



第1部

特 集

進化するデジタル経済と その先にあるSociety 5.0

第1章 ICTとデジタル経済はどのように進化してきたのか

第2章 Society 5.0が真価を発揮するために何が必要か

はじめに

1 デジタル経済——新しい経済そして社会の姿

1 ICTにより、新しい経済・社会の仕組みが生まれている

近時、「若者のクルマ離れ」といった言葉を聞くように、人々は、モノの所有にこだわるのではなく、必要な都度借りて利用することで良いという思考・行動パターンになってきたといわれている。そして、このようなモノ・サービスの共有を仲介するサービスや、これらによって成り立つ経済の仕組みは、「シェアリングエコノミー」と呼ばれている。また、人々が働くということについても、企業等の組織に所属するのではなく、フリーランスの立場で、インターネットを利用してその都度単発又は短期の仕事を受注するという働き方が注目されている。そして、このような働き方や、これらによって成り立つ経済の仕組みは、「ギグエコノミー」と呼ばれている。

変化しているのは経済活動だけではない。自ら撮った動画や自作の音楽・絵・小説、メッセージなどを各種の共有サイトやソーシャル・ネットワーキング・サービス（SNS）上に投稿することで、現実世界の間関係や日常生活の地理的範囲を超えて、多くの人々の共感を得るといったことが可能になった。かつて予想された「未来には、誰でも15分間は世界的な有名人になることができる」*1という時代が、まさに到来しているといえる。

このように、何か新しい経済・社会の仕組み、更には新しい生き方が現れており、それはインターネットをはじめとする情報通信技術（ICT）の発展・普及と大きく関係していると感じている人は少なくないだろう。そして、ICTの発展・普及がもたらした新しい経済そして社会の姿は、「デジタル経済」と呼ばれるようになってきている。

令和元年版情報通信白書においては、この「デジタル経済」の進化の過程と将来への展望を特集テーマとして取り上げている。

2 ICTと共に進化する「デジタル経済」

「デジタル経済」という概念は、インターネットが徐々に利用されるようになってきた1990年代に、米国において登場したとされる。この概念は、当初はインターネットを中心とするICTを提供する産業の活動を意味する狭いものであった。しかしながら、電子商取引の普及にみられるように、インターネット上で提供される様々なサービスが経済全体の中での存在感を増すにつれ、「デジタル経済」の概念は、そのようなサービスをも含むより広いものとなっていった。

そして、冒頭で述べた「シェアリングエコノミー」や「ギグエコノミー」のように、ICTの発展・普及に伴い、ICTがインターネットの中の世界を超えて現実世界の仕組みを大きく変えていく中で、「デジタル経済」は、「経済全体の中でのICTを巡る活動」にとどまらず、「ICTがもたらした新たな経済の姿」を意味するものへと拡大してきた。

このように、ICTの進化は「デジタル経済」をも進化させることとなった*2。

3 デジタル経済の進化の先にある Society 5.0

インターネットが登場したころ、パソコンを通じて初めてその世界に触れた人は、モニター画面の中に現実とは別の世界が存在するを感じただろう。インターネットは、「サイバー空間」というまさに別世界を新たに創り出した。そこでは、画面の中を見つめる者にしか分からない様々なコミュニケーションが行われているとともに、そのような者ですら認識できないような膨大なデジタルデータのやりとりが行われている。

他方、現実世界においては、かつて透明なチューブの中を「空飛ぶ車」が飛び交うといった未来が想像されたものの、21世紀に入って20年が経とうとしている現在においても、車は引き続き地上の道路を走っている。サイバー空間が大きな進化・発展を続けてきた反面、現実世界の進化・発展は当初期待されていたよりも緩やかであったのかもしれない。

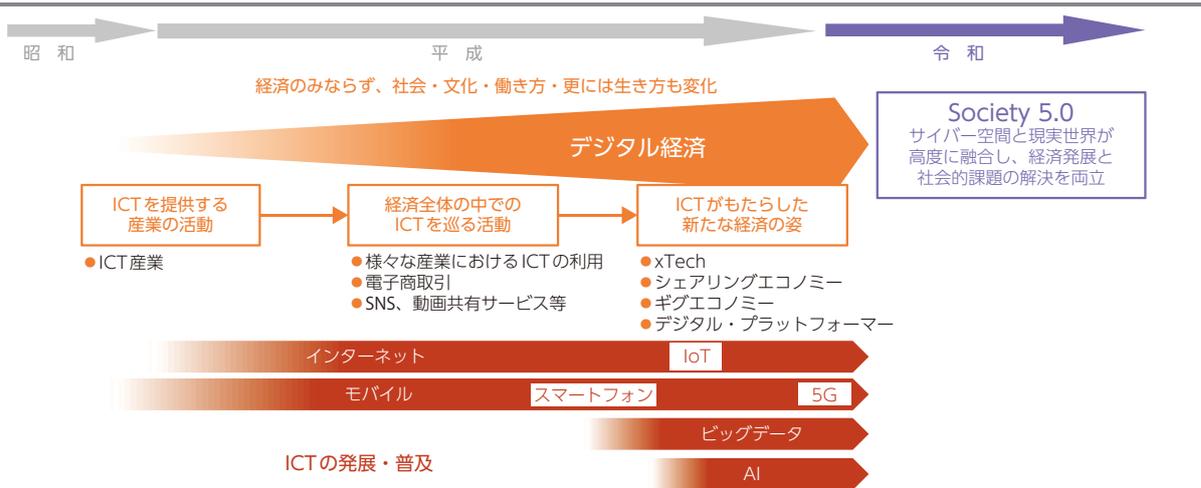
*1 米国の芸術家アンディ・ウォーホルが1960年代に述べた言葉とされている。

*2 「デジタル経済」の概念の変化については、Rumana Bukht, Richard Heeks (2017) "Defining, Conceptualising and Measuring the Digital Economy" が詳しい。

