全分野における5Gのユースケース

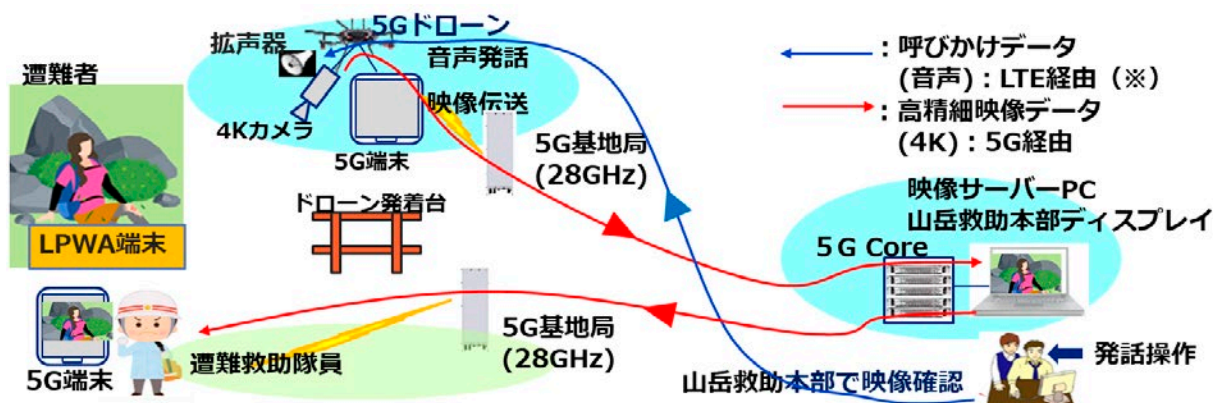
(ア) 遠隔監視・検知 (防災分野)

河川等に設置した固定の高精細カメラやドローンに搭載したカメラからの高精細映像を、5Gでリアルタイムに伝送することで、災害状況や遭難状況の把握が可能になり情報行動の効率化等を図ることができる。特に、5Gの超高速・大容量の特長を活かして配信された4K・8Kなどの高精細映像と他の多種多様なセンサー情報を統合的に扱うことで、行政機関等は氾濫等の予測精度を高めたり、限られた人員を適材適所に派遣できたりするようになる。また、何よりも地域住民向けに、現場の状況を鮮明にかつリアリティをもって伝えることで、避難情報として迅速かつ確に伝達することができる。今後は、5G対応端末の普及により、エリアメールやLアラートのように地域住民に対して直接映像を届けたり、リアルタイムな解析結果等の付加情報を提供したりすることも想定される。

◎遠隔監視 (防災分野) の取組事例

2019年度の総務省5G総合実証試験では、山岳遭難者の救助支援を想定し、ドローンからの4K高精細映像を救助本部と現場に向かう救助隊員に5Gでリアルタイム伝送し、現場の状況確認及び登山者の状態把握やドローン搭載の拡声器による声掛けを行うとともに、複数の救助隊員からの4K高精細映像を本部にリアルタイム伝送する実証試験を実施した。また、被災時の避難誘導を想定して、北九州学研都市において、5Gの超高速・大容量及び超低遅延通信の特長を活かし信号交差点をスマート化し、災害発生個所を把握した信号機の制御や、被災者端末への避難誘導情報の配信の試験を実施した。

図表 2-4-3-11 山岳登山者見守りシステムの概要



(出典) 総務省作成資料

(イ) 遠隔監視・検知 (防犯分野)

施設内等での監視や住民の見守りなどにおいて、5Gを介した高精細カメラの映像の伝送により、従来の4G、Wi-Fiで伝送可能な解像度 (HD・Full HD等) では得られなかった詳細な情報が得られる。具体的には、高解像度かつ高いフレームレートでの映像伝送により、従来と比して数倍の範囲の映像が撮影できるため、近方では人や顔の認識範囲が広がる。広域の監視においては、遠方でも人の明確なシルエットがわかるなど、同時に多数の対象の識別能力も高まる。監視対象が移動しても映像中に映る時間も長くなることから、認識や検知の精度も高まり、肉眼による監視・警備業務を補うことができる。また、認識範囲や映る時間が長くなることで、監視に必要なカメラ数の削減にもつながったり、例えばイベント向けセキュリティエリアを簡易的に構築できたりするというメリットもある。警備用のロボット・ドローンに搭載したカメラ映像を5Gで転送することで、監視センター等から遠隔制御もできるようになる。

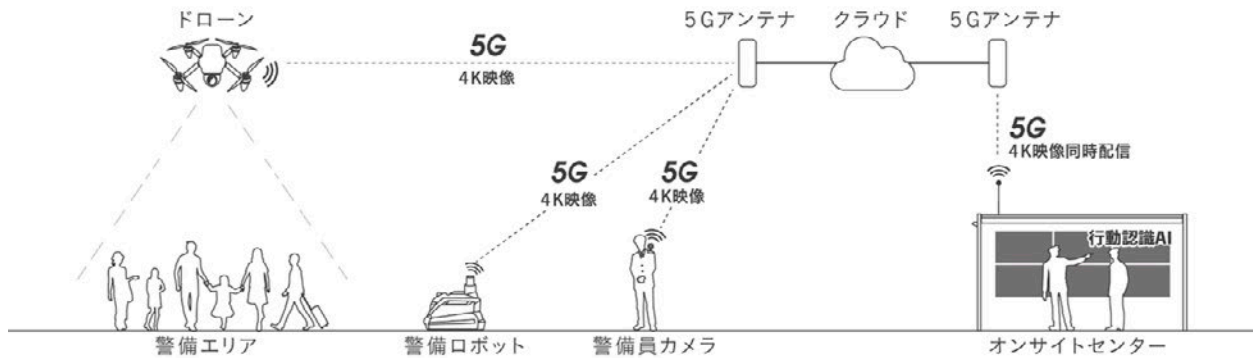
◎遠隔監視 (防犯分野) の取組事例

KDDI・KDDI総合研究所・セコムは、東大阪市の協力のもと、東大阪市花園ラグビー場において、5Gを活用した、AI・スマートドローン・ロボット・警備員が装備したカメラによる、スタジアム周辺の警備の実証実験を実施した (2019年8月)。KDDIのスマートドローン、セコムの自律走行型巡回監視ロボット「セコムロボットX2」及び警備員に装備した各カメラからの4K映像を、5Gを経由してセコムの移動式モニタリング拠点「オンサイトセンター」へ伝送した。これにより、広範囲なエリアを高精細な映像で確認でき、不審者の認識から捕捉など

一連の警備対応が可能となることを実証した。

さらに、5Gを経由してセコムの「オンサイトセンター」で受信した4K映像を、AIを活用した人物の行動認識機能で解析し、異常を自動認識して管制員に通知することで、対象警備エリアにおける異常の早期発見と、緊急対応が可能になることを実証した。

図表 2-4-3-12 遠隔監視の取組事例 (KDDI)



(出典) KDDI (株) 提供資料

エ 期待される効果等

防災分野では、5Gの特長を活かしたハード・ソフト面での整備と普及により、災害発生の初動時・復旧時から平常時等の時間軸において、情報収集から情報発信までの一連のプロセスが連動した次世代の防災システムへと発展することが期待される。これにより、限られた人員と時間の中で、迅速かつ正確な情報提供や避難誘導等を実現し、人命を含む被害の抑制につながることを期待される。

防犯分野では、通信の高速大容量化・モバイル化やセンシングデバイスの技術進化を取り込み、画像分析やAIを扱う高度なレベルへ進化しており、人（警備員や監視員）主体の監視から、高精細映像やAIによる高精度な監視へと開発が進められている。新たな技術と5Gの連携による有用性は実証されつつあり、今後監視精度の飛躍的な向上によって、事故や事件の未然防止や被害拡大防止を、より少ない人員で効率的に実現することが期待される。

7 エンターテインメント・観光分野

ア エンターテインメント・観光分野が抱える課題

(ア) 施設を核とした街づくり

スタジアム・アリーナ等のスポーツ施設の整備・運営は、主に施設所有者であり街づくりの一環等で取り組んでいる地方公共団体の他、土地開発や興行を担う民間事業者など、多種多様なステークホルダによって行われている。しかしながら、都市部等の一部を除き、多くの施設において、老朽化、郊外立地による低い利用率、コスト負担や採算性低下といった運営上の課題が顕在化している。動員増につながる新たな観戦スタイルの創出や施設利用の多目的化、また、スポーツビジネスのためだけに留まらない街づくりへの貢献も求められている。公共セクタにおいても、観光・文化施設も同様に、施設管理に係る負担が増していることに伴い、施設の多面的な活用が課題となっている。こうした様々な施設を核とした中心市街地の再生や賑わいの創出、観光客の回遊性向上などにつながるための施策も課題となっている。

(イ) 地域の魅力発信の強化

各地域の「まち」の魅力を伝え、人々の定住、来訪促進につなげるため、全国の地方公共団体や観光業界等が、国内や海外からのインバウンドを対象とした観光・文化等の情報発信や、地域間の広域連携による観光コンテンツの拡充を進めている。地域にとっても観光振興のために地域固有の文化や伝統の保持・発展を図り、魅力ある地域づくりを行うことは、地域の連帯を強め、地域住民が誇りと生きがいをもって生活していくための基盤ともなっている。

いる。こうした目的により、より一層魅力ある文化や観光スポットの創造による情報発信の強化が課題となっている。

イ 現状のICT活用に係る取組

スポーツ施設等においては、官民連携によるスタジアム・アリーナ改革の一環でコストセンターからプロフィットセンターへの転換や官民による新しい公共施設の運営の在り方等がうたわれている。ICTは、コスト削減と付加価値創出の両面から、スタジアムの通信環境を拡充し、スマートフォンアプリによるスタジアム内外での情報配信や観覧中の接客等によって観覧中の体験を高め、スタジアム来場者を増やすなどの取組が行われている。

地域の魅力発信の強化においては、インバウンド顧客の回遊性向上に資する位置情報を利用したスマートフォンに向けたコンテンツ配信、VR/ARを活用した新たなコンテンツの魅せ方などを模索している。

ウ エンターテインメント・観光分野における5Gのユースケース

(ア) 施設におけるオンデマンドのコンテンツ配信

スポーツ施設や博物館・美術館などの文化施設等において、5Gの特長を活かした高精細映像（試合映像や街の魅力情報等）の伝送や施設利用者等の顧客ニーズに応じたオンデマンドのコンテンツ配信やサービス提供が想定される。また、その際に施設や地域において、高精細カメラ等によるリアルタイムな集客状況の把握やAI解析等を組み合わせ、施設利用者や観光客等の属性や動線分析を通じて、よりきめ細かなマーケティング施策に役立てることができる。これにより、施設の魅力度や価値の向上による集客力向上や、施設周辺における回遊性向上施策とも連携することが可能になる。

◎施設におけるオンデマンドのコンテンツ配信の取組事例

2019年度の総務省5G総合実証試験では、ゴルフ場において、4K360度カメラからの映像を5Gを介して次世代ゴルフカートのディスプレイにライブ配信するとともに、スイング映像を解析し、ボールの落下地点予測情報を配信する検証を実施した。この実証は、体験者から好評を得たほか、落下位置推定により、目視と比べて1打球当たり7秒のゴルフボール探索時間の短縮を実現した。

図表 2-4-3-13 ゴルフ場でのラウンド補助（総務省5G総合実証試験）



(出典) 総務省作成資料

(イ) 地域の情報発信

5Gによる高精細映像やVR/AR等リッチコンテンツを活用した、サイネージ・端末等への地域の魅力発信による誘客や地域における回遊性向上施策との連携など、より一体的な街づくりに資する取組につながる。

エ 期待される効果等

エンターテインメント・観光分野では、集客施設や集客拠点で5Gによるリアルかつリッチな映像コンテンツを提供、演出を高めることにより、顧客の満足度を高め、誘客数やリピート率の向上に寄与することが期待される。また、5Gから得られる情報とAIを活用した分析を組み合わせることで、エリアマーケティングの高度化が実現

し、スマートシティの実現や地域の交流人口の拡大に貢献することが期待される。

8 モビリティ分野

ア モビリティ分野が抱える課題

(ア) 安心・安全な交通インフラの提供

我が国の交通事故に関する統計によれば、交通事故死者数は近年継続的に減少しており、自動車の安全機能の向上などを背景に、自動車乗車中の死者数が減少している^{*12}。一方、死亡事故の第一当事者（多くの場合における事故の主因）が65歳以上の割合が、2009年の20.4%から2019年には29.7%に上昇しており^{*13}、ドライバーの高齢化に伴う課題が浮き彫りとなっている。また、交通事故は全体として減少しているものの、その経済損失（金銭的損失・非金銭的損失含む）は3.2兆円以上/年（2014年時点）と非常に規模の大きいものである^{*14}。

(イ) 交通や物流の効率化・合理化

交通渋滞により、一人当たり年間40時間、全国で50億時間の時間損失が発生している。

物流に着目すると、我が国では年々トラック輸送の総量は減少しているが^{*15}、ECを支える宅配便の取扱個数が10年間で3割も増している^{*16}。新たな労働参入に限られる中、輸送を支えるトラック業界では低賃金、高労働負荷の厳しい労働環境となっている中、運転手及び物流配送員の高齢化により、コストのみならず輸送に関わる人員の確保やドライバーの負担軽減（生産性向上）も課題となっている。

(ウ) 過疎化・高齢化に伴う社会の交通・移手段の確保

地域の過疎化が進展する中、利用者減少により全国の地域鉄道事業者の72%^{*17}、地方部の乗合バス事業者の85%^{*18}が赤字になるなど、公共交通をとりまく環境は年々厳しさを増している。高齢化と相まって、買い物のための交通手段が無い全国の「買い物弱者」は700万人に達し、今後も増加見込みと言われている。公共交通ネットワークが必ずしも全域で充実しているとはいえず、交通弱者を生じさせないような仕組み作りが課題となっている。

イ 現状のICT活用に係る取組

交通安全対策に向けては、ビッグデータの活用により、生活道路等における速度超過、急ブレーキ発生、抜け道等の潜在的な危険箇所を特定するなど、効果的かつ効率的な対策の立案等に資する取組が行われている。

交通流動や流通の効率化においては、ドローンによる荷物輸配送や宅配便の再配達削減等により効率的でスマートな地域内物流の実現に向けた取組が進められている。

新たな交通モードへの対応として、カーシェアリングが挙げられる。日本のカーシェアリングは、既に会員130万人を突破している^{*19}。また、海外ではスマートフォンのアプリを使った配車サービスが急増している^{*20}。

さらに、自動運転については、日本では2025年頃には一般道でのレベル3での自動運転が実現すると予想される。その実現に向けて、レーダーなどを用いて先行車両と後続車との車間距離を測定し、速度に応じた安全な車間距離を保持する車間距離制御（ACC: Adaptive Cruise Control）が既に実用化されている。

ウ モビリティ分野における5Gのユースケース

(ア) 高度な交通管理

インフラ分野の一分野として、道路や公共施設に設置したカメラの映像やセンサーのデータ等を、5Gで伝送し、AIによる画像解析等で車両の移動や歩行者の行動特性等を観測・分析することで、交通インフラの状況の機動的な把握・分析・情報提供に活用することができる。こうしたビッグデータの収集・活用の高度化により、きめ細や

*12 「令和元年における交通死亡事故の特徴等について」令和2年2月13日（警察庁交通局）

*13 「令和元年中の交通死亡事故の発生状況及び道路交通法違反取締り状況等について」（警察庁交通局）

*14 「自動車保険データにみる交通事故の経済的損失の状況」平成26年3月（一般社団法人日本損害保険協会）

*15 「自動車輸送統計年報」（国土交通省）

*16 「トラックドライバーの人材確保・育成に向けて」平成27年5月（国土交通省）

*17 「地域鉄道の現状」令和2年4月（国土交通省）

*18 「平成29年度乗合バス事業の収支状況について」（国土交通省）

*19 「わが国のカーシェアリング車両台数と会員数の推移」2018年5月（交通エコロジー・モビリティ財団）

*20 Uberは全世界で利用回数1億回/月、Lyftは米国内だけで700万回/月など。

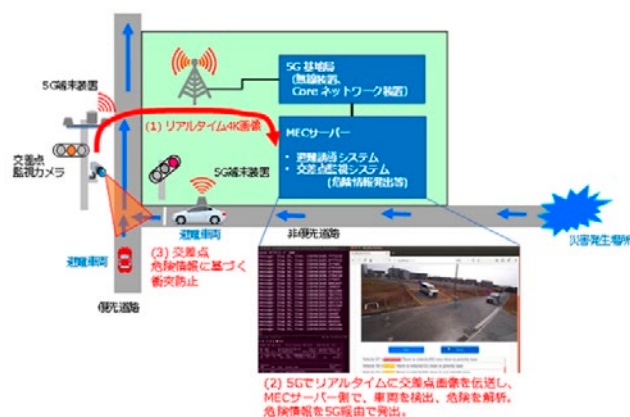
かな渋滞予測（所要時間、交通需要）などの交通量管理や交通安全対策にもつながる。特に、インフラや安心・安全分野における5Gの活用の場合と同様に、高精細な映像を用いた広域の監視においては、認識や検知の精度も高まることから、事故予防などの新たな機能の実現も予想される。

また、上記の固定されたカメラやセンサーの他、バス等の移動車両に設置した移動カメラを活用した遠隔モニタリング、画像解析による障害物・異常検出等も、無線のメリットを生かした5Gのユースケースも想定される。

◎高度な交通管理に関する取組事例

2019年度に実施した総務省5G総合実証試験では、信号交差点をカメラ・センサーで監視して異常を検知し、5G通信により車両監視制御センターに伝送するとともに、近隣交差点の走行車両への情報通知、信号機制御を行い、二次災害や渋滞を防止する実証試験を実施した。また、災害時の放置車両制御を想定し、遠隔操縦による放置車両移動や、車両運行支援の試験として、車載の赤外線サーマルカメラ/4Kカメラの映像を活用した濃霧発生時の運転補助の試験を実施した。

図表 2-4-3-14 高度な交通管理（総務省5G総合実証試験）



（出典）総務省作成資料

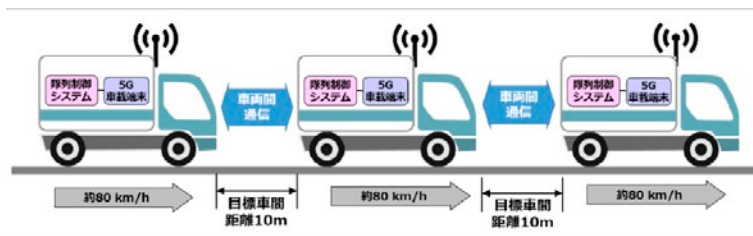
(イ) 高度な車両制御

現在、速度に応じた安全な車間距離を保持する車間距離制御（AGC）が実用化されているが、車間距離情報のみの制御では前方を走る車の減速度の発生開始から車間距離が変化するまで、さらに後続車の減速が発生するまでには遅延が生じ、追突を防止するには長い車間距離が必要となる。車車間通信を通じて前方車両の速度や加速度の情報を後続車に伝送し車速を制御しながら、更なる燃費低減、道路の交通容量の増大を図るためには、安全を確保しつつ一層の車間距離の短縮が必要であることから、5Gの超低遅延性を活用したトラック隊列走行等、車両の遠隔操縦や自律型走行への応用が想定される。

◎高度な車両制御に関する取組事例

2019年度の総務省5G総合実証試験では、基地局経由車両通信（V2N）において、5G基地局4局をハンドオーバーしての監視映像伝送試験を実施した。また、車車間直接通信（V2V Direct）においては、新東名高速道路で実施しているトラック隊列走行の後続車自動運転制御（CACC）実証試験において、5Gの超低遅延通信による車間距離（10m）制御、操舵に成功した。

図表 2-4-3-15 高度な車両制御に関する取組事例（総務省5G総合実証試験）



（出典）総務省作成資料

エ 期待される効果等

5Gを活用した、高度な交通管理や自動運転の実現と普及により、安全性の向上による交通事故の抑制、渋滞の軽減や運送効率の向上など、交通分野における生産性向上が図られると考えられる。また、地域における高齢者の安全・安心な足の確保、観光客の利便性の高い周遊手段の確保等、MaaSをはじめとする新たな交通サービスの創出も想定される。

4 地域課題解決手段としてのローカル5G

1 ICTインフラ地域展開マスタープランの策定

現在の我が国において重要な政策課題となっている持続可能な地域社会の実現に向けて、5Gをはじめとした携帯電話基地局や光ファイバなどのICTインフラは、地域コミュニティの課題を解決し、地域活性化を図るための基盤としてその重要性がますます高まっている。

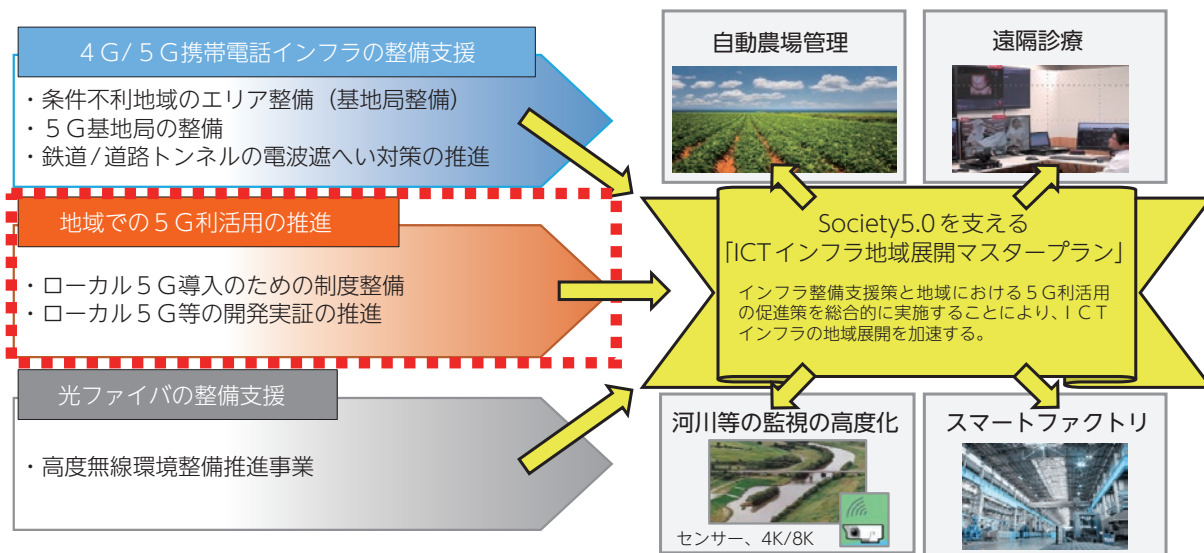
我が国におけるICTインフラの整備は着実に進み、ブロードバンドサービスの契約者数は固定・移動ともに大幅に増加し、国民生活や経済活動に不可欠なインフラとして定着してきている。そのような中、2019年4月10日、「第5世代移動通信システム（5G）の導入のための特定基地局の開設計画」認定に際して、総務大臣は5Gの全国サービスを提供する4事業者に対して、2年以内に全都道府県で5Gサービスを開始することを義務づけるとともに、広範かつ着実な全国展開を求める条件を付した（第1章第2節参照）。

しかしながら、各者が提出した計画では、5G基地局の整備数が大きく異なっているほか、計画期間（5年間）のうちに、条件不利地域やトンネル内などの電波遮へいエリアを含め、全国各地を面的にくまなく5G基地局を整備する内容にはなっていない。このため、各者の計画を可能な限り前倒し^{*21}するために、5G基地局やそれを支える光ファイバの地方への早期展開を促進する方策を講じる必要が生じた。

以上の問題意識から、総務省では、5GをはじめとするICTインフラ整備支援策と5G利活用促進策を一体的かつ効果的に活用し、ICTインフラをできる限り早期に日本全国に展開するため、2023年度末を視野に入れた「ICTインフラ地域展開マスタープラン」を2019年6月25日に策定した（図表2-4-4-1）。

同マスタープランでは、条件不利地域におけるエリア整備（基地局整備）のほか、5G基地局の前倒し整備、鉄道や道路トンネルにおける電波遮へい対策の推進、ローカル5Gによるエリア展開の加速及び光ファイバ整備の推進について、各施策における目標が設定された。

図表 2-4-4-1 ICTインフラ地域展開マスタープラン



2 ローカル5Gの導入

5Gは、その実装を通して、様々な事業分野における新ビジネスの創出のみならず、地域が抱える様々な社会課題を解決する切り札としても大いに期待されているところである。

このため、携帯電話事業者による全国向けサービスとは別に、地域のニーズや産業分野の個別ニーズに応じて、様々な主体が柔軟に構築/利用可能な新しい移動通信システムとして、情報通信審議会新世代モバイル通信システ

*21 各者の計画における5G基地局整備数の合計は約7万局となっているところ、計画期間以降の整備が見込まれる基地局の2割前倒しを図る。

ム委員会においてローカル5Gの導入に関する技術的検討が進められた。

ア ローカル5Gの基本コンセプト

ローカル5Gの基本コンセプトとしては、①5Gを利用していること、②地域においてローカルニーズに基づく比較的小規模な通信環境を構築するものであること及び③無線局免許を自ら取得することも免許取得した他者のシステムを利用することも可能であることの3項目が示されている。このうち、③が基本コンセプトに位置付けられた理由としては、ローカル5Gが基本的には自営目的での利用を想定しているが、無線技術やネットワーク技術等について専門的な知識のない利用者や地域の企業等にこそ、多くの潜在的なニーズがあることが想定され、それらのニーズにローカル5Gがきめ細やかに応えていく必要があることが挙げられる。ローカル5Gの円滑な普及には、地域の通信事業者等が、その地域特有の様々なニーズをくみ取りながら、個別のニーズに応えるためのネットワークを構築し、電気通信役務として提供することの方が有効な場合もあると考えられたからである。

イ ローカル5Gの使用周波数

情報通信審議会新世代モバイル通信システム委員会では、ローカル5Gの候補周波数帯として、4.6～4.8GHzの200MHz幅及び28.2～29.1GHzの900MHz幅の合計1,100MHz幅を対象に、ローカル5Gの技術的条件や共用条件等の検討が行われた。

このうち、28.2～28.3GHzの100MHz幅について、自らの建物や土地の範囲内でシステムを構築する場合（システム構築を他人に依頼する場合を含む。）を中心に検討を行い、2019年6月18日に技術的条件をとりまとめた。

なお、残る周波数帯（4.6～4.8GHz及び28.3～29.1GHz）における技術的条件等についても検討を行い、共用条件等が整理された帯域から順次取りまとめを行うほか、28.2～28.3GHzを含め、広範囲に他者の土地まで含めてカバーする場合の需要、可能性、運用調整方法等についても検討を行うこととしている。

ウ 28.2～28.3GHzにおけるローカル5Gの免許の基本的な考え方

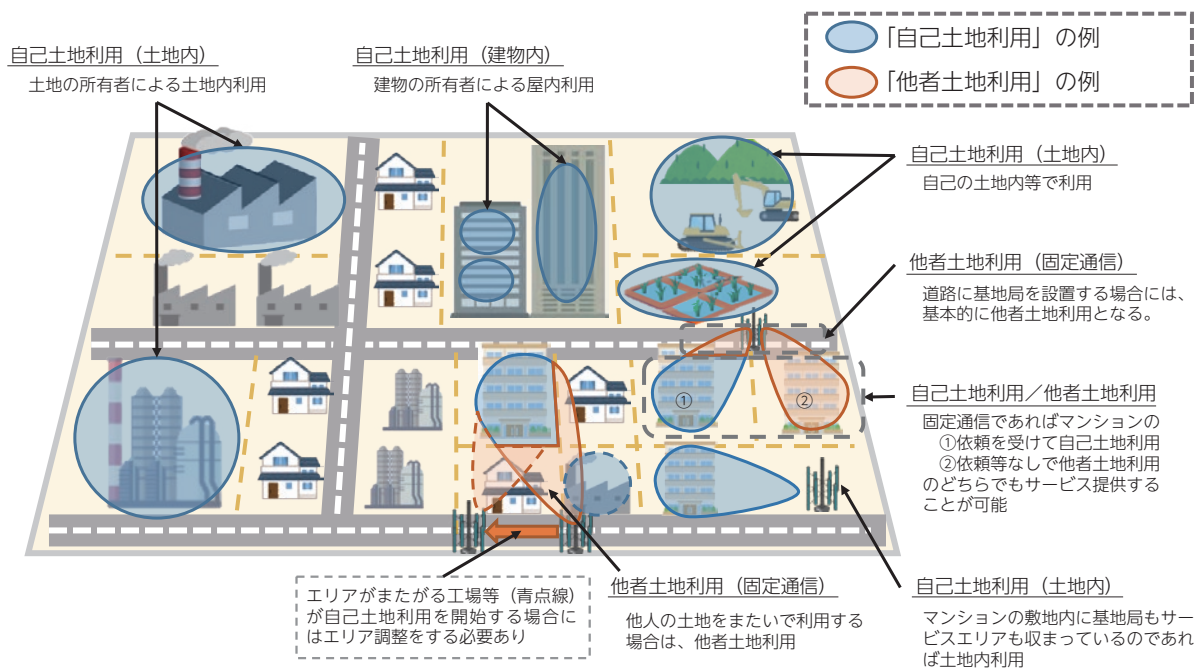
28.2～28.3GHzにおけるローカル5Gについては、当面の間、「自己の建物内」又は「自己の土地内」で、当該建物又は土地の所有者等^{*22}に免許することを基本とする。また、当該所有者等からシステム構築を依頼された者も、依頼を受けた範囲内で免許取得を可能としている。

他方、「他者の建物又は土地等^{*23}」におけるローカル5Gの利用については、他者の土地まで含めてエリアカバーする場合の運用調整方法等が確定するまでの間に無秩序に面的なカバーが進んでしまうようなことが無いように、当面の間、固定通信の利用のみに限定することが適当とされた。加えて、「他者の建物又は土地等」においてローカル5Gの無線局免許を取得可能とするのは、当該建物又は土地の所有者等によりローカル5G帯域が利用されていない場所に限定することとされた（図表2-4-4-2）。

*22 賃借権や借地権等を有し、当該建物又は土地を利用している者を含む。

*23 当該建物又は土地の所有者等からシステム構築を依頼されている場合を除く。

図表 2-4-4-2 ローカル5Gの免許の考え方



(出典) 総務省作成資料

また、携帯電話サービス及び全国BWA用の周波数帯域（以下「全国キャリア向け帯域」という。）の利用と、ローカル5Gの帯域の利用についての関係の整理がなされ、全国キャリア向け帯域を使用する電気通信事業者（以下「全国キャリア」という。）が自らのサービスを補完すること^{*24}を目的として、ローカル5G帯域を利用することは、ローカル5G本来の主旨に反することとされる一方、ローカル5Gのサービスを補完することを目的として、全国キャリア向け帯域を利用すること^{*25}は可能とされた。

そして、全国キャリアについては、開設計画の認定を受けた全国サービス向けの5G帯域の利用をまずは優先すべきことや、全国キャリア向け帯域で、基本的にローカル5Gと同様のサービスを提供可能であること等を考慮して、当面の間、ローカル5G帯域の免許付与はするべきではないとされたが、全国キャリアが、ローカル5Gの免許自体を取得せずに、第三者のローカル5Gシステムの構築を支援することは可能とされた。

エ ローカル5Gの制度化・免許

情報通信審議会新世代モバイル通信システム委員会の報告を踏まえて、2019年12月24日にはローカル5Gの制度化がなされるとともに、2019年12月17日にはローカル5Gの概要、免許の申請手続、事業者等との連携に対する考え方の明確化を図るため、ローカル5G導入ガイドライン^{*26}が策定・公表された。

2019年12月24日よりローカル5Gの免許申請を各総合通信局において開始したところ、2020年4月30日時点で、15者から申請が行われている（図表

図表 2-4-4-3 ローカル5Gの免許申請の受付状況（2020年4月30日時点）

	主な用途	主な事業者
ベンダー／製造業	スマートファクトリ等 IoT向け ※自社工場に先行導入	・富士通 ※3月27日本免許交付 ・NEC ・ひびき精機（山口）
CATV	ケーブルテレビ ※有線ラスト1マイルの代替	・秋田ケーブルテレビ ・JCOM ・ケーブルテレビ（栃木） ・ZTV（三重） ・となみ衛星通信テレビ（富山） ・愛媛CATV ・コミュニティネットワークセンター（愛知）
通信事業者	スマート農業や eスポーツ活用を見据えた 実証環境の構築	・NTT東日本 ※4月10日本免許交付
	九州工業大学と連携した 実証実験を予定	・QTネット（福岡） ※3月30日本免許交付
大学	実証環境の構築	・東京大学
自治体	中小企業等向けの 実証環境の構築	・東京都 ・徳島県 ※3月30日予備免許交付

(出典) 総務省作成資料

*24 例えば、ローカル5G帯域と全国キャリア向け帯域をキャリアアグリゲーションして全国キャリアの利用者向けサービスを提供することや、基本的に全国キャリアの利用者しか利用できないWi-Fi設置のための伝送路として利用することなど。

*25 例えば、ローカル5G利用者が敷地外に端末を持ち出した際に、全国キャリアの通信網を使うことなど。

*26 https://www.soumu.go.jp/main_content/000659870.pdf

2-4-4-3)。申請内容に係る審査が行われた結果、4月30日時点で3者に対してローカル5Gの免許交付がなされている。

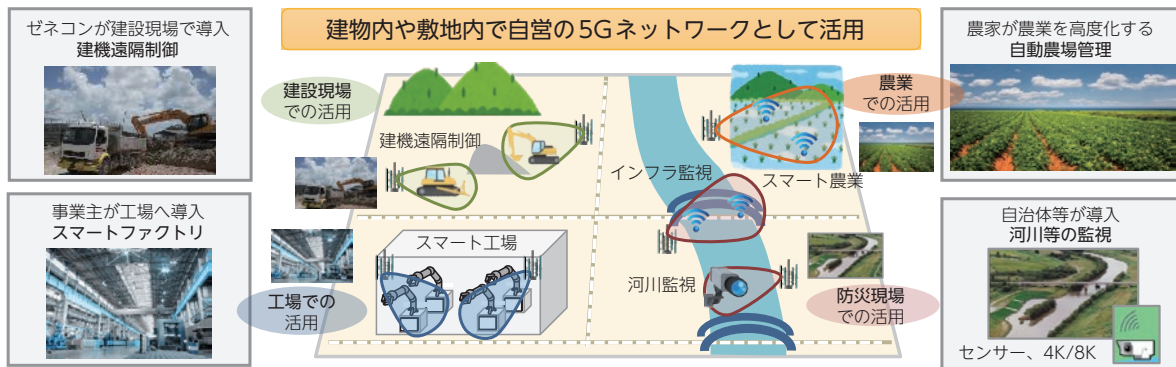
3 地域課題解決型ローカル5G等の実現に向けた開発実証

地域の企業をはじめとする様々な主体によるローカル5G等を活用した地域課題の解決を実現するため、ローカル5G基地局の多種多様な設置場所・利用環境下を想定したユースケースにおけるローカル5Gの電波伝搬等に関する技術的検討を実施するとともに、ローカル5G等を活用した地域課題解決モデルを構築するための開発実証を本年夏頃より開始する予定である（図表2-4-4-4）。

なお、本事業を実施しようとする者は、必要な関係者からなるコンソーシアムの形成が求められているほか、実証を行う分野によっては、関係省庁の施策との連携を求める場合もある。

本事業において使用する周波数帯は、制度化を検討中の周波数帯（4.6～4.9GHz、28.3～29.1GHz）を原則として技術的検討を実施することとされているが、携帯電話事業者による5Gの周波数帯や既に制度化したローカル5Gの周波数帯（28.2～28.3GHz）において、これらに相当する技術的検討を行うことも可能となっている。

図表 2-4-4-4 地域課題解決型ローカル5G等の実現に向けた開発実証



（出典）総務省作成資料

総務省では、開発実証の実施に先立って、開発実証において取り組むべき地域課題等について、2020年2月から3月にかけて募集を行った。提出された提案について審査を行い、2020年4月に令和2年度実証事業において参考とする課題提案を選定した^{*27}。

4 諸外国におけるローカル5G

5Gはその技術的特性から産業用途における利用の進展が期待される一方、使用する周波数帯が4G以前に比べて高い周波数帯を使用することから、各国の携帯電話事業者はエリアの整備に当たって膨大な数の基地局を整備するための多額の設備投資が求められる。

そのため、諸外国においても、我が国のローカル5Gと同様の制度を創設している例が存在する。これらの制度（以下単に「ローカル5G」という。）用の周波数帯域の確保状況は、図表2-4-4-5のとおりである。

*27 https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu06_02000250.html

図表 2-4-4-5 各国におけるローカル5G帯域の確保状況

帯域確保の有無	国名	免許の条件・手続き等
自営ローカル5G帯域を確保している国	日本	自営ローカル5G免許は、自営用途だけでなく、役務利用（全国キャリアは除く）も可能。
	ドイツ	自営ローカル5G免許は、地域光ファイバー事業者含めて、電気通信事業者による免許申請は不可（ただし、土地や建物所有者等から委託を受けた場合は可能）。
	英国	26GHz帯のローカル免許（屋内利用限定の共同利用型の免許）の申請要件として、電気通信事業者を排除していない点は日本と類似。
	豪州	自営ローカル5G帯域を確保しているが、キャリア5Gと周波数を共用。
自営ローカル5G帯域を確保していない国	米国	地域免許で構成される、自営と役務の区別のない免許制度で、自営用途であってもオークションで落札（ただし、優遇措置として、中小零細企業やローカル事業者等に対する落札額の割引適用あり）。
	フランス	3.4-3.8GHz帯の5Gオークション規則で、落札者に対して、自営ニーズに対応することを規定（ネットワークスライシングや周波数リース等）。
	オーストリア	5G免許（3.4-3.8GHz帯）をルール免許とアーバン免許で構成される地域免許として、自営と役務の区別なく、オークションで割当。

（出典）総務省（2020）「第五世代移動通信システムのもたらす経済及び社会の変革に関する調査研究」

続いて、各国におけるローカル5G制度として、ドイツ及び英国の事例を紹介する。

ア ドイツ

ドイツは、ローカル5Gの検討を日本に先んじて開始しており、連邦ネットワーク庁（BNetzA）は、3,700～3,800 MHzを5Gのローカル割当として配分することを提案し、2018年8月21日から同年9月28日まで意見招請^{*28}を行った後、2019年3月11日に、「無線ネットワークアクセスアプリケーション用の3,700 MHz-3,800MHzの範囲の将来のアプリケーションプロセスのための基本フレームワーク」^{*29}を発表した。

その後、同年11月21日、BNetzAは3,700-3,800MHz帯のローカル5G免許の申請手続きを開始したと発表した^{*30}。当該帯域は、主としてIndustry 4.0の分野で使用できるほか、農業や林業などでも使用できることとされている。免許申請は、土地や建物の所有者やその賃借人などが行うことができ、電子申請によって実施されている。周波数の割当には、周波数の最適かつ効率的な使用を確保するために、周波数割当手数料が課せられることとされた。

なお、26GHz帯のローカル5Gの割当方針については、2019年9月、BNetzAが、26GHz帯（24.25 - 27.5 GHz）における5Gアプリケーションに関する基本枠組み（案）を発表し、パブリックコメントを募集した^{*31}。BNetzAの方針では、26.5～27.5GHzをローカル5Gに割り当てる一方、24.25～26.5GHzは移動体通信事業者に割り当て、ルール地域ではFWAによる「ラストマイル」の通信への利用を提案している^{*32}。

*28 Regionale und lokale Netze

Frequenzen für das Betreiben regionaler und lokaler drahtloser Netze zum Angebot von Telekommunikationsdiensten

Frequenzen im Bereich von 3,7 GHz bis 3,8 GHz

https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen_Institutionen/Frequenzen/OeffentlicheNetze/RegionaleNetze/regionalenetze-node.html

*29 https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen_Institutionen/Frequenzen/OeffentlicheNetze/RegionaleNetze/20190311GrundlegendeRahmenbedingungen_pdf.pdf?__blob=publicationFile&v=1

*30 https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2019/20191121_lokaleFreq.html;jsessionid=BF741BC1F92A1A8008F13153FC022852

*31 https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen_Institutionen/Frequenzen/OeffentlicheNetze/LokaleNetze/lokalenetze-node.html

*32 Entwurf der grundlegenden Rahmenbedingungen für 5G Anwendungen im Bereich 26 GHz (24,25 - 27,5 GHz) (https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen_Institutionen/Frequenzen/OeffentlicheNetze/RegionaleNetze/20191220_EntwurfGrundlegendeRahmenbedingen26GHz.pdf?__blob=publicationFile&v=3)

そして、実際にローカル5Gの免許を取得した企業も存在している。例えば、ドイツを本拠とする自動車部品及び電動工具メーカーであるBoschは、2019年11月21日付けのプレスリリースで、ローカル5Gの免許申請を行ったと発表し、未来の工場には高性能無線技術が必要であり、5Gのローカルキャンパスネットワークを構築（図表2-4-4-6）することで、Industry 4.0において同社の競争力を確保する必要があるとした^{*33}。

2020年3月現在、ローカル5Gの免許を取得した企業には、BASF SE（総合化学メーカー）、Mugler AG（電気通信ソリューションプロバイダー）、Lufthansa Technik（航空会社）、Siemens、Boschなどが含まれ、DaimlerやAirbusが免許申請中と見られている。世界有数の大手製造メーカーを有するドイツでは、自動車、航空、化学、産業機械等のメーカーが、自前の5G網を工場に構築し始めており、ローカル5Gの先行事例として注目を集めている（図表2-4-4-7）。

図表2-4-4-6 Boschのローカルキャンパスネットワーク



(出典) Bosch社プレスリリース

図表2-4-4-7 ドイツのローカル5Gに係る主な企業の動向

業種	企業名	企業の方針・動向
自動車	Volkswagen	2020年にドイツの122の工場で自営5Gモバイルネットワークの構築を開始。既にネットワーク構築ベンダーの入札を実施。VolkswagenとAWSは、122の施設全ての機械、工場、システムのデータを結合するための「産業用クラウド」を開発。
	Daimler	3.7~3.8GHz帯の5G周波数に関心。
	BMW	
産業機械	Siemens	試験周波数で動作する5G試験ネットワークをプラントに既に設置。3.7~3.8GHzが利用可能になり次第、実運用に切り替え。
	Bosch	
航空	Airbus	工場内セルラーネットワークでの自律性を高めたい方針。
化学	BASF	

(出典) 総務省（2020）「第五世代移動通信システムのもたらす経済及び社会の変革に関する調査研究」

イ 英国

英国情報通信庁（Ofcom）は2019年7月25日、共用ベースで利用可能な周波数を「共用アクセス免許（Shared Access Licence）」又は「ローカルアクセス免許（Local Access Licence）」として先着順で割り当てる声明文書を発表した^{*34}。Ofcomは、新たな共用枠組みの導入によるローカルアクセスの実現によって、製造、物流、農業、鉱業、健康、企業などの幅広い分野において、イノベーションの恩恵を受けることが可能になるとしている。

「共用アクセス免許」の対象となる帯域は、既存免許人（公共業務、衛星局、アマチュア無線等）との共用を前提とした1800MHz帯（1781.7-1785MHz／1876.7-1880MHz）、2300MHz帯（2390-2400MHz）、3.8-4.2GHz帯及び26GHz帯となっている。なお、26GHz帯は、低帯域（24.25-26.5 GHz）を屋内利用限定で割り当てることとしている。Ofcomは2019年12月9日、共用アクセス免許の申請受付を開始したと発表した^{*35}。申請が認められた場合は、1800MHz帯及び2300MHz帯は年間80ポンド、3.8-4.2GHz帯は10MHz幅あたり年間80ポンド、26GHz帯は帯域幅に関係なく1免許あたり年間320ポンドを電波利用料として支払うこととされている。

一方、「ローカルアクセス免許」は、既に携帯キャリアに割り当てられているものの、地域によって使用されていない、あるいは、向こう3年以内の使用計画がないモバイル用周波数^{*36}を、新たなユーザーに開放するものである。Ofcom声明文書の発表直後より、免許申請の受付が開始され、申請が認められた場合は、1免許あたり950ポンドで3年間使用することができる。

*33 <https://www.bosch-presse.de/pressportal/de/de/bosch-beantragt-5g-lizenzen-fuer-lokale-netze-203328.html>

*34 https://www.ofcom.org.uk/_data/assets/pdf_file/0033/157884/enabling-wireless-innovation-through-local-licensing.pdf

*35 https://www.ofcom.org.uk/manage-your-licence/radiocommunication-licences/shared-access?utm_medium=email&utm_campaign=Ofcom%20invites%20applications%20for%20new%20shared%20spectrum%20licences&utm_content=Ofcom%20invites%20applications%20for%20new%20shared%20spectrum%20licences+CID_08b70bfb8d1c1d754c67dd057fa85cb&utm_source=updates&utm_term=new%20shared%20access%20licences

*36 対象となる帯域は、800MHz帯（791-821MHz／832-862MHz）、900MHz帯（880-915MHz／925-960MHz）、1400MHz帯（1452-1492MHz）、1800MHz帯（1710-1781.7MHz／1805-1876.7MHz）、1900MHz帯（1900-1920MHz）、2100MHz帯（1920-1980MHz／2110-2170MHz）、2300MHz帯（2350-2390MHz）、2600MHz帯（2500-2690MHz）及び3.4GHz帯（3410-3600MHz）の9バンド。

「ローカルアクセス免許」の適用第一号が電気通信事業者のStrattoOpencellである。Vodafoneは、同社が保有する未使用の2.6GHz帯の周波数を、StrattoOpencellへ開放する3年間の契約に合意したことを発表した^{*37}。StrattoOpencellは、Vodafoneの2.6GHz帯の周波数を使用して、光ファイバが整備されていない農村地域の消費者や企業の顧客に対して、最大120Mbpsのモバイルブロードバンドを提供する予定である。

^{*37} <https://mediacentre.vodafone.co.uk/news/uk-first-share-unused-4g-spectrum-rural-mobile-broadband/>

特別インタビュー
INTERVIEWテクノスポーツの挑戦
—テクノロジーとスポーツの融合が
生み出す新たな価値観—株式会社 meleap
福田浩士 CEO

福田浩士氏は、東京大学大学院卒業後、株式会社リクルートに就職。2014年に独立し、株式会社 meleap を設立。「HADO (ハドー)」というARを用いたスポーツを開発し、日本を含む世界26カ国で事業を展開されている。現在は「HADO Xball (ハドー・エクスポール)」の2021年のプロリーグ化に向けて精力的に活動されている。

「HADO」とは、頭にヘッドマウントディスプレイ、腕にモーションセンサーを付けてプレイする、テクノロジーとスポーツを融合させた「テクノスポーツ」という新たなジャンルの競技である。プレイヤーはエナジーボールやシールドを操ることが可能で、テクノロジーを用いた新しい形のスポーツとして注目を集めている。

身体の可能性をテクノロジーで拡張する

鉄道や自動車は人やモノがより遠くへと行くことを可能にしたが、それはすなわち人間の身体の一部である「足を拡張した」といえるように、これまで技術は人間の身体・能力を拡張することで、人間にできることを強化してきた。それと同じ変革が、「スポーツ」の分野においても起きようとしている。

テクノスポーツ「HADO」を開発した福田氏は、開発のきっかけについて、「かめはめ波を撃ちたい」というのもあったが、もともと”身体を拡張する”という人間の身体の可能性を、テクノロジーで広げてみたいという思いがあったと語る。

「そうしたときにセンシング技術等の新たな技術の組合せによって身体拡張ができる事例がいくつか出てきていた。このような大きな社会の流れから、AR/VRが生活になじむのは必然と感じたことと、センサーやIoTデバイスが様々な場所で使用されるようになってきたことで、環境的にもチャンスがあるだろうと思った。」

福田氏が株式会社 meleap を設立した2014年の前年にはOculus (オキュラス) 等のウェアラブル端末が市場に登場していた。福田氏は、センサー技術とプロジェクション技術、そしてウェアラブル端末等を研究することで、これらの仕組みを使えばこれまでないリアルな体感が得られると確信したという。

“かめはめ波”は世界の共通言語

HADOの主なプレイヤー層は子供から30代くらいまで幅広いが、HADOは主に専用施設でプレイされていることもあり、経済的にも余裕のある20代が全体の6割程を占めるという。他方で、高校の部活動や、専門学校のカリキュラムの1つとして取り入れられるなど、先進的な取組みに積極的な教育機関での導入も進んでいるという。

また、より幅広い年齢層の集まる一般企業の社内運動会等の社内イベントで、社員同士のコミュニケーションツールとしてHADOを楽しむケースも最近では増えてきている他、病院のリハビリテーションプログラムでの利用や、自治体が地域活性化の為にHADOのイベントを主催した例も出てきているという。

このように日本各地にHADOが広がる一方で、海外進出も積極的に進められており、現在は日本を含む26カ国でプレイされている。そこで気になるのが海外での反応である。この世界に類を見ない日本発のテクノスポーツは、果たして広く世界に受け入れられるのだろうか。

福田氏は海外の反応については他のインタビューでもよく聞かれるとしたうえで、こう答えてくれた。「日本と海外との温度差というのは特にはない。なぜかというところ、”かめはめ波/KAMEHAMEHA”と”波動拳/HADOUKEN”は世界の共通言語になっていて、どこの国に行っても誰もが知っている。それゆえ、『かめはめ波を撃ちたい』という発想から生まれたHADOは、国境に関係なく世界の人々に受け入れられている。」

また、世界中でプレイされているサッカーや野球をはじめとした、スポーツコンテンツの魅力の一つは、ユーザが見える部分に言語を使っていないところであるという。同様にテクノスポーツであるHADOもまた、そのまま海外に輸出し、設置して、プレイしてもらうことが可能で、コンピュータゲームのように言語等をローカライズする必要性がないということも世界展開におけるメリットであると福田氏は語る。

図表1 HADOロゴ



(出典) 株式会社 meleap より提供

HADOは2016年より毎年「HADO WORLD CUP」を開催しており、2019年の大会では日本を含む世界9カ国の選手が参加し、賞金を懸けてその実力を争った。キャッチーな技と分かりやすいシステムによって、幅広い年齢層であったり、海外においても受け入れられ広がり始めているようだ。

観客参加型の応援システムで市場の拡大を目指す

現在HADOには、ベーシックなHADOの他にHADO Xball、HADO モンスターバトル、HADO シュート、HADO カートといったバリエーションが存在する。そのうちHADOとHADO Xballは「サッカーを超える世界最大のスポーツ」を目標として展開しており、まずは来年2021年に世界5カ国でのプロリーグ開設を予定している。

福田氏によると、HADOは「プレイして楽しい」ということを中心にデザインした競技であるが、プロリーグ化を目指すHADO Xballは「観戦して楽しい」ということに注力してデザインしたという。スポーツにおいて競技人口はもちろん重要ではあるが、HADO Xballという新しい競技においてはむしろ視聴者数を増やすことを重視しているという。そしてそれを実現する為のひとつのツールとして導入されたのが応援機能である。

この応援機能について福田氏は、「急速にファンを増やす力学が働いてくるのではないか、という仮説を立ててスタートした」と語る。というのも、この応援機能には、応援数の多いチームが試合中に有利な技を使えるようになる等、テクノスポーツだからこそ実現できる仕組みが搭載されているのである。このような試合内容を左右する要素を含む機能を取り入れることで、より多くのファンを獲得できる人やチームが上にあがって活躍できるという構図が出来上がる。ファンを獲得できないチームは淘汰されてしまうため、チームは自発的にファンを増やそうとするようになるという。

HADO Xballは積極的にプロモーションを行っているわけではない。しかし選手自らが自分達をプロモーションすることでファンを獲得し、それによって市場を拡大していく仕掛けを用意することで、運営側はプロモーションのためのリソースを、ファンのための放送コンテンツを面白くするというテーマに注力する方に振り分けることが可能になるという。今春商用化された5Gについても、プレイ側ではなく配信側に導入することでマルチアングルの配信や、リアルタイム性の向上による応援機能の性能向上が期待できると語る。

現在はファン獲得の為にスター性のある選手の獲得が課題であるというが、周りの人々を巻き込みやすい環境を意図的に作り出すことで、大きなムーブメントを起こそうとしている。

リアルスポーツともeスポーツとも異なる「テクノスポーツ」というジャンル

当初、HADOはスポーツという形ではなく、ゲームや体験型アトラクションといった形のエンターテインメントコンテンツとして落とし込もうと考えられていた。しかしより市場として広がりやすく、かつ消費されないコンテンツとして、スポーツ化する道を選んだという。

福田氏曰く、ARやVRを用いたアトラクションは既にいくつも存在するが、それらはHADOのように競技として大会を開催することを目指して展開されている訳ではない。さらに、既存のスポーツをARに置き換えられないか試したこともあるが、例えばサッカーはサッカーボールを蹴る感触や、あの広さのコートがあるからこそできる戦略があり、それを楽しむことが醍醐味であったりする。

単純にテクノロジーで置き換えるだけであれば、本来のサッカーをやった方が良いとの結論に至ったという。また、近年注目されているeスポーツとも、このテクノスポーツは異なるという。eスポーツはその性質上、自分の家から一歩も外に出ること無くプレイすることが可能だ。「家の中でできるコンテンツを作りたいわけではない」と語る福田氏は、これらのアトラクションやリアルスポーツ、eスポーツ等とは全く異なるジャンルとしてテクノスポーツの立ち位置を確立しようとしている。

今はまだ構想段階で実現できていない機能が数多くあるというが、そうした機能実装による進化だけでなく、人々の関心やスポーツという概念に対するマインドの変化も含め、この最新のテクノロジーを用いた「テクノスポーツ」という新たなジャンルが、今後どのようなムーブメントを引き起こしてくれるのか、その可能性に期待が膨らむ。

図表2 HADO Xball



(出典) 株式会社meleapより提供

子供向けプログラミング教育の拡大と ICT 人材不足解消への期待

我が国の ICT 人材は 2030 年には 45 万人が不足すると試算されている^{*1}が、社会全体のデジタル化により実現される Society 5.0 の社会においては、情報通信技術が重要な役割を果たすことが予想されており、それらの技術を使いこなすための人材が不可欠である。

1 学校教育におけるプログラミング教育への期待

小学校では 2020 年度、中学校では 2021 年度、高等学校では 2022 年度より新学習指導要領が実施され小・中・高等学校を通じてプログラミング教育が必修化される。学校教育におけるプログラミング教育は、プログラミングの体験を通じて、変化の激しい社会において必要とされるスキルを養い、将来の社会で活躍できるきっかけとなることが期待されるものであり、新学習指導要領においても、「情報活用能力」を「学習の基盤となる資質・能力」と位置付けて、プログラミング教育を充実させることにより、「情報活用能力」を教科横断的に育成することを目指している。

2 民間企業等によるプログラミング教育の実施

様々な場でプログラミングに触れることは、意義があると考えられる。例えば地域や企業・団体等における学習機会の提供が挙げられるが、広く学ぶ環境を整えていくことで、より充実したプログラミング教育環境が実現されることが考えられる。

以下、民間企業等により提供されている子供向けプログラミング教育について、その教育の方向性を 3 つに分類した上で、それぞれの具体的な事例を紹介する。

(1) プログラミングに関する教育の方向性

総務省が 2015 年に実施した「プログラミング人材育成の在り方に関する調査研究^{*2}」では、プログラミングに関する教育の方向性には① 21 世紀型スキルの習得（裾野拡大）、② ICT を生み出す人材の育成、③ ICT を使う人材の育成の 3 つの方向性があるとしている。

①は学校教育や「課題解決力・想像力」「自己表現力」等の習得を目指すとする民間企業等によるプログラミング教室が当てはまり、近年多くの事業者が参入してきている。一方で②及び③のようにスキルアップを目指す方向性の教育については、未だ潤沢な選択肢があるとは言えない状況にある。

将来的な高度 ICT 人材の育成という観点では、①において基礎を身に付けた子どもたちが、②及び③の方向性においてより高度な教育を得られる機会の充実が不可欠となる。では実際にそれぞれどのような教育が行われているのだろうか。

(2) 裾野拡大型のプログラミング教室 「LITALICO ワンダー」

まずは、ICT 人材の裾野拡大型のプログラミング教室について紹介する。

株式会社 LITALICO が運営する LITALICO ワンダー^{*3}は、発達障害や学習障害の子供たちの支援を行う同系列の学習教室のノウハウを取り入れ、テクノロジーを活かしたものづくりを通じた、子供たちの個性に合わせた想像力を育む教育を行っている。

本教室は幼稚園年長から高校生まで広く対象としており、例えばアプリの制作を通じてプログラミングの基礎となる考え方を身につけたり、ロボット制作を通じてモーターやセンサーの仕組みを理解しながらプログラミングによるロボット制御について理解を深めることを目指している。その他 3D プリンタやレーザーカッターでもものづくりをするコースも用意されているが、いずれも決まったカリキュラムはなく、子供の興味関心や習熟度に合わせてカリキュラムが設計されるようになっている。

*1 経済産業省 (2019) 「IT 人材需給に関する調査」調査報告書 https://www.meti.go.jp/policy/it_policy/jinzai/houkokusyo.pdf

*2 総務省 (2015) 「プログラミング人材育成の在り方に関する調査研究」報告書 https://www.soumu.go.jp/main_content/000361430.pdf

*3 <https://litalico.co.jp/>

同社はこうしたテクノロジーを活用したものづくりを通して、プログラミングなどの技術以上に、「出来事に興味を持つ」「イメージしたものを形にする」「失敗を恐れずチャレンジする」「自己表現ができる」「使う人の立場に立って考える」といった力が得られることを教育の狙いとしている。

図表1 LITALICOワンダーのものづくり空間



(出典) 総務省 (2020) 「子供向けプログラミング教育の現状に関する調査研究」

(3) ICTを生み出す人材の育成 [N Code Labo]

次に、本格的なプログラミング言語の習得までカバーしているプログラミング教室について紹介する。

学校法人角川ドワンゴ学園が運営するN Code Labo^{*4}は、「N高等学校」や「N中等部」で培われた教育ノウハウを基礎とした実践的なプログラミング教育を特徴としている。

小学校1年生～4年生を対象としたジュニアコースでは「ScratchJr」「Scratch」「レゴマインドストーム」等を用いて、パソコン、スマートフォンで遊べるゲーム制作やロボット制作を通じてプログラミングの基礎を身につける。また、小学生5年生～高校3年生を対象としたクリエイティブコースでは、「Unity (C#)」「Swift」「Python」等を用いて、2D/3Dゲームやスマホアプリ制作、AI/機械学習など、自分の学びたいことに合わせたプログラミングを学習する。

図表2 N Code Laboの学びの領域



(出典) 総務省 (2020) 「子供向けプログラミング教育の現状に関する調査研究」

このようにプログラミングを学ぶことで、プログラムを作ることに加え、これからの時代を生きるための様々な能力を身につけるとともに、進学や就職に活かせるような社会で生き抜く力を養うことができるとしており、より

*4 <https://n-codelabo.jp/>

実践的な ICT 人材の育成が行われている。

(4) ICT を使う人材の育成 「ものづくり研究室」

最後に、プログラミングの学習を通じて、キャリア教育や STEAM 教育に重きを置いているプログラミング教室を紹介する。

学研グループである株式会社学研エデュेशनアルと株式会社アーテックが協業で提供する「ものづくり研究室」*5 は、ロボット・プログラミング講座において、生活の中にあるプログラムで制御されたものの仕組みを学び、それらを自分で作って動かす教育を行っている。ものづくりメーカー30社以上が協力し、実際に働く人々の話に触れることで社会や産業に興味を持つことができるようになっているのが特徴である。

小学校3年生以上を対象としたこの教室では、自動ドアや信号機などの身近なものを題材に仕組みを学んだのちに、それらをブロックで組み立てて作り、ビジュアルプログラミングを用いて動かす学習を行っている。また、それぞれのテーマの最後にものづくりの分野で活躍する企業のインタビューを紹介し、実際に働く人々の話に触れることで、さらに学びを深め、キャリア教育にも繋げている。

このように、現在、様々な民間企業がそれぞれのプログラミング教室において、異なる教育の方向性のもと、特色のある教育内容を提供している。本稿で取り上げたような子供たちの興味関心に沿った教育が、将来の ICT 人材の増加に繋がることを期待したい。

*5 <https://robot.gakken.jp/>



(出典) 総務省 (2020)「子供向けプログラミング教育の現状に関する調査研究」

第3章

5G時代を支えるデータ流通とセキュリティ

これまで取り上げてきた5Gをはじめとする情報通信分野の技術革新によって、社会全体のデジタル化は大きく進もうとしている。しかし、このようなデジタル化を通じた社会課題の解決を実現するためには、技術革新とともに流通が増大するデジタルデータを、企業をはじめとする各主体が活用していくことが欠かせない。

デジタルデータの活用が叫ばれて久しいが、現時点において、パーソナルデータを含むデジタルデータの活用はどの程度進んでいるのだろうか。第3章においては、こうしたデータの活用に対する消費者の意識と各企業による活用の現状を整理し、今後のさらなる活用に向けた見通しを示す。

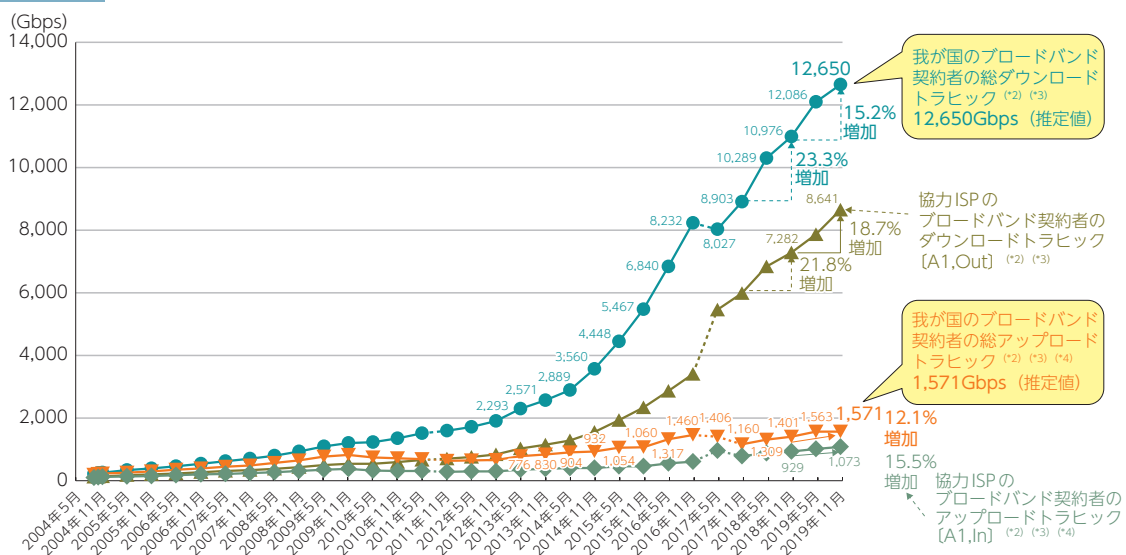
第1節 5Gが加速させるデータ流通

1 データ流通量の爆発的拡大

1 データ流通量の推移

我が国におけるデータ流通量は、急激なデジタル化の進展とともに拡大しつつある。総務省がとりまとめている2019年11月分のデータ^{*1}によると、我が国のブロードバンド契約者の総ダウンロードトラフィックは約12.7Tbpsに達しており、1年間で15.2%増加している(図表3-1-1-1)。また、同データによると、総アップロードトラフィックは1,500Gbpsを越え、1年間の伸びは12.1%となっている。

図表3-1-1-1 我が国のブロードバンド契約者の総トラフィック



(*1) FTTH、DSL、CATV、FWA
 (*2) 2011年5月以前は、一部の協業ISPとブロードバンドサービス契約者との間のトラフィックに携帯電話網との間の移動通信トラフィックの一部が含まれていたが、当該トラフィックを区別することが可能となったため、2011年11月より当該トラフィックを除く形でトラフィックの集計・試算を行うこととした。
 (*3) 2017年5月より協業ISPが5社から9社に増加し、9社からの情報による集計値及び推定値としたため、不連続が生じている。
 (*4) 2017年5月から11月までの期間に、協業事業者の一部において計測方法を見直したため、不連続が生じている。

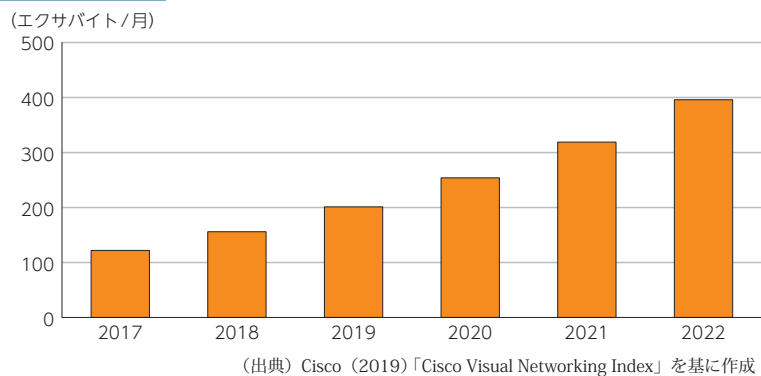
(出典) 総務省 (2020)「我が国のインターネットにおけるトラフィックの集計結果 (2019年11月分)」

また、このデータ流通量は今後、さらに伸びていくことが予想されている。

*1 総務省 (2020)「我が国のインターネットにおけるトラフィックの集計結果 (2019年11月分)」 (https://www.soumu.go.jp/main_content/000671256.pdf)

例えば、シスコシステムズ合同会社がとりまとめた「Cisco Visual Networking Index」*2によると、これまで増加してきた月間のIPトラフィックは、2022年までに396エクサバイトに達し、2017年からの5年間で3倍に増加するものと予測されている（図表3-1-1-2）。

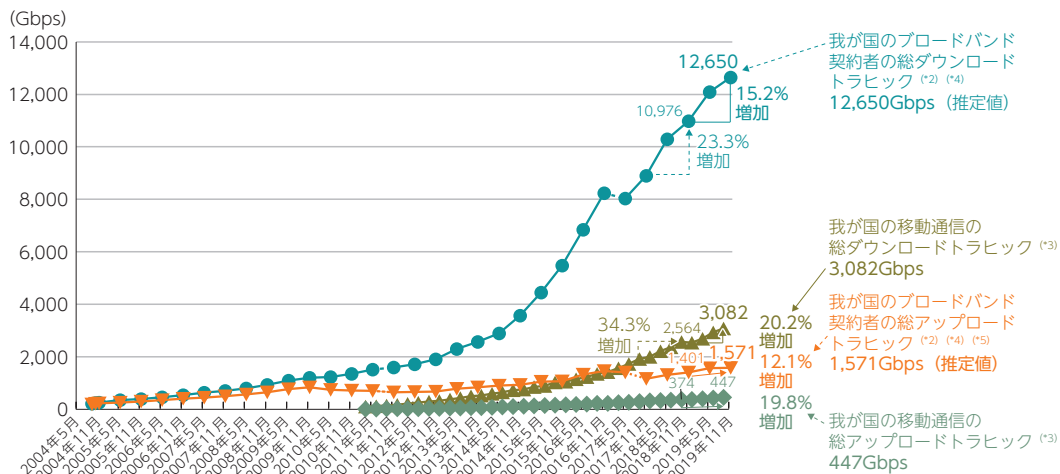
図表3-1-1-2 IPトラフィックの推移



2 モバイル化の進展

さらに、携帯電話及びスマートフォンの普及とともに、移動通信でのトラフィックが大幅に伸びている。

図表3-1-1-3 固定通信トラフィックと移動通信トラフィック



(*1) FTTH、DSL、CATV、FWA

(*2) 2011年5月以前は、携帯電話網との間の移動通信トラフィックの一部が含まれる。

(*3) 『総務省 我が国の移動通信トラフィックの現状 (令和元年9月分)』より引用 (3月、6月、9月、12月に計測)

(*4) 2017年5月より協力ISPが5社から9社に増加し、9社からの情報による集計値及び推定値としたため、不連続が生じている。

(*5) 2017年5月から11月までの期間に、協力事業者の一部において計測方法を見直したため、不連続が生じている。

(出典) 総務省 (2020)「我が国のインターネットにおけるトラフィックの集計結果 (2019年11月分)」

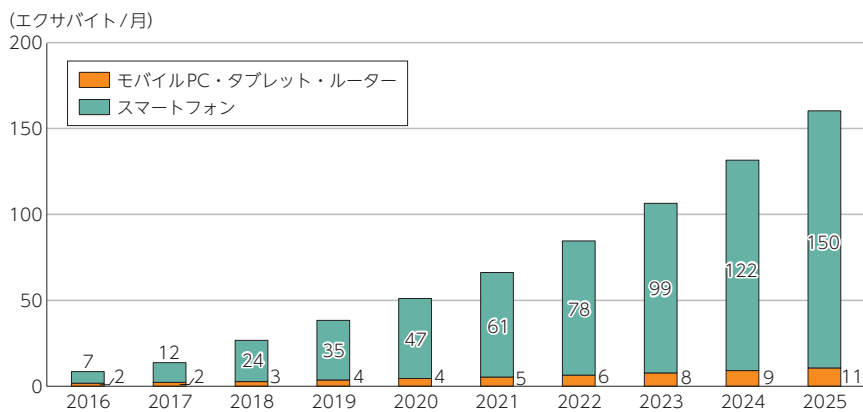
総務省のとりまとめによると、国内の移動通信の総ダウンロードトラフィックは3,082Gbpsと、固定通信よりも小さいものの、1年間での増加率は20.2%となっており、固定通信の伸びを上回っている（図表3-1-1-3）。

このような移動通信のトラフィックの急激な増加傾向は世界的に見られる。エリクソンが公表している“Ericsson Mobility Report” *3によれば、これまでの5年間で世界全体におけるモバイル経由でのデータ通信量は大幅に増加してきており、2019年の第3四半期では年率換算で68%の伸びを記録している。さらに同社によると、2019年から2025年までの期間における世界でのモバイル経由でのデータトラフィックは年間で27%増加し、2025年には160エクサバイト/月を超えると予想されるという（図表3-1-1-4）。

*2 Cisco (2019)「Cisco Visual Networking Index (VNI)：予測とトレンド、2017～2022年 ホワイトペーパー」(https://www.cisco.com/c/ja_jp/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/white-paper-c11-741490.pdf)

*3 Ericsson (2019) “Ericsson Mobility Report November 2019” (<https://www.ericsson.com/en/mobility-report/reports/november-2019>)

図表 3-1-1-4 モバイル経由でのデータ通信量の推移（デバイス別）



(出典) Ericsson “Ericsson Mobility Visualizer” **を基に作成

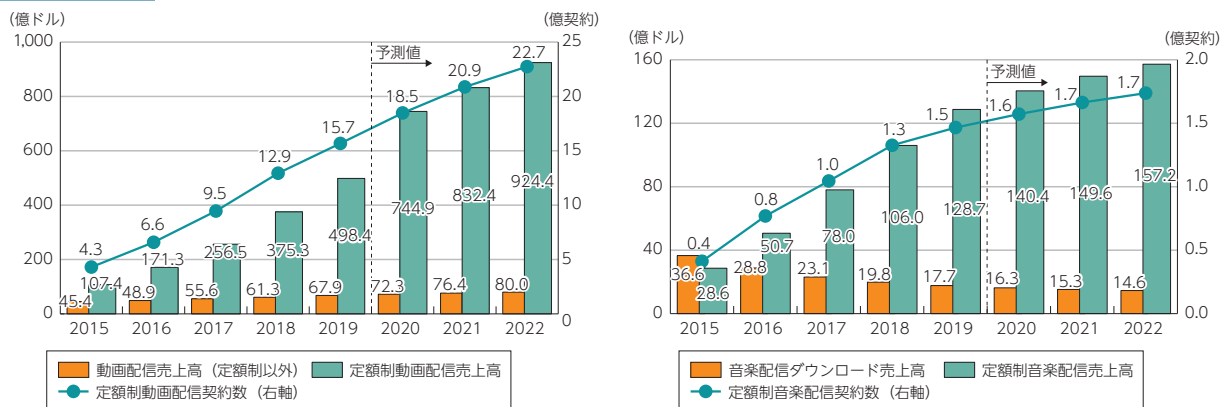
2 データ流通を加速させる変化

このようなデータ流通の増大には、いくつかの要因が考えられる。

1 コンテンツの大容量化

まず要因の一つとして、コンテンツの大容量化が挙げられる。例えば、近年では、動画や音楽、ゲームといったエンターテインメントのコンテンツを、インターネットを通じて楽しむことが一般的になってきており、動画配信サービスの契約者数及び音楽配信サービスの契約者数は大きく伸びている（図表3-1-2-1）。これらのコンテンツは文字や画像といったコンテンツに比べてデータ量が大きいことから、このような動画や音楽配信等のサービスの普及がデータ流通量の増大につながっているものと考えられる。

図表 3-1-2-1 世界の動画配信及び音楽配信の市場規模・契約数の推移及び予測（再掲）



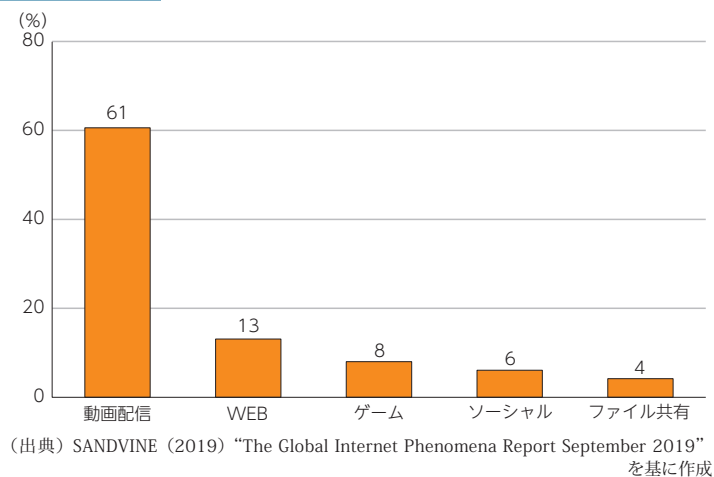
(出典) Informa

*4 <https://www.ericsson.com/en/mobility-report/mobility-visualizer>

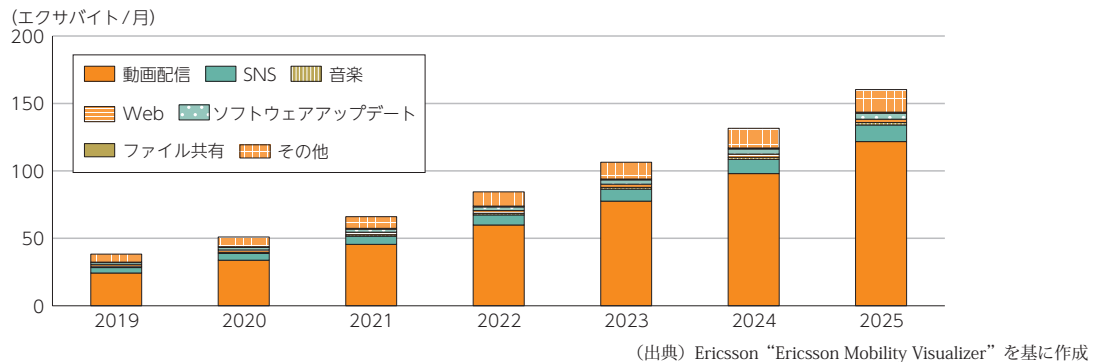
実際に、Sandvine社がとりまとめた世界におけるトラフィックの割合^{*5}をみると、動画配信サービスが全体のトラフィックの約6割を占めているほか、ゲームも全体のトラフィックの1割弱を占めている（図表3-1-2-2）。同社によると、動画配信の中でも、特にNetflixやYouTubeが大きなシェアを占めており、この2つのサービスで動画配信サービスのトラフィックの4割弱を占めるとしている。

前述したエリクソンのレポートでは、移动通信のトラフィックにおいてこの傾向が今後も続き、2025年にかけて年率で30%の伸びとなることを予想している（図表3-1-2-3）。

図表3-1-2-2 カテゴリー別のトラフィックのシェア



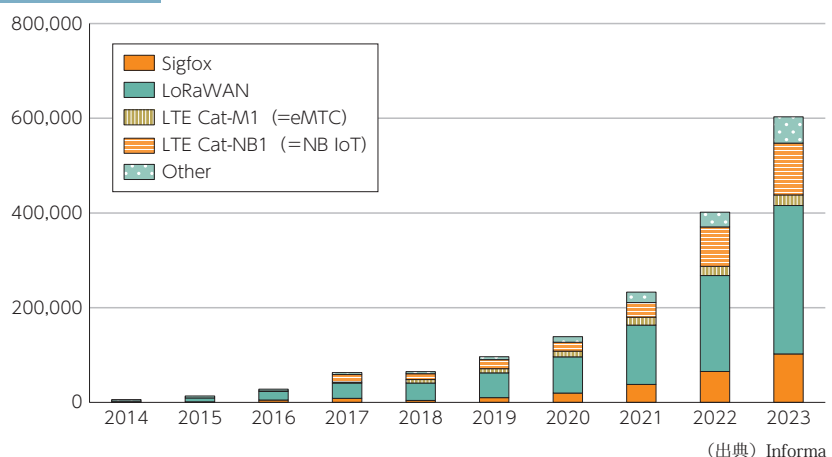
図表3-1-2-3 カテゴリーごとの移动通信のトラフィック量の予測



2 IoTデバイスの普及

また、こういった大容量コンテンツの普及に加えて、IoTデバイスの増加も一因として考えられる。センサー等のIoTデバイスは、収集したデータをクラウド等に送信しAI等を用いて分析を行う。個々のIoTデバイスが収集するデータ量は小規模であったとしても、デバイスの数が膨大になることで小規模のデータを大量にアップロードすることとなり、このようなデータのやりとりがトラフィックの増加につながる。実際、IoTデバイスは急速に普及しているところであり、将来更なる増加が予測されている（図表3-1-2-4）。

図表3-1-2-4 世界のLPWAモジュールの出荷台数推移及び予測（再掲）

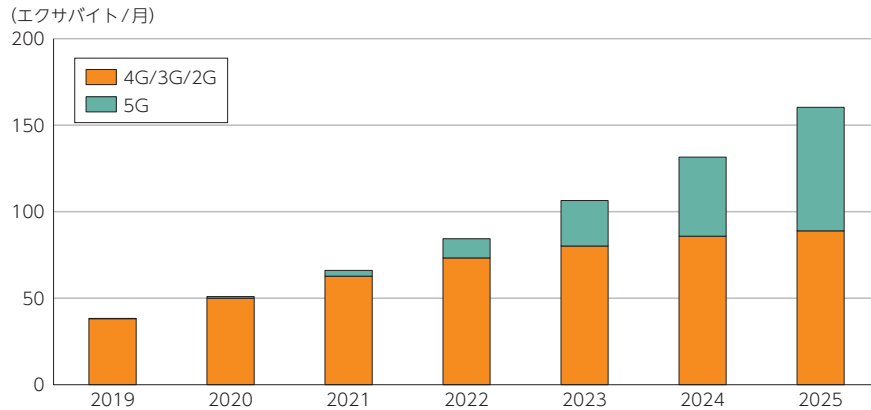


*5 SANDVINE (2019) “The Global Internet Phenomena Report September 2019” (https://www.sandvine.com/hubfs/Sandvine_Redesign_2019/Downloads/Internet%20Phenomena/Internet%20Phenomena%20Report%20Q32019%2020190910.pdf)

3 5Gの普及

また、我が国において2020年に商用開始された5Gによる利用拡大も、これらの傾向と相まってデータ流通量の拡大を更に促進するものと考えられる。前述のエリクソンのレポートでは、2025年には、モバイル経由のトラヒックの45%が5Gによるものになると予測している（図表3-1-2-5）。

図表3-1-2-5 モバイル経由でのデータ通信量の推移（世代別）



（出典）Ericsson “Ericsson Mobility Visualizer” を基に作成

その理由として、第1章でも紹介した、超高速大容量、多数同時接続、超低遅延という5Gの3つの要素が大きく関わると考えられる。

まず、5Gの普及により超高速大容量が可能となると、4Kや8Kといった超高精細な大容量の動画も移動通信の回線からストレスを感じることなくやりとりをすることができるようになる。さらに、ARやVRといった新たな技術を活用したコンテンツも一般的になることが予想される。エリクソンのレポートによれば、多視点でのスポーツ中継が1時間当たり7ギガバイトの通信量であるのに対し、ARやVRのコンテンツでは12ギガバイトと大幅に増加すると言われており、このようなコンテンツの配信が一般的になると、トラヒックの増大は加速していくだろう。

加えて、多数同時接続や超低遅延といった5Gの特性が発揮されるようになると、これまでインターネットに接続されていなかった様々な機器も接続されることが予想される。特に、超低遅延という特性によって、これまでインターネットを経由した操作には向かないとされてきた分野も含めた、あらゆる場所における、あらゆる機器がインターネットに接続されることとなり、トラヒックの増大につながるだろう。

4 新型コロナウイルス感染症を契機とするデジタル化の進展

加えて、第2章第3節で取り上げた新型コロナウイルス感染症による影響も予想される。

新型コロナウイルス感染症の感染拡大に伴って、2020年4月には、不要不急の外出の自粛が要請されたことで、これまでの生活や働き方は大きく変容している。外出時の感染を避けるため在宅でのテレワークが強く推奨され、医療現場においてもオンライン診療についての規制緩和の動きも見られた。

こうした感染症対策としてのデジタル化の進展により、デジタルデータの流通量が増大しつつある。我が国においては5月25日に緊急事態宣言は解除されたものの、世界的な流行は継続していることから新型コロナウイルス感染症対策の長期化が予想されており、新しい生活様式への移行が必須となっている現状に鑑みれば、このようなデータ流通量の拡大傾向はしばらく続くと考えられる。

3 企業によるパーソナルデータ収集の現状

このようなデータの流通量の増加は、我々のパーソナルデータの流通量の増加にもつながる。例えば、あらゆる家電がインターネットにつながることで、提供企業が利用者の生活様式に関するデータを集めることも可能とな

る。またインターネットを通じて様々なコンテンツをこれまで以上に楽しむようになれば、その提供者の元には個人の好みに関するデータが蓄積されていくこととなるだろう。

また、現在、ECサイトやSNS、情報共有サイトを利用して、インターネットを通じた情報の収集・授受や商品購入を行う際には、アカウントの作成、登録を求められる。このようなアカウントの作成、登録時にはサービス提供企業が氏名、生年月日、メールアドレス、携帯電話番号などの提供を求めている。特にメールアドレスや携帯電話番号は多くのサービスにおいて提供が求められている。

このように企業はそのサービスの提供に当たって多くの情報を個人から取得している。インターネットの利用拡大や技術革新により、今後も様々なサービスが登場することが予想されるが、そうしたサービスの利用拡大に伴って、企業が収集するパーソナルデータも拡大していくことが予想される。

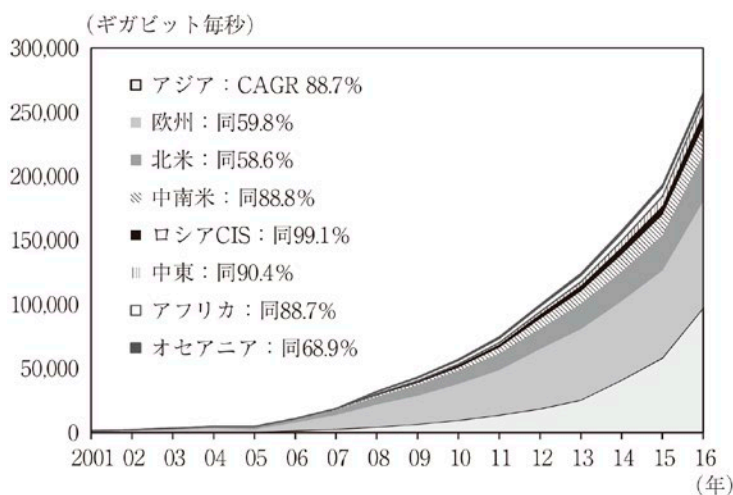
4 国際的なデータの流通拡大

1 越境データ流通量の推移

国内におけるデジタルデータの流通が拡大している一方で、企業活動のグローバル化や、インターネットを通じた国外へのサービスの提供が一般的になってきたことにより、自国外へ越境するデータも増加している。

例えば、独立行政法人日本貿易振興機構(JETRO)^{*7}によると、国境を越えて流通するデータの総量は、2001年の毎秒1,608ギガビットから2016年にはその165倍の約26.5万ギガビットまで増加している(図表3-1-4-1)。特に、アジア及び欧州が占める割合が多く、それぞれ36.8%及び31.4%となっている。また、年平均成長率を見ると、ロシアや中南米など、新興国の伸びが顕著となっている。

図表3-1-4-1 越境データ流通量の推移



(出典) JETRO (2018)「ジェトロ世界貿易投資報告 2018年版」^{*6}

2 越境データの流通を支える海底ケーブル

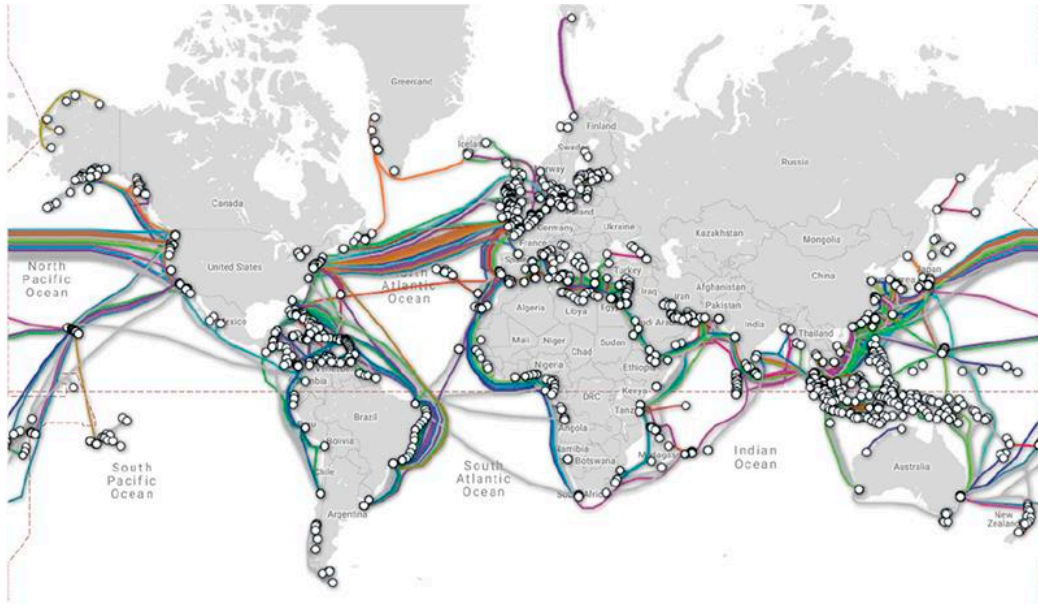
各国企業では増大する越境データの流通に対応するため、海底ケーブルの敷設が進められており、現在、国際間のデータ通信の99%は海底ケーブルによって実現されているとの調査結果^{*8}もある(図表3-1-4-2)。

*6 <https://www.jetro.go.jp/world/gtir/2018.html>

*7 JETRO (2018)「急増する世界の「データ」流通量」(<https://www.jetro.go.jp/biz/areareports/2018/380fd5f0d9c4bb4d.html>)

*8 Newsweek (2015.4.2)「UNDERSEA CABLES TRANSPORT 99 PERCENT OF INTERNATIONAL DATA」(<https://www.newsweek.com/undersea-cables-transport-99-percent-international-communications-319072>)

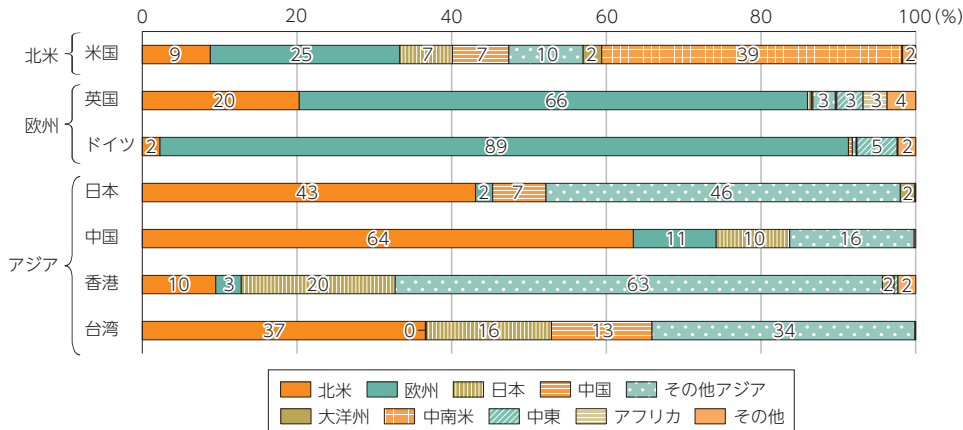
図表3-1-4-2 海底ケーブルの敷設状況 (2019年時点)



(出典) TeleGeography “Submarine Cable Map”^{*9}

これらの海底ケーブルについて、各地域における越境通信容量のうちの通信相手国・地域別のシェアは各国ごとに異なっている(図表3-1-4-3)。日本や中国などのアジア地域は、アジア域内に加え、米国との通信量が大きくなっている。香港は8割強がアジア域内との通信で、アジアのハブとして機能していることが分かる。また、米国は、中東・アフリカ以外の地域とまんべんなくつながっており、中南米と他地域の通信中継地としての役割を果たしている。ドイツは欧州域内との通信量が9割となっており、英国は欧州域内が6割強、北米が2割と、欧州と米国の通信の中継地点として機能している。

図表3-1-4-3 通信相手国・地域ごとの越境通信容量のシェア



(出典) 総務省 (2020)「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

このように現在のデータ流通において重要な役割を果たしている海底ケーブルであるが、新たな敷設計画も検討されている。米国の調査会社、テレジオグラフィー社は、2019年に2016年から2020年までに合計で40万キロメートルを超える107本の新しい海底ケーブルが敷設され、その価値は138億ドルを超えると予測している^{*10}。

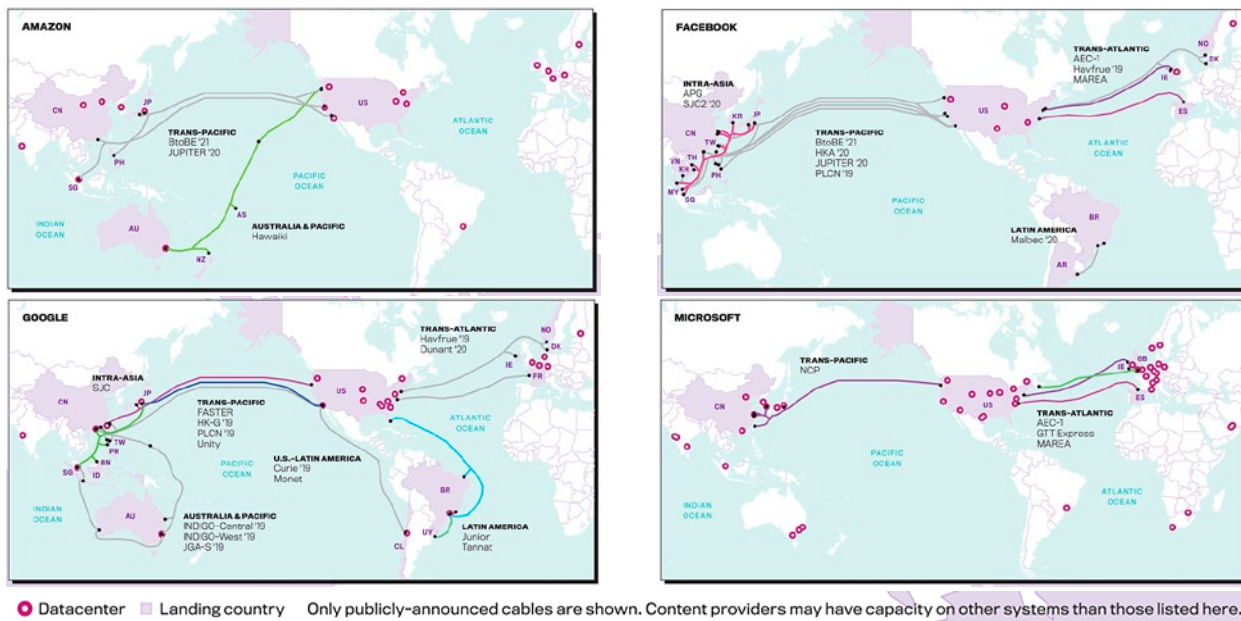
また、かつては海底ケーブルの敷設はICT事業者や通信事業者によるものが主だったのに対し、Amazon、Google、Facebook、Microsoftといったコンテンツプロバイダーが海底ケーブル建設に積極的な姿勢を見せていることも近年の特徴的な傾向である(図表3-1-4-4)。これらの企業は海底ケーブルを利用して、アジアや欧州、オセアニア等に設置したデータセンターと米国を接続しており、2011年以前は10%未満であった海底ケーブルの

*9 <https://www.submarinecablemap.com/>

*10 TeleGeography (2019) “Submarine Cable Map 2019” (<https://submarine-cable-map-2019.telegeography.com/>)

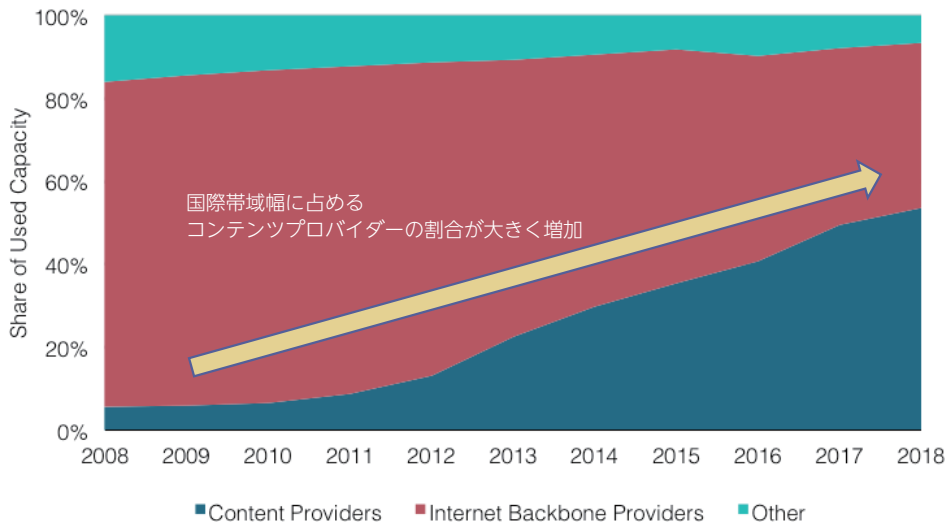
総利用量に占めるコンテンツプロバイダーの割合は、2014年から2018年までの間で8倍以上に増加し、通信事業者であるインターネットバックボーンプロバイダーを抜いて最大の利用者となっている（図表3-1-4-5）。

図表 3-1-4-4 米国のコンテンツプロバイダーによる海底ケーブル敷設計画



(出典) TeleGeography (2019) "Submarine Cable Map 2019"

図表 3-1-4-5 事業者の種別ごとの海底ケーブルの利用量



(出典) TeleGeography (2017) "A Complete List of Content Providers' Submarine Cable Holdings" *11 を基に作成

* 11 <https://blog.telegeography.com/telegeographys-content-providers-submarine-cable-holdings-list>

3 パーソナルデータの国際的な流通に係る規制と企業活動

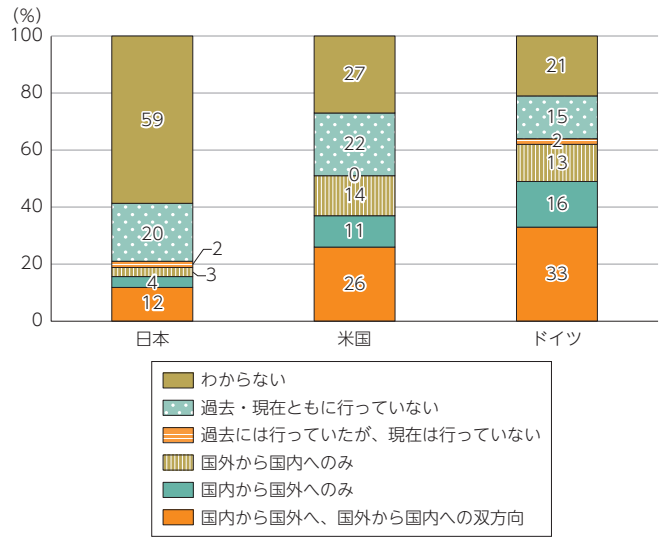
こうした中で、パーソナルデータの国境を越えたりとりも多くの企業において一般的となりつつある。総務省が2020年に日本、米国及びドイツの企業に対して行ったアンケートにおいても、パーソナルデータの越境移転を行っている企業（「国内から国外へ、国外から国内への双方向」又は「国内から海外へのみ」と回答した企業）は、米国においておよそ4割、ドイツにおいておよそ半分、日本においても2割弱に上っている（図表3-1-4-6）。

こうした状況を受けて、データ流通に関する規制について様々な主体により議論がなされ、各国で様々なルールやガイドラインが制定されている。

その一例として、令和元年版情報通信白書において取り上げたEUの「一般データ保護規則（GDPR：General Data Protection Regulation）」などが挙げられるが、このような法令は域外適用が行われることもあり、企業にとっては注意を要することがある。例えば、GDPRの場合では、EU域外からの行為であっても、EU域内の個人に対して商品・サービスを提供し、個人データの収集等を行う場合等には適用されることとなる。

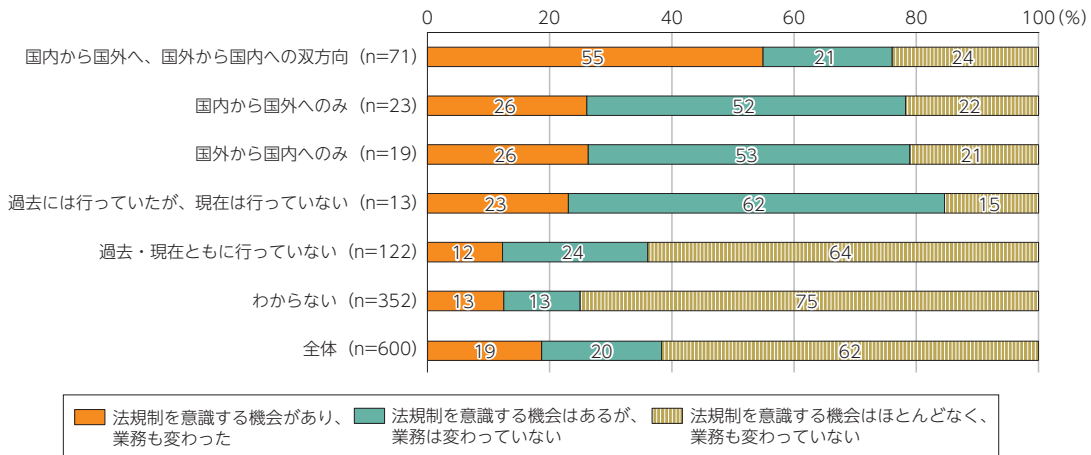
先に紹介したアンケートで日本企業に対し、GDPRを意識する機会や、業務の変化を尋ねたところ、全体の約4割の企業が意識する機会がある（「法規制を意識する機会があり、業務も変わった」又は「法規制を意識する機会はあるが、業務は変わっていない」）と回答し、パーソナルデータの越境移転を行っていないと回答した企業においても一定割合の企業がGDPRを意識する機会があると回答している（図表3-1-4-7）。

図表3-1-4-6 パーソナルデータの越境移転を行っている企業



（出典）総務省（2020）「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

図表3-1-4-7 GDPRが日本企業にもたらした影響



（出典）総務省（2020）「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

4 パーソナルデータの流通に係る各国での規制の動向

増加するパーソナルデータの流通について各国ではどのような規制が議論、制定されているのだろうか。

ア OECD8原則

大量のデータを瞬時に処理できるコンピュータが普及して国際的な通信ネットワークが構築されれば、個人データの国際流通が深まる可能性を受け、1980年、OECDの理事会は「プライバシー保護と個人データの国際流通に

ついでに「OECDプライバシーガイドライン」を採択した。その後、本ガイドラインは、2013年に現在のものへと改訂されている。

このOECDプライバシーガイドラインは、8項目からなる原則により成り立っている（図表3-1-4-8）。これら原則は、現在、世界各国の個人情報やプライバシー保護に関する法規制の基本原則として取り入れられている。

図表3-1-4-8 OECD8原則

No.	原則	ガイドラインにおける規定（JIPDEC 仮訳）
①	収集制限	個人データの収集には制限を設け、いかなる個人データも、適法かつ公正な手段によって、及び必要に応じてデータ主体に通知し、又は同意を得た上で収集すべきである。
②	データ内容	個人データは、利用目的の範囲内において利用し、かつ利用目的の達成に必要な範囲内で正確、完全及び最新の内容に保つべきである。
③	目的明確化	個人データの収集目的は、データが収集された時点よりも前に特定し、当該利用目的の達成に必要な範囲内における事後的な利用又はその他の目的での利用は、その利用目的に矛盾しない方法で行い、利用目的を変更するにあたっては毎回その利用目的を特定すべきである。
④	利用制限	個人データは、第9項（上記③目的明確化の原則）により特定された目的以外の目的のために開示すること、利用可能な状態に置くこと又はその他の方法で利用すべきではない。ただし、以下の場合はこの限りではない。 a) データ主体の同意がある場合、又は、 b) 法令に基づく場合。
⑤	安全保護措置	個人データは、その滅失若しくは不正アクセス、き損、不正利用、改ざん又は漏えい等のリスクに対し、合理的な安全保護措置を講ずるべきである。
⑥	公開	個人データの活用、取扱い、及びその方針については、公開された一般的な方針に基づくべきである。その方法は、個人データの存在及び性質に応じて、その主要な利用目的とともにデータ管理者の識別及び通常の所在地を認識できる方法によって示すべきである。
⑦	個人参加	個人は次の権利を有する。 a) データ管理者が自己に関するデータを保有しているか否かについて、データ管理者又はその他の者から確認を得ること。 b) 自己に関するデータを保有している者に対し、当該データを、i. 合理的な期間内に、ii. 必要がある場合は、過度にならない費用で、iii. 合理的な方法で、かつ、iv. 本人が認識しやすい方法で、自己に知らしめられること。 c) 上記（a）及び（b）の要求が拒否された場合には、その理由が説明されること及びそのような拒否に対して異議を申立てることができること。 d) 自己に関するデータに対して異議を申し立てること及びその異議が認められた場合には、そのデータを消去、訂正、完全化、改めさせること。
⑧	責任	データ管理者は、上記の諸原則を実施するための措置を遵守する責任を有する。

（出典）総務省（2020）「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

イ EU米国間におけるプライバシーシールド

EU及びスイスと米国間のプライバシーシールド（Privacy Shield Framework）は、EU及びスイスから米国に個人データを移送する際に、データ保護要件を遵守することを目的として、2016年に米国商務省、欧州委員会、スイス政府によって策定され、承認された。米国企業はEUのプライバシー原則を遵守すると自己申告し、米国商務省に登録することにより、個人に関するデータをEU及びスイスから持ち出すことが可能になる（図表3-1-4-9）。現在、Google、Microsoft、Facebook等の2400社強の企業がこの制度に登録している。

図表3-1-4-9 プライバシーシールドで定められている原則

- データを取り扱う企業への強い義務（Strong obligations on companies handling data）
米国商務省が参加企業の定期的な更新とレビューを行い、企業が自ら提出した規則を遵守しているか確認を行う。遵守していない企業は制裁を受け、リストから除外される。第三者へのデータ移送の条件を強化することで、プライバシーシールド企業からのデータ移送の場合も、同レベルの保護が保証される。
- 米国政府のアクセスに関する明確なセーフガードと透明性の義務化（Clear safeguards and transparency obligations on U.S. government access）
米国はEUに対し、法執行と国家安全保障のための公的機関のアクセスについて、明確な制限、セーフガード、監視メカニズムの対象となることを保証している。
- 個人の権利の効果的な保護（Effective protection of individual rights）
プライバシーシールドの下で自分のデータが悪用されたと考える市民は誰でも、紛争解決メカニズムの恩恵を受けられる。また、個人は各国のデータ保護当局に相談することも可能で、連邦取引委員会と協力して、EU市民による苦情が調査・解決されるようにする。
- 年次共同レビューメカニズム（Annual joint review mechanism）
法執行及び国家安全保障の目的のためのデータへのアクセスに関するコミットメント及び保証を含め、プライバシーシールドの機能を監視する。

（出典）総務省（2020）「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

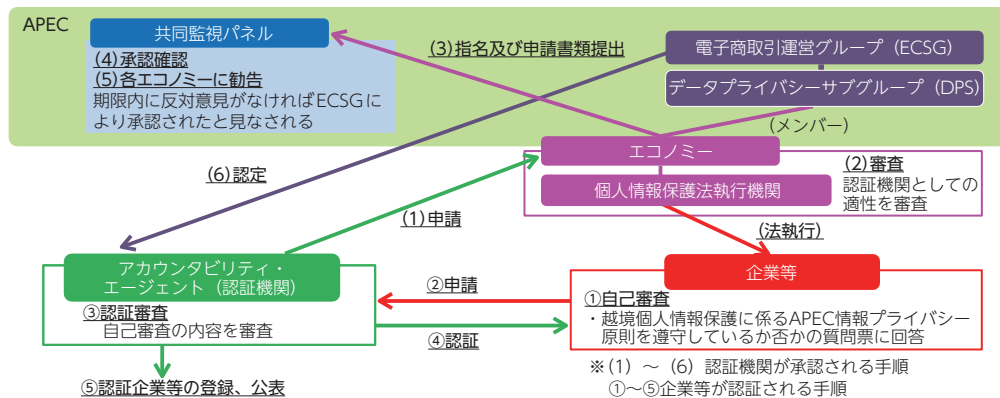
EUは、プライバシーシールド制度の開始後に適用を開始したGDPRにより欧州域外への個人データの移送を原則禁止としているが、米国企業に対しては例外的にプライバシーシールドの枠組みの中で域外へのデータ移送を認可している。

ウ APECの越境プライバシー保護ルール

APEC（アジア太平洋経済協力）では、国境を越えて移転する個人情報を適切に保護するためCBPRシステム

(越境プライバシールール制度：Cross-Border Privacy Rules System) を構築し運用している (図表3-1-4-10)。本システムは、企業等が、自社の越境個人情報保護に関するルール、体制等に関して自己審査を行い、その内容について予め認定された中立的な認証機関から審査を受け、認証を得るものである。事業者の越境個人情報保護に係る取組に関し、①損害の回避、②通知、③取得の制限、④個人情報の利用、⑤選択、⑥個人情報の完全性、⑦セキュリティ対策、⑧アクセス及び訂正、⑨責任といった観点からAPECプライバシールール・フレームワーク^{*12}への適合性を認証する制度といえる。

図表3-1-4-10 CBPRの概念図



(出典) 経済産業省ウェブサイト^{*13}

我が国は2014年にこの枠組みへの参加が認められ、2016年には、一般財団法人日本情報経済社会推進協会(JIPDEC)が我が国初の認証機関として認定され、同年6月に認証事業を開始している。

エ 日米デジタル貿易協定

我が国と米国の間においても、円滑で信頼性の高い自由なデジタル貿易の促進による両国間の貿易の安定的拡大等を目指し、「デジタル貿易に関する日本国とアメリカ合衆国との間の協定(日米デジタル貿易協定)」において、日米間の電子商取引のルールを定めている。(図表3-1-4-11)。

図表3-1-4-11 データ流通の促進に関連する条文(抜粋)

- いずれの締約国も、一方の締約国の者と他方の締約国の者との間の電子的な送信に対して関税を課してはならない。(第7条)
- 一方の締約国は、他方の締約国の領域において創作等されたデジタル・プロダクトに対し、他の同種のデジタル・プロダクトに与える待遇よりも不利な待遇を与えてはならない。(第8条)
- 締約国は、署名が電子的形式によるものであることのみを理由に当該署名の法的な有効性を否定してはならない。(第10条)
- いずれの締約国も、情報の電子的手段による国境を超える移転が対象者の事業の実施のために行われる場合には、当該移転を禁止し、または制限してはならない。(第11条)
- 各締約国は、デジタル貿易の利用者の個人情報の保護について定める法的枠組みを採用し、又は維持する。(第15条)

(出典) 総務省(2020)「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

本協定は世界のデジタル貿易の分野をリードするハイレベルなルールを示すものであり、両国は引き続き同分野での国際ルールづくりに参画していくこととしている。

オ 大阪トラック

大阪トラックは、2019年6月開催のG20大阪サミットの際に、安倍総理大臣が主催した「デジタル経済に関する首脳特別イベント」において立ち上げられた、デジタル経済、特にデータ流通や電子商取引に関する国際的なルール作りを進めていくプロセスの総称である。WTOでの電子商取引に関する交渉を本格的に進めていくことを目指し、G20参加国に加え、2019年1月にダボスで発出された、電子商取引に関する共同声明に参加する他のWTO加盟国とともに、今後、データ流通や電子商取引に関する国際的なルール作りを進めることとしている。

*12 APEC加盟エコノミーにおける整合性のある個人情報保護への取組を促進し、情報流通に対する不要な障害を取り除くことを目的として2004年に策定されたフレームワーク。

*13 <https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/11203267/www.meti.go.jp/press/2016/12/20161220004/20161220004-1.pdf>

G20大阪サミット閉会后、WTOやOECDの会合等の場で、データ流通や電子商取引に関する国際的なルール作りの重要性、必要性等について発信が続けられているところである。

カ カリフォルニア州消費者プライバシー法

また、国際的な取り決めではないが、カリフォルニア州議会が定めた州法であるカリフォルニア州消費者プライバシー法 (CCPA) も、国際的なパーソナルデータのやりとりに影響を与えることが予想される。この法律は、憲法上の人権に位置づけられるプライバシー権の保護を主な目的として、2020年1月に施行されている。この法律により、「消費者」に8つのプライバシー権利を与え、「消費者の個人情報を処理する事業者」に8つの義務を負わせることを目的としているが、米国内に拠点をもち、カリフォルニア州の住民を顧客として個人情報を処理する企業は上記事業者該当する場合が多く、対応を求められる可能性がある (図表3-1-4-12・図表3-1-4-13)。

このCCPAの制定以降、マサチューセッツ州、ニューヨーク州等の10州以上の議会にCCPAをモデルとする法案が提出されており、これまで存在しなかった、米国全土を対象とする包括的な連邦プライバシー法制定の機運も高まっている。

図表3-1-4-12 CCPAにおける消費者の8つのプライバシー権利

No.	権利 (JETRO 資料)	権利概要 (個人情報保護委員会による仮日本語訳)	関連条項
①	略式開示請求権	消費者は、消費者の個人情報を収集する事業者が、その事業者が収集した個人情報の類型及び特定の部分を自身に対して開示するように求める権利を有する。	CCPA 第1798.100条 (a)
②	拡張開示請求権	消費者は、当該消費者の個人情報を収集する事業者に対し、以下の事項について、自身に開示するように要求する権利を有する。 消費者についての個人情報を収集する事業者は、第1798.130条第 (a) 項 (3) 号により、その消費者から検証可能な消費者要求を受領する場合、第 (a) 項に定める情報を消費者に開示する。	CCPA 第1798.110条 (a)、 CCPA 第1798.110条 (b)
③	アクセス及びポータビリティの権利	消費者から個人情報へのアクセスについて検証可能な消費者要求を受領する事業者は、本条により求められる個人情報を、その消費者に対して無償で速やかに開示又は送付する措置をとる。情報は郵便で又は電子的に送付することができ、電子的に提供される場合その情報はポータブルであるものとし、技術的に可能な範囲で当該消費者がその情報を障害なしに他の主体 (entity) に送信できる容易に利用可能なフォーマットとする。事業者は、いつ消費者に個人情報を提供してもよいが、12か月間に2回を超えて消費者に対して個人情報を提供することは求められない。	CCPA 第1798.100条 (d)
④	事業目的で個人情報の販売又は開示を行う事業者に対する情報請求権	消費者は、当該消費者の個人情報を販売し又は事業目的のために開示する事業者に対して、自身に以下を開示するように要求する権利を有する。 消費者についての個人情報を販売し、又は事業目的のために消費者の個人情報を開示する事業者は、第1798.130条第 (a) 項 (4) 号により、消費者からの検証可能な消費者要求を受領した場合、第 (a) 項に定める情報をその消費者に開示する。	CCPA 第1798.115条 (a)、 CCPA 第1798.115条 (b)
⑤	個人情報の販売に関するオプトアウト権	消費者は、消費者の個人情報を第三者に販売する事業者に対して、その消費者の個人情報を販売しないように指示する権利を常に有する。この権利はオプトアウトの権利とする。	CCPA 第1798.120条 (a)
⑥	子供のためのオプトイン権	第 (a) 項 (CCPA 第1798.120条 (a)) にかかわらず、消費者が16歳未満であるという認識を事業者が実際に有していた場合、その事業者は、消費者が13歳以上16歳未満の場合には当該消費者自身が、又は消費者が13歳未満の場合には当該消費者の親又は保護者が、積極的に消費者の個人情報の販売を認めていない限りは、消費者の個人情報を販売しない。消費者の年齢を意図的に無視する事業者は、その消費者の年齢について認識していたとみなされる。この権利は「オプトインの権利」とする。	CCPA 第1798.120条 (c)
⑦	削除権	消費者は、事業者が消費者から収集した当該消費者についてのいかなる個人情報をも削除するように求める権利を有する。 本条第 (a) 項により消費者から個人情報の削除についての検証可能な消費者要求を受領する事業者は、その消費者の個人情報を記録から削除し、また、サービス提供者に対して記録から個人情報を削除するように指示する。	CCPA 第1798.105条 (a) CCPA 第1798.105条 (c)
⑧	CCPA上の消費者の権利の行使を理由として差別されない権利	事業者は、消費者が本条のもとで消費者の権利を行使したことを理由として消費者を差別しない。以下を含む。ただし、これに限られない。	CCPA 第1798.125条 (a)

(出典) 総務省 (2020) 「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

図表 3-1-4-13 CCPAにおける事業者の8つの義務

No.	義務 (JETRO資料)	義務概要・関連条項 (CCPA Regulationを元にもみずほ情報総研和訳、CCPAを元に個人情報保護委員会和訳)	関連条項
①	消費者への通知義務	第999.305条 個人情報の収集時における通知/第999.306条 個人情報の販売からのオプトアウトの権利の通知/第999.307条 金銭的なインセンティブの通知/第999.308条 プライバシーポリシー	CCPA規則案 第2節
②	消費者要求への対応のビジネスプラクティスに関する義務	第999.312条 知る要求と削除の要求の提出方法/第999.313条 知る要求及び削除の要求への対応/第999.314条 サービス提供者/第999.315条 オプトアウトの要求/第999.316条 個人情報の販売をオプトアウトした後にオプトインする要求	CCPA規則案 第3節
③	研修義務	事業者のプライバシー慣行やCCPAの遵守に関する消費者からの問い合わせに対応する責任を負うすべての個人は、CCPAおよびこれらの規則のすべての要件、そしてCCPAおよびこれらの規則の下で消費者に権利を行使させる方法を知らされているものとする。(CCPA規則案 第999.317条 (a))	CCPA規則案 第999.317条
④	記録管理義務	事業者は、CCPAに基づいて行われた消費者からの要求の記録と、当該要求にどのように対応したかの記録を、少なくとも24ヶ月間維持しなければならない。事業者は、これらの記録を維持するために、合理的なセキュリティ手順および慣行を実施し、維持しなければならない。(CCPA規則案 第999.317条 (b))	CCPA規則案 第999.317条
⑤	要求の検証義務	第999.323条 検証に関する一般原則/第999.324条 パスワードで保護されたアカウントの検証/第999.325条 非アカウント保有者の検証/第999.326条 授権されたエージェント	CCPA規則案 第4節
⑥	未成年者に関する特則の義務	第999.330条 13歳未満の未成年者/第999.331条 13歳から16歳までの未成年者/第999.332条 16歳未満の未成年者	CCPA規則案 第5節
⑦	差別の禁止	第999.336条 差別的プラクティス/第999.337条 消費者データの価値の算定	CCPA規則案 第6節
⑧	個人情報の性質に照らして合理的なセキュリティの手段と慣行を実装する義務	個人情報を保護するため情報の性質に適切な妥当なセキュリティ手続きとプラクティスを実施し維持する義務に事業者が違反した結果として、第1798.81.5条第(d)項(1)号(A)6に定める、自身の暗号化されておらず、かつ修正されていない個人情報、無権限アクセス、流出、窃取又は開示の対象となった消費者は、以下のいずれかについて民事訴訟を提起することができる。(CCPA 第1798.150条 (a) (1))	CCPA 第1798.150条

(出典) 総務省 (2020)「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

5 デジタル・プラットフォームに対する規制

ア 各国によるスタンスの違い

一方、多くの利用者のパーソナルデータを有するデジタル・プラットフォームに対しても、近年規制の強化が議論されているが、各国において規制に対するスタンスの違いが表れている(図表3-1-4-14)。欧州では、多くの分野において規則による規制に積極的である一方で、米国はデジタル・プラットフォームが本社を置いていることもあり、比較的抑制的な対応を取る傾向にあった。しかしながら、近年、規制に関する議論が始まるなど、姿勢を転換しつつある。また、こうしたプラットフォームを介することにより、誤った情報でも容易に拡散されてしまうといった懸念から、フェイクニュースへの対応等についても各国で議論がなされている。

図表3-1-4-14 各国によるデジタル・プラットフォームへの規制に対するスタンス

国・地域	PF 規制・スタンス			
	データポータビリティ	プライバシー	フェイクニュース・政治広告	その他、PF 規制
米国	<p>法律による規制（予定）</p> <ul style="list-style-type: none"> ■2010年、オバマ大統領がデータポータビリティ拡大を目指して「My Data イニシアチブ」を発表。自らの個人情報を、安全、適時、電子的にやり取りする技術的な枠組みを連邦政府主導で進めるとした。 ■一転、トランプ政権では、My Dataに関する直接的な言及は見られないものの、近年、データポータビリティとインターオペラビリティに関する法案「Augmenting Compatibility and Competition by Enabling Service Switching (ACCESS) Act」が連邦議会で提案中。 	<p>連邦全体の規制はないが、州レベルで規制</p> <ul style="list-style-type: none"> ■包括的な保護法制は現在存在しない。 ■ただし、カリフォルニア州消費者プライバシー法 (CCPA) など、州法レベルで包括的な保護法制が成立するほか、直近では、EUのGDPRに呼応するように、包括的な連邦法を志向する動きも見られる。 	<p>規制はなく、民間の自主的対応に委ねるが、ディープフェイクは法による規制の可能性あり</p> <ul style="list-style-type: none"> ■偽情報への法的規制には慎重な姿勢。そのため、フェイクニュースや偽情報に対する対応は、基本的にはプラットフォーム事業者による自主的な取組が進められている。 ■ただし、ディープフェイク技術の使用状況について年次報告を作成することを義務づける法案「Deepfake Report Act」が、現在、下院で審議中。 	<p>— (その他、主だった規制は見当たらない)</p>
欧州	<p>規則による規制</p> <ul style="list-style-type: none"> ■GDPRの中で、パーソナルデータに関する個人の一般的権利として、データポータビリティ権を規定。 	<p>規則による規制</p> <ul style="list-style-type: none"> ■デジタルサービスやコンテンツがEU域内の国境を越えて自由に流通する、デジタル単一市場の構築を政策目標として、個人の権利保護の明確化等に向けたGDPR（一般データ保護規則）が2018年5月施行。 ■また、通信分野におけるプライバシー等の保護の拡充に向け、eプライバシー規則 (ePrivacy Regulation) (案)の策定が進められている。 	<p>規制はないが、行動規範で民間の自主的対応を求める</p> <ul style="list-style-type: none"> ■民間主体との対話を重視し、Code of Practice（行動規範）の策定によりプラットフォーム事業者等の関係者に自主的な対応を求める方向で取組が進められている。 	<p>規則による規制</p> <ul style="list-style-type: none"> ■欧州委員会は、オンラインプラットフォーム事業者に対し、ビジネス目的のサービス利用者への契約条件の明示、苦情対応組織の設置などの義務付けを行う「オンラインプラットフォームの公平性・透明性向上に関する規則」を2019年7月に公布。
日本	<p>規制はないが、特定分野で拡大を目指す</p> <ul style="list-style-type: none"> ■現状では、データポータビリティに関する制度なし。 ■金融や電力、医療等の分野におけるデータポータビリティの在り方を検討しているほか、「官民データの円滑な流通を促進するため、データ流通における個人の関与の仕組みの構築等」に取り組むこととしている。 	<p>法による規制</p> <ul style="list-style-type: none"> ■2005年に全面施行された個人情報保護法をベースに、対応。 	<p>規制はなく、民間の自主的対応に委ねる</p> <ul style="list-style-type: none"> ■総務省「プラットフォームサービスに関する研究会」にて対策の在り方を検討。まずは民間部門における自主的な取組を基本とした対策を進めることが適当とした上で、今後の状況次第では、政府としての関与を行うことも考えられると指摘。 	<p>法律による規制（予定）</p> <ul style="list-style-type: none"> ■デジタルプラットフォームのうち、特に取引の透明性及び公正性を高める必要性の高いものを提供する「特定デジタルプラットフォーム提供者」に、デジタルプラットフォームの取引条件等の情報の開示、自主的な手続・体制の整備、運営状況の報告と評価を求める「特定デジタルプラットフォームに関する法律案」が2020年5月に成立。

(出典) 総務省 (2020)「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

このようなフェイクニュースへの対抗策については、上記以外の政府においても取組が進められている。例えばシンガポールにおいては、2019年10月に「オンラインの偽情報・情報操作防止法案 (New Protection from Online Falsehoods and Manipulation Bill)」が施行された。同法では、「シンガポールの安全保障、安寧な社会環境や他国との友好関係に脅威を与える偽情報」を対象に、政府が虚偽と判断した場合には、プラットフォーム事業者に対して当該コンテンツの削除等を命じることができるとされ、企業が虚偽情報を流すプラットフォームに広告を出すことについても禁止している。この法律は表現の自由の観点から批判も受けているが、施行の翌月に初めて適用され、野党の党員が要請に応じてフェイスブック上の自らの投稿の訂正を行った。

イ 規制に対する各社の対応

各国政府によるこうした動きに呼応する形で、各企業でも自主的な取組が出てきている。

例えば、プライバシー関連については、各社ともGDPRに対応する形で、既存のサービスの見直しや機能の追加等を行っているほか、CCPAに対応するための追加的な取組も進めている (図表3-1-4-15)。

図表3-1-4-15 デジタル・プラットフォーマー等によるプライバシー規制への対応

企業	対応状況		
	GDPR	CCPA	その他
Google	<ul style="list-style-type: none"> GDPR遵守を確実に果たすとした上で、Google Cloud Platform、および、G Suiteの全てのサービスにおけるユーザの個人データの処理に関して、機密性の高い個人データの保護を強化する追加のセキュリティ機能の提供、ユーザが実施するGoogle サービスのプライバシー評価を支援するためのドキュメントとリソースの提供、規制状況の変化に合わせて、ユーザに提供する機能や能力の継続的な進化を実施しているとしている。 	<ul style="list-style-type: none"> CCPAのユーザの権利に係るユーザの個人情報販売は販売しないという姿勢。 CCPAのコンプライアンス要件の準拠に向け、制限付きデータ処理機能の開発に取り組んでおり、一部の固有IDや、サービスの提供で処理されるデータの使用方法を制限し、特定のビジネス上の目的でのみ使用されるようにすると説明。 	<ul style="list-style-type: none"> 2020年1月14日、ChromeでのサードパーティCookieのサポートを段階的に2年以内に廃止する予定である旨をGoogle Blog上で発表。ユーザは、自分のデータがどのように使用されるかについて、透明性、選択、コントロールなどのプライバシーをより求めているとした上で、ユーザやパブリッシャー、広告主のニーズに対応し、回避策を緩和するツールを開発した後、段階的に廃止する予定。
Amazon	<ul style="list-style-type: none"> 2018年4月9日、GDPRの施行前に、GDPRサービス準備状況に対する監査が全て完了し、AWSの全てのサービスについてGDPRに準拠したことをWeb上で発表。 	<ul style="list-style-type: none"> AWSを利用するユーザに対し、ユーザがCCPAに備えるために「Using AWS in the Context of Common Privacy & Data Protection Considerations」および「Preparing for the California Consumer Privacy Act」という白書を提供。 	<ul style="list-style-type: none"> —
Facebook	<ul style="list-style-type: none"> Instagram、Oculus、WhatsAppを含む関連企業における個人情報の取り扱いはずべて、GDPR基準に準拠する予定で、利用者によるプライバシー管理を可能にするとともに、個人データに関する選択権について周知するため、既存ツールの見直しと拡張を行っている。 	<ul style="list-style-type: none"> ソーシャルメディア企業はユーザについて収集したデータを直接的に販売していないため、CCPAの対応として、ウェブトラッキングの慣行を変更しないと広告主に説明している。 	<ul style="list-style-type: none"> —
Apple	<ul style="list-style-type: none"> GDPR施行直前に、同社サイトに「Data and Privacy」ページを開設。アプリやサービスの利用状況について同社が保有しているデータをユーザがダウンロードできるようになった。 	<ul style="list-style-type: none"> カリフォルニア州の消費者の個人情報を販売することはなく、プライバシー権の要求に応じて差別することもないという姿勢 プライバシーポリシーの中で、どのような個人情報が収集されるか、個人情報の出所、利用目的、Appleがその個人情報を開示するかどうか、開示する場合には開示先の第三者のカテゴリーなど、Appleのプライバシー慣行を提供。 	<ul style="list-style-type: none"> —

(出典) 総務省(2020)「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

また、フェイクニュースに関しても、各事業者によってコンテンツの削除やファクトチェックの実施などの対応がなされている(図表3-1-4-16)。一方で、政治広告に関しては、GoogleやTwitterが政治広告の禁止や広告対象のターゲティングに当たって利用できるデータ範囲の縮小を発表しているのに対し、Facebookは広告主の身元証明等の厳格化にとどめるなど、温度差が見られる。

図表 3-1-4-16 デジタル・プラットフォーマー等によるフェイクニュース規制への対応

企業	対応状況		
	EU Code of Practice (行動規範)	その他	
		フェイクニュース関連	政治広告関連
Google	<ul style="list-style-type: none"> ■2018年9月の行動規範公表直後となる9月26日、同行動規範に署名 ■2019年1月から5月にかけて、行動規範に関する取組状況を提出 	<ul style="list-style-type: none"> ■自社サービス (Google検索、Googleニュース、YouTube及び広告システム) における偽情報対策に関するホワイトペーパーを2019年2月に公開。同文書では、①検索ランク等のアルゴリズムの改善などによる「情報の質の確保」、②身元を偽ったり、スパム行為を行う利用者など、悪意のある主体への「対抗措置」をとること、③検索サービスやニュースサイトにおいてファクトチェックの情報を見つけやすくするなど利用者により多くの文脈の「提供」という3本柱を対策の基本スタンスとしている。 ■なお、2016年10月に、ファクトチェック機関との連携により、ファクトチェック結果が検索結果画面やGoogleニュースの画面に表示される取組を開始したほか、ファクトチェッカーに対してファクトチェック結果を表示させるためのツールの提供も行っている。 	<ul style="list-style-type: none"> ■選挙広告に関する透明性レポートを公開し、広告主や広告費、ターゲティングに関する情報など、政治広告に関する詳細な情報の提供を行っている。2019年11月、政治広告に係るポリシーを見直し。 ■公共の有権者登録情報や支持政党などのデータを、政治広告のターゲティングに提供することを中止すると発表したほか、ディープフェイクや著しい偽情報を発信する政治広告も禁止し、政治広告の透明性を高める情報開示の範囲を拡大するとした。
Facebook	<ul style="list-style-type: none"> ■2018年9月の行動規範公表直後となる9月26日、同行動規範に署名 ■2019年1月から5月にかけて、行動規範に関する取組状況を提出 	<ul style="list-style-type: none"> ■①ポリシーに違反するコンテンツやアカウントの「削除」、②偽情報や不正なコンテンツの拡散の「抑制」、③信頼できる第三者ファクトチェッカーからのチェック結果の活用等の追加コンテキストの「情報提供」という3本柱を基本的スタンスとして対策を行っている。 ■なお、第三者ファクトチェックは、2016年12月から、各国のファクトチェック機関と連携しながら取組を行っており、ファクトチェック機関がコンテンツを虚偽と評価すると、ニュースフィードにおける該当記事の表示順位が下がり、さらに、繰り返しフェイクニュースを配信するページやウェブサイトには配信数の抑制などの制限が課され、収益化や広告に関する機能が利用できなくなる仕組みを導入している。 	<ul style="list-style-type: none"> ■政治広告の広告主に対して身元証明を求めること、政治広告であることの表記や広告主の表記を行うこと、政治広告に関する情報を検索可能な広告ライブラリを公開するなどの取組を順次進めている。また、2019年9月、政治広告を外部のファクトチェック機関からのファクトチェック対象外とするポリシーを発表。 ■そのほか、2019年10月、2020年の米国大統領選挙を前に、外国勢力の介入への対応として大量の偽アカウントを削除したと発表。また、虚偽情報の流布や投票妨害を防止するための対策を導入し、メディアリテラシーを高めるための取組に200万ドルの投資を行うと発表。
Mozilla	<ul style="list-style-type: none"> ■2018年9月の行動規範公表直後となる10月16日、同行動規範に署名 	■-	■-
Twitter	<ul style="list-style-type: none"> ■2018年9月の行動規範公表直後となる10月10日、同行動規範に署名 ■2019年1月から5月にかけて、行動規範に関する取組状況を提出 	<ul style="list-style-type: none"> ■主に、①スパム等のコンテンツやアカウントに関するポリシー「策定」及び「削除」、②信頼性の高い情報の「提供」などを行っている。 	<ul style="list-style-type: none"> ■政治広告に関する透明性の確保方策として、「<u>広告の透明センター</u>」を開設し、広告主や広告費、ターゲティングに関する情報など、政治広告に関する詳細な情報の提供を行ってきた。2019年11月、偽情報を含む広告が有権者の投票行動に悪影響が及ぶことを防ぐため、<u>Twitter上の政治広告を全世界で禁止するポリシー変更</u>を実施。

(出典) 総務省 (2020)「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

第2節 デジタルデータ活用の現状と課題

1 日本におけるデジタルデータ活用の現状

これまで見てきたように、デジタルデータの流通量は増大しており、また国境を越えたデータのやりとりも増加傾向にある。

企業によるこのようなデータの活用はこれまで幾度となく提唱されてきたところであり、また、令和元年版情報通信白書において取り上げたとおり、デジタル・プラットフォーマーと呼ばれる事業者においてはそのサービス提供を通じて収集したデジタルデータの活用がその競争力の源泉ともなっている。

それでは日本企業ではこのデジタルデータをどのように活用しているのだろうか。

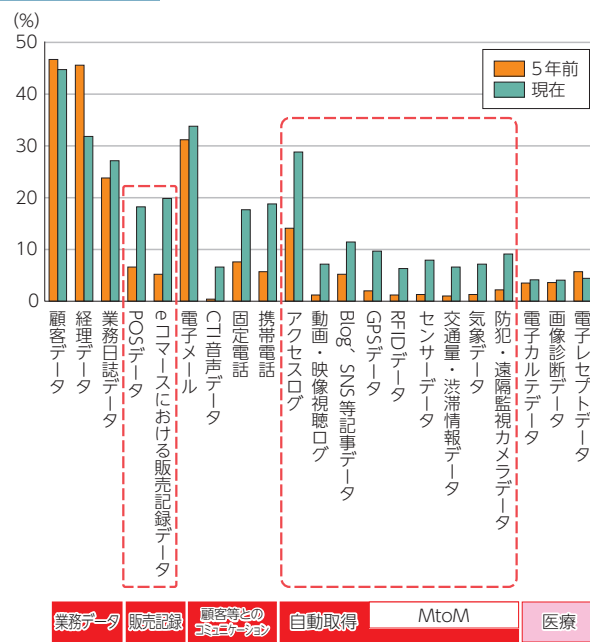
1 日本企業におけるデータ活用の現状

現在の日本企業におけるデジタルデータの活用に関する実態を把握するため、企業の従業員を対象に2020年3月にアンケートを実施した。

ア データ活用の現状

まず、企業活動において活用しているデータの種類について分析を行った（図表3-2-1-1）。5年前に実施した調査^{*1}と比較すると、POSやeコマースによる販売記録、MtoMデータを含む自動取得データの活用が大きく進展しており、各企業におけるIoTの導入が進んでいることがうかがえる。また、電話などの音声データの活用も進んでおり、この5年でデータ分析による企業経営の高度化が進められていることがうかがえる。

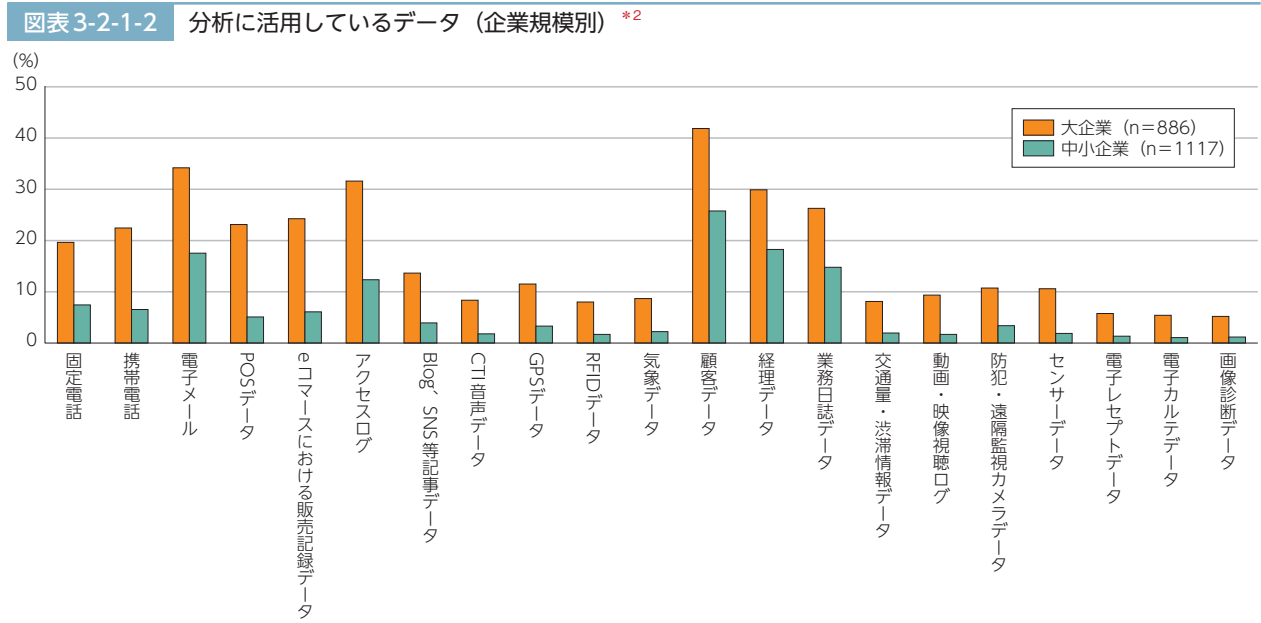
図表3-2-1-1 分析に活用しているデータ



(出典) 総務省 (2020) 「デジタルデータの経済的価値の計測と活用の現状に関する調査研究」

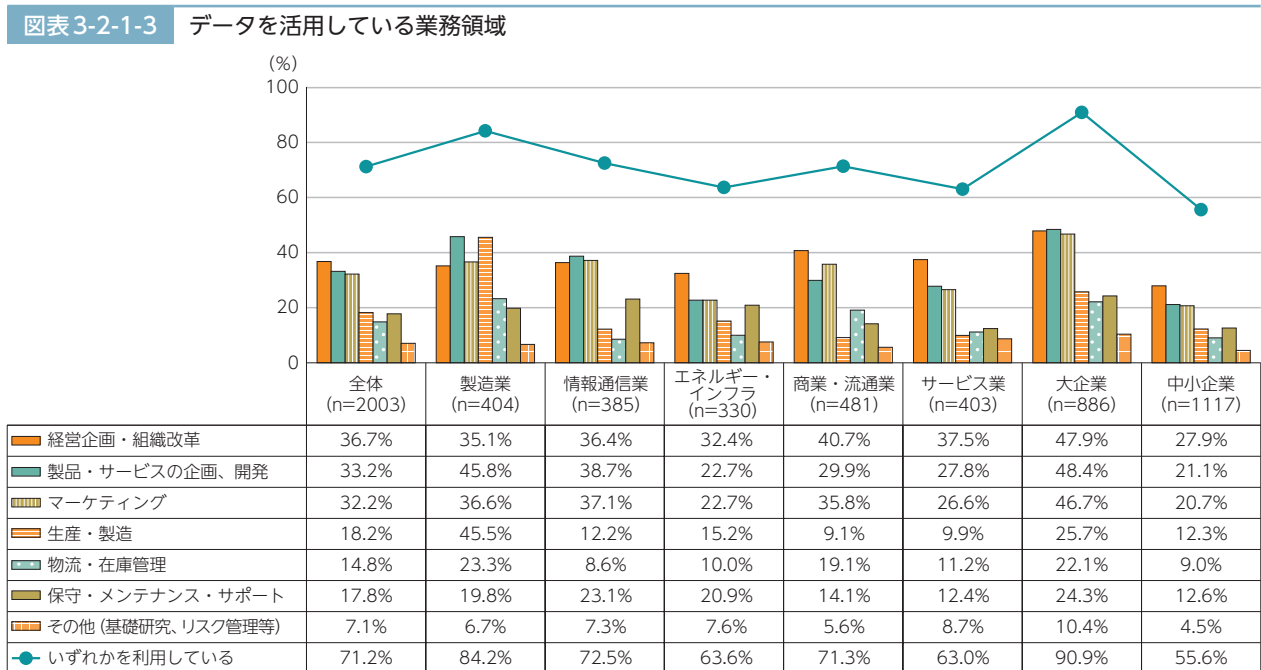
*1 総務省 (2015) 「ビッグデータの流通量の推計及びビッグデータの活用実態に関する調査研究」 (https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/linkdata/h27_03_houkoku.pdf)

企業規模別に見ると、いずれのデータも大企業の活用割合が高く、特にGPSデータやセンサーデータなどのIoT関連データについては中小企業での活用がまだ進んでいないことが分かる（図表3-2-1-2）。



(出典) 総務省 (2020)「デジタルデータの経済的価値の計測と活用の現状に関する調査研究」

また、業務領域別にデータの活用状況を見ると、「経営企画・組織改革」、「製品・サービスの企画、開発」、「マーケティング」といった領域で多く活用されている（図表3-2-1-3）。いずれかの領域でデータを活用している企業は、大企業では約9割、中小企業でも半数を超えている。産業別では製造業が進んでおり、エネルギー・インフラ、サービス業では6割程度に留まっている。



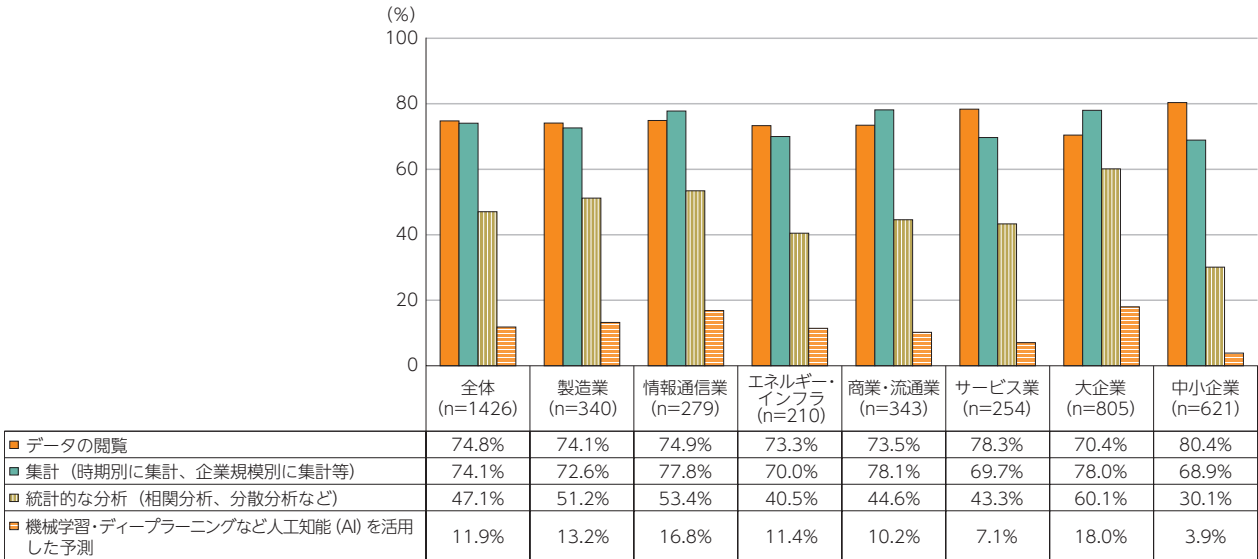
(出典) 総務省 (2020)「デジタルデータの経済的価値の計測と活用の現状に関する調査研究」

データの分析手法については、「データの閲覧」と「集計」が企業規模や産業を問わず約7割と多くなっている

*2 中小企業庁「中小企業者の定義」(https://www.chusho.meti.go.jp/soshiki/teigi.html) を元に、「製造業」、「建設業」、「電力・ガス・水道業」、「金融・保険業」、「不動産業」、「運輸業」、「情報通信業」は従業員数が300人以上の企業を「大企業」、同300人未満の企業を「中小企業」として分類し、「商業」、「サービス業」は、従業員数が100人以上の企業を「大企業」、同100人未満の企業を「中小企業」として分類。

(図表3-2-1-4)。一方で、「統計的な分析」、「機械学習・ディープラーニングなど人工知能(AI)を活用した予測」は大企業と中小企業で大きな差が見られ、資金的な要因に加えて人材面の差が現れていると考えられる。

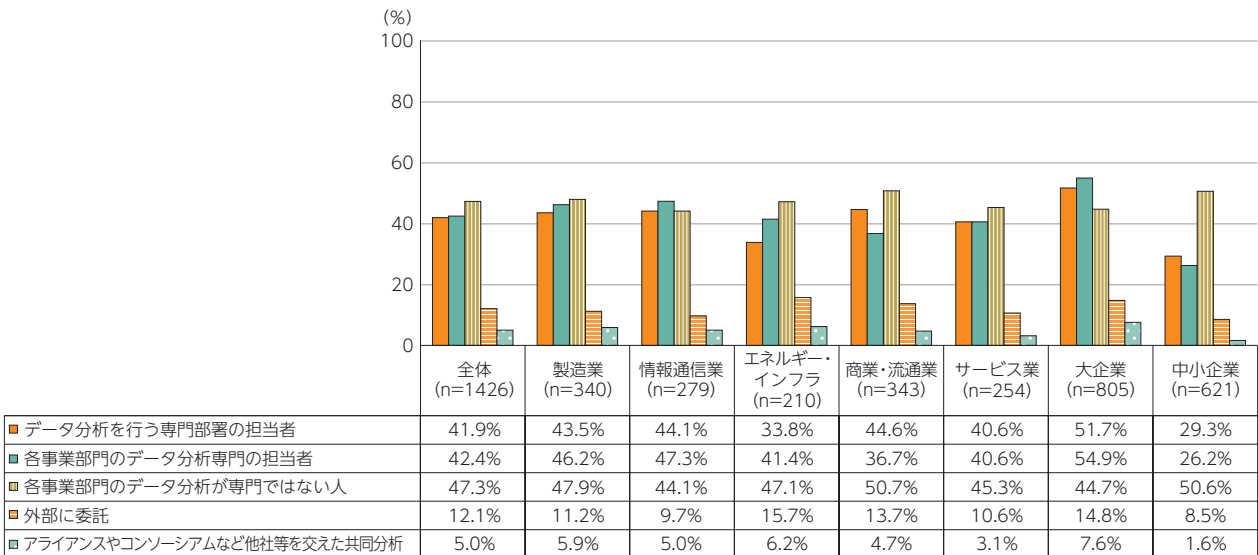
図表3-2-1-4 データの分析手法



(出典) 総務省 (2020)「デジタルデータの経済的価値の計測と活用の現状に関する調査研究」

データ分析体制については、「データ分析を行う専門部署の担当者」、「各事業部門のデータ分析専門の担当者」、「各事業部門のデータ分析が専門ではない人」はほぼ同じ程度になっている(図表3-2-1-5)。しかし、中小企業については「各事業部門のデータ分析が専門ではない人」により分析が行われていることが多く、データ分析を専門とする人材が中小企業では不足している状況が推測される。

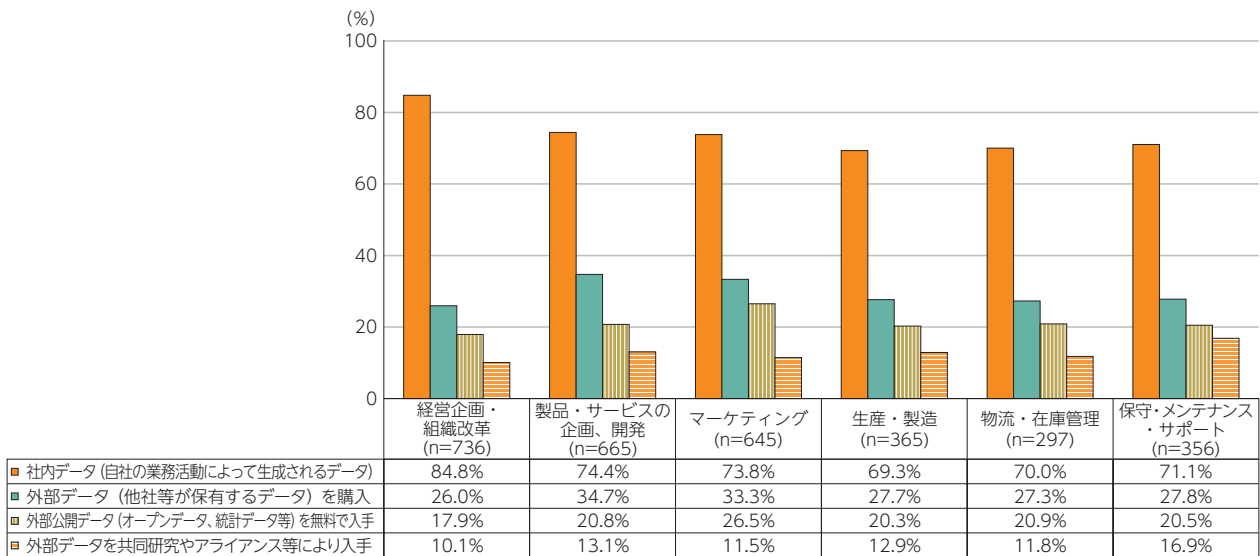
図表3-2-1-5 データの分析体制



(出典) 総務省 (2020)「デジタルデータの経済的価値の計測と活用の現状に関する調査研究」

また、分析に用いるデータの入手元は、「社内データ」が多いものの、「外部データを購入」している企業も3割近く存在する(図表3-2-1-6)。領域別に見ると、データの入手元には大きな差異は見られないものの、「製品・サービスの企画、開発」、「マーケティング」といった領域で「外部データを購入」している割合がやや高い。

図表 3-2-1-6 データの入手元

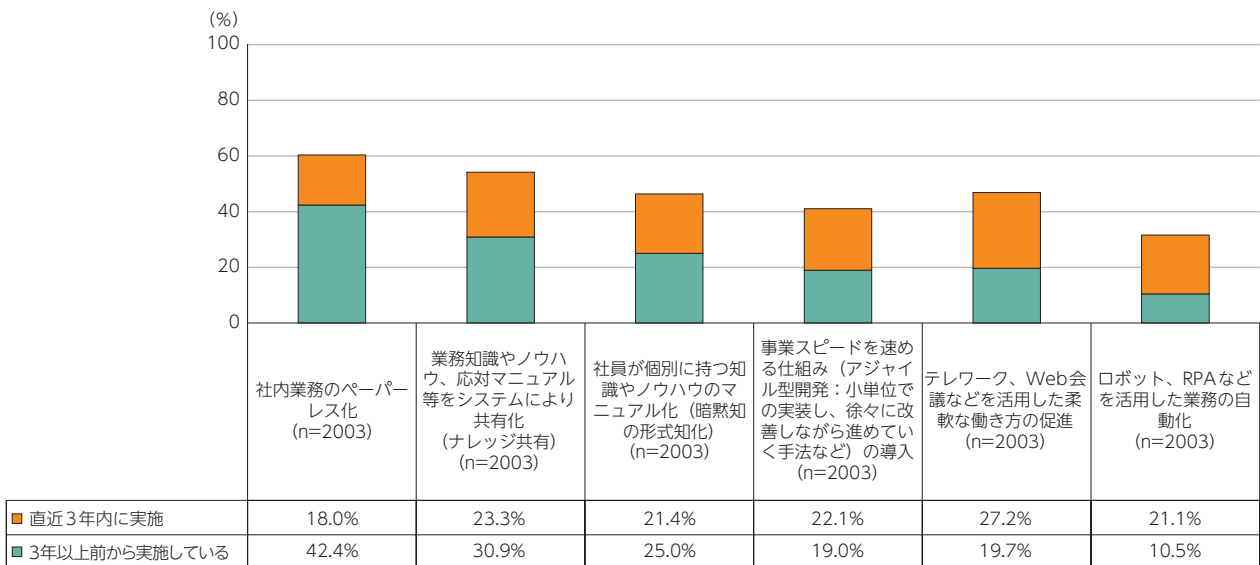


(出典) 総務省 (2020) 「デジタルデータの経済的価値の計測と活用の現状に関する調査研究」

イ デジタル・トランスフォーメーションの取組

続いて、デジタル・トランスフォーメーションの取組についても調査を行った。ICT化に関連する業務慣行の改善について尋ねたところ、「社内業務のペーパーレス化」が最も選択された (図表 3-2-1-7)。一方で直近3年以内に実施した取組を尋ねると「テレワーク、Web会議などを活用した柔軟な働き方の促進」が最も多かった。

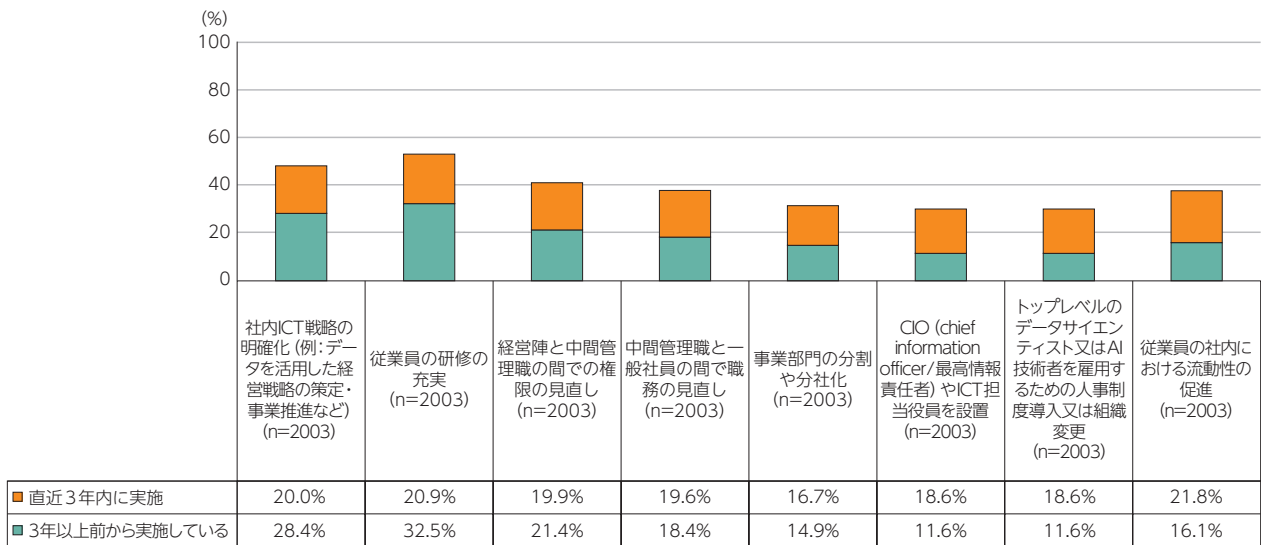
図表 3-2-1-7 ICT化に関連する業務慣行の改善



(出典) 総務省 (2020) 「デジタルデータの経済的価値の計測と活用の現状に関する調査研究」

また、ICT化に関連する職場組織に関する取組については、「従業員の研修の充実」が最も多くなっている (図表 3-2-1-8)。一方で、直近3年以内に実施した取組としては、「従業員の社内における流動性の促進」が最も多く、社内における人材の交流などが促進されていることがうかがえる。

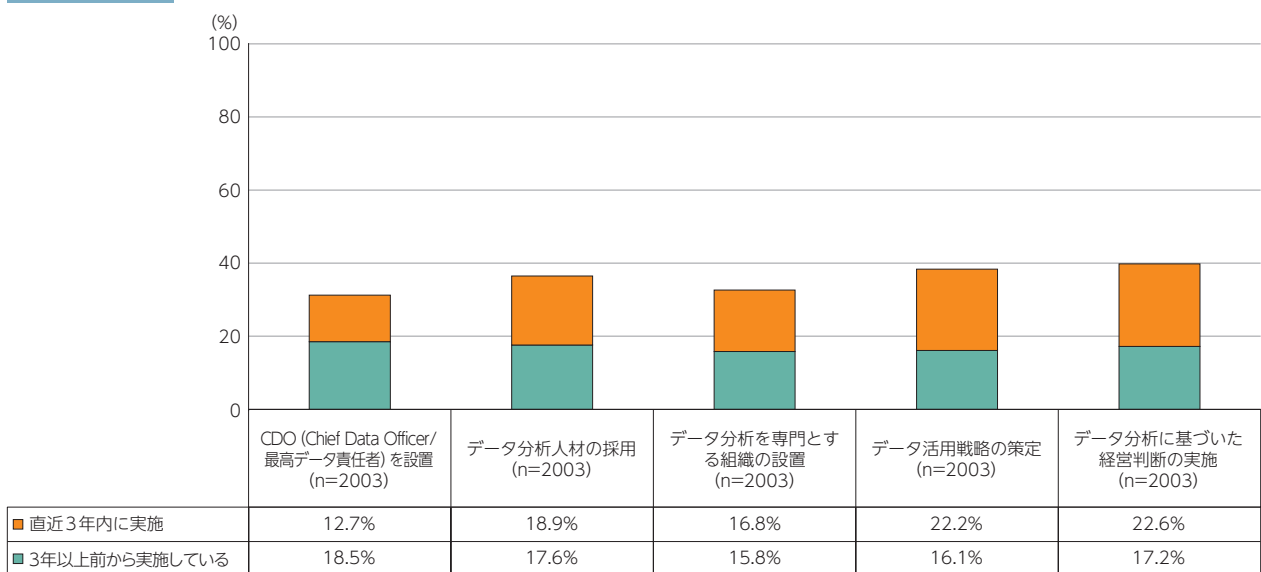
図表3-2-1-8 ICT化に関連する職場組織に関する取組



(出典) 総務省 (2020) 「デジタルデータの経済的価値の計測と活用の現状に関する調査研究」

また、データに基づく経営に関する設問では、データ活用に関連した取組として、「データ分析人材の採用」、「データ活用戦略の策定」、「データ分析に基づいた経営判断の実施」を挙げた企業が4割程度となっており、徐々にデータに基づく経営が重要視されてきていることがうかがえる (図表3-2-1-9)。

図表3-2-1-9 データに基づく経営



(出典) 総務省 (2020) 「デジタルデータの経済的価値の計測と活用の現状に関する調査研究」

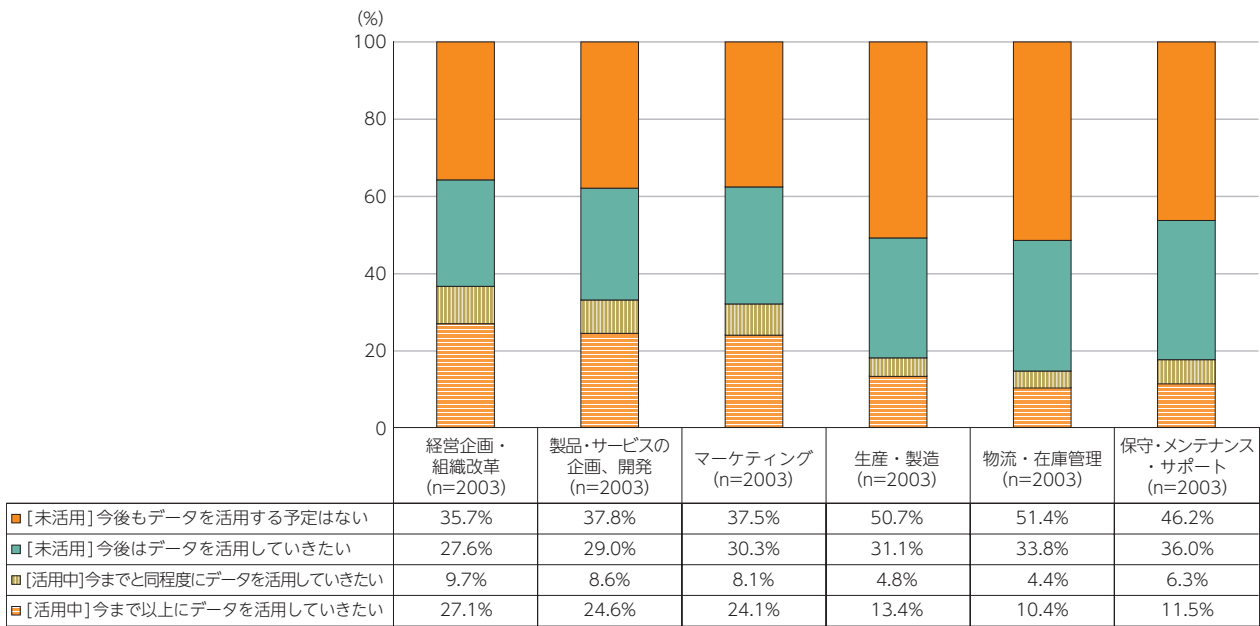
このように、デジタル・トランスフォーメーションの取組に係るアンケート結果からは、各企業においてここ数年で様々な取組が行われていることが分かる。

ウ 今後のデータ活用の見通し

各企業は今後のデータの活用についてどのように考えているのだろうか。

各企業におおむね3年から5年先のそれぞれの領域におけるデータの活用予定を尋ねたところ、どの領域でも3割程度の企業が、現在活用していないが「今後はデータを活用していきたい」と回答している (図表3-2-1-10)。特に「保守・メンテナンス・サポート」の領域において割合がやや高くなっている。一方で、企業内に当該事業領域が存在しない場合が含まれるものの、「今後もデータを活用する予定はない」という割合も4割から5割前後と最も高い割合となっている。

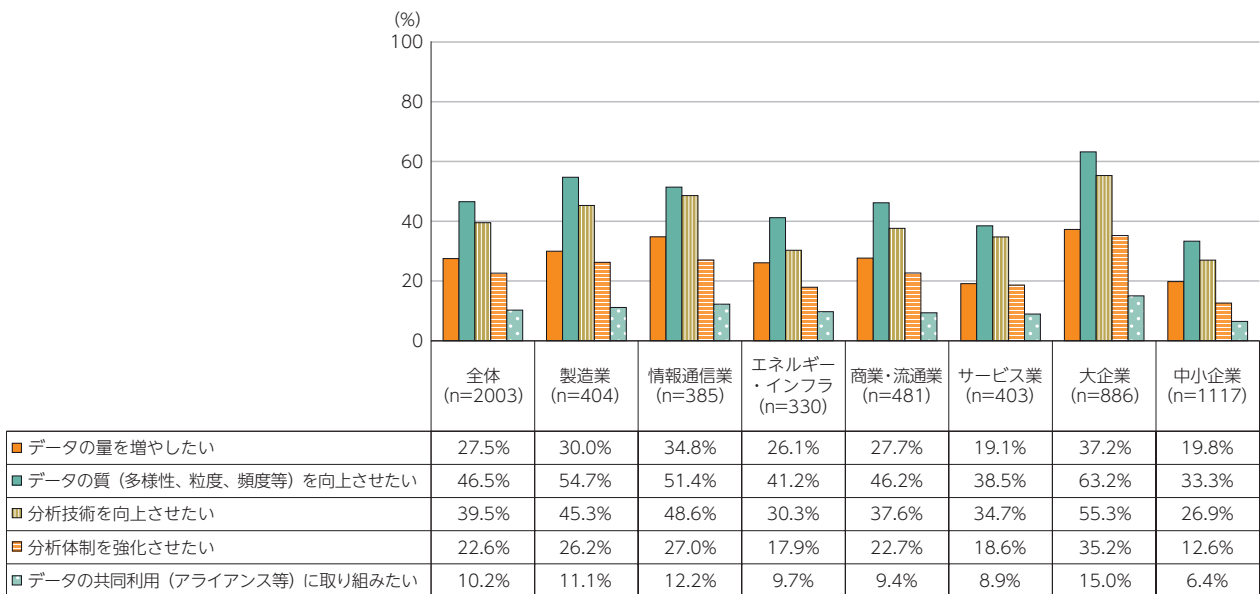
図表3-2-1-10 今後のデータ活用予定



(出典) 総務省 (2020)「デジタルデータの経済的価値の計測と活用の現状に関する調査研究」

また、今後のデータ活用に関連した取組については、企業規模や産業によって大きな差異はなく、「データの質（多様性、粒度、頻度等）を向上させたい」、「分析技術を向上させたい」といった回答が多くなっている（図表3-2-1-11）。このことから、新たな種類のデータを入手したり、よりきめ細やかなデータを整備したりするとともに、それらをAIなど新たな分析技術を活用して分析することで企業経営を向上させたい企業が多いことが分かる。

図表3-2-1-11 今後のデータ活用に関する取組としてどのようなことを考えているか



(出典) 総務省 (2020)「デジタルデータの経済的価値の計測と活用の現状に関する調査研究」

2 データ活用による効果

A デジタルデータ活用が企業経営に与える影響

デジタルデータの活用が企業経営に対して効果があることは、複数の先行研究で明らかにされている（図表3-2-1-12）。例えばNiebel, Rasel and Viète (2018)^{*3}は、製造業及びサービス業において、ビッグデータを活

*3 Thomas Niebel, Fabienne Rasel and Steffen Viète (2018) “BIG data - BIG gains? Understanding the link between big data analytics and innovation”

用している企業はそうでない企業に比べて、イノベーションの創出が統計学的に有意な差が多いとしている。また、Brynjolfsson and McElheran (2019)^{*4}は、米国の製造業において、データ駆動型意思決定とデータ分析の採用により生産性が向上するとしている。さらに、Bakhshi, Bravo-Biosca, Mateos-Garcia (2014)^{*5}は、英国企業への調査から、オンラインデータの使用が大きくなると、全要素生産性 (TFP) が高くなり、またオンラインデータ使用の進展度が高い企業は、他の条件が同じなら、生産性が高くなるとしている。また、オンラインデータ使用の影響が、従業員の自律性のレベルが高い企業及びビジネスプロセスを変革させることを躊躇しない企業においてより強いことや、データへの投資は組織の変更を伴うことで多くの利益を生み出すことも明らかにしている。

図表 3-2-1-12 デジタルデータの活用と企業経営に関する先行研究

著者	概要
Niebel, Rasel and Viète (2018)	<ul style="list-style-type: none"> ビッグデータの活用状況や従業員数、投資額、ソフトウェア利用等とイノベーションの創出の関係性について分析 製造業及びサービス業において、ビッグデータを活用している企業はそうでない企業に比べて、イノベーションの創出が統計学的に有意な差で多くなっている 企業を従業員の学歴、ITスキルへの投資がそれぞれ高いグループ、低いグループに分けた場合、ITスキルへの投資が低いグループの企業では、ビッグデータ活用の効果が出ているとは言えない
Brynjolfsson and McElheran (2019)	<ul style="list-style-type: none"> 米国の製造業を対象とした2005年、2010年及び2015年の調査データを用い、データ収集・利用の状況やKPIの設定といったデータ駆動型意思決定 (DDD) や、市場等に係る予測の採用と生産性の関係について分析 データ駆動型意思決定とデータ分析の採用により生産性が向上するものの、2010年から2015年までの期間は2005年から2010年までの期間に比べ、データ駆動型意思決定の採用による効果が弱く、データ分析による効果が強い
Bakhshi, Bravo-Biosca, Mateos-Garcia (2014)	<ul style="list-style-type: none"> 英国企業へのデータの活用に関する調査に基づき、オンライン顧客データの収集、分析や展開といったオンラインデータの使用がビジネスの生産性に与える貢献を分析 この研究によると、オンラインデータの使用が大きくなると、全要素生産性 (TFP) が8%高くなり、オンラインデータ使用の進展度が上位4分の1に属する企業は、他の条件が同じなら、生産性が13%高くなる データを活用した企業行動の中でも、データ分析及びその結果の共有が生産性と最も強く関連し、単なるデータ収集には生産性への影響があるとは言えない オンラインデータ使用の影響が、従業員の自律性のレベルが高い企業及びビジネスプロセスを変革させることを躊躇しない企業においてより強い データへの投資は組織の変更を伴うことにより多くの利益を生み出す

(出典) 総務省 (2020)「デジタルデータの経済的価値の計測と活用の現状に関する調査研究」

イ デジタルデータ活用による効果

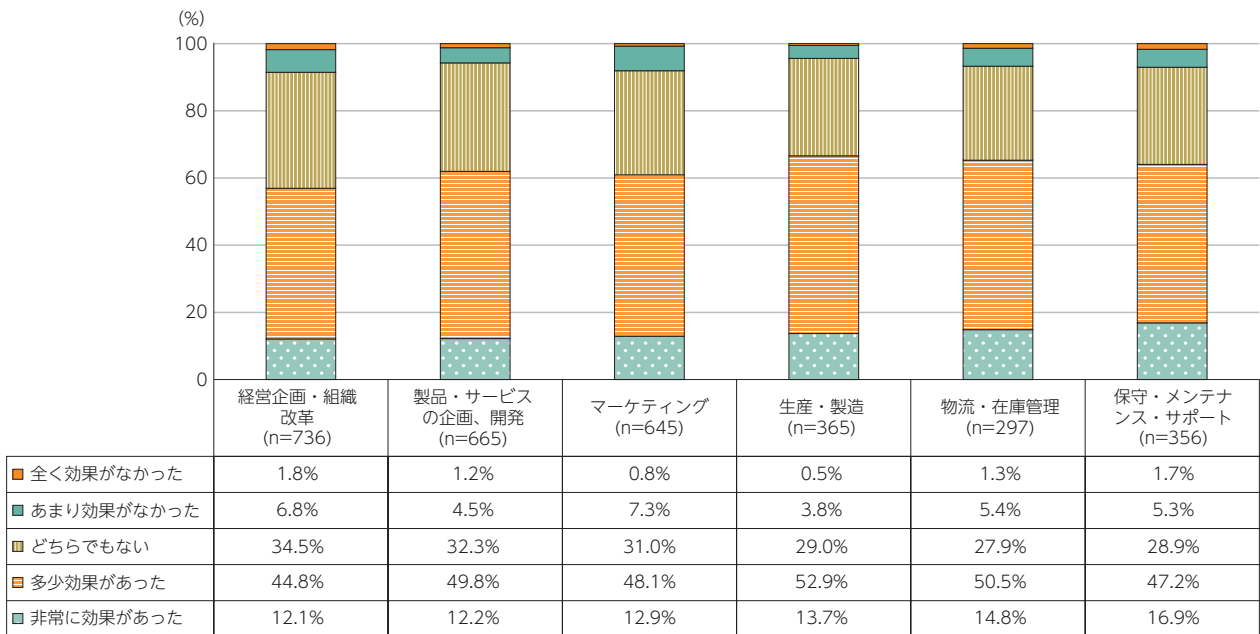
これらの先行研究からは、データの活用が企業活動により影響をもたらすこと、また、企業におけるICTの導入に伴う人材や組織改革などがその影響をより強めることが示唆されるが、日本企業ではこのような効果は現れているのだろうか。

各領域でデータを活用することによる効果があったか、との設問に対しては、いずれの領域でも半数を超える企業が、効果があった(「多少効果があった」又は「非常に効果があった」としている(図表3-2-1-13))。特に、「生産・製造」、「物流、在庫管理」、「保守・メンテナンス・サポート」領域がやや高い割合となっている。

*4 Erik Brynjolfsson, Kristina McElheran (2019) "Data in Action: Data-Driven Decision Making and Predictive Analytics in U.S. Manufacturing"

*5 Hasan Bakhshi, Albert Bravo-Biosca, Juan Mateos-Garcia (2014) "The Analytical Firm: Estimating the effect of data and online analytics on firm performance"

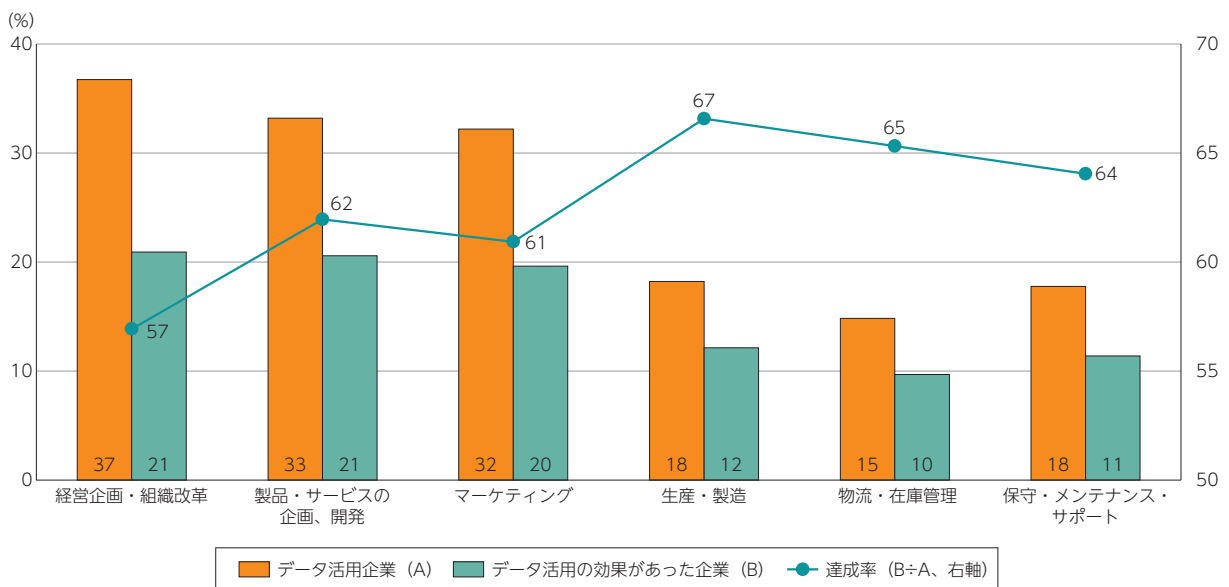
図表3-2-1-13 データ活用の効果



(出典) 総務省 (2020) 「デジタルデータの経済的価値の計測と活用の現状に関する調査研究」

また、各領域でデータを活用している企業の割合とデータの活用で効果があったと回答した企業の割合から、データ活用企業のうちデータ活用で効果があったと回答した企業の割合（効果の達成率）を計算すると、「生産・製造」の達成率が最も高く（67%）、次いで「物流・在庫管理」（65%）となった（図表3-2-1-14）。このことから、これらの領域ではデータを活用した効率化や最適化の取組が効果として現れやすいと考えられる。

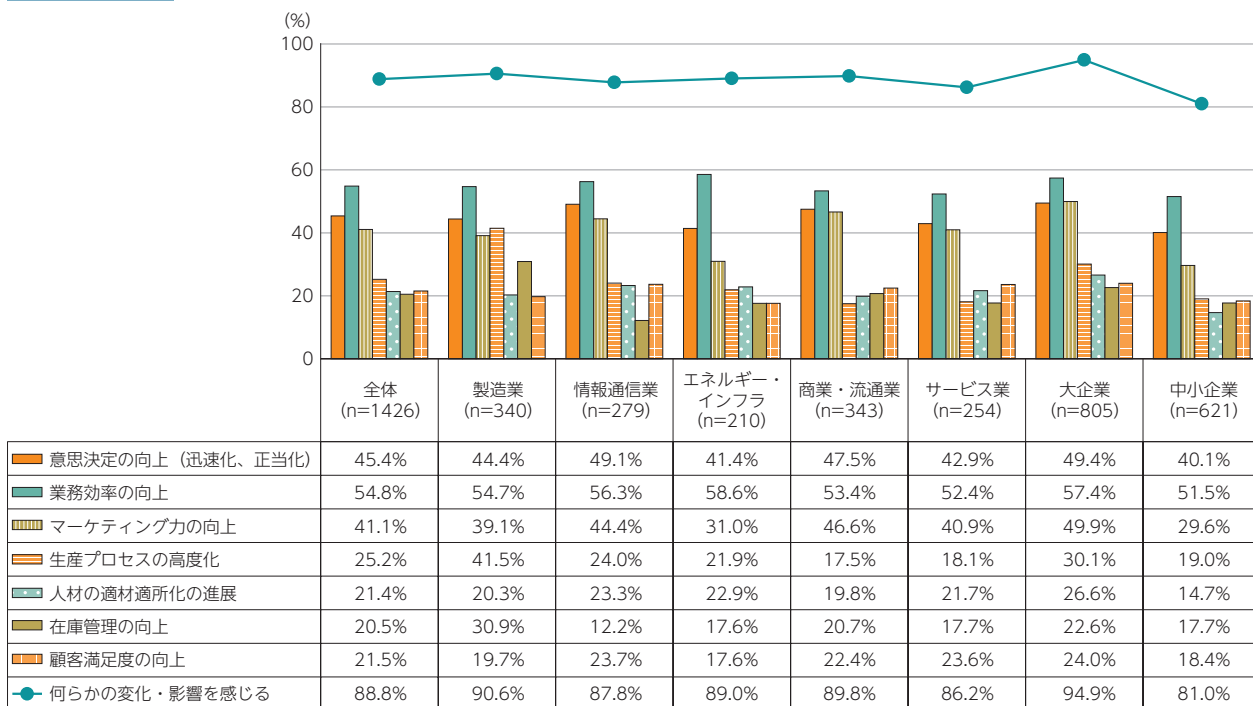
図表3-2-1-14 効果の達成率



(出典) 総務省 (2020) 「デジタルデータの経済的価値の計測と活用の現状に関する調査研究」

さらに、データを活用することによる具体的な変化・影響を尋ねた設問では、「業務効率の向上」という割合が最も高く、「意思決定の向上」、「マーケティング力の向上」などが多くの回答者に挙げられていた（図表3-2-1-15）。特に製造業では「生産プロセスの高度化」や「在庫管理の向上」が比較的高くなっている。

図表3-2-1-15 データ活用の影響



(出典) 総務省 (2020)「デジタルデータの経済的価値の計測と活用の現状に関する調査研究」

各事業領域においてデータを活用することによる効果があったかどうかを被説明変数とし、ICTの活用度合（利用している機器やネットワーク環境などの種類）やデータの活用度合（データ分析に活用するソフトウェア・ハードウェア、データの分析手法や体制、頻度など）、ICT活用に伴うDX（業務慣行の改善や職場組織に関する取組など）やデータ活用に伴うDX（データに基づく経営の導入状況）を説明変数とし、回帰分析を行ったところ、全ての領域においてデータの活用度合の係数が統計的に有意であり、各領域で効果を得るためにはデータの活用を高度化することが有効であることがうかがえた（図表3-2-1-16）。また、「経営企画・組織改革」、「製品・サービスの企画、開発」、「マーケティング」の領域においては、データ活用に伴うDXに取り組んでいる企業は、他の条件が一定であればそれ以外の企業に比べて効果を上げていると言える。

図表3-2-1-16 回帰分析結果

説明変数	経営企画・組織改革	製品・サービスの企画、開発	マーケティング	生産・製造	物流・在庫管理	保守・メンテナンス・サポート
定数項	-2.14 (-6.87) ***	-1.27 (-3.82) ***	-1.84 (-5.18) ***	-1.23 (-2.39) **	-1.66 (-3.21) ***	-1.73 (-3.66) ***
ICT活用	0.01 (0.30)	-0.04 (-1.47)	-0.00 (-0.06)	-0.04 (-1.10)	-0.02 (-0.56)	-0.02 (-0.65)
データ活用	0.08 (4.94) ***	0.07 (4.13) ***	0.10 (5.34) ***	0.07 (3.28) ***	0.08 (3.09) ***	0.08 (3.30) ***
ICT活用に伴うDX	-0.00 (-0.13)	-0.01 (-0.32)	-0.03 (-1.02)	0.01 (0.25)	-0.03 (-0.80)	0.05 (1.30)
データ活用に伴うDX	0.34 (4.48) ***	0.31 (4.05) ***	0.34 (4.18) ***	0.19 (1.81) *	0.16 (1.28)	0.02 (0.20)
企業規模ダミー	-0.27 (-1.32)	-0.23 (-1.09)	-0.39 (-1.75) *	-0.19 (-0.66)	0.60 (1.86) *	0.30 (1.05)
産業ダミー (製造業)	-0.35 (-1.25)	-0.05 (-0.19)	-0.29 (-1.00)	0.18 (0.45)	0.39 (0.90)	-0.23 (-0.53)
産業ダミー (情報通信業)	-0.17 (-0.62)	-0.15 (-0.53)	-0.48 (-1.58)	-0.59 (-1.22)	-0.20 (-0.38)	0.12 (0.27)
産業ダミー (エネルギー・インフラ)	-0.46 (-1.56)	-0.24 (-0.72)	-0.36 (-1.05)	-0.11 (-0.23)	0.35 (0.64)	-0.39 (-0.91)
産業ダミー (商業・流通業)	0.19 (0.75)	0.25 (0.90)	-0.15 (-0.54)	0.39 (0.74)	0.42 (1.02)	0.26 (0.60)
産業ダミー (サービス業)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)
サンプル数	736	665	645	365	297	356
擬似決定係数	0.1884	0.1085	0.1548	0.1019	0.1022	0.1516
対数尤度	-408.3	-393.8	-364.8	-208.9	-172.1	-197.3

それぞれ左から係数、t値、p値
(注) *有意水準10%、**有意水準5%、***有意水準1%

(出典) 総務省 (2020)「デジタルデータの経済的価値の計測と活用の現状に関する調査研究」

ウ データ活用の具体例

上記の分析結果から、データの活用やデータに基づく経営に向けた取組は、企業の各事業領域において効果を上げていることが分かった。具体的に各企業はどのような取組を進めているのか3つの事例を紹介する。

(ア) 住友商事における取組

住友商事では、グループ全体におけるICTやデジタル技術活用及びデジタル・トランスフォーメーションの推進を目的とした取組を進めている。主にIoTやAI関連の最先端技術を活用し、各種ビジネスの競争力強化とイノベーション創出を図り、グループの事業価値向上・収益基盤拡充を図ることが狙いであるが、日本国内のみならず、ASEAN等海外工場でも人員確保が困難になりつつあり、労働力不足が喫緊の課題となっていることから、自動化も視野に入れた更なる生産性向上を目指した取組を実施している。

具体的な取組の一つとして、グループ会社の住友商事グローバルメタルズでは、国内外の工場における設備の稼働状況や従業員の業務状況についてIoTやAIを活用したデータ計測・入力作業を実施し、これらの状況の「見える化」を通じた生産性の向上や経営判断への活用を目指している。当該取組に当たっては、外部委託をした場合、計測するデータの定義付け等に係る作業が膨らむ一方で思うような結果につながらないこともあることから、自社内の組織や人員を活用して取り組んでいる。この取組を通じた3年程度のデータ収集・蓄積の継続により、計測すべきデータの仕様のノウハウの蓄積ができたという。

住友商事では今後、工場での有線敷設・管理に係るコスト削減等を目的としたケーブルレス化や、一度にやりとりできるデータ量や遅延等によってこれまで制約されていたデータ計測頻度を高めること、カメラ映像の解析情報という付加情報を分析に活用することを目的に、グループ全体でローカル5Gの導入及び監視カメラ映像の解析等を進めることを計画している。

(イ) マルイにおける取組

またこのようなデータを活用した取組は地方の企業でも実施されている。

岡山県を中心にスーパーを展開するマルイは、かつては経験則を元に発注量を設定しており、商品の売り切れによる販売機会の損失が発生していた^{*6}。欠品防止の必要性や、今後顧客ニーズが多様化し、取り扱う商品が多品種少量展開に向かった場合に人の感覚による発注では対応しきれなくなるという懸念を感じていた。

そこで同社は、2017年にデータの抽出や分析等をするためのBIツールを用いて、店舗の売り上げや在庫情報、カード会員情報、電子マネーの利用率など、様々なデータを一元管理できるプラットフォームを構築した。これを活用し、店舗の販売データから商品ごとの売れ行きをリアルタイムに把握したり、競合対策のマーケティング施策をデータに基づき素早く実施したりするような体制を構築した。2018年には、スーパーの肉売り場の映像と各店舗のリアルタイムな商品の販売データが表示される「ミニプロセスセンター」を4店舗で導入し、従業員が大型のディスプレイを確認しながら作業を進めることができるようにした。また、これらの取組の導入に並行して、全ての店舗の店長にタブレット端末を配布するとともに、教育専門部隊を設置し、実際にデータを見ながら施策や競合対策を検討・実行させるトレーニングを実施することで、早期にデータに基づく施策を打てる体制作りを進めている。

こうした取組もあって販売機会の損失は減少し、店舗によっては精肉商品の売り上げが2割近く増加し、粗利率も4店舗平均で7~8%向上している。

(ウ) 製造業向けIoTサービス「OMNIedge」

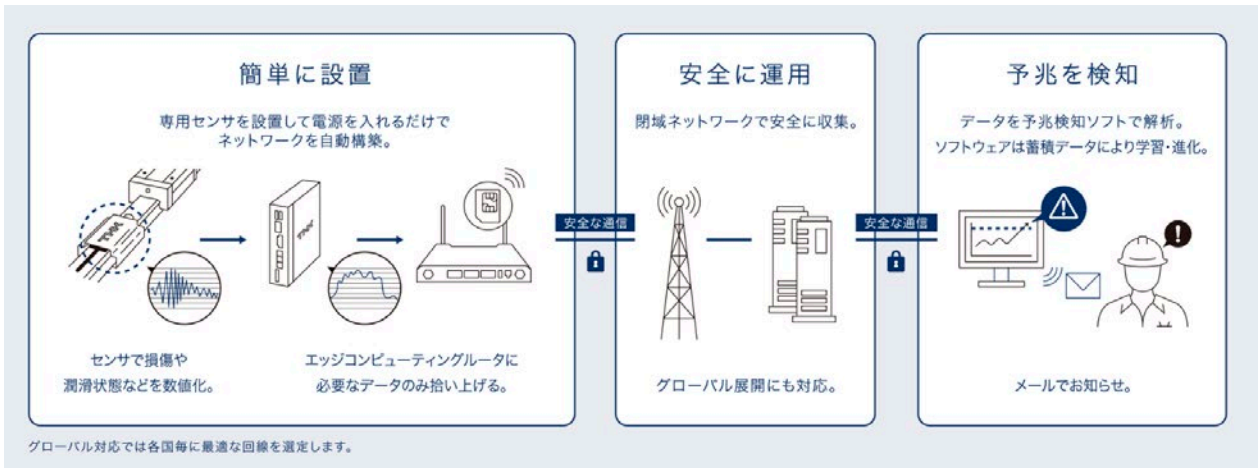
また、デジタルデータの活用の必要性が高まっていることを受け、工場内にある製造設備等の稼働データの見える化を簡単に実現してデータ活用促進を支援するサービスも登場している。

製造業向けIoTサービス「OMNIedge（オムニエッジ）」は、THK・NTTドコモ・シスコシステムズ・伊藤忠テクノソリューションズによって開発され、2019年12月から提供されている^{*7}。このサービスを利用し、工場内の工作機器などの部品にセンサーを後づけで装着することにより、機器の破損や潤滑状況を把握することができるようになるほか、各データがドコモのLTE回線を通じて収集・解析されることで予兆の検知も可能となる（図表3-2-1-17）。このサービスは、無償トライアルの際には106件の依頼があり、現在は精密機器メーカー、自動車部品メーカー、食品加工メーカー等で導入済となっている。

*6 日経クロストrend（2018.12.17）「地方スーパー驚異のデータ経営 在庫適正化で肉商品の売上2割増」（<https://xtrend.nikkei.com/atcl/contents/casestudy/00012/00120/>）

*7 THK「OMNIedge 製造業向けIoTサービス」（<https://www.thk.com/omniedge/jp/>）

図表3-2-1-17 OMNIedgeのサービス概要



(出典)「OMNIedge」ウェブサイト

今後、収集可能な対象データの拡大や機器間のさらなる連携を可能にすることで、設備全体の状態把握ができることを目指しており、また情報のやり取りにおいて用いる回線についても、今後は5Gを利用することを視野に入れているという。

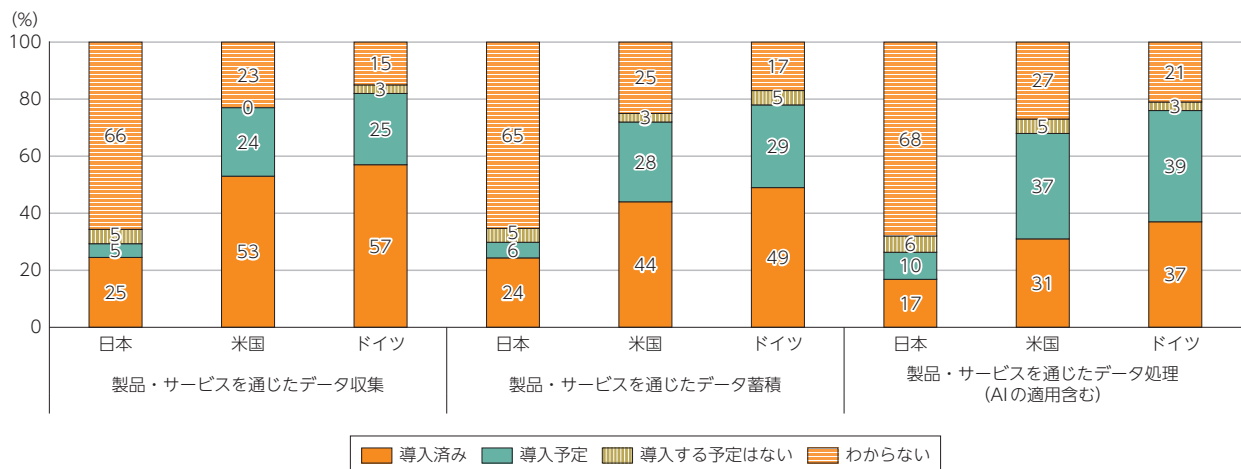
2 海外との比較

1 企業のデータ収集及び活用の状況

このようにデジタルデータの活用は国内においても進んでいるが、海外の企業に比べるとどのようなことが言えるのだろうか。アンケートを基に米国及びドイツの企業との比較を行った。

まず、各国の企業におけるデータ収集、データ蓄積、データ処理（AIの適用を含む。）の導入状況について尋ねた。日本においては、「導入済み」と回答した割合はいずれも2割程度である一方で、米国及びドイツにおいてはデータ収集については5割、データ蓄積については4割、データ処理については3割を超える企業が「導入済み」と回答しており、海外企業の方がデータの活用に積極的であることが明らかとなった（図表3-2-2-1）。

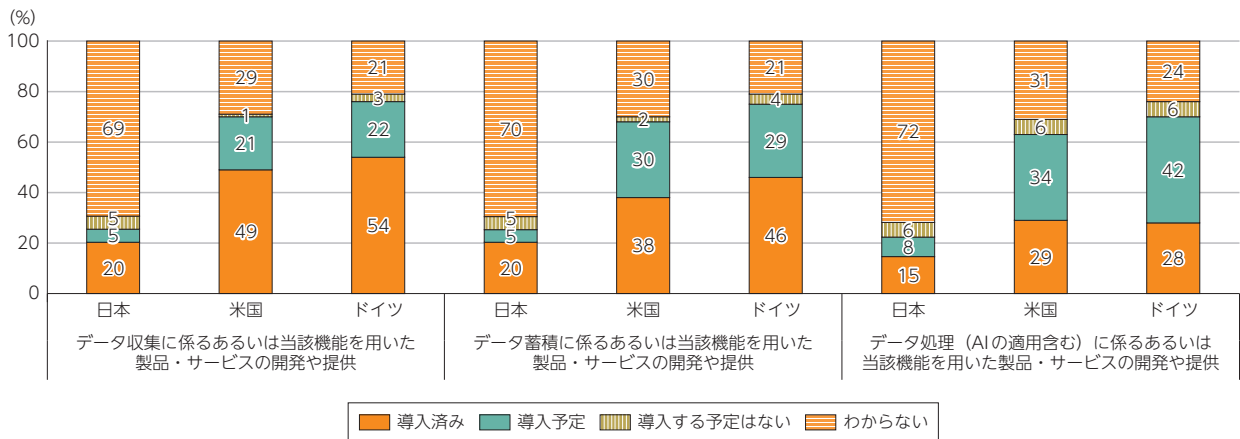
図表3-2-2-1 データ収集・蓄積・処理の導入状況



(出典) 総務省 (2020)「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

また、これらのデータを活用した製品・サービスの開発・提供状況について尋ねた設問に対しても、日本の企業は米国やドイツの企業に比べて「導入済み」又は「導入予定」とする回答者の割合が少なく、日本の企業は海外に比べて取組が進んでいない（図表3-2-2-2）。

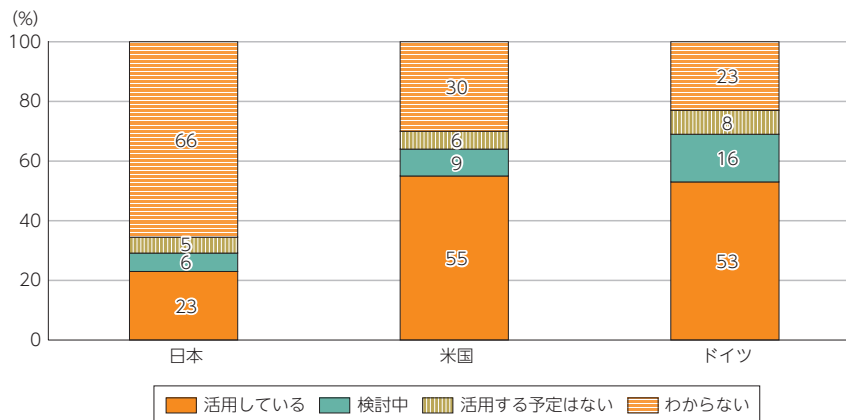
図表 3-2-2-2 データ収集・蓄積・処理を活用した製品・サービスの開発・提供状況



(出典) 総務省 (2020) 「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

次に、製品の稼働状況、利用状況といった、製品やサービスから得られる個人データ以外のデータの活用状況を尋ねた結果、日本の企業では3割程度が「活用している」又は「検討中」と回答したのに対し、米国やドイツにおいては、6割を超える企業が「活用している」又は「検討中」と回答している (図表3-2-2-3)。このことから、日本企業のデータ活用に対する取組が海外企業と比較して遅れていると言えるだろう。

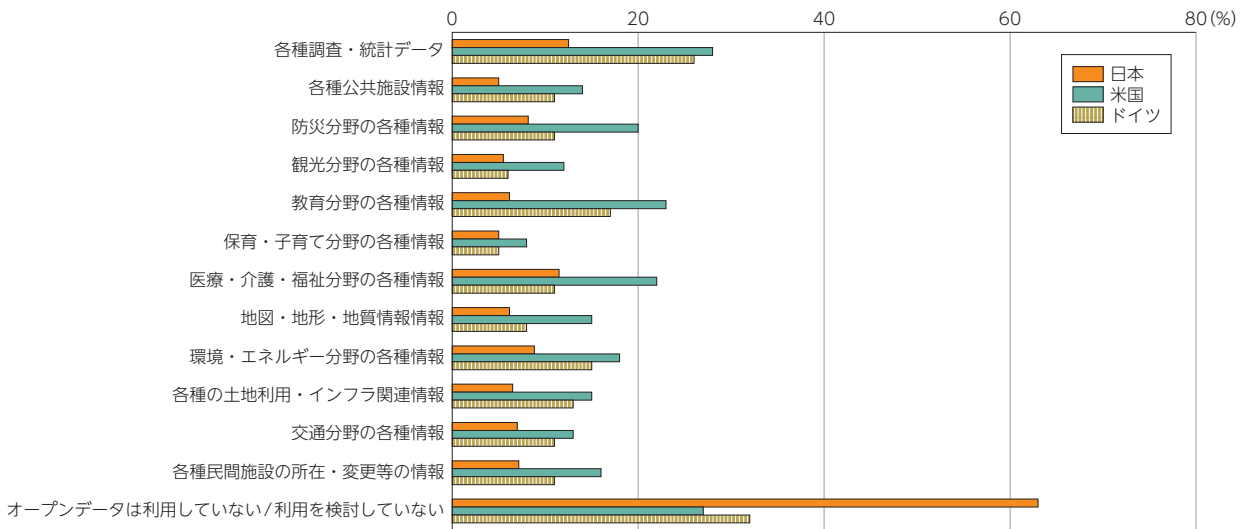
図表 3-2-2-3 パーソナルデータ以外のデータの活用状況



(出典) 総務省 (2020) 「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

また、オープンデータについても利活用状況及び利活用意向を尋ねている (図表3-2-2-4)。各国とも「各種調査・統計データ」の利用をしているか、利用を検討しているとの回答が最も多かったが、日本の企業は米国及びドイツの企業に比べて、「オープンデータは利用していない／利用を検討していない」という回答が多く、オープンデータの利用やその検討が進んでいない。

図表 3-2-2-4 オープンデータの利活用状況及び利活用意向（複数選択）



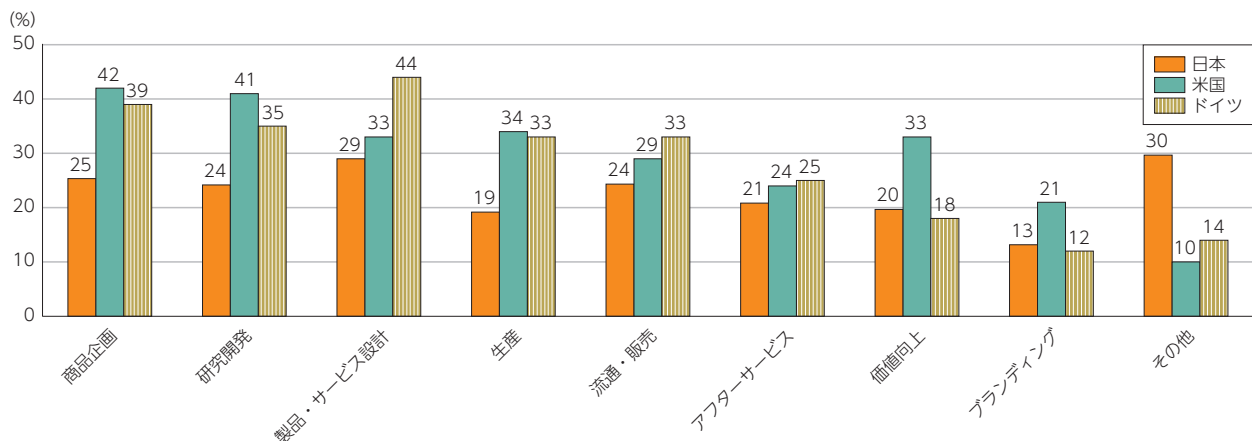
(出典) 総務省 (2020)「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

2 今後のデータ活用の見通し

続いて、今後のデータ活用の見通しについて各国の企業に質問を行った。

まず、今後、データの活用が想定される分野について (図表 3-2-2-5)、日本企業においては、「製品・サービス設計」、「商品企画」、「流通・販売」、「研究開発」の割合が高い。一方、米国では「商品企画」、「研究開発」、「生産」が、ドイツでは「製品・サービス設計」、「商品企画」、「研究開発」が高い傾向にある。日本と米国及びドイツの回答を比較すると、米国やドイツの企業は「商品企画」や「研究開発」、「生産」での活用を日本の企業よりも想定している傾向にあることが分かる。また、米国では「価値向上」や「ブランディング」、ドイツでは「製品・サービス設計」において他国よりもデータの活用を想定していることが見て取れる。

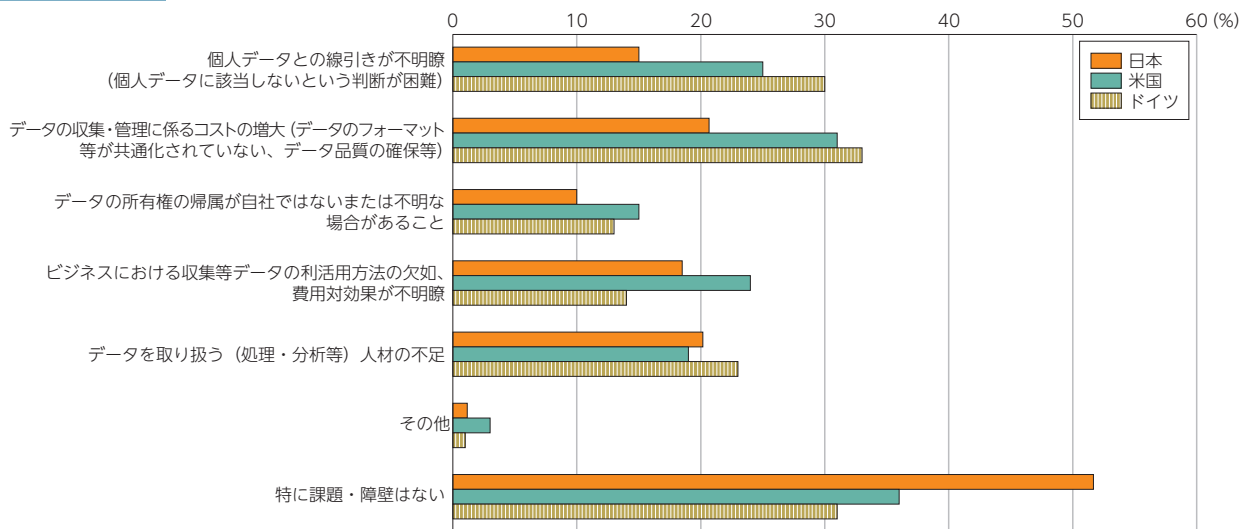
図表 3-2-2-5 今後データの活用が想定される分野（複数選択）



(出典) 総務省 (2020)「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

パーソナルデータ以外のデータの取扱いや利活用に関する課題や障壁については、日本の企業はデータのフォーマット等のばらつきやデータ品質の確保といった「データの収集・管理に係るコストの増大」や「データを取り扱う（処理・分析等）人材の不足」、「ビジネスにおける収集等データの利活用方法の欠如、費用対効果が不明瞭」がいずれも2割程度と多くなっている (図表 3-2-2-6)。米国及びドイツにおいては課題として「データ収集・管理に係るコストの増大」を挙げる割合が最も高く、次いで「個人データとの線引きが不明瞭」が3割程度であった。

図表 3-2-2-6 パーソナルデータ以外のデータの取扱や利活用に関して現在又は今後想定される課題や障壁（複数選択）



(出典) 総務省 (2020)「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

3 デジタルデータのさらなる活用に向けて

1 デジタルデータの事業者間の共有に向けた各国の取組

これらのアンケート結果からは、日本におけるデータの活用は、米国やドイツに比べると進んでいないと言える。では活用を進めるためにはどのような方策が考えられるだろうか。

ひとつには、データ共有を円滑に行うための枠組みの構築が考えられる。各企業がより容易に幅広いデータを手入手することが可能となれば、これまで利用可能なデータが入手できなかった企業においてもその経営に生かすことができるようになる。また、日本を含む調査対象国においては、デジタルデータの活用における課題等としてデータのフォーマットのばらつきや品質の確保が挙げられており、データ共有の枠組みが構築される過程において、このような課題の解決に向けた議論も促されていくことだろう。

こうした取組については、既に日本や欧州において議論が始まりつつある。

ア 世界最先端デジタル国家創造宣言・官民データ活用推進基本計画

我が国においては、政府が2019年6月に世界最先端デジタル国家創造宣言・官民データ活用推進基本計画^{*8}を閣議決定したところであり、その中でデジタルデータの事業者間での共有に向けた取組についても盛り込まれている。

同計画では、デジタル化自体をあくまで手段としてとらえ、国民の利便性の飛躍的な向上と行政・民間の効率化につなげるとともに、データを新たな資源として活用することにより、全ての国民が安全・安心に、デジタル化の恩恵を享受することを目指している。そしてSociety 5.0時代にふさわしいデジタル化の条件の1つとして、「データの資源化と最大活用につながる、デジタル化」を掲げており、機械判読性 (machine-readable) や発見可能性 (findable) を確保することや、企業間のデータ共有を通じて生産性向上を目指すことを挙げている。加えて、民間主体のデータ流通を前提に、国はその環境整備とオープンデータ化を推進することとしている。

同計画においては、重点項目として、「国民生活で便益を実感できる、データ利活用」が掲げられており、この実現のための取組の1つとして、「官民におけるデータの徹底活用」が挙げられている。当該取組においては、国等が各種ルールやガイドライン、データ連携プラットフォーム等の整備を推進することにより、官民データ基本法で事業者が講じることとされている、「自らが保有する官民データであって公益の増進に資するもの」を国民にとって容易に利用できるようにするための措置を促進することとされている。同計画においては、特にモビリティ

*8 <https://cio.go.jp/data-basis>

関連データや、国土交通分野の産学官のデータなどが取組を進める分野として挙げられている。

データを保有する各事業者によってこのような措置が取られるようになり、様々なデータが事業者間で共有されるようになることで、各企業が利用可能なデータが拡大し、ひいては各企業経営におけるデータ活用の拡大につながる事が期待される。

イ 欧州データ戦略

また、欧州委員会が2020年2月に公表した、「欧州データ戦略」においても2030年までに欧州のデータ空間を一つとする計画の概要が示されている（図表3-2-3-1）。

図表3-2-3-1 欧州データ戦略の概要

計画の柱	計画概要
1. 共通欧州データ空間の創設のための横断的なデータガバナンスフレームワーク	<ul style="list-style-type: none"> ・ 欧州における共通データ空間のガバナンスに関する法的枠組みの検討・提案 ・ 公共部門の価値が高いデータセットを対象としデータ利用（APIの標準化、無料化） ・ 横断的なデータ共有のインセンティブを提供する立法措置（データ法）の必要性の検討（公共利益のための企業と政府間のデータ共有、企業間データ共有の支援（産業データ等）、データの責任ある利用のためのルール、公正、透明、合理的条件下でのデータアクセス、データアクセス促進のためのIPRフレームワーク検討、データ分析と機械学習のためのデータプールに向けた方策、買取等によるデータ蓄積の競争への影響精査） ・ デジタル経済におけるデータの重要性分析とデジタルサービス法における既存政策枠組みの見直し
2. データへの投資、およびデータのホスティング、処理、使用、相互運用性に関するヨーロッパの機能とインフラストラクチャの強化	<ul style="list-style-type: none"> ・ データアクセスと共有を実現するためのクラウドインフラへの投資（40～60億ユーロの共同投資を行うためのデータ共有アーキテクチャ、ガバナンスメカニズム、高エネルギー効率なクラウドインフラへの投資） ・ クラウド連携に関する加盟国覚書、EU市場におけるクラウドサービスプロバイダーのEU規制への遵守 ・ 「クラウドルールブック」の策定（セキュリティ、エネルギー効率、サービス品質、データ保護、データポータビリティ） ・ 公共調達におけるルールブックに沿ったデータ処理サービスの欧州共通の基準、要件 ・ 欧州におけるクラウドサービスマーケットプレイスのローンチ ・ Horizon Europeプログラムにおけるプライバシー保護技術、産業・個人データ空間を支える技術開発支援
3. 個人のエンパワーメント、スキルと中小企業への投資	<ul style="list-style-type: none"> ・ GDPR20条にもとづき、個人のポータビリティ権利の強化等、市民の自己データの管理による個人データ保護体制の完成 ・ デジタル分野の専門家の育成、デジタルリテラシーの向上、デジタル教育におけるデータへのアクセス、利用強化 ・ 中小企業に対するデータアクセスの改善、新サービス、アプリケーション開発機会の創出
4. 戦略的セクターおよび公共分野における欧州共通の分野別データ空間の整備	<ul style="list-style-type: none"> ・ 戦略的経済セクターおよび公共利益の領域における欧州共有データ空間の発展 ・ セクターにおけるデータプール、データ利用・交換技術、インフラ、ガバナンスの仕組み、水平的（セクター間）枠組み ・ 対象は、①製造業（非個人データ）、②環境・気象（グリーン・ディール）、③交通、④健康・医療、⑤財務・金融、⑥農業、⑦エネルギー、⑧行政機関向けデータ、⑨スキルデータ
5. オープンかつ積極的な国際的アプローチの採用	<ul style="list-style-type: none"> ・ EU市民の個人データ、商業上の重要データへのアクセスへの欧州価値観、法的枠組みの遵守を前提としたデータ移転と流通 ・ 欧州内、欧州と他地域間のデータフローの測定、経済価値評価のためのフレームワーク ・ EUの効果的なデータ規制・政策枠組みを活用した他国・地域からのデータ保管・処理の誘致 ・ アフリカにおけるデータ経済の支援

（出典）総務省（2020）「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

当該計画は、欧州単一市場全体のデータの活用、生産性向上、競争市場の拡大、透明性のあるガバナンス、公共サービスの改善等、データ経済への包括的アプローチに寄与することを目的とするものである。当該戦略においては、共通データ空間と部門（セクター）別データ空間を設け、非個人データへのアクセスと共有を改善し、クラウド機能を強化する一方で、個人データと非個人データに対するユーザーコントロールを改善すること等を柱としている。この戦略における4つ目の柱として、戦略的セクター及び公共分野における欧州共通の分野別データ空間の整備を行うこととしており、対象として製造業、環境・気象、交通など9分野が掲げられている。

日本における取組と同様、事業者間でのデータ共有の枠組みの構築を目指すものであるが、対象とする分野を幅広く明示するなど、より踏み込んだものとなっていると言えるだろう。

ウ 民間企業における取組

政府の取組の他に、民間企業においても同様の動きが出始めている。例えば2018年12月にNTTが公表したラスベガス市でのスマートシティの取組においても、収集した各種データをラスベガス市が所有することとされる^{*9}など、企業によるデータの囲い込みとは一線を画す動きが見られている。

さらに、地方においても、このようなデータの共有に似た動きが見られつつある。

*9 トヨタ自動車、日本電信電話（2020）「NTTとトヨタ自動車、業務資本提携に合意」（<https://www.ntt.co.jp/news2020/2003/200324b.html>）

武蔵大学の庄司昌彦教授は、「地方豪族企業」として、特定地域に立地し、地域内の利用者に対して生活に必要な、購買、移動、消費に関する各種サービスを提供している企業の存在を指摘している（図表3-2-3-2）^{*10}。

図表 3-2-3-2 「地方豪族企業」の例

類型	業務イメージ	企業例	データ活用における可能性
1. 鉄道系企業	交通系事業を中核に、広告事業、物品販売事業、不動産事業、車両メンテナンス事業、レジャー施設・ホテル運営・ツアー・タクシーなどを実施。	東京急行電鉄（東急）や、東武鉄道、阪急電鉄、西武鉄道、近畿日本鉄道などの大手私鉄や、その他の私鉄企業など	自社内での部署を超えた連携・活用、一部を地元の行政系オープンデータと連携させることで交通事業の高度化や中心市街地の活性化、観光産業の活性化など
2. 建設系企業	土木・建築事業などを中核に、資材販売、住宅設備機器販売、不動産業、人材派遣、清掃業などを実施。	田名部組、穴吹興産、島津興業など	自社の有する社会インフラ系情報と、行政のオープンデータと組み合わせ、都市開発、災害対応など
3. エネルギー系企業	ガソリンスタンド運営・石油製品販売を中核に、自動車販売、自動車用品販売、修理、各種保険販売、不動産事業などを実施。	オカモトホールディングス、関彰商事、大森石油、日米商会、りゅうせきなど	地域内のエネルギー需要動向・使用状況、自動車利用状況の変化など

（出典）総務省（2020）「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

この「地方豪族企業」は、多様なサービス提供を通じて、地域内のデータを一元的に収集・蓄積しているが、それらのデータを自社内で連携させることに加えて、例えば地元行政機関の有するオープンデータと組み合わせることで、中心市街地や観光産業の活性化、ひいては災害対応など、より高度なサービスを提供できる可能性がある。地域におけるデータ利活用における鍵を握る存在といえる。

このように官民で取組が進められているデータ共有の枠組みに関しては、その枠組みにおいてどのように企業が収益を上げるか、また、データを提供する消費者や企業にとってどのように納得感を得やすい構造とするかなど、解決すべき課題は多いものの、枠組みの構築によりデータの活用を今以上に活発化させることが期待されることから、今後の取組の進展を注視していく必要があるだろう。

2 オープンデータの活用

ア オープンデータを活用した社会課題解決に向けた取組

加えて、オープンデータの活用も今後の拡大が期待される取組だろう。

特に、新型コロナウイルス感染症の対策においては、シビックテックと呼ばれる、技術を活用して市民が中心となって社会課題を解決しようとする活動に注目が集まった。それらの動きの中には、多様な主体が有するデジタルデータを分かりやすい形で可視化し、対策に役立てようとするものが多くあった。

例えば、福井県鯖江市のソフトウェア開発企業jig.jpの会長で、内閣官房オープンデータ伝道師/総務省地域情報化アドバイザーの福野泰介氏が開発した「COVID-19 Japan 新型コロナウイルス対策ダッシュボード」^{*11}には、都道府県別累計PCR検査陽性者数、累計退院者数、死亡者数、現在患者数、感染症病床使用率（参考値）などが示されており、関連機関が発表する一次データとリアルタイムに連動している（図表3-2-3-3）。

*10 庄司昌彦、永井公成（2016）「『地方豪族』が縮小時代の地域情報化を担う」（<http://www.glocom.ac.jp/opinionpaper/op08>）
庄司昌彦（2018）「官民データ活用に向けた『地方豪族企業』の考察」（http://www.eco.shimane-u.ac.jp/ssi2018/manu/ren01_02.pdf）

*11 <https://www.stopcovid19.jp>

図表3-2-3-3 オープンデータを活用した新型コロナウイルス感染症対策の例（空き病床数の可視化）



イ オープンデータ化の取組の現状

このように社会課題の解決に大きな役割を果たすことが期待されるオープンデータであるが、先述したように、日本企業による活用は進んでいない。

この要因として、利用可能なデータの種類が不足していることが考えられる。内閣官房情報通信技術 (IT) 総合戦略室が2019年に実施したアンケート^{*12}によれば、地方自治体において約5割の自治体がオープンデータについて取組を実施していないと回答しており、オープンデータ化の取組は十分に進んでいるとは言えない。

同アンケートにおいては、オープンデータ化に取り組むに当たっての課題や問題点について、オープンデータの効果・メリット・ニーズが不明確、人的リソースが不足しているといった項目を挙げる自治体が多くなっている。このほかにも、新型コロナウイルス感染症対策に係る取組においては、政府や各自治体が公表しているオープンデータの形式のばらつき等が指摘されており、オープンデータ活用に当たってはこのような障壁がその活用の妨げになっていた可能性がある。

ウ オープンデータの拡大に向けた取組

こうした中で、オープンデータの利用拡大を後押しするための政府による取組も進められている。

例えば我が国においては、先に紹介した世界最先端デジタル国家創造宣言・官民データ活用推進基本計画において、オープンデータが「データ流通の始点」として位置づけられ、国及び地方公共団体におけるオープンデータ化の促進のための方策が盛り込まれている。

また、新型コロナウイルス感染症に係る情報を市民がとりまとめて共有するにあたり障壁となっていた、オープンデータの形式のばらつき等についても、陽性患者数、検査実施件数等のデータの標準的なフォーマットがエンジニア有志により「新型コロナウイルス感染症対策に関するオープンデータ項目定義書」としてとりまとめられたことを受けて総務省が各自治体に情報提供を行うとともに、地方公共団体によるオープンデータの一層の推進と、シビックテックとの連携強化を促した^{*13}。

一方、欧州においてもオープンデータ化の推進に係る取組が進められている。2019年にはオープンデータ指令が発出され、オープンデータの利用促進、製品やサービスのイノベーション促進に向け、オープンデータの再利用

*12 内閣官房情報通信技術 (IT) 総合戦略室 (2019)「地方公共団体へのオープンデータの取組に関するアンケート結果」(https://cio.go.jp/sites/default/files/uploads/documents/survey_results.pdf)

*13 総務省 (2020)「新型コロナウイルス感染症の感染拡大防止に資する統計データ等の提供に係る要請」(https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/02kiban01_04000143.html)

と再利用を促進するための取り決めを規定している。同指令においては、①加盟国の公的部門団体が保有する既存の情報、②公営企業が保有する情報、③研究データをオープンデータ化することが求められている。

今後、オープンデータを活用した社会課題の解決の事例が増加していくのに伴い、オープンデータ化の重要性が次第に認知されていくだろう。それを通じて、データを保有する各主体による、利用者が使いやすい形でのオープンデータの公開が進み、企業や市民によるデジタルデータの活用が広まっていくことが期待される。

第3節 パーソナルデータ活用の今後

1 パーソナルデータの新たな流通モデル

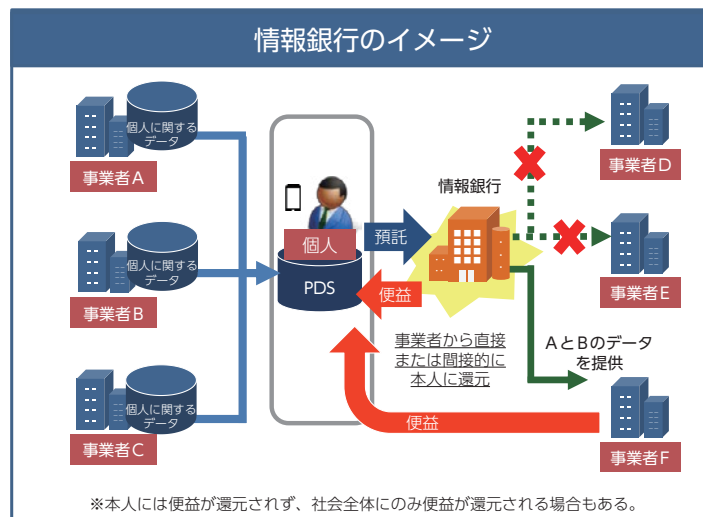
前節においては、主に企業が事業において取得した製品の稼働状況、利用状況といった、パーソナルデータ以外のデータに着目し、企業の活用状況についての国際比較を行った。

一方で、第1節で取り上げたとおり、我々は生活の様々な場面でパーソナルデータを提供しており、企業も様々な機会に多くのパーソナルデータを収集している。このようなパーソナルデータはどのように流通し、活用されているのだろうか。

1 情報銀行の取組

A 始動する情報銀行のサービス

図表 3-3-1-1 情報銀行とは



(出典) 内閣官房情報通信技術 (IT) 総合戦略室 (2017)「AI、IoT時代におけるデータ活用ワーキンググループ 中間とりまとめの概要」*1

近年では、パーソナルデータの新たなデータ流通の仕組みについて、パーソナルデータストアやデータ取引市場など様々なものが提唱されているが、中でも我が国における先進的な取組の例として情報銀行の取組が挙げられるだろう。

情報銀行は、個人との契約等に基づき個人のデータを管理し、個人の指示又は予め指定した条件に基づきデータを第三者に提供する事業である (図表 3-3-1-1)。

この情報銀行の取組については商用サービスが始まりつつある。総務省及び経済産業省が策定した「情報信託機能の認定に係る指針 ver1.0」*2 に準拠する形で、2018年秋から一般社団法人日本IT団体連盟が情報銀行認定事業を実施しており、サービス実施中の事業を対象とする通常認定及びサービス実施予定の事業に対するP認定を合わせ、2020年3月時点で5社に対して認定を行っている (図表 3-3-1-2)。

*1 https://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/senmon_bunka/data_ryutsuseibi/dai2/siryou1.pdf

*2 https://www.soumu.go.jp/main_content/000607546.pdf

図表 3-3-1-2 日本IT団体連盟による情報銀行の認定状況

認定種類	サービス名	事業者名	事業概要
通常認定 IT連盟認定 IT連盟認定 IT連盟認定	pasplit	株式会社 DataSign	・パーソナルデータを安全に保管し、便利に活用できるサービス。 ・pasplit上に保管されたユーザのパーソナルデータに対し、そのデータを活用したい、データ活用企業からユーザに個別にデータ提供オファーが届く。そのオファーに対し、ユーザが承諾すると、企業がパーソナルデータを分析し、ユーザに合わせたサービスや便益を提供する。
P認定 IT連盟認定 IT連盟認定 IT連盟認定	地域型情報銀行サービス (仮称)	中部電力株式会社	・生活者のパーソナルデータを「地域型情報銀行」が集約・管理し、安全安心に地域内で流通させることで、生活者の日常生活の利便性を向上させるとともに、地域内の健康増進と地域消費の活性化を目指す。 ・ユーザはアプリを通じて基本属性や興味・関心事項、行動履歴・予定等のパーソナルデータを地域型情報銀行に預託することで、パーソナルデータの提供先であるサービス事業者からキャンペーン情報やクーポン、ポイント等の便益を受け取ることが可能。
	情報提供サービス (仮称)	株式会社 J.Score	・同社のAIスコアを取得したユーザが、登録済のデータを自身の意思で企業へ提供することで、情報提供料や特典等の対価を受領することができるサービス。
	地域振興プラットフォーム (仮称)	フェリカポケットマーケティング株式会社	・地域の産学官民が、地域の情報をオープンに利活用し、地域の活性化のための新しい付加価値サービスを創出できる「地域振興プラットフォーム (仮称)」機能を担う。 ・ユーザは、地元店舗等から有益でお得な情報やクーポン・ポイント等が提供される。
	「データ信託」サービス (仮称)	三井住友信託銀行株式会社	・ユーザからの委任に基づき、個人情報を適正に管理及び利用することで、ユーザ個人に便益を還元していくことを目的としたサービス。

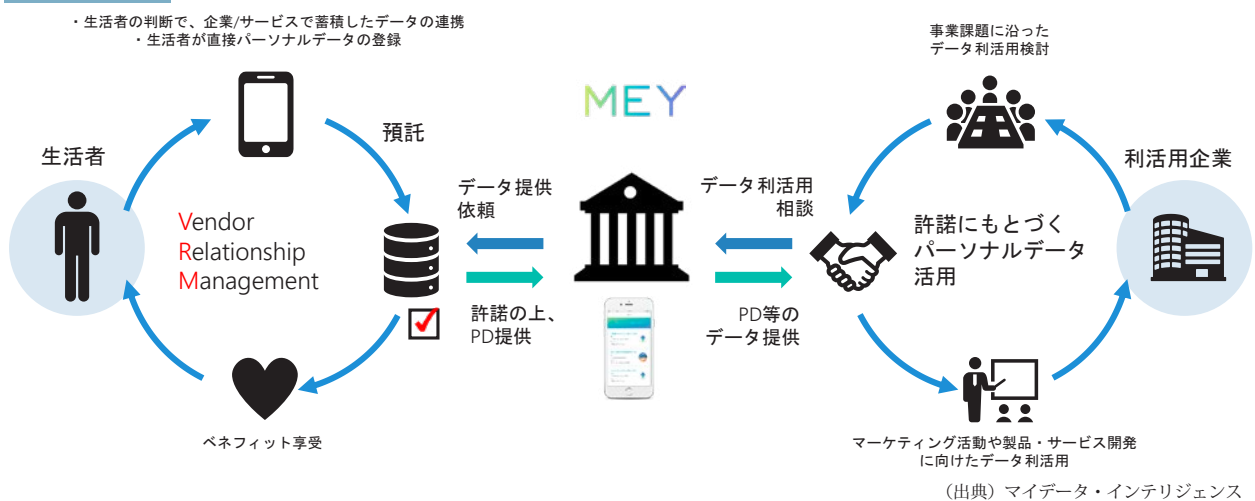
(出典) 総務省 (2020)「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

では情報銀行の事業者はどのようなサービスを提供しているのだろうか。以下にてマイデータ・インテリジェンスの事業を取り上げる。

イ マイデータ・インテリジェンスのサービス概要

マイデータ・インテリジェンスでは、マイデータ・バンク「MEY」という、生活者向けの情報銀行サービスを提供しており、2019年7月にはスマートフォンのアプリケーションを公開した (図表 3-3-1-3)。このアプリケーションは情報の預託機能、預託した情報を第三者に提供することへの承諾・停止・取消機能、情報の預託・提供履歴機能といった情報銀行の基本機能を有しているほか、利用者に分かりやすいようなシンプルなUI・UXを採用しており、データ提供先や提供項目、利用目的、提供による便益を明示した上で利用者が承諾の判断を行えるよう設計している。

図表 3-3-1-3 マイデータ・インテリジェンスによる情報銀行サービスの概要



(出典) マイデータ・インテリジェンス

同社としては、「情報信託機能の認定に係る指針 ver2.0」*3 における情報銀行の定義・考え方にもあるように、利用者が情報銀行に個人情報を預託し、データの第三者提供を承諾する場合のメリットとして、利用者に便益を与

*3 https://www.soumu.go.jp/main_content/000649152.pdf

えることが必要と考えている。そのため、個人のライフスタイルの中で、飲食や勤務などの行動データを情報銀行に預託しやすいよう、利用者が情報を預託することへのインセンティブや、利用者と受け取る便益のマッチングの質をより高めることについて利用企業と相談しているとのことである。

こうした取組に加え、今まで事業者が有していた顧客基盤を情報銀行に集約し、事業者間で情報をシームレスに流通させるための環境として、企業向けプラットフォーム事業の「MDIエンタープライズ」を提供している。

さらに、今後はオプトアウトでの許諾ではなく、利用者が自分自身で提供する情報を判断し、同意するオプトインの仕組みが主流になるとの考えから、情報銀行の機能のうち、許諾管理の仕組みを抽出し、顧客からの個人情報提供の許諾を管理するためのプラットフォームサービスとして同意管理サービス事業も提供している。

2 スコアリングサービスの広がり

ア 日本におけるスコアリングサービスの現状

スコアリングサービスについては、平成30年版情報通信白書で紹介したように、中国でアントフィナンシャル社が提供している信用スコアサービスの「芝麻信用 (Zhima Credit)」がよく知られているが、我が国においてもサービスが開始されつつある (図表3-3-1-4)。

図表3-3-1-4 日本におけるスコアリングサービスの開始状況

類型	企業名	サービス名	開始時期	サービス概要
金融、通信	J.Score (みずほ銀行とソフトバンクにより設立)	AIスコア	2017年9月	<ul style="list-style-type: none"> ■年齢、性別等の属性情報、仕事、生活、住まい、他社での借入れ状況のほか、性格やライフスタイルなどの情報に基づき、AIにより個人をスコアリング。 ■上記のスコアリング結果に基づき、個人向け融資サービス「AIスコア・レンディング」(スコアに応じてユーザにふさわしい条件を提示してレンディングするサービス)、メンバー向けリワードサービス「AIスコア・リワード」(AIスコアをベースとしたリワード専用のスコア及びスコアランクに応じ、アライアンス企業から、様々なライフスタイルにおいて活用できるリワード(特典)を受けられるサービス)を提供
金融	セカンドサイト (新生銀行グループ)	SXスコア	2018年4月	<ul style="list-style-type: none"> ■新生銀行グループ各社の顧客統計データやウェブ上のオープンデータなどを活用し、機械学習を用いた独自のAIを開発し、個人の金融商品・金融サービスの購買ニーズや延滞・貸倒リスクなどを予測・算出する「SXスコア」を提供。
決済	LINE Credit	LINE Score	2019年6月	<ul style="list-style-type: none"> ■LINEプラットフォーム上のビッグデータ、および、利用前にユーザが入力する属性等の十数個の情報を元に、AIを活用したLINE独自のスコアリングモデル「LINE Score」を開発(100点~1000点でスコア算出)。スコアにあわせて、お得なキャンペーンやプレゼントなどを提供 ■サービス開始から約5ヶ月目の11月19日にスコア登録ユーザが300万人を突破。
情報通信	ヤフー	Yahoo!スコア*	2019年7月	<ul style="list-style-type: none"> ■本人確認の度合い、信用行動度合い、消費行動度合い、Yahoo! JAPAN利用度合いを測る4カテゴリーに属するスコアと、それらを集約した総合スコアで構成される「Yahoo!スコア」を開発。Yahoo!スコアを活用した、ビジネスソリューションサービスの提供を開始。 ■なお、Yahoo! JAPANのプライバシーに関する取組が、ユーザや社会の視点で適切かどうかを第三者の視点で確認するため、様々な分野の有識者からなるアドバイザリーボード「プライバシーに関するアドバイザリーボード」を設置。議論の結果、2019年10月より、初期設定ではYahoo!スコアが作成されない仕様に変更。
通信	NTTドコモ	ドコモスコアリング	2019年8月	<ul style="list-style-type: none"> ■ドコモ回線利用者向けの融資サービス「ドコモ レンディングプラットフォーム」の中で、ドコモのビッグデータを活用した「ドコモスコアリング」を提供。ドコモの幅広いビジネス展開によって得られた各種サービスの利用状況等のビッグデータを解析し、自動的に算出したユーザごとの信用スコアを金融機関の審査に活用する仕組み。

※2020年8月31日をもってサービス終了

(出典) 総務省(2020)「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

イ J.Scoreのサービス概要

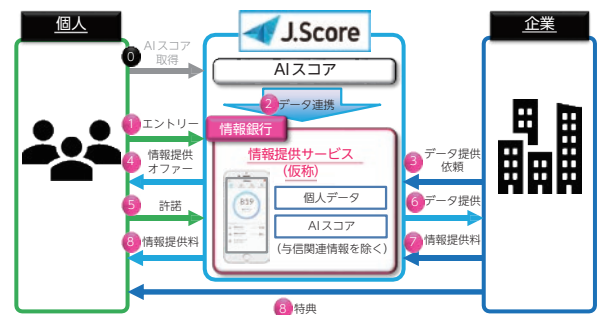
このうち、みずほ銀行とソフトバンクが共同出資して設立したJ.Scoreでは、同社が算出するAIスコアを取得した利用者が、自らの意思で同社に登録済みのデータを他の企業へ提供することにより、情報提供料や特典等の対価を受領することができる情報銀行のサービスの提供を予定している（図表3-3-1-5）*5。

同社の算出するAIスコアは、誕生日や学歴といった属性に関する情報、年収等の仕事に関する情報、生活や住まい、借入れ状況に関する情報を元にAIを活用して1000点満点で算出されるものであり、その後、利用者の必要に応じて、任意で情報を追加入力することで、分析精度を高める仕組みとなっている。

2020年2月末時点でスコア取得者は約115万件となっており、個人の属性や肩書にとらわれず、スコアに応じた条件で借入れを行ったり、提携企業から特典を受けたりすることができるようになっている。

さらに同社では、①AIスコアの提供にあたっては、個人の成長意欲を高め、夢や目標を叶えることに資するよう努める、②公平性を担保するために、AI活用の結果について、社内外の識者によるモニタリングを継続、③恣意性を排除するために、客観的事実を基準とし、不当な差別を回避、という考えの元で、AIを適正かつ有益に活用していくための方針である「AI活用ポリシー」を独自に定めている*6。

図表3-3-1-5 J.Scoreによる情報銀行サービスの概要



（出典）一般社団法人日本IT団体連盟ウェブサイト*4

3 海外における取組

一方で、諸外国においても、パーソナルデータの利活用に向けた取組が始まっている。

図表3-3-1-6 諸外国におけるパーソナルデータ利活用の例

□フィンランドが提唱するMyData施策の概要図



（出典）内閣官房情報通信技術（IT）総合戦略室（2019）「データ流通・活用ワーキンググループ第二次とりまとめ（概要版）」*7

□MyDataが掲げる原則

- パーソナルデータの個人中心の制御
- 結合点としての個人
- 個人のエンパワーメント
- ポータビリティ：アクセスと再利用
- 透明性と説明責任
- 相互運用性

例えば、2015年に、「個人は自らのパーソナルデータを管理すべき」という信念に基づき、フィンランドが2015年から提唱している施策である「My Data」は、個人の日常生活に係る医療、エネルギー、金融機関などのパーソナルデータの透明性、管理手段を提供し、アプリやサービスによる消費者エンパワーメントの実現を目標とするものである（図表3-3-1-6）。世界各地に拠点が設置されており、我が国でも2019年に設立された「MyData Japan」により、その考え方を広める活動が行われている。

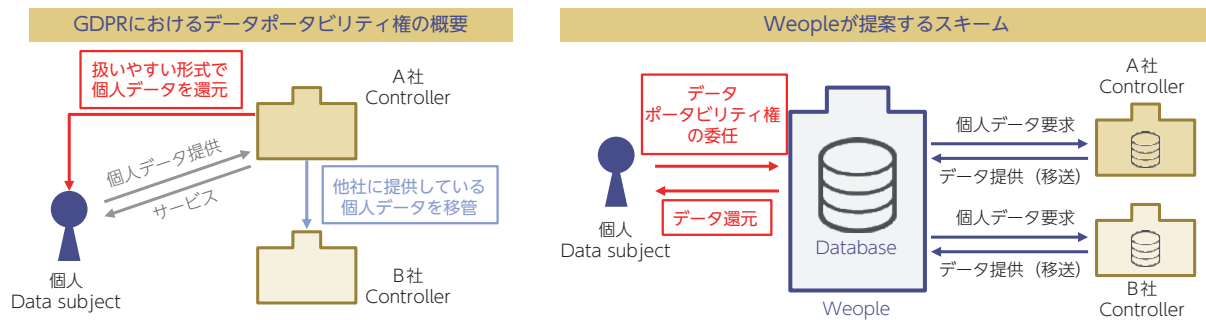
また、イタリアにおいては、我が国の情報銀行に似たサービスであるWeopleというサービスが開始され、2019年10月時点で41000人の登録者を集めている。このサービスは、利用者が預託するパーソナルデータを管

*4 一般社団法人日本IT団体連盟（2019）「日本IT団体連盟、「情報銀行」認定（第2弾）を決定」（<https://itrenmei.jp/topics/2019/3652/>）
 *5 J.Score Web サイト（<https://www.jscore.co.jp/>）
 J.Score（2020）「情報銀行認定事業者としての取組について」（https://www.soumu.go.jp/main_content/000673948.pdf）
 J.Score、みずほ銀行、ソフトバンク（2018）「みずほ銀行とソフトバンクの合弁会社J.Scoreが日本初のFinTechサービス「AIスコア・レンディング」を本日より提供開始」（https://www.mizuohobank.co.jp/release/pdf/20170925release_jp.pdf）
 *6 J.Score「AI活用ポリシー」（https://www.jscore.co.jp/ai_policy/）
 *7 https://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/detakatuyo_wg/pdf/summary.pdf

理し、その預託データを匿名データにして企業に販売するサービスである。利用者には対価として、データの販売によって得られた Weople の営業収益の一部が還元される。利用者は自由にサービス上にデータを預託したり、削除したりすることが可能になっている。

このサービスでは、管理者 (controller^{*8}) とデータ主体 (data subject^{*9}) の間に立つ仲介者として、データ主体から委任された権限によって Weople がデータポータビリティの権利を行使し、企業 (特に大手小売業等) が保有する個人データを、自社のデータベースにまとめることを要求するという運用になっている (図表3-3-1-7)。

図表3-3-1-7 GDPRにおけるデータポータビリティ権の概要とWeopleのサービス



(出典) 総務省 (2020) 「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

このサービスに関しては現在、イタリアのデータ保護当局 (Garante per la protezione dei dati personali) が欧州データ保護委員会 (European Data Protection Board) に対し、データポータビリティの権利の適用可能性について意見照会を実施している状況となっている。欧州では我が国のように情報銀行を認定する仕組みはなく、民間ビジネスとしてこのような事業が自由に実施されているが、個人データで利益を生むことがGDPR上問題ないのか、どの企業に代理で委託してよいのかなどについて、今後ルールができてくるのではないかと予想されている^{*10}。

2 データ流通に係る消費者の意識

1 過去のパーソナルデータの流通に関する意識調査

このように企業による新たな取組が進むパーソナルデータの流通について、消費者はどのような意識を有しているのだろうか。

平成29年版情報通信白書では、データ流通に関する消費者及び企業の意識を調査するためのアンケートを実施している。このアンケートによると、我が国の消費者のうち、パーソナルデータを提供していることやその利用目的を理解している者が8割を超えていた一方、パーソナルデータの提供に対して不安を感じていると回答した割合も8割を超えており、欧米の消費者に比べて不安を感じる消費者の割合が多いことが明らかとなっている。

このような我が国の消費者の不安感については他の調査においても同様の傾向が明らかになっており、調査会社のIpsosが2019年に実施した調査^{*11}によると、個人の嗜好等に基づいて個人に最適化されたサービスや製品を受ける対価として、自らの情報を提供することに否定的な割合が、調査対象の20か国中最も高くなっている。

一方で、内閣官房情報通信技術 (IT) 総合戦略室が2018年に実施したアンケートによると、PDS (パーソナルデータストア) と情報銀行の認知度は1割未満と低いものの、内容説明後の利用意向はともに2割となり、パーソ

*8 自然人又は法人、公的機関、部局又はその他の組織であって、単独又は他の者と共同で、個人データの取扱いの目的及び方法を決定する者を意味する。その取扱いの目的及び方法がEU法又は加盟国の国内法によって決定される場合、管理者又は管理者を指定するための特別の基準は、EU法又は加盟国の国内法によって定めることができる。(GDPR Article 4 (7)、個人情報保護委員会訳 (<https://www.ppc.go.jp/files/pdf/gdpr-provisions-ja.pdf>))

*9 識別された自然人又は識別可能な自然人 (GDPR Article 4 (1)、個人情報保護委員会訳 (<https://www.ppc.go.jp/files/pdf/gdpr-provisions-ja.pdf>))

*10 総務省 (2020) 「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」有識者ヒアリング (東洋大学生員直人准教授) に基づく。

*11 Ipsos (2020) "Global Trend 2020" (<https://www.ipsosglobaltrends.com/downloads-2/>)

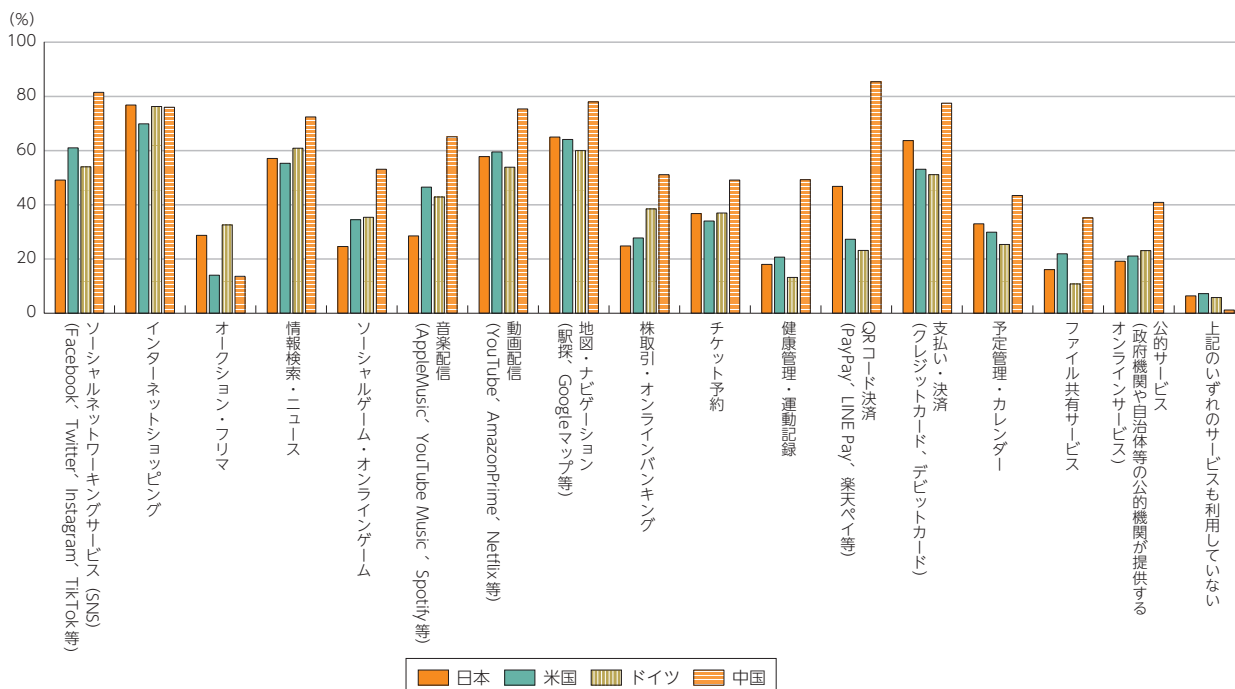
ナルデータを利用したサービスの受容性が低いわけではないことが明らかになっている。

2 利用しているサービス

現時点で消費者は自分の情報を企業に提供することについてどのような意識を持っているのだろうか。パーソナルデータ流通に係る消費者の意識を調査するため、2020年3月にインターネットを通じ、日本、米国、ドイツ及び中国の各国1000人を調査対象とするアンケート調査を実施した。

まず、各国の消費者に対し、インターネット上で利用しているサービスを尋ねた。各国の回答者が利用しているサービスについては、国ごとに違いが出ており、全体として中国の回答者は他国と比べて各サービスの利用率が高く、特に「QRコード決済」や「ソーシャルネットワーキングサービス (SNS)」の利用が多くなっている。一方で、我が国においては、「インターネットショッピング」、「地図・ナビゲーション」、「支払い・決済」といったサービスの利用者が多い (図表3-3-2-1)。

図表 3-3-2-1 利用しているサービス (複数選択)



(出典) 総務省 (2020) 「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

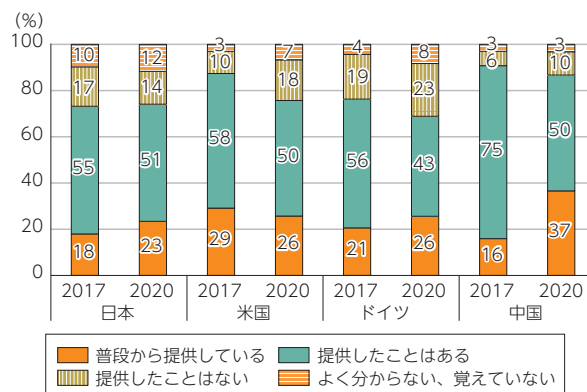
3 パーソナルデータの提供状況

続いてパーソナルデータの提供状況を尋ねた。各国ともパーソナルデータを提供したことがある (「普段から提供している」又は「提供したことはある」と回答した者の割合は7割を超え、特に中国では8割を超えるなど他国よりも高くなっている (図表3-3-2-2)。

2017年の調査と比較すると、日本以外の各国においてパーソナルデータを提供したことがあると回答した消費者の割合は減少している。一方、我が国においては、「よく分からない、覚えていない」と回答する利用者が他国に比べて多い。

加えて、デジタル・プラットフォーマーに対して自身のパーソナルデータを提供していることの認識について

図表 3-3-2-2 パーソナルデータの提供状況



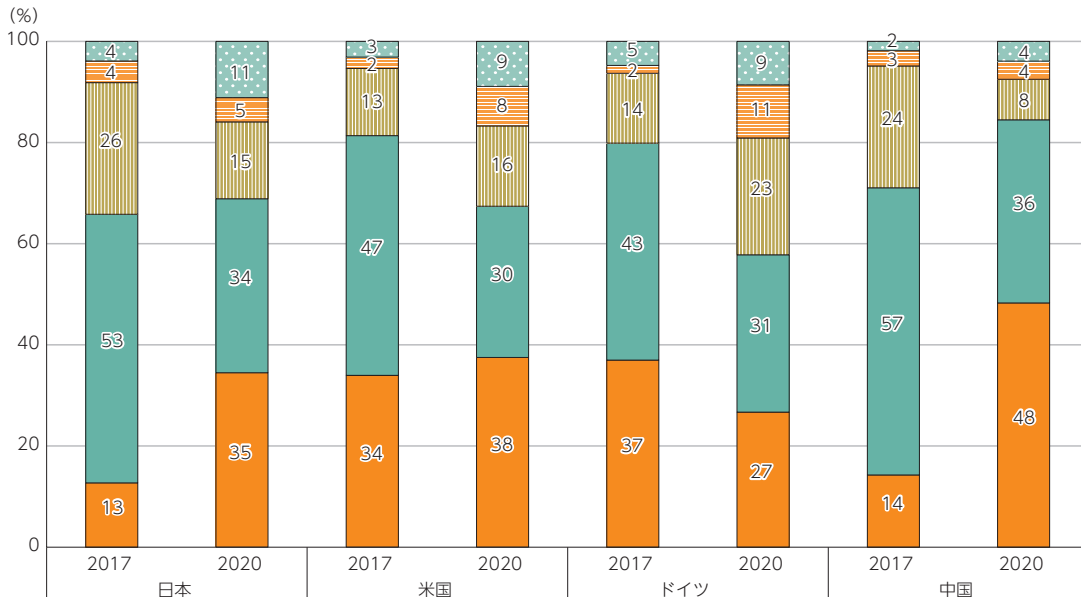
(出典) 総務省 (2020) 「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

尋ねている。各国とも半数を超える回答者が認識している（「よく認識している」又は「やや認識している」）と回答し、特に中国では8割を超える回答者が認識していた（図表3-3-2-3）。

2017年の調査結果との比較では、中国においては認知度が高まっており、日本でもほぼ横ばいである一方で、米国及びドイツでは認知している回答者の割合が減少していた。

図表 3-3-2-3 デジタル・プラットフォーマーへのパーソナルデータの提供についての認知度

「企業が提供するサービスやアプリケーションを利用するにあたり パーソナルデータを提供していることについてどの程度認識していますか」



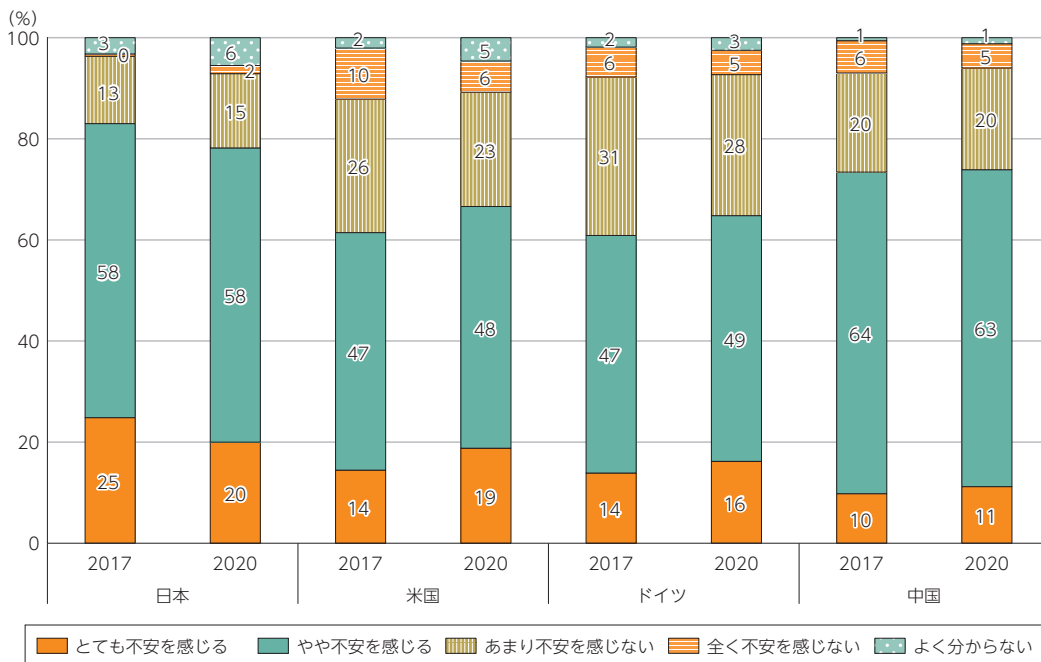
■ よく認識している
 ■ やや認識している（一部データについては認識していない場合を含む）
 ■ あまり認識していない（一部データについては認識していない場合を含む）
 ■ 全く認識していない
 ■ そのようなサービスやアプリケーションは利用していない

（出典）総務省（2020）「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

4 パーソナルデータの提供についての不安

関連して、企業等が提供するサービスやアプリケーションを利用するに当たりパーソナルデータを提供することについてどのように思うか聞いたところ、各国とも、不安を感じている（「とても不安を感じる」又は「やや不安を感じる」）割合は6割を超えた（図表3-3-2-4）。国別に見ると日本が78%と最も高く、次いで中国で74%だった。2017年の調査結果と比較すると、我が国においては、不安を感じる割合がおよそ5ポイント低下しており、パーソナルデータの提供への抵抗感がやや薄まりつつあることがうかがえる。一方で、中国においてはほぼ横ばいで、米国は6ポイント、ドイツは4ポイント増加しており、各国間での差は縮まりつつある。米国やドイツにおいて不安を感じる消費者が増加している背景には、影響力を増しているデジタル・プラットフォーマーに対する懸念があるものと考えられる。

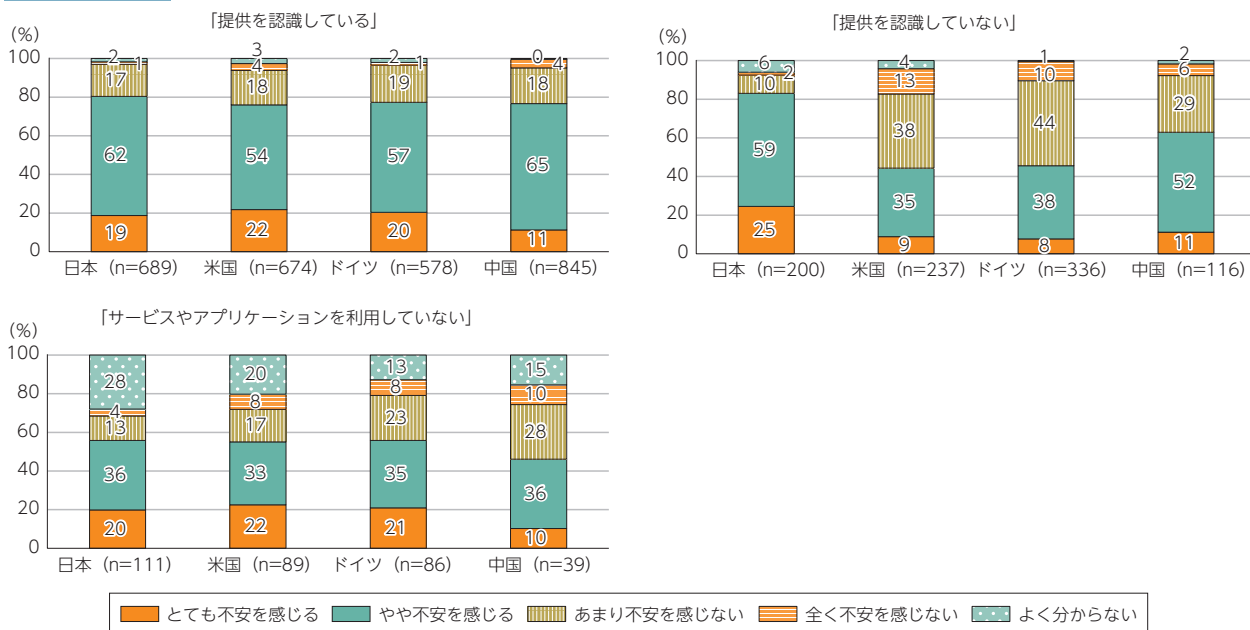
図表 3-3-2-4 サービス・アプリケーションの利用に当たってパーソナルデータを提供することについての不安



(出典) 総務省 (2020)「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

我が国は他の対象国と比べるとパーソナルデータの提供に不安感を有している割合が多い傾向にあるが、パーソナルデータを提供していることをあまり認識していない、いわばデータに関するリテラシーが比較的高くない回答者の間でも不安を感じる割合が多いことが特徴的である。デジタル・プラットフォーマーへのパーソナルデータの提供について認識をしている回答者、認識をしていない回答者、そのようなサービスやアプリケーションを利用していない回答者に3区分した上で、区分ごとにパーソナルデータを提供することについての不安を集計したところ、パーソナルデータを提供していることを認識している消費者のうち、その提供に不安を感じている消費者の割合はどの国においても8割程度となった(図表3-3-2-5)。パーソナルデータが取得されていることを認識している消費者がその活用に不安感を覚える傾向は各国において共通しているといえる。しかし、その提供を認識していない消費者に着目すると、提供に不安を感じている割合は日本では8割程度の方、米国及びドイツでは5割未満、中国においても6割程度となっている。このことから、我が国の消費者は、パーソナルデータの提供について認識していない消費者も、その提供に当たっては慎重に考えていることがうかがえる。

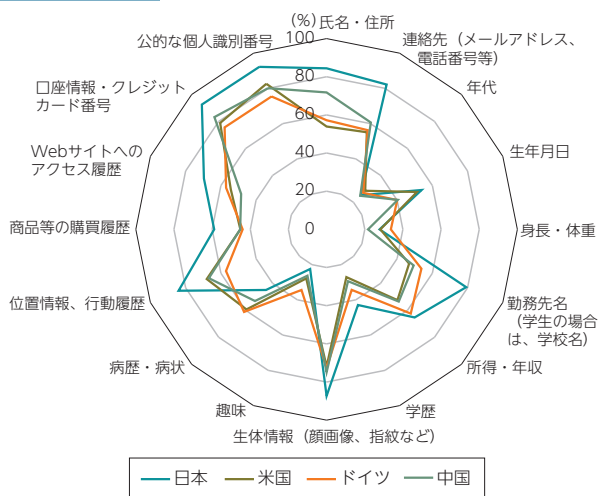
図表3-3-2-5 パーソナルデータを提供していることについての認識度別のパーソナルデータ提供への不安感



(出典) 総務省 (2020)「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

また、パーソナルデータの提供について、特にどのデータの提供に不安を感じているか調べるため、データの種別ごとに尋ねたところ、各国ともに「口座情報・クレジットカード番号」、マイナンバーなどの「公的な個人識別番号」、「生体情報」といったデータについては不安を感じる割合が多かった。一方で、「年代」や「趣味」、「身長・体重」といったデータについては不安でない回答した割合が多かった (図表3-3-2-6)。

図表3-3-2-6 提供に当たって不安を感じるパーソナルデータ

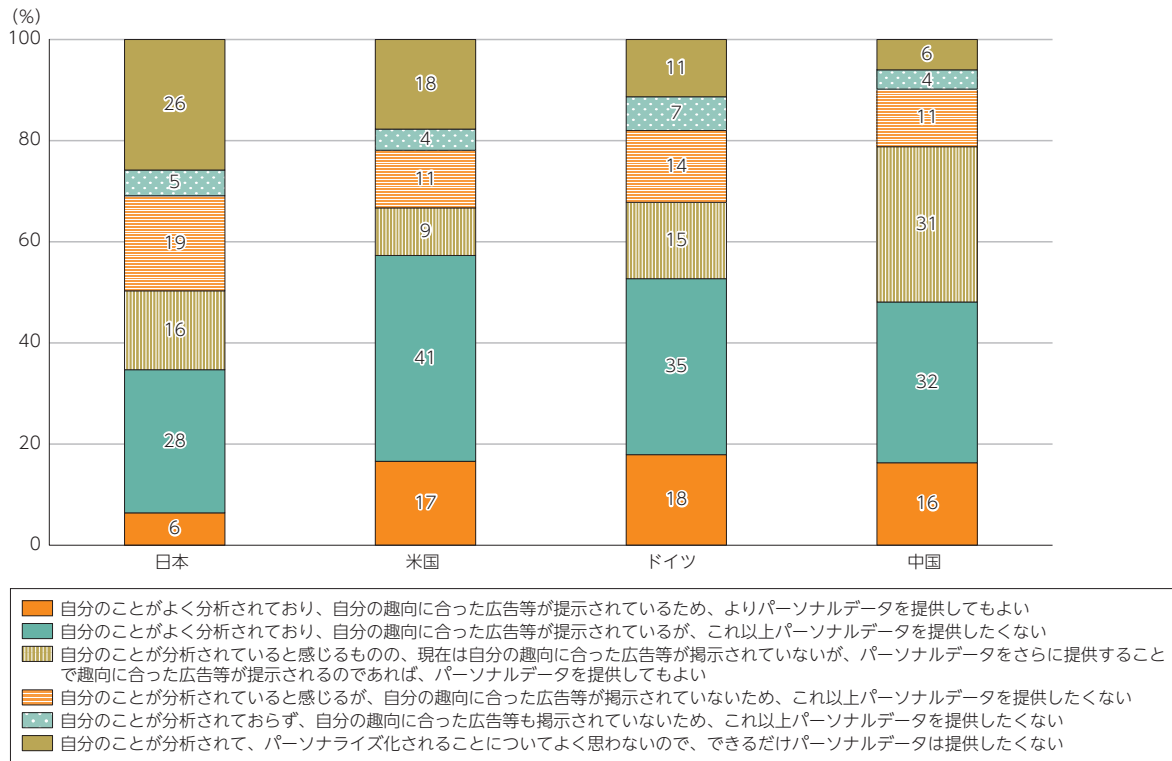


(出典) 総務省 (2020)「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

5 パーソナルデータのビジネスにおける活用についての認識

続いて企業がパーソナルデータをビジネスに活用していることに関してどう感じるか質問を行った。利用者にはパーソナライズ (最適化) された広告等についての認識を尋ねたところ、各国とも、自らの趣向にあった広告等が提示されていることを認識しつつも、これ以上パーソナルデータを提供したくない、とする回答が最も多く、特に米国において4割を超えた (図表3-3-2-7)。一方で、中国においては、自分の趣向にあった広告等の掲示のための更なるパーソナルデータの提供に好意的な回答も多かった。

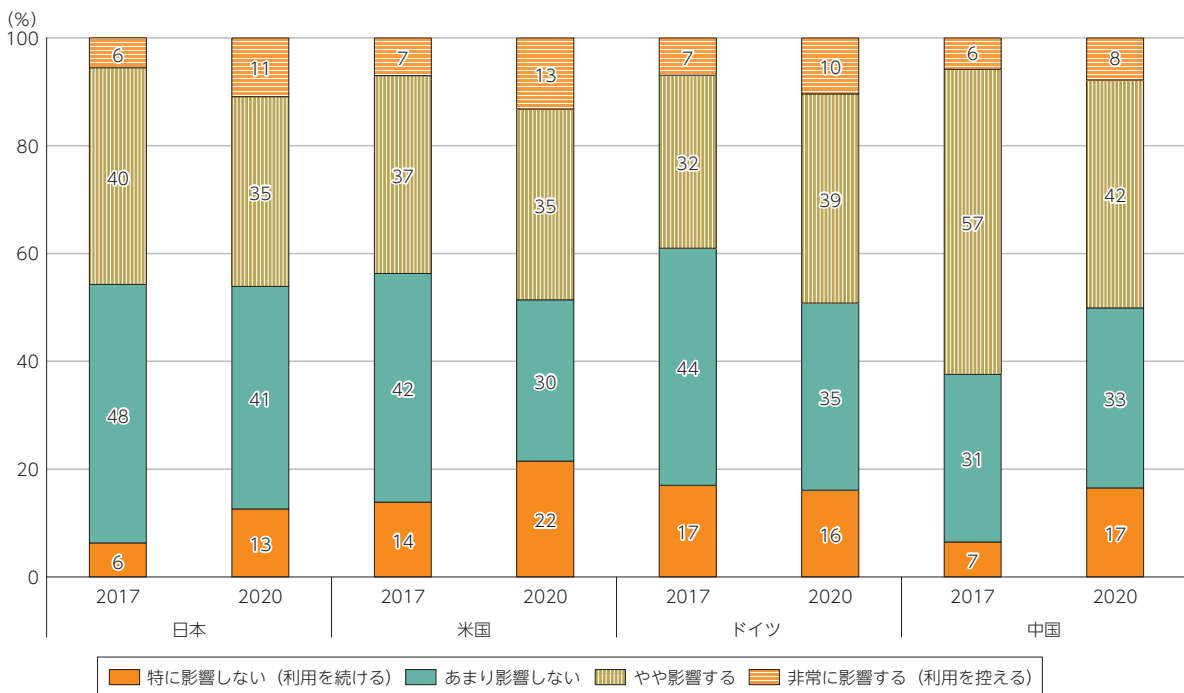
図表 3-3-2-7 パーソナライズされた広告等への認識



(出典) 総務省 (2020)「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

また、企業が利用者に最適化した広告を提示していることが、大手インターネット企業の提供するサービスやアプリケーションの利用に当たって影響を与えるか、という質問に対しては、どの国においても影響する（「やや影響する」又は「非常に影響する」）、しない（「特に影響しない」又は「あまり影響しない」）の回答がほぼ同数であった（図表 3-3-2-8）。しかしながら、2017年調査との結果を比較すると、米国及びドイツにおいて、影響しないと回答した消費者の割合が減少しているなど、パーソナルデータのビジネスへの活用へ否定的になりつつある。

図表 3-3-2-8 パーソナルデータのビジネスへの活用とサービス・アプリケーションの利用意向

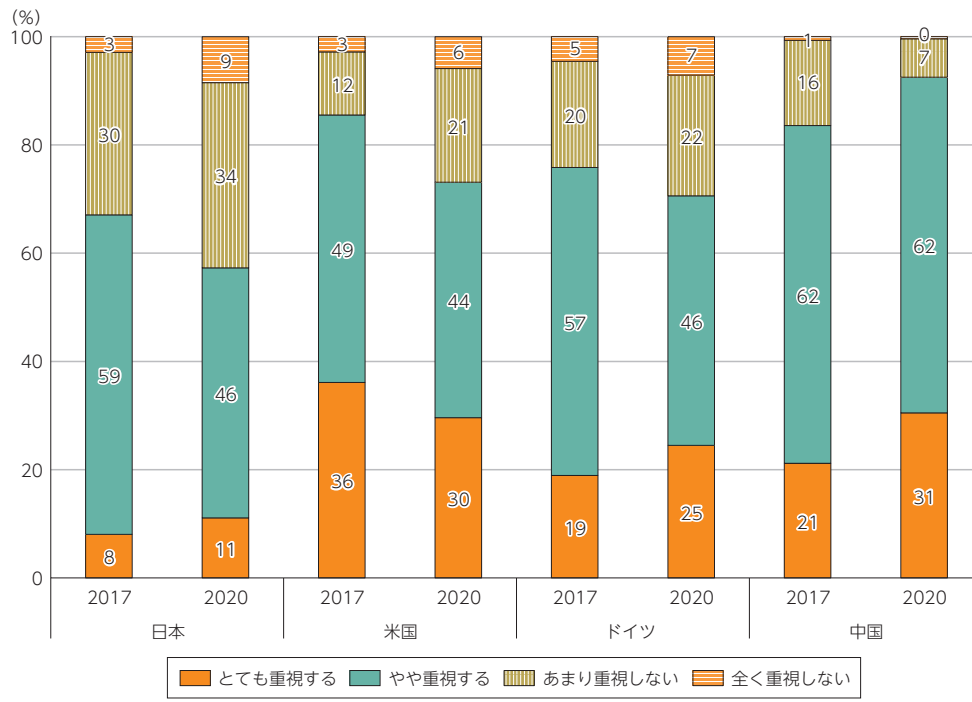


(出典) 総務省 (2020)「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

6 パーソナルデータの提供意向とサービス等により受けるメリット

パーソナルデータの提供を判断する上で、そのサービスやアプリケーションによって受けるメリットについての程度重視するか、という質問については、中国の回答者の9割以上が重視している（「とても重視する」又は「やや重視する」と回答する一方、同様の回答は日本では6割弱の回答者にとどまった（図表3-3-2-9）。一方で、2017年の前回調査と比較すると、中国においては重視する割合が約10ポイント上昇したが、日本、米国、ドイツにおいてはその割合が減少しており、これらの国においてパーソナルデータの提供に対して人々が慎重になっていることがうかがえる。

図表3-3-2-9 パーソナルデータ提供時にサービス・アプリケーションのメリットを重視するか

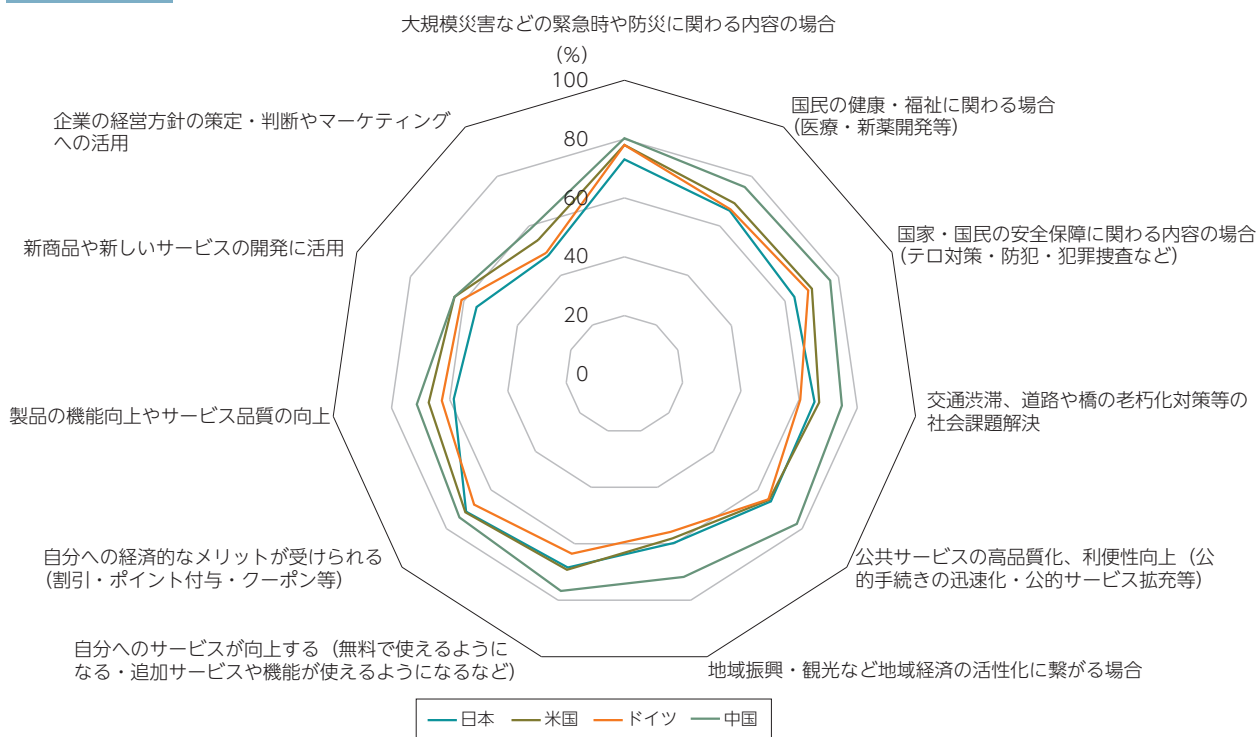


(出典) 総務省 (2020) 「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

7 パーソナルデータの提供意向と利用目的

次に、利用目的ごとのパーソナルデータの提供の意向について尋ねた質問では、各国ともに大規模災害や健康・福祉に関わる場合など、公共の目的で用いる場合に提供してもよい（「提供してもよい」又は「条件によっては提供してもよい」と回答した割合が、「製品の機能向上やサービス品質の向上」など、企業等の事業目的に用いる場合に比べて高くなった（図表3-3-2-10）。また、企業の利用であっても「企業の経営方針の策定」などの場合よりも、自分への経済的なメリットが受けられる場合など、利用者に何らかのメリットがある場合には提供しても良いとの回答が高くなっている。中国においては、全般的に提供しても良いと回答した割合が他国に比べて高くなった。国別に見ると、中国の消費者はその利用目的についても他国の消費者に比べ、提供することに前向きであることが見て取れる。

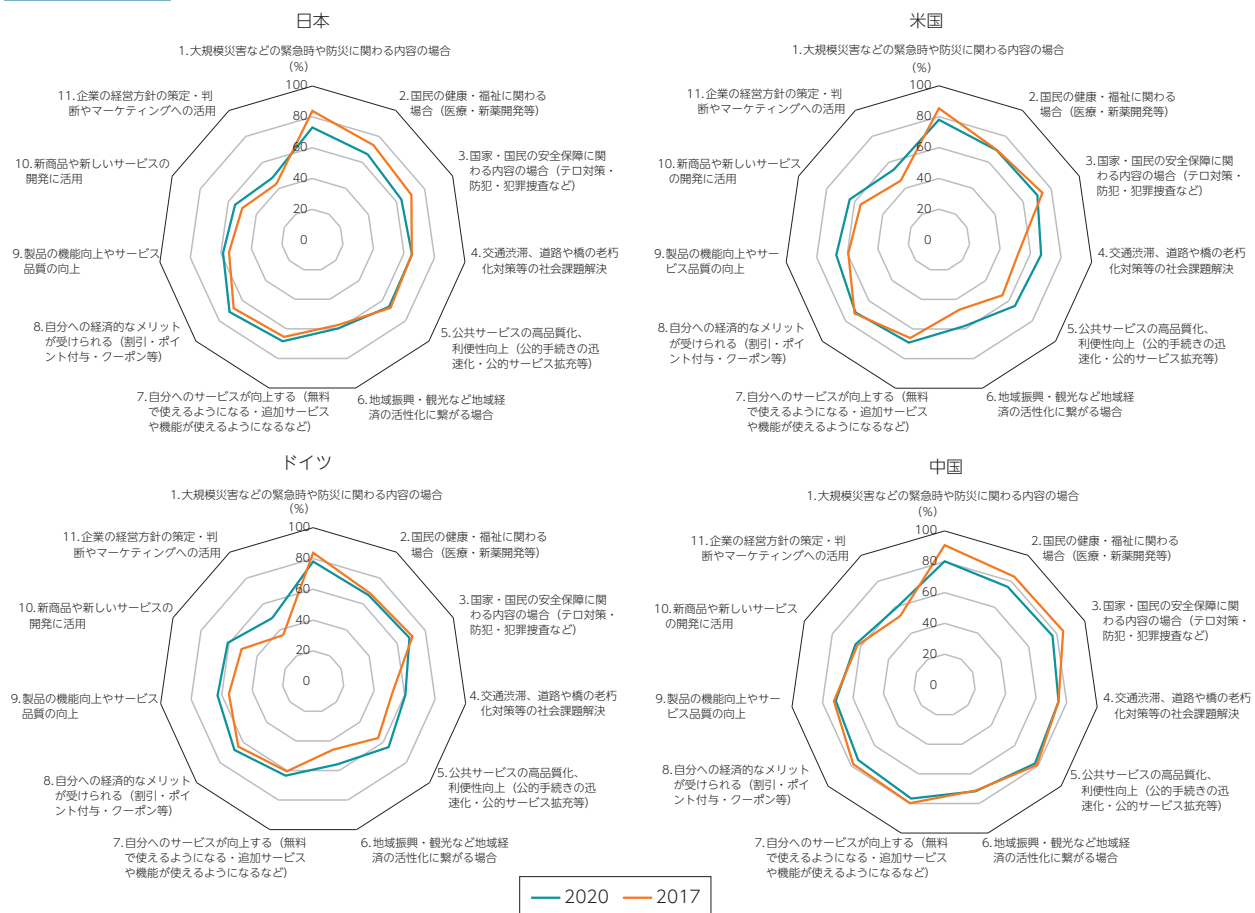
図表3-3-2-10 利用目的ごとのパーソナルデータの提供意向



(出典) 総務省 (2020) 「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

本設問について前回調査時との比較を行うと、企業によって利用される場合であっても提供して良いと回答する割合が各国において増加しており、特に米国及びドイツでこの傾向は強かった (図表3-3-2-11)。また、米国やドイツでは、「社会課題解決」、「公共サービスの高品質化、利便性向上」、「地域経済の活性化」に対する利用に好意的になっている一方で、日本及び中国では、「緊急時や防災に関わる内容」、「健康・福祉に関わる場合」、「安全保障に関わる内容の場合」に利用して良いと回答した割合が減少していた。

図表3-3-2-11 利用目的ごとのパーソナルデータの提供意向（前回調査との比較）



(出典) 総務省 (2020) 「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

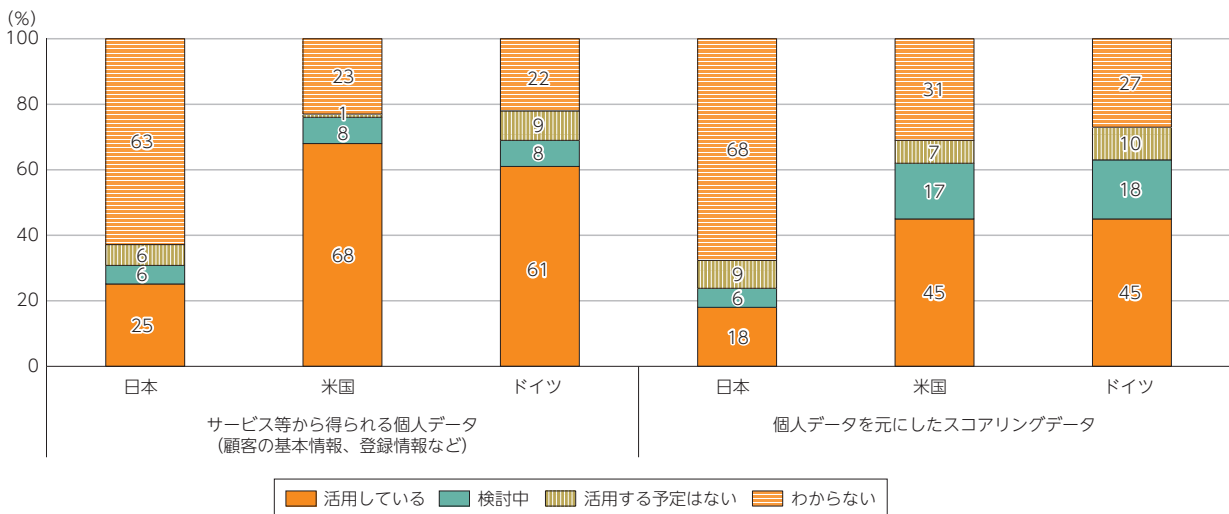
3 企業によるパーソナルデータの活用

消費者がパーソナルデータの活用にこのような意識を持つ一方で、企業は活用に向けた取組をどのように進めているのだろうか。

1 企業によるパーソナルデータの活用の現状

日本、米国及びドイツの企業の従業員に対してパーソナルデータの活用状況を尋ねた。その結果、米国やドイツにおいては、サービス等から得られるパーソナルデータやパーソナルデータを元にしたスコアリングデータについて、6割以上の回答者が「活用している」又は「検討中」と回答している (図表3-3-3-1)。一方で、日本はサービス等から得られるパーソナルデータについては約3割、パーソナルデータを元にしたスコアリングデータについては約2割にそれぞれとどまった。前節で取り上げたデジタルデータに関する活用状況と同様、米国やドイツに比べ、我が国の企業によるパーソナルデータの活用は進んでいるとは言えない状況にある。

図表 3-3-3-1 パーソナルデータの活用状況

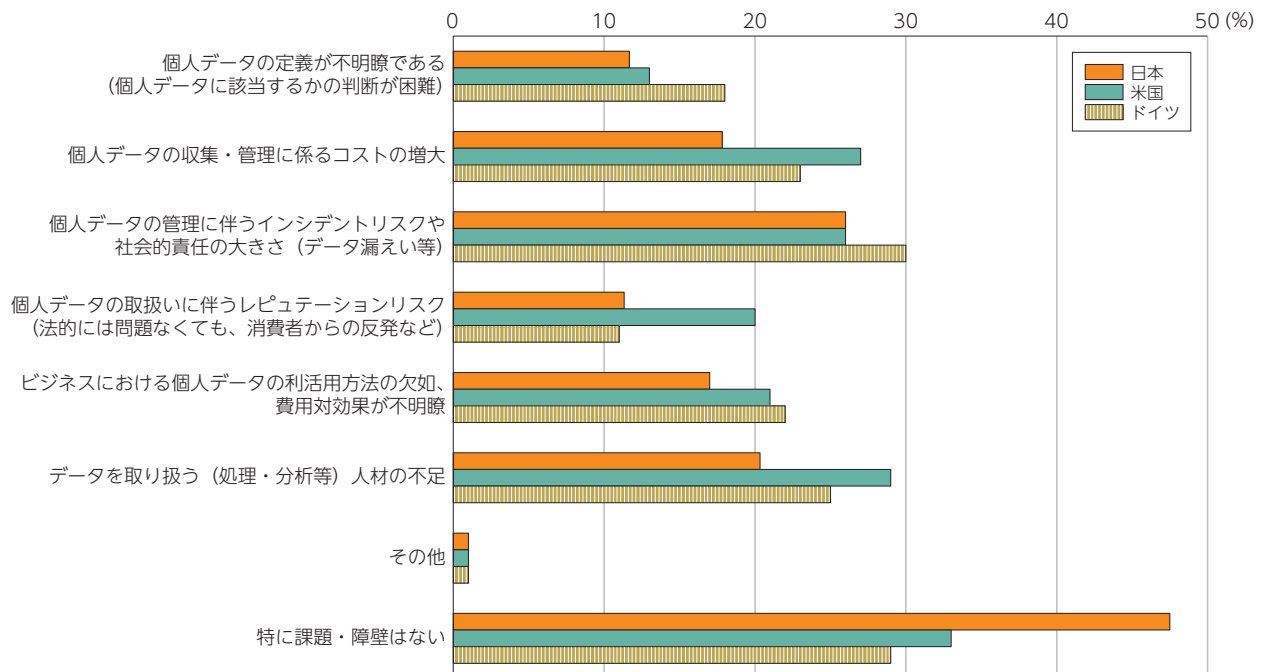


(出典) 総務省 (2020) 「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

2 データの活用に係る課題や障壁

さらに、アンケートにおいて、パーソナルデータの取扱いや利活用に関し、現在又は今後想定される課題や障壁について、当てはまるものを尋ねた (図表 3-3-3-2)。日本においては、「個人データの管理に伴うインシデントリスクや社会的責任の大きさ」、「データを取り扱う (処理・分析等) 人材の不足」、「収集・管理に係るコストの増大」といった項目を選択する回答者が多かった。米国やドイツにおいても、同様に「人材の不足」、「収集・管理に係るコストの増大」、「インシデントリスクや社会的責任の大きさ」といった選択肢を選ぶ回答者が多かった。

図表 3-3-3-2 パーソナルデータの取扱いや利活用に関して現在又は今後想定される課題や障壁 (複数選択)



(出典) 総務省 (2020) 「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

一方、2017年に実施した前回の調査と比較すると、日本やドイツにおいては前回調査においても、インシデントリスクや社会的責任の大きさを懸念する回答者の割合が最も高く、この点の懸念が引き続き解消されていないことが分かる。また、米国においては、前回調査において人材不足と回答した割合は1割弱上昇した。米国企業が近年データ活用に係る人材確保に苦戦していることが伺える。

回答者に課題等として挙げられたインシデントリスクに関しては、近年パーソナルデータの流通が活発になるにつれ、個人のプライバシーに関連するトラブルが少なからず発生していることに起因するものと思われる（図表3-3-3-3）。例えば我が国においては、2019年にリクルートキャリア社による内定辞退率の提供について、個人情報保護委員会から関連する企業に対して行政指導等が行われるなど、社会的に大きな議論となった。このような事例が発生していることも受けて、企業の中にはパーソナルデータの活用に慎重になっているところも出てきていると考えられる。

図表3-3-3-3 インターネット上における個人のプライバシーに関連するトラブル事例

事例	概要
池袋自動車暴走事故でのデマ	2019年4月の事故。容疑者の家族に関する誤情報が流された（企業の役員、首相の元秘書）。ジャーナリストや国会議員が拡散した。
常磐道あおり運転暴行事件でのデマ	2019年8月の事故。逮捕者とは別の人の名前が容疑者として拡散された。無関係の女性が犯人特定され、氏名、写真がネット上で公開された。デマを拡散した市議会議員は謝罪の後、議員辞職した。
リクナビDMPフォロー	リクルートキャリアが販売を行っていたサービス。学生の内定辞退率を本人の同意なしに利用・分析、外部に販売した。2019年12月4日には、情報を利用した企業（38社）に対して行政指導が行われた。
AIバイアス	マイクロソフトのAI「Tay」が差別発言を行い、リリース直後にサービス停止に至った。ユーザーが意図的に差別表現をAIに学習させたことが原因。
AI採用打ち切り	米amazonがAI採用システムの運用を取りやめた。女性差別する欠陥が生じていることが判明。機械学習に使用したデータに偏りがあったことが原因。（2018年10月11日 ロイター）
信用スコアリングによるデメリット	本人の信用度合いを各種情報を元にスコア付けする。中国のアリババの「芝麻信用」は、個人融資用として活用が始まった。スコアが高ければ低利での融資が受けられ、逆に低いと制限を受けることになる。

（出典）総務省（2020）「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

4 パーソナルデータの活用拡大に向けて

1 各国におけるパーソナルデータの利活用に関する意識

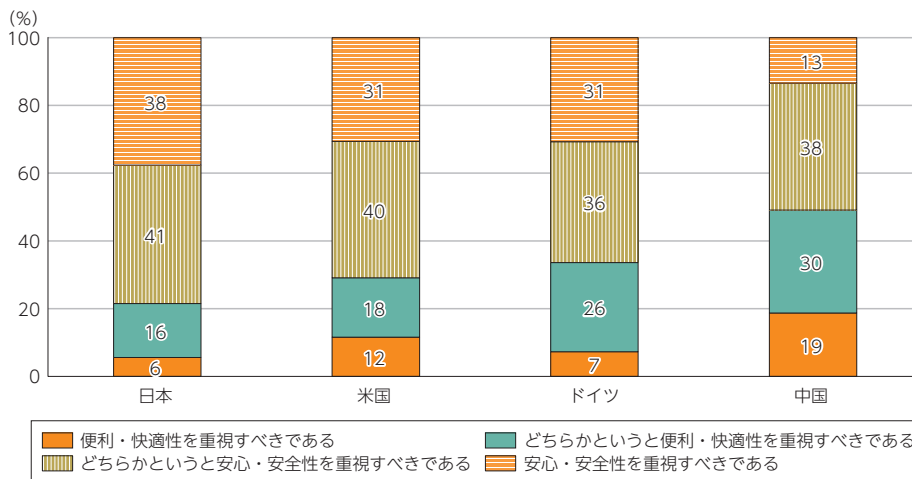
ここまでデータの流通及び活用に関する意識のアンケート結果を分析したが、それぞれの国において、消費者や企業の意識に特徴が見られた。

特に、中国においては消費者がパーソナルデータの提供に対し、全般的に積極的であると言える。パーソナルデータの提供に当たっては、メリットを重視する傾向が強く、インターネット上のサービスの利用に積極的である点など、企業にとっては、パーソナルデータを含めたデータの収集・活用が進めやすい環境といえよう。そのため、パーソナルデータを活用したビジネスや、大量なデータが必要となるAIの学習などにおいて日本や米国、ドイツよりも有利な状況にあるといえる。

また、米国及びドイツにおいては、消費者の間でパーソナルデータを提供することに慎重になっていることがうかがえる。近年問題となっている、デジタル・プラットフォームによるパーソナルデータの囲い込みを懸念しての反応ではないかと推察される。

一方で、我が国の消費者は、パーソナルデータの提供に当たって、データを提供していることを認識していない者も含め、他国の消費者に比べて比較的慎重であるといえる。また、プライバシーやデータ保護に関する規制やルールについても、日本の回答者は安心・安全を重視している傾向が他国よりも一段と強いことが示されている（図表3-3-4-1）。

図表 3-3-4-1 プライバシーやデータ保護に関する規制やルールに関する消費者の考え方



(出典) 総務省 (2020) 「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

しかし、パーソナルデータの提供について、米国及びドイツにおいては不安を抱く回答者の割合が増加しているのに対して、我が国においてはその割合に減少が見られるなど、提供に対して少しずつ抵抗感がなくなりつつあることも分かった。また、趣味や年代など、一部のデータについては抵抗感があまりなく、利用目的が明示されればその目的に応じて、提供を行ってもよいと考えていることも明らかになった。さらに、企業の利用目的であっても、自身に経済的メリットや利便性が上がることが示されれば提供してもよいという人も増加傾向にある。

我が国の企業のパーソナルデータの利活用に関する意識はどうだろうか。調査からは、日本企業はパーソナルデータの利活用に関する取組は米国及びドイツの企業に比べてそれほど進んでいないことが明らかとなった。また、その際の課題として、インシデントリスク、人材、費用を課題として認識していることが分かった。

これらの結果から、我が国においては、消費者が少しずつパーソナルデータの活用に理解を示し始めている一方で、企業においては活用が進んでいない現状が浮き彫りになった。我が国の消費者はパーソナルデータの利活用に当たって、安心・安全を重視する傾向が強いことを踏まえれば、我が国の企業がパーソナルデータの活用を進めていくに当たっては、消費者にとっての安心・安全性とのバランスに留意しながら進めていくことが必要となるだろう。

2 パーソナルデータ流通の鍵として期待される情報銀行

ア 企業の意識

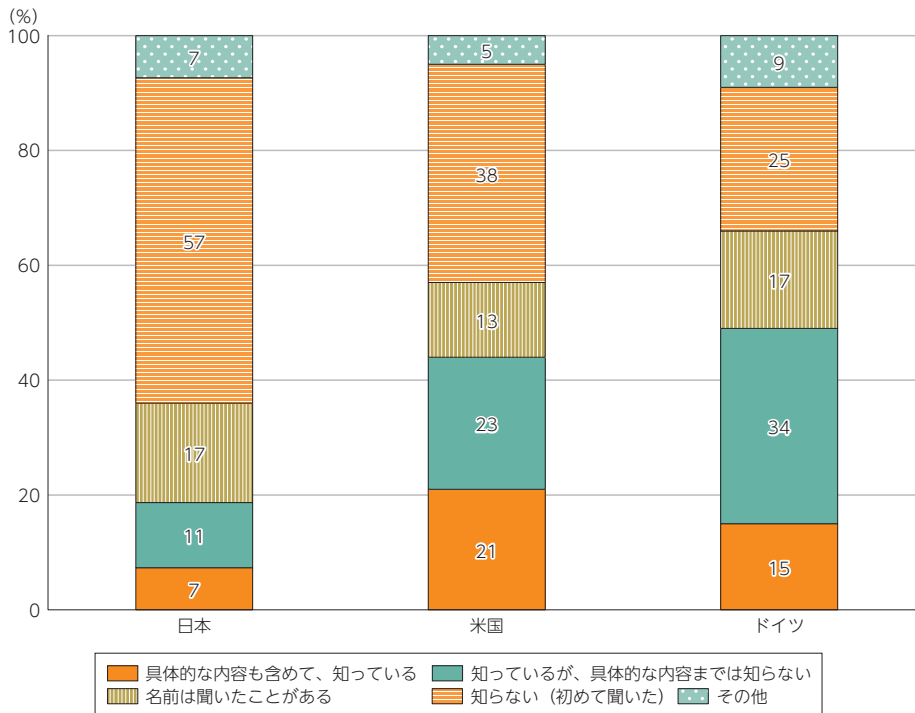
パーソナルデータの取扱いに関する企業と消費者の意識の違いのバランスをとるための仕組みとして、本節の冒頭で紹介した情報銀行の取組が挙げられる。情報銀行についてはサービスが始まったばかりであるが、この個人主導のデータ流通ともいべき新しいデータ利活用の仕組みは、個人データの利活用を進めていくための基盤として期待されているところである^{*12}。

この情報銀行の取組について、我が国の企業及び消費者はどのような意識を有しているのだろうか。

先に分析を行ったアンケートにおいて、情報銀行やPDSについての企業の認識を尋ねている(図表3-3-4-2)。まず、これらの新たなデータ活用モデルの認知について米国、ドイツ及び日本の回答者に尋ねたところ、日本では4割弱の回答者が何らかの形(「具体的な内容も含めて、知っている」、「知っているが、具体的な内容までは知らない」又は「名前は聞いたことがある」)で認知していた一方で、米国及びドイツではその割合は半分を超えていた。さらに、具体的な内容も含めて知っている回答者については、日本においては1割を切った一方、米国及びドイツでは2割前後であった。日本の回答者について前回調査と比較すると、ほとんど認知度の変化はなかった。

*12 総務省 (2020) 「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」 有識者ヒアリング (東洋大学生員直人准教授) に基づく。

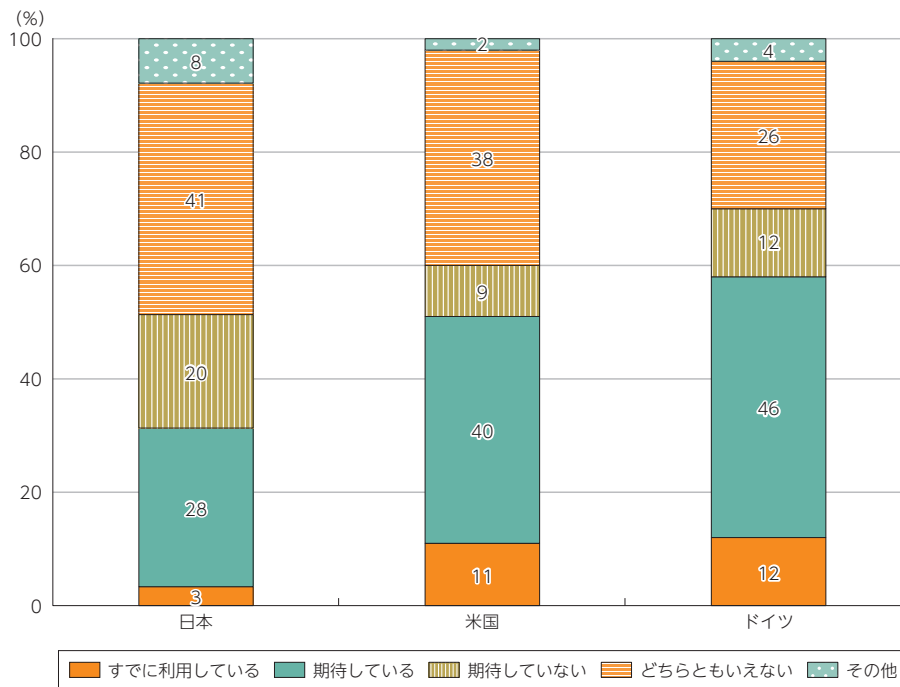
図表 3-3-4-2 企業のパーソナルデータの流通に係る新たな取組の認知



(出典) 総務省 (2020)「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

また、PDSが今後のデータ流通・利活用を促進させることを期待するかについて企業に尋ねたところ、「期待している」と回答した者の割合は日本では3割程度にとどまったのに対し、米国では4割、ドイツで半数近くとなった (図表3-3-4-3)。

図表 3-3-4-3 企業のパーソナルデータストアに対する期待



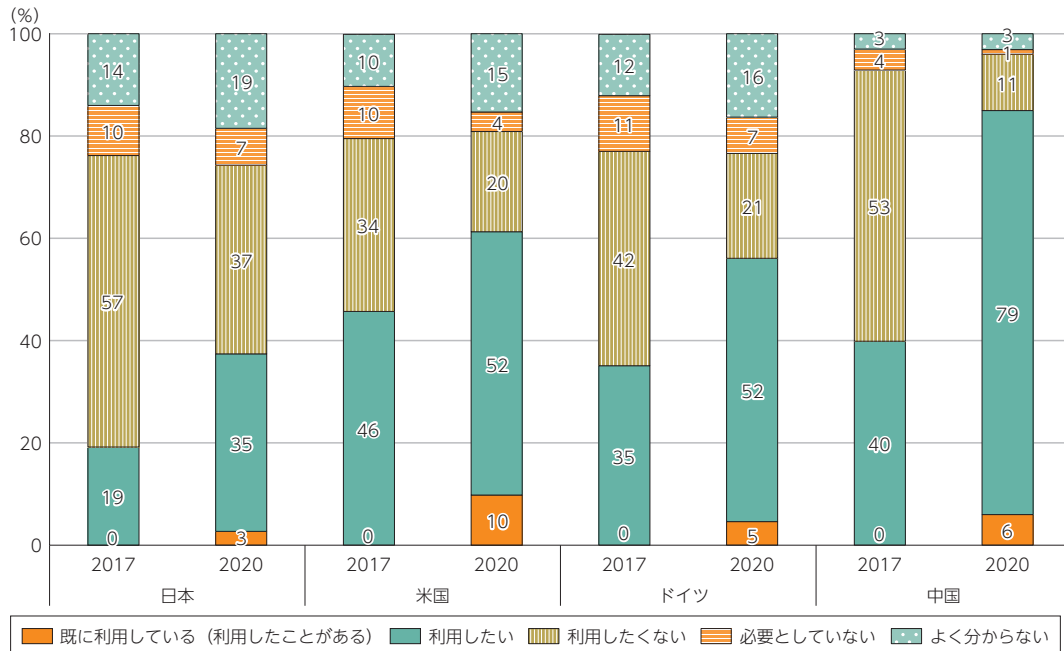
(出典) 総務省 (2020)「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

イ 消費者の意識

一方で、消費者のこうしたサービスの利用意向を見ると、我が国においては、「利用したくない」と回答した者の割合と、「利用したい」と回答した者の割合が同程度となっており、「利用したい」と回答した者の割合も5割を

超える米国及びドイツや、8割近い中国に比べて低くなっている（図表3-3-4-4）。しかしながら、前回調査と比較すると、日本を含めた各国において「利用したい」と回答した者が増加し、「利用したくない」と回答した者が減少するなど、利用意向が高まる結果となっている。特に中国においてはこれらの仕組みの利用意向が急激に高まりつつある。

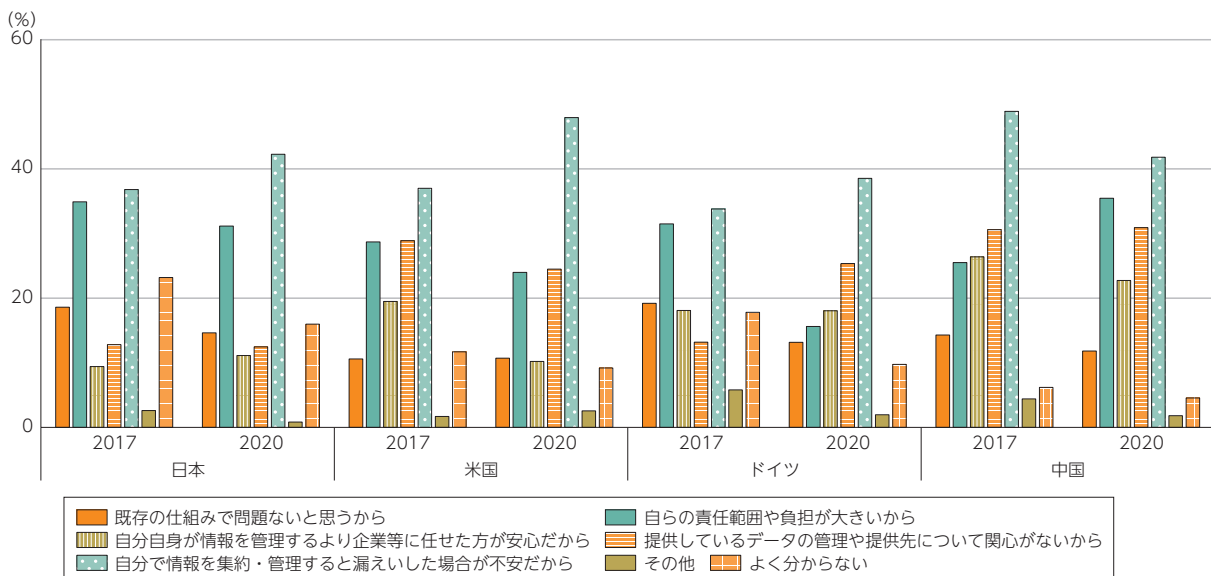
図表3-3-4-4 消費者のパーソナルデータストアや情報銀行の利用意向



(出典) 総務省 (2020)「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

情報銀行やPDSを利用したくないと回答した回答者に対して利用したくない理由を尋ねると、日本においては、「自分で情報を集約・管理すると漏えいした場合が不安だから」、「自らの責任範囲や負担が大きいから」、「既存の仕組みで問題ないと思うから」、という項目を挙げる回答者が多かった（図表3-3-4-5）。前回調査と比較すると、日本、米国及びドイツにおいて自分で管理した場合の漏えいすることへの不安を理由に挙げた回答者の割合が増加していた。

図表3-3-4-5 パーソナルデータストアや情報銀行を利用したくない理由



(出典) 総務省 (2020)「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

これらの結果からは、情報銀行やPDSといった新たなデータ流通のサービスについて、消費者は前回調査時に比べると利用することに前向きになっているのに対し、企業側にはこれらのサービスの認知が進んでおらず、また、期待も大きくなっていないことが分かる。さらに、消費者側の使いたいと思わない理由に着目すると、自らの責任範囲や負担の大きさ、漏えい時のリスクといった点でこうしたサービスを受け入れられない消費者が一定数いることが分かった。

こうした点を踏まえると、今後我が国において、消費者の情報銀行等への利用意向の高まりとともに多くのパーソナルデータが預託され、企業が利用可能なパーソナルデータの増大につながるものが推測される。しかしながら、本サービスの企業及び消費者による利用の拡大を阻害する要因があることも事実であることから、情報銀行がパーソナルデータのさらなる流通に寄与するためには、企業側に対しては利用することのメリットを周知すること等を通じた認知の向上を図りつつ、消費者に対しても、より簡便な形で、かつ、漏えいの心配なく安心して使えるような方法でサービスを提供していくことが重要であると考えられる。

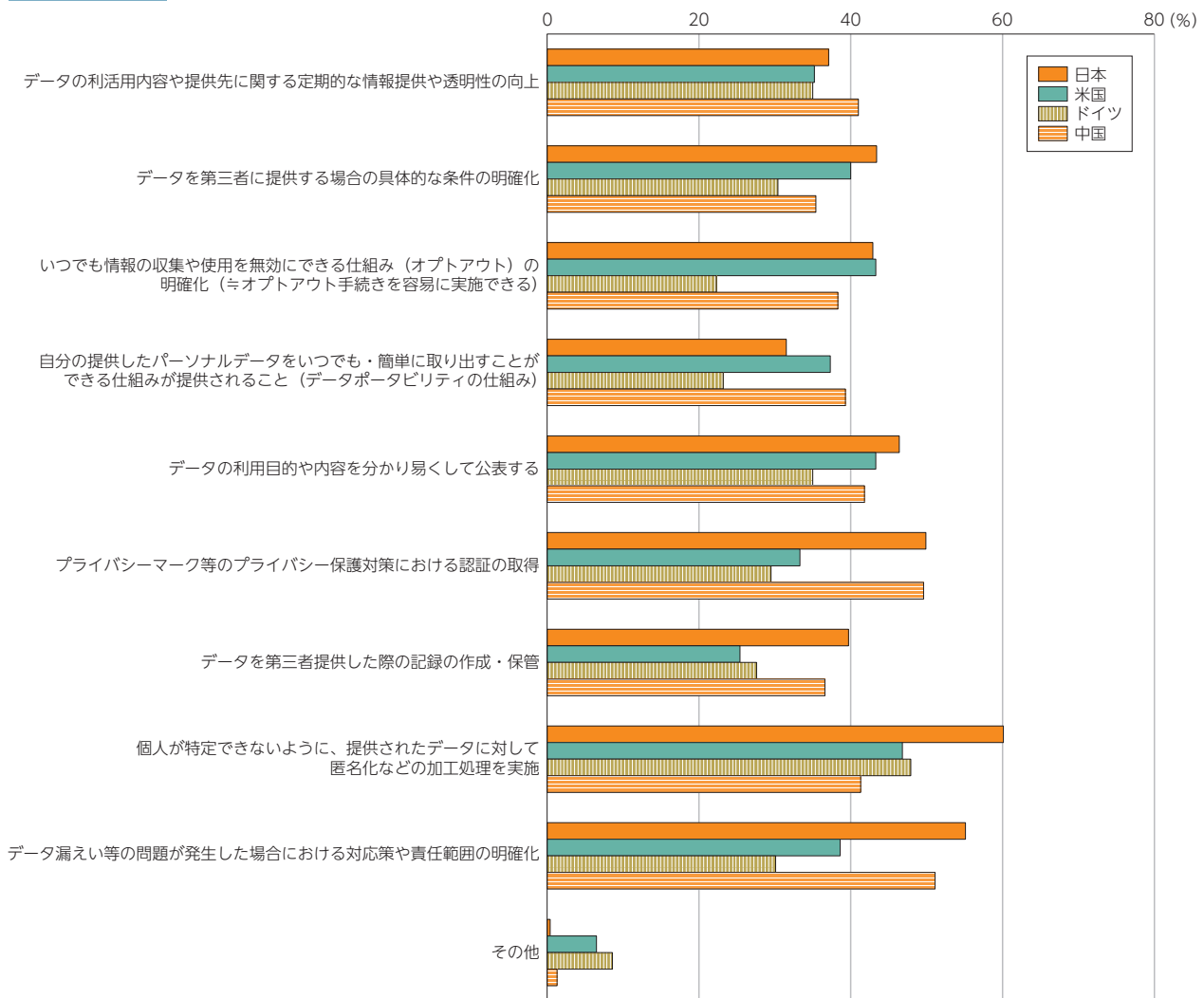
3 匿名加工情報のさらなる活用

ア 匿名加工情報の活用に関する消費者の意識

情報銀行の取組の推進に加えて、企業側による匿名加工情報の活用の拡大も、企業のパーソナルデータ活用を促すことが期待される取組と言えるだろう。

消費者がパーソナルデータの安心・安全な提供のために効果的と思う取組を尋ねると、日本、米国及びドイツにおいて、「個人が特定できないように、提供されたデータに対して匿名化などの加工処理を実施」が最も多く選択された（図表3-3-4-6）。我が国においては、そのほかに、「データ漏えい等の問題が発生した場合における対応策や責任範囲の明確化」、「プライバシー保護対策における認証の取得」などが多くの回答者に挙げられている。

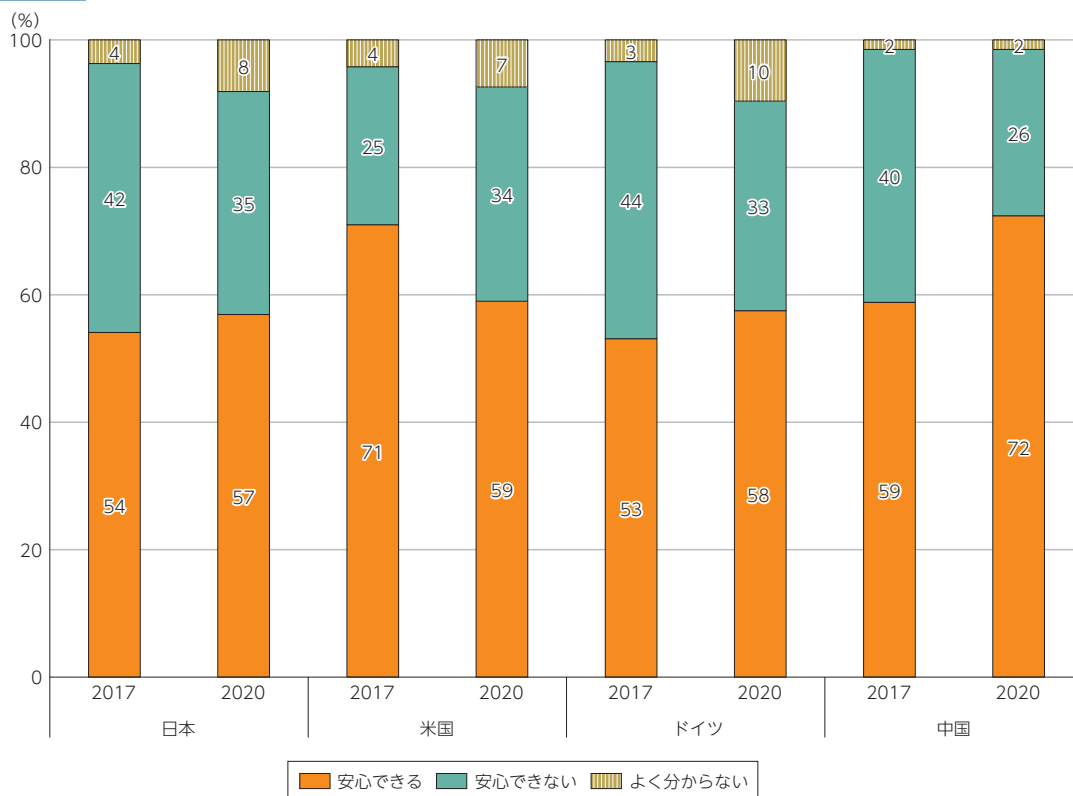
図表 3-3-4-6 消費者がパーソナルデータの安心・安全な提供のために効果的と思う取組（複数選択）



（出典）総務省（2020）「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

また、消費者に対するアンケートにおいて、個人が特定できないように加工されたパーソナルデータの企業によるデータの利活用についてどのように思うか尋ねている（図表3-3-4-7）。この設問においては、日本、米国及びドイツの回答者の6割前後、中国においては7割を超える回答者が安心できると回答している。

図表3-3-4-7 個人が特定できないように加工されたパーソナルデータの活用についての消費者の意見



(出典) 総務省 (2020) 「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

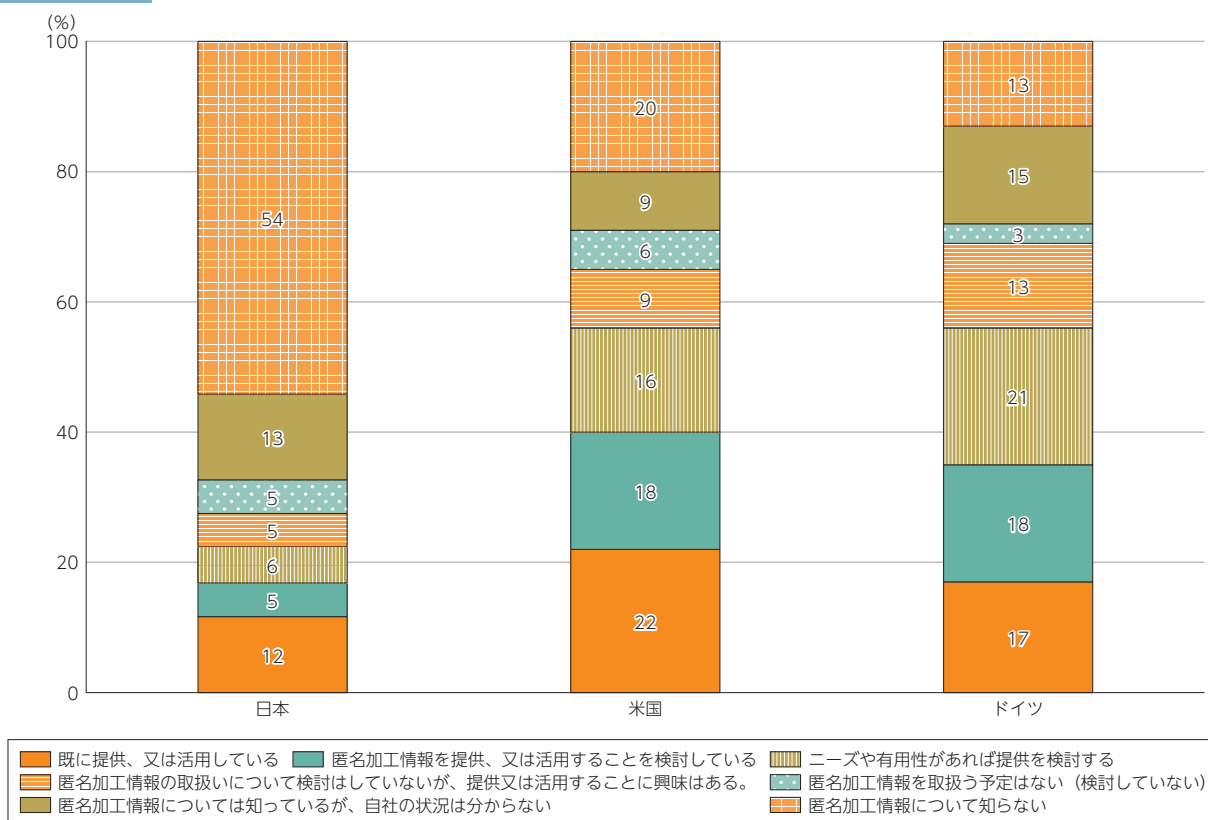
我が国の消費者のうち、サービスやアプリケーションを利用するにあたりパーソナルデータを提供することについて不安を感じている消費者が約8割に上っていたことを踏まえると、企業が匿名化されたパーソナルデータを活用することによって、消費者のパーソナルデータの活用に対する不安は軽減されうると言えるだろう。

イ 匿名加工情報の活用に関する企業の意識

一方で企業側は、この匿名加工情報についてどの程度の取組を進めているのだろうか。

企業側における匿名加工情報の提供や活用の状況について尋ねた設問に対し、我が国の企業の半数は「匿名加工情報について知らない」と答えている(図表3-3-4-8)。また、匿名加工情報を提供・活用している、又は検討中である(「既に提供、又は活用している」、「匿名加工情報を提供、又は活用することを検討している」又は「ニーズや有用性があれば提供を検討する」とした割合は、米国、ドイツともに半数を超えているのに対し、日本は2割強にとどまっている。さらに、既に提供又は活用している割合についても米国やドイツが2割前後であるのに対し、日本は1割強となっている。

図表 3-3-4-8 企業の匿名加工情報の提供・活用状況

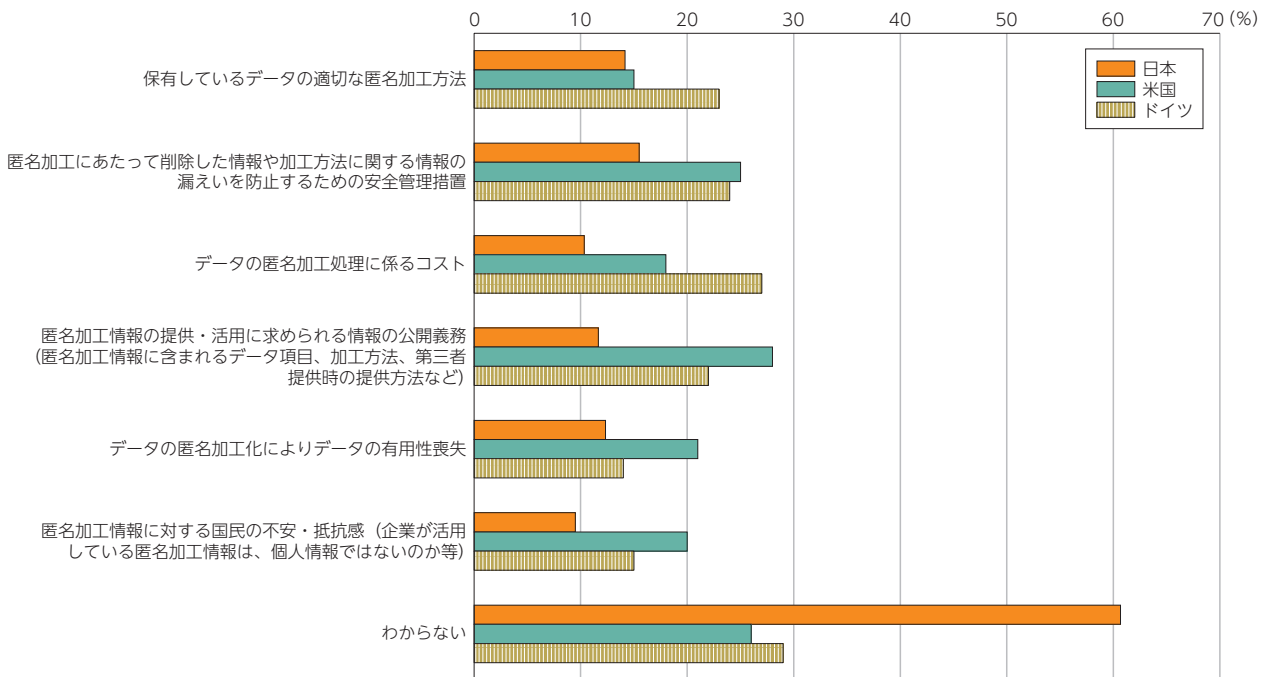


(出典) 総務省 (2020) 「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

それでは匿名加工情報の活用が広がらない理由はどのようなところにあるのだろうか。

匿名加工情報を提供又は活用するに当たっての課題について尋ねると、対象国間で回答の傾向に差が出た (図表 3-3-4-9)。匿名加工情報の活用が我が国に比べて進んでいる米国及びドイツにおいては、「匿名加工情報の提供・活用に求められる情報の公開義務」(米国)、「データの匿名加工処理に係るコスト」(ドイツ)といった点が最も多くの回答者によって課題として挙げられており、匿名加工情報の活用を実際に始めた際の課題が見え始めていると言える。一方、我が国においては、「匿名加工にあたって削除した情報や加工方法に関する情報の漏えいを防止する安全管理措置」や、「保有しているデータの適切な匿名加工方法」といった、匿名加工情報の活用を開始するに当たっての障壁となる課題が多くの回答者によって挙げられており、日本と米国及びドイツの間での匿名加工情報に関する活用度の差が浮かび上がっている。

図表3-3-4-9 匿名加工情報の提供・活用に当たっての課題（複数選択）



（出典）総務省（2020）「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

ウ 匿名加工情報等の活用に向けた動き

消費者のアンケート結果から分かるように、匿名加工情報は消費者にとってその活用に不安を比較的感じにくい情報であり、企業にとっては活用を進めやすいデータであると言える。しかしながら、米国やドイツの企業に比べ、日本の企業においては活用が進んでいるとは言えない。

実際にこのような匿名加工情報はどのように活用することが考えられるのだろうか。

（ア）ジェーシービーによる取組

ジェーシービーでは、小売業界のマーケティング担当者や証券アナリスト、行政機関などに向け、日本の消費活動を把握する指標である「JCB消費NOW」を提供しているが、この作成に当たりグループ会社が発行するクレジットカード会員の属性や決済情報を基に作成した匿名加工情報を活用している^{*13}。

同社では、JCBグループ会員の顧客情報・クレジット利用情報の中から統計のサンプルとなるデータをランダムに抽出し、抽出の対象となったデータを法令で定める適切な加工を施すことで、個人を特定することができない匿名加工情報にしている（図表3-3-4-10）。その後、個人が特定されやすい少数のデータ（属性が一致する人数が2名以下のレコード）を削除し、属性の偏り、カード決済・現金決済の消費増減のバランスを調整するなど統計の補正を行った上で、「JCB消費NOW」を作成し、専用ウェブサイトで会員登録をした利用者に提供している。

図表3-3-4-10 JCB消費NOWの作成手順のイメージ



（出典）ジェーシービーウェブサイト

*13 ジェーシービー、ナウキャスト（2018）「JCBとナウキャスト、ビッグデータを活用した消費指数「JCB消費NOW」をリニューアル」（<https://www.global.jcb/ja/press/00000000162706.html>）
ジェーシービーWebサイト（<https://www.jcb.co.jp/service/pop/jcbconsumptionnow.html>）

(イ) 住信SBIネット銀行による取組

また、国の行政機関や独立行政法人等が保有する個人情報をも、特定の個人が識別できないように加工し、かつその個人情報を復元して特定の個人を再識別できないように加工した「非識別加工情報」についても、同様に活用の動きが見られつつある。

2019年8月には、住信SBIネット銀行が、独立行政法人住宅金融支援機構が保有する100万件以上のユーザの非識別加工情報を活用し、幅広い顧客層に安価で良質な住宅ローンを提供するためのAI審査モデルの構築に向けた取組を開始した*14。今後、非識別加工情報と同社のAI技術を活用した審査業務の高度化により、クレジットコストの抑制とローコストオペレーションを推進することで、日本社会全体における与信・貸出コスト低減を牽引するとしている。

(ウ) NTTテクノクロス取組

先に紹介したように、我が国における匿名加工情報の活用に当たっての課題として、適切な加工方法に関する課題が最も多く挙げられている一方で、データの匿名化効果によるデータの有用性の喪失を懸念する回答者も一定数見られる。

このような課題に対応するため、現在では新たなサービスも提供され始めており、例えば、NTTテクノクロスは、匿名加工情報の作成を支援するソフトウェア等を提供している(図表3-3-4-11)。

図表3-3-4-11 NTTテクノクロスの提供する匿名加工情報の作成ソフトウェア



(出典) NTTテクノクロスウェブサイト*15

同社では、個人情報を法令にしたがって適切に匿名加工情報に加工することを支援するソフトウェア「匿名加工情報作成ソフトウェア」を提供しており、このソフトウェアを利用することで、データの特性や利用目的に応じて最適な加工技法の選択と加工後の結果を評価することができる。加えて、パーソナルデータの利活用に向けて必要となる、同意、利用規約、契約、委託先管理、第三者提供等のための支援や、データ匿名化手法、安全管理等のためのシステム提案、開発支援を実施する「パーソナルデータ活用支援サービス(匿名加工情報活用向け)」も提供

*14 住信SBIネット銀行(2019)「非識別加工情報を利活用した事業に関する取組みについて～国内初!「非識別加工情報」の民間事業者の取得～」(https://www.netbk.co.jp/contents/company/press/2019/corp_news_20190815.html)

*15 https://www.ntt-tx.co.jp/products/anontool/

している。

同社によれば、ソフトウェアに関して、製品販売開始からの問合せ・引合いは100件以上あり、分野としては、医療分野、特に次世代医療基盤法の認定事業者を目指す企業、病院等の医療機関、製薬会社、調剤薬局、医療データ（健診/検診データ、レセプトデータ等）を扱うサービス・ソリューションを提供する企業等からの問合せ・導入実績が多く、次いで金融分野からの問合せ等があるという。

同社は2018年7月から製品販売をしているが、近年、問合せの理由が情報収集から実際の導入検討へシフトしていると感じているという。また、データ分析をしたいと考えるデータ利用者（受領者）のほか、データ提供を受けるに当たって匿名化の仕組みをデータ提供者に求める必要があるような場合に際しても問合せがあるという。

このような匿名加工情報の活用を促す技術を提供するサービスの広がりにより、匿名加工情報を活用することへの障壁が下がり、効果的な活用が広がっていくことが期待される。

4 日本企業のデジタル・トランスフォーメーション推進に向けて

これまで見てきたように、我が国の企業は、米国やドイツの企業に比べるとパーソナルデータを含めたデジタルデータの活用は進んでいない。一方で、オープンデータや匿名加工情報、情報銀行といった、企業のデジタルデータの活用を資する取組が進展しつつあり、また、我が国の消費者のパーソナルデータの活用に関する抵抗感もやや薄れつつある。

デジタルデータの活用が企業経営により効果を与えることを踏まえれば、デジタルデータのさらなる活用によるデジタル・トランスフォーメーションを達成した企業との競争の中で、そうでない企業はデジタルディスラプションにより存続が困難となる場合も予想される。この傾向は、新型コロナウイルス感染症をきっかけとしたデジタル化の劇的な進展も相まって一層強くなるだろう。国際社会のこのような状況の変化に対応するためにも、我が国の企業は様々な手法を活用しながらデジタルデータの活用を進め、デジタル・トランスフォーメーションの推進に向けて取り組んでいくことが求められる。

第4節

5G時代のサイバーセキュリティ

1 深刻化・複雑化を増すサイバーセキュリティ

これまで述べてきたように、5GやAI、IoTといった先端技術の活用が社会により一層普及し、データの活用がさらに盛んになることで、経済・社会のデジタル化が一層進展し、我々の生活はより便利で豊かなものとなる。一方で、デジタル化の進展により、サイバーセキュリティに関するリスクへの対応の重要性が高まっている。2018年に閣議決定されたサイバーセキュリティ戦略^{*1}においても、サイバー空間と実空間の一体化が進展する中では、サイバー攻撃により深刻な影響が生じる可能性が指数関数的に拡大することについて述べられている。我々が真にデジタル化による恩恵を受けるためには、先端技術やデータの活用を進めるとともに、サイバーセキュリティに関する取組についても着実に進めることが重要である。

1 最近のセキュリティ事案

近年では国内外の様々なサイバー攻撃が報道等で話題となっているが、年々その手口も多様化してきており、サービスやサーバの停止、情報漏洩など大きな被害を発生させることも珍しくなくなっている（図表3-4-1-1）。国内においてもセキュリティに関する事例として、次のようなものが話題となった。

図表3-4-1-1 昨今のサイバー攻撃の事例

国内事例	
2015年6月	日本年金機構の職員が利用する端末がマルウェアに感染し、年金加入者の情報約125万件が流出（標的型攻撃）
2015年11月	東京オリンピック・パラリンピック競技大会組織委員会のホームページにサイバー攻撃、約12時間閲覧不能（DDoS攻撃）
2016年6月	IJTB（JTБのグループ会社）の職員が利用する端末が、マルウェアに感染し、パスポート番号を含む個人情報が流出した可能性（標的型攻撃）
2017年5月	国内（行政、民間企業、病院等）において、WannaCryによる被害が確認。企業内のシステム停止などの障害が発生（ランサムウェア）
2018年1月	コインチェック社が保有していた暗号資産（仮想通貨）が外部へ送信され、顧客資産が流出（不正アクセス）
2020年	三菱電機、NECやNTTコミュニケーションズにおいて防衛関連情報を含む情報が外部へ流出した可能性が判明（不正アクセス）

海外事例	
2015年4月	フランスのテレビネットワーク TV5 Monde がサイバー攻撃を受け、放送が一時中断（標的型攻撃）
2015年6月	米国の人事管理局（OPM）が不正にアクセスされ、政府職員の個人情報が流出（不正アクセス）
2015年12月	ウクライナの電力会社のシステムがマルウェアに感染し、停電が発生（標的型攻撃）
2016年10月	米国のDyn社のDNSサーバが大規模なDDoS攻撃を受け、同社のDNSサービスの提供を受けていた企業のサービスにアクセスしにくくなる等の障害が発生（DDoS攻撃）
2017年5月	世界各国（アメリカ、イギリス、中国、ロシア等）でWannaCryの感染被害が発生。行政、民間企業、医療等の多くの組織に影響（ランサムウェア）
2017年10月	米Yahoo社で約30億件の個人情報が流出していたことが判明（不正アクセス）
2019年9月	エクアドルで国民ほぼ全員を含む約2000万人分の個人情報が海外に流出（不正アクセス）

(出典) 総務省

*1 <https://www.nisc.go.jp/active/kihon/pdf/cs-senryaku2018.pdf>

ア スマホ決済の不正利用に係る事案

2019年10月の消費税増税に伴う経済対策として、キャッシュレス決済での支払について還元が受けられる制度が始まったこともあり、2019年にはキャッシュレス決済の利用が拡大した。中でもスマートフォンを利用した決済は、その手軽さや企業による大規模なキャンペーンが実施されたことから利用が拡大したが、それに伴ってセキュリティ事案も発生した。

独立行政法人情報処理推進機構（IPA）がとりまとめた「情報セキュリティ10大脅威 2020」^{*2}においても、個人向け脅威の第1位に「スマホ決済の不正利用」が挙げられている（図表3-4-1-2）。

図表3-4-1-2 情報セキュリティ10大脅威 2020「個人」及び「組織」向けの脅威の順位

「個人」向け脅威	順位	「組織」向け脅威
スマホ決済の不正利用	1	標的型攻撃による機密情報の窃取
フィッシングによる個人情報の詐取	2	内部不正による情報漏えい
クレジットカード情報の不正利用	3	ビジネスメール詐欺による金銭被害
インターネットバンキングの不正利用	4	サプライチェーンの弱点を悪用した攻撃
メールやSMS等を使った脅迫・詐欺の手口による金銭要求	5	ランサムウェアによる被害
不正アプリによるスマートフォン利用者への被害	6	予期せぬIT基盤の障害に伴う業務停止
ネット上の誹謗・中傷・デマ	7	不注意による情報漏えい（規則は遵守）
インターネット上のサービスへの不正ログイン	8	インターネット上のサービスからの個人情報の窃取
偽警告によるインターネット詐欺	9	IoT機器の不正利用
インターネット上のサービスからの個人情報の窃取	10	サービス妨害攻撃によるサービスの停止

（出典）IPA（2020）「情報セキュリティ10大脅威 2020」を基に作成

例えば、コンビニエンスストア「セブンイレブン」を運営するセブン&アイ・ホールディングス傘下のセブン・ペイは、2019年7月1日にバーコード決済サービス「7pay（セブンペイ）」のサービスを開始した。しかしながら、報道発表^{*3}によれば、「身に覚えがない取引があった」旨のユーザからの報告がサービス開始の翌日から相次ぎ、同月4日には新規会員登録を停止することとなった。当該サービスはモニタリング体制の強化等の対策を実施したものの、同年8月には、サービス再開に向けた抜本的な対策のためには相当な時間を要するとして、同年9月のサービス廃止を発表した。

これは、攻撃者がどこかで不正に入手したIDやパスワードを利用したリスト型攻撃により引き起こされたもので、セブン&アイ・ホールディングスは、二要素認証の導入といった、攻撃への安全対策が不十分だったこと等を理由として挙げている。

イ マルウェア「Emotet」による被害の増加

また、一般社団法人JPCERTコーディネーションセンターによれば、2019年に入り、日本国内においてマルウェア「Emotet」に係る報告が増加してきているという^{*4}（図表3-4-1-3）。

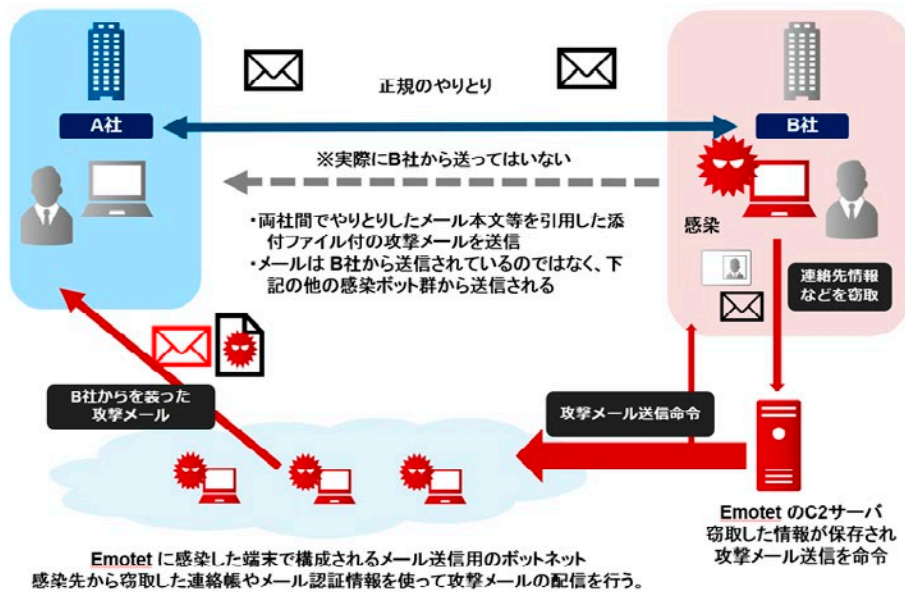
マルウェアとは、不正かつ有害な動作を行う意図で作成された悪意のあるソフトウェアや悪質なコードを指すが、このマルウェアの特徴は、攻撃の対象となる者が実際に送信したメールなどを引用することにより、通常の業務でのメールを装った形で攻撃メールを送るという点である。

*2 <https://www.ipa.go.jp/files/000080871.pdf>

*3 セブン&アイ・ホールディングス（2019）「「7pay（セブンペイ）」サービス廃止のお知らせとこれまでの経緯、今後の対応に関する説明について」（https://www.7andi.com/library/dbps_data/_template/_res/news/2019/20190801_01.pdf）

*4 一般社団法人 JPCERT コーディネーションセンター（2019）「マルウェア Emotet の感染に関する注意喚起」（<https://www.jpccert.or.jp/at/2019/at190044.html>）

図表 3-4-1-3 Emotet感染拡大の流れ



(出典) 一般社団法人JPCERTコーディネーションセンター (2019)「JPCERT/CC インシデント報告対応レポート2019年10月1日～2019年12月31日」^{*5}

IPAによれば、当該攻撃メールにはファイルが添付されており、そのファイルを開くことによりマルウェアに感染するが、最近ではファイルをダウンロードするためのURLをメール本文に記載し、ダウンロード及び実行させるという手口も報告されているとのことである^{*6}。IPAが公表している「情報セキュリティ10大脅威 2020」によれば、公益財団法人東京都保健医療公社や首都大学東京において感染が確認されており、2020年1月には、新型コロナウイルスに便乗した内容でメールが送信されているという。

実際に送信されたメールの文面を利用し、過去にやりとりした相手からのメールであると攻撃対象者に信用させようとする点や、被害に遭ったユーザのメールをもとにして攻撃メールを作成する点など、攻撃手法がこれまでの標的型メールよりも巧妙になってきている。

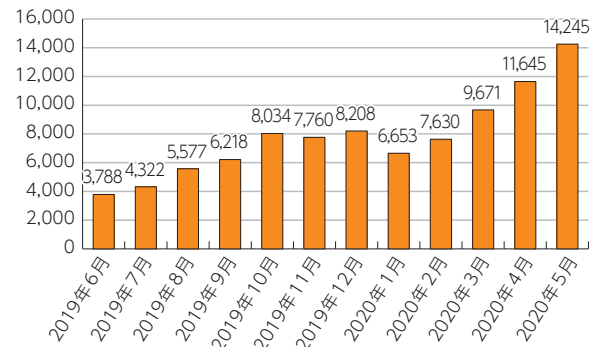
*5 https://www.jpCERT.or.jp/pr/2020/IR_Report20200121.pdf

*6 独立行政法人情報処理推進機構 (IPA) (2019)「[Emotet] と呼ばれるウイルスへの感染を狙うメールについて」(<https://www.ipa.go.jp/security/announce/20191202.html>)

ウ 巧妙化するフィッシング詐欺

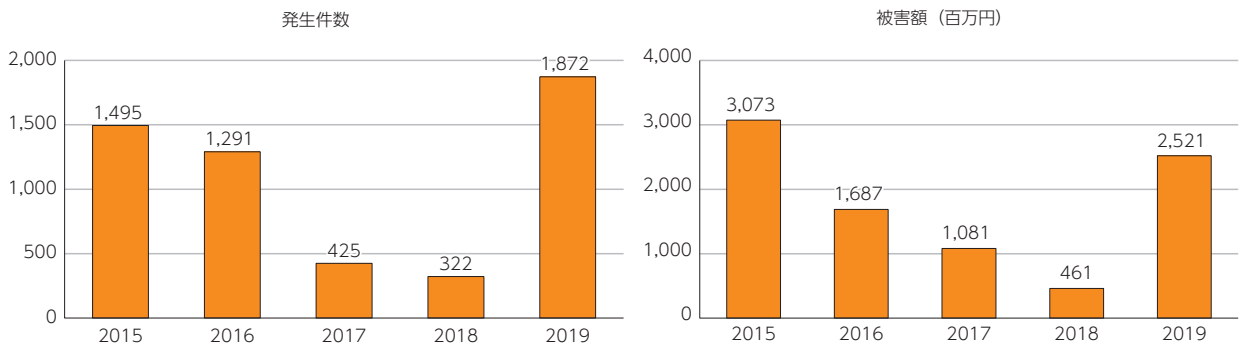
さらに、フィッシングによる個人情報の詐取も2019年に増加しており、上記で紹介した10大脅威の個人向け脅威の第2位として挙げられている。フィッシング対策協議会が2020年6月に公表した報告^{*7}によると、フィッシングの報告件数は2020年1月から5月までにかけて急増しており、2020年5月には14,245件に達している(図表3-4-1-4)。また、警察庁のとりまとめ^{*8}によれば、2019年9月からインターネットバンキングに係る不正送金事犯による被害が急増しているとのことであり、被害の多くは、SMS(ショートメッセージサービス)や電子メールを用いて、金融機関を装ったフィッシングサイトへ誘導する手口によるものと考えられるとしている。2019年の発生件数は1,872件、被害額は約25億2,100万円と、発生件数は過去最高であった2014年に次ぐ件数となり、被害額も前年と比べて大幅に増加している(図表3-4-1-5)。

図表3-4-1-4 フィッシング報告件数



(出典) フィッシング対策協議会(2020)「2020/05 フィッシング報告状況」を基に作成

図表3-4-1-5 インターネットバンキングに係る不正送金事犯の発生件数及び被害額の推移



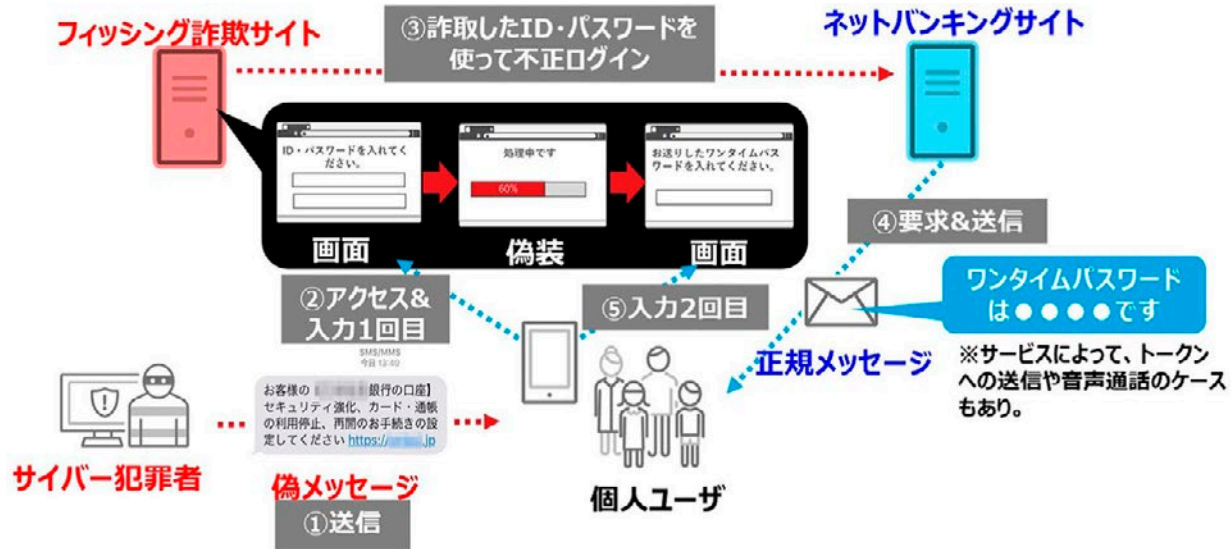
(出典) 警察庁(2020)「令和元年におけるサイバー空間をめぐる脅威の情勢等について」を基に作成

トレンドマイクロからもフィッシングについての注意喚起がなされているが、同社によると、近年の傾向として、我が国のccTLD(country code Top Level Domain)である「.jp」を使用するものが増加しているほか、携帯電話事業者や宅配業者、金融機関を装ってSMSを利用し、ユーザの情報を詐取しようとする事案(スミッシング)が増加しているとのことである^{*9}。特に、スミッシングについては、攻撃者が送信元を偽装して国際SMSを送信した場合、本来の送信元からのSMSと同一のスレッドで表示されるため、あたかも正規のメッセージであるかのように表示されてしまうといい、こういった巧妙な手口も被害の拡大の要因の一つであると考えられる^{*10}。

^{*7} フィッシング対策協議会(2020)「2020/05 フィッシング報告状況」(<https://www.antiphishing.jp/report/monthly/202005.html>)
^{*8} 警察庁(2020)「令和元年におけるサイバー空間をめぐる脅威の情勢等について」(https://www.npa.go.jp/publications/statistics/cybersecurity/data/R01_cyber_jousei.pdf)
^{*9}トレンドマイクロ(2019)「国内ネットバンキングの二要素認証を狙うフィッシングが激化」(<https://blog.trendmicro.co.jp/archives/22696>)
^{*10}トレンドマイクロ(2019)「法人システムを狙う脅迫と盗用 2019年上半期セキュリティラウンドアップ」(<https://resources.trendmicro.com/jp-docdownload-form-m144-web-2019-1h-security-round-up.html>)

さらに、国内の金融機関などがセキュリティ対策として提供している、ワンタイムパスワードや、乱数表といった認証情報を詐取る手口も確認されており、このような二要素認証の突破を狙うフィッシング詐欺は金銭被害に直結する脅威であると警告している（図表3-4-1-6）。

図表3-4-1-6 フィッシング詐欺によるワンタイムパスワード突破の概要



(出典) トレンドマイクロ (2020)「2019年間セキュリティラウンドアップ」*11

2 セキュリティ事案による影響

ア 経済的な影響

先に述べたように、社会全体のICT化が進展するにつれて、これらサイバーセキュリティに関する事案はサイバー空間にとどまらず、我々の生活にも直接影響を与えるようになってきている。

例えば、令和元年版情報通信白書でも、様々な主体によりサイバーセキュリティに関する問題が引き起こす経済的損失が算出されているが、全世界で6,000億ドルから多いもので22兆5,000ドル、日本国内でも1社当たり数億円の損失が生じるものと算出されている（図表3-4-1-7）。

図表3-4-1-7 サイバーセキュリティに関する問題が引き起こす経済的損失

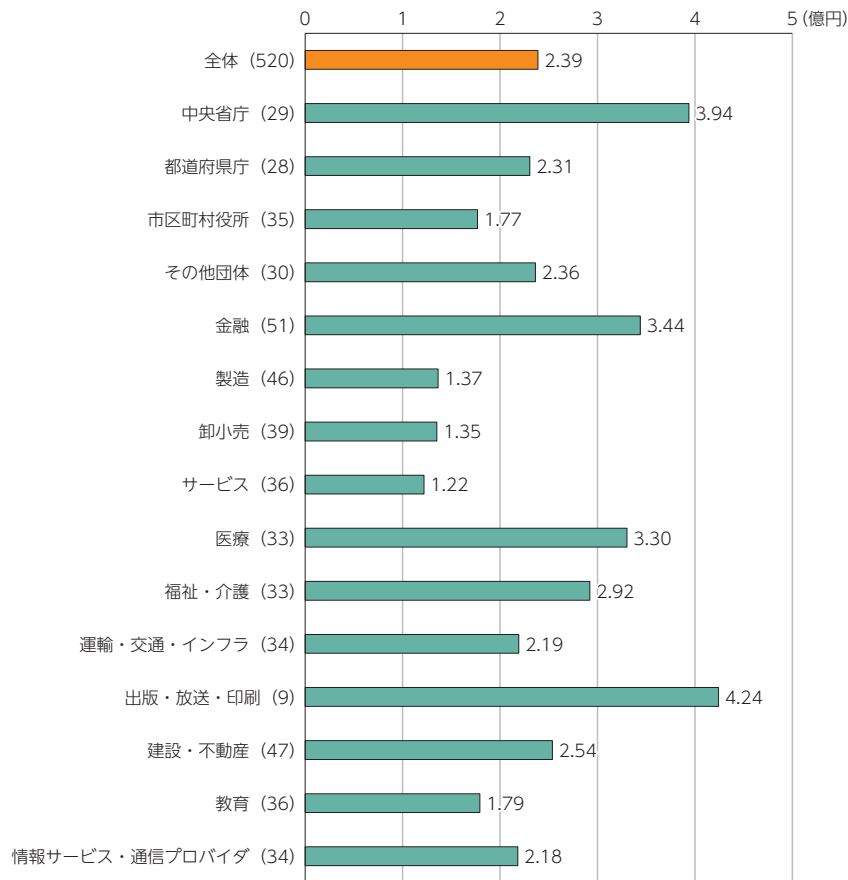
調査・分析の実施主体	対象の地理的範囲	対象年	経済的損失の概要	損失額
CSIS、McAfee	全世界	2017年	サイバー犯罪により生じるコスト	6,080億ドル
RAND Corporation	全世界	2017年	サイバーセキュリティインシデントにより生じるコスト	【直接】2,750億ドル ～6兆6,000億ドル 【直接+波及】7,990億ドル ～22兆5,000億ドル
Cybersecurity Ventures	全世界	2021年 【予測】	サイバー犯罪による損害額	6兆ドル
Microsoft, Frost & Sullivan	アジア太平洋	2017年	サイバーセキュリティインシデントによる損害額	1兆7,450億ドル
Accenture	日・米・加・英・独・仏・伊・西・豪・シンガポール・ブラジル	2018年	サイバー犯罪により生じる1社当たり平均コスト	1,300万ドル
	日本	2018年	サイバー犯罪により生じる1社当たり平均コスト	1,357万ドル
JNSA	日本	2018年	個人情報漏えいにより生じる1件当たり平均損害賠償額	6億3,767万円
トレンドマイクロ	日本	2017年	セキュリティインシデントにより生じる1組織当たり平均年間被害額	2億1,153万円

(出典) 総務省 (2019)「令和元年版情報通信白書」

* 11 <https://resources.trendmicro.com/jp-docdownload-form-m197-web-2019-annualsecurityreport.html>

また、トレンドマイクロが2019年に民間企業、官公庁及び自治体を対象に実施した調査^{*12}においても、調査対象となった組織全体での年間平均被害総額は約2.4億円となり、4年連続で2億円を超えている（図表3-4-1-8）。

図表3-4-1-8 セキュリティインシデントによる年間平均被害総額



※ () 内の数字はサンプルサイズ

(出典) トレンドマイクロ (2019)「法人組織におけるセキュリティ実態調査2019年版」を基に作成

ここ最近においても、例えば、先に挙げたセブンペイに係る事案に関して、セブン・アンド・アイ・ホールディングスの発表^{*13}によると、2019年7月31日現在で、808人に合計約3,900万円の被害が生じたことが明らかになっている。

イ 生活への影響

サイバー攻撃による現実世界への影響は経済的な損失にとどまらない。例えば、2019年8月23日にはAmazonが提供しているアマゾン・ウェブ・サービス (AWS) が、空調設備の停止により大規模な障害を起こしたが、報道によると、その影響で決済サービスやオンラインショッピング、オンラインゲームやSNSなど、AWSを利用している幅広いサービスが停止することとなった。また、行政分野においても、2019年12月に発生した自治体向けのクラウドサービスの障害^{*14}は、長期間にわたって数多くの自治体の運営に影響を及ぼした。これらの事案はサイバー攻撃により発生したものではないものの、サイバー攻撃がサイバー空間だけでなく我々のリアルな生活の様々な場面で影響を与えることを再認識させるものであった。

*12 トレンドマイクロ (2019)「法人組織におけるセキュリティ実態調査2019年版」(<https://resources.trendmicro.com/jp-docdownload-form-m164-web-sor2019.html>)

*13 https://www.7andi.com/library/dbps_data/_template/_res/news/2019/20190801_01.pdf

*14 日本電子計算 (2019)「自治体専用 IaaS システム [Jip-Base] の障害について」(<https://www.jip.co.jp/news/20191205/>)

2 5G時代に高まるサイバーセキュリティのリスク

総務省が2019年8月に公表した、「IoT・5Gセキュリティ総合対策」^{*15}においては、5Gのサービス開始に伴う複数の新たなリスクが指摘されている。当該対策においては、ネットワーク機能の仮想化・ソフトウェアやモバイルエッジコンピューティングといった、5Gのネットワークの特徴を踏まえたセキュリティ確保の在り方について検討を行う必要があるとしているほか、従来に比べて産業用途でのIoT機器の設置・運用が増加していくことや、従来インターネットから隔離された形で運用されていた産業機器やインフラなどがインターネットに接続される可能性が高まることを踏まえたセキュリティ対策が今後より一層重要になるといった指摘がなされている。

特に、5Gの普及に伴って予想されるIoTの普及は、今後、サイバー攻撃のリスクを一層高めることにつながるだろう。既に平成30年版情報通信白書で取り上げたとおり、IoTはその特長から、多くのセキュリティ上の課題が指摘されているところである（図表3-4-2-1）。

図表3-4-2-1 IoTの特徴とセキュリティ上の課題

性質	セキュリティ上の課題
脅威の影響範囲が大きい	HEMSやコネクテッドカー等のIoT機器はインターネット等のネットワークに接続していることから、ひとたび攻撃を受けると、ネットワークを介して関連するIoTシステム・IoTサービス全体へその影響が波及する可能性が高く、IoT機器が急増していることによりその影響範囲はさらに拡大してきている。
脅威の影響度合いが大きい	自動車分野、医療分野等において、IoT機器の制御（アクチュエーション）にまで攻撃の影響が及んだ場合、生命が危険にさらされる場面さえも想定される。さらに、IoT機器やシステムには重要な情報（例えば個人の生活データ、工場のデバイスから得た生産情報等）が保存されている場合もあり、こうしたデータの漏えいも想定される。
IoT機器のライフサイクルが長い	自動車の平均使用年数は12～13年程度と言われていたり、工場の制御機器等の物理的安定使用期間は10年～20年程度のものが多く存在するなど、IoT機器として想定されるモノには10年以上の長期にわたって使用されるものも多く、構築・接続時に適用したセキュリティ対策が時間の経過とともに危殆化するることによって、セキュリティ対策が不十分になった機器がネットワークに接続されつづけることが想定される。
IoT機器に対する監視が行き届きにくい	IoT機器の多くは、パソコンやスマートフォン等のような画面がないことなどから、人目による監視が行き届きにくいことが想定される。こうした場合、利用者にはIoT機器に問題が発生していることがわかりづらく、管理されていないモノが勝手にネットワークにつながり、マルウェアに感染することなども想定される。
IoT機器側とネットワーク側の環境や特性の相互理解が不十分	IoT機器側とネットワーク側それぞれが有する業態の環境や特性が、相互間で十分に理解されておらず、IoT機器がネットワークに接続することによって、所要の安全や性能を満たすことができなくなる可能性がある。特に、接続するネットワーク環境は、IoT機器側のセキュリティ要件を変化させる可能性があることに注意をすべきである。
IoT機器の機能・性能が限られている	センサー等のリソースが限られたIoT機器では、暗号等のセキュリティ対策を適用できない場合がある。
開発者が想定していなかった接続が行われる可能性がある	IoTではあらゆるものが通信機能を持ち、これまで外部につながっていなかったモノがネットワークに接続され、IoT機器メーカーやシステム、サービスの開発者が当初想定していなかった影響が発生する可能性がある。

（出典）総務省（2018）「平成30年版情報通信白書」

2020年1月に総務省が公表した「我が国のサイバーセキュリティ強化に向け速やかに取り組むべき事項[緊急提言]」^{*16}においても、IoT機器のセキュリティ対策の拡充の必要性が説かれている。また、前述のIPAがとりまとめた「情報セキュリティ10大脅威 2020」においては組織に係る脅威の第9位として「IoT機器の不正利用」が挙げられている。当該項目においてIPAは、製造者がリスク検討を不十分なまま製品を開発してしまう可能性を指摘しており、その脆弱性が悪用されることにより、攻撃の踏み台とされたり、機能を不正利用されたりするなどして時に甚大な被害を発生させると述べている。また、利用者側におけるIoT機器を利用しているという意識の欠如やそれらの機器がインターネットにつながっていることについての意識の薄さも被害の拡大につながるとしている。

このようにIoT機器に係るリスクが高まる中、総務省及び情報通信研究機構（NICT）はIoT機器のセキュリティを確保するための取組である「NOTICE」を2019年2月から実施しており、インターネット・サービス・プロバイダと連携の上で、サイバー攻撃に悪用されるおそれのある機器の調査及び当該機器の利用者への注意喚起を行っている（図表3-4-2-2）。2020年5月に公表された本取組の2019年度の実施状況に係る報道発表^{*17}によると、調査対象となった約1.1億のIPアドレスのうち、ID及びパスワードが入力可能であったものが約10万件、そのうちID及びパスワードによりログインできたものは延べ2,249件であったとしている。また、当該取組に加え、

*15 https://www.soumu.go.jp/main_content/000641510.pdf

*16 https://www.soumu.go.jp/main_content/000666176.pdf

*17 総務省、国立研究開発法人情報通信研究機構、一般社団法人ICT-ISAC（2020）「脆弱なIoT機器及びマルウェアに感染しているIoT機器の利用者への注意喚起の実施状況（2019年度）」（https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01cyber01_02000001_00067.html）

NICTはマルウェアに感染しているIoT機器を特定し、インターネットプロバイダから利用者へ注意喚起する取組についても2019年6月から実施しているところであり、マルウェアに感染しているとしてインターネットプロバイダに対する通知の対象となったものは1日当たり多い日では598件にのぼったとのことである。

図表 3-4-2-2 NOTICEによる注意喚起の概要



(出典) 総務省

先に述べたとおり、5Gの商用化開始に伴い、IoT機器の普及がこれまで以上に進むことが予想されるが、それらの機器のリスクは見落とされがちである。そのため、上記のような取組による注意喚起を通じて、IoT機器の利用に当たってのセキュリティリスクに関する利用者の意識を醸成していくことがこれまで以上に重要となってくるだろう。

3 サイバーセキュリティに係る国際連携

1 国際的なイベントの開催とサイバーセキュリティ

ア オリンピック・パラリンピックの開催に伴い高まるリスク

さらに、2021年に開催が予定されている東京2020大会の開催もこのようなりiskを高める契機となりうる。内閣サイバーセキュリティセンター (NISC) のとりまとめた「サイバーセキュリティ2019」^{*18}によると、オリンピック・パラリンピックなどの国際的なイベントの開催時は、サイバー攻撃の脅威が広がると指摘している。同書では、過去のオリンピック・パラリンピックにおいて確認されたサイバー攻撃の例を紹介している (図表3-4-3-1)。これによると、2012年ロンドン大会、2016年リオ大会及び2018年平昌大会においてサイバー攻撃が確認されているとしており、2016年リオ大会においてはWebの改ざん、2018年平昌大会では開会式においてサービスが利用不可になるなどの被害が発生したとのことである。

図表 3-4-3-1 過去の大会におけるサイバー攻撃

大会	確認された状況
2012年 ロンドン大会	・大会公式サイトに対して約2億件の悪意ある接続要求 ・開会式直前にオリンピックスタジアムへの電源系への攻撃情報を入手し、必要な対応を実施等
2016年 リオ大会	・大会公式サイトに対する執ようなサイバー攻撃 ・大会関係組織の一部のWebの改ざん等
2018年 平昌大会	・大会準備期間に約6億件、大会期間中に約550万件のサイバー攻撃 ・開会式においてサイバー攻撃に起因して一部のサービスが利用不可等の報道あり

(出典) 内閣サイバーセキュリティセンター (2019)「サイバーセキュリティ2019」を基に作成

また、2019年に開催されたラグビーワールドカップについてもサイバー攻撃の標的となったことが明らかになっている。報道^{*19}によると、ラグビーワールドカップの開催期間中に、組織委員会に対し、大量のデータを送信してサービスの提供を不可にする、DDoS攻撃が行われたほか、職員らに対して、パスワードなどを詐取することを目的として、フィッシングメールが送りつけられたという。

先に述べたサイバーセキュリティ2019によると、このような国際的なイベントは、最高度の注目を集めること、

*18 <https://www.nisc.go.jp/active/kihon/pdf/cs2019.pdf>

*19 日本放送協会 (2019.11.23)「ラグビー-W杯組織委にサイバー攻撃」 (<https://www.nhk.or.jp/politics/articles/lastweek/26369.html>)