そして令和の時代となった今、サイバー空間と現実世界が高度に融合する時代が始まろうとしている。政府は、目指していく未来の社会像として、「Society 5.0」を掲げている。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）の次に到来する社会であり、サイバー空間と現実世界を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する人間中心の社会のことである。

デジタル経済の進化の先には、このSociety 5.0がある。そして、Society 5.0が実現し、その真価を発揮することにより、我が国は諸課題が解決された豊かな社会を迎えることが出来るとともに、国連が掲げるSDGs（Sustainable Development Goals：持続可能な開発目標）にも貢献することが期待されている。

図表0-1-1-1 進化するデジタル経済とその先にあるSociety 5.0



2 デジタル経済が進化した平成時代

1 様々なICTサービスが発展・普及

平成の30年間は、ICTサービスが大きな発展と普及を遂げた時代であったといえる。特に、インターネットと携帯電話の発展・普及は、平成時代を象徴するものとして我が国の歴史に位置付けられることになるだろう。

まさに平成と共に始まり、利用が広がっていったインターネットは、人々に新たなコミュニケーションの場や機会をもたらした。また、様々な情報の収集を容易にすることで人々の知識を豊かにすると同時に、自らが情報を発信していくことで自己実現を行うことも可能とした。そして、経済・社会の様々な活動を支えるインフラとなった。

1970年大阪万博で人々を驚かせた「未来の電話」は携帯電話として結実し、人々の新たなコミュニケーションツールとなった。そして、スマートフォンの普及とともにコミュニケーションツールの枠を超え、様々なことが可能な生活にとって最も身近なデバイスとなったといえる。

移动通信システムの発展は、人と人とのコミュニケーションに加え、モノをつなぐIoT（Internet of Things）を登場させた。デジタルデータの価値創出力を高めるIoTは、人工知能（AI）や新たな第5世代移动通信システム（5G）との連動により、更なる発展を遂げようとしている。

2 変化した我が国の産業とグローバル経済

我が国の通信産業は、1985年の自由化後、様々な事業者による活発な競争を通じ、人々の利便性を高めるサービスを生み出しながら大きく発展することとなった。他方、ICT機器を製造する産業にとっての平成時代は、かつての「電子立国」の栄光に影が差していく過程であったといえる。また、特に米国発のデジタル・プラットフォーマーと呼ばれる新たなICT企業がグローバルな存在感を示していく中で、我が国からはそのような企業は未だ出てきていない。

経済全体をみても、我が国経済はバブル崩壊後、デフレに悩まされつつ、かつての成長の勢いを取り戻すには至

らなかった。本来、ICTの利用は様々な産業の生産性を向上させ、経済成長に大きく貢献するものであるが、企業におけるインターネットの利用は進んできたものの、少なくともGDP統計においてはその効果が十分に表れていない。

他方、新興国・途上国においては、モバイルを中心とするICTインフラの整備と利用が進み、リープフロッグと呼ばれるような一足飛びの発展を実現するようになった。また、世界的なICTの発展・普及は、様々な産業においてグローバル・バリューチェーンと呼ばれるグローバルな分業を促進し、これらの国の経済を成長させている。

3 変化したメディア環境と社会への影響

インターネットと携帯電話の発展・普及は、「個対個」のコミュニケーションを容易にするとともに、音声のみならず、文字や画像、動画といった多彩な手段によるコミュニケーションを可能にした。

また、ソーシャルメディアという言葉が示すとおり、このようなコミュニケーションは、新たなメディアとしての性質も持つようになった。人々は、新聞やテレビのような従来のマスメディアに加え、掲示板やブログ、SNSを情報収集源とするようになった。その結果、対面でのコミュニケーション、マスメディア、そしてインターネットによるメディアは、相互に関係・影響しながらそれぞれの役割を果たすようになった。

他方、人々がインターネットからの情報収集を積極的に行うようになるにつれ、社会の二極化が進んだのではないかという見方も出てきている。すなわち、インターネットを通じ、人々は自分の望む情報や、自分と考えの近い人の意見に偏って接するようになり、元々持っていた考えがより強化される結果、両極化するというものである。この点については、本当にそのようなことが起こっているのか、引き続き検証が必要と考えられる。また、インターネット上での炎上という現象や、フェイクニュースについても議論が起こっている。

3 Society 5.0の実現とその真価の発揮に向けて

1 デジタルデータにより従来の枠組みや概念に「ゆらぎ」をもたらすICT

冒頭に述べたような経済・社会の大きな変化がICTに関係しているとするならば、なぜICTはこのような変化をもたらしているのだろうか。この問いに対する答えは、ICTは経済活動に不可欠な様々な情報のやり取りをデジタルデータで行うことを可能にするを通じ、経済活動の根本となるコスト構造を大きく変えることで、従来の枠組みや概念に「ゆらぎ」をもたらしているということである。