また、国籍を超えた多数の利用者が関わることで、誤解や思い込みなど正常な判断ができなくなった状態による誤作動等を引き起こし得るような人間の脆弱性が高まることから、政治的及び精神的目的の攻撃のターゲットとなりやすいつのことであり、このことを踏まえれば、東京2020大会についてもサイバー攻撃の対象となることが想定されるだろう。

イ 開催に当たり必要となるサイバーセキュリティ対策

このような懸念も踏まえ、総務省は2020年1月に「我が国のサイバーセキュリティ強化に向け速やかに取り組むべき事項[緊急提言]」を公表した。

当該提言においては、先に述べたIoT機器のセキュリティ対策の必要性について述べられているほか、社会全体としてサイバーセキュリティ対応力を強化する必要性があることが挙げられている。その対応策として、現在、総務省が実施している、国の機関、独立行政法人、指定法人、地方公共団体及び重要インフラ事業者等の情報システム担当者等を対象とした体験型の実践的サイバー防御演習（CYDER）に関して、地方公共団体の受講促進の取組を進めることが提言されている。

また、同提言においては、情報共有体制の強化についても触れられている。NISCは、サイバーセキュリティに係る脅威・インシデント情報を収集するとともに、これらの情報について大会組織委員会を始めとした関係機関等に提供し、事態に対処するための、「サイバーセキュリティ対処調整センター」を設置しているところであるが、さらに、サイバー攻撃のインシデント情報等を収集・分析し、業界内で共有することを目的とする、ISACを通じた事業者間連携が必要であるとしている。例えば、ICT分野全般については、2016年3月に「ICT-ISAC」として一般社団法人化されたが、他分野においても更なる情報共有機能の強化が期待される場所である。

さらに、大会期間中に訪日外国人の利用が見込まれる公衆無線LANの安全対策の必要性も述べられている。同提言では、提供サービスに係る公衆無線LANのセキュリティ対策の状況等についての提供者から利用者への適切な周知や、利用者の適切な判断を可能とするための、リテラシー強化のための取組が必要であるとされている。

そして、サイバーセキュリティ対策や事故報告の法令への位置づけや、分野ごとの所管省庁や業界団体によるガイドライン及び基準の策定といった取組についての周知等や、各地方公共団体における情報セキュリティ対策及び緊急時連絡体制の確保等の徹底といった、制度的な枠組みの改善が必要だとしている。

2 サイバーセキュリティの確保に向けた各国間での連携

さらに、国際的なデータ流通が活発となっている現代においては、海外からの脅威も深刻なものとなっている。例えば、2018年12月には、米国及び英国は、中国を拠点とするAPT10と呼ばれるサイバー攻撃グループに対する非難を表明し、日本の外務省及びNISCも同様の声明を発表している。また、2020年1月には三菱電機がサイバー攻撃を受け、個人情報や機密情報などが流出したことが公表されたが、報道によると、この攻撃も海外を拠点とするサイバー攻撃集団によるものとされている。さらに、同月にはNECが同社の防衛事業部門で使用している社内サーバの一部が第三者による不正アクセスを受けたことを公表したが、これについても海外の組織的な攻撃によるものであると報道されている。

このような海外からのサイバー攻撃の深刻化が懸念される状況においては、海外の関係機関との連携を通じた情報交換・共有等がサイバーセキュリティの確保において重要となってきている。そのため、政府を中心として海外の関連機関との協力の強化が図られている。

例えば、各国政府との協力関係の強化に関しては、首脳・閣僚のハイレベル協議や国際会議への参加、法執行機関間の連携強化により、サイバー空間における法の支配の推進、自由、公正かつ安全なサイバー空間の堅持に日本政府として積極的に寄与しているところである。また、二国間協議を通じた我が国のサイバーセキュリティ関係施策や考え方等の積極的な発信や連携の具体化等についても推進しているところであり、特に、ASEAN各国の間では、NISC及び関係省庁が連携して、人材育成への協力や、「日・ASEAN情報セキュリティ政策会議」等の定期的な開催を通じた情報交換等を実施するなどしている。

さらに、脅威情報を共有するための組織であるISACを核とした国際的な連携も進められている。例えば、前述のICT-ISACは、国際連携ワークショップの開催などを通じて、米国のICT分野のISACとの連携を進めるための取組に着手しているところであるが、今後、より効率的な情報共有が行われていくことが期待される。

4 新たなセキュリティリスク

1 サプライチェーンリスクへの懸念

これらに加えて、近年では、新たなセキュリティリスクとして、サプライチェーンリスクへの懸念も出てきている。

令和元年版情報通信白書でも述べたとおり、現在ではグローバルバリューチェーンと呼ばれる世界規模での分業体制が多くの分野で見られる。この分業体制により、様々な製品が安く生産できるというメリットがあるが、一方で、様々な地域の多くの企業が生産等に関与することから、新たなリスクの要因ともなり得る。先述したIPAの情報セキュリティ10大脅威でも、企業向けの脅威の第4位としてこうした「サプライチェーンの弱点を悪用した攻撃の高まり」が挙げられている。

2019年に策定された、「IoT・5Gセキュリティ総合対策」においても、このようなリスクの例として、ICTの製品やサービスを製造・流通する過程における不正なプログラムやファームウェアの組み込み、改ざんなどを挙げているほか、委託等の契約関係がある関係者のうち、サイバーセキュリティ対策が不十分な者が踏み台とされうることについても言及している。

2 海外における新たなリスクへの対応

こうした背景もあり、米国においては、安全保障上の懸念などから、政府機関や米国企業による中国企業からの調達禁止等の取組がなされている（図表3-4-4-1）^{*20}。例えば、2019年には、2019年度国防権限法に基づき、安全保障上の容認できないリスクの懸念から、米国政府機関による中国企業5社が製造する通信機器やビデオ監視装置の調達を禁止する措置が発効となった。また、米国の連邦政府通信委員会（FCC）は、安全保障上の懸念を理由として、連邦政府から補助金を受領する米国の通信会社に対し、中国企業2社からの製品の調達を禁止することを決定し、2020年に実施される見込みとなっている。

図表3-4-4-1 米国における中国企業規制の動き

年月日		出来事
2018年	8月13日	2019年度国防権限法（National Defense Authorization Act）が成立し、政府機関による、ファーウェイ、ZTE、ハイクビジョンなど5社からの製品調達を禁止する規定が追加（1年後に発効）。
2019年	5月15日	商務省が米国製品等のファーウェイ本社と関連企業68社への輸出規制を公表。大統領が安全保障等に対するリスク等をもたらす取引を禁止する権限を商務長官に委任する大統領令に署名（商務長官は150日以内に詳細な規則を公表）。
	5月20日	米国製品等のファーウェイへの輸出規制のうち、一部取引を90日間猶予（8月19日まで）。
	5月23日	大統領が何らかの形でファーウェイを通商協議の取引材料に含む可能性があると発言。
	6月29日	米中首脳会談後、大統領が米国製品等のファーウェイへの輸出を認める方針を表明。
	8月13日	2019年度国防権限法に基づき、政府機関によるファーウェイ等からの製品調達禁止措置発効。
	8月19日	米国製品等の輸出規制について、ファーウェイの関連企業46社をエンティティ・リストに追加。一部取引の猶予期間を90日間延長（11月18日まで）。
	10月28日	連邦通信委員会が、補助金を受領する国内の通信会社に対しファーウェイとZTEの製品を使わないよう求める採決を、11月19日に実施する旨を公表。
	11月18日	米国製品等のファーウェイへの輸出規制について、一部取引の猶予期間をさらに90日間延長（20年2月16日まで）。
	11月20日	商務省が、ファーウェイへの輸出許可を申請した企業に対して審査結果の伝達を開始した旨を発表。
11月22日	連邦通信委員会が、補助金を受領する国内の通信会社に対しファーウェイとZTEの製品を使わないよう求めることを正式決定。	
11月26日	商務省が、ファーウェイやZTE等を念頭に、「外国の敵対勢力」が手掛けた通信機器が米通信網や安全保障に危険を及ぼすと判断すれば、商務長官が取引をやめるよう米企業に求める規制案を公表（意見公募を踏まえて施行される見込み）。	
2020年	2月13日	米国製品等のファーウェイへの輸出規制について、一部取引の猶予期間をさらに45日間延長（20年4月1日まで）。

（出典）内閣府（2020）「世界経済の潮流 2019年 II」を基に作成

*20 内閣府（2020）「世界経済の潮流 2019年 II」https://www5.cao.go.jp/j-j/sekai_chouryuu/sa19-02/index-pdf.html

中国企業のネットワーク構築への参入を制限する対応はオーストラリアにおいてもとられている^{*21}一方で、ドイツの通信事業者は中国企業を5G通信網構築の事業者として選定する^{*22}など、各国によって対応が分かれている。

3 日本における対応

このサプライチェーンリスクについては、既に日本国内で顕在化しつつあるといえる。先に述べた三菱電機への攻撃は、報道によると、海外にある同社の関係会社から国内の拠点に広がったとのことであり、NECへの攻撃についても、地方の子会社のパソコンが狙われたとの報道がなされている。これらの攻撃は、社内でもサイバーセキュリティに関する対策が不十分な地方や海外の拠点を狙っており、サプライチェーンリスクを狙った攻撃の一種ととらえることができるだろう。

こうしたサプライチェーンリスクに対応するため、2018年に開催されたサイバーセキュリティ対策推進会議及び各府省情報化統括責任者連絡会議の合同会議において、情報システム・機器・役務等の調達におけるサイバーセキュリティ上の深刻な悪影響を軽減するための新たな取組として、調達に係る審査の段階で必要な情報を入手し、評価することが申し合わされた^{*23}。

また、第5世代移动通信システム（5G）の導入のための特定基地局の開設計画の認定の条件としてサプライチェーンリスクを含むサイバーセキュリティ対策を講じることを定めているほか、ローカル5Gにおいては免許時に同様の条件を付すこととしている。さらに、2020年5月には特定高度情報技術活用システムの開発供給及び導入の促進に関する法律が成立し、事業者が課税の特例の適用を受けるに当たって、サイバーセキュリティの確保等が求められることとなった。

今後、こうした取組に加え、IoT・5Gセキュリティ総合対策でも述べられているように、機器にインストールされているソフトウェアだけでなく、集積回路の設計工程においてハードウェア脆弱性が存在する可能性を踏まえた対策が必要であると言える。例えば、同対策で挙げられているような、ビッグデータやAIを活用しつつハードウェアに組み込まれるおそれのある脆弱性を検出する技術の研究開発やその活用が有用であると考えられる。

また、攻撃者がサプライチェーンの中の事業者のうち、サイバーセキュリティに関する対策が進んでいない者を狙って攻撃を行うということに鑑みれば、地方の情報通信サービス・ネットワークも含めたセキュリティ対策を一層向上していくことも求められるだろう。

5 企業による対策の現状

このようにセキュリティに係るリスクが増大する中、企業はどのように対応しているのだろうか。

1 セキュリティ対策についての認識

我が国の企業はサイバーセキュリティに対する比較的高い危機意識を有している。FireEyeが2019年に実施した8か国（日本、米国、カナダ、フランス、ドイツ、英国、中国及び韓国）のサイバーセキュリティ担当の役員を対象にしたアンケート調査^{*24}によると、2020年におけるサイバーセキュリティに関するリスクについて、日本では72%の回答者が悪くなると回答しており、これは全体の平均（56%）と比べると高く、米国（74%）に次ぐ割合となっている。

また、パーソナルデータに関するアンケートの結果からも、企業はセキュリティ対策を重要と認識していることがうかがえる。例えば、パーソナルデータの収集に当たって最も重視する点を尋ねた質問では、日本企業の3割近くが「収集するデータのセキュリティの確保」を最も重視する点として挙げており、選択肢の中で最も多くなっている（図表3-4-5-1）。

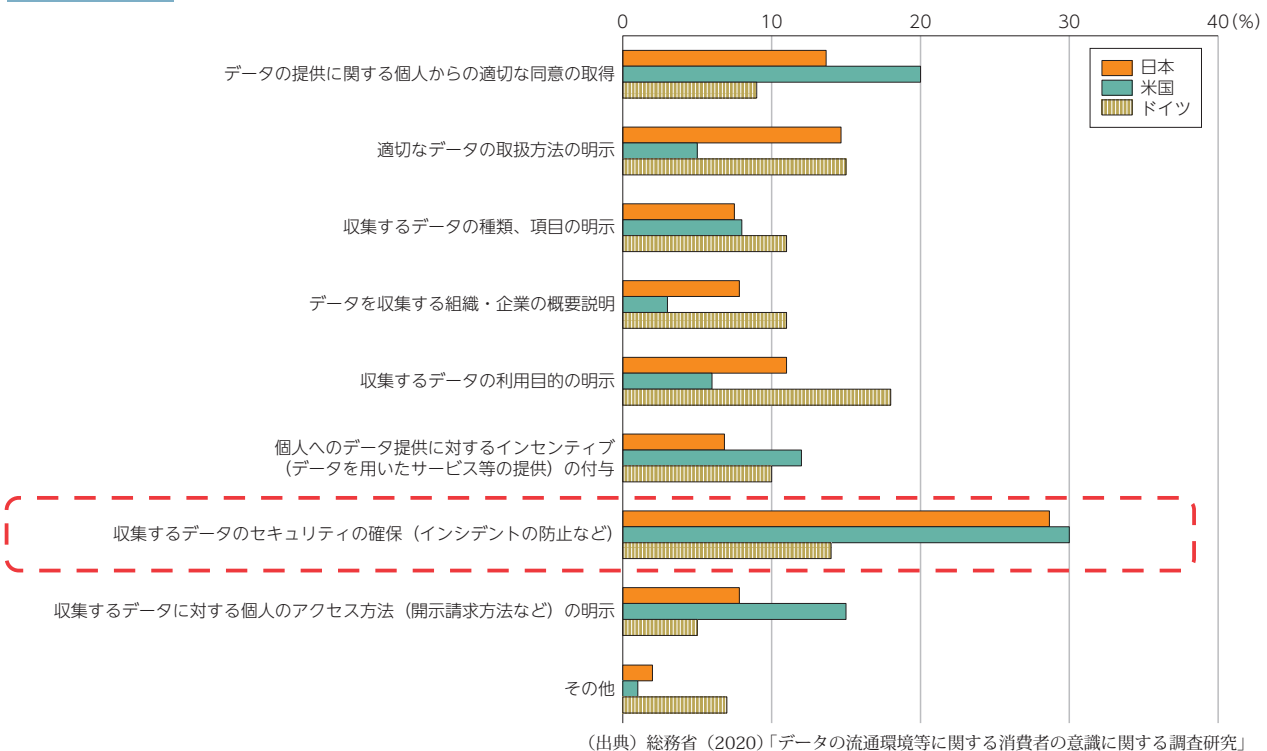
*21 JETRO（2020）「中国企業による対内投資認可は減少、背景に両国政府の規制強化の動き」（<https://www.jetro.go.jp/biz/areareports/2020/10344b67c618682d.html>）

*22 JETRO（2020）「スケジュール通りに進むかドイツ5G導入」（<https://www.jetro.go.jp/biz/areareports/2020/e3161550d29d8d4e.html>）

*23 内閣サイバーセキュリティセンター（2018）「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」（https://www.nisc.go.jp/active/general/pdf/chotatsu_moshiawase.pdf）

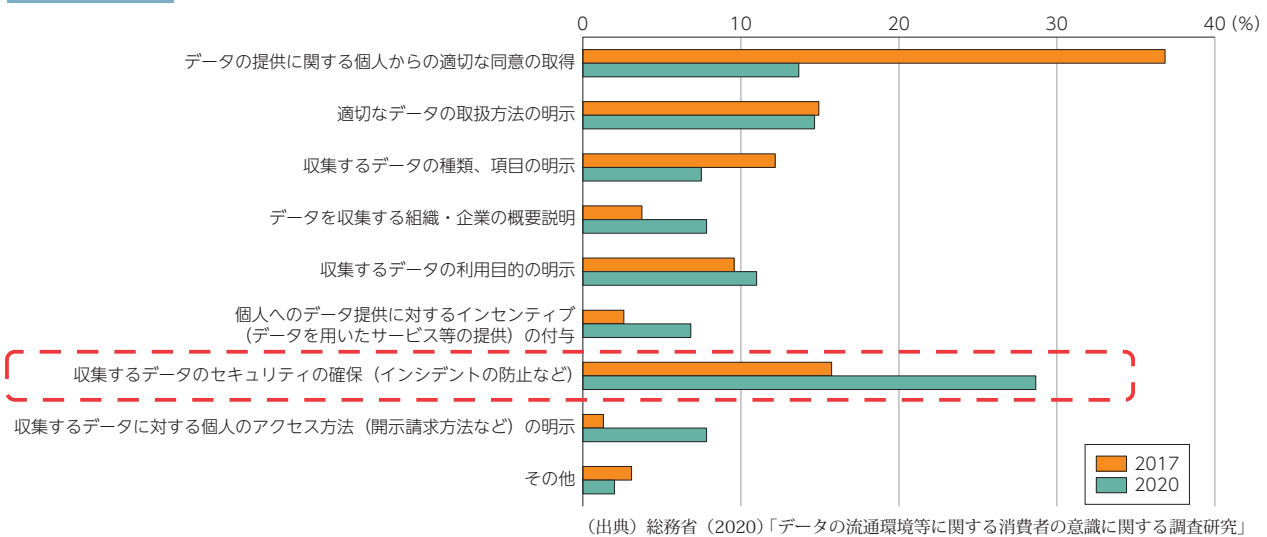
*24 FireEye（2019）“FireEye Cyber Trendscape Report”（<https://www.fireeye.com/offers/rpt-cyber-trendscape.html>）

図表3-4-5-1 企業がパーソナルデータの収集に当たって最も重視する点



また、2017年の調査と比較すると、セキュリティの確保について最も重視すると回答する割合が大幅に増加している。これらの設問はパーソナルデータの収集に当たって留意している点であるものの、各企業におけるセキュリティに対する関心が高まっていると言えよう (図表3-4-5-2)。

図表3-4-5-2 日本企業がパーソナルデータの収集に当たって最も重視する点



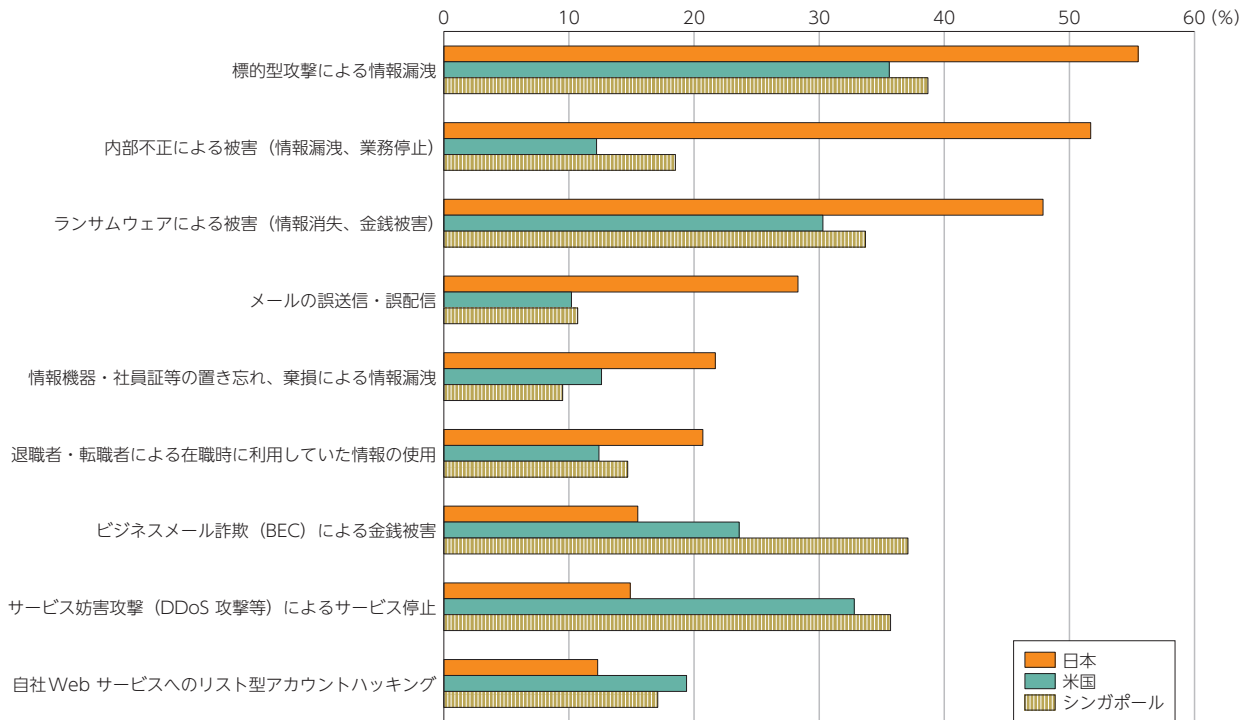
一方で、各企業はどのような脅威を想定しているのだろうか。

NRIセキュアテクノロジーズが2018年から2019年までにかけて日本、米国、シンガポールの企業を対象に実施したアンケート^{*25}において、自社で最も脅威となる事象についての質問を行っている。各国とも「標的型攻撃による情報漏洩」や「ランサムウェアによる被害」を挙げている企業が多くなっている (図表3-4-5-3)。しかし、米国及びシンガポールの回答者が「サービス妨害攻撃 (DDoS 攻撃等) によるサービス停止」や「ビジネスメール詐欺 (BEC) による金銭被害」を懸念しているのに対し、日本企業は「内部不正による被害」や「メールの誤送信・誤配信」等の社内からの脅威を上位に挙げるなど、社外からの攻撃に対する懸念が海外に比べるとやや弱く

*25 NRI セキュアテクノロジーズ (2019)「NRI Secure Insight 2019」(https://www.nri-secure.co.jp/report/2019/insight2019)

なっていることがうかがえる。

図表 3-4-5-3 自社で最も脅威となる事象（最大3つ選択）



(出典) NRIセキュアテクノロジーズ (2019)「NRI Secure Insight 2019」を基に作成

2 セキュリティ対策の現状

それではこのような意識のもと、我が国の企業はどのような取組を進めているのだろうか。

トレンドマイクロは、セキュリティ対策の各項目の実施状況について、各項目の満点を100%とした場合の達成度を「セキュリティ対策包括度」として評価している (図表3-4-5-4)。この評価によると、各企業においては、「クライアント端末上で行っているOSの脆弱性対策」や「クライアント用アプリケーションの脆弱性対策」、「メールのセキュリティ対策」、「ネットワークを守るためのセキュリティ対策」、「社内ネットワークにおける不審な通信や挙動の監視」、そして「サイバー攻撃や情報漏えいに関する注意喚起」といった対策が進んでいることが分かる。また、同社は、分析において、このスコアが高い法人の特徴として、技術的対策では「ネットワークを守るためのセキュリティ対策」、「社内ネットワークにおける不審な通信や挙動の監視」といったネットワークセキュリティで点数が高く出ており、組織的対策では「サイバー攻撃や情報漏えいに関する従業員教育」、「サイバー攻撃や情報漏えいに関する注意喚起」といったサイバー攻撃や情報漏えいに対するセキュリティ意識に関して点数が高く出ている傾向が見られるとしている。

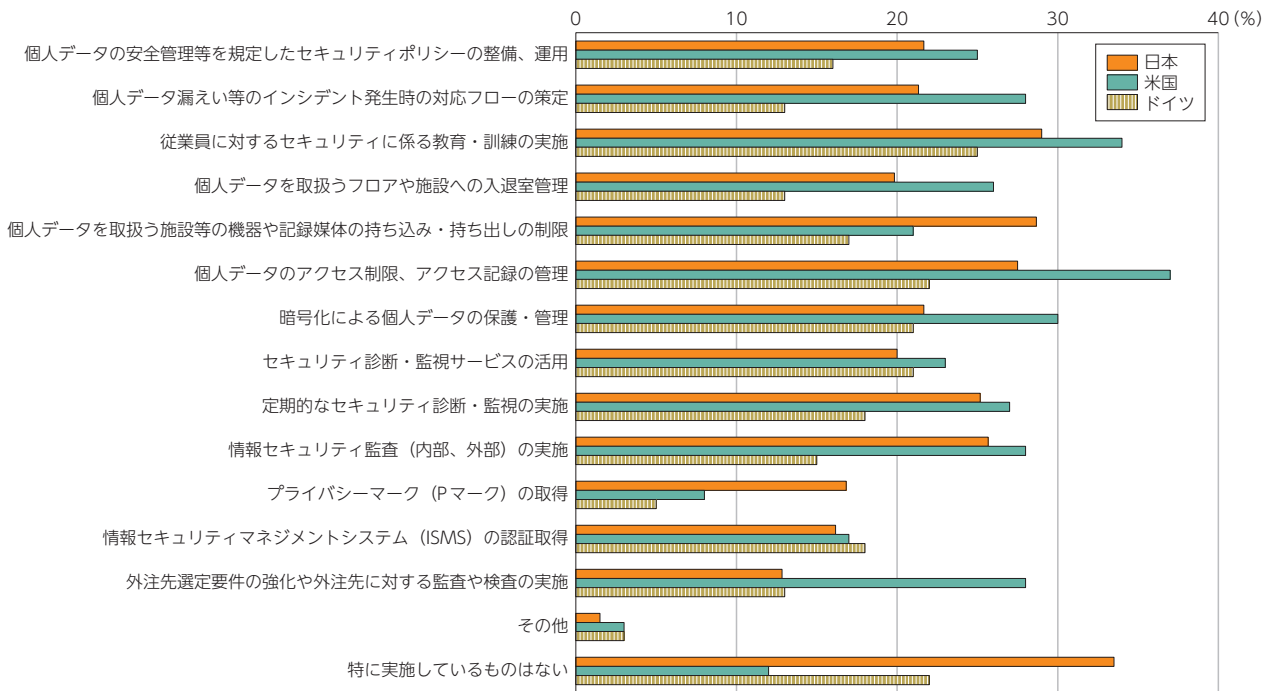
図表 3-4-5-4 セキュリティ対策の実施状況

セキュリティ対策		セキュリティ対策包括度
技術的対策	クライアント端末に対して行っているセキュリティ対策	53.7
	クライアント端末上で行っているOSの脆弱性対策	73.0
	クライアント端末上で行っているクライアント用アプリケーションの脆弱性対策	70.3
	組織内サーバに対して行っているセキュリティ対策	40.8
	組織内サーバで行っているOSの脆弱性対策	68.4
	組織内向け業務アプリケーション、システムの脆弱性対策	66.7
	公開サーバに対して行っているセキュリティ対策	40.2
	公開サーバで行っているOSの脆弱性対策	68.8
	公開サーバ上で行っているWebアプリケーションの脆弱性対策	68.2
	公開サーバ上で行っているサーバ用ソフトウェアの脆弱性対策	66.5
	サーバに対する不正な改変への対策	68.5
	メールのセキュリティ対策	71.1
	社内での実行ファイル（プログラムファイル）の取り扱い	58.0
	ネットワークを守るためのセキュリティ対策	71.8
	社内ネットワークにおける不審な通信や挙動の監視	70.3
	社内にある重要な情報の保護	63.4
	組織的対策	重要なITシステム、ネットワーク、サービス構成の文書化
個人情報や機密情報などの情報資産の重要度の分類、棚卸		52.0
セキュリティポリシーの整備		50.6
セキュリティ・情報管理の監査		60.8
セキュリティインシデント発生時の対応プロセス		65.4
セキュリティインシデント発生時の対応人員、組織		59.2
セキュリティ関連情報の収集		64.9
従業員によるインターネットやサービスの利用に関するガイドライン		61.2
サイバー攻撃や情報漏えいに関する従業員教育		68.5
サイバー攻撃や情報漏えいに関する注意喚起		72.4

(出典)トレンドマイクロ(2019)「法人組織におけるセキュリティ実態調査2019年版」を基に作成

また、本章で紹介してきた日本、米国及びドイツの3か国の企業の従業員向けのアンケートにおいても、パーソナルデータを安全に管理・保護するためのセキュリティの取組として重要と考えているものを尋ねたところ、どの国においても、「従業員に対するセキュリティに係る教育・訓練の実施」、「個人データのアクセス制限、アクセス記録の管理」が上位3位に入る結果となった(図表3-4-5-5)。そのほか、日本では「個人データを取扱う施設等の機器や記録媒体の持ち込み・持ち出しの制限」が上位に入っている。一方で、米国では、「暗号化による個人データの保護・管理」といった、データが流出した時に備えた対策も3割の企業によって導入されているほか、「外注先選定要件の強化や外注先に対する監査や検査の実施」といった、サプライチェーンリスク対策にもつながるものを重視している。

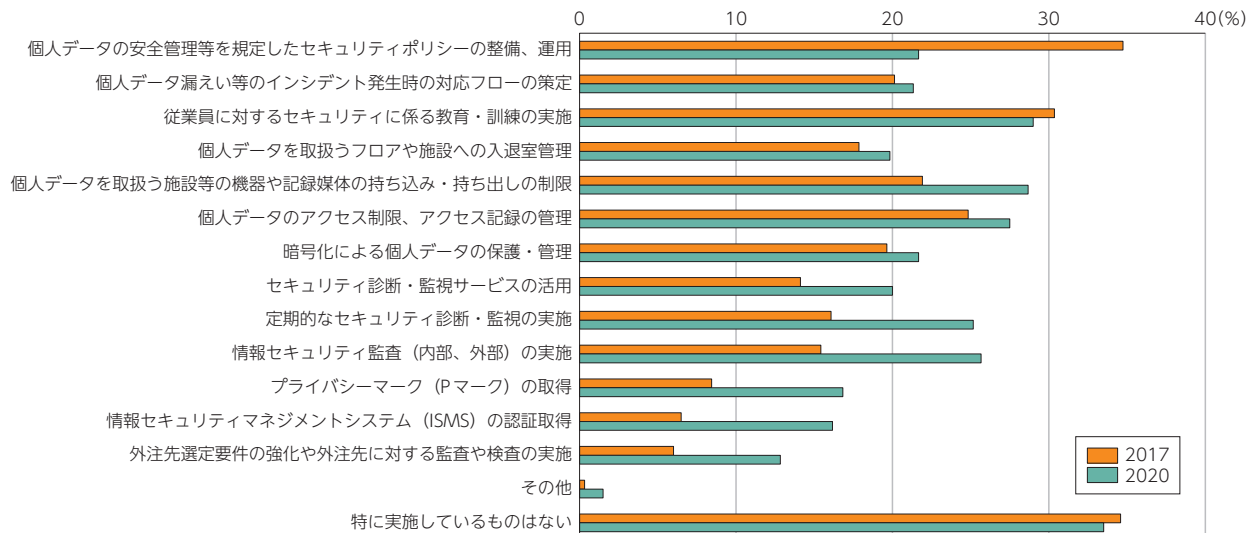
図表 3-4-5-5 企業がパーソナルデータを安全に管理・保護するセキュリティの取組として重要と考えるもの（複数選択）



(出典) 総務省（2020）「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

また、日本企業の回答に焦点を当てて3年前の調査との比較を行うと、近年では、セキュリティポリシーの整備、運用などを以前ほど重視しない傾向にある一方で、セキュリティ診断・監視や、情報セキュリティ監査、PマークやISMSといった認証の取得などがパーソナルデータを安全に管理・保護するセキュリティの取組として近年重視されているといえる（図表3-4-5-6）。

図表 3-4-5-6 日本企業がパーソナルデータを安全に管理・保護するセキュリティの取組として重要と考えるもの（複数選択）



(出典) 総務省（2020）「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

3 セキュリティ対策の課題

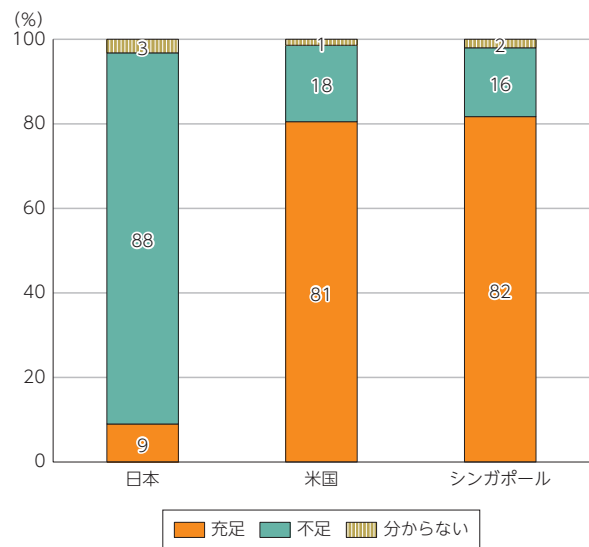
このように各企業において対策が実施されているところであるが、一方で対策に当たっての課題も表出している。

前述したFireEyeの調査によるとサイバーセキュリティと業務運営のバランスについて、対象8か国全体では約6割の回答者が難しい又はとても難しいと回答しているのに対し、我が国では7割以上の回答者が難しい又はとて

も難しいと回答しており、我が国のサイバーセキュリティ担当役員が他国に比べてサイバーセキュリティの対応に苦慮していることがうかがえる。

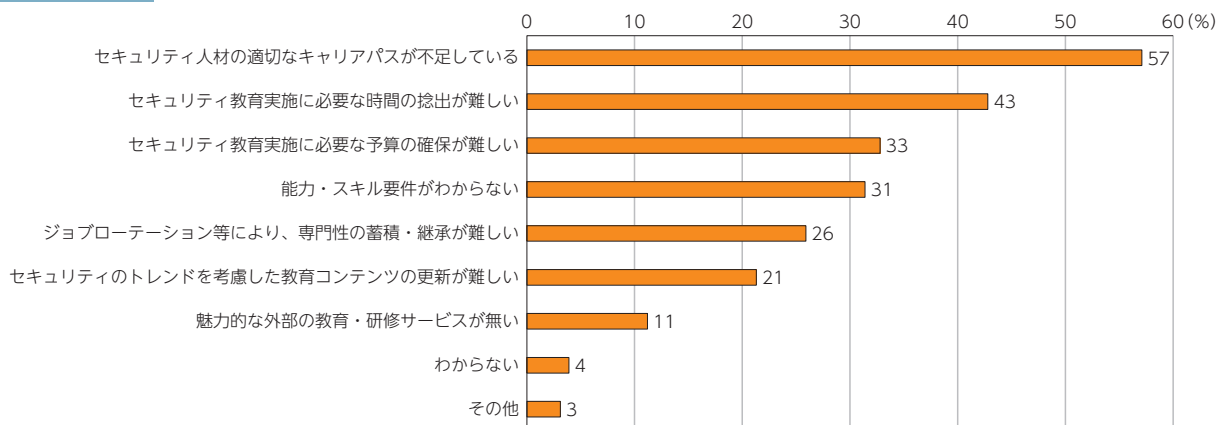
また、NRIセキュアテクノロジーズのアンケートでのセキュリティ対策に従事する人材の充足状況に関する質問においては、米国及びシンガポールの8割以上の企業が充足していると回答したのに対し、約9割の日本企業はこれらの人材が不足していると回答している（図表3-4-5-7）。この人材不足の理由を日本企業に尋ねると、大半の企業がセキュリティ人材の適切なキャリアパスの不足や、セキュリティ教育実施に必要な時間の捻出の困難さを挙げている（図表3-4-5-8）。

図表3-4-5-7 セキュリティ対策に従事する人材の充足状況



(出典) NRIセキュアテクノロジーズ (2019)「NRI Secure Insight 2019」を基に作成

図表3-4-5-8 日本企業におけるセキュリティ人材の育成・教育における課題



(出典) NRIセキュアテクノロジーズ (2019)「NRI Secure Insight 2019」を基に作成

6 さらになるセキュリティ対策の必要性

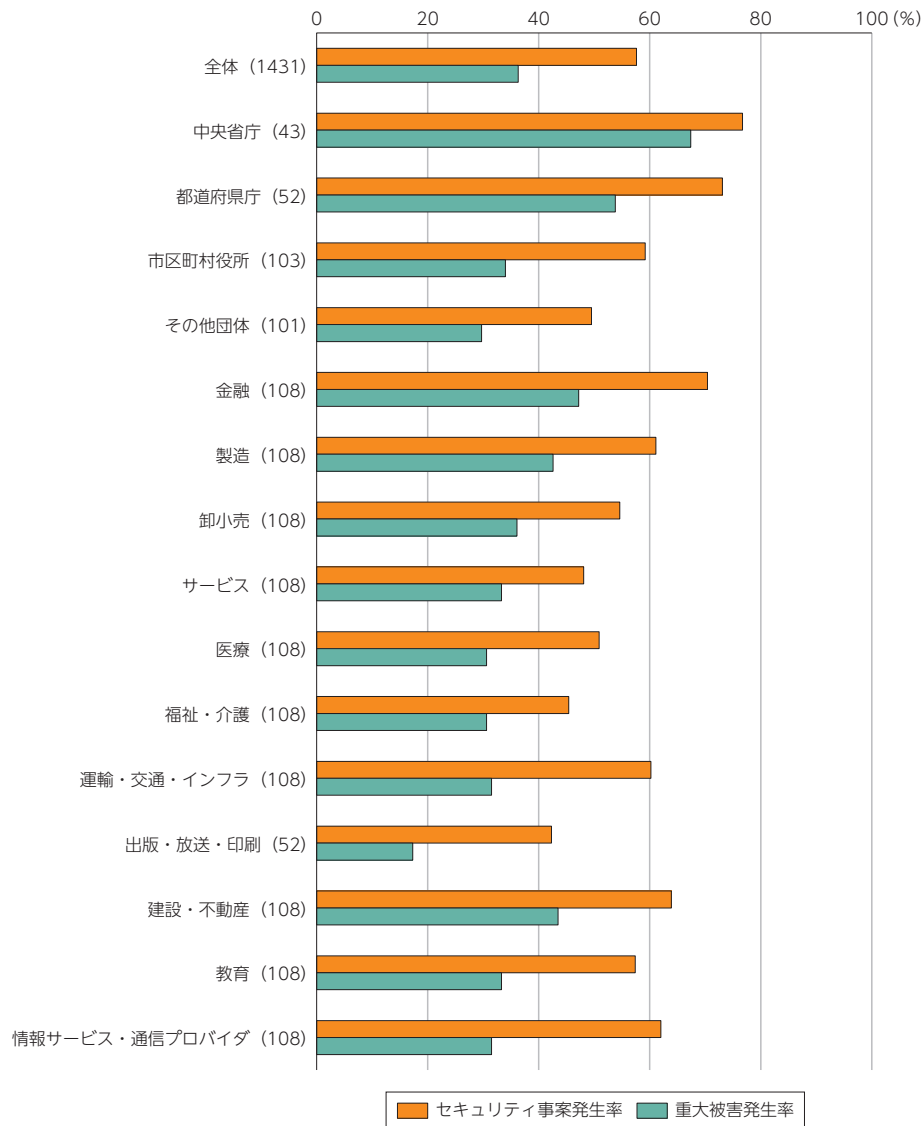
1 サイバーセキュリティに係るリスクの高まり

これらの結果からは、我が国の企業はセキュリティ対策の必要性を認識して対策を進めていることが分かるが、人材不足など、対応に苦慮しているようである。特に、この人材不足については、令和元年版情報通信白書を始め、これまでの白書でも取り上げているところであり、サイバーセキュリティ対策における日本企業の長期的な課題となっているが、その充足に当たっての課題に着目すると、キャリアパスの不足やセキュリティ教育の実施に必要な時間や費用の問題など、企業内におけるセキュリティ対策の優先度に起因するものと思われるものが散見される。

しかしながら、日本企業も海外の企業と同様、サイバーセキュリティのリスクにさらされていることに留意すべきである。トレンドマイクロの調査によると、調査対象となった組織の57.6%が2018年4月から2019年3月までの間に何らかのセキュリティ事案を経験し、36.3%が個人情報の漏えいをはじめとする重大な被害を受けていることが明らかになっている（図表3-4-6-1）。幅広い業種の法人や組織においてセキュリティ事案やそれによる重大被害が発生していることが見て取れるが、同社は、セキュリティ事案の発生率が全体平均を下回る業種におい

でも、可能性としてセキュリティインシデントに気づける十分な体制が整備されておらず、すでに侵害されているリスクもあるのではないかと推察しており、実際はこれ以上のセキュリティ事案が発生していることを示唆している。

図表 3-4-6-1 セキュリティ事案及び重大被害の発生率



※ () 内の数字はサンプルサイズ

(出典) トレンドマイクロ (2019)「法人組織におけるセキュリティ実態調査2019年版」を基に作成

このように現在既に多くの企業等がサイバーセキュリティ上のリスクにさらされているが、前述したようにデータの活用の拡大や5Gの利用拡大に伴うIoTの普及、そしてオリンピック・パラリンピックの開催などにより、サイバーセキュリティのリスクは高まりつつあり、企業がサイバー攻撃の標的となる事案もこれまでよりも一層増加すると考えられる。このような攻撃から組織を守るためにも、これまでよりも一層の対策を進めていくことが必要だろう。

2 消費者の安心感の醸成

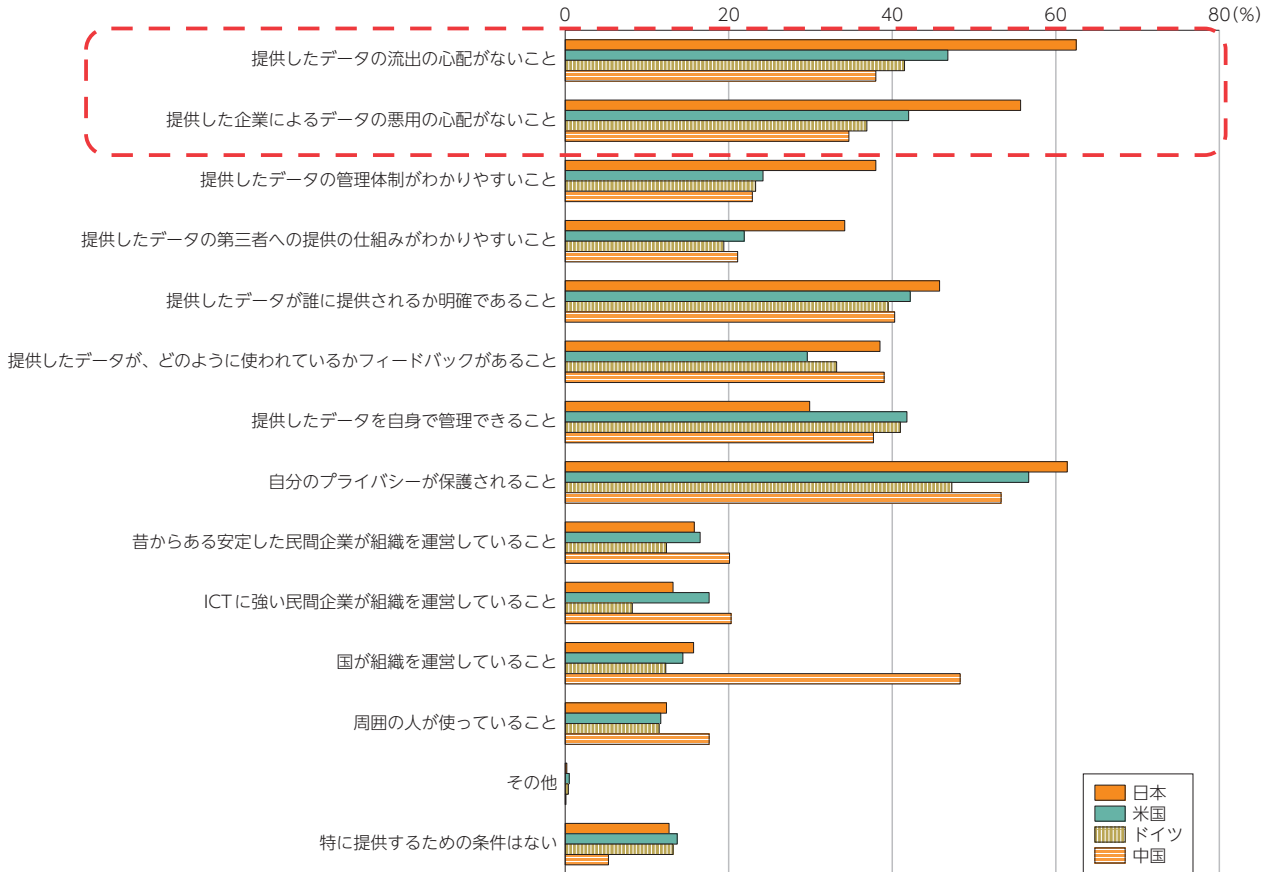
さらに、このリスクの高まりに加えて、消費者がセキュリティの確保に対して高い関心を有していることにも留意する必要がある。

これまで本章で言及してきたとおり、我が国の消費者は米国、ドイツ及び中国の消費者に比べて、パーソナル

データの提供に当たり安心や安全性を重視する傾向にある。

例えば、パーソナルデータの提供を求められた場合に提供してもよいと思う条件を聞いた設問に対しては、日本の回答者のうち6割を超える者が「提供したデータの流出の心配がないこと」を挙げており、他国と比較して15ポイント以上大きくなっている（図表3-4-6-2）。また、「提供した企業によるデータの悪用の心配がないこと」についても6割弱と、我が国の消費者が他国の消費者よりもデータの悪用についても心配していることが分かる。

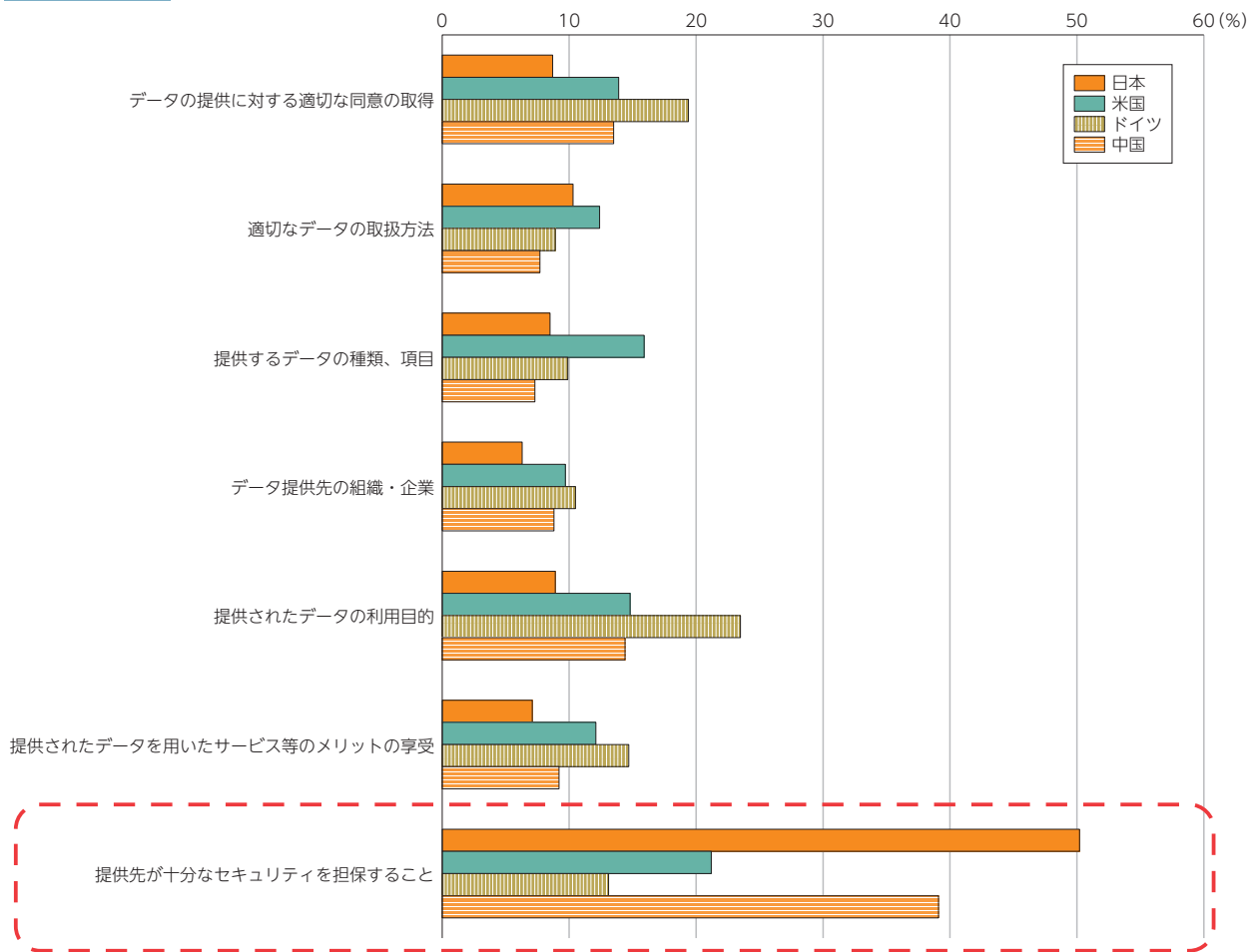
図表3-4-6-2 消費者がパーソナルデータの提供を求められた場合に提供してもよいと思う条件（複数選択）



（出典）総務省（2020）「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

また、自身のパーソナルデータを提供する際に最も重視する事項について尋ねた設問においても、「提供先が十分なセキュリティを担保すること」を選択した消費者は半数にもなげ、他国の消費者に比べて、我が国の消費者のセキュリティへの関心がうかがえる結果となっている（図表3-4-6-3）。

図表 3-4-6-3 消費者がパーソナルデータを提供する際に最も重視する事項



(出典) 総務省 (2020)「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

本章での分析により、データの活用が企業経営に様々なプラスの効果をもたらすことが明らかになったが、セキュリティ対策の不備は、これからの企業経営に必要となるパーソナルデータの円滑な取得を難しくしかねない。消費者が安心してデータを企業に預けられるためのセキュリティ対策は必須であり、ひとたびセキュリティ事故が発生した際の損失は財政的影響のみならず、企業の信用失墜にもつながる。5G時代のデータ活用を進めるためには、これまでも増したセキュリティ対策が不可欠であると言えるだろう。

コラム
COLUMN 4

活用が進むブロックチェーン技術*1

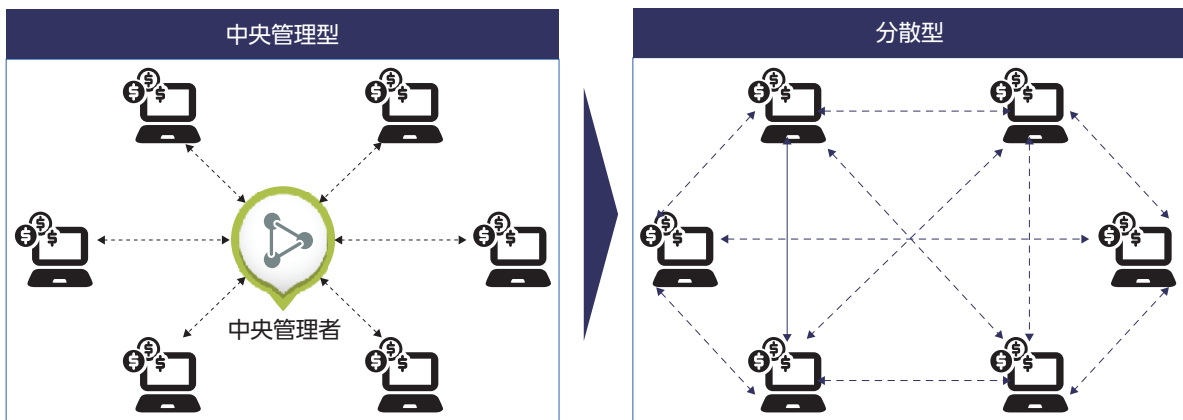
1 ブロックチェーン技術の概要

(1) ブロックチェーン技術の特徴

近年、従来型の中央管理型のデータベースに変わる技術として、ブロックチェーン技術に注目が集まっており、様々な分野での活用が期待されている。

平成30年版情報通信白書でも述べたとおり、ブロックチェーン技術とは、情報通信ネットワーク上にある端末同士を直接接続して、暗号技術を用いて取引記録を分散的に処理・記録するデータベースの一種であり、「ビットコイン」等の暗号資産に用いられている基盤技術である。(図表 1)

図表 1 管理手法のイメージ



(出典) 総務省 (2020)「ブロックチェーン技術の活用状況の現状に関する調査研究」

このブロックチェーンを活用したデータベースは、従来型のデータベースに比べ、三つの点で優れていると言われている。①分散管理・処理を行うことでネットワークの一部に不具合が生じていてもシステムを維持することができる可用性、②取引データが連鎖して保存されているため過去の記録と整合的な改ざんはほぼ不可能であり、また、データの改ざんをリアルタイムで監視可能である完全性、③従来のデータベースでは取引において必要であった仲介役が不要になることによる取引の低コスト化である。

(2) 現状における技術的な課題と利用領域の拡大

このような特長を持つブロックチェーンであるが、一方で、いくつかの課題も指摘されている(図表 2)。これらの課題に対しては対応が進められているところであり、例えばスケーラビリティ性能については、ブロックチェーン自体の処理性能の向上や、ブロックチェーン外部のシステムとの連携により解決するといった方策が検討されているところである。

このような課題がある一方で、様々な事業者によりブロックチェーン技術を利用するためのサービスがBlockchain as a service (BaaS) として提供されるなど、ブロックチェーン技術が幅広い領域で利用されるようになった。これらのサービスを利用することで、比較的簡易にブロックチェーン技術を活用したアプリを構築することが可能となり、ブロックチェーンの活用領域の拡大に寄与している。

図表 2 現状の課題

スループット 	・スケーラビリティ性能が不十分 - 「レイヤ2」技術の検討が進む
プライバシー 	・取引履歴の明示が前提の検証メカニズム - 秘匿計算技術等が検討されているが、道半ば
ガバナンス 	・コミュニティの成熟度が低い - 2020年3月、金融庁主導で、研究者・各国の金融当局担当者等が参加する、ブロックチェーン分野のガバナンスを行う団体が創設された
セキュリティ 	・長期的運用時の安全性の検証が不十分 - 集中・分散の両面で「鍵管理」の研究が進展
スタンダード 	・標準化未達成のままビジネスが進んでいる - ISO・W3C等で議論開始

(出典) 総務省 (2020)「ブロックチェーン技術の活用状況の現状に関する調査研究」

*1 本コラムは、総務省 (2020)「ブロックチェーン技術の活用状況の現状に関する調査研究」を基に執筆した。

2 各分野における活用状況

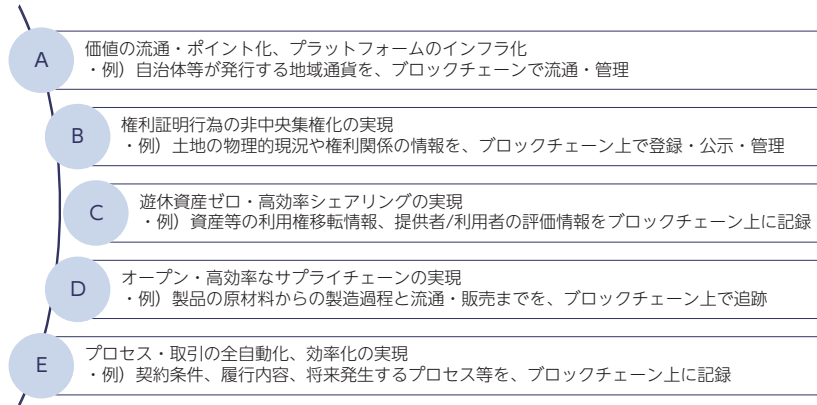
(1) 金融分野以外における活用事例

ア 活用が期待される事例の類型

当初は暗号資産に代表されるように、金融分野での活用が先行していたブロックチェーン技術であるが、近年ではその他の分野においても活用に向けた検討が進められている。

それらの分野におけるブロックチェーン技術の活用場面として5つが主に考えられる^{*2} (図表3) が、本稿においてはそれらの主なユースケースについて紹介を行う。

図表3 ブロックチェーン技術による社会変革の可能性



(出典) 総務省 (2020)「ブロックチェーン技術の活用状況の現状に関する調査研究」

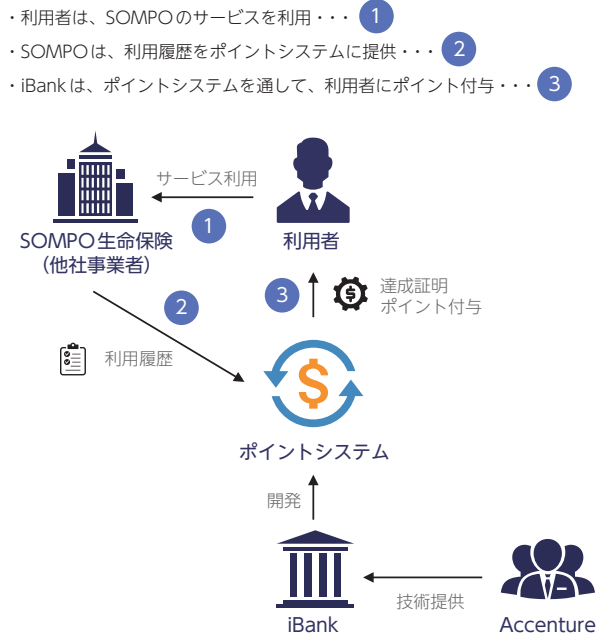
(ア) 価値の流通・ポイント化、プラットフォームのインフラ化 (iBank)

銀行代理業等を営むiBankは、2020年3月に、SOMPOひまわり生命保険と共同で、先着3,000ユーザに対しブロックチェーンを活用したポイントサービスの企画を実施することを表明した。

このサービスにおいては、キャンペーン達成の判定からポイント付与まで、スマートコントラクトで自動化している。

ブロックチェーン技術を活用することにより、例えば、子どもがお年玉として獲得したポイントでの用途を限定するなど、ポイントの取得形態等に応じた、個別の情報を付与することができる。また、ポイント管理システムをオープン化することにより、様々なポイントサービス、利用メニューを簡易に拡充することが可能になっている。

図表4 iBankによるサービスのイメージ



(出典) 総務省 (2020)「ブロックチェーン技術の活用状況の現状に関する調査研究」

(イ) 権利証明行為の非中央集権化の実現 (ソニー・ミュージックエンタテインメント)

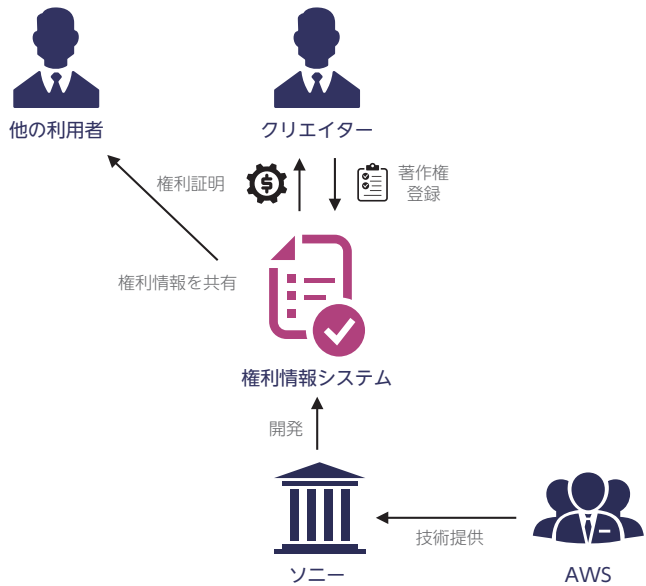
ソニー・ミュージックエンタテインメントは、ブロックチェーンを用いて、音楽著作権の登録管理を簡易化し、クリエイターが権利情報処理に係る作業の効率を高めることを目的として、2019年に本取組の構想を発表し、Amazonやレコード会社等とも連携して運用に向けた実証実験に取り組んでいる。

*2 経済産業省 (2016)「平成27年度 我が国経済社会の情報化・サービス化に係る基盤整備 (ブロックチェーン技術を利用したサービスに関する国内外動向調査) 報告書概要資料」(https://www.meti.go.jp/main/infographic/pdf/block_c.pdf)

ブロックチェーン技術の活用により、従来、書面でのやり取り等も多く、創作活動を行うクリエイターが権利処理を行う負担が大きかったものが、著作権情報処理システムを介した簡易な情報の管理が可能になるとしている。

さらに、権利処理の体制を、ブロックチェーンを用いてステークホルダー全体で共有することで、中央主権的な仕組みを防ぐことが可能となり、音楽業界に存在していたステークホルダー間での複雑な権利関係から解放された、関係各所に配慮した取引が可能となる。

図表5 ソニー・ミュージックエンタテインメントによるサービスのイメージ



(出典) 総務省 (2020)「ブロックチェーン技術の活用状況の現状に関する調査研究」

(ウ) 遊休資産ゼロ・高効率シェアリングの実現 (LIFULL)

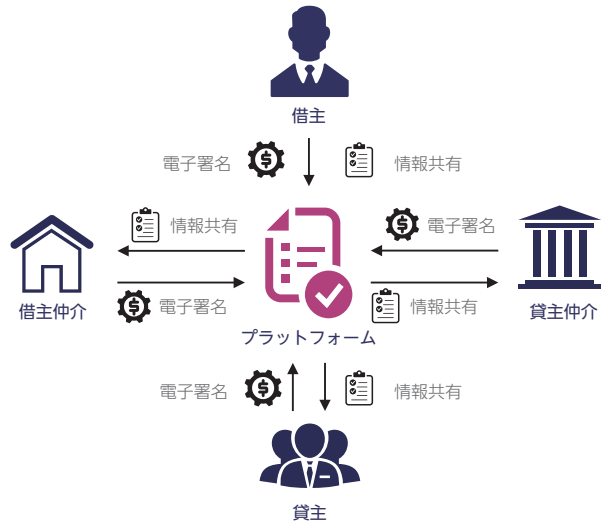
不動産サービス事業を運営するLIFULLは2019年11月から、ブロックチェーンを用いた不動産情報の安全・効率的な管理、そして不動産賃貸契約を簡易に完結可能な仕組みの構築を目指し、実証実験を開始している。

従来、データベース内の契約情報は意図的にねつ造が可能であり、電子署名による本人認証も、コストや認証機関の不正についての懸念があったが、ブロックチェーン技術の活用により、安全な契約情報の管理が可能となった。

また、不動産賃貸契約についても、従来借主の審査・契約手続・引渡しに時間を要していたものが、スマートコントラクトにより、安全・効率的に契約を締結することが可能になったという。

図表6 LIFULLによるサービスのイメージ

- ・借主・貸主はプラットフォームを通して、安全・効率的に情報を共有する
- ・賃貸借契約書を電子化することで、従来の事務手続等が不要になる
- ・プロセスの処理状況を可視化し、事務コスト・処理時間を短縮出来る



(出典) 総務省 (2020)「ブロックチェーン技術の活用状況の現状に関する調査研究」

(エ) オープン・高効率なサプライチェーンの実現 (カレンシーレポート)

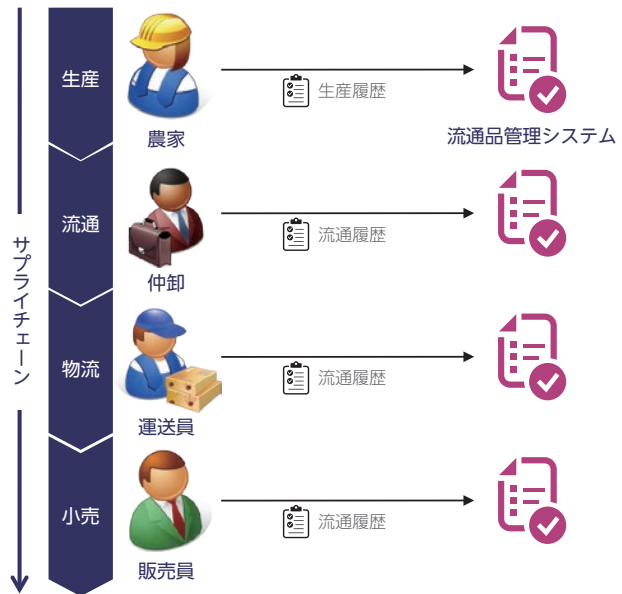
ブロックチェーン技術を活用したサービスを提供するカレンシーレポートは、ベジテック、三菱総合研究所と共同して、事業者が生産・流通履歴等の情報を入力・管理する、食品トレーサビリティプラットフォームを開発し、2019年1月から2月にかけて実証実験を実施した。

このプラットフォームの活用により、ブロックチェーンを介して流通品の生産履歴等を管理することが可能となり、従来よりも事故品の特定や回収、そして流通品の情報管理が容易になるとしている。

また、本サービスによって、ブロックチェーンを介して、サプライチェーンに関わる事業者毎にシステム構築を行うことなく、情報を共有可能となることから、複数のサプライチェーンを従来よりも簡易に管理することが可能である。

図表7 カレンシーレポートによるサービスのイメージ

- ・ブロックチェーンにより、安全・効率的に流通品の情報を管理出来る
- ・事故品が発生した場合、特定・回収することが容易



(出典) 総務省 (2020)「ブロックチェーン技術の活用状況の現状に関する調査研究」

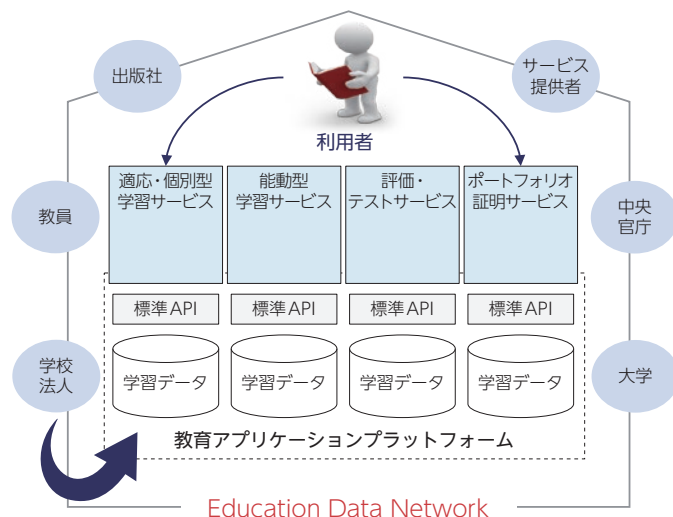
(オ) プロセス・取引の全自動化、効率化の実現 (ソニー・グローバル・エデュケーション)

ソニー・グローバル・エデュケーションは、2016年、ブロックチェーンによる学習到達・活動記録のオープン化技術を開発し、ブロックチェーンを用いて、生徒の学習履歴の管理を効率化し、生徒の学習の効率化、正確な学習履歴の評価を可能とするサービスを富士通等に提供している。

このサービスを活用することで、初等教育のみならず、リカレント教育等、個人が学んだ学習データを蓄積・活用することが可能となるほか、学習データを基に、学習者向けに教育コンテンツのリコメンドや、転職マッチングサービス等を提供が可能となる。また、学習データのポータビリティが確保され、ブロックチェーンを通して、個人の学習データを、事業者やサービスを問わずに利用出来る環境の構築ができる。

図表8 ソニー・グローバル・エデュケーションによるサービスのイメージ

- ・ソニーグローバルエデュケーションは、ブロックチェーン技術を基に、学習者のデータ管理を行うネットワーク「Education Data Network」を提供
- 学習者がプラットフォーム上のサービスを利用することで、データが蓄積する
- 外部事業者は、それらのデータを活用し、自社のサービスを高度化可能



(出典) 総務省 (2020)「ブロックチェーン技術の活用状況の現状に関する調査研究」

イ 日本通運における活用事例

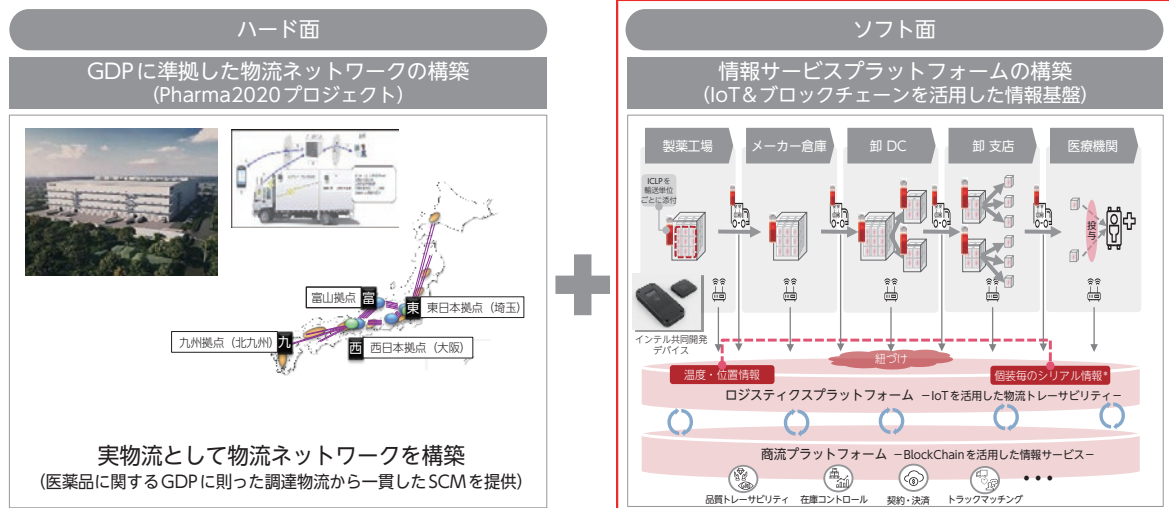
様々な分野において活用が進むブロックチェーン技術であるが、日本通運においては医薬品の物流に生かす取組が進められている。

医薬品の流通においては、流通過程における医薬品の品質保証の基準であるGDP (Good Distribution

Practice) が定められており、温度管理をはじめとする完全性^{*3}の保持や偽造薬の流通の防止が求められている。この基準への準拠のためには、ハード面のほか、運用手順やトレーサビリティといったソフト面も求められるが、同社ではこれを実現するためのソフト面の取組の一環として、ブロックチェーン技術を活用している。本取組を通じて様々な業界の関係者を巻き込んだ商流サービスプラットフォーム構築することにより、同社は流通上のコスト負担の肥大化という業界の課題を解決し、産業基盤の強化に貢献することを目指している。

図表9 日本通運の取組の概要

ハード面として倉庫、車両を中心とした物流ネットワークの構築を確実に進めつつ、GDPの実現に向けオープンに活用できるIoTプラットフォームとBlockchainを活用した商流サービスプラットフォーム構築を目指す。



(出典) 日本通運

同社によれば、ブロックチェーン技術の採用を決めた背景として、情報の公開性を保ちつつ、多くのステークホルダーにリアルタイムで情報共有を行うことができることがあるとのことである。同社はこの技術の活用により、品質トレーサビリティや、在庫のコントロール、契約・決済の簡素化やトラック業者・物流拠点の稼働の最適化を実現することを期待している。現在、温度情報や位置情報の継続的な記録等を検証する技術検証を終え、医薬品業界の物流構造を模した条件下での業務検証を実施しているとのことである。

(2) 金融分野における活用状況

ア Libraの発行を巡る動き

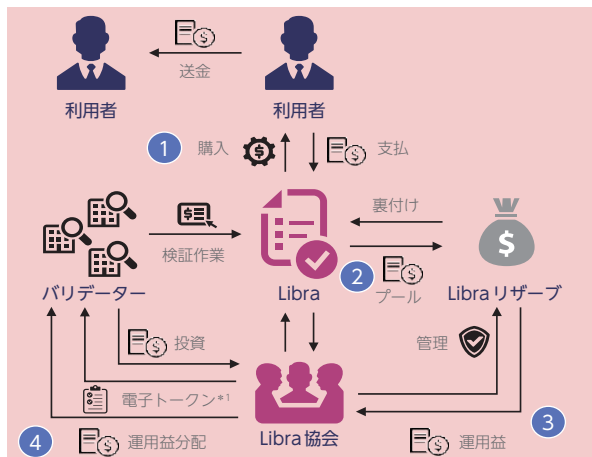
かつては暗号資産の中核技術として金融分野で用いられていたブロックチェーン技術であるが、それ以外の場面における活用も模索されだしている。その中の動きとして注目すべきものはFacebookが開発を主導するデジタル通貨「Libra（リブラ）」の発行に向けた動きだろう。

Libraは2019年に構想が発表され、現在、非営利団体「リブラ協会」が構想策定・実証を進めているデジタル通貨である。

当初、このデジタル通貨が他の暗号資産と異なる特長として提唱していた点としては、主要法定通貨のバスケットに連動させ、価値を安定させるという点が挙げられる。現在の多くの暗号資産は、取引量が少ないことや、値動きに上限が無いこと、規制の影響を受けやすいこと等から、価格の変動が激しく専ら投機手段として用いられており、価格の安定性が求められる用途での活用は困難な状況である。一方、このデジタル

図表10 Libraのサービスのイメージ

- ・利用者は、料金を支払い、Libra購入・・・ ①
- ・Libraは利用者からの資金を法定通貨でリザーブとして保存・・・ ②
- ・リザーブの一部は利回りの低い国債などに投資・・・ ③
- ・Libra協会はバリデーターに資金運用益を一定割合で分配・・・ ④



(出典) 総務省(2020)「ブロックチェーン技術の活用状況の現状に関する調査研究」

*3 医薬品が製造販売承認に基づき製造され、市場出荷された状態を維持し、品質の劣化、改ざん、破壊されないこと。

通貨は、発行額と同額のドル、円といった法定通貨を保全することで、価格の安定性が高い仮想通貨（ステーブルコイン）を構築することを目指していた。

そのため、この通貨の普及により、従来の銀行送金等より低い手数料で、短時間で国際送金が可能になることが期待されていた。

イ 規制当局等の反応

しかし、この動きに対して通貨当局等から懸念を示す発表が相次いでいる。例えば、米国連邦議会は個人のプライバシーや国家安全保障への懸念から開発の一時停止を要請しているほか、規制当局からもマネーロンダリング等、犯罪へ用いられることへの懸念の声が上がられている。

このような懸念の声もあり、2019年6月に28事業者で発足したリブラ協会であったが、2020年3月時点で8事業者が脱退を表明し、現在では21事業者によって運営されている。また2020年4月には、法定通貨へのバスケットを断念し、単一の法定通貨に裏付けられた複数種類のステーブルコインを発行する可能性を表明した。

一方で、このような動向も受けた形で、各国の中央銀行もデジタル通貨の発行に向けた技術検証等に取り組んでいる。例えば中国人民銀行は2019年1月に世界で最初にデジタル通貨を発行するとの見通しを表明したほか、欧州中央銀行や日本銀行などは2020年1月に中央銀行によるデジタル通貨の発行を視野に入れた新しい組織を設立すると表明したところである。

暗号資産の中核技術として注目が集まったブロックチェーン技術であるが、ここ最近では様々な分野での活用が検討されだしている。また、金融分野においても暗号資産という枠を超え、我々の生活に身近な通貨のあり方も変えようとしている。今後、この技術の活用が生活の隅々まで進むにつれ、我々の生活は大きく変わっていくだろう。

コラム
COLUMN

O2O から OMO へ^{*1}

1 O2O・OMOとは何か

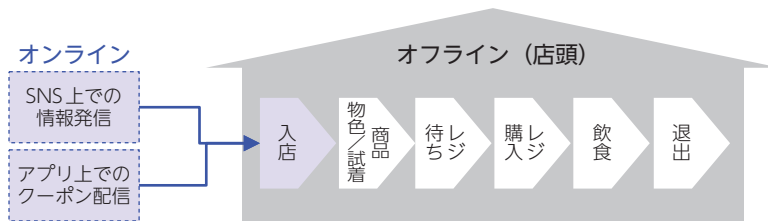
インターネットの普及とともに、これまで実店舗でのみ事業を展開していた事業者によって、SNSによる情報発信やアプリでのクーポンの配信など、オンライン上で活動することで実店舗へと顧客を誘導する取組が活発に行われるようになってきている。このようにオンライン上での情報発信活動を積極的に行い、商品の購買やサービスの利用増等につなげる取組はO2O（Online to Offline）と呼ばれる。

さらに近年OMO（Online Merges Offline）という業態にも注目が集まっている。これは、消費者がオフライン（実店舗）上に居つつもオンライン（インターネット）上のサービスを利用できることで、従来オフライン上で体験できなかった新たなサービスが体験できるものであり、オフラインとオンラインの境目がなくなった状態を指すものとされる。

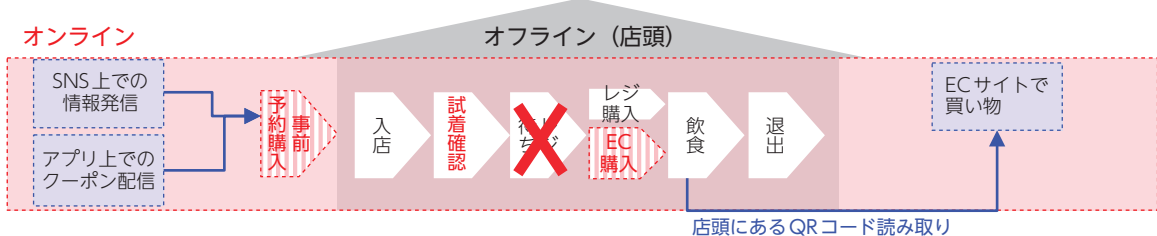
インターネットの普及と、さらにIoTの進展により、オフラインとオンラインが高度に融合されたSociety 5.0の社会においては、今後こうしたOMOの事業者は増えていくと予想される。本稿では先行事例として、我が国及び海外の小売事業者のOMOの取組の特長を、消費者及び小売事業者のメリットとともに紹介したい。

図表1 O2O及びOMOのイメージ

O2Oのイメージ（基本的にはオンライン→オフラインによるマーケティング施策）



OMOのイメージ（O2Oに加え、オフライン→オンライン、さらにオフライン上でのオンラインによる取組もある）



（出典）総務省（2020）「O2O及びOMOの現状に関する調査研究」

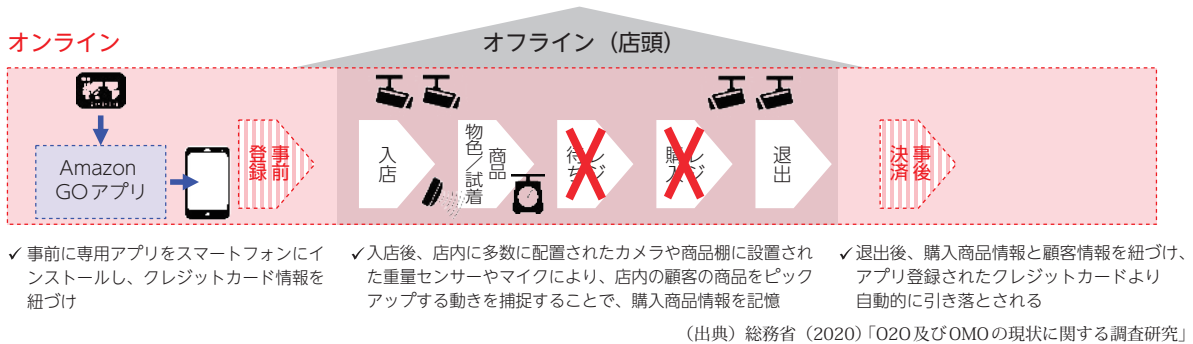
2 特徴的な取組事例

(1) アマゾン（米国）

アマゾンは、米国内において2018年1月より、レジのない実店舗「Amazon Go」をオープンしている。顧客は事前にクレジットカード情報を登録した専用アプリに表示したQRコードを入場ゲートにかざして入店し、欲しい商品を手に取ったままゲートから退店すると、アカウント情報と商品情報が紐づき後払いとして請求される（図表2）。店内に配置された多数のカメラや商品棚に設置された重量センサーや音声マイクを組み合わせ、店内の顧客の商品をピックアップする動きを捕捉し、買い物している商品を認識することにより、このようなタッチ&ゴー型の店舗を可能にしている。米国内では、その店舗網を2020年3月現在で26店舗に拡大しつつある。

*1 本コラムは、総務省（2020）「O2O及びOMOの現状に関する調査研究」を基に執筆した。

図表2 Amazon Goのサービス概要



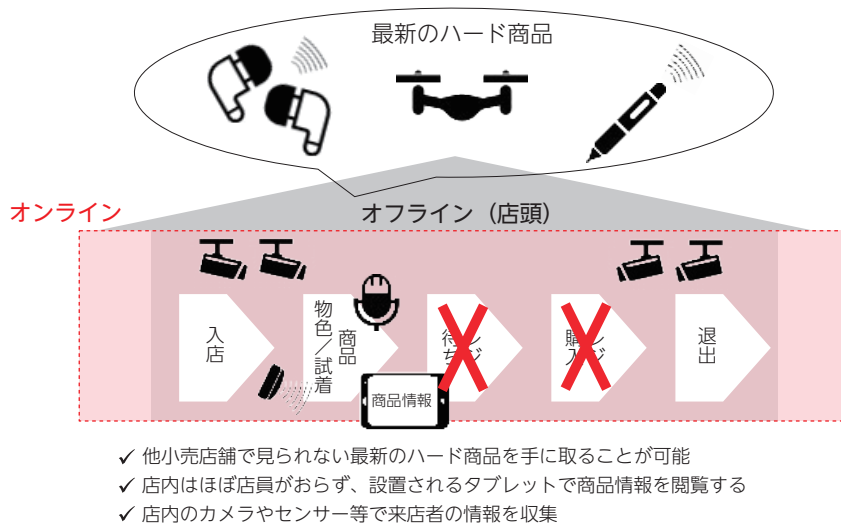
顧客にとっては、レジ決済が不要であることから、レジに並ぶ、現金やクレジットカードなどの支払い金額を準備するといった動作がいらないというメリットがあり、アプリを入り口のゲートにかざし、商品を手にとってそのまま退出するだけで支払いが完了してしまうという、新たな買い物体験をすることができる。一方、事業者にとっては、これまでオンラインだけでしか捕捉することができなかった会員の購買活動をオフラインでも捕捉することが可能となり、実店舗の改良や新たな実店舗の開発が可能となる。また、「Amazon Go」で活用する技術をパッケージ化した Just for Walk と呼ばれるソリューションの提供を開始すると公表するなど、新たなビジネスに繋がる可能性もある。

(2) b8ta (米国)

2015年に米国で創業した同社は、Retail as a Service (RaaS) の概念を提唱する。スタートアップ企業を中心に製造するスマートホームデバイス、IoT製品、ドローン等、先進的なハード商品を店頭に表示するが、あくまでも消費者に対して商品と触れ合う体験を提供することに特化し、販売は一切しない「売らない」事業スタイルを取る。2020年1月現在、世界の25店舗において1,000以上のブランドが出店し、消費者と商品の関わり(エンゲージメント)は5,000万以上に上っており、今後は日本国内でも2020年夏を目標に2店舗の出店が予定されている*2。

同社の扱う商品は、例えば骨伝導型イヤホン、自撮り撮影用ドローン、アプリ連携したボールペン等、消費者がこれまでに体験したことがなく使用に当たって説明を要するものが多い。そのため、同社では商品ごとにタブレットを設置し、消費者はタブレットを用いて使い方の説明や利用事例等のコンテンツを閲覧する。この際、商品の製造主はタブレットの利用状況や店内のカメラやセンサーから来店者の情報を収集し、自社のマーケティングに活用することができるようになっている(図表3)。

図表3 b8taのサービス概要



(出典) 総務省 (2020)「O2O及びOMOの現状に関する調査研究」

消費者にとっては、他の小売事業者では取り扱っていないような、先進的な商品にいち早く触れることができる

*2 三菱地所 (2020)「新しい形の小売形態を展開する「b8ta Japan」社に出資 東京・有楽町に日本国内初出店が決定」(https://www.mec.co.jp/j/news/archives/mec200130_b8ta.pdf)

一方、商品を製造しているスタートアップ企業にとっても、これまで店頭で取り扱われなかった商品に対する消費者の反応について情報を収集できるというメリットがある。また、b8ta社は、展示品の販売をしない一方で、消費者情報を収集・提供するために展示スペースを貸し出すことで、スタートアップ企業から収益を得ている。さらに、先進的なハード商品に対する消費者の反応データを属性別に収集し分析することにより、反応の良い商品の傾向や、そういった商品を開発できるスタートアップ企業の傾向をつかみ、連携するスタートアップ企業や取り扱う商品について、消費者の支持を集めそうなものを抽出することができる可能性がある。

(3) パルコ (日本)

ア 取組の概要

日本国内においてもOMOに取組む事業者が増えてきている。

全国で商業施設を運営するパルコでは、2010年頃より、顧客との関係構築・維持のためにSNSや外部アプリ等を活用したO2O施策に積極的に取り組んできた。2012年頃からは、オフライン上での消費者行動を十分に理解した上で、顧客の求める機能を有するオンラインサービスを設計することを目指し、経営課題としてテクノロジー活用を前提とした消費者とのコミュニケーション方法の検討に着手した。その後、2014年秋には消費者一人ひとりに最適なサービスやコンテンツを最適なタイミングで配信する仕組みを構築した独自アプリ「POCKET PARCO」を公開している。

このアプリの導入によって、従来のクレジット機能付きハウスカードによる顧客の購買履歴に加え、顧客の来店のきっかけ（来店前行動）、来店中行動、来店後行動までを定量的に捉えることができるようになった（図表4）。さらに、今後は、本アプリを活用して来店可能性の比較的高いと見込まれるアプリユーザーに対して、個人の特徴を踏まえた最適なマーケティングを実施することを目指している。

図表4 POCKET PARCOの機能概要

機能名	概要	情報収集可能な消費者行動
CLIP	アプリ内のショッピング記事を開覧する際、お気に入りの記事を登録するとポイントが付与される。	【来店前】 来店きっかけとなった可能性のある情報が把握できる。
CHECK IN	来店時にアプリを操作することで、チェックインと見なされポイントが付与される。	【来店中】 来店したタイミング（時間、店舗）が把握できる。
WALKING	スマートフォンの歩数計測機能とアプリをユーザーが連携許可することで、来店中の一定歩数分ポイントが付与される。	【来店中】 来店中の消費者行動（一定歩数）が把握できる。
CONVERSION	アプリへ事前に登録したクレジットカードで買い物することで、ポイントが付与される。	【来店中】 来店中の消費者行動（購入）が把握できる。
STAR RATING	来店後の顧客に対して、プッシュ通知にてアンケート評価（5段階）を依頼され、回答することでポイントが付与される。	【来店後】 来店後の消費者意識（来店した店舗への評価）が把握できる。

（出典）総務省（2020）「O2O及びOMOの現状に関する調査研究」

さらに2016年以降は、AR、VR、MRなどの仮想現実技術やIoT等のテクノロジーが従来に比べ比較的安価に活用可能となったことから、実店舗上での消費者行動に関連するデータ収集を進めている。その一環として、顧客の買い物に係る行動の情報が一つのプラットフォーム上で管理できる仕組みである「PARCO as a Service」の実現に向け、建替え工事を経て2019年11月にランドオープンした旗艦店の渋谷PARCOの5階に、「PARCO CUBE」と呼ばれるOMO施策を取り入れたスペースを導入し、11ショップが出店している。各ショップの売場面積は従来の約半分であるため、店頭の商品在庫は絞っているが、各ショップのEC在庫データがパルコのECサイト「PARCO ONLINE STORE」と連動しているため、PARCO CUBEの各ショップや共用部に設置されているデジタルサイネージで、店頭在庫のない商品を閲覧することが可能となっている。来店した顧客は、サイネージ画面に表示されるQRコードを自身のスマートフォンで読み取ることで画面に表示された商品の情報をスマートフォンに転送でき、その後「PARCO ONLINE STORE」で決済し購入することができる。またPARCO CUBEの一部ショップでは、姿見のようなフォルムで、撮影した映像が数秒遅れで表示され背面の試着姿を確認できる「CUBE MIRROR」を導入している。加えて同フロアの吹抜け空間や外通路では、AR技術を活用した空間演出サービスも提供しており、顧客はこれらをスマートフォンで体験することができる。

本施策により、消費者にとっては、パルコに来店することでしか購入・体験できない商品・コンテンツを楽しむことができるほか、店頭レジで購入する際にも、「POCKET PARCO」や電子レシート等のテクノロジー活用により簡便化等が期待できる。さらに、同社は今後、顧客が自身の嗜好に合った魅力的な商品の紹介を受けることができるようにすることも想定している。

一方、事業者側にとっても、消費者とのタッチポイントを来店中だけでなく、来店前、来店後にも持つことができるため、消費者に関する定量的情報をより多く収集でき、従来、従業員の属人的なノウハウとなっていた消費者行動について、細かな分析が可能になる。

イ OMO施策を進める上での課題意識や今後の見通しについて

OMO 施策を進めるに当たり同社は、個人情報保護に配慮をしながらオフライン上での消費者行動を十分に理解した上で、顧客の求めているような機能を有するオンラインサービスを設計することが重要と考えている。そのほか、顧客の行動理解を進めるため、購入情報の収集だけではなく、来店前・来店中・来店後といったあらゆる時間軸上で顧客とのタッチポイントを作ることも重視している。

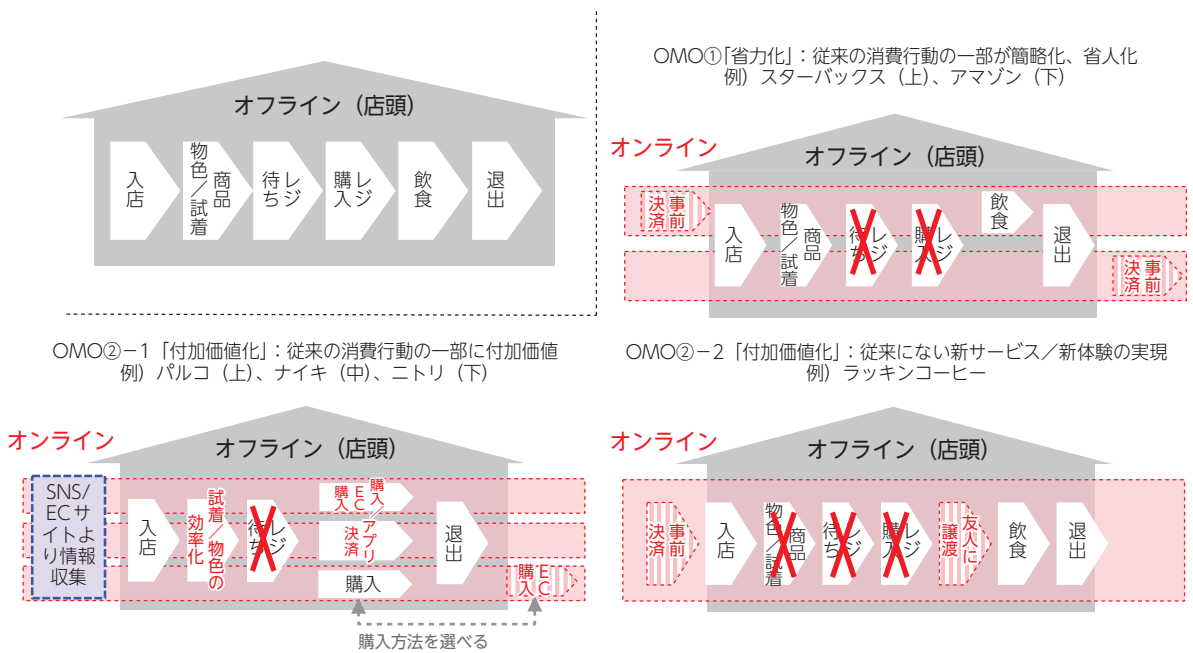
同社は、ECサイトで手に入る商品はECサイト上でも購入可能であることから、商品購入の価値提供であれば消費者の店舗への来店機会が減少していくのではないかと考えている。そのため、パルコのような実店舗を有する小売事業者は、単なる商品購入のスペースとなるのではなく、「宝探しのように見るだけでワクワクする」ような、リアルかつ唯一無二の体験ができる店舗設計を行うべきだと考えているという。一方で、テクノロジー（オンライン）の活用に関連するノウハウは、他社から見て模倣しやすいものであり、そればかりに注視してはならないとしている。小売業界における唯一無二の存在を目指すためには、リアル店舗（オフライン）のコンセプトや空間設計、そして接客における工夫が重要であり、リアル店舗構築に向けたツールとしてテクノロジーの活用を進めたいとしている。

3 OMOは小売業にどのような変化をもたらすか

上記事例からOMOが小売業にもたらす変化をまとめると、消費行動、決済、タッチポイントの増加、の3点が挙げられる。

まず、OMOの進展による消費行動の変化については、図表5の3パターンでの変化が考えられる。一つは省力化であり、従来の消費行動の一部が簡略化又は省人化される。もう一つは付加価値化であり、従来の消費行動の一部に付加価値が加わるというものである。また、この付加価値化には、従来にない新サービスや新体験を実現するという形のものも考えられる。

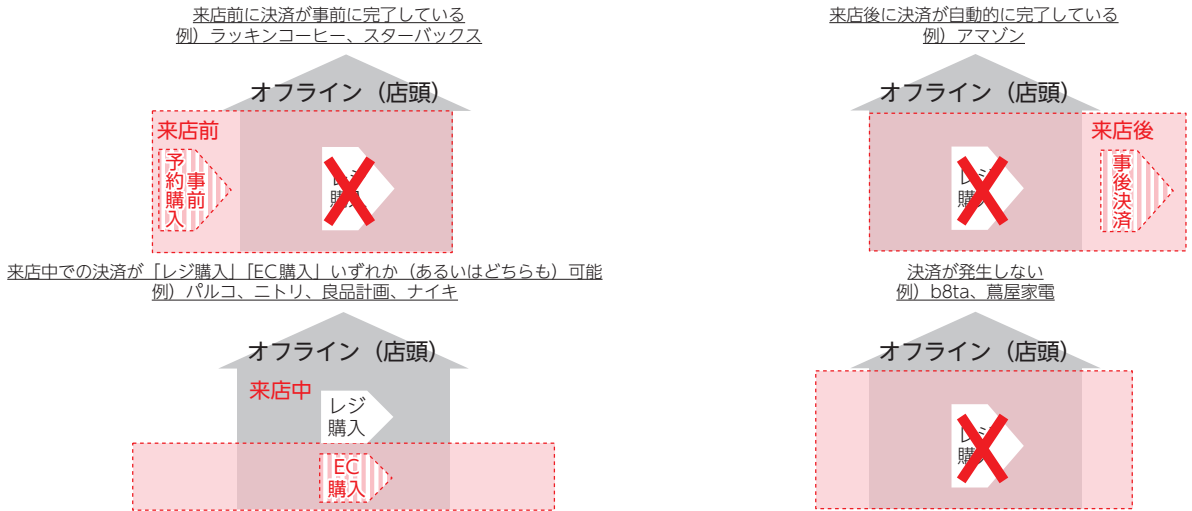
図表5 OMOによる消費行動の変化



(出典) 総務省 (2020) 「O2O及びOMOの現状に関する調査研究」

次に、決済の変化については、O2O施策では店頭への集客・誘致を進め、来店中のレジ決済による売上げの向上を目指していたのに対し、OMO施策では、スマートフォンアプリ上での決済など、来店中に限らず、来店前から来店後までのより広いタイミングにおける決済を可能とする。これにより、消費者は省力化等の付加価値を有する新しい買い物体験することができる (図表6)。

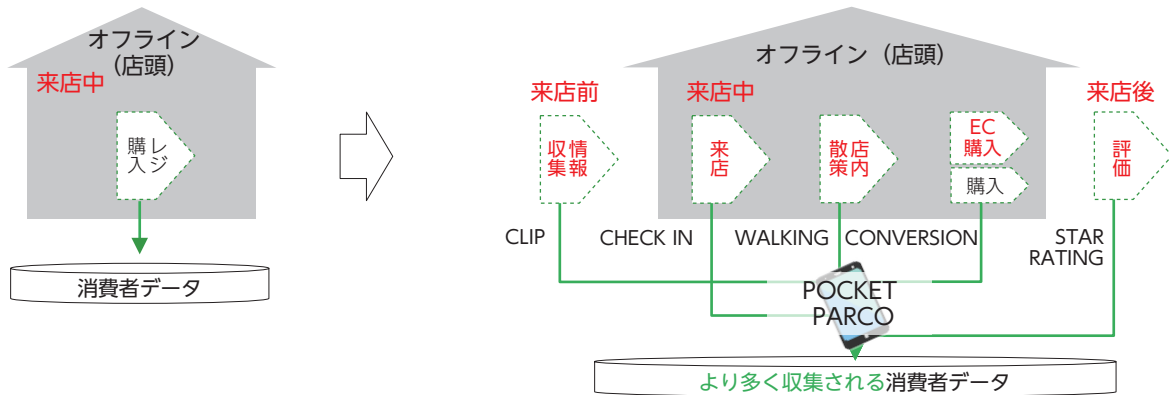
図表6 OMOによる決済の変化



(出典) 総務省 (2020)「O2O及びOMOの現状に関する調査研究」

さらに、事業者側にとっても、OMO施策を打つことで従来よりも消費者とのタッチポイントを増やすことができ、消費者行動に紐づくデータをより多く収集することができる。前述のパルコにおけるアプリを活用した事例のように、収集した消費者データにより、事業者は消費者行動をさらに深く理解することができ、よりよいサービス提供につながると期待される (図表7)。

図表7 OMOによる消費者とのタッチポイントの増加 (パルコの例)



タッチポイント増加により、収集できる消費者データの量が増加

(出典) 総務省 (2020)「O2O及びOMOの現状に関する調査研究」

このようなOMO施策をより推進させるために、今後小売事業者は、収集した消費者データの活用による、店頭での消費者の体験の向上を目指すことが求められることが考えられる。また、このような消費者のデータ活用にに向けた理解度促進を進めるためにも、パーソナルデータ保護に関する企業努力は重要である。さらに、決済手段が店頭のレジ上だけでなく、事前決済、事後決済、あるいはEC上での決済等、従来型の店舗よりも多岐にわたることから、今までの店舗における売上高ベースのKPI^{*3}だけでなく、OMO施策の効果を適切に測ることができるようなKPIへの見直し等、ICT活用の推進に向けた企業基盤の整備も必要であろう。

*3 重要業績評価指標 (Key Performance Indicator の略)

第4章

5Gのその先へ

これまで5Gの商用開始に係る動向や今後のICT産業で想定される構造の変化、新型コロナウイルス関連の動向を含めたICTの活用による社会的課題の解決に向けた様々な取組、そして、さらに重要性を増すデジタルデータの活用をめぐる最新の動向や利用者意識について紹介してきた。2020年代は5Gという新たな基盤の上でAI・IoT・ビッグデータの活用が加速し、社会全体のデジタル化が進められていくこととなるが、デジタル化が進んだ先の2030年代に想定される社会とはどのようなものなのか、そして、2030年代に必要な「5Gの次」のインフラについて展望する。

第1節

2030年代の我が国のデジタル経済・社会の将来像

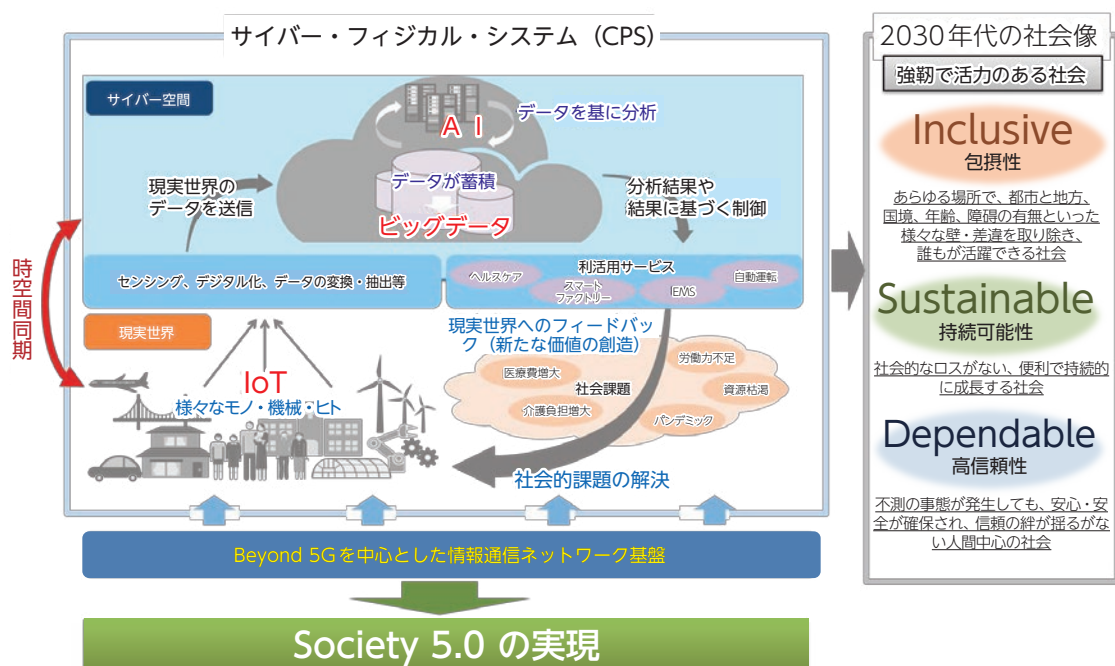
1 データ主導型の「超スマート社会」への移行

5Gの生活への浸透とともに、AI・IoTの社会実装が進むことによって、サイバー空間とフィジカル空間が一体化するサイバー・フィジカル・システム（CPS）が実現し、データを最大限活用したデータ主導型の「超スマート社会」に移行していくこととなる。そこでは、デジタル時代の新たな資源である大量のデータから新たな価値創造が行われ、暗黙知の形式知化、過去解析から将来予測への移行、部分最適から全体最適への転換が可能となる。これにより、必要なモノ・サービスを、必要な人に、必要な時に、必要なだけ提供することにより、様々な社会課題解決と経済成長を両立する「Society 5.0」が実現する（図表4-1-1-1）。

2030年代には、サイバー空間とフィジカル空間の一体化が更に進展し、フィジカル空間の機能がサイバー空間により拡張されるだけでなく、フィジカル空間で不測の事態が生じた場合でもサイバー空間を通じて国民生活や経済活動が円滑に維持される強靱で活力のある社会が実現する。我が国における一層の社会課題解決と経済成長だけでなく、人類の共通基盤として「持続可能な開発目標」（SDGs）において示されている「誰一人取り残さない持続可能で多様性と包摂性のある社会」や「地球（環境）の維持」等の理念の実現にも大きく貢献するものと期待できる。

今後デジタル化の進展によって実現が期待される社会として、例えば、以下のようなものが考えられる。

図表 4-1-1-1 2030年代に期待される社会像



(出典) 総務省「Beyond 5G推進戦略」(2020)

1 あらゆる制約から解放され、誰もが活躍できる“Inclusive”な社会

都市部と地方、国境等の地理的な障壁に加え、年齢、障害の有無といった様々な差異も取り除かれることで、誰もが活躍できる社会が到来する。

ア 距離や身体からの解放

○場所・状態を問わず、働くことができる

どこにいても、オフィスにいるのと同じ環境で仕事に集中できる。また、離れた場所にいる上司・同僚・部下や取引先とのコミュニケーションもリアルな体感で行うことができる。これにより、居住地を問わずに業務を継続することが可能となるほか、出張や旅行といった移動時でも業務を支障なく遂行することが可能となる。さらに、遠隔地で実施される会議や研修への参加機会も損なわれることなく確保できる。

デスクワークだけでなく、工場勤務やサービス業に関しても、ロボティクスやアバターなどの技術を用いることにより、自宅に居ながらにしての業務が可能となる。

○バーチャル空間で臨場感のある娯楽を楽しむ

離れた場所で開催されているスポーツイベントやコンサートなどを、まるでその場にいるかのような臨場感でリアルタイムに体験することができる。また、低遅延通信の実現により、遠隔地をつないだeスポーツの対戦も可能となる。さらにeスポーツは、端末や回線の進化により、様々な身体能力や認知能力の制約から解放され、年齢や障害の有無を超えて同じ種目で競うことができる。

また、AR/VRやアバターの技術を活用することで、実際に行くのは困難な秘境や極地、宇宙空間を仮想的に旅行することも可能となる。

イ 能力の拡張

○言語の壁を超えたコミュニケーション

AIを活用した同時翻訳技術の進展により、言葉の壁を超えたリアルタイムのコミュニケーションが可能となる。これによって、外国語のスキルがなくとも、世界中の人とビジネスやプライベートでの交流を自由に行えるようになる。

○身体能力や認知能力を拡張

生体電位信号を感知して歩行を支援するパワードスーツ等の高機能化により、身体能力や認知能力の拡張につながり、活躍の場が広がるようになる。

また、介護や重い物を持つ重労働がアシストスーツによって負担軽減される。

ウ 個の能力の最大化

○個の能力や嗜好に合わせた教育カリキュラムを提供

世界中の多様な教育カリキュラムがオンラインで受講可能となる。それまでの受講履歴や試験結果等のデータに基づき、AIが個の能力や嗜好に合わせた最適な教育カリキュラムを提案することで、目的にかなった能力の伸長や弱点の克服を効率的に行えるようになる。

○蓄積された履歴を考慮した評価

教育カリキュラムの受講履歴や仕事における実績等に関するデータが個人単位で蓄積されることで、個人の行動履歴も考慮された評価となっていくこととなる。

2 自然と共生しあらゆるロスのない“Sustainable”な社会

現実世界を再現したサイバー空間で最適化を行い、現実世界へフィードバックすることで、人口減少等により行政サービス等の生活を支えるサービスの維持が困難な地域であっても、限られた資源を大切に、行政と市民の協働により効率的で快適な持続可能な社会を維持する。

ア 業務の省力化と共助によるコミュニティの維持

○AI・RPAを用いた業務効率化

限られたリソースを有効活用するため、行政事務は、AI及びRPA等を駆使して可能なものから自動化を進める。また、蓄積されたデータを活用し、例えば、台風等による河川氾濫の危険性等についてAIが予測を行い、アラートを上げることで事故の未然防止や災害による被害の極小化につなげる。

○共助を促す可視化等の仕組み

市民同士の助け合いや、市民による行政参加などで、行政だけではカバーしきれない範囲における共助を促すため、情報共有等の仕組みを構築する。

イ 社会インフラの自動制御による最適化

AI・IoTの活用により、交通渋滞のない道路、無駄のない効率的な物流、エネルギーの最適化等を実現する。

ウ パーソナライズされたサービスの提供

例えば、個人の健康データに基づく予防医療など、蓄積されたデータに基づき最適にパーソナライズされたサービスを提供する。

3 安心・安全が確保され、信頼の絆が揺るがない“Dependable”な社会

社会基盤である通信網の安全性と安定性が自律的に確保できることにより、ユーザが意識しなくてもセキュリティやプライバシーが確保され、災害等の不測の事態が発生した場合であっても安心・安全が確保されることにより、信頼の絆が揺るがない人間中心の社会を維持する。

ア 信頼性の高い情報の保存及び開示

○オープンデータの活用

行政機関等が保有する公共性の高いデータは活用しやすい形でオープン化されることで、市民が多様な角度から分析・検証することができる。

○セキュリティやプライバシーの確保

個人に関するデータは改ざんや損失、漏えい等の危険から守られ、安全な形で保存される。

イ 災害に強いまちづくり

○防災意識の醸成

災害に備えるために必要な情報が詳細な地区単位で開示される。また、AR/VRの活用により、災害発生時の詳細なシミュレーションを提供することで、住民の防災意識の醸成につなげる。

○災害発生時の迅速な状況把握と救助・救援

データの活用によって被害状況を迅速かつ正確に把握することが可能となる。また、人が立ち入れない場所であってもロボットやドローンを活用した救援活動によって生命を守ることができる。

2 「超スマート社会」到来への準備

少子高齢化や人口減少、気候変動といった避けられない課題が存在し、さらに頻発する自然災害や流行する感染症といった突発的な事象への対処も求められる中、誰もが様々な制約から解放され、いつでもどこでも、安心して自然と共生しながら価値を創出する「超スマート社会」を実現させていくために、我々はどうような準備を進めていけば良いのか。有識者ヒアリングにおける指摘等を踏まえて、以下の3点に要約した。

1 データの価値を理解し、活用できるよう整備を行う

災害発生時における迅速な状況把握は、莫大な予算をかけて新たなセンサーを取り付けたりしなくても、既に存

在するデータを収集できる仕組みを構築することで、相当程度できるようになるとの指摘がある^{*1}。例えば、被害を受けたと思われる地域における信号機や電気・ガスのスマートメータ、ケーブルテレビ、自動販売機等の故障の有無が把握できれば、被害エリアの詳細が高い精度で把握できるという。

また、価値あるデータが活用できる形になっていないことで、助けられない命があるとの指摘もある^{*2}。価値あるデータを活用できるようにするためには、「データ・スチュワード^{*3}」の役割が重要であり、データが社会において果たす意味を正負両面から理解し、どのような条件の下で、誰とどこまでを共有すべきなのか、データを適切に管理し、社会に対してナビゲーションする役割を強化する必要があるという。

2 空気を変える

日本は便利であるが故に、かえってデジタル化が進まないとの指摘がある^{*4}。例えば、都心は公共交通機関が充実しており、タクシーが捕まらなくて困ることはないためライドシェアを利用する必要性に乏しい、現金の信頼性が高い故にキャッシュレスの普及が進まない、世界的に高水準の教育システムが確立しているからこそ教育のデジタル化が進まない、といったようにデジタル化が思うように進まない現状が我が国に存在するとのことである。

しかしながら、世界的にデジタル変革の波が押し寄せ、また、人口減少や少子高齢化によって、我が国の地域社会は存続の危機にさらされている。変革を推し進めるには、現状に満足しないよう「空気を変える」ことが必要であるという。

2021年に延期となった東京2020大会や2025年の大阪・関西万博の開催が、「空気を変える」絶好の機会であると期待が集まっているが、それ以前に、新型コロナウイルス感染症の流行が、経済活動や国民生活を維持する目的から、企業におけるテレワーク導入の加速や、オンラインでの各種イベントの実施、医療・教育分野におけるオンライン活用の促進につながるなど、図らずも「空気を変える」役割を果たし、デジタル化を推し進める要因となっている。

3 個としての能動的な生き方の選択

「超スマート社会」では、Society 4.0まででは克服できなかった様々な制約から解放され、年齢、性別、居住地、障害の有無等によらず、就業や教育、娯楽において機会を得ることができ、あらゆる挑戦が可能となる。

また、働き方が変わることで、一つの所属組織等に縛られず、個として時間や能力のモジュール化を進め、多様なライフスタイルを選択することが可能となる。

そのような環境の下であらゆる可能性が開けた際、どこに居住し、何を学び、どのような業務に従事し、余暇はどのようにして過ごすのか、生き方全てについて自己の責任で能動的に選択することが迫られることとなる。

*1 総務省（2020）「社会全体のICT化に関する調査研究」有識者ヒアリング（東京大学生産技術研究所 加藤孝明教授）に基づく。

*2 総務省（2020）「社会全体のICT化に関する調査研究」有識者ヒアリング（筑波大学システム情報系社会工学域 川島宏一教授）に基づく。

*3 他人から預かったデータを責任を持って管理運用する人材を指す。

*4 総務省（2020）「社会全体のICT化に関する調査研究」有識者ヒアリング（慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科 中村伊知哉教授（当時））に基づく。

第2節 Beyond 5Gの実現に向けて

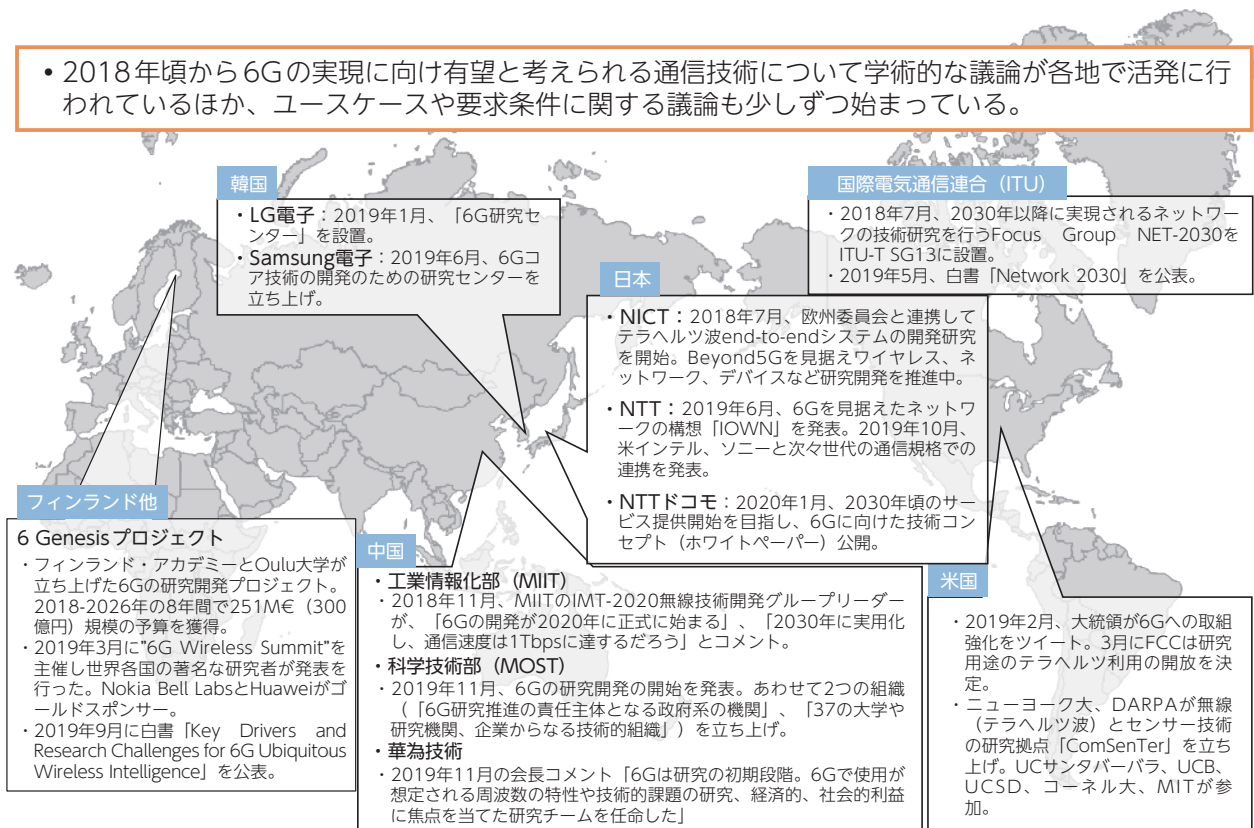
2030年代にデータ主導型の「超スマート社会」を実現するためには、地上、海、空、宇宙などフィジカル空間のあらゆる場所において生ずる様々な事象に関する詳細なデータを収集してデジタルデータに変換した後、サイバー空間において蓄積・解析を行い、フィジカル空間に瞬時にフィードバックするCPSの極めて高度な同期が不可欠となる。このため、極めて大量の情報を、あらゆる場所において遅延なく安全・確実に流通させることができる、5Gより高度な通信インフラが必要となる。

本節では、「5Gの次」のインフラの構築に向けた各国の動向、そして、我が国における「Beyond 5G」の実現に向けた検討及び今後の推進戦略について説明する。

1 世界の関心は「5Gの次」へ

昨年（2019年）から今年（2020年）にかけて、世界各国で5Gの商用サービスが相次いで開始される中、2030年代を見据えて、5Gの次の規格に向けた検討が各国において始まっている。5Gが研究段階を終えて、実用化が進められていく中、2018年頃から研究者の関心は「5Gの次」へと向けられていき、将来、有望な通信技術に関する学術的な議論が各国・地域で活発に行われるようになった（図表4-2-1-1）。

図表4-2-1-1 海外のBeyond 5G/6Gに関する取組の状況



（出典）総務省「Beyond 5G推進戦略」（2020）

その中で、現時点で最も組織的な動きを示しているのが、フィンランドのOulu大学を中心とする「6Genesisプロジェクト」である。2018年からの8年間で約2.5億ユーロ（約300億円）の予算を獲得し、研究開発に着手している。2019年3月には世界各国の研究者を集めたシンポジウム“6G Wireless Summit”を開催し、ノキアやファーウェイがスポンサーに付くなど高い注目を集めた。同年9月にはホワイトペーパー“Key Drivers and

Research Challenges for 6G Ubiquitous Wireless Intelligence”^{*1}を公表した。

米国では、2019年2月、トランプ大統領が自身のツイッターで6Gへの取組を強化する旨を表明し、3月にはFCCがテラヘルツ波（6Gでの利用が想定される100GHz～3THzの帯域）を研究用途に開放する旨を決定した。その後、国防高等計画局（DARPA）及びニューヨーク大が中心となって研究拠点“ComSenTer”を立ち上げ、UCサンタバーバラ、UCバークレー、UCサンディエゴ、コーネル大、マサチューセッツ工科大が研究に参画している。

中国では、2019年11月に科学技術部が6Gの研究開発の開始を発表するとともに、研究開発を担う組織を立ち上げた。また、同月にはファーウェイの会長が社内で6Gの研究チームを任命した旨を表明し、官民ともに6Gの研究開発に乗り出した。

韓国では、2019年に入ってLGやサムスンが相次いで6G研究開発のためのセンターを立ち上げたほか、韓国電子通信研究院（ETRI）がフィンランドOulu大学と6G研究開発協力で提携、政府では、2028年の6G商用化を目指し、2021～28年の中核技術研究開発事業に向けた準備を進めている。

このように各国・地域が動きを見せる中、日本では、（国研）情報通信研究機構（NICT）が、2018年7月よりテラヘルツ波の研究開発を開始し、5Gの次を見据えた様々な研究開発を推進している。民間では、NTTが2019年6月に6Gを見据えたネットワーク構想「IOWN」を発表したほか、NTTドコモは、今年1月に6Gに向けた技術コンセプト（ホワイトペーパー）を公開^{*2}するなど取組を進めている。そして、総務省では、同じく今年1月より、Beyond 5Gに関する総合戦略の策定に向けた「Beyond 5G推進戦略懇談会」を立ち上げ、2030年代の社会において通信インフラに期待される事項やその実現に向けた政策の方向性等について検討を行った。

2 我が国におけるBeyond 5Gの方向性

1 通信ネットワークに関する技術動向

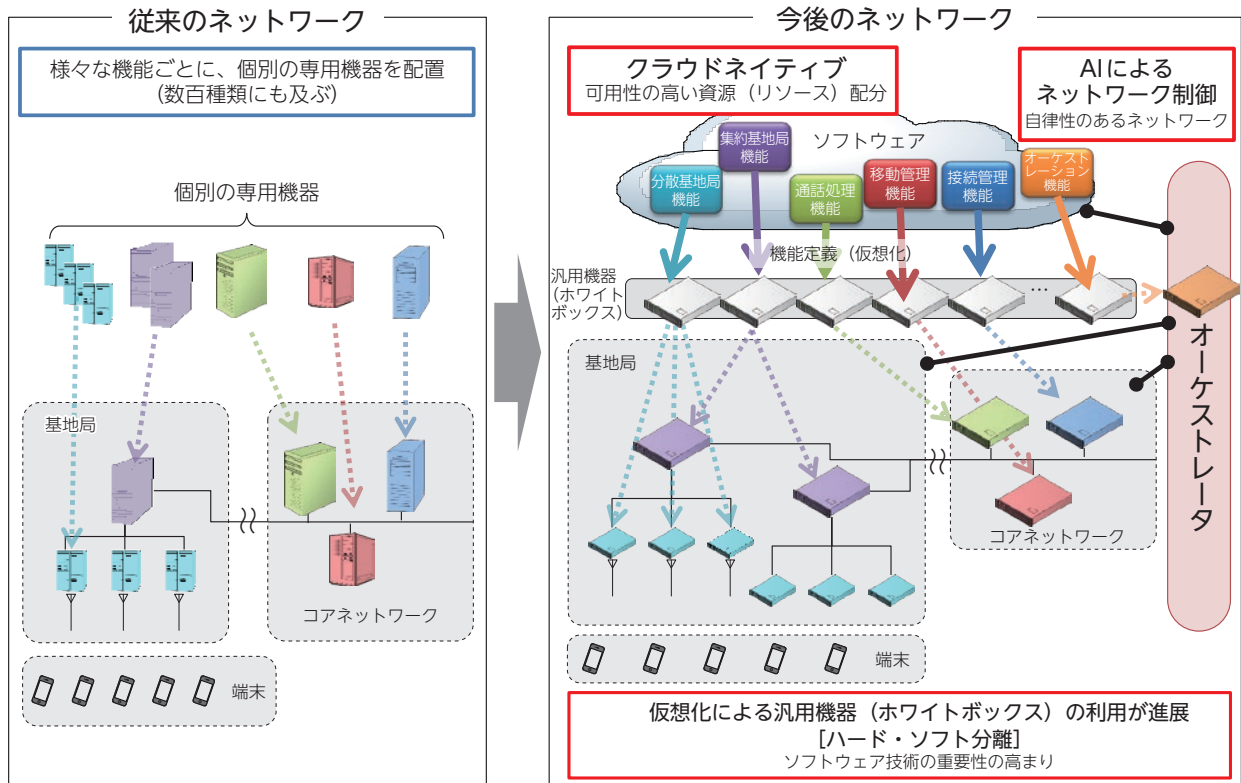
今後、通信ネットワークにおいては、従来は各機能に応じた個別の専用機器を配置していたものが、機能に依存しない汎用機器（ホワイトボックス）に置き換えられ、どの機器にどのような機能を負わせるかの定義はソフトウェアで行う仮想化の流れが加速していく。また、その過程において、ソフトウェア技術の重要性が一層高まることとなる。

2030年頃にはコアネットワーク機能と基地局機能のいずれもが完全に仮想化されるとともに、AI技術の活用によって、ネットワーク上に存在するリソース（資源）を柔軟かつ自律的に管理・制御できるようになる。また、コンピューティングリソースを分散活用することで、利用者に近い末端部分（エッジ）において膨大な数のデバイスやセンサー等のデータ処理を迅速に行う分散処理も可能となる。そのことは、同一の通信事業者のネットワーク内にとどまらず、異なる通信事業者のネットワーク間においても行われていく。そのようなクラウドネイティブな環境も今後実現していくと見込まれる（図表4-2-2-1）。

*1 <http://jultika oulu fi/files/isbn9789526223544.pdf>

*2 https://www.nttdocomo.co.jp/binary/pdf/corporate/technology/whitepaper_6g/DOCOMO_6G_White_PaperJP_20200122.pdf

図表 4-2-2-1 通信ネットワークに関する技術動向



(出典) 総務省「Beyond 5G推進戦略」(2020)

2 Beyond 5Gに求められる機能

今後の通信ネットワークの技術動向を踏まえつつ、2030年代に期待される社会を実現するためには、その基幹インフラであるBeyond 5Gには、どのような機能が求められるのでしょうか。この間、様々な研究機関や通信事業者がホワイトペーパー等において、「5Gの次」において求められるであろう要件に言及している^{*3}。

こういった国内外における動向や、先出の「Beyond 5G推進戦略懇談会」における議論を踏まえつつ、現在、総務省では、Beyond 5Gへの実装が必要な機能として以下の内容を想定している（図表4-2-2-2）。

- ① あらゆる場所からの膨大なデータを瞬時に正確に処理できるようにする5Gの特徴的な機能の更なる高度化（超高速・大容量、超低遅延、超多数同時接続）^{*4}
- ② 基地局等の設備やデータ処理量の激増^{*5}に対応できるようにする超低消費電力
- ③ 利用者が意識しなくてもセキュリティ・プライバシーが常に確保され、災害や障害の発生時でもサービスが途絶えず、瞬時に復旧する超安全・信頼性
- ④ AI技術により人手を介さず（ゼロタッチ）あらゆる機器が自律的に連携し、有線・無線を意識せず即座に利用者のニーズに合わせて最適なネットワークを構築する自律性
- ⑤ 衛星やHAPS^{*6}等の異なる通信システムとシームレスに繋がり、端末や窓など様々なものも基地局とすること（ユビキタス基地局）で、至るところにある機器が相互に連動しつつ、海、空、宇宙を含むあらゆる場所

^{*3} NTTドコモが2020年1月に公表したホワイトペーパー「5Gの高度化と6G」においては、「超高速・大容量通信」、「超カバレッジ拡張」、「超低消費電力・低コスト化」、「超低遅延」、「超高信頼通信」及び「超多接続&センシング」の6つを想定している。海外においても、エリクソンやノキアが、6Gのコンセプトを打ち出している。

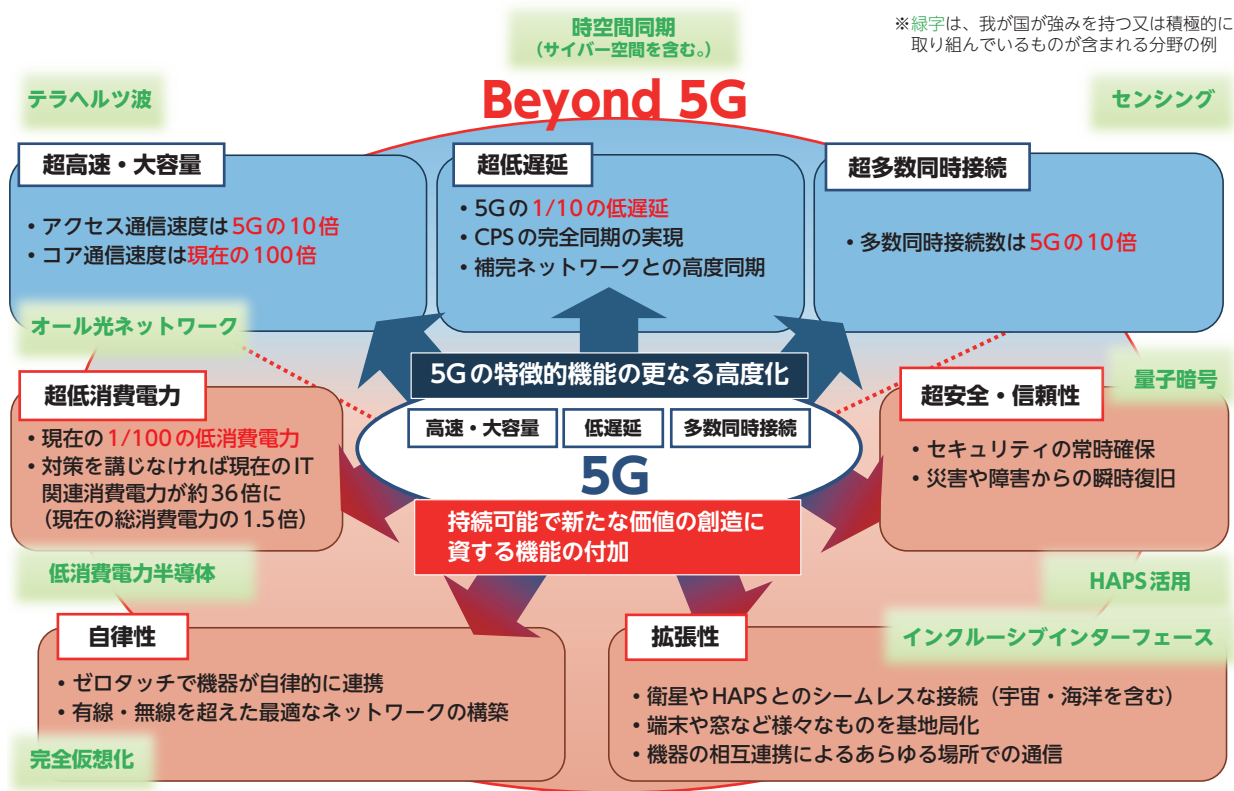
^{*4} 2030年代に想定されるデータ通信量や通信機器数を踏まえると、アクセスネットワークにおける通信速度と同時接続数は5Gの10倍、コアネットワークにおける通信速度は現在の100倍を目標とする。また、サイバー・フィジカル・システムの完全同期を実現するためには、5Gの10分の1の低遅延とそれを補完するネットワークの高度な同期が必要と考えられている。

^{*5} IPトラフィックは、2030年には170ZB/年（2016年の36倍）になると推計されており、IT関連の電力消費量とデータ処理量は比例関係にあると仮定すると、低消費電力化の技術開発がなされない場合には、2030年のIT関連の電力消費量も同様に2016年の36倍（1,480TWh/年）となると考えられる。（出典：国立研究開発法人科学技術振興機構「情報化社会の進展がエネルギー消費に与える影響（Vol.1）」（2019年3月））。そのため、Beyond 5Gにおいては消費電力を100分の1にすることが必要と考えられている。

^{*6} High Altitude Platform Stationの略。携帯電話の基地局機能を搭載して成層圏などの高高度を飛行する無人航空機等を指す。

で通信を利用可能とする拡張性

図表 4-2-2-2 Beyond 5Gに求められる機能等



(出典) 総務省「Beyond 5G推進戦略」(2020)

3 Beyond 5G推進戦略の策定

1 Beyond 5Gの実現に向けた戦略的取組みの必要性

以上に述べてきた、我が国が目指すべきBeyond 5Gを実現するためには、以下の理由により、政府と民間が一丸となり、国際連携の下で戦略的に取り組むことが重要であることから、国家戦略を策定することとした。

- ① Beyond 5Gの実現には、先端的な要素技術の開発や、ネットワーク設計自体に非連続な発想（例：通信基盤へのオール光ネットワーク導入）の取り込みといったブレイクスルーが必要であり、また、CPSの進展に付随した新たな社会的課題（例：AIのアカウントビリティ確保やサイバー空間における情報の信頼性確保）も次々に顕在化していることを踏まえると、民間における研究開発等の取組を効果的に加速させるためには、国による積極的な取組が不可欠であること。
- ② Beyond 5Gは、5G以上に国民生活や経済活動を支える基幹的な基盤として、あらゆる組織や産業において活用されるだけでなく、我が国の安全保障にも深く関与することから、その早期かつ円滑な導入を図るためには、省庁の枠を超えた取組が必要であること。
- ③ Beyond 5Gの実現へのハードルやコスト、他国の動向等を考慮すれば、我が国一国のみでこれを実現するのは不可能。このため、早い段階から信頼でき、シナジー効果が期待できる外国政府や外国企業等の戦略的パートナーとの国際連携体制を確立し、Beyond 5Gに向けた先端的な要素技術の共同研究開発や国際標準化等に集中的に取り組む必要があること。

2 Beyond 5G推進戦略

上記の問題意識を踏まえて策定されたBeyond 5G推進戦略の概要は以下のとおりである（図表4-2-3-1）。

ア 基本方針

非連続的な飛躍的進化であるBeyond 5Gの早期かつ円滑な実現と国際競争力の強化（我が国の企業及びそのパートナー企業がBeyond 5Gインフラ（ハードウェア+ソフトウェア）市場シェア3割程度の獲得を目指すとともに、デバイス分野や利活用分野でも一定のプレゼンスを持続的に確保することを目指すこと）を図るためには、我が国がグローバルなオープンイノベーションのエコシステムの一角となることが重要。この観点から、次の基本方針の下、研究開発、知財・標準化、展開のそれぞれについて、ロードマップを策定し、戦略的に取り組む。

- ① グローバル・ファースト： 供給面・需要面ともに国内市場をグローバル市場の一部と捉えるとともに、我が国に世界から人材等が集まるようにするといった双方向性も目指す。
- ② イノベーションを生むエコシステムの構築： 可能な限り制約を最小化するなど、多様なプレイヤーによる自由でアジャイルな取組を積極的に促す制度設計を基本とし、イノベーションを生むエコシステムを構築する。
- ③ リソースの集中投入： グローバルな協働は、各プレイヤーが互いに「強み」を持ち寄って行われるという前提の下、我が国のプレイヤーがその協働に効果的に参画できるようにするという観点から国が取り組む必要性の高い施策に絞り、一定期間集中的にリソースを投入する。

イ 研究開発戦略

Beyond 5Gに求められる機能を実現するには、テラヘルツ波や光・量子技術、AI等の先端的な要素技術を含む無線技術、ネットワーク技術、省エネ技術、セキュリティ技術、これらの基盤となるソフトウェア関連技術等の開発・高度化、標準化が不可欠となる。また、これらの技術の開発等に際しては、価格競争力の取得にも留意する必要がある。

Beyond 5Gにおける将来の国際競争力を確保するためには、我が国に「強みがある技術」と我が国として「持つことが不可欠な技術」の研究開発力を重点的に強化する必要があり、戦略的に重要な当該技術に限定して、各国における開発競争が起こる前の「つぼみ」の段階から、国費による集中的な支援を実施する。また、欧米等戦略的パートナーとの連携による先端的な要素技術の国際共同研究開発プロジェクトを推進する。

こうした「つぼみ」の技術を育成し、世界に先駆け実用化するためには、ベンチャーや他分野も含め多種多様な人材を呼び込み、自由に研究開発できる環境の整備や担い手の育成が極めて重要である。

その際、「技術で勝っても市場では必ずしも勝てなかった」過去の事例に学ぶことも必要である。「グローバル・ファースト」の方針の下、開発した要素技術が民間企業によって製品化され、競争力のある形で実装されることを見据えた取組を行う必要がある。このため、特に国による研究開発については、知財や国内外の市場の獲得に向けた体制や計画・戦略を定め、それを踏まえて推進する。

国による研究開発プロジェクトの推進に当たっては、より戦略的かつ柔軟に実施できるようその運用を改善する。

以上の考え方に基づき、国内外の市場がBeyond 5Gに求める通信技術について、国は研究開発を積極的に支援・実施し、2025年頃から順次要素技術を確立、3GPP等で標準化することで、2030年頃のBeyond 5Gのサービスインにつなげることを目標とする。

この目標に向け、国内外の多様なプレイヤーが協働して研究開発を行える拠点として「Beyond 5G研究開発プラットフォーム（仮称）」を構築する。その際、SINET^{*7}等の研究基盤や若手研究者に対するファンディングプログラム等との連携も図りつつ、戦略的に重要な要素技術の研究開発を関係省庁と連携して集中的に推進するとともに、我が国における開発・製造基盤も強化する。また、研究開発用途での電波利用に係る規制の緩和等により民間の研究開発投資の支援を実施する。あわせて、イノベーションを起こし得るアイデアや人材の発掘・育成も実施する。

ウ 知財・標準化戦略

知財・標準化や、その後の国内外の市場シェアの獲得を目指す取組は、直接の裨益者である各企業の自助努力が基本である。しかし、Beyond 5Gは国民生活や経済活動を支える基幹的な基盤であることや、知財・標準化が自

*7 国立情報学研究所(NII)が運営する、全国900以上の大学・研究機関等が接続する学術情報ネットワーク

企業を超えた波及効果を生むことを踏まえ、我が国が目指すBeyond 5Gの実現に必要な技術要件が国際標準となり、かつ、我が国の安全保障や産業の発展にとって好ましいものとなるようにするという観点から政府としても民間部門と連携しつつ積極的にその役割を果たす。

国際標準化については、①オール光ネットワークの実現、②オープン・アーキテクチャの採用、③ソフトウェアによる最大限の仮想化、④上空・海洋など地上以外への拡張、⑤セキュリティの抜本的強化を重視する。

標準化や実装に向けた取組は、戦略的パートナーとの緊密な連携の下で実施する。その際、我が国の影響力を確保するためには、優れた技術を開発するだけでは不十分で、標準化作業への我が国関係者の関与の拡大や関連する知財の確保等が必須であることから、これまでの知財・標準化戦略を抜本的に見直すことが必要である。

以上の考え方にに基づき、Beyond 5G市場におけるサプライチェーンリスクの軽減と市場参入機会の創出に向け、研究開発成果等を踏まえた技術要件を2025年頃から順次3GPPやITU等での国際標準に反映させる。このため、早期に戦略的なパートナーとの連携体制を構築するとともに、2030年時点におけるBeyond 5Gの必須特許数シェアについて、国際的な競争力・交渉力の確保に活用できる形で5G必須特許の世界トップシェア^{*8}と同水準の10%以上を目指し、併せて、関連する周辺特許の取得も促進する。

この目標に向け、標準化や知財獲得の必要性を戦略的に見極めつつ、戦略的パートナーとの国際連携を強化するとともに、産学官の主要プレイヤーが参加して戦略的に標準化等に取り組める場として「Beyond 5G知財・標準化戦略センター（仮称）」を設置すること等により、戦略的なオープン化・デファクト化を推進する。

エ 展開戦略

Beyond 5Gの早期かつ円滑な導入を図るためには、その前提として、5Gがあらゆる分野や地域において浸透し、徹底的に使いこなされている必要がある。これにより生まれる「Beyond 5G ready」な環境（あらゆる者が必要なリテラシーを備え、Society 5.0の恩恵を十分に享受できる環境）を早期に実現する。そのために5Gの早期の面的展開（供給側の取組）と産業利用・公的利用に係るユースケースの構築・拡大（需要側の取組）を一体的に推進する。

その際、グローバルな利活用を当初から念頭に置くこと、セキュリティ・バイ・デザインやプライバシー・バイ・デザイン、ユニバーサルデザインに基づいたものとする等留意しつつ、大学・企業等の能力を最大限活用する。

以上の考え方にに基づき、2030年までに「Beyond 5G ready」な環境を実現することを目標とする。具体的には、5Gの面的展開を早急に実現させるとともに、インパクトのあるユーザオリエンテッドな利用者視点に基づく国内外のユースケースを確立・浸透させることにより、2030年度に44兆円の付加価値を創出する^{*9}。

この目標に向け、5G投資促進税制や5Gエリア整備支援制度といった税・財政支援、周波数確保等の制度整備、インフラシェアリングの促進等により、5Gネットワークの面的拡大を図る。また、サイバーセキュリティを確保しつつ、国内外で課題解決型の実証プロジェクトを実施して多様なユースケースを構築するとともに、それを機能ごとにモジュール化してクラウド型の共通プラットフォームにより必要なものだけを低廉かつ容易に利用できるような、イノベーションハブとしての機能を持つ仕組み（「5Gソリューション提供センター（仮称）」）を構築する。その際、緊急事態においても国民生活や経済活動が維持される社会の構築に向け、社会全体のデジタル化を推進しつつ、街全体をリビング・テストベッドとするための地域の大学、地元経済界や行政と連携した体制整備や、地方・中小の企業におけるクラウドの利活用促進に向けた分散型クラウド基盤の構築等を推進する。また、5Gインフラ・ソリューションのグローバル展開にも併せて取り組む。

オ 戦略の推進方針

Beyond 5G推進戦略を産学官の連携により強力かつ積極的に推進するための母体として「Beyond 5G推進コンソーシアム（仮称）」を設置し、①各戦略に基づき実施される具体的な取組を産学官で共有するとともに、②国内外の企業や大学等による新規の実証プロジェクトの立ち上げ支援等を実施する。また、同コンソーシアムが主体となって③毎年「Beyond 5G国際カンファレンス（仮称）」を開催し、研究開発等に関する最新の国際動向の情

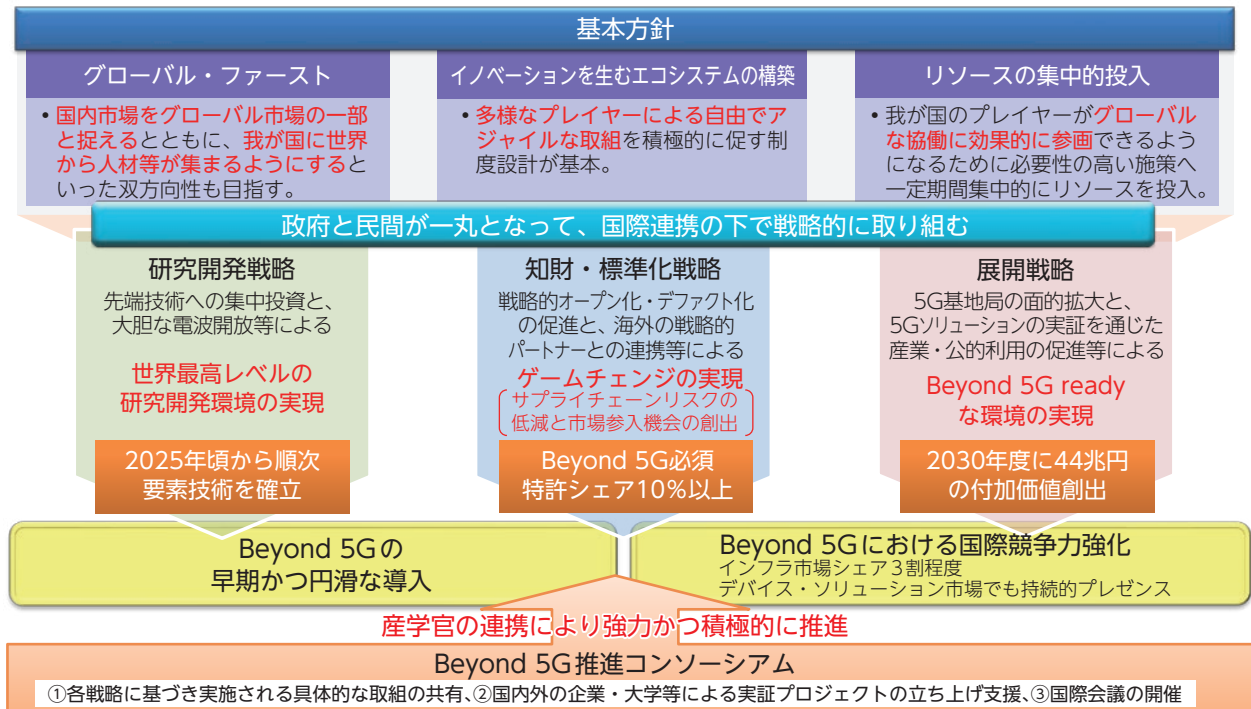
*8 5G必須特許の世界トップシェアは、クアルコム（米）：11.4%、ファーウェイ（中）：11.1%、サムスン（韓）：9.2%とつづく。（サイバー総研調査に基づく）

*9 ワイヤレスを活用した生産性向上に係る取組の活性化による実質GDPの押し上げ効果。（出典：電波有効利用成長戦略懇談会報告書）

報を共有するとともに、我が国におけるBeyond 5Gに関する取組状況について国際的に発信する。

同コンソーシアムの活動を支えるため、総務省内に部局横断的な「Beyond 5G戦略推進タスクフォース（仮称）」を設置し、総合科学技術・イノベーション会議、IT総合戦略本部、サイバーセキュリティ戦略本部と連携しつつ、本戦略の推進ロードマップの進捗を管理する。その状況について、毎年プロGRESSレポートを取りまとめて公表するとともに、必要に応じて戦略の改定等を実施する。

図表 4-2-3-1 Beyond 5G推進戦略～基本方針～



※総務省の部局横断的タスクフォースが戦略の進捗を管理。毎年プロGRESSレポートを作成・公表し、必要に応じて戦略を見直す。

(出典) 総務省「Beyond 5G推進戦略」(2020)

第2部

基本データと政策動向

第5章 ICT分野の基本データ

第6章 ICT政策の動向



第5章

ICT分野の基本データ

第1節 ICT産業の動向

1 ICT産業の経済規模

1 国内生産額

- 2018年の情報通信産業の名目国内生産額は99.1兆円で、我が国産業内では最大規模。ただし、情報通信関連製造業を中心に2000年よりも減少

2018年の情報通信産業^{*1}の名目国内生産額は99.1兆円であり、全産業の9.8%を占める。産業全体を「その他産業」を除く8つの主な産業に分けた場合、情報通信産業は「商業」（93.5兆円）を抜いて最大の規模となっている（図表5-1-1-1）。

時系列で見ると、2000年時点では116.6兆円であったが、その後はいわゆるITバブル崩壊を反映し、おおむね減少傾向で推移した。2005年より回復に転じ、2007年には113.8兆円に達したが、2008～2009年のリーマンショックの影響で大きく減少し、2009年時点で98.9兆円にまで減少した。2010年以降も減少傾向は止まらず2012年時点で約89.9兆円にまで減少したが、2013年以降は回復傾向に入り、2018年の99.1兆円に至っている。しかしながら、2000年時点と2018年時点とを比較すると、約15.0%の減少（年平均成長率では-0.9%）となっている（図表5-1-1-2、図表5-1-1-3）。

この2000年から2018年にかけての減少は、9部門からなる情報通信産業の中で最大の部門であった「情報通信関連製造業」において50.8%の減少（年平均成長率では-3.9%）となったことが大きく影響している。また、「情報通信関連建設業」においても、90.0%の減少（年平均成長率では-12.0%）となっている。その一方で、「情報サービス業」においては、35.0%の増加（年平均成長率では1.7%）となっている。また、規模はまだ大きいとはいえないものの、「インターネット附随サービス業」が大幅に成長している^{*2}。「インターネット附随サービス業」には、概念上インターネット検索サービスや動画投稿サイト、SNSやオンラインゲームといったインターネット関連サービス部門が含まれており、これらの関連産業が急速に成長していることがみてとれる。

2011年価格による実質国内生産額でみた場合、2018年では情報通信産業は101.4兆円で全産業の10.3%を占めている。その推移をみると、名目値の場合とは異なり2000年以降も上昇し、2007年には102.7兆円に達している。2012年には91.3兆円まで減少したが、2013年以降は再び回復傾向となっている。2018年と2000年を比較すると、16.5%の増加（年平均成長率では0.9%）となっている（図表5-1-1-3）。

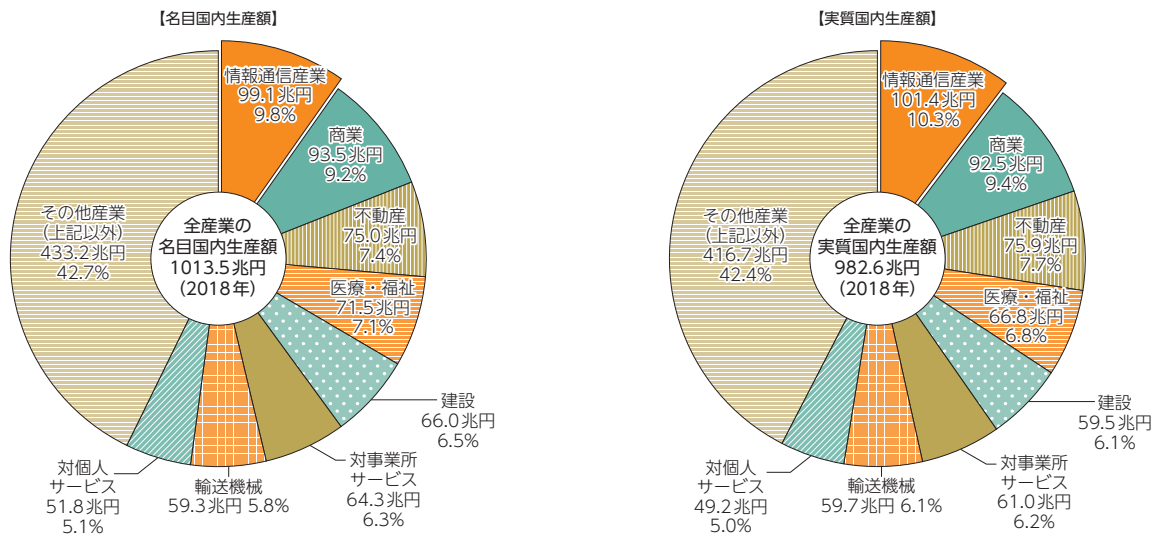
このように名目値と実質値で動向が異なるのは、実質値においては、価格の低下を反映するとともに、性能の向上も価格の低下として評価するといった事情があるためである。すなわち、ある製品の生産額が名目値では前年と同じであったとしても、その製品の性能が向上している場合には、実質値ではこの性能向上分が生産額の増加として表れる。技術革新の激しい情報通信分野については、この点に特に注意が必要である^{*3}。

*1 情報通信産業の範囲については、巻末付注4を参照。

*2 2005年～2018年の年平均成長率は、10.1%となっている。

*3 このため、情報通信産業の多くの部門において、名目値をデフレーター（今回は2011年基準価格指数を用いる）で除することにより算出される実質値は、名目値を上回ることになる。「通信業」では特に「移動電気通信」、「情報通信関連製造業」では特に「携帯電話機」や「ラジオ・テレビ受信機」などが顕著である。国内生産額の名目値と実質値の大小比較については巻末付注6を参照。

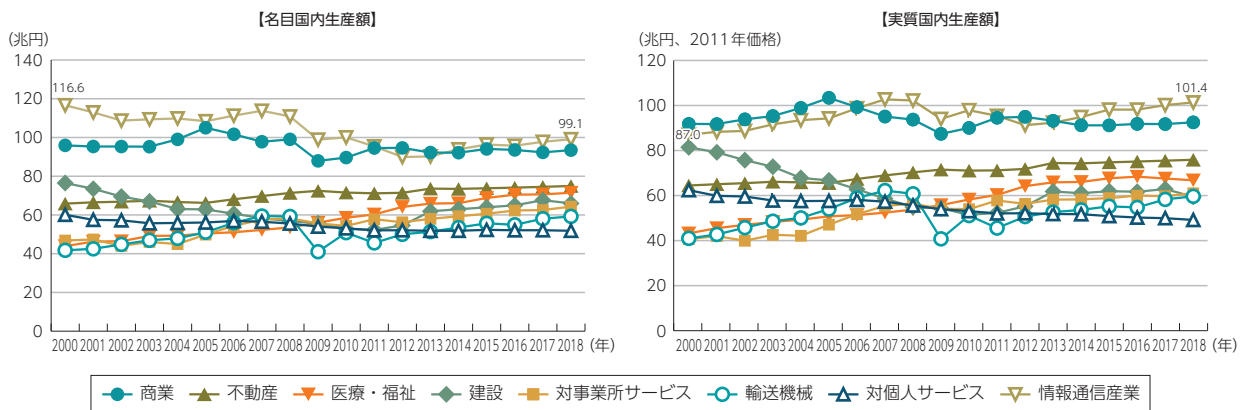
図表 5-1-1-1 主な産業の国内生産額（名目及び実質）（内訳）（2018年）



※実質国内生産額は、2011年価格で実質化したもの。

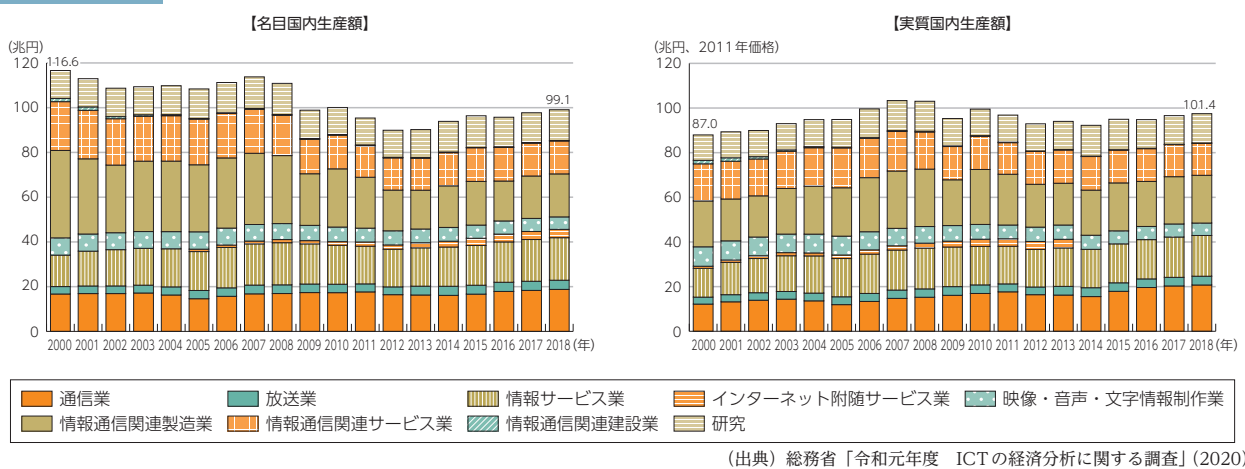
(出典) 総務省「令和元年度 ICTの経済分析に関する調査」(2020)

図表 5-1-1-2 主な産業の国内生産額（名目及び実質）の推移*4



(出典) 総務省「令和元年度 ICTの経済分析に関する調査」(2020)

図表 5-1-1-3 情報通信産業の国内生産額（名目及び実質）の推移*5



(出典) 総務省「令和元年度 ICTの経済分析に関する調査」(2020)

*4 数値の詳細については巻末データ1及びデータ2を参照

*5 数値の詳細については巻末データ6及びデータ7を参照。

2 国内総生産（GDP）

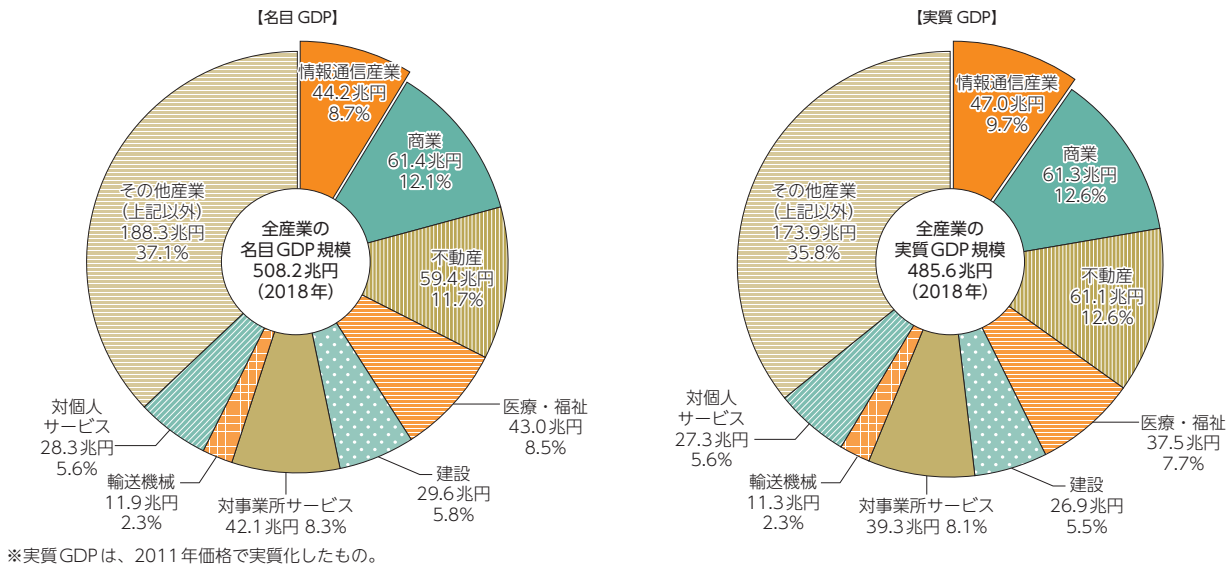
● 2018年の情報通信産業の名目GDPは44.2兆円、全産業の8.7%を占める

2018年の情報通信産業の名目GDPは44.2兆円であり、前年（43.9兆円）と比較すると0.7%の増加となった。また、主な産業の名目GDPの規模をみると、情報通信産業は全産業の8.7%を占め、「商業」（61.4兆円）「不動産」（59.4兆円）に次ぐ規模となっている（図表5-1-1-4、図表5-1-1-5）。情報通信産業を「商業」「不動産」と比べた場合、名目国内生産額では上回っているにもかかわらず、名目GDPでは下回っているということは、情報通信産業はこれら産業に比べて中間投入（他産業の生産に利用された原材料やサービス等）となっている分が多いことを意味する。

2011年価格による実質GDPでみると、2018年では情報通信産業は全産業の9.7%を占めている（図表5-1-1-4）。また、2017年から2018年にかけての実質GDPの成長率を主な産業別に見ると、情報通信産業は1.5%であり、「輸送機械」（5.9%）、「対事業所サービス」（2.1%）に次ぐ成長率となっている（図表5-1-1-5）。

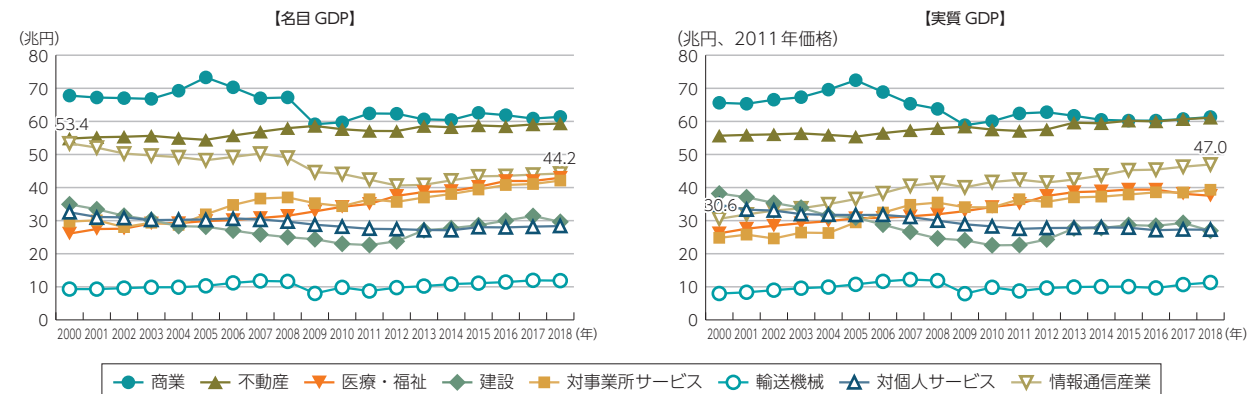
情報通信産業の部門別に名目GDPの推移を見てみると、名目国内生産額の場合と同様、「情報通信関連製造業」や「情報通信関連建設業」等において減少傾向にある一方で、「インターネット附随サービス業」は大幅に増加している*6（図表5-1-1-6）。

図表5-1-1-4 主な産業のGDP（名目及び実質）



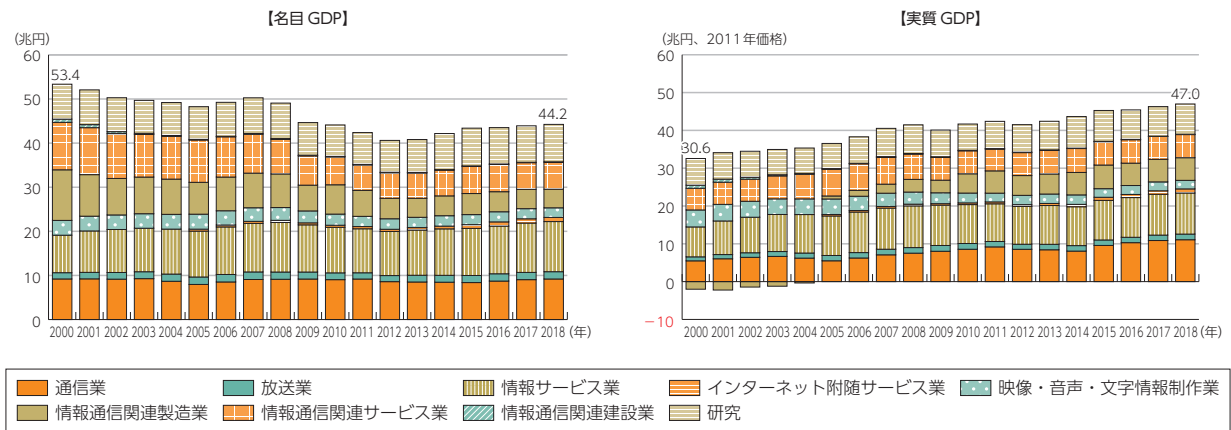
(出典) 総務省「令和元年度 ICTの経済分析に関する調査」(2020)

図表5-1-1-5 主な産業のGDP（名目及び実質）の推移*7



*6 2005年～2018年の年平均成長率は、5.8%となっている。
 *7 数値の詳細については巻末データ3及びデータ4を参照。

図表 5-1-1-6 情報通信産業のGDP（名目及び実質）の推移*8



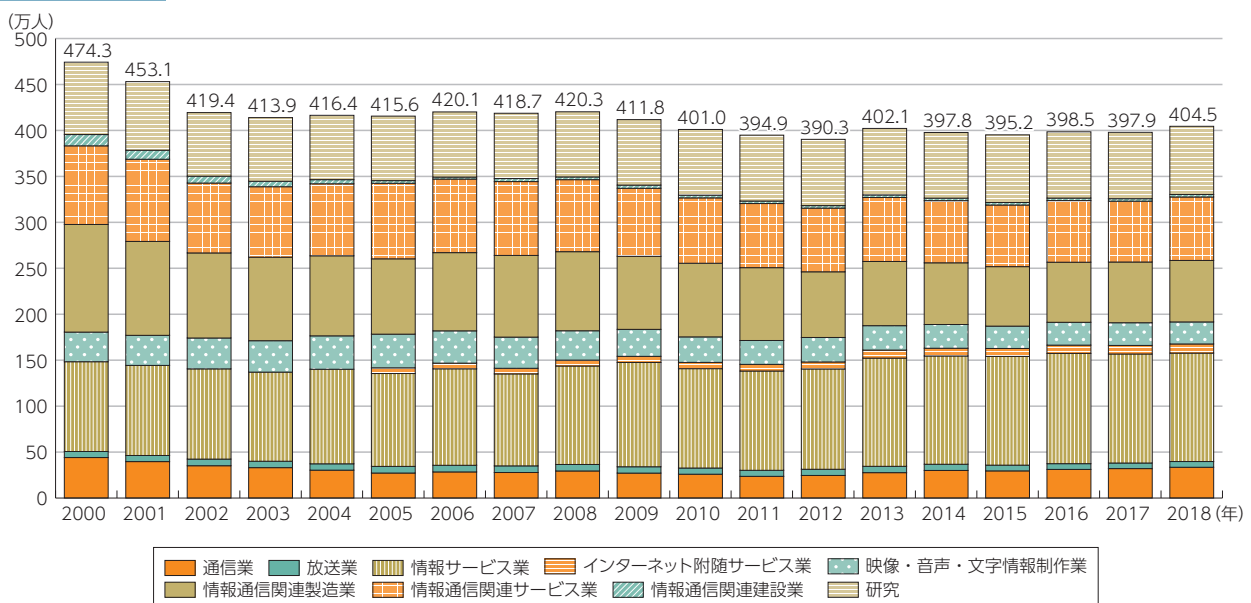
3 雇用者数

- 2018年時点の情報通信産業の雇用者数は、404.5万人で全産業の5.7%を占めており、2000年と比較して14.7%減少

2018年の情報通信産業の雇用者数は、404.5万人（前年比1.6%増）、全産業に占める割合は5.7%であった。情報通信産業を構成する9部門については、「インターネット附随サービス業」（前年比6.5%増）、「通信業」（前年比4.5%増）、「情報通信関連サービス業」（前年比4.4%増）などはそれぞれ堅調に増加している一方、「映像・音声・文字情報制作業」（前年比2.8%減）、「情報サービス業」（前年比0.6%減）、は減少した（図表5-1-1-7）。

2000年と2018年の数値を比較すると、情報通信産業全体で14.7%の減少となっている。特に「情報通信関連建設業」は77.6%の減少、「情報通信関連製造業」は42.9%の減少となっており、減少割合が非常に大きい。他方、「インターネット附随サービス業」や「情報サービス業」は、増加している*9（図表5-1-1-7）。

図表 5-1-1-7 情報通信産業の雇用者数の推移*10



*8 数値の詳細については巻末データ8及びデータ9を参照。

*9 「インターネット附随サービス業」は、2005年から2018年にかけて61.9%の増加、「情報サービス業」は2000年から2018年にかけて20.7%の増加となっている。

*10 数値の詳細については巻末データ10を参照。

2 ICT産業の我が国経済への寄与

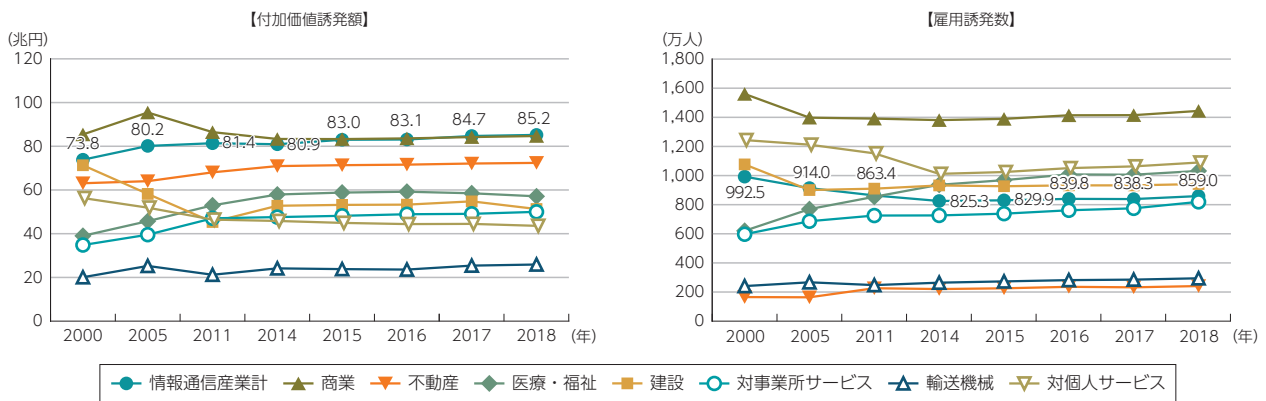
1 ICT産業の経済波及効果

●情報通信産業の経済波及効果は、付加価値誘発額において全産業中最大の規模

情報通信産業の生産活動に当たっては、様々な産業からの中間投入が行われ、これら産業において付加価値（＝営業余剰、雇用者所得等）や雇用を創出する。このような情報通信産業の経済波及効果をみると^{*11}、付加価値誘発額^{*12}は85.2兆円、雇用誘発数^{*13}は859.0万人となっている。情報通信産業の付加価値誘発額は8種類の主な産業の中で最も大きくなっていると同時に、雇用誘発数については、産業の裾野が広いとされる「輸送機械」の雇用誘発数（294.4万人）よりも多くなっている。

ただし、2000年時点での情報通信産業の付加価値誘発額は73.8兆円、雇用誘発数は992.5万人であった。2000年から2018年にかけて、情報通信産業の実質国内生産額は87.0兆円から101.4兆円へと増加しているにもかかわらず、2018年には雇用誘発数は減少しており、情報通信産業による雇用誘発力は小さくなったことが分かる（図表5-1-2-1）。

図表5-1-2-1 主な産業部門の生産活動による経済波及効果（付加価値誘発額、雇用誘発数）の推移



（出典）総務省「令和元年度 ICTの経済分析に関する調査」（2020）

2 ICT産業の経済成長への寄与

●実質GDP成長率への情報通信産業の寄与度は一貫してプラス、直近では全産業の成長の約4割を占める

実質GDP成長率への情報通信産業の寄与度を2000年から4年刻み^{*14}で見ると、情報通信産業の寄与度はいずれの期間においてもプラスとなっている。直近の2012年から2018年までの期間においては、全産業の実質GDP成長率0.5%の4割となる0.2%分は情報通信産業によって実現されたことになる（図表5-1-2-2）。

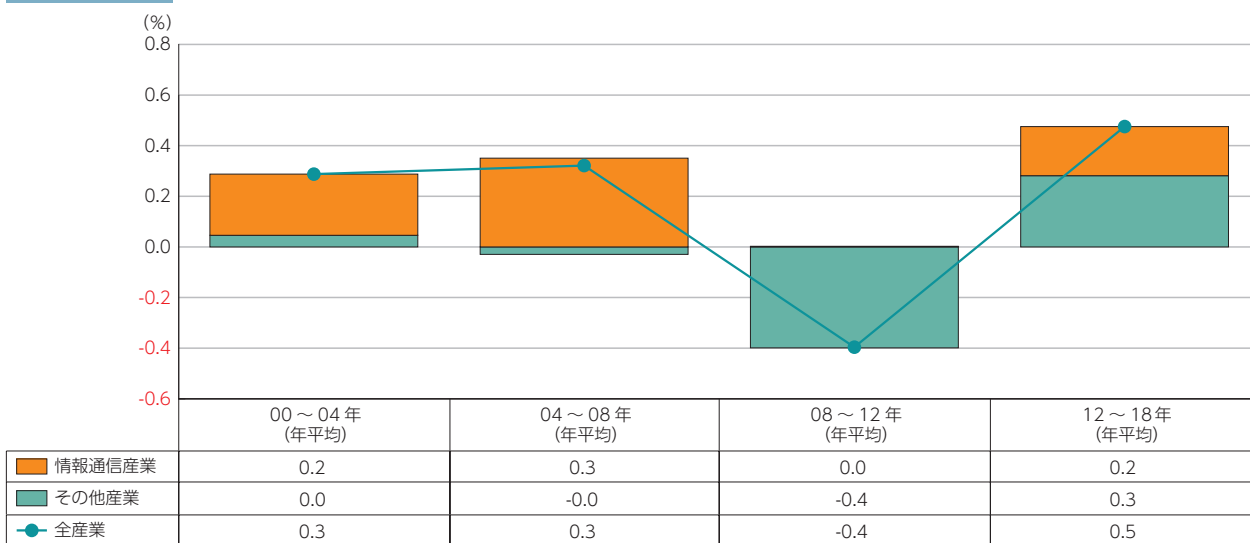
*11 経済波及効果の計測方法としては、①最終需要となる財・サービスに着目して、当該部門の最終需要が国内産業にもたらす経済波及効果を見る方法と、②産業部門に着目して、当該部門の生産活動（最終需要と中間需要の合計）が国内産業にもたらす経済波及効果を見る方法がある。ここでは後者を採用している。

*12 生産活動を賄うために直接・間接に発生した生産額を生産誘発額という。また、このような生産誘発に伴い発生した付加価値額を付加価値誘発額という。生産誘発額に、付加価値係数（付加価値額／生産額）を乗じることにより、付加価値誘発額は推計される。

*13 生産誘発（脚注12参照）に伴い発生した雇用の数を雇用誘発数とよぶ。生産誘発額に雇用係数（従業者数／生産額）を乗じることにより、雇用誘発数は推計される。

*14 ただし、2012年～2018年は6年間。

図表 5-1-2-2 実質 GDP 成長率に対する情報通信産業の寄与



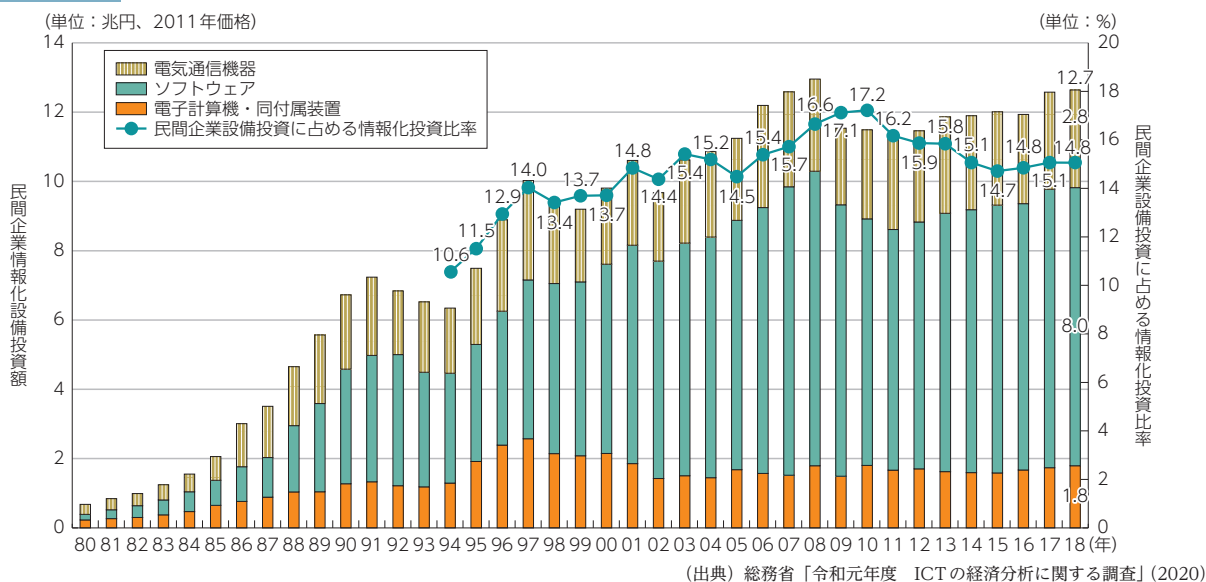
(出典) 総務省「令和元年度 ICTの経済分析に関する調査」(2020)

3 情報化投資

● 2018年の我が国の情報化投資^{*15}は2011年価格評価で約12.7兆円、民間企業設備投資の14.8%を占める

2018年の我が国の民間企業による情報化投資は2011年価格で約12.7兆円（前年比0.5%増）であった。情報化投資の種類別では、ソフトウェア（受託開発及びパッケージソフト）が約8.0兆円となり、全体の3分の2を占めるまでになっている。また、2018年の民間企業設備投資に占める情報化投資比率は14.8%（前年差0.2ポイント低下）で、設備投資の中でも情報化投資は一定の地位を占めている（図表5-1-3-1）。

図表 5-1-3-1 我が国の情報化投資の推移



(出典) 総務省「令和元年度 ICTの経済分析に関する調査」(2020)

*15 ここでは情報通信資本財（電子計算機・同付属装置、電気通信機器、ソフトウェア）に対する投資をいう。近年普及が著しいクラウドサービスの利用は、サービスの購入であり、資本財の購入とは異なるため、ここでの情報化投資に含まれない。