具体的には、ICTによるコスト構造の変化が時間・場所の制約を超えた経済活動を可能とし、「市場の拡大化」をもたらしている。例えば、地方の企業であっても世界の消費者や企業とつながることができるとともに、前述のグローバルな分業を促進している。同時に、従来は探し当てられない、あるいは条件がマッチングしないといったことから成り立たなかったニッチ市場を創出するという、「市場の細粒化」ももたらしている。これにより、規模の制約を超えた経済活動も可能としている。更に、ICTによるコスト構造の変革は、企業同士や人と企業の関係にも再構築を迫っている。

そして、デジタルデータが価値の源泉となっていく。これらのことは連動しながら、これまでの業態の概念に収まらない新たなビジネスモデルを生むとともに、従来のあらゆる産業には、ICTと一体化していくことでビジネスモデル自体を変革していく「デジタル・トランスフォーメーション」の必要性をもたらしている。他方、従来のコスト構造に基づく既存のビジネスモデルが成り立たない場合には、デジタル・ディスラプション（デジタルによる破壊）を引き起こしている。

「ゆらぎ」が生じているのは企業のビジネスモデルや形だけではない。人と企業の関係にも「ゆらぎ」が生じており、このことが新たな働き方を生んでいる。

2 デジタル経済の進化は人々を豊かにしているのか

世界各国においてICTの導入と利用が進んでいく中で、リーマンショックの後、先進国に共通してGDP成長が停滞するという現象が生じている。このため、ICTは蒸気機関や電力といった過去の産業革命時に出現した重要な技術に比べると、成長をもたらす効果は薄いのではないかという「技術悲観論」も出てきている。また、GDP

の伸び悩みは、ICTが無料でサービスの提供やモノの共有を進めていることと関係しているのではないかとということが言われてきている。そして、ICTはむしろ格差を広げる原因となっているのではないかとといった議論も出てきている。

このように、デジタル経済の進化は人々を豊かにしているのだろうかという問いが投げかけられている。この点については、様々な見方が存在する。例えば、現在のGDP統計の技術的な捕捉という課題に過ぎないという見方もあれば、GDPはデジタル経済の指標として有効ではないのではないかとという見方もある。

少なくとも、過去の重要な技術の教訓からいえることは、技術がその効果を生むまでにはタイムラグがあるということである。すなわち、新たな技術がその効果を生むためには、単に技術の導入だけではなく、その技術を生かす補完的な改革が必要ということである。

3 Society 5.0を実現し、その真価を発揮するためには何が必要か

ICTが効果を生むために我が国にとって必要な改革とは、どのようなものだろうか。まず、企業においては、ICTを単に効率化の手段として位置付けるのではなく、新たな価値を生み出すものと位置付けた上で、これに即した体制へと転換する必要がある。そこでは、データが価値の源泉となることやコスト構造が変わってきていることを踏まえ、自前主義を脱し、M&A等のオープン・イノベーションを進めていくことが求められる。特に、大企業等によるM&Aの活性化は、これまで「出口」が限られていた我が国のスタートアップ企業を取り巻くエコシステム自体を変える可能性がある。この点を含め、デジタル経済に即した企業と企業、企業と人との関係の再構築が重要となる。他方、これらを進めていく上では、働き方改革やリカレント教育の推進等、人を巡る改革が重要となる。

デジタル経済の進化が、既存の様々な関係に「ゆらぎ」をもたらしていることは、地方にとってチャンスとなる。5Gのインフラを整備し、データの活用を進めた上で、新たな連携相手を開拓していくことが重要となる。

また、産業革命以降確立されてきた資本主義の様々な原理をはじめ、これまで「自明」であったものが問われていくという更なる変化に備えていく必要もある。その中で、ICTによる変革が効果を発揮するための制度面の見直しも絶えず求められていくだろう。

4 人間とICTの新たな関係

我が国では、平成時代においてもいくつかの大災害に見舞われた。インターネットや携帯電話が災害時の情報伝達等の在り方を変えることになったことも特筆すべきであろう。平成30年7月豪雨の経験からは、発災時には各地区の状況に応じたきめ細かい情報が求められている可能性が示唆される。また、避難勧告等が出されていたにもかかわらず、住民の避難が遅れることにより犠牲者が出たことを踏まえると、単に情報を「伝える」ことにとどまらず、情報が「伝わる」ことで、具体的な行動につながることの重要性も教訓となるだろう。

ICTは、テレワーク等の働き方改革の取組を支えるものであるが、このような取組が効果を上げるためには、単にICTツールの導入のみならず、社内制度の整備も併せて行うことが重要となる。働き方を含め、ICTが暮らしを更に支えるものとしていくためには、ICTという観点中心で物事を見るのではなく、暮らしという広い観点を中心に据えた上で、ICTがどのような役割を果たすのかというアプローチが求められる。

AI等の新たな技術は、人々に理解され、受容されることではじめて暮らしを支えるものとなる。これまで技術は人間を「拡張」することで、人間の「できること」を強化してきた。ICTも同様に、生活や働き方の上で人間の「できること」を増やしていくだろう。そして、人間とICTの新たな関係が構築されていくこととなる。