4 ICT分野の輸出入

1 ICT関連貿易

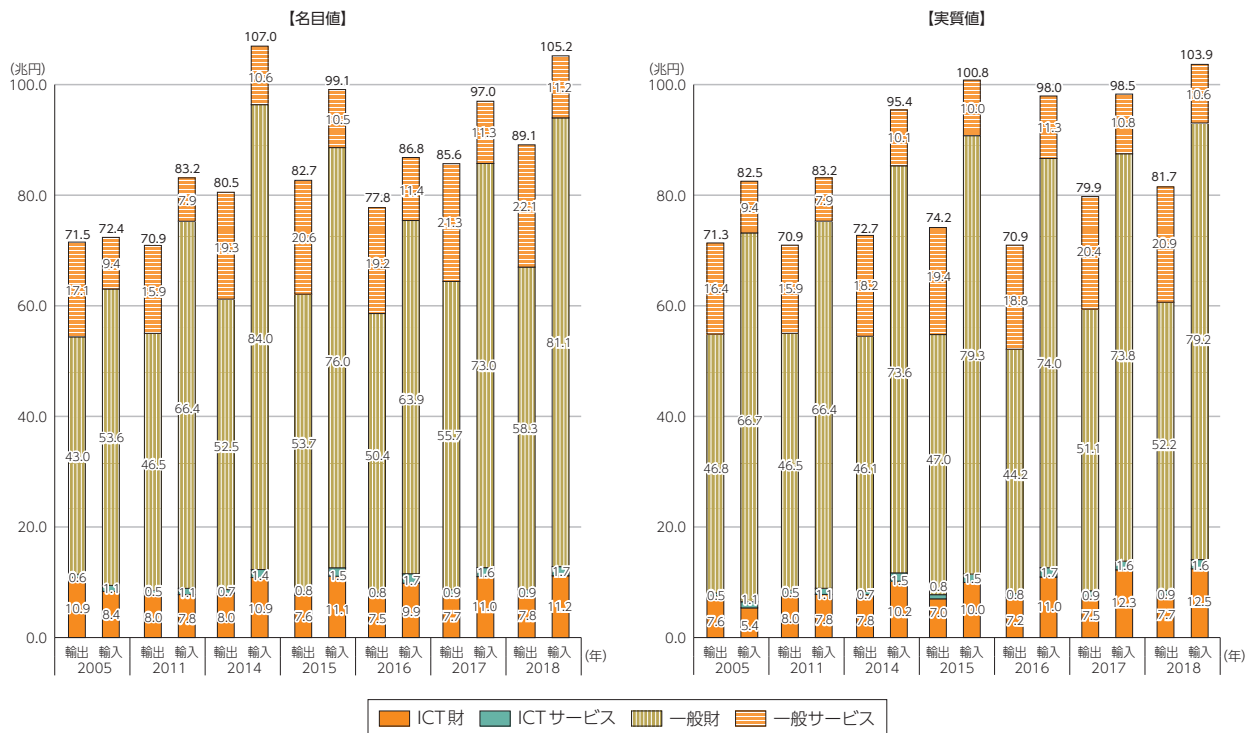
● 2018年におけるICT関連の財・サービス輸出額（名目値）は約8.7兆円、輸入額は約12.8兆円となり、輸入超過の傾向が続いている。

2018年の財・サービスの輸出入額（名目値）については、全ての財・サービスでは輸出額が89.1兆円、輸入額が105.2兆円となっている。そのうちICT財・サービス*16をみると、輸出額は8.7兆円（全輸出額の9.7%）、輸入額は12.8兆円（全輸入額の12.2%）となっている。一般財、ICT財、ICTサービスが輸入超過となっている一方で、一般サービスのみ輸出超過となっている（図表5-1-4-1）。

ICT財・サービスの輸出入額の推移をみると、ICTサービスについては、2005年から一貫して輸入超過となっている。他方、ICT財については、2005年時点では輸出超過であったものの、その後の輸出の減少と輸入の増加に伴い、近時は輸入超過の傾向が続いている。また、ICT財・サービスの輸出額と輸入額のいずれにおいても、ICT財が9割近くを占めている（図表5-1-4-2）。

なお、これらは海外大手ICT企業によるサービスの額を全て捕捉しきれていないと考えられるため、今日の事態を必ずしも反映しているものではない可能性があることに注意が必要である*17。

図表5-1-4-1 財・サービスの輸出入額



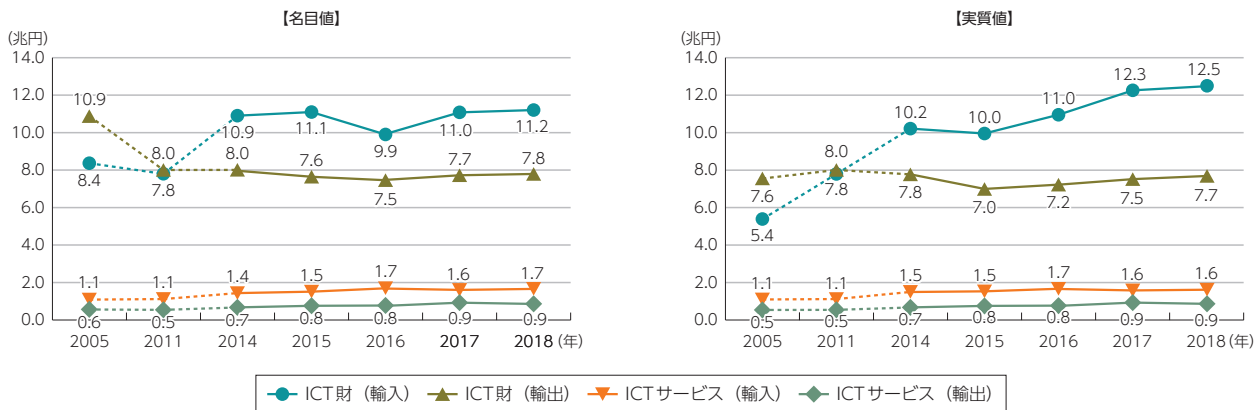
※実質値は2011年基準価格で実質化したもの。

(出典) 総務省「情報通信産業連関表」(各年度版)より作成
https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/link/link03_01.html

*16 「ICT財・サービス」は内生79部門表（巻末付注5参照）の1～45、「一般財・サービス」は同表の46～79を指す。ICT財はパソコン、携帯電話などの通信機器、集積回路等の電子部品、テレビ、ラジオなどが、「ICTサービス」は固定・移動電気通信サービス、放送サービス、ソフトウェア業、新聞・出版などが含まれる。全ての財のうちICT財以外のものを「一般財」、全てのサービスのうちICTサービス以外のものを「一般サービス」としている。

*17 本稿で示している輸出入額の元データである情報通信産業連関表は、平成12-17-23年接続産業連関表（以下「接続産業連関表」という。）を組み替え、基準年（原則5年ごと）以外の年は各種年次統計により延長推計して作成している。接続産業連関表の輸出額及び輸入額の推計の基となる統計は、「平成23年（2011年）産業連関表総合解説編」のとおり、財については、主に貿易統計（財務省）、サービスについては主に国際収支統計（財務省国際局、日本銀行）である。サービスについては、国際収支統計を基に延長推計を行っているが、公表されている国際収支統計の区分は粗いため、推計された結果の解釈には留意が必要である。また、GDPの基礎統計に関して、GDP統計の専門家からは、グローバル化の進展とデジタルエコノミー分野の興隆を受けて、各国で統計の捕捉技術の不足が生じていることや、各国の協調による捕捉技術の向上に向けた取組の必要性が指摘されており（櫻本健（2018）「デジタルエコノミーの興隆によってもたらされる国民経済計算・経済統計における捕捉方法の進化」等）、ICTに関する輸出入の統計については、特にこの点の留意が必要である。

図表5-1-4-2 ICT財・サービスの輸出入額



※ 2005～2014年の推移は期間に開きがあるため、破線で示している。

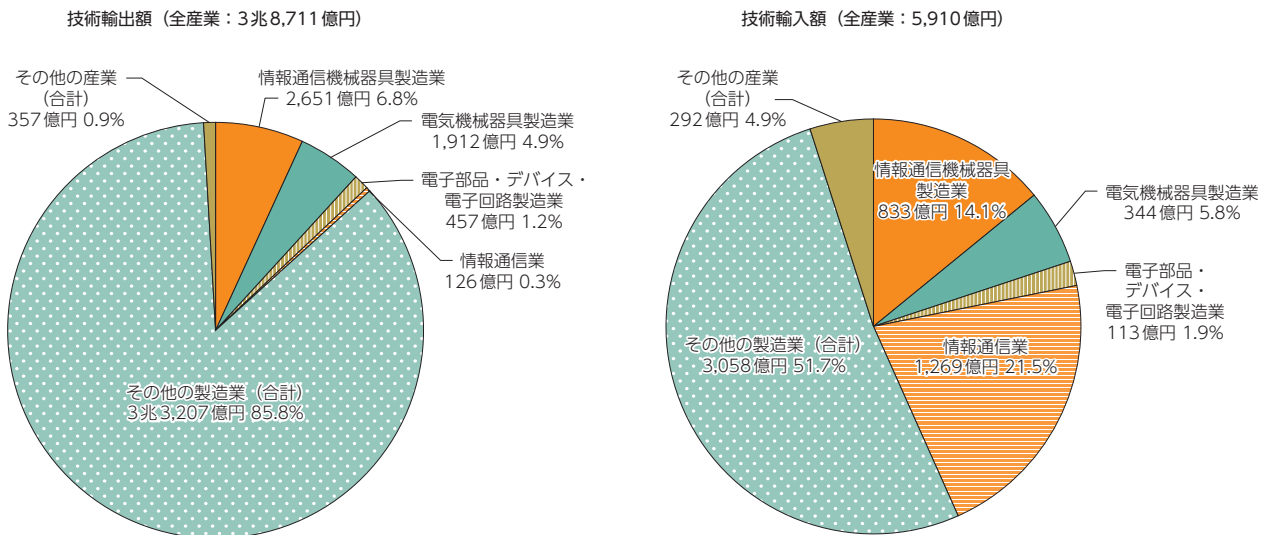
(出典) 総務省「情報通信産業連関表」(各年度版)より作成
https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/link/link03_01.html

2 技術貿易

● 2018年度の情報通信産業の技術貿易額^{*18}は、前年度に引き続き輸出超過傾向にある

2018年度の我が国の技術貿易額について、技術輸出による受取額(技術輸出額)が3兆8,711億円で、そのうち情報通信産業は5,147億円となり、全体の13.3%を占めている。一方、技術輸入による支払額(技術輸入額)は、5,910億円で、そのうち情報通信産業は2,560億円となり、全体の43.3%を占めている。技術貿易額全体、情報通信産業ともに輸出超過の状態となっている一方で、内訳のうち情報通信業だけは輸入超過の状態となっており、技術輸出額においては情報通信機械器具製造業が、輸入額においては情報通信業が最も大きな割合を占めている。(図表5-1-4-3)。なお、2008年度から2018年度までの情報通信産業の技術貿易について、どの年度も輸出超過となっている(図表5-1-4-4)。

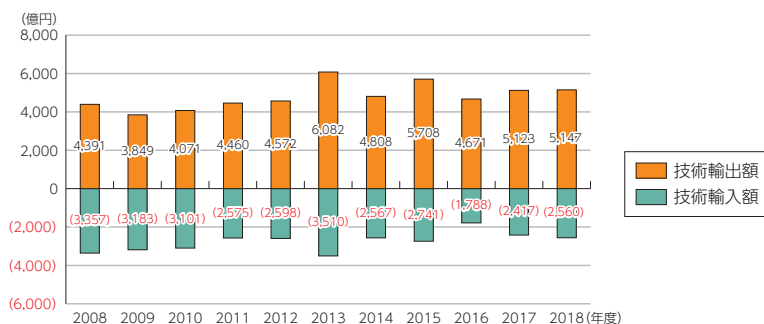
図表5-1-4-3 技術貿易額の産業別割合(2018年度)



(出典) 総務省「令和元年科学技術研究調査」により作成
<https://www.stat.go.jp/data/kagaku/index.html>

*18 技術貿易額とは、外国との間における特許権、ノウハウや技術指導等の技術の提供(輸出)又は受入れ(輸入)に係る対価受取額又は対価支払額のこと。

図表5-1-4-4 情報通信産業の技術貿易額の推移



(出典) 総務省「科学技術研究調査」(各年) により作成
<https://www.stat.go.jp/data/kagaku/index.html>

5 ICT分野の研究開発

1 研究開発費

● 2018年度の情報通信産業^{*19}の研究費は3兆9,056億円で、企業の研究費のうち27.4%を占める

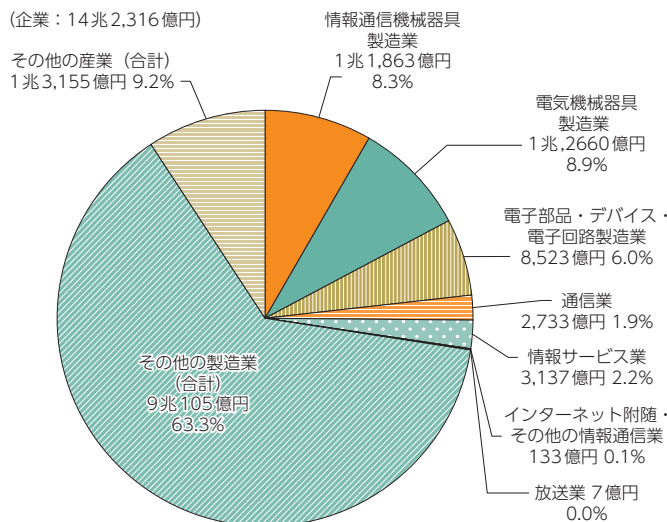
2018年度の我が国の科学技術研究費（以下「研究費」という。）の総額（企業、非営利団体・公的機関及び大学等の研究費の合計）は19兆5,260億円となっている。

研究費の総額の約7割を占める企業の研究費は、14兆2,316億円となっている。また、企業の研究費のうち、情報通信産業の研究費は3兆9,056億円（27.4%）を占めており、そのうち、電気機械器具製造業の研究費が最も多い（図表5-1-5-1）。

2008年度から2018年度までの情報通信産業研究費の推移を見てみると、2008年度から2009年度まで減少し、以降2011年度に一度増加したものの、それ以降は減少または横ばいの傾向が続いている（図表5-1-5-2）。

2018年度の情報通信分野の研究費は2兆4,670億円となった（前年度比9.9%増）（図表5-1-5-3）。

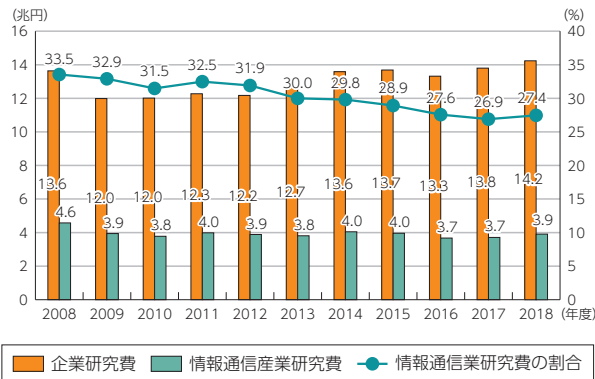
図表5-1-5-1 企業の研究費の割合（2018年度）



(出典) 総務省「令和元年科学技術研究調査」により作成
<https://www.stat.go.jp/data/kagaku/index.htm>

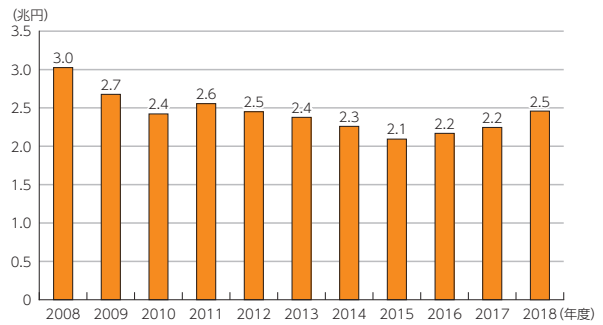
*19 情報通信産業は、ここでは情報通信機械器具製造業、電気機械器具製造業、電子部品・デバイス・電子回路製造業、情報通信業（情報サービス業、通信業、放送業、インターネット附随・その他の情報通信業）を指す。

図表 5-1-5-2 企業研究費の推移



(出典) 総務省「科学技術研究調査」(各年)により作成
<https://www.stat.go.jp/data/kagaku/index.htm>

図表 5-1-5-3 情報通信分野の研究費の推移



(出典) 総務省「科学技術研究調査」(各年)により作成
<https://www.stat.go.jp/data/kagaku/index.html>

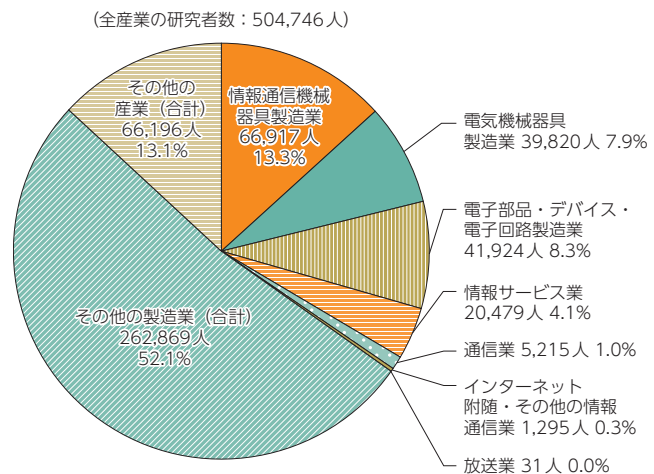
2 研究者数

●企業の研究者のうち、情報通信産業の研究者は17万5,681人で、34.8%を占める

2019年3月31日現在の我が国の研究者（企業、非営利団体・公的機関及び大学等の研究者の合計）は、87万4,821人である。そのうち約58%を占める企業の研究者50万4,746人のうち、情報通信産業の研究者は17万5,681人となっており、企業の研究者の34.8%を占めている。なお、情報通信産業の研究者の中では、情報通信機械器具製造業の研究者が最も多い（図表5-1-5-4）。

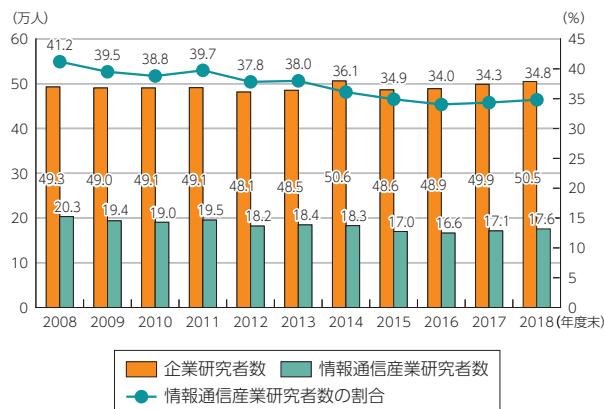
2008年度末から2018年度末までの企業研究者数の推移を見ると、企業研究者数全体に占める情報通信産業研究者数の割合は、2014年度末以降減少していたが、近年横ばいとなっている（図表5-1-5-5）。

図表 5-1-5-4 企業の研究者数の産業別割合（2019年3月31日現在）



(出典) 総務省「令和元年科学技術研究調査」により作成
<https://www.stat.go.jp/data/kagaku/index.html>

図表 5-1-5-5 企業研究者数の推移



(出典) 総務省「科学技術研究調査」(各年)により作成
<https://www.stat.go.jp/data/kagaku/index.html>

6 ICT企業の活動実態

情報通信業基本調査は、日本標準産業分類大分類G「情報通信業*20」に属する企業の活動実態を明らかにし、情報通信業に関する施策の基礎資料を得ることを目的として、総務省及び経済産業省両省連携の下実施している統計法（平成19年法律第53号）に基づく一般統計調査である（2010年開始）。以下、2019年調査による活動実態の概要を示す。

1 情報通信業を営む企業の概要（アクティビティベース*21 結果）

ア 調査結果の全体概要

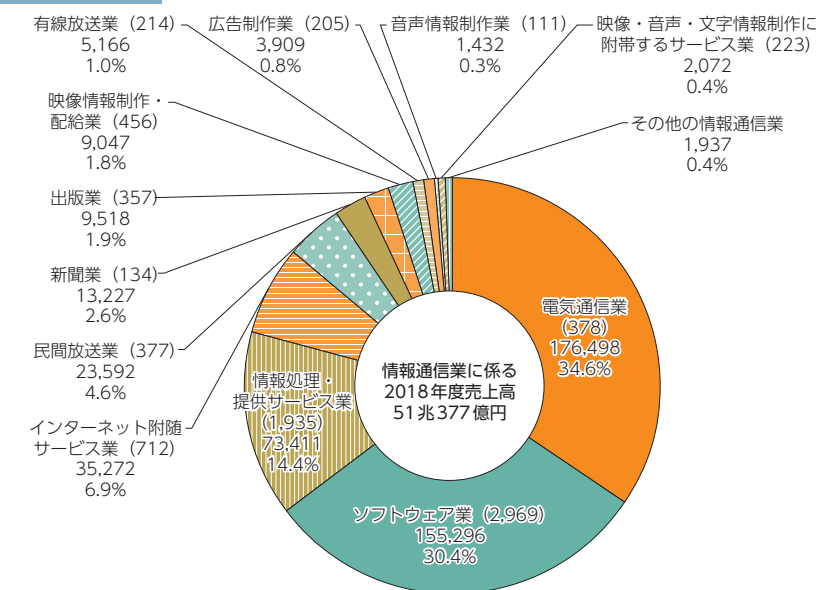
●情報通信業を営む企業の売上高は50兆円を超え、企業数は5,819社

情報通信業に係る2018年度の売上高は51兆377億円（全社の売上高は68兆9,456億円）で、構成割合をみると、電気通信業が34.6%（前年度差0.6ポイント減少）、ソフトウェア業が30.4%（前年度差0.7ポイント減少）となっている（図表5-1-6-1）。

2010年度から2018年度までにおける情報通信業の売上高の推移をみると、2016年度に微減したものの、概ね増加傾向にある（図表5-1-6-2）。

情報通信業を営む企業（主業か否かを問わず少しでも情報通信業を営んでいる企業をいう。）の数は5,819社で、営業利益は6兆3,912億円、経常利益は7兆256億円、保有子会社・関連会社数は10,582社となっている（図表5-1-6-3）。

図表 5-1-6-1 情報通信業の売上高（2018年度）



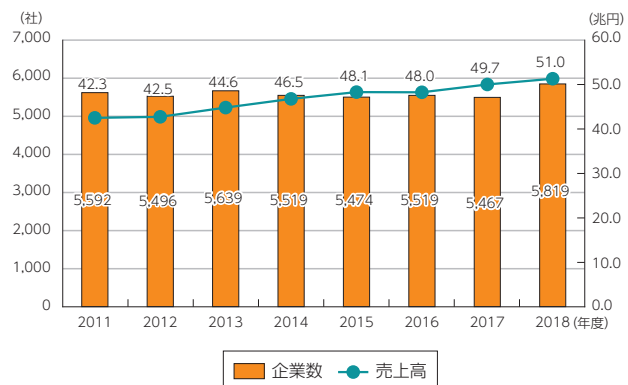
※1 ()は社数

※2 単位：億円

※3 「その他の情報通信業」とは、情報通信業に係る売上高内訳において、主要事業名「その他」として回答のあったものをいう。

（出典）総務省・経済産業省「2019年情報通信業基本調査」
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics07.html>

図表 5-1-6-2 情報通信業の企業数・売上高の推移



（出典）総務省・経済産業省「情報通信業基本調査」（各年）より作成
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics07.html>

*20 情報通信業の範囲については、巻末付注4を参照。

*21 情報通信業基本調査においては、情報通信業を営む企業全体について、企業の営む活動内容に着目した結果（アクティビティベース）と主たる事業内容に着目した結果（主業格付けベース）の両面を取りまとめている。

図表 5-1-6-3 情報通信業の全体概要

		企業数	事業所数	従業者数 (人)		売上高 (億円)	当該業種売上高 (億円)	営業利益 (億円)	経常利益 (億円)	保有子会社・関連会社数
					常時従業者数 (人)					
全体	2017年度	5,467	25,627	1,623,885	1,619,116	665,058	497,496	62,755	69,263	10,304
	2018年度	5,819	27,540	1,684,186	1,678,875	689,456	510,377	63,912	70,256	10,582
	前年度比 (%)	6.4	7.5	3.7	3.7	3.7	2.6	1.8	1.4	2.7
電気通信業	2017年度	372	1,852	163,255	163,207	201,387	175,261	31,456	32,548	498
	2018年度	378	2,087	170,737	170,675	203,053	176,498	31,136	32,007	646
	前年度比 (%)	1.6	12.7	4.6	4.6	0.8	0.7	▲1.0	▲1.7	29.7
民間放送業	2017年度	373	1,583	35,923	35,305	28,385	23,443	2,052	2,383	486
	2018年度	377	1,599	42,877	42,274	28,812	23,592	1,878	2,290	448
	前年度比 (%)	1.1	1.0	19.4	19.7	1.5	0.6	▲8.5	▲3.9	▲7.8
有線放送業	2017年度	216	432	18,311	18,305	13,694	5,002	1,586	1,578	114
	2018年度	214	694	21,730	21,674	14,423	5,166	1,590	1,625	140
	前年度比 (%)	▲0.9	60.6	18.7	18.4	5.3	3.3	0.3	3.0	22.8
ソフトウェア業	2017年度	2,878	10,919	868,054	866,040	263,303	154,870	15,844	20,230	4,563
	2018年度	2,969	10,948	864,077	862,069	269,723	155,296	17,373	21,487	4,611
	前年度比 (%)	3.2	0.3	▲0.5	▲0.5	2.4	0.3	9.7	6.2	1.1
情報処理・提供サービス業	2017年度	1,794	9,999	703,172	701,415	157,808	64,366	8,848	9,736	2,761
	2018年度	1,935	11,742	763,774	761,240	183,061	73,411	10,702	11,496	2,957
	前年度比 (%)	7.9	17.4	8.6	8.5	16.0	14.1	20.9	18.1	7.1
インターネット附随サービス業	2017年度	667	3,801	186,392	185,700	93,451	33,189	10,178	10,754	2,086
	2018年度	712	3,827	193,406	192,811	96,101	35,272	9,672	10,696	2,149
	前年度比 (%)	6.7	0.7	3.8	3.8	2.8	6.3	▲5.0	0.5	3.0
映像情報制作・配給業	2017年度	438	1,574	55,840	55,406	26,351	8,794	2,134	2,405	523
	2018年度	456	1,654	54,301	53,924	24,591	9,047	1,865	2,141	524
	前年度比 (%)	4.1	5.1	▲2.8	▲2.7	▲6.7	2.9	▲12.6	▲11.0	0.2
音声情報制作業	2017年度	101	256	9,368	9,298	5,120	1,508	803	284	50
	2018年度	111	265	9,588	9,519	4,845	1,432	738	239	52
	前年度比 (%)	9.9	3.5	2.3	2.4	▲5.4	▲5.0	▲8.2	▲15.8	4.0
新聞業	2017年度	127	2,270	42,283	42,045	16,752	13,720	497	662	751
	2018年度	134	2,201	42,352	42,116	16,372	13,227	463	631	747
	前年度比 (%)	5.5	▲3.0	0.2	0.2	▲2.3	▲3.6	▲6.8	▲4.7	▲0.5
出版業	2017年度	353	3,342	85,186	84,639	34,228	10,361	1,348	1,765	816
	2018年度	357	3,076	84,190	83,746	32,670	9,518	1,330	1,713	818
	前年度比 (%)	1.1	▲8.0	▲1.2	▲1.1	▲4.6	▲8.1	▲1.3	▲2.9	0.2
広告制作業	2017年度	171	621	29,721	29,643	22,941	3,667	848	1,131	1,283
	2018年度	205	659	29,634	29,554	21,601	3,909	789	1,087	1,235
	前年度比 (%)	19.9	6.1	▲0.3	▲0.3	▲5.8	6.6	▲7.0	▲3.9	▲3.7
映像・音声・文字情報制作に附帯するサービス業	2017年度	170	589	22,620	22,422	6,435	1,333	301	379	279
	2018年度	223	706	27,251	26,956	8,644	2,072	360	456	217
	前年度比 (%)	31.2	19.9	20.5	20.2	34.3	55.5	19.6	20.3	▲22.2
(再掲) テレビジョン・ラジオ番組制作業	2017年度	358	673	30,668	30,322	12,298	4,321	667	815	274
	2018年度	378	802	30,083	29,745	11,457	4,825	539	698	306
	前年度比 (%)	5.6	19.2	▲1.9	▲1.9	▲6.8	11.7	▲19.2	▲14.4	11.7

※1 「当該業種売上高」とはアクティビティに係る売上高をいう (例えば電気通信業の「当該業種売上高」とは、会社全体の売上高のうち電気通信業に係る売上高をいう)。

※2 「当該業種売上高」の全体は、「その他」に回答した企業があるため、内訳の計に一致しない。

※3 「(再掲) テレビジョン・ラジオ番組制作業」とは、映像・音声・文字情報制作業のうちテレビジョン番組制作業およびラジオ番組制作業を合計したものをいう。

(出典) 総務省・経済産業省「2019年情報通信業基本調査」

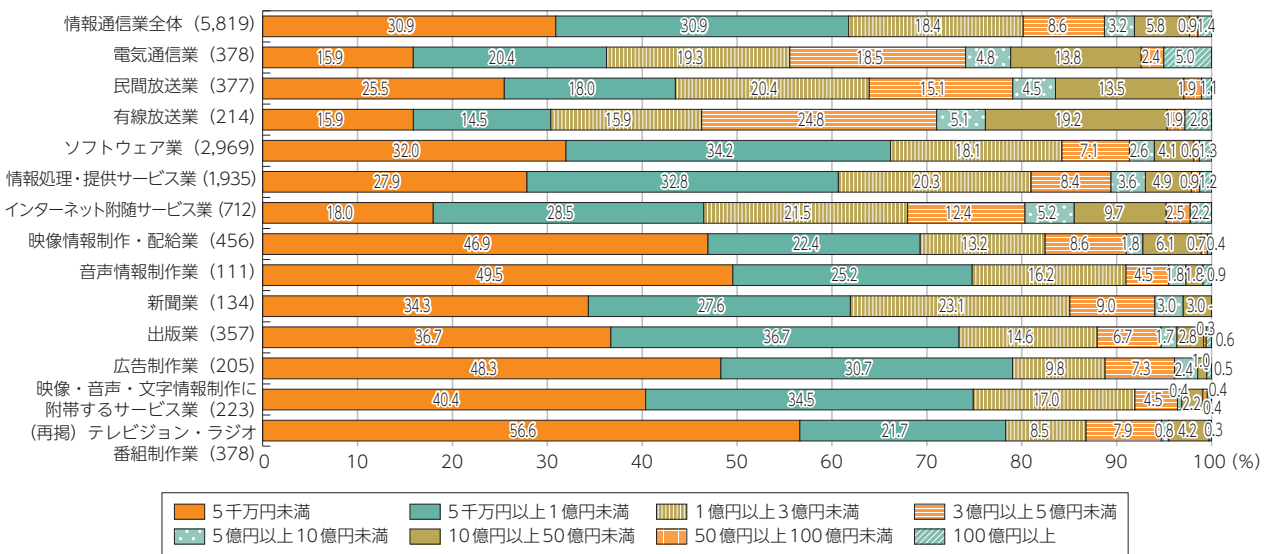
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics07.html>

イ 構成割合

●12業種中8業種で、資本金が「1億円未満」に属する企業が6割以上を占める

情報通信業を営む企業の構成割合について、資本金規模別にみると、12業種中8業種で「1億円未満」に属する企業が6割以上を占めている。特に映像情報制作・配給業、音声情報制作業、広告制作業、映像・音声・文字情報制作に附帯するサービス業では、「5千万円未満」に属する企業が4割以上を占めている (図表 5-1-6-4)。

図表 5-1-6-4 資本金規模別の企業構成割合



(出典) 総務省・経済産業省「2019年情報通信業基本調査」
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics07.html>

ウ 労働生産性の状況

●情報通信業を営む企業の労働生産性は1,334.7万円/人

情報通信業を営む企業の労働生産性^{*22}は1,334.7万円/人(前年度比1.7%減)、労働装備率^{*23}は1,215.8万円/人(前年度比2.4%減)、労働分配率^{*24}は41.5%(前年度差ほぼ横ばい)となっている(図表5-1-6-5)。

労働生産性について業種別にみると、電気通信業(4,132.1万円/人)、有線放送業(2,601.5万円/人)、民間放送業(1,772.6万円/人)の順となっており、情報通信業の中では、特に通信・放送業が高くなっている。また、全産業の労働生産性と比較すると、情報通信業における労働生産性は平均よりも高い水準にあるといえる^{*25}。

2010年度から2018年度の推移についてみると、労働生産性はほぼ横ばいである(図表5-1-6-6)。

図表 5-1-6-5 労働生産性、労働装備率、労働分配率の状況

	企業数			労働生産性(万円/人)			労働装備率(万円/人)			労働分配率(%)		
	2017年度	2018年度	前年度比	2017年度	2018年度	前年度比	2017年度	2018年度	前年度比	2017年度	2018年度	前年度差
情報通信業全体	5,467	5,819	6.4%	1,357.4	1,334.7	▲1.7%	1,245.6	1,215.8	▲2.4%	41.2	41.5	0.3pt
電気通信業	372	378	1.6%	4,347.6	4,132.1	▲5.0%	7,887.3	7,568.8	▲4.0%	13.9	14.0	0.2pt
民間放送業	373	377	1.1%	2,061.5	1,772.6	▲14.0%	3,279.7	2,871.9	▲12.4%	39.7	40.9	1.2pt
有線放送業	216	214	▲0.9%	2,868.5	2,601.5	▲9.3%	5,938.6	5,113.0	▲13.9%	19.9	19.9	0.0pt
ソフトウェア業	2,878	2,969	3.2%	1,048.8	1,070.5	2.1%	382.6	385.8	0.8%	56.9	56.6	▲0.3pt
情報処理・提供サービス業	1,794	1,935	7.9%	851.9	863.8	1.4%	272.0	285.2	4.8%	58.3	58.0	▲0.2pt
インターネット附随サービス業	667	712	6.7%	1,480.7	1,444.4	▲2.5%	951.3	941.8	▲1.0%	38.6	38.6	0.1pt
映像情報制作・配給業	438	456	4.1%	1,291.5	1,238.6	▲4.1%	1,208.6	1,240.6	2.7%	46.7	48.5	1.8pt
音声情報制作業	101	111	9.9%	1,606.3	1,478.7	▲7.9%	322.1	331.3	2.9%	31.6	32.2	0.6pt
新聞業	127	134	5.5%	1,335.8	1,333.6	▲0.2%	2,500.8	2,529.3	1.1%	59.8	59.6	▲0.2pt
出版業	353	357	1.1%	1,106.5	1,103.1	▲0.3%	1,415.5	1,456.3	2.9%	57.4	56.9	▲0.5pt
広告制作業	171	205	19.9%	1,224.2	1,193.6	▲2.5%	1,013.9	872.0	▲14.0%	56.4	56.6	0.2pt
映像・音声・文字情報制作に 附帯するサービス業	170	223	31.2%	943.6	962.4	2.0%	710.2	1,084.2	52.7%	61.4	60.9	▲0.6pt
(再掲) テレビジョン・ラ ジオ番組制作業	358	378	5.6%	1,112.8	1,084.2	▲2.6%	923.4	1,130.5	22.4%	55.9	57.6	1.7pt

(出典) 総務省・経済産業省「2019年情報通信業基本調査」
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics07.html>

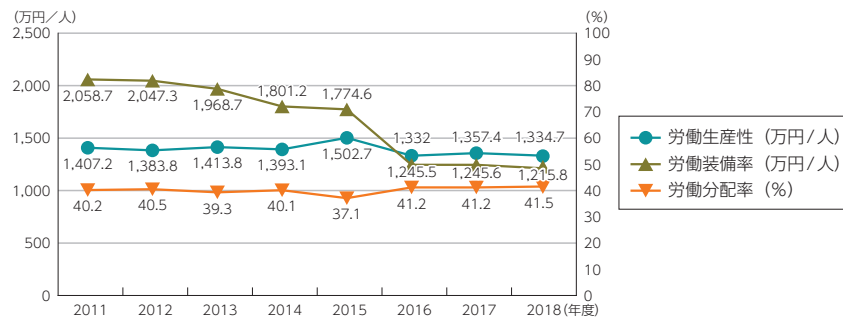
*22 労働生産性＝付加価値額÷従業員数 従業員一人当たりの付加価値額をみる指標。

*23 労働装備率＝有形固定資産÷従業員数 従業員一人当たりどれだけの資本(有形固定資産)を使用しているかをみる指標。

*24 労働分配率＝給与総額÷付加価値額×100 生み出された付加価値のうち、どれだけ人件費に分配されたかをみる指標。

*25 法人企業統計調査結果(平成30年度)(2019年9月2日公表)によると、全産業(金融業、保険業を除く)の労働生産性は730万円となっている。

図表5-1-6-6 労働生産性、労働装備率、労働分配率の推移*26



(出典) 総務省・経済産業省「情報通信業基本調査」(各年)より作成
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics07.html>

2 電気通信業、放送業*27

ア 売上高の状況

●2018年度の売上高は、合計で16兆7,205億円

電気通信業、放送業の2018年度売上高は16兆7,205億円(前年度比0.6%減)であり、事業別にみると、電気通信事業は13兆9,032億円、民間放送事業は2兆3,875億円、有線テレビジョン放送事業は4,298億円となっている(図表5-1-6-7)。

2010年度から2018年度の推移についてみると、電気通信業と放送業の両方において横ばいである(図表5-1-6-8)

図表5-1-6-7 通信・放送業の売上高

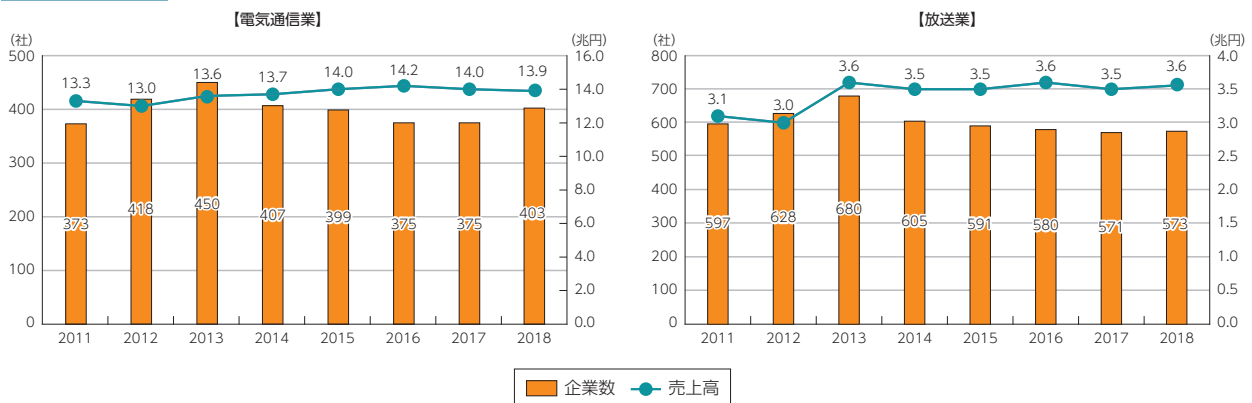
(単位: 社、兆円)

区分	2018年度	
	企業数	売上高
通信・放送業全体	976	17.5
電気通信事業	403	13.9
放送事業	573	3.6
民間放送事業	376	2.4
有線テレビジョン放送事業	196	0.4
NHK	1	0.7

※NHKは公表資料による。

(出典) 総務省・経済産業省「2019年情報通信業基本調査」
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics07.html>

図表5-1-6-8 電気通信業・放送業の企業数・売上高の推移



(出典) 総務省・経済産業省「情報通信業基本調査」(各年)より作成
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics07.html>

イ 今後の事業運営

●今後1年以内に新たな分野に事業展開したいと考えている企業は電気通信事業で39.2%、有線テレビジョン放送事業で45.5%

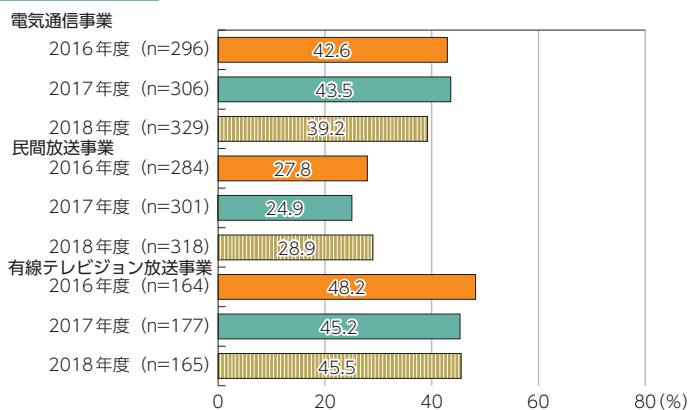
今後1年以内に新たな分野に事業展開したいと考えている企業は、電気通信事業で39.2%、民間放送事業で

*26 2015年度から2016年度にかけて調査対象企業の一部に組織再編があり調査対象外となったため、比較には注意を要する。

*27 情報通信業基本調査のうち、各業種固有事項調査票(電気通信業、放送業)に回答した782社(事業ベースでは975社)について集計したもの。なお、日本放送協会(NHK)については公表資料から数値を計上している。

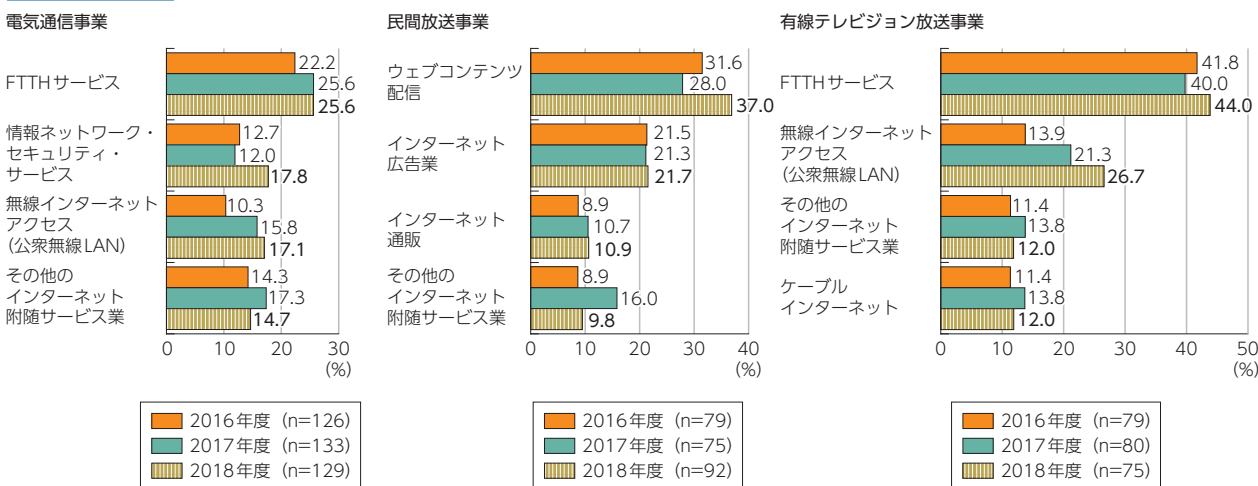
28.9%、有線テレビジョン放送事業で45.5%となっている(図表5-1-6-9)。事業展開したい分野をみると、電気通信事業及び有線テレビジョン放送事業では「FTTHサービス」を新たに展開したいと考える企業が多い。また、民間放送事業では「ウェブコンテンツ配信」への展開意向が多い(図表5-1-6-10)。

図表5-1-6-9 新たな分野に事業展開したいと考えている企業の割合



(出典) 総務省・経済産業省「2019年情報通信業基本調査」
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics07.html>

図表5-1-6-10 展開したいと考えている事業の内容(複数回答上位)



※数値は、今後1年以内に新たに展開したいと考えている事業があると回答した企業数に占める割合である。

(出典) 総務省・経済産業省「2019年情報通信業基本調査」
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics07.html>

3 放送番組制作業*28

ア 売上高の状況

●2018年度の売上高は、3,413億円

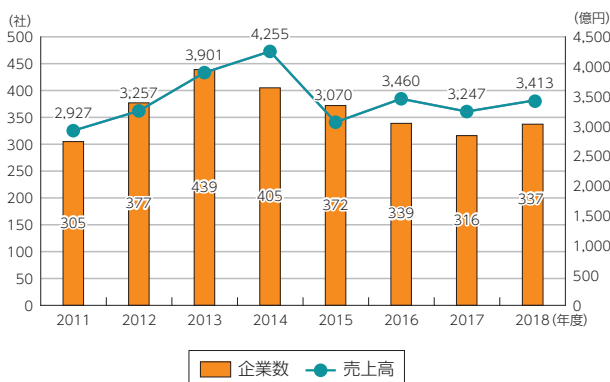
放送番組制作業の2018年度売上高は3,413億円(前年度比5.1%増)となっている(図表5-1-6-11)。

イ テレビ放送番組の二次利用

●二次利用を行っている企業の割合は70.5%

2018年度に制作し、「完パケ」*29納品したテレビ放送番組を保有している企業のうち、二次利用を行っているものは70.5%(前年度差4.1ポイント低下)となっている。二次利用の形態は、「再放送への利用」(75.0%)の割合が最も大きい(図表5-1-6-12)。

図表5-1-6-11 放送番組制作業の企業数・売上高の推移

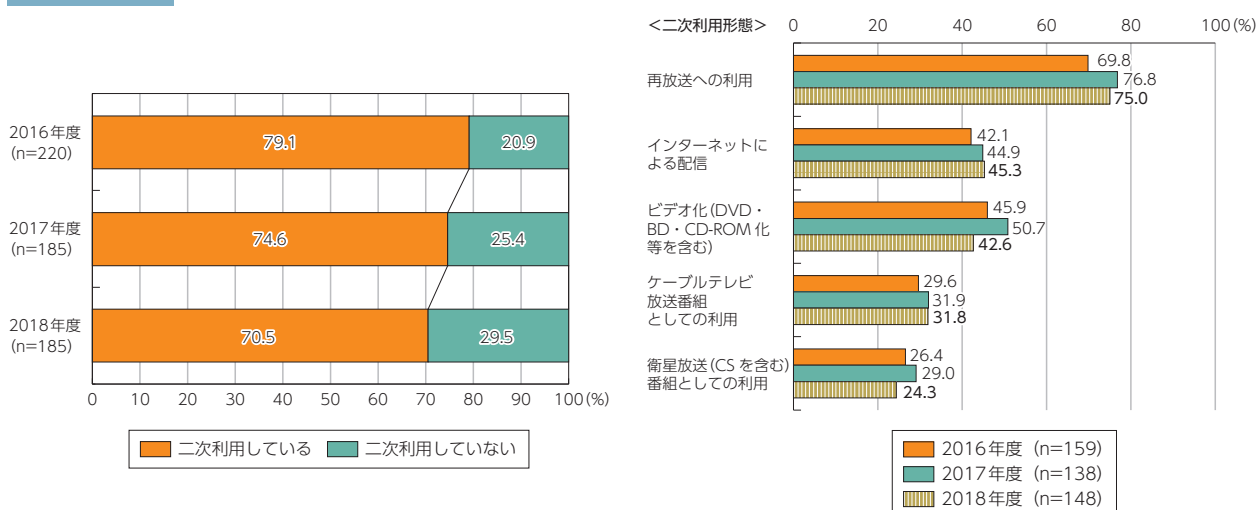


(出典) 総務省・経済産業省「情報通信業基本調査」(各年)より作成
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics07.html>

*28 情報通信業基本調査のうち、各業種固有事項調査票(放送番組制作業)に回答した337社について集計したもの。

*29 「完パケ」とは、収録・編集などが終わりいつでも放送できるように完全に出来上がっている番組のことをいう。

図表5-1-6-12 テレビ放送番組の二次利用の状況及び二次利用の形態（複数回答上位5位）



(出典) 総務省・経済産業省「2019年情報通信業基本調査」
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics07.html>

4 インターネット附随サービス業*30

ア 売上高の状況

● 2018年度の売上高は、2兆6,897億円

インターネット附随サービス業の2018年度売上高は2兆6,897億円（前年度比5.0%増）であり、1企業当たりの売上高は50.7億円（前年度比4.8%増）となっている。売上高をサービス別にみると、「ウェブコンテンツ配信業」、「ショッピングサイト運営業及びオークションサイト運営業」、「クラウドコンピューティングサービス」の順となっている（図表5-1-6-13）。

2010年度から2018年度の推移についてみると、売上高は2012年度に一度落ち込んだものの、増加傾向にある。一方で、企業数は2013年度がピークとなっている。

図表5-1-6-13 サービス別企業数・売上高（アクティビティベース）

	企業数			売上高 (億円)			1企業当たり売上高 (億円)		
	2017年度	2018年度	前年度比 (%)	2017年度	2018年度	前年度比 (%)	2017年度	2018年度	前年度比 (%)
合計	529	530	0.2	25,612.5	26,897.0	5.0	48.4	50.7	4.8
ウェブ情報検索サービス業	70	68	▲ 2.9	1,208.5	1,189.3	▲ 1.6	17.3	17.5	1.3
ショッピングサイト運営業及びオークションサイト運営業	75	73	▲ 2.7	3,300.8	3,293.3	▲ 0.2	44.0	45.1	2.5
電子掲示板・ブログサービス・SNS運営業	15	18	20.0	367.3	271.8	▲ 26.0	24.5	15.1	▲ 38.3
ウェブコンテンツ配信業	137	133	▲ 2.9	7,824.5	7,706.1	▲ 1.5	57.1	57.9	1.4
うちIPTVサービスによる収入	12	16	33.3	532.1	583.6	9.7	44.3	36.5	▲ 17.7
クラウドコンピューティングサービス	116	122	5.2	1,211.7	1,697.1	40.1	10.4	13.9	33.2
電子認証業	10	13	30.0	87.6	92.5	5.6	8.8	7.1	▲ 18.8
情報ネットワーク・セキュリティ・サービス業	62	65	4.8	760.5	1,055.0	38.7	12.3	16.2	32.3
課金・決済代行業	24	25	4.2	1,007.5	1,059.3	5.1	42.0	42.4	0.9
サーバ管理受託業	82	67	▲ 18.3	324.1	350.4	8.1	4.0	5.2	32.3
その他のインターネット附随サービス業	148	140	▲ 5.4	9,520.1	10,182.1	7.0	64.3	72.7	13.1

※1 複数事業を併営する企業があるため、企業数の合計と内訳の和は必ずしも一致しない。

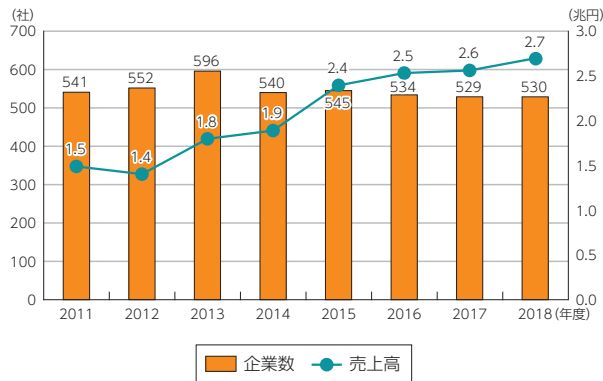
※2 売上高の内訳に回答のない企業があるため、売上高の合計と内訳の和は一致しない。

※3 「ショッピングサイト運営業及びオークションサイト運営業」はインターネット・ショッピング・サイト運営業及びインターネット・オークション・サイト運営業をいう。

(出典) 総務省・経済産業省「2019年情報通信業基本調査」
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics07.html>

*30 情報通信業基本調査のうち、各業種固有事項調査票（インターネット附随サービス業）に回答した530社について集計したもの。

図表5-1-6-14 インターネット附随サービス業の企業数・売上高の推移



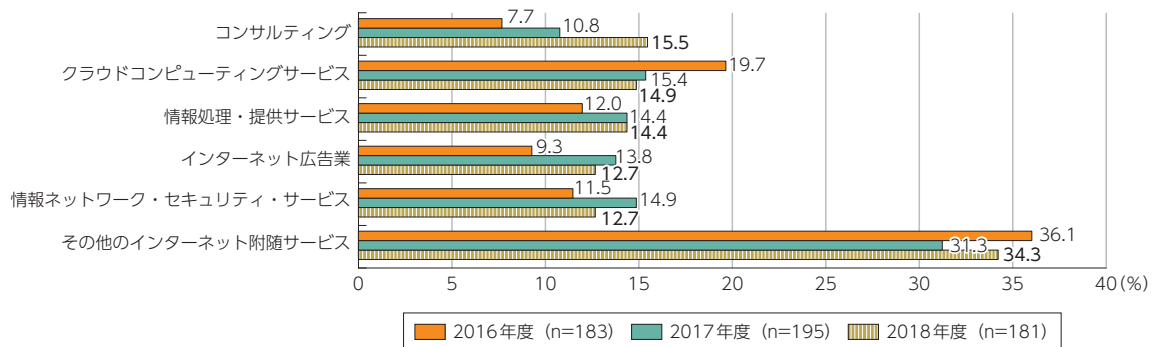
(出典) 総務省・経済産業省「情報通信業基本調査」(各年)より作成
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics07.html>

イ 今後の事業展開

●コンサルティングを展開したいと考えている企業が増加

今後新たに展開したいと考えている事業分野について、回答企業の割合が大きかったものは「コンサルティング」が15.5%（前年度差4.7ポイント上昇）、「クラウドコンピューティングサービス」が14.9%（前年度差0.5ポイント低下）、「情報処理・提供サービス」が14.4%（前年度差横ばい）となっている。（図表5-1-6-15）。

図表5-1-6-15 今後新たに展開したいと考えている事業分野の状況（複数回答上位）



※回答に「今後新たに展開したいと考えている事業」があった企業数で除した数値である。

(出典) 総務省・経済産業省「2019年情報通信業基本調査」
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics07.html>

5 情報サービス業*31

ア 売上高の状況

●2018年度の売上高は、18兆5,334億円

情報サービス業の2018年度売上高は18兆5,334億円であり、1企業当たりの売上高は51.0億円（前年度比1.8%増）となっている。売上高を業種別にみると、ゲームソフトウェア業及びその他の情報サービス業以外の業種は昨年度より増加している（図表5-1-6-16）。

2010年度から2018年度の推移についてみると、2016年度以降売上高は増加傾向にある（図表5-1-6-17）。

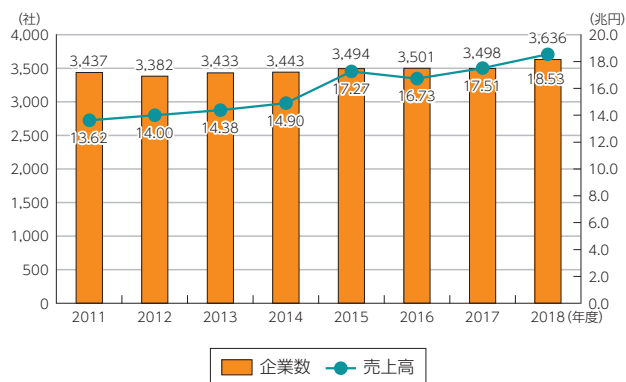
*31 情報通信業基本調査のうち、各業種固有事項調査票（情報サービス業）に回答した3,636社について集計したもの。

図表5-1-6-16 業種別企業数と売上高（アクティビティベース）

	企業数			売上高（億円）			1企業あたり売上高（億円）		
	2017年度	2018年度	前年度比（%）	2017年度	2018年度	前年度比（%）	2017年度	2018年度	前年度比（%）
合計	3,498	3,636	3.9	175,091	185,334	5.8	50.1	51.0	1.8
受託開発ソフトウェア業	2,321	2,386	2.8	80,955	85,768	5.9	34.9	35.9	3.1
組み込みソフトウェア業	264	252	▲4.5	3,226	3,269	1.3	12.2	13.0	6.2
パッケージソフトウェア業	690	692	0.3	11,124	11,519	3.6	16.1	16.6	3.3
ゲームソフトウェア業	88	89	1.1	6,793	6,571	▲3.3	77.2	73.8	▲4.3
情報処理サービス業	1,070	1,105	3.3	39,171	45,572	16.3	36.6	41.2	12.7
情報提供サービス業	189	210	11.1	3,296	3,563	8.1	17.4	17.0	▲2.7
市場調査・世論調査・社会調査業	90	100	11.1	2,358	2,505	6.2	26.2	25.1	▲4.4
その他の情報サービス業	1,106	1,113	0.6	28,170	26,567	▲5.7	25.5	23.9	▲6.3

（出典）総務省・経済産業省「2019年情報通信業基本調査」
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics07.html>

図表5-1-6-17 情報サービス業の企業数・売上高の推移



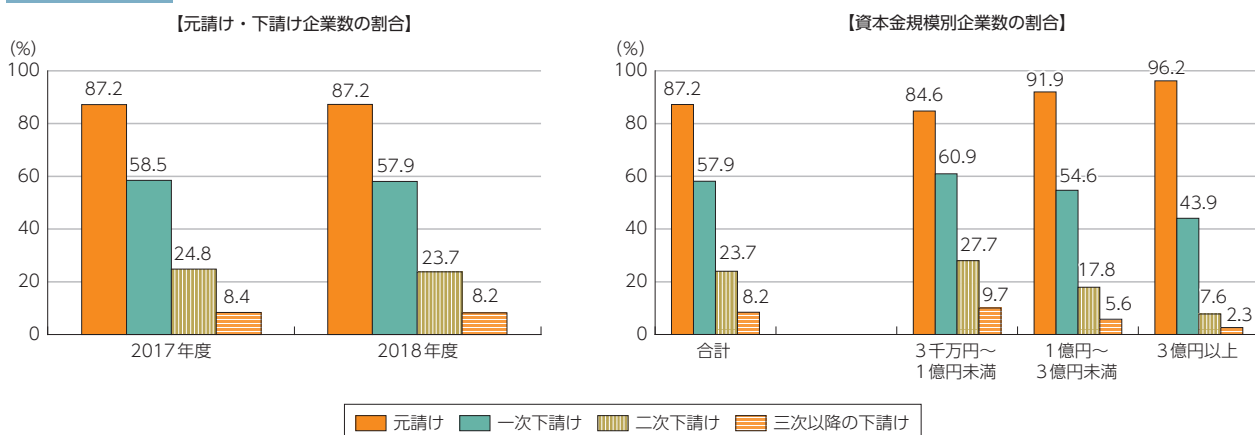
（出典）総務省・経済産業省「情報通信業基本調査」（各年）より作成
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics07.html>

イ 元請け・下請けの状況

●元請け・下請け別企業数の割合は、元請けが87.2%、一次下請けが57.9%

開発・制作部門における元請け・下請け別の企業数の割合は、資本金規模が大きくなるに従い、元請けの割合が増加し、下請けの割合が減少している（図表5-1-6-18）。

図表5-1-6-18 元請け・下請けの状況



※元請け・下請けの実施は複数回答であり、回答のあった企業数で集計。

（出典）総務省・経済産業省「2019年情報通信業基本調査」
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics07.html>

6 映像・音声・文字情報制作業*32

ア 売上高の状況

● 2018年度の売上高は、2兆8,369億円

映像・音声・文字情報制作業の2018年度売上高は2兆8,369億円（前年度比2.3%減）であり、1企業当たりの売上高は37.3億円（前年度比6.4%減）となっている。売上高を業種別にみると、新聞業が最も多く、出版業、広告制作業の順となっている（図表5-1-6-19）。

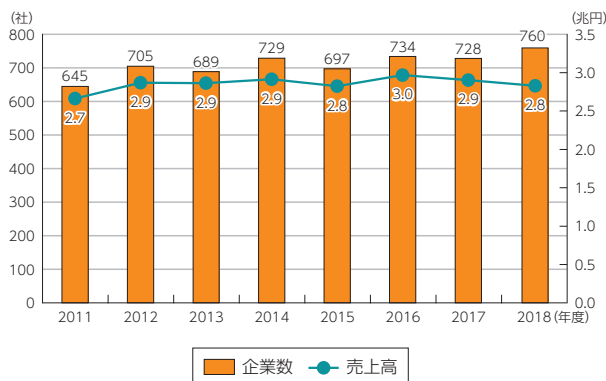
2010年度から2018年度の推移についてみると、2012年度以降売上高は横ばいである。（図表5-1-6-20）。

図表5-1-6-19 業種別企業数と売上高（アクティビティベース）

	企業数			売上高（億円）			1企業当たり売上高（億円）		
	2017年度	2018年度	前年度比（%）	2017年度	2018年度	前年度比（%）	2017年度	2018年度	前年度比（%）
合計	728	760	4.4	29,041	28,369	▲ 2.3	39.9	37.3	▲ 6.4
映画・ビデオ制作業	129	119	▲ 7.8	1,183	899	▲ 24.0	9.2	7.6	▲ 17.6
アニメーション制作業	32	29	▲ 9.4	833	820	▲ 1.5	26.0	28.3	8.7
レコード制作業	26	26	0.0	1,519	1,420	▲ 6.6	58.4	54.6	▲ 6.6
新聞業	115	117	1.7	9,915	9,276	▲ 6.5	86.2	79.3	▲ 8.1
出版業	309	315	1.9	8,155	7,974	▲ 2.2	26.4	25.3	▲ 4.1
広告制作業	184	195	6.0	4,195	4,367	4.1	22.8	22.4	▲ 1.8
映画・ビデオ・テレビジョン番組配給業	45	44	▲ 2.2	1,413	1,388	▲ 1.7	31.4	31.5	0.5
映像・音声・文字情報制作に付帯するサービス業	187	223	19.3	1,828	2,226	21.8	9.8	10.0	2.1

（出典）総務省・経済産業省「2019年情報通信業基本調査」
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics07.html>

図表5-1-6-20 映像・音声・文字情報制作業の企業数・売上高の推移



（出典）総務省・経済産業省「情報通信業基本調査」(各年)より作成
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics07.html>

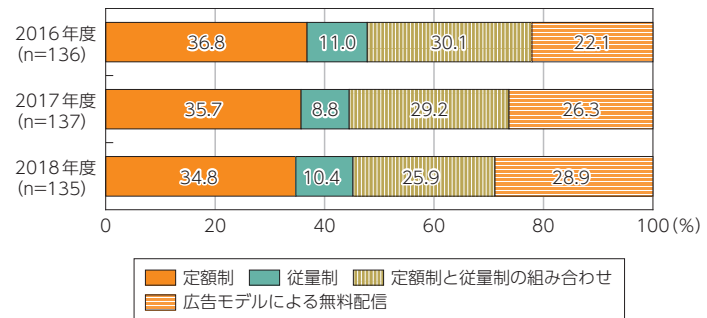
*32 情報通信業基本調査のうち、各業種固有事項調査票（映像・音声・文字情報制作業）に回答した760社について集計したもの。

イ 課金システムの状況

● 広告モデルによる無料配信が拡大

映像・音楽の配信に係る課金システムをみると、「定額制」が34.8%（前年度差0.9ポイント低下）と最も高く、次いで「広告モデルによる無料配信」が28.9%（前年度差2.6ポイント上昇）となっている。（図表5-1-6-21）。

図表5-1-6-21 映像・音楽の配信に係る課金システム



（出典）総務省・経済産業省「2019年情報通信業基本調査」
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics07.html>

7 電気通信市場の動向

1 市場規模

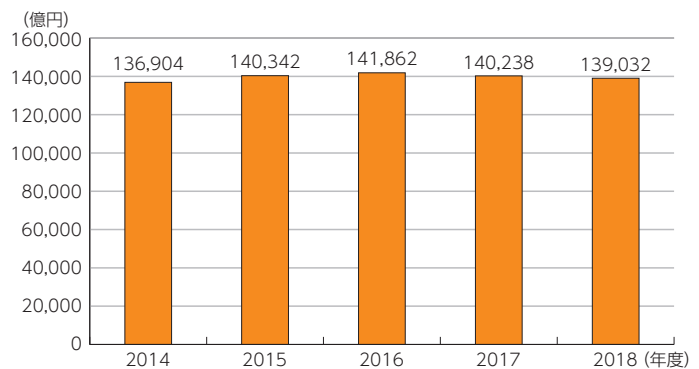
● 電気通信事業の売上高をみると、移動通信が引き続き増加し、サービス別ではデータ伝送の占める比率が半数以上を占める

2018年度における電気通信事業の売上高は、13兆9,032億円（前年度比0.9%減）となっている（図表5-1-7-1）。

固定通信^{*33}と移動通信^{*34}の売上比率は、固定通信の割合が30.1%、移動通信が55.3%となっている。（図表5-1-7-2）また、売上高のサービス別比率をみると、音声伝送の割合が全体の29.7%であり、データ伝送は55.7%となっている（図表5-1-7-3）。

移動系通信サービス主要事業者のARPUをみると、NTTドコモは4,740円、KDDIは7,760円、ソフトバンクは4,420円となっている（図表5-1-7-4）。

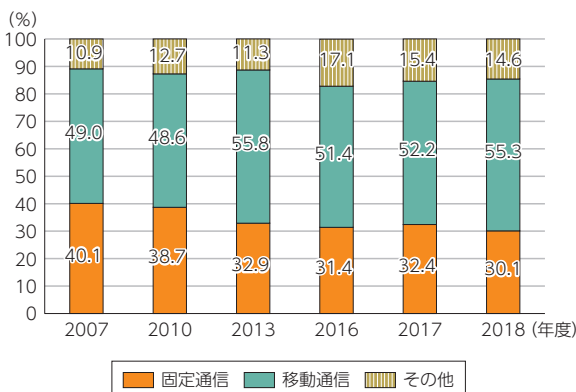
図表5-1-7-1 電気通信事業の売上高の推移



※売上高は全回答事業者の積上げであり、各年度の回答事業者数が異なるため、比較には注意を要する。

（出典）総務省・経済産業省「情報通信業基本調査」（各年）より作成
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics07.html>

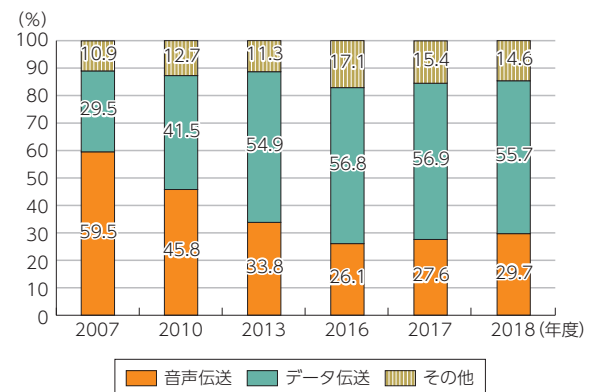
図表5-1-7-2 電気通信事業者の固定通信と移動通信の売上比率の推移



※売上内訳「不明」を除いて算出

（出典）総務省・経済産業省「情報通信業基本調査」（各年）より作成
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics07.html>

図表5-1-7-3 電気通信事業者の音声伝送とデータ伝送の売上比率の推移



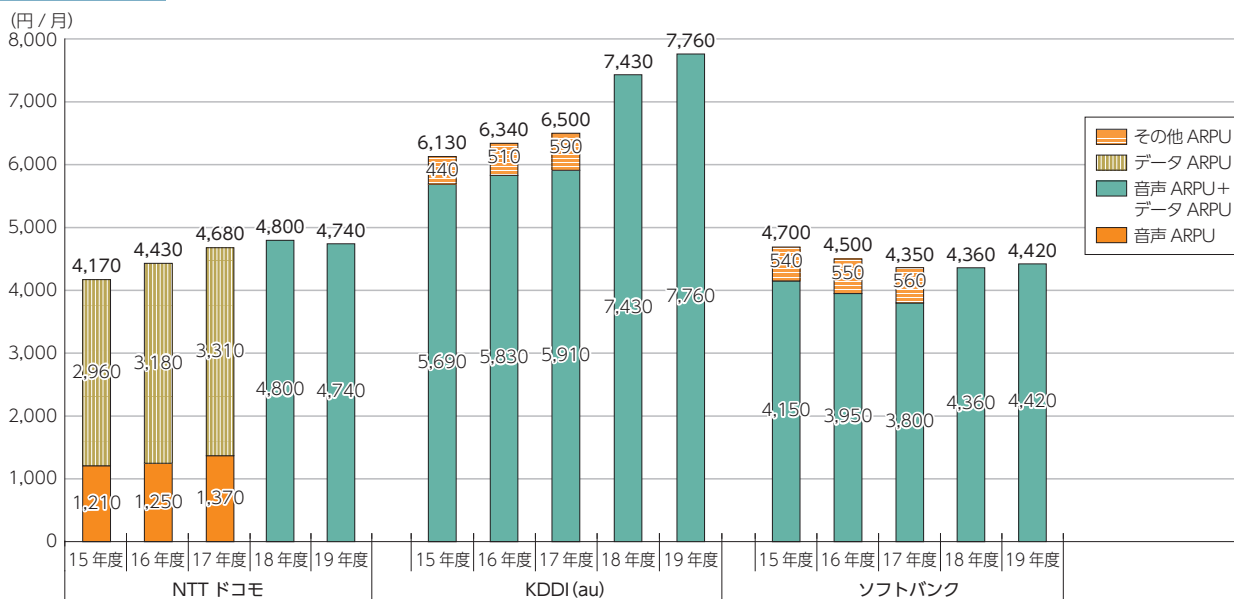
※売上内訳「不明」を除いて算出

（出典）総務省・経済産業省「情報通信業基本調査」（各年）より作成
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics07.html>

*33 「固定音声伝送（国内）」、「固定音声伝送（国際）」及び「固定データ伝送」の合計。

*34 「携帯又はPHS音声伝送」、「携帯又はPHSデータ伝送」及び「BWAデータ伝送」の合計。

図表 5-1-7-4 国内移動体3社の直近5年間のARPUの推移



※1 各社のARPUは、各社ごとの基準で算出、公表されているもの。同一の計算方法で算出されたものではない。
 ※2 KDDI (au) の数値はいずれも”ARPA” (Average Revenue Per Account) の数値を引用したもの。2014年度の数値について、ARPUからARPAに数値を修正した。2018年度以降の数値は新定義によるものなので、比較には注意が必要。
 ※3 NTTドコモ及びソフトバンクの2014年度の数値について、2015年度から2017年度までの数値と条件を揃えるために数値を修正した。
 ※4 NTTドコモ及びソフトバンクの2018年度の数値は、それぞれ2017年度までの数値から表示方法が変更されているため、比較には注意が必要。

(出典) 各社決算資料により作成

2 事業者数

●電気通信事業者数は、引き続き増加傾向にある

2019年度末における電気通信事業者数は2万947者（登録事業者327者、届出事業者2万620者）となっている（図表5-1-7-5）。また、国内における通信業界の変遷は図表5-1-7-6のとおりとなっている。

図表 5-1-7-5 電気通信事業者数の推移

年度末	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
電気通信事業者数	16,016	16,321	16,723	17,519	18,177	19,079	19,818	20,947

(出典) 情報通信統計データベース

<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/field/tsuushin04.html>

ICT 産業の動向 第1節

図表 5-1-7-6 国内通信業界の変遷

国内の電気通信業界の主な変遷

3 電気通信サービスの事故発生状況

● 2018年度の重大な事故^{*35}の発生件数は4件
 2018年度に報告のあった四半期毎の報告を要する事故^{*36}は、6,180件となり、そのうち、重大な事故は4件であり、2017年度から横ばいであった(図表5-1-7-7)。

図表 5-1-7-7 重大な事故の発生件数の推移

年度	発生件数
2012	17
2013	14
2014	6
2015	8
2016	5
2017	4
2018	4

(出典) 総務省「電気通信サービスの事故発生状況(平成30年度)」
https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban05_02000186.html

***35** 電気通信業務の提供を停止又は品質を低下させた事故で、次の基準に該当するもの

- 一 緊急通報を取り扱う音声伝送業務：
継続時間1時間以上かつ影響利用者数3万以上のもの
- 二 緊急通報を取り扱わない音声伝送業務：
継続時間2時間以上かつ影響利用者数3万以上のもの又は継続時間1時間以上かつ影響利用者数10万以上のもの
- 三 利用者から電気通信業務の提供の対価としての料金の支払を受けないインターネット関連サービス(音声伝送業務を除く)：
継続時間24時間以上かつ影響利用者数10万以上のもの又は継続時間12時間以上かつ影響利用者数100万以上のもの
- 四 一から三までに掲げる電気通信業務以外の電気通信業務：
継続時間2時間以上かつ影響利用者数3万以上のもの又は継続時間1時間以上かつ影響利用者数100万以上のもの
 ・衛星、海底ケーブルその他これに準ずる重要な電気通信設備の故障の場合は、その設備を利用する全ての通信の疎通が2時間以上不能であるもの

***36** 電気通信業務の提供を停止又は品質を低下させた事故で、影響利用者3万以上又は継続時間2時間以上のもの。

第5章

ICT分野の基本データ

令和2年版 情報通信白書 第2部 323

8 放送市場の動向

1 放送市場の規模

ア 放送事業者の売上高等

● 2018年度の放送事業者売上高は3兆9,418億円

我が国における放送は、受信料収入を経営の基盤とするNHK（日本放送協会）と、広告収入又は有料放送の料金収入を基盤とする民間放送事業者の二元体制により行われている。また、放送大学学園が、教育のための放送を行っている。

放送事業収入及び放送事業外収入を含めた放送事業者全体の売上高については、2017年度より増加し、2018年度は、3兆9,418億円（前年度比0.2%増）となった。

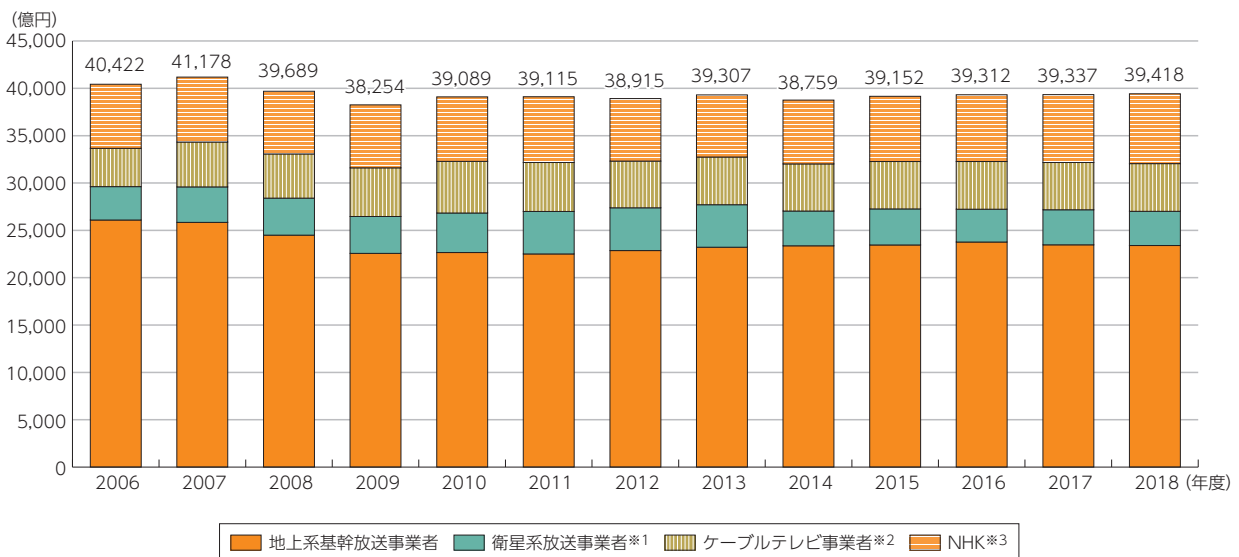
その内訳をみると、地上系民間基幹放送事業者の売上高総計が2兆3,396億円（前年度比0.3%減）、衛星系民間放送事業者の売上高総計が3,619億円（前年度比2.1%減）、ケーブルテレビ事業者の売上高総計が5,030億円（前年度比0.8%増）、NHKの経常事業収入が7,373億円（前年度比2.7%増）となった。

なお、市場シェアでは、地上系民間基幹放送事業者の売上高総計が、民間放送事業者の売上高総計の73.0%（前年度差±0ポイント）を占めている。（図表5-1-8-1）

有線テレビジョン放送事業のサービス別売上高をみると、2018年度ではベーシックサービスが3,051億円、payサービスが151億円となっている（図表5-1-8-2）。

2019年における地上系民間基幹放送事業者の広告費は、1兆8,605億円となっている。内訳は、テレビジョン放送事業に係るものが1兆7,345億円、ラジオ放送事業に係るものが1,260億円となっている（図表5-1-8-3）。

図表 5-1-8-1 放送産業の市場規模（売上高集計）の推移と内訳



年度		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
民間放送事業者	地上系基幹放送事業者	26,091	25,847	24,493	22,574	22,655	22,502	22,870	23,216	23,375	23,461	23,773	23,471	23,396
	（うちコミュニティ放送*4）	144	148	150	123	116	120	115	124	127	126	136	136	143
	衛星系放送事業者*1	3,525	3,737	3,905	3,887	4,185	4,490	4,510	4,491	3,661	3,809	3,463	3,697	3,619
	ケーブルテレビ事業者*2	4,050	4,746	4,667	5,134	5,437	5,177	4,931	5,030	4,975	5,003	5,031	4,992	5,030
NHK*3		6,756	6,848	6,624	6,659	6,812	6,946	6,604	6,570	6,748	6,879	7,045	7,177	7,373
合計		40,422	41,178	39,689	38,254	39,089	39,115	38,915	39,307	38,759	39,152	39,312	39,337	39,418

※1 衛星放送事業に係る営業収益を対象に集計。

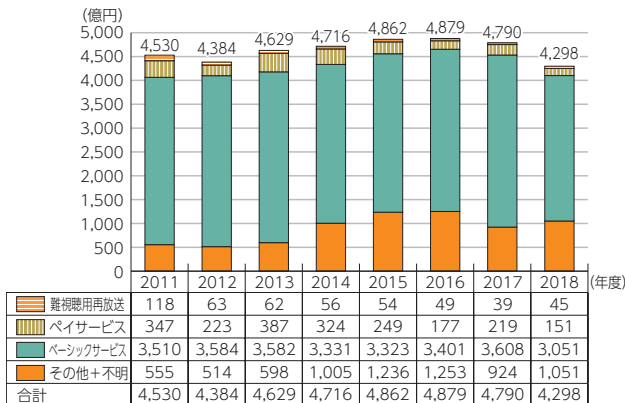
※2 ケーブルテレビ事業者は、2010年度までは自主放送を行う旧有線テレビジョン放送法の旧許可施設（旧電気通信役務利用放送法の登録を受けた設備で、当該施設と同等の放送方式のものを含む。）を有する営利法人、2011年度からは有線電気通信設備を用いて自主放送を行う登録一般放送事業者（営利法人に限る。）を対象に集計（いずれも、IPマルチキャスト方式による事業者等を除く）。

※3 NHKの値は、経常事業収入。

※4 ケーブルテレビ等を兼業しているコミュニティ放送事業者は除く。

（出典）総務省「民間放送事業者の収支状況」及びNHK「財務諸表」各年度版により作成

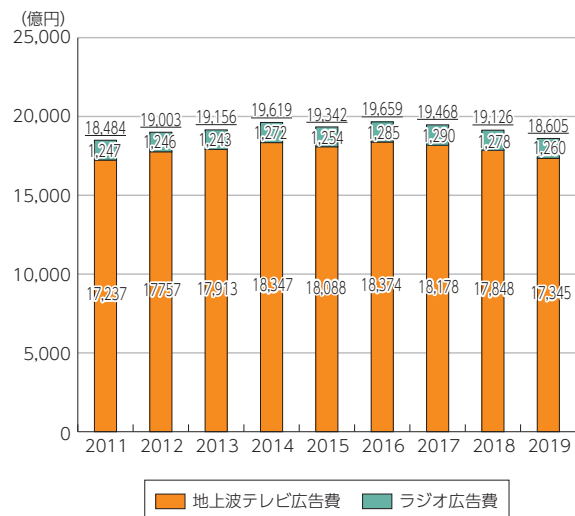
図表 5-1-8-2 有線テレビジョン放送事業のサービス別売上高の推移



※売上高は全回答事業者の積上げであり、各年度の回答事業者数が異なるため、比較には注意を要する。

(出典) 総務省・経済産業省「情報通信基本調査」(各年)より作成
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics07.html>

図表 5-1-8-3 地上系民間基幹放送事業者の広告費の推移



※地上波テレビ広告費、ラジオ広告費を民間地上放送事業者の広告費とした。

(出典) 電通「日本の広告費」により作成
<https://www.dentsu.co.jp/news/release/2020/0311-010027.html>

イ 民間放送事業者の経営状況

●民間放送事業者の2018年度の営業損益は、地上系、衛星系、ケーブルテレビのいずれも黒字を確保

民間放送事業者の営業損益の状況は、次のとおりとなっている(図表5-1-8-4)。

(ア) 地上系民間基幹放送事業者

引き続き営業黒字を確保し、2018年度の売上高営業利益率は6.0%となっている。

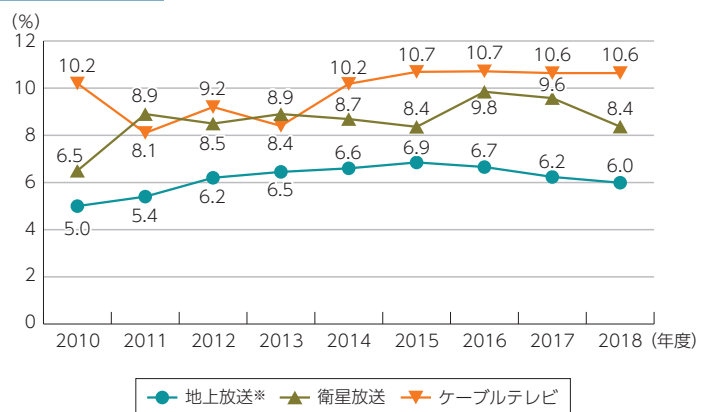
(イ) 衛星系民間放送事業者

引き続き営業黒字を確保し、2018年度の売上高営業利益率は8.4%となっている。

(ウ) ケーブルテレビ事業者

売上高営業利益率は10%前後を維持しており、2018年度は10.6%となっている。

図表 5-1-8-4 民間放送事業者の売上高営業利益率の推移



※ コミュニティ放送を除く地上基幹放送

(出典) 総務省「民間放送事業者の収支状況」各年度版等により作成

2 事業者数及び放送サービスの提供状況

ア 事業者数

●2019年度末での民間放送事業者数は、地上系は前年より増加

2019年度末における民間放送事業者数は図表5-1-8-5のとおりであり、内訳は、地上系民間基幹放送事業者が533社(うちコミュニティ放送を行う事業者が332社)、衛星系民間放送事業者が41社となっている。

図表5-1-8-5 民間放送事業者数の推移

年度末			2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
地上系	テレビジョン放送(単営)	VHF	16	16	16	93	93	94	94	98	94	94	95	95	
		UHF	77	77	77										
	ラジオ放送(単営)	中波(AM)放送		13	13	13	13	13	14	14	14	14	14	15	15
		超短波(FM)放送		280	290	298	307	319	332	338	350	356	369	377	384
		うちコミュニティ放送		227	237	246	255	268	281	287	299	304	317	325	332
		短波		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	テレビジョン放送・ラジオ放送(兼営)		34	34	34	34	34	33	33	33	33	33	33	32	32
	文字放送(単営)		1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	マルチメディア放送						1	1	1	4	4	4	4	6	6
小計			422	432	440	449	461	475	481	500	502	515	526	533	
衛星系	衛星基幹放送	BS放送	11	16	20	20	20	20	20	20	20	19	19	22	22
		東経110度CS放送	12	13	13	13	22	23	23	23	23	23	20	20	20
	衛星一般放送		96	91	91	82	65	45	7	5	4	4	4	4	4
	小計			117	113	113	108	92	72	46	44	41	39	41	41
ケーブルテレビ	登録に係る有線一般放送(自主放送を行う者に限る)	旧許可施設による放送(自主放送を行う者に限る)	515	517	502	556	545	539	520	510	508	504	492	-	
		旧有線役務利用放送	21	23	26										
		うちIPマルチキャスト放送	5	5	5	5	4	3	3	3	5	5	5	-	
	小計			536	540	528	556	545	539	520	510	508	504	492	-

- ※1 2015年度末のテレビジョン放送(単営)の数には、移動受信用地上基幹放送を行っていた者(5者。うち1者は地上基幹放送を兼営)を含む。
- ※2 衛星系放送事業者については、2011年6月に改正・施行された放送法に基づき、BS放送及び東経110度CS放送を衛星基幹放送、それ以外の衛星放送を衛星一般放送として位置づけている。
- ※3 衛星系放送事業者について、「BS放送」、「東経110度CS放送」及び「衛星一般放送」の2以上を兼営している者があるため、それぞれの欄の合計と小計欄の数値とは一致しない。また、2011年度以降は放送を行っている者に限る。
- ※4 ケーブルテレビについては、2010年度までは旧有線テレビジョン放送法に基づく旧許可施設事業者及び旧電気通信役務利用放送法に基づく登録事業者。2011年度以降は、放送法に基づく有線電気通信設備を用いて自主放送を行う登録一般放送事業者。(なお、IPマルチキャスト放送については、2010年度までは旧有線役務利用放送の内数、2011年度以降は有線電気通信設備を用いて自主放送を行う登録一般放送事業者の内数。)

(出典) 総務省「ケーブルテレビの現状」により作成(ケーブルテレビ事業者の数値のみ)
https://www.soumu.go.jp/main_content/000504511.pdf

イ 提供状況

(ア) 地上テレビジョン放送

● 2019年度末時点で放送を行っている地上テレビジョン放送事業者数は、127社(うち兼営32社)

2019年度末における民間の地上テレビジョン放送事業者数は図表5-1-8-5のとおりとなっている。

なお、地上系民間テレビジョン放送の視聴可能チャンネル数を都道府県別にみると、図表5-1-8-6のとおりとなっている。

(イ) 地上ラジオ放送

● 2019年度末時点で放送を行っている地上ラジオ放送事業者数は、AM放送については47社(うち単営15社、兼営32社)、FM放送については384社(うちコミュニティ放送事業者は332社)、短波放送は1社

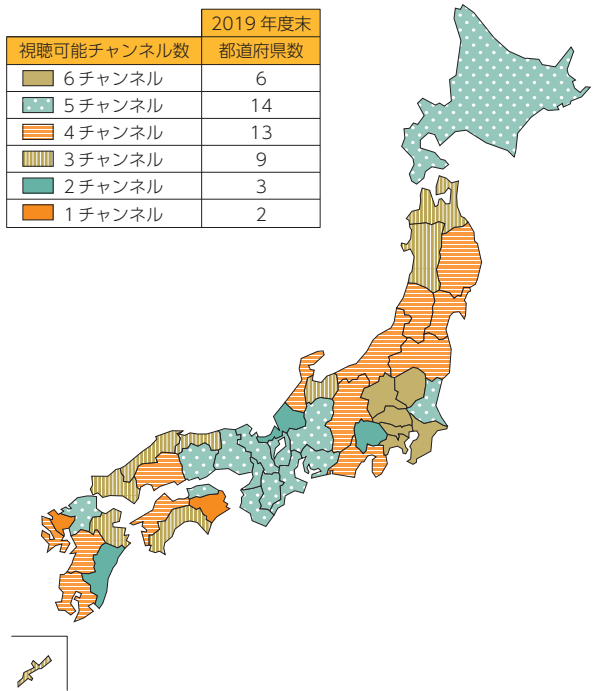
2019年度末における民間の地上ラジオ放送事業者数は図表5-1-8-5のとおりとなっている。

中波放送(AM放送)については、各地の地上系民間基幹放送事業者(2019年度末現在47社)が放送を行っている。

超短波放送(FM放送)については、各地の地上系民間基幹放送事業者(2019年度末現在384社)が放送を行っている。そのうち、原則として^{いち}の市町村の一部の区域を放送対象地域とするコミュニティ放送事業者は332社となっている。

図表5-1-8-6 民間地上テレビジョン放送の視聴可能チャンネル数(2019年度)

視聴可能チャンネル数	2019年度末 都道府県数
6チャンネル	6
5チャンネル	14
4チャンネル	13
3チャンネル	9
2チャンネル	3
1チャンネル	2



※記載した地図は、我が国の領土を網羅的に記したものではない。

短波放送については、地上系民間基幹放送事業者（2019年度末現在1社）が放送を行っている。

(ウ) マルチメディア放送

● 2019年度末時点で放送を行っているマルチメディア放送事業者数は6社

2019年度における民間のマルチメディア放送事業者数は図表5-1-8-5のとおりとなっている。

地上テレビジョン放送のデジタル化により使用可能となった99~108MHzの周波数帯を用いるV-Lowマルチメディア放送については、民間基幹放送事業者（2019年度末現在6社）が放送を行っている。

(エ) 衛星放送

● 2019年度末時点で放送を行っている民間衛星放送事業者数は、BS放送については22社、東経110度CS放送は20社であり、衛星一般放送事業者は4社

2019年度末における民間の衛星放送事業者数は図表5-1-8-5のとおりとなっている。また、我が国の衛星放送に用いられている主な衛星は図表5-1-8-7のとおりとなっている。

図表5-1-8-7 我が国の衛星放送に用いられている主な衛星（2019年度末）

放送種別	衛星	軌道（東経）	運用開始
衛星基幹放送	BSAT-3a	110度	2007年10月
	BSAT-4a	110度	2018年12月
	BSAT-3b	110度	2011年7月
	BSAT-3c/JCSAT-110R	110度	2011年9月
	N-SAT-110	110度	2002年2月
衛星一般放送	JCSAT-4B	124度	2012年8月
	JCSAT-3A	128度	2007年3月

A 衛星基幹放送

BS放送については、NHK、放送大学学園及び民間放送事業者（2019年度末現在22社）が放送を行っており、東経110度CS放送については、民間放送事業者（2019年度末現在20社）が放送を行っている。2020年4月1日時点におけるBS放送のテレビ番組のチャンネル配列図は図表5-1-8-8のとおりとなっている。

B 衛星一般放送

衛星一般放送は、民間放送事業者（2019年度末現在4社）が放送を行っている。

図表5-1-8-8 BS放送のテレビ番組のチャンネル配列図

【右旋】

	1ch (11.72748GHz)			3ch (11.76584GHz)			13ch (11.95764GHz)			15ch (11.99600GHz)		
事業者	ビーエス朝日	BS-TBS	BSテレビ東京	WOWOW	NHK	BS日テレ	BS日本	ビーエスフジ	アニマックスブロードキャスト・ジャパン	NHK	スター・チャンネル	
番組	BS朝日	BS-TBS	BSテレ東	WOWOWプライム	NHK BSプレミアム	BS日テレ	BSフジ	BSアニマックス		NHK BS1	スターチャンネル2	スターチャンネル3
ジャンル	総合編成 【無料】	総合編成 【無料】	総合編成 【無料】	総合娯楽	総合娯楽	総合編成 【無料】	総合編成 【無料】	アニメ		映画	映画	映画
スロット数	(16)	(16)	(16)	(24)	(18)	(6)	(16)	(16)	(16)	(20)	(13)	(13)

	5ch (11.80420GHz)		7ch (11.84256GHz)			9ch (11.88092GHz)			11ch (11.91928GHz)		
事業者	WOWOW		ビーエス朝日	BSテレビ東京	BS日本	日本BS放送	スター・チャンネル	ワールド・ハイビジョン・チャンネル	放送大学学園	スカパー・エンターテイメント	
番組	WOWOWライブ	WOWOWシネマ	BS朝日4K	BSテレ東4K	BS日テレ4K	BS11	スターチャンネル1	BS12 トウエルビ	放送大学	(*)	BSスカパー!
ジャンル	総合娯楽	総合娯楽	総合編成 【無料】	総合編成 【無料】	総合編成 【無料】	総合編成 【無料】	映画	総合編成 【無料】	大学教育放送 【無料】		総合娯楽
スロット数	(24)	(24)	(40)	(40)	(40)	(18)	(15)	(15)	(16)	(16)	(16)

	17ch (12.03436GHz)			19ch (12.07272GHz)			21ch (12.11108GHz)			23ch (12.14944GHz)		
事業者	NHK	BS-TBS	ビーエスフジ	グリーンチャンネル	ジェイ・スポーツ	ジェイ・スポーツ	WOWOWプラス	ジェイ・スポーツ	ジェイ・スポーツ	釣りビジョン	日本映画放送	
番組	NHK BS4K	BS-TBS 4K	BSフジ 4K	グリーンチャンネル	J SPORTS 1	J SPORTS 2	シネフィル WOWOW	J SPORTS 4	J SPORTS 3	BS釣りビジョン	BS日本映画専門チャンネル	
ジャンル		総合編成 【無料】	総合編成 【無料】	農林水産情報 中央競馬	スポーツ	スポーツ	映画	スポーツ	スポーツ	娯楽・趣味	映画	
スロット数	(40)	(40)	(40)	(16)	(16)	(16)	(16)	(16)	(16)	(16)	(16)	(16)

■：スカパー JSAT（株）が有料放送管理事業者として、当該有料放送の役割に係る管理業務を行っている番組。
 注：斜体表示のテレビ番組（7ch、17ch）は4K。
 (*) 新規参入事業者等の放送開始（2021年末頃）に向けた帯域再編作業等を踏まえ、現在、空き帯域となっている。

放送開始済みの放送番組数（2020年4月1日現在）*	4K 6番組	HD 26番組	SD 1番組	合計 33番組
----------------------------	--------	---------	--------	---------

* データ放送、音声放送（1番組）を除く。

【左旋】

	2ch (11.74666GHz)	4ch (11.78502GHz)	6ch (11.82338GHz)	8ch (11.86174GHz)		
事業者				SCサテライト 放送	QVC サテライト	東北新社 メディアサービス
番組	未使用	未使用	未使用	ショッピング チャンネル 4K	4KQVC	ザ・シネマ 4K
ジャンル				ショッピング	ショッピング	映画
スロット数	(120)	(120)	(120)	(40)	(40)	(40)
	10ch (11.90010GHz)	12ch (11.93846GHz)			14ch (11.97682GHz)	16ch (12.01518GHz)
事業者		WOWOW		日本放送協会		
番組	未使用	WOWOW		NHK BS8K		
ジャンル		総合編成				
スロット数	(120)	(40)	(40)	(120)	(120)	
	18ch (12.05354GHz)	20ch (12.09190GHz)	22ch (12.13026GHz)			
事業者						
番組	未使用	未使用	未使用			
ジャンル						
スロット数	(120)	(120)	(120)			

注：BS放送（左旋）のテレビ番組は4K（NHKは8K）。
※ 2020年12月1日より、放送開始予定。

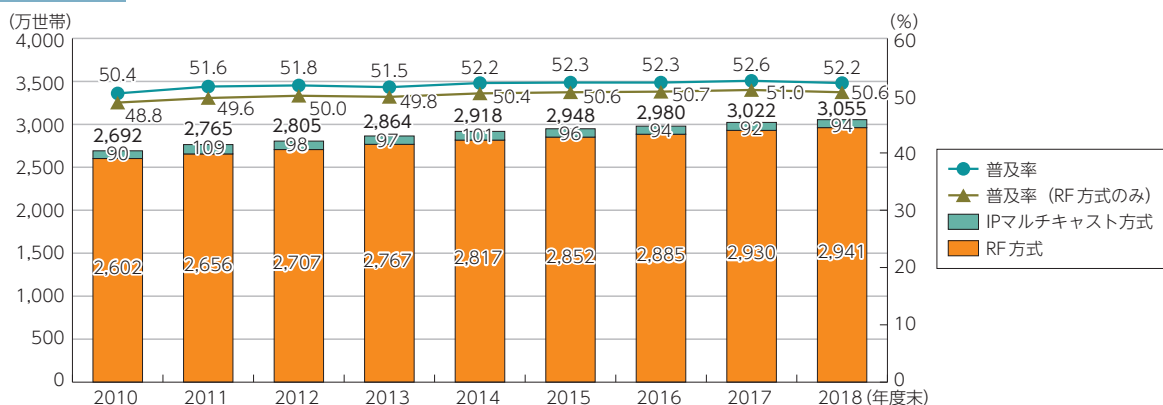
放送開始済みの放送番組数（2020年4月1日現在）	
8K 1番組 4K 3番組	合計4番組

(オ) ケーブルテレビ

● 2018年度末のケーブルテレビ事業者数は492社で、幅広いチャンネル数で放送されている

2018年度末におけるケーブルテレビ事業者数は図表5-1-8-5のとおりとなっている。ケーブルテレビでは、地上放送及び衛星放送の再放送や、自主放送チャンネルを含めた多チャンネル放送が行われている。登録に係る自主放送を行うための有線電気通信設備（501端子以上）によりサービスを受ける加入世帯数は約3,055万世帯、世帯普及率は約52.2%となっている（図表5-1-8-9）。

図表 5-1-8-9 登録に係る自主放送を行うための有線電気通信設備によりサービスを受ける加入世帯数、普及率の推移



※ 1 普及率は住民基本台帳世帯数から算出。

※ 2 2010年度末までは自主放送を行う旧有線テレビジョン放送法の旧許可施設（旧電気通信役務利用放送法の登録を受けた設備で、当該施設と同等の放送方式のものを含む）、2011年度以降は登録に係る自主放送を行うための有線電気通信設備の加入世帯数、普及率の推移。

※ 3 RF方式における「加入世帯数」は、登録に係る有線電気通信設備の総接続世帯数（電波障害世帯数を含む）を指す。

（出典）総務省「ケーブルテレビの現状」により作成
https://www.soumu.go.jp/main_content/000504511.pdf

3 NHKの状況

ア NHKの国内放送の状況

- NHKの国内放送のチャンネル数は、地上テレビジョン放送は2チャンネル、ラジオ放送は3チャンネル、衛星テレビジョン放送は4チャンネル
- NHKが行っている国内放送については、**図表5-1-8-10**のとおりである。

図表5-1-8-10 NHKの国内放送（2019年度末）

区分		チャンネル数	
地上放送	テレビジョン放送	アナログ放送	0
		デジタル放送	2
	ラジオ放送	中波放送（AM放送）	2
		超短波放送（FM放送）	1
衛星放送（BS放送）	テレビジョン放送	0	
	デジタル放送	4	

※1 ラジオ放送の放送波数についてもチャンネルにより表記している。
 ※2 アナログテレビ放送については2012年3月31日を以て終了した。

イ NHKのテレビ・ラジオ国際放送の状況

- NHKのテレビ・ラジオ国際放送は、在外邦人及び外国人に対し、ほぼ全世界に向けて放送
- NHKが行っているテレビ・ラジオの国際放送については、**図表5-1-8-11**のとおりである。

図表5-1-8-11 NHKのテレビ・ラジオ国際放送の状況（2020年4月現在）

	テレビ		ラジオ
	在外邦人向け	外国人向け	在外邦人及び外国人向け
放送時間	1日5時間程度	1日24時間	1日延べ64時間30分
予算規模	232.3億円（令和2年度NHK予算）		60.3億円（同左）
使用言語	日本語	英語	18言語
放送区域	ほぼ全世界		ほぼ全世界
使用衛星／送信施設	外国衛星、CATV、他		国内送信所、海外中継局、他

※外国人向けテレビ国際放送の放送時間数は、JIB（日本国際放送）による放送時間を含む。

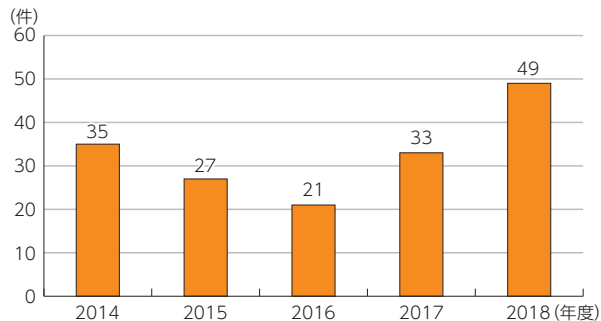
4 放送における安全性・信頼性の確保

- 2018年度における設備に起因する重大事故49件

放送は日頃から国民生活に必需な情報をあまねく届け、災害や国民的な関心事に関する重要な情報を広範な国民に対し瞬時に伝達できることから、極めて高い公共性を有する社会基盤の一つとなっており、放送の業務に用いられる電気通信設備に起因した放送業務への支障を防ぐことが重要である。放送法においては「設備に起因する放送の停止その他の重大な事故であって総務省令で定めるものが生じたときは、その旨をその理由又は原因とともに、遅滞なく、総務大臣に報告をしなければならない」と規定されている。2018年度における放送停止事故の発生件数は624件であり、このうち本規定に該当する重大事故は49件で全体の約8%であった。これを踏まえ、各事業者における事故の再発防止策の確実な実施に加え、事業者間での事故事例共有により同様の事故を防止するための取組が推進されている（**図表5-1-8-12**）。

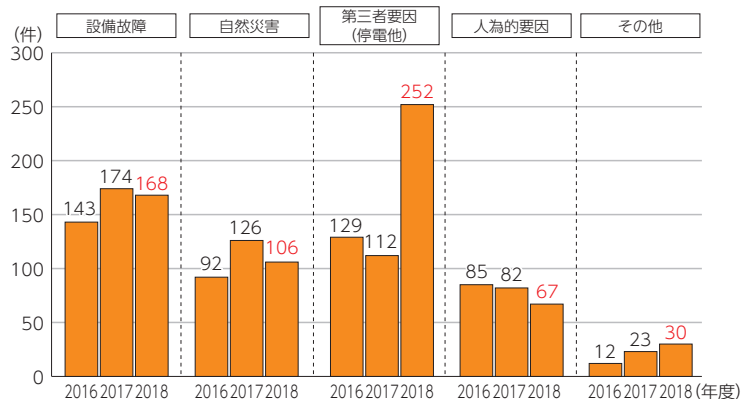
地上系・衛星系の放送での放送停止事故の重大事故の件数及び全体に占める割合は、集計を始めて以来過去最高となった。有線一般放送においては平成30年度の7月から10月

図表5-1-8-12 重大事故件数の推移



（出典）総務省「放送の停止事故の発生状況」（平成30年度）により作成
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu08_02000212.html

図表5-1-8-13 発生原因別放送停止事故件数の推移



（出典）総務省「放送の停止事故の発生状況」（平成30年度）により作成
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu08_02000212.html

にかけて、平成30年7月豪雨、台風第21号及び第24号、北海道胆振東部地震（最大震度7）に伴う大規模停電等により、放送停止事故が多発した。

発生原因別にみると、第三者要因（停電他）による事故が増加している（図表5-1-8-13）

9 コンテンツ市場の動向

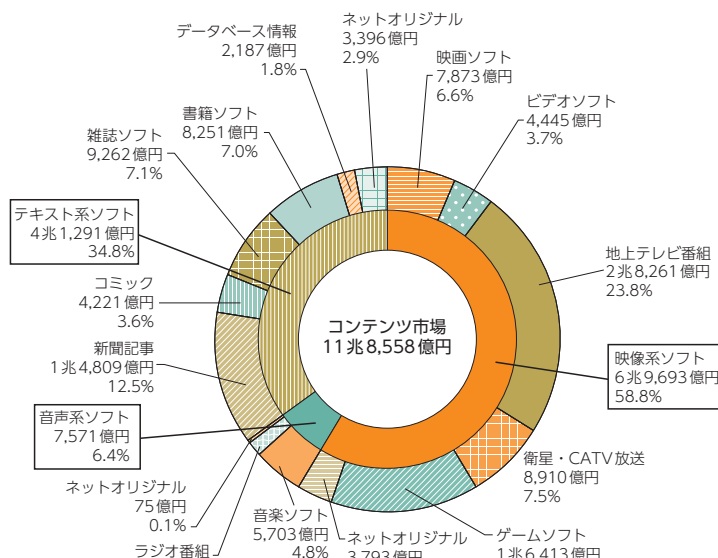
1 我が国のコンテンツ市場の規模

- 我が国のコンテンツ市場規模は11兆8,558億円で、ソフト別の市場構成比では、映像系ソフトが全体の6割近く、テキスト系ソフトが約35%、音声系ソフトは約6%

我が国の2018年のコンテンツ市場規模は11兆8,558億円となっている。ソフト別の市場構成比では、映像系ソフトが全体の6割近くを占める。また、テキスト系ソフトは約35%、音声系ソフトは約6%をそれぞれ占める^{*37}（図表5-1-9-1）。

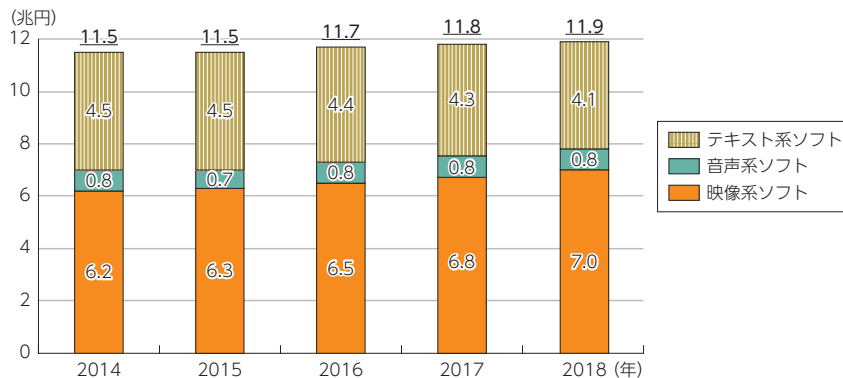
コンテンツ市場の規模は、全体としてゆるやかな増加傾向で推移している。ソフト形態別にみると映像系ソフトが拡大している一方で、テキスト系ソフトは徐々に縮小している（図表5-1-9-2）。

図表5-1-9-1 我が国のコンテンツ市場の内訳（2018年）



（出典）総務省情報通信政策研究所「メディア・ソフトの制作及び流通の実態に関する調査」

図表5-1-9-2 我が国のコンテンツ市場規模の推移（ソフト形態別）



（出典）総務省情報通信政策研究所「メディア・ソフトの制作及び流通の実態に関する調査」

*37 メディア別にソフトを集計するのではなく、ソフトの本来の性質に着目して1次流通とマルチユースといった流通段階別に再集計した上で市場規模を計量・分析。

2 マルチユース^{*38}の状況

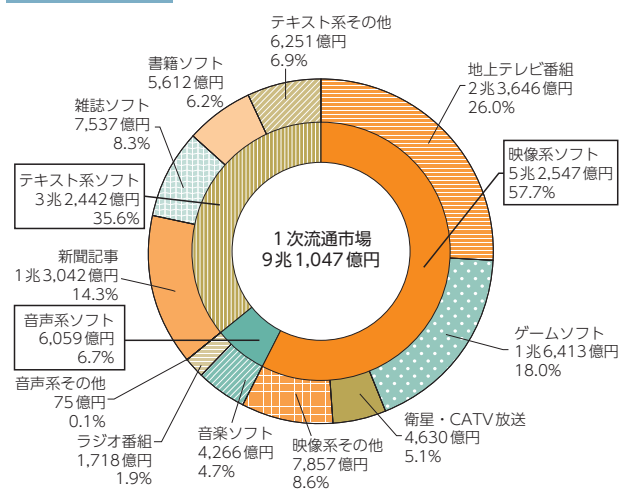
●コンテンツ市場のうち、1次流通市場の規模は9兆1,047億円（76.8%）、マルチユース市場の規模は2兆7,511億円（23.2%）

2018年の1次流通市場の規模は、9兆1,047億円となり、市場全体の76.8%を占める。1次流通市場の内訳は、映像系ソフト5兆2,547億円、音声系ソフト6,059億円、テキスト系ソフト3兆2,442億円となっている（図表5-1-9-3）。

一方、2018年のマルチユース市場の規模は、2兆7,511億円（全体の23.2%）となっている。マルチユース市場の内訳をみると、映像系ソフトが1兆7,149億円、音声系ソフトが1,513億円、テキスト系ソフトが8,849億円となっている（図表5-1-9-4）。

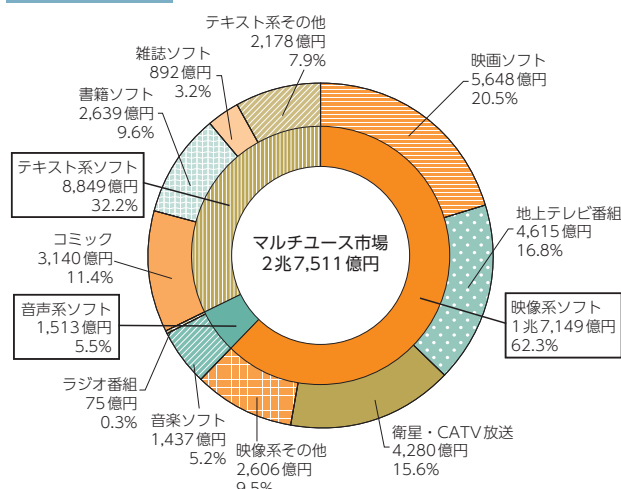
また、マルチユース率の推移については、ほぼ横ばいとなっている（図表5-1-9-5、図表5-1-9-6）。

図表 5-1-9-3 1次流通市場の内訳（2018年）



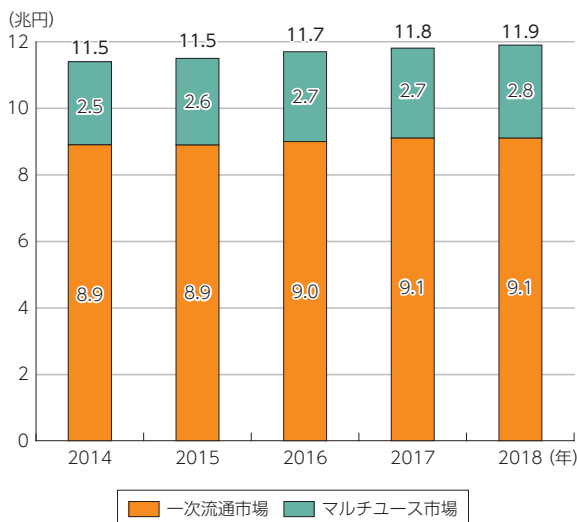
(出典) 総務省情報通信政策研究所「メディア・ソフトの制作及び流通の実態に関する調査」

図表 5-1-9-4 マルチユース市場の内訳（2018年）



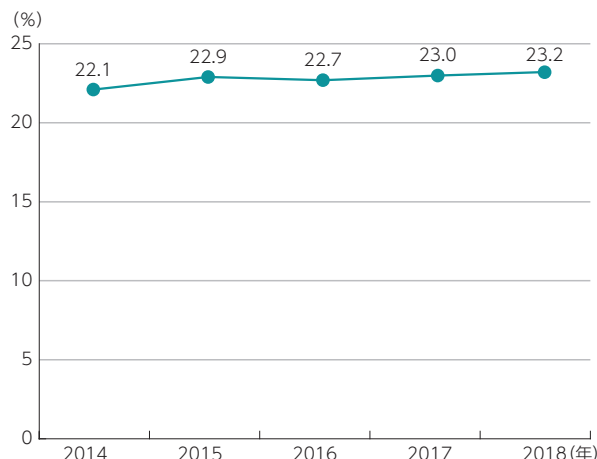
(出典) 総務省情報通信政策研究所「メディア・ソフトの制作及び流通の実態に関する調査」

図表 5-1-9-5 我が国のコンテンツ市場規模の推移 (流通段階別)



(出典) 総務省情報通信政策研究所「メディア・ソフトの制作及び流通の実態に関する調査」

図表 5-1-9-6 マルチユース率の推移



(出典) 総務省情報通信政策研究所「メディア・ソフトの制作及び流通の実態に関する調査」

*38 あるソフトが内容の同一性を保ちつつ、2次利用以降において複数のメディアで流通すること。

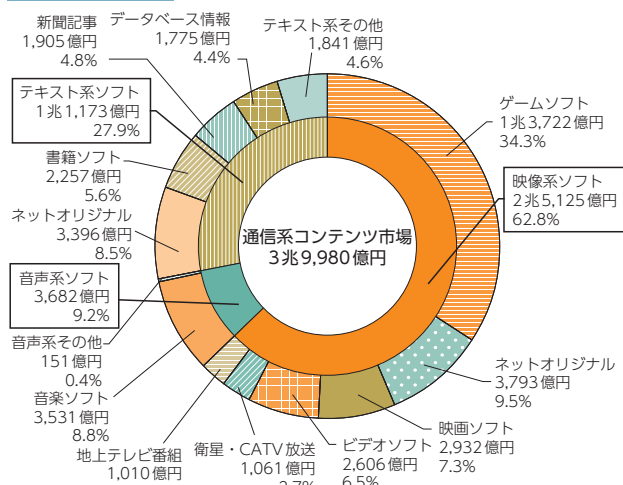
3 通信系コンテンツ市場の動向

●パソコン及び携帯電話向けなどインターネット等を経由した通信系コンテンツの市場規模は、コンテンツ市場全体の33.7%となる3兆9,980億円

コンテンツ市場のうち、パソコン及び携帯電話向けなどインターネット等を経由した通信系コンテンツの市場規模は3兆9,980億円となっている。ソフト形態別の市場構成比では、映像系ソフトが62.8%、テキスト系ソフトが27.9%、音声系ソフトが9.2%をそれぞれ占める（図表5-1-9-7）。

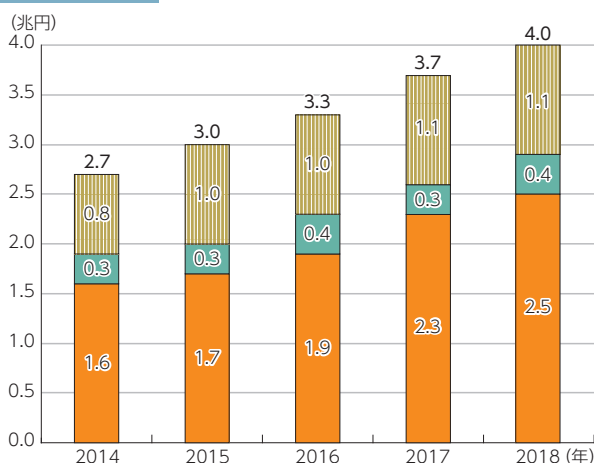
また、通信系コンテンツの市場規模は、近年、着実に増加している。ソフト形態別に見ると、ゲームソフトやネットオリジナルなどの伸びにより映像系ソフトが増加しており、通信系コンテンツ市場の拡大の大きな要因となっている（図表5-1-9-8）。

図表5-1-9-7 通信系コンテンツ市場の内訳（2018年）



(出典) 総務省情報通信政策研究所「メディア・ソフトの制作及び流通の実態に関する調査」

図表5-1-9-8 通信系コンテンツ市場規模の推移（ソフト形態別）



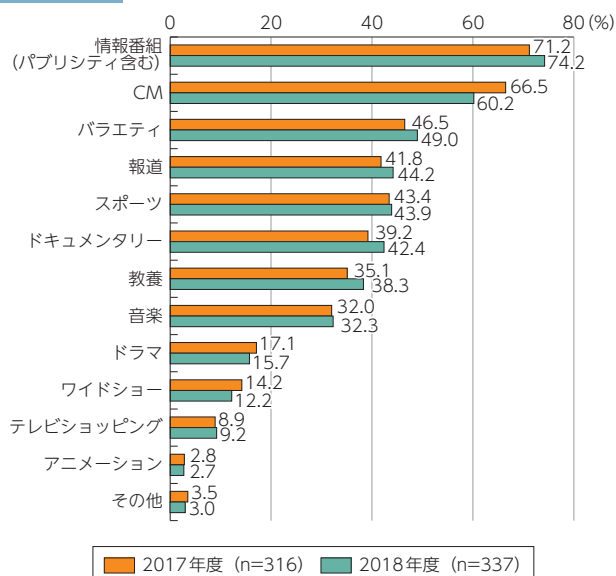
(出典) 総務省情報通信政策研究所「メディア・ソフトの制作及び流通の実態に関する調査」

4 放送系コンテンツの市場動向

●制作している放送番組の種類は「情報番組（パブリシティ含む）」が74.2%と最も高い

「テレビジョン番組制作業」「ラジオ番組制作業」に該当する事業を行っている企業が制作している放送番組の種類割合は、「情報番組（パブリシティ含む）^{*39}」が74.2%（前年度差3.0ポイント上昇）と最も高く、次いで「CM」60.2%（前年度差6.3ポイント低下）、「バラエティ」49.0%（前年度差2.5ポイント上昇）となっている（図表5-1-9-9）。

図表5-1-9-9 制作している放送番組の種類割合（複数回答）



(出典) 総務省・経済産業省「2019年情報通信業基本調査」
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics07.html>

*39 「情報番組（パブリシティ含む）」は旅行もの、紀行ものを指す。

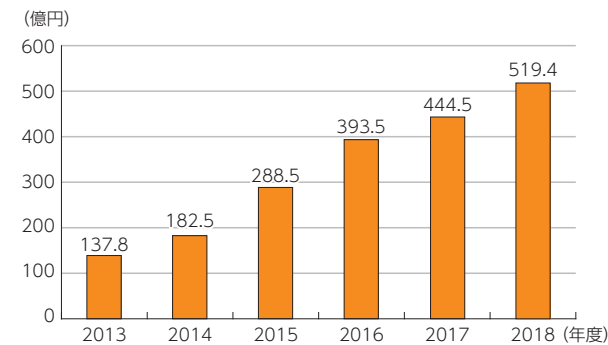
●我が国の2018年度の放送コンテンツ海外輸出額は519.4億円

2018年度の放送コンテンツ海外輸出額は、引き続き増加し、519.4億円となった（図表5-1-9-10）。

権利別に見ると、番組放送権、インターネット配信権、商品化権で9割程度を占める。推移を見ると、インターネット配信権と番組フォーマット・リメイク権の増加が顕著である。番組放送権には、番組放送権とインターネット配信権等がセットで販売される場合も計上されているため、輸出におけるインターネット配信は全体に占める割合が大きくなっている（図表5-1-9-11）。

主体別に見ると、放送コンテンツ海外輸出額全体では、NHK及び民放キー局並びにプロダクション等で9割以上を占める。番組販売権の輸出額に限った場合、放送事業者が占める割合がやや高くなる（図表5-1-9-12）

図表5-1-9-10 我が国の放送コンテンツ海外輸出額の推移

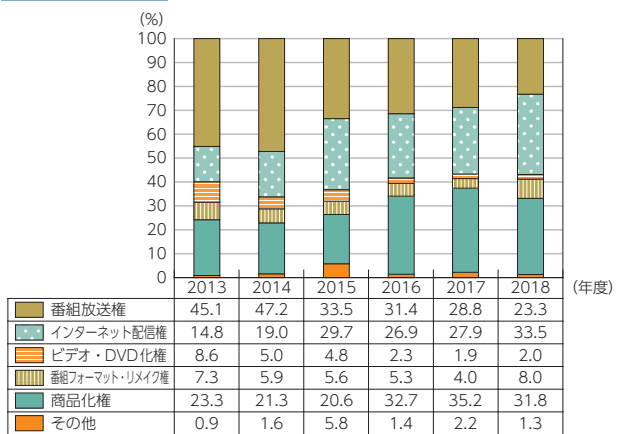


- ※1 放送コンテンツ海外輸出額：番組放送権、インターネット配信権、ビデオ・DVD化権、フォーマット・リメイク、商品化権等の輸出額。
 ※2 NHK、民放キー局、民放在阪準キー局、ローカル局、衛星放送事業者、プロダクション等へのアンケートにより算出。
 ※3 2016年度以降は、ゲーム化権を明確に含めて算出を行った等の変更がある。

（出典）総務省「放送コンテンツの海外展開に関する現状分析」（各年）により作成

https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu04_02000136.html

図表5-1-9-11 我が国の放送コンテンツ海外輸出額の権利別割合の推移

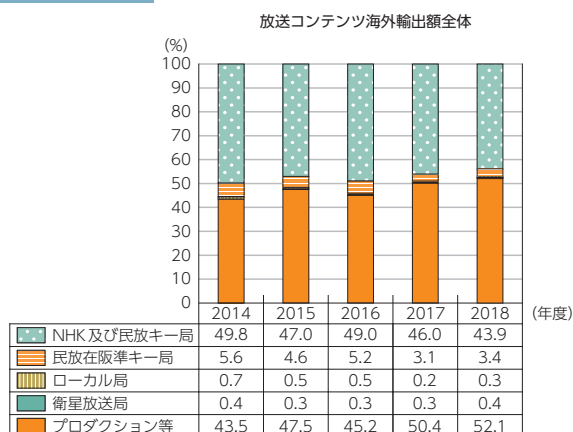


- ※1 商品化権、ビデオ・DVD化権には、キャラクターなどの商品の売上、ビデオ・DVDの売上は含まれない。
 ※2 各項目に明確に区分できない場合には、番組放送権に分類。また、放送コンテンツ海外輸出額の内訳を未回答のものについては、番組放送権に分類。
 ※3 2016年度以降は、商品化権にゲーム化権を明確に含めて算出を行った等の変更がある。

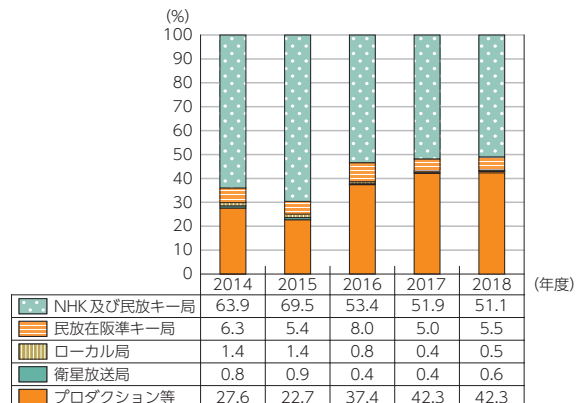
（出典）総務省「放送コンテンツの海外展開に関する現状分析」（各年）により作成

https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu04_02000136.html

図表5-1-9-12 我が国の放送コンテンツ海外輸出額の主体別割合の推移



番組販売権（2015年度までは番組放送権）の輸出額に限った場合



（出典）総務省「放送コンテンツの海外展開に関する現状分析」（各年）により作成
https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu04_02000136.html

また、2018年度に海外に輸出した番組の例は、一覧のとおりである（図表5-1-9-13）。

●ジャンル別では、アニメが8割以上を占め、次いでドラマ、バラエティが多い。また、輸出先では、アジアが半分を占め、次いで北米、ヨーロッパが多い。

2018年度の放送コンテンツ海外輸出額をジャンル別に見ると、全体及び番組販売権の輸出額に限った場合ともに、アニメが8割以上を占め、次いで、ドラマ、バラエティが続く（図表5-1-9-14）。

輸出先別に見ると、アジアが半分を占め、次いで、北米、ヨーロッパが続き、日本の放送コンテンツはアジアを中心に多様な地域に展開されている。番組販売権の輸出額に限った場合、アジアの占める割合が更に高くなる（図表5-1-9-15）。

図表5-1-9-13 2018年度に海外に輸出した番組の例

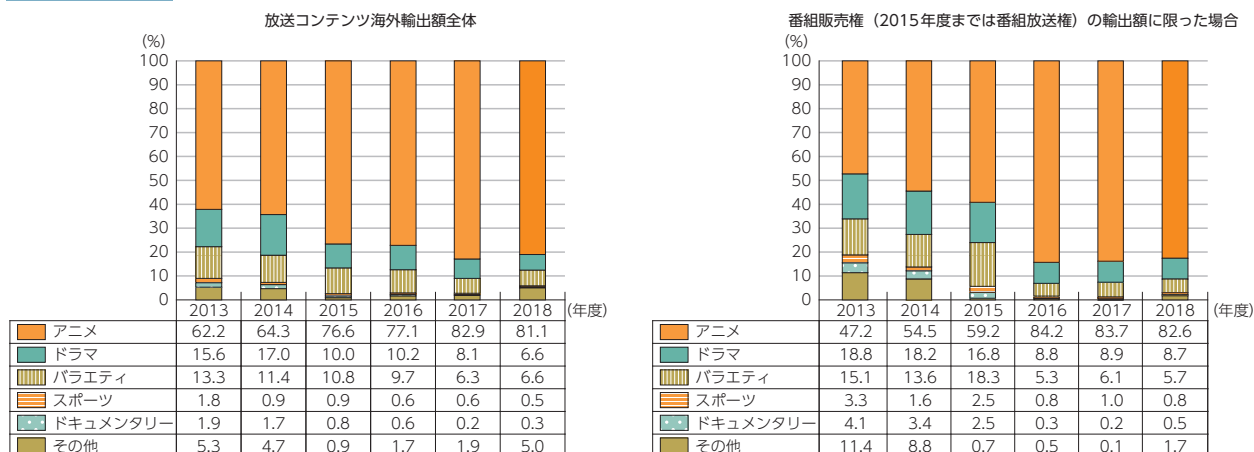
【番組販売権等の販売例】	
ジャンル	タイトル
アニメ	牙狼<GARO>-VANISHING LINE- 逆転裁判 夢浦さん その時、カノジョは。 少女☆歌劇レヴュースターライト ドラえもん BORUTO-ボルト-NARUTO NEXT GENERATIONS
ドラマ	明日もきっとおいしいご飯 オキナワノコワイハナシ 監査役野崎修平 孤独のグルメ 刑事ゆがみ シグナル長期未解決事件捜査班 ドラマ・マンガ飯 半分、青い。 まかない荘 リーガルV I's (アイズ)
バラエティ	行きたがりーノ いきなり食堂 (めんたいワイド企画コーナー) おにぎりあたためますか キテます。BONSAI くまモン熊本ふれあい旅 さっぽろ雪まつり スイーツ男子 タカトシランド たべごころ ぶらり！行ってみっが ラーメン王国2018 Wonder Box！四国
ドキュメンタリー	イラクチグリスに浮かぶ平和 京都・国宝浪漫 キラリ！新潟夢中人 静岡お茶物語 情熱大陸 書道バフォーマンス甲子園 新ふるさと百景 大ちゃんとなさん～あるまちの風景～ マチュアライフ北海道 やまがたクラフトストーリー ルアンジンパンジョー沖縄特集 和食でおもてなし PRIDE FISHJAPAN
その他	あぐり王国北海道 朝だ！生です旅サラダ 夢見るピノキオ わがまま！気まま！旅気分 JoyuosJapan

【番組フォーマット・リメイク権の販売例】

ジャンル	タイトル
ドラマ	アンナチュラル コンフィデンスマン JP Mother
バラエティ	¥マネーの虎 料理の鉄人 SASUKE

(出典) 総務省情報流通行政局
「放送コンテンツの海外展開に関する現状分析 (2018年度)」
https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu04_02000136.html

図表 5-1-9-14 我が国の放送コンテンツ海外輸出額のジャンル別割合の推移

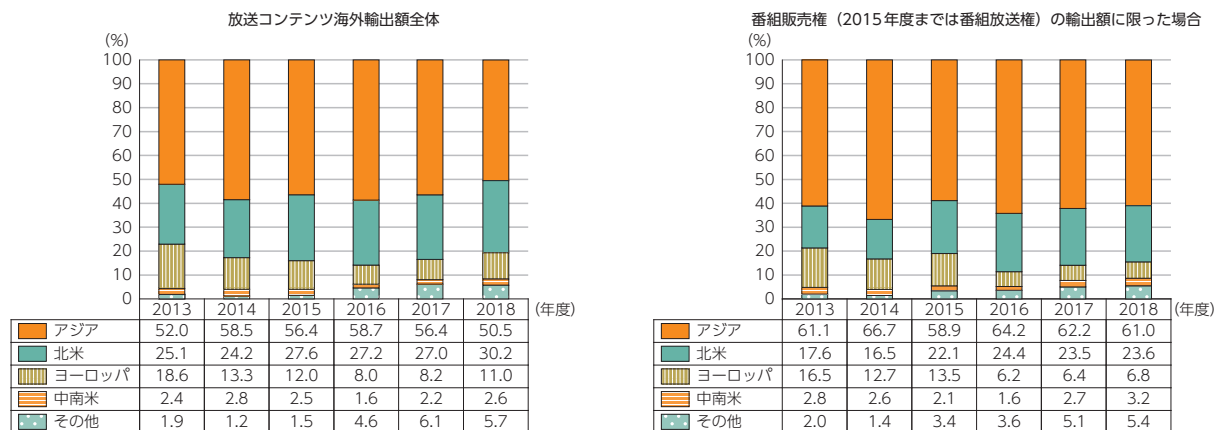


※ 1 2015年度以降は不明分を除いて集計。

※ 2 2017年度以降は国際交流基金事業で提供されたものを明確に含めて集計。

(出典) 総務省「放送コンテンツの海外展開に関する現状分析」(各年度版) により作成
https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu04_02000136.html

図表 5-1-9-15 我が国の放送コンテンツ海外輸出額の輸出先別割合の推移



※ 1 2015年度以降は不明分を除いて集計。

※ 2 2017年度以降は国際交流基金事業で提供されたものを明確に含めて集計。

(出典) 総務省「放送コンテンツの海外展開に関する現状分析」(各年度版) により作成
https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu04_02000136.html

第2節 ICTサービスの利用動向

1 インターネットの利用動向

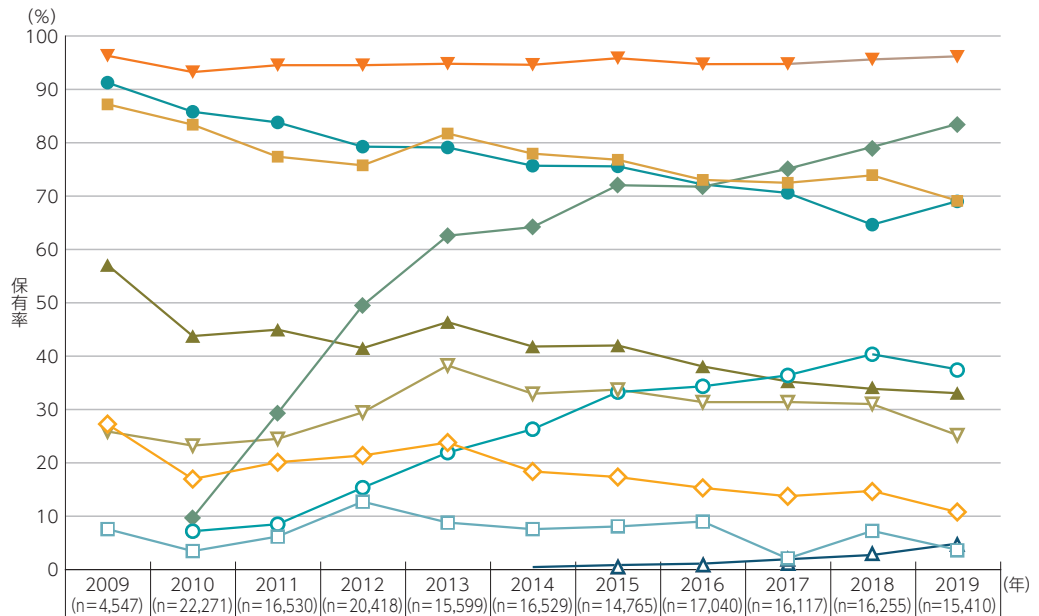
1 情報通信機器の保有状況

ア 主な情報通信機器の保有状況（世帯）

●世帯におけるスマートフォンの保有割合が8割を超えた

2019年における世帯の情報通信機器の保有状況をみると、「モバイル端末全体」（96.1%）の内数である「スマートフォン」は83.4%となり初めて8割を超えた。「パソコン」は69.1%、「固定電話」は69.0%となっている（図表5-2-1-1）。

図表5-2-1-1 情報通信機器の世帯保有率の推移



	2009 (n=4,547)	2010 (n=22,271)	2011 (n=16,530)	2012 (n=20,418)	2013 (n=15,599)	2014 (n=16,529)	2015 (n=14,765)	2016 (n=17,040)	2017 (n=16,117)	2018 (n=16,255)	2019 (n=15,410)
固定電話	91.2	85.8	83.8	79.3	79.1	75.7	75.6	72.2	70.6	64.5	69.0
FAX	57.1	43.8	45.0	41.5	46.4	41.8	42.0	38.1	35.3	34.0	33.1
モバイル端末全体	96.3	93.2	94.5	94.5	94.8	94.6	95.8	94.7	94.8	95.7	96.1
スマートフォン	-	9.7	29.3	49.5	62.6	64.2	72.0	71.8	75.1	79.2	83.4
パソコン	87.2	83.4	77.4	75.8	81.7	78.0	76.8	73.0	72.5	74.0	69.1
タブレット型端末	-	7.2	8.5	15.3	21.9	26.3	33.3	34.4	36.4	40.1	37.4
ウェアラブル端末	-	-	-	-	-	0.5	0.9	1.1	1.9	2.5	4.7
インターネットに接続できる家庭用テレビゲーム機	25.9	23.3	24.5	29.5	38.3	33.0	33.7	31.4	31.4	30.9	25.2
インターネットに接続できる携帯型音楽プレイヤー	27.3	17.0	20.1	21.4	23.8	18.4	17.3	15.3	13.8	14.2	10.8
その他インターネットに接続できる家電（スマート家電）等	7.6	3.5	6.2	12.7	8.8	7.6	8.1	9.0	2.1	6.9	3.6

(出典) 総務省「通信利用動向調査」

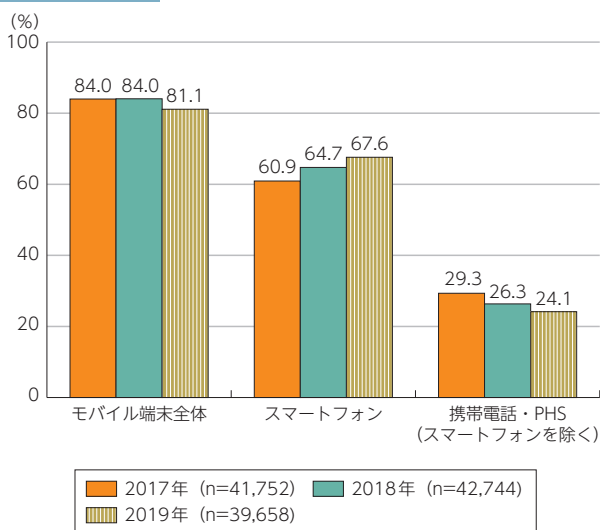
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05.html>

イ モバイル端末の保有状況（個人）

●個人におけるスマートフォンの保有率は67.6%となっている。

2019年における個人のモバイル端末の保有状況を見ると、「スマートフォン」の保有者の割合が67.6%となっており、「携帯電話・PHS」（24.1%）よりも43.5ポイント高くなっている。（図表5-2-1-2）。

図表5-2-1-2 モバイル端末の保有状況



（出典）総務省「通信利用動向調査」

<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05.html>

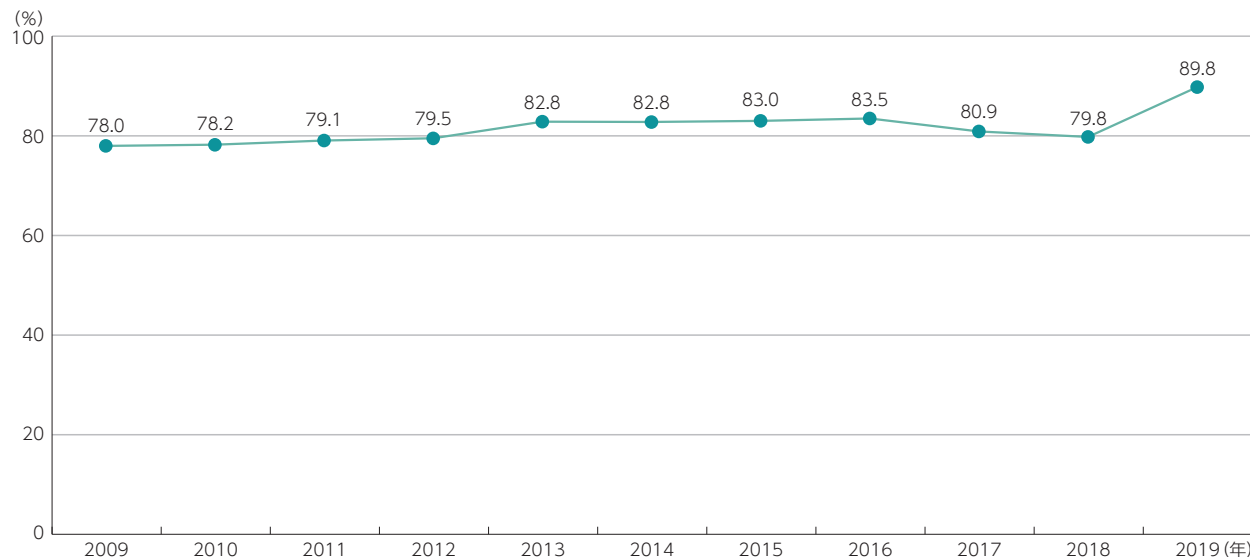
2 インターネットの利用状況

ア インターネット利用率（個人）

●個人のインターネット利用率は約9割

2019年のインターネット利用率（個人）は89.8%となっている（図表5-2-1-3）。また、端末別のインターネット利用率は、「スマートフォン」（63.3%）が「パソコン」（50.4%）を12.9ポイント上回っている。（図表5-2-1-4）。

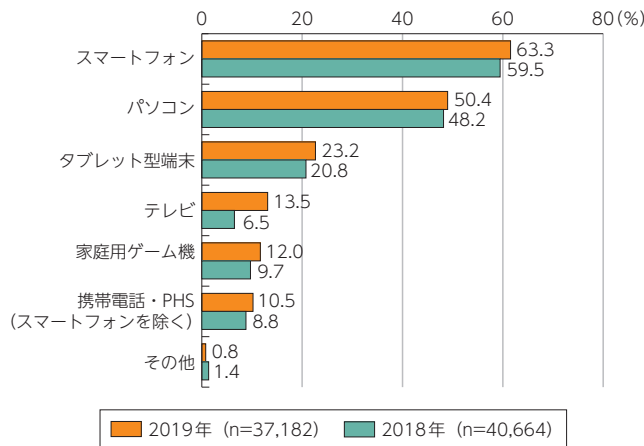
図表5-2-1-3 インターネット利用率の推移



（出典）総務省「通信利用動向調査」

<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05.html>

図表5-2-1-4 インターネット利用端末の種類



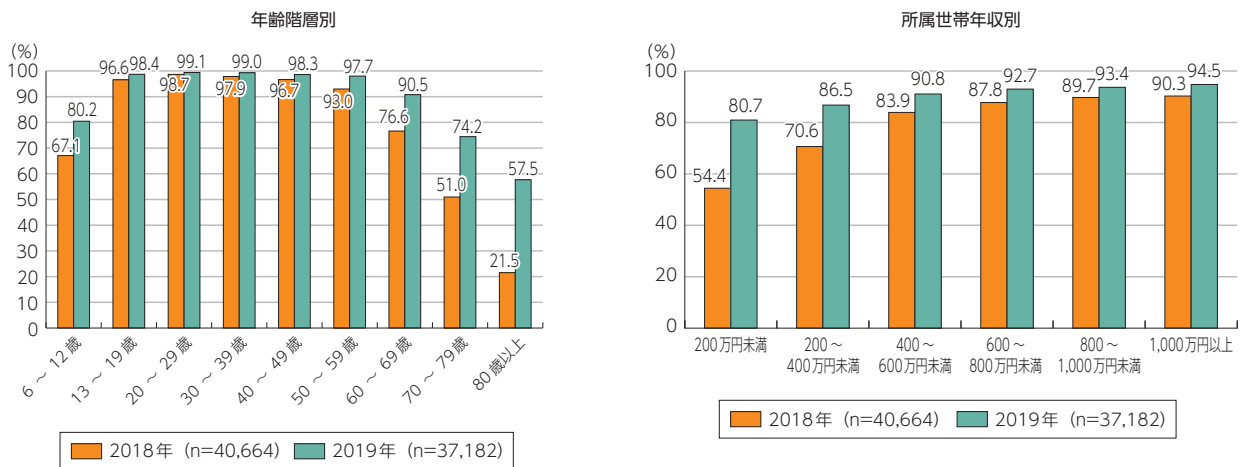
※当該端末を用いて過去1年間にインターネットを利用したことのある人の比率
 ※テレビの2018年の数値は、「インターネットに接続できるテレビ」のもの

(出典) 総務省「通信利用動向調査」
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05.html>

●60歳以上のインターネット利用率が大きく上昇し、前年と比べて世代間の格差が縮小

2019年における個人の年齢階層別インターネット利用率は、13歳～69歳までの各階層で9割を超えており、昨年と比較して60代以上の利用率が大きく上昇した。また、所属世帯年収別インターネット利用率は、400万円以上の各階層で9割を超えている(図表5-2-1-5)。

図表5-2-1-5 属性別インターネット利用率



(出典) 総務省「通信利用動向調査」
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05.html>

●多くの都道府県でスマートフォンによるインターネット利用率が50%を超えている

都道府県別にみると、インターネット利用率が90%を超えているのは、茨城県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、愛知県、滋賀県、京都府、大阪府、岡山県、沖縄県となっている。利用端末別にみると、45の都道府県でスマートフォンでの利用率が50%を超えている(図表5-2-1-6)。

図表5-2-1-6 都道府県別インターネット利用率及び機器別の利用状況（個人）（2019年）

都道府県 (n)	インターネット利用者の割合					都道府県 (n)	インターネット利用者の割合				
	総数	パソコン	携帯電話 (PHSを含む)	スマート フォン	タブレット 型端末		総数	パソコン	携帯電話 (PHSを含む)	スマート フォン	タブレット 型端末
北海道 (661)	88.4	48.8	10.2	61.1	20.4	滋賀県 (747)	90.8	51.4	13.1	66.9	21.8
青森県 (778)	80.0	37.0	8.2	45.5	17.0	京都府 (733)	91.7	57.2	11.7	68.3	25.7
岩手県 (803)	85.9	32.2	7.0	52.1	15.1	大阪府 (669)	93.3	54.2	15.0	66.7	28.1
宮城県 (769)	86.2	38.4	9.8	54.7	15.9	兵庫県 (793)	88.8	49.1	10.6	59.5	19.3
秋田県 (933)	82.8	39.5	8.8	47.7	17.7	奈良県 (760)	89.3	54.7	12.2	65.3	19.1
山形県 (1,068)	81.0	39.6	11.0	52.7	13.7	和歌山県 (664)	87.6	48.2	10.0	56.7	19.1
福島県 (900)	81.8	40.3	11.2	54.4	14.2	鳥取県 (860)	86.1	46.2	9.0	59.7	20.2
茨城県 (696)	91.6	49.4	11.0	60.7	22.3	島根県 (1,049)	84.9	42.5	8.3	54.4	20.5
栃木県 (849)	87.7	47.3	10.9	58.9	23.7	岡山県 (816)	90.6	45.4	9.2	58.0	21.9
群馬県 (850)	90.8	49.4	12.3	62.7	20.5	広島県 (820)	87.8	46.2	11.9	59.6	22.7
埼玉県 (691)	90.8	54.9	9.8	71.4	25.8	山口県 (767)	84.9	36.6	8.8	54.1	14.3
千葉県 (727)	91.5	59.3	10.9	68.3	24.6	徳島県 (698)	87.1	43.5	9.9	56.4	17.6
東京都 (622)	95.7	65.1	10.4	74.5	33.2	香川県 (926)	88.3	48.3	11.5	60.5	19.2
神奈川県 (627)	92.7	56.7	9.7	68.7	28.2	愛媛県 (696)	84.9	37.5	8.2	58.4	16.3
新潟県 (935)	84.0	40.6	8.9	52.5	14.8	高知県 (627)	85.6	41.9	9.0	51.7	17.4
富山県 (1,111)	87.0	48.8	10.6	59.0	19.5	福岡県 (572)	88.4	49.0	7.9	65.6	25.0
石川県 (1,105)	88.3	46.6	9.8	57.1	17.8	島根県 (931)	84.6	39.1	10.3	52.1	18.0
福井県 (891)	88.7	44.4	9.0	58.8	19.4	長崎県 (706)	84.7	34.4	10.3	51.8	17.4
山梨県 (906)	87.7	41.2	7.7	59.2	18.7	熊本県 (744)	87.7	40.3	9.1	54.9	19.0
長野県 (945)	87.2	44.1	9.3	55.6	17.3	大分県 (659)	89.0	42.6	10.1	61.4	23.9
岐阜県 (959)	85.3	43.6	10.8	57.9	18.4	宮崎県 (616)	85.4	32.8	8.1	53.4	14.9
静岡県 (1,047)	87.4	47.7	9.9	58.2	18.7	鹿児島県 (587)	85.1	34.9	7.4	53.8	19.1
愛知県 (651)	91.3	51.5	12.3	64.6	21.1	沖縄県 (424)	90.1	43.9	8.0	66.4	27.1
三重県 (794)	89.7	43.0	7.8	62.7	21.7	全体 (37,182)	89.8	50.4	10.5	63.3	23.2

(出典) 総務省「通信利用動向調査」

<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05.html>

●大都市圏を中心にインターネット利用率、スマートフォンによるインターネット利用率が高い

地方別のインターネット利用率をみると、南関東、近畿、北関東の順に高く、スマートフォンによる利用率は、南関東、近畿、東海の順に高い。いずれの利用率も最も高い南関東は、インターネット利用率が93.2%、スマートフォンでの利用率が71.4%となっている（図表5-2-1-7）。

図表5-2-1-7 地方別インターネット利用率及びスマートフォン利用率（個人）（2019年）



(出典) 総務省「通信利用動向調査」

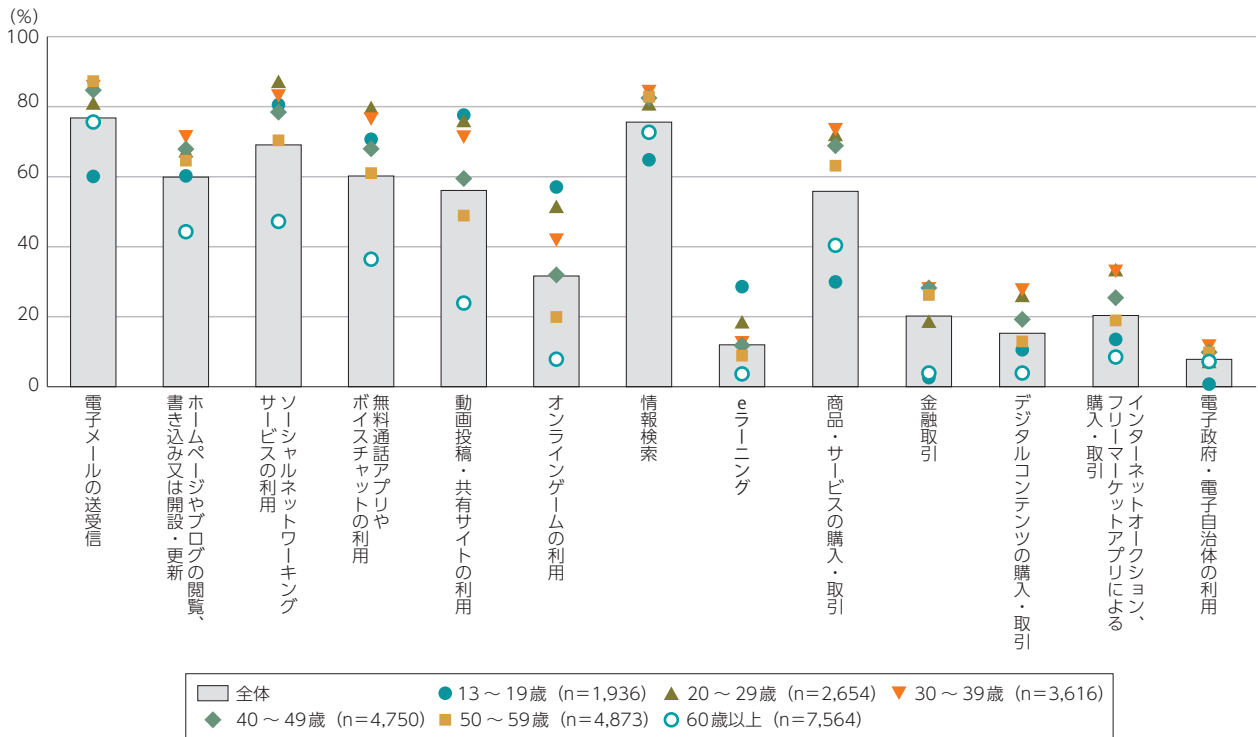
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05.html>

イ インターネットの利用目的

●インターネットの利用目的は、「電子メールの送受信」が最も多い

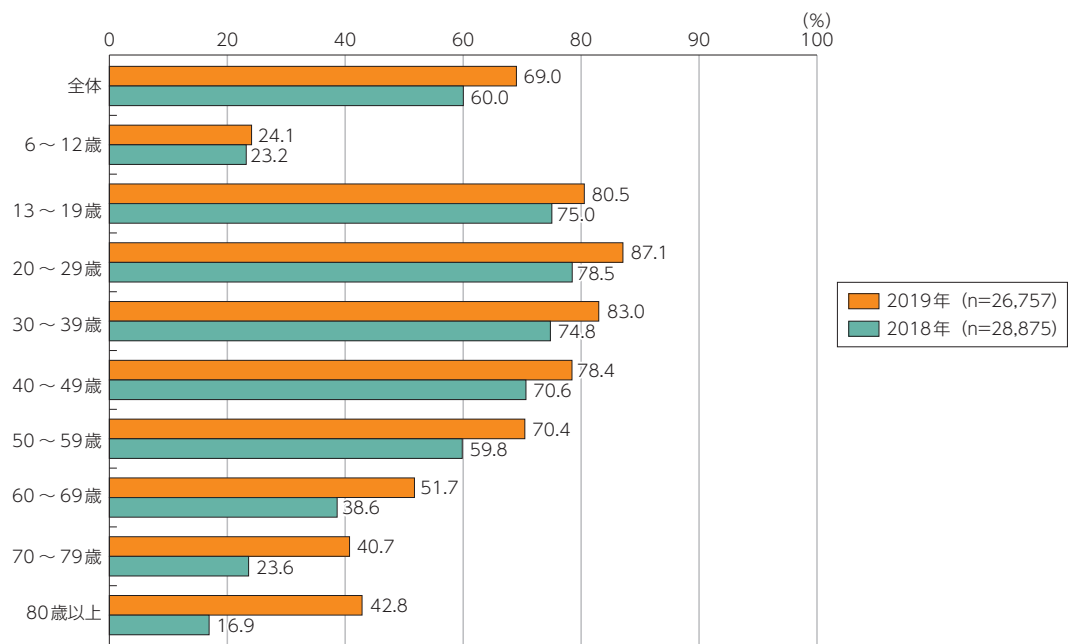
インターネットの利用目的については、「電子メールの送受信」が各年齢階層で高くなっている一方、「動画投稿・共有サイトの利用」や「オンラインゲームの利用」では各年齢階層の差が大きくなっている。(図表5-2-1-8)。「ソーシャルネットワーキングサービスの利用」については、すべての年齢階層で利用率が上昇している(図表5-2-1-9)。

図表 5-2-1-8 年齢階層別インターネット利用の目的・用途(複数回答)(2019年)



(出典) 総務省「通信利用動向調査」
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05.html>

図表 5-2-1-9 年齢階層別ソーシャルネットワーキングサービスの利用状況



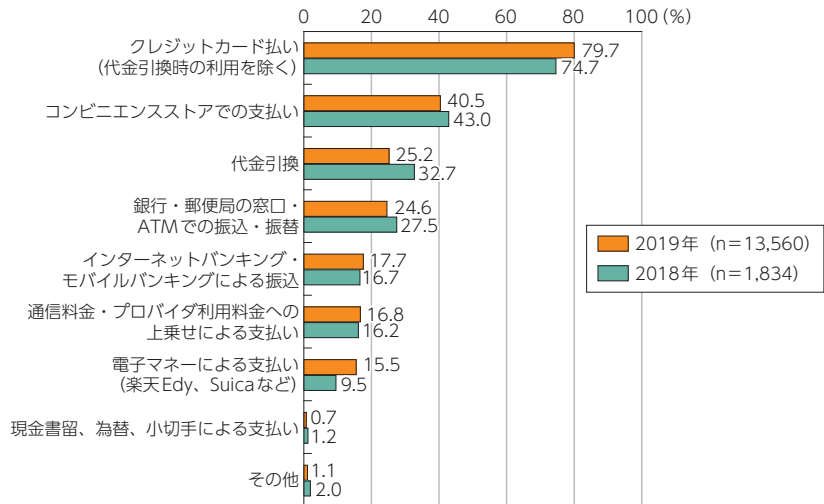
(出典) 総務省「通信利用動向調査」
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05.html>

ウ インターネットで購入する際の決済方法

●決済方法は「クレジットカード払い」が約8割

インターネットで購入する際の決済方法は、「クレジットカード払い」(79.7%)が最も多く、次いで、「コンビニエンスストアでの支払い」(40.5%)、「代金引換」(25.2%)、「銀行・郵便局の窓口・ATMでの振込・振替」(24.6%)となっている(図表5-2-1-10)。

図表5-2-1-10 インターネットで購入する際の決済方法(複数回答)



※2018年は詳細版調査票のみでの調査項目のため、母数に隔たりがあることに注意

(出典) 総務省「通信利用動向調査」

<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05.html>

3 安全なインターネットの利用に向けた課題

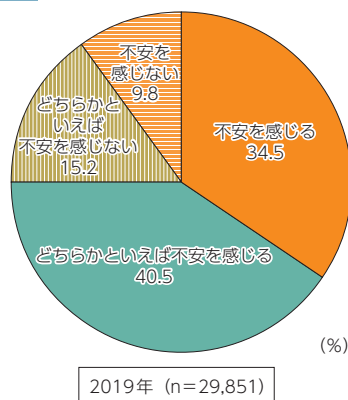
ア インターネット利用で感じる不安や情報通信ネットワーク利用上の問題点

●個人では個人情報等の漏えい、企業ではウイルス感染への不安が多い

インターネットを利用している12歳以上の個人のうち、インターネットを利用して「不安を感じる」又は「どちらかといえば不安を感じる」と回答した者の割合が合わせて75.0%となっている(図表5-2-1-11)。

具体的な不安の内容としては、「個人情報やインターネット利用履歴の漏えい」の割合が88.4%と最も高く、次いで「コンピュータウイルスへの感染」(62.6%)、「架空請求やインターネットを利用した詐欺」(51.9%)となっている。また、「電子決済の信頼性」(43.3%)が5.5ポイントの上昇となっている(図表5-2-1-12)。

図表5-2-1-11 インターネット利用時に不安を感じる人の割合

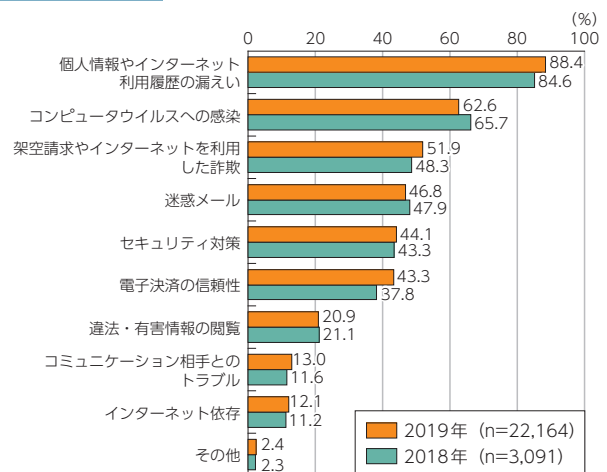


2019年 (n=29,851)

(出典) 総務省「通信利用動向調査」

<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05.html>

図表5-2-1-12 インターネット利用時に感じる不安の内容(複数回答)



※2018年は詳細版調査票のみでの調査項目のため、母数に隔たりがあることに注意

(出典) 総務省「通信利用動向調査」

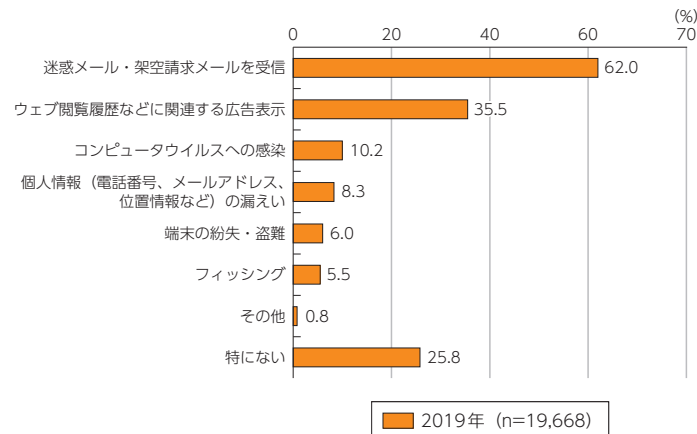
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05.html>

イ インターネット利用に伴う被害経験

●個人では迷惑メール・架空請求メール受信による被害経験が最も高く、企業では標的型メールの被害経験が上昇
 個人の情報通信機器の利用の過去1年間の被害経験については、「迷惑メール・架空請求メールを受信」が62.0%と最も多くなっている。(図表5-2-1-13)。

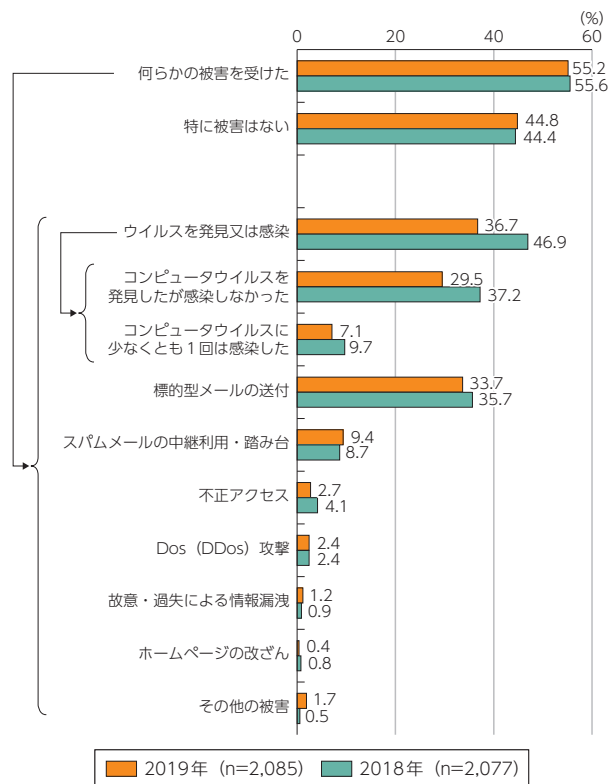
情報通信ネットワークを利用している企業では、インターネット利用に伴う過去1年間の被害経験について、「何らかの被害を受けた」企業の割合が55.2%と半数以上であり、被害の内容は、「ウイルス発見又は感染」(36.7%)が最も多く、次いで「標的型メールの送付」(33.7%)となっている(図表5-2-1-14)。

図表5-2-1-13 個人の情報通信機器の利用の際の被害等の状況(複数回答)



(出典) 総務省「通信利用動向調査」
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05.html>

図表5-2-1-14 企業における情報通信ネットワーク利用の際のセキュリティ被害(複数回答)



(出典) 総務省「通信利用動向調査」
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05.html>

ウ 情報セキュリティ対策

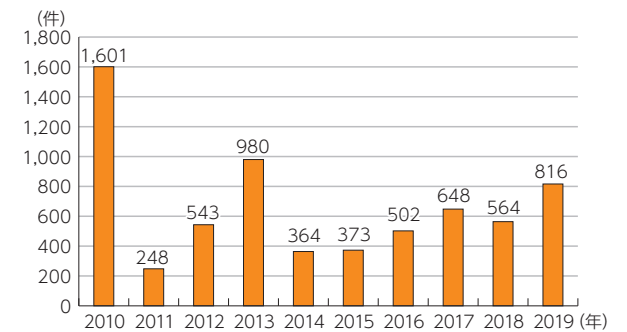
●不正アクセス禁止法違反事件（検挙件数）が増加し、世帯では約7割、企業ではほぼ全てが、それぞれ何らかの情報セキュリティ対策を実施している

2019年中の不正アクセス行為の禁止等に関する法律（以下「不正アクセス禁止法」という。）違反事件の検挙件数は816件であり、前年と比べ252件増加した（図表5-2-1-15）。

インターネットを利用している個人のセキュリティ対策の実施状況を見ると主な対策は、「ソフトウェアを最新のものにする」（57.4%）、「ウイルス対策ソフトをインストールする」（55.9%）となっている（図表5-2-1-16）。

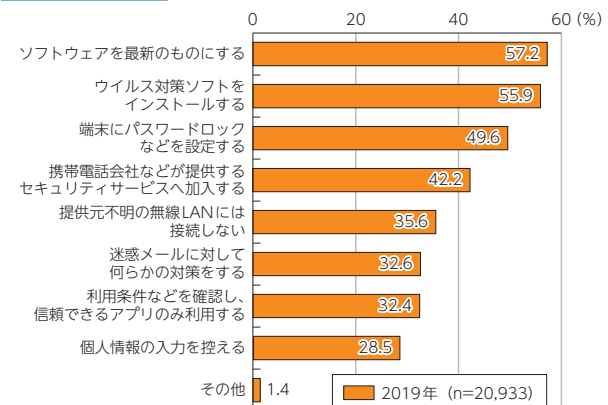
また、情報通信ネットワーク利用企業における情報セキュリティ対策の実施状況を見ると、何らかの情報セキュリティ対策を実施している企業の割合は97.8%となっている。対策の内容は、「パソコンなどの端末（OS、ソフト等）にウイルス対策プログラムを導入」（83.2%）が最も多く、次いで、「サーバにウイルス対策プログラムを導入」（62.4%）が多い（図表5-2-1-17）

図表5-2-1-15 不正アクセス禁止法違反事件検挙件数の推移



(出典) 警察庁・総務省・経済産業省「不正アクセス行為の発生状況及びアクセス制御機能に関する技術の研究開発の状況」により作成
https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01cyber01_02000001_00020.html

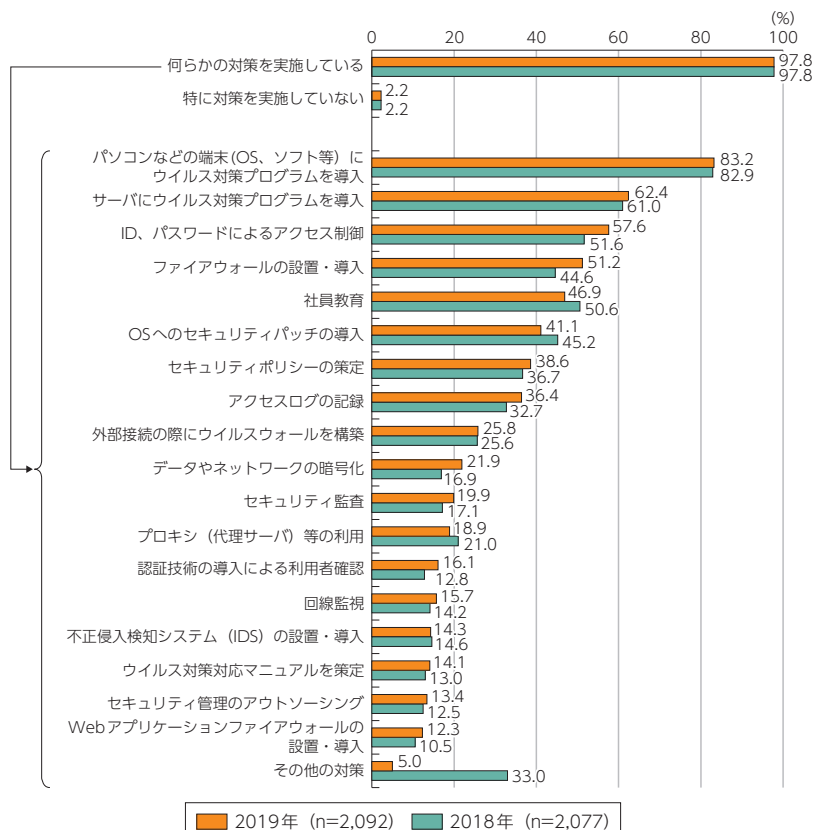
図表5-2-1-16 世帯における情報セキュリティ対策の実施状況（複数回答）



(出典) 総務省「通信利用動向調査」

<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05.html>

図表5-2-1-17 企業における情報セキュリティ対策の実施状況（複数回答）



(出典) 総務省「通信利用動向調査」：<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05.html>

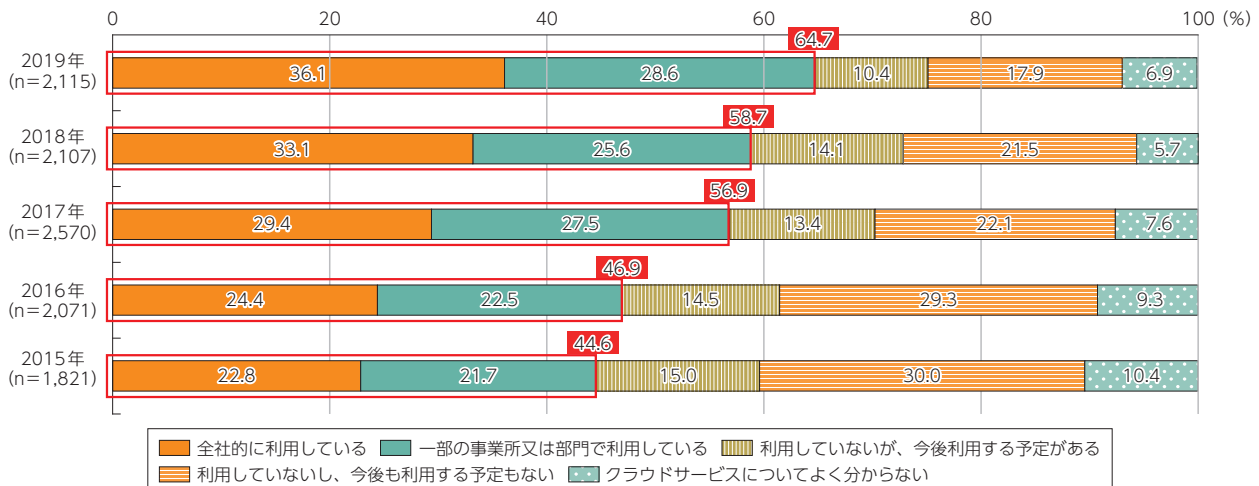
4 企業におけるクラウドサービスの利用動向

ア クラウドサービスの利用状況

●クラウドサービスを利用している企業の割合は約6割となっている

クラウドサービスを一部でも利用している企業の割合は64.7%であり、前年の58.7%から6.0ポイント上昇している。(図表5-2-1-18)。

図表5-2-1-18 クラウドサービスの利用状況



	集計企業数	比重調整後集計企業数	クラウドサービスの利用状況							
			利用している	全社的に利用している	一部の事業所又は部門で利用している	利用していない	利用していないが、今後利用する予定がある	利用していないし、今後も利用する予定もない	クラウドサービスについてよく分からない	無回答
全体	2,122	2,122	1,369	764	605	600	220	379	147	7
[産業分類]										
建設業	303	91	65	42	24	22	13	10	3	0
製造業	359	566	351	186	165	172	64	108	40	3
運輸業・郵便業	341	194	107	50	58	71	26	45	16	0
卸売・小売業	305	453	315	203	111	109	43	66	29	-
金融・保険業	141	26	21	13	8	5	3	2	-	-
不動産業	132	31	25	14	10	5	2	3	1	0
情報通信業	252	105	95	72	23	9	6	4	0	1
サービス業、その他	289	657	391	186	205	207	65	142	57	2

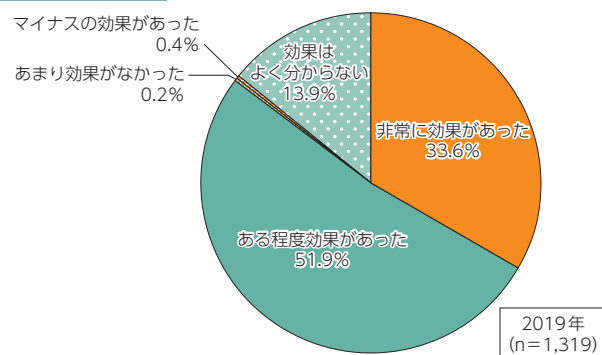
(出典) 総務省「通信利用動向調査」
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05.html>

イ クラウドサービスの効果

●多くの企業でクラウドサービスの効果を実感

クラウドサービスの効果については、「非常に効果があった」又は「ある程度効果があった」と回答した企業の割合は85.5%となっている。(図表5-2-1-19)。

図表5-2-1-19 クラウドサービスの効果



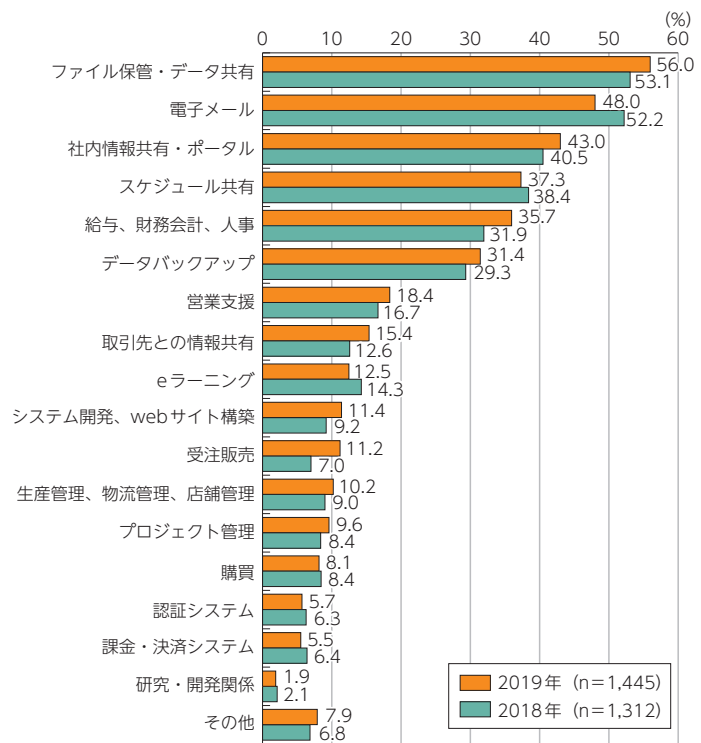
(出典) 総務省「通信利用動向調査」
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05.html>

ウ クラウドサービスの利用内訳

- 利用しているクラウドサービスは「ファイル保管・データ共有」が最も多い

利用したサービスの内容については、「ファイル保管・データ共有」の割合が56.0%と最も高く、次いで「電子メール」(48.0%)、「社内情報共有・ポータル」(43.0%)となっており、「営業支援」や「生産管理」等の高度な利用は低水準に留まっている。(図表5-2-1-20)。

図表5-2-1-20 クラウドサービスの利用内訳



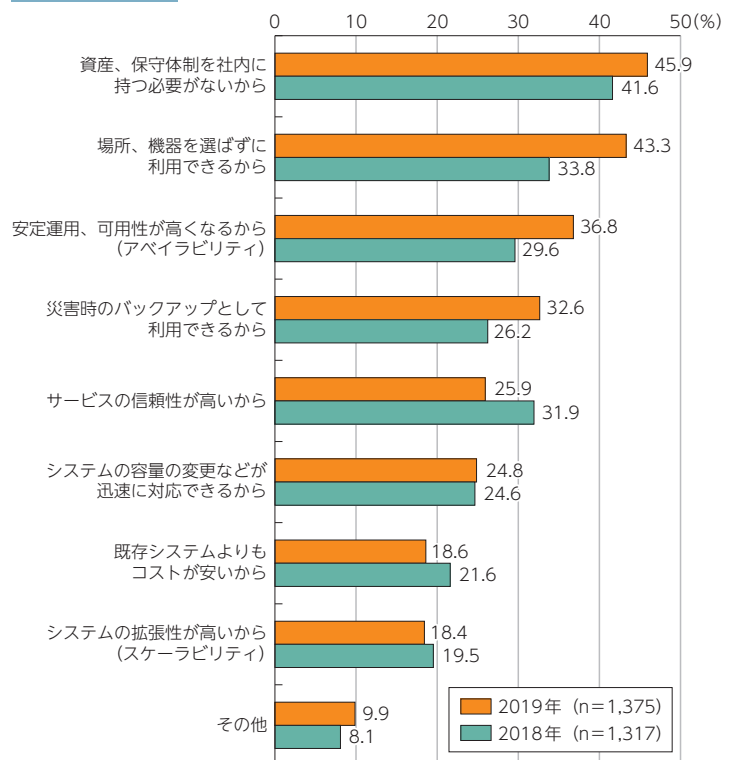
(出典) 総務省「通信利用動向調査」
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05.html>

エ クラウドサービスを利用している理由

- クラウドサービス利用の理由は「資産、保守体制を社内に持つ必要がないから」が最も多い

クラウドサービスを利用している理由としては、「資産、保守体制を社内に持つ必要がないから」(45.9%)が最も多く、次いで「場所、機器を選ばずに利用できるから」(43.3%)、「安定運用、可用性が高くなるから」(36.8%)が多い(図表5-2-1-21)。

図表5-2-1-21 クラウドサービスを利用している理由



※「場所、機器を選ばずに利用できるから」の2018年の数値は、「どこでもサービスを利用できるから」のもの。

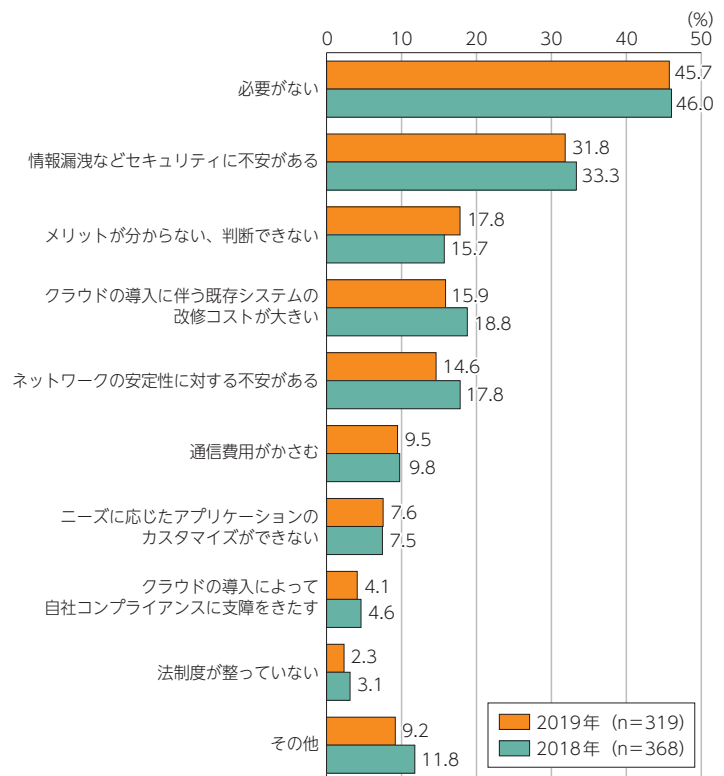
(出典) 総務省「通信利用動向調査」
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05.html>

オ クラウドサービスを利用しない理由

●クラウドサービスを利用していない理由は「必要がない」が最も多い

クラウドサービスを利用しない理由としては、「必要がない」(45.7%)が最も多く、次いで「情報漏洩などセキュリティに不安がある」(31.8%)、「メリットが分からない、判断できない」(17.8%)が多い(図表5-2-1-22)。

図表5-2-1-22 クラウドサービスを利用しない理由



(出典) 総務省「通信利用動向調査」
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05.html>

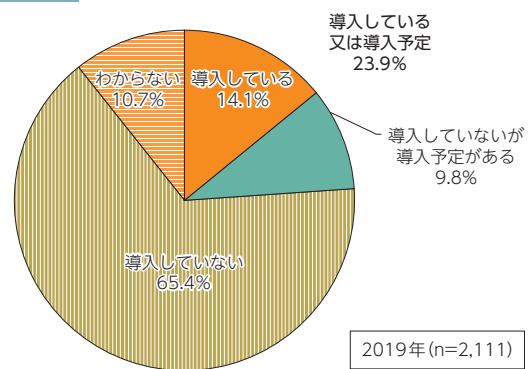
5 企業におけるIoT・AI等のシステム・サービスの導入・利用状況

ア IoT・AI等のシステム・サービスの導入状況

●IoT・AI等のシステム・サービスの導入企業・導入予定企業は約2割となっている

デジタルデータの収集・解析等のため、IoTやAI等のシステム・サービスを導入している企業の割合は14.1%となっており、導入予定の企業を含めると約2割となっている(図表5-2-1-23)。

図表5-2-1-23 IoT・AI等のシステム・サービスの導入状況



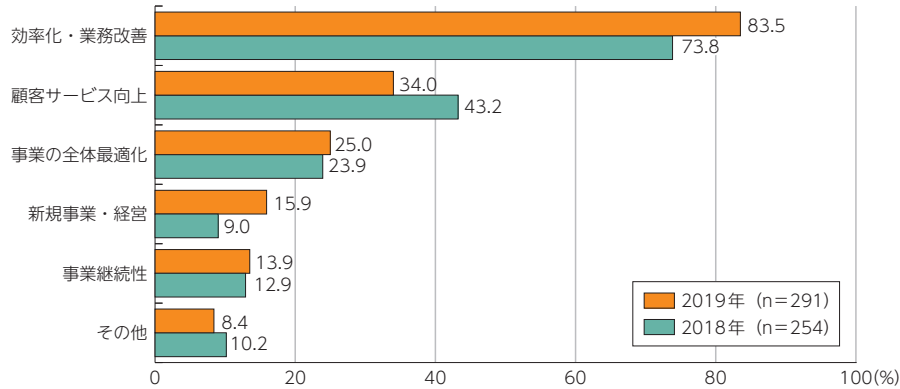
(出典) 総務省「通信利用動向調査」
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05.html>

イ デジタルデータの収集・解析の目的

● デジタルデータの収集・解析の目的は「効率化・業務改善」が約8割となっている

デジタルデータの収集・解析の目的をみると、「効率化・業務改善」が83.5%と最も高く、次いで、「顧客サービスの向上」(34.0%)、「事業の全体最適化」(25.0%)となっている(図表5-2-1-24)。

図表5-2-1-24 IoT・AI等のシステム・サービスを通じてデータを収集・解析する目的



(出典) 総務省「通信利用動向調査」

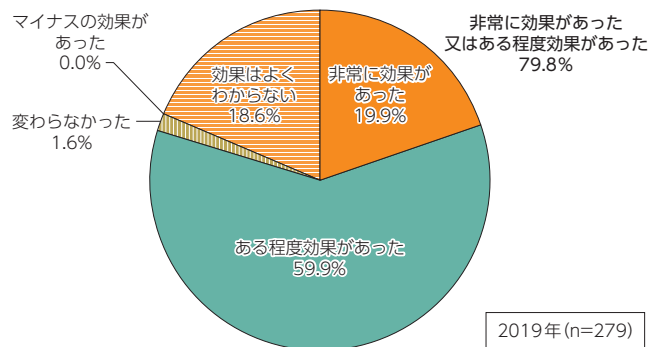
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05.html>

ウ IoT・AI等のシステム・サービスの導入効果

● 約7割の企業で効果を実感

システムやサービスの導入効果をみると、「非常に効果があった」又は「ある程度効果があった」と回答した企業の割合が79.8%となっている(図表5-2-1-25)。

図表5-2-1-25 IoT・AI等のシステム・サービスの導入効果



2019年 (n=279)

(出典) 総務省「通信利用動向調査」

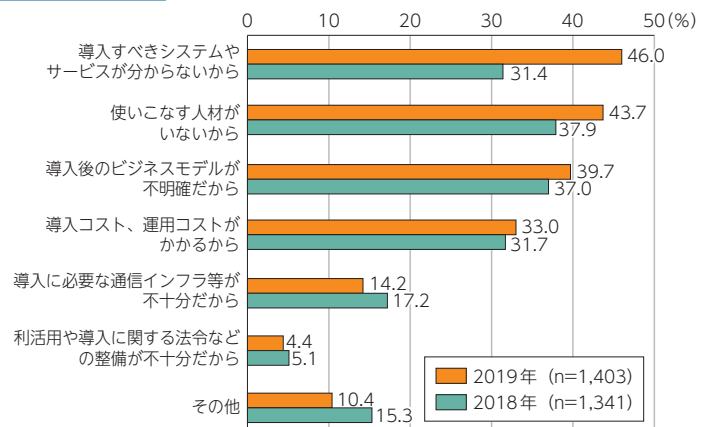
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05.html>

エ IoT・AI等のシステム・サービスを導入しない理由

● 導入しない理由としては、「導入すべきシステムやサービスが分からないから」が最も多い

システムやサービスを導入しない理由をみると、「導入すべきシステムやサービスが分からないから」が46.0%と最も高く、次いで、「使いこなす人材がないから」(43.7%)となっている(図表5-2-1-27)。

図表5-2-1-26 IoTやAI等のシステム・サービスを導入しない理由



(出典) 総務省「通信利用動向調査」

<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05.html>

2 電気通信サービスの提供状況・利用状況

1 提供状況

ア 概況

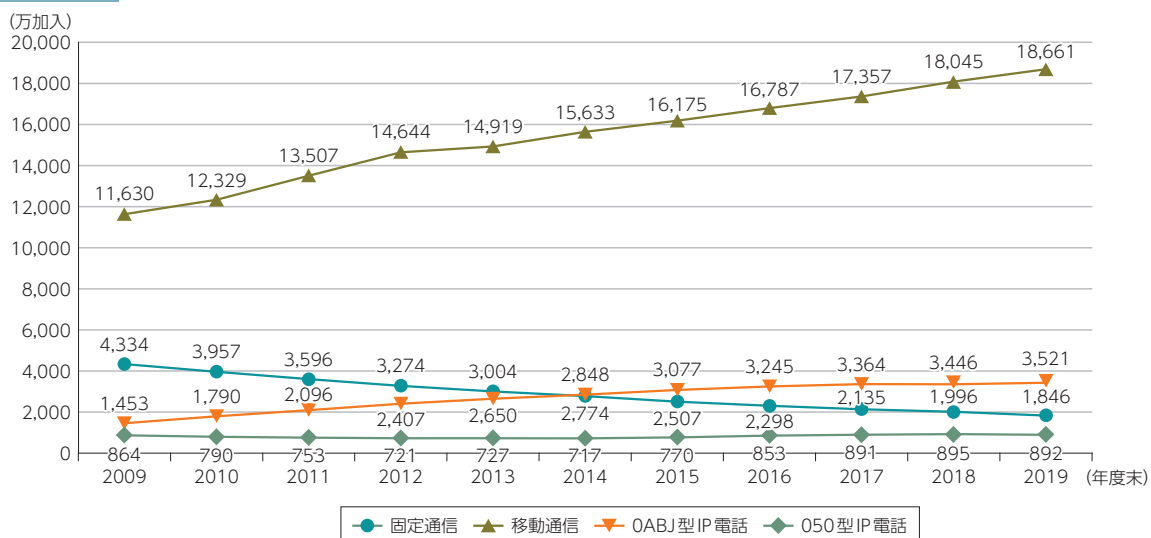
(ア) 音声通信サービスの加入契約数の状況

●固定通信の契約数は減少傾向にあるが、移動通信及びOABJ型IP電話の契約数は一貫して増加

固定通信（NTT東西加入電話（ISDNを含む）、直収電話^{*1}及びCATV電話。OABJ型IP電話を除く。）が減少傾向にある一方、移動通信（携帯電話、PHS及びBWA）及びOABJ型IP電話は堅調な伸びを示している。また、050型IP電話は、近年横ばいで推移している。

移動通信の契約数は、固定通信の契約数の約10.1倍になっている（図表5-2-2-1）。

図表5-2-2-1 音声通信サービスの加入契約数の推移



※1 移動通信は携帯電話、PHS及びBWAの合計。

※2 2013年度以降の移動通信は、「グループ内取引調整後」の数値。「グループ内取引調整後」とは、MNOが同一グループ内のMNOからMVNOの立場として提供を受けた携帯電話やBWAサービスを1つの携帯電話等のBWAサービスを1つの携帯電話端末等で自社サービスと併せて提供する場合、実態と乖離したものとならないよう、1つの携帯電話端末等について2契約ではなく1契約としてカウントするように調整したものである。

※3 過去の数値については、事業者報告の修正があったため、昨年の公表値とは異なる。

（出典）総務省「電気通信サービスの契約数及びシェアに関する四半期データの公表（令和元年度第4四半期（3月末）」により作成
https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban04_02000169.html

(イ) ブロードバンドの利用状況

●移動系超高速ブロードバンド契約数は年々大幅に増加している

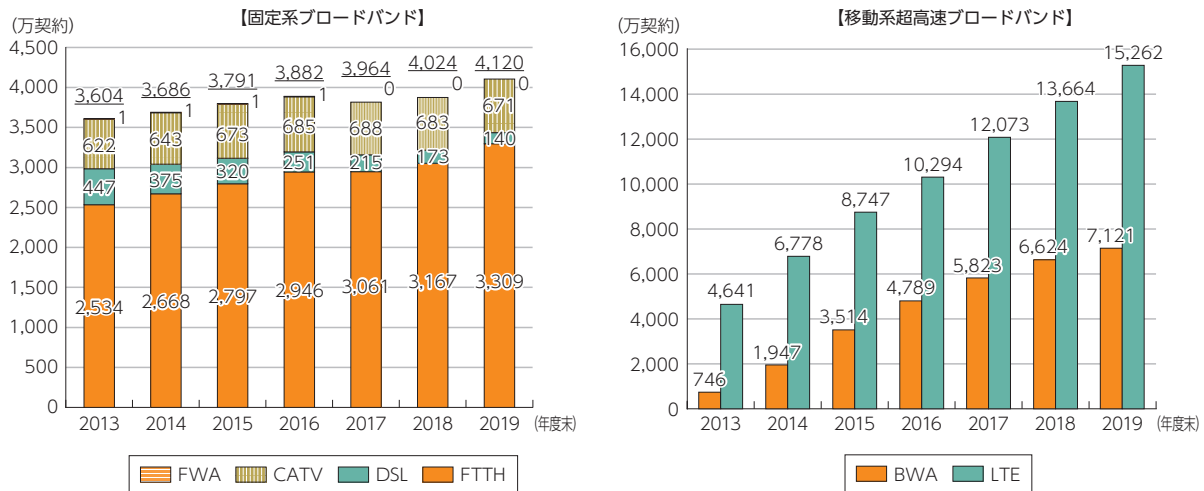
2019年度末での固定系ブロードバンドの契約数^{*2}は、4,120万（前年度比2.4%増）、移動系超高速ブロードバンド契約のうち、3.9-4世代携帯電話（LTE）は1億5,262万（前年度比11.7%増）、BWAは7,121万（前年度比7.5%増）となっている（図表5-2-2-2）。FTTHとDSLの契約純増数の推移をみると、DSLは純減傾向が続いている一方、FTTHは一貫して純増している（図表5-2-2-3）。

デジタル化されたケーブルテレビ施設は、テレビジョン放送サービスのほか、インターネット接続サービス及びIP電話サービスといういわゆるトリプルプレイサービスを提供する地域の総合的情報通信基盤となっている。ケーブルテレビ網（同軸・HFC）を利用したインターネット接続サービスは、2019年度末で265事業者が提供し、契約数は、671万となっている（図表5-2-2-4）。

*1 直収電話とは、NTT東西以外の電気通信事業者が提供する加入電話サービスで、直加入電話、直加入ISDN、新型直収電話、新型直収ISDNを合わせた総称をいう。

*2 固定系ブロードバンド契約数は、FTTH、DSL、CATV（同軸・HFC）及びFWAの契約数の合計。

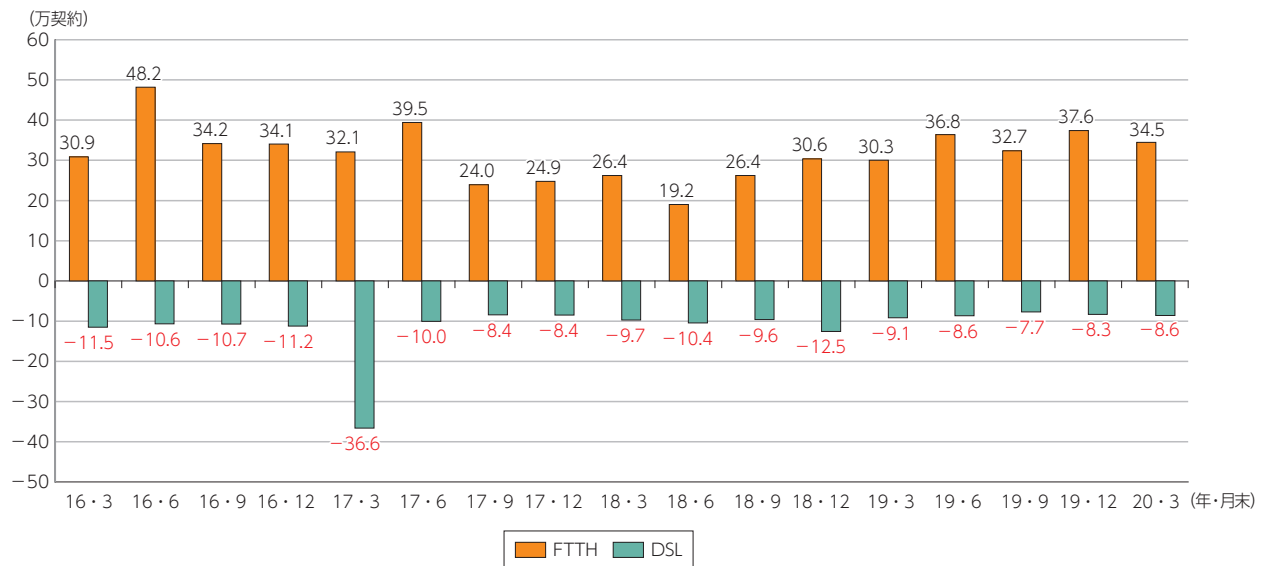
図表 5-2-2-2 ブロードバンド契約数の推移



※過去の数値については、事業者報告の修正があったため、昨年の公表値とは異なる。

(出典) 総務省「電気通信サービスの契約数及びシェアに関する四半期データの公表（令和元年度第4四半期（3月末）」により作成
https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban04_02000169.html

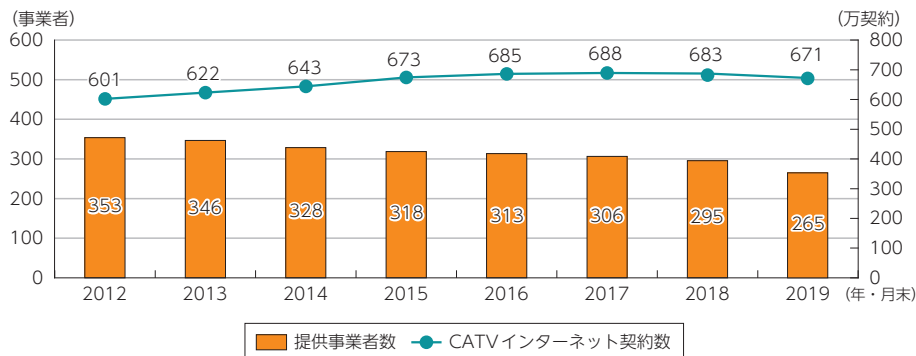
図表 5-2-2-3 FTTHとDSLの契約純増数の推移（対前四半期末）



※過去の数値については、事業者報告の修正があったため、昨年の公表値とは異なる。

(出典) 総務省「電気通信サービスの契約数及びシェアに関する四半期データの公表（令和元年度第4四半期（3月末）」により作成
https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban04_02000169.html

図表 5-2-2-4 CATVインターネット（同軸・HFC）提供事業者数と契約数の推移



※過去の数値については、事業者報告の修正があったため、昨年の公表値とは異なる。

(出典) 総務省「電気通信サービスの契約数及びシェアに関する四半期データの公表（令和元年度第4四半期（3月末）」により作成
https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban04_02000169.html

イ 固定系音声通信

(ア) 固定電話市場*3

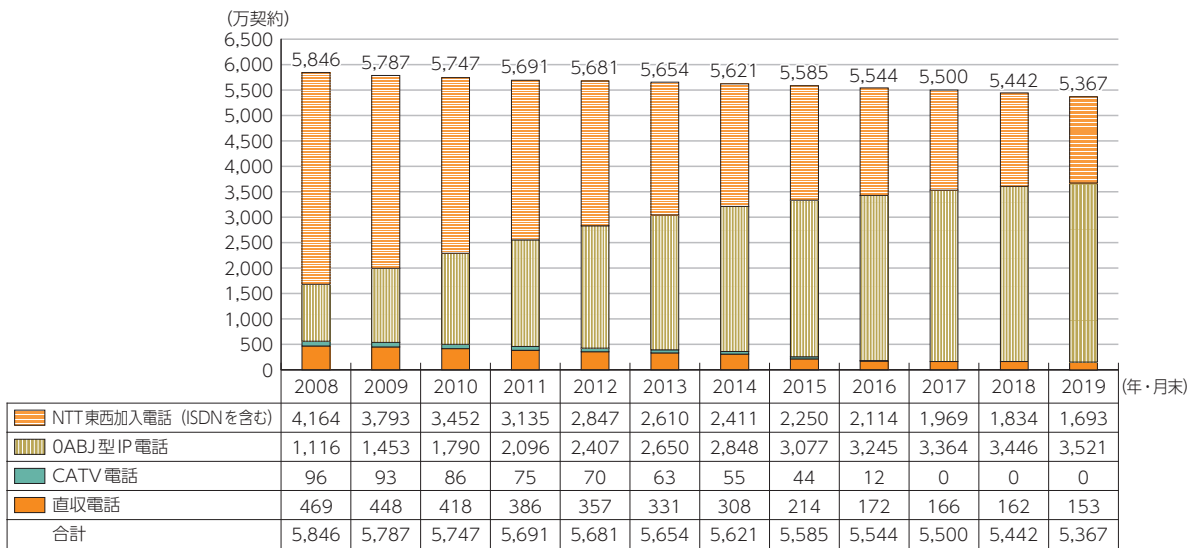
●固定電話（NTT東西加入電話、直収電話、CATV電話及びOABJ型IP電話）市場における全加入契約数は緩やかな減少傾向

固定電話（NTT東西加入電話、直収電話、CATV電話及びOABJ型IP電話）市場における全契約数は2019年度末時点で5,367万（前年同期比1.4%減）であり、引き続き減少傾向となっている。

固定電話市場の全契約数が全体として減少傾向にある一方、OABJ型IP電話は増加傾向にあり（前年比2.2%増）、固定電話市場全体に占める割合も65.6%となっている。固定電話からOABJ型IP電話を除いた契約数は1,846万であり、OABJ型IP電話の契約数（3,521万）を下回っている（図表5-2-2-5）。

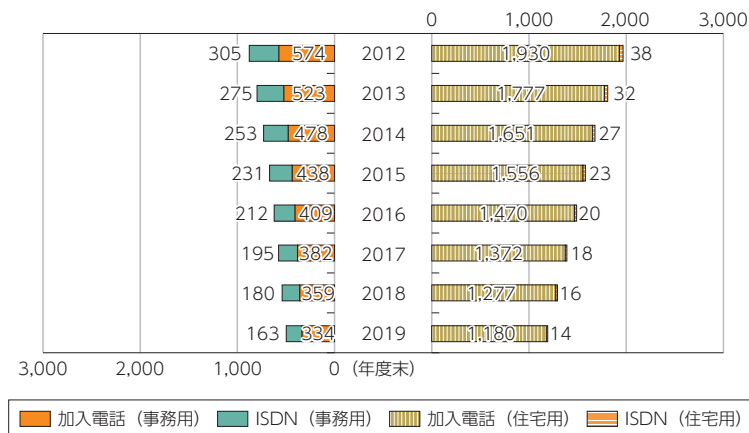
また、加入電話及びISDNの事務用と住宅用それぞれの傾向をみると、事務用、住宅用の加入電話、ISDNともに加入契約数が減少している*4（図表5-2-2-6）。

図表5-2-2-5 固定電話の加入契約者数の推移



(出典) 総務省「電気通信サービスの契約数及びシェアに関する四半期データの公表（令和元年度第4四半期（3月末）」により作成
https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban04_02000169.html

図表5-2-2-6 NTT固定電話サービスの推移



(出典) NTT東西資料により作成

*3 「電気通信分野における競争状況の評価2014」においては、固定電話領域におけるサービス市場の画定については、各々の市場における利用者の用途、市場の需要代替性の有無等を勘案し、加入電話については、NTT東西加入電話（ISDNを含む）、直収電話（直加入、新型直収、直収ISDN）、CATV電話及びOABJ型IP電話の各サービスをあわせて1つの市場とみなし、「固定電話市場」としている。

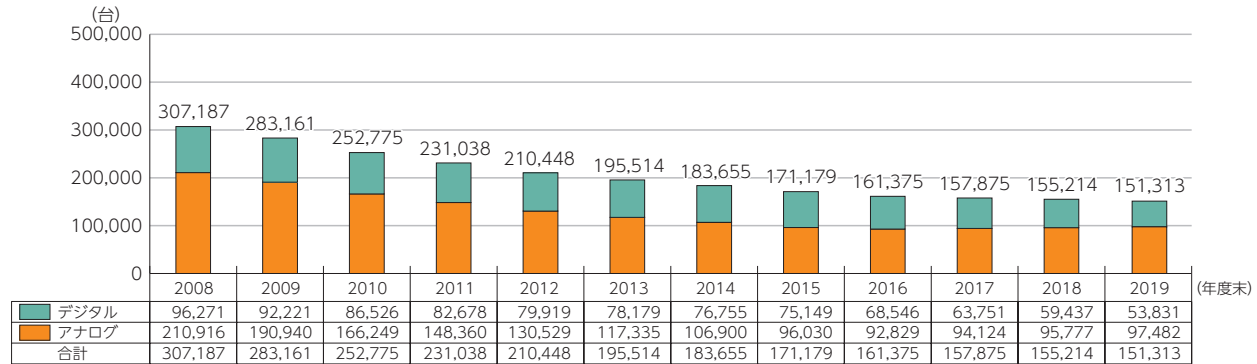
*4 事務用と住宅用の加入者数はNTT東西に関する状況のみを示している。

(イ) 公衆電話

●公衆電話施設数は一貫して減少

2019年度におけるNTT東西の公衆電話施設数は、減少が続き、15.1万台（前年度比2.5%減）となっている。これは、携帯電話の普及により、公衆電話の利用が減少していることが背景にある（図表5-2-2-7）。

図表 5-2-2-7 NTT東西における公衆電話施設構成数の推移



※ICカード型は2005年度末で終了。

（出典）NTT東西資料により作成

(ウ) IP電話の普及

●IP電話の利用数は2019年で4,395万件であり、0ABJ型IP電話が増加傾向

IP電話サービスは、インターネットで利用されるIP（Internet Protocol）を用いた音声電話サービスであり、ブロードバンド（インターネット）サービスの付加サービスの形態を中心に提供されている。IP電話は付与される電話番号の体系の違いによって次の二つに大別される（図表5-2-2-8）。

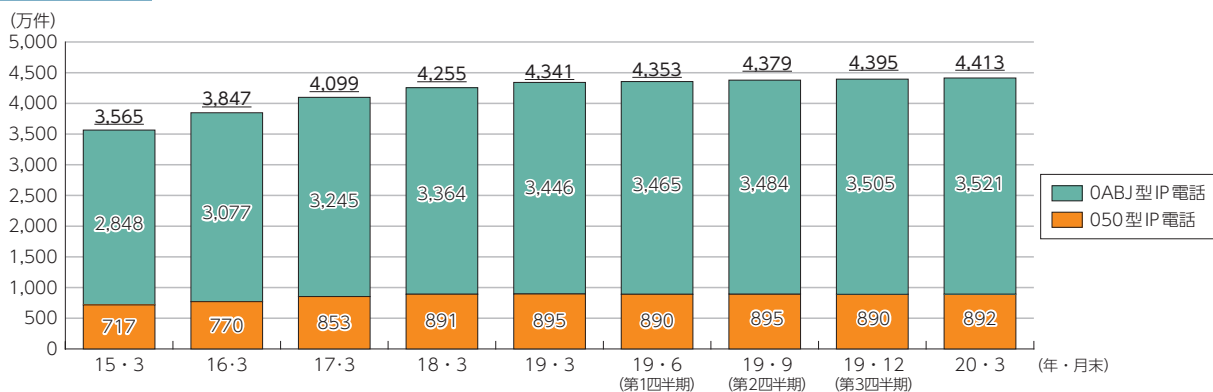
A 050型IP電話

050番号を用い、インターネット接続サービスの付加サービスとして提供され、同じプロバイダもしくは提携プロバイダの加入者間の通話料は無料であることが多い。一方で、緊急通報（110、119等）を利用できない点や、通話品質の基準が加入電話に比べて低いといった点もある。2019年度末における利用数は、892万件となっている。

B 0ABJ型IP電話

0ABJ型IP電話は、加入電話と同じ0ABJ番号を用い、加入電話と同等の高品質な通話や緊急通報（110、119等）を利用できるなどの特徴がある。2019年度末における利用数は、3,521万件あり、依然増加傾向にある。

図表 5-2-2-8 IP電話の利用状況



（出典）総務省「電気通信サービスの契約数及びシェアに関する四半期データの公表（令和元年度第4四半期（3月末）」により作成
https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban04_02000169.html

ウ 移動系通信

●移動系通信の契約数は毎年増加。また、移動系通信の契約数に占めるMVNOサービスの契約数も増加傾向

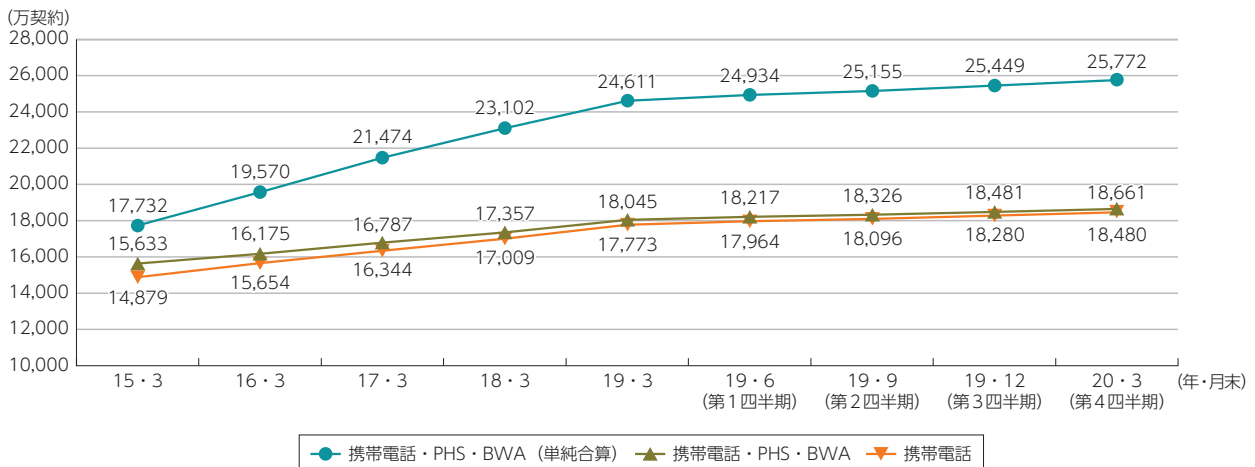
2019年度末時点における移動系通信（携帯電話、PHS及びBWA）の契約数*5は1億8,661万（前年度比3.4%増）である。2018年度末と比較しての純増数は、616万となっており、引き続き増加傾向である（図表5-2-2-9）。

また、同契約数における事業者別シェア（グループ別）について、NTTドコモは37.3%（前年同期比0.6ポイント減）、KDDIグループは27.6%（前年同期比0.2ポイント増）、ソフトバンクグループは21.8%（前年同期比0.9ポイント減）となっている（図表5-2-2-10）。

各グループのMVNOシェアについては、NTTドコモのMVNOは5.7%（前年同期比0.1ポイント増）、KDDIグループのMVNOは3.8%（前年同期比0.4ポイント増）、ソフトバンクグループは3.7%（前年同期比0.8ポイント増）となっている。

移動系通信（携帯電話、PHS及びBWA）の契約数に占めるMVNOのサービスの契約数*6は、2,465万（前年同期比14.7%増）と増加傾向である（図表5-2-2-11）。

図表5-2-2-9 移動系通信の加入契約数の推移

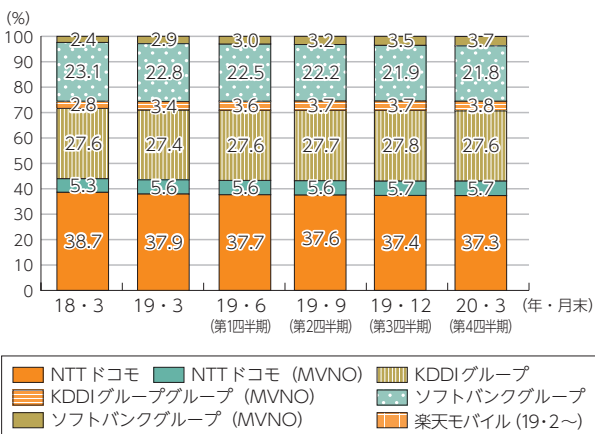


※1 「グループ内取引調整後」とは、MNOが、同一グループ内のMNOからMVNOの立場として提供を受けた携帯電話やBWAサービスを1つの携帯電話端末等で自社サービスと併せて提供する場合、実態と乖離したものとにならないよう、1つの携帯電話端末等について2契約ではなく1契約としてカウントするように調整したものを。

※2 過去の数値については、事業者報告の修正があったため、昨年の公表値とは異なる。

(出典) 総務省「電気通信サービスの契約数及びシェアに関する四半期データの公表（令和元年度第4四半期（3月末）」により作成 https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban04_02000169.html

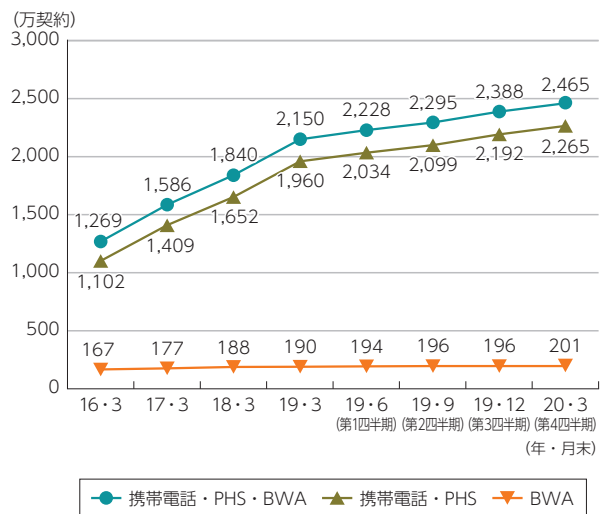
図表5-2-2-10 移動系通信の契約数（グループ内取引調整後）における事業者別シェアの推移



※KDDIグループのシェアには、KDDI、沖縄セルラー及びUQコミュニケーションズが、ソフトバンクグループのシェアにはソフトバンク、ワイモバイル、及びWireless City Planningが含まれる。

(出典) 総務省「電気通信サービスの契約数及びシェアに関する四半期データの公表（令和元年度第4四半期（3月末）」により作成 https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban04_02000169.html

図表5-2-2-11 MVNO (MNOであるMVNOを除く) サービスの契約数の推移



(出典) 総務省「電気通信サービスの契約数及びシェアに関する四半期データの公表（令和元年度第4四半期（3月末）」により作成 https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban04_02000169.html

*5 グループ内取引調整後の数値

*6 MNOであるMVNOの契約数を除いた数値

エ 専用線等

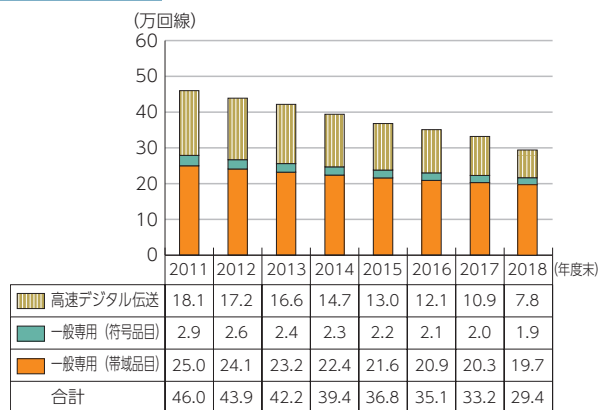
●近年、国内専用線の回線数が減少する一方で、広域イーサネットサービスの契約数は増加の傾向

2018年度末における国内専用サービスの回線数は、29.4万回線である。内訳は、一般専用（帯域品目）が19.7万回線、一般専用（符号品目）が1.9万回線となっている。高速デジタル伝送は前年度に比べ3.1万回線減少し、7.8万回線となっている（図表5-2-2-12）。

国際専用サービスの回線数は、3,063回線である。全ての回線が主にデータ伝送、高速ファイル転送及びテレビ会議に利用されている中・高速符号伝送用回線*7である（図表5-2-2-13）。

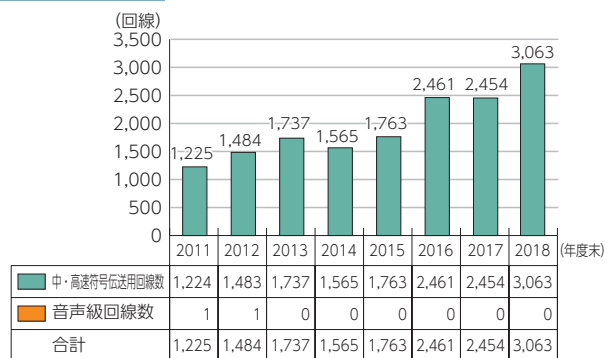
一方、広域イーサネットサービスの契約数は増加傾向となっており、2019年末時点で契約数は64.1万となっており。また、IP-VPNサービスは、近年横ばいで推移している（図表5-2-2-14）。

図表5-2-2-12 国内専用回線数の推移



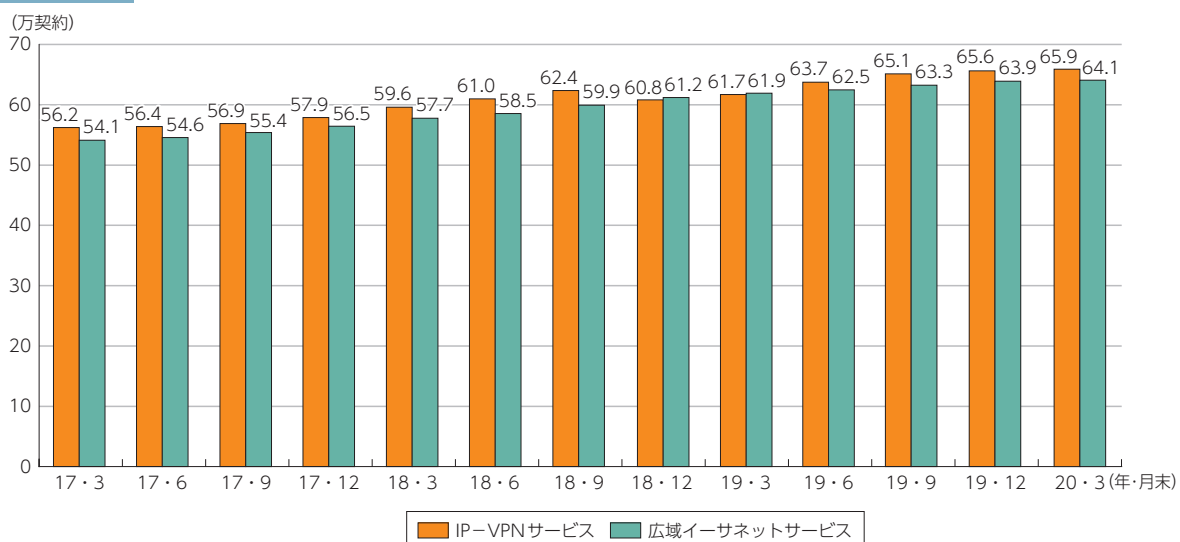
（出典）総務省「情報通信統計データベース」により作成
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/>

図表5-2-2-13 国際専用サービス回線数の推移



（出典）総務省「情報通信統計データベース」により作成
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/>

図表5-2-2-14 IP-VPNサービス・広域イーサネットサービス契約数の推移



※過去の数値については、事業者報告の修正があったため、昨年の公表値とは異なる。

（出典）総務省「電気通信サービスの契約数及びシェアに関する四半期データの公表（令和元年度第4四半期（3月末）」により作成
https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban04_02000169.html

オ 電気通信料金

(ア) 国内料金

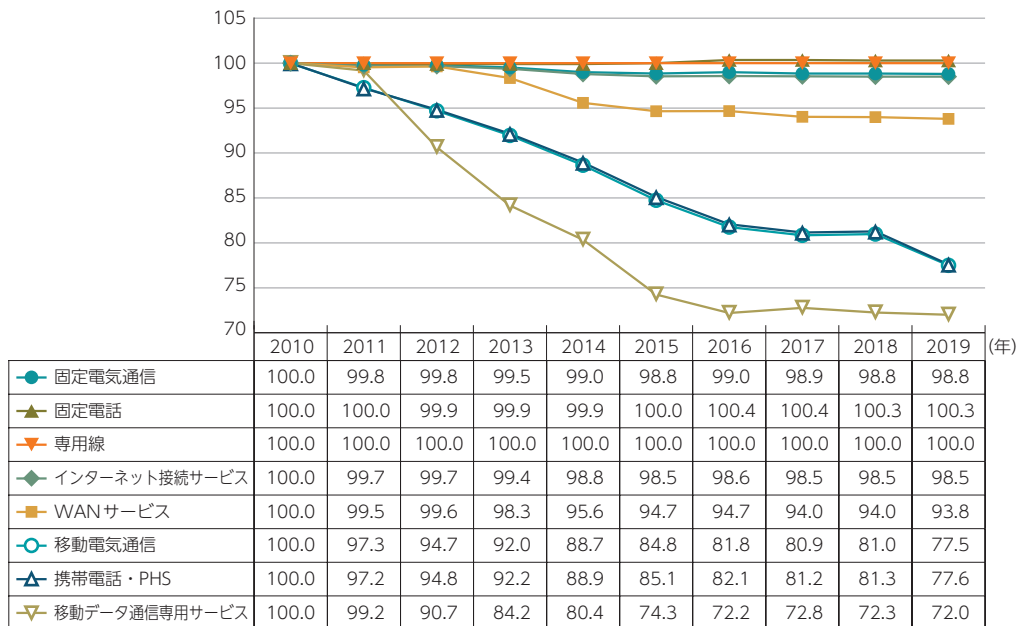
●固定電気通信料金の水準は2010年以降ほぼ横ばい、移動電気通信料金については減少傾向で推移

日本銀行「企業向けサービス価格指数（2010年基準）」によると、固定電気通信の料金はほぼ横ばい、移動電

*7 通信速度1,200bps～10Gbpsの回線で、主にデータ伝送、高速ファイル転送に利用。

気通信の料金は減少傾向にある。2010年と比較すると固定電話は0.3ポイント増、携帯電話・PHSの料金は19.0ポイント減となっている（図表5-2-2-15）。

図表5-2-2-15 日本銀行「企業向けサービス価格指数」による料金の推移



(出典) 日本銀行「企業向けサービス価格指数 (2010年基準、消費税除く)」より作成
<https://www.stat-search.boj.or.jp/>

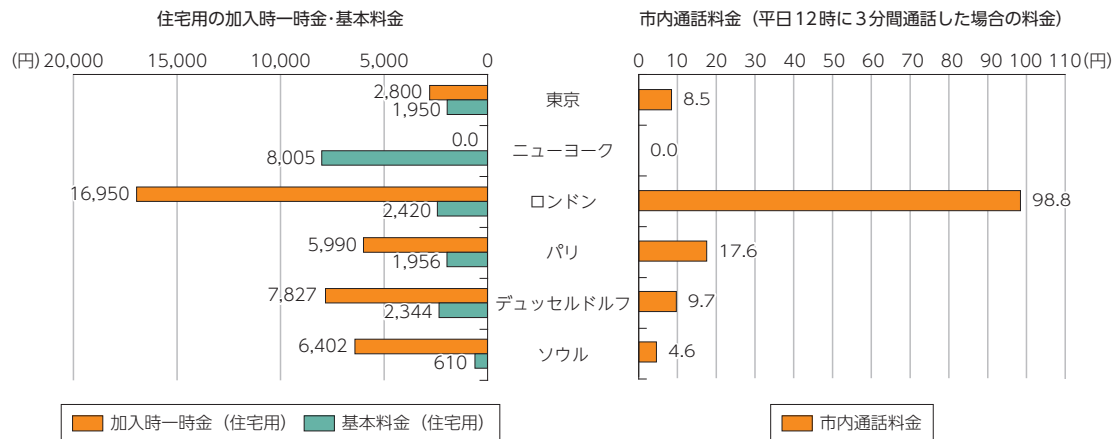
(イ) 通信料金の国際比較

●東京の携帯電話の料金について、スマートフォンは他の都市と同水準

通信料金を東京（日本）、ニューヨーク（米国）、ロンドン（英国）、パリ（フランス）、デュッセルドルフ（ドイツ）、ソウル（韓国）の6都市について比較すると、固定電話の料金では、基本料について東京は中位の水準となっている。IP電話を提供しているニューヨークを除いて東京は加入時一時金が最も低廉になっており、移転時の費用ならびに市内通話料金はソウルに次いで低廉な料金となっている。東京の平日12時の市内通話料金はデュッセルドルフと同水準である（図表5-2-2-16）。

携帯電話の料金では、フィーチャーフォン（MNO）について、東京はパリに次いで低廉な水準となっている。また、スマートフォン（MNO）について、新規契約した場合の通信料金を比較すると、データ通信量が月2GB及び5GBのプランについて東京の支払額は中位の水準、データ通信量が月20GBの大容量プランについては、高い水準となっている（図表5-2-2-17）。

図表5-2-2-16 個別料金による固定電話料金の国際比較（2018年度）



※1 各都市とも月額基本料金に一定の通話料金を含むプランや通話料が通話間、通信距離によらないプランなど多様な料金体系が導入されており、月額料金による単純な比較は困難となっている。

※2 NTT東日本の住宅用3級局（加入者数40万人以上の区分）のライトプラン*8。

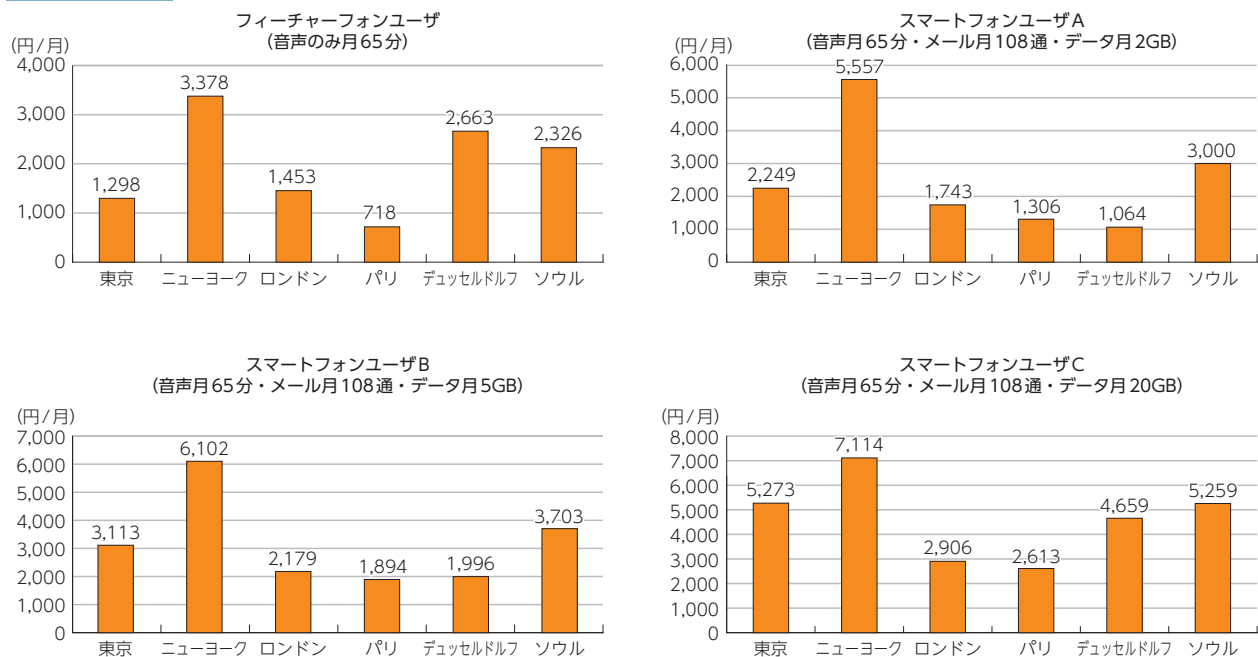
※3 東京の加入時一時金は、ライトプランの工事費（2,000円）と契約料（800円）。

※4 ニューヨークにおいては、現在、従来の電話線を利用する固定電話サービスの新規加入は受付けておらず、代わりにIP電話サービスの提供を行っているため、IP電話サービスの料金を記載（月額の基本料のみで通話は無制限となるが、インターネット接続（FTTH）とセットでの提供となるため、別途インターネット接続（FTTH）の料金が必要となる）。

※5 ロンドンは、既に回線が存在する場合には、加入時の費用は8,380円（税込）、移転時の費用は0円

（出典）総務省「平成30年度電気通信サービスに係る内外価格差に関する調査」
https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban03_02000583.html

図表5-2-2-17 モデルによる携帯電話料金の国際比較（2018年度）



※1 フィーチャーフォンについては、音声のみの料金プランで月々の支払額を比較。スマートフォンについては、我が国の携帯電話による通話、メール、データ通信の利用実態からモデル料金を算定し月々の支払額を比較。

※2 電気通信サービスに係る料金については、各国とも通常料金・割引料金の別を始め、様々な体系が存在し、利用形態により要する料金が異なること等に留意が必要。

（出典）総務省「平成30年度電気通信サービスに係る内外価格差に関する調査」
https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban03_02000583.html

*8 加入時に施設設置負担金（36,000円の支払いを伴わないプラン。施設設置負担金を支払う場合に比べ、月額250円が基本料に加算される。）

2 電気通信の利用状況

ア 通信回数・通信時間

(ア) 総通信回数・総通信時間*9

●総通信回数及び通信時間は減少傾向

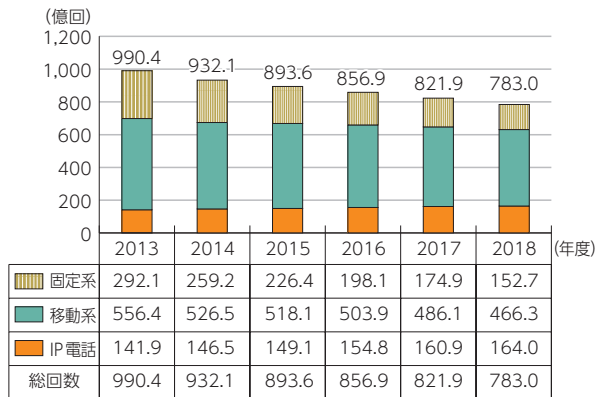
2018年度における我が国の総通信回数は783.0億回（前年度比4.7%減）、総通信時間は30.3億時間（前年度比3.8%減）であり、いずれも減少が続いている。

発信端末別の通信回数では、IP電話発が164.0億回（前年度比1.9%増）と引き続き増加している一方、固定系*10発は152.7億回（前年度12.7%減）、移動系*11発の通信回数は466.3億回（前年度比4.1%減）となった（図表5-2-2-18）。

発信端末別の通信時間では、IP電話発が4.8億時間と横ばいである一方、固定系発は4.2億時間（前年度比12.8%減）、移動系発の通信時間は21.3億時間（前年度比2.4%減）と減少傾向にある。（図表5-2-2-19）。

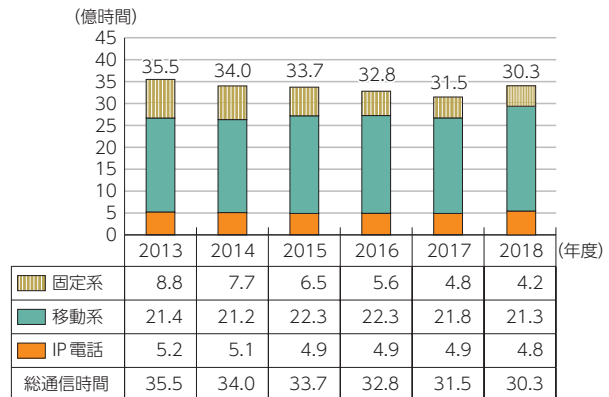
2018年度における、1契約当たりの1日の通信時間は、固定通信では、加入電話が2分8秒（前年度差14秒減）、ISDNは10分43秒（前年度差12秒減）、IP電話が1分51秒（前年度差5秒減）、携帯電話・PHSが1分59秒（前年度差8秒減）といずれも減少している（図表5-2-2-20）。

図表5-2-2-18 通信回数の推移（発信端末別）



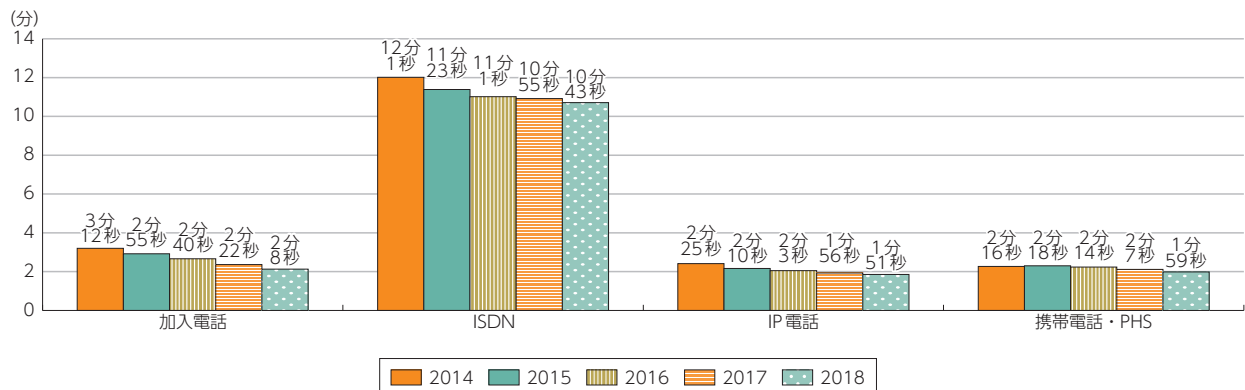
※1 移動系通信：携帯電話・PHS発固定系通信：加入電話・ISDN・公衆電話発
 ※2 過去の数値については、事業者報告の修正等があったため、昨年の公表値とは異なる
 （出典）総務省「通信量からみた我が国の音声通信利用状況（平成30年度）」
https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban03_02000650.html

図表5-2-2-19 通信時間の推移（発信端末別）



※1 移動系通信：携帯電話・PHS発固定系通信：加入電話・ISDN・公衆電話発
 ※2 単位を「百万時間」から「億時間」に編集し、小数点第2位を四捨五入している。詳細の数値は出典を参照。
 ※3 過去の数値については、事業者報告の修正等があったため、昨年の公表値とは異なる
 （出典）総務省「通信量からみた我が国の音声通信利用状況（平成30年度）」
https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban03_02000650.html

図表5-2-2-20 1契約当たりの1日の通信時間の推移



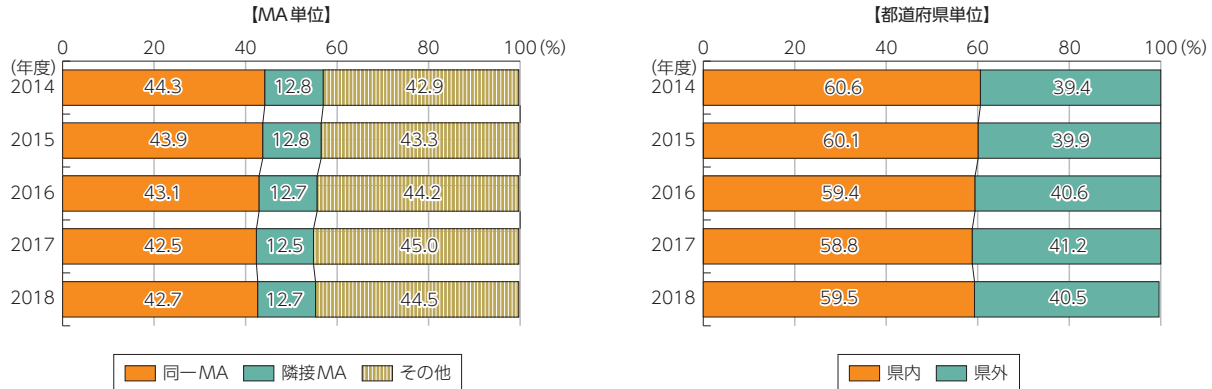
（出典）総務省「通信量からみた我が国の音声通信利用状況（平成30年度）」
https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban03_02000650.html

*9 図表5-2-2-18から図表5-2-2-20までの各図表における数値について、集計誤りがあったため一部修正した値を掲載している（修正箇所は出展中のURL参照）。
 *10 「固定系」は加入電話、公衆電話、ISDNの総計。
 *11 「移動系」は携帯電話及びPHSの総計。

(イ) 距離区分別の通信状況

●固定通信（加入電話・ISDN）については59.5%、携帯電話・PHSについては78.1%が同一都道府県内での通信
 固定通信（加入電話及びISDN）から発信される通信について、同一単位料金区域（MA: Message Area）内に終始する通信回数の割合は42.7%、隣接MAとの通信回数割合は12.7%であり、両者を合わせると、55.4%となる。県内・県外別の通信回数比率では、同一都道府県内に終始する県内通信が59.5%となっている（図表5-2-2-21）。また、携帯電話・PHSの同一都道府県内に終始する通信回数の比率は78.1%となっている（図表5-2-2-21）。

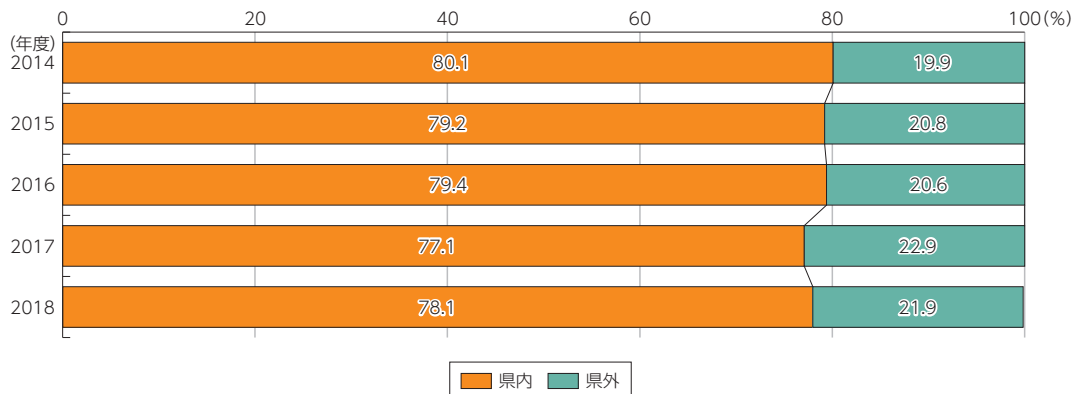
図表5-2-2-21 固定通信（加入電話・ISDN）の距離区分別通信回数構成比の推移



※ 過去の数値については、事業者報告の修正等があったため、昨年の公表値とは異なる

（出典）総務省「通信量からみた我が国の音声通信利用状況（平成30年度）」
https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban03_02000650.html

図表5-2-2-22 携帯電話・PHSの距離区分別通信回数構成比の推移



（出典）総務省「通信量からみた我が国の音声通信利用状況（平成30年度）」
https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban03_02000650.html

(ウ) 時間帯別の通信状況

●通信回数、通信時間については、固定通信は9時～正午及び13時～18時の時間帯が、移動通信は夕方18時がピークとなっている

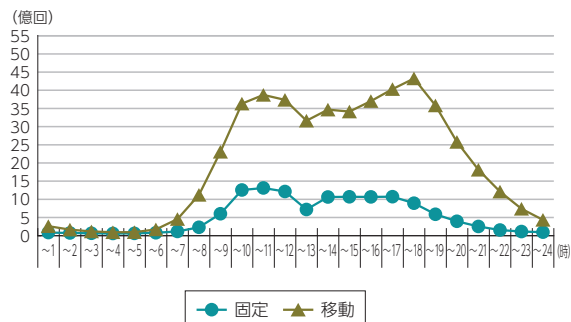
A 固定通信の時間帯別通信回数・通信時間

固定通信の時間帯別通信回数は、企業等の業務時間である9時から正午までと、13時から18時までの時間帯が多くなっている。また、時間帯別通信時間も、通信回数と同様の傾向を示している（図表5-2-2-23、図表5-2-2-24）。

B 移動通信の時間帯別通信回数・通信時間

移動通信（携帯電話及びPHS）の時間帯別通信回数は、朝8時頃から増加した後、夕方18時前後に通信回数のピークを迎え、その後減少している。また、通話時間についても朝8時頃から増加し始めるが、夕方、17

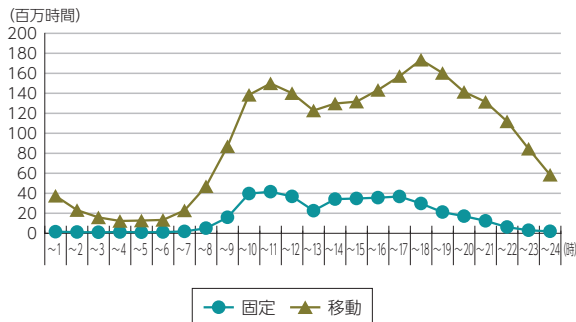
図表5-2-2-23 固定通信と移動通信の時間帯別通信回数の比較（2018年度）



（出典）総務省「通信量からみた我が国の音声通信利用状況（平成30年度）」
https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban03_02000650.html

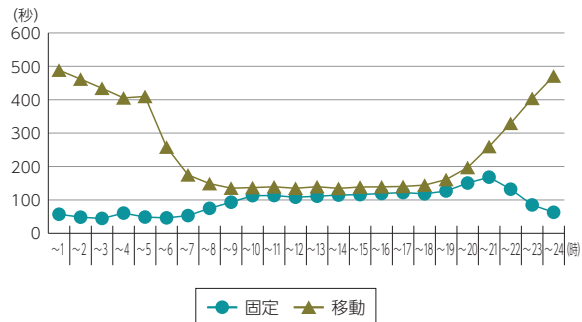
時から18時ごろにピークを迎え、その後減少するものの、深夜24時を過ぎても通信時間が多い傾向がみられる(図表5-2-2-23、図表5-2-2-24)。また、固定通信と移動通信の平均通話時間を比較すると、固定通信のピークが20時から21時であるのに対し、移動通信のピークは0時から1時頃と、異なる傾向がみられる(図表5-2-2-25)。

図表5-2-2-24 固定通信と移動通信の時間帯別通信時間の比較(2018年度)



(出典) 総務省「通信量からみた我が国の音声通信利用状況(平成30年度)」
https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban03_02000650.html

図表5-2-2-25 固定通信と移動通信の平均通信時間の比較(2018年度)



(出典) 総務省「通信量からみた我が国の音声通信利用状況(平成30年度)」
https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban03_02000650.html

イ トラフィックの状況

(ア) インターネットのトラフィック

●我が国のブロードバンドサービス契約者の総ダウンロードトラフィックは、2019年11月時点で平均約12.7Tbpsに達し、前年同月比15.2%増加

A ブロードバンド契約者のトラフィックの推移

2019年11月時点の国内ISP9社^{*12}のブロードバンドサービス契約者のトラフィックについては、ダウンロードトラフィック(A1 OUT)が月間平均で8,641.0Gbps(前年同月比18.7%増)となり、増加傾向である。ダウンロードトラフィック(A1 OUT)とアップロードトラフィック(A1 IN:1,073.0Gbps)の比は8.1倍であり、ダウンロード型の利用が中心である(図表5-2-2-26)。

B ISP間で交換されるトラフィックの推移

ISP間で交換されるトラフィックについては、国内主要IX^{*13}と交換されるトラフィック(B1)、国内主要IXを介さず国内ISP等と交換されるトラフィック(B2)及び国外ISP等と交換されるトラフィック(B3)のいずれも流入が流出を上回っている(図表5-2-2-26)。

C 我が国のインターネット上を流通するトラフィックの推定

国内ISP9社のブロードバンドサービス契約者(FTTH,DSL,CATV,FWA)のトラフィック(A1)と、我が国のブロードバンド契約数における国内ISP9社の契約数のシェアから、我が国のブロードバンドサービス契約者の総ダウンロードトラフィックを試算した。その結果、2019年11月時点では平均で約12.7Tbpsのトラフィックがインターネット上を流通していると推定される。同トラフィックは前年同月比15.2%増となるなど、近年のインターネット上のトラフィックは引き続き増加している(図表5-2-2-26)。

*12 協力ISP9社((株)インターネットイニシアティブ(IIJ)、NTTコミュニケーションズ(株)、(株)NTTぷらら、(株)オプテージ、KDDI(株)、(株)ジュピターテレコム、ソフトバンク(株)、ニフティ(株)及びビッグローブ(株))の集計。

*13 インターネットマルチフィード(株)、エクイニクス・ジャパン(株)、日本インターネットエクスチェンジ(株)、BBIX(株)及びWIDE Projectがそれぞれ運営するIXの集計。

図表5-2-2-26 我が国のインターネットにおけるトラフィックの集計・試算^{*1}*2

【トラフィックの集計及び推定値】

年	月	我が国のブロードバンドサービス契約者の総トラフィック (推定値) [Gbps] ^{*3}		ブロードバンドサービス1契約者当たりのトラフィック (推定値) [kbps]		(A1) ブロードバンドサービス契約者 (FTTH, DSL, CATV, FWA) のトラフィック [Gbps]		(A2) その他の契約者 (専用線、データセンター等) のトラフィック [Gbps]		(B1) 国内主要IXと協力ISP9社とで交換されるトラフィック [Gbps]		(B2) 国内主要IXを介さず国内ISP等と協力ISP9社とで交換されるトラフィック [Gbps]		(B3) 国外ISP等と協力ISP9社とで交換されるトラフィック [Gbps]		(X) 協力ISP9社のシェア (契約数より算出) ^{*4}
		in	out	in	out	in	out	in	out	in	out	in	out	in	out	
2017年	5月	1,406	8,027	36.1	206.4	954.8	5,452.9	1,390.0	597.1	590.5	179.1	3,207.1	685.2	1,283.1	322.6	67.93%
	11月	1,160	8,903	29.6	227.1	779.1	5,980.2	1,428.9	688.1	690.6	157.1	3,591.1	661.6	1,437.5	362.5	67.17%
2018年	5月	1,309	10,289	33.2	261.1	870.1	6,837.9	1,441.9	726.4	736.8	214.7	3,864.7	559.4	1,746.4	452.6	66.46%
	11月	1,401	10,976	35.3	277.0	929.1	7,281.8	1,921.4	867.5	964.9	283.4	4,848.6	710.5	1,669.2	400.9	66.34%
2019年	5月	1,563	12,086	38.7	299.4	1,016.7	7,859.6	2,159.4	948.9	950.2	289.4	5,519.1	848.9	1,671.0	408.5	65.03%
	11月	1,571	12,650	38.4	309.5	1,073.0	8,641.0	2,323.4	956.5	994.1	290.8	6,232.5	901.2	1,995.5	540.9	68.31%

※1 協力ISP9社（(株) インターネットイニシアティブ (IJ)、NTTコミュニケーションズ (株)、(株) NTTぷらら、(株) オプテージ、KDDI (株)、(株) ジュピターテレコム、ソフトバンク (株)、ニフティ (株) 及びビッグロープ (株)）の集計。

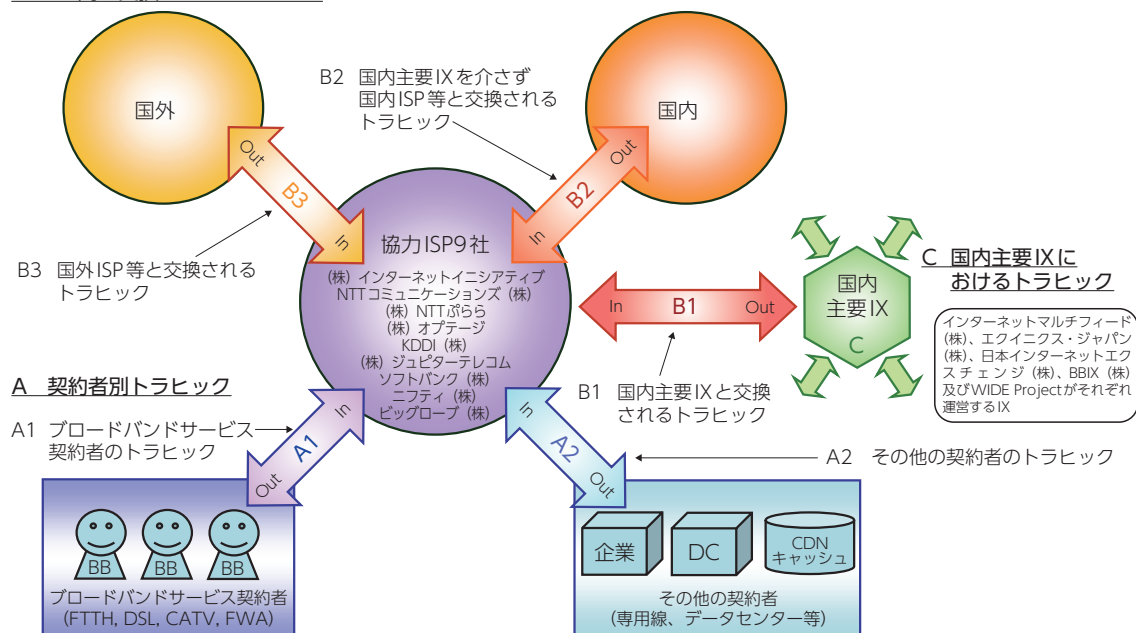
※2 我が国のブロードバンドサービス契約者の総トラフィック (推定値)、ブロードバンドサービス1契約者当たりのトラフィック (推定値)、A1及びA2については、inはアップロード、outはダウンロードに該当。

※3 我が国のブロードバンドサービス契約者の総トラフィック (推定値) については、協力ISP9社のブロードバンド契約者のトラフィック (A1) と、協力ISP9社の契約者数のシェア (X) より試算。

※4 「電気通信サービスの契約数及びシェアに関する四半期データの公表」より、線形補間による推計。

【集計したトラフィックの種類】

B ISP間で交換されるトラフィック



※1 A1には、次のトラフィックを含む。

- ・一部ISPの公衆無線LANサービスのトラフィックの一部。
- ・一部移動通信事業者のフェムトセルサービスのトラフィックの一部。

※2 2016年11月から、CDNキャッシュによるトラフィックや、協力ISPがトランジットを提供する顧客ISPとの接続によるトラフィックをA2として扱うことを明確化。

※3 B2には、次により交換されるトラフィックを含む。

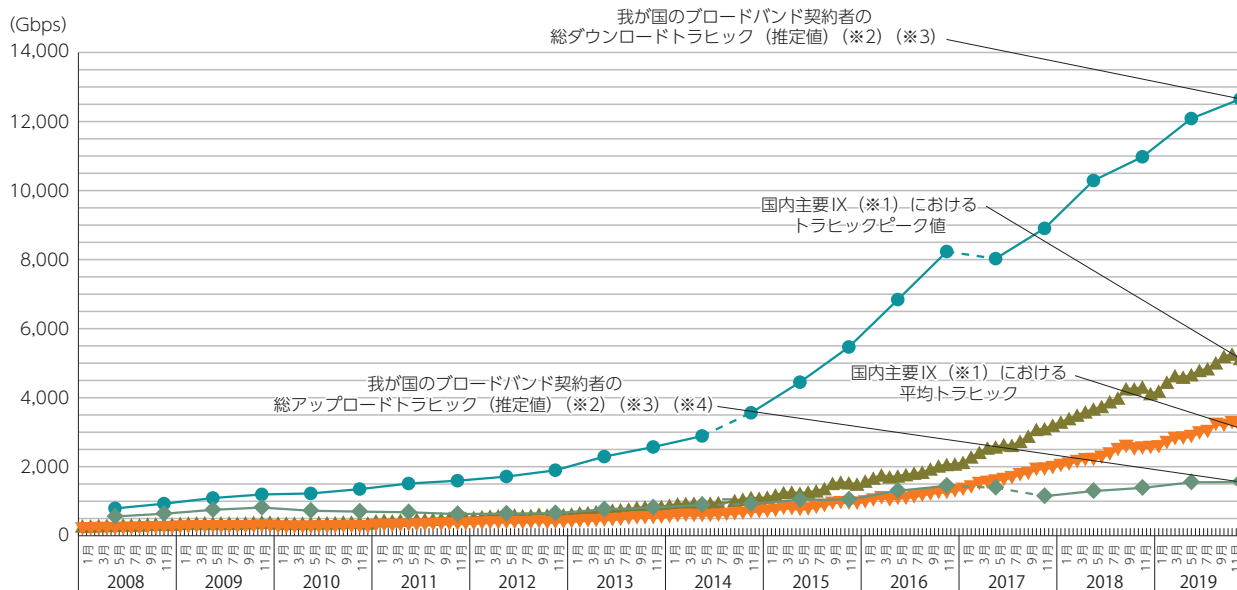
- ・国内ISP等とのプライベート・ピアリング。
- ・国内ISP等から提供されるトランジット。
- ・国内主要IX以外の国内IXにおけるパブリック・ピアリング等。

※4 B3には、次により交換されるトラフィックを含む。ただし、2016年11月から、これらトラフィックのうち、国内の接続点におけるトラフィックについてはB2として扱うことを明確化。

- ・国外ISP等とのプライベート・ピアリング。
- ・国外ISP等から提供されるトランジット。
- ・国外IXにおけるパブリック・ピアリング等

総務省「我が国のインターネットにおけるトラフィックの集計・試算 (2019年11月時点の集計結果の公表)」により作成
https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban04_02000160.html

図表5-2-2-27 我が国のインターネット上を流通するトラフィックの推移



※1 2010年12月以前は、主要IX3団体分、2011年1月以降は主要IX5団体分のトラフィック。
 ※2 2011年5月以前は、一部の協力ISPとブロードバンドサービス契約者との間のトラフィックに携帯電話網との間の移動通信トラフィックの一部が含まれていたが、当該トラフィックを区別することが可能となったため、2011年11月より当該トラフィックを除く形でトラフィックの集計・試算を行うこととした。
 ※3 2017年5月より協力ISPが5社から9社に増加し、9社からの情報による集計値及び推定値としたため、不連続が生じている。
 ※4 2017年5月から11月までの期間に、協力事業者の一部において計測方法を見直したため、不連続が生じている。
 総務省「我が国のインターネットにおけるトラフィックの集計・試算（2019年11月時点の集計結果の公表）」により作成
https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban04_02000160.html

(イ) 移動通信のトラフィック

●直近1年間では約1.2倍のペースで移動通信トラフィックが増加

近年、データ通信を中心としたトラフィックの増加が移動通信システムに係る周波数のひっ迫の大きな要因となっていることに鑑み、移動通信事業者5社（NTTドコモ、KDDI、ソフトバンク、UQコミュニケーションズ、Wireless City Planning）の協力を得て、移動通信のトラフィック量（非音声）のデータを集計・分析した結果、2019年12月現在の、移動通信のトラフィックは、平均3,557Gbpsとなり、直近1年間で約1.2倍に増加している（図表5-2-2-28）。

図表5-2-2-28 我が国の移動通信の月間平均トラフィックの推移

集計年月	2018年6月分			2018年9月分			2018年12月分			2019年3月分			2019年6月分			2019年9月分			2019年12月分		
	上り	下り	上下合計	上り	下り	上下合計	上り	下り	上下合計	上り	下り	上下合計	上り	下り	上下合計	上り	下り	上下合計	上り	下り	上下合計
平均 (Gbps)	346.4	2366.5	2712.8	373.5	2564.4	2937.9	375.8	2535.4	2911.2	404.6	2680.6	3085.2	423.1	2926.9	3350.1	447.4	3082.3	3529.8	429.4	3128.5	3557.9

（出典）総務省「情報通信統計データベース」により作成

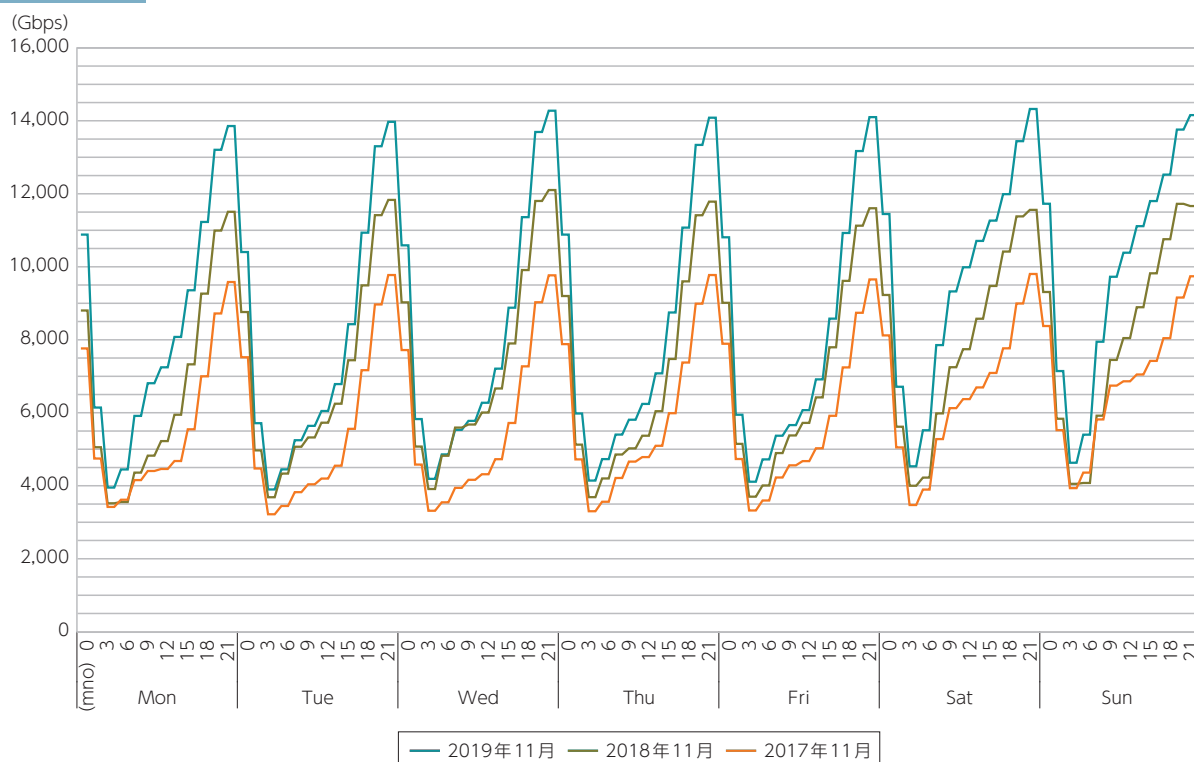
(ウ) 時間帯別トラフィックの推移

A 一週間の推移

ISP9社のブロードバンド契約者の時間帯別ダウンロードトラフィックの一週間の推移をみると、ピークの時間帯はいずれの曜日でも21時から23時にある。また、土曜日、日曜日は日中時間帯の利用も多い。

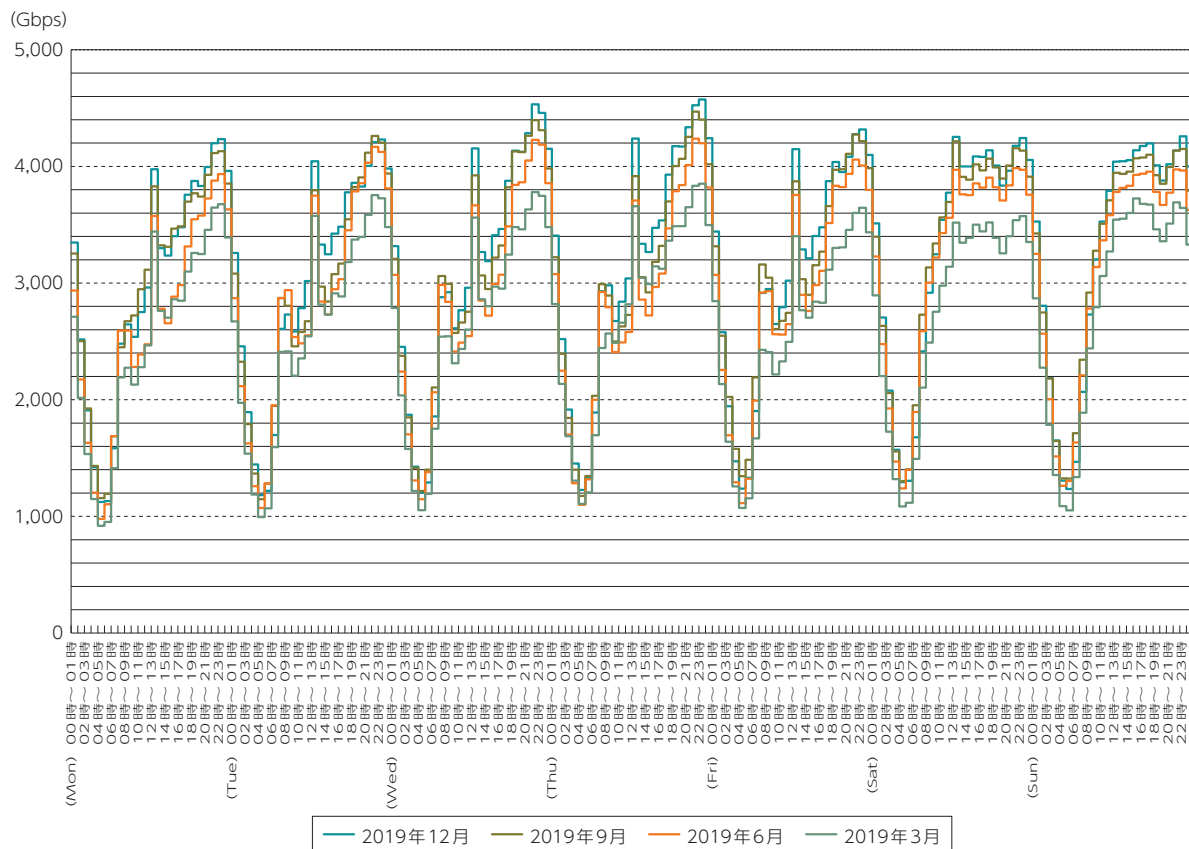
移動通信のトラフィック推移についても同様に全ての曜日において増加傾向となっている（図表5-2-2-29、図表5-2-2-30）。

図表5-2-2-29 ISP9社のブロードバンド契約者のダウンロードトラフィックの推移



総務省「我が国のインターネットにおけるトラフィックの集計・試算（2019年11月時点の集計結果の公表）」により作成
https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban04_02000160.html

図表5-2-2-30 移動通信トラフィックの推移



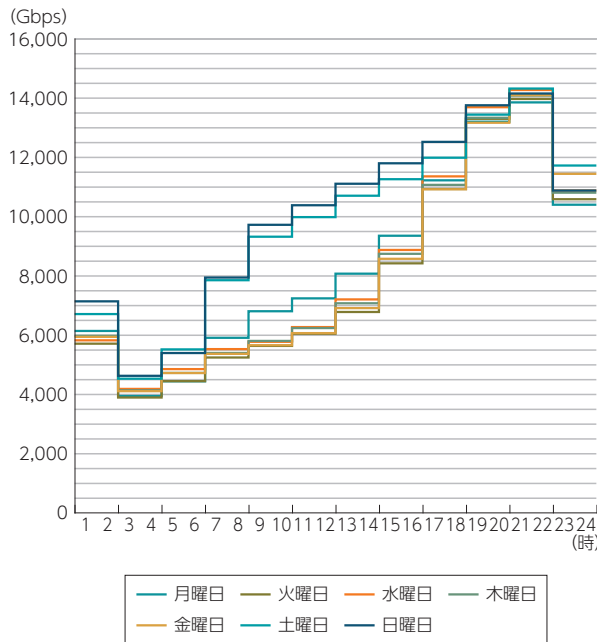
(出典) 総務省「情報通信統計データベース」により作成
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/field/tsuushin06.html>

B 曜日別の変化

ISP9社のブロードバンド契約者の時間帯別ダウンロードトラフィックの曜日別変化をみると、全ての曜日において21時から23時がピークの時間帯となっている。平日と比較して休日は朝から昼にかけてのトラフィックの増え方が大きくなっている（図表5-2-2-31）。

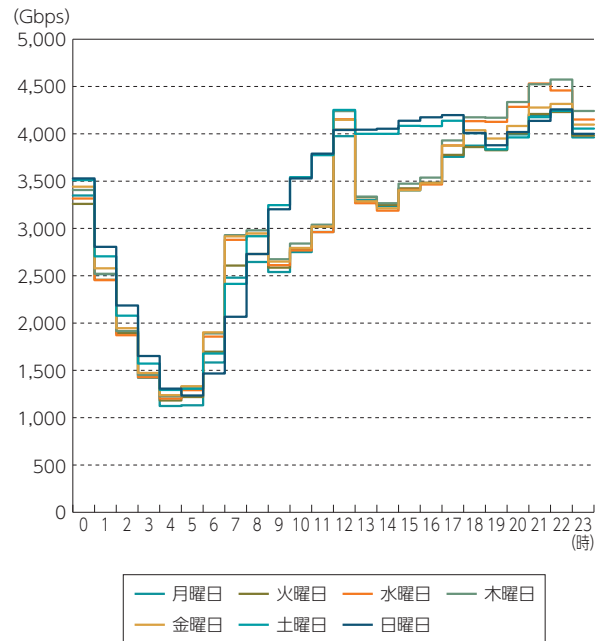
一方、移動通信トラフィックの曜日別変化をみると、平日は朝から夕方にかけて徐々にトラフィックが増加し、昼休み帯（12時から13時まで）に一時的なピークがある。休日は朝から昼にかけて急激に増加している。平日及び休日ともに、夜間帯にトラフィックが増加し、22時頃がピークの時間帯となっている（図表5-2-2-32）。

図表5-2-2-31 ISP9社のブロードバンド契約者のダウンロードトラフィックの曜日別変化



総務省「我が国のインターネットにおけるトラフィックの集計・試算（2019年11月時点の集計結果の公表）」により作成
https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban04_02000160.html

図表5-2-2-32 移動通信トラフィックの曜日別変化



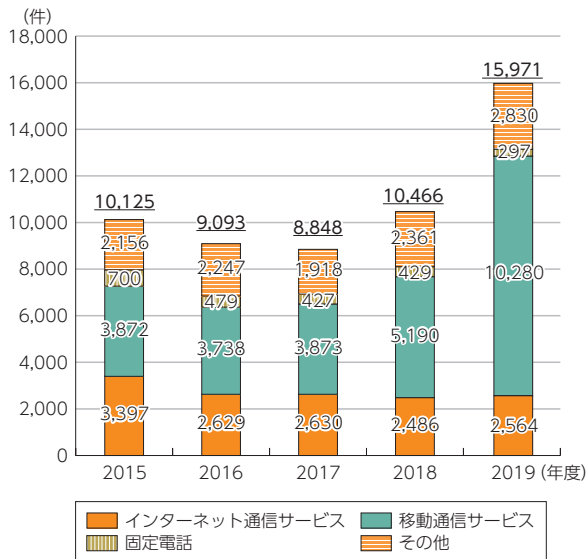
（出典）総務省「情報通信統計データベース」により作成
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/field/tsuushin06.html>

ウ 電気通信サービスに関する相談・苦情等

●電気通信サービスに関する苦情・相談等の件数は、移動通信サービスに関するものが大幅に増加

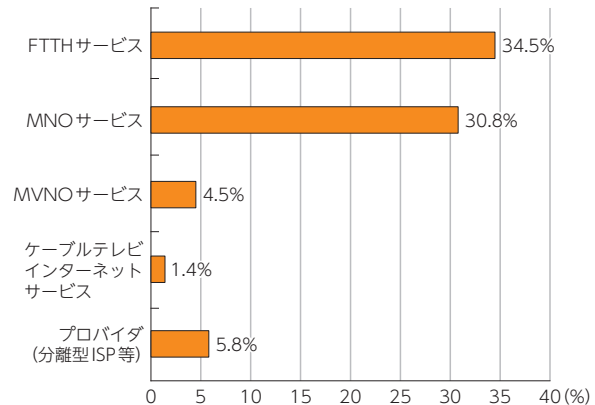
2019年度の総務省に寄せられた電気通信サービスの苦情・相談等の件数は15,971件であり、前年度に比べ52.6%増加した（図表5-2-2-33）。全国の消費生活センター等及び総務省で受け付けた苦情・相談内容をサービス別に見ると、「FTTHサービス」に関するものが最も高い（図表5-2-2-34）。

図表5-2-2-33 総務省に寄せられた苦情・相談等の件数の推移



(出典)「ICTサービス安心・安全研究会 消費者保護ルール実施状況のモニタリング会合(第8回)」等により作成

図表5-2-2-34 全国の消費生活センター及び総務省で受け付けた苦情・相談内容の内訳(2019年4月～2019年9月に受け付けたものから無作為抽出)



※FTTH回線と一体的に提供されるISPサービスが「プロバイダ」のみに計上されている可能性がある。
(出典)「ICTサービス安心・安全研究会 消費者保護ルール実施状況のモニタリング会合(第8回)」事務局資料より作成

エ IPv6対応に係る現状

(ア) IPv4アドレス在庫の枯渇状況

●APNIC/JPNICのIPv4アドレスの通常在庫が枯渇

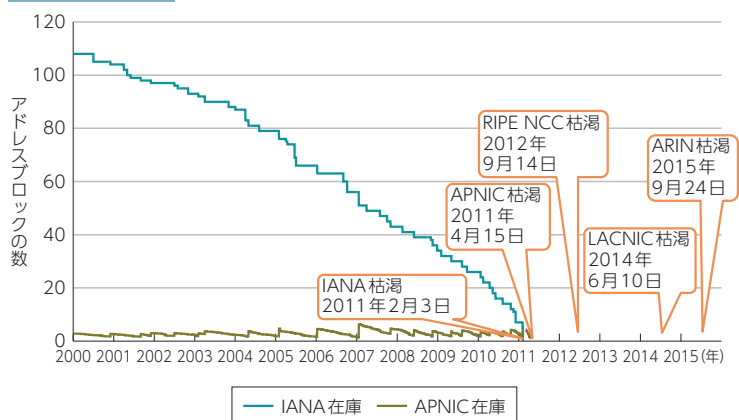
IPv4アドレスについては、2011年2月3日にIANA^{*14}の世界共通在庫が枯渇し、わずか2か月後の4月15日には、アジア太平洋地域にIPアドレスを分配しているAPNICと我が国のIPアドレスを管理するJPNICにおいてIPv4アドレスの在庫が枯渇した(予想より大幅な前倒し)。その後、2012年9月14日にはRIPE NCC^{*15}が、2014年6月10日にはLACNIC^{*16}が、2015年9月24日にはARIN^{*17}のIPv4アドレス在庫が枯渇し、2017年4月にはAFRINIC^{*18}も最後の/8からの分配が開始され、枯渇フェーズの第一段階に入った(図表5-2-2-35)。これにより、世界に5つある全ての地域インターネットレジストリのIPv4アドレスの在庫が枯渇したことになる。

(イ) IPv6への対応状況

●大手ISPを中心にIPv6対応が本格化

APNIC/JPNICにおけるIPv4アドレス在庫が枯渇した2011年4月からアクセス回線事業者のIPv6対応が本格化しており、主要な事業者においては既にIPv6インターネット接続サービスが提供されている。IPv6普及・高度化推進協議会の調査によると、NTT東西の提供するFTTH回線であるフレッツ光ネクストにおけるIPv6普及率

図表5-2-2-35 IPv4アドレス在庫の消費



※1 ブロックは約1,600万のアドレス数。

(出典)総務省「IPv6によるインターネットの利用高度化に関する研究会第三次報告書」を元に総務省作成
https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/chousa/ipv6_internet/01kiban04_02000029.html

*14 IANA (Internet Assigned Numbers Authority) とは、インターネット上で利用されるアドレス資源をグローバルに管理する管理元。

*15 RIPE NCC (Réseaux IP Européens Network Coordination Centre) とは、ヨーロッパ、中近東、アジアの一部を管轄する地域インターネットレジストリ。

*16 LACNIC (Latin American and Caribbean Internet Address Registry) とは、中南米地域を管轄する地域インターネットレジストリ。

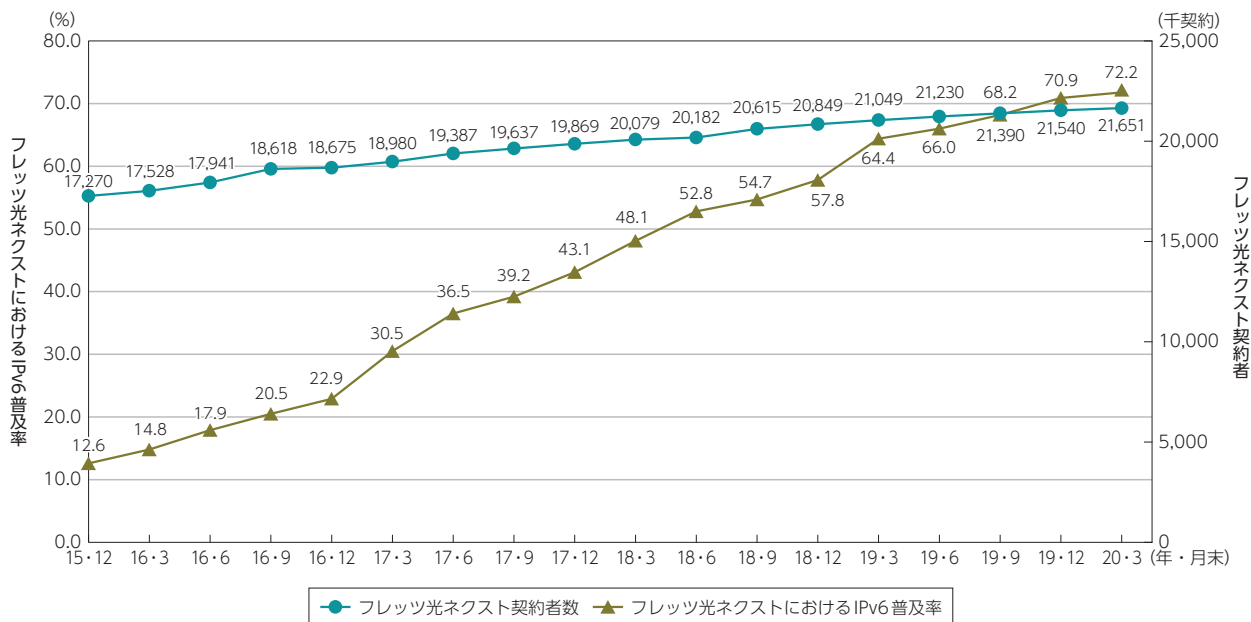
*17 ARIN (American Registry for Internet Numbers) とは、北米地域を管轄する地域インターネットレジストリ。

*18 AFRINIC (African Network Information Centre) とは、アフリカ地域を管轄する地域インターネットレジストリ。

が、2020年3月時点で72.2%に達している（図表5-2-2-36）。

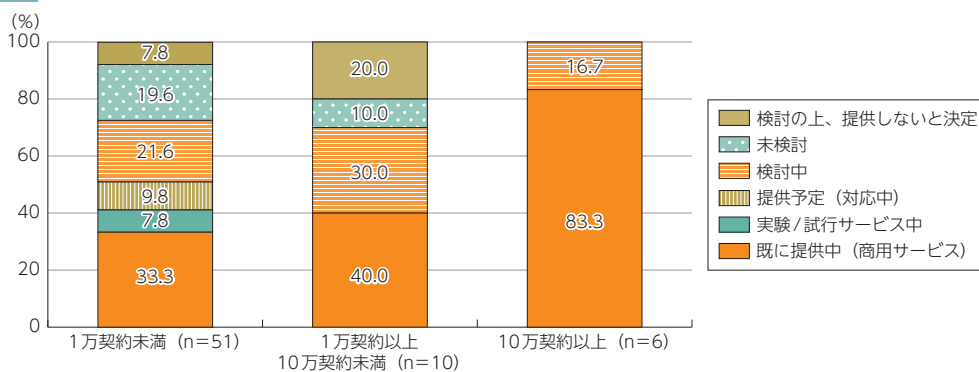
また、ISPについては、アクセス回線事業者のIPv6対応に合わせて、大手ISPを中心にIPv6インターネット接続サービスの提供が進展している。2020年1月に総務省が実施したアンケート調査に対し、加入者10万契約以上のISPでは83.3%がIPv6インターネットサービスを「提供中」と回答している。一方で加入者1万契約以上10万契約未満のISPでは30.0%、加入者1万契約未満のISPでは27.4%が「検討の上、提供しないと決定」か「未検討」と回答しており、大規模ISPと比較してIPv6対応が遅れている（図表5-2-2-37）。

図表5-2-2-36 フレッツ光ネクストにおけるIPv6普及率



(出典) IPv6普及・高度化推進協議会「アクセス網におけるIPv6の普及状況調査」を元に総務省作成 https://v6pc.jp/jp/spread/ipv6spread_03.phtml

図表5-2-2-37 IPv6サービスの対応状況（ISP規模別）（2020年1月）



(出典) 総務省アンケート調査により作成

3 放送サービスの提供状況・利用状況

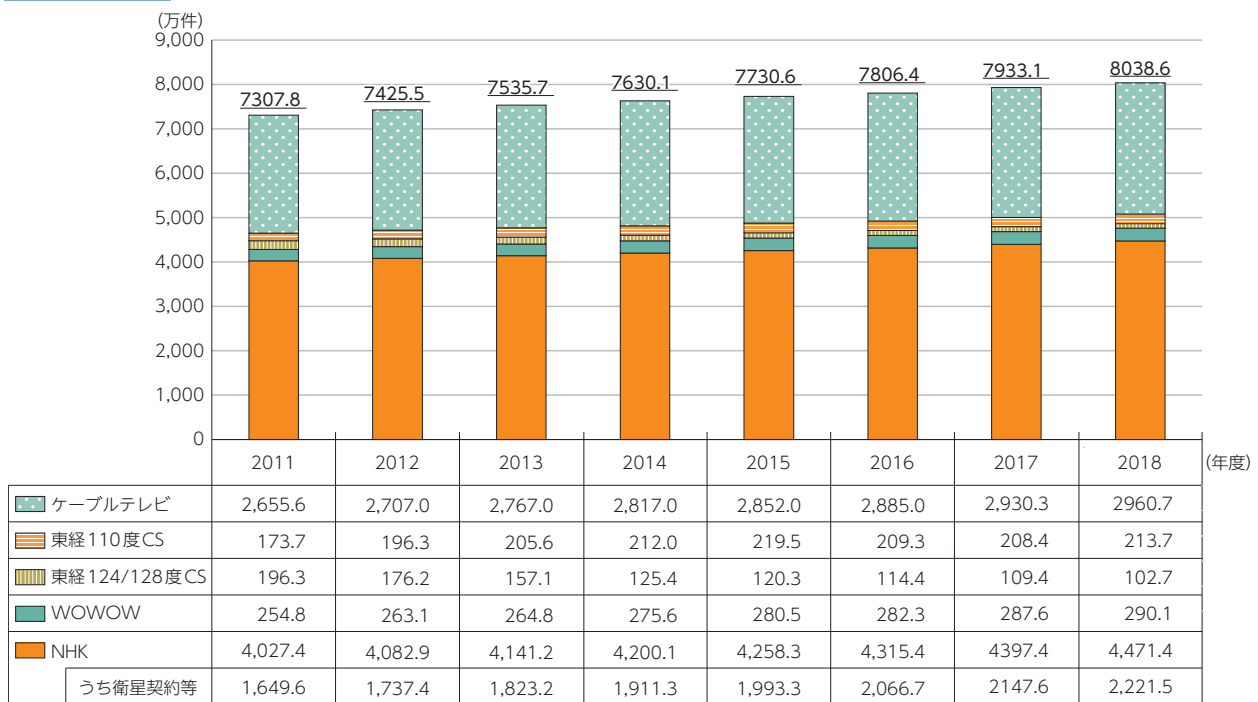
1 加入者数

- 2018年度の放送サービスの加入者数は、地上放送（NHK）、NHK-BS放送、WOWOW、東経110度CS放送、ケーブルテレビについては前年度より増加

ア 総論

2018年度の放送サービスへの加入状況についてみると、東経124/128度CS放送を除いて、各放送サービスの加入者数は増加している（図表5-2-3-1）。

図表5-2-3-1 放送サービスの加入者数



※1 地上放送（NHK）の加入者数は、NHKの全契約形態の受信契約件数。

※2 衛星契約等の加入者数は、NHKの衛星契約及び特別契約の件数。

※3 WOWOWの加入者数は、WOWOWの契約件数。

※4 東経124/128度CSの加入者数は、スカパー！プレミアムサービスの契約件数。

※5 東経110度CSの加入者数は、スカパー！の契約件数。

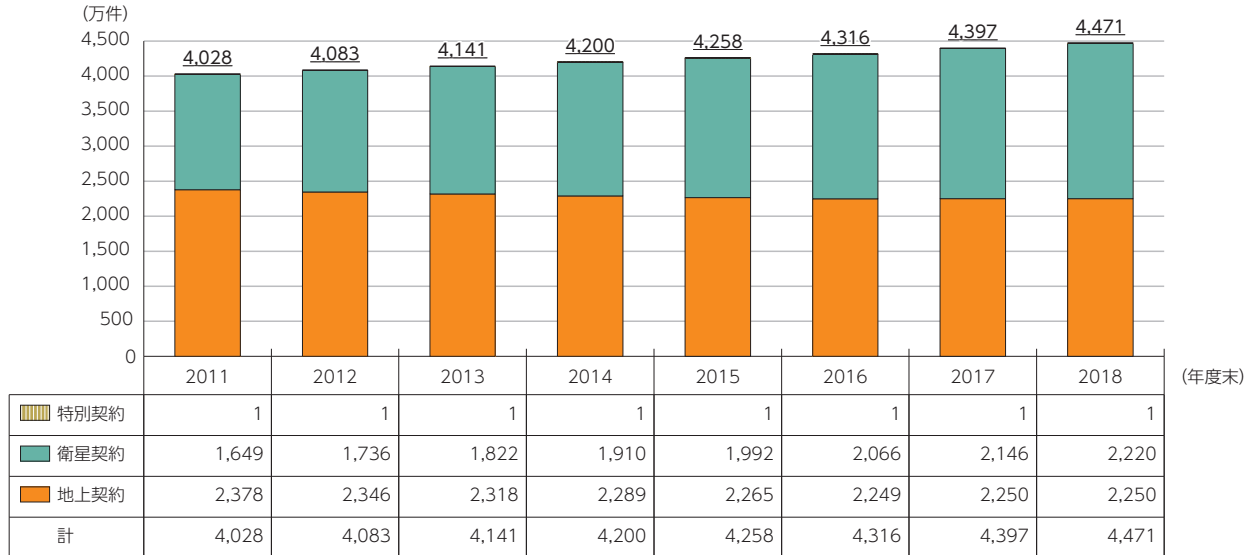
※6 ケーブルテレビの加入世帯数は、2010年度までは自主放送を行う旧有線テレビジョン法の旧許可施設（旧電気通信役務利用放送法の登録を受けた設備で、当該施設と同等の放送方式のものを含む。）、2011年度以降は登録に係る自主放送を行うための有線電気通信設備（いずれもIPマルチキャスト方式による放送を除く）の加入世帯数。

（出典）一般社団法人電子情報技術産業協会資料、日本ケーブルラボ資料、NHK資料及び総務省資料「衛星放送の現状」「ケーブルテレビの現状」により作成

イ NHKの受信契約数

2018年度のNHK受信契約数は約4,471万件（前年度比1.7%増）であり、そのうち地上契約^{*19}数（普通契約及びカラー契約）が約2,250万件、衛星契約^{*20}数が約2,220万件、特別契約^{*21}数が約1万件となっている（図表5-2-3-2）

図表5-2-3-2 NHKの放送受信契約数の推移



(出典) NHK資料により作成

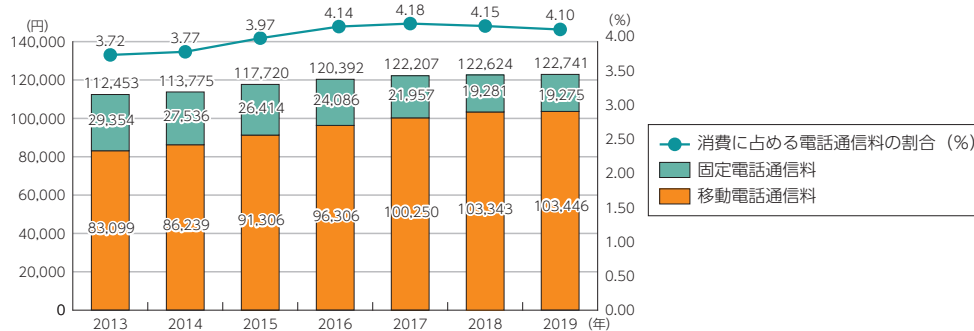
4 家計におけるICT関連支出

1 電話通信料

●電話通信料の支出額について、携帯電話通信料と固定電話通信料はいずれも横ばい

2019年の電話通信料の支出額は前年比0.1%増の12万2,741円、消費支出に占める割合は4.10%と前年から0.05ポイント下降している。内訳をみると、携帯電話通信料^{*22}への支出が増加傾向、固定電話通信料^{*23}への支出は減少傾向にあるものの、2018年-2019年の変動幅は2017年-2018年と比較して非常に小さくなっている。また、携帯電話通信料への支出は、固定電話通信料への支出の約5.4倍（昨年から変動無し）となっている（図表5-2-4-1）。

図表5-2-4-1 電話通信料の推移と消費支出に占める割合



※「電話通信料」とは、「固定電話通信料」と「携帯電話通信料」を合計したものの。

(出典) 総務省「家計調査」(総世帯)により作成
<https://www.stat.go.jp/data/kakei/index.html>

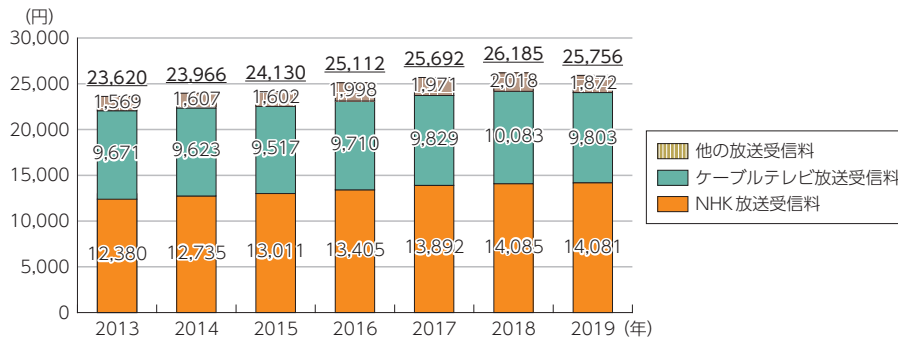
^{*19} 地上契約：地上波によるテレビ放送のみの受信についての放送受信契約。
^{*20} 衛星契約：衛星及び地上波によるテレビ放送の受信についての放送受信契約。
^{*21} 特別契約：地上波によるテレビ放送の自然の地形による難視聴地域又は列車、電車その他営業用の移動体において、衛星によるテレビ放送のみの受信についての放送受信契約。
^{*22} ここでいう携帯電話通信料とは、携帯電話通信料、PHS通信料及び自動車電話通信料（データ通信（パケット等）料を含む）など。
^{*23} ここでいう固定電話通信料とは、電話・高速通信通信料（IP電話料等を含む）、電報料、電話・ファクシミリ借賃、テレホンカード・スーパーワールドカードなど。

2 家計の放送関連支出

- 2019年の1世帯当たりの年間放送関連支出額は2万5,756円で、ほぼ横ばい

総務省「家計調査」によると、2019年の1世帯当たりの年間放送関連支出額（NHK放送受信料、ケーブルテレビ放送受信料及び他の放送受信料の合計）は、2万5,756円（前年比1.6%減）となっており、2014年以降5年ぶりに前年比マイナスとなった（図表5-2-4-2）。

図表5-2-4-2 家計の放送サービスに対する支出



※端数処理のため、品目の合計は必ずしも内訳の足し上げと一致しない。

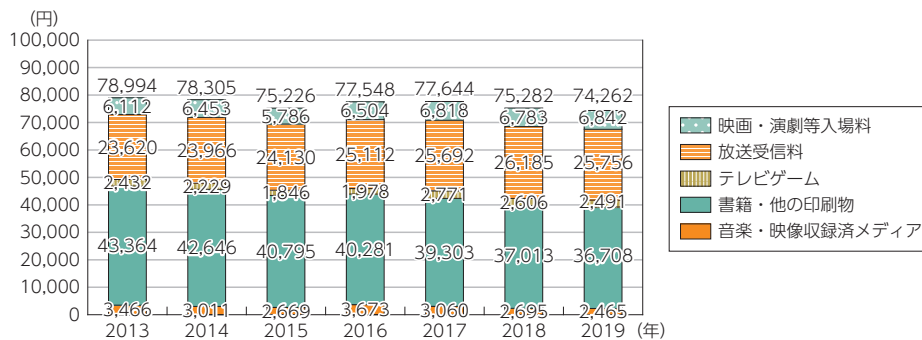
（出典）総務省「家計調査」（総世帯）により作成
<https://www.stat.go.jp/data/kakei/index.html>

3 家計におけるコンテンツ利用状況

- 家計におけるコンテンツ関連支出は、書籍・他の印刷物、放送受信料の順に多い

総務省「家計調査」によると、2019年の家計のコンテンツ関連の1世帯当たりの年間支出総額は、7万4,262円（前年比1.4%減）となっている（図表5-2-4-3）。内訳をみると、書籍・他の印刷物が3万6,708円と最も多く、放送受信料が2万5,756円で続いている。

図表5-2-4-3 コンテンツ関連の1世帯当たりの年間消費支出額



※「テレビゲーム」については、「テレビゲーム機」「ゲームソフト等」の合計の値としている。

（出典）総務省「家計調査」（総世帯）により作成
<https://www.stat.go.jp/data/kakei/index.html>

5 情報通信メディアの利用時間等

総務省情報通信政策研究所は、2012年から東京大学大学院情報学環教授 橋元良明氏ほか^{*24}との共同研究として、情報通信メディアの利用時間と利用時間帯、利用目的、信頼度等について調査研究を行っている^{*25}。以下、2019年度の調査結果を基に情報通信メディアの利用時間等について概観する。

1 主なメディアの利用時間と行為者率

- 「インターネット利用」の平均利用時間及び行為者率は、全年代について、休日は減少したものの、平日は増加傾向

まず、「テレビ（リアルタイム）視聴」^{*26}、「テレビ（録画）視聴」、「インターネット利用」^{*27}、「新聞閲読」、及び「ラジオ聴取」の経年の変化を見る（図表5-2-5-1）。

全年代で平均利用時間は、平日及び休日ともに、「テレビ（リアルタイム）視聴」が最も長く、「インターネット利用」が続き、平日の「インターネット利用」は全年代について一貫して増加している。

全年代の行為者率は、「インターネット利用」が平日では各年代とともに増加し、増加傾向にある。なお、「新聞閲読」は唯一、平日及び休日ともに減少した。

年代別に、「インターネット利用」の平均利用時間は、休日では20代を除く各年代で減少した一方、平日では、30代が2012年の調査開始から「テレビ（リアルタイム）視聴」を初めて上回るなど、40代を除く各年代で増加した。また、平日の「ラジオ聴取」の平均利用時間は、全年代では微減ではあるものの、10代及び20代の若年層、50代及び60代で増加した。

平日と休日を比較すると、平均利用時間について、「テレビ（リアルタイム）視聴」及び「テレビ（録画）」は、各年代で平日と比べ休日の方が長い、「ラジオ聴取」は、各年代で休日と比べ平日の方が長く、「インターネット利用」及び「新聞閲読」は、年代によりばらつきがある。また、行為者率について、「インターネット利用」、「新聞閲読」及び「ラジオ聴取」は、各年代で休日と比べ平日の方が高いが、「テレビ（リアルタイム）視聴」及び「テレビ（録画）」は、年代によりばらつきがある。

*24 東京経済大学コミュニケーション学部准教授 北村 智氏（令和2年4月から、同教授に就任。）及び東京大学大学院情報学環総合防災情報研究センター特任助教 河井 大介氏。なお、橋元 良明氏は、令和2年4月から、東京女子大学現代教養学部教授に就任。

*25 「情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査研究」：13歳から69歳までの男女1,500人を対象（性別・年齢10歳刻みで住民基本台帳の実勢比例。2019年度調査には2019年1月の住民基本台帳を使用）に、ランダムロケーションクォータサンプリングによる訪問留置調査で実施。2019年度調査については2020年1月14日～1月19日に実査を行った。

*26 テレビ（リアルタイム）視聴：テレビ受像機における視聴のみならず、あらゆる機器によるリアルタイムのテレビ視聴。

*27 インターネット利用：機器を問わず、メール、ウェブサイト、ソーシャルメディア、動画サイト、オンラインゲーム等、インターネットに接続することで成り立つサービスの利用を指す。

図表5-2-5-1 *28 主なメディアの平均利用時間*29と行為者率*30

		平均利用時間 (単位: 分)					行為者率 (%)				
		テレビ(リアルタイム)視聴	テレビ(録画)	ネット利用	新聞閲読	ラジオ聴取	テレビ(リアルタイム)視聴	テレビ(録画)	ネット利用	新聞閲読	ラジオ聴取
〈平日1日〉											
全年代	2015年	174.3	18.6	90.4	11.6	14.8	85.9	16.7	75.7	33.1	7.8
	2016年	168.0	18.7	99.8	10.3	17.2	82.6	17.8	73.2	28.5	8.3
	2017年	159.4	17.2	100.4	10.2	10.6	80.8	15.9	78.0	30.8	6.2
	2018年	156.7	20.3	112.4	8.7	13.0	79.3	18.7	82.0	26.6	6.5
	2019年	161.2	20.3	126.2	8.4	12.4	81.6	19.9	85.5	26.1	7.2
10代	2015年	95.8	17.1	112.2	0.2	2.6	75.9	16.5	83.8	2.9	2.9
	2016年	89.0	13.4	130.2	0.3	3.5	69.3	13.2	78.9	2.1	2.1
	2017年	73.3	10.6	128.8	0.3	1.5	60.4	13.7	88.5	3.6	1.4
	2018年	71.8	12.7	167.5	0.3	0.2	63.1	15.2	89.0	2.5	1.1
	2019年	69.0	14.7	167.9	0.3	4.1	61.6	19.4	92.6	2.1	1.8
20代	2015年	128.0	15.8	146.9	2.1	6.4	77.4	13.0	91.6	10.3	5.3
	2016年	112.8	17.9	155.9	1.4	16.8	70.3	18.9	92.6	6.7	5.8
	2017年	91.8	13.9	161.4	1.4	2.0	63.7	14.4	95.1	7.4	3.0
	2018年	105.9	18.7	149.8	1.2	0.9	67.5	16.5	91.4	5.3	0.7
	2019年	101.8	15.6	177.7	1.8	3.4	65.9	14.7	93.4	5.7	3.3
30代	2015年	142.4	20.3	105.3	3.5	15.3	80.5	18.9	90.7	19.3	6.4
	2016年	147.5	18.6	115.3	3.8	15.4	79.8	18.7	88.4	18.2	5.1
	2017年	121.6	15.3	120.4	3.5	4.3	76.5	15.5	90.6	16.6	2.3
	2018年	124.4	17.4	110.7	3.0	9.4	74.1	19.1	91.1	13.0	4.3
	2019年	124.2	24.5	154.1	2.2	5.0	76.7	21.9	91.9	10.5	2.2
40代	2015年	152.3	15.8	93.5	8.8	13.7	86.5	16.6	85.3	34.2	6.5
	2016年	160.5	23.2	97.7	8.0	17.2	86.4	23.3	78.4	27.8	9.3
	2017年	150.3	19.8	108.3	6.3	12.0	83.0	17.3	83.5	28.3	7.9
	2018年	150.3	20.2	119.7	4.8	16.6	79.2	18.8	87.0	23.1	7.4
	2019年	145.9	17.8	114.1	5.3	9.5	84.0	18.9	91.3	23.6	6.0
50代	2015年	219.8	18.6	74.7	17.0	10.7	92.8	15.8	68.5	48.8	8.0
	2016年	180.6	17.0	85.5	14.4	19.8	86.9	14.8	68.5	41.0	8.5
	2017年	202.0	19.1	77.1	16.3	19.5	91.7	16.1	76.6	48.1	9.1
	2018年	176.9	20.8	104.3	12.9	17.2	88.5	20.6	82.0	43.9	9.3
	2019年	201.4	22.5	114.0	12.0	18.3	92.8	21.9	84.2	38.5	12.2
60代	2015年	257.6	22.6	35.7	29.6	30.6	95.2	18.3	43.0	62.0	14.5
	2016年	259.2	18.4	46.6	25.8	23.4	92.2	15.0	41.7	55.4	14.7
	2017年	252.9	20.0	38.1	25.9	17.3	94.2	16.6	45.6	59.9	9.5
	2018年	248.7	27.3	60.9	23.1	22.8	91.6	19.7	59.0	52.8	11.7
	2019年	260.3	23.2	69.4	22.5	27.2	93.6	21.2	65.7	57.2	13.4
〈休日1日〉											
全年代	2015年	231.2	33.9	113.7	13.0	11.9	86.6	24.5	74.2	34.9	6.7
	2016年	225.1	32.9	120.7	11.9	7.4	85.7	25.1	73.8	30.3	4.8
	2017年	214.0	27.2	123.0	12.2	5.6	83.3	22.2	78.4	30.7	4.5
	2018年	219.8	31.3	145.8	10.3	7.5	82.2	23.7	84.5	27.6	5.1
	2019年	215.9	33.0	131.5	8.5	6.4	81.2	23.3	81.0	23.5	4.6
10代	2015年	155.8	30.6	221.3	0.4	0.6	74.1	25.2	88.5	3.6	0.7
	2016年	122.9	25.9	225.7	0.9	0.5	77.1	23.6	84.3	3.6	1.4
	2017年	120.5	20.6	212.5	0.5	3.6	66.2	19.4	92.1	3.6	1.4
	2018年	113.4	28.6	271.0	0.9	0.7	67.4	27.7	91.5	3.5	2.1
	2019年	87.4	21.3	238.5	0.1	0.0	52.8	17.6	90.1	0.7	0.0
20代	2015年	155.4	34.6	210.0	2.0	4.4	79.9	24.7	91.8	9.1	4.1
	2016年	152.7	26.0	216.1	3.2	8.9	74.2	23.5	94.9	8.3	3.2
	2017年	120.3	26.6	228.8	2.4	2.9	67.6	24.5	97.7	7.9	2.3
	2018年	151.0	32.8	212.9	2.1	2.1	66.5	24.9	95.7	6.2	2.4
	2019年	138.5	23.0	223.2	0.9	1.2	69.7	19.9	91.0	3.3	1.9
30代	2015年	197.1	36.9	131.3	5.1	9.2	85.1	26.2	92.4	20.0	4.7
	2016年	202.5	34.8	119.5	3.9	3.2	85.0	24.7	86.9	18.4	2.2
	2017年	166.9	26.4	136.0	3.8	2.8	79.4	21.8	90.5	14.1	1.9
	2018年	187.2	26.6	150.2	3.5	3.9	79.8	19.1	92.6	11.7	3.5
	2019年	168.2	31.0	149.5	2.5	2.0	78.3	23.3	90.1	9.9	2.0
40代	2015年	208.6	34.9	91.9	9.8	5.9	85.5	27.7	80.0	34.2	3.5
	2016年	222.4	48.1	117.1	10.1	4.5	86.3	34.2	80.8	32.3	4.2
	2017年	213.3	31.6	109.2	7.6	4.7	83.8	25.2	84.4	29.6	5.0
	2018年	213.9	39.0	145.3	6.4	8.2	82.7	25.9	90.4	25.3	3.4
	2019年	216.2	37.5	98.8	6.0	5.0	83.7	25.5	84.7	20.2	3.7
50代	2015年	300.1	35.7	70.4	18.0	11.3	93.4	24.5	65.0	53.7	7.0
	2016年	250.4	29.7	80.1	15.6	8.4	90.4	24.6	65.0	42.3	4.2
	2017年	265.7	30.8	82.4	16.1	7.4	93.4	23.3	73.3	44.6	5.8
	2018年	260.8	22.9	115.0	15.3	10.4	91.9	21.5	80.7	42.2	7.0
	2019年	277.5	48.0	107.9	12.9	6.6	90.3	30.6	77.3	37.4	6.5
60代	2015年	317.1	29.7	37.1	33.2	31.7	94.0	19.3	40.0	66.7	16.3
	2016年	325.1	26.7	43.3	28.9	15.5	93.7	18.5	42.6	56.4	10.9
	2017年	320.7	23.6	44.6	33.0	10.2	96.7	18.1	46.1	62.8	7.9
	2018年	315.3	34.6	64.3	26.1	14.1	93.0	24.4	63.2	56.9	10.0
	2019年	317.6	28.1	56.1	21.8	18.5	94.5	19.0	60.7	51.7	10.3

(出典) 総務省情報通信政策研究所「令和元年度情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査」

- *28 この図表、図表5-2-5-3及び図表5-2-5-4においては、「2018年」及び「2019年」は、それぞれ2018年度の調査結果（2019年2月23日～3月1日実査）及び2019年度の調査結果（2020年1月14日～1月19日実査）を示している（他の年は、当該年の調査結果を示している）。
- *29 調査日1日あたりの、ある情報行動の全調査対象者の時間合計を調査対象者数で除した数値。その行動を1日全く行っていない人も含めて計算した平均時間。
- *30 平日については調査日2日間の1日ごとに、ある情報行動を行った人の比率を求め、2日間の平均をとった数値である。休日については、調査日の比率。

2 主なメディアの利用時間帯

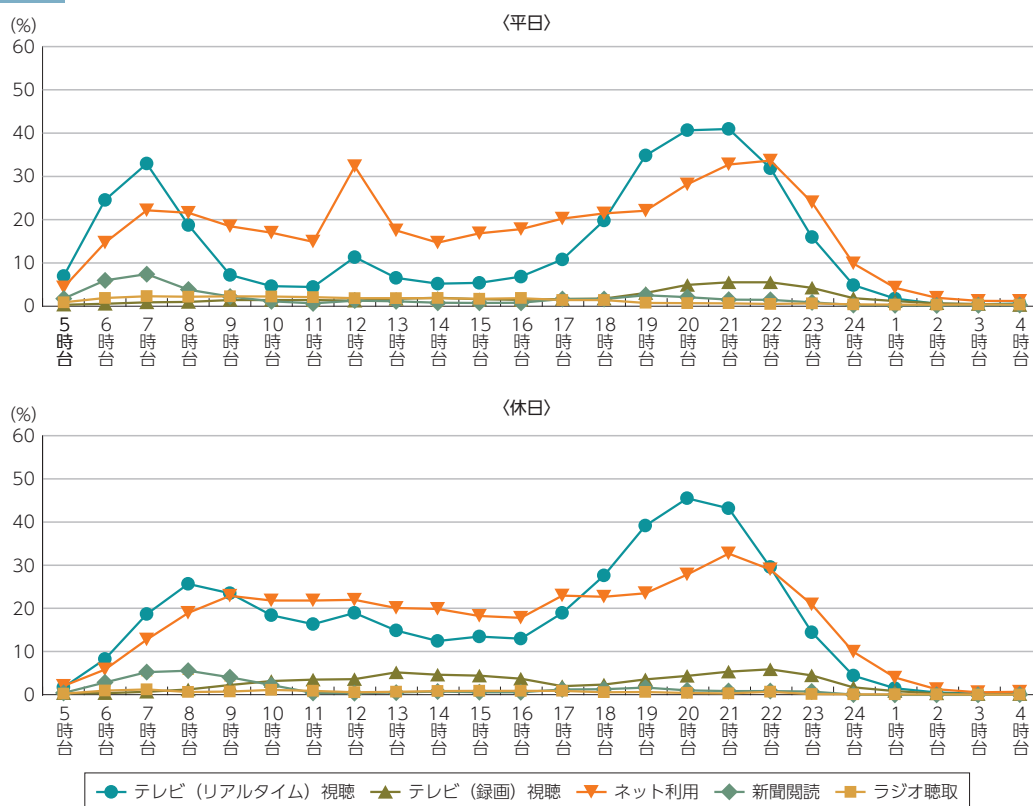
「テレビ（リアルタイム）視聴」、「テレビ（録画）視聴」、「インターネット利用」、「新聞閲読」及び「ラジオ聴取」について、一日のどの時間帯にどれぐらいの割合の人が利用したか、行為者率の推移を示したものが次のグラフである（図表5-2-5-2）。

「テレビ（リアルタイム）視聴」は、平日及び休日とも朝及び夜の2回の時間帯別行為者率が高くなっており、正午も他の日中の時間帯と比べ若干高くなっている。

「インターネット利用」については、平日は朝、正午及び夜の3回の時間帯別行為者率が高くなるが、朝及び夜は「テレビ（リアルタイム）視聴」よりも低く、一方、8時台から18時台までは「テレビ（リアルタイム）視聴」よりも高くなっている。特に正午が大きく高まるのは特徴的である。

「新聞閲読」は、平日及び休日ともに、朝の時間帯別行為者率が高くなっている。

図表5-2-5-2 主なメディアの時間帯別行為者率



(出典) 総務省情報通信政策研究所「令和元年度情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査」

3 機器別のインターネット利用時間と行為者率

●インターネット利用は、平日の「モバイル」の平均利用時間及び行為者率が全年代及び概ね各年代で増加
機器別のインターネット利用時間を示したのが、次の表である（図表5-2-5-3）。

平均利用時間は、全年代経年で見ると、特に「モバイル」は、平日が一貫して増加しており、休日の「モバイル」は、前年度に比べ減少したものの、顕著に長い。

年代別に見ると、10代及び20代の「モバイル」によるインターネット利用の平均利用時間の長さが突出しており、また、平日の60代の「モバイル」の行為者率が初めて50%を超えるなど、平日の「モバイル」の平均利用時間及び行為者率が、各年代で概ね増加している。

図表5-2-5-3 主な機器によるインターネット利用時間と行為者率

(平日1日)		ネット利用 平均利用時間 (単位:分)			ネット利用行為者率 (%)		
		PC	モバイル	タブレット	PC	モバイル	タブレット
全年代	2015年	35.0	53.8	4.2	28.7	65.6	6.1
	2016年	35.5	61.3	6.3	25.5	63.2	7.4
	2017年	33.5	64.7	5.3	25.3	69.3	7.2
	2018年	34.0	72.9	6.3	24.6	74.3	7.5
	2019年	35.4	85.4	6.3	24.1	80.2	7.4
10代	2015年	14.0	94.7	4.7	15.1	72.7	7.6
	2016年	15.2	108.2	12.5	12.5	67.5	11.8
	2017年	8.5	114.9	6.3	8.6	78.8	7.2
	2018年	8.3	144.7	9.5	9.2	81.2	8.2
	2019年	13.1	150.1	5.8	9.2	87.7	6.3
20代	2015年	43.0	103.7	8.6	28.5	87.9	5.5
	2016年	31.4	124.8	6.0	23.5	88.5	5.3
	2017年	43.9	114.7	6.3	27.5	90.3	7.9
	2018年	21.8	122.0	4.6	17.2	89.0	6.7
	2019年	30.5	147.3	5.5	20.1	91.5	7.8
30代	2015年	36.9	65.3	5.4	33.3	82.9	6.9
	2016年	44.1	67.3	6.5	25.5	81.8	9.6
	2017年	43.5	75.7	6.3	30.7	84.9	8.0
	2018年	28.5	76.2	5.4	22.8	87.5	6.0
	2019年	48.3	98.5	6.2	24.3	89.3	6.7
40代	2015年	43.7	51.2	3.0	33.5	76.5	5.6
	2016年	35.3	58.7	8.2	27.6	70.8	9.7
	2017年	46.0	63.5	4.5	27.6	75.2	7.0
	2018年	45.1	69.8	6.4	29.9	81.6	8.8
	2019年	35.5	69.4	7.7	27.0	86.2	8.1
50代	2015年	40.0	31.5	3.3	32.1	55.8	6.2
	2016年	44.6	38.1	5.0	33.3	55.6	6.9
	2017年	30.2	43.3	6.4	31.2	66.1	8.1
	2018年	51.9	53.1	5.4	34.8	69.3	8.0
	2019年	44.0	68.3	5.8	31.8	77.2	9.4
60代	2015年	24.0	9.7	1.9	22.8	27.3	5.3
	2016年	32.8	11.7	2.4	24.1	25.2	3.1
	2017年	18.3	16.0	3.0	19.4	32.9	5.3
	2018年	31.2	23.3	7.3	0.2	0.5	0.1
	2019年	30.2	31.7	6.1	23.6	56.7	5.7

(休日1日)		ネット利用 平均利用時間 (単位:分)			ネット利用行為者率 (%)		
		PC	モバイル	タブレット	PC	モバイル	タブレット
全年代	2015年	28.9	80.6	6.6	23.1	65.3	7.1
	2016年	27.7	82.0	7.9	22.0	63.8	8.1
	2017年	26.2	88.6	9.1	18.9	70.3	7.7
	2018年	27.5	107.7	8.7	18.9	76.9	8.6
	2019年	22.2	99.4	8.9	15.0	75.9	6.7
10代	2015年	42.3	172.1	10.3	17.3	76.3	8.6
	2016年	15.6	192.7	20.5	12.1	71.4	12.1
	2017年	26.3	172.3	17.3	13.7	79.9	10.8
	2018年	3.7	242.4	12.3	4.3	85.1	9.9
	2019年	32.8	197.1	11.0	12.0	85.9	6.3
20代	2015年	40.8	166.0	11.5	21.0	89.5	7.3
	2016年	43.0	174.7	6.5	23.5	92.6	5.1
	2017年	42.9	179.8	10.9	21.3	92.6	7.9
	2018年	29.7	177.3	6.6	12.9	93.3	8.6
	2019年	29.4	186.9	9.6	12.8	87.2	6.6
30代	2015年	31.5	93.3	9.9	22.5	85.5	9.5
	2016年	20.3	95.5	7.2	18.0	81.3	10.1
	2017年	26.7	97.8	12.9	19.5	85.9	7.6
	2018年	27.7	108.6	8.5	14.4	89.1	7.8
	2019年	29.2	108.8	11.1	13.0	87.7	5.9
40代	2015年	19.5	69.3	3.7	23.9	73.5	6.5
	2016年	27.9	79.8	8.3	24.3	71.2	9.9
	2017年	24.8	77.0	5.8	19.3	74.8	7.2
	2018年	28.9	102.4	12.1	22.2	84.0	9.9
	2019年	14.6	73.8	7.9	15.0	80.1	6.7
50代	2015年	29.1	37.7	5.0	30.7	53.3	6.6
	2016年	34.1	40.3	7.5	29.2	51.2	8.8
	2017年	20.5	51.8	8.5	19.0	66.3	7.4
	2018年	39.1	74.2	5.0	27.8	69.3	8.5
	2019年	22.2	74.6	10.4	19.4	68.3	7.6
60代	2015年	21.2	12.6	2.7	20.7	25.7	5.0
	2016年	23.3	16.6	3.4	20.5	27.4	4.3
	2017年	20.0	21.2	4.6	18.8	35.5	7.2
	2018年	25.0	30.8	8.1	0.2	0.5	0.1
	2019年	14.0	32.4	5.3	15.5	55.2	6.9

(出典) 総務省情報通信政策研究所「令和元年度情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査」

4 コミュニケーション手段としてのインターネット利用時間、行為者率

- 「ソーシャルメディア」の平均利用時間及び行為者率の増減には各年代でばらつきがあるが、10代及び20代の平均利用時間及び行為者率が突出して高く、全年代の行為者率は一貫して増加

インターネットの利用時間に大きな割合を占めるコミュニケーション系メディアの利用について、主なコミュニケーション手段の平均利用時間及び行為者率を比較したものが次のグラフである(図表5-2-5-4)。

全年代で見ると、「ソーシャルメディア」については、平日及び休日ともに、平均利用時間及び行為者率が増加し、「ソーシャルメディア」の行為者率は、平日及び休日ともに一貫して増加傾向にある。また、全年代の行為者率では、休日について、「ソーシャルメディア」が「メール」を初めて上回った。

年代別に見ると、「ソーシャルメディア」について、10代及び20代では、10代の平日及び休日の平均利用時間

が減少したものの、他の年代に比べ、平均利用時間及び行為者率は高い。30代以降の各年代においては、平日及び休日ともに、平均利用時間の増減にばらつきがあるが、行為者率は各年代で増加した。平日の30代の行為者率、休日の50代の平均利用時間について、「ソーシャルメディア」が「メール」を初めて上回った。

「メール」の行為者率は、40代以降について、依然として「ソーシャルメディア」の行為者率を上回っている。特に60代については、平日及び休日ともに、「メール」の平均利用時間及び行為者率が、「ソーシャルメディア」を上回るとともに、増加傾向にある。

図表 5-2-5-4 主なコミュニケーション手段の利用時間と行為者率

〈平日〉	平均利用時間 (単位: 分)					行為者率 (%)					
	携帯通話	固定通話	ネット通話	ソーシャルメディア	メール	携帯通話	固定通話	ネット通話	ソーシャルメディア	メール	
全年代	2015年	6.5	1.9	2.1	19.6	29.1	21.0	5.1	4.5	30.5	49.9
	2016年	6.1	1.4	4.1	25.0	30.1	15.5	2.6	4.7	30.5	45.3
	2017年	5.6	1.0	2.4	27.0	30.4	16.6	3.5	4.5	37.1	46.2
	2018年	5.0	0.7	2.2	26.7	30.8	15.8	2.4	4.3	38.8	46.4
	2019年	6.2	1.5	3.1	32.3	34.6	19.8	3.4	5.4	44.0	48.4
10代	2015年	2.8	0.0	4.4	57.8	17.0	10.1	0.4	8.3	53.6	25.2
	2016年	2.7	0.3	5.7	58.9	20.2	7.1	1.1	6.4	47.1	26.4
	2017年	0.6	0.3	4.0	54.0	17.8	1.8	0.7	5.0	60.4	26.3
	2018年	3.1	0.0	5.1	71.6	13.5	6.4	0.7	6.4	55.3	22.7
	2019年	3.3	0.4	9.2	64.1	16.0	8.5	1.4	9.2	63.0	24.6
20代	2015年	5.1	5.8	5.9	46.1	36.4	18.0	3.7	9.1	59.4	52.7
	2016年	4.0	0.0	16.2	60.8	25.7	12.9	0.2	9.0	59.4	43.8
	2017年	7.4	0.3	6.8	61.4	34.6	16.4	0.9	8.6	66.2	44.2
	2018年	3.1	0.0	6.1	51.9	21.4	8.6	0.2	7.4	63.6	39.0
	2019年	6.3	0.1	7.8	71.4	25.9	16.1	0.9	9.0	65.9	36.0
30代	2015年	7.7	2.7	2.1	16.3	32.9	25.1	3.3	5.8	37.1	61.6
	2016年	9.5	2.9	3.4	24.2	42.9	16.7	2.2	5.6	39.9	57.9
	2017年	5.0	0.5	2.4	25.8	35.9	17.6	2.3	7.1	45.4	52.7
	2018年	4.3	1.3	1.6	23.5	32.0	16.5	2.9	4.9	49.0	54.3
	2019年	7.2	3.6	2.2	35.3	45.3	17.4	2.2	6.3	51.2	50.8
40代	2015年	7.6	1.3	0.9	14.7	34.6	22.3	4.2	3.1	32.9	61.1
	2016年	7.7	2.1	1.0	20.5	28.8	18.4	3.0	3.5	31.2	48.9
	2017年	7.0	2.0	1.2	24.7	43.3	17.8	2.8	3.7	34.9	54.5
	2018年	4.9	0.6	1.6	23.2	39.6	18.1	1.9	4.2	42.3	49.1
	2019年	6.1	1.3	1.3	19.5	34.1	21.8	3.2	3.8	45.6	56.9
50代	2015年	7.7	2.0	0.9	6.2	35.0	20.2	7.4	1.9	13.2	55.8
	2016年	6.1	0.3	2.0	9.6	40.2	15.6	2.1	4.0	17.1	54.2
	2017年	7.4	1.4	1.8	14.4	28.6	21.7	5.8	3.3	27.1	54.5
	2018年	7.5	0.1	0.3	15.8	43.2	17.8	1.7	1.5	28.5	56.9
	2019年	5.9	1.0	0.9	23.9	45.8	22.5	4.5	2.9	38.3	55.0
60代	2015年	5.8	1.4	0.3	2.0	15.3	24.0	9.0	1.7	5.0	31.8
	2016年	4.3	1.9	0.5	2.0	19.1	17.2	5.3	1.7	4.6	32.5
	2017年	3.9	1.0	0.4	4.2	16.4	17.1	6.4	1.2	9.5	35.4
	2018年	5.7	1.3	1.1	4.5	23.5	20.2	5.5	3.5	10.2	43.8
	2019年	7.3	1.7	1.7	8.2	30.5	25.5	6.2	4.3	16.0	51.0
〈休日〉	2015年	5.3	0.7	4.1	29.0	22.4	22.5	3.4	6.4	31.7	44.9
	2016年	5.9	0.3	4.8	32.7	21.0	15.8	1.9	6.6	32.9	39.9
	2017年	4.3	0.2	4.1	31.2	20.6	17.2	1.5	6.5	38.1	39.5
	2018年	4.6	0.2	3.4	35.6	23.6	16.5	1.5	6.1	39.1	42.9
	2019年	4.0	0.3	3.7	36.2	22.4	16.8	1.3	4.7	42.9	40.9
10代	2015年	6.3	0.2	10.7	93.3	20.3	12.2	0.7	13.7	54.7	28.8
	2016年	7.5	0.1	5.5	96.8	32.0	10.0	0.7	10.0	51.4	27.1
	2017年	1.1	0.5	5.4	75.8	18.6	7.2	1.4	10.1	61.9	25.9
	2018年	6.2	0.5	10.9	98.7	27.7	10.6	1.4	10.6	58.2	26.2
	2019年	3.0	0.4	13.8	83.4	20.6	9.9	1.4	13.4	64.1	19.7
20代	2015年	7.7	0.2	11.3	70.5	38.8	23.7	1.4	12.3	61.6	49.3
	2016年	3.2	0.0	15.8	80.7	26.4	14.7	0.0	14.3	64.1	40.1
	2017年	6.6	0.0	12.7	77.8	28.2	17.6	0.0	13.4	70.8	39.8
	2018年	2.8	0.0	8.1	64.6	20.5	12.4	0.0	10.5	64.1	36.8
	2019年	3.4	0.3	10.7	81.1	20.5	12.8	0.5	7.6	67.3	32.2
30代	2015年	6.4	1.0	3.8	24.9	23.1	26.9	1.5	7.6	43.3	52.0
	2016年	6.4	0.0	5.9	30.7	19.1	16.5	0.4	9.7	42.3	48.3
	2017年	3.8	0.0	4.0	24.1	18.0	19.1	0.0	7.3	43.9	43.1
	2018年	5.5	0.0	1.2	38.4	23.1	18.3	0.0	5.4	52.5	47.5
	2019年	5.3	0.0	2.1	38.4	26.4	17.0	0.0	4.0	52.6	41.5
40代	2015年	3.9	0.5	2.8	18.2	20.2	21.0	1.6	5.2	32.9	52.3
	2016年	6.2	0.2	3.1	20.7	20.6	17.9	1.0	4.8	33.2	44.7
	2017年	4.3	0.1	2.4	25.5	23.8	18.4	1.2	5.9	36.4	46.4
	2018年	3.8	0.1	2.4	27.3	22.4	15.1	1.2	6.2	40.7	41.0
	2019年	2.5	0.2	0.6	19.5	19.3	17.2	0.6	2.1	42.3	43.6
50代	2015年	4.7	0.6	1.0	7.4	23.2	24.5	5.1	3.1	12.5	50.2
	2016年	7.3	0.3	1.3	8.7	20.8	15.4	2.7	3.8	17.7	43.5
	2017年	4.7	0.3	1.2	14.8	19.4	18.6	2.3	2.7	27.9	43.8
	2018年	4.0	0.4	1.6	20.2	28.8	17.0	2.6	3.7	25.6	48.9
	2019年	5.7	0.2	0.6	24.0	21.6	19.1	1.4	2.9	34.5	45.7
60代	2015年	4.1	1.5	0.2	2.3	12.4	22.0	8.3	1.7	4.0	30.7
	2016年	4.9	1.1	0.3	3.3	14.0	16.8	5.6	1.0	6.3	30.0
	2017年	4.3	0.4	1.8	3.9	16.0	17.4	3.3	3.0	9.2	31.6
	2018年	5.7	0.5	1.0	6.1	20.9	21.7	3.0	3.3	11.7	47.8
	2019年	3.7	0.7	1.3	9.1	25.3	20.3	3.8	3.8	14.8	49.3

(出典) 総務省情報通信政策研究所「令和元年度情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査」

5 メディアとしてのインターネットの位置づけ

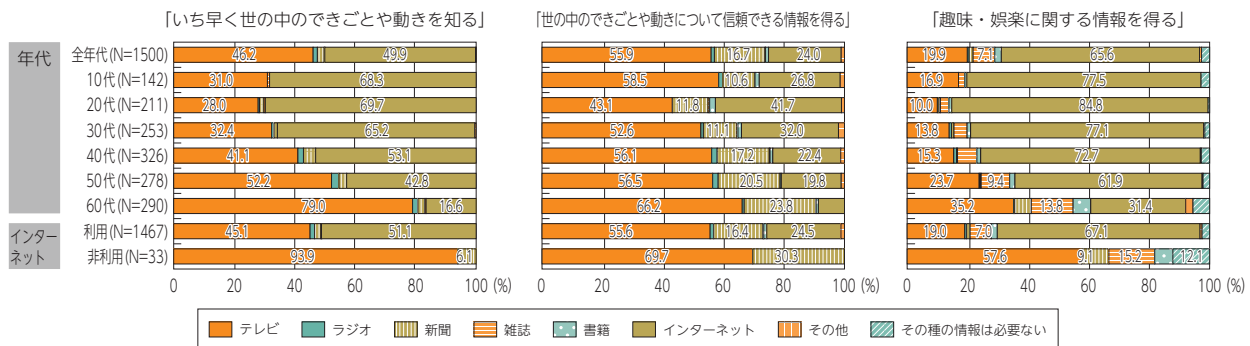
メディアとしてのインターネットの利用について、利用目的毎に他のメディアと比較したものが、次のグラフである（図表5-2-5-5）。

「いち早く世の中のできごとや動きを知る」ために最も利用するメディアとしては、全年代では「インターネット」が最も高く、年代別では、10代から40代までにおいて「テレビ」を上回っている。一方で、「世の中のできごとや動きについて信頼できる情報を得る」ために最も利用するメディアとしては、全年代び各年代で、「テレビ」が「インターネット」を上回っている。

なお、「世の中のできごとや動きについて信頼できる情報を得る」ために最も利用するメディアにおいて、「新聞」は年齢が高くなるにつれ割合が増加する傾向であり、50代及び60代では「インターネット」を上回っている。

「趣味・娯楽に関する情報を得る」ために最も利用するメディアとしては、「インターネット」が、全年代及び60代を除く各年代で「テレビ」を上回っている。

図表5-2-5-5 目的別利用メディア（最も利用するメディア。全年代・年代別・インターネット利用非利用別）



(出典) 総務省情報通信政策研究所「令和元年度情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査」

6 行政情報化の推進

1 電子行政の推進

●行政手続等の棚卸に基づく電子行政の推進状況

行政サービス全体の利便性向上に向け、内閣官房を中心として、行政手続等のしつ皆的な調査（棚卸調査）を実施した結果、全行政手続等（55,765種類）のうち、種類数ベースで約4.6%にあたる年間件数1万件以上（2,542種類）の手続が年間件数ベースでは99%（約24億件）を占めること、特に年間件数の多い主な分野（登記分野、国税分野、社会保険・労働保険分野）の申請等手続^{*31}についてはオンライン利用率が着実に上昇していること（年間総件数約4億1,354万件中オンライン利用件数約2億3,326万件、オンライン利用率56.4%で前年度比7.9ポイント増）が明らかになった（図表5-2-6-1）。また、添付書類の有無や本人確認手法など、オンライン利用率に影響を与えている要因についても一定程度明らかになった（図表5-2-6-2）。

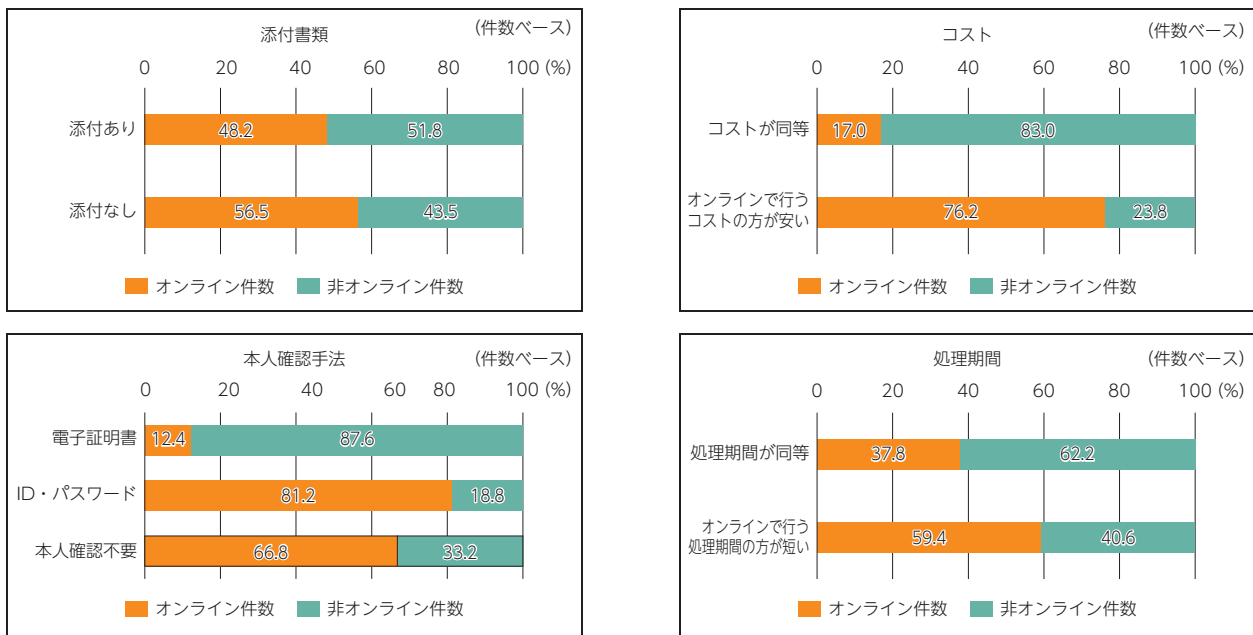
図表5-2-6-1 主な分野のオンライン利用状況の推移

年度	総手続件数 (万件)	オンライン利用件数 (万件)	オンライン利用率 (%)
2018	41,354	23,326	56.4
2017	42,631	20,675	48.5

(出典) 内閣官房IT総合戦略室・総務省「行政手続等の棚卸結果等の概要」
https://cio.go.jp/tetsuduki_tanaoroshi

*31 利用頻度が高い年間申請等件数が100万件以上の手続及び主として企業等が反復的又は継続的に利用する手続であってオンライン手続の利用率の向上を引き続き図るべきもの。

図表5-2-6-2 オンライン利用率に影響を与える要因



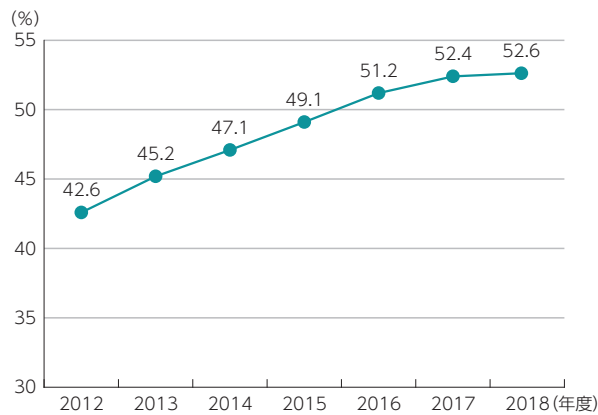
2 地方情報化の推進

ア オンライン利用状況

●地方公共団体が扱うオンライン利用促進対象手続の利用率は昨年度より上昇

地方公共団体が扱う行政手続^{*32}のオンライン利用率は2018年度で52.6%となっている(図表5-2-6-3)。

図表5-2-6-3 地方公共団体が扱うオンライン利用促進対象手続の利用状況の推移



年度	年間総手続件数	オンライン利用件数 (件)	オンライン利用率 (%)
2012	349,000,000	148,496,598	42.6
2013	367,327,000	165,922,189	45.2
2014	368,733,000	173,807,766	47.1
2015	384,473,000	188,831,889	49.1
2016	389,170,000	199,207,981	51.2
2017	390,757,000	204,740,838	52.4
2018	403,631,000	212,130,214	52.6

※1 年間総手続件数は、対象手続を既にオンライン化している団体における総手続件数と人口を元に算出した、全国における推計値

(出典) 総務省「平成30年度における地方公共団体が扱う申請・届出等手続のオンライン利用の状況」により作成
https://www.soumu.go.jp/main_content/000678800.pdf

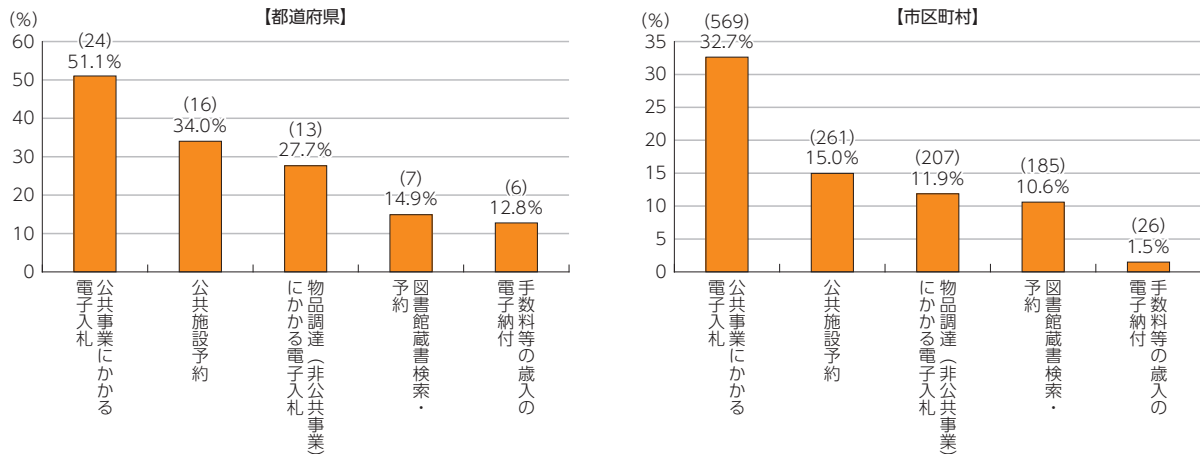
イ 業務システムの効率化

●各種オンラインシステムの共同利用の状況については、都道府県では「公共事業にかかる電子入札」、市区町村では「図書館蔵書検索・予約」が最多

各種オンラインシステムの共同利用の状況については、「公共事業にかかる電子入札」が都道府県では24団体(51.1%)と最も多く、次いで「公共施設予約」が16団体(34.0%)となった。市区町村では「公共事業にかかる電子入札」が569団体(32.7%)と最も多く、次いで「公共施設予約」が261団体(15.0%)となっている(図表5-2-6-4)。

*32 対象手続は、電子自治体オンライン利用促進指針において、オンライン利用促進対象手続に選定した手続。

図表 5-2-6-4 各種オンラインシステムの共同利用 (2019年度)



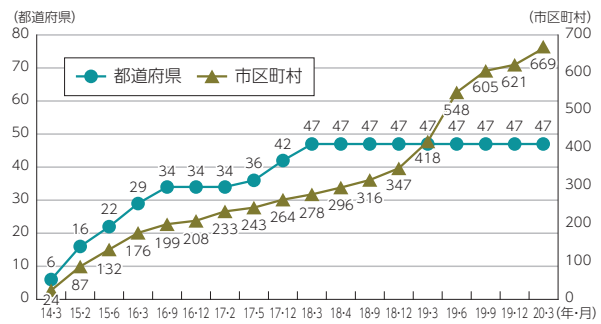
(出典) 総務省「地方自治情報管理概要 ～電子自治体の推進状況（令和元年度）～」により作成
https://www.soumu.go.jp/denshijiti/060213_02.html

ウ オープンデータに取り組む地方公共団体数の推移

- 2020年3月2日時点の地方公共団体のオープンデータ取組率は、約40% (716/1,788自治体)

地方公共団体によるオープンデータ化の取組について、都道府県の取組率に関して見てみると、2018年3月に取組率100% (47都道府県)を達成している。一方で市区町村の取組率について見てみると、2020年3月3日時点で約38.4% (669団体)となっている。都道府県、市町村全体における取組率は40.0%となっている。

図表 5-2-6-5 オープンデータに取り組む地方公共団体数の推移



(出典) 政府CIOポータル「オープンデータ取組済自治体一覧」により作成
<https://cio.go.jp/policy-opendata>

第3節 電波の利用動向

1 使用状況及び無線局数

1 我が国の電波の使用状況

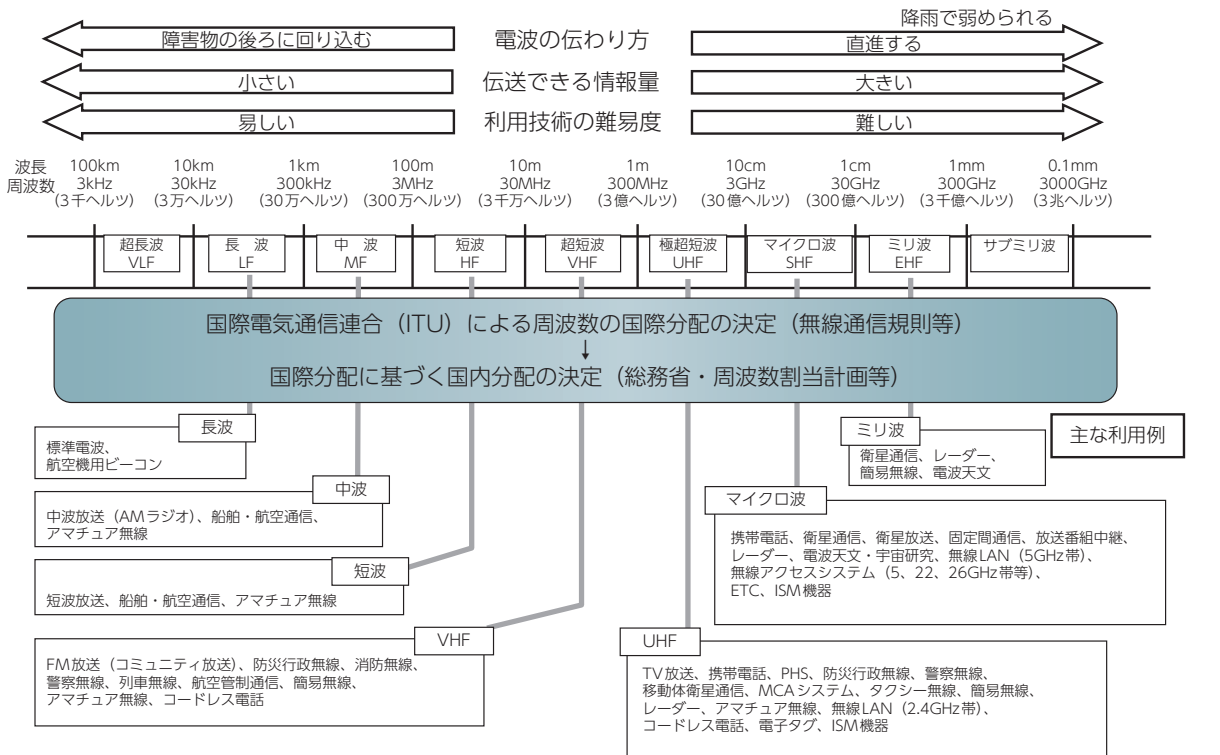
●我が国の周波数帯ごとの主な用途と電波の特徴

周波数は、国際電気通信連合（ITU）憲章に規定する無線通信規則により、世界を3つの地域に分け、周波数帯ごとに業務の種別等を定めた国際分配が規定されている。

国際分配を基に、電波法に基づき、無線局の免許の申請等に資するため、割り当てることが可能である周波数、業務の種別、目的、条件等を「周波数割当計画^{*1}」として定めている。同計画の制定及び変更にあたっては、電波監理審議会への諮問が行われている。

我が国の周波数帯ごとの主な用途と特徴は、**図表5-3-1-1**のとおりである。

図表 5-3-1-1 我が国の周波数帯ごとの主な用途と電波の特徴



周波数帯	波長	特徴
超長波	10～100km	地表面に沿って伝わり低い山をも越えることができる。また、水中でも伝わるため、海底探査にも応用できる。
長波	1～10km	非常に遠くまで伝わる。電波時計等に時間と周波数標準を知らせるための標準周波数局に利用されている。
中波	100～1000m	約100kmの高度に形成される電離層のE層に反射して伝わる。主にラジオ放送用として利用されている。
短波	10～100m	約200～400kmの高度に形成される電離層のF層に反射して、地表との反射を繰り返しながら地球の裏側まで伝わっていくことができる。遠洋の船舶通信、国際線航空機用の通信、国際放送及びアマチュア無線に広く利用されている。
超短波	1～10m	直進性があり、電離層で反射しにくい性質もあるが、山や建物の陰にもある程度回り込んで伝わる。防災無線や消防無線など多種多様な移動通信に幅広く利用されている。
極超短波	10cm～1m	超短波に比べて直進性が更に強くなるが、多少の山や建物の陰には回り込んで伝わることもできる。携帯電話を初めとした多種多様な移動通信システムを中心に、デジタルテレビ放送、空港監視レーダーや電子レンジ等に幅広く利用されている。
マイクロ波	1～10cm	直進性が強い性質を持つため、特定の方向に向けて発射するのに適している。主に固定の中継回線、衛星通信、衛星放送や無線LANに利用されている。
ミリ波	1mm～10mm	マイクロ波と同様に強い直進性があり、非常に大きな情報量を伝送することができるが、悪天候時には雨や霧による影響を強く受けてあまり遠くへ伝わる。このため、比較的短距離の無線アクセス通信や画像伝送システム、簡易無線、自動車衝突防止レーダー等に利用されている他、電波望遠鏡による天文観測が行われている。
サブミリ波	0.1mm～1mm	光に近い性質を持った電波。通信用としてはほとんど利用されていないが、一方では、ミリ波と同様に電波望遠鏡による天文観測が行われている。

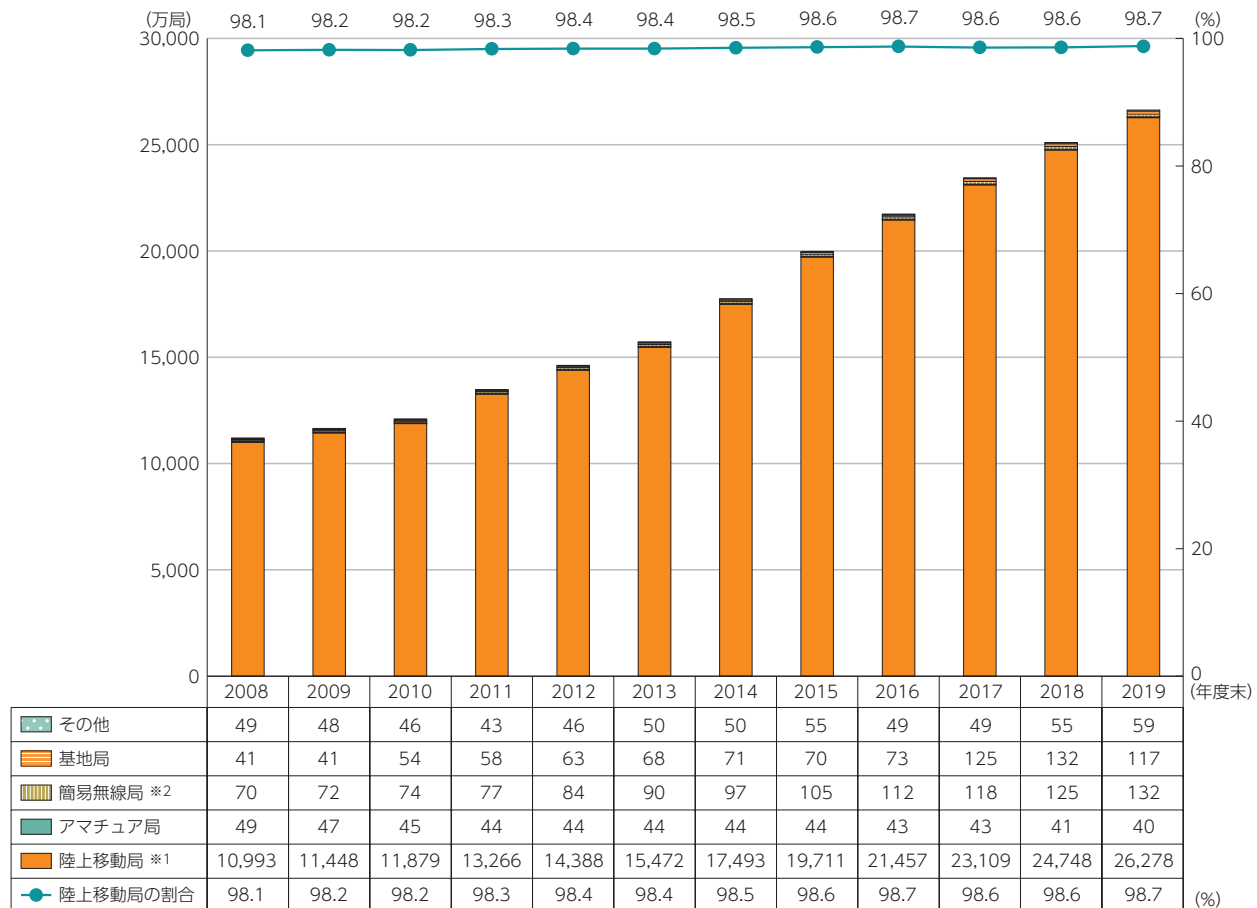
*1 周波数割当計画： <https://www.tele.soumu.go.jp/j/adm/freq/search/share/index.htm>

2 無線局

●我が国の無線局数は2006年以降、一貫して増加傾向

2019年度末における無線局数（PHSや無線LAN端末等の免許を要しない無線局を除く）は、2億6,627万局（対前年度比6.1%増）、うち携帯電話端末等の陸上移動局は2億6,278万局（対前年度比6.2%増）となっており、総無線局数に占める携帯電話端末等の陸上移動局の割合は、98.7%と高い水準になっている。また、簡易無線局についても132万局（対前年度比5.7%増）に増加している（図表5-3-1-2）。

図表5-3-1-2 無線局数の推移



※1 陸上移動局：陸上を移動中又はその特定しない地点に停止中運用する無線局（携帯電話端末等）。

※2 簡易無線局：簡易な無線通信を行う無線局。

●我が国の通信サービスに利用している静止衛星と非静止衛星

通信衛星には、静止衛星及び非静止衛星があり、広域性、同報性、耐災害性等の特長を生かして、企業内回線、地上回線の利用が困難な山間地・離島との通信、船舶・航空機等に対する移動衛星通信サービスのほか、非常災害時の通信手段確保等に活用されている。なお、通信衛星には、衛星放送（CS放送）にも用いられているものもある。

ア 静止衛星

赤道上高度約3万6,000kmの軌道を地球の自転と同期して回るため、地上からは静止しているように見える。高度が高いため3基の衛星で極地域を除く地球全体をカバーすることが可能で、固定衛星通信及び移動衛星通信に用いられている。衛星までの距離が遠いため、伝送遅延が大きく、また、端末側も大出力が必要となるため、小型化が難しい面がある（図表5-3-1-3）。

イ 非静止衛星

非静止衛星は、静止軌道以外の軌道を周回するもので、一般に静止軌道よりも低い高度を周回している。静止軌道では困難な高緯度地方の通信に適している。このため、静止衛星に比べて伝送遅延が小さく、また、衛星までの距離が近いため、端末の出力も小さくて済み、小型化や携帯化が可能であり、主に移動衛星通信に用いられている。一方、衛星は、上空を短時間で移動してしまうことから、通信可能時間を確保しつつ、広域をカバーするためには、多数の衛星の同時運用が必要となる（図表5-3-1-4）。

図表5-3-1-3 我が国の通信サービスに利用中の主な静止衛星（2019年度末）

	衛星名	軌道（東経）	運用会社	使用バンド
	JCSAT-85	85.15度	スカパー-JSAT	Ku
	IS-15		インテルサット	
●	JCSAT-110A	110度	スカパー-JSAT	Ku
●	JCSAT-4B	124度	スカパー-JSAT	Ku
●	JCSAT-3A	128度	スカパー-JSAT	C、Ku
	JCSAT-5A	132度	スカパー-JSAT	S、C、Ku
◎	N-STAR-d		NTTドコモ	
◎	N-STAR-e	136度	NTTドコモ	S、C
●	SUPERBIRD-C2	144度	スカパー-JSAT	Ku
●	JCSAT-1C	150度	スカパー-JSAT	Ku、Ka
●	JCSAT-2B	154度	スカパー-JSAT	C、Ku
●	SUPERBIRD-B3	162度	スカパー-JSAT	Ku、Ka
	Horizons-3e	169度	スカパー-JSAT、インテルサット	C、Ku

※JCSAT-85及びIS-15は同一衛星。また、JCSAT-5A及びN-STAR-dも同一衛星
 ※◎印は、主として移動通信用に使用されている衛星。●印は、衛星放送にも使用されている衛星。

図表5-3-1-4 我が国が通信サービスとして利用中の主な非静止衛星（2019年度末）

人工衛星名	高度／衛星数	運用事業者	我が国の取扱事業者	サービスエリア	サービス内容	サービス開始時期
オープンコム	高度825km／41機	オープンコム	オープンコムジャパン	全世界	データ通信、測位	1999年3月
イリジウム	高度780km／66機	イリジウム	KDDI サットコムグローバル キュービックアイ 古野電気 マーリンク 海外コミュニケーションズ アイコム ナビコムアビエーション 日本デジコム	全世界	音声、データ通信、 ショートバーストデータ、 オープンポート	2005年6月
グローバルスター	高度1414km／32機	グローバルスター	IPモーション	全世界	音声、データ通信、測位	2018年7月

2 電波監視による重要無線通信妨害等の排除

●2019年度の重要無線通信妨害の申告件数は461件。不法無線局の措置件数は1,247件

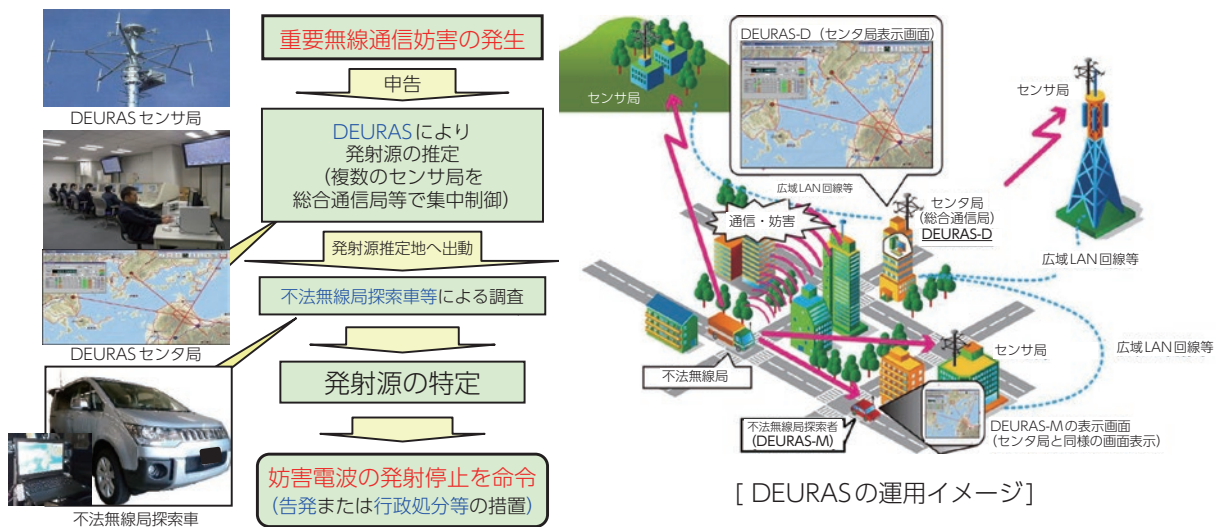
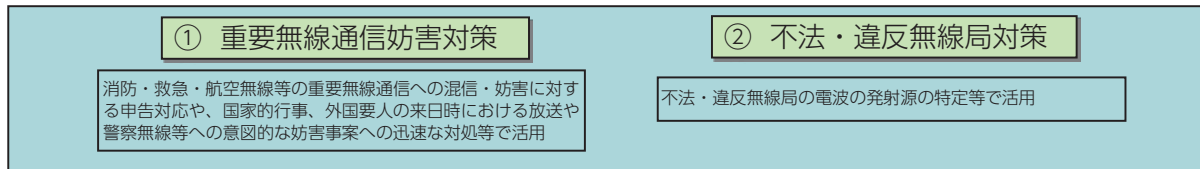
電波の混信・妨害の排除とともに電波利用環境を良好に維持するため、全国11箇所の総合通信局等の職員が、全国の主要都市の鉄塔やビルの屋上等に設置したセンサ局施設や不法無線局探索車等により、消防・救急無線、航空・海上無線、携帯電話等の重要無線通信を妨害する電波の発射源の探査、不法無線局の取締り等のほか、電波の適正な利用を広めるための周知啓発活動を行っている（図表5-3-2-1）。

図表 5-3-2-1 DEURASシステム概要

電波監視業務の実施と電波監視システム (DEURAS)

(DEURAS=DEtect Unlicensed RAdio Stations)

総務省では、正しいルールに則って電波を適正に利用できるようにするため、重要無線通信等の無線局の運用を妨害したり、放送の受信に障害を与えるなど電波の利用環境を乱す不法無線局等の電波の発射源を探知する施設として「DEURAS」を整備し、電波の監視業務を実施している。



重要無線通信の妨害については、2010年度から妨害の申告に対する24時間受付体制により、その迅速な排除に取り組んでいる。また、短波帯電波監視や宇宙電波監視についても国際電気通信連合 (ITU) に登録した国際電波監視施設としてその役割を担っている。

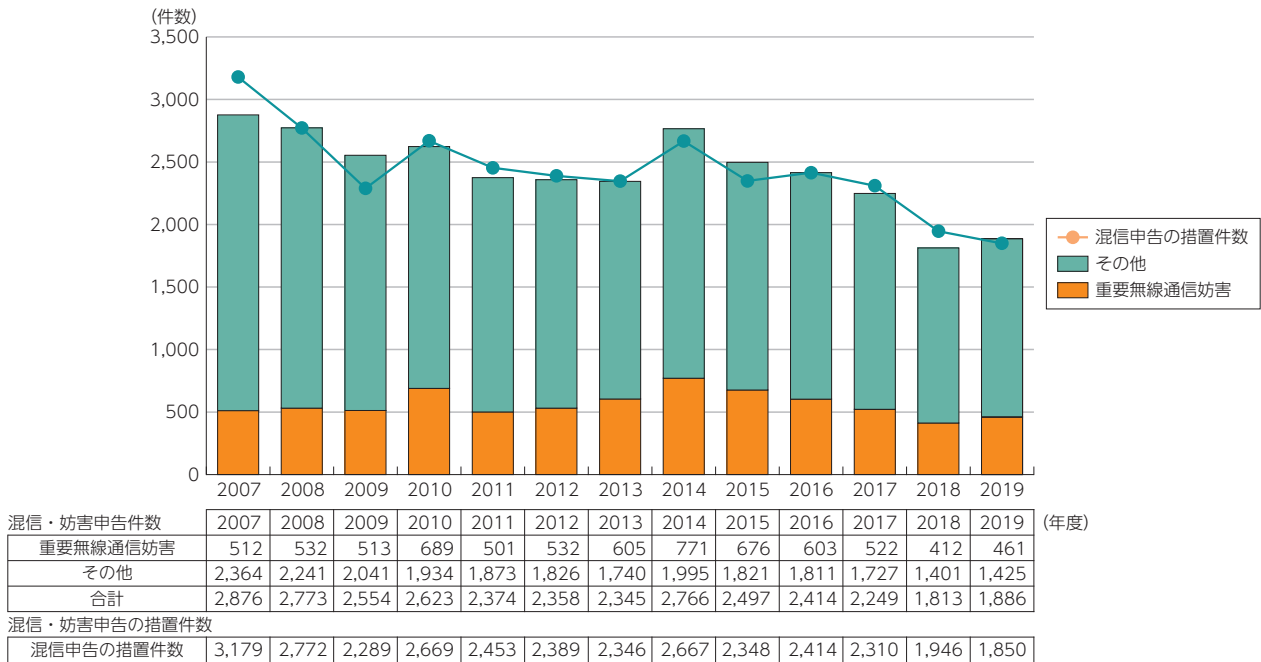
2019年度の混信・妨害申告等の件数は1,886件で、前年度に比べ73件増 (4.0%増) となっている。このうち重要無線通信妨害の件数は461件で、前年度に比べ49件増 (11.9%増) であり、2019年度の混信・妨害申告の措置件数^{*2}は1,850件となっている (図表 5-3-2-2)。

また、2019年度の不法無線局の出現件数は6,537件で、前年度に比べ1,843件増 (39.3%増) となっている。

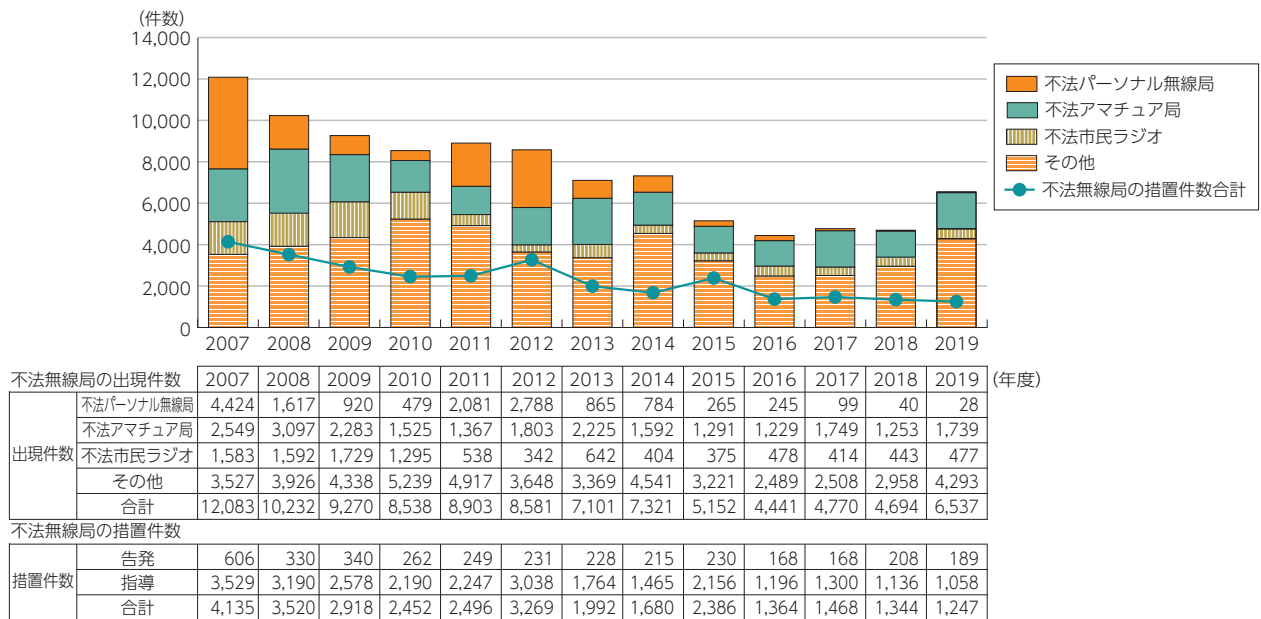
2019年度の措置件数^{*2}は1,247件で、前年度に比べ97件減 (7.2%減) であり、内訳は告発189件 (措置件数全体の15.2%)、指導1,058件 (措置件数全体の84.8%) となっている (図表 5-3-2-3)。