4 特集部の構成

令和元年版情報通信白書では、第1章及び第2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、平成時代を中心にICTとデジタル経済の進化を振り返るとともに、インターネットの普及によるメディア環境の変化や、デジタル・プラットフォームやAI等に関する動向を含む現在の状況を概観している。第2章では、デジタル経済の特質を整理した上で、Society 5.0への展望と我が国に必要な改革を示している。その上で、大規模災害とICTの関わりも含め、人間とICTの新たな関係を巡る分析等を行っている。

第1章

ICTとデジタル経済は どのように進化してきたのか

平成の30年の間、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。その大きな要因として、インターネットや携帯電話を中心とするICTの進化があり、また、ICTがもたらした経済の姿である「デジタル経済」の進化があった。第1章においては、ICTとデジタル経済がそれぞれどのように進化してきたのかについて、平成時代を中心に振り返る^{*1}とともに、現在の状況を整理する。

第1節 デジタル経済史としての平成時代を振り返る

平成の時代が始まった1989年、米国において世界初とされる商用インターネット接続サービス提供事業者（ISP）が設立された^{*2}。我が国においても、前年の1988年に大学研究者等によりインターネットの実験を行う「WIDEプロジェクト」が発足している^{*3}。このように、平成の30年間は、まさにインターネットの歴史とも重なっているといえる。

携帯電話についても、1987年に従来の自動車電話から大幅に小型化した端末によりサービスが開始され、平成の時代を象徴するツールとなった。

インターネットの進化と携帯電話に代表される移動通信の進化が合流することで、人々の生活や文化、そして社会・経済の仕組みをも変えていくこととなった。第1節では、ICTのサービス・技術の進化、そして産業やグローバル経済がどのように変わったのかを概観する。

1 ICTのサービス・技術はどのように進化したのか

本項では、まず、生活者の視点から身近なサービスとなった携帯電話・インターネットに関するサービスの進化を振り返るとともに、これに伴いコミュニケーションがどのように変化したのかを取り上げる。次に、技術的な観点を中心に、通信ネットワークと情報システムがどのように進化していったのかについて、特徴的な動きを述べる。

1 携帯電話の登場・普及とコミュニケーションの変化

携帯電話は、平成の30年を経て、今や人々の生活において最も身近なツールになっていると考えられる。ここでは、昭和の時代の重要な出来事にも触れつつ、携帯電話を中心とした移動通信サービスの登場・普及の歴史と、それらがもたらしたコミュニケーションの変化について振り返る。

ア 移動通信サービスはどのように発展・普及していったのか

はじめに、携帯電話をはじめとする移動通信サービスの発展・普及を、1993年（平成5年）頃までの「移動通信サービス黎明期」、1993年頃から1998年（平成10年）頃までの「携帯電話普及開始期」、1998年頃から2008年頃までの「フィーチャーフォン全盛期」、2008年頃以降の「スマートフォン登場・普及期」の大きく4つの時代に分けて振り返り、移動通信サービスにおける端末やサービス等がどのように変化してきたのかを含めて概観する。（8～9ページの図表1-1-1-1参照）

*1 1985年の通信自由化以降の政策的な取組については、平成27年版情報通信白書において詳述している。

*2 世界初のISPは、米国のPSINetとされる。

*3 前身となる「WIDE研究会」は1985年に発足している。

(ア) 移動通信サービスの黎明期～ポケベル中心の一方向コミュニケーション～

まず、移動通信サービスの黎明期として、1970年頃から1993年頃までの動向を概観する。

人々が未来の「携帯電話」を体験した1970年大阪万博

移動通信サービスの歴史を振り返るにあたり、まず1970年の通称「大阪万博」について触れておく。

1970年に大阪府吹田市の千里丘陵を会場として開催された日本万国博覧会において、日本電信電話公社（現日本電信電話株式会社）は、「未来の電話」として、ワイヤレステレホンを展示した^{*5}。電話線でつながっていないこのワイヤレステレホンでは、会場から全国どこにでも電話することが出来た。

ワイヤレステレホンが展示された電気通信館には延べ約60万人が来場し、人々はこの「未来の電話」を体験した。このとき、ボタンを押す際には人差し指ではなく親指を使う傾向にあるなど、後の携帯電話の開発のヒントが得られたと言われている^{*6}。

重さ約3kgの「ショルダーホン」

1979年、日本電信電話公社は民間用としては世界で始めてセルラー方式による第一世代アナログ自動車電話のサービス^{*7}を開始した。サービス名称からも分かる通り、当初はあくまでも自動車の中からでも通話を可能とするという位置付けであった。

1985年には、自動車の外からでも通話が可能なショルダー型の端末が登場し、発売前に発生した日航機墜落事故^{*8}の救助活動でも活用された。ショルダーホンの重量は約3kgもあったこと、また本体の価格が保証金約20万円、月額基本使用料が2万円強、通信料金は1分100円と高額であったために、その使用は一部の者に限られ、普及には至らなかった。

1987年に入り、NTTが「自動車電話」ではなく「携帯電話」と称したサービスを開始した。この時の端末は、ショルダーホンからは小型化・軽量化したものの、750gの重量があった。