*2 措置件数については前年度からの未措置分を含む。

図表 5-3-2-2 無線局への混信・妨害申告件数及び措置件数の推移



図表 5-3-2-3 不法無線局の出現件数及び措置件数の推移



第4節 郵便・信書便事業

1 郵便事業

1 日本郵便株式会社の財務状況

● 2018年度の郵便事業の営業利益は、467億円の黒字

2018年度の日本郵便株式会社の郵便事業の営業利益は467億円の黒字となっている（図表5-4-1-1）。

図表5-4-1-1 郵便事業の収支

年度	2013	2014	2015	2016	2017	2018
営業利益	374	115	123	128	241	467

(億円)

※日本郵便株式会社の郵便事業の収支の状況を示している。

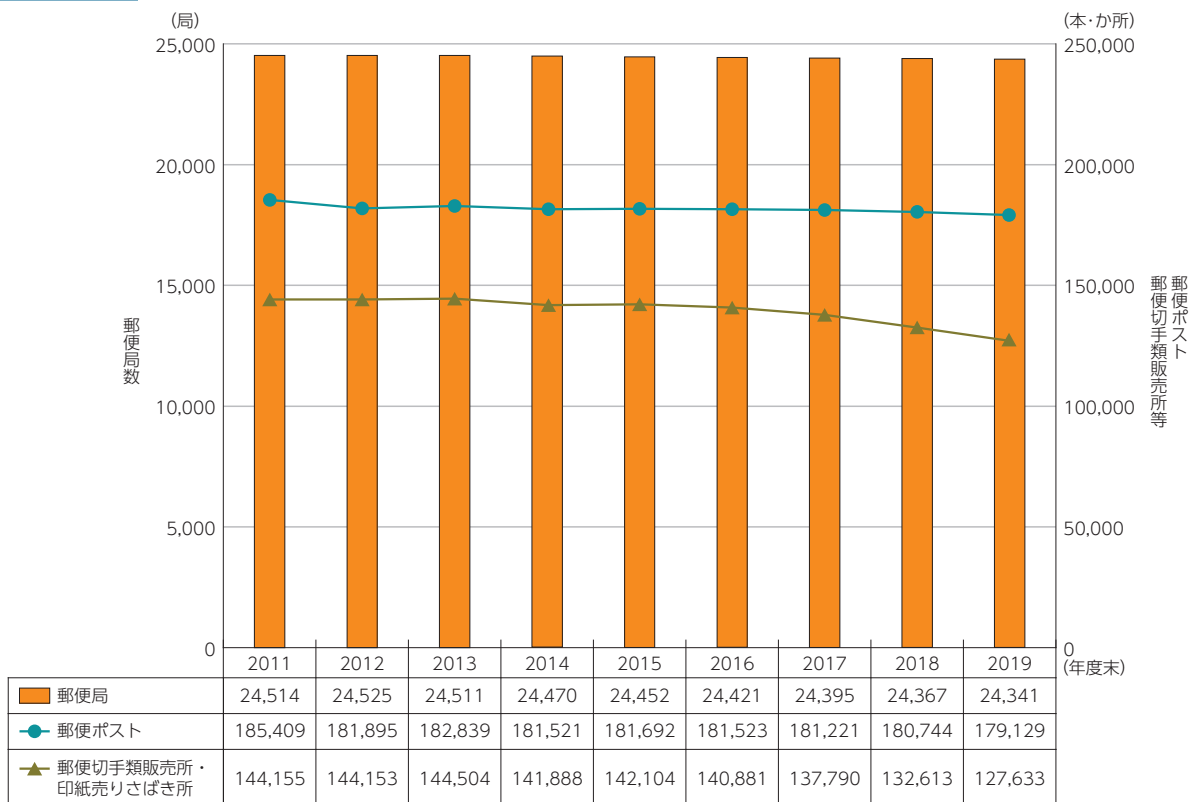
(出典) 日本郵便㈱「郵便事業の収支の状況」を基に作成

2 郵便事業関連施設数

● 郵便局数は横ばい

2019年度末における郵便事業関連施設数は、郵便局数が2万4,341局となっており、横ばいで推移している（図表5-4-1-2）。

図表5-4-1-2 郵便事業の関連施設数の推移



(出典)「日本郵政グループ ディスクロージャー誌」、日本郵便㈱ウェブサイト「郵便局局数情報（オープンデータ）」を基に作成

また、2019年度末の郵便局数の内訳をみると、直営の郵便局（分室及び閉鎖中の郵便局を含む）が2万150局、簡易郵便局（閉鎖中の簡易郵便局を含む）が4,191局となっている。郵便局を、営業中・閉鎖中の別で見ると、営業中の局が2万3,889局、閉鎖中の局が452局となっている（図表5-4-1-3）。なお、閉鎖中の郵便局については、

2011年3月の東日本大震災の影響により一時閉鎖している局を含む。

図表 5-4-1-3 郵便局数の内訳 (2019年度末)

(単位:局)

営業中の郵便局				閉鎖中の郵便局				計
直営の郵便局		簡易郵便局	小計	直営の郵便局		簡易郵便局	小計	
郵便局	分室			郵便局	分室			
20,063	11	3,815	23,889	76	0	376	452	24,341

- ※1 「簡易郵便局」は、委託契約により営業している郵便局。
- ※2 「閉鎖中の郵便局」は、一時閉鎖として窓口業務を休止している郵便局。
- ※3 「閉鎖中の郵便局」の「直営の郵便局」76局のうち、35局は東日本大震災の影響により一時閉鎖。
- ※4 「閉鎖中の郵便局」の「簡易郵便局」376局のうち、10局は東日本大震災の影響により一時閉鎖。

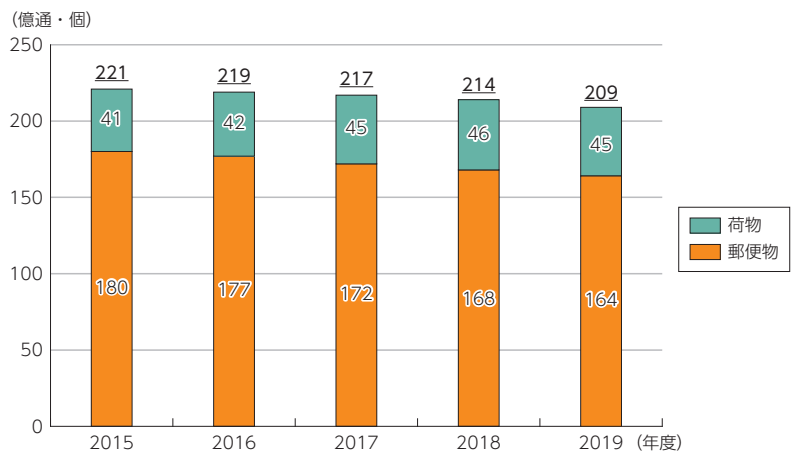
(出典) 日本郵便株式会社ウェブサイト「郵便局局数情報〈オープンデータ〉」を基に作成
<https://www.post.japanpost.jp/notification/storeinformation/index02.html>

3 引受郵便物等物数

●引受郵便物等物数は、郵便物は減少、荷物は増加する傾向

2019年度における総引受郵便等物数は、208億9,312万通・個となっている(図表5-4-1-4)。

図表 5-4-1-4 総引受郵便物等物数の推移



※ゆうパック及びゆうメールは、郵政民営化後、郵便法に基づく小包郵便物ではなく、貨物自動車運送事業法等に基づく荷物として提供。

(出典) 日本郵便株式会社資料「引受郵便物等物数」各年度版を基に作成

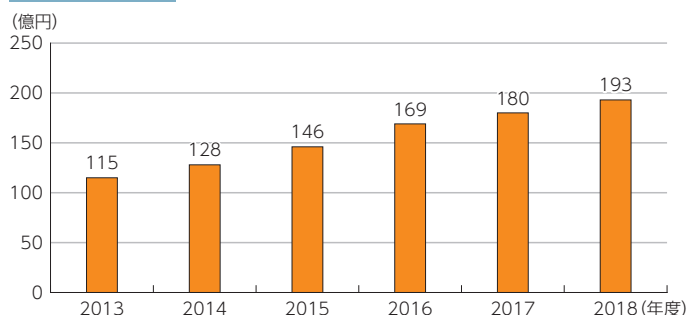
2 信書便事業

1 売上高

●特定信書便事業の売上高は毎年増加しており、2018年度には193億円に達している

2018年度の特定信書便事業の売上高は、193億円となっており、前年度比7.2%の伸びを示している(図表5-4-2-1)。

図表 5-4-2-1 信書便事業者の売上高の推移

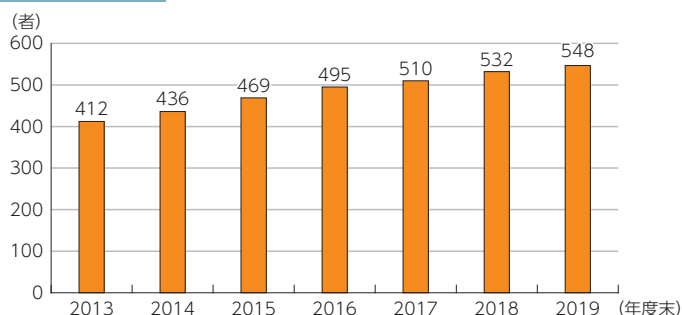


2 事業者数

●特定信書便事業者数は、年々増加する傾向

2003年4月の民間事業者による信書の送達に関する法律（平成14年法律第99号）施行後、一般信書便事業^{*1}への参入は行われていないものの、特定信書便事業^{*2}への参入は着実に増加しており、2019年度末現在で548者が参入している（図表5-4-2-2）。また、提供役務の種類別にみると、1号役務および3号役務への参集者が増加している（図表5-4-2-3）。

図表 5-4-2-2 特定信書便事業者数の推移



図表 5-4-2-3 提供役務種類別・事業者数の推移（特定信書便事業）

(単位：者)

(年度末)	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1号役務	344	355	377	412	436	449	467	482
2号役務	120	113	112	112	113	112	110	108
3号役務	221	222	227	245	262	268	283	291

※複数役務を提供する事業者がいるため、参入事業者数とは一致しない。

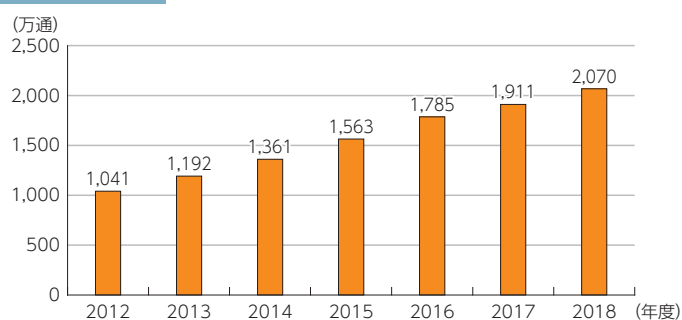
- ・1号役務 長さ・幅・厚さの合計が73cmを超え、又は重量が4kgを超える信書便物を送達する役務。
- ・2号役務 信書便物が差し出された時から3時間以内に当該信書便物を送達する役務。
- ・3号役務 国内において、その料金の額が800円を超える信書便物を送達する役務。

3 取扱実績

●引受信書便物数は毎年増加しており、2018年度は2,070万通

2018年度の引受信書便物数は、2,070万通となっており、前年度比8.3%の伸びを示している（図表5-4-2-4）。

図表 5-4-2-4 引受信書便物数の推移



*1 一般信書便役務を全国提供する条件で、すべての信書の送達が可能となる「全国全面参入型」の事業。

*2 創意工夫を凝らした「特定サービス型」の事業。特定信書便役務（1号～3号）のいずれかをみたます必要がある。

第6章

ICT政策の動向

第1節 総合戦略の推進

1 国家戦略の推進

2016年（平成28年）12月に、国が官民データ利活用のための環境を総合的かつ効率的に整備するため「官民データ活用推進基本法」が公布・施行された。これを受け、2017年（平成29年）5月に、全ての国民がIT利活用やデータ利活用を意識せず、その便益を享受し、真に豊かさを実感できる社会である「官民データ利活用社会」のモデルを世界に先駆けて構築する観点から「世界最先端IT国家創造宣言・官民データ活用推進基本計画」を閣議決定し、同計画に基づきPDCAを回しながら施策を推進している。

2019年（令和元年）6月には、IT総合戦略本部において、「デジタル時代の新たなIT政策大綱」が決定された。これは、①デジタル時代の国際競争に勝ち抜くための環境整備と②社会全体のデジタル化による日本の課題の解決の2つを目的としつつ、今後の我が国のIT政策の「羅針盤」とすることを図るものである。また、同月に「世界最先端デジタル国家創造宣言・官民データ活用推進基本計画」を閣議決定し、デジタル技術の恩恵を誰もが享受できるインクルーシブな「デジタル社会」の実現に向けた重点計画を取りまとめた。

このほか、我が国経済の再生に向け、円高・デフレから脱却し強い経済を取り戻すため成長戦略を実現すること等を目的とする司令塔として、2012年（平成24年）12月に日本経済再生本部を設置した。その下で2016年（平成28年）9月から未来投資会議を開催し、第4次産業革命をはじめとする将来の成長に資する分野における大胆な投資を官民連携して進め、「未来への投資」の拡大に向けた成長戦略の策定に向けた具体的な議論を行っている。2019年（令和元年）6月には、「成長戦略実行計画」等を閣議決定し、ICT分野については、デジタル市場のルール整備、スマート公共サービス、次世代インフラ等の取組を進めていくこととしている。

2 総務省のICT総合戦略の推進

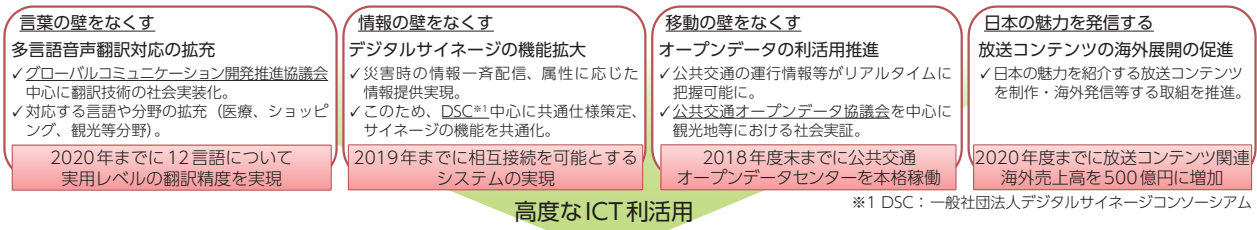
1 2020年に向けた社会全体のICT化推進

「東京2020大会」は、優れたICTを世界に発信する絶好のチャンスとして期待される。総務省では、2014年（平成26年）から「2020年に向けた社会全体のICT化推進に関する懇談会^{*1}」を開催し、東京2020大会に向けて我が国のICT環境をより高度なものにするとともに、東京2020大会以降の我が国の持続的成長も見据え、社会全体のICT化の推進方策について検討してきた。

本懇談会では、2015年（平成27年）に「2020年に向けた社会全体のICT化 アクションプラン」を取りまとめ、東京2020大会に向けて、我が国が一丸となって「社会全体のICT化」に取り組んでいくため、8つの分野（多言語音声翻訳対応の拡充、デジタルサイネージの機能拡大、オープンデータの利活用推進、放送コンテンツの海外展開の推進、無料公衆無線LAN環境の整備促進、第5世代移動通信システムの実現、4K・8Kの推進、サイバーセキュリティの強化）ごとに「いつまでに、誰が、何をするのか」という工程を明確化するとともに、分野ごとの施策を横断的に組み合わせ、利用者の視点に立って利便性の向上を実感できる2つのサービス（都市サービスの高度化、高度な映像配信サービス）を示した（図表6-1-2-1）。

*1 2020年に向けた社会全体のICT化推進に関する懇談会：https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/2020_ict_kondankai/index.html

図表6-1-2-1 2020年に向けた社会全体のICT化 アクションプラン 概要



【各分野横断的なアクションプラン】

I. 都市サービスの高度化
 - 旅行者に提供するサービスの高度化のため、旅行者の個人情報や属性情報を連携する共通クラウド基盤おもてなしクラウドにより、多様なサービス連携を目指す。

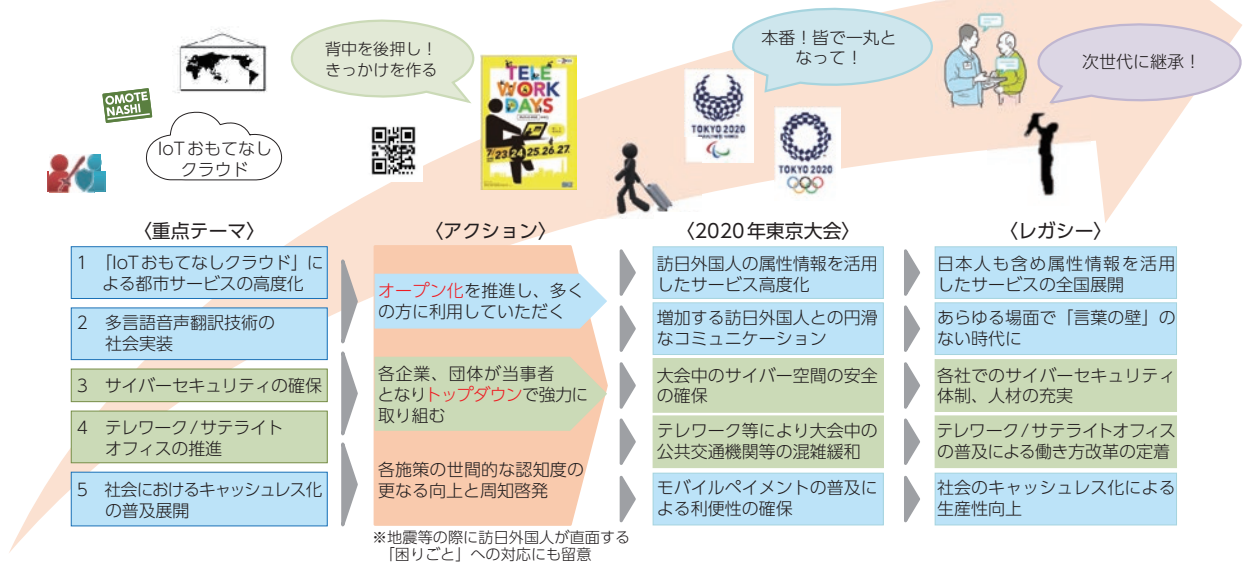
II. 高度な映像配信サービス
 - 「一般社団法人映像配信高度化機構」を中心に、4K・8K及び高臨場技術を用いた様々な次世代コンテンツの普及に向けた環境整備を推進。
 ※2020年までに、各地でICTや旅行者の属性情報を活用した訪日外国人向けサービスを実施
 ※2020年までに、各地で高度映像配信サービスを楽しめる環境を整備



また、2018年（平成30年）に「2020年東京大会に向けた提言^{*2}」を取りまとめ、2020年にフォーカスした5つの「重点テーマ」（「IoTおもてなしクラウド」による都市サービスの高度化、多言語音声翻訳技術の社会実装、サイバーセキュリティの確保、テレワーク/サテライトオフィスの推進及び社会におけるキャッシュレス化の普及展開）をピックアップし、目標の達成に向けて取り組んでいる（図表6-1-2-2）。

図表6-1-2-2 2020年東京大会に向けた提言 概要

- 日本がこれからも繁栄し続けるためにはICTを活用した生産性向上、働き方改革等が不可欠である。そのような認識が共有されつつある一方、日本型の社会経済構造を変革することは容易ではない。
- 2020年の東京オリンピック・パラリンピック大会は、我が国のICTをショーケースとして世界に示すチャンスであるとともに、これをきっかけに日本型の社会経済構造を変革するチャンスとして捉えるべきである。
- 2020まであと2年と迫る中、本提言においては、5つの重点テーマについて、2020に向けた取組の明確な目標を示すとともに、それぞれのレガシーについて方向性を整理した。レガシーという点では、マイナンバーカードの利活用は不可欠な要素である。目標の達成に向けて、関係者が一体となって取り組む。



*2 2020年東京大会に向けた提言：https://www.soumu.go.jp/main_content/000557657.pdf

本懇談会では、アクションプラン及び提言に掲げたICT施策について、社会全体で認知できるようにするための情報発信の強化や、東京2020大会以降もレガシーとして使い続けられる「仕組み」としての提供、官民の連携体制の強化に取り組んでいる。

2 Society5.0の実現に向けた経済構造改革への基盤づくり

近年、デジタル分野のプラットフォーマー（以下「デジタル・プラットフォーマー」という。）がイノベーションを牽引し、事業者の市場アクセスや消費者の便益向上に貢献している。また、デジタル・プラットフォーマーが製造業等のリアル分野にも事業領域を拡大し、世界の時価総額上位企業を米国や中国のデジタル・プラットフォーマーが占める状況もみられる。他方、こうしたデジタル・プラットフォーマーを巡っては、取引条件の不透明・不公正、データ寡占、個人情報漏洩、プラットフォーム上での違法・不適切な行為等の問題点が我が国を含め、世界的に指摘されている。

こうした中、総務省、経済産業省及び、公正取引委員会は、2018年（平成30年）6月に閣議決定された「未来投資戦略2018」において、プラットフォーマー型ビジネスの台頭に対応したルール整備のために、同年中に基本原則を定め、これに沿った具体的措置を早急に進めるべきものとされたことを踏まえ、競争政策、情報政策、消費者政策等の学識経験者から構成された「デジタル・プラットフォーマーを巡る取引環境整備に関する検討会」を同年7月から開催し、調査・検討を行った。同年12月、総務省、経済産業省及び公正取引委員会は、プラットフォーマー型ビジネスの台頭に対応したルール整備の基本原則^{*3}を策定した。また、2019年（令和元年）5月に取引環境の透明性・公正性確保に向けたルール整備の在り方に関するオプション及びデータ移転・開放等の在り方に関するオプション^{*4}が取りまとめられた。

また、同年6月に閣議決定された「成長戦略実行計画」に基づき、同年9月、内閣官房に「デジタル市場競争本部」が設置された。同本部の下、デジタル市場に関する重要事項の調査審議等を実施するため、総務大臣も構成員として参加するデジタル市場競争会議が開催されている。同会議ではデジタル市場のルール整備について議論が行われ、「特定デジタルプラットフォームの透明性及び公平性の向上に関する法律」等が、令和2年通常国会で成立した。この他、データの価値評価も含めた独占禁止法のルール整備、デジタル・プラットフォーム事業者と個人情報等を提供する消費者との取引における優越的地位の濫用規制の考え方の整理及びデジタル広告市場の競争状況の評価について検討が行われてきた。

3 IoT/データ利活用の推進

ア IoT利活用の推進

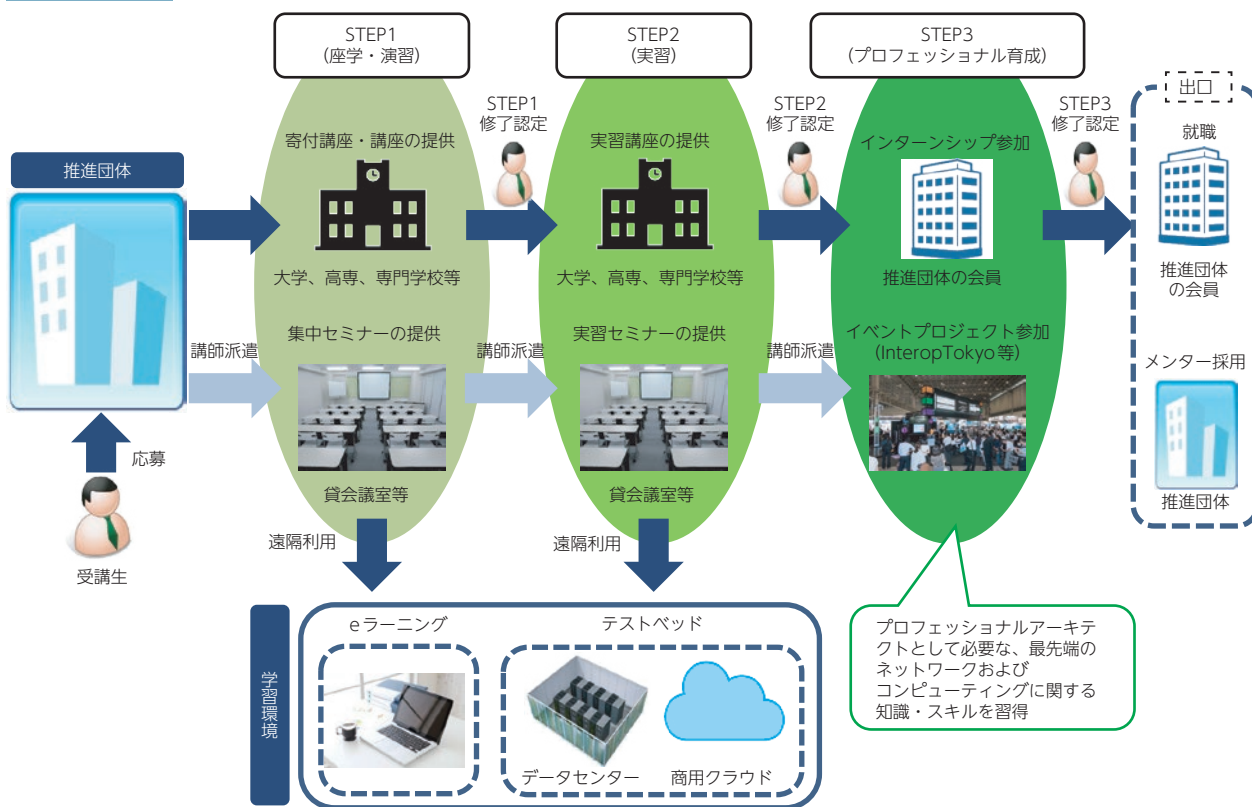
(ア) IoTネットワーク運用人材育成事業

IoT/ビッグデータ時代のネットワークは、センサー等のネットワークに接続される機器の爆発的な増加や流通するデータの多様化により、トラフィックの急激な変動等が生じることが予想される。このため、SDN/NFV等のソフトウェア技術を用いて、迅速かつ柔軟に通信経路の迂回や容量拡大等の制御を行う必要があり、この技術を活用してネットワークを運用・管理する人材が必要とされている。総務省は、2017年度（平成29年度）から一般社団法人「高度ITアーキテクト育成協議会（AITAC）」（同年7月設立）と連携し、人材を育成する環境基盤の整備を行い、基盤の構築・運用を通して人材育成を図ることで、求められるスキルの明確化やその認定の在り方を確立したところである。今後は、AITACにおいて、これまでの成果の発展、普及展開を推進する予定である。（図表6-1-2-3）。

*3 「プラットフォーマー型ビジネスの台頭に対応したルール整備の基本原則」の公表：https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01tsushin01_02000271.html

*4 プラットフォーマー型ビジネスの台頭に対応したルール整備に関するオプションの公表：https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01tsushin01_02000280.html

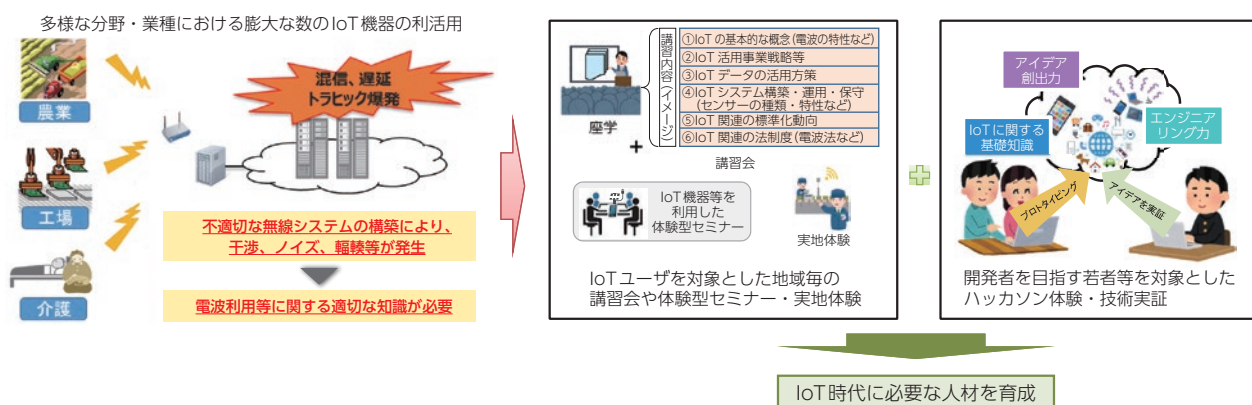
図表 6-1-2-3 IoTネットワーク運用人材育成事業



(イ) IoT機器等の電波利用システムの適正な利用のためのICT人材育成事業

今後、多様な分野・業種において膨大な数のIoT機器の利活用が見込まれる中で、多様なユーザーや若者・スタートアップの電波利用に係るリテラシー向上を図ることが不可欠である。このため、IoTユーザーを対象とした地域ごとの講習会や体験型セミナー・実地体験、開発者をめざす若者等を対象としたハッカソン体験・ワイヤレスIoT技術実証等の取組を推進し、IoT時代に必要な人材を育成している (図表6-1-2-4)。

図表 6-1-2-4 IoT機器等の電波利用システムの適正な利用のためのICT人材育成事業



イ オープンデータ流通環境の整備

官民データ活用の推進を目的とする「官民データ活用推進基本法」(2016年(平成28年)12月14日公布・施行)においては、政府、地方公共団体等が保有するデータについて、国民が容易に利用できるような必要な措置を講ずるものとされている。政府、地方公共団体等が保有するデータのうち、国民誰もがインターネット等を通じて容易に利用(加工、編集、再配布等)できるよう、①営利目的、非営利目的を問わず二次利用可能なルールが適用さ

れたもの、②機械判読に適したもの、③無償で利用できるものの3点に該当するデータがオープンデータと定義^{*5}されている。

特に、地方公共団体のオープンデータについては、地域における新事業・新サービスの創出、行政サービスの高度化等を実現し、地域の経済活性化、課題解決等に寄与するものとして期待されている。このような観点から、「世界最先端デジタル国家創造宣言・官民データ活用推進基本計画」（2019年（令和元年）6月14日閣議決定）では、2020年度（令和2年度）までに地方公共団体のオープンデータ取組率100%とすることが目標として定められている。総務省では、2012年度（平成24年度）より、公共交通、地盤、公共施設等の様々な分野におけるオープンデータ利活用の実証実験や一般社団法人オープン&ビッグデータ活用・地方創生推進機構（VLED）^{*6}等の関係団体や関係府省等との連携を通じて、オープンデータの公開側・利活用側のためのガイド等の策定・改定（オープンデータのための標準化の推進）、オープンデータの有効活用につながるユースケースの構築、オープンデータ伝道師や地域情報化アドバイザーと連携して自治体のオープンデータ化の促進等の取組を進めてきた。

他方、2019年（令和元年）12月時点でオープンデータに取り組んでいる地方公共団体は1,788団体中668団体（全体37%）にとどまっている。内閣官房が実施したアンケート^{*7}によれば、「オープンデータの効果・メリット・ニーズが不明確」、「オープンデータを担当する人的リソースがない」といった課題が挙げられている。これらの課題を踏まえ、総務省では2018年度（平成30年度）から、地方公共団体におけるオープンデータの取組を支援するため、地方公共団体等の職員がデータ利活用の意義やデータ公開に関する知識・技術を体系的に習得できる研修等を行っている（図表6-1-2-5）。

図表 6-1-2-5 地方公共団体職員向けオープンデータ研修について

総務省では、2020年度までに地方公共団体のオープンデータ取組率100%の実現に向け、オープンデータを推進する地方公共団体職員を育成するため、必要な知見・技術を体系的に習得できる研修を全国で実施。

【研修実施イメージ】



【研修内容】

オープンデータ研修（基礎編）

地域でオープンデータを推進する人材を育成。都道府県毎に管内の複数の市区町村が参加

オープンデータ研修（応用編）

既にオープンデータに取り組んでいる自治体の職員を対象に、応用的な内容の研修を実施

研修受講後も継続してオープンデータの取組を支援する環境を整備

ウ AIの普及促進

人工知能（AI）は、インターネット等を介して他のAI、情報システム等と連携し、ネットワーク化されること（AIネットワーク化）により、その便益及びリスクの双方が飛躍的に増大するとともに、空間を越えて広く波及することが見込まれている。

総務省は、2016年（平成28年）10月に「AIネットワーク社会推進会議^{*8}」（以下「推進会議」）を立ち上げ、

*5 オープンデータ基本指針（2017年（平成29年）5月30日高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部・官民データ活用推進戦略会議決定）：
https://cio.go.jp/sites/default/files/uploads/documents/data_shishin.pdf
 *6 一般社団法人オープン&ビッグデータ活用・地方創生推進機構：<http://www.vled.or.jp/>
 *7 地方公共団体へのオープンデータの取組に関するアンケート結果・回答一覧（2018年（平成30年）12月実施）：<https://cio.go.jp/policy-opendata#survey>
 *8 AIネットワーク社会推進会議：https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/ai_network/index.html

2017年（平成29年）7月に、AIの開発において留意することが期待される事項を整理した「国際的な議論のためのAI開発ガイドライン案」やAIシステムの具体的な利活用の場面（ユースケース）を想定したインパクト及びリスクに関する評価（シナリオ分析）をその内容とする「報告書2017」を取りまとめ、公表した^{*9}。

また、AIの普及促進に伴い形成されるエコシステムの展望に関する検討やAIの利活用において留意することが期待される事項を整理した「AI利活用原則案」を含む「報告書2018」を2018年（平成30年）7月に取りまとめ、公表した^{*10}。

総務省では、その成果を踏まえ、OECD^{*11}、G7等においてAIに関する国際的な議論を進めている。同年秋以降に行われた主な国際的な議論は次のものがある。今後も、各国政府や国内外の関係機関と連携して、AIに関する国際的な議論に積極的に貢献したいと考えている。

- ・2018年（平成30年）9月、OECDは、AIに関する理事会勧告策定を視野に入れ、AIの信頼構築と社会実装を促すための原則の内容について検討を実施するため、AI専門家会合（AIGO）を設置した。同会合は、2019年（平成31年）2月まで、計4回にわたって開催され、その結果、日本の検討成果等と調和の取れたAIGOの最終文書が取りまとめられた。同年3月にパリで開催されたOECDのデジタル経済政策委員会アドホック会合において、このAIGO最終文書に基づいてOECD事務局が作成した理事会勧告案に関する議論が行われ、加盟国の意見等を踏まえて修正が加えられた理事会勧告案が取りまとめられた。その後、同年5月の閣僚理事会にて同案が承認され、理事会勧告として公開された。
- ・2018年（平成30年）12月に、モントリオール（カナダ）でAIに関するG7マルチステークホルダ会合が開催され、G7各国の産学官・市民社会におけるAI専門家等が参加し、「社会のためのAI」、「イノベーションの解放」、「AIにおけるアカウンタビリティ」、「仕事の未来」といったテーマ毎に議論が行われた。我が国は、カナダとともに「AIにおけるアカウンタビリティ」の共同議長を担当した。

また、推進会議においては、「AI利活用原則案」について整理された論点等のさらなる検討を進めるため、同会議の下に「AIガバナンス検討会」を開催し、「AI利活用ガイドライン」を含む「報告書2019」を2019年（令和元年）8月に取りまとめた。

加えて、AIの社会実装の推進について、主に経済的な見地から議論を行うため、「AI経済検討会」を開催し、AI経済に関する基本的政策及び中長期的な戦略のあり方について検討を進め、同年5月に報告書を取りまとめた。同報告書に基づき、同年12月より、AI時代における新たな社会システムやデータ経済政策について更なる検討を行っている。特に、データ経済政策のあり方については、データが「AI時代における新たな資産」として経済活動において重要な役割を果たしていることを踏まえ、データの機能・役割、及び効果・価値の測定方法や、当該データの効果・価値に応じた正当な報酬のあり方等について検討している。

総務省では、「報告書2019^{*12}」やAI経済検討会報告書を踏まえ、「AI利活用ガイドライン」をはじめとした、推進会議及び両検討会における成果や議論の内容を、国内及び国際的に共有するとともに、安心・安全で信頼性のあるAIの社会実装促進に向けた諸課題の検討に役立ており、引き続き、当該検討を進めていく。

4 マイナンバーカード利活用推進

マイナンバーカードは券面情報（氏名、住所、生年月日、性別、マイナンバー、本人の顔写真）による対面等での本人確認だけでなく、マイナンバーカードに搭載されている公的個人認証サービスを活用することにより、オンラインでの本人確認・本人認証を安全かつ確実に行うことができる。2019年（令和元年）12月に閣議決定された「デジタル・ガバメント実行計画」に基づき、マイナンバーカードを基盤として、既存の各種カード、公共サービス等との一体化を図る取組を進めている。また、総務省では日常生活の様々な場面における官民のサービスの利便性向上のため、国、地方公共団体、民間においてマイナンバーカードの利活用を推進していく取組を進めている。

*9 「報告書2017」： https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01iicp01_02000067.html

*10 「報告書2018」： https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01iicp01_02000072.html

*11 経済協力開発機構（OECD）における人工知能（AI）に関する取組： https://www.soumu.go.jp/menu_seisaku/ictseisaku/oecd_ai/index.html

*12 「報告書2019」： https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01iicp01_02000081.html

ア マイナンバーカード・公的個人認証サービスの利活用推進

マイナンバーカードについては、券面を利用した顔写真入り職員証としての活用のほか、ICチップの空き領域を利用し、入退室管理や端末操作の権限確認手段等としての活用が進んでいる。

公的個人認証サービスについては、携帯電話の契約時、オンラインでの証券口座の開通時や母子健康情報サービス登録時の本人確認に活用されるなど民間サービスにおいても利用が拡大している。更なる利用範囲の拡大に向け、2019年度（令和元年度）には東京2020テストイベントにおけるボランティア管理等への活用の可能性を検証したほか、公共交通分野における活用に向けた実証事業を実施した。今後、地域や関係事業者等と連携しつつ、実用化を図っていく。また、公的個人認証サービスへのアクセス手段の多様化に向け、マイナンバーカードの電子証明書をスマートフォンで読み取り、電子申請・WEBサイトやマイナポータルへのログインが可能となる端末の普及を促進している。平成28年11月以降、各携帯キャリア事業者等から読み取り対応スマートフォンが順次発売し、令和元年10月以降は、iPhone7以降のAppleスマートフォンでも読み取りが可能になった。今後も引き続き読み取り対応製品の拡大を推進していく。

公的個人認証サービスは、誰もが取得できるインターネット社会の基礎的な情報インフラであり、国、地方公共団体、民間におけるマイナンバーカード・公的個人認証サービスの利活用を一層推進していく。

イ 電子委任状の普及促進

電子委任状は、企業の社員が、契約や行政手続を電子的に行う際に、企業の代表者から代理権の授与を受けたことを簡易かつ確実に証明することを可能とするものである。電子委任状による代理権の証明とあわせて、マイナンバーカード等に搭載された電子証明書がその社員の氏名等の情報を証明することで、企業の社員が契約や行政手続を行う際に必要な情報を全て電子的に証明することが可能となるものであり、電子委任状の普及とマイナンバーカードの普及は双方相乗的に寄与することが期待されている。

その実現に向け、電子委任状を円滑に利用できる環境を整備するための「電子委任状の普及の促進に関する法律」（以下「電子委任状法」という。）及び関係政省令・基本指針が策定された（2017年（平成29年）12月27日公布、2018年（平成30年）1月1日施行）。2018年（平成30年）6月、電子委任状法に基づく電子委任状取扱業務の認定をセコムトラストシステムズ、NTTネオメイトの2社に初めて行い、2020年（令和2年）5月時点で計4社5業務に対して認定を行っている（図表6-1-2-6）。また、政府全体で取り組んでいる「デジタルファースト」の早期実現に向けて、より利便性が高い電子委任状の普及のための実証にも取り組んでいる。

図表6-1-2-6 認定を受けた電子委任状取扱業務（令和2年5月現在）

認定電子委任状取扱業務の名称	業務を行う者の名称	認定日	認定番号
SECOM Passport for G-ID	セコムトラストシステムズ株式会社	平成30年6月27日	第1号
e-Probatio PS2サービス	株式会社エヌ・ティ・ティネオメイト	平成30年6月27日	第2号
TDB電子認証サービスTypeA	株式会社帝国データバンク	令和元年10月11日	第3号
DIACERTサービス	三菱電機インフォメーションネットワーク株式会社	令和元年12月17日	第4号
DIACERT-PLUSサービス	三菱電機インフォメーションネットワーク株式会社	令和元年12月17日	第5号

5 情報銀行の社会実装の促進

ア 情報銀行の認定について

個人情報を含むパーソナルデータの適切な利活用を推進する観点から、政府では、高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部（IT総合戦略本部）の下で開催された「データ流通環境整備検討会」において、個人の関与の下でデータの流通・活用を進める仕組みである「情報銀行」等について議論が行われ、2017年（平成29年）2月の「AI、IoT時代におけるデータ活用WG 中間とりまとめ」において、官民連携して情報銀行の社会実装に向けた積極的な取組を推進する必要性が示された。

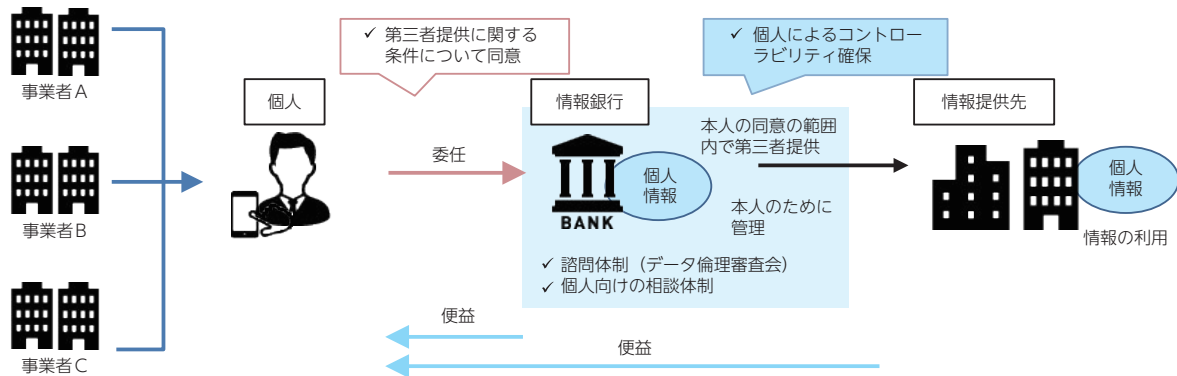
また、同年7月の総務省情報通信審議会における第四次中間答申では、情報銀行（図表6-1-2-7）として「情報信託機能」を担う者について、一定の要件を満たした者を社会的に認知するため、民間の団体等によるルールの

下、任意の認定制度が実施されることが望ましいとされた。

こうした議論等を踏まえ、総務省及び経済産業省は、同年11月より、合同で「情報信託機能の認定スキームの在り方に関する検討会^{*13}」を開催し、情報信託機能を担う者に求められる要件や認定の運用スキーム等認定制度の在り方について検討を行い、2018年（平成30年）6月に、民間団体等による情報銀行の任意の認定の仕組みに関する「情報信託機能の認定に係る指針ver1.0^{*14}」（以下、「指針」という。）を取りまとめた。指針は、情報信託機能を提供する「情報銀行」について、民間の団体等による任意の認定の仕組みを有効に機能させるためのもので、消費者個人を起点としたデータの流通や消費者からの信頼性確保に主眼を置いて作成された。指針は（1）認定基準、（2）モデル約款の記載事項、（3）認定スキームから構成されており、これに基づき、認定団体である「一般社団法人日本IT団体連盟」が、2018年（平成30年）6月に第一弾となる「情報銀行」認定を決定した。2019年（平成31年）1月より同検討会を再開し、実証や各企業における事業の検討等による事業の具体化や指針に基づく認定の開始等、指針公表後の情報銀行をめぐる状況の変化を踏まえ、情報銀行の認定スキームの在り方について、情報銀行に関する基本的な考え方やデータ倫理審査会の役割等の論点について、指針の見直しを含めた検討を行い、同年10月に「情報信託機能の認定に係る指針ver2.0^{*15}」を取りまとめた。

2020年（令和元年）4月現在、認定の受付が開始されてから計5社に対し認定が決定され、1のサービスが既に提供を開始している。

図表6-1-2-7 情報銀行とは



イ 情報信託機能活用促進事業について

情報信託機能の社会実装に向けては、具体的なユースケースの検証を通じた運用上の課題等の解決や優良なモデルケースの醸成が必要であることから、実証事業を通じて情報信託機能を活用したサービス等の提供にあたっての課題の抽出、解決策の検討及びモデルケースの創出を行うことを目的とする「情報信託機能活用促進事業」を2018年度（平成30年度）と2019年度（令和元年度）に実施した。事業を通じて、地方公共団体、民間企業、大学、NPO法人等からなるコンソーシアム10者が情報信託機能を核とするサービスの実証を行い、総務省では、2018年度実施の当該事業において顕在化した課題等を踏まえて指針の見直しを行った。

*13 情報信託機能の認定スキームの在り方に関する検討会：https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/information_trust_function/index.html

*14 情報信託機能の認定に係る指針 ver1.0（案）に対する意見募集の結果：https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01tsushin01_02000250.html

*15 「情報信託機能の認定スキームの在り方に関する検討会取りまとめ（案）」に対する意見募集の結果、取りまとめ及び「情報信託機能の認定に係る指針ver2.0」の公表：https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01tsushin01_02000290.html

第2節 電気通信事業政策の展開

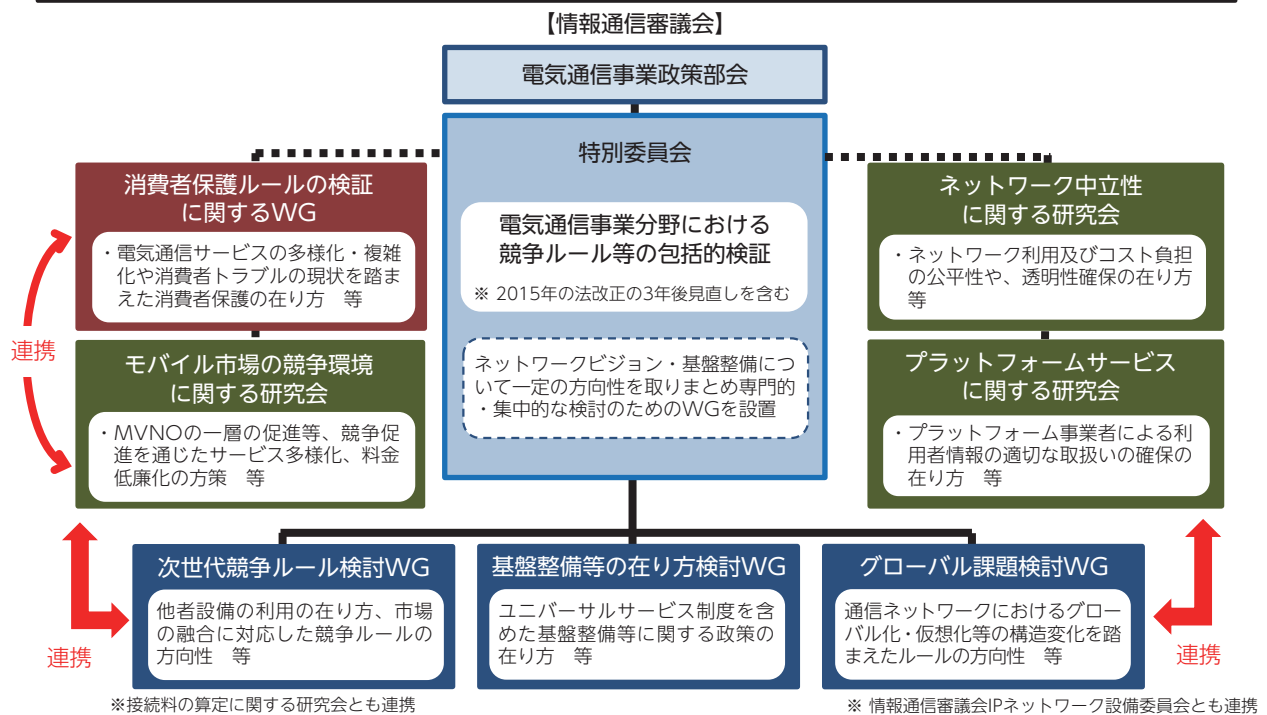
1 電気通信事業分野における競争ルール等の包括的検証

電気通信事業分野においては、電気通信サービスの高度化・多様化・複雑化、プラットフォームサービスが利用者等に与える影響の拡大、動画等の大容量コンテンツの普及によるインターネットトラフィックの増加等の変化が生じている。このような変化に加えて、第5世代移動通信システム（5G）の普及や、ネットワークのIP化・仮想化技術の進展等の変化が予想されているほか、IoT時代の到来を見据え、ICTを利用する主体と電気通信事業者との関係が強化されるなど、事業者間連携の進展による新たなサービス・ビジネスモデルの登場も想定される。

これらの変化がもたらすネットワーク構造及び市場構造の変化に対応するため、これまでの政策について包括的に検証した上で、2030年頃を見据えた電気通信事業分野における競争ルール等について検討を行うべく、2018年（平成30年）8月、総務省は情報通信審議会に対し、「電気通信事業分野における競争ルール等の包括的検証」を諮問した。これを受けて、同審議会電気通信事業政策部に「電気通信事業分野における競争ルール等の包括的検証に関する特別委員会」（以下「特別委員会」という。）が設置され、特に専門的・集中的な検討が必要と考えられる事項については、研究会、WG等において検討が進められた（図表6-2-1-1）。

図表6-2-1-1 「包括的検証」に関する検討体制について

- 2018年8月、「電気通信事業分野における競争ルール等の包括的検証」が情報通信審議会に諮問。
- 特別委員会を設置して検討するとともに、各研究会の検討結果を特別委員会に集約。2019年8月に中間答申。



1 2030年頃を見据えた電気通信事業政策の方向性

上記のネットワーク構造の変化及び市場構造の変化により、ネットワークにおける「設備」と「機能」の実質的な分離や、固定通信市場と移動通信市場の融合、海外の事業者が提供するサービスの影響の更なる拡大といった変化が生じることが予想される。このような変化に対し、特別委員会においては、2030年頃のネットワーク・トポロジーを踏まえ、「電気通信の健全な発達」や「国民の利便の確保」を将来にわたって実現・維持する観点から必要であると考えられる施策について、通信ネットワークにおける仮想化の進展、他の電気通信事業者の設備の利用、市場の融合、グローバル化の進展の4項目を中心に、現在のルールの見直しも含めて検討を行い、その取組の

方向性を内容とする中間答申^{*1}が2019年（令和元年）8月に取りまとめられた。中間答申以降、取組の方向性の具体化に向け、特別委員会の下に新たに、「基盤整備等の在り方検討WG」、「グローバル課題検討WG」及び「次世代競争ルール検討WG」を設置して検討が進められ、以下の政策の具体的方向性が取りまとめられた。

ア 基盤整備等の在り方

現行のユニバーサルサービス制度の対象である固定加入電話は、引き続き国民生活に不可欠なサービスとしての役割を担うことが想定されるが、急速に進行する人口減少や過疎化等の社会構造の変化に対応し、その提供手段の効率化や電話以外の通信サービスの多様化への対応が課題となっている。こうした課題に対し、①メタル回線の維持が極めて不経済となる場合に、NTT東西が、携帯電話網を含む他の電気通信事業者の設備を利用して電話を提供することを例外的に認めるための制度整備を迅速に進めること、②国民生活に不可欠なサービスの多様化を踏まえ、ブロードバンドのユニバーサルサービス化等について、専門的・集中的な検討を進めること等が提言された。

イ グローバル課題への対応

電気通信市場のグローバル化に伴い、我が国においてもプラットフォームサービスが急速に普及しているが、こうしたサービスを提供する国外事業者に対しては電気通信事業法の規律が及んでおらず、我が国の利用者利益などの確保が課題となっている。また、ネットワークの仮想化等の革新的な技術が登場しつつある中で、安全・信頼性の確保といった制度上の課題が生じることが想定される。その一方で、こうした技術の活用を含め、情報通信産業の国際競争力を強化していく観点から、我が国発のイノベーション創出に向けた環境整備が求められている。こうした課題に対し、①国内利用者にサービスを提供する国外事業者に対して電気通信事業法の実効性を強化するための制度整備を迅速に進めること、②ソフトウェアやクラウドを通じて、プラットフォーム事業者などの新たな主体がネットワークの管理・運用を担うことが可能となることを見据え、ネットワークの安全・信頼性や利用者利益を適切に確保するためのルールの在り方について継続的に検討すること、③NTTグループにおける共同調達について、公正競争を阻害しないための措置を講じた上で例外的に認め、調達コストの低減効果を投資に回すことで、研究開発の促進や利用者利益への還元を図ること等が提言された。

ウ 次世代競争ルールの在り方

現行の競争ルールは、事業展開上、不可欠性や優位性を有する設備を他事業者が利用するに当たり、「接続」を中心としてルールの充実・強化を図ってきた。一方で、柔軟な設備利用が可能な「卸役務」の利用が近年拡大し、卸先事業者から、料金などの提供条件の適正性に関する課題が指摘されていることを踏まえ、提供条件の適正性と「卸役務」による柔軟な設備利用のバランスを確保することが求められている。また、今後、事業者間連携が多様化し、「卸役務」の利用が一層拡大することが想定され、移動通信・固定通信市場の融合が進むなど、市場やネットワークの構造が大きく変化した場合、現行の競争ルールでは対応が困難となる可能性も考えられる。こうした課題に対し、①指定電気通信設備を用いて提供される「卸役務」について料金水準の適正性等の検証を行う仕組みを導入すること、②ネットワークの仮想化等の進展に伴い想定される新たな市場支配力に対応した新たな競争ルールの在り方について継続的に検討すること等が提言された。

上記を主な内容とする最終答申^{*2}が2019年（令和元年）12月に取りまとめられたことを踏まえ、総務省は、NTT東西によるあまねく電話の役務の持続的な提供の確保、我が国の利用者に対して通信サービスを提供する国外事業者に対する電気通信事業法の実効性の強化等を内容とする電気通信事業法及び日本電信電話株式会社に関する法律の一部を改正する法律案を、2020年（令和2年）2月に国会に提出し、同改正法は2020年（令和2年）5月に公布された。

また、基盤整備等の在り方検討WGにおいて議論されたブロードバンドのユニバーサルサービス化等（上記ア②で詳述。）については、2020年（令和2年）4月から「ブロードバンド基盤の在り方に関する研究会」が開催され、制度面を中心に専門的・集中的な検討が進められている。

*1 「電気通信事業分野における競争ルール等の包括的検証」（平成30年諮問第25号）に関する情報通信審議会からの中間答申：https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban02_02000307.html

*2 「電気通信事業分野における競争ルール等の包括的検証」（平成30年諮問第25号）に関する情報通信審議会からの最終答申：https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban02_02000324.html

2 ネットワーク中立性の在り方

インターネットは、誰もがその上で自由に活動できる共通基盤として「オープン性」が確保されてきたことで、社会に対し多大な効果をもたらしており、今や経済活動や国民生活にとって不可欠なものとなっている。近年、コンテンツの大容量化、IoT機器の普及などによるインターネットトラフィックの急増・多様化や、通信に関する様々なビジネスモデルの登場等により、ネットワークをめぐる環境が大きく変化してきている中で、今後もインターネットの「オープン性」が維持されるためには、「通信事業者はインターネット上のトラフィックを公平（無差別）に取り扱う」といういわゆる「ネットワーク中立性（Network Neutrality）」の確保が、非常に重要な意味を持つ。このため、2018年（平成30年）10月から「ネットワーク中立性に関する研究会」を開催し、ネットワーク利用及びコスト負担の公平性や透明性確保の在り方等について検討を行っている。

2019年（平成31年）4月に取りまとめられた同研究会の中間報告書においては、インターネットの利用に関する利用者の権利を明記し、コンテンツ・プラットフォーム事業者を含めた多様な関係者によって尊重・遵守されることの重要性を訴えている。また、具体的事項に対する取組の方向性として、①一部のトラフィックの通信帯域を制限する「帯域制御」、②一部のトラフィックを優先的に取り扱う「優先制御」、③一部のトラフィックを使用データ量にカウントしない「ゼロレーティング」や「スポンサードデータ」についてのルールを整備するとともに、ネットワークの持続的投資の確保や、上記ルールの遵守状況や情報公開を継続的にモニタリングするための体制を整備することが示された。この方針を踏まえ、同研究会の下に「ゼロレーティングサービスに関するルール検討ワーキンググループ」を開催し、電気通信事業者とコンテンツ事業者が適正かつ柔軟に連携してゼロレーティングサービスを提供できる環境を整備する観点から、ルールの策定に向けて、事業者間の公正な競争、費用負担の公平性、利用者に対する適切な情報提供等について検討を行った。同ワーキンググループでの議論を踏まえ、2020年（令和2年）3月に「ゼロレーティングサービスの提供に係る電気通信事業法の適用に関するガイドライン」を策定し、ゼロレーティングサービスを提供する電気通信事業者等の行う行為について、電気通信事業法（昭和59年法律第86号）の関連規定や事例等を示すことなどにより、電気通信事業法の適用関係を明確化した。

3 プラットフォームサービスに関する課題への対応の在り方

プラットフォーム事業者が大量の利用者情報を活用してサービスを提供していることを踏まえ、利用者情報の適切な取扱いの確保の在り方等について、2018年（平成30年）10月から2020年（令和2年）2月まで「プラットフォームサービスに関する研究会」を開催し、検討を行ってきた。同研究会では、2019年（平成31年）4月に、これまでの議論を踏まえ、プラットフォームサービスの拡大に伴う政策対応上の主要論点と基本的方向性に係る提言を中間報告書として公表した。同中間報告書の公表以降、利用者情報の適切な取扱いの確保の在り方及びフェイクニュースや偽情報への対応の在り方について、同研究会において、また、トラストサービスの在り方については、同年1月から同研究会の下で開催したトラストサービス検討ワーキンググループにおいて、それぞれ有識者、国内外のプラットフォーム事業者その他の関係者から累次にわたるヒアリングを実施し、主要課題の検討及び論点の整理のための議論を重ね、同研究会及び同ワーキンググループの各検討結果を踏まえ、2020年（令和2年）2月に最終報告書が取りまとめられた。

同最終報告書において、利用者情報の適切な取扱いの確保については、我が国の利用者に通信サービスを提供する国外事業者に対し、「通信の秘密」の保護をはじめとする電気通信事業法の規律を及ぼすよう所要の措置を講ずることが適当と示された。その具体的な方策の在り方として、①通信の秘密の確保に支障等がある場合、行政処分（業務改善命令）を発する、②確実な法執行のため、参入規律（登録又は届出）を及ぼすと同時に、国内代表者又は国内代理人の指定を求める、③通信の秘密の漏えいや重大な事故等が発生した場合の報告等、④法令違反行為の公表、⑤業務改善命令の発動に係る指針の策定、行政当局と事業者との継続的な対話を通じた透明性・予見可能性の向上、が示された。また、今後の検討の具体的な方向性として、①いわゆる「同意疲れ」への対応、②端末情報の取扱い、について、今後のさらなるAIの活用やIoT化の進展に伴い、電気通信分野における市場構造やデータ流通環境が大きく変化することが想定される中で、通信の秘密に係る基本理念を維持しつつ、新しい時代に相応しい通信の秘密・プライバシーの保護に係る規律の在り方を念頭に置いて、具体的な検討を進めていくことが適当と示された。

フェイクニュースや偽情報への対応については、「表現の自由」に配慮し、まずは民間部門における自主的な取組を基本として、①自主的スキームの尊重、②我が国における実態の把握、③多様なステークホルダーによる協力関係の構築、④プラットフォーム事業者による適切な対応及び透明性・アカウントビリティの確保、⑤利用者情報を活用した情報配信への対応、⑥ファクトチェックの推進、⑦ICTリテラシー向上の推進、⑧研究開発の推進、⑨情報発信者側における信頼性確保方策の検討、⑩国際的な対話の深化関係者で構成するフォーラムの設置、の10項目に関し、具体的な施策についての取組の方向性が示された。

一方、トラストサービスの在り方については、なりすましや改ざん等を防止する仕組みとしてのトラストサービスについて、国や民間の認定制度を創設するなど、方向性が示された。

4 モバイル市場の競争環境の確保の在り方・消費者保護ルールの在り方

携帯電話は、その契約数が1億7千万を超え、様々な社会経済活動の基礎となるとともに、国民にとって不可欠なコミュニケーションの手段となっており、利用者が多様なサービスを低廉な料金で利用できる環境整備がますます重要となっている。

モバイル市場においては、現時点において、MNO3社の契約数シェアが均衡しつつある一方で、MNOによる他の電気通信事業者の買収等によるグループ化が進み、実質的に3グループに収められている。その中で、MVNO (Mobile Virtual Network Operator) の契約数は増加傾向にあるものの、直近1年間の純増数はMNOの純増数を下回り、MNO3社の提供する料金プランが横並びとなるような協調的寡占の色彩が強い市場が形成されている。

こうした競争環境下における我が国のモバイル市場については、他の先進国と比較して利用者料金が総じて高く、また、その推移を見ても、下がる傾向が鈍い状態にあることが指摘され、また、端末購入者に対して大幅な割引を行う慣行が広く見られることに伴って、利用者の正確な理解が妨げられ、競争が働く前提である利用者による適切かつ自由なサービス選択が阻害される、利用者間の不公平が生じるという課題が認められる。このような中で、情報通信を取り巻く環境の変化を踏まえ、利用者利益の向上が図られるよう、モバイル市場における事業者間の公正競争を更に促進し、多様なサービスが低廉な料金で利用できる環境を整備するための方策について検討を行うため、2018年(平成30年)10月から「モバイル市場の競争環境に関する研究会」(以下「モバイル研究会」という。)を開催した。

モバイル研究会においては、①事業者間の公正な競争の促進による利用者利益の確保、②利用者のニーズに合ったサービス・端末の選択の確保、③技術進歩の成果を利用者が享受できる環境の確保を検討の基本的視点とし、携帯電話の料金プランに係る理解を促進するための取組などの利用者料金に関する事項と、接続料負担の軽減と予見可能性の確保に向けて接続料の算定方式を将来原価方式へ見直すことなどの事業者間の競争条件に関する事項について、検討を行った。

また、携帯電話に限らず、電気通信分野は急速に技術革新が進む分野であるため、消費者が利用する電気通信サービスは日々高度化・多様化・複雑化し、電気通信サービスを提供する電気通信事業者及び販売代理店と消費者との間には、情報の非対称性等の格差が生じる傾向にある。このような消費者保護ルールの重要性がますます高まっている状況を踏まえ、2015年(平成27年)の電気通信事業法改正により充実・強化された消費者保護ルールの施行状況及び効果を検証するとともに、今後の消費者保護ルールの在り方について検討を行うため、2018年(平成30年)10月から「ICTサービス安心・安全研究会 消費者保護ルールの検証に関するWG」(以下「消費者WG」という。)を開催している。

消費者WGにおいては、電気通信サービスの多様化・複雑化や消費者トラブルの現状を踏まえ、①事業者から消費者に対しリテラシーに応じた適切な情報提供が行われているか、②電気通信サービスの品質の不確実性という特性を踏まえた消費者保護が十分になされているか、③利用者のニーズに合ったサービスを選択できる環境が確保されているかという観点から、携帯電話の料金プランの理解促進のための取組、携帯電話ショップでの手続時間等の長さへの対応、広告表示の適正化に向けた対応、不適切な営業を行う販売代理店等への対策、高齢者トラブルへの対応、法人契約者のトラブルへの対応等について、検討を行った。

モバイル研究会及び消費者WGでの議論を通じ、多くの関係者及び構成員が共通して指摘する課題が明らかになってきたことを踏まえ、2019年(平成31年)1月、両会合合同により「モバイルサービス等の適正化に向けた

緊急提言^{*3}」が取りまとめられた。緊急提言においては、「シンプルで分かりやすい携帯電話に係る料金プランの実現」のための通信料金と端末代金の完全分離や行き過ぎた期間拘束の是正、「販売代理店の業務の適正性の確保」のための販売代理店の届出制度の導入や利用者に誤解を与える不適切な勧誘行為の禁止等について早急に取り組むべきとの方向性が示された。これを受け、総務省は2019年（平成31年）3月に電気通信事業法の一部を改正する法律案を国会に提出し、同改正法は2019年（令和元年）5月に公布、同年10月より施行されている。

消費者WGについては、2019年（平成31年）4月に中間報告書、2019年（令和元年）12月に報告書が取りまとめられた。報告書では個別の論点（携帯電話契約の理解促進と負担軽減、不適切な代理店への事業者による指導の強化、保護の強化が必要な利用者（高齢者等）への対応、2030年を見据えた消費者保護の在り方）について整理がなされた。今後、これら論点をフォローアップするとともに、更に検討を深めていく予定である。

モバイル研究会については、2019年（平成31年）4月に中間報告書、2020年（令和2年）2月に最終報告書が取りまとめられた。最終報告書では、改正電気通信事業法の施行後の課題や5G時代への移行やeSIMの普及を見据えた将来的な課題等、今後取り組むべき事項等について取りまとめられた。

2 公正競争の促進

1 電気通信事業分野における市場検証の実施

昨今、急速なICTの進展や新たなビジネスモデルの登場などに伴い電気通信市場の構造は激しく変化している。こうした中、事後規制を基本とする電気通信事業法の枠組みにおいて電気通信事業分野における公正競争を促進し、利用者利便を確保するためには、市場動向を的確に把握し、適切に分析・検証を行い、政策展開に反映することが重要となっている。

総務省は、2016年度（平成28年度）から、従前の「電気通信事業分野における競争状況の評価」及び「ブロードバンド普及促進のための公正競争レビュー制度」を充実・発展させ、市場動向の分析・検証及び電気通信事業者の業務の適正性等の確認を一体的に行う市場検証の取組を実施している。市場検証の取組の実施に当たっては、「電気通信事業分野における市場検証に関する基本方針^{*4}」（2016年（平成28年）7月）において、2016年（平成28年）夏から2019年（令和元年）夏までの3年間における市場検証に関する基本的な考え方及び検証プロセスの全体像を示すとともに、本基本方針に基づき、各年度における市場検証に関する重点事項及び分析・検証の実施方針等を示す年次計画を策定してきた。また、効率的かつ実効性の高い分析・検証を行い、客観的かつ専門的な見地から助言を得ることを目的として、学識経験者等で構成する電気通信市場検証会議を開催している。

2018年（平成30年度）には、「固定系通信・移動系通信における卸及び接続」、消費者保護ルールに関する取組状況」及び「移動系通信における禁止行為規制の緩和における影響」を重点事項としたほか平成27年改正事業法の施行状況に関する総合的な検証を実施し、電気通信市場や利用者への影響の観点から重要となる課題等を取りまとめ、「電気通信事業分野における市場検証（平成30年度）年次レポート^{*5}」を公表した。

2019年度（令和元年度）以降も、市場検証の取組を引き続き実施するに当たり、最近の電気通信事業分野を取り巻く環境変化等を踏まえた当面の重点事項等についての基本的な考え方を示す「電気通信事業分野における市場検証に関する基本方針（令和元年度版）^{*6}」（2019年（令和元年）8月）を定めた。2019年度（令和元年度）においては、「電気通信事業分野における市場検証に関する年次計画（令和元年度）^{*7}」（2019年（令和元年）12月）に基づき、①電気通信事業分野における市場動向の分析、②電気通信事業者の業務の適正性等の確認、③「電気通信事業分野における競争ルール等の包括的検証」を踏まえたモニタリングを行い、それらの結果を踏まえた電気通信市場の検証を行うこととしている。

*3 「モバイルサービス等の適正化に向けた緊急提言」及び意見募集の結果の公表：https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban03_02000529.html

*4 電気通信事業分野における市場検証に関する基本方針：https://www.soumu.go.jp/main_content/000645744.pdf

*5 電気通信事業分野における市場検証（平成30年度）年次レポート：https://www.soumu.go.jp/main_content/000641073.pdf

*6 電気通信事業分野における市場検証に関する基本方針（令和元年度版）：https://www.soumu.go.jp/main_content/000645736.pdf

*7 電気通信事業分野における市場検証に関する年次計画（令和元年度）：https://www.soumu.go.jp/main_content/000658334.pdf

2 IP網時代の公正競争条件の確保

電気通信ネットワークのIP化が進展する中、我が国の基幹的な固定通信網においても、IP網が基軸となっており、その中で、IP網同士の接続条件等、電気通信事業における競争基盤となる接続等を巡る諸論点について議論、検証が必要となってきた。これを踏まえ、総務省では、2017年（平成29年）3月から、「接続料の算定に関する研究会^{*8}」を開催し、多様なサービスが公正な競争環境の中で円滑に提供されるよう、NGN、加入光ファイバ等の接続料の算定方法やコロケーション、接続料交渉の円滑化等について検討を行い、同年9月に第一次報告書を取りまとめた。同報告書を踏まえ、2018年（平成30年）2月に省令改正（電気通信事業法施行規則等の一部改正（平成30年総務省令第6号））等を行い、第一種指定電気通信設備の範囲、接続機能（アンバンドル機能）、及び接続約款の記載事項等に関する規定を見直した。

同研究会では、その後も第一次報告書で挙げられた各種課題への取組状況を中心に議論、検証を継続し、NGNの県間通信用設備の扱い、NGNのISP接続（PPPoE^{*9}とIPoE^{*10}）、光ファイバケーブルの取扱い（耐用年数等）について方向性の取りまとめを行った。2018年（平成30年）9月には、これらの結果を整理するとともに、フォローアップ事項を提示した第二次報告書を取りまとめるとともに、その後、同報告書も踏まえ、「網機能提供計画」制度について、省令改正（平成31年総務省令第15号）を行い、従来対象外であったIP網を構成するルータ等を対象に追加するとともに、届出期限の短縮など手続ルールの合理化を行った。

さらに、2019年（平成31年）4月に取りまとめられた「モバイル市場の競争環境に関する研究会」の中間報告書を踏まえ、移動通信における将来原価方式の導入による算定等についても検討を行った。同年9月、同研究会におけるこれまでの検討結果を整理するとともに、今後のフォローアップ事項等を提示するため、第三次報告書が取りまとめられた。

その後、第三次報告書でフォローアップ事項とされたNGNの県間通信用設備の扱い等に関する議論、検証を継続するとともに、2019年（令和元年）12月に取りまとめられた「電気通信事業分野における競争ルール等の包括的検証」の最終答申を踏まえ、指定電気通信設備を用いた卸電気通信役務のルールについての検討を進めているところである。

また、固定電話網のうち加入者交換機等の接続料算定においては、長期増分費用（LRIC）方式が適用されているが、情報通信審議会答申「平成31年度以降の接続料算定における長期増分費用方式の適用の在り方について」（平成30年10月）において、2019年度（令和元年度）から3年間は、IP網を前提とした接続料原価の算定に向けた段階的な移行の時期として、まずは従来から用いているPSTN-LRICモデルにより接続料を算定し、これにより価格圧搾のおそれが生じる場合は、PSTN-LRICモデルとより効率的なIP-LRICモデルの組合せへ移行の段階を進めることが適当とされた。

この答申を踏まえ、2019年（平成31年）3月に第一種指定電気通信設備接続料規則（平成12年郵政省令第64号）を改正し、接続料算定の段階的な移行に係る規定を追加した。

さらに、2019年（令和元年）6月には、IP網への移行後を見据えつつ、2022年度（令和4年度）以降の接続料算定に適用し得るLRICモデルの検討を行うため、長期増分費用モデル研究会を再開した。

3 電気通信紛争処理委員会によるあっせん・仲裁等

ア 電気通信紛争処理委員会の概要

(ア) 電気通信紛争処理委員会の機能

電気通信紛争処理委員会（以下「委員会」という。）は、技術革新と競争環境の進展が著しい電気通信分野にお

*8 接続料の算定に関する研究会：https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/access-charge_calculation/index.html
令和元年12月に、「接続料の算定等に関する研究会」に名称が改められた。

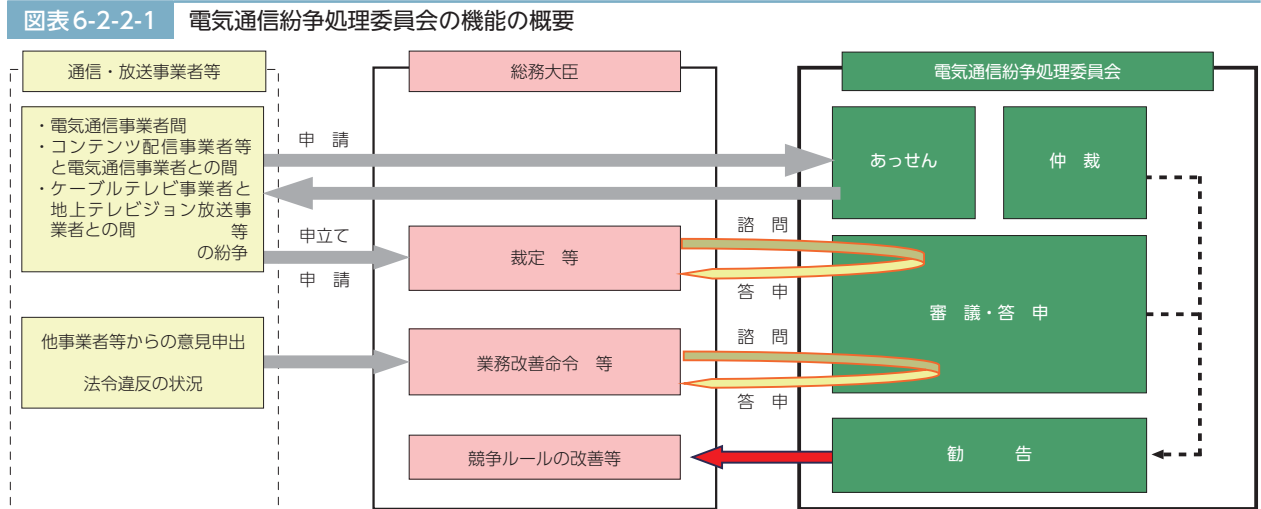
*9 Point-to-Point Protocol over Ethernet：2008年（平成20年）3月のNGN商用サービス開始時から用いられている方式であって、ホームゲートウェイ等の利用者端末と、他事業者との接続用設備である網終端装置の間に、論理的なトンネル（セッション）を構築し、NGN外との通信（インターネット通信等）は他事業者の割り当てたIPアドレスにより全て当該セッションを通過し他事業者の設備との間で伝送されるが、NGN内に閉じた通信（フレッツ利用者間の光IP電話等）は、NGN用の別のIPv6アドレスの割り当てを受けて行う方式。

*10 Internet Protocol over Ethernet：NGNにおいてIPv6によるインターネット接続サービスを提供するための一方策として、2009年（平成）21年8月から用いられているもので、NTT東日本・西日本が他事業者に割り振られたIPv6アドレスを預かった上で各利用者端末に割り当てることにより、NGN外との通信も、NGN内の通信も当該IPv6アドレスにより行うことができる方式。

いて多様化する紛争事案を迅速・公正に処理するために設置された専門組織であり、現在、総務大臣により任命された委員5名及び特別委員8名が紛争処理にあっている。

委員会は、①事業者間等の紛争を解決するためのあっせん・仲裁を行う、②総務大臣が命令、裁定等を行う際に諮問を受けて審議・答申を行う、③あっせん・仲裁、諮問に対する答申を行う中で、競争ルールの改善等について総務大臣に勧告を行うという3つの機能を有している（図表6-2-2-1）。

また、委員会事務局に事業者等相談窓口を設けて、事業者間の紛争に関する問合せ・相談等に対応している。



(イ) あっせん・仲裁

あっせんは、委員会が有識者である委員・特別委員の中から「あっせん委員」を指名し、あっせん委員が両当事者の歩み寄りを促すことにより紛争の迅速・公正な解決を図る手続である。必要に応じ、あっせん委員があっせん案を提示する。両当事者の合意により進められる手続のため、強制されることはない。

仲裁は、原則として、両当事者の合意に基づき委員会が委員・特別委員の中から3名を「仲裁委員」として指名し、仲裁委員による仲裁判断に従うことを合意した上で行われる手続であり、仲裁判断には当事者間において確定判決と同一の効力が発生する。

(ウ) 総務大臣からの諮問に対する審議・答申

電気通信分野においては、電気通信事業者間での電気通信設備の接続又は共用、電気通信設備設置用工作物の共用若しくは卸電気通信役務の提供に係る協議について協議が不調等になった場合には、電気通信事業法の規定に基づき、電気通信事業者が総務大臣に対して協議の開始又は再開の命令の申立て若しくは裁定の申請を行うことができる。

放送分野においては、ケーブルテレビ事業者等と地上テレビジョン放送事業者間での再放送同意について協議が不調等になった場合には、放送法（昭和25年法律第132号）の規定に基づき、ケーブルテレビ事業者等が総務大臣に対して裁定の申請を行うことができる。

これら総務大臣による協議命令・裁定に関する紛争処理手続は、紛争の相手方の意向にかかわらず、当事者の一方の申立て又は申請により開始される。総務大臣は協議命令・裁定をしようとするときは、委員会に諮問しなければならない。

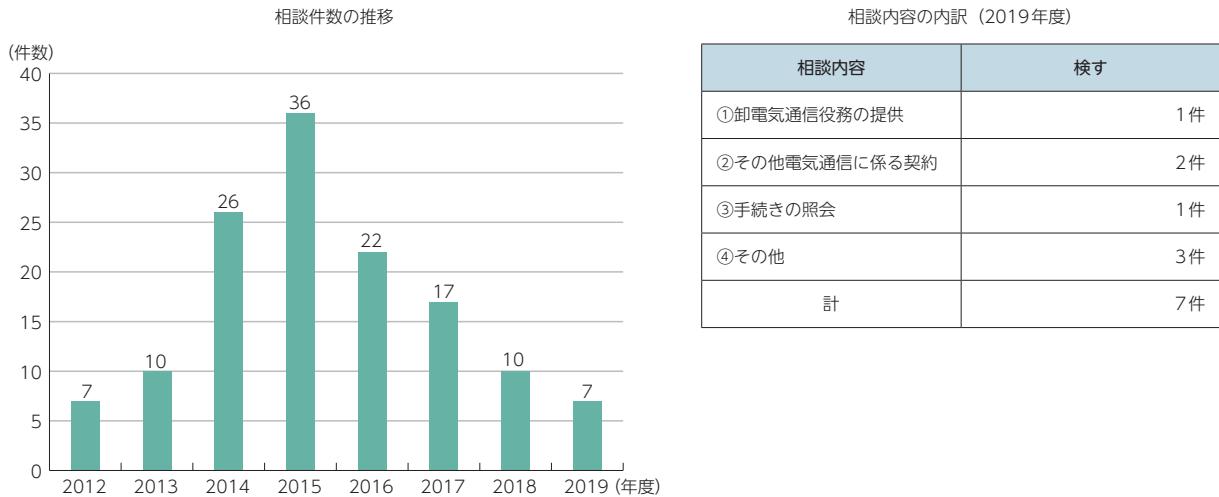
イ 委員会の活動の状況

2019年（令和元年）度は、日本通信株式会社から申請（2019年（令和元年）11月15日）された株式会社NTTドコモの卸電気通信役務の提供に係る裁定事案に関し、総務大臣から諮問（2020年（令和2年）2月4日）がなされた。なお、本件については、合計7回の委員会審議を行い、同年6月12日に総務大臣に対して答申を行っている。

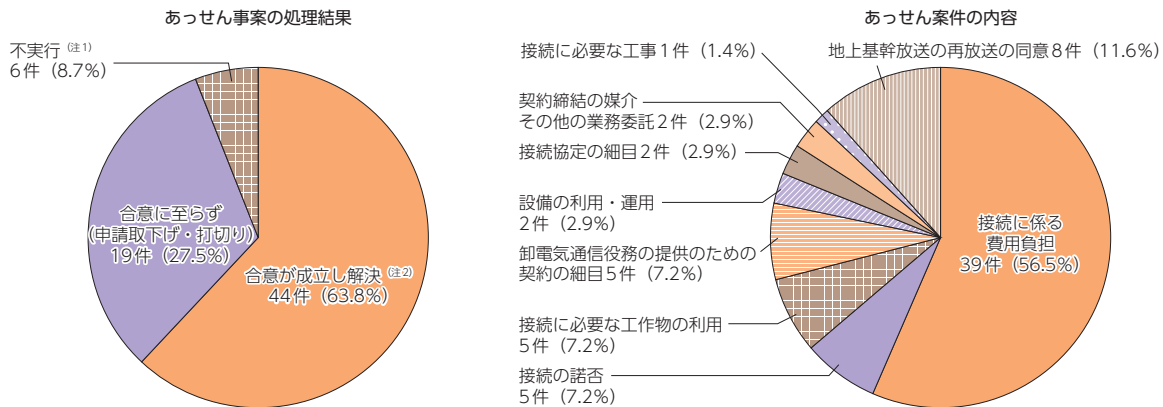
その他、あっせん・仲裁についての申請はなかったが、事業者等相談窓口において、相談対応7件（図表6-2-2-2）を行った。

なお、2001年（平成13年）11月の委員会設立から2020年（令和2年）3月末までに、あっせん69件（図表6-2-2-3）、仲裁3件の申請を処理し、総務大臣からの諮問に対する答申10件、総務大臣への勧告3件を実施している。

図表6-2-2-2 事業者等相談窓口における対応状況



図表6-2-2-3 あっせんの処理状況



注1：「不実行」とは、一定の場合（他方当事者があっせんを拒否した場合、相手の社会的信用の低下を目的としていると認められる場合等）に委員会があっせんしないこと。
 注2：「合意が成立し解決」は、当事者間の協議により解決した事件16件及びあっせん案の受諾により解決した事件28件の合計。

3 電気通信インフラの安全・信頼性の確保

1 電気通信設備の技術基準等に関する制度の整備・運用の在り方

ア IoTの普及に対応した電気通信設備の技術基準等に関する制度整備

近年のIoTの普及に伴う通信ネットワークの高度化や利用形態の多様化を踏まえ、様々なIoTサービスを安心して安定的に利用できるネットワーク環境の確保を目的として、2017年（平成29年）12月から、情報通信審議会情報通信技術分科会IPネットワーク設備委員会において、「IoTの普及に対応した電気通信設備に係る技術的条件」について検討を行っている^{*11}。

同委員会の検討結果として取りまとめられた情報通信審議会からの一部答申^{*12}を踏まえ、2019年（令和元年）

*11 同委員会においてこれまで検討を行い取りまとめた結果については、情報通信審議会から2018年（平成30年）9月に一次答申、2019年（令和元年）5月に二次答申を受けている。

*12 「IoTの普及に対応した電気通信設備に係る技術的条件」に関する情報通信審議会からの一部答申（2019年（令和元年）5月21日）：
https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban05_02000182.html

7月に情報通信ネットワーク安全・信頼性基準（昭和62年郵政省告示第73号）の改正を行い、通信ネットワークにおいてソフトウェアの役割が高まる中で、通信設備に係るソフトウェアの信頼性向上に向けた電気通信事業者の取組を推奨する規定を整備した。また、電気通信事業法施行規則（昭和60年郵政省令第25号）の改正を行い、仮想化技術の導入により機能の一部がソフトウェア制御により実現される状況も生じている中で、通信ネットワークの構成の全容を適切に把握するための規定を整備した。電気通信主任技術者及び工事担任者の資格制度については、2019年（令和元年）10月に具体的な見直しに関する検討状況を同委員会へ報告し、2020年（令和2年）に電気通信主任技術者規則（昭和60年郵政省令第27号）及び工事担任者規則（昭和60年郵政省令第28号）の改正等に向けた取組を進めている。

答申後も引き続き同委員会を開催し、第三次検討として2019年（令和元年）6月から2020年（令和2年）3月にかけて、①通信ネットワークの本格的なソフトウェア化・仮想化の進展に対応した技術基準等の在り方及び②災害に強い通信インフラの維持・管理方策を主な検討課題として審議が進められた。

①については、2030年頃の通信ネットワーク像を描くとともに、その実現に向けて、通信ネットワークにおける仮想化技術等の導入はその技術開発と共に段階的に進展することなどの特徴を時系列で4つのモデルに整理した。また、このモデル分けに従って各時点で想定される課題やその対応策について論点整理が行われた。具体的には、5G導入直後の通信ネットワークでは交換設備などの主要な機能の仮想化を前提としたシステム構築が本格的に進展することが想定されることを踏まえ、当面の対応として、通信ネットワークの安全・信頼性を確保するため、特にソフトウェアに関する信頼性向上のために取り組むべき事項を追加することなどについて、情報通信ネットワーク安全・信頼性基準の改正の必要性が示された。中長期的には、多様な事業形態やサービス形態において提供される「機能」に着目した制度の検討が求められ、仮想化技術等の導入によるイノベーション・新ビジネスの創出の観点も考慮しつつ、仮想化技術の進展や標準化動向及び国内外の電気通信事業者による導入の動向を踏まえながら、引き続き、同委員会において検討を進めていくことが適当とされた。

②については、2019年（令和元年）に発生した房総半島台風（台風第15号）等による通信被害も踏まえ、商用電源による電力の供給が長時間にわたり停止した場合における通信インフラの維持・管理方策について検討し、より実効的な形で通信事業者の通信ネットワーク強靱化を図るため、予備電源等を更に整備することが適当とされた。具体的には、災害時の対応拠点となる都道府県庁や市町村役場、そして災害時の医療活動の中心となる災害拠点病院をカバーする携帯電話基地局などについて、少なくとも24時間にわたる停電を考慮した対策を講じることなど情報通信ネットワーク安全・信頼性基準を改正することが適当とされた。

これらの検討結果は、2020年（令和2年）3月に同委員会の第三次報告として取りまとめられ、同月に情報通信審議会から一部答申を受けた^{*13}。

イ 災害時における通信サービスの確保

近年、我が国では、地震、台風、大雨、大雪、洪水、土砂災害、火山噴火等の自然災害が頻発しており、大きな被害を受けている。直近においても、平成30年7月豪雨、台風第21号、平成30年北海道胆振東部地震等において、停電による影響、通信設備の故障、ケーブル断等により通信サービスに支障が生じた。こうした累次の災害対応における振り返りを行い、これを踏まえ、災害時における通信サービスの確保に向けて、総務省と電気通信事業者との間で平素から体制を確認し、より適切な対応を行うことができるよう、2018年（平成30年）10月から「災害時における通信サービスの確保に関する連絡会」を開催している。同連絡会では、災害時における通信サービスの確保に関する当面の課題として、連携・体制面等での課題、迅速な復旧のための課題、迅速な情報把握等についての課題等について意見交換を行っている。

また、令和元年房総半島台風及び令和元年東日本台風（台風第19号）等により大規模な被害が発生し、長期間にわたる停電や通信障害、それらの復旧プロセス等、国・地方自治体等の災害対応を通じて様々な課題が指摘されたことを受け、省庁横断的に議論する場として、2019年（令和元年）10月、政府に「令和元年台風第15号・第19号をはじめとした一連の災害に係る検証チーム」が立ち上げられた。本検証チームでは長期停電や通信障害、避難行動など現場における初動・応急復旧の過程において生じた様々な課題を検証する必要があることから、政府のみではなく、被災自治体や関係事業者も含めた様々な検証作業に加え、電力、通信、災害対応等の分野の有識者

*13 「IoTの普及に対応した電気通信設備に係る技術的条件」に関する情報通信審議会からの一部答申（2020年（令和2年3月31日））：
https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban05_02000201.html

も交えた実務者検討会が開催された。

本検討会にて、様々な立場・観点から改善すべき論点を抽出、論点ごとの対応策を議論し、2020年（令和2年）1月に中間取りまとめ^{*14}が行われた。本中間取りまとめでは、携帯電話基地局等の非常用電源を長時間化すること等が盛り込まれた。携帯電話基地局等の非常用電源の長時間化等については、情報通信審議会情報通信技術分科会IPネットワーク設備委員会において、具体的な制度改正に向けた検討が行われた。

ウ 電気通信事故報告の分析・検証

電気通信事業者の増加、提供サービスの多様化・複雑化やソフトウェア化・仮想化等による通信ネットワークの高度化・複雑化に伴い、事故の要因も多様化・複雑化してきていることから、電気通信事故の防止に当たっては、事前の対策に加え、事故発生時及び事故発生後の適切な措置が必要である。総務省は、事故報告の検証を行うことにより、再発防止に向けた各種の取組に有効に活用するため、2015年（平成27年）から「電気通信事故検証会議」を開催し、主に電気通信事業法に定める「重大な事故」及び電気通信事業報告規則に定める「四半期報告事故」に係る報告の分析・検証を実施している。

同会議では、2018年度（平成30年度）に発生した電気通信事故の検証結果等を取りまとめ、2019年（令和元年）8月に「平成30年度電気通信事故に関する検証報告」を公表している。

2 電気通信番号の適正な使用の確保

ア 電気通信番号の公平・効率的な使用及び適切な管理等に係る制度の新設

情報通信審議会答申「固定電話網の円滑な移行の在り方」（2017年（平成29年）9月）を踏まえ、モバイル化・IoT化に伴う番号ニーズの増大による電気通信番号^{*15}の逼迫に対応するとともに、IP網移行に対応して全ての事業者が電気通信番号の管理に責任を負う仕組みへの転換を図るため、2018年（平成30年）5月、電気通信事業法が改正（平成30年法律第24号）された。改正法を踏まえ、2019年（令和元年）5月に電気通信番号計画の制定等を行い、番号の公平・効率的な使用と電話サービスの円滑な提供のため、使用条件を付して事業者番号を割り当てるための制度を新設した（図表6-2-3-1）。

*14 令和元年台風第15号・第19号をはじめとした一連の災害に係る検証レポート（中間とりまとめ・台風第15号関係）：https://www.soumu.go.jp/main_content/000665016.pdf

*15 ITU（国際電気通信連合）の勧告において桁数の上限（10進数で15桁）等が定められている有限希少な資源であり、日本の国番号は「81」とされている。

図表6-2-3-1 制度整備後の電気通信番号の使用に関する手続き等について

➤ 電気通信番号の公平・効率的な使用と電話サービスの円滑な提供のため、使用条件を付して電気通信事業者に電気通信番号を割り当てるための制度を整備

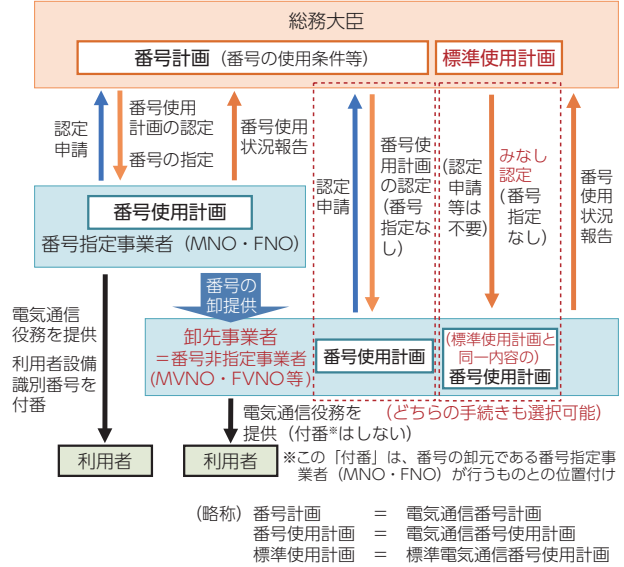
電気通信番号の使用に関する手続き

- ✓ 総務大臣は、電気通信番号計画（告示*）を作成・公示
※電気通信番号の種類ごとに、提供役務の内容、使用の条件（重要通信、番号ポータビリティ、使用期限等）等を記載
- ✓ 電気通信役務の提供に当たり電気通信番号を使用しようとする電気通信事業者は、電気通信番号計画に従って電気通信番号使用計画を作成し、総務大臣の認定を受けなければならない
- ✓ 総務大臣は、電気通信番号使用計画が電気通信番号計画に照らし適切なものであること等を審査し、認定（併せて電気通信番号を指定）
- ✓ 卸先事業者（MVNO・FVNO等）についても、次のいずれかの手続きが必要
 - ✓ 電気通信番号使用計画を作成し、総務大臣の認定を受ける
 - ✓ 標準電気通信番号使用計画*と同一の電気通信番号使用計画を作成（この場合、総務大臣の認定を受けたものとみなされる）
※卸元電気通信事業者の電気通信番号使用計画の範囲内である等の場合を規定

電気通信番号の適正使用に関する担保措置

- ✓ 認定された電気通信番号使用計画に従って、指定があった電気通信番号を使用しなければならない
- ✓ 違反した場合は、総務大臣による適合命令
- ✓ 適合命令に従わない場合は認定の取消し

【手続きのイメージ】



イ IoT時代の電気通信番号に関する検討（020番号、IMSI等についての検討）

総務省では、2018年（平成30年）12月から、「IoT時代の電気通信番号に関する研究会*16」を開催し、電気通信番号（020番号やIMSI*17等）に関して、M2M等による更なる需要の増大や、多数の事業者による様々なサービス形態の進展に対応するための方策等について検討を行い、2019年（令和元年）7月に「IoT時代の電気通信番号に関する研究会報告書*18」を公表した。

当該報告書の内容を踏まえ、2019年（令和元年）12月に①020番号の枯渇対策として、020番号の桁増しを行うこと、②IMSIの指定可能事業者数を確保するための対策として、国際的に国を識別する先頭3桁の部分が441であるIMSIについて、事業者を識別する部分の桁増しを行うこと等を内容とする告示改正（電気通信番号計画（令和元年総務省告示第6号）の一部変更）を行った。

4 電気通信サービスにおける安心・安全な利用環境整備

1 消費者支援策の推進

電気通信サービスの高度化・多様化により、多くの利用者に利便性の向上や選択肢の増加がもたらされる一方で、利用者と事業者の間の情報格差や事業者の不適切な勧誘等により、トラブルも生じている。

このような状況を背景に、消費者保護ルールの更なる充実・強化を目的の1つにした電気通信事業法等の一部を改正する法律（平成27年法律第26号）が2015年（平成27年）5月に成立し、2016年（平成28年）5月より施行された。改正法により、従前の義務に加えて、説明義務の充実、書面交付義務、不実告知等・勧誘継続行為の禁止、媒介等業務受託者に対する指導等が盛り込まれた。

総務省では、これらの消費者保護ルールを適切に実施し、制度の実効性を確保するため、「電気通信事業の利用者保護規律に関する監督の基本方針」を策定し、消費者保護ルールの実施状況についてモニタリングするとともに、有識者や関係の事業者団体が参加し、関係者の間で共有・評価等する「消費者保護ルール実施状況のモニタリ

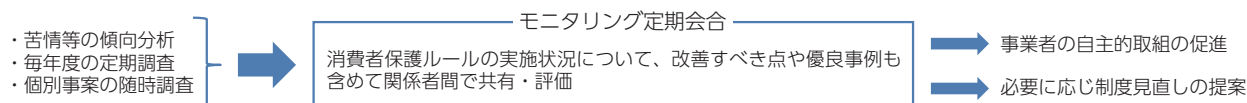
*16 IoT時代の電気通信番号に関する研究会：https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/iot_tel/

*17 電気通信回線設備に接続された端末設備を識別するための番号であり、主に、携帯電話端末及びBWA端末に挿入するSIMカードに書き込まれ、加入者識別に使用される。

*18 「IoT時代の電気通信番号に関する研究会報告書」：https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban06_02000073.html

ング定期会合^{*19}」を開催している（図表6-2-4-1）。

図表6-2-4-1 消費者保護ルール実施状況のモニタリング（概要）



2018年度（平成30年度）においては、実質的に利用者の通信サービス契約期間を長期に拘束する効果のある残債免除等施策（いわゆる「4年縛り」）の契約前説明の義務化、改正青少年インターネット環境整備法の施行やMVNO音声通話付サービスへの初期契約解除制度導入等も踏まえた実地調査等を行った。2019年（平成31年）2月には、第6回モニタリング定期会合を開催し、2017年度（平成29年度）消費者保護ルール実施状況のモニタリングにおける指摘事項に対するフォローアップや、2018年度（平成30年度）上半期の苦情相談の傾向分析の結果及びMVNOサービスへの実地調査の結果の報告等を行い、各電気通信サービスの要改善・検討事項をとりまとめた。これを踏まえ、調査対象事業者に対して所要の改善指導を実施するとともに、事業者団体等に対応を要請した。

2019年（令和元年）6月の第7回モニタリング定期会合においては、2018年度消費者保護ルール実施状況のモニタリングにおける指摘事項に対するフォローアップや、2018年度の苦情相談の傾向分析の結果及び、MNO・FTTHサービスの実地調査の結果の報告を行い、「平成30年度消費者保護ルール実施状況のモニタリング（評価・総括）」を取りまとめた。本評価・総括等を踏まえ、調査対象事業者に対し所要の改善指導を実施するとともに、事業者団体等に対応を要請した。

2020年（令和2年）2月には、第8回モニタリング定期会合を開催し、2018年度（平成30年度）消費者保護ルール実施状況のモニタリングにおける指摘事項に対するフォローアップや、2019年度（令和元年度）上半期の苦情相談の傾向分析の結果及びMVNOサービスへの実地調査の結果の報告等を行い、各電気通信サービスの要改善・検討事項をとりまとめた。これを踏まえ、調査対象事業者に対して所要の改善指導を実施するとともに、事業者団体等に対応を要請した。

総務省では、引き続き、モニタリング等の取組を進め、消費者保護の充実を図っていくこととしている。

2 青少年のインターネット利用環境の整備

スマートフォンやアプリ・公衆無線LAN経由のインターネット接続が普及し、フィルタリング利用率が低迷している状況に対応するため、フィルタリングの利用の促進を図るための所要の措置を講ずる「青少年が安全に安心してインターネットを利用できる環境の整備等に関する法律の一部を改正する法律」（平成29年法律第75号）が2018年（平成30年）2月に施行された。改正法では、改正法前の義務^{*20}に加え、携帯電話事業者及び代理店に対して、新規・変更契約時に①契約締結者又は携帯電話端末等の使用者が18歳未満が確認、②フィルタリング説明（青少年有害情報を閲覧するおそれ、フィルタリングの必要性・内容を保護者又は青少年に対し、説明）、③契約とセットで販売される携帯電話端末等について、販売時にフィルタリングソフトウェアの設定を行うことを義務付けた。また、フィルタリングサービスの提供義務の対象機器を携帯電話・PHSに加え、データ通信用端末（タブレット等）に拡大した（図表6-2-4-2）。

また、改正後における関係者の取組状況等については、「青少年の安心・安全なインターネット利用環境整備に関するタスクフォース^{*21}」において、契約時のフィルタリング申込み・有効化措置等の促進、フィルタリングを始めとするペアレンタルコントロールの必要性に係る認識の醸成及びフィルタリングサービスの使いやすさの向上に

*19 消費者保護ルール実施状況のモニタリング定期会合：https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/ict_anshin/index_03.html

*20 携帯電話事業者及び代理店に対して、契約者又は端末（携帯電話・PHS）の使用者が青少年（18歳未満）の場合、（保護者が利用しない旨を申し出た場合を除き）フィルタリングサービスの利用を条件として、通信サービスを提供することの義務付け等

*21 青少年の安心・安全なインターネット利用環境整備に関するタスクフォース：青少年にとっての安心・安全なインターネット利用環境を整備するべく、インターネットを適切に利用するための啓発活動や、青少年を保護するための有効な手段であるフィルタリングサービスについて、携帯電話事業者、OS事業者、保護者等、各関係者の役割を踏まえた検討を行うことを目的として、2016年4月より開催。

https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/ict_anshin/index_12.html

ついて議論が行われ、2019年（令和元年）8月に「青少年のフィルタリング利用促進のための課題及び対策^{*22}」を取りまとめ、公表した。

その後、同タスクフォースにおいて、「青少年のフィルタリング利用促進のための課題及び対策」に基づき関係者における取組状況のフォローアップが行われている。

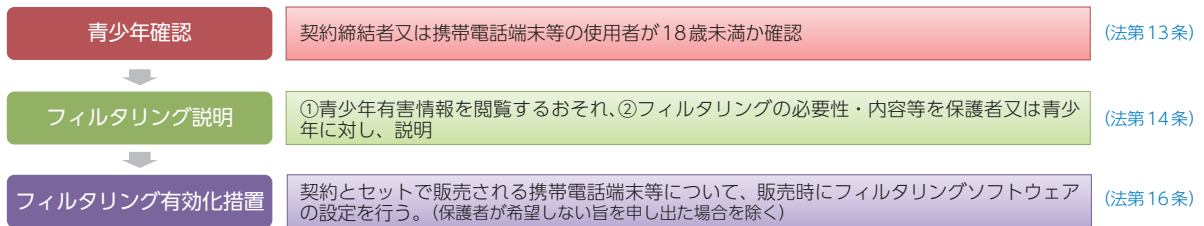
図表6-2-4-2 青少年インターネット環境整備法（改正の概要）

【改正前の内容】

携帯電話事業者に対して、契約者又は端末（携帯電話・PHS）の使用者が青少年（18歳未満）の場合、（保護者が利用しない旨を申し出た場合を除き）フィルタリングサービスの利用を条件として、通信サービスを提供することを義務付け 等

【改正の内容】

1. 携帯電話事業者及び代理店に対して、上記義務（法第15条）に加え、新規・変更契約時に下記を義務付け



2. パソコンメーカー等に加え、携帯電話端末の製造事業者に対して、フィルタリング容易化措置を義務付け
3. OS開発事業者に対して、フィルタリング有効化措置・フィルタリング容易化措置を円滑に行えるようOSを開発する努力義務

（注）その他

①フィルタリングサービス提供義務の対象機器を携帯電話・PHSに加え、データ通信用端末（タブレット等）に拡大

②上記「1.」の青少年確認において、保護者等に対して、携帯電話端末等を青少年に使用させるために契約を締結しようとする場合にはその旨を申し出ることを義務付け

*22 青少年の安心・安全なインターネット利用環境整備に関するタスクフォース「青少年のフィルタリング利用促進のための課題及び対策」の公表：https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban08_03000296.html

政策
フォーカス

電話リレーサービスの実現に向けて

1 背景

電話は、国民の日常生活及び社会生活において、遠隔地にいながら、リアルタイムな意思疎通を可能とする基幹的な手段であり、特に、緊急通報を利用することのできる手段として国民の生命・財産を直接的に保護する等、重要な役割を担っている。

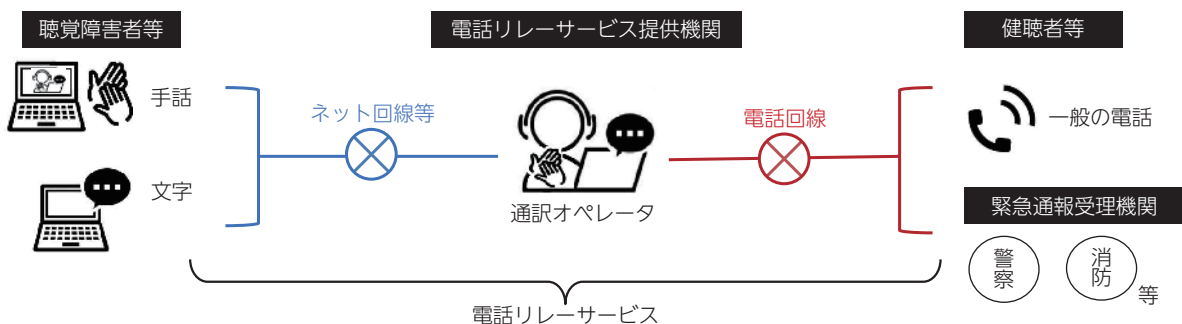
一方、電話は専ら音声による通信サービスであることから、聴覚障害者等（聴覚の障害だけでなく、言語機能又は音声機能の障害により、音声言語により意思疎通を図ることに支障がある者も含む）は、電話を利用するために発話等を代替する介助を要し、単独で利用することが困難である。その代替手段として、メール、チャット、SNSなどを利用することは可能であるが、予約等を電話でのみ受け付けているサービスや、予約はメールやホームページ経由で受け付けているが予約の変更やキャンセルは電話でのみで受け付けているサービスが存在すること、また、至急の連絡や確認が必要な場面も存在することから、聴覚障害者等はそうしたサービス利用などに際して、店舗等への実際の往訪や家族等に代わりに電話をかけてもらうなどの代替手段を強いられる状況にある。このように、聴覚障害者等は電話を利用した日常生活のコミュニケーションや行政手続、職場における業務上のやりとり等に困難を伴うといった課題が存在しており、自立した日常生活及び社会生活の確保に支障が生じている状況にある。

また同様に、聴覚障害者等は、緊急時に電話により必要な救助の要請等が出来ない可能性があり、聴覚障害者等による電話の利用の困難性は生命に関わる課題でもある。

こうした課題を踏まえ、聴覚障害者等の日常生活及び社会生活における障壁を除去する観点からも、聴覚障害者等による電話の利用の円滑化を実現することが急務である。

聴覚障害者等による電話の利用の円滑化を図るためには、手話通訳者等が通訳オペレータとなって手話又は文字と音声を通訳することにより、聴覚障害者等と聴者の意思疎通を仲介する「電話リレーサービス」が有効である。電話リレーサービスは、聴覚障害者等と通訳オペレータの間の通信（例：手話のリアルタイムな映像伝送）及び通訳オペレータと相手方の通信（電話）の両方が成り立って初めて実現するサービスであり、手話の映像伝送等を行う上で、聴覚障害者等がブロードバンドサービスを低廉かつ安定的に利用できる環境が整備されていることが前提となる。近年の技術進展により、聴覚障害者等がスマートフォンやタブレット等の汎用的な端末を用いて、ブロードバンドサービスを通じて手話のリアルタイムな映像伝送等を低廉かつ安定的に行うことができるようになり、電話リレーサービスを主たる手段として、聴覚障害者等による電話の利用の円滑化を実現することが可能な環境が整いつつある。

図表1 電話リレーサービスの概要



この環境変化を受け、我が国においては、現在、一部の企業や地方公共団体等が、利用用途を限って電話リレーサービスに相当するサービスを提供している例があるものの、広く聴覚障害者等を対象として電話リレーサービスを提供する事業は、（公財）日本財団が2013年度（平成25年度）より実施するモデルプロジェクトのみとなっている。当該モデルプロジェクトは、利用者数を拡大しつつあるものの、提供されるサービスの内容等に制約（例：常時（24時間／365日）のサービス提供や緊急通報受理機関への接続等を実現できていない）があるといった課題が存在する。

2 政府における検討状況

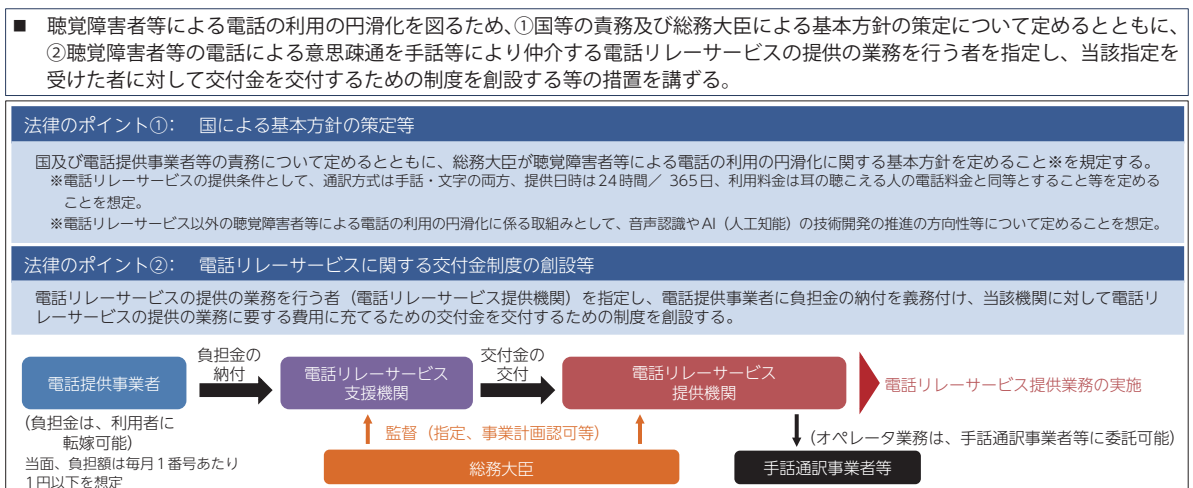
1. の背景や、国会における議論を踏まえ、公共インフラとしての電話リレーサービスの適正かつ確実な提供を実現するため、総務省は2019年（平成31年）1月、デジタル活用共生社会実現会議（厚生労働省と共催）のICTアクセシビリティ確保部会の下で、「電話リレーサービスに係るワーキンググループ」を開催し、専門的な検討を行った。

同ワーキンググループでの検討の結果、2019年（令和元年）12月に公表された報告書において、「公共インフラとしての電話リレーサービスの実現に必要な制度整備については、国は、電話リレーサービスの実現に向け、必要となる制度整備について、検討を進めるべきである。」とされたことを受け、総務省は「聴覚障害者等による電話の利用の円滑化に関する法律案」を第201回国会（常会）に提出し、国会審議を経て2020年（令和2年）6月5日に成立、同12日に公布されたところである。

3 「聴覚障害者等による電話の利用の円滑化に関する法律」の概要

聴覚障害者等による電話の利用の円滑化に関する法律（以下「本法律」という。）は、聴覚障害者等による電話の利用の円滑化を図るため、国等の責務及び総務大臣による基本方針の策定について定めるとともに、聴覚障害者等の電話による意思疎通を手話等により仲介する電話リレーサービスの提供の業務を行う者の指定に関する制度及び当該指定を受けた者の当該業務に要する費用に充てるための交付金に関する制度を創設する等の措置を講ずるものである。

図表2 聴覚障害者等による電話の利用の円滑化に関する法律の概要



主な規定内容は以下のとおりである。

(1) 総則

本法律の目的並びに「聴覚障害者等」及び「電話リレーサービス」等の定義を定めている。

また、聴覚障害者等による電話の利用の円滑化に当たっては、国等の関係主体が政策的意義を共有し、相互に連携した上で、電話リレーサービスの提供を含む措置を総合的に講ずる必要があることから、関係主体の責務、総務大臣による基本方針の策定について定めている。

(2) 指定法人に関する制度の創設

聴覚障害者等による電話の利用の円滑化を図るためには、電話リレーサービスの適正かつ確実な提供を実現することが最も重要である。

特に、聴覚障害者等が聴者と同等の料金水準で電話を利用できるようにするためには、通訳オペレータの person 費をはじめとするコストを賄う観点から、電話リレーサービスを提供する者における安定的な財政的基盤の確保が課題となることから、電話リレーサービスを適正かつ確実にを行うことができる者に対し、電話リレーサービス提供業務に要する費用に充てるための交付金を交付する制度を創設する等の措置を講ずることが必要である。

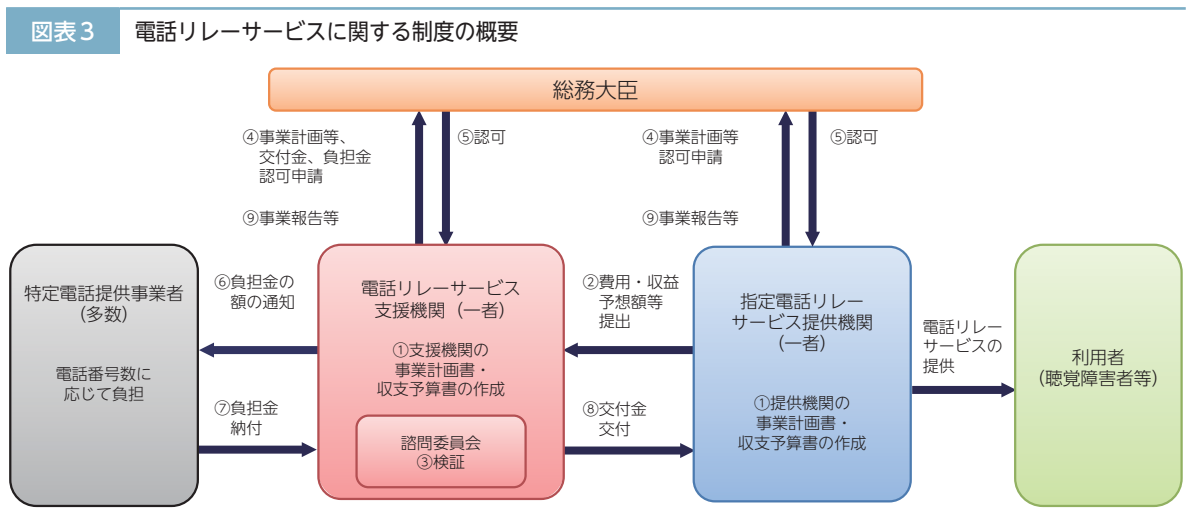
このため、総務大臣は、電話リレーサービス提供業務を適正かつ確実に実施することができる一般社団法人又は一般財団法人を、その申請により、「電話リレーサービス提供機関」として全国を通じて一個に限り指定することが

できることとするとともに、所要の業務規律（電話リレーサービス提供業務規程の認可等）・監督規律（監督命令等）を設けている。

また、電話リレーサービス提供業務に要する費用に充てるための交付金を、総務大臣の認可を受けて、電話リレーサービス提供機関に交付することとし、当該交付金に係る負担金については、電話リレーサービスの実現により電話の利便性が高まり、電話提供事業者が直接受益することに鑑み、事業の規模が総務省令で定める基準を超える電話提供事業者（特定電話提供事業者）に納付を義務付けることとしている。

その際、総務大臣は、特定電話提供事業者から負担金を徴収し電話リレーサービス提供機関に交付金を交付する業務を適正かつ確実に実施できる一般社団法人又は一般財団法人を、その申請により、「電話リレーサービス支援機関」として全国を通じて一個に限り指定することができることとするとともに、所要の業務規律（電話リレーサービス支援業務規程の認可等）・監督規律（監督命令等）を設けている。

以上の流れをまとめると、指定法人（電話リレーサービス提供機関、電話リレーサービス支援機関）の関係は以下のとおりである。



(3) その他規定

本法律は、関係主体の責務や基本方針に関する事項、提供機関及び支援機関に対する各種の業務規律・監督規律を規定しているところ、その他の規定として、これらの制度運用を円滑に図るための全般的な措置や業務規律の実効性を担保するための罰則について定めている。

法律施行後、電話リレーサービス提供機関及び電話リレーサービス支援機関の指定等を経て、2021年度（令和3年度）中に公共インフラとしての電話リレーサービスを実現することを目指し、総務省は、厚生労働省等と連携して、引き続き取組を推進することとしている。

第3節 電波政策の展開

1 電波の有効利用の推進

1 電波制度改革に向けた取組

我が国においては、これまで、周波数をより有効に利用するための情報公開や周波数移行・再編等に資する取組の推進を図ってきたが、昨今、公共用周波数を含め、電波の更なる有効利用に資する取組の必要性が提起されている。

総務省は、こうした状況を踏まえ、また、今後の人口減少や高齢化等の社会構造の変化に対応するための電波利用の将来像やそれらを実現するための方策を明らかにすることを目的として、2017年（平成29年）11月から「電波有効利用成長戦略懇談会^{*1}」を開催した。懇談会では、公共用周波数の有効利用促進、周波数の割当て・移行制度や電波利用料制度の見直し等の電波の有効利用方策、2030年代に向けた電波利用の将来像とその実現方策等について検討し、2018年（平成30年）8月に報告書が取りまとめられた。

報告書では、ワイヤレスがインフラとなる2030年代の電波利用社会において、「Sustainability 持続可能性を向上する」、「Open Innovation 未来への成長エンジン」、「Knowledge 知識を結集する」、「Inclusion 多様な人材が社会に参画する」、「Empowerment 全ての人を力づける」の5つの基本コンセプトの実現を目標とした上で、2030年代に実現すべき7つの次世代ワイヤレスシステムと6つの利用シーンについて提言した。その上で、2020年（令和2年）の5G実現に向けて、当面の目標として、合計約2.5GHz幅程度の周波数を5G向けに確保し、既存の携帯電話用周波数やIoTで利用可能な無線LAN用周波数を含めて、2020年度（令和2年度）末までに約4GHz幅の周波数確保を目指すという短期的な帯域確保の目標が示された。また、将来の周波数の帯域確保目標の見直しについて、7つの次世代ワイヤレスシステムを実現していくためには、現在の約3倍程度の周波数が必要であると、2040年頃までに実現が想定されるそれぞれのシステムの電波利用イメージをもとに必要な周波数帯域幅及び利用周波数帯を予想すると、必要幅は約110GHz程度となるとの見直しを示した。同時に、約29GHzについて再編（共用）が必要となるとの見直しも示している。

加えて、2020年代に向けた電波有効利用方策として、「周波数割当制度の見直し」、「公共用周波数の有効利用方策」、「電波利用料制度の見直し」、「技術の進展を踏まえた電波有効利用方策」の4項目について提言を行った。これら各項目への対応等は次のとおりである。

（ア）周波数割当制度の見直し

2019年（平成31年）2月に国会に提出し、2019年（令和元年）5月に成立した電波法の一部を改正する法律（以下「2019年電波法改正法」という。）では、既存周波数の利用を促進するための規定及び経済的価値を踏まえた周波数の割当手続に関する規定の整備を行った。

既存周波数の利用を促進するための規定の整備については、5G等の電気通信業務用の周波数の割当て（特定基地局の開設計画の認定）に当たり、4G基地局の整備計画等既存周波数の活用計画も含めて審査することを可能とするものである。また、既存周波数が有効活用されていない場合、5G等の開設計画の認定を取り消すことが可能となる。

経済的価値を踏まえた周波数の割当手続に関する規定の整備については、5G等の電気通信業務用の周波数の割当て（特定基地局の開設計画の認定）に当たり、従来の比較審査項目（カバー率、MVNO促進等）に、周波数の経済的価値を踏まえて申請者が申し出る周波数の評価額を追加して、総合的に審査することを可能とするものである。認定を受けた事業者は申し出た金額（特定基地局開設料）を国庫に納付することとし、特定基地局開設料の収入は、Society 5.0の実現に資する施策に充当される。2019年（令和元年）10月から、特定基地局開設料制度の運用に当たり、申請者の予見可能性を高め、合理的な評価額を算出できるよう、周波数の経済的価値の標準的試算を示すことを目的として、「特定基地局開設料の標準的な金額に関する研究会^{*2}」を開催している。

このほか、既存無線システムとの高度な周波数共用を実現するための自律的（ダイナミック）な周波数共用・干

*1 電波有効利用成長戦略懇談会：https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/dempayukoriyo/index.html

*2 特定基地局開設料の標準的な金額に関する研究会：https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/tokutei_kichi-kyoku/index.html

渉回避技術の開発等を実施するほか、5Gの特定基地局の開設指針（周波数の割当方針）において、MVNOに関する評価項目の配点を重くする等の措置を実施し、携帯電話事業者（MNO）によるMVNOへのネットワーク提供を促進すること等としている。

イ 公共用周波数の有効利用方策

2（3）で詳述する「公共安全LTE」（PS-LTE）の導入を推進する。また、公共業務用無線局の公表項目について、業務の特殊性、個別システムの事情等にも配慮した内容をインターネット上で公表できるよう省令等の改正及びシステムの改修を行い、2020年度（令和2年度）から実施している。このほか、電波の利用状況調査について、調査周期の短縮、重点調査の実施や発射状況調査の拡充等の見直しを行うため、省令等を改正したところであり、2020年度（令和2年度）の調査から見直し事項を反映した調査を実施する予定である。

ウ 電波利用料制度の見直し

2019年電波法改正法においては、電波利用料制度の見直しについても内容としている。

まず、電波利用料の用途として、太陽フレア等の電波伝搬の観測・分析及び地上基幹放送等に関する耐災害性強化の支援を新規に追加した。

また、電波利用料負担の適正化を図るため、無線技術の進展に対応して電波利用料額の算定に係る周波数帯の区分を見直すとともに、広域専用電波として指定が可能な周波数帯を拡大した（これに伴い、「広域使用電波」に改称）。加えて、電波利用料算定においては、電波の普及や国民の生命の保護等の観点から、特定の無線システムに一定の軽減を行うために「特性係数」が設けられているが、携帯電話について、実態として国民に広く普及していること及び既存周波数の有効利用を促進するための新たな仕組みを設けること等を踏まえ、新たに1/2の特性係数を適用することとした。

このほか、電波利用料が減免されている公共用無線局のうち、非効率な技術を使用していると認められるものについては、電波利用料を徴収することを可能とした。

エ 技術の進展を踏まえた電波有効利用方策

2019年電波法改正法では、我が国の技術基準に相当する技術基準（国際的な標準規格）を満たす等の一定の条件の下、技術基準適合証明等（技適）を取得しなくても、届出により、最長180日間、Wi-Fi等を用いて新サービスの実験等を行うことを可能とした。本特例制度は2019年（令和元年）11月に開始されている。

また、IoT時代の技術基準適合性確保に向けた取組として、直径3ミリメートル以上とされている技適マークの大きさ要件を「表示を容易に識別することができるもの」に緩和するとともに、ディスプレイを持たない特定無線設備の技適マークを外部ディスプレイを用いて電磁的方法により表示することを可能とする省令改正を行い、2019年（平成31年）2月より施行されている。

このほか、地域BWAが利用されていない地域においてBWAの自営利用を可能とする制度（自営等BWA）の導入について、2018年（平成30年）12月より、情報通信審議会情報通信技術分科会新世代モバイル通信システム委員会において検討を行っており、2019年（令和元年）12月に、制度化及び申請の受付を開始した。

さらに、2019年（令和元年）9月、報告書において提言された内容をフォローアップするとともに新たな課題等に対応するための具体的方策について検討を行うため、「電波有効利用成長戦略懇談会 令和元年度フォローアップ会合^{*3}」を開催し、同年12月に追加提言が取りまとめられた。追加提言では「ダイナミック周波数共用システムの実運用」、「技術基準不適合機器の流通の抑止」、「ワイヤレスIoT人材の育成」及び「新たな電波システムの海外展開への対応」を中心に、更なる電波の有効利用に向けて速やかに取り組むべき具体的方策が示された。本追加提言等を踏まえ、2020年（令和2年）2月に電波法の一部を改正する法律案を国会に提出し、2020年（令和2年）4月に成立した。

*3 電波有効利用成長戦略懇談会 令和元年度フォローアップ会合：https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/dempayukoriyo_follow_up/index.html

2 電波システムの海外展開の推進

電波の安心・安全な利用を確保するため、電波監視システムをはじめとした技術やシステムの役割が大きくなっており、その重要性は、電波の利用が急速に拡大しつつある東南アジア諸国をはじめ、諸外国においても認識されている。

そのため、我が国が優れた技術を有する電波システムを海外に展開することを通じ、国際貢献を行うとともに、我が国の無線インフラ・サービスを国際競争力のある有望なビジネスに育てあげ、国内経済の更なる成長につなげることが重要な課題となっている。

このような観点から、我が国の電波システムについて、アジア諸国を中心としてグローバルに展開するため、官民協力して戦略的な取組を推進している。具体的には、2017年（平成29年）から開催している「電波システム海外展開推進会議^{*4}」及び実務者による検討を踏まえ、海外展開を推進するプロジェクトを選定、具体的な海外展開戦略を記した電波システム海外展開アクションプランの下、我が国が強みを有する電波システムを戦略的に海外展開している。

また、我が国の周波数事情に合う周波数利用効率の高い技術に関し、国際的な優位性により国際標準として策定されるようにするため、当該技術の国際的な普及を促進する「周波数の国際協調利用促進事業」を実施している。具体的には、国内外における技術動向等の調査、海外における実証実験、官民ミッションの派遣、技術のユーザーレベルでの人的交流等を行っている。

2 電波利用の高度化・多様化に向けた取組

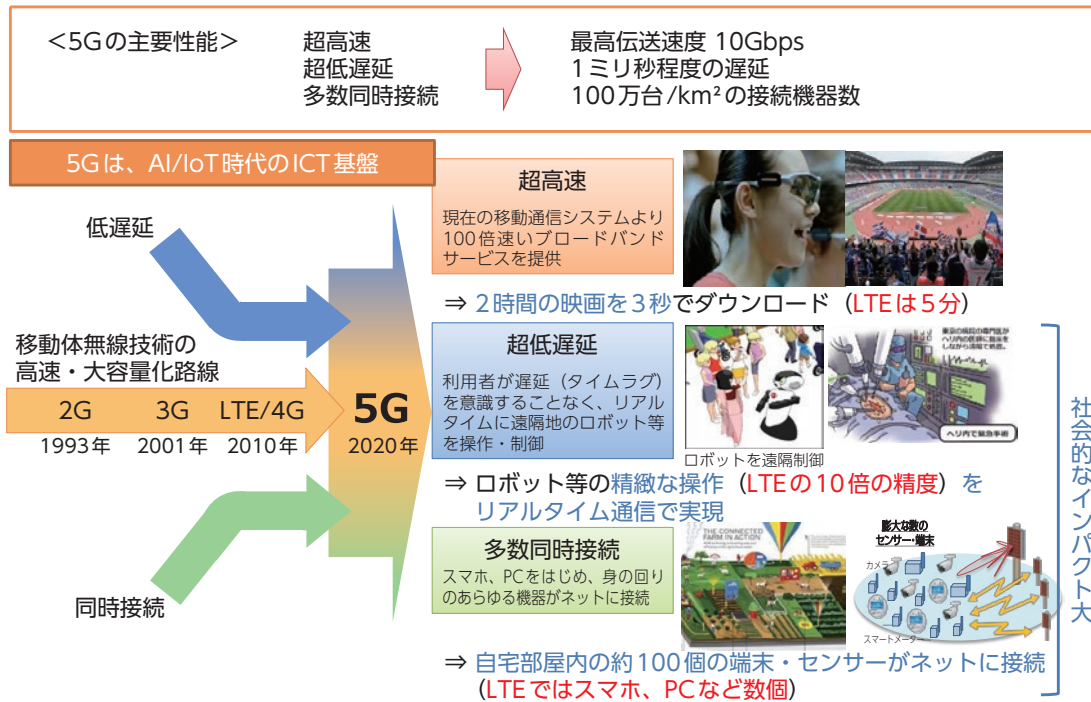
1 第5世代移動通信システム

ア 5Gへの期待

無線通信技術の急速な進展と人々のワイヤレスサービスに対する利用ニーズの高度化、多様化に伴い、携帯電話・スマートフォンについては、3.9世代移動通信システム（LTE）や第4世代移動通信システム（4G）の導入による通信速度の高速化と情報量の大容量化が進んできた。また、2020年（令和2年）からは、4Gの次の移動通信システムである5Gのサービスが日本でも開始されている。5Gによって、4Gを発展させた「超高速」だけでなく、遠隔地でもロボット等の操作をスムーズに行える「超低遅延」、多数の機器が同時にネットワークに繋がる「多数同時接続」といった特長を持つ通信が可能となる（図表6-3-2-1）。そのため、5Gは、あらゆる「モノ」がインターネットにつながるIoT社会を実現する上で不可欠なインフラとして大きな期待が寄せられている。

*4 電波システム海外展開推進会議：https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/denpa_system/index.html

図表 6-3-2-1 5Gの特長



イ 5Gの普及・展開に向けて

総務省は、5Gの2020年(令和2年)の実現に向けて、研究開発・総合実証試験の推進、国際連携・協調の強化、5G用周波数の具体化と技術的条件の策定、5G投資促進税制の創設といった取組を推進してきた。

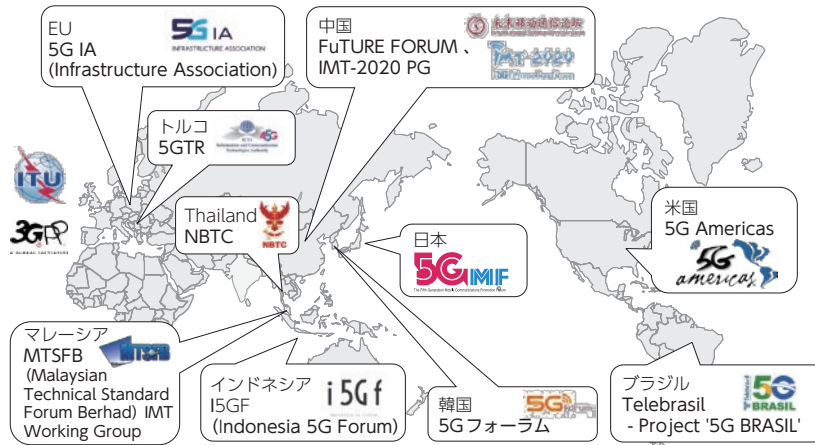
研究開発については、2015年度(平成27年度)から5Gの実現に不可欠な要素技術の研究開発に取り組んでいる。2020年度(令和2年度)は5Gの普及・展開及び更なる高度化に向けて、5G基地局の小型化・連携・相互運用を実現する技術、高エネルギー効率・高信頼性を実現する技術及び複数の事業者の基地局を共用化する技術について研究開発を実施している。

また、2017年度(平成29年度)から2019年度(令和元年度)にかけて、実利用を想定した試験環境を構築し、様々な利活用分野の関係者が参加する5G総合実証試験を実施した。特に、2019年(平成31年)1月には、地域発の発想による5Gの利活用アイデアを募集する「5G利活用アイデアコンテスト」を開催し、この結果を踏まえて、2019年度(令和元年度)は5Gによる地方の抱える様々な課題の解決に力点を置いた5G総合実証試験を実施した。

さらに、2020年度(令和2年度)からは5Gを活用した具体的なユースケースの創出に向け、地域課題解決に資するローカル5G等の開発実証を実施している。

5Gは経済や社会の世界共通基盤になるとの認識のもと、国際電気通信連合(ITU)における5Gの国際標準化活動に積極的に貢献するとともに、欧米やアジア諸国との国際連携の強化にも努めている(図表6-3-2-2)。特に、2019年(令和元年)11月の世界無線通信会議(WRC-19)において、5G等で使用することができる国際的な移動通信(IMT: International Mobile Telecommunication)用周波数の拡大に向けた検討が行われ、我が国については、新たに計15.75GHz幅(24.25-27.5GHz、37-43.5GHz、47.2-48.2GHz、66-71GHz)がIMT向けの周波数として合意された。

図表6-3-2-2 各国・地域の5G推進団体

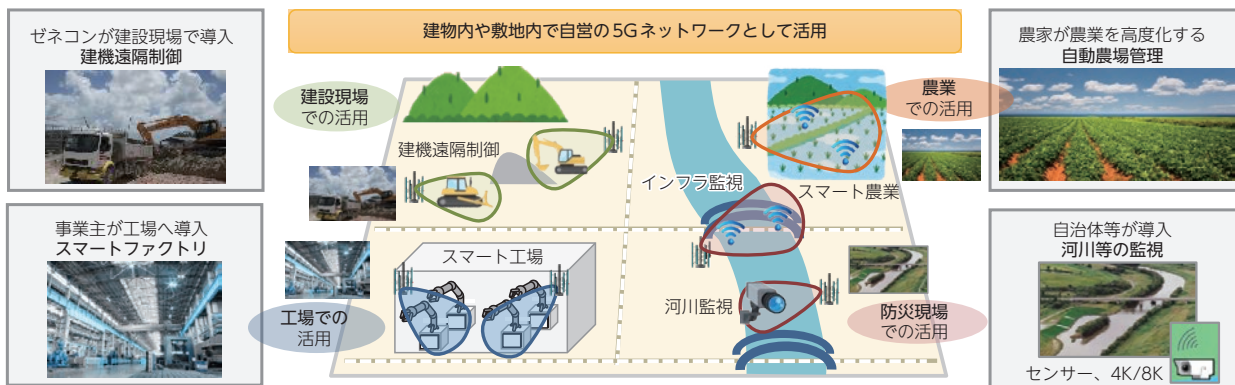


さらに、5Gに使用する周波数を速やかに確保するため、国際的な動向等を踏まえつつ、情報通信審議会において、5G周波数確保に向けた考え方、既存無線システムとの周波数の共用、5Gの技術的条件の策定等に関する検討を進めた。2018年（平成30年）7月に、情報通信審議会から5Gの技術的条件について答申を受け、2019年（平成31年）1月に5Gの導入に必要な制度整備を行った。また、2019年（平成31年）1月に「第5世代移动通信システムの導入のための特定基地局の開設に関する指針」を制定するとともに、開設計画の認定申請の受付を開始。2019年（平成31年）4月に申請のあった携帯電話事業者に対して5G用周波数を割り当てた。周波数の割当てに際しては、2年以内に全都道府県で5Gサービスを開始することを条件としており、今後順次、全国的に5Gが展開される予定である。加えて、早期に5Gの広域なエリアカバーを実現し、様々な産業での5Gの利活用を加速するために、現在4Gで用いられている周波数（既存バンド）を5Gでも利用することを可能とするべく、情報通信審議会において検討を進めた。既存バンドの5G化については、その技術的条件について、2020年（令和2年）3月に情報通信審議会から答申を受けたことを踏まえ、2020年（令和2年）夏頃に必要な制度整備を行う予定。

現在、IoTの普及に代表されるように通信ニーズの多様化が進んでおり、5G時代においては、より一層の多様化が進むと想定されている。そのため、総務省では携帯電話事業者による日本全国でのサービス提供に加え、地域や産業の個別ニーズに応じて、地域の企業や自治体等の様々な主体が、自らの建物内や敷地内でスポット的に柔軟に構築できる5Gシステムであるローカル5Gについて2019年（令和元年）12月24日に一部の周波数帯で先行して制度化を行った（図表6-3-2-3）。また、制度化に併せて、ローカル5Gの概要、免許の申請手続、事業者等との連携に対する考え方等の明確化を図るため、2019年（令和元年）12月に「ローカル5G導入ガイドライン」を策定・公表した。

また、地域の企業等の様々な主体によるローカル5G等を活用した地域課題解決を実現するため、周波数のさらなる拡充を推進する必要がある。そのため、4.6-4.9GHz及び28.3-29.1GHzをローカル5Gに拡充するため、2019年（令和元年）10月から情報通信審議会の下の「ローカル5G検討作業班」において、ローカル5Gの技術的条件等について検討を行っており、2020年（令和2年）12月頃に必要な制度整備を行う予定である。

図表 6-3-2-3 ローカル5Gのイメージ



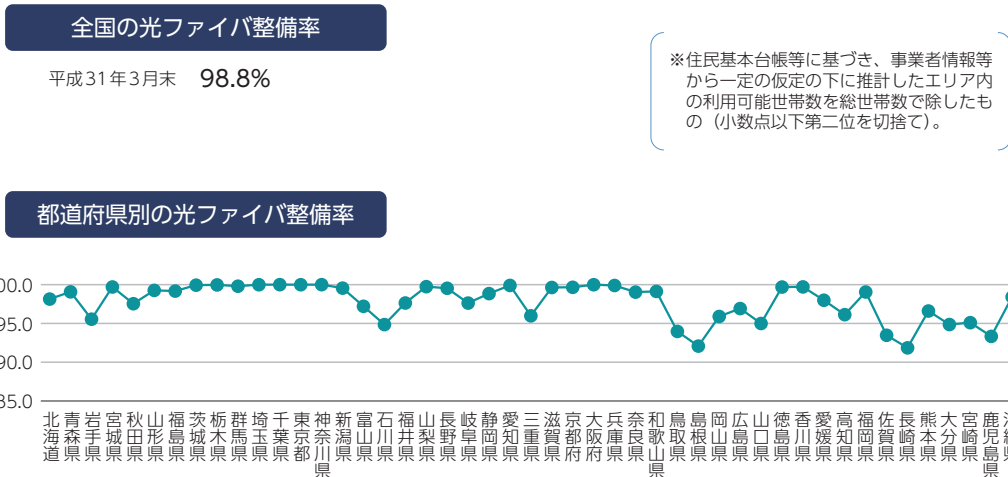
これに加えて、5Gインフラの早期普及に資する5G基地局の前倒し整備及び地域課題解決促進に資するローカル5G整備を支援するため、2020年度（令和2年度）の新規税制として「5G投資促進税制」を創設した。具体的には、法人税・所得税の特例措置として、全国5G基地局及びローカル5Gの一定の設備について、15%の税額控除又は30%の特別償却を認めることとし、固定資産税の特例措置として、ローカル5Gの一定の設備について、取得後3年間の課税標準を2分の1とすることとしている。

ウ 5Gを支える光ファイバの整備

このような5Gが地方を含む全国各地で早期に利用されるためには、中継回線としても利用される光ファイバの整備を促進する必要がある。現在、我が国の光ファイバの整備率（世帯カバー率）は2019年（平成31年）3月末で98.8%となっているが、過疎地域や離島などの地理的に条件不利な地域では整備が遅れている（図表6-3-2-4）。2020年（令和2年）の5Gの商用化を受けて、今後は中継回線としてのニーズも高まることが想定され、光ファイバの全国的な整備は、ますます重要になっている。

こういった背景を踏まえ、総務省は2019年度（令和元年度）から、電気通信事業者等が5G等の高速・大容量無線局の前提となる光ファイバを整備する場合に、その事業費の一部を補助する「高度無線環境整備推進事業」を実施している。また、2020年度（令和2年度）においては、新型コロナウイルス感染症への対応を進め、「新たな日常」を取り戻す上で、遠隔教育をはじめ、遠隔医療、テレワークを支える情報通信環境の整備が急務となっていることから、第2次補正予算として本補助事業に501.6億円を計上した。これにより、「地域の光ファイバ整備」を加速し、2021年度（令和3年度）末までに市町村が希望する全ての地域で光ファイバを整備する予定である（図表6-3-2-5）。

図表 6-3-2-4 2019年（平成31年）3月末の光ファイバの整備状況（推計）



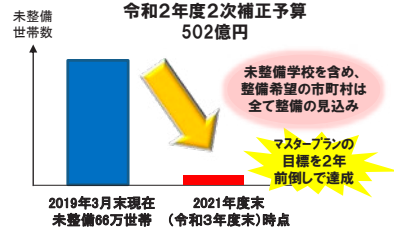
図表6-3-2-5 高度無線環境整備推進事業 令和2年度2次補正概要

① 施策の目的

- 新型コロナウイルス感染症への対応を進めるため、「新たな日常」に必要な情報通信基盤の整備が急務。
- 子供たち1人1人に個別最適化され、創造性を育める教育ICT環境を実現することを目指した「GIGAスクール構想」を進めるためには、学校教育や在宅学習のための情報通信基盤の整備を加速することが必要。

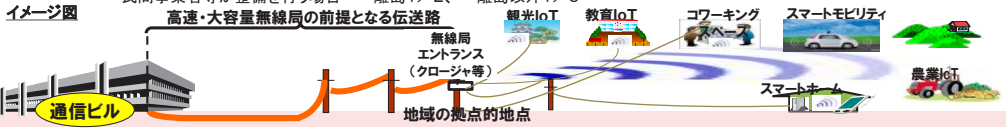
② 施策の概要

- 教育ICT環境整備等の観点から、光ファイバが未整備の学校がある地域をはじめとして、地方公共団体や電気通信事業者等による、5G等の高速・大容量無線通信の前提となる光ファイバ(伝送路設備等)の整備を支援。
- 本補正予算により、令和3年度中に、光ファイバが未整備の学校を含め、市町村が希望するすべての地域で光ファイバを整備する。
- 総務省「ICTインフラ地域展開マスタープラン」(令和元年6月)で設定した光ファイバ整備の目標(令和5年度末までに未整備世帯数を18万世帯に減らす)を、2年前倒して、令和3年度末までの達成を図る。



③ 施策のスキーム図、実施要件(対象、補助率等)等

- ア 事業主体:** 直接補助事業者: 自治体、第3セクター、一般社団法人等、間接補助事業者: 民間事業者
- イ 対象地域:** 下記①~③のいずれかに該当する地域
- ①条件不利地域(過疎地、辺地、離島、半島、山村、特定農山村、豪雪地帯)、
 - ②財政力指数0.8以下の自治体、③人口密度500人/㎢以下の町字
- ウ 負担割合:** 自治体が整備を行う場合 離島2/3、 離島以外1/2(※)(※)財政力指数0.5以上の自治体は国庫補助率1/3
民間事業者等が整備を行う場合 離島1/2、 離島以外1/3



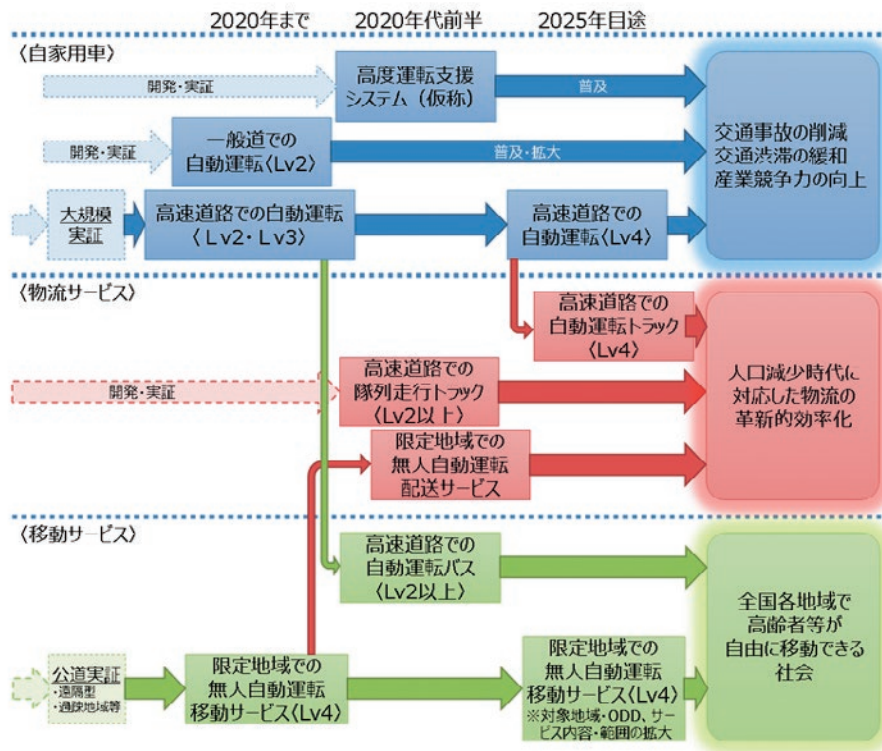
2 ITSシステムの推進

総務省は、人やモノの安全で快適な移動の実現に向けて、情報通信技術を用いて「人」、「道路」及び「車」などをつなぐITS (Intelligent Transport Systems: 高度道路通信システム) により、交通事故削減や渋滞解消等のための取組を進めている。これまで、VICS (Vehicle Information and Communication System: 道路交通情報通信システム) やETC (Electronic Toll Collection System: 自動料金収受システム)、76/79GHz帯車載レーダーシステム、700MHz帯高度道路交通システム等で利用される周波数の割当てや技術基準等の策定を行うとともに、これらシステムの普及促進を図ってきた。

2019年(令和元年)6月にIT戦略本部において策定された「官民ITS構想・ロードマップ2019^{*5}」では、①2020年(令和2年)の「限定地域での無人自動運転移動サービス(レベル4)」等の実用化に向けた詳細な取組の明確化、②自動運転の社会実装に向けた持続可能なビジネスモデルの確立に向けた検討、③急速に進展するMaaSに自動運転を取り込んだ将来像の提示等を行っている(図表6-3-2-6)。

*5 官民ITS構想・ロードマップ2019: <https://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/pdf/20190607/siryou9.pdf>

図表 6-3-2-6 2025年完全自動運転を見据えた市場化・サービス実現のシナリオ



(注) 関係省庁は、上記スケジュールを踏まえつつ、民間と連携して、民間の具体的な開発状況、ビジネスモデル（事業計画を含む）に応じて必要な施策を推進する。その際、官民で情報共有を進め、必要に応じて、関係省庁はアドバイスや制度・インフラ面の検討を行う。

(出典) 高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部・官民データ活用推進戦略会議「官民ITS構想・ロードマップ2019」より抜粋

また、本構想・ロードマップではITS・自動運転の共通基盤として、情報通信インフラの高度化を掲げている。具体的には、リアルタイムかつ多量のデータ転送、交換が必要となるが見込まれる中で、従来のITS用周波数だけではなく、世界的にLTEや5Gを活用した自動運転システムの実現に向けた研究・実証が行われていることを踏まえ、自動運転、コネクテッドカーのニーズ等に対応すべく、5Gを含む情報通信インフラの整備を進めていくことが必要としている。

こうしたことを踏まえ、総務省では、5Gの普及・展開に向けた取組を進めているほか、5GHz帯に新たにV2X^{*6}用通信を導入する場合に必要な周波数共用等の技術的検討を進めており、自動運転社会の実現に向けて取り組んでいる。

また、内閣府総合科学技術・イノベーション会議の戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第1期「自動走行システム」においても、総務省は、省庁横断の取組として、公道での実証を通じ、車車間・路車間・歩車間通信による車や歩行者に関する先読み情報や、インフラレーダーで収集する交差点等における周辺状況の情報等を組み合わせ、適切にダイナミック・マップに反映させること等を目指し、ICTを活用した高度な自動走行システムを実現するための事業を実施した。

さらに、SIP第2期「自動運転（システムとサービスの拡張）」では、一般道の交通インフラからの信号情報や高速道路への合流支援情報等を活用した、インフラ協調型の自動運転技術により、安全で快適な自動運転社会の実現を目指しています。東京臨海部において、国内外の自動車メーカー、自動車部品メーカー、大学等計28機関の参加を得て、2019年（令和元年）10月から実証実験を順次開始している。また、SIP第2期における総務省の主な取組として、安心・安全な自動運転の実現に向け、周辺の交通状況を俯瞰的に把握できるようにするため、様々な情報源から得られる動的情報を収集しリアルタイムな交通状況として統合し、必要な範囲の情報を自動運転車両側に配信する技術の研究開発を行っている。

*6 Vehicle to everything：車とモノとの通信の総称

3 公共安全LTEの推進

我が国の主な公共機関は、各々の業務に特化した無線システムを個別に整備、運用しているため、機関の枠組みを超えた相互通信が容易ではなく、また、そのシステムは割り当て可能な周波数や整備費用の制約等から、音声を中心としたものとなっている。諸外国においては、デジタル移動通信方式であるTETRA^{*7}やAPCO P-25^{*8}等を採用する公共機関もあるが、こちらも音声中心のシステムであり、データ通信を行う場合は数十kbps程度と低速である点が課題となっている。

このような中で、諸外国では消防、警察等、公共安全業務を担う機関において、携帯電話で使用されている通信技術であるLTE (Long Term Evolution) を利用し、音声のほか、画像・映像伝送等の高速データ通信を可能とする共同利用型の移動体通信ネットワークの構築に向けた検討が進められている。このようなLTEを用いた公共安全 (Public Safety) のためのネットワークは、「公共安全LTE (PS-LTE)」と呼ばれ、テロや大災害時には、公共安全機関の相互の通信を確保し、より円滑な救助活動に資すると期待されており、また、世界的に標準化された技術を利用することから、規模の経済による機器の低コスト化が可能となる等のメリットがあるとされている。

総務省では2017年 (平成29年) 11月から開催された「電波有効利用成長戦略懇談会」において、公共周波数の有効利用の観点から、公共機関が共同で利用できる「公共安全LTE (PS-LTE)」の導入に向けた検討を行ってきた。2018年 (平成30年) 8月に取りまとめられた同懇談会の報告書を受け、今後、周波数有効利用に資する「公共安全LTE」(PS-LTE) の実現 (図表6-3-2-7) に向けて、PS-LTEに求められる技術的要件や運用体制の在り方等の検討を行うこととしている。

その中で、2019年度 (令和元年度) においては、特に我が国におけるPS-LTE実現に向けて、関係省庁・関係機関が参画する場を設け、PS-LTEに具備すべき機能要件の整理や、PS-LTEの一機能となる災害時において迅速に通信カバレッジを補完・拡大する技術として具体的にはデバイス間通信技術の検討や可搬型装置による中継回線システム等の技術的要件の検討を行った。2020年度 (令和2年度) においては、前年度において得られた検討結果を基に、実フィールド上でPS-LTE実証システムを構築し技術検証を実施するとともに、社会実装を見据えた運用面の課題と対応の検討を行うこととしている。

図表6-3-2-7 共同利用型の公共安全LTEの創設実現イメージ



4 携帯電話の基地局整備の在り方

5Gや光ファイバなどのICTインフラの整備支援策と5G利活用促進策を一体的かつ効果的に活用し、ICTインフラをできる限り早期に日本全国に展開するため、総務省では、2023年度 (令和5年度) 末を視野に入れた整備方針や具体的な推進方策をロードマップとともに示した「ICTインフラ地域展開マスタープラン」を策定した (2019年 (令和元年) 6月) (図表6-3-2-8)。

「ICTインフラ地域展開マスタープラン」では、①条件不利地域のエリア整備 (基地局整備)、②5Gなど高度化サービスの普及展開、③鉄道/道路トンネルの電波遮へい対策、④光ファイバ整備について整備方針等を示している。

まず、①条件不利地域のエリア整備 (基地局整備) については、これまで人が居住しているエリアなどを中心に

*7 TETRA は欧州で規格化された公共安全用のデジタル移動通信システムであり、世界各国で警察、消防、交通機関、公益業務等に利用。

*8 APCO P-25 は米国で規格化されたデジタル移動通信システムであり、北米、オーストラリア等で利用。

携帯電話の不感対策に取り組んできたことなどから、居住エリアの対策完了に一定の目処が立った*9。他方、昨今は、災害時の通信環境の確保などの観点から、非居住エリアであっても、携帯電話の利用に対するニーズが高まっている。このため、今後は国民の安全・安心の確保の観点から、道路や登山道、農業・林業などの作業場などといった非居住エリアの対策を進めて行く。

次に、②5Gなど高度化サービスの普及展開については、条件不利地域での5G基地局の導入を推進するため、補助事業（携帯電話等エリア整備事業など）による支援策を講じることなどにより、携帯電話事業者各者から、第5世代移動通信システムの導入のための特定基地局の開設計画の認定から5年以内に整備するとして示された5G基地局数（4者合計で7万局程度）について、2023年度（令和5年度）末までに2割以上の上積み整備を図ることとしている。

また、③鉄道／道路トンネルの電波遮へい対策については、まず、新幹線トンネルについては、開業中の路線にあるトンネルは、2020年（令和2年）までの対策完了を目指して、補助事業（電波遮へい対策事業）による対策を講じるほか、延伸が予定されている路線にあるトンネルには、開業と同時に携帯電話が利用できるように対策を講じる。一方、在来線トンネルについては、平均通過人員2万人以上の区間のトンネルに重点をおいて携帯電話を利用できるようにするため、同事業により対策を講じる。また、道路トンネルについては、高速道路は100%、直轄国道は95%のトンネルで携帯電話を利用できるようにすることを目指して同事業により対策を講じる。

最後に、④光ファイバ整備については、条件不利地域での5G基地局を支える光ファイバ整備及び居住世帯向けサービスのための光ファイバ整備を推進するとしているところ、補助事業（高度無線環境整備推進事業（図表6-3-2-5））などによる支援策を講じることで、2023年度（令和5年度）末までに未整備世帯を約18万世帯に減少させることを目指している*10。

これらの施策を実行することにより、条件不利地域を含め、5Gや光ファイバなどのICTインフラの全国的な整備を早急に推進する。

図表6-3-2-8 ICTインフラ地域展開マスタープランの概要（ロードマップ）

		2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度
① 条件不利地域の エリア整備 (基地局整備)	居住エリア	エリア外人口約1.6万人(※2018年3月末時点)を2023年度末までに全て解消					
	非居住エリア	住民や観光客の安心安全の確保が必要なエリアを中心に整備を支援 これまで携帯電話サービスが想定されていなかった地域のエリア化を推進					
② 5Gなど高度化 サービスの普及展開	5G基地局の整備	既存の3G/4Gエリアへの5G基地局の導入を推進 (携帯電話等エリア整備事業(高度化事業)の活用)					
	5G基地局向け 光ファイバの整備	光ファイバ整備の推進 (高度無線環境整備推進事業の活用)					
	ローカル5Gによる エリア展開の加速	ローカル5G等の利活用を促進					
		ローカル5G等の開発実証の推進 開発実証の結果を踏まえ、ローカル5Gの利用ルール等を順次整備					
③ 鉄道／道路トンネル の電波遮へい対策	新幹線	2020年までの対策完了		延伸区間については、 開業までに対策完了			
	在来線	2022年度までに平均通過人員2万人以上(全輸送量の90%以上)の区間に重点をおいて対策を実施					
	高速道路	100%の整備率を達成・維持					
	直轄国道	95%の整備率を達成・維持					
④ 光ファイバ整備	居住世帯向け 光ファイバ整備	2023年度末までに未整備世帯を約18万世帯に減少 (高度無線環境整備推進事業の活用)					

*9 2018年（平成30年）3月末時点において約1.6万人となっているエリア外人口について、一部の携帯電話事業者において2023年度（令和5年度）末までに全て解消する旨を盛り込んだ「第5世代移動通信システムの導入のための特定基地局の開設計画」が2019年（平成31年）4月に認定された。

*10 2020年度（令和2年度）第2次補正予算として高度無線環境整備推進事業に501.6億円を計上したことから、当初の予定を2年前倒しして、2021年度（令和3年度）末までに未整備世帯を約18万世帯に減少させる計画に変更されている。

5 空間伝送型ワイヤレス電力伝送システムの技術的条件

空間伝送型ワイヤレス電力伝送システムは、電波の送受信により電力を伝送するシステムであり、有線で接続することなく、情報通信機器等への充電や給電が可能であることから、工場内で利用されるセンサー機器等への給電、オフィスにおけるマルチメディア機器等の充電など、幅広い分野での利用が期待されており、現在、それらの実用化に向けて国内外で実験・開発が進められている。

空間伝送型ワイヤレス電力伝送システムは、既に実用化されているコイルを介した磁界結合型ワイヤレス電力伝送システムや電極を介した電界結合型ワイヤレス電力伝送システムと異なり、空中線を用いて空間へ意図的に電波を発射することで電力を伝送するという性格を有している。このため、2018年（平成30年）8月に公表された「電波有効利用成長戦略懇談会」の報告書において、「空間伝送型ワイヤレス電力伝送システム」の実用化に係る制度整備に当たっては、基本的には、無線設備として規律していくことが適当と考えられるとの提言がなされた。

これを受け、「空間伝送型ワイヤレス電力伝送システムの技術的条件」について2018年（平成30年）12月12日に情報通信審議会へ諮問を行い、情報通信審議会情報通信技術分科会陸上無線通信委員会に設置された空間伝送型ワイヤレス電力伝送システム作業班^{*11}において、従来の無線システムと同様に、他の無線システムとの周波数共用や電波の安全性について検討を開始した。検討に当たり、導入を希望する空間伝送型ワイヤレス電力伝送システムの条件（送受信距離、利用周波数、空中線電力等）について2019年（平成31年）1月に一般に広く募集を行った。その結果及び制度化の時期等を踏まえ、工場等の屋内での利用を想定した920MHz帯、2.4GHz帯及び5.7GHz帯を利用したシステムの導入の可能性について、2020年（令和2年）内を目途に共用が可能な技術的条件について一部答申を受けるべく検討を行っている。なお、屋外での利用や大電力化等の可能性の検討については、商用化の時期や実用化の取組状況等を総合的に勘案して判断することとしている。

3 電波利用環境の整備

1 生体電磁環境対策の推進

総務省では、安全かつ安心して電波を利用できる環境を整備するための取組を推進している。電波の人体への影響に関しては、電波防護指針^{*12}をもとに、電波法令により電波の強さ等に関する安全基準を定めており、その内容は国際的なガイドラインとの同等性が担保されるとともに、電波の安全性に関する長年の調査結果^{*13}が反映されている。これまでの調査・研究では、この安全基準を下回るレベルの電波と健康への影響との因果関係は確認されていない。

最近の取組としては、5Gをはじめ、6 GHz を超える周波数帯の電波を利用する無線設備が人体の近くで使用されることを踏まえ、情報通信審議会において「高周波領域における電波防護指針の在り方」及び「携帯電話端末等の電力密度の測定方法等」について審議された。それらの答申（2018年（平成30年）9月及び12月）では、周波数帯が高くなるに従い、電波が人体内部へ浸透されにくくなることを踏まえて、周波数帯が6GHzを超える場合、身体表面の温度上昇に関連する指標（入射電力密度）を用いた基準値及びその測定方法が策定された（図表6-3-3-1）。

それらの答申を受け、2019年（令和元年）5月に無線設備規則（昭和25年電波監理委員会規則第18号）等が改正された。

電波の利用がより身近になる中、今後も電波の安全性に関する科学的な検証を積み重ねるとともに、電波の安全性を分かりやすく情報提供する^{*14}ことが重要である。

総務省では、2018年（平成30年）1月の「生体電磁環境に関する検討会」報告書及び2018年（平成30年）6月の「生体電磁環境に関する研究戦略検討会」第一次報告を踏まえ、2019年度（令和元年度）から、電波ばく露レベルモニタリングデータの取得・蓄積・活用や、新しい無線通信等による小児への影響に関する疫学研究等の新

*11 空間伝送型ワイヤレス電力伝送システム作業班：https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/joho_tsusin/idou/b_wpt_wg.html

*12 電波防護指針：<https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/ele/medical/protect/>

*13 総務省における電波の安全性に関する研究：<https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/ele/seitai/index.htm>

*14 具体的には、説明会の開催やナビダイヤルの設置、パンフレット作成等を実施：<https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/ele/index.htm>

しい研究を実施している。これらの研究を通じて、今後、指針の評価・検証や国際ガイドラインの改定等に反映していく予定である。

また、総務省では、5Gシステム等で使用される電波の安全性について、電話相談、説明会の開催やリーフレットの作成などを通じて国民への周知啓発を行っている。

図表 6-3-3-1 携帯電話端末等の周波数帯による基準値の違い

周波数の範囲	指標	一般環境での基準値（6分間平均）
100 kHz - 6 GHz	局所SAR ^{*1}	任意の組織 10g 当り 2W/kg（四肢では4W/kg）
6 GHz - 30 GHz	入射電力密度 ^{*2}	任意の体表面 ^{*3} 4cm ² 当り 2mW/cm ²
30 GHz超 - 300 GHz		任意の体表面 ^{*3} 1cm ² 当り 2mW/cm ²

※1：「比吸収率（SAR:Specific Absorption Rate）」とは、生体が電磁界にさらされることによって単位質量の組織に単位時間に吸収されるエネルギー量。

※2：「入射電力密度」とは、人のいない状態で人の存在する可能性のある空間で評価する、電磁波伝搬の方向に垂直な単位面積当たりの通過電力。

※3：人体の占める空間に相当する領域中の任意の面積。

医療機器への影響については、総務省は「電波の医療機器等への影響に関する調査^{*15}」を毎年行っており、2018年度（平成30年度）は、携帯電話端末や無線LAN、無線電力伝送装置からの電波の植込み型医療機器及び在宅医療機器等への影響について調査を行った。今後、当該調査内容を精査し、必要に応じ「各種電波利用機器の電波が植込み型医療機器等へ及ぼす影響を防止するための指針」に反映させる予定である。

さらに、医療機関における適正な電波環境の確保について、医療機関における電波利用の拡大に伴い無線利用に関するトラブルが増加していることを受け、2017年（平成29年）から各地域の医療機関における電波利用推進地域協議会（事務局：各総合通信局等）を設置し、医療機関における安全な電波利用推進のための周知・啓発活動を行っている。また、「電波環境協議会」と連携し、医療機関において電波管理を担う人材の育成支援（eラーニング教材等の作成）や電波管理の観点からの病院建築のガイドラインの作成支援等の活動を行っている。

さらに、関連した取組として、2017年度（平成29年度）から「無線システム普及支援事業費等補助金」による電波遮へい対策の対象として医療施設を加え、医療機関において携帯電話が安心安全に利用できる環境の整備を実施している（図表6-3-3-2）。

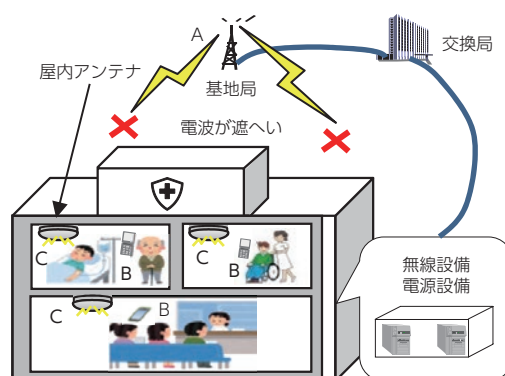
図表 6-3-3-2 医療機関における電波遮へい事業のスキーム図

【医療施設※】

国 1/3	医療機関 1/6	一般社団法人等 1/2
----------	-------------	----------------

※医療機関の経営状況や設置主体によっては国以外の負担割合はこの限りではない。

イメージ図（医療施設の場合）



2 電磁障害対策の推進

各種電気・電子機器等の普及に伴い、これらの各種機器・設備から発せられる不要電波から無線利用を守る対策が重要となっている。情報通信審議会情報通信技術分科会に設置された「電波利用環境委員会^{*16}」において電磁障害対策に関する調査・検討を行い、国際無線障害特別委員会（CISPR：Comité International Spécial des Perturbations Radioélectriques）における国際規格の審議に寄与している。総務省は情報通信審議会の答申を受けて、国内における規格化の推進等を通じて、不要電波による無線設備への妨害の排除や電気・電子機器への障害の防止等を図っている。

CISPRに関する国際的な活動として、電気自動車（EV）、マルチメディア機器及び家電等で使用するワイヤレス電力伝送システムに関する国際規格の検討が本格化している中で、電気自動車用ワイヤレス電力伝送システムか

*15 電波の植込み型医療機器等への影響の調査研究：<https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/ele/seitai/chis/index.htm>

*16 電波利用環境委員会：https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/joho_tsusin/denpa_kankyou/index.html

ら発せられる漏えい電波が、既存の無線局等に混信を与えないようにするための技術の検討を我が国が主体となって精力的に行っているところである。

CISPRに関する国内の活動として、測定装置を用いて様々な電子機器から発生する漏えい電波を測定した際に、生じる測定結果のばらつきを合理的な根拠をもって保証するために、測定のばらつきの評価のための国際規格であるCISPR16-4-2の国内規格化について検討を進め、情報通信審議会から「国際無線障害特別委員会（CISPR）の諸規格について」のうち「無線周波妨害波及びイミュニティ測定装置の技術的条件（測定装置の不確かさ）」について2019年（令和元年）10月に一部答申を受けた。

また、近年、広帯域の電力線搬送通信設備（PLC：Power Line Communication）^{*17}を、ワイヤレス通信が困難な工場内でのセンサー情報収集等へ利用するための技術開発や実験が進み、導入要望がでてきたことから、2017年（平成29年）10月より電波利用環境委員会に設置された高速電力線搬送通信設備作業班において、広帯域PLCの工場内の三相三線での利用、船舶での利用、水中での利用等について、無線システムとの共存を図るための技術的条件について検討を進め、情報通信審議会から「国際無線障害特別委員会（CISPR）の諸規格について」のうち「広帯域電力線搬送通信設備の利用高度化に係る技術的条件」について2019年（令和元年）7月に一部答申を受けた。

3 電波の混信・妨害の予防

電波利用が拡大する中で、混信・妨害を排除し良好な電波利用環境を維持していくことはますます重要な課題となってきた。このため、総務省では電波の監視、混信・妨害の排除に加え、それらの原因となり得る機器への対応も強化している^{*18}。

近年、携帯電話の急速な普及や電波監視の強化などにより、過去に社会問題となった不法三悪と呼ばれる無線局（不法市民ラジオ、不法パーソナル無線及び不法アマチュア無線）による重要無線通信等への混信・妨害が減少する一方で、インターネットの通信販売等で容易に手に入る電波法の技術基準に適合していない無線機器等による無線通信への混信・妨害が大きな課題となっている。

このような課題への対策として、総務省では、周知啓発活動等による未然防止を図るほか、2013年度（平成25年度）からは「無線設備試買テスト」の取組として、販売されている無線設備を市場から購入して、電波の強さが電波法に定める基準に適合しているかどうかの測定を行い、その結果を一般消費者の保護のための情報提供として毎年公表^{*19}している。この取組は、一般消費者が基準に適合していない無線設備を購入・使用して電波法違反（無線局の不法開設）となることや他の無線局に混信・妨害を与えることを未然に防止することを目的としている。また、当該設備の製造業者、販売業者又は輸入業者に対しては、電波法で定める技術基準の適合への改善等を要請している。

なお、無線局が他の無線局の運用を著しく阻害するような混信・妨害を与えた場合には、製造業者、販売業者又は輸出業者に対して報告を徴収し、その事態を除去するために必要な措置をとることについて勧告・公表を行うことが制度上できるが、近年の無線設備の製造・流通実態の変化に対応して、この制度の実効性を高めるため、2015年度（平成27年度）に電波法が改正された。これにより、2016年度（平成28年度）から、電波法で定める技術基準に適合しない無線設備を製造、輸入又は販売することがないよう努力義務が規定されたほか、勧告に従わない者に対する措置に関する命令制度が導入されている。

*17 広帯域電力線搬送通信設備：電力線を用いて通信するシステムで、家庭内LAN等で利用されている。また、屋内外における実証を含む実験は平成16年に制度化され、現在までに多くの実験が実施されている。

*18 総務省電波利用ホームページ 電波監視の概要：<https://www.tele.soumu.go.jp/j/adm/monitoring/index.htm>

*19 無線設備試買テストの結果：<https://www.tele.soumu.go.jp/j/adm/monitoring/illegal/result/>

政策
フォーカス

移動通信システムの更なる発展に向けて


1 ローカル5G

(1) ローカル5Gの概要

第5世代移動通信システム（以下「5G」という。）は、「大容量」、「超高速」、「多数同時接続」、「低遅延・高信頼」といった特長を有しており、我が国の経済を活性化することに加え、地域が抱える様々な社会課題を解決する切り札として大いに期待されている。

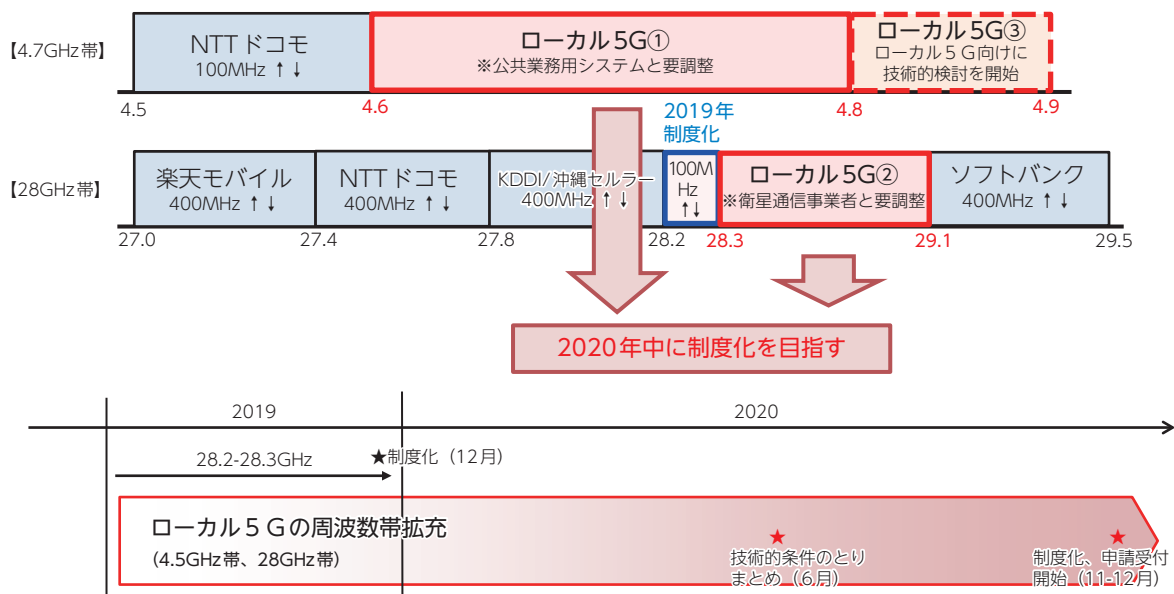
総務省では、携帯電話事業者による5Gの全国サービスの提供に加え、地域や産業の個別ニーズに応じて、地域の企業や自治体等の様々な主体が、自らの建物内や敷地内でスポット的に柔軟に構築できる5Gシステムであるローカル5Gについて、2019年（令和元年）12月24日に28.2～28.3GHzを制度化及び申請受付を開始した。制度化後、令和2年3月末時点で、13者から申請があり、2020年（令和2年）3月27日には全国初の実用局免許が交付された。

(令和2年3月31日時点)

	主な用途	主な事業者
ベンダー	スマートファクトリ等 IoT向け ※自社工場に先行導入	・富士通 ※3月27日日本免許交付 ・NEC 
CATV	ケーブルテレビ ※有線ラスト1マイル の代替	・秋田ケーブルテレビ ・JCOM ・ケーブルテレビ（栃木） ・ZTV（三重） ・となみ衛星通信テレビ（富山） ・愛媛CATV 
通信事業者	スマート農業や eスポーツ活用を見据えた 実証環境の構築	・NTT東日本
	九州工業大学と連携した 実証実験を予定	・QT ネット（福岡） ※3月30日日本免許交付
大学	実証環境の構築	・東京大学
自治体	中小企業等向けの 実証環境の構築	・東京都 ・福島県

(2) ローカル5Gの周波数拡充について

ローカル5Gは、令和元年12月に一部制度化がなされたところであるが、地域の企業等の様々な主体によるローカル5G等を活用した地域課題解決を実現するため、周波数のさらなる拡充を推進する必要がある。そのため令和元年10月より、情報通信審議会において4.6-4.8GHz及び28.3-29.1GHzをローカル5G割当て候補帯域として検討を行っている。なお、情報通信審議会における検討において、4.6-4.8GHzのローカル5Gは屋内での利用に限定されることとなる一方、4.7GHz帯におけるローカル5Gの屋外利用に対するニーズが多くあったことから、4.8-4.9GHzの周波数について、ローカル5G向けに技術的検討を行うこととなった。



4.7GHz帯については公共業務用システム及び5GHz帯無線アクセスシステムとの共用検討が、28GHz帯については衛星通信システムとの共用検討が行われている。拡充周波数の同一周波数帯及び隣接周波数帯における既存の他システム等との共用検討結果から、4.6-4.8GHzについては一部地域限定かつ屋内での運用に限定、28.45—29.1GHzについては屋内での運用に限定、4.8-4.9GHz及び28.3-28.45GHzについては屋内外共に利用可能という方向性が示されている。加えて、他システムへの干渉量の総和（アグリゲート干渉）を考慮する必要があることから、最大空中線や置局可能局数に制限が設けられる方向性が示されている。

(3) ローカル5Gの柔軟な運用方法の実現

5G及びローカル5Gは、通信方式として時分割復信方式（以下「TDD方式」という。）という、基地局と陸上移動局の上りと下りの通信を時間で区切り、異なるタイミングで上りと下りの通信を行うことで、同じ周波数での上下の通信を可能とする無線通信方式が使われている。

令和元年12月24日に制度化された28.2-28.3GHzでは、隣接周波数帯を使用する携帯電話事業者向けの5Gシステムとの干渉回避の観点から、TDD方式について、上下の通信を行うタイミングや上下の通信パターンを合わせる設定（以下、「TDD同期」という。）での運用を基本としている。

しかし、ローカル5Gの様々な主体の多種多様なニーズに応えるためには、TDD方式の上下の通信パターン等を柔軟に選択できるようなネットワークの実現が求められる。上下の通信パターン等を柔軟に設定することができると、例えばカメラで撮影した容量の大きい4K/8Kの映像データを上り回線に流して、そうした映像をもとに下り回線で機械等の制御を行うことが可能となる。

様々な分野・主体の多種多様なニーズに応えるため、ローカル5Gの周波数拡充の検討と併せて、TDD非同期に関する検討を行った。非同期の実現に向けては、携帯電話事業者向け5Gとローカル5Gの共用検討及びローカル5G同士の共用検討が必要となる。共用検討の結果及び無線装置の実装の観点での検討の結果、TDD同期を行うものと、TDD同期するときよりも上りの比率を多くした通信パターンを導入することで、共用可能との結論を得られた。

5Gの活用が期待されるIoT時代において、ローカル5Gは様々な分野での活用が検討されていることから、無線局の柔軟な運用が可能となるよう、令和2年12月頃に拡充周波数帯における必要な制度整備を行う予定である。

2 Beyond 5G

5Gの次の世代である「Beyond 5G」については、2030年（令和12年）頃の導入が見込まれている。

Beyond 5Gの早期かつ円滑な導入はSociety 5.0の更なる進展や国際競争力の強化に不可欠であり、Beyond 5Gについての議論が諸外国でも開始されつつある中、その国際標準策定プロセスに我が国が深く関与するためにも、その導入時に見込まれるニーズや技術進歩等を踏まえたBeyond 5Gに関する総合戦略（ロードマップ）の策定に向けた取組を早期に開始することが必要である。

このため、総務省では、2020年（令和2年）1月から「Beyond 5G推進戦略懇談会」を開催し、Beyond 5G

に関する総合戦略の策定に向け、主に以下の事項について検討を行った。

- (1) 2030年代に想定される社会を踏まえ、通信インフラに期待される事項
- (2) Beyond 5Gによりこれを実現するために必要な技術
- (3) 我が国におけるBeyond 5Gの円滑な導入及び国際競争力の向上に向け望まれる環境
- (4) これらを実現するための政策の方向性

Beyond 5G推進戦略懇談会は、2020年（令和2年）1月27日に第1回を開催した後、懇談会の下で開催した検討ワーキンググループでの議論（計4回）を踏まえ、同年4月8日に第2回を開催し、「Beyond 5G推進戦略骨子（案）」に関する議論を行った。Beyond 5G推進戦略骨子については、同年（令和2年）4月15日から5月14日までの間、パブリックコメントを実施した。同年6月25日に開催した第3回において、取りまとめの議論を行い、6月30日、Beyond 5G推進戦略を公表した（【第4章】「5Gのその先へ」参照）。