平成初期の社会現象となった「ポケベル」

携帯電話の普及に先立ち、平成初期の1980年代後半から1990年代前半にかけて普及した移動通信サービスとして、ポケベル（ポケベル）が挙げられる。ポケベルは、当時家や職場でなければ電話が出来なかった時代にあって、外出している等により電話を受けられないに人とも連絡を取ることを可能にしたものであった。

1968年、日本電信電話公社が、ポケベルの源流となる無線呼出サービスを開始した。当初は呼び出し信号の送信により着信音を鳴らすといったことのみが可能であり、メッセージを送ることは出来なかったが、営業職などビジネス目的での利用が広がった。1987年に端末に数字を表示できる機能が追加されたことから一般への普及が急速に進んだ。

図表 1-1-1-2 ワイヤレステレホン



(出典) NTT技術史料館

図表 1-1-1-3 ショルダーホン



(出典) NTT技術史料館

図表 1-1-1-4 ポケットベル



(出典) NTT技術史料館

*4 1970年大阪万博写真：大阪府日本万国博覧会記念公園事務所より提供
1970年・1985年・1991年各種電話端末写真：NTT技術史料館より提供
2000年写真：シャープ株式会社より提供
2004年写真：株式会社NTTドコモ (https://www.nttdocomo.co.jp/info/news_release/page/090820_00.html)
2008年写真：Apple, Inc (<https://support.apple.com/ja-jp/HT201296>)

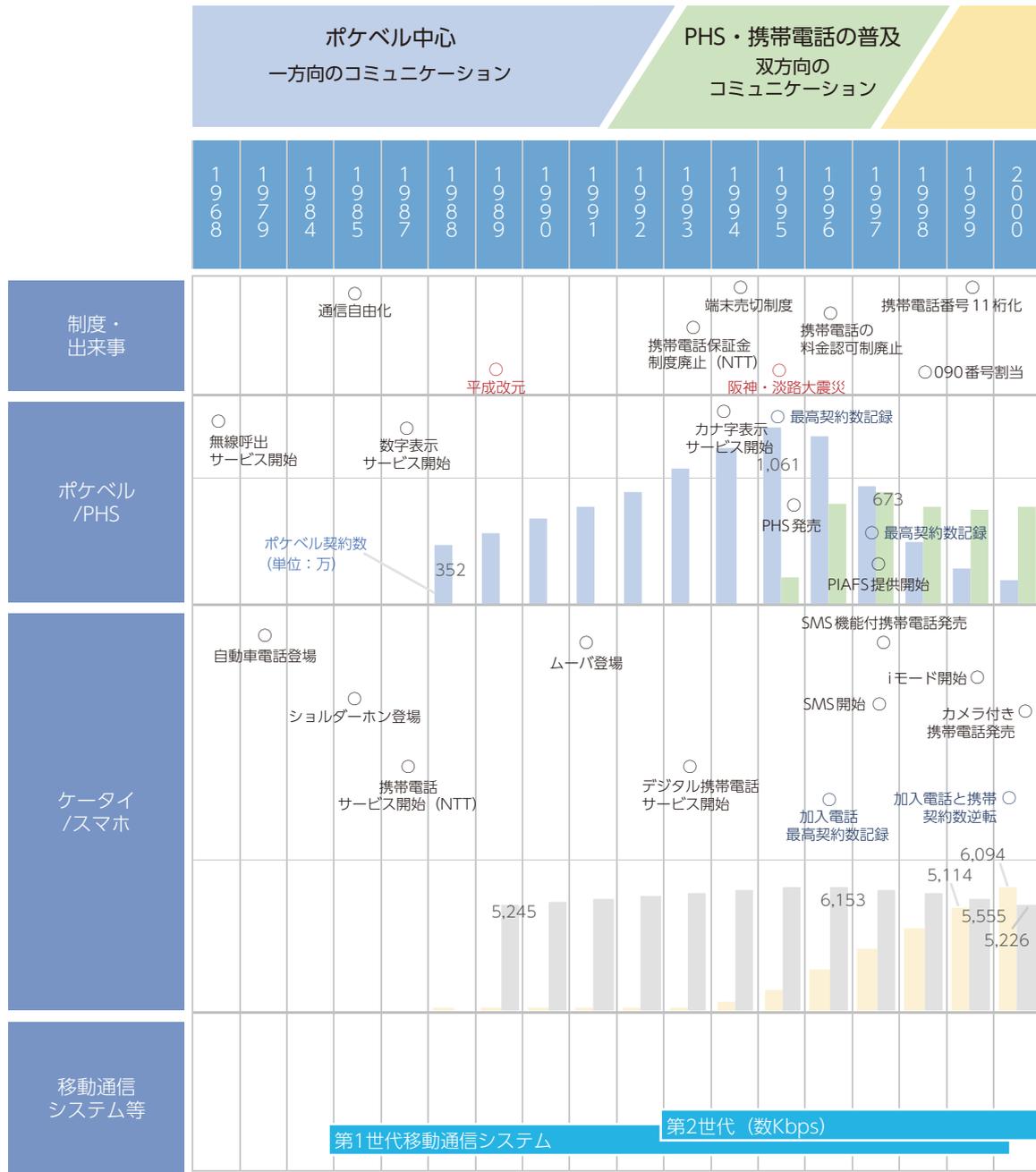
*5 ただし移動体通信で現在広く使われているセル方式による通話ではないため厳密には後の携帯電話とは異なる。