同懇談会では、同戦略を、Society 5.0という新たな社会システム構築に向けた取組であると同時に、Society 5.0からバックキャストして行うCOVID-19の感染拡大という現下の世界的な課題への緊急対応策、かつ感染拡大終息後（ウィズコロナ・ポストコロナ）の日本の成長戦略を見据えた対応策と位置付けている。

また同懇談会では、Beyond 5G推進戦略に基づき実施する施策についてロードマップも取りまとめた。具体的には、2030年頃に見込まれるBeyond 5G導入までの取組を「先行的取組フェーズ」と「取組の加速化フェーズ」に分け、特に「先行的取組フェーズ」においては期間を区切った集中的な取組を推進し、遅くとも5年以内にBeyond 5G readyな環境づくりに向けた成功のモデルケースを多数創出することとしている。

また、こうした先行的取組の成果について、2025年に開催される大阪・関西万博の機会を活用して、「Beyond 5G ready ショーケース」として世界に示し、その後の「取組の加速化フェーズ」におけるグローバル展開の加速化に資するようにすることとしている。

第4節 放送政策の展開

1 放送政策に関する諸課題

総務省は、近年の技術発展やブロードバンドの普及等、視聴者を取り巻く環境変化等を踏まえ、放送に関する諸課題について検討することを目的に、2015年（平成27年）11月から総務大臣の懇談会である「放送を巡る諸課題に関する検討会」（座長：多賀谷一照 千葉大学名誉教授、以下「検討会」という。）を開催している。

検討会では、2016年（平成28年）9月に「第一次取りまとめ」を公表し、NHKによる放送番組のインターネット常時同時配信をはじめとする新たな時代の公共放送の在り方などについての対応の方向性を取りまとめた。そして、第一次取りまとめを踏まえて更なる検討を行い、新たな時代の公共放送、放送サービスの未来像を見据えた周波数の有効活用及び衛星放送の未来像の各課題について、同年9月に「第二次取りまとめ」を公表した。

「第二次取りまとめ」では、NHKが放送の補完として常時同時配信を実施することは、NHKに対する国民・視聴者からの信頼が今後も確保されることを前提に、一定の合理性、妥当性があるとされた。具体的には、総務省に対して、NHKのインターネット活用業務のあり方の見直し及びNHKのガバナンス改革に係る制度整備等の対応を求めるとともに、NHKにおいては、インターネット活用業務のあり方及びガバナンス改革に関し、具体的な内容・方策等を検討するとともに、関連団体への業務委託の透明性・適正性の向上、子会社のあり方等を見直す抜本的な改革を引き続き着実かつ徹底的に進め、既存業務を含む業務全体の見直し、受信料の体系・水準等の受信料のあり方の見直しを進めることが、常時同時配信の実施に当たって求められるとされた。また、衛星放送における周波数の有効活用については、新規参入に関する認定及び認定更新の際に帯域の有効活用を検証し、有効活用が見込まれない場合については、総務大臣が指定する帯域を有効活用が担保できる水準とする仕組みを法制度上明確に位置づけることが望ましいとされた。

この「第二次取りまとめ」を踏まえ、2019年（平成31年）3月、総務省は放送法の一部を改正する法律案を国会に提出し、同年（令和元年）5月、同法案は成立し、NHK関連の規定は2020年（令和2年）1月、衛星基幹放送関連の規定は同年3月に施行された（図表6-4-1-1）。

放送法の一部を改正する法律（令和元年法律第23号）の施行を受け、NHKはインターネット同時配信等のサービスである「NHKプラス」を2020年（令和2年）3月に試行的に開始し、同年4月より本サービスを開始した。

図表6-4-1-1 放送法の一部を改正する法律（令和元年法律第23号）の概要

趣旨

近年における放送をめぐる視聴環境の変化及びNHKに対する信頼確保の必要性に鑑み、NHKについてインターネット活用業務の対象を拡大するとともに、NHKグループの適正な経営を確保するための制度を充実するほか、衛星基幹放送の業務の認定要件の追加を行う。

背景

「放送を巡る諸課題に関する検討会」第二次取りまとめ（平成30年9月28日公表）等を踏まえ、NHKのインターネット活用業務の対象を拡大するほか、NHKに対する国民・視聴者の信頼確保を図るとともに、衛星基幹放送について市場の活性化や競争力を強化するため、所要の制度整備を行うもの

改正の概要（成立：令和元年5月29日、公布：同年6月5日）

1. NHK関係（令和2年1月1日施行）
 - (1) インターネット活用業務の対象の拡大
NHKが国内テレビ基幹放送の全ての番組の常時同時配信を実施することを可能とし、併せてNHKの目的や受信料制度の趣旨に沿って適切に同業務が実施されることを確保するため必要な措置を講ずる。
 - (2) NHKグループの適正な経営を確保するための制度の充実
NHKグループの内部統制等コンプライアンスの確保に係る制度の充実、透明性の確保のためのNHKグループに関する情報提供に係る制度の整備、及び中期経営計画の策定・公表、パブコメ手続等に関する制度の整備を行う。
2. 衛星基幹放送関係（令和2年3月31日施行）
衛星基幹放送に係る周波数の有効利用を図るため、衛星基幹放送の業務の認定（認定の更新を含む）要件に、総務省令で定める周波数の使用に関する基準に適合することを追加する。

また、規制改革実施計画（2018年（平成30年）6月閣議決定）や「第二次取りまとめ」の指摘を受け、放送コンテンツのインターネット配信の一層の進展により、ネットワーク運用に係る課題をはじめ、放送と通信にまたがる技術的課題等への対処が必要となることを踏まえ、2018年（平成30年）10月、放送事業者、通信事業者、関連団体等より構成される「放送コンテンツ配信連絡協議会」（会長：村井純 慶応義塾大学環境情報学部教授）が設立され、関係者間の定常的な情報共有及び課題検討が行われている。

加えて、同計画を踏まえ、「検討会」の下に「放送用周波数の活用方策に関する検討分科会」、「放送事業の基盤強化に関する検討分科会」及び「新たなCAS機能に関する検討分科会」を新たに開催している。

「放送用周波数の活用方策に関する検討分科会」では、放送用に割り当てられている周波数の有効活用等の観点から、放送大学の地上放送跡地及びV-High帯域の活用方策等について検討を行い、これまで、V-High帯域の利用に関する提案募集を2度行い、その結果を踏まえ、2019年（平成31年）4月に「V-High帯域の活用方策に関する取りまとめ」を公表した。これを受け、総務省では、当該帯域の有効活用の観点から、実証実験を通じてユースケースの早期具体化を図っていくため、同帯域を特定実験試験局用周波数として位置付けるなど、柔軟かつ容易に実証及び検証を行うことが可能な環境の整備を進めた。また、放送大学の地上放送跡地を当面の間技術的な実験・実証フィールドとして活用することや、V-High帯域について、全国での使用が可能な有限希少な帯域であることを踏まえ、高度情報通信ネットワークの全国的な整備など、広範囲に電波を使用するシステムの構築を促進すること等の方向性を示した「放送用周波数の活用方策等に関する基本方針」を2020年（令和2年）1月に取りまとめた。

この「基本方針」を踏まえ、総務省は同年2月、周波数の経済的価値を踏まえた割当手続（特定基地局開設料に関する制度）の対象に「移動受信用地上基幹放送」（V-High帯域を活用した携帯端末向け放送）を追加することを内容とする「電波法の一部を改正する法律案」を国会に提出し、同年4月に成立した。

「放送事業の基盤強化に関する検討分科会」では、ローカル局の経営基盤強化のあり方及び放送事業者の経営ガバナンスの確保の観点から、放送事業者の経営の現状分析・今後の見通し、放送事業者の経営基盤強化のあり方、AMラジオのあり方、放送事業者の経営ガバナンスの確保等について検討を行っている。経営ガバナンスについては、同分科会における検討を踏まえ、2019年（平成31年）3月に、放送事業者に対しベストプラクティス等の共有が行われた。これまで同分科会において、同年7月に中間取りまとめ、同年8月にはAMラジオ放送のあり方に関する取りまとめを策定したところ、これらを踏まえ、2020年（令和2年）7月には「放送事業の基盤強化に関する取りまとめ」を公表した。

「新たなCAS機能に関する検討分科会」では、消費者を含む幅広い関係者から意見を聴取し、検討を行った結果、新たなCAS機能の在り方については具体的な要望等が顕在化していないことから、将来新たに顕在化した場合に改めて検討するとの報告書（2019年（令和元年）9月）をとりまとめた。

検討会における検討状況を確認し、放送政策の在り方に関して総合的に点検を行った結果を踏まえ、①通信・放送融合時代における放送政策、②これからの公共放送の在り方、③災害時における放送の確保の在り方、④衛星放送の未来像について、検討を進めている。

「災害時の放送の確保に関する検討分科会」では、近年、台風・集中豪雨等の大規模な災害により人命・財産が失われる被害が発生しており、災害時においても放送により必要な情報を取得できることが重要であるという観点から、放送インフラの耐災害性強化、地域における関係者間の連携強化、情報難民の解消に向けた取組について検討を行っている。同分科会は、2020年（令和2年）3月より議論を始め、同年5月に報告書（案）の取りまとめをし、同年6月に報告書（案）についての意見募集を開始した。

2 放送サービスの高度化

1 4K・8Kの推進について

ア 4K・8Kとは

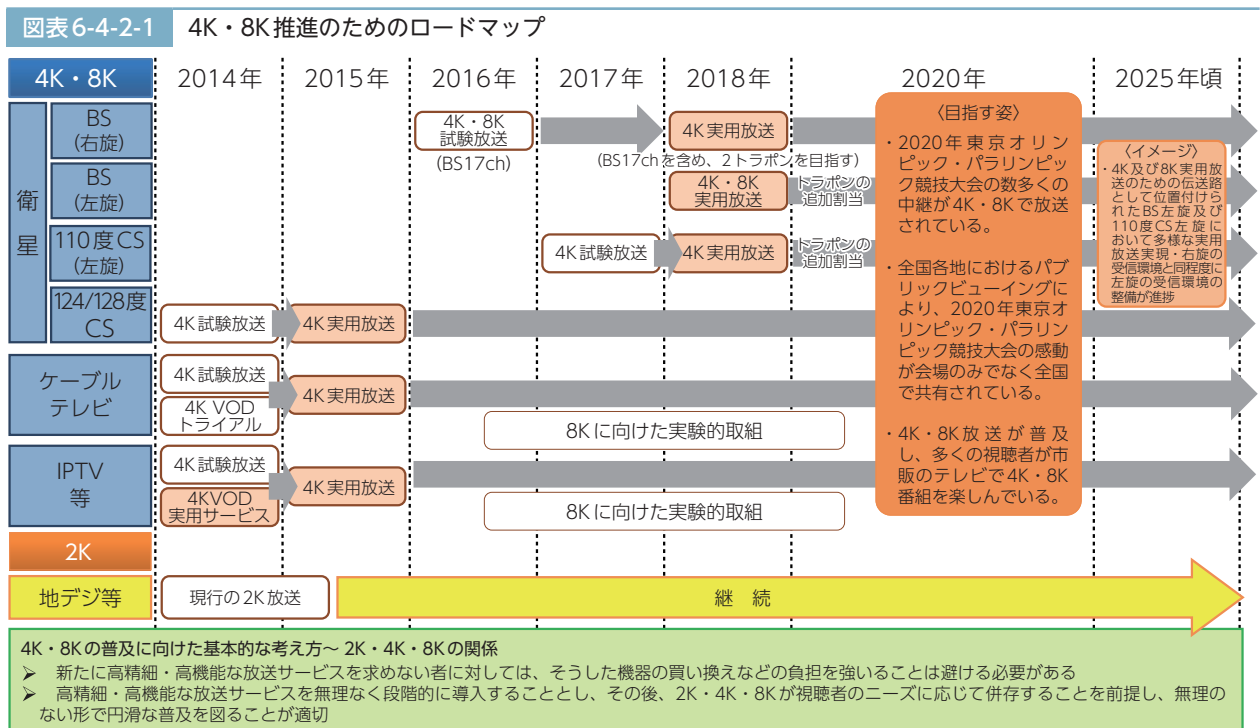
現在、放送サービスの高度化の一環として、4K・8K放送を推進している。4Kは現行のハイビジョンに比べて4倍の画素数、8Kは16倍の画素数を有しており、4K・8K放送により、超高精細で立体感と臨場感ある映像を楽しむことが可能となる。さらに、輝度の表現を拡大するHDR（High Dynamic Range imaging）という技術を

取り入れることにより、いわゆる白飛びや黒つぶれしていた輝度差の激しいシーンでも大幅に自然な表現が可能となる。日本においては、2018年（平成30年）12月からBS・東経110度CSにおける4K・8K実用放送である「新4K8K衛星放送」が開始された。欧米、アジア等の諸外国においてもDIRECTV（米）やSky UK（英）といった衛星放送事業者やNetflix（米）などネット配信サービス事業者が4Kサービスへの取組を進めており、コンテンツの高精細化が世界の潮流となっている。こうした状況を踏まえ、政府のみならず、放送事業者、受信機メーカー、販売店及びその他関係組織・団体がそれぞれの強みを活かして連携しながら4K・8Kの推進に取り組んでいる。

イ 4K・8K放送に関する取組

(ア) 総務省による取組

総務省においては、2014年（平成26年）2月から「4K・8Kロードマップに関するフォローアップ会合」を開催し、同年9月には中間報告を公表した。その後、4Kについては、実用放送等の開始やコンテンツ制作の進展など同報告に沿った取組を着実に推進してきた。さらに、2015年（平成27年）7月に取りまとめられた第二次中間報告において、「4K・8K推進のためのロードマップ」の改定を行った（図表6-4-2-1）。



(注1) ケーブルテレビ事業者がIP方式で行う放送は「ケーブルテレビ」に分類することとする。

(注2) 「ケーブルテレビ」以外の有線一般放送は「IPTV等」に分類することとする。

(注3) BS右旋での4K実用放送については、4K及び8K試験放送に使用する1トラポンダ（BS17ch）を含め2018年時点に割当て可能なトラポンダにより実施する。この際、周波数使用状況、技術進展、参入希望等を踏まえ、使用可能なトラポンダ数を超えるトラポンダ数が必要となる場合には、BS17chを含め2トラポンダを目指して拡張し、BS右旋の帯域再編により4K実用放送の割当てに必要なトラポンダを確保する。

(注4) BS左旋及び110度CS左旋については、そのIFによる既存無線局との干渉についての検証状況、技術進展、参入希望等を踏まえ、2018年又は2020年のそれぞれの時点において割当て可能なトラポンダにより、4K及び8K実用放送を実施する。

(注5) 2020年頃のBS左旋における4K及び8K実用放送拡充のうち8K実用放送拡充については、受信機の普及、技術進展、参入希望等を踏まえ、検討する。

総務省では、ロードマップに沿って、新4K8K衛星放送の開始に向け、2016年度（平成28年度）に放送事業者認定等のための制度整備を実施し、2017年（平成29年）1月、BS・東経110度CSにおいて、NHK、民放キー局系5社を含む11社19番組の認定を行った（図表6-4-2-2）。また、衛星放送用受信設備や4K・8K放送の番組中継装置にかかる技術的条件の検討や伝送路の光化の支援のための補助制度を創設した。

図表 6-4-2-2 新4K8K衛星放送を行う事業者

BS右旋

No	社名	チャンネル名	周波数	放送開始日	番組の種類
1	(株) ビーエス朝日	BS朝日4K	7ch	平成30年12月1日	総合編成
2	(株) BSテレ東東京	BSテレ東4K	7ch	平成30年12月1日	総合編成
3	(株) BS日本	BS日テレ 4K	7ch	令和元年9月1日	総合編成
4	日本放送協会 ※4K	NHK BS4K	17ch	平成30年12月1日	総合編成
5	(株) BS-TBS	BS-TBS 4K	17ch	平成30年12月1日	総合編成
6	(株) ビーエスフジ	BSフジ4K	17ch	平成30年12月1日	総合編成

BS左旋 ※新4K8K衛星放送の開始に向けて、新たに開放した電波

No	社名	チャンネル名	周波数	放送開始(予定)日	番組の種類
1	SCサテライト放送(株)	ショッピングチャンネル4K	8ch	平成30年12月1日	ショッピング番組
2	(株) QVCサテライト	4K QVC	8ch	平成30年12月1日	ショッピング番組
3	(株) 東北新社メディアサービス	ザ・シネマ4K	8ch	平成30年12月1日	映画
4	(株) WOWOW	WOWOW	12ch	令和2年12月1日	総合娯楽
5	日本放送協会 ※8K	NHK BS8K	14ch	平成30年12月1日	総合編成

110度CS(実用放送) ※新4K8K衛星放送の開始に向けて、新たに開放した電波

No	社名	チャンネル名	周波数	放送開始日	番組の種類
1	(株) スカパー・エンターテイメント	J SPORTS 1 (4K)	9ch	平成30年12月1日	スポーツ
2		J SPORTS 2 (4K)	9ch	平成30年12月1日	スポーツ
3		J SPORTS 3 (4K)	11ch	平成30年12月1日	スポーツ
4		J SPORTS 4 (4K)	11ch	平成30年12月1日	スポーツ
5		スターチャンネル 4K	19ch	平成30年12月1日	映画
6		スカチャン1 4K	19ch	平成30年12月1日	総合娯楽
7		スカチャン2 4K	21ch	平成30年12月1日	総合娯楽
8		日本映画+時代劇 4K	23ch	平成30年12月1日	総合娯楽

(令和2年3月31日現在)

(イ) 事業者による取組

これまでに、ロードマップに沿って、2015年(平成27年)からCS(通信衛星を利用した一部のCS放送)やケーブルテレビ等において4K実用放送が開始された。特に、ケーブルテレビにおいては、同年5月に、4K-VOD(Video On Demand)の実用サービスが、同年12月に4K実用放送である「ケーブル4K」が開始されている。この「ケーブル4K」は、ケーブルテレビ業界初の「全国統一編成による4K放送」のコミュニティチャンネルであり、当初39社のサービス提供から始まり、2020年(令和2年)3月1日時点では72社が提供中である。

また、BSにおいては、2016年(平成28年)から4K・8K試験放送が開始され、特に8K試験放送は世界初の試みとして実施された(2018年(平成30年)7月放送終了)。2017年(平成29年)4月には、我が国初の東経110度CS左旋波^{*1}による4K試験放送が開始された(2018年(平成30年)10月放送終了)。

そして、4K・8K実用放送の円滑な開始に向け、2017年(平成29年)4月には、総務省と放送業界、機器製造業界及び家電販売業界等の関係団体・事業者が連携し周知・広報等を推進する「4K・8K放送推進連絡協議会」を立ち上げ、「4K・8K放送に関する周知・広報計画(アクションプラン)」を取りまとめ公表した。その具体的な取組の一環として、同年12月1日には、「新4K8K衛星放送開始1年前セレモニー」が開催され、サービス名称やロゴの発表を行うなど、メディアを通じた周知・広報活動を行った。そして、2018年(平成30年)12月には、「新4K8K衛星放送開始セレモニー」が開催され、新4K8K衛星放送が9者17チャンネルで開始された。2019年(令和元年)9月には、新たに1チャンネルが放送開始となったほか、同年11月には「新4K8K衛星放送1周年セレモニー」が開催された。

なお、4K(対応)テレビについては、2020年(令和2年)3月期の出荷台数は約889万台、3月期のテレビ出荷台数に占める割合は51.9%となっている。

また、新4K8K衛星放送では、現行の方式とは異なる新しい伝送方式が採用されており、視聴するためには当該方式の受信が可能な対応受信機(チューナー)等が必要である。さらに、従来の右旋円偏波^{*2}の電波に加え、左旋

*1 東経110度CS左旋波：東経110度CSの左旋円偏波のトランスポンダ(中継器)より発射される電波(周波数)

*2 右旋円偏波・左旋円偏波：電波の進行方向に対して偏波面が右回りに回転している電波を右旋円偏波、左回りに回転している電波を左旋円偏波という。

円偏波の電波が用いられることから、受信アンテナの交換が必要になる場合もあり、新4K8K衛星放送を視聴するために必要な対応等について消費者をはじめ多くの方々にわかりやすく丁寧に伝えることが引き続き重要である。

東京2020大会が開催される2021年（令和3年）には、全国の多くの方々に4K・8Kの躍動感と迫力のある映像を楽しんでいただけるよう、今後も、総務省や関係団体・事業者が連携し、その魅力や視聴方法等に関する周知・広報等に取り組んでいく。

（ウ）地上放送の高度化に向けた取組

総務省では、4Kや8Kといった超高精細度放送など、地上テレビジョン放送の高度化を実現する上で必要になる要素技術の確立に向けて様々な研究開発に取り組んでいる。

2019年度（令和元年度）からは、これまでの地上テレビジョン放送の高度化に関する研究開発成果を踏まえ、技術基準策定に向けた取組（放送用周波数を有効活用する技術方策に関する調査検討）に着手した。これを受け、地上デジタル放送方式の高度化等に関する技術的条件について、令和元年6月に情報通信審議会に対して新たに諮問を行っており、今般、「次世代地上デジタルテレビジョン方式」について技術的な検討を進めているところである。

令和2年2月には、「地上デジタルテレビジョン方式の高度化の要求条件」を取りまとめており、次世代地上デジタルテレビジョン方式に関する技術の提案募集の結果を踏まえ、今後望ましい高度化方式の検討を行っていく。

2 ケーブルテレビ

地上テレビ放送の難視聴区域の解消を当初の目的として誕生したケーブルテレビは、自主放送（コミュニティチャンネル等）や多チャンネル放送など、放送サービスの高度化と合わせてサービスの充実を図ってきた。さらには、各家庭まで敷設したケーブルを活かして電気通信サービスであるインターネット接続サービスや固定電話サービスを展開し、放送サービスと合わせ、いわゆる「トリプルプレイ」サービスを提供している。さらに、近年はMVNOサービスや地域BWAサービスといった無線による移动通信サービスを展開するなど、ケーブルテレビは、時代の変化に対応しながら地域の総合的な情報通信メディアとして成長を遂げている。

総務省では、4K・8Kや動画配信サービスの普及などケーブルテレビを取り巻く環境が近年大きく変化している中、地域に寄り添うメディアであるケーブルテレビが、今後もその公共的役割を果たすことが出来るよう、ケーブルテレビの将来像を検討することを目的として、2016年（平成28年）11月より「放送を巡る諸課題に関する検討会 地域における情報流通の確保等に関する分科会」の下に「ケーブルテレビワーキンググループ」を開催し、2017年（平成29年）5月にワーキンググループでの検討結果を報告書（「ケーブルビジョン2020⁺」）として取りまとめた。

報告書では、公共的なメディアであるケーブルテレビが災害時の情報伝達手段としての役割や2018年（平成30年）12月開始の「新4K8K衛星放送」を普及させる役割を果たすためにも、ケーブルテレビネットワークの光化（FTTH化）を進め、その強靱化・高度化を図る必要があるとまとめている。総務省では、ケーブルテレビネットワークの耐災害性を高めるとともに、4K・8Kの送受信環境を確保することを目的として、ケーブルテレビネットワークの光化に対する補助（ケーブルテレビ事業者の光ケーブル化に関する緊急対策事業）を実施している（[図表6-4-2-3](#)）。また、引き続き有線・無線、放送・通信にまたがるサービスを提供していくため、ケーブルテレビ事業者が相互の連携を深めるとともに、IoTサービスやスマートシティ等の新たなサービスにも取り組んでいくべきであるとしており、今後の更なる取組の深化が期待される。

また、大容量の4K・8Kコンテンツをケーブルテレビにおいて伝送するための制度的検討も行っている。総務省は、ケーブルテレビ事業者がインターネットプロトコル（IP）を活用して、多様な放送サービスを円滑に提供できるように、IPマルチキャスト方式を用いた放送のあり方等について検討することを目的に、2017年（平成29年）11月から「4K・8K時代に向けたケーブルテレビの映像配信の在り方に関する研究会^{*3}」を開催し、2018年（平成30年）6月に最終報告書^{*4}が取りまとめられ、情報通信審議会情報通信技術分科会放送システム委員会におい

*3 4K・8K時代に向けたケーブルテレビの映像配信の在り方に関する研究会：https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/4k8k_cable_ip/index.html

*4 4K・8K時代に向けたケーブルテレビの映像配信の在り方に関する研究会 報告書及び意見募集結果の公表：https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/4k8k_cable_ip/02ryutsu12_04000135.html

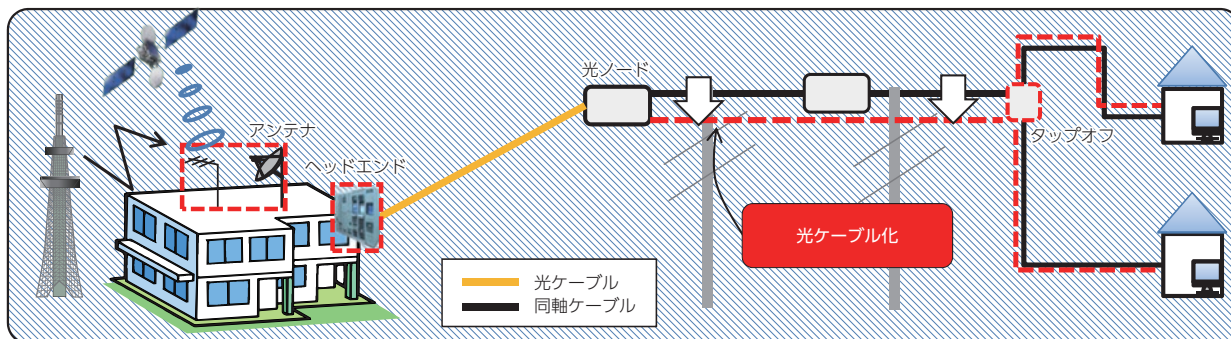
て一部答申が示され、有線一般放送の品質に関する技術基準を定める省令（平成23年総務省令第95号）を2019年（平成31年）1月に改正した。

図表6-4-2-3 ケーブルテレビ事業者の光ケーブル化に関する緊急対策事業

○ 平成30年7月豪雨等を踏まえ、ケーブルテレビ事業者を対象に、局舎所在地の災害発生危険度、伝送路の方式及び局舎の停電対策の確認の緊急点検を行い、停電及び局所的豪雨災害等に弱いなど課題が判明したため、ケーブルテレビネットワークの耐災害性強化（ケーブルテレビネットワーク光化）のための緊急対策を実施する。

事業イメージ

- 事業主体
市町村、市町村の連携主体又は第三セクター
- 補助率
(1)市町村及び市町村の連携主体：1/2
(2)第三セクター：1/3
- 補助対象地域
以下の①～③のいずれも満たす地域
①ケーブルテレビが地域防災計画に位置付けられている市町村
②条件不利地域
③財政力指数が0.5以下の市町村その他特に必要と認める地域
- 補助対象経費
光ファイバケーブル、送受信設備、アンテナ 等



3 放送ネットワークの強靱化

放送ネットワークの強靱化に向けた放送事業者や地方公共団体等の取組を支援するため、総務省は、2020年度（令和2年度）予算において、一般財源による「放送ネットワーク整備支援事業（地上基幹放送ネットワーク整備事業、地域ケーブルテレビネットワーク整備事業及び災害情報等放送・伝送システム整備事業）」（図表6-4-3-1）や、電波利用料財源による「民放ラジオ難聴解消支援事業」（図表6-4-3-2）及び「地上基幹放送等に関する耐災害性強化支援事業」（図表6-4-3-3）を実施している。

図表 6-4-3-1 放送ネットワーク整備支援事業（一般財源）

被災情報や避難情報など、国民の生命・財産の確保に不可欠な情報を確実に提供するため、以下の費用の一部を補助することにより、災害発生時に地域において重要な情報伝達手段となる放送ネットワークの強靱化を実現する。

- ① ラジオ等の新規整備に係る予備送信所設備等、災害対策補完送信所等、緊急地震速報設備等の整備
- ② ケーブルテレビ幹線の2ルート化等の整備
- ③ 災害情報等放送・伝送システム（自動起動ラジオの普及に資する放送設備、地域BWA基地局等）の整備

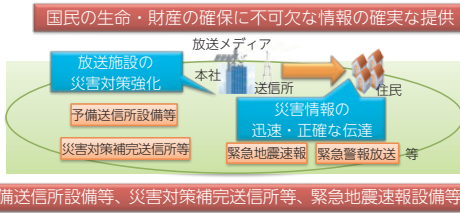
<事業主体、補助率>

地方公共団体：1 / 2

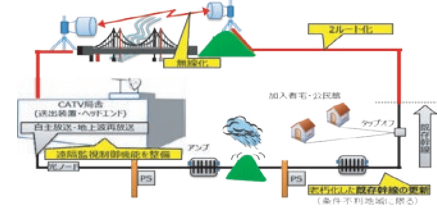
第3セクター、地上基幹放送事業者等：1 / 3

コミュニティ放送事業者（③に限る）：2 / 3

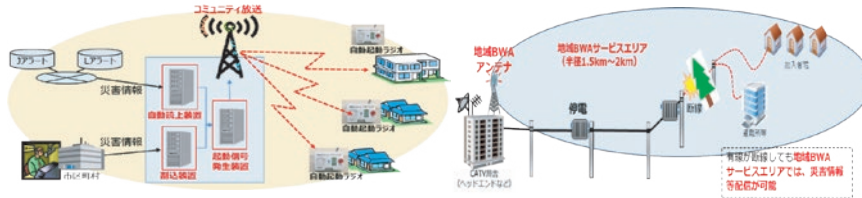
①地上基幹放送ネットワーク整備事業



②地域ケーブルテレビネットワーク整備事業



③災害情報等放送・伝送システム整備事業



図表 6-4-3-2 民放ラジオ難聴解消支援事業（電波利用料財源）

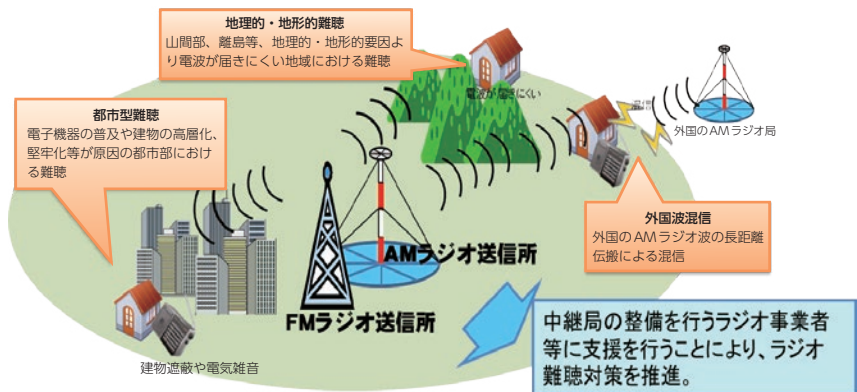
国民生活に密着した情報や災害時における生命・財産の確保に必要な情報の提供を確保するため、必要最小の空中線電力の中継局整備によりラジオの難聴を解消等し、電波の適正な利用を確保する。

1 施策の概要

- (1) 放送は、国民生活に密着した情報提供手段として、特にラジオは災害時の「ファースト・インフォーマー」(第一情報提供者)として、今後もその社会的責務を果たしていくことが必要。
- (2) ラジオについては、地形的・地理的要因、外国波混信のほか、電子機器の普及や建物の堅牢化等により難聴が増加しており、その解消が課題。
- (3) 平時や災害時において、国民に対する放送による迅速かつ適切な情報提供手段を確保するため、難聴解消のための中継局整備を行うラジオ放送事業者等に対し、その整備費用の一部を補助するとともに、難聴対策の効果的な推進に寄与する取組を実施。

2 スキーム (補助金)

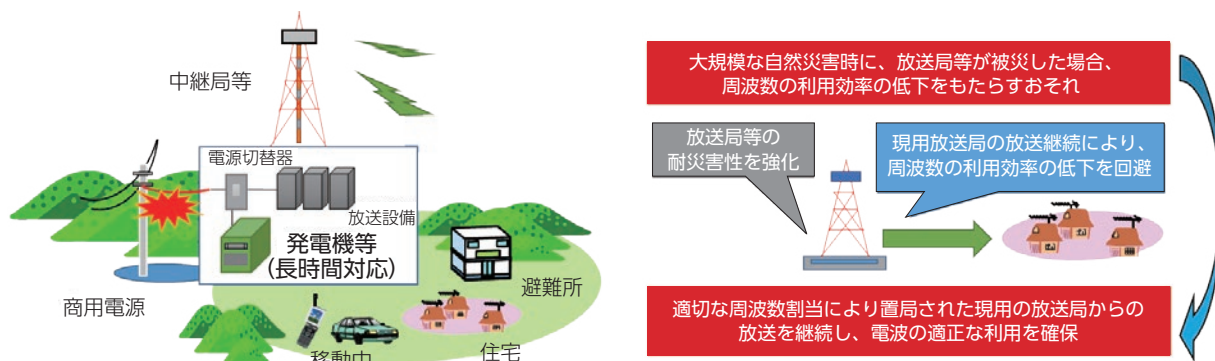
- (1) 事業主体
民間ラジオ放送事業者、自治体等
- (2) 補助対象
難聴対策としての中継局整備
- (3) 補助率
・ 地形的・地形的難聴、外国波混信 2/3
・ 都市型難聴 1/2



図表 6-4-3-3 地上基幹放送等に関する耐災害性強化支援事業（電波利用料財源）

- 大規模な自然災害時において、放送局等が被災し、放送の継続が不可能となった場合、被災情報や避難情報等重要な情報の提供に支障を及ぼすとともに、周波数の利用効率の低下をもたらすおそれがある。
- これを回避するためには、大規模な自然災害時においても、適切な周波数割当により置局された現用の放送局からの放送を継続させ、周波数の有効利用を図る必要がある。
- このため、地上基幹放送等の放送局等の耐災害性強化に係る対策について、経費の一部を補助する。

- (1) 事業主体：地上基幹放送事業者等、自治体等
 (2) 補助対象：①停電対策、②予備設備の整備
 (3) 補助率：自治体等 1/2、地上基幹放送事業者等 1/3



4 放送コンテンツ流通の促進

1 放送コンテンツの製作・流通の促進

2016年（平成28年）10月、総務省は、①ブロードバンドを活用した放送サービスの高度化の方向性、②放送サービスの高度化を支える放送・通信インフラの在り方、③放送コンテンツの適正かつ円滑な製作・流通の確保方策等について総合的な検討を行うため、情報通信審議会に「視聴環境の変化に対応した放送コンテンツの製作・流通の促進方策の在り方」を諮問した。これを受けて、主に①放送コンテンツの流通を支える配信システム及びネットワークの在り方、並びに②放送コンテンツの適正かつ円滑な製作・流通の確保について検討が進められ、2017年（平成29年）7月に中間答申がとりまとめられた。2018年（平成30年）8月、主に中間答申以降の動向及び取組状況等を踏まえ、放送サービスの高度化の実現に向けた課題を整理するとともに、今後取り組むべき事項について、最終答申^{*5}がとりまとめられた。

ア 放送コンテンツの流通を支える配信システム及びネットワークの在り方

最終答申における「今後取り組むべき事項」として、モバイル端末・PC向け同時配信については、ネット同時配信を行うために必要な配信システム機能の共通化の検討を進め、ネット同時配信を継続的に実施しやすい環境を整備すること、スマートテレビ向け4Kコンテンツの配信については、円滑な4K同時配信の提供に必要な技術仕様の策定や人材育成支援等を行えるよう支援すること、視聴データの利活用については、地方自治体のオープンデータ等の連携による視聴者に身近な課題解決モデルの構築など、地域経済や地域社会に利用・還元できる仕組みを支援すること等が示された。

また、規制改革実施計画（2018年（平成30年）6月15日閣議決定）においても、新たな配信基盤の構築に向けて、技術の実証を行うこととされた。

これらを受け、総務省では、2018年度（平成30年度）に、放送コンテンツの配信を通じた災害情報等の提供の在り方に関する実証事業等を行い、それらの技術、運用面の課題及び有効な方策案をとりまとめた。それらを踏まえて、2019年度（令和元年度）に、放送と通信を連携したローカルコンテンツの配信及び災害情報の提供の在り方に係る実証事業を行い、地域経済の活性化等に資するローカルコンテンツの配信及び災害情報の迅速かつ円滑

*5 「視聴環境の変化に対応した放送コンテンツの製作・流通の促進方策の在り方」（平成28年諮問第24号）に関する情報通信審議会からの最終答申：https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu04_02000093.html

な提供に係るサービスモデルを整理した。加えて、災害情報の共通配信基盤技術の在り方に関する実証事業を行い、ネット同時配信の本格化を見据えた共通配信基盤、コンテンツ配信の付加機能、字幕重畳機能及び災害情報配信機能に関して、技術、運用面の課題及び有効な方策案をとりまとめた。

イ 放送コンテンツの適正かつ円滑な製作・流通の確保

放送コンテンツの適正かつ円滑な製作・流通の確保については、視聴環境の変化を踏まえ、放送コンテンツの適正な製作取引の推進及び放送事業者による同時配信に関する権利処理について取りまとめられたところであり、前者に関しては、「放送コンテンツの製作取引適正化に関するガイドライン」（以下「ガイドライン」という。）の周知・啓発の徹底、取引実態の調査の実施、ガイドラインの見直し等が必要であるとされ、後者に関しては、放送事業者のビジネスモデルの具体像が明確となった段階において、権利処理方法の形成に向けた取組を継続して行うことが重要であり、継続的な検討に向けた体制を整備することが必要とされた。

また、規制改革実施計画においても、製作取引について、実態調査やガイドラインの見直し等に取り組むとともに、中立性・信頼性を有するコンプライアンス向上の体制整備の必要性を検討することなどとされたほか、権利処理については、放送コンテンツの流通インフラ整備の必要性や課題を整理するとともに、同時配信に係る著作権等処理の円滑化のための所要の課題解決を行うこととされた。

これらを踏まえ、総務省では、製作取引に関して、2018年（平成30年）10月から、有識者等で構成される「放送コンテンツの適正な製作取引の推進に関する検証・検討会議」（座長：舟田正之 立教大学名誉教授）を開催し、同検証・検討会議において行われたガイドラインのフォローアップ調査の結果等を踏まえた議論等に基づき、2019年（令和元年）8月に事前協議の重要性の強調やベストプラクティスの充実等を改訂内容とするガイドライン（第6版）を公表するとともに、放送事業者等に対して、下請中小企業振興法（昭和45年法律第145号）第4条に基づく助言としてガイドライン遵守に係る要請文書を発出した。

また、総務省では、ガイドラインの周知・啓発のため、中小企業庁と共催により、ガイドライン講習会を全国各地で実施するほか、ガイドラインの遵守状況について、放送事業者及び番組製作会社に対し、ヒアリング等の実態把握を進めており、発覚した問題点については、下請中小企業振興法第4条に基づく指導等を行っている。さらに、ヒアリング等で明らかとなった問題点等を踏まえ、同検証・検討会議において、同年12月から著作権の帰属や番組製作会社間の取引適正化の推進等に関する議論に着手しており、2020年（令和2年）夏を目途にガイドラインの改訂を行う予定である。

これらガイドラインの周知・啓発及び改訂に向けた取組に加え、製作取引に関する個別具体的な問題について、弁護士に無料で相談できる窓口「放送コンテンツ製作取引・法律相談ホットライン」を2019年（令和元年）11月～2020年（令和2年）2月の期間試験的に開設し、同年6月より運営を開始した。

同時配信に係る権利処理に関しては、2018年（平成30年）12月から、有識者等で構成される「ネット同時配信に係る権利処理に関する勉強会」を開催し、我が国におけるネット同時配信等の実施状況を踏まえ、円滑な権利処理の実現に向けて必要な対応策の検討等を進めており、2019年（令和元年）11月には、同時配信等に伴う権利処理の円滑化のため対応が必要な課題について、放送事業者の意見を取りまとめ、文化庁に提出した。

2 放送コンテンツの海外展開

放送コンテンツの海外展開は、訪日観光客の増加や地域産品の販路拡大といった経済波及効果が見込まれ、またソフトパワーを通じた日本に対するイメージ向上にも寄与し、外交的な観点からも極めて重要である。総務省では、放送コンテンツの海外展開をサポートする官民連携の横断的組織である「一般社団法人放送コンテンツ海外展開促進機構（BEAJ^{*6}）」や関係省庁等とも連携しながら、日本と海外の放送事業者等が、日本の魅力を発信する放送コンテンツを共同制作し、海外で放送する取組を継続的に支援している。また、2019年（令和元年）10月のMIPCOM（仏国・カンヌ）、同年11月のTIFFCOM（東京）、同年12月のATF（シンガポール）等のコンテンツ国際見本市において、放送事業者のブース出展支援を行ったほか、海外バイヤーとのネットワーク作りのためのイベントを開催した。

*6 BEAJ: Broadcast Program Export Association of Japan (<https://beaj.jp>)

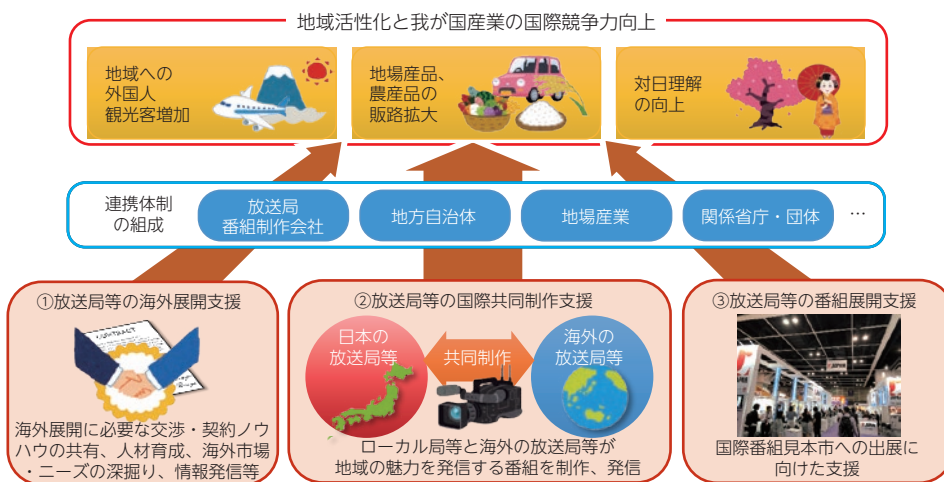
放送コンテンツの海外展開については、「2020年度までに放送コンテンツ関連海外売上高を500億円に増加させる」ことを目標に掲げ、2010年度以降、毎年増加を続け、2018年度末で519.4億円（対前年度比16.9%増）となり、目標である売上高500億円を2年度前倒しで達成した。今後は、「2025年度までに放送コンテンツの海外販売作品数を5,000本に増加させる」ことを新たな目標として掲げ、達成に向けて取組を一層強化している（図表6-4-4-1）。

図表6-4-4-1 放送コンテンツの海外展開の促進

<概要>

ローカル放送局等と、自治体、地場産業、観光業等の関係者が幅広く協力し、訪日外国人観光客の増加や地場産品等の販路拡大を通じ、地域活性化等に資する放送コンテンツを海外と共同制作・発信する取組及びこれと連動するプロジェクトを一体的に展開する取組の支援等を行う。

令和元年度補正予算：14.5億円
令和2年度当初予算：2.0億円



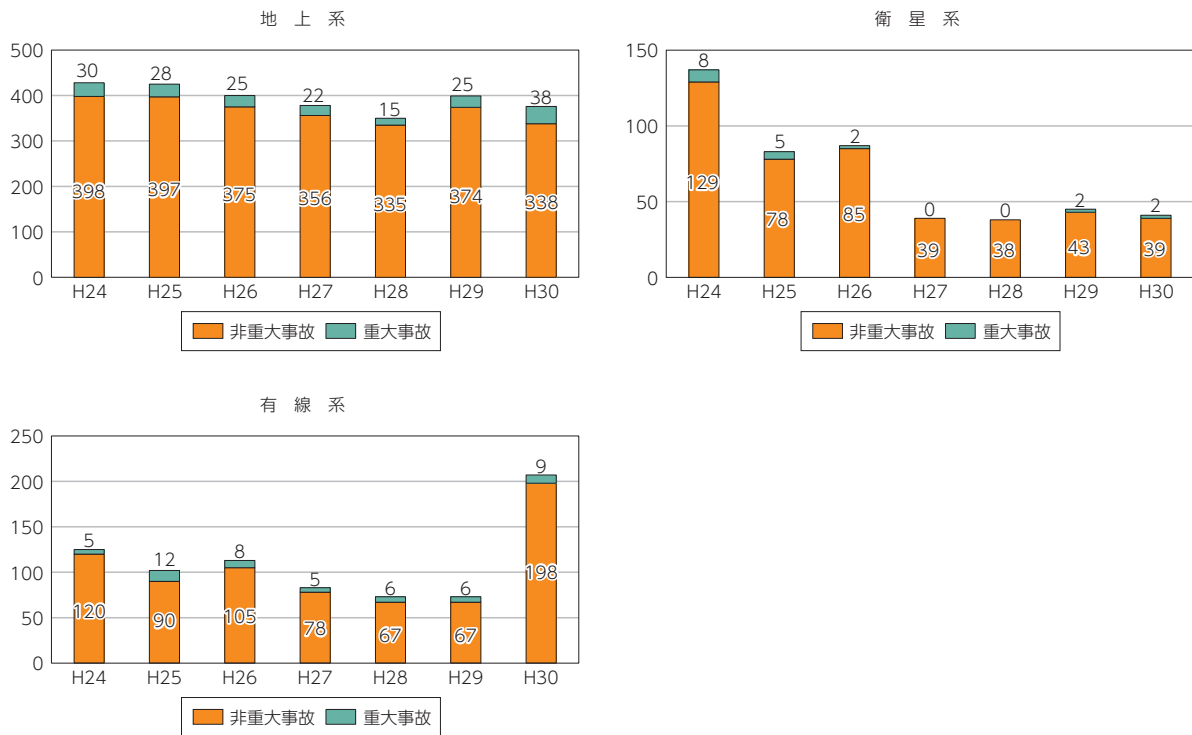
政策
フォーカス

放送インフラにおける安全・信頼性の確保

放送は、日頃から国民生活に必需の情報をあまなく届け、また災害や国民的な関心事に関する重要な情報を広範な国民に対し瞬時に伝達できるという極めて高い公共性を持つことから、高い安全・信頼性が求められる。2011年（平成23年）6月に施行された改正放送法によって、放送停止事故の防止等、安全・信頼性を確保し、放送の公共的役割をより十全に発揮させることを可能とする観点から、認定基幹放送事業者及び登録一般放送事業者等に対し、放送設備を一定の技術基準に適合するよう維持しなければならない義務を課すとともに、設備に起因する重大な事故の報告等に関する規定が設けられた。これらの規定に基づき、総務省では重大な事故の発生時にはその原因を明らかにして再発防止を徹底させる等、積極的な取組を推進している。

また、重大な事故を含む全ての放送停止事故の発生状況について、認定基幹放送事業者、特定地上基幹放送事業者及び基幹放送局提供事業者は半年ごと、登録一般放送事業者は1年ごとに総務大臣に報告する規定も設けられた。総務省では、当該報告を基に、事故の発生原因や傾向を分析し公表しているほか、各種のセミナー等を通じて、安全・信頼性向上に向けた情報発信を行っている（図表1）。

図表1 放送停止事故の発生状況



近年、ICTを悪用したサイバーセキュリティ上の脅威が悪質化・巧妙化し、その被害が深刻化してきている。放送に求められる高い安全・信頼性を確保するため、サイバーセキュリティ戦略（平成30年7月27日閣議決定）を踏まえるとともに、東京2020大会への対応も見据え、放送設備のサイバーセキュリティ確保に関する技術的条件について、2019年（令和元年）7月より、情報通信審議会情報通信技術分科会放送システム委員会で検討を開始し、同年12月に情報通信審議会から一部答申を受けた。この答申を踏まえて、2020年（令和2年）3月、放送法施行規則（昭和25年電波監理委員会規則第10号）の改正等を行い、放送設備のサイバーセキュリティ確保に関する制度整備を行った（図表2）。

図表2 放送設備のサイバーセキュリティ確保のための具体的措置項目

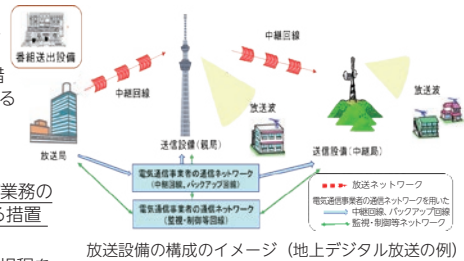
・放送設備及び有線放送設備の構成は、①放送番組を視聴者に届ける放送ネットワーク系統（放送本線系）と②各放送設備の故障検出や設備切替等を行う監視・制御ネットワーク系統（監視・制御系）に大別。

・放送本線系は、映像や音声伝送のための専用方式による片方向の中継伝送と、直接受信のための放送方式による一対多の片方向の送信で構成されており、外部のネットワークと直接接続されていない。したがって、送信の起点となる箇所について対策を行うことで、効率的・効果的に他のネットワークから分離することが可能。

・放送本線系の予備回線や監視・制御及び保守等のために電気通信事業者回線を使用する場合は、専用回線の使用、VPN化、ポート制限、ID・パスワードによる使用者の権限・アクセスの管理に加え、その管理に係る規程・マニュアルの整備など、セキュリティの確保のための措置が重要。

(サイバーセキュリティ確保のための具体的措置項目)

- 1 放送本線系入力となる番組送出設備について、外部ネットワークから隔離するための次の措置又はこれと同等と認められる措置
 - ・原則として、第三者が接続可能な外部ネットワークとの接続を行わない措置
 - ・やむを得ず接続を行う場合には、ファイアーウォールの設置又は不正接続対策等の措置
- 2 放送設備に接続される監視・制御及び保守に使用される回線について、外部ネットワークからの不正接続対策を行うための次の措置又はこれと同等と認められる措置
 - ・専用回線又はVPN回線の使用、ポート番号若しくはIPアドレスによる接続制限又はID及びパスワードにより権限を有する者だけが接続できるようにする措置
 - ・未使用時は回線を通じた接続を遮断する等の措置
- 3 設備の導入時及び運用・保守時におけるソフトウェアの点検について、不正プログラムによる被害を防止するため、放送設備のネットワークからの分離・遮断の措置及び不正プログラムの感染防止の措置
- 4 放送設備に対する物理的なアクセス管理について、機密性が適切に配慮されるための次の措置又はこれと同等と認められる措置
 - ・番組送出設備に対しIDカード、テンキー錠又は有人による入退室の管理等を行う措置及び監視・制御回線、保守回線に係る機器の設置場所に対し公衆が容易に立ち入ることができないよう施設その他の必要な措置
 - ・外部記録メディア等を介した不正プログラムへの感染防止の措置
- 5 放送設備の運用・保守に際して、業務を確実に実施するための組織体制の構築及び業務の実施に係る規程若しくは手順書の整備に関する次の措置又はこれと同等と認められる措置
 - ・事故報告を含む事後対応を、迅速かつ確実に実施するための規程を整備する措置
 - ・放送設備のソフトウェアの更新等設備の運用・保守等について、実施方法を定める規程を整備する措置



放送設備の安全・信頼性に関する技術基準としては、2011年（平成23年）6月に整備した12項目に上述のサイバーセキュリティ対策を加えて、現在では13項目の措置が定められている（図表3）。

その適用については、放送の種別（地上放送、衛星放送、有線放送）ごとに定められており、各放送種別においてその設備規模や故障等による受信者への波及度合いを考慮して、措置の範囲が定められている。例えば、事故により放送設備の損壊又は故障の影響を広範囲に及ぼす設備（番組送出設備、地上テレビ放送の親局や衛星放送の送信設備、大規模な有線テレビ放送設備）に対しては、放送の停止等を未然に防ぐ、又は即座に復旧させるための措置が必要である。一方、地上テレビ放送の小規模な中継局や小規模な有線放送設備等、放送の停止の影響を及ぼす範囲が限定的な設備に対しては、経済合理性の観点から主に事故の長時間化を防ぐための措置が必要とされている。

図表3 放送設備の安全・信頼性に関する技術基準の概要

措置項目	措置の内容
予備機器等	予備機器の設置もしくは配備、故障等の発生時に予備機器に速やかに切替 (放送法施行規則第104条)
故障検出	① 故障等の発生時にこれを直ちに検出し、運用者へ通知する機能 ② やむを得ず①の措置を講ずることができない設備は、故障等の発生時にこれを目視または聴音等により速やかに検出し、運用者へ通知可能な措置 (放送法施行規則第105条)
試験機器及び 応急復旧機材の配備	① 設備の点検及び調整に必要な試験機器の配備 ② 故障等の発生時に応急復旧措置を行うために必要な機材の配備 (放送法施行規則第106条)
耐震対策	① 設備の据付けに当たって、地震による転倒または移動を防止するための耐震措置 ② 地震による設備構成部品の接触不良及び脱落を防止するための耐震措置 ③ ①、②の耐震措置は大規模な地震を考慮 (放送法施行規則第107条)
機能確認	① 予備の機器に係る定期的な機能確認等の措置 ② 放送設備の電源設備に係る定期的な電力供給状況の確認に係る措置 (放送法施行規則第108条)
停電対策	① 自家発電機または蓄電池の設置 ② 自家発電機等の燃料について、必要な量の備蓄または補給手段の確保 (放送法施行規則第109条)
誘導対策	近接した場所に設置する放送設備などにおける送信空中線からの電磁誘導作用による影響を防止する措置の実施 (放送法施行規則第110条)
防火対策	自動火災報知設備及び消火設備の適切な設置の実施 (放送法施行規則第111条)
屋外設備	① 空中線等屋外設備は、気象の変化、振動、衝撃、圧力その他外部環境の影響を容易に受けないこと ② 屋外設備は、公衆が容易に触れることができないよう設置 (放送法施行規則第112条)
収容する建築物	① 堅固で耐久性に富むこと ② 放送設備の安定動作が維持できること ③ 公衆が容易に立ち入り、または、放送設備に触れることができないための措置 (放送法施行規則第113条)
耐雷対策	雷害を防止するための措置 (放送法施行規則第114条)
宇宙線対策	宇宙線による影響を容易に受けけないための構成部品の使用その他の措置 (放送法施行規則第115条)
サイバーセキュリティ対策	サイバーセキュリティ確保のために必要な措置 (放送法施行規則第115条の2)

第5節

サイバーセキュリティ対策の推進

1 サイバーセキュリティ対策に関する取組方針の検討

1 政府の取組

世界的規模で深刻化するサイバーセキュリティ上の脅威の増大を背景として、我が国におけるサイバーセキュリティ政策の基本理念等を定めた「サイバーセキュリティ基本法」が2014年（平成26年）11月に成立した。2015年（平成27年）1月、同法に基づき、サイバーセキュリティ政策に係る政府の司令塔として、内閣の下にサイバーセキュリティ戦略本部が新たに設置された。

同本部における検討を経て、同年9月に「サイバーセキュリティ戦略^{*1}」が閣議決定されており、同戦略では、監視対象の拡大等、「政府機関全体としてのサイバーセキュリティを強化するため、独立行政法人や、府省庁と一体となり公的業務を行う特殊法人等における対策の総合的な強化」や、「実践的な訓練・演習の実施等の取組」等を推進することが掲げられている。

その後政府は、サイバー空間とフィジカル（実）空間を高度に融合させることにより、経済的発展と社会的課題の解決を両立する人間中心の社会を目指す方針を決定し、経済社会が、人々に豊かさをもたらし、持続的に発展するためには、その基盤であるサイバー空間のサイバーセキュリティが確保されつつ、自律的・持続的に進化・発展していく必要があるとされた。こうした認識の下、東京2020大会等の国際的なイベントを控えていることを見据え、2020年（令和2年）以降の目指す姿を念頭に置きつつ、サイバーセキュリティに係る我が国としての基本的な立場や在り方を明らかにするとともに、今後3年間の諸施策の目標及び実施方針を国内外に明確にするため、新たな「サイバーセキュリティ戦略^{*2}」が2018年（平成30年）7月に閣議決定された。同戦略では、目指すサイバーセキュリティの在り方を「サイバーセキュリティエコシステム」と名づけ、3つの観点（①サービス提供者の任務保証、②リスクマネジメント、③参加・連携・協働）からの取組を推進することとしている。また、同戦略の下、実施した具体的な施策の実施状況等の年次報告と、次年度に実施する具体的な施策等の年次計画をそれぞれ毎年取りまとめており、2020年度については「サイバーセキュリティ2020」が2020年（令和2年）5月に本部決定された。

また、サイバーセキュリティに対する脅威が一層深刻化する中、我が国におけるサイバーセキュリティの確保を促進し、東京2020大会の開催に万全を期すため、官民の多様な主体が相互に連携し、サイバーセキュリティに関する施策を推進する必要があることから、「サイバーセキュリティ基本法の一部を改正する法律」が2018年（平成30年）12月に成立し、同法に基づいて、官民の多様な主体が相互に連携して情報共有を図り、必要な対策等について協議を行うための協議会として、新たに「サイバーセキュリティ協議会」が2019年（平成31年）4月に創設された。同協議会は、国の行政機関、地方公共団体、重要インフラ事業者、サイバー関連事業者、教育研究機関、有識者等で構成され、構成員には秘密保持義務及び協議会への情報提供の協力義務が課されることとされており、専門機関等から得られた脅威情報を戦略的かつ迅速に共有し、サイバーセキュリティの確保に取り組んでいく。

2 総務省の取組（サイバーセキュリティタスクフォース）

総務省においては、2017年（平成29年）1月から、セキュリティ分野の有識者で構成される「サイバーセキュリティタスクフォース」（現座長：後藤厚宏 情報セキュリティ大学院大学 学長）を開催し、同年10月に、IoTに関するセキュリティ対策の総合的な推進に向けて取り組むべき課題を整理した「IoTセキュリティ総合対策」を取りまとめ、公表した。同総合対策では、「(1)脆弱性対策に係る体制の整備」、「(2) 研究開発の推進」、「(3) 民間企業等におけるセキュリティ対策の推進」、「(4) 人材育成の強化」、「(5) 国際連携の推進」の5つの観点から、今後取り組むべき具体的な施策をまとめている。2019年（令和元年）5月には、同対策の進捗状況及び今後の取

*1 サイバーセキュリティ戦略： <https://www.nisc.go.jp/active/kihon/pdf/cs-senryaku.pdf>

*2 新たな「サイバーセキュリティ戦略」： <https://www.nisc.go.jp/active/kihon/pdf/cs-senryaku2018-kakugikettei.pdf>

組について整理した「IoTセキュリティ総合対策 プログレスレポート2019^{*3}」を公表した。さらに、「IoTセキュリティ総合対策」策定・公表後の様々な状況変化などを踏まえつつ、IoT・5G時代にふさわしいサイバーセキュリティ政策の在り方について検討を行い、2019年（令和元年）8月に「IoT・5Gセキュリティ総合対策^{*4}」を公表した。

その後も同タスクフォースでは、東京2020大会を控える中、取り組むべき施策の総点検を行うとともに、新たな課題への対応や施策展開の加速化を図るため、サイバーセキュリティに関する課題や必要な方策について短期的及び中長期的な観点から議論を継続してきたところである。2020年（令和2年）1月には、東京2020大会に向けた対処として短期的な観点から早急に取り組むべき事項を整理した、「我が国のサイバーセキュリティ強化に向け速やかに取り組むべき事項 [緊急提言]^{*5}（以下「緊急提言」という。）を公表した。その上で、2020年（令和2年）7月には、これまでの短期的・中長期的な観点的議論や緊急提言の内容、さらには新型コロナウイルス感染症への対応等を踏まえつつ、「IoT・5Gセキュリティ総合対策」について、必要な改定を行い、①COVID-19への対応を受けたセキュリティ対策の推進、②5Gの本格開始に伴うセキュリティ対策の強化、③サイバー攻撃に対する電気通信事業者のアクティブな対策の実現、④我が国のサイバーセキュリティ情報の収集・分析能力の向上に向けた産学官連携の加速の4点を主要な政策課題として盛り込んだ、「IoT・5Gセキュリティ総合対策2020」^{*6}を公表した。

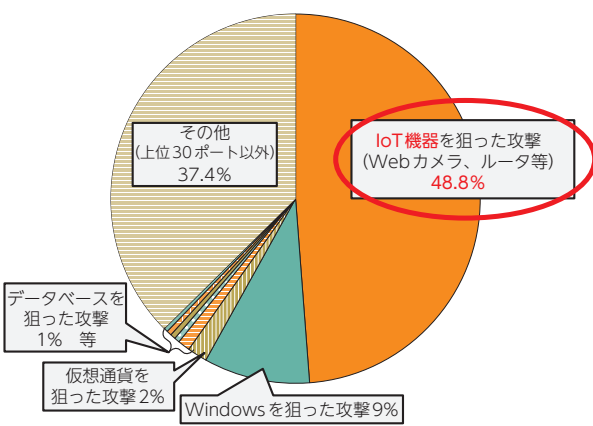
2 サイバーセキュリティ対策の強化

1 IoT等に関する取組

社会基盤としてのIoT化が進展する一方で、IoT機器については、管理が行き届きにくい、機器の性能が限られ適切なセキュリティ対策を適用できないなどの理由から、サイバー攻撃の脅威にさらされることが多く、その対策強化の必要性が指摘されている。情報通信研究機構（NICT）が運用するサイバー攻撃観測網（NICTER）が2019年（令和元年）に観測したサイバー攻撃関連通信のうち、約半数がIoT機器を狙ったものであるという結果が示されている（図表6-5-2-1）。実際に、米国では、2016年（平成28年）10月、マルウェアに感染したIoT機器が踏み台となり、大規模なDDoS攻撃が発生し、一部サイトにアクセスできなくなる等の障害が発生した（図表6-5-2-2）。

図表 6-5-2-1 NICTERによる観測結果

約半数がIoT機器を狙った攻撃

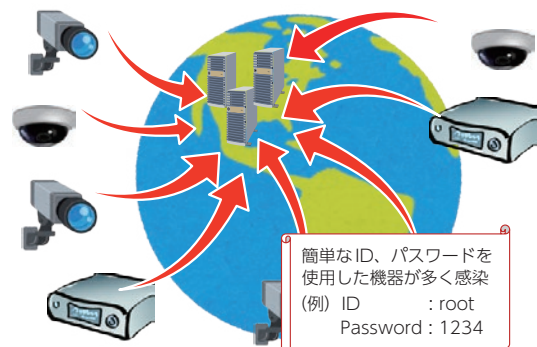


※NICTERで2019年に観測されたパケットのうち、調査目的のパケット以外についてサービス種類（ポート番号）ごとに上位30ポートまでを分析したもの。

※IoT機器を狙った攻撃は多様化しており、ポート番号だけでは分類しにくいものなど、「その他」に含まれているものもある。

図表 6-5-2-2 「Mirai」による大規模サイバー攻撃

- ✓ マルウェアに感染した10万台を超えるIoT機器からDyn社のシステムに対し大量の通信が発生
- ✓ 最大で1.2Tbpsに達したとの報告もあり。
- ✓ Dyn社のDNSサービスを使用した数多くの大手インターネットサービスやニュースサイトに影響



*3 IoTセキュリティ総合対策 プログレスレポート2019：https://www.soumu.go.jp/main_content/000623344.pdf

*4 IoT・5Gセキュリティ総合対策：https://www.soumu.go.jp/main_content/000641510.pdf

*5 我が国のサイバーセキュリティ強化に向け速やかに取り組むべき事項 [緊急提言]：https://www.soumu.go.jp/main_content/00066221.pdf

*6 IoT・5Gセキュリティ総合対策2020：https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/cybersecurity_taskforce/02cyber01_04000001_00126.html

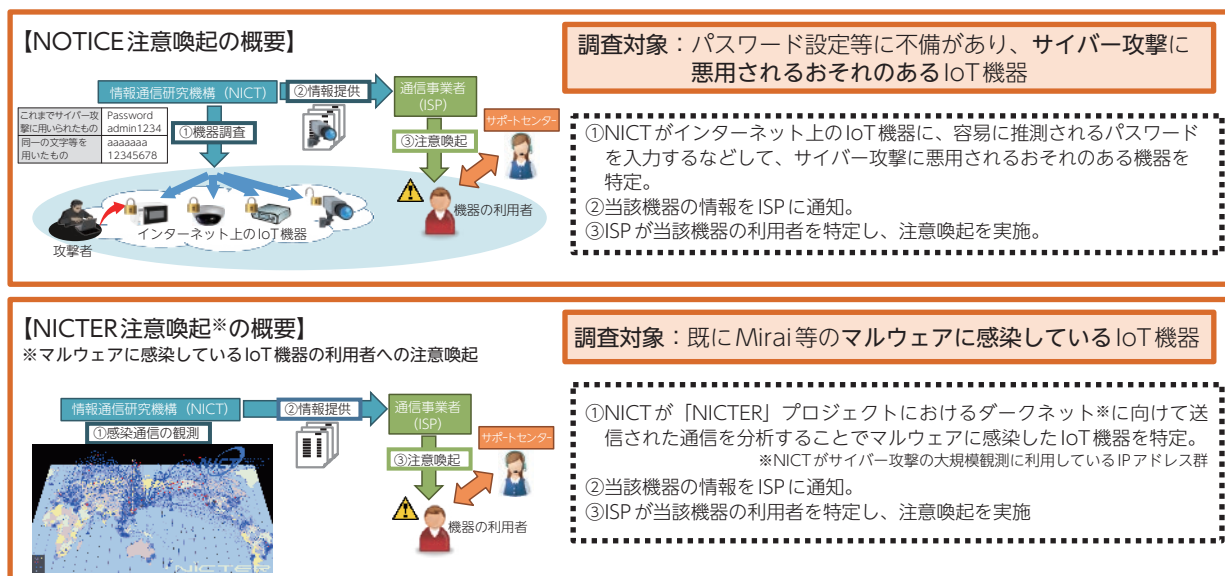
こうした状況を踏まえ、パスワード設定等に不備のあるIoT機器について対策を行うため、総務省は、「電気通信事業法及び国立研究開発法人情報通信研究機構法の一部を改正する法律案」を2018年（平成30年）3月に国会へ提出、同改正法は同年5月に公布、同年11月に施行された。

同改正法に基づき、総務省及びNICTは、インターネット・サービス・プロバイダ（ISP）と連携し、2019年（平成31年）2月から「NOTICE（National Operation Towards IoT Clean Environment）」と呼ばれる取組を実施している。これは、①NICTがインターネット上のIoT機器に対して、例えば「password」や「123456」等のこれまでにサイバー攻撃に用いられたパスワードや同一の文字列等を用いたような容易に推測されるパスワードを入力するなどにより、サイバー攻撃に悪用されるおそれのある機器を特定する。②その特定した機器の情報をNICTからISPに通知する。③通知を受けたISPがその機器の利用者を特定し注意喚起を行う、といった一連の取組である（図表6-5-2-3）。

また、NOTICEと並行して2019年（令和元年）6月から、総務省、NICT、一般社団法人ICT-ISAC及びISP各社が連携して、既にマルウェアに感染しているIoT機器の利用者に対し、ISPが注意喚起を行う取組を実施している。本取組は、NICTが前述のNICTERで得られた情報を基にマルウェア感染を原因とする通信を行っている機器を検知し、ISPにおいて当該機器の利用者を特定することにより行っている（図表6-5-2-3）。

2020年（令和2年）3月時点でこれらの取組に参加しているISPは50社であり、当該ISPが保有する約1.1億の国内IPv4アドレスに対して調査を実施した。NOTICEについては、おおむね月に1回の調査を実施しており、調査対象となったIPアドレスのうち、パスワード等が入力可能であったものが直近での調査において約100,000件であり、このうち、特定のパスワード等の入力によりログインでき、注意喚起の対象となったものは延べ2,249件となっている。また、マルウェアに感染しているIoT機器の利用者への注意喚起については、NICTERにより検知した情報を日ごとにISPに通知しており、その1日当たりの平均件数は162件となっている。

図表6-5-2-3 NOTICE及びNICTERに関する注意喚起の概要



また、IoT機器を含む端末設備のセキュリティ対策に当たっては、製造業者にセキュリティ・バイ・デザインの考え方を十分に浸透させるとともに、対策がとられた機器の市場への展開を促進させることが重要であることから、今後製品化されるIoT機器がパスワード設定の不備等によりサイバー攻撃に悪用されないようにする対策として、2019年（平成31年）3月にIoT機器の技術基準にセキュリティ対策を追加するため、端末設備等規則を改正し、2020年（令和2年）4月に施行した。さらに、同規則の各規定等に係る端末機器の基準認証に関する運用について明確化を図る観点から、2019年（平成31年）4月に「電気通信事業法に基づく端末機器の基準認証に関するガイドライン（第1版）」を策定・公表している。

そのほかサイバー攻撃対策に資する取組として、上述の改正法により改正された電気通信事業法に基づき、2019年（平成31年）1月に、電気通信事業者がDDoS攻撃等のサイバー攻撃への対応を共同して行うため、サイバー攻撃の送信元情報の共有やC&Cサーバの調査研究等の業務を行う第三者機関である「認定送信型対電気通信

設備サイバー攻撃対処協会」として、一般社団法人ICT-ISACを認定し、情報共有を促進するための体制整備を図っている。

2 人材育成に関する取組

我が国のサイバーセキュリティ人材は質的にも量的にも不足しており、その育成は喫緊の課題である。サイバーセキュリティ戦略（2018年（平成30年）7月27日閣議決定）においても「産学官が連携して人材の需要や人材育成施策に関する情報共有等の連携を図りつつ、人材育成・確保を強化していく。」と言及されているとおり、政府一丸となってサイバーセキュリティ人材の育成に取り組んでいる。

巧妙化・複雑化するサイバー攻撃に対し、実践的な対処能力を持つセキュリティ人材を育成するため、2017年（平成29年）4月より、NICTの「ナショナルサイバートレーニングセンター」において、サイバーセキュリティ人材育成の取組（CYDER、サイバーコロッセオ、SecHack365）を積極的に推進している。

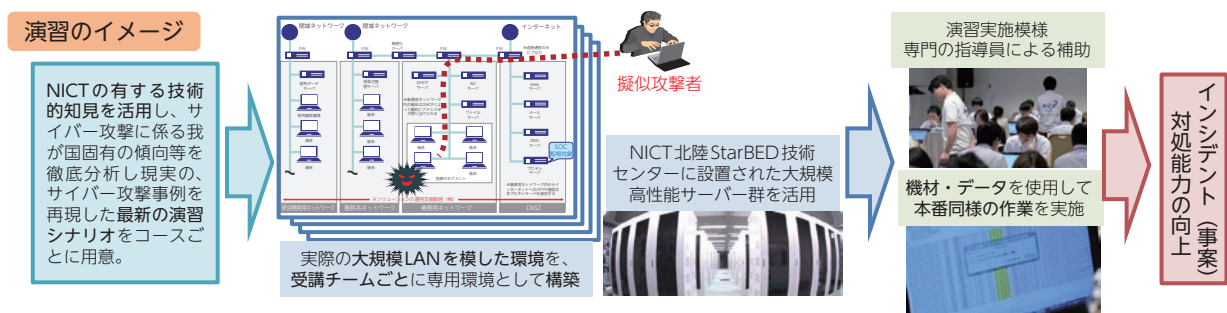
CYDERは、国の機関、地方公共団体、独立行政法人及び重要インフラ事業者等の情報システム担当者を対象とした実践的サイバー防御演習である。受講者は、チーム単位で演習に参加し、組織のネットワーク環境を模した大規模仮想LAN環境下で、実機の操作を伴ってサイバー攻撃によるインシデントの検知から対応、報告、回復までの一連の対処方法を体験する。2019年度（令和元年度）は、全国47都道府県で全105回の演習を実施し、3,090名が受講した。2020年度（令和2年度）も同規模で実施予定である（図表6-5-2-4）。

サイバーコロッセオは、東京2020大会に向けた大会関連組織のセキュリティ担当者等を対象者とした実践的サイバー演習である。大会に関わるシステムを忠実に再現した仮想のネットワーク環境上で、攻防型演習等による攻撃・防御手法の検証及び訓練を実施し、2019年度（令和元年度）は延べ193名が受講した。さらに、2018年度（平成30年度）からは、講義形式によりセキュリティ関係の知識や技能を学ぶコロッセオカレッジを開設しており、2019年度（令和元年度）は延べ992名が受講した。2020年度（令和2年度）については、大会延期の状況等に鑑みたと、組織委員会とも緊密な連携を図りながら事業を実施する予定である。

SecHack365は、未来のセキュリティイノベーターの創出に向けて、25歳以下のICT人材を対象に、NICTの持つ実際のサイバー攻撃関連データを活用し、第一線で活躍する研究者・技術者が、セキュリティ技術の研究・開発等を1年かけて継続的かつ本格的に指導するプログラムである。2019年度（令和元年度）は15歳から24歳の45名が1年間のプログラムを修了した。2020年度（令和2年度）以降も、育成プログラムの質の向上を図りつつ、同規模で実施予定である。

また、特に人口減少が急速に進む地方において、サイバー攻撃に対処可能な人材の育成・確保は大きな課題となっていることから、2018年（平成30年）12月からサイバーセキュリティタスクフォースの下に「サイバーセキュリティ人材育成分科会」を開催した。同分科会の取りまとめも踏まえ、2019年度（令和元年度）は、「地域のセキュリティリーダーの育成」、「地域でのセキュリティ人材のシェアリング」及び「地域における人材エコシステムの形成」について、それぞれ対象地域を特定した上でその有効性を確認するための実証的調査を実施した。この調査結果を踏まえ、2020年度（令和2年度）は、地域で自立したサイバーセキュリティ人材の育成が行われる仕組みとなるよう実証的調査を継続するとともに、その成果を調査対象地域以外でも活用できるよう横展開を進めていく。

図表 6-5-2-4 実践的サイバー防御演習（CYDER：CYber Defense Exercise with Recurrence）



3 民間企業等のセキュリティ対策の促進に関する取組

IoT産業等の関連産業等の成長を見据え、民間企業におけるセキュリティ投資を促進するため、経済産業省と共同で税制改正要望を行い、2018年度（平成30年度）税制改正において、一定のサイバーセキュリティ対策が講じられたデータ連携・利活用により、生産性を向上させる取組について、それに必要となるシステムや、センサー・ロボット等の導入に対して、支援措置を講じる「情報連携投資等の促進に係る税制」（コネクテッド・インダストリーズ税制）を創設し、説明会等を通じて同税制の周知を行い、活用を促進した。（図表6-5-2-5）。なお、令和2年度税制改正において、コネクテッド・インダストリーズ税制は、2020年（令和2年）3月31日をもって廃止された。

図表6-5-2-5 情報連携投資等の促進に係る税制（コネクテッド・インダストリーズ税制）の概要

課税の特例の内容							
<p>➤ 認定された事業計画に基づいて行う設備投資について、以下の措置を講じる。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>対象設備</th> <th>特別償却</th> <th>税額控除</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">ソフトウェア 器具備品 機械装置</td> <td rowspan="2">30%</td> <td>3% (法人税額の15%を限度)</td> </tr> <tr> <td>5%* (法人税額の20%を限度)</td> </tr> </tbody> </table>	対象設備	特別償却	税額控除	ソフトウェア 器具備品 機械装置	30%	3% (法人税額の15%を限度)	5%* (法人税額の20%を限度)
対象設備	特別償却	税額控除					
ソフトウェア 器具備品 機械装置	30%	3% (法人税額の15%を限度)					
		5%* (法人税額の20%を限度)					
<p>【対象設備の例】 データ収集機器（センサー等）、データ分析により自動化するロボット・工作機械、データ連携・分析に必要なシステム（サーバ、AI、ソフトウェア等）、サイバーセキュリティ対策製品 等</p> <p>最低投資合計額：5,000万円</p> <p>*計画の認定に加え、平均給与等支給額の対前年度増加率≥3%を満たした場合。</p>							

【計画認定の要件】

①データ連携・利活用の内容

- 社外データやこれまで取得したことのないデータを社内データと連携
- 企業の競争力における重要データをグループ企業間や事業所間で連携

②セキュリティ面

- 必要なセキュリティ対策が講じられていることをセキュリティの専門家（登録セキスペ等）が担保

③生産性向上目標

- 投資年度から一定期間において、以下のいずれも達成見込みがあること
- 労働生産性：年平均伸率2%以上
- 投資利益率：年平均15%以上

民間企業においては、複雑・巧妙化するサイバー攻撃に対する対策強化を進める動きが見られるようになってきているが、こうした取組をさらに促進するためには、セキュリティ対策を講じている企業が市場を含む第三者から評価される仕組みを構築していくことが求められている。このため、2017年（平成29年）12月よりサイバーセキュリティタスクフォースの下に「情報開示分科会」を開催し、あくまで任意の取組であることを前提としつつ、民間企業のセキュリティ対策の情報開示に関する課題を整理し、その普及に必要な方策について検討を行った。本分科会における検討を踏まえ、2018年（平成30年）6月8日に「情報開示分科会報告書」を公表した。

同報告書を踏まえ、企業のサイバーセキュリティ対策に関する情報開示を行うに当たって参照可能な手引きの策定に着手し、2019年度（令和元年度）6月、「サイバーセキュリティ対策情報開示の手引き^{*7}」を公表した。

4 国際連携に対する取組

サイバー空間はグローバルな広がりをもつことから、サイバーセキュリティの確立のためには諸外国との連携が不可欠である。このため、総務省では、サイバーセキュリティに関する国際的合意形成への寄与を目的として、各種国際会議やサイバー対話等における議論や情報発信・情報収集を積極的に実施している。

また、情報通信事業者等による民間レベルでの国際的なサイバーセキュリティに関する情報共有を推進するために、ASEAN各国のISPが参加するワークショップ、日本と米国のISAC（Information Sharing and Analysis Center）が意見交換するワークショップを引き続き開催した。2019年（令和元年）11月には、日本のICT-ISACと米国のIT-ISACが、サイバーセキュリティ上の脅威に対する情報共有体制の一層の強化を目的とした覚書に署名した。このほか、ASEAN地域において、標的型攻撃対策ソリューションの適用性評価を行う実証実験を実施した。また、2017年（平成29年）12月の日ASEAN情報通信大臣会合^{*8}の合意に基づき、2018年（平成30年）9月に日ASEANサイバーセキュリティ能力構築センター（AJCCBC：ASEAN Japan Cybersecurity Capacity Building Centre）をタイ・バンコクに設立した。現在、同センターにおいてASEAN各国の政府機関及び重要インフラ事業者を対象に実践的サイバー防御演習（CYDER）をはじめとするサイバーセキュリティ演習等を継続的に実施している。

*7 サイバーセキュリティ対策情報開示の手引き：https://www.soumu.go.jp/main_content/000630516.pdf

*8 日ASEAN情報通信大臣会合：https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01tsushin09_02000063.html

政策
フォーカス

トラストサービスの在り方に関する検討状況

Society5.0においては、実空間とサイバー空間の融合がますます進み、実空間でのあらゆる営みがサイバー空間に置き換えられることとなる。その実現のためには、信頼してデータを流通できる基盤の構築が不可欠であり、データの改ざんや送信元のなりすましを防止し、データの信頼性を確保する仕組みであるトラストサービスの重要性が高まっている。このため、「プラットフォームサービスに関する研究会」の下「トラストサービス検討ワーキンググループ」（以下「トラストWG」）を開催し、2019年1月から同年11月まで合計15回の会合を重ね、事業者やユーザー企業などからユースケースなどのヒアリングなどを行いつつ、トラストサービスの制度化の在り方に関する検討を行ってきた。トラストWGにおいて、主に検討したトラストサービスは以下のとおりである（図表1）。

- (1) 電子データを作成した本人として、ヒトの正当性を確認できる仕組み：電子署名（個人名の電子証明書）
- (2) 電子データがある時刻に存在し、その時刻以降に当該データが改ざんされていないことを証明する仕組み：タイムスタンプ
- (3) 電子データを発行した組織として、組織の正当性を確認できる仕組み：eシール（組織名の電子証明書）
- (4) ウェブサイトが正当な企業等により開設されたものであるか確認する仕組み：ウェブサイト認証
- (5) IoT時代における各種センサーから送信されるデータのなりすまし防止等のため、モノの正当性を確認できる仕組み：モノの正当性の認証
- (6) 送信・受信の正当性や送受信されるデータの完全性の確保を実現する仕組み：eデリバリー

トラストサービスの活用は、企業内や企業間における紙のやりとりをデジタルに置き換え、データの積極的な活用を可能とすることを通じて、大幅な業務効率化等の効果を実現するものと期待される。トラストWGでの試算（㈱三菱総合研究所による試算）では、トラストサービスの導入により、例えば経理系業務について、大企業1社あたり、10.2万時間/月かかっている業務が、5.1万時間/月へ、小企業1社あたり、502時間/月かかっている業務が、151時間/月へ大幅に削減されることが示された。また、トラストサービスの市場規模について、2018年における我が国の市場規模は合計94億円と推計され、成長ケースでは、1,035億円に達すると推計されたとの試算が得られた（図表2）。

一方で、現状のトラストサービスの利用状況は、経団連デジタルエコノミー推進委員会所属企業へアンケートを実施した結果によれば、回答企業のうち、9割以上の社が文書・データ等の送受信や保存の場面で何らかの電子化を行っているものの、トラストサービス（電子署名・タイムスタンプ）を利用している社は半数程度にとどまっている。

トラストサービスの利用が一部にとどまっている要因として、ユーザー企業からは、上記アンケートやトラストWGでのヒアリングにおいて、例えば、タイムスタンプについては、民間の認定制度では、サービスの永続性に不安がある、安心して利用するには公的な認定制度によりサービスの信頼性を担保することが必要、国際的な通用性に不安があり国としての認定制度があれば、海外事業者とのやりとりにおける契約の迅速化が期待される、さらにeシールについては、eシールの利用が法令上認められる送付時の要件を満たすのが不明確、利用するに当たったの手間やコストが課題といった指摘があった。

また、海外に目を転じてみれば、特に欧州において、デジタル・シングル・マーケットの基盤を支えるものとして、包括的なトラストサービスを規定するeIDAS（electronic IDentification, Authentication and trust Services Regulation）規則が制定されており、銀行・保険などの金融業界、不動産業界などで、主にKYC（オンラインでの顧客の本人確認）や契約・行政手続き（公共調達・入札）等の場面において、電子署名やタイムスタンプ等の利用が進んでいる。今後国際的なデータ流通がますます加速することが見込まれる中、トラストサービスの在り方の検討において、国際的な通用性の確保も重要な観点となっている。

こうした状況を踏まえ、2020年2月にプラットフォームサービスに関する研究会の最終報告書が取りまとめられ、一定のサービス提要の実態又は具体的なニーズの見込みがあり、利用者がより安心して利用できる環境の構築に向けた課題が顕在化しているタイムスタンプ、eシール及びリモート署名について、次の取組の方向性が示された。

- ① タイムスタンプについては、技術やサービス内容が確立されており、一般社団法人日本データ通信協会による民間の認定制度が15年間運用されてきたが、国の信頼性の裏付けがないことや、国際的な通用性への懸念が更なる普及を妨げている一因となっていることを踏まえ、国が信頼の置けるタイムスタンプサービス・事業者を認定する制度を創設することが適当である。
- ② eシールについては、新しいサービスであり、その導入促進のためには利用者が安心して利用するため、信頼

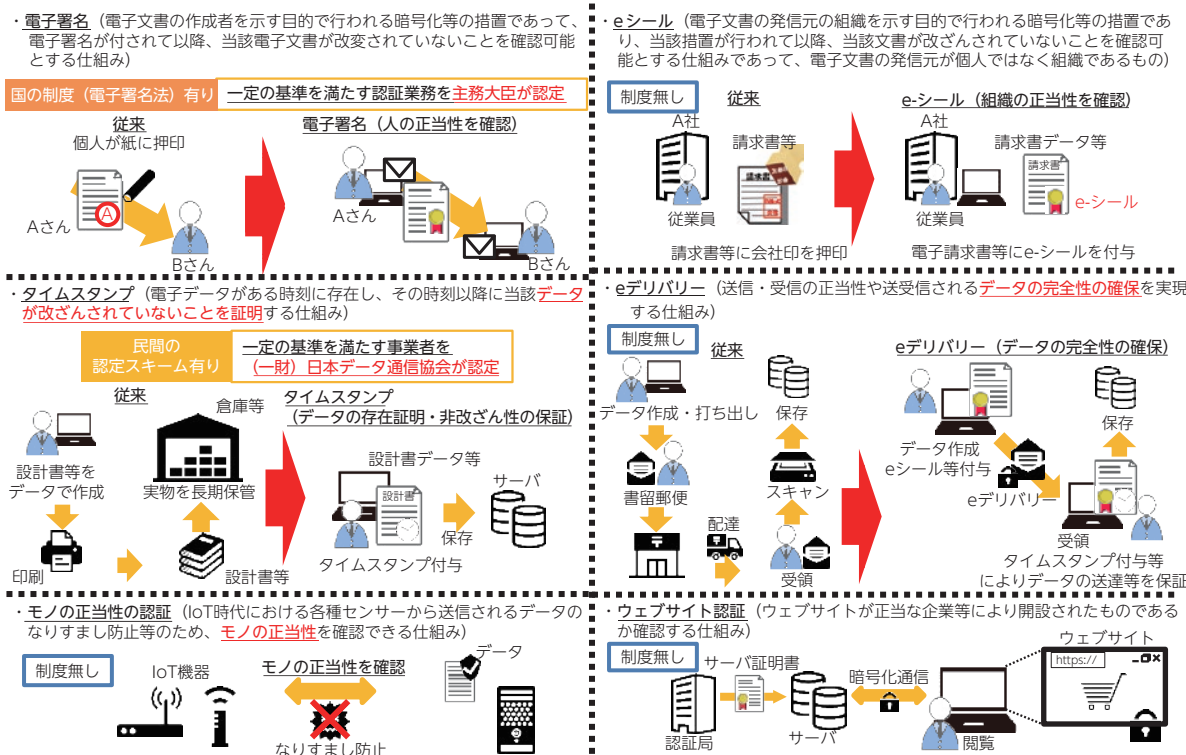
におけるサービス・事業者求められる技術上・運用上の基準の提示や、それを満たすサービス・事業者について利用者に情報提供する仕組みが重要である一方、サービス内容や提供するための技術などが確立されていないことから、国の関与の下、信頼の置けるサービス・事業者求められる技術上・運用上の基準を策定し、これに基づく民間の認定制度を創設することが適当である。

- ③ 今後利用拡大が期待されるリモート署名については、リモート署名に関する技術的なガイドラインが民間団体において策定されることを踏まえ、利用者によるリモート署名の円滑な利用を図るため、当該団体のガイドラインの策定・公表や自主的な適合性評価の仕組みの整備を受け、主務省（総務省、経済産業省、法務省）において、当該ガイドライン等の精査や当該ガイドライン及び適合性評価の仕組みの運用状況のモニタリングなどの取組を進めながら、リモート署名の電子署名法上の位置付けについて検討を行うことが適当である。

また、トラストサービスの普及を促進するためには、電子文書の送受信・保存について規定している法令を所管する省庁において、有効な手段として認められるトラストサービスの要件をそれぞれの省令・告示等で具体的に規定するよう、所管省庁に働きかけることが有効との提言もなされた。

最終取りまとめを踏まえ、総務省においては、「タイムスタンプ認定制度に関する検討会」を2020年3月、「組織が発行するデータの信頼性を確保する制度に関する検討会」を同年4月に立上げ、タイムスタンプ及びeシールのそれぞれについて、認定の仕組みに関する具体的な検討を行うこととしている。

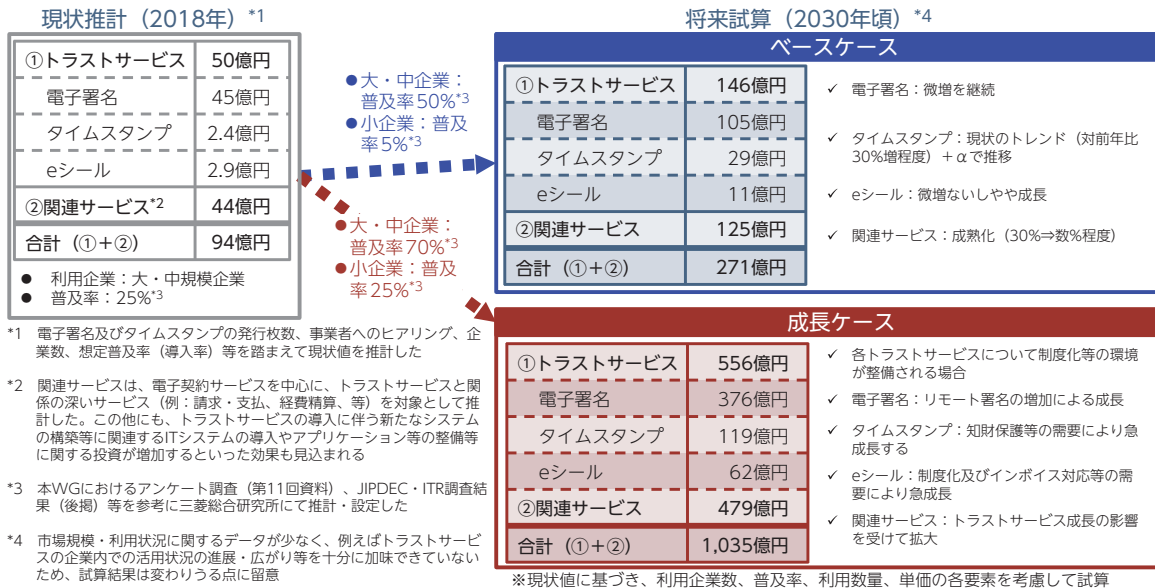
図表1 トラストサービスのイメージ



(「トラストサービス検討ワーキンググループ最終取りまとめ」より)

図表2 トラストサービス及び関連サービスの市場の現状推計と将来試算

● トラストサービス（電子署名、タイムスタンプ、eシール）の市場規模は2018年に約50億円と推計され、2030年頃には146億円（ベースケース）、556億円（成長ケース）に達すると試算された



（「トラストサービス検討ワーキンググループ最終取りまとめ」より）

第6節 ICT利活用の推進

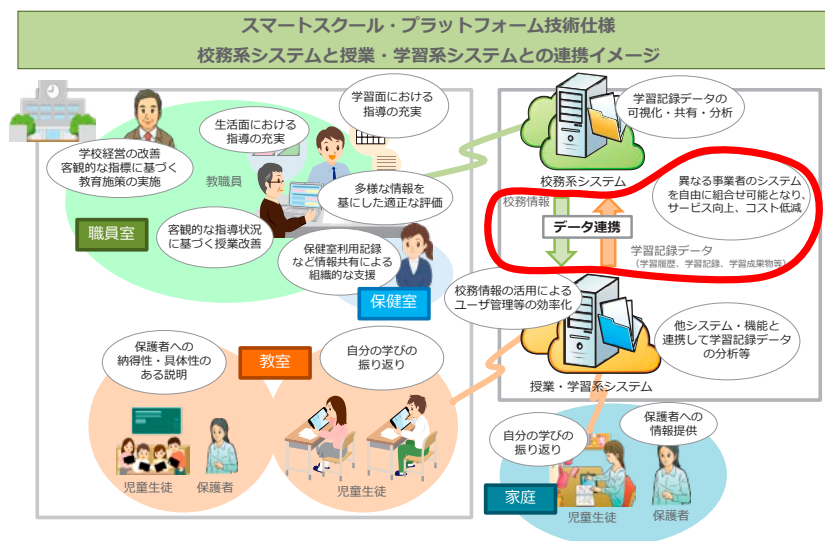
1 教育・医療等の分野におけるICT化の推進

1 教育分野におけるICT利活用の推進

総務省は、教育分野におけるICT利活用を更に推進するため、文部科学省と連携し、2014年度（平成26年度）から2016年度（28年度）まで「先導的教育システム実証事業」を実施した。具体的には、クラウド技術を活用することにより、児童生徒や教員等が多種多様なデジタル教材・ツールを、いつでも、どこでも利用し、かつ低コストで導入、運用可能な「教育クラウド・プラットフォーム」の実証に取り組み、実証成果である「教育クラウド・プラットフォーム」の参考仕様や教育現場におけるクラウド活用の先進事例について、全国の教育委員会等に対して普及・展開している。

さらに、2017年度（平成29年度）から2019年度（令和元年度）までは、文部科学省と連携し、「スマートスクール・プラットフォーム実証事業」を実施した。具体的には、クラウド化を推進し、教職員が利用する「校務系システム」と、児童生徒も利用する「授業・学習系システム」におけるデータを活用した、教員の業務効率化、アダプティブな学習指導、生徒指導等を可能とするべく、両システムの安全かつ効果的・効率的な情報連携方法等について実証に取り組み、2020年度（令和2年度）は、実証成果である「スマートスクール・プラットフォーム技術仕様」を全国の学校に普及・促進するための活動を行っている（図表6-6-1-1）。

図表6-6-1-1 スマートスクール・プラットフォーム技術仕様の普及促進

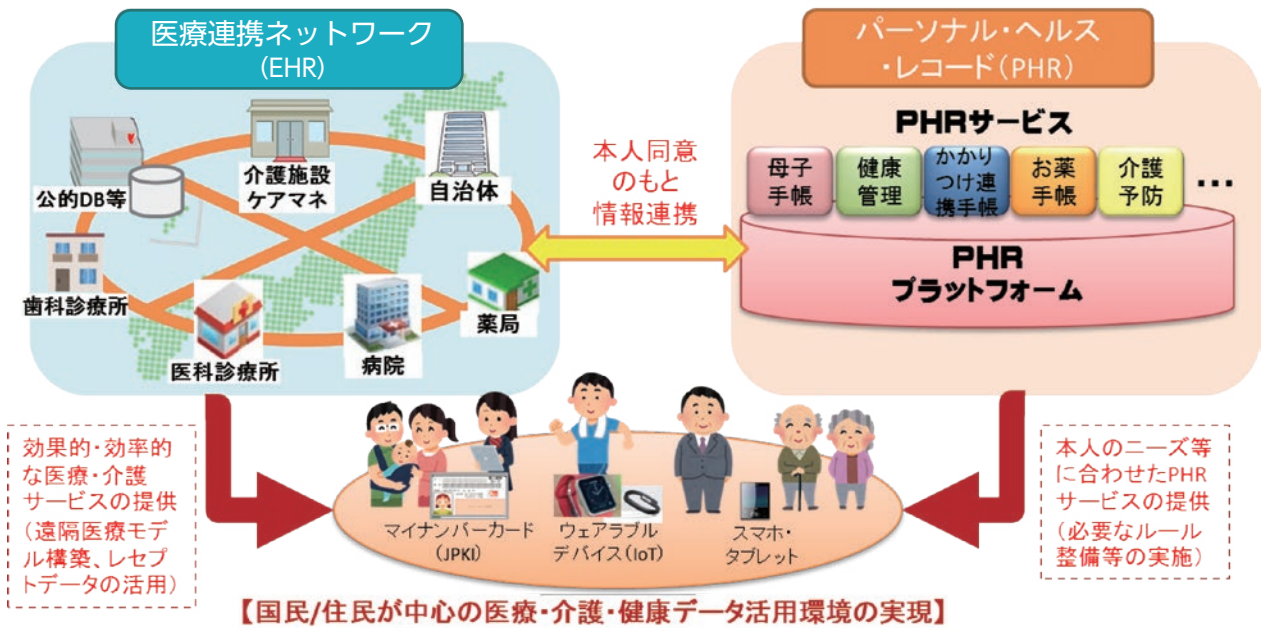


2 医療・介護・健康分野におけるICT利活用の推進

ア 医療・介護・健康分野のネットワーク化推進

医療機関や介護施設に存在するデータは、個別の施設内で利用するために集められているものが多い。医療・介護・健康分野のネットワーク化を推進することで、地域の医療機関や介護施設間での効果的な情報共有や、地域を超えたデータ活用による患者等への適切な医療・介護サービスの提供を可能とし、国民一人ひとりを中心としたデータの統合による個人に最適な健康管理・診療・介護を実現することが求められている。総務省では、2017年度（平成29年度）に、クラウド化・双方向化等による地域のEHR（Electronic Health Record）の高度化やEHR間の相互接続の際のセキュリティや運用ルールの検討を実施した。2018年度（平成30年度）に、医療・介護・健康分野のネットワークを活用したサービスに係る実証事業を実施し、2019年度（令和元年度）に、レセプトデータを活用した診療支援モデルの構築等に向けた実証事業を実施した。（図表6-6-1-2）。

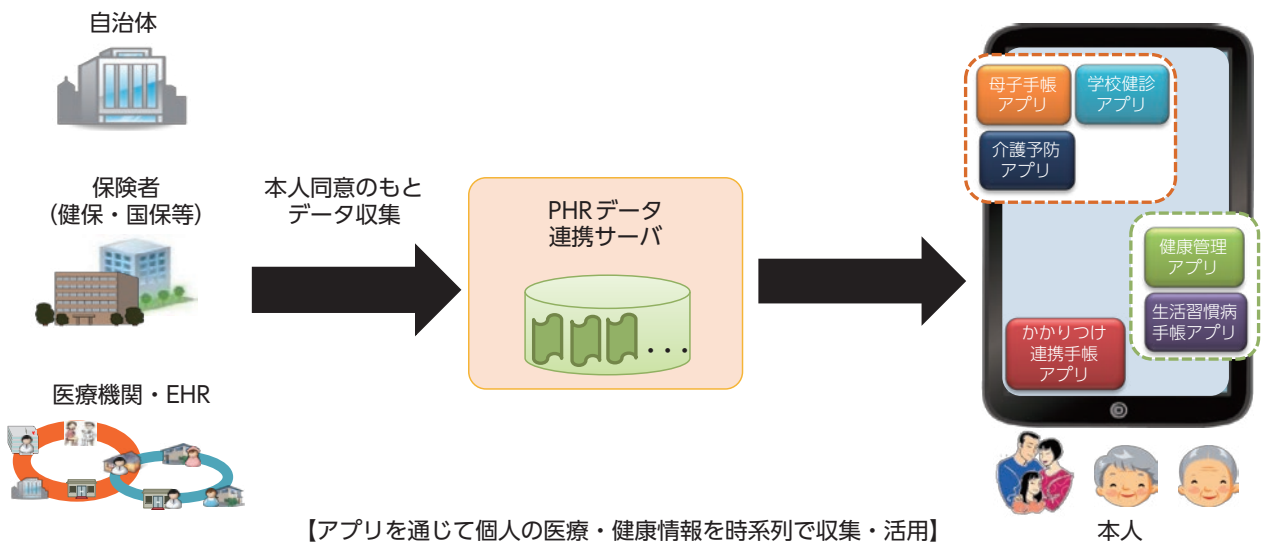
図表 6-6-1-2 医療等分野におけるネットワーク化の推進



また、2018年度（平成30年度）診療報酬改定におけるオンライン診療料の新設等によりオンライン診療の普及が見込まれる中、総務省では、2018年度（平成30年度）、安全かつ効果的なオンライン診療実施モデルの構築に向けた実証事業を実施した。2019年度（令和元年度）も、医師対医師（DtoD）の分野を含め、遠隔医療モデルの構築に資する実証事業等を実施し、今後は、当該成果を踏まえて「遠隔医療モデル参考書」として取りまとめを予定している。

さらに、総務省では、国立研究開発法人日本医療研究開発機構（AMED）による研究事業として、2016年度（平成28年度）より3年間、ライフステージに応じたPHR（Personal Health Record）サービスモデルの開発及び本人に関する多種多様な情報の統合的な利活用を可能とする基盤的技術の確立を目的とした「パーソナル・ヘルス・レコード（PHR）利活用研究事業」を実施した。今後、当該研究事業の成果も踏まえて、PHRサービスの普及展開に向けた取組を進める（図表6-6-1-3）。

図表 6-6-1-3 PHRのサービスモデルの構築



イ 医療・介護・健康分野における先導的ICT利活用研究推進

8K等の高精細映像技術は、映像を高い臨場感と実物感とともに伝えることができるため、医療分野において活

用することにより、様々な領域で革新的な医療サービスが実現する可能性を有している。総務省は「8K技術の応用による医療のインテリジェント化に関する検討会^{*1}」を開催し、8K技術の医療応用を現実に進めていく上での可能性や課題について具体的に検討を行い、2016年（平成28年）7月に報告書がとりまとめられた。報告書では、8K技術の具体的な活用シーンとして、内視鏡（硬性鏡）、顕微鏡を用いた手術・ライフサイエンス、病理診断を挙げているほか、医学教育や診断支援への高精細映像データの活用可能性についても言及している。

報告書を踏まえ、総務省は、AMEDによる研究事業として、2016年度（平成28年度より3年間、8K技術を活かした内視鏡（硬性鏡）システムの開発を行い、2019年度（令和元年度）以降は、開発した内視鏡の改良及び当該システムを応用した遠隔手術支援の実現に向けた研究開発を実施する。また、2017年度（平成29年度）から2019年度（令和元年度）までの3年間、高精細映像を学習させた人工知能（AI）を活用した診断支援システムの開発を実施した。

また、2017年度（平成29年度）より3年間、自治体に蓄積されている健診・レセプトデータ、事例データ及びエビデンスデータ等を収集し、AIによる解析を行うことで、地域及び個人が抱える課題に応じ、適切な保健指導施策の提案を行う「AIを活用した保健指導システム研究推進事業」を実施した。

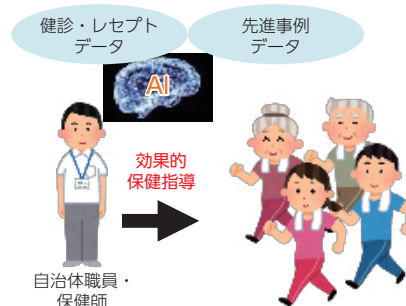
2020年度（令和2年度）からは、高度な遠隔医療の実現に必要なネットワーク等の研究、AI・IoTを活用したデータ基盤開発を実施する（図表6-6-1-4）。

図表6-6-1-4 医療・介護・健康分野における先導的ICT活用研究推進

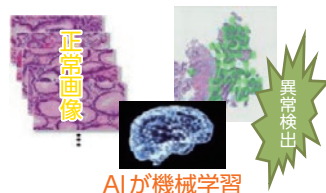
●8K内視鏡システム構築



●AI保健指導支援システム構築



●高精細映像データを活用したAI診断支援システム構築



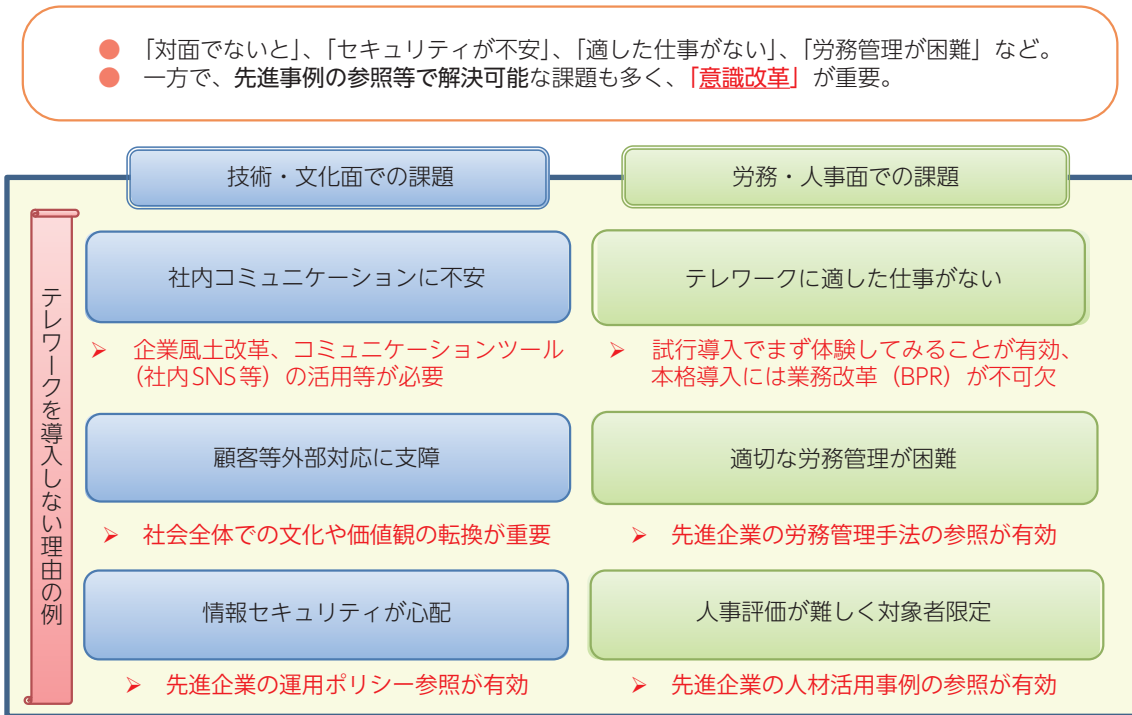
3 テレワークの推進

テレワークは、ICTを利用し、時間や場所を有効に活用できる柔軟な働き方である。子育て世代やシニア世代、障害のある方も含め、国民一人一人のライフステージや生活スタイルに合った多様な働き方を実現するとともに、災害時や感染症対策時に、業務継続性を確保する観点からも有効であり住む場所を自由に選ぶことが可能になることから、都市部から地方への人の流れを生み出し、地域活性化にも寄与するものである。一方で、企業におけるテレワーク導入率は令和元年時点で20.2%（300人以上の企業では32.1%、300人未満の企業では15.1%）^{*2}であることから、さらなる普及拡大に向け、総務省では、テレワーク導入の課題に対応する施策展開を行っている（図表6-6-1-5）。

*1 8K技術の応用による医療のインテリジェント化に関する検討会：https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/8ktech/index.html

*2 総務省「令和元年通信利用動向調査（令和2年5月29日公表、調査時点は令和元年9月末）」より

図表 6-6-1-5 テレワーク導入への主な課題



テレワークを導入しない理由として最も多く挙げられているのは「テレワークに適した仕事がない」という回答であり、導入に当たって大きな課題となっているのが、テレワークは特定の業種や一部の就業者のみに適用できる特別なものであるという意識の問題であると考えられる。そのため、総務省では、後述する「テレワーク・デイズ」や「テレワーク月間」といった取組を通じて意識の醸成・変革を促すことに加え、テレワーク導入のための知識の取得や、先進事例の参照等により各企業が課題を解決できるよう、企業等を対象としたセミナーの開催や先進事例の収集・紹介を行っている。

2019年度(令和元年度)には、全国13箇所において、企業等を対象としたセミナーを開催し、テレワークの最新動向、労務管理上の留意点、情報セキュリティ上の留意点のほか、テレワーク導入企業の事例等を紹介することで、企業等におけるテレワーク導入を後押しした。

総務省では、テレワークの導入・活用を進めている企業を「テレワーク先駆者」及び「テレワーク先駆者百選」として選定・公表するとともに、中でも特に優れた取組を「総務大臣賞」として表彰しており、2019年度(令和元年度)には、テレワーク先駆者11社、テレワーク先駆者百選32社を選定したほか、総務大臣賞として中小企業を含む4社を表彰した(図表6-6-1-6)。これら先進事例の収集や表彰は、企業等にとってテレワーク導入のインセンティブになるとともに、テレワーク導入を検討する企業が参照すべき取組の例として活用することが期待できるものである。

また、テレワーク導入のICT面での課題として挙げられる、企業等がテレワークを実施する際の情報セキュリティ上の不安を払拭し、安心してテレワークを導入・活用する手引きとなる指針として、「テレワークセキュリティガイドライン」を策定・公表している。加えて、新型コロナウイルスの感染拡大対応等のため中小企業等においてもテレワークの導入が拡大していることを踏まえ、当該ガイドラインをより具体化し実践的な内容としたチェックリスト等の策定検討を開始したほか、テレワーク導入時及び導入後においてセキュリティ対策の専門家が相談を受け付ける相談対応体制の整備を行った。

さらに、テレワークの導入を検討している企業等に対して、専門家を派遣し、テレワークシステム、情報セキュリティ等、主にICT面でテレワークの導入に関するアドバイスを行う「テレワークマネージャー派遣事業」により、個別の課題に応じた支援を実施している。新型コロナウイルスの感染拡大を踏まえ、テレワーク導入を検討する企業等に対する相談業務のさらなる充実を図るため、web・電話による相談を拡充するとともに、緊急経済対策に基づき、テレワークマネージャーの増員等を行っていくこととしている。

併せて、自社内及び他社にテレワークの導入支援ができる専門人材を育成し、テレワークの裾野拡大を図るた

め、2019年度（令和元年度）には、社会保険労務士、ITコーディネータ、中小企業診断士といった専門家を対象とした講習会を開催するとともに、専門的知見を集めたテキストブックの更新・公開を行った。

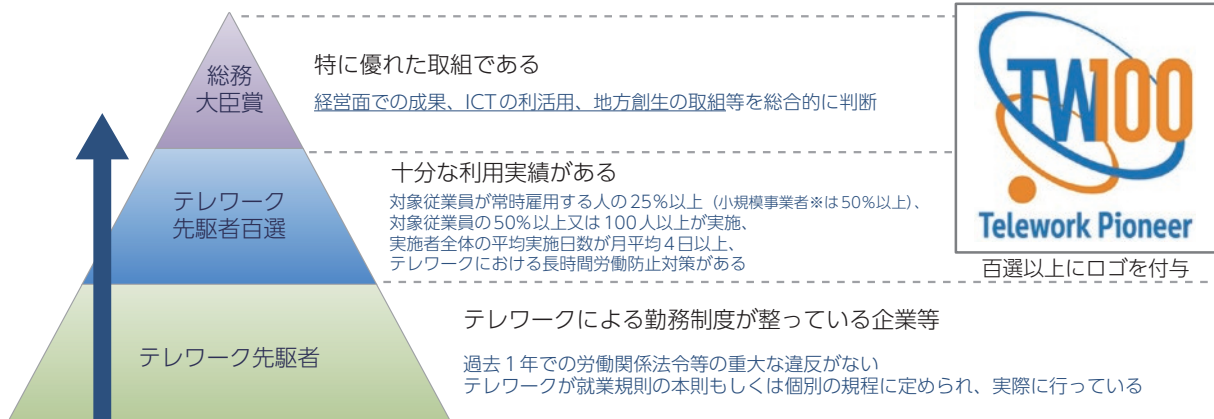
図表 6-6-1-6 テレワーク先駆者百選及び総務大臣表彰の概要

- ・テレワークの導入・活用を進めている企業・団体を「テレワーク先駆者」として、さらに十分な利用実績等が認められる場合に「**テレワーク先駆者百選**」として選定・公表。
- ・「テレワーク先駆者百選」のうち、特に優れた取組には**総務大臣賞**を授与し、厚労大臣賞（輝くテレワーク賞）と合同の表彰式を実施。

<参考：過去の総務大臣賞>

平成30年度：向洋電機土木(株)、日本ユニシス(株)、フジ住宅(株)、三井住友海上火災保険(株)、(株)WORK SMILE LABO
 平成29年度：(株)NTTドコモ、(株)沖ワークウェル、大同生命保険(株)、日本マイクロソフト(株)、ネットワークシステムズ(株)
 平成28年度：サイボウズ(株)、(株)アイキューブ、明治安田生命保険相互会社、ヤフー(株)

令和元年度総務大臣賞：アフラック生命保険株式会社、シックス・アパート株式会社、明豊ファシリティアワークス株式会社、リコージャパン株式会社



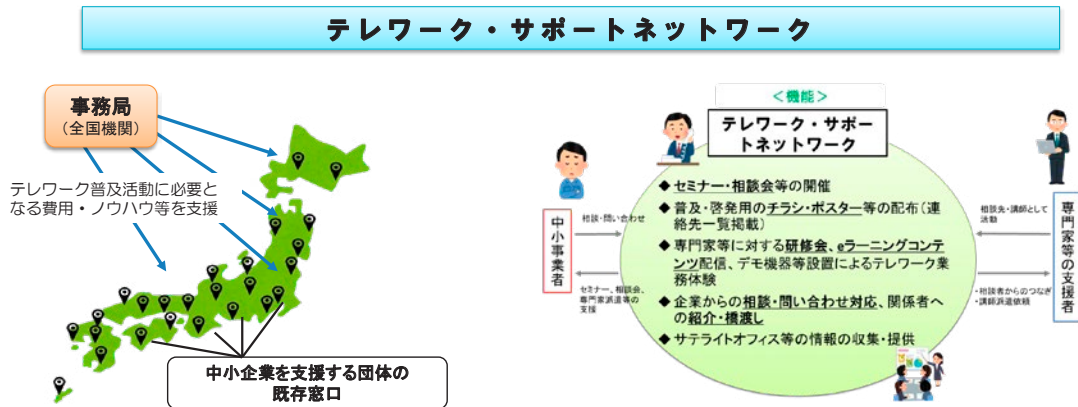
過去の「テレワーク先駆者百選」選定企業・団体数：27年度36団体/28年度42団体/29年度41団体/30年度36団体/令和元年度32団体

※小規模事業者は中小企業基本法の定義による（<http://www.chusho.meti.go.jp/soshiki/teigi.html>）

テレワークの普及の度合いは、上述のとおり、企業規模によって格差があり、テレワークの全国的な裾野拡大のためには、地方や中小企業におけるテレワークの普及促進に特に力を入れていく必要がある。そのため、今後は、中小企業を支援する団体とも連携したテレワークサポート体制の整備（テレワーク・サポートネットワーク）等を通じ、地域で身近な相談ができる窓口の整備、地域での相談会やセミナーの開催等を行い、中小企業の経営課題の解決手段としても、テレワークの導入・活用を推進していく（図表6-6-1-7）。

図表 6-6-1-7 テレワーク・サポートネットワーク

- 全国各地の中小企業等へのテレワーク普及促進のため、各地域における**中小企業支援の担い手となる主体**と連携し、**これら団体の既存の窓口**を「**テレワーク・サポートネットワーク**」として設定。
⇒これら窓口にて、**テレワークの導入について事業者を支援する機能**を担っていただくとともに、当該地域内において、テレワーク相談の**相互連携ができるネットワーク機能**を果たしていただくことを想定。
- サポートネットワークとして設定された窓口に対して、事務局となる全国機関（事業の受託者）を通じ、**テレワーク普及活動に必要となる費用・ノウハウ等**を支援（チラシ・ポスター等の印刷やセミナー開催、専門家派遣の費用の支援、コンテンツ提供など）



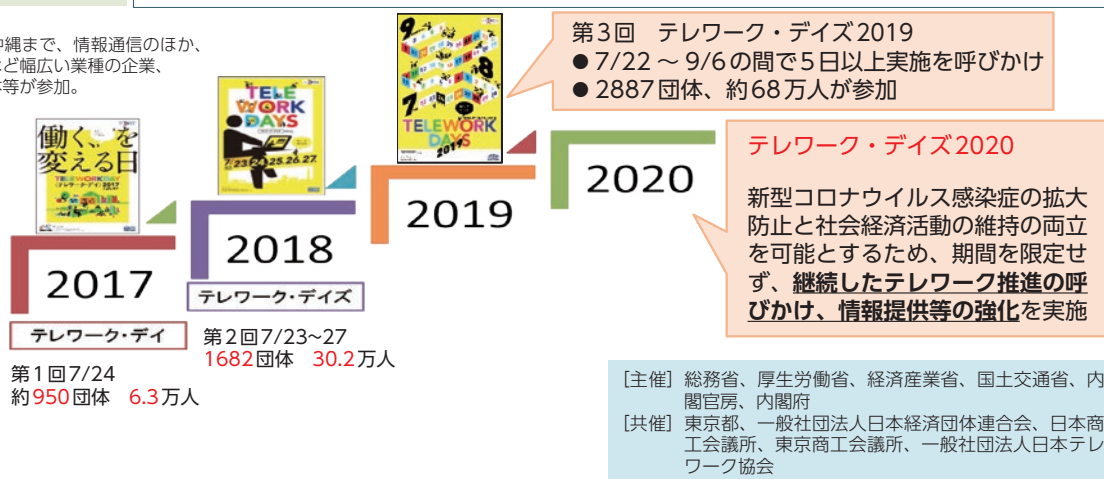
また、テレワークは、多様で柔軟な働き方の実現という効果はもちろんのこと、通勤者数の減少を通じて都心部の交通混雑緩和にも寄与するものとして、積極的導入が求められている。そこで、総務省を始めとする関係府省は、東京都及び関係団体と連携し、2017年（平成29年）から、2020年東京オリンピック競技大会の開会式が予定されていた7月24日を「テレワーク・デイ」と位置付け、大会期間中のテレワーク活用による交通混雑緩和と全国的なテレワークの定着を目的とし、企業等による全国一斉のテレワーク実施を呼びかけている（図表6-6-1-8）。

第2回目となる2018年（平成30年）には、7月23日から27日の約1週間の期間で、「テレワーク・デイズ」として規模を拡大して実施し、第3回目となった2019年（令和元年）には、東京2020大会の開催期間を想定した7月22日から9月6日の約1ヶ月半の期間に、大会前の本番テストとしてテレワークの集中的な実施を呼びかけたところ、「テレワーク・デイズ2019」には、2,887団体、約68万人が参加した。

図表 6-6-1-8 「テレワーク・デイズ」の概要

〈背景〉	2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会では、国内外から観光客等が集まり、交通混雑が予想される。テレワークは混雑回避にも寄与。 ※ロンドン大会では、企業の約8割がテレワークや休暇取得などの対応を行い、市内の混雑を解消
〈テレワーク・デイズ〉	2017年から、2020年東京オリンピック開会式が予定されていた7月24日を「テレワーク・デイ」と設定、企業等による全国一斉のテレワーク実施を呼びかけ
〈期待効果〉	①大会期間中のテレワーク活用により、 交通混雑を緩和 【2020年大会時見通し】鉄道：観客利用と道路からの転換により、利用者が約1割増加 【TDMの目標】鉄道：現在と同程度のサービスレベルを目指す TDM…Transportation Demand Management ②企業等がテレワークに取り組む機会を創出 ➡ 全国的に「テレワーク」という働き方が定着
〈Legacy〉	東京オリンピック・パラリンピック競技大会をきっかけに、日本社会に働き方改革の定着を！

北海道から沖縄まで、情報通信のほか、製造、金融など幅広い業種の企業、地方公共団体等が参加。

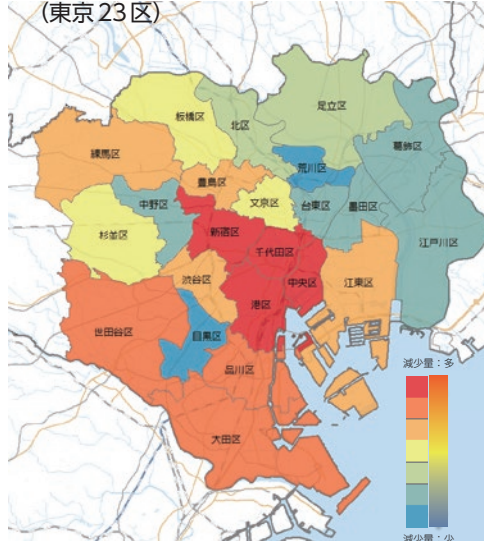


テレワークの呼びかけによる交通混雑の削減効果については、テレワーク・デイズ2019の集中実施期間において、東京23区への通勤者が1日あたり約26.8万人減少(-9.2%)し、エリア別での通勤者減少量は、新宿西口方面、大崎、神田橋の順に多かった(図表6-6-1-9)。テレワーク・デイズ2018の実施期間と、テレワーク・デイズ2019の第1週目とを比較すると、23区内の通勤者数は、テレワーク・デイズ2018においては約41万人の減少であったのに対し、テレワーク・デイズ2019においては約124万人の減少となるなど、前年を上回る交通量の削減効果が見られた。そのほか、オフィスコストの削減の観点からは、テレワーク・デイズ参加企業へのアンケートの結果、事務用紙等の使用量が約38%減少、残業時間が約45%減少するなど、業務効率化にも大きな効果が見られた。

図表 6-6-1-9 テレワーク・デイズ2019の主な効果 (交通混雑の緩和)

- 東京23区全体で通勤者が1日あたり**約26.8万人減少** (-9.2%)
→区別では千代田区、港区、新宿区、中央区など都心部で減少量が多い。
- 通勤者の減少量トップ3の地点は**1位 新宿西口方面 2位 大崎 3位 神田橋**
- 2018年との比較**でも、通勤者減少量(23区の週間平均)は**前年を大幅に上回った**

■勤務地別通勤者減少量ヒートマップ (東京23区)



■通勤者の週間平均減少量トップ

- ・通勤者: 自宅から500m以上離れた勤務地(東京23区内)に訪れた20歳から64歳
- ・期間外: テレワーク・デイズ期間外(2019/7/01~7/05、7/08~7/12)の通勤者数
- ・期間中: テレワーク・デイズ期間中(2019/7/22~7/26、7/29~8/02、8/19~8/23、8/26~8/30)の通勤者数
- ・減少量: 期間外から期間中への通勤者減少量
- ・減少率: 期間外から期間中への通勤者減少率



■テレワーク・デイズ2018との減少量・率比較 (23区内の通勤者)

	期間外	期間中	減少量	減少率
2018年(7/23~27)	13,890,637	13,482,395	-408,242	-2.9%
2019年(7/22~26)	14,610,566	13,375,115	-1,235,451	-8.5%

2020年(令和2年)の新型コロナウイルスの感染拡大の状況等を踏まえ、東京2020大会は翌年に延期されることが決定したが、テレワークは、人と人との接触を減らし、感染拡大の防止と社会経済活動の維持の両立を可能とする働き方であることから、引き続き、テレワークの全国的な推進を行うため、2020年(令和2年)に開催予定であった「テレワーク・デイズ」の取組については、期間を限定せず、継続したテレワーク推進の呼びかけ、情報提供等の強化を行うこととしている。具体的には、「テレワーク・デイズ」のWEBサイトにおけるテレワーク関連情報の発信や、テレワーク実施企業の新型コロナウイルスにかかる取組事例の紹介等に取り組んでいく。

テレワークの普及促進に向けて、政府のみならず産学官一体となった取組も進めている。テレワーク推進フォーラム2005年(平成17年)11月に設立された産学官のテレワーク推進団体では、2015年(平成27年)から11月を「テレワーク月間」として、テレワークの普及促進に向けた広報等を集中的に実施している。

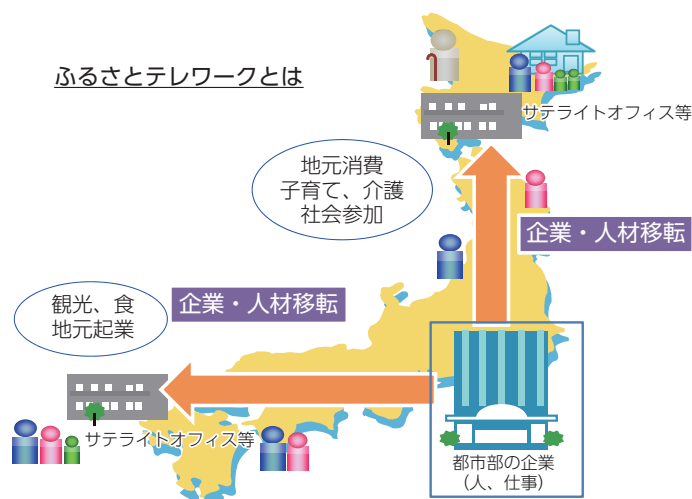
2019年度(令和元年度)のテレワーク月間においては、周知ポスター(図表6-6-1-10)やチラシを作成し、公共交通機関やイベント会場等でのPRを実施するとともに、月間中には、総務大臣賞の表彰式や各種のセミナーを開催するなど、月間を契機としたテレワークの機運の醸成に向け、普及啓発活動を行った。

「ふるさとテレワーク」とは、地方のサテライトオフィス等においてテレワークにより都市部の仕事を行う働き方のことである。ふるさとテレワークの推進により、都市部から地方への人や仕事の流れを創出し、地方創生の実現に貢献するとともに、地方における時間や場所を有効に活用できる柔軟な働き方を促進し、働き方改革の実現にも貢献するものである(図表6-6-1-11)。

図表 6-6-1-10 テレワーク月間の周知ポスター



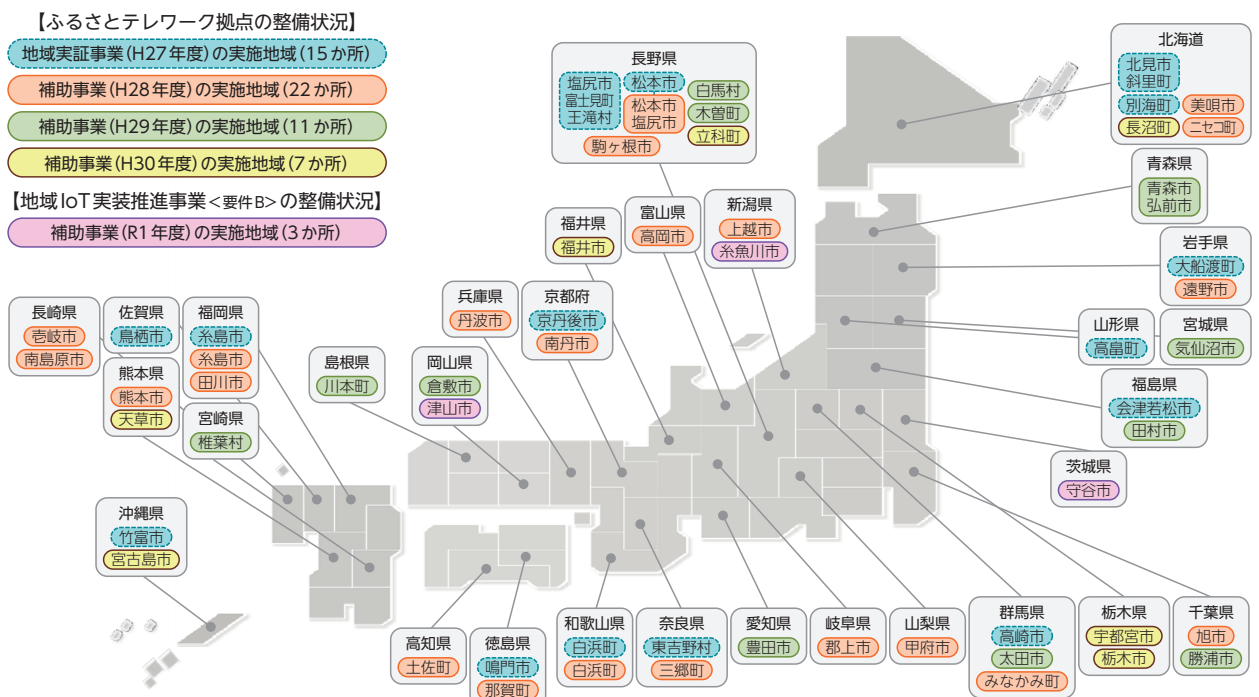
図表6-6-1-11 「ふるさとテレワーク」の概要



総務省では、2015年度（平成27年度）に地域の実情や企業ニーズに応じたふるさとテレワークのモデルを実証し、2016年度（平成28年度）から2018年度（平成30年度）まで、地方自治体や民間企業等に対し、テレワーク環境を整備するための費用の一部（例：ICT機器購入費用）を補助する「ふるさとテレワーク推進事業」を行い、2019年度（令和元年度）は、地域課題解決に資するテレワーク環境のためのサテライトオフィス整備等への補助を、「地域IoT実装推進事業」の中で実施してきた*3（図表6-6-1-12）。

図表6-6-1-12 「ふるさとテレワーク」実証事業及び補助事業の実施地域

ふるさとテレワーク推進事業（H30予算4.2億円の内数、H29予算6.3億円の内数、H28当初予算7.2億円の内数）
 ふるさとテレワークの普及を図るため、地方自治体や民間企業等に対し、サテライトオフィス等のテレワーク環境を整備するための費用の一部を補助する事業。平成30年度までの3年間で全国40か所に補助。
 【参考】H26補正予算10億円を活用し、ふるさとテレワークの地域実証事業（全国15か所）を実施。



2020年度（令和2年度）は、「地域IoT実装・共同利用推進事業」の中で、地域課題解決に資するテレワーク環境のためのサテライトオフィス整備等への補助を実施する（図表6-6-1-13）。

*3 ふるさとテレワークポータルサイト <https://telework.soumu.go.jp/>

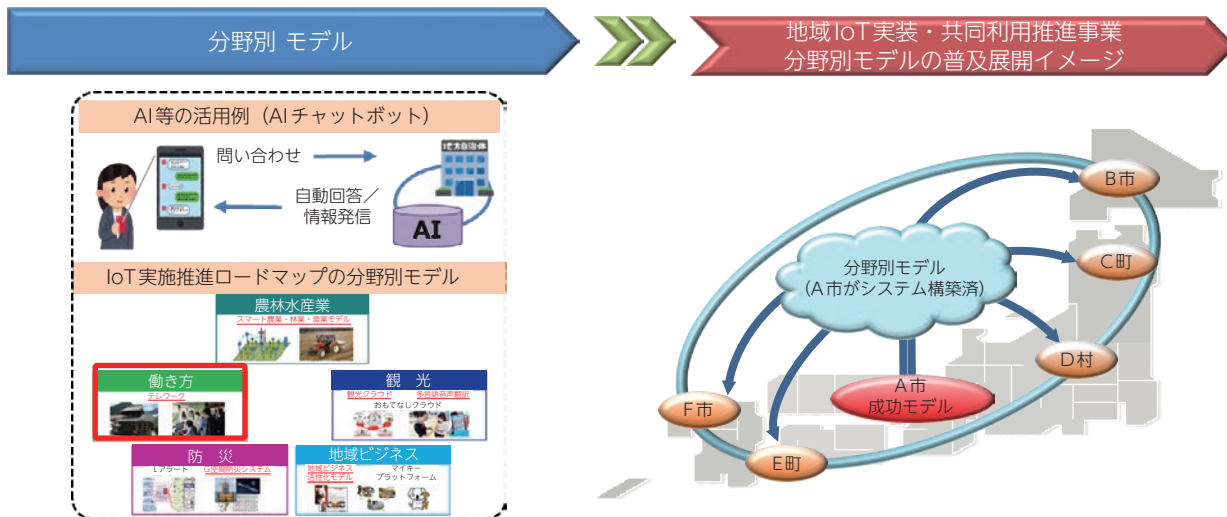
図表6-6-1-13 令和2年度 地域IoT実装・共同利用推進事業（「働き方」:テレワーク）

●事業概要

- ・ AIやIoTを活用した農業、行政、防災等の生活に身近な分野における既存の成功モデルの横展開を推進するため、分野別モデルの横展開に取り組む地域に対して、初期投資・連携体制の構築等にかかる経費を補助。
- ・ 分野別モデルにおける共通システムを利用して複数地域が連携する取組を推奨（単独地域も可）。
- ・ 市町村が実施主体となる場合は、交付申請時に市町村官民データ活用推進計画の提出を行うことを交付決定の条件とする。

●事業スキーム

補助対象：都道府県及び指定都市を除く地方公共団体等
 補助率：事業費の1/2補助（補助額上限2,000万円）



2 情報通信基盤を活用した地域振興等

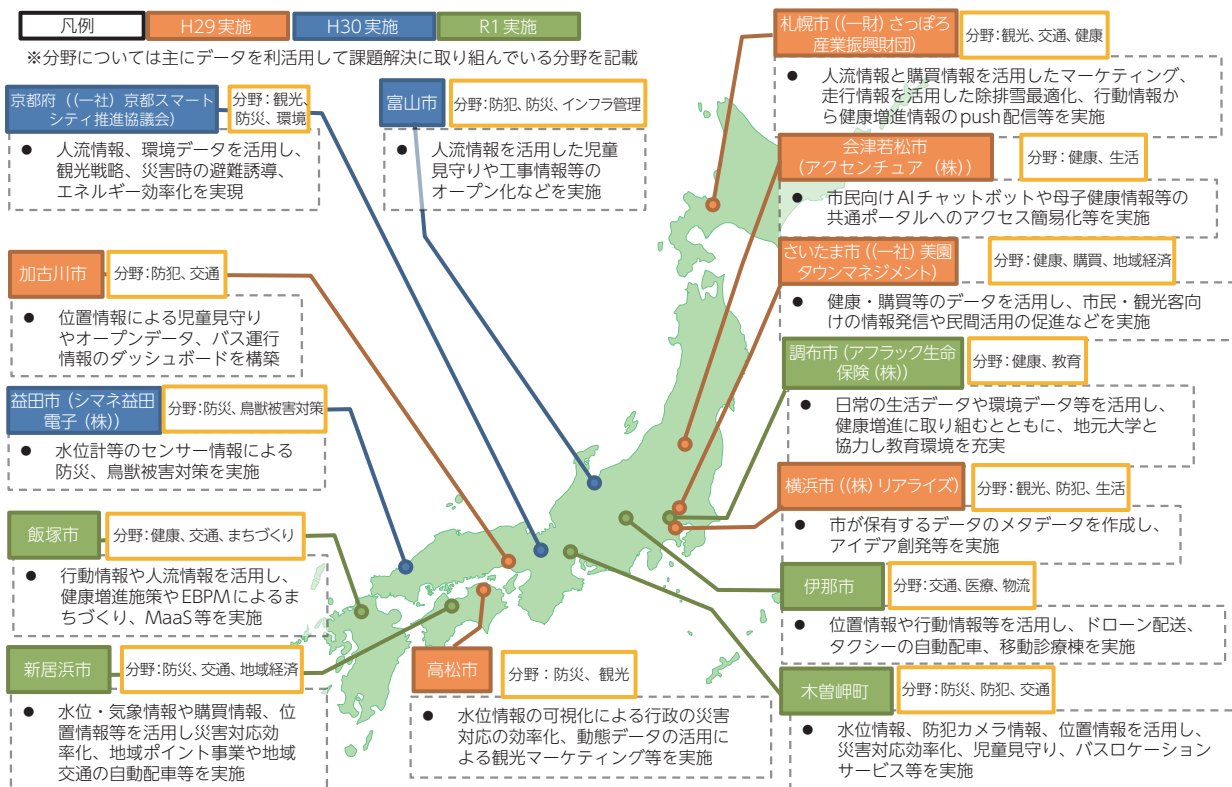
1 ICTを活用した街づくり

総務省では、2012年度（平成24年度）から開始したICT街づくり関連事業を発展させ、2017年度（平成29年度）からは、都市が抱える多様な課題を解決することを目的とし、大企業やベンチャー企業など多様な主体が参画できるようなオープンなデータ連携基盤を構築し、さらに、近隣自治体等へ横展開し波及効果の最大化を図る「データ利活用型スマートシティ」の構築を推進しており、令和元年度までに14自治体・団体での事業を支援した（図表6-6-2-1、図表6-6-2-2）。

図表 6-6-2-1 データ利活用型スマートシティの基本構想



図表 6-6-2-2 データ利活用型スマートシティ推進事業 採択事業概要



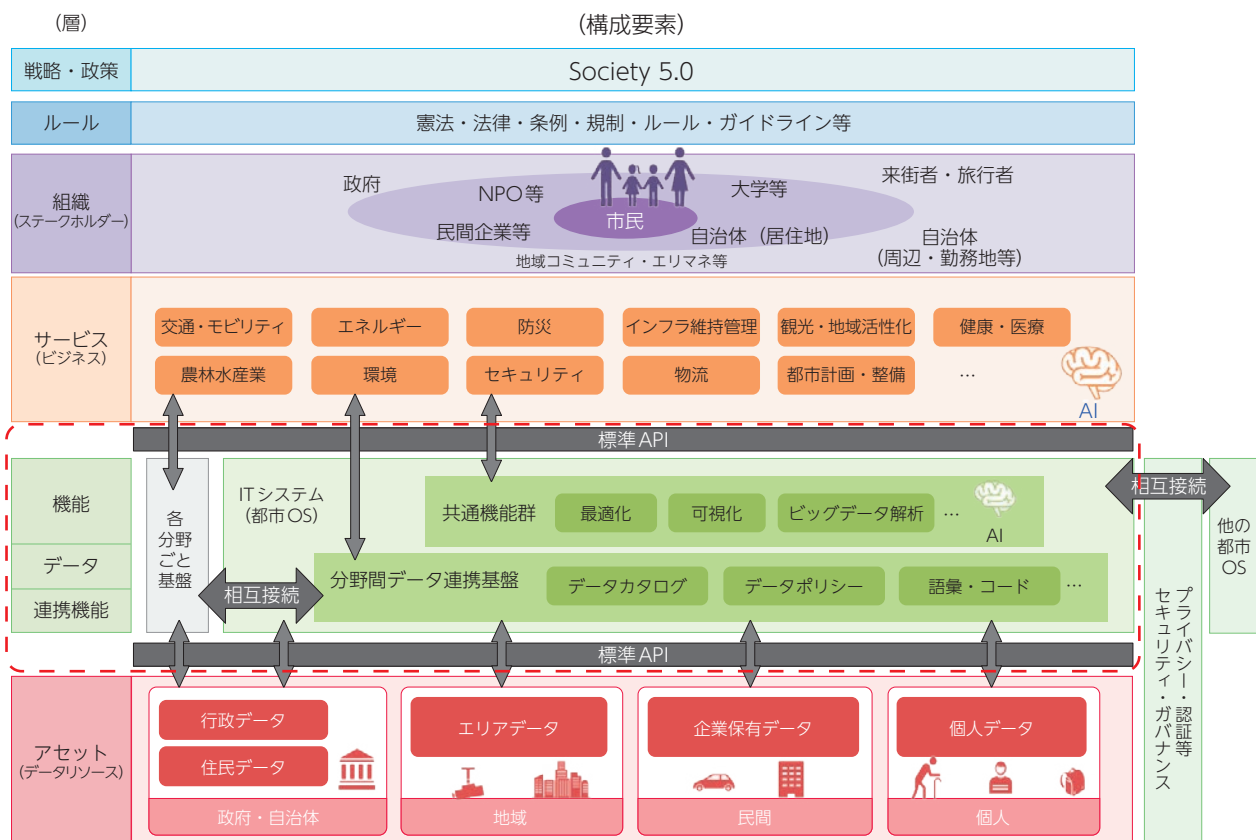
スマートシティの定義は様々であるが、内閣府の定義によると、先進的技術の活用により、都市や地域の機能やサービスを効率化・高度化し、各種の課題の解決を図るとともに、快適性や利便性を含めた新たな価値を創出する取組であり、Society 5.0の先行的な実現の場であるとされている。これまで、我が国においては、いわゆるス

スマートシティについて、政府各本部・省庁が、所管分野を中心に個別にモデル事業等を実施してきたが、各事業の連携や分野間のデータ連携等があまり図れていない状況であった。

そこで、政府のスマートシティに係る各事業の連携や分野間のデータ連携等を強力に推進するため、2019年（平成31年）3月、統合イノベーション戦略推進会議において、府省連携したスマートシティ関連事業の推進に関する基本的な方針とともに、内閣府、総務省及び国土交通省等が合同でアーキテクチャ（システム全体を俯瞰する設計図（図表6-6-2-3））構築のための検討会議を設置^{*4}したほか、関係府省・官民が一体となってスマートシティの取組を加速化するため、2019年（令和元年）8月、「スマートシティ官民連携プラットフォーム」を設立した。「スマートシティ官民連携プラットフォーム」の会員サポートとしては、①ハンズオンでの事業支援 ②分科会 ③マッチング支援 ④普及促進活動等を行っている（図表6-6-2-4）。

図表6-6-2-3 スマートシティ共通アーキテクチャ（設計思想）のイメージ

- ・都市間でのデータ利活用の促進に向け、スマートシティにおけるデータの構成要素を層別に整理
- ・本共通アーキテクチャを構築し、標準APIの整備をすることで各都市OSの構築を推進



(COCN2018年度プロジェクト最終報告「デジタルスマートシティの構築」を基に内閣府作成)

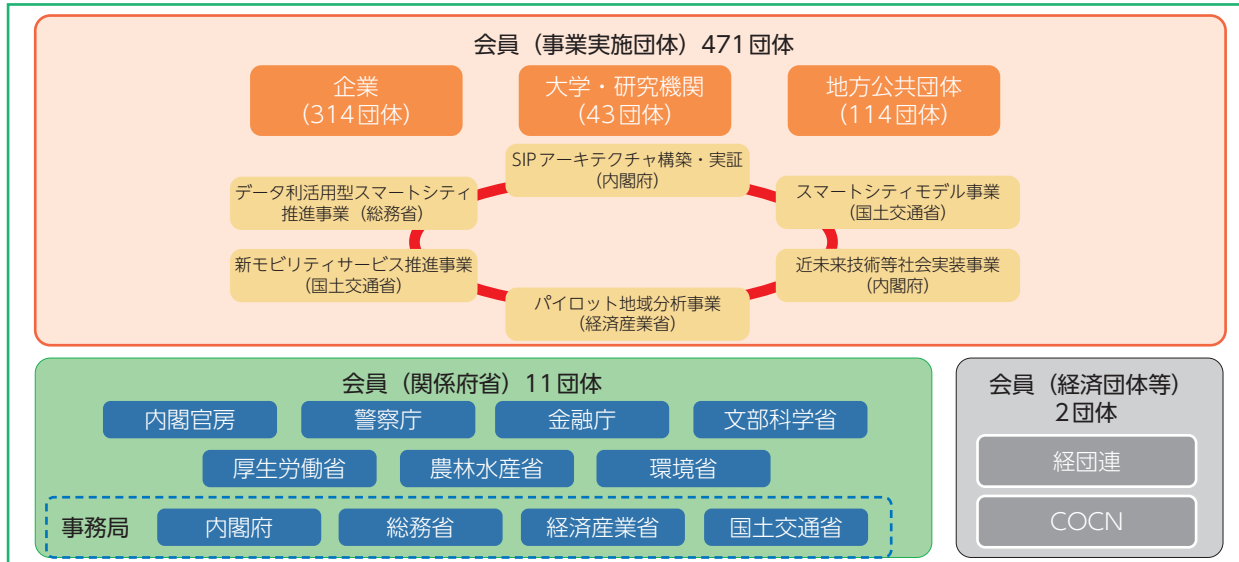
*4 検討結果については、「SIPサイバー/アーキテクチャ構築及び実証研究の成果公表」として公表されている。https://www8.cao.go.jp/cstp/stmain/20200318siparchitecture.html

図表 6-6-2-4 スマートシティ官民連携プラットフォームの概要

- 令和元年6月21日に閣議決定された「統合イノベーション戦略2019」等において、スマートシティの事業推進にあたり、官民の連携プラットフォームの構築を行うことが明記されたところ。
- 内閣府、総務省、経済産業省、国土交通省は、スマートシティの取組を官民連携で加速するため、企業、大学・研究機関、地方公共団体、関係府省等を会員とする「スマートシティ官民連携プラットフォーム」を設立。
- 会員サポートとして、①事業支援 ②分科会 ③マッチング支援 ④普及促進活動 等を実施。

スマートシティ官民連携プラットフォームの構成（令和元年8月8日設立）

※会員数は令和2年3月末時点



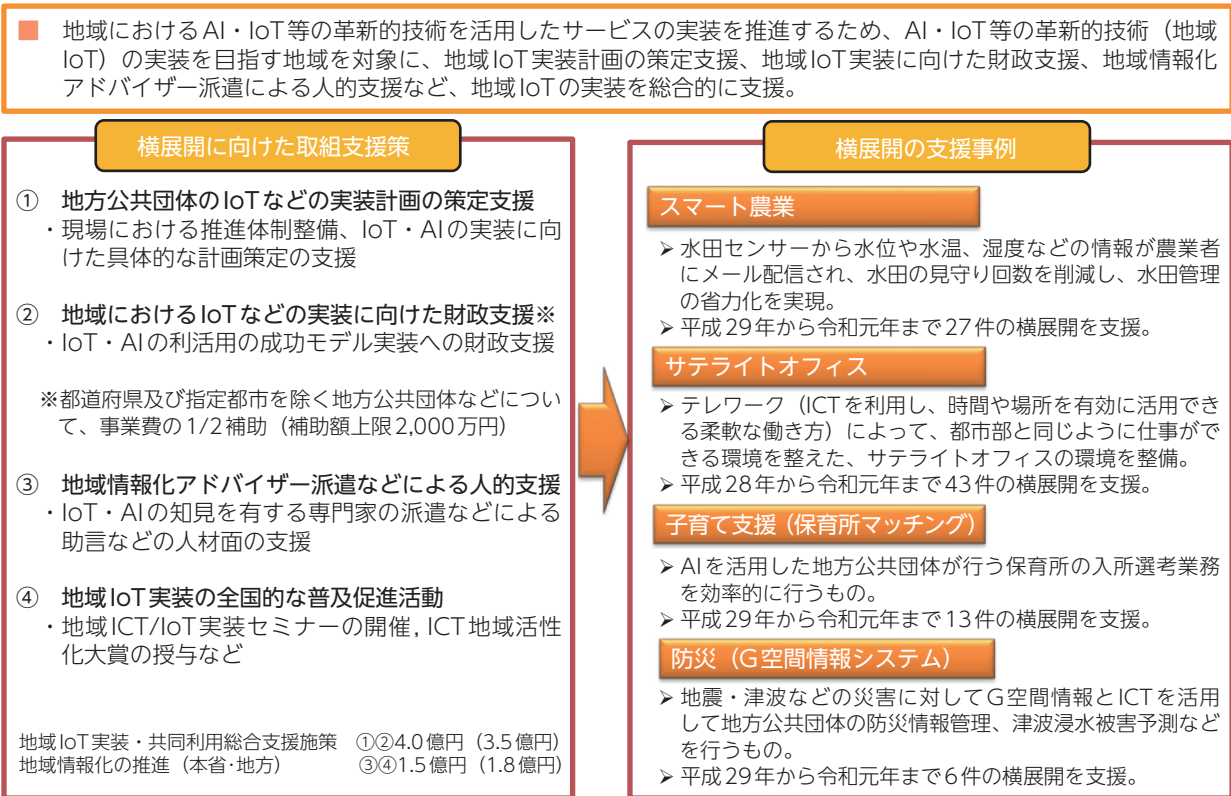
2 地域IoT実装・共同利用総合支援

総務省では、AI・IoT等の本格的な実用化の時代を迎え、これまでの実証等の成果を日本全国の地域の隅々に波及させるため、2016年（平成28年）9月から「地域IoT実装推進タスクフォース」を開催しており、同年12月に、「地域IoT実装推進ロードマップ（2017年（平成29年）5月、2018年（平成30年）4月改定）」及び「ロードマップの実現に向けた第一次提言^{*5}」が、さらに、2017年（平成29年）5月に、「第二次提言^{*6}」が取りまとめられた。総務省では、これらの提言を踏まえ、自治体、民間企業等が様々な形で連携する「総合的推進体制」の確立、及びIoT実装に取り組む地方自治体への補助を行う「地域IoT実装推進事業」を始めとした、地域の状況や取組の発展段階に応じて選択可能な「地域IoT実装総合支援」の創設を行った。同年7月に、「総合的推進体制」の確立の一環として、IoT推進に意欲的な地方自治体、IoTビジネスの地域展開に熱心な地方自治体、民間企業等が連携し、地域におけるIoT実装を強力に推進するため「地域IoT官民ネット」が設立された。令和2年度は、自治体におけるAI・IoT等の導入コストの軽減、効果の向上に向けて共同利用を促進していくこととし、「地域IoT実装・共同利用総合支援」を実施する。「地域IoT実装・共同利用総合支援」における各取組の概要については以下のとおりである（図表6-6-2-5）。

*5 「地域IoT実装推進ロードマップ」及び「ロードマップの実現に向けた第一次提言」：https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu06_02000129.html

*6 「地域IoT実装推進ロードマップ（改定）」及び「ロードマップの実現に向けた第二次提言」：https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu06_02000164.html
https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu06_02000142.html

図表 6-6-2-5 地域IoT実装総合支援の各取組の概要



①地方公共団体のICT/IoT実装に関する計画策定支援

具体的な地域課題解決を目指すために地域IoTの導入を希望、検討しているものの、知見やノウハウを持たないために取組が進んでいない地方公共団体に対する支援として「地域IoT実装のための計画策定・推進体制構築支援事業」を実施している。2018年度（平成30年度）では、7団体、2019年度（令和元年度）では、6団体を採択し、研修会やテレビ会議等を通じた支援を行うとともに、各団体が策定した計画内容に関心の高い他の自治体・事業者との意見交換を目的とした成果報告会を実施した。

②地域IoTの実装事業への財政支援

「地域IoT実装推進ロードマップ」における「分野別モデル」の普及展開を推進するため、分野別モデルの横展開に取り組む地域等に対する財政支援として「地域IoT実装推進事業」を実施している。2017年度（平成29年度）には16団体、2018年度（平成30年度）には30団体、2019年度（令和元年度）には33団体に対し支援を実施した他、国庫補助事業と連携した地方財政措置を講じた。

③地域情報化アドバイザー派遣等による人的支援

ICTによる地域活性化に意欲的に取り組む地域に対して、地域情報化に関する知見やノウハウを有する専門家を「地域情報化アドバイザー」として派遣し、成功モデル構築に向けた支援を行うとともに、その取組の効果を全国に普及させ、ICTを活かした地域経済・社会の底上げを図る取組を、2007年度（平成19年度）から実施している。2019年度（令和元年度）においては、延べ347団体へ派遣を行った。

④地域IoT実装の全国的な普及促進活動

我が国が抱える様々な課題（人口減少、少子高齢化、医師不足、災害対応、地域経済の衰退等）を解決し、地域の活性化を図るため、それぞれの地域において自律的な創意・工夫に基づいて、ICTを活用した様々な取組が行われている中で、特に全国的な横展開が期待される事例、分野横断的な事例、地域間の広域連携が期待される事例等について広く募集し、「ICT地域活性化大賞」として表彰している。令和元年11月5日から令和2年1月15日まで募集を行った「ICT地域活性化大賞2020」においては、「消防団員が考案した消防団のためのICTソリューションアプリ（情報整備局）」が大賞・総務大臣賞に選ばれた（図表6-6-2-6）。

図表 6-6-2-6 ICT 地域活性化大賞（総務大臣賞）

消防団員が考案した消防団のためのICTソリューションアプリ

防災

官民協働
サービス

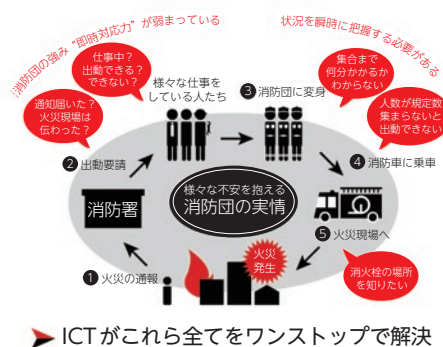
実施主体：情報整備局

実施地域：福島県須賀川市、古殿町

地域防災の中核である消防団員の活動をICTでサポートするアプリ

取組の概要

- ★消防団の即時対応力の低下→ICT活用で解決
消防団の即時対応力が強化されることで地域防災力アップ
- ★行政と連携して防災・減災の課題を解決
行政の抱える課題をICTで仕組み化することで効率アップ
- ★行政と消防団間の報・連・相ができる
最新の消火栓情報が共有でき災害時に役に立つ



取組の背景

日中はサラリーマンとして働いている消防団員の増加により災害が発生しても出動できない、仕事中で災害通知に気づかない。
 ✓全国の消防団員の70%以上がサラリーマン！
 ✓消防団員数は消防署員数の約5倍で地域防災の中核的存在！

既定の人数が確保できないと消防車は出動できない。
 ✓出動できる人数の把握が重要となる！

災害現場での消火栓情報が非常に重要。
 ✓災害現場で紙の水利マップを見ている時間は無い！
 ✓いざ消火栓を使おうとしたら錆びていて使えない！なんてことも

取組の成果

- ①全消防団員へ迅速に火災通知が届き火災場所の共有ができ、消防団員がすぐに応援に駆けつけることができた→危険な状態にある高齢者を安全に救出することができた
 - ②火災現場から一番近い消火栓の位置が1km近くある所で火災が発生→出動の必要がない他の消防団員が本アプリで現場を視覚的に確認→自発的に消防ホースの中継応援にかけつけ効果的な消火活動を実施することができ被害を最小限に食い止めた
- ※①は、ICTによる迅速な災害通知と現場情報の共有が無かったら人災になっていた可能性も。
 ※②は、現場情報の共有が無かったら消防ホースを繋ぐのに時間を要してしまい被害が拡大していた可能性も。

ほとんどの自治体で年間100万円以下で導入でき、自治体の消防費を圧迫することがない。福島県の市町村の消防費予算（13の市の平均約14.9億円、31の町の平均約3.9億円、15の村の平均1.8億円）予算の1%以下

3 無料公衆無線LAN環境の整備促進

スマートフォンやタブレット等の無線LANを搭載した携帯端末の普及を背景として、無線LANを利用する機会が増えてきており、無線LANは、家庭、オフィス及び公衆スポット等における快適なワイヤレスブロードバンド環境の実現のために必要不可欠な存在となっているが、防災拠点等を中心とした公衆スポット等では、Wi-Fi環境の整備が十分に進んでいない。また、公衆無線LANは、訪日外国人観光客からのWi-Fi環境に対するニーズが高いこと、災害時に電話回線が輻輳のために利用できない場合でも効果的に情報を受発信できる通信手段として有効であることといった側面がある。

これらを踏まえ、総務省では、Wi-Fi環境の整備について、地方公共団体に対する調査結果を踏まえ、整備箇所数や時期を示す「整備計画」に基づき整備を実施することで、災害時の必要な情報伝達手段を確保するため、2016年（平成28年）12月、「防災等に資するWi-Fi環境の整備計画」を策定し、毎年計画の更新を行っている。なお、平時においては、観光関連情報の収集、教育での活用等により利便性の向上を図ることとしている。

この「整備計画」の目標達成に向け、普通地方公共団体及び第三セクターによる整備を後押しするために、総務省では2017年度（平成29年度）から「公衆無線LAN環境整備支援事業」を実施しており、災害発生時に地域住民や来訪者への災害情報の収集等に寄与する公衆無線LAN環境の整備を推進している（図表6-6-2-7）。

図表 6-6-2-7 「公衆無線 LAN 環境整備支援事業」の概要



訪日外国人がより円滑に無料公衆無線LANサービスを利用できる環境の実現に関しては、2016年（平成28年）2月に総務省が策定した取組方針^{*7}に基づき、認証連携の実現に向けた実証実験を実施した。実証実験の成果を踏まえて、同年9月に「一般社団法人公衆無線LAN認証管理機構^{*8}」が設立され、同機構が実用化した認証方式を利用したサービスが同年10月に開始されており、事業者の垣根を越えたシームレスなWi-Fi接続環境が拡大するなど、利用手続の簡素化に向けた取組が進められている。

なお、大規模災害時において電気通信事業者等の公衆無線LANネットワークを開放することは、被災地における通信手段確保の観点から重要な取組であり、「無線LANビジネス推進連絡会^{*9}」が定めるガイドライン^{*10}を踏まえて、災害用統一SSID「00000JAPAN」が「平成28年（2016年）熊本地震」以降の大規模災害（直近では令和元年10月の東日本台風（台風第19号）や令和元年9月の房総半島台風（台風第15号））等において運用されている。

4 ICT基盤整備による復興街づくりへの貢献及びICT基盤の復旧

東日本大震災による被災地域のうち、津波による流出等により生活基盤に大きな被害を受けた地域が多数存在しているほか、復興の進展に伴い、被災自治体の復興計画に基づき、高台への移転等を含む復興街づくりが進められている。

これらの被災自治体において、住民が新しい生活を円滑に開始できるようにするとともに、ICT基盤を活用した復興を実現するために、超高速ブロードバンド、放送の受信環境等及び公共施設等向け通信基盤・システムの整備等のICT基盤の整備が必要となっている。

このため、総務省は、「被災地域情報化推進事業」として、2020年度（令和2年度）は「復興街づくりICT基盤整備事業」（図表6-6-2-8）を実施し、復興に向けた新たな街づくりに合わせてICT基盤を整備する自治体を支援している。

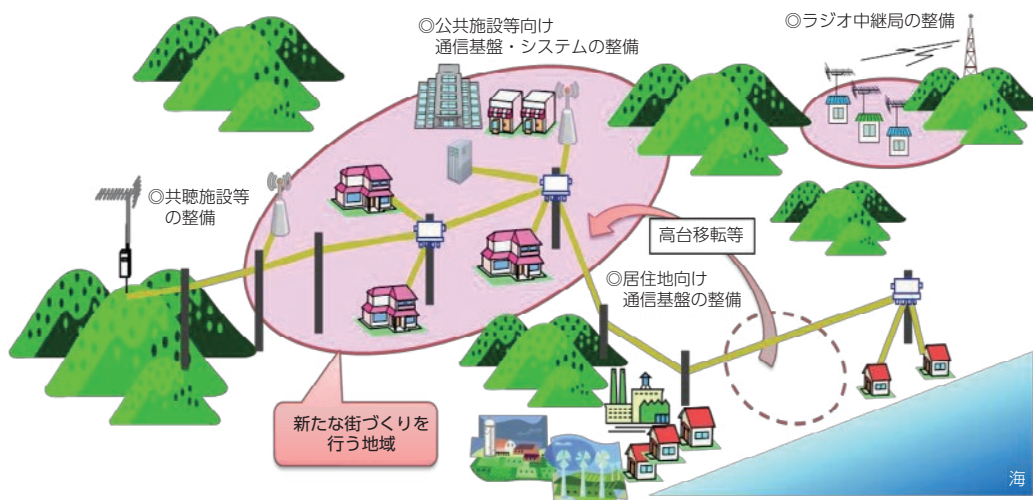
*7 「利用しやすく安全な公衆無線LAN環境の実現に向けて～訪日外国人に対する無料公衆無線LANサービスの利用開始手続の簡素化・一元化の実現等に向けた取組方針～」の公表：https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban04_02000102.html

*8 一般社団法人公衆無線LAN認証管理機構：<http://www.wlan-authmng.or.jp/>

*9 無線LANビジネス推進連絡会：<http://wlan-business.org/>

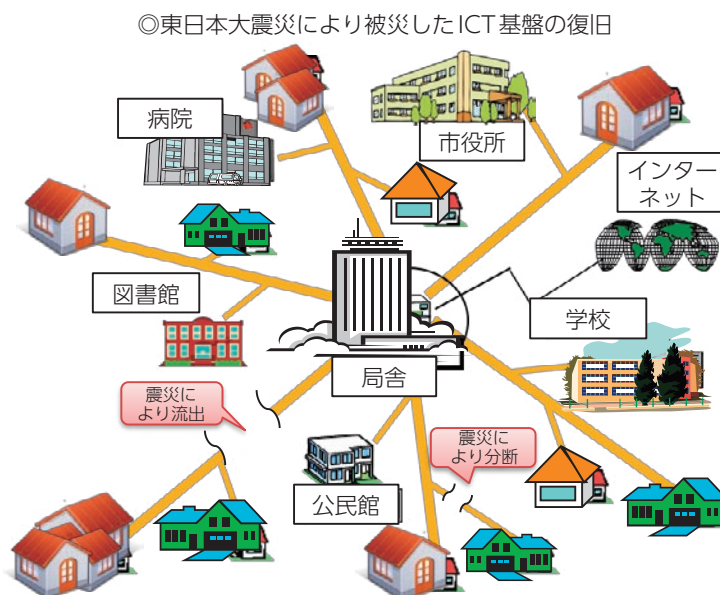
*10 大規模災害時における公衆無線LANの無料開放に関するガイドライン

図表 6-6-2-8 復興街づくりICT 基盤整備事業



また、「情報通信基盤災害復旧事業」（図表 6-6-2-9）として、東日本大震災により被災した地域の情報通信基盤（FTTH等のブロードバンドサービス施設、ケーブルテレビ等の有線放送施設及び公共施設間を結ぶ地域公共ネットワーク施設等）の復旧事業を実施する自治体に対し支援を行い、被災地域の早急な復旧を図っている。

図表 6-6-2-9 情報通信基盤災害復旧事業



5 統一QR「JPQR」の普及によるキャッシュレス化の推進

2019年（令和元年）6月に閣議決定された「成長戦略フォローアップにおいて、2025年（令和7年）6月末までにキャッシュレス決済比率を倍増し4割程度とすることを目指し、キャッシュレス化推進を図ることとされた。

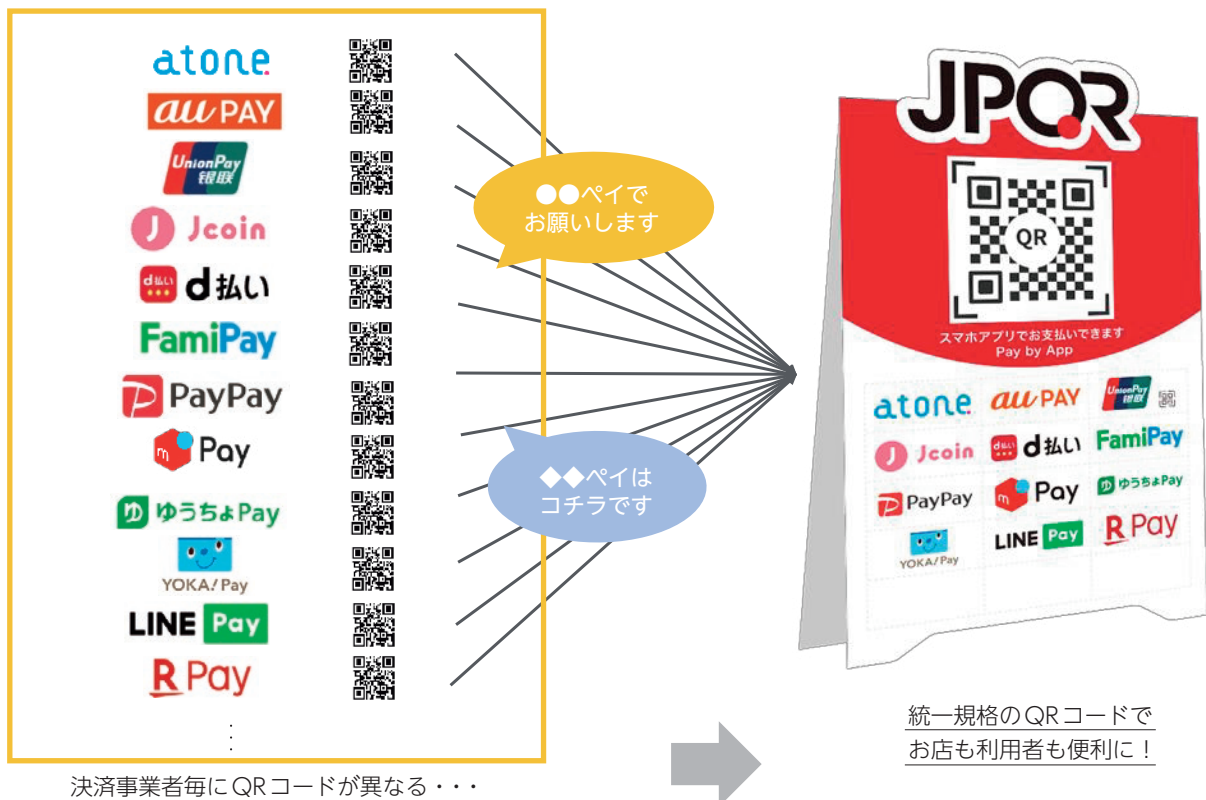
2018年（平成30年）7月に関係団体・事業者等による推進団体として「一般社団法人キャッシュレス推進協議会^{*11}」（オブザーバー：総務省、経済産業省等）が設立され、当該協議会において、QRコード決済等の標準化に向けた検討が行われ、2019年（平成31年）3月に「コード決済に関する統一技術仕様ガイドライン」が策定された。QRコード決済の中には他のキャッシュレス決済手段に比して低い手数料で利用可能なサービスも多いが、QR決済サービスが多数併存している現状において、店舗にとっては何を導入すれば良いかわからず、複数導入す

*11 一般社団法人キャッシュレス推進協議会：<https://www.paymentsjapan.or.jp/>

るとオペレーションが煩雑になるといった課題がある。そのため、複数決済サービスのQRコードを一つにまとめ、申込も一本化できるJPQRは、地域におけるキャッシュレス化の有効な選択肢となり得る。そこで総務省は同協議会、経済産業省と連携し、同ガイドラインに基づいた統一規格「JPQR」を小規模店舗等に導入する実証事業を2019年（令和元年）8月から4県で実施し、合計約1万2千店舗でJPQRが導入された（同年10月時点）。2020年度（令和2年度）以降は、売上の一括管理を可能とする機能改善を行うほか、WEBを通じたJPQRへの申込を可能とし、また全国での説明会を実施することにより、JPQRの全国的な普及を推進する。合わせて、JPQRの全国普及を通じて地域におけるマイナポイント（マイナンバーカードを取得し、一定の手続きを経た者を対象として国が付与する5,000円分のポイント。詳細は第9節を参照。）利用可能店舗の増加を図る。

一方、決済データについては、決済事業者や小売店舗などの間でデータを共有するためのAPIが未整備であり、決済事業者等が決済データをそれぞれ分断して保有していることから、価値のある利用ができていない状況である。2020年度（令和2年度）には、地域におけるキャッシュレス決済利用のインセンティブを創出するため、決済データ・購買データの利活用モデルを構築するための取組を実施している（図表6-6-2-10）。

図表6-6-2-10 JPQRのイメージ



※図表の決済サービスは、2020年（令和2年）4月8日時点のもの。

3 誰もがICTによる利便性を享受できる環境の整備

1 高齢者・障害者のICT利活用支援の促進

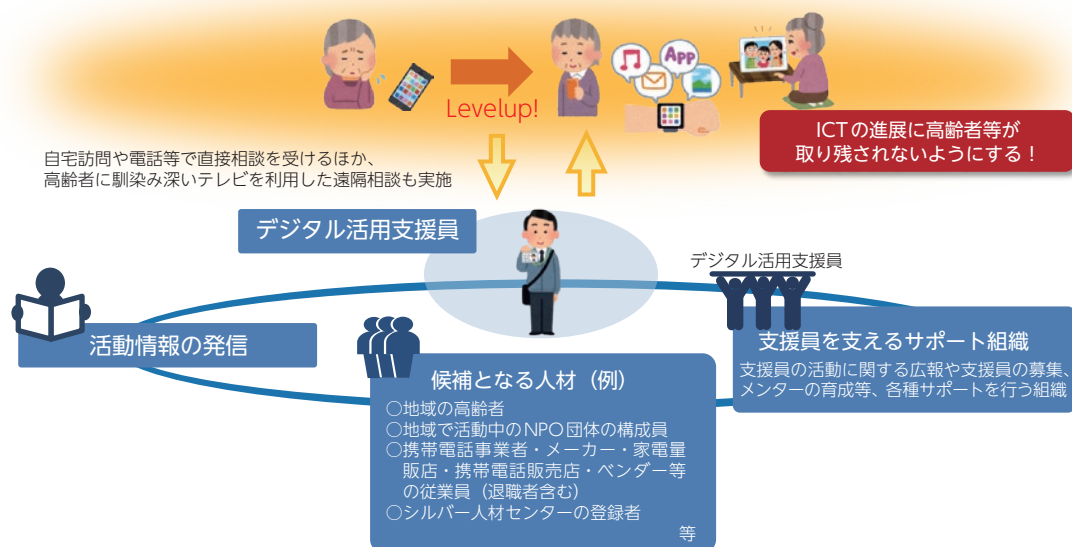
総務省では、障害や年齢によるデジタル・ディバイドの解消を目的に、通信・放送分野における情報バリアフリーの推進に向けた助成を実施している。具体的には、障害者や高齢者向けの通信・放送役務サービスに関する技術の研究開発を行う企業等に対して必要な資金を助成する「デジタル・ディバイド解消に向けた技術等研究開発」を行っており、2019年度（令和元年度）は、2者に対して1,602万円の助成を行った。

また、「身体障害者の利便の増進に資する通信・放送身体障害者利用円滑化事業の推進に関する法律」（平成5年法律第54号）に基づき、身体障害者向けの通信・放送役務サービスの提供や開発を行う企業等に対して必要な資金を助成する「情報バリアフリー通信・放送役務提供・開発推進助成金」を情報通信研究機構を通じて行ってお

り、2019年度（令和元年度）は、6者に対して3,737万円の助成を実施した。

ICTリテラシーの向上を目的とした施策としては、高齢者や障害者（高齢者等）が、Society5.0時代におけるデジタル活用の恩恵を受け、生き活きとより豊かな生活を送ることができるようにするため、ICT機器・サービスの利用方法について、高齢者等が身近な場所で相談や学習を行えるようにする「デジタル活用支援員」の仕組みの検討を行っている。2019年度（令和元年度）には基礎調査を実施し、今後に向けた仕組みの構築に取り組む（図表6-6-3-1）。

図表6-6-3-1 デジタル活用支援員



2 視聴覚障害者等向け放送の普及促進

総務省では、視聴覚障害者等がテレビジョン放送を通じて円滑に情報を入手することを可能にするため、2018年度（平成30年度）以降の普及目標を定めた「放送分野における情報アクセシビリティに関する指針」を2018年（平成30年）2月に策定し、放送事業者の自主的な取組を促している^{*12}。

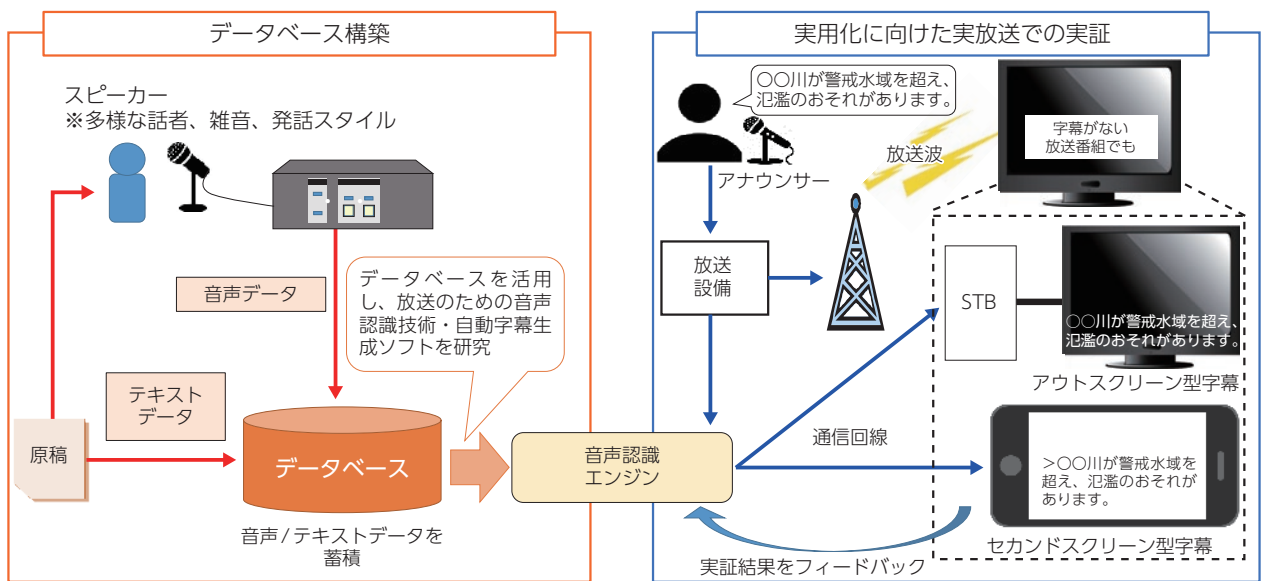
また、「身体障害者の利便の増進に資する通信・放送身体障害者利用円滑化事業の推進に関する法律」（平成5年法律第54号）に基づき、字幕番組、解説番組及び手話番組の制作費等に関する助成を行っており、2015年度（平成27年度）からは、広告主によって制作、搬入される字幕付きCM番組が、放送事業者各社共通に支障なく放送できるかどうかを放送事業者が確認する機器の整備に対する助成を行っている。

さらに、2018年度（平成30年度）に、字幕が付与されていない放送番組について、放送番組と連動してスマートフォンやタブレット上で字幕を表示させるアプリケーションの開発やその有用性の確認を行う者に対して経費を助成する「視聴覚障害者等のための放送視聴支援事業」を実施し、2019年（平成31年）3月からは、多様な音声データとそのテキストデータを蓄積するデータベースを構築し音声認識技術の高度化に活用するとともに、字幕が付与されていない放送番組に対して当該技術を用いることにより自動で字幕を生成しスマートフォン等によって表示させる技術の実用化を行う者に対して経費を助成する「聴覚障害者放送視聴支援緊急対策事業」を実施した。

これにより、放送事業者の字幕付与のための体制が整っていない早朝・深夜等の時間帯に災害が発生し、放送に字幕を付与することができない場合等であっても、視聴覚障害者等が自身のスマートフォンやタブレットのアプリを用いて字幕を表示させること等により情報を入手することが可能となることが期待される（図表6-6-3-2）。

*12 2018年（平成30年）度の字幕放送等の実績：https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu09_02000243.html

図表 6-6-3-2 聴覚障害者放送視聴支援緊急対策事業



CMへの字幕付与については、2014年（平成26年）10月に発足した字幕付きCM普及推進協議会（日本アドバタイザーズ協会、日本広告業協会及び日本民間放送連盟の3団体で構成）において、関係者によるセミナーを開催し、字幕付きCMの啓発、ベスト・プラクティスの共有、課題解決に向けた検討等を行っているほか、障害者団体との意見交換を実施し、字幕付きCMの一層の普及に向けた活動を行っている。

3 利用環境のユニバーサル化の促進

総務省では、高齢者・障害者を含む誰もが公的機関のホームページ等を利用しやすくなるよう、2016年（平成28年）4月に国及び地方公共団体等公的機関のウェブアクセシビリティ対応を支援するためのガイドラインとして「みんなの公共サイト運用ガイドライン（2016年版）」を作成した。2018年度（平成30年度）は全国8ヶ所での公的機関向け講習会を実施したほか、公的機関を対象としたアンケート調査や独立行政法人等の公式ホームページのJIS規格対応状況調査を実施した。2019年度（令和元年度）には全国3ヶ所での講習会を開催したほか、関連サイトに関するアンケート調査や、好事例の聞き取り調査を実施した。