*6 NTT技術史料館デジタルアーカイブ「ワイヤレステレホン（大阪万博の携帯電話）」(<http://www.hct.ecl.ntt.co.jp/digitalarchives/03.html>)

*7 現在、携帯電話について「4G」や「5G」という表現が使われるが、この「G」とは「Generation：世代」のことであり、第一世代アナログ自動車電話のサービスは「1G」に当たる。

*8 1985年8月12日に羽田発伊丹行き日本航空123便が群馬県の山中で墜落した事故であり、乗客・乗員計524名中520名が犠牲となった。

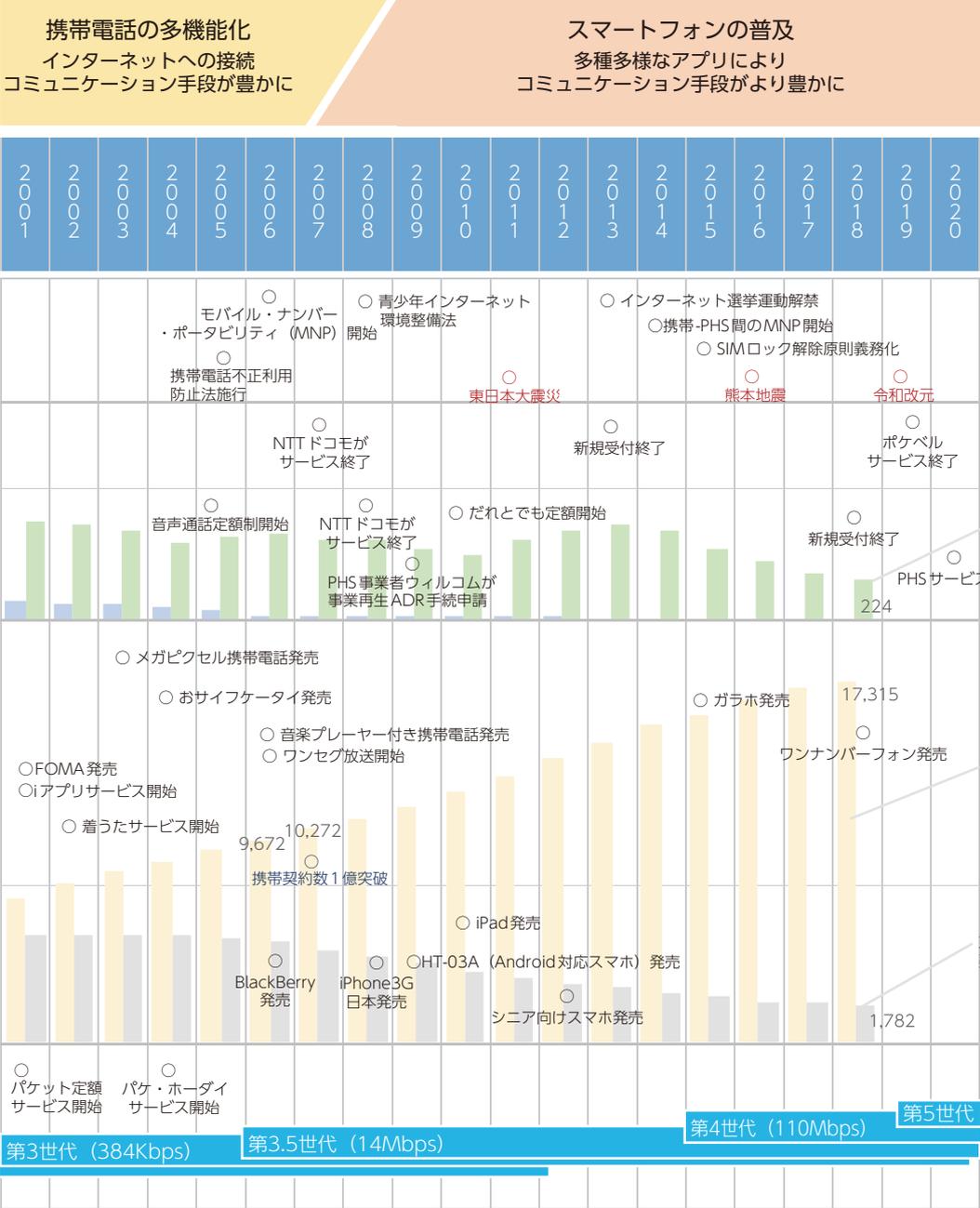
図表 1-1-1-1 移動通信サービスの普及と進化*4



1970年
大阪万博でワイヤレステレホンが登場

1985年
ショルダーホンが登場

1991年
超小型携帯電話ムーバが登場



表示できるのは数字だけではあったものの、「49（至急）」、「4649（よろしく）」、「999（サンキュー）」、「114106（愛してる）」など数字を用いた語呂合わせによるポケットベルへのメッセージの送信が、女子高生をはじめとする若年層において広まり^{*9}、メッセージを送るために公衆電話に並ぶ光景が各所で見られた^{*10}。また、家や職場ではなく、個人と直接コミュニケーションが取れるようになったことで、ライフスタイルにも影響を与えた。更に、ドラマや歌謡曲の題材にもなり、平成初期の社会現象となった。ただし、ポケットベルはメッセージの受信は出来たものの、それ自体ではメッセージの送信が行えなかったため、そこで行われるリアルタイムのコミュニケーションは、送信側から受信側への一方向のコミュニケーションであったといえる。

（イ）携帯電話の普及開始～双方向コミュニケーションへの移行～

次に、携帯電話が急速に普及した1993（平成5）～1998（平成10）年頃の動きを概観する。この時期においては、携帯電話の小型化・低廉化が進んだこと、PHSがサービスを開始したこと、また端末売切制の導入などの制度改革等を契機として、急速に移動通信サービスの普及が進み、リアルタイムの双方向コミュニケーションが一般化し始めた。

制度改革等を契機とする事業者間競争の加速による料金の低廉化と端末の多様化

1991年、NTTより当時世界最小とされた超小型携帯電話 mova（ムーバ）シリーズの端末が発売された。当時としては画期的な折り畳みタイプもあり、発売当初の本体重量は約230gと従来機種に比べ小型・軽量化した^{*11}。

1993年からはそれまでのアナログ方式（第1世代）に代わるデジタル方式（第2世代）によるサービスが開始され、ノイズが少なくなり電池の持ちも向上するとともに、価格も下がり、初期費用は保証金10万円と新規加入料4万円強で、レンタル料を含む月額回線使用料は1万7千円となった。

携帯電話の契約数は、1985年の通信自由化を受けたNTTと新規参入事業者による競争の中で増加したが、1990年代に入って頭打ちの傾向にあった^{*12}。このような中で、NTTドコモ^{*13}は1993年に当時10万円であった携帯電話の保証金を廃止した。また、郵政省（現総務省）においても、翌年の1994年に端末売切制度を導入した。これは、今では当たり前となっている利用者による端末の所有を可能としたものであり、携帯電話端末は通信事業者によるレンタルのみというそれまでの仕組みを改めたものである。更に、1996年には携帯電話の料金認可制が廃止された。このような制度改革等により、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ことも、携帯電話の普及を後押しする要因となった。（図表1-1-1-6）

図表 1-1-1-5 超小型携帯電話 mova（ムーバ）端末



（出典）NTT技術史料館

*9 1994年にはカナ文字表示、1996年には漢字表示も可能となった。

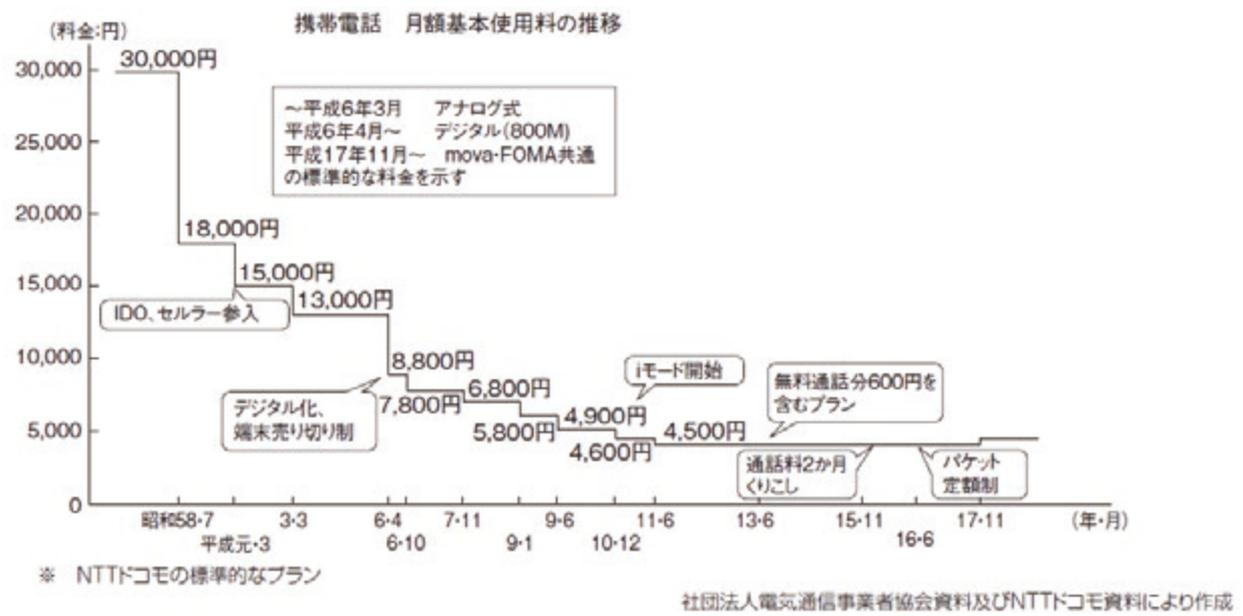
*10 ポケットベルにメッセージを送るためにはプッシュ式の電話が必要であった。しかし当時の家庭ではまだダイヤル式電話も広く使われていたためにプッシュ式である公衆電話から連絡する光景も各所で見られた。

*11 森島光紀（2006）「移動通信端末・携帯電話技術発展の系統化調査」『国立科学博物館 技術の系統化調査報告 第6集』によると、NTTは、日本電気、松下通信工業、三菱電機、富士通の4社に超小型機の開発を依頼し、日本電気が世界で最初に折り畳みタイプの端末を開発したとされている。

*12 契約数の対前年伸び率は、1989年には100%を超えていたが、1990年は77.2%、1991年は58.5%、1992年は24.5%、1993年は24.4%へと低下していた。

*13 1990年の郵政省「日本電信電話株式会社法附則第2条に基づき講ずる措置」において、公正有効競争を促進するため、移動体通信業務をNTTから分離することとされており、これに基づき1992年にエヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社（現NTTドコモ）が営業を開始した。

図表 1-1-1-6 黎明期から普及までの携帯電話の基本料金の推移



PHS～もう一つの移動通信サービス～

ポケットベルと携帯電話のほか、移動通信サービスの進化の中で重要な役割を果たしたのが、PHS (Personal Handy Phone System) である。

1995年にサービスを開始したPHSは、コードレス電話機を発展させた日本発の規格である。高出力の電波で広いエリアをカバーする携帯電話に対して、PHSは一般電話回線から専用アンテナを介して通信を行うため、一つの基地局がカバーする通信の範囲は半径500m程度の狭い区域に限定されていた。他方、携帯電話の基地局より小さく安価に設置でき、携帯電話の電波が弱かった地下鉄、大規模なビルなどの場所での通信に強みを持っていた。また、固定通信のネットワークに多くを依存するためインフラ構築のコストが低いといったことを背景に、PHSは携帯電話よりも低廉な料金で提供が可能であった。また、一般的に携帯電話に比べて音声品質が良い、データ通信速度が速いといった特徴があるとされた。

図表 1-1-1-7 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」

こうした特徴から、PHSはサービス開始当初、携帯電話より幅広い層に普及することが期待され、1995年に契約数がピークとなったポケットベルに代わり、若年層の利用も広まった。しかしながら、基地局の整備が進まず都市部でも圏外となるエリアが多かったこともあり、携帯電話において料金が低廉化し、モバイルインターネット対応をはじめとする多機能化が進むにつれて契約数は減少していった (図表 1-1-1-8)。2020年7月末には、テレメトリング等の用途を除く一般的なPHSサービスは終了予定となっている。

ポケットベルについても、PHSへの移行のほか、特に1997年にNTTドコモが携帯電話でショートメールサービス（SMS）を開始したことで、すぐに返信ができる携帯電話に移行する動きが加速した。

事業者のサービス撤退も相次ぎ、国内で唯一サービス提供を継続していた東京テレメッセージも、2019年9月末に個人向けのサービスを終了することが決定している。

しかしながら、ポケットベルによって生まれた文字メッセージによるコミュニケーション文化は、携帯電話に引き継がれたと考えられ、この点で携帯電話の進化を支えるものとなったといえよう。

（ウ）フィーチャーフォンの全盛～多機能化の進展～

続いて、フィーチャーフォンの進化が続いた1999年（平成11年）～2008年（平成20年）頃の動きを振り返る。

コミュニケーションツールの枠を超えた携帯電話

前述の競争の加速による料金の低廉化や端末の多様化を受けて、携帯電話の普及は更に進展した。その中で、携帯電話のために利用できる電話番号が不足してきたため、1999年1月1日、携帯電話とPHSの電話番号は、それまでの10桁から11桁へと変更された。この年に登場したのが、NTTドコモによる携帯電話対応のインターネット接続サービスの「iモード」である。NTTドコモだけではなく、KDDI/沖縄セルラー電話やJ-PHONE（現ソフトバンク）も同様のサービスで追随した。この携帯電話対応のインターネット接続サービスにより、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、タウンページ*14検索などのオンラインサービスが携帯電話で利用可能となった。

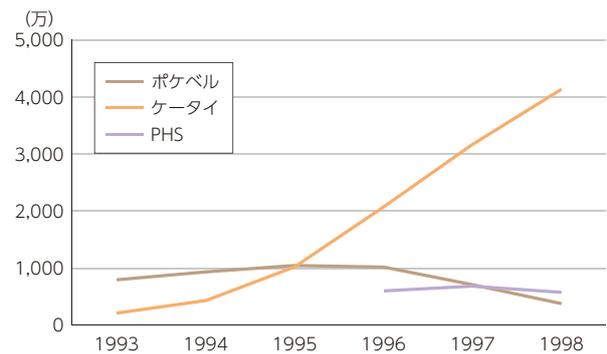
以降、携帯電話端末は、通話機能だけでなく、カメラ、「おサイフケータイ」、ワンセグ視聴機能等、様々な機能を搭載するようになっていく。これらの中には、高度なものや世界に先駆けて搭載された機能も多数存在する。

例えば、2000年にJ-PHONE 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。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。2005年には、携帯電話端末に非接触ICカード技術方式FeliCa機能を内蔵した「おサイフケータイ」のサービスが開始され、電子決済だけでなく、定期券や航空券、会員証やポイントカードなど、財布に入るもの全てを一台の携帯電話端末で済ませるといったコンセプトが打ち出された。2006年には、音楽再生チップ