4 地域ICTクラブの普及促進

プログラミング教育は、「プログラミング的思考^{*13}」などの育成を目指し、2020年度（令和2年度）より小学校で必修化されるなど取組が進んでいる。

総務省では、2018年度（平成30年度）から2019年度（令和元年度）に、地域で児童生徒が、社会人、障害者、高齢者等とプログラミング等のICT活用スキルを楽しく学び合う場として「地域ICTクラブ」の実証事業を実施した（2年間で40団体）。また、実証事業で得た、地域ICTクラブの運営ノウハウ等を踏まえ、運営の参考資料としてのガイドラインを2019年（令和元年7月）に公表した。

さらに、2020年度（令和2年度）からは、こういった事業の成果を踏まえ、好事例を収集・共有するなどして、地域の実情に応じて普及促進を図る。

5 ICTリテラシーの向上

ア e-ネットキャラバンの推進

スマートフォンは、webサイトや動画、SNSなどが利用可能である反面、SNSを利用して犯罪の被害にあう児

*13 自分が意図する一連の活動を実現するために、どのような動きの組合せが必要であり、一つ一つの動きに対応した記号をどのように組み合わせたらいいのか、記号の組合せをどのように改善していけば、より意図した活動に近づくのか、といったことを論理的に考えていく力

童・生徒の数も高止まりするなど、スマートフォンの普及に伴うトラブルも増加している。こうした状況の下、多くのネット危機にさらされている児童生徒を守るため、児童生徒はもとより、指導する立場にある保護者・教職員等に対しても、インターネットを安心・安全に利用するための普及啓発が重要となってきている。

このため、総務省では、文部科学省及び情報通信分野等の企業・団体等と協力しながら、子どもたちのインターネットの安全な利用に係る普及啓発を目的とした出前講座である「e-ネットキャラバン^{*14}」を、児童・生徒、保護者・教職員等を対象として全国で実施しており、2019年度（令和元年度）は、全国2,660箇所で開催した。また、2016年（平成28年）から、フィルタリングの必要性等の説明を含む「e-ネットキャラバンPlus」を新設し、保護者・教職員のフィルタリングについての理解の向上を図ることとしたほか、インターネット利用者の低年齢化に対応して、講座の対象学年を小学校5年生から、小学校3年生の生徒及びその保護者へと引き下げた。さらに、2019年度（令和元年度）には、海賊版サイトを巡る昨今の社会状況に鑑み、海賊版サイトの危険性や問題点を啓発するための補助教材等を追加したほか、デマやフェイクニュースがSNS等で拡散されている状況に鑑み、「不確かな情報の拡散」に関する解説を追加した。

イ メディアリテラシーの向上

メディアリテラシーとは、放送番組やインターネット等各種メディアを主体的に読み解く能力や、メディアの特性を理解する能力、新たに普及するICT機器にアクセスし活用する能力、メディアを通じコミュニケーションを創造する能力等のことである。

総務省では、放送番組の情報を正しく理解するとともに、トラブルなくインターネットや携帯電話等を利用するなど、メディアの健全な利用の促進を図るため、各メディアの特性に応じた教材等を開発し、普及を図っている。

インターネットや携帯電話等の分野においては、ICTメディアリテラシーを総合的に育成するプログラムである「伸ばそうICTメディアリテラシー～つながる！わかる！伝える！これがネットだ～」を公開している^{*15}。

放送分野においては、これまでに開発した小・中学生及び高校生向け学習用教材の貸出しを中心とした普及・啓発を行っているほか、「放送分野におけるメディアリテラシーサイト^{*16}」を開設し、ウェブ教材や教育者向けの授業実践パッケージ（指導案、授業レポート、ワークシート等）を開発・掲載するなど、青少年のメディアリテラシーの向上に取り組んでいる。

ウ 青少年のインターネット・リテラシー向上

総務省では教職員や専門家からのヒアリングを通じて、インターネットに係る実際に起きた最新のトラブル事例を踏まえ、その予防法等をまとめた「インターネットトラブル事例集^{*17}」を公開している。

また、青少年のインターネット・リテラシー向上施策の重要性に鑑み、同施策を効果的に進めていくために、2011年度（平成23年度）に青少年のインターネット・リテラシーを可視化するテストとして「青少年がインターネットを安全に安心して活用するためのリテラシー指標（ILAS：Internet Literacy Assessment indicator for Students）」を開発し、2012年度（平成24年度）より毎年度、全国の高等学校1年生相当を対象にスマートフォン等情報通信機器の使用実態に関するアンケートと併せて青少年のインターネット・リテラシーを測るテストを実施している（図表6-6-3-3）。

*14 e-ネットキャラバン：<https://www.fmmc.or.jp/e-netcaravan/>

*15 伸ばそうICTメディアリテラシー：<https://www.soumu.go.jp/ict-media/>

*16 放送分野におけるメディアリテラシーサイト：https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/top/hoso/kyouzai.html

*17 インターネットトラブル事例集ダウンロードページ：https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/kyouiku_joho-ka/jireishu.html

図表6-6-3-3 2019年度ILASの結果（経年比較）

- 「総合」の正答率（68.7%）は、過去4年間の平均（68.8%）とほぼ同等である。
- 項目別に4年前と比較すると、「3b.セキュリティリスク」の正答率が相対的に上昇している一方で、「2c.不適切利用リスク」「1b.有害情報リスク」の正答率が相対的に下降している。
 （3b. セキュリティリスク：65.3%（2015年度）→66.8%（2019年度）となっており、1.5%上昇。
 2c. 不適切利用リスク：82.4%（2015年度）→78.9%（2019年度）となっており、3.5%下降。
 1b. 有害情報リスク：68.2%（2015年度）→66.0%（2019年度）となっており、2.2%下降。）

リスク分類	具体例	2015年度 (n=13,647)	2016年度 (n=14,812)	2017年度 (n=17,223)	2018年度 (n=12,626)	(参考) 過去4年平均	2019年度 (n=7,252)
総合		69.7%	67.2%	68.8%	69.6%	68.8%	68.7%
1 違有害情報リスク		70.5%	68.9%	70.3%	70.5%	70.0%	69.7%
1a. 違法情報リスク	著作権、肖像権、出会い系サイト等	72.9%	71.8%	73.8%	73.6%	73.0%	73.4%
1b. 有害情報リスク	公序良俗に反するような情報等	68.2%	65.9%	66.8%	67.4%	67.0%	66.0%
2 不適正利用リスク		72.6%	69.3%	70.9%	71.6%	71.0%	70.9%
2a. 不適切接触リスク	匿名SNS、迷惑メール、SNSいじめ等	78.3%	75.8%	77.0%	77.1%	77.0%	76.6%
2b. 不適正取引リスク	フィッシング、ネット上の売買等	57.1%	54.6%	56.4%	57.5%	56.3%	57.3%
2c. 不適切利用リスク	過大消費、依存、歩きスマホ、マナー等	82.4%	77.5%	79.4%	80.2%	79.8%	78.9%
3 プライバシー・セキュリティリスク		64.6%	62.6%	63.9%	65.6%	64.1%	64.4%
3a. プライバシーリスク	プライバシー、個人情報の流出等	63.9%	60.8%	62.3%	63.9%	62.6%	62.0%
3b. セキュリティリスク	ID、パスワード、ウイルス等	65.3%	64.3%	65.6%	67.4%	65.6%	66.8%

また、青少年へのスマートフォンの著しい普及に鑑み、従来の携帯電話とは異なるセキュリティ実態等を踏まえ、青少年自身のリテラシー向上に加え、保護者や教職員等のリテラシーの向上の重要性がより一層高まっている。このため、各総合通信局及び沖縄総合通信事務所が中心となり、地域における青少年及び保護者・教職員等に対して、各地域で活動する関係者（自治体、PTA、消費者団体、学校関係者、有識者、事業者、NPO等）が幅広く連携し、リテラシー向上のための普及啓発活動を実施する体制の整備を進めるべく、地域の関係者が一体となった推進体制の構築や連絡会の開催など総合的な周知啓発活動を展開している。

さらに、多くの青少年が初めてスマートフォン・タブレット等を手にする春の進学・進級の時期に重点を置き、青少年やその保護者に対し、スマートフォン利用に際してのリスクや必要な対応についての情報が伝わるよう、関係府省庁や安心ネットづくり促進協議会等の関係団体、関係事業者が連携して、スマートフォンやソーシャルメディア等の安心・安全な利用について、集中的な啓発活動を展開する「春のあんしんネット・新学期一斉行動」を、2019年度（令和元年度）も例年同様実施した。

4 クラウドサービスの展開

1 クラウドサービスの情報開示

ASP・SaaS、PaaS及びIaaS等のクラウドサービスの普及に伴い、利用者がクラウドサービスの比較・評価・選択等に十分な情報を得られる環境の整備が必要となっている。総務省では、こうした観点から、「クラウドサービスの安全・信頼性に係る情報開示指針」を策定・公表しており、一般社団法人ASP・SaaS・AI・IoTクラウド産業協会（ASPIC）では、上記指針にのっとりクラウド事業者からの情報開示が適切に行われていることについて、分野別の認定制度を設けている。

2 クラウド等を活用した地域ICT投資の促進

総務省は、「クラウド等を活用した地域ICT投資の促進に関する検討会」（2015年（平成27年）1～7月）にお

いて、クラウドサービス等によるビジネスへの転換による収益力向上や経営効率化、地域の活性化を目的とした推進体制の整備について検討を行った。この検討結果の趣旨に賛同した民間企業や商工団体等により、同年12月、「一般社団法人クラウド活用・地域ICT投資促進協議会」（略称：CLOUDIL（クラウドイール））が設立された。同協議会は、2016年（平成28年）2月から、地域における中小規模事業者等を対象に、クラウド活用を促進するためのセミナーを開催するなど、全国で周知啓発活動を展開している。

2019年（令和元年）からは、CLOUDILが事務局となり、日本商工会議所、全国商工会連合会、全国中小企業団体中央会などの関係機関と実行委員会を構成し、総務省も共催して、地域の中小規模事業者等による収益力向上や経営効率化を実現したクラウドサービス実践事例を収集・紹介するための「全国中小企業クラウド実践大賞^{*18}」を開始した。実践大賞では、クラウドサービス実践により顧客満足度向上、従業員満足度向上、業務効率を改善した中小規模事業者に自己宣言を促し、さらに、自己宣言をした中小規模事業者によるクラウドサービス実践事例を公開プレゼンテーション等を通じて発信・顕彰を行った（図表6-6-4-1）。

今回の実践大賞では、全国の中小規模事業者98社から自己宣言、54件の実践事例の登録があった。この中の48件について登録をした中小規模事業者が、5カ所の会場（盛岡市、金沢市、長野市、和歌山市、福岡市）に分かれて公開プレゼンテーションに参加し、実践事例を海外や大企業のものではない身近な成功例として紹介した。さらに、この5会場で実践事例の熟度や発信力が高いと認められた中小規模事業者が参加した事例発表を東京で行い、働き方改革や革新的ビジネスモデルの創出につながる優れた実践事例に対して総務大臣賞等を表彰した。優れた実践事例については、実践大賞を運営する関係機関が主催するセミナー等を通じて全国に発信していくこととしている（図表6-6-4-2）。また2020年（令和2年）も同様に、全国から自己宣言及び実践事例の登録を促し、5カ所の地方会場（札幌市、郡山市、大阪市、岡山市、福岡市）及び東京会場において事例発表や表彰を行う予定である。

図表6-6-4-1 「全国中小企業クラウド実践大賞」発表者等の集合写真



*18 全国中小企業クラウド実践大賞：<https://cloudinitiative.jp/>

図表6-6-4-2 「全国中小企業クラウド実践大賞」受賞一覧

受賞名	事業者名 (所在地)	業態	実践事例	事業者HP
総務大臣賞	(株) atsumel (愛知県名古屋)	不動産 コンサルティング	クラウド実践により顧客情報を共有し、ニーズを踏まえた営業で商談化率を向上	http://atsumel.jp/
日本商工会議所 会頭賞	ダイヤ精機 (株) (東京都大田区)	測定器製造	クラウド実践による情報共有から生産性を向上させ、強味である納期対応力を強化	http://www.daiyaseiki.co.jp/
全国商工会連合会 会長賞	(株) 航和 (岩手県岩手郡)	介護施設・介護保険 サービス事業所運営	クラウド実践により事務作業の効率化で、介護現場の離職率を改善	https://www.kouwa.iwate.jp/
全国中小企業団体 中央会会長賞	(株) コスモテック (愛知県名古屋)	プレス機器の保守	クラウド実践により見積もり工数の可視化、ミスや誤発注を防止し黒字化を実現	https://www.e-cosmotec.com/
クラウド活用・ 地域ICT投資促進協議 会理事長賞	(株) ジェイ・バン (富山県富山市)	研修・ コンサルティング	一人で営業から事務をクラウド連携で自動化し、その仕組みを全国の自宅起業家と共有し収益化	https://j-ban.com/
クラウドサービス推進 機構理事長賞	(株) 竹延 (大阪府大阪市)	専門塗装・外装リ ニューアル工事	日本の建設現場をクラウドシステムで見える化し、事務コストを削減	http://www.takenobe.co.jp/
日本デジタルトランス フォーメーション推進 協会会長賞	(株) マックスヒルズ (大阪府大阪市)	紹介クチコミキャン ペーンアプリ事業	クラウド実践により15人の中小企業が新規事業でゼロから市場を創出	https://www.goodsalespromotion.jp/
審査員特別賞	日美装建 (株) (北海道札幌市)	オフィスビル等への 清掃員派遣	クラウド実践により現場情報を共有し、清掃現場への訪問回数を削減して赤字を解消	http://nichibi-s.com/
審査員特別賞	松月産業 (株) (宮城県仙台市)	ビジネスホテル チェーン	クラウド実践により販売管理、顧客情報管理、情報共有で収益力向上と経営効率化を実現	https://www.bh-green.co.jp/company/
審査員特別賞	(株) 小松電業所 (石川県小松市)	産業機械制御装置の 製造	スモールスタートからのクラウド実践によりスマートファクトリー・スマートワークを実現	https://www.komatsudengyo.com/

5 ICTによる生産性向上

1 ICTベンチャーの創出・成長支援

世界の株式時価総額トップ10の過半数が新興ICT企業で占められる中、わが国においてもイノベーションの源泉たるICTベンチャー企業を創出・育成することが急務となっている。総務省及び情報通信研究機構（NICT）では、こうした観点から、ICTベンチャーのシーズ発掘・育成に向け、各地の大学、高専、地方自治体、商工会議所等と連携した全国の若手人材・企業の発掘、当該人材・企業へのメンタリング、地方予選等から発掘された学生やベンチャー企業によるビジネスプラン発表会である「起業家甲子園」及び「起業家万博」を開催している（2014年度（平成26年度）に総務大臣賞を創設）。これに当たり、NICTではベンチャーキャピタル、ベンチャー企業経営者等のICTベンチャー業界の専門家を「ICTメンタープラットフォーム」として組織し、地方予選から「起業家甲子園」及び「起業家万博」後の事業展開までのサポート体制を構築している。

2 中小企業等経営強化法に基づく支援措置

人口減少・少子高齢化の進展に伴う労働力人口の減少や国際競争力の激化等、中小企業等を取り巻く事業環境が厳しさを増す中、中小企業等の経営力の向上を図るため、「中小企業等経営強化法」に基づき、総務大臣を含む事業所管大臣がそれぞれの事業分野ごとに指針を策定するとともに、中小企業者等の取組を支援するための措置を講じている。

本制度に基づき、中小企業者等は、人材育成、コスト管理等のマネジメントの向上や設備投資など、自社の経営力を向上するための経営力向上計画を策定^{*19}し、事業分野別に主務大臣の認定を受けることにより、経営力向上計画に基づき取得した一定の設備について、法人税等の特例措置を受けることができるほか、政府金融機関の低利融資や民間金融機関の融資に対する信用保証・債務保証等の支援措置^{*20}を受けることができ、総務省においても、2019年度（令和元年度）は、合計42件の認定を行っている。

3 中小企業技術革新制度（SBIR制度）による支援

中小企業技術革新制度（SBIR制度）^{*21}とは、中小企業者等の新たな事業活動の促進を図ることを目的とし、国の研究開発事業について、中小企業者等の参加機会の増大を図るとともに、それによって得られた研究開発成果の事業化を支援する制度である。

具体的には、新たな事業活動につながる新技術の研究開発のための特定の補助金・委託費等を受けた中小企業者等に対して、その成果の事業化を支援するため、特許料等の軽減等の支援措置を講じており、総務省においても、2019年度（令和元年度）は、合計10の特定補助金等を指定している。

*19 経営力向上計画は、事業分野別指針が策定されている事業分野はそれに基づき作成し、事業分野別指針が策定されていない分野は基本方針に基づき作成する。総務省では「有線テレビジョン放送業に係る経営力向上に関する指針」、「電気通信分野に係る経営力向上に関する指針」及び「地上基幹放送分野に係る経営力向上に関する指針」を策定しており、経営力向上に係る取組の支援等に取り組んでいる。

・経営力向上計画策定の手引き：<https://www.chusho.meti.go.jp/keiei/kyoka/>
・事業分野別指針について：<https://www.chusho.meti.go.jp/keiei/kyoka/kihonhoushin.html>

*20 税制措置・金融支援活用の手引き：<https://www.chusho.meti.go.jp/keiei/kyoka/>

*21 中小企業技術革新制度：https://www.chusho.meti.go.jp/faq/faq/faq07_sbir.htm

第7節 ICT研究開発の推進

1 研究開発戦略の推進

超高齢化社会を迎え、厳しい国際競争の中で、我が国経済の持続的成長を図るためには、ICTを最大限活用し、サイバー空間と現実世界の融合を図り、新たな価値創出に取り組んでいくことが不可欠である。2016年（平成28年）1月に閣議決定された第5期科学技術基本計画においても、このような取組を「Society 5.0」として政府全体で強力に推進し、ICTはその実現に不可欠な基盤的技術として戦略的強化を図ることとしている。また、2018年（平成30年）より、Society 5.0の実現に向け関連施策を府省横断的かつ一体的に推進するため、「統合イノベーション戦略」を毎年策定している。2019年（令和元年）6月11日に閣議決定された「統合イノベーション戦略2019」では、特に取組を強化すべき分野としてAI、量子技術等が挙げられており、「AI戦略2019」を同日に閣議決定するとともに、「量子技術イノベーション戦略」についても2020年（令和2年）1月21日に最終報告を取りまとめた。

このような中、情報通信審議会情報通信技術分科会技術戦略委員会では、「新たな情報通信技術戦略の在り方」（2014年（平成26年）12月18日付け諮問第22号）について、2016年度（平成28年度）からの5年間を目途とし、ICT分野において国や国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT:National Institute of Information and Communications Technology）等が取り組むべき重点研究開発分野・課題及び研究開発、成果展開等の推進方策の検討を行い、2015年（平成27年）7月28日に中間答申^{*1}がなされた。総務省では、同中間答申の提言を踏まえ、NICTの次期中長期目標を策定するとともに、産学官によるIoT推進体制として、2015年（平成27年）10月に「IoT推進コンソーシアム」が設立され、同コンソーシアムのもとに設置された「スマートIoT推進フォーラム（技術開発WG）」において、IoT関連技術の開発・実証・標準化の推進に向けた取組を進めている。

続いて、2016年（平成28年）7月には、第2次中間答申^{*2}がなされ、IoT/ビッグデータ/AI時代において、我が国経済が国際競争力を維持・強化し、持続的な成長を図るための「スマートIoT推進戦略」と「次世代人工知能推進戦略」や、新しい時代に若い世代が世界と伍していくための「IoT人材育成策」と、今後の国際標準化活動における重点領域及び重点領域ごとの具体的目標を定める新たな「標準化戦略」が取りまとめられた。

さらに、IoT/ビッグデータ/AI時代を迎えた熾烈な国際競争の中で、我が国社会の生産性向上と豊かで安心な生活を実現するため、技術戦略委員会における検討が続けられ、次世代AI技術の社会実装を図るとともに、その駆動力となる超大量データを活用可能なICTデータバリエーションを推進するための戦略である「次世代AI社会実装戦略」及び「次世代AI×ICTデータバリエーション戦略」が、2017年（平成29年）7月に第3次中間答申^{*3}として取りまとめられた。

また、少子高齢化や地域社会の活性化といった将来的な社会的課題の解決に向けたICT分野の技術課題や技術開発・社会実装の推進方策等について、中長期的な技術戦略等を検討するため、2017年（平成29年）12月から、「ICT分野における技術戦略検討会^{*4}」を開催しており、2018年（平成30年）7月に検討状況が取りまとめられた。2018年（平成30年）12月からは、AI技術、センシング技術、ネットワーク技術などの世界最先端のICT研究開発を進めると共に、ICTの社会実装とその海外展開、国際標準化などによる世界の社会課題解決を進めるための戦略を検討するため、「デジタル変革時代のICTグローバル戦略懇談会^{*5}」を開催し、検討を行った。さらに、同懇談会の下に「技術戦略ワーキンググループ」を開催し、Society5.0の実現や国際競争力の強化に向けて国が重点的に取り組むべき施策や国内の社会課題解決に向けた技術開発の推進及び開発を促進するための環境の整備、国際標準化、国際連携の推進等について検討を行い、同懇談会に報告した。これらの検討を取りまとめ、2019年（令和元年）5月31日に「ICTグローバル戦略」を公表した。

2019年（令和元年）10月以降は、技術戦略委員会における検討を再開し、Society5.0の実現やグローバル展開に向けたICT技術戦略を推進するため、次期科学技術基本計画や国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）

*1 中間答申： https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01tsushin03_02000136.html

*2 第2次中間答申： https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/02tsushin03_03000223.html

*3 第3次中間答申： https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01tsushin03_02000216.html

*4 ICT分野における技術戦略検討会： https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/technical_strategy_ict/index.html

*5 デジタル変革時代のICTグローバル戦略懇談会： https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01tsushin03_02000260.html

の次期中長期計画等を見据えつつ、ICT分野で国が重点的に取り組むべき技術課題や社会実装方策等について検討を行っている。

総務省では、これらの取組を通じ、ICTを専門とする唯一の公的研究機関であるNICT等と連携して、我が国の将来の発展へのシーズを生み出すICT分野の研究開発と、研究成果の社会実装によるイノベーション創出の実現に向けた取組を推進している。

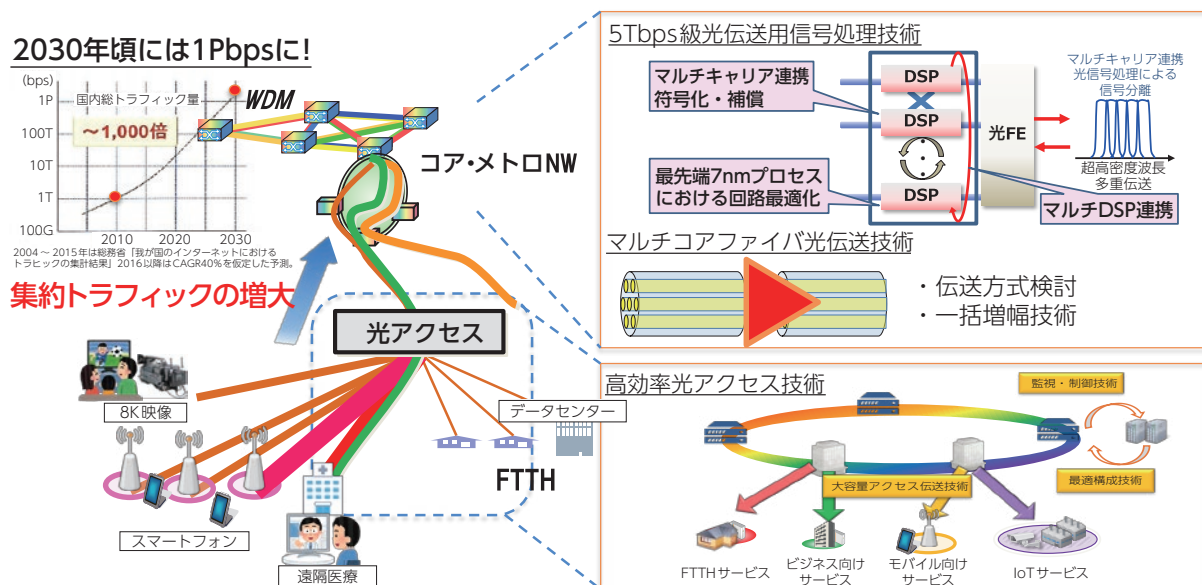
2 最先端の社会全体のICT化実現に向けた研究開発の強化

1 革新的光ネットワーク技術の研究開発の推進

2020年（令和2年）以降、5G普及による高精細動画の携帯端末への配信、8Kコンテンツのインターネット配信、遠隔医療、IoT機器等からのデータ収集、AI活用のためのビッグデータ流通、自動運転のための情報の送受等のネットワークと連携したサービスの普及により、データトラフィックが爆発的に増大し、ネットワーク全体の通信容量がひっ迫することが指摘されている。これまで研究開発を行ってきた現行技術のみによる基幹網の大容量化は限界に近づきつつあり、現行技術でさらなる大容量化に対処する場合には、光ケーブル・送受信器等の増設及びそれに伴う電力・設置空間・コストの増大が課題となっている。

これらに対応するため、総務省では2018年度（平成30年度）から每秒5テラビット級光伝送用信号処理技術、マルチコアファイバ伝送技術等の革新的な光伝送技術を確認するとともに、アクセス網において多様化する通信サービス需要を効率的に収容する高効率光アクセスの基盤技術の研究開発を行っている（図表6-7-2-1）。

図表6-7-2-1 革新的光ネットワーク技術のイメージ



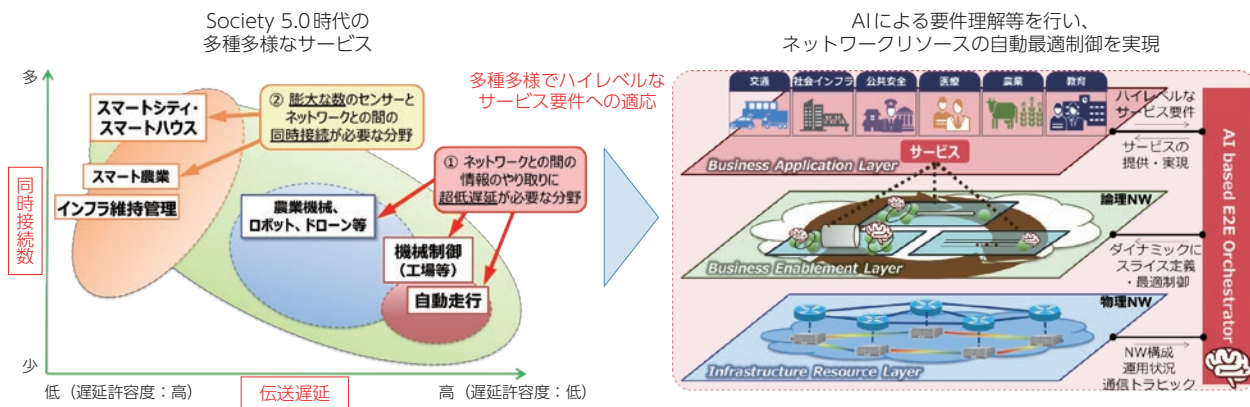
2 AIを活用したネットワーク自動最適制御技術の研究開発

スマートフォンやIoT機器の急速な普及に伴い、ネットワークを流れるトラフィック量は今後、爆発的に増加することが見込まれており、ICTの利活用やAIによる技術革新を背景として交通、医療・介護、農業、製造業等の様々な分野で新たなサービスが創出され、それぞれのサービス毎に多種多様なサービス要件（伝送速度、伝送遅延、同時接続数等）が求められるようになっている。

これらの要件に対応し、ネットワークが多種多様なサービスの実現に資する基盤となっていくために、総務省では2018年度（平成30年度）から、ネットワーク制御へのAIの活用やトラフィックの状態分析を行うための「AIによるネットワーク運用技術」、及びAIによるサービス要件分析やネットワークリソースの最適配分を行うための「AIによるネットワークサービス自動最適運用制御技術」の2つから成る、革新的AIネットワーク統合基盤技術

の研究開発を行っている。加えて、AIシステムがネットワークを介して他のAIシステムと連携する「AIネットワーク化」の進展を見据え、2019年度（平成31年度）からは、ネットワークやサービスの状態に応じたネットワーク機能の動的制御を行うための「データ連携によるネットワーク機能動的制御技術」の研究開発を行っている（図表6-7-2-2）。

図表6-7-2-2 革新的AIネットワーク統合基盤技術のイメージ



3 多言語翻訳技術の研究開発及び社会実装の推進

総務省は、2014年に「グローバルコミュニケーション計画」を策定し、NICTの多言語音声翻訳技術によって、世界の「言葉の壁」の解消に努め、グローバルで自由な交流を促進するような取組を推進してきた。

具体的には、NICTにディープラーニング翻訳を導入するためのAI学習用計算機（GPGPU^{*6}）等を整備し、翻訳や音声認識の精度向上や対応言語の拡大等に取り組み、2019年度中に12言語^{*7}の短文逐次翻訳において実用レベルの翻訳精度を実現している。

また、従来の多言語音声翻訳技術では話者の言語を事前に設定しなければならなかったところ、NICTにおいて相手方言語を自動識別する機能を開発し、2019年10月に同機能を8言語^{*8}に対応して実装した。

さらに、NICTが開発した多言語音声翻訳技術を、翻訳サービスを提供する民間企業等がより簡便に利用できるような環境を整備し、社会実装を推進するための「多言語音声翻訳プラットフォーム」を2019年4月に構築した。

これにより、翻訳サービスを提供する民間企業等は自らサーバの構築・運営・管理等が不要となり、サービスの開発や提供に集中することが可能となる。この「多言語音声翻訳プラットフォーム」を活用して、観光（ショッピング）、交通（鉄道、タクシー）、医療、防災などの分野に重点を置いて、翻訳サービスの社会実装を見据えた技術実証を行ってきた。

これらの取組により、NICTから民間企業への技術移転が進み、民間企業による多種多様な翻訳サービス（端末・アプリ）の製品化・普及につながっている。実際に、NICTの多言語音声翻訳技術を活用した様々なサービスが、旅行業、小売業（百貨店、スーパー、コンビニ、薬局、アパレル等）、飲食業、交通機関、医療機関、金融機関、自治体（窓口対応、防災訓練等）、教育機関（学校・教育委員会）等多くの分野での導入が進んでいる。今後も、多言語翻訳の更なる普及に向けて、地方自治体への導入促進や普及啓発に向けた取組を推進する。

今後2025年に向けては、ビジネス・国際会議における議論・交渉の場面にも対応したビジネス力の強化、政府全体で進める観光戦略や外国人材受け入れ政策を背景とした外国人との共生社会の実現、日本国際博覧会（大阪・関西万博）における日本のプレゼンス向上のため、多言語翻訳技術の飛躍的発展が期待されている。

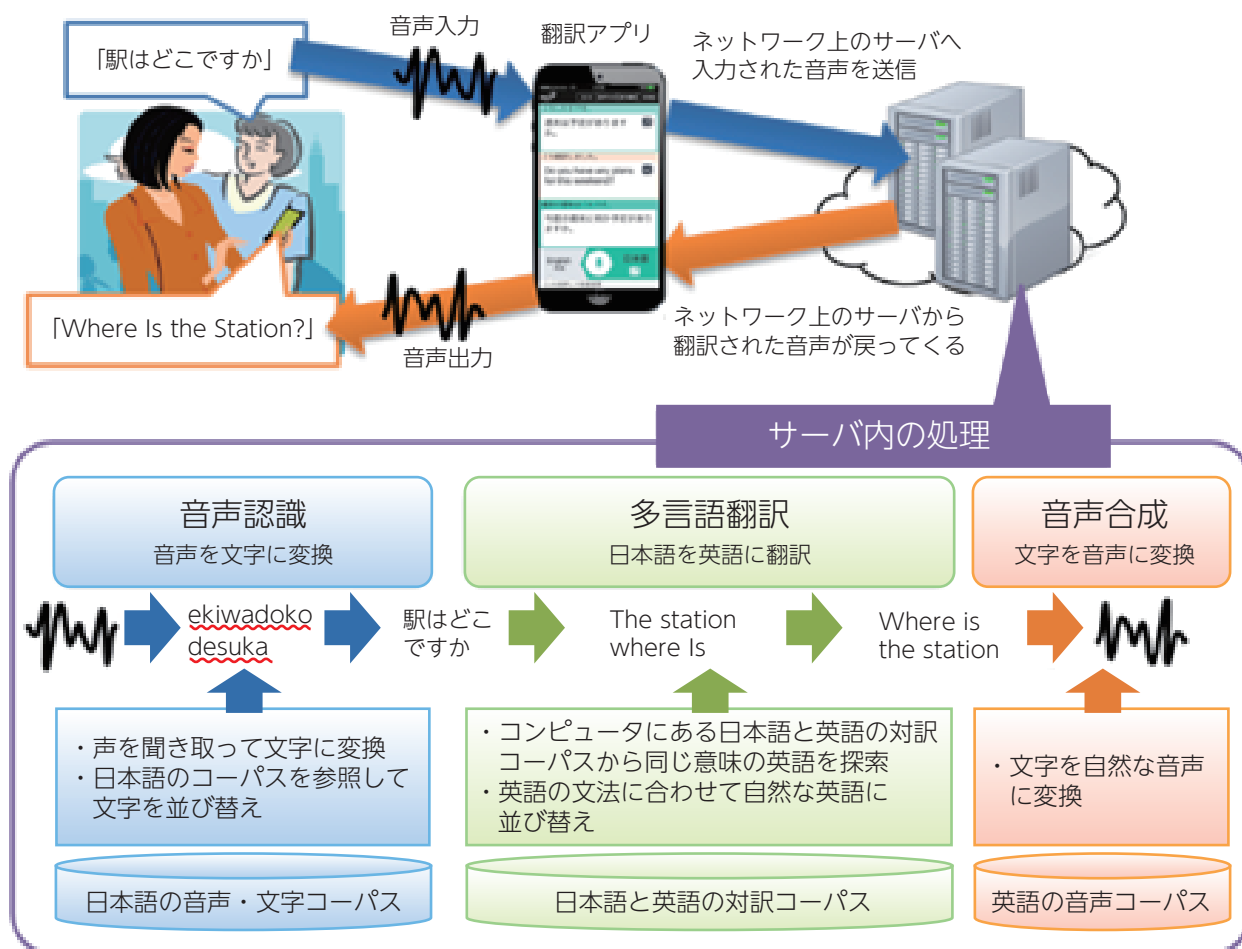
このため、総務省は、2025年にはAIによる「同時通訳」を実現し、その社会実装を目指すなど、多言語翻訳技術の更なる高度化等に向けて研究開発等を推進すべく、「グローバルコミュニケーション計画2025」を2020年3月に策定した。

*6 General-purpose computing on graphics processing units

*7 日本語、英語、中国語、韓国語、タイ語、インドネシア語、ベトナム語、ミャンマー語、フランス語、スペイン語、ブラジルポルトガル語、フィリピン語

*8 日本語、英語、中国語、韓国語、タイ語、インドネシア語、ベトナム語、ミャンマー語

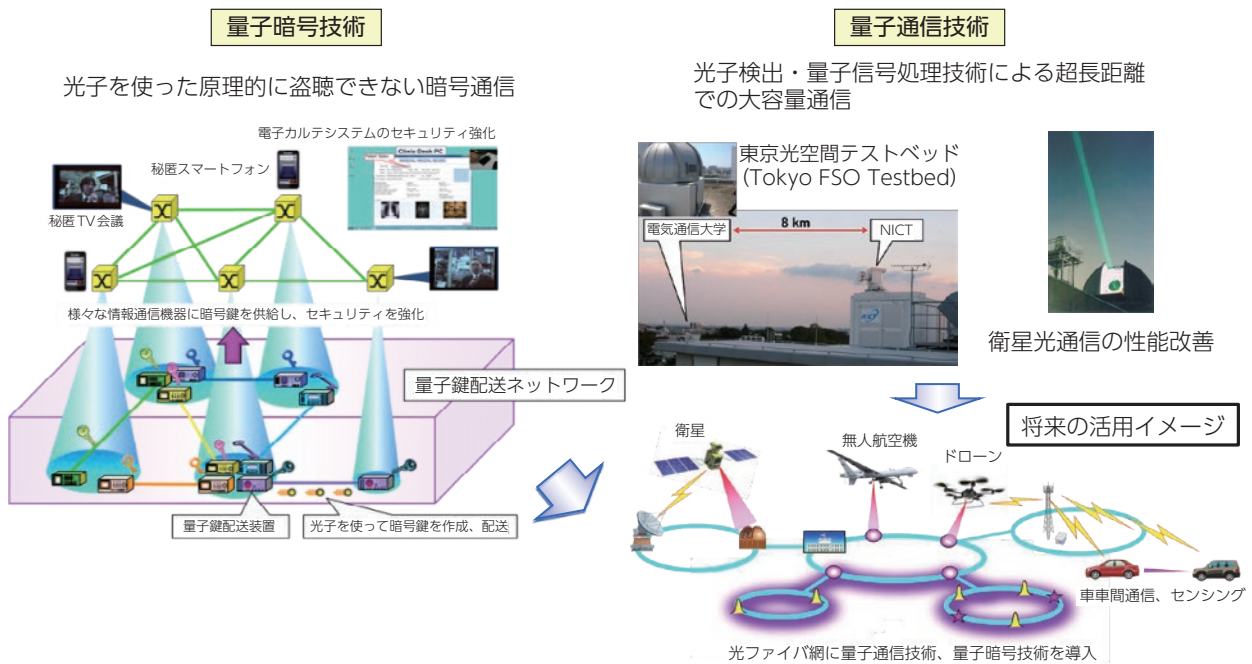
図表 6-7-2-3 多言語音声翻訳システムの仕組み



4 量子ICT技術に関する研究開発

NICTでは、計算機では解読不可能な量子暗号技術や、微弱な光信号から情報を取り出す量子信号処理に基づく量子通信技術の研究開発を実施している。2019年度（令和元年度）は、量子暗号ネットワーク上の分散ストレージを顔認証の認証用参照データの保護に利用する秘匿ネットワークシステムを構築し、日本代表選手を擁するナショナルチームのデータサーバを実際に保護するシステムとしての実証実験を開始した。量子通信技術についても、2019年度（令和元年度）は、前年度までに光空間通信テストベッドに実装した物理レイヤ秘密鍵共有システムを元に、複数の正規受信者に高速に情報理論的安全な鍵を共有可能な新しい方式を実装し、NICT-電通大間（7.8Km）の見通し通信路において8Mbpsのグループ鍵共有の実証実験に成功した（図表6-7-2-4）。

図表 6-7-2-4 量子通信技術と量子暗号技術のイメージ

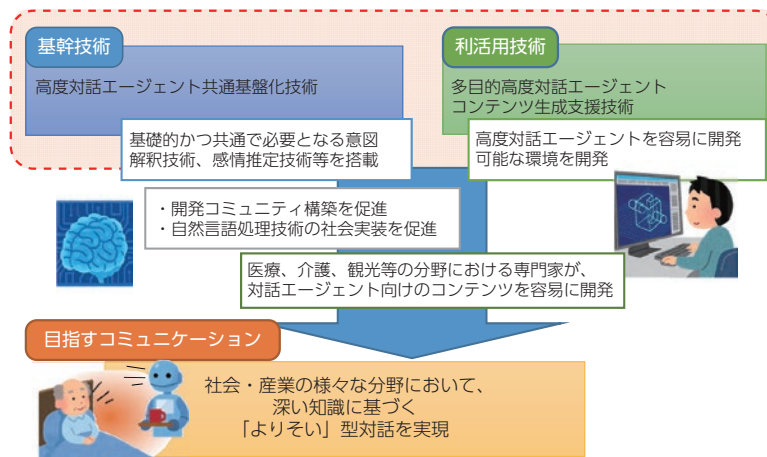


5 高度対話エージェント技術の研究開発の推進

海外の大手ICT企業が大規模な対話プラットフォームを構築してデータの蓄積を行い、そのデータによって高度な人工知能を生み出そうとしている熾烈な国際競争の中において、我が国が海外の大企業に対抗するためには、一刻も早く、自然言語処理技術の社会実装を加速化させ、貴重な日本語データを我が国の手元で活かすような仕組みを構築する必要がある。

そのため、総務省では2018年度（平成30年度）より、従来の「命令実行」型対話技術では実現困難な、世界的に認められた「おもてなし」に代表される日本の対人関係観を反映した「よりそい」型対話を可能とする高度対話エージェント技術の研究開発・実証を実施している。2019年度（令和元年度）は高度対話技術の利活用を推進する開発コミュニティの育成を図るため、開発した対話プラットフォームの基本部をオープンソースとして公開した。（図表6-7-2-5）。

図表 6-7-2-5 高度対話エージェント技術のイメージ



6 ワイヤレス工場の推進

工場などの製造現場では、消費者の多様なニーズに応えるための生産ラインの柔軟な変更を可能とする工場内通信のワイヤレス化や、無線センサを活用した産業機械の故障予知など、無線の利活用が期待されている。一方で、工場内においては様々な無線システムが混在することや産業機械から電波雑音が発生することにより、無線通信が不安定化することが課題となっている。こうした課題に対応するため、総務省では、工場など狭空間における無線通信を最適制御する技術の研究開発・国際標準化、成果の国際展開を見据えた日独間の国際連携、無線使用に関するリテラシーの向上のための人材育成等を実施している。

3 競争的資金を活用したイノベーション創出支援

競争的資金とは、広く研究開発課題を募り、提案された課題の中から専門家を含む複数の者による評価に基づいて実施すべき課題を採択し、研究者等に配分する研究開発資金である。総務省では、ICT分野の研究開発における競争的資金である「戦略的情報通信研究開発推進事業」(SCOPE)等を実施している。

1 戦略的情報通信研究開発推進事業 (SCOPE)

情報通信技術 (ICT) 分野において新規性に富む研究開発課題を大学・国立研究開発法人・企業・地方公共団体の研究機関などから広く公募し、外部有識者による選考評価の上、研究を委託する競争的資金として、2002年度(平成14年度)から延べ1,000件以上の研究開発課題に対して支援を行っている。これにより、未来社会における新たな価値創造、若手ICT研究者の育成、ICTの利活用による地域の活性化等を推進している。

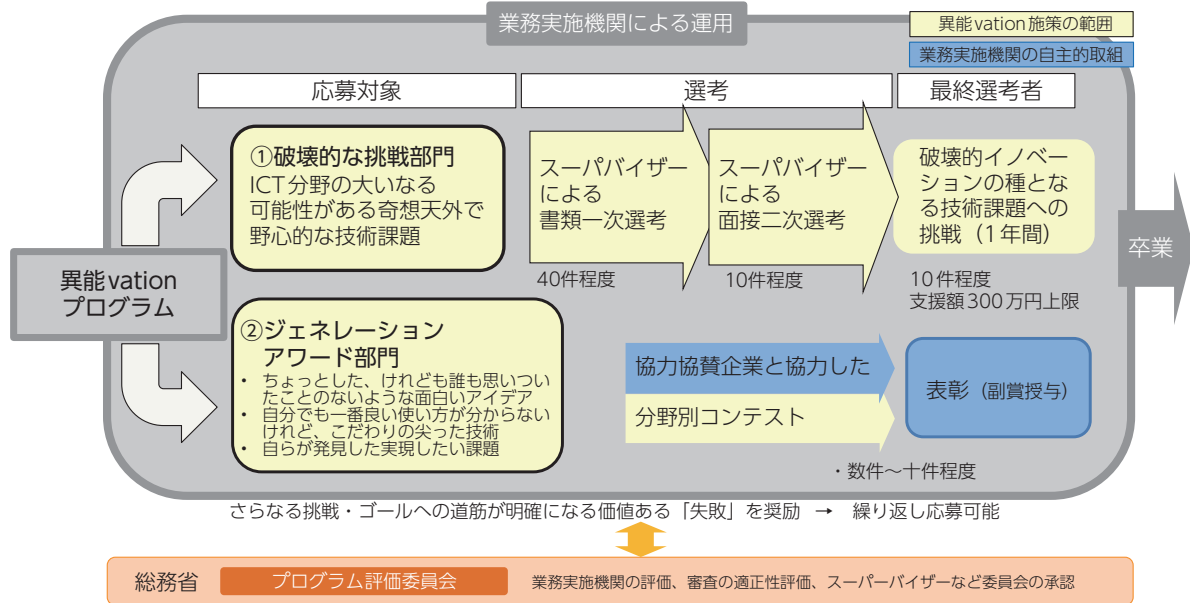
2019年度(令和元年度)は、(1)社会展開指向型研究開発、(2)ICT基礎・育成型研究開発、(3)電波有効利用促進型研究開発、(4)電波COE研究開発プログラム、(5)国際標準獲得型研究開発及び(6)異能(Innovation)の六つのプログラムに関する研究課題を実施している。このうち2019年度(令和元年度)から新たに開始した電波COE研究開発プログラムは、ワイヤレス分野の研究者のための中核的拠点機能(電波Center of Excellence (COE))の創出を推進することとしている。このため、電波利用によるイノベーション創出や社会課題解決に必要な不可欠なワイヤレス分野の先端人材を育成・確保すべく、大学や高専と企業との共同型研究開発を実施するとともに外部開放型研究環境の構築及びメンターによる研究活動等の指導を一体的に行うプロジェクトを実施している。

2 異能 (Inno) vation プログラム

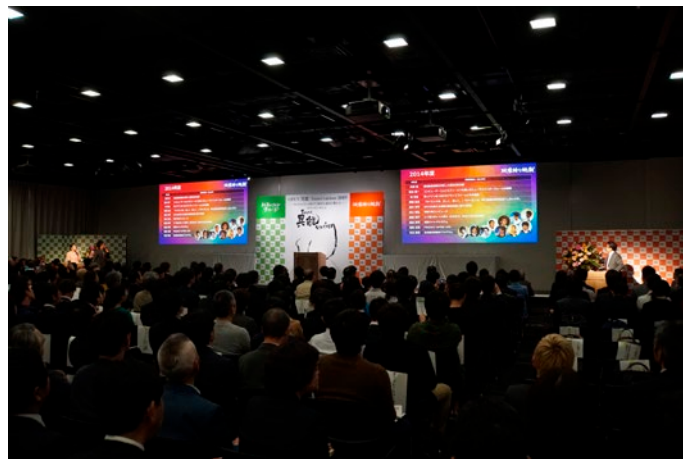
ICT分野において、破壊的イノベーションの種となるような技術課題への挑戦を支援する「異能 (Inno) vation プログラム」を実施している。本プログラムは、ICT分野において破壊的な地球規模の価値創造を生み出すために、大いなる可能性がある奇想天外でアンビシャスな技術課題への挑戦を支援するものである。そのため、野心的な目標設定に対し、革新的なアプローチによる挑戦を奨励している。また、実現への道筋が明確となるような価値ある失敗を高く評価することとしている(図表6-7-3-1)。

2019年度(令和元年度)は、14,488件の応募があり、「破壊的な挑戦」部門については9名の最終選考通過者が果敢に技術課題への挑戦を開始し、また、協力協賛企業の協力の下「未来がより良くなるような、ちょっとした独自のアイデア」、「自分でも一番良い使い方が分からないけれど、こだわりの尖った技術やモノ」、「自らが発見した実現したい何か」を表彰する「ジェネレーションアワード」部門については業務実施機関や協力協賛企業等が開催した「OPEN 異能 (inno) vation 2019」イベント(2019年(令和元年)10月30日)において26件の表彰等が行われた(図表6-7-3-2)。併せて、応募提案者と協力協賛企業とのマッチング等を実施し、社会展開への機会を促進している。くわえて、本イベントでは、地域におけるちょっと変わった人材・変わったことに没頭している方々が持つ個性が尊重され、自らが学び協力して挑戦していくような場をつくり活動していくことで、地域発の破壊的イノベーションの種を育成する「異能 vation ネットワーク」や、協力協賛企業などが設定する課題に失敗をおそれず挑戦する課題設定型コンテストである「異能 vation グランドチャレンジ」などの開始が公表された。

図表 6-7-3-1 異能vationプログラムのスキーム



図表 6-7-3-2 「OPEN 異能 (inno) vation 2019」 イベントの様子



4 ICT 国際連携推進研究開発プログラム

1 外国政府と連携した戦略的な国際共同研究

ICT市場のグローバル化の加速に伴い、国際標準の獲得やグローバルニーズに応じた研究開発の必要性が一層増加している。その中で、我が国の研究機関による研究開発成果の更なる展開やイノベーションの創出により我が国の国際競争力を強化するためには、研究開発の初期段階から国際標準化や実用化等の出口を見据え、各国の有する技術の優位性を踏まえつつ、海外の研究機関との共同研究を戦略的に推進することが有効である。

このため、総務省では、2012年（平成24年）5月の日欧閣僚級会合での合意を踏まえ、同年から欧州委員会と連携し、我が国と欧州連合（EU）における大学、民間企業等研究機関の共同提案に対して研究開発資金を支援するため、日EU共同研究を実施している。2020年度（令和2年度）には、日EU共同研究の第5次公募（公募期間：2019年（令和元年）11月より公募開始）で採択するeHealthに関する研究開始を予定している。また、2021年（令和3年）からはEUの次期研究開発フレームワークであるホライズンヨーロッパ（2021年～2027年）の開始が予定されており、同フレームワークの下でのより一層効果的な共同研究の展開に向け、欧州委員会とのさらなる連携強化を図っている。

さらに、2016年度（平成28年度）から米国研究機関との国際共同研究を実施しており、2019年度（令和元年

度)には、日米共同研究の第3次公募で採択した次世代映像伝送に関する研究を開始した。

2 研究者の国際交流推進

NICTでは、高度通信・放送分野に関し、最新の技術及び研究情報の共有、技術水準の向上並びに人材育成に寄与するとともに、研究開発の推進及び国際協力に貢献するため、研究者の国際交流を推進する「国際交流プログラム」を実施している。

同プログラムでは、海外の研究者を受け入れて情報通信技術の研究開発を行うことを希望する国内の機関を支援しており、我が国及び世界の研究者の国際交流の促進に貢献している。2019年度(令和元年度)においては、アジア等から計9件(前年度からの継続4件を含む)の研究者招へいに対する支援を実施した。

5 研究開発成果の社会実装の推進

1 災害対応におけるICTの活用

総務省では、東日本大震災での経験を踏まえ、2011年度(平成23年度)より災害に強い情報通信技術の実現に向けた研究開発施策に取り組むとともに、総務省、NICT、大学及び民間企業からなる耐災害ICT研究協議会等を中心とした産学官連携体制により、研究開発成果の普及展開を進めている。

2018年度(平成30年度)より、内閣府が推進する府省横断による戦略的イノベーション創造プログラム(SIP:Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program)第2期の研究テーマの一つである「国家レジリエンス(防災・減災)の強化」において、通信途絶領域解消技術等を実装したシステムの開発、線状降水帯観測・予測システムの開発、衛星データ等を活用した被災状況解析・共有システムの開発などの取組を実施している。

また、SNS上の災害関連情報等をリアルタイムに収集・分析し、地図上に整理して表示等する高度自然言語処理プラットフォームの実現を目指し、2017年度(平成29年度)から「IoT/BD/AI情報通信プラットフォーム」社会実装推進事業を実施した。当該事業では、自治体等主催の防災訓練や実際の災害時での実証等を通じて、他の防災関連情報システムとの連携機能等も含め、本プラットフォームの開発・改良を推進してきたところであり、引き続き、社会実装に向けた取組を進めている。

2 研究成果の社会実装を加速するテストベッドの構築・活用

NICTでは、1999年度(平成11年度)より、超高速研究開発ネットワークテストベッド(JGN)を構築し、これを国内外の研究機関等へ広く開放することで、先進的なネットワーク技術の研究開発や多様なアプリケーション実証実験の推進等に貢献してきた。また、2002年度(平成14年度)より、大規模エミュレーションテストベッド(StarBED)の運用を開始し、様々な技術の検証テストベッドを提供している。2016年(平成28年度)以降は、IoTの技術実証と社会実証の一体的な推進のために、JGN、StarBEDの拡張に加え、広域SDNテストベッド(RISE)、大規模IoTサービステストベッド(JOSE)等のテストベッドを統合した「NICT総合テストベッド」を構築・運用している。

2019年度(令和元年度)には、最先端ICT技術に関する実証を支援するため、次期ネットワークテストベッド(広域ネットワーク、分散型及びクラスター型コンピューティング基盤で構成されるテストベッド)について、今後のあるべき姿(利用シーン、機能、性能など)の検討を実施した。

6 その他の研究開発

1 宇宙通信技術

ア 技術試験衛星9号機の開発

総務省では宇宙基本計画を踏まえ、文部科学省等と連携し、フレキシブルペイロード技術等の軌道上実証を目指し、2022年度（令和4年度）に打上げ予定である大容量伝送技術を実現するための技術試験衛星9号機の開発に取り組んでいる。

イ 宇宙利用の将来像に関する懇話会

人口問題、資源・エネルギー枯渇、環境汚染等、山積する課題に対して、宇宙利用の推進・高度化は、先駆的なイノベーションによる打開策を導き出すために有効であると期待されている。宇宙利用におけるイノベーションによりもたらされる新たな将来像について幅広く懇話することにより、宇宙利用における我が国の目指すべき方向性やICTの利活用推進に向けて短期的及び長期的に取り組むべき方策について検討するため、2018年（平成30年）2月、「宇宙利用の将来像に関する懇話会^{*9}」が立ち上げられた。

また、宇宙を新たなビジネスフロンティアと捉えるとともに、現代社会が抱える社会的課題の解決に向け、その実現のために必要となる情報通信に関する新たな要素技術等について、より専門的な観点から検討するため、2018年（平成30年）8月に同懇話会の下に「宙を拓くタスクフォース」を開催し、2030年代以降の宇宙利用の将来像について意見交換を行い、その将来像の実現のために必要となる情報通信技術等について検討を行い、2019年（令和元年）6月7日に報告書を取りまとめた。

2 未来ICT基盤技術

ア 超高周波ICT技術に関する研究開発

総務省及びNICTでは、ミリ波、テラヘルツ波等の未開拓の超高周波帯を用いて、新しい超高速無線通信方式や、センシングシステムの実現を目指した基盤技術の研究開発を実施している。2019年度（令和元年度）は、超高周波領域での通信・計測システムに適用可能な高安定光源の研究開発に関し、集積化に適した狭線幅・高安定コム光源の光コム生成で重要となる非常に高いQ値を持つ共振器を実現し、 10^6 を超えるQ値を達成した。さらに、この高いQ値の実現の結果、およそ100GHzのモード間隔を有する光周波数コムの発生を確認した。また、これまでに開発した300GHz帯トランシーバー技術を活用し、8K等の大容量映像の非圧縮低電力無線伝送技術の研究開発を開始した。

イ ナノICT技術に関する研究開発

NICTでは、ナノメートルサイズの微細構造技術と新規材料により、光変調・スイッチングデバイスや光子検出器等の性能を向上させる研究開発を実施している。2019年度（令和元年度）は、Si/有機ポリマーハイブリッド超高速光変調器の実用化技術開発を進め、EOポリマーやSi単独の光変調器よりも高効率の光変調（ $V\pi L=0.81$ ）を確認した。また、転写法を用いてEOポリマー導波路THz検出器を試作し、90 GHz電磁波による直接光変調を世界で初めて実証した。さらに、衛星から地上への光ダウンリンクの実証を目的とした超小型光通信器VSOTAの地上局で使用する900-1100 nm帯超伝導単一光子検出器（SSPD）を開発し、980nmの光波長において80%以上の検出効率を達成した。

ウ 脳ICT技術に関する研究開発

NICTでは、人の認知、行動等に関わる脳機能メカニズム解明を通じて、高齢者や障害者の能力回復、健常者の能力向上、脳情報科学に基づいた製品、サービス等の新しい評価方法の構築等に貢献する脳型情報処理技術、高精度な脳活動計測や脳情報に係るデータの統合・共有・分析を実現する技術等を研究開発している。

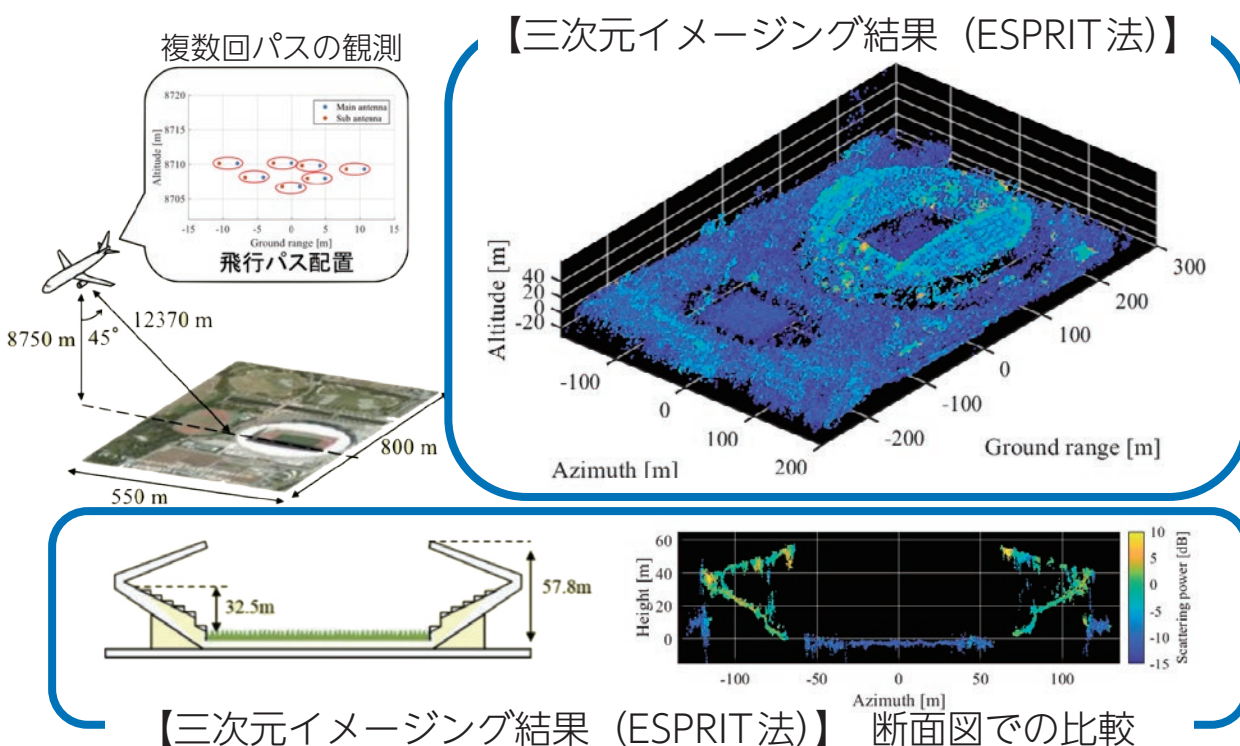
*9 宇宙利用の将来像に関する懇話会：https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/space_utilization/index.html

2019年度（令和元年度）は、脳型情報処理技術では人工脳モデル構築の一環として、100 課題以上の多数の認知課題遂行時のMRIによる脳活動計測から、認知機能と脳活動を関係づける定量的な脳情報表現モデルの構築に成功した。また、脳活動計測技術では、拡散MRI手法を用いて脳内の微細な神経回路の描出と視覚機能との連関解析に成功した。さらに、脳波を用いて計測された脳活動から、英語のリスニング能力を推定できる脳内表現を特定することに成功し、音素や品詞等の英語の個別要素に対してのリスニング能力の推定が出来る可能性が示唆された。

3 電磁波センシング基盤技術

NICTでは、ゲリラ豪雨・竜巻に代表される突発的大気現象の早期捕捉・発達メカニズムの解明に貢献することを目的として、風、水蒸気、雲、降水等を高い時間空間分解能で観測する技術の研究開発を実施している。2019年度（令和元年度）は二重偏波化されたフェーズドアレイ気象レーダー（MP-PAWR）に関し、他機関との密接な連携により首都圏豪雨予測システムによる大規模イベントおよび自治体との実証試験を行った。また、上空の風を測定できるウインドプロファイラに関し、次世代の技術であるアダプティブクラッタ抑圧システム（ACS）の実証試験を気象庁の協力を得て実施し、航空機のクラッタ低減に成功した。また、水蒸気量観測実現に向け、高出力パルスレーザの発振波長を広範囲にわたり長期間安定して制御する手法の開発に成功した。

図表 6-7-6-1 高分解能三次元イメージングによる建造物の形状把握



さらにNICTでは、天候や昼夜によらず地表面を詳細に撮像できる航空機搭載合成開口レーダー（SAR）の研究開発を進め、2019年度（令和元年度）は高分解能三次元イメージングによる建造物の形状把握（図表 6-7-6-1）など情報抽出技術の更なる高度化を実施した。

この他、NICTでは、地球規模の気候変動の診断・予測精度向上に有用な衛星搭載センサの研究開発を実施しており、サブミリ波サウンダーのための2THz帯受信機の開発、衛星搭載雲プロファイリングレーダー（EarthCARE/CPR）の開発及び地上検証用雲レーダーの開発、衛星搭載降水レーダーの降雨判定アルゴリズムの改良等を行った。

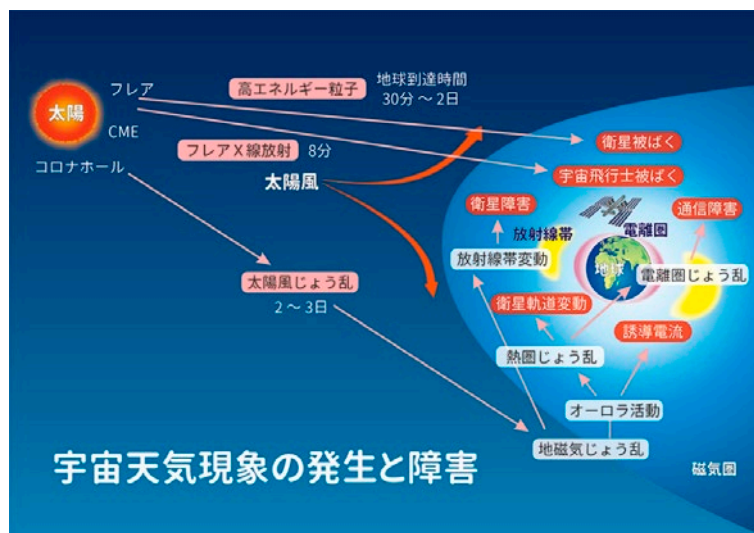
政策
フォーカス

宇宙天気予報について

1 宇宙天気とは

地球は、大気と磁場の2つの防護壁によって、太陽から常に到来するガスや粒子から守られている。しかし、太陽フレアと呼ばれる太陽面爆発が発生すると、一時的にコロナ質量放出（CME）と呼ばれる、非常に速度が速く密度の高いガス（プラズマ）が噴出される。このCMEが磁場を伴い地球に到達することで、地球の磁気が乱されることがある（磁気圏じょう乱）。これは地球の大気の一部がイオンと電子に分れた（電離した）状態になっている高度60～1000kmの層である電離圏の乱れ（電離圏じょう乱）を引き起こす原因となることがある。電離圏は、通信衛星や放送衛星、GPS衛星などから地上へ向けての電波が通過する場所にある。電離圏じょう乱により、電離圏を通過する電波の伝わり方（電波伝搬）が変化すると、衛星通信や衛星放送、GPS測位などに悪影響を及ぼす恐れがある。また、短波を用いた通信や放送などの一部では電波が電離圏で反射する特性を利用することで、直接は見えない遠くの地域に通信や放送を届けているが、電離圏じょう乱により、電離層で電波が反射されなくなると、通信や放送が遠方に届かなくなってしまうなどの現象が生じる恐れがある。その他、太陽フレアではCMEと合わせて非常に高いエネルギーを持つ粒子（高エネルギー粒子）も放出され、宇宙飛行士や飛行機の搭乗員の被曝を引き起こす恐れがあることも指摘されている。

図表1 宇宙天気の概要



このように太陽の活動が通信や放送などに影響を及ぼすことがあるため、国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）では1952年（昭和27年）からこのような太陽活動等（宇宙天気）の観測を開始し、1988年（昭和63年）からは「宇宙天気予報」として情報提供、配信を行っている。例えば、2017年（平成29年）9月6日に11年ぶりとなる大規模な太陽フレアが発生した際は、総務省及びNICTから関係事業者への注意喚起などを行った。

2 我が国の観測体制

NICTでは、国立研究開発法人情報通信研究機構法第14条に基づき、約70年に亘って、太陽活動及び電離圏の状況を観測している。

太陽活動の観測については、太陽フレアの早期発見のため、鹿児島県指宿市にある太陽電波望遠鏡で太陽から放射される太陽電波の観測を行っている。また、米国のACE、DSCOVR等の太陽風観測衛星が観測した太陽風（CMEなどを含む太陽から常に流れている電気を帯びた気体の総称）のデータを、東京都小金井市にある太陽風観測データ受信システムで受信し、精度の高い太陽風情報を取得している。

電離圏の観測は、国内4カ所（北海道、東京都、鹿児島県、沖縄県）にあるイオノゾンデと呼ばれる短波レーダを用いて行われている。短波帯の電波を、周波数を変化させながら上空に発射し、電離圏の電子密度に応じて反射されるエコーを観測することにより、電離圏の状態を観測している。

NICTでは太陽や電離圏観測の結果だけでなく、太陽高エネルギー粒子や人工衛星の障害の原因となり得る放射線帯電子など、様々な宇宙天気に関する情報をまとめている。NICT宇宙天気予報センターでは、宇宙天気の現状把握と予報作成を実施しており、取りまとめられた情報は電子メールやウェブサイトなどを通じてユーザーに配信しており、現在ウェブサイトへのアクセス数は月平均約7万件、電子メール登録数も約7000件と社会への周知に役立てられている。

2019年（令和元年）の電波法改正において、新たに電波伝搬の観測・分析等を電波利用料の使途に追加したことにより、2019年（令和元年）12月から、休日を含めた24時間有人運用の予報体制を構築し、日に2回（朝・夜）の宇宙天気予報の配信を行っている。

またNICTは、長年にわたり、国際協力による東南アジアでの電離圏観測網の構築、運用などにも取り組んでおり、最近では、測位衛星による位置情報の精度低下の原因となるプラズマバブルを観測するためのVHFレーダを、タイのキングモンクット工科大学ラカバン校チュンポンキャンパス内に設置し、2020年（令和2年）1月17日に運用を開始した。

図表2 NICT法と電波法

(1) NICT法

実施内容	第14条（業務の範囲）
宇宙天気予報業務	四 電波の伝わり方について、観測を行い、予報及び異常に関する警報を送信し、並びにその他の通報をすること。
電波の伝わり方のついで の観測技術等の高度化	六 前三号に掲げる業務に関連して必要な技術の調査、研究及び開発を行うこと。

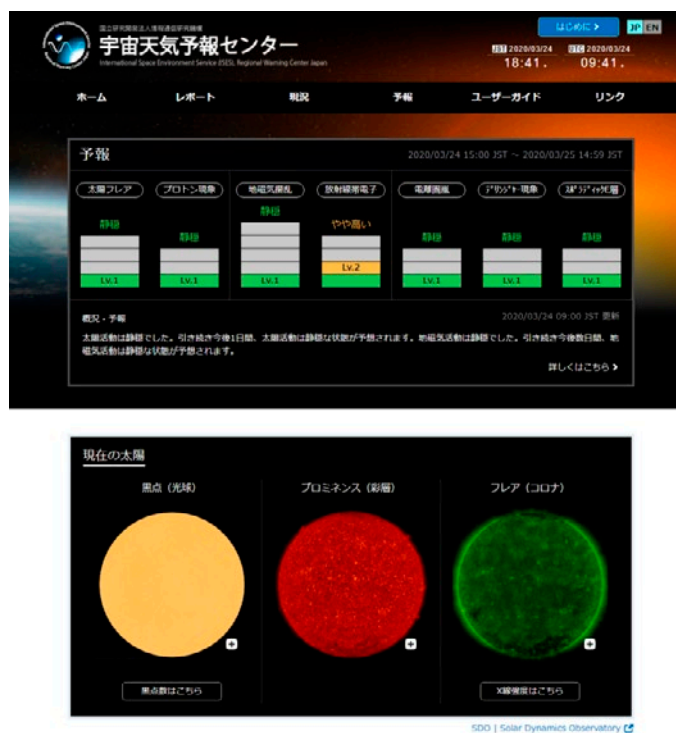
(2) 電波法

電波伝搬を観測・分析し、伝搬異常の発生の把握や予測を行う重要性が高まっていることを踏まえ、電波伝搬の観測・分析等を電波利用料の使途に追加（令和元年度電波法改正）。

（第百三条の二 第四項）

六 電波の伝わり方について、観測を行い、予報及び異常に関する警報を送信し、並びにその他の通報をすること並びに当該事務に関連して必要な技術の調査、研究及び開発を行う事務

図表3 NICTのHP



3 欧米の取組

米国では戦略的国家危機評価 (Strategic National Risk Assessment) で挙げた国家的危機の中で、宇宙天気を地震や津波とともに自然関係のリスクの一つに位置付け、宇宙天気業務・研究・被害軽減委員会 (SWORM: Subcommittee on Space Weather Operations, Research, and Mitigation) において、国家宇宙天気戦略・アクションプランを策定している。また、海洋大気庁 (NOAA: National Oceanic and Atmospheric Administration) が1946年に宇宙天気予報センターを創設し、1965年からは毎日宇宙天気予報を発表している。

欧州では、欧州宇宙機関 (ESA: European Space Agency) が宇宙状況把握 (SSA) のプログラムの中で宇宙天気調整センター (SSCC: Space Weather Coordination Centre) を設置している。宇宙天気調整センターでは太陽や電離圏の状況を観測・公開するとともに、衛星や宇宙飛行士に影響を与える可能性のある宇宙天気情報のアーカイブを公開している。

4 国際的な取組と宇宙天気情報の活用

国際的にも宇宙天気への関心は高く、各国で宇宙天気観測を実施している。1962年に国際電波科学連合の傘下に設置されたコンソーシアムである国際宇宙環境サービス (ISES: International Space Environment Service) には現在21の国と機関が加盟し、宇宙天気観測サービスの国際調整・情報交換を行っている。そこでは、太陽、磁気圏、電離圏の状態の予測、警告について各国の情報が共有されるとともに、予報スキルの向上やデータ標準化などについて検討が行われている。なお、日本と宇宙天気予報配信のデータフォーマットが揃っている6カ国 (米国、中国、韓国、インドネシア、ベルギー、オーストラリア) からの情報は、NICTのホームページにおいてもリアルタイムで公開している。

太陽活動が活発になると、短波通信や測位衛星に影響があるとともに、地域によっては飛行機の搭乗員への被爆の恐れもあるとして、国際連合の専門機関である国際民間航空機構 (ICAO) において、航空機と地上管制との短波通信障害、衛星通信障害の回避や、電子航法に関連した航空機位置の測定誤差の増大防止、航空機搭乗員の宇宙放射被爆の低減などのために、民間航空機の運航に資する情報として宇宙天気情報を利用することが決定された。2018年 (平成30年) にICAOは、航空に影響を及ぼす宇宙天気の情報を提供するための組織である「ICAO宇宙天気情報センター」の指定を行い、その1つである日豪仏加のコンソーシアム (ACFJコンソーシアム) にNICTは参加している。なお、その他にICAO宇宙天気情報センターには、米国とPECASUSコンソーシアム (英国、ドイツ、フィンランドなどが参加) の2つが指定されている。現在は、これら3つのICAO宇宙天気情報センターが2週間おきに交代で、必要に応じてICAO加盟国への情報提供を行う体制がとられている。

第 8 節

ICT 国際戦略の推進

1 国際政策における重点推進課題

1 ICT 海外展開の推進

総務省では、我が国の ICT 産業の国際競争力強化及び ICT を活用した世界の課題解決の推進を目的に、ICT 分野の海外展開支援等の活動を行っている。

ア 総務省における ICT 海外展開の戦略的な推進

総務省はこれまで、経済財政運営と改革の基本方針（骨太の方針）やインフラシステム輸出戦略（経協インフラ戦略会議決定）における「2020年のインフラシステム受注約30兆円」^{*1}という目標を達成する政府全体の方針を踏まえ、通信・放送・郵便システム、防災／医療／医療といった分野での ICT 利活用モデル、サイバーセキュリティ、電波システム等の ICT インフラシステムの海外展開について、案件発掘、案件提案、案件形成といった展開ステージに合わせ、必要に応じて、株式会社海外通信・放送・郵便事業支援機構（JICT）^{*2}や関係機関とも連携し、人材育成・メンテナンス・ファイナンス等を含めたトータルな企業支援を通じて精力的に取り組んでいる。

また、総務省は、ICT、郵便のみならず、消防、統計、行政相談制度、地方自治等といった幅広い分野で海外展開を推進している。2018年（平成30年）2月には、これらの取組を総合的・戦略的に推進し、更なる海外展開の強化を図るため、「総務省海外展開戦略」を策定し、イ以降のとおり、海外展開に取り組んできた。他方で、日本の世界における経済的比重の低下、デジタル技術の開発・普及を巡る競争の激化など、日本を取り巻く国際環境は依然として厳しく、今後は高齢化などの難題を乗り越えて日本の国際的な地位を確保する必要が一層高まるとともに、国連の定めるSDGsの達成に日本としてさらに貢献していく必要がある。また、新型コロナウイルス感染症の感染拡大への対応も急務となっている。

これらの観点を踏まえ、総務大臣主導の下、総務省としての総合力を一層発揮するなど政策資源を総動員し、より実質的に海外展開を進めるため、海外展開推進政策の基本的方針及び具体的な行動についての計画を定めた「総務省海外展開行動計画2020」を2020年（令和2年）4月に策定した。本計画では、従前から取り組んでいた「SDGsの推進」、「グローバル競争力強化」に、『信頼性のある自由なデータ流通（DFFT）』の推進、『自由で開かれたインド太平洋（FOIP）』構想の実現、『政策資源の総動員』を加えた「総務省における海外展開5原則」を定めた。これら新たな原則を具体化すべく、DFFTを支える5G活用型の産業基盤の展開等外交政策と統合的な「デジタル国際戦略」の推進、官民協議会や海外展開データベースの整備などによる「官民一体となった海外展開」の円滑化の環境整備、技術力かつアイデアを有するスタートアップ等の展開支援によるイノベーションの創出等に取り組んでいくこととしている。

イ 分野別プロジェクトの展開

(ア) デジタルインフラ

デジタルインフラ分野では、需要が急速に拡大しているインターネットやモバイル通信などネットワークサービスを支える通信網や光海底ケーブル等の整備や運営を支援している。

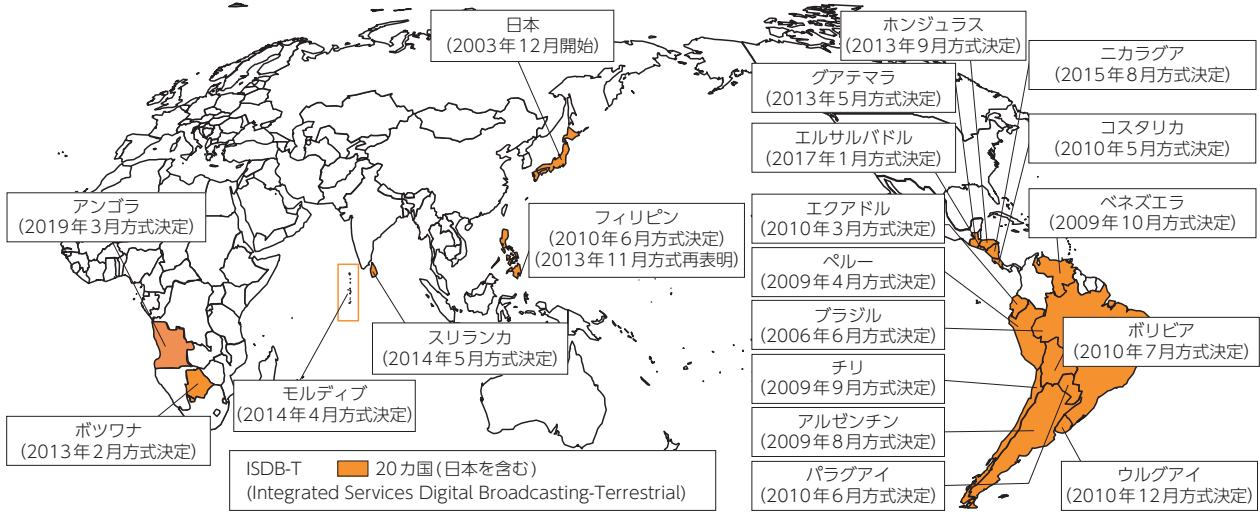
例えばモバイル通信網に関してはミャンマーにおいて、日本企業が携帯電話通信事業に参入し、2019年9月時点で2,400万の契約者数を抱える同国最大のMNOを運営している。また、光海底ケーブル敷設事業は、世界大手3社のうち1社が日本企業であり、株式会社海外通信・放送・郵便事業支援機構（JICT）を通じて3件、総事業費合計約792億円の事業支援を実施しているほか、アンゴラ・ブラジル間の光海底ケーブルが株式会社国際協力銀行（JBIC）からの70億円の融資により敷設されたという実績もある。

*1 事業投資による収入額等を含む。

*2 株式会社海外通信・放送・郵便事業支援機構法（平成27年法律第35号）に基づき、2015年（平成27年）11月25日に設立された官民ファンド。我が国の事業者が蓄積された知識、技術及び経験を活用して海外において通信・放送・郵便事業を行う者等に対し資金供給その他の支援を行うことにより、我が国及び海外における通信・放送・郵便事業に共通する需要の拡大を通じ、当該需要に応ずる我が国の事業者の収益性の向上等を図り、もって我が国経済の持続的な成長に寄与することを目的としている。

日本で地上デジタル放送が開始された2003年12月頃から取り組んでいる地上デジタル放送日本方式の展開については、中南米を中心として、日本を含む20か国が同方式を採用するなどの成果となっている（図表6-8-1-1）

図表6-8-1-1 世界各国の地上デジタルテレビ放送の動向



(イ) デジタル技術利活用

デジタル技術の利活用分野の取組は、既存のデジタルインフラを利活用してサービスやソリューションを提供し問題解決や生産性向上を目指す取組（医療ICT、防災ICT、農業ICT等）、設備構築とサービス提供が一体となって課題解決を目指す取組（スマートシティ、電波システム）及びネットワークの安全と信頼性の確保を目指すサイバーセキュリティ向上の取組に分けられる。

まず既存インフラの利活用を行う取組としては、ブラジル及びチリの計100以上の医療機関でスマートフォンによる遠隔医療システムを受注するとともに、インドネシアにおいて約20億円規模のODA（無償資金協力）による防災情報共有システムの導入が決定されるなどの最近の実績がある。

スマートシティは最近拓けた分野でありこれからの可能性が大きい、現段階で、ベトナムにおいてスマートシティのKPIに合わせて評価方法の作成に寄与した等の進捗がある。電波システムについては、2018年度からインドで高度道路交通システムの導入の実証を行うなど、着実に取組を進めている。

サイバーセキュリティについては「日ASEANサイバーセキュリティ能力構築センター」における人材育成のほか、サイバーセキュリティをテーマとした米国やASEANとの継続的なワークショップ開催や、2018年に締結した協力覚書に基づくイスラエルとの連携強化等の取組を通して、サイバーセキュリティ向上に向けた環境整備を推進している。

(ウ) デジタルコンテンツ

我が国の放送事業者が日本の魅力を発信する放送コンテンツを海外の放送事業者と共同制作し海外で発信する取組を支援するため、アジアを中心に2014年度から2019年度まで継続的な取組みを行ってきた結果、放送コンテンツの海外輸出額が6年で3倍以上に拡大した（2013年度 137.8億円 → 2018年度 519.4億円）。加えて、訪日観光客の増加や地域産品の販路開拓などの経済波及効果や日本の魅力の浸透など、様々な副次効果が生じていると考えられる。

(エ) 国民サービスの品質向上

まずデジタル・ガバメント（電子政府）の関係では、ベトナムにおいて電子政府システムの構築を5億円のODAの供与や人材育成により支援するプロジェクトが進行中のほか、JICTによる電子政府事業の支援（デンマーク）（総事業費約1,360億円）も行われている。統計分野では、ベトナムにおいて2021年の経済センサスに活用するため日本発のオンライン調査システムが導入され、運用準備段階にある。

消防分野においては、2018年10月にベトナムとの消防分野における協力覚書に署名し、消防用機器等の規格・認証制度の研修の実施に向けた調整を行うとともに、日本消防検定協会及び（一財）日本消防設備安全センターの2機関についてアラブ首長国連邦で認証登録を受けるなどして、日本の消防用機器等の品質や規格・認証制度の発

信を実施している。

郵便分野では、ロシアにおける取組が特に進展しており、日本企業がロシア郵便の国際交換局向けの郵便区分機等を受注しているほか、シベリア鉄道を利用した日本発欧州宛船便郵便物の輸送、ロシア郵便が運営するEコマースサイトや郵便局での日本商品の販売などの協力が行われている。またベトナムでも日本の郵便ノウハウが導入され、日本企業が郵便区分機等を受注し、日本企業の協力のもと郵便局の金融サービス電子化（電子マネーカードを用いた年金支給等）のサービスが提供されるなどしている。

行政相談分野では、各国の公的オンブズマンとの連携・協力等が行われており、例えば、ベトナムから研修生を直近7年で計約270人受け入れるなどの取組が実施されてきた。

信頼性の高い電子政府・統計システムの構築に関する知見を活かして、政府のデジタル化を支援している。ベトナムでは、中央省・地方省間の情報連携用システム構築を支援した。

ウ 各国ICTプロジェクトの展開

(ア) アジア地域

アジア地域は、堅調で安定した経済成長が続いており、経済成長に伴い中間層も拡大している。更に、域内の貿易自由化や市場統合などを通じ成長加速を目指す「ASEAN 経済共同体（AEC）」が2015年（平成27年）末に設立され、我が国企業にとって成長市場としての魅力が更に増している。経済成長と生活の質の向上は、膨大なインフラ需要を生み出しており、ICTインフラもその例外ではない。また、都市交通や環境、防災などの分野において多くの社会的課題が生じており、ICTを活用した解決に期待が寄せられている。

A フィリピン

フィリピンについては、2018年（平成30年）1月に総務大臣がフィリピンを訪問し、大統領をはじめとするフィリピン政府要人に対して「日フィリピンICT総合協力パッケージ」を提案し、ICT利活用（防災、交通、サイバーセキュリティ等）の基盤となるICTインフラ（ブロードバンド網及び地上デジタル放送）の整備について両国で協力して進めていくことを確認した。

2019年（令和元年）6月には第4回総務省－情報通信技術省ICT協力委員会をフィリピンにおいて開催し、ブロードバンド網、地上デジタル放送、サイバーセキュリティ、防災ICTなど多岐にわたる分野の協力活動について進捗状況を報告するとともに、今後の協力の方向性について意見交換を実施した。

B ミャンマー

ミャンマーについては、2016年（平成28年）10月に、同年3月に誕生した新政権のミャンマー運輸・通信大臣が初めて来日し、総務大臣との会談を実施して、情報通信分野における両国間の更なる協力関係の強化を確認した。

これまでは、MPT（国営電気通信事業体）とKDDI・住友商事の共同事業に加え、外資系通信事業者2社がモバイル通信事業を行ってきたが、2017年（平成29年）1月に更にもう1社にライセンスが付与され、2018年（平成30年）3月よりサービスを開始した。こうした状況の中、日本政府は急速に拡大する通信需要に応えるため、円借款「通信網改善事業」（供与限度額105億円）により通信インフラの整備を支援している。

C ベトナム

ベトナムについては、2020年（令和2年）1月に高市総務大臣がベトナムを訪問し、情報通信大臣とともに「情報通信分野における協力覚書」等を改定する署名を行い、5G、サイバーセキュリティ及びスマートシティを今後の協力分野として新たに位置づけた。同時に、5Gのセキュリティ対応の重要性や、サイバーセキュリティの人材育成、スマートシティの推進などについて意見交換を行い、今後更に協力を進めていくことで一致した。

D タイ

タイについては、2017年（平成29年）6月に来日したデジタル経済社会大臣（当時）と高市総務大臣が「情報通信デジタル技術分野の協力に関する覚書」に署名するとともに、サイバーセキュリティ、気象分野等における情報通信デジタル技術の促進、郵便分野等の協力を推進していくこと等について合意した。

2019年（令和元年）12月には、寺田総務副大臣がタイを訪問し、デジタル経済社会大臣との間で、サイバーセキュリティ、スマートシティ、郵便などの分野における協力について意見交換を行い、今後の協力関係の強化について合意した。

(イ) 中南米地域

中南米地域は、ブラジル、メキシコといった巨大な人口と大きな潜在成長力を誇る国々や、ペルー、コロンビアといった近年安定した成長を見せる国々を擁しており、成長性のある市場である。

現在、中南米諸国においてデジタル網の整備が進むのにあわせ、これを活用した遠隔教育、遠隔医療、農業、防災、防犯、スマートシティなどの各分野でのアプリケーションにかかる政策ノウハウ、維持管理技術、人材育成などを組み合わせた展開と、同地域での共通課題、解決方策にかかる連携を各国と強化している。

2017年（平成29年）にエルサルバドル共和国が日本方式の地デジを採用し、中米諸国でも採用が広がっている一方、南米諸国では、日本方式の地デジを採用してから10年を迎える国も多い中、日本方式の地デジ採用を契機としたICT分野全体の国際展開の強化に取り組んでいる。

A ブラジル

ブラジルは、2006年（平成18年）6月に、海外で初めて日本方式の地上デジタルテレビ放送が採用された国である。2016年（平成28年）10月のテメル大統領訪日時に署名された日本国及びブラジル連邦共和国との間のインフラ分野における投資及び経済協力の促進のための協力覚書において、情報通信技術分野が協力範囲として含まれた。2018年（平成30年）8月には総務省及びブラジル科学技術革新通信省との間で、地デジ及び情報通信技術分野に関する協力覚書を取り交わし、本覚書に基づき、2019年（令和元年）9月に第1回共同作業部会を開催し、地デジ、ICT利活用、サイバーセキュリティ等の分野について意見交換を実施した。今後も共同プロジェクト等を通じて協力関係を強化していくことで一致した。

B ペルー

ペルーでは2009年（平成21年）4月に日本方式の地上デジタルテレビ放送が採用され、JICA専門家派遣等の支援により総務省とペルー運輸通信省の間では放送分野における継続的な協力関係が構築されている。2016年（平成28年）11月に安倍総理大臣がペルーを訪問した際に出された共同声明では、光ファイバなどインフラ整備、物流や医療などの分野でのICT協力の一層の進展への期待が表明された。また、首脳会談直後に両首脳立ち会いの下、総務省と運輸通信省との間で共同プロジェクトを進める覚書を取り交わした。本覚書を具体的に進めるため、2017年（平成29年）2月には外務省と連携し、運輸通信大臣一行を日本へ招へいし、日本のICT関連政策・経験の共有を通じた政府間協力関係強化及び日本国内のICT利活用事例の紹介を行った。また、2018年（平成30年）3月には総務省とペルー運輸通信省と共催で「ICTとブロードバンドに関する国家政策提言に向けた貢献」国際フォーラムを開催し、各分野における共同プロジェクトのロードマップ具体化、今後の取り組みを加速化することを確認した。これまで遠隔教育、遠隔医療、防災、物流等の分野で共同プロジェクトが進められており、今後も同国とICT利活用の分野において、協力関係を深化させていく。

C コロンビア

コロンビアでは、デジタル網整備に関する日本政府とコロンビア政府との協力に関し、首脳レベルでの関心事項となっており、2014年（平成26年）7月の安倍総理大臣のコロンビア訪問時に発出された共同声明にも盛り込まれている。コロンビア政府は、情報技術・通信省を中心にデジタル網の整備・利活用を進める「Vive Digital」政策を推進しており、総務省は日本が有するFTTH技術に関する技術講習会の実施及び、日本の技術FTTH技術の高さを実証するフィールドトライアルを行ってきた。

また、近年、光ファイバや無線網の全国整備だけでなく、ICT利活用を通じてコロンビアの社会課題の解決を目指すため、スマートシティ、農業、医療等の分野で共同プロジェクトを実施している。特に農業の分野では、これまでの経験や勘に頼った手法ではなく、ICTを利活用した科学的な生産管理による農業プロジェクトを実施しており、生産性の向上に繋がっている。今後も、同国と各種分野でのICT利活用の取組を深化させていくことを確認している。

D チリ

チリは、2009年（平成21年）9月に日本方式の地上デジタルテレビ放送が採用され、翌2010年（平成22年）には、両国の間で地上デジタルテレビ放送の実施のための協力に関する覚書が取り交わされており、専門家派遣等の支援により、同国と放送分野における継続的な協力関係が構築されている。2015年（平成27年）には、情報通信技術分野における協力についての総務省と同国運輸通信省との共同声明が署名され、放送分野のみならず、光ファイバ（陸上、海底）、通信システム、サイバーセキュリティ等のICT全般の分野で協力を拡大していくことを確認し、2019年（令和元年）には安倍総理大臣とピニェラ大統領は、科学技術分野における協力を進展させるこ

となど具体的な二国間協力の推進で一致している。これまで、海底ケーブル、医療、スマートシティ、防災等の分野で調査・実証事業を進めており、引き続き両国の通信分野における協力関係を強化していく。

(ウ) アフリカ地域

アフリカ地域は、豊富な天然資源・増加する人口を背景に近年めざましい経済成長を遂げており、インフラ市場としても高いポテンシャルを有している。現在、アフリカ各国において、ICTを通じた経済発展や、様々な社会課題を解決していく取組が進められている。

総務省は、アフリカにおけるICTによるSDGsへの貢献を推進し、日本のICT企業の活動を支援するため、情報収集の強化、現地におけるネットワーク形成や案件形成支援を強化していくこととしており、関係機関等と連携・協力しながら、(1) アフリカにおける調査・情報収集機能の強化、(2) 質の高いICTインフラの訴求、(3) 案件形成、人材育成支援に取り組んでいる。

2019年（令和元年）8月、神奈川県横浜市において、総務省とスマートアフリカ加盟国などが、ICT分野における日アフリカ間の協力強化のための取組を議論するため、TICAD7（第7回アフリカ開発会議）公式サイドイベントとして「日・アフリカICTハイレベルラウンドテーブル」を開催した。同会合では、アフリカの持続的な成長に向けたデジタル化の必要性を共有した上で、アフリカのデジタル化推進に向けた議論を行い、その成果文書として、「日・アフリカICTハイレベルラウンドテーブル共同声明」をとりまとめた。

A アンゴラ

アンゴラでは2019年3月に日本方式の地上デジタルテレビ放送が採用された。2020年2月に、第1回日アンゴラ地デジ/ICT共同作業部会を開催し、政策面及び技術面における知見を共有した。今後は、JICA専門家派遣等の支援により、放送分野における継続的な協力関係を構築していく。

B ボツワナ

ボツワナでは2013年2月に日本方式の地上デジタルテレビ放送が採用された。2013年7月に署名された日本国及びボツワナ共和国との地上デジタルテレビ放送の協力に関する覚書に基づき、これまで日ボツワナ地デジ共同作業部会を2013年7月から2018年11月まで8回開催している。また、JICA専門家派遣などの支援により、放送分野における継続的な協力関係が構築されている。昨年からは、地デジをきっかけとした他のICT分野での協力を推進している。

C ルワンダ

2018年5月にルワンダで開催されたトランスフォーム・アフリカ・サミット2018の際、情報技術通信省（当時）とICT分野の協力に関する覚書に署名し、スマートシティ、通信インフラ等の分野で協力を推進している。2019年1月及び2019年8月には、インガビレICT・イノベーション大臣が訪日した機会を捉え、石田総務大臣（当時）との面談を実施し、ICT分野における両国の更なる協力強化について意見交換を行った。

2 ICT海外展開のための環境整備/円滑な情報流通の推進のための環境整備

総務省では、サイバー空間の国際的ルール作りの推進、サイバーセキュリティに係る国際連携の推進、EPAやFTAの枠組みでのICT分野における貿易自由化の推進、国際標準化への戦略的な対応等を通じ、我が国のICT海外展開のための環境整備、円滑な情報流通の推進のための環境整備を行っている。

ア サイバー空間の国際的なルールに関する議論への対応

(ア) サイバー空間の国際ルールづくり

いわゆる「アラブの春」に代表されるような民主化運動において、インターネットやソーシャルメディアは大きな役割を果たしたと言われている。そのため、一部の新興国・途上国においては、インターネットへの規制や政府の管理を強化する動きが強まっている一方、欧米諸国の多くは、首脳や閣僚が主導して情報の自由な流通やインターネットのオープン性等の基本理念を表明しており、2011年（平成23年）以降、インターネットに関わる様々な国際会合が開催され、サイバー空間の国際ルールの在り方に関する議論が活発に行われている。

2012年（平成24年）に開催された世界国際電気通信会議（WCIT-12）では、インターネットへの国やITUの関与の在り方や、セキュリティや迷惑メール対策の国際ルール化が主な争点となったが、国際的な合意の形成にまでは至らず、最終的には途上国を中心とした支持により投票を経て国際電気通信規則（ITR）の改正が採択され

た（我が国を含む、欧米諸国等55か国が署名せず）。2018年（平成30年）に開催されたITU全権委員会議（PP-18）においても、サイバー空間におけるITUまたは政府の役割強化を含む国際ルールづくりがアラブ・アフリカ地域等より提案されたが合意に至らず、提案が取り下げられる結果となった。また同会議では近年のICT環境の変化に応じてITRを改正すべく新たなWCITの開催も提案されたが、規制強化につながることを懸念した先進諸国が強く反対したため、妥協する形でITRに関するレビューが実施されている。

総務省は、サイバー空間の国際的なルールづくりに関し、①民主主義を支えるだけでなく、イノベーションの源泉として経済成長のエンジンとなる情報の自由な流通に最大限配慮すること、②サイバーセキュリティを十分に確保するためには、実際にインターネットを利用し、ネットワークを管理している民間企業や学术界、市民社会などあらゆる関係者の参画（マルチステークホルダーの枠組）が不可欠であること、の2点を重視し、二国間及び多国間会合における議論に積極的に参加している^{*3}。

（イ）サイバーセキュリティに関する二国間対話

サイバーセキュリティに関する二国間の議論については、政府横断的な取組が行われており、主な取組として、日米間で2019年（令和元年）10月に開催された第7回「日米サイバー対話」において、情勢認識、両国における取組、国際場裡における協力、能力構築支援等、サイバーに関する幅広い日米協力について議論された。同様に、日EU間で2019年（令和元年）6月に第4回「日EUサイバー対話」、日仏間で同年7月に第5回「日仏サイバー協議」、日露間で同年11月に第3回「日露サイバー協議」、日ウクライナ間で2020年（令和2年）1月に第2回「日ウクライナサイバー協議」、日英間で同年1月に第5回「日英サイバー協議」が開催される等、各国との連携強化を進めている。また、総務省とイスラエル・国家サイバー総局との間で2018年（平成30年）11月に署名したサイバーセキュリティ分野における協力に関する覚書に基づき、人材育成協力等の施策を推進した。

イ ICT分野における貿易自由化の推進

世界貿易機関（WTO：World Trade Organization）を中心とする多角的自由貿易体制を補完し、2国間の経済連携を推進するとの観点から、我が国は経済連携協定（EPA：Economic Partnership Agreement）や自由貿易協定（FTA：Free Trade Agreement）の締結に積極的に取り組んでいる。2018年（平成30年）12月には、環太平洋パートナーシップに関する包括的及び先進的な協定（TPP11：Comprehensive and Progressive Agreement for Trans-Pacific Partnership）、2019年（平成31年）2月には、日EU・EPA協定が発効した。また、シンガポール、メキシコ、マレーシア、チリ、タイ、インドネシア、ブルネイ、ASEAN全体、フィリピン、スイス、ベトナム、インド、ペルー、オーストラリア及びモンゴルとの間でEPAを締結している。さらに、現在も日中韓FTA及びRCEP（東アジア地域包括的経済連携）といった広域経済連携交渉を行っている。なお、いずれのEPA交渉においても、電気通信分野については、WTO水準以上の自由化約束を達成すべく、外資規制の撤廃・緩和等の要求を行うほか、相互接続ルール等の競争促進的な規律の整備に係る交渉や、締結国間での協力に関する協議も行っている。

ウ 戦略的国際標準化の推進

情報通信分野の国際標準化は、規格の共通化を図ることで世界的な市場の創出につながる重要な政策課題であり、国際標準の策定において戦略的にイニシアティブを確保することが、国際競争力強化の観点から極めて重要である。

Society 5.0の実現に向け、5G、AI、IoT等の導入・利用が拡大し、グローバル規模でのデジタル化が進展する中でICT分野における標準化の対象・役割も変化していることを踏まえ、効果的に社会実装の視点を踏まえた標準化活動を行うため、情報通信審議会技術戦略委員会の答申等を踏まえた戦略を推進している。

具体的には、デジュール^{*4}に加えフォーラム^{*5}標準化に関する動向調査や規格策定、国際標準化人材の育成、標準化活動の重要性について理解を深める取組等を実施するとともに、国際標準の獲得を目指した日EU共同研究や、社会実装への期待が大きい分野（ワイヤレス工場等）に係る研究開発や実証実験などを実施している。

*3 サイバー空間の在り方に関する国際議論の動向：https://www.soumu.go.jp/menu_seisaku/ictseisaku/cyberspace_rule/index.html

*4 デジュール標準：国際電気通信連合（ITU: International Telecommunication Union）等の公的な国際標準化機関によって策定された標準

*5 フォーラム標準：複数の企業や大学等が集まり、これらの関係者間の合意により策定された標準

2 国際的な枠組における取組

総務省では、G7/G20、APEC、APT、ASEAN、ITU、国際連合、WTO、OECDといった多国間の枠組みで政策協議を行い、情報の自由な流通の促進、安心・安全なサイバー空間の実現、質の高いICTインフラの整備、国連持続可能な開発目標（SDGs）の実現への貢献等のICT分野に関する国際連携の取組を積極的にリードしている。

1 多国間の枠組における国際政策の推進

ア G7・G20

社会経済活動のグローバル化・デジタル化により国境を越えた情報流通やビジネス・サービスが進展する中、G7、G20の枠組でも活発な議論が行われている。その発端となったのは、我が国が議長国を務めた2016年（平成28年）4月のG7香川・高松情報通信大臣会合である。同会合は、G7の枠組みで21年ぶりに開催された情報通信大臣会合であり、①質の高いICTインフラを通じたデジタル・ディバイドの解消、②サイバーセキュリティやプライバシー保護を踏まえた情報の自由な流通の推進、③IoT、ビッグデータ、AI等の新たなイノベーションの促進、④ICTの利活用を通じた健康医療、高齢化社会、女性活躍、防災等の地球規模課題への対処等に合意し、デジタル経済の発展に向けた政策議論において大きな成果をあげることが出来た。その成果は、2017年（平成29年）のG7情報通信・産業大臣会合（イタリア）及び2018年（平成30年）のG7イノベーション大臣会合（カナダ）、及び2019年（令和元年）のG7デジタル関係閣僚会合（フランス）の議論にも受け継がれ、AIに関するG7としての共通原則の検討が進められるなど、その検討は一層の深化を見せている。

また、G7のみならず、存在感を増している中国、ロシア、インド等を含むG20の枠組みにおいても、デジタル経済に関する議論が継続的に行われるようになってきている。具体的には、G7香川・高松情報通信大臣会合以降、2016年（平成28年）9月のG20首脳会合（中国）において、デジタル経済に関する独立の成果文書が初めて採択された後、2017年（平成29年）4月には、G20の枠組みで初となるデジタル経済大臣会合（ドイツ）が開催され、その成果は、2018年（平成30年）のG20デジタル経済大臣会合（アルゼンチン）にも受け継がれた。

また、2019年（令和元年）6月8日及び9日、総務省、外務省、経済産業省が、茨城県つくば市において「G20茨城つくば貿易・デジタル経済大臣会合」を開催した。石田総務大臣、河野外務大臣、世耕経産大臣が共同議長を務め、SDGsの推進、信頼性のあるデータの自由な流通の促進（DFFT。データ・フリー・フロー・ウィズ・トラスト）、AIに関する原則の検討、デジタル経済におけるセキュリティに関する新たな共通認識などに関して議論を行った。特に、G7香川・高松情報通信大臣会合以降、国際的な議論が継続されてきたAIについては、G20ではじめて「人間中心」の考えを踏まえたAI原則に合意し、G20大阪サミットでの首脳レベルでの合意にもつながった。加えて、信頼性のある自由なデータ流通の概念の合意は、G20大阪サミットの機会において、信頼性のある自由なデータ流通を促進し、デジタル経済、特にデータ流通や電子商取引に関する国際的なルール作りを進めていくプロセスである「大阪トラック」の立ち上げにつながった。

我が国においては、これらのG7/G20の成果を踏まえ、質の高いICTインフラの海外展開、AI開発に関する国際的なガイドラインの検討、官民コンソーシアムを通じたIoT推進のための国際連携、サイバー攻撃情報の共有のための国際連携等に取り組んでいる。併せて、G7/G20における成果をOECD、APEC、ASEAN、IGF等の他の国際フォーラムにおいても積極的に発信していくことで、世界的なデジタル経済の発展への一層の貢献を図る。引き続き、G7、G20をはじめ、OECD、APEC、ASEAN、IGF等、他の国際フォーラムにおいても、関係国と協力して、情報の自由な流通の促進やマルチステークホルダーアプローチの支持等に関するメッセージを発信し、各国際フォーラムの成果文章等にも反映させることに努めていく。

イ アジア太平洋経済協力（APEC）

アジア太平洋経済協力（APEC：Asia-Pacific Economic Cooperation）は、アジア・太平洋地域の持続可能な発展を目的とし、域内の主要国・地域が参加する国際会議である。電気通信分野に関する議論は、電気通信・情報作業部会（TEL：Telecommunications and Information Working Group）及び電気通信・情報産業大臣会合（TELMIN：Ministerial Meeting on Telecommunications and Information Industry）を中心に行われ

ている。

これまで、TELにおいては、2015年（平成27年）3月にマレーシア（クアラルンプール）で開催された第10回 TELMIN（TELMIN10）において承認された「TEL 戦略的行動計画2016-2020」に基づき、ICTを通じたイノベーションの推進、ブロードバンドアクセスの向上、IoTの展開、情報の自由な流通の促進等に関する議論を深めてきたところであるが、次の5年間にに向けて戦略的行動計画の見直しを進めている。総務省としても、年2回開催されるTEL会合において、電子政府に関するプロジェクトの推進や我が国におけるICT政策の周知等の活動を通じ、TEL会合の運営に積極的に貢献している。

ウ アジア・太平洋電気通信共同体（APT）

アジア・太平洋電気通信共同体（APT：Asia-Pacific Telecommunity）は、1979年（昭和54年）に設立されたアジア・太平洋地域における情報通信分野の国際機関で、現在、我が国の近藤勝則氏（総務省出身）が事務局長を務めている。APTは、同地域における電気通信や情報基盤の均衡した発展を目的として、研修やセミナーを通じた人材育成、標準化や無線通信等の地域的政策調整等を行っている。

総務省は、APTへの拠出金を通じて、ブロードバンドや無線通信など我が国が強みを有するICT分野において研修生の受け入れ、ICT技術者／研究者交流などの活動を支援している。2019年度（令和元年度）は、5件の訪日研修（23か国・地域から50名以上が参加）、2件の国際共同研究及び3件のパイロットプロジェクトの実施を支援した。

エ 東南アジア諸国連合（ASEAN）

東南アジア諸国連合（ASEAN：Association of South - East Asian Nations）は、東南アジア10カ国からなる地域協力機構であり、経済成長、社会・文化的発展の促進、政治・経済的安定の確保、域内諸問題に関する協力を主な目的としている。

我が国は、ASEANの対話国の一つとして、日ASEAN情報通信大臣会合等機会を活かし、日ASEAN協力の強化に向けた提案や意見交換を行っており、双方の合意が得られたワークショップ等の提案については、我が国拠出金により設立された日ASEAN情報通信技術（ICT）基金等を活用し実施されている。2019年（令和元年）7月には、スマートシティをテーマとするワークショップを開催し、ICT分野におけるスマートシティに関する取組について知見・経験を共有するとともに、日本の先行事例を紹介した。

特に、サイバーセキュリティ分野については、人材育成を中心に日ASEAN間の協力を強化している。2017年（平成29年）12月にカンボジアで開催された第12回日ASEAN情報通信大臣会合において、我が国の支援により、ASEANのサイバーセキュリティ分野の人材育成の強化に向けたプロジェクトをタイで実施することに合意し、これを受けて2018年（平成30年）9月に日ASEANサイバーセキュリティ能力構築センター（AJCCBC：ASEAN Japan Cybersecurity Capacity Building Centre）をタイ・バンコクに設立した。現在、同センターにおいてASEAN各国の政府機関及び重要インフラ事業者のサイバーセキュリティ担当者を対象に実践的サイバー防御演習（CYDER）等を継続的に実施している。このほか、ASEAN各国のISP事業者を対象として、事業者間の情報共有の促進及び連携体制の構築・強化を目的とした日ASEAN情報セキュリティワークショップを定期的開催するなど、各国におけるサイバーセキュリティ能力の向上に取り組んでいる。

オ 国際電気通信連合（ITU）

国際電気通信連合（ITU：International Telecommunication Union（本部：スイス（ジュネーブ）。193か国が加盟）は、1865年パリで創設の万国電信連合と1906年ベルリンで創設の国際無線電信連合が、1932年マドリッドにおいて統合の後に発足した組織である。

国際連合（UN）の専門機関の一つで、電気通信の改善と合理的利用のため国際協力を増進し、電気通信業務の効率増進、利用増大と普及のため、技術的手段の発達と能率的運用を促進することを目的としている。

ITUは、

- ① 無線通信部門（ITU-R：ITU Radiocommunication Sector）
- ② 電気通信標準化部門（ITU-T：ITU Telecommunication Standardization Sector）
- ③ 電気通信開発部門（ITU-D：ITU Telecommunication Development Sector）

の3部門から成り、周波数の分配、電気通信技術の標準化及び開発途上国における電気通信分野の開発支援等の活動を行っている。我が国は、各部門における研究委員会（SG: Study Group）の議長・副議長及び研究課題の責任者を多数輩出し、勧告を提案するなど、積極的に貢献を行っている。

また2018年（平成30年）にはITUの最高意思決定会議として4年毎に実施される全権委員会（PP-18）が開催され、我が国が1959年（昭和34年）以降12回連続で理事国に選出された他、橋本明氏（NTTドコモ標準化カウンセラー）が無線通信規則委員会（RRB）委員に選出された。同会議ではITUの戦略・財政計画、ITU憲章及び条約の改正、決議の作成・改正等について審議され、11の新決議等を含む文書が採択された。

（ア） ITU-Rにおける取組

ITU-Rでは、あらゆる無線通信業務による無線周波数の合理的・効率的・経済的かつ公正な利用を確保するため、周波数の使用に関する研究を行い、無線通信に関する標準を策定するなどの活動を行っている。中でも、各研究委員会（SG: Study Group）から提出される勧告案の承認、次期研究期間における課題や体制等の審議等を目的とする無線通信総会（RA: Radiocommunication Assembly）及び国際的な周波数分配等を規定する無線通信規則の改正を目的とする世界無線通信会議（WRC: World Radiocommunication Conferences）は、3～4年に一度開催されるITU-R最大級の会合である。

2019年（令和元年）10月から11月にかけて、2019年無線通信総会（RA-19）及び2019年世界無線通信会議（WRC-19）が、エジプト（シャルム・エル・シェイク）において開催された。

RA-19では、審議の結果、2件の新規勧告及び3件の改定勧告の承認、2件の新規決議及び23件の改訂決議等の承認、次研究会期における研究課題の承認等が行われた。次研究会期におけるSGの役職については、SG6（放送業務）の議長に西田 幸博氏（NHK）、SG4（衛星業務）の副議長に河野 宇博氏（スカパーJSAT）、SG5（地上業務）の副議長に新 博行氏（NTTドコモ）がそれぞれ任命された。

WRC-19では、第5世代移動通信システム（5G）での利用を念頭においた国際的な移動通信（IMT: International Mobile Telecommunication）用周波数の拡大や、極めて高い周波数帯であり、これまで受信のみを行う受動業務のみに使用されていた275-450GHz帯の新たな通信用途での利用等が合意された。また、2023年（令和5年）に開催が予定されているWRC-23の議題についても審議が行われ、IMT用周波数の更なる拡大等を議題とすることが合意された。

（イ） ITU-Tにおける取組

ITU-Tでは、通信ネットワークの技術、運用方法に関する国際標準や、その策定に必要な技術的な検討が行われている。ITU-Tの最高意思決定会合であり、4年に1度開催される世界電気通信標準化総会（WTSA: World Telecommunication Standardization Assembly）が、2020年（令和2年）11月に開催される予定である（2020年7月現在、新型コロナウイルス感染症の感染拡大の影響により、2021年2月への延期を協議中）。WTSAに向けた検討として、2020年（令和2年）2月に開催されたITU-Tの各研究委員会（SG）の標準化活動等に対し助言を行う役割等を担っている電気通信標準化アドバイザーグループ（TSAG: Telecommunication Standardization Advisory Group）会合では、次会期の活動に昨今の標準化展望の大きな変化を取り入れるため、現在のSG構成を見直すことがITU-T事務局局長から提言され、議論が行われた。SG構成の見直しについては、2020年（令和2年）8月の中間会合と同年9月の会合で継続して議論される予定である。

近年、注目が集まっている量子通信に関係する標準化活動としては、第13研究委員会（SG13）及び第17研究委員会（SG17）において、量子鍵配送（QKD: Quantum Key Distribution）に関する研究が進められている。2019年（令和元年）には、SG13において国立研究開発法人 情報通信研究機構（NICT）、日本電気 株式会社（NEC）、及び株式会社 東芝が、量子通信関連の勧告化（QKDをサポートするネットワークに関する概要）を主導し、ITU-T標準として初めて承認されるなど、我が国のQKDネットワーク技術が国際標準の骨格形成に大きく貢献した。

また、ホットピック関連ではITUメンバー外でも参加が可能なフォーカスグループ（FG）の活動として、2019年度（令和元年度）においてはFG AI4EE（AI新技術の環境性能効率化）、FG QIT4N（量子情報通信網）やFG AI4AD（自動運転用AI）が新たに設置される等、将来のネットワークやAIに関する新たな検討が開始されている。

さらに、SG17においては、IoT推進コンソーシアム・総務省・経済産業省が2016年（平成28年）7月に策定した「IoTセキュリティガイドライン」に基づくIoTのセキュリティ管理策をまとめた寄書を我が国から入力して

おり、勧告化に向けた審議が行われている。

(ウ) ITU-Dにおける取組

ITU-Dでは、途上国における情報通信分野の開発支援を行っている。

ITU-Dにおける最高意思決定会議としては、4年に1度世界電気通信開発会議（WTDC：World Telecommunication Development Conference）が開催されている。今研究会期（2018年～2021年（平成30年～令和3年））においては、WTDC-17（2017年（平成29年）10月開催、於：アルゼンチン（ブエノスアイレス））で採択された戦略目標及び行動計画等に基づき、持続可能な開発目標（SDGs）の達成に貢献しつつ、研究委員会（SG）での研究、ICT開発支援プロジェクトの実施、ICT人材育成、統計調査の実施及びデータの分析・公表等の活動を推進しているところである。次回のWTDC-21は2021年（令和3年）11月8日から19日にかけてエチオピア（アディスアベバ）で開催予定であり、今会期の活動成果を取りまとめるとともに、それらを踏まえて審議が行われ、次会期の活動に関する体制、戦略目標、行動計画等が策定される見込みである。また、活動の成果として今研究会期におけるSGでの研究成果も報告される予定である。今研究会期のSGの活動としては、年2回の会合期間（春のSG会合、秋のレポート会合）中に集中的にルーラル通信、障害者のアクセス、スマート社会、eヘルス、サイバーセキュリティ、防災ICT等14の研究課題についての議論が行われており、ベストプラクティスの共有やガイドラインの策定等を通じ、途上国における情報通信分野の戦略、政策等の立案支援、ICTアプリケーションやサービスの利活用の促進支援を進めている。我が国としても、SGの研究課題の役職者に7名を就任させて研究活動をリードするとともに、積極的な寄書の提出によるベストプラクティスの共有を通じてSGの活動に大きく貢献している。このほか、我が国主導でのeヘルス、防災ICT等に関するワークショップの開催及び展示ブースの出展等により、我が国ICTの技術やシステムの国際展開支援を行っている。また、ICT開発支援プロジェクトに関しても寄与するべく、総務省は途上国及びITU-D事務局と案件形成に向けた協議を行っている。

カ 国際連合

(ア) 国連総会第一委員会

軍縮と国際安全保障を扱っている国連総会第一委員会においては、2004年（平成16年）以降、「国際安全保障の文脈における情報及び電気通信分野の進歩」に関する政府専門家会合（GGE: Group of Governmental Experts）を5会期にわたって開催し、国家のICT利用に関する規範やサイバー空間におけるルールづくり等について議論を行ってきた。第5会期については、その最終会合が2017年（平成29年）6月に開催されたが、サイバー空間への国際法の適用を巡って各国の立場が折り合わず、報告書を採択することなく終了した。第6期は、2019年（令和元年）12月から開催され、2021年（令和3年）の国連総会において議論の成果を報告する予定である。また、国連全加盟国が参加可能な議論の場として、2019年から国連の下に初めて立ち上がったオープン・エンド作業部会（OEWG: Open-Ended Working Group）にも日本は積極的に関与してきており、GGEでの議論との相互補完性にも留意しながら議論に貢献している。

(イ) 国連総会第二委員会・経済社会理事会（ECOSOC）

経済と金融を扱っている国連総会第二委員会においては、開発とICTについての議論が行われている。また、情報通信分野における初めての国連サミットとして開催された世界情報社会サミット（WSIS: World Summit on the Information Society、2003年（平成15年）にジュネーブ、2005年（平成17年）にチュニスで開催。）のフォローアップとして、経済社会理事会（ECOSOC: Economic and Social Council）に設置されている「開発のための科学技術委員会」（CSTD: Commission on Science and Technology for Development）を中心に議論されている。

具体的には、インターネットに関する国際的な公共政策課題について、各政府が同等の立場でそれぞれの役割・責任を果たすために何をすべきかを議論するため、国連総会決議に基づき、CSTDの下に「協力強化に関するワーキンググループ（WGEC: Working Group on Enhanced Cooperation）」が設置されている。我が国もメンバー国として、WGECの第1会期（2013年（平成25年）5月～2014年（平成26年）4月）及び第2会期（2016年（平成28年）9月～2018年（平成30年）1月）の議論への貢献を果たしてきたが、先進国と途上国との間で見解の相違が大きい状況であり、その議論はまとまりを得ていない。

(ウ) インターネット・ガバナンス・フォーラム（IGF）

インターネット・ガバナンス・フォーラム（IGF: Internet Governance Forum）は、インターネットに関す

る様々な公共政策課題について対話を行うための国際的なフォーラムであり、2006年（平成18年）以降毎年開催されている。同フォーラムは、2005年（平成17年）のWSISチュニス会合及び2015年（平成27年）12月のWSIS+10ハイレベル会合の成果文書に基づき国連が事務局を設置し、政府、産業界、学术界、市民社会等のマルチステークホルダーによって運営されており、2015年（平成27年）の成果文書に基づき2025年（令和7年）までの開催が決定されている。

2019年（令和元年）11月には、ドイツ（ベルリン）において、「一つの世界・一つのネット・一つのビジョン」をメインテーマに第14回会合が開催された。我が国としても、開催国ドイツとの協力の下で各ステークホルダーのハイレベルによるセッションに登壇し、G20議長国として、信頼性のある自由なデータ流通やAI原則の合意等、2019年（令和元年）のG20の結果を報告するとともに、インターネット・ガバナンスにおけるマルチステークホルダーアプローチの重要性について、改めて発言する等、同会合への積極的な貢献を果たした。

（エ） デジタル協力に関するハイレベル・パネル

デジタル技術による社会変革に対応するため、国連事務総長は2018年（平成30年）7月に「デジタル協力に関するハイレベル・パネル」を発足させた。パネルでの議論は、報告書「デジタル相互依存の時代（The Age of Digital Interdependence）」にまとめられ、2019年（令和元年）6月にパネルから国連事務総長に提出された。報告書では、①包括的なデジタル経済と社会の構築、②人的・制度的能力の育成、③人権と人間の主体性の擁護、④デジタルの信頼性、安全性、安定性の促進、⑤世界的なデジタル協力、といった大きく分けて5つの勧告が公表され、その中でも、⑤世界的なデジタル協力においては、現在のインターネットガバナンスを強化する必要性がある旨を示唆する内容が含まれている。本報告書の公表後、国連主導により、本報告書のフォローアップに関する議論を行うマルチステークホルダー方のラウンドテーブルが勧告ごとに開催され、日本政府も議論に参加した。

その後、ラウンドテーブルでの議論を踏まえ、2020年（令和2年）6月には、事務総長名での「デジタル協力に関するロードマップ」が公表された。ロードマップでは、各ラウンドテーブルでの議論の経過やデジタル協力に関する今後の方針等が示されおり、ロードマップに書かれた事項の更なる具体化の議論が行われる予定である。

キ 世界貿易機関（WTO）・ラウンド交渉

2001年（平成13年）11月から開始された世界貿易機関（WTO：World Trade Organization）ドーハ・ラウンド交渉においても、電気通信分野はサービス貿易分野における最も重要な分野の一つとして認識されており、貿易政策検討制度（TPRM）の枠組み等を通じて、各国の電気通信市場の一層の自由化に向けた検討が進められている。我が国は、WTO加盟国の中で最も電気通信分野の自由化が進展している国の一つであり、諸外国における外資規制等の措置の撤廃・緩和に向けて積極的に取り組んでいる。同ラウンド交渉は、各国の意見対立により中断、再開を繰り返している状況である。また、サービス分野（電気通信や電子商取引の分野が含まれる）においては、2013年（平成25年）6月より、21世紀にふさわしい新サービス貿易協定（TiSA：Trade in Services Agreement）の策定に向けた本格的な交渉が行われていたが、各国の意見対立により、交渉が中断されている。一方、電子商取引分野については、交渉のモメンタムが失われないう、2017年（平成29年）12月に開催されたWTO第11回閣僚会合（於アルゼンチン）において、我が国が先導し電子商取引の共同声明を発出し、将来のWTO交渉に向けて探求的作業を開始することとされた。これを受け、2018年（平成30年）3月より、我が国は共同議長国として有志国会合を開催し、議論を主導している。2019年（平成31年）1月には、ダボスにおいて非公式閣僚会合を開催し、WTOにおける電子商取引分野の交渉開始の意思を確認するとともに、高いレベルの合意と可能な限り多くのWTO加盟国の参加の実現を追求すること等を内容とした有志国（76ヶ国）による共同声明を発出した。また、同年（令和元年）6月には、G20大阪サミットの機会にデジタル経済、特にデータ流通や電子商取引に関する国際的なルール作りを進めていくプロセスである「大阪トラック」が立ち上げられた。本有志国会合は、この「大阪トラック」の取組の一つとして位置付けられている。

ク 経済協力開発機構（OECD）

経済協力開発機構（OECD：Organisation for Economic Co-operation and Development）は、1961年に設立された、政治問題及び軍事問題を除き、経済及び社会のあらゆる分野にわたって広範囲に意見及び情報を交換し、各国の政策の調和を図ることを目的とする国際機関であり、デジタル経済政策委員会（CDEP：Committee on Digital Economy Policy）が情報通信分野の政策課題等の議論の場となっている。OECDの特

徴は、他の国際機関に比べ、最新の政策課題について、より多くのデータ分析が行われている（エビデンスベース）点や、関係する多くのステークホルダーが政策的な議論に参加している点（マルチステークホルダーアプローチ）にある。CDEPは、電気通信政策、情報セキュリティ、プライバシー、AI（人工知能）といったデジタル経済分野の先導的な議論を行っている。総務省は、OECD事務局への人材派遣や財政支援を通じた支援に加え、CDEP議長を総務省職員から輩出（2020年（令和2年）1月～）する等、OECDにおける政策議論に積極的に貢献している。

2016年（平成28年）6月のデジタル経済に関する閣僚級会合（於：メキシコ（カンクン））で取りまとめられた、情報の自由な流通、ブロードバンドの普及推進、デジタル・ディバイドの解消等を内容とする閣僚宣言（カンクン宣言）^{*6}。を受けてOECDは、デジタルの便益を社会全体で包摂的に享受するための政策的な枠組の構築に向けた検討を行うため、2017年（平成29年）1月から「デジタル化に関する水平的事業（Going Digitalプロジェクト）」を実施している。このプロジェクトは分野横断的にOECDの多くの委員会が参加し、2019年（平成31年）3月に統合報告書及び関連する統計データが公表された。統合報告書では、①アクセスの促進、②効果的利用の増進、③イノベーションの開放、④全ての人のための質の高い仕事の促進、⑤社会的繁栄の促進、⑥信用（trust）の強化、⑦市場開放性の促進、の7つの項目に沿った政策提言がなされ、包括的な政策アプローチの重要性が強調されている。また、上記の7つの項目について、各国の取組状況を指標化して整理した「Going Digital Toolkit^{*7}」も公開されている。

また、OECDは、2016年（平成28年）からAIに関する取組を進めている。これは、同年4月のG7香川・高松情報通信大臣会合において、AIの研究開発等に関するガイドラインの策定等に向けた国際的な議論の必要性が提起されたことを受けたものであり、総務省と国際カンファレンスを共催（2017年（平成29年）10月）したほか、AIの普及動向や政策課題に関する分析レポートやAIに関する理事会勧告の作成に向けた検討を進めてきた。

OECDでは、2019年（令和元年）5月の閣僚理事会において、AIに携わる者が共有すべき原則や加えて政府が取り組むべき事項等示し、AIに関する初の政府間の合意文書となる「AIに関する理事会勧告」を採択・公表した。なお、この理事会勧告の内容は、2019年（令和元年）6月に開催されたG20茨城つくば貿易・デジタル経済大臣会合及びG20大阪サミットにおいて「G20AI原則」として採択された。2020年（令和2年）2月には、本勧告の履行のための実務者向けのガイダンスを公表するとともに、AIに関連する情報共有や政策的な議論を行うためのプラットフォーム「AI政策に関するオブザーバトリー（OECD.AI）^{*8}」を立ち上げた。今後、本プラットフォームを活用し、AIに関する研究開発や普及の動向等に関するデータの収集・分析や加盟国関係者間での情報共有を進めることとしている。

ケ その他

インターネットの利用に必要な不可欠なIPアドレスやドメイン名といったインターネット資源については、重複割当ての防止等全世界的な管理・調整を適切に行うことが重要である。現在、インターネット資源の国際的な管理・調整は、1998年（平成10年）に非営利法人として発足したICANN（Internet Corporation for Assigned Names and Numbers）が行っており、ICANNは、年に3回の会合を開催し、IPアドレスの割当てやドメイン名の調整のほか、ルートサーバー・システムの運用・展開の調整や、これらの技術的業務に関連するポリシー策定の調整を行っている。総務省は、ICANNの政府諮問委員会（各国政府の代表者等から構成）の正式なメンバーとして、その活動に積極的に貢献している。2016年（平成28年）11月より、我が国の前村昌紀氏（一般社団法人日本ネットワークインフォメーションセンター（JPNIC））がICANN理事を務めており、2019年（平成31年）3月に再選された（同年11月から3年間の任期更新）。

ICANNは発足時から米国政府との契約に基づいてインターネット資源の管理を行ってきたが、2014年（平成26年）3月に、米国政府が、ドメイン名システムに関して同国が担ってきた役割（IANA（Internet Assigned Numbers Authority））を民間部門に移管する意向を表明した。その後、ICANNにおいて、米国政府との契約を解消し、ICANNが完全に独立するために必要な新たな体制やICANNの説明責任を確保するための仕組みについて検討が行われてきた。2016年（平成28年）3月にモロッコ（マラケシュ）で開催された会合において、その検

*6 <http://www.oecd.org/internet/Digital-Economy-Ministerial-Declaration-2016.pdf>

*7 <https://goingdigital.oecd.org/en/>

*8 <https://www.oecd.ai/>

討結果が取りまとめられ、米国政府に提出された。同年10月、米国政府はIANAをICANNに移管した。なお、ICANNの説明責任を確保するための仕組みについては、引き続きマルチステークホルダーによる議論が行われている。

ICANNにおける近年の主な議論として、2018年（平成30年）5月に施行された欧州GDPR（一般データ保護規則）に適合させるためにWHOISの仕様を見直す議論がある。WHOISとは、各インターネットレジストリが公開を義務づけられているデータベースであり、ドメイン名の運用者や技術担当者の連絡先が含まれている。これは、インターネットの技術的な問題が生じた場合に、各技術担当者間で直接調整可能することを目的としたものである。GDPRの施行に伴い、暫定的に、WHOIS上の情報を一部非公開とするよう運用されているところ、各国の法執行機関等が正当な目的に基づき非公開情報へのアクセスを確保できるよう、仕様の見直しに関する議論が本格化している。

また、2019年（平成31年）3月には、ICANN第64回会合が19年ぶりに日本（神戸）で開催され、インターネットガバナンスにおける日本のプレゼンスの向上に貢献した。

2 二国間関係における国際政策の展開

ア 米国との政策協力

●インターネットエコノミーに関する日米政策協力対話

インターネットエコノミーに関する幅広い政策課題について意見交換し、ICT分野の発展に向けた認識の共有化と地球的規模での課題における具体的連携を推進する観点から、2010年（平成22年）に日米両国の間で、「インターネットエコノミーに関する日米政策協力対話（日米IED）」を行うことで一致した^{*9}。同年11月に第1回を開催して以来、総務省国際戦略局長及び米商務省国際通信情報政策担当幹部を共同議長とし、日本経済団体連合会（経団連）、在日米商工会議所（ACCJ）、ほかICT企業の代表が出席する官民会合、及び日米両政府間（日本側は総務省、外務省、経済産業省、内閣サイバーセキュリティセンター等。米国側は国務省、連邦通信委員会、商務省等）のみで行われる政府間会合が実施されている。また、2017年（平成29年）から、日米両国政府は、本対話を麻生副総理とペンス副大統領による「日米経済対話」の枠組みの中で、デジタル経済分野における日米協力を議論する場として位置づけ、具体的連携を加速させている。

2019年（令和元年）10月に都内で開催された第10回会合では、まず同月9日の民間会合において、データ活用のための政策枠組みの整備、サイバーセキュリティ分野の国際協力の推進及び信頼できるAI活用の促進を求める「日米IED民間作業部会共同声明2019^{*10}」が経団連及びACCJによって取りまとめられた。また、同月10日及び同月11日に開催された政府間会合及び官民会合では、日米の産業界から両国政府に提出された同共同声明等を踏まえ、国際協調（AI及びデータ流通）、第三国連携、5G、サイバーセキュリティ等、日米サイバー対話とのジョイントセッションも含め幅広い議題について議論し、会合の成果文書として「第10回インターネットエコノミーに関する日米政策協力対話に係る共同記者発表^{*11}」を公表した。

●デジタル分野における「自由で開かれたインド太平洋」の実現に向けた日米協力

インターネットエコノミーに関する日米政策協力対話の枠組みの中で、日米戦略デジタル・エコノミーパートナーシップ（JUSDEP）作業部会を2019年（平成30年）3月に立ち上げた。これまで4回のJUSDEP作業部会を開催し、開放的で、相互運用可能で、セキュアで信頼のおけるグローバルなデジタル経済環境の実現にコミットした。

また、2019年（令和元年）5月の日米首脳会談において、上記JUSDEP作業部会の結果も踏まえ、両首脳は「自由で開かれたインド太平洋」の実現に向けた日米協力が着実に進展していることを歓迎し、今後とも、日米で手を携え、この日米共通のビジョンの実現に向けた協力を力強く推進していくとの意思を再確認した^{*12}。

更に、2019年（令和元年）11月にタイ王国バンコクで開催された第2回インド太平洋ビジネスフォーラムの際

*9 インターネットエコノミーに関する日米政策協力：https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/02tsushin06_02000027.html

*10 <https://www.keidanren.or.jp/policy/2019/081.html>

*11 https://www.soumu.go.jp/main_content/000650310.pdf

*12 https://www.mofa.go.jp/mofaj/na/na1/us/page4_005001.html

に、日米両国は、デジタル分野における「自由で開かれたインド太平洋」の実現の一環として、インド太平洋地域におけるスマートシティの開発の推進について今後の両国の協力を確認する「インド太平洋地域におけるスマートシティの開発の推進に関する日米共同声明」を発表したところ、今後、日米両国は、日米及びインド太平洋地域の都市間による、スマートシティに関する知見共有の機会の設定等に加え、同声明に係る活動及びその結果については、グローバル・スマートシティ・アライアンス等の国際的な活動に対して積極的に共有することとしている^{*13}。

同声明に基づいて、令和元年12月にシンガポールで開催された米星スマートシティセミナーに講師を派遣した。また、令和2年1月、ワシントンD.C.で第1回日米スマートシティ・ワークショップを開催。

イ 欧州との協力

(ア) 欧州連合 (EU) との協力

総務省は、欧州委員会通信ネットワーク・コンテンツ・技術総局との間で、ICT政策に関する情報交換・意見交換の場として日EU・ICT政策対話を開催している。2019年(令和元年)12月、東京で開催された日EU・ICT政策対話(第25回)では、今後のG7やG20をはじめとする国際的な枠組の中での日EU間の連携を確認したほか、日EU双方における政策動向を踏まえ、5G、サイバーセキュリティ、標準化・国際共同研究、規制改革、AI、トラストサービスについて議論を行った。加えて、日EU・ICT政策対話(第25回)の開催にあわせ、デジタル経済における重要課題について官民で自由な意見交換を行う場として日EU・ICT戦略ワークショップ(第9回)を開催し、AI、トラストサービス、デジタル政策、サイバーセキュリティ、5G・自動運転、標準化、データエコノミーについて議論を行った。

(イ) 欧州諸国との二国間協力

総務省は、日独両国間の情報通信分野における政策面での相互理解を深め、両国間の連携・協力を推進するため、2020年(令和2年)2月、ドイツ連邦共和国・連邦経済エネルギー省との間で日独ICT政策対話(第4回)を開催し、今後のG7やG20、IGFをはじめとする国際的な枠組の中での両国間の連携を確認したほか、日独双方における政策動向を踏まえ、AI/IoT、政策及び規制の見直し、5G、IoTセキュリティ、データ利活用について議論を行った。加えて、日独ICT政策対話(第4回)の開催にあわせ、ICT分野における重要課題について官民で自由な意見交換を行う場として、2回目となる官民会合を開催し、データエコノミー及びインターネットガバナンス、新たな技術(自動運転、AI)、IoTセキュリティについて議論を行った。

ウ アジア・太平洋諸国との協力

総務省では、アジア・太平洋諸国の情報通信担当省庁等との間で、通信インフラ整備やICT利活用等のICT分野に関する協力を行っている。

インドとは、2018年(平成30年)8月、インドにおいて総務省とインド通信省との間で、第5回日印合同作業部会を開催し、特に、5G、サイバーセキュリティ及び第三国におけるICT分野の人材育成支援等について取組を進めて行くことで合意した。本合意に基づき、2020年(令和2年)3月にデリーにて同国政府職員向けに実践的サイバー防御演習(CYDER)を実施した。

ベトナムとは、2018年(平成30年)1月に第1回、同年12月に第2回日ベトナムICT共同作業部会を開催した。2019年(令和元年)11月に、第3回同作業部会をハノイにて開催し、サイバーセキュリティ、5G、スマートシティ分野等について意見交換を実施し、今後の日越間協力について引き続き協議を行っていくこととなった。

ミャンマーについては、同国運輸・通信省職員を対象として、2019年(令和元年)12月にサイバーセキュリティに関するワークショップ、2020年(令和2年)2月に情報通信政策等に係る招へい研修を実施した。

タイでは、2019年(令和元年)10月に開催された東南アジア最大級のICTイベント「Digital Thailand Big Bang」において、総務省が日本パビリオンを主催するとともに、複数のスタートアップ企業が出展を行い、タイ政府要人や企業関係者に日本のICT技術・サービスをPRした。

シンガポールとは、2019年(令和元年)6月、シンガポールにおいて総務省とシンガポール情報通信メディア開発庁との間で、第6回日・シンガポールICT政策対話を開催し、両国のICT政策全般、5G及びAIといった新たな技術・サービスに対する政策動向、サイバーセキュリティ対策、ネットワークレジリエンス等、多岐にわたる

*13 https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01tsushin08_02000110.html

分野で意見交換を実施した。

オーストラリアとは、2015年（平成27年）2月に、シドニーにおいてオーストラリア通信省との間で、第1回日豪ICT政策対話を開催し、準天頂衛星システム（みちびき）を活用したG空間プロジェクトの推進等について合意したこと等を踏まえ、2014年度（平成26年度）から2018年度（平成30年度）にかけて、「みちびき」の高精度な測位補強サービスを活用し、トラクターの自動化やドローンによる農作物の生育状況の効率的な把握を行うスマート農業の実現を目指した実証を実施した。

第9節 ICTによる行政・防災の推進

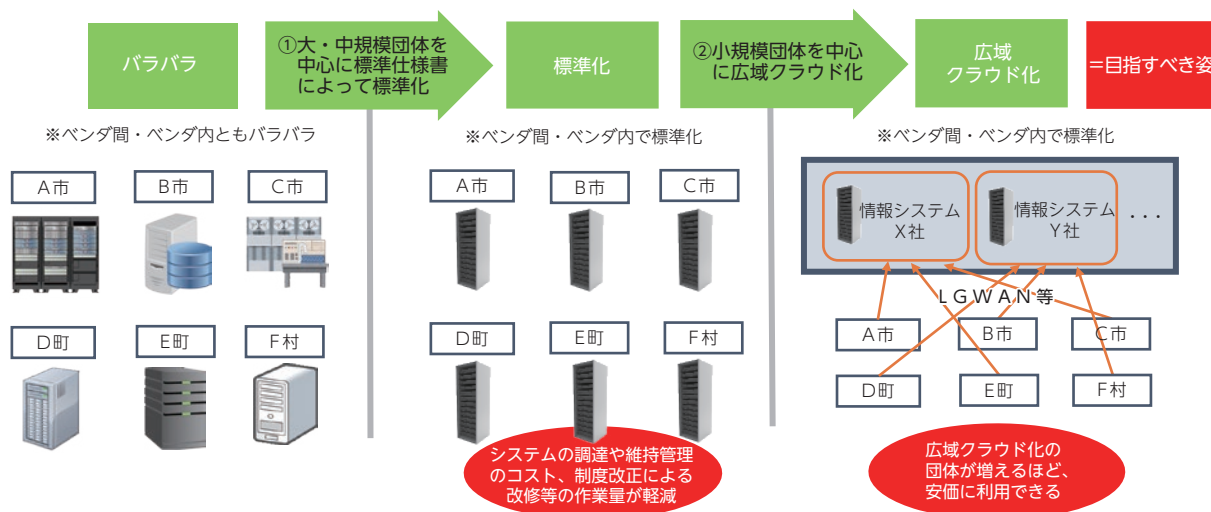
1 電子自治体の推進

1 地方公共団体の情報システム及び業務プロセスの標準化

地方公共団体の情報システムについては、重複投資をなくして行政のデジタル化に向けた基盤を整備していく観点から標準化・共同化を推進しており、具体的には、「自治体システム等標準化検討会^{*1}」において住民記録システムの標準化について検討を行い、2020年（令和2年）夏頃までに標準仕様書の作成等を行うこととしている。基幹税務システムについては、令和2年度から標準仕様書の作成を進めることとしており、その他の情報システムについても、標準化に向けた調査・課題整理の結果に応じて、順次、標準的なクラウドシステムへの移行に向けた技術的作業に着手することとしている（図表6-9-1-1）。

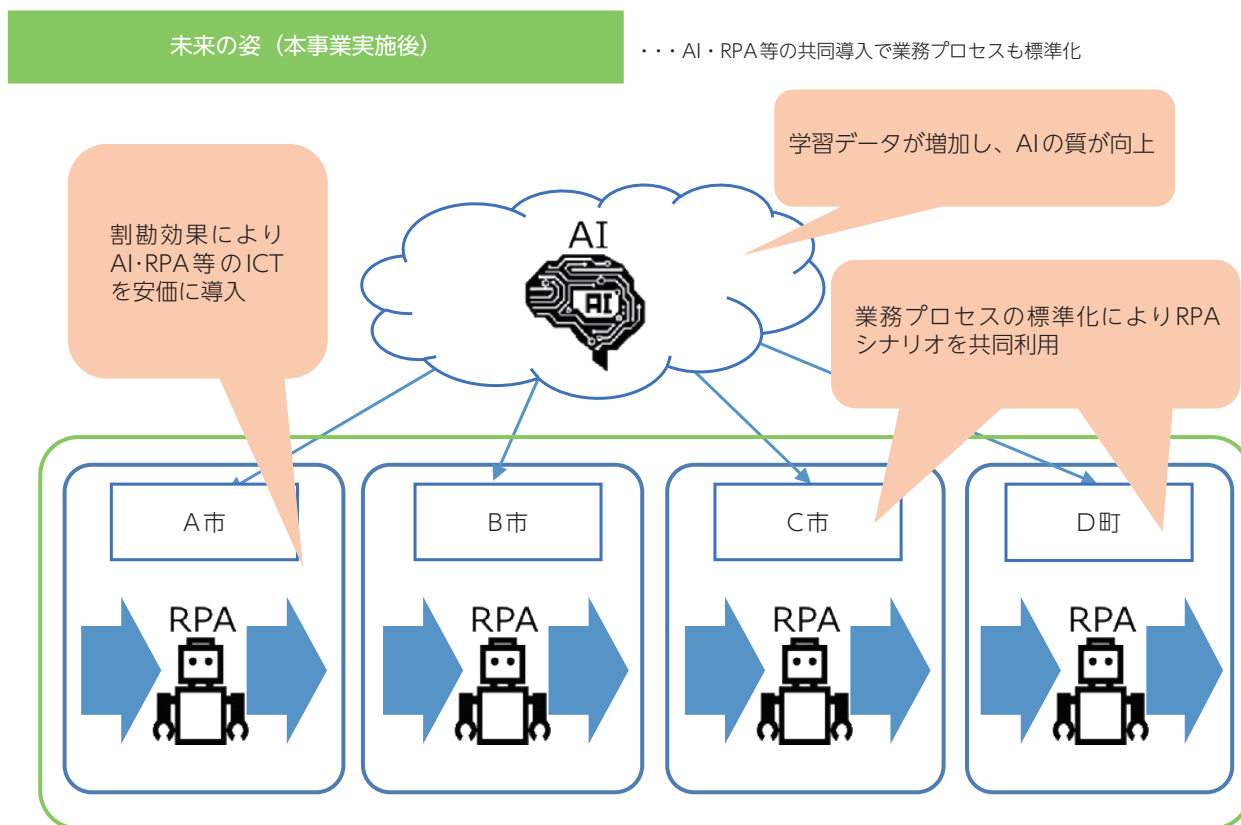
また、2019年度（令和元年度）から、地方公共団体の基幹的な業務（住民基本台帳業務、税務業務等）について、人口規模ごとに複数団体による検討グループを組み、そのグループ内で、業務プロセスの団体間比較を実施することで、ICTを活用した業務プロセスの標準モデルを構築することを目的とした「自治体行政スマートプロジェクト」を開始した。本事業により、情報システムやICTの共同利用の推進等が期待される。2019年度（令和元年度）は、8つの検討グループが採択され、それぞれのグループにおいて、住民基本台帳業務、税務業務等における業務プロセスの標準モデルを構築し、2020年度（令和2年度）以降、ICTの具体的活用方法も含めた業務プロセスの標準化モデルを全国展開することとしている（図表6-9-1-2）。

図表6-9-1-1 自治体における情報システムの標準化・広域クラウド化のイメージ



*1 自治体システム等標準化検討会：https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/jichitaishisutemu_hyojunka/index.html

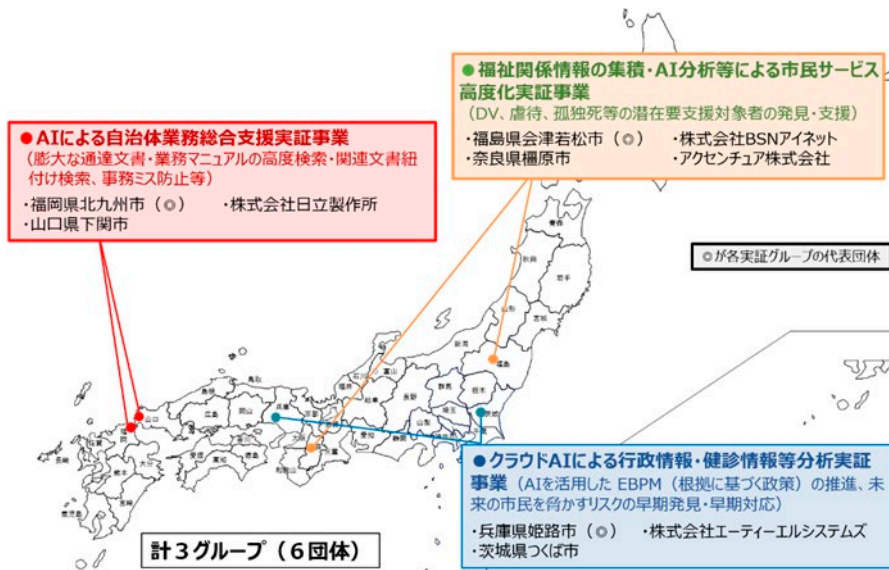
図表 6-9-1-2 自治体行政スマートプロジェクト



2 革新的ビッグデータ処理技術導入の推進

総務省では、地方公共団体の業務効率化・高度化、住民サービスの向上等に向け、AI・RPA等の革新的ビッグデータ処理技術の導入を推進している。具体的には、2019年度（令和元年度）から、活用が進められていない自治体行政分野へのAI導入やクラウドサービスとしてのAI導入について、3グループ6自治体で開発実証を行い、地方公共団体が安心してAIを活用できる環境の整備を進めた（図表6-9-1-3）。2020年度（令和2年度）には、引き続きAI導入について開発実証を行い、地方公共団体が共同で使えるクラウドAIサービスの導入に当たっての留意点・手順等を取りまとめる（図表6-9-1-4）。あわせて、2019年度（令和元年度）には、RPA導入の初期費用の補助を78団体で実施（図表6-9-1-5）。2020年度（令和2年度）にRPAの導入に当たっての留意点・手順等をまとめたガイドブックを策定することで、地方公共団体におけるRPA活用を加速化している。

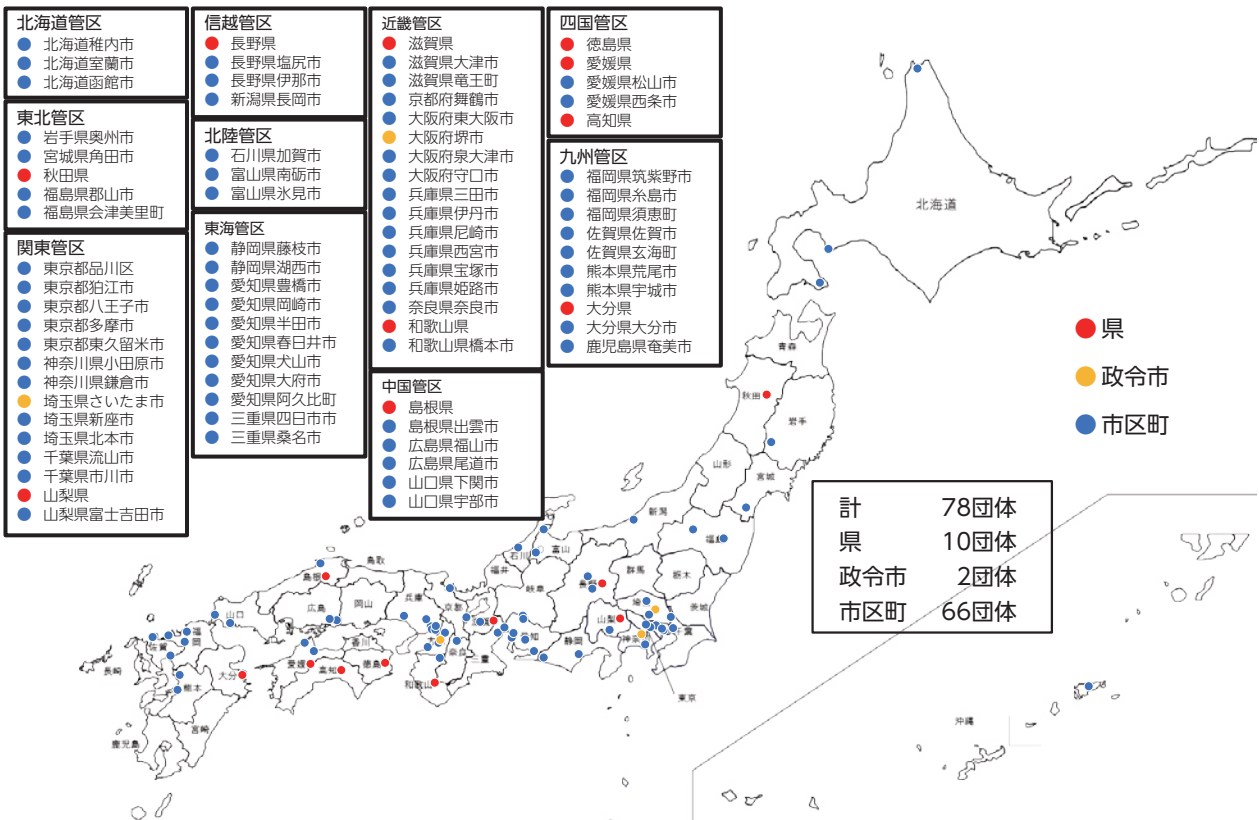
図表 6-9-1-3 革新的ビッグデータ処理技術導入推進事業（AI） 実証団体概要



図表 6-9-1-4 地方公共団体が共同で使えるクラウドAIサービスの導入推進



図表 6-9-1-5 革新的ビッグデータ処理技術導入推進事業（RPA） 補助事業団体概要



3 地方公共団体における情報システムのクラウド化・セキュリティ対策等

ア 自治体クラウドの積極的な展開等

「自治体クラウド」は、地方公共団体がシステムのハードウェア、ソフトウェア、データ等を自庁舎で管理・運用することに代えて、外部のデータセンターにおいて管理・運用し、ネットワーク経由で利用することができるようにする取組であり、かつ複数の地方公共団体の情報システムの集約と共同利用を行っているものである。この取組はシステムの運用経費の削減や業務の効率化・標準化の観点から重要であるとともに、地方公共団体の庁舎が損壊し、行政情報が流失する被害が生じた東日本大震災の経験も踏まえ、堅牢なデータセンターを活用することで、行政情報を保全し、災害・事故等発生時の業務継続を確保する観点からも重要である。

総務省では、これまで2016年度（平成28年度）に「自治体クラウドの現状分析とその導入に当たっての手順とポイント」の通知、2017年度（平成29年度）に「地方公共団体におけるクラウド導入に係るロードマップ」の策定、2018年度（平成30年度）に「地方公共団体の自治体クラウド導入における情報システムのカスタマイズ抑制等に関する基本方針」の策定を行う等、自治体クラウドの展開に取り組んできた。

イ 情報セキュリティ対策の強化

総務省では、地方公共団体の情報セキュリティ対策の抜本的強化を図るため、①マイナンバー利用事務系では、端末からの情報持ち出し不可設定等を図り、住民情報流出を徹底して防止すること、②マイナンバーによる情報連携に活用されるLGWAN環境のセキュリティ確保に資するため、LGWAN接続系とインターネット接続系を分割すること、③都道府県と市区町村が協力して、自治体情報セキュリティクラウドを構築し、高度な情報セキュリティ対策を講じること、との三層からなる対策を推進している。さらに、2019年（令和元年）から、「クラウド・バイ・デフォルト原則」、行政手続のオンライン化、働き方改革、サイバー攻撃の増加といった新たな時代の要請を踏まえて、効率性・利便性を向上させた新たな自治体情報セキュリティ対策を検討するため、「地方公共団体における情報セキュリティポリシーに関するガイドラインの改定等に係る検討会」を開催している。2020年5月22日には、自治体情報セキュリティ対策の見直しに係るとりまとめとして、「自治体情報セキュリティ対策の見直しについて」を公表している。

4 国民本位の電子行政及び事務の効率化を実現するための基盤の充実

ア 住民基本台帳ネットワークシステムの活用

住民基本台帳ネットワークシステム（住基ネット）は、地方公共団体のシステムとして、住民基本台帳のネットワーク化を図り、行政機関等への本人確認情報（氏名・住所・生年月日・性別、マイナンバー、住民票コード及びこれらの変更情報）の提供や市区町村の区域を越えた住民基本台帳に関する事務の処理を可能とするものである。2002年（平成14年）8月の稼働以来15年以上にわたり安定稼働しており、住民の利便性の向上や、電子政府・電子自治体の基盤として、また2015年（平成27年）10月以降はマイナンバー制度の基盤として重要な役割を果たしている^{*2}。

また、市区町村は、2016年（平成28年）1月よりマイナンバーカードを発行しており、国民は、コンビニエンスストア等において、マイナンバーカードにより各種証明書等を取得することが可能である（コンビニ交付）。コンビニ交付は、2020年（令和2年）4月1日現在748市区町村で実施されている。

イ マイナポイントによる消費活性化策

マイナンバーカードやキャッシュレス決済の拡大を図りつつ、個人消費を下支えするため、2020年9月から2021年3月までの7ヶ月間、「マイナポイントによる消費活性化策」を実施する（「安心と成長の未来を拓く総合経済対策」（令和元年12月5日閣議決定））。具体的には、マイナンバーカードを取得し、一定の手続きを経た者を対象として、キャッシュレス決済に利用できる「マイナポイント」（上限5,000円分）を国が付与する。利用可能なキャッシュレス決済サービスは116サービス（2020年5月29日現在）となっており、引き続き募集を行っている

*2 住民基本台帳ネットワークシステムに関するサイト：https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/jichi_gyousei/c-gyousei/daiyo/index.html

る。

ウ 地方公共団体情報システム機構による公的個人認証サービス

住民の利便性の向上並びに行政運営の簡素化及び効率化に資するため、「電子署名等に係る地方公共団体情報システム機構の認証業務に関する法律」（平成14年法律第153号）に基づき、地方公共団体情報システム機構により公的個人認証サービスが提供されている^{*3}。

公的個人認証サービスの電子証明書は署名用電子証明書と利用者証明用電子証明書があり、市区町村の窓口で厳格な本人確認を受けた上で、マイナンバーカードに格納され、発行を受けることができる。例えば住民はマイナンバーカードに格納された秘密鍵を用いて電子署名を行い、署名用電子証明書とともに送信することにより、行政機関等にオンライン申請をすることが可能となる。

公的個人認証サービスを利用して申請等を行うことができる手続としては、国税の申告、不動産登記申請等があり、2020年（令和2年）4月1日時点で、国では8府省庁等、地方公共団体では全都道府県及び市区町村の手続が対象となっている。

また、2016年（平成28年）1月から、行政機関等に限られていた公的個人認証サービスの対象が民間事業者にも拡大され、2020年（令和2年）3月末までに公的個人認証サービスを利用する民間事業者として14社に対し大臣認定を行った。

2 防災分野における情報化の推進

1 災害に強い消防防災通信ネットワークの整備

被害状況等に係る情報の収集及び伝達を行うためには、通信ネットワークが必要である。災害時においても通信を確実に確保するように、国、都道府県、市町村等においては、公衆網を使用するほか、災害に強い自営網である消防防災通信ネットワーク、非常用電源等の整備を進めている。

現在、国、消防庁、地方公共団体、住民等を結ぶ消防防災通信ネットワークを構成する主要な通信網として、①政府内の情報の収集及び伝達を行う中央防災無線網、②消防庁と都道府県を結ぶ消防防災無線、③都道府県と市町村等を結ぶ都道府県防災行政無線、④市町村と住民等を結ぶ市町村防災行政無線、⑤国と地方公共団体又は地方公共団体間を結ぶ衛星通信ネットワーク等が構築されている。衛星通信ネットワークについては、高性能かつ安価な次世代システムの導入に向けた取組を進めている。

2 災害対策用移動通信機器の配備

携帯電話等の通信が遮断した場合であっても、被災地域における通信が確保できるよう、地方公共団体等に、災害対策用移動通信機器（2020年（令和2年）4月現在、衛星携帯電話300台、MCA無線280台、簡易無線900台を全国の総合通信局等に配備）を貸し出している。

これらの機器を活用することにより、初動期における被災情報の収集伝達から応急復旧活動の迅速かつ円滑な遂行までの一連の活動に必要な不可欠な情報伝達の補完を行うことが期待される。

3 災害時の非常用通信手段の確保

東日本大震災の教訓を踏まえて、電気通信サービスの途絶・輻輳対策等が行われているが、災害医療・救護活動のための非常用通信については、発災時に必要な通信手段が量・質共に確保されているとは言いがたい。

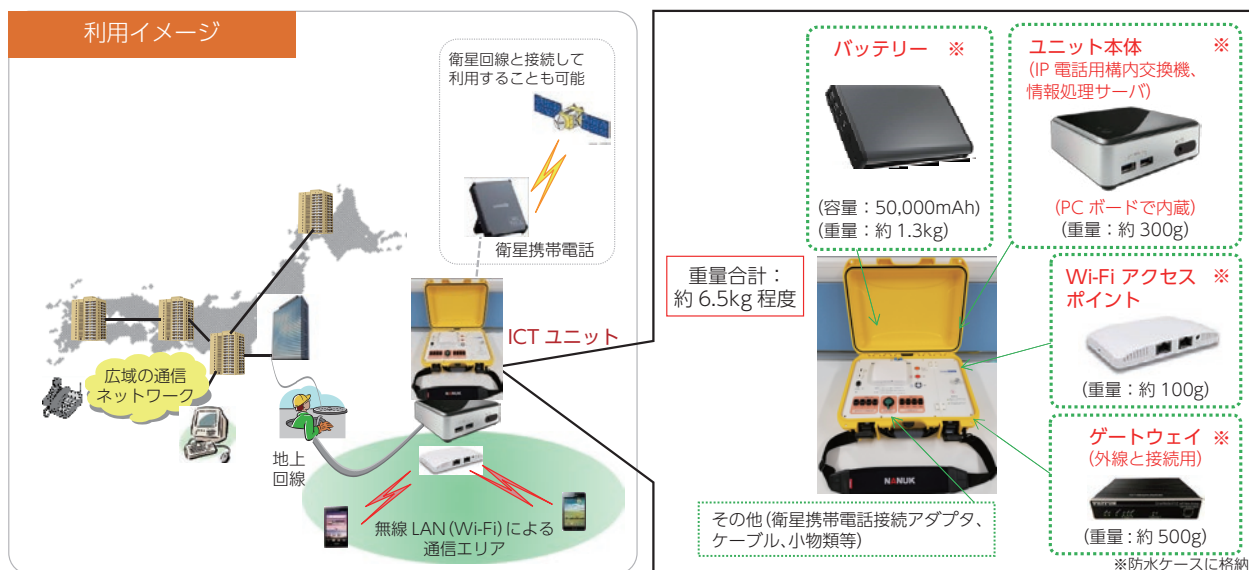
災害時等に公衆通信網による電気通信サービスが利用困難となるような状況等に備え、総務省が研究開発したICTユニット（アタッチケース型）を2016年度（28年度）から総合通信局等に順次配備し、地方公共団体等の防災関係機関からの要請に応じて貸し出し、必要な通信手段の確保を支援する体制を整えている。加えて、内閣

*3 公的個人認証サービスに関するページ：https://www.soumu.go.jp/kojinbango_card/kojinninshou-01.html

府の戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）の枠組みを活用し、関係省庁と連携した更なる機能の高度化や、東京・立川地区での中央省庁の災害対策本部設置準備訓練をはじめとする実証実験での活用など、ICTユニットの社会実装に向けた取組みを推進している（図表6-9-2-1）。

このほか、総務省をはじめとした関係府省庁、地方公共団体、主要な電気通信事業者、電力会社等、非常通信に関係の深い2,000を超える機関によって構成されている非常通信協議会では、1951年の設立以降、災害時における円滑な通信を確保するための活動として、非常通信計画の策定、通信訓練の実施、その他の非常通信に関する周知・啓発に取り組んでいる。2019年（令和元年）12月には、国のほか、全国47都道府県、114市区町村等が参加する全国非常通信訓練を実施した。

図表6-9-2-1 ICTユニットの概要

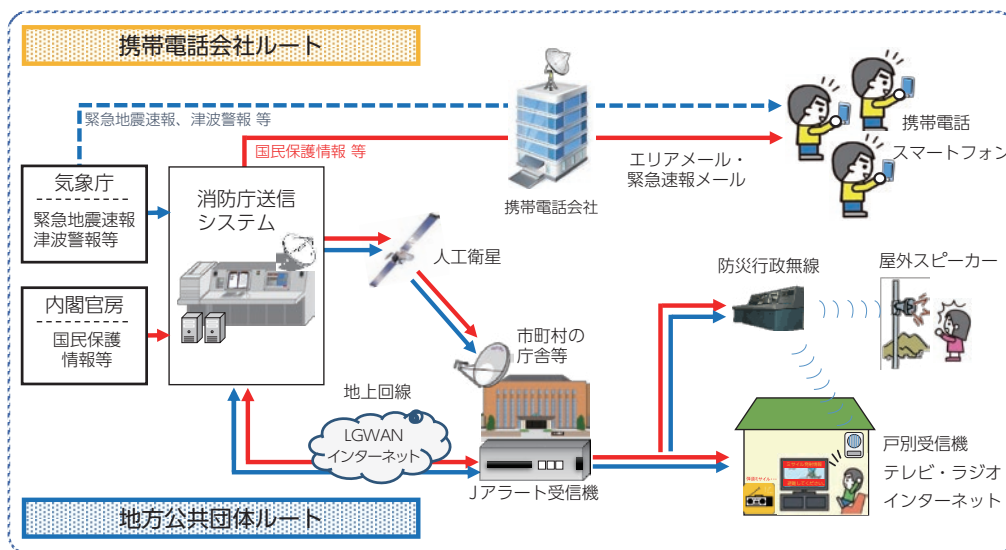


4 全国瞬時警報システム（Jアラート）の安定的な運用

総務省消防庁では、弾道ミサイル情報、緊急地震速報、津波警報など、対処に時間的余裕のない事態に関する情報を、携帯電話等に配信される緊急速報メール、市町村防災行政無線等により、国から住民まで瞬時に伝達するシステムである「全国瞬時警報システム（Jアラート）」を整備している（図表6-9-2-2）。

Jアラートによる緊急情報を迅速かつ確実に伝達するため、不具合解消対策等の運用改善やJアラートと連携する情報伝達手段の多重化等の機能向上を進めている。

図表6-9-2-2 Jアラートの概要



5 防災×ICTの推進

地理空間情報（G空間情報）と情報通信技術（ICT）を融合させ、暮らしに新たな革新をもたらすため、総務省では関係府省や民間企業、地方自治体等と連携し、「G空間×ICT」プロジェクトを2013年度（平成25年度）より推進している。

具体的には、G空間情報の円滑な利活用を可能とするG空間プラットフォームや先端的な防災システム等の構築（2014年度（平成26年度）～2015年度（27年度））、Lアラート（災害情報共有システム）との連携推進等（2015年度（平成27年度））を実施した。

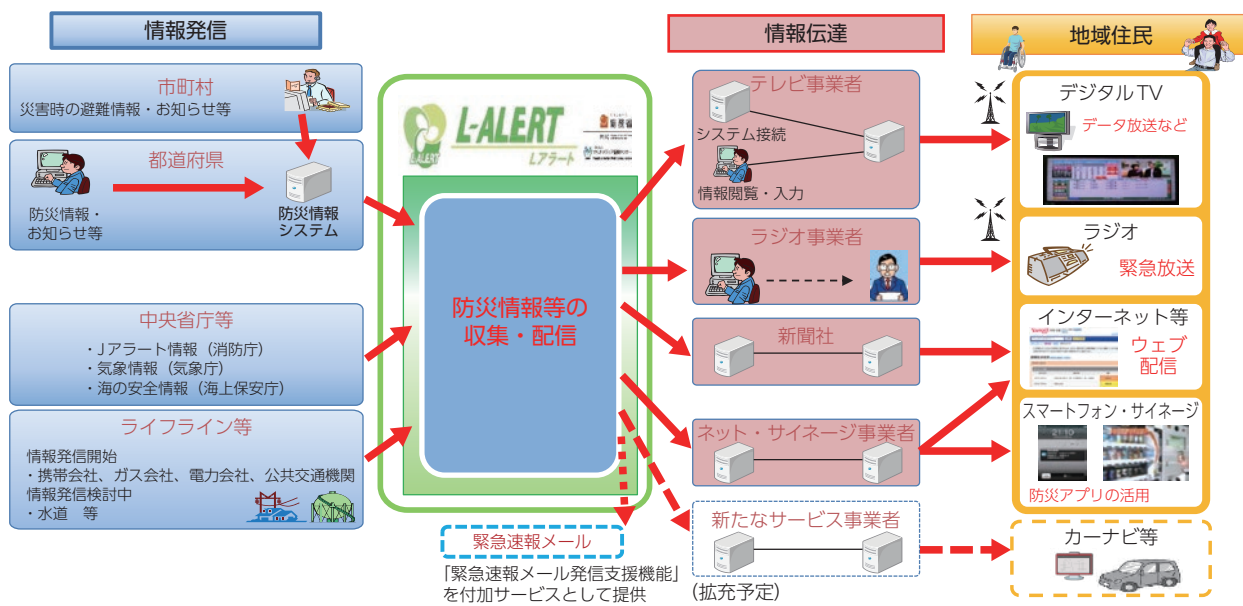
2017年度（平成29年度）からは、G空間防災システムの全国普及（地域IoT実装推進事業による支援）や、G空間情報等から得られるデータを活用できる人材の育成等に資する取組を行っている。

また、地方公共団体等が発出する避難指示等の災害関連情報を多数の放送局やインターネット事業者等、多様なメディアに対して一斉に送信する共通基盤（Lアラート）（図表6-9-2-3）の普及・利活用を促進している。

Lアラートについては、2019年（平成31年）4月から福岡県が運用を開始したことによって、全47都道府県での運用が実現する等、全国的な普及が進み、災害情報インフラとして一定の役割を担うように至っている。こうした現状を踏まえ、2018年（平成30年）に、Lアラートの現状を概括し、発信情報の多様化、情報伝達手段の高度化・多様化、持続的運用等の課題を検討するため、総務省において、2018年（平成30年）7月から「今後のLアラートの在り方検討会」を開催し、同年12月に更なる普及・発展に向けた課題等を整理した報告書を取りまとめた。

Lアラートの更なる普及・利活用の促進のために、総務省では、Lアラートを介して提供される災害関連情報を地図化し、来訪者などその地域に詳しくない者であっても、避難指示等の発令地区等を容易に理解することが可能にするための実証等を行ってきた。2019年度（令和元年度）には、このLアラートの地図化システムの更なる高度化のため、地方公共団体が、気象関係情報や他団体の避難情報の発令状況、過去の発令状況の表示等を可能とし、避難指示等の発令の判断からLアラートへの情報発信までの災害対応業務を円滑かつ迅速に行えるよう支援するシステムの構築を進めた。2020年度（令和2年度）には、Lアラートによる災害関連情報の正確性・迅速性の一層の向上を目的として、災害関連情報の確認・補正を行うための体制を構築することを目的として、調査研究を行っている。また、地方公共団体職員等利用者を対象としたLアラートに関する地域単位の連絡会や合同訓練、研修の実施も継続して行っている。

図表 6-9-2-3 Lアラート（災害情報共有システム）の概要



第10節 郵政行政の展開

1 郵政行政の推進

総務省は、郵政事業のユニバーサルサービスを将来にわたって安定的に確保するための制度の適切な実施及び方策の検討を行うとともに、郵便局を国民生活の安心・安全の拠点として活用するため、利用者の目線に立った新たな事業の展開及び郵便局の利便性の向上を促進している。

2018年（平成30年）6月に、郵政事業のユニバーサルサービスの提供を安定的に確保するため、郵便局ネットワークの維持の支援のための交付金・拠出金制度（図表6-10-1-1）が創設され、2019年（平成31年）4月から制度運用が開始された。独立行政法人郵便貯金簡易生命保険管理・郵便局ネットワーク支援機構が、交付金の交付、拠出金の徴収等を実施している（2020年度（令和2年度）における日本郵便への交付金の額：約2,934億円、拠出金の額：ゆうちょ銀行が約2,374億円、かんぽ生命保険が約561億円）。

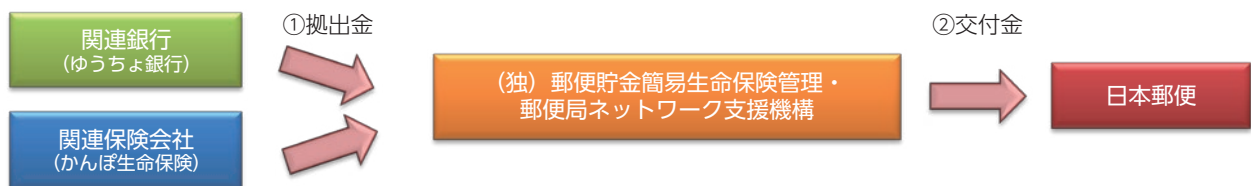
また、少子高齢化、人口減少、ICTの進展等の社会環境の変化に対応した郵便局の利便性向上策を検証するため、総務省では、情報通信審議会（郵政政策部会郵便局活性化委員会）からの答申^{*1}を踏まえ、2019年度（令和元年度）から、「郵便局活性化推進事業（郵便局×地方自治体等×ICT）」（図表6-10-1-2）を実施している。本事業では、あまねく全国に存在する郵便局と地方自治体等が連携し、地域の諸課題解決や利用者利便の向上に資する実証事業を行っており、2019年度（令和元年度）は、ICTを活用したみまもりサービス及び観光情報等の発信（岩手県遠野市）、買い物サービス支援（新潟県津南町）、農家の農作物配送支援（静岡県藤枝市）を実施した。2020年度（令和2年度）は、新たな実証内容や地域において実施することで、郵便局と地方自治体等の連携のあり方についてのモデルケースを創出し、全国への普及展開を行っていく予定である。

さらに、郵便サービスのあり方について、2019年（令和元年）9月、情報通信審議会（郵政政策部会郵便局活性化委員会）から、普通扱い郵便物の配達頻度の見直し（土曜日配達休止）や送達日数の見直し（翌日配達廃止）等を求める日本郵便株式会社の要望について、郵便サービスの将来にわたる安定的な提供を確保するために必要な見直しであり、電子メール等のICT化の進展といった郵便サービスを取り巻く社会環境等の変化や、個人の郵便利用頻度の減少、eコマースの拡大に伴う荷物需要の増加といった郵便の利用者ニーズの変化の状況を踏まえると、利用者の利便が看過し得ない程度まで損なわれるとは考えられないことから、国民に対し丁寧に理解を求めていくことによって、今回の見直しの実施は可能と考える旨の答申を得た。今後、本答申を踏まえて、これらの制度見直しを含め必要な対応をしていくこととしている。

また、2019年（平成31年）4月、利用者の利便性を向上させる観点から、ゆうちょ銀行の預入限度額について、通常貯金と定期性貯金の預入限度額を別個に設定し、それぞれ1,300万円ずつとする見直しを行った。

さらに、2019年、株式会社かんぽ生命保険の商品販売等に関して、保険料の二重払い等、利用者にも不利益を与えた不適正募集が多数発生していることが明らかになった。総務省としては、2019年12月、日本郵政株式会社法及び日本郵便株式会社法に基づき、日本郵政株式会社に対して業務改善命令を、日本郵便株式会社に対して業務停止命令（利用者からの自発的な意思表示を受けて行う保険募集を除く。2020年1月1日から同年3月31日まで。）及び業務改善命令を、それぞれ発出する措置を行った^{*2}。2020年3月以降3か月毎の定期的な報告を求め、日本郵政グループにおいて、改善策が確実に実施されるよう、必要な監督を行っていく予定である。

図表6-10-1-1 郵便局ネットワークの維持の支援のための交付金・拠出金制度



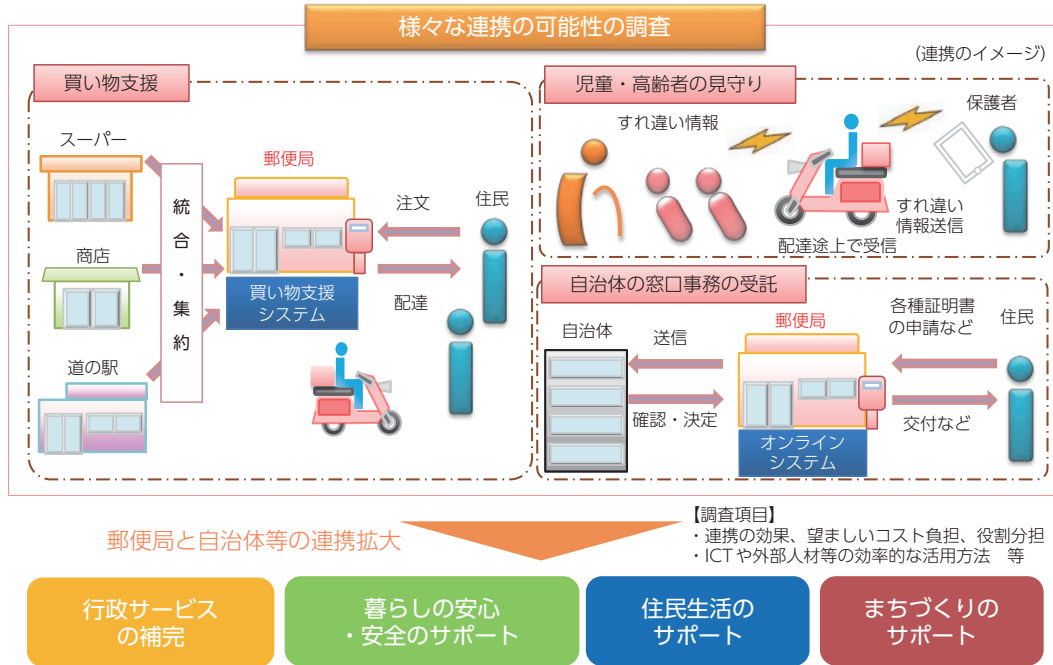
*1 「少子高齢化、人口減少社会等における郵便局の役割と利用者目線に立った郵便局の利便性向上策」（2018年7月）：https://www.soumu.go.jp/main_content/000563794.pdf

*2 「かんぽ生命保険の不適正募集に係る一連の問題に関する監督上の命令等」：https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu13_02000069.html

図表6-10-1-2 郵便局活性化推進事業（郵便局×地方自治体等×ICT）

あまねく全国に存在する郵便局と地方自治体等の連携により、地域の諸課題解決や利用者利便の向上を推進するための実証を行い、モデル事業として全国に普及展開する（計画年数：令和元年度～令和3年度）。

令和2年度予算額 2,167万円（令和元年度予算額2,037万円）



2 国際分野における郵政行政の推進

総務省は、政府の「インフラシステム輸出戦略^{*3}」の一環として、日本型郵便インフラシステムの海外展開を推進している。この取組では、主に新興国・途上国を対象に、我が国の郵便の優れた業務ノウハウや関連技術を提供し、郵便事業の近代化・高度化を支援している。また、郵便業務そのものに関する協力に留まらず、郵便ネットワークや郵便局を活用した新規ビジネス・サービスを相手国に提案し、知見を有する我が国企業の参入を促進している。

例えば、ミャンマーでは2018年（平成30年）5月に政府間の郵便分野における協力に関する覚書を更新し、ODA（政府開発援助）を利用した日本の郵便専門家による技術協力プロジェクトの終了（2019年6月）以降も、郵便局におけるコピーサービスの提供や、モバイルマネーに関するサービス拠点としての郵便局活用等において、日本企業の提案する新たなビジネス・サービスの実現を後押ししている。

ベトナムにおいては、政府間の覚書の下、郵便業務に関するコンサルティングが実施され、2018年（平成30年）11月には、日本企業が機材及び区分機を納入した日本型の区分センターが新設された。さらに、日本企業とベトナム郵便との協業により、郵便局における電子マネーカードでの年金支給が開始された。2020年（令和2年）1月には、政府間の覚書を改定し、郵便分野におけるICT活用の促進と、郵便ネットワークと郵便局を活用した電子政府や電子行政サービスへのアクセスに関する協力を新たに明記した。

ロシアでは、政府間の覚書に基づき、日本企業によるロシア郵便の国際交換局への区分機等納入、郵便局における日本商品販売、ロシアにおける日本商品の越境eコマース実施等の協力の具体化を促進している。

このほか、タイでも、越境eコマースの実現等を目指し、タイ郵便と日本企業との協力を支援している。また、インド、ウズベキスタンにおいても、政府間の覚書に基づき、郵便分野における協力の具体化を促進している。

また、国連の専門機関の一つである万国郵便連合（UPU）においては、万国郵便大会議（4年に一度開催。次回は2020年（令和2年））等で定められた方針に基づき、国際郵便の利用者の利便性と安全性の向上のため、国

*3 インフラシステム輸出戦略：https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keikyoku/dai47/siryou3.pdf

際郵便に関するルールづくり等を進めている。

3 信書便事業の推進

「民間事業者による信書の送達に関する法律」（平成14年法律第99号）により、民間事業者も信書の送達事業を行うことが可能となった。郵便のユニバーサルサービスの提供確保に支障がない範囲の役務のみを提供する特定信書便事業については、548者（2020年（令和2年）3月末現在）が参入しており、顧客のニーズに応じて、一定のルートを巡回して各地点で信書便物を順次引き受け配達する巡回集配サービスや、比較的近い距離や限定された区域内を配達する急送サービス、お祝いやお悔やみ等のメッセージを装飾が施された台紙等と一緒に配達する電報類似サービス等が提供されている。

総務省では、信書便事業の趣旨や制度内容に関する理解を促進し、信書を適切に送っていただくため、信書の定義や信書便制度等についての説明会を総合通信局及び沖縄総合通信事務所（全国11機関）が開催している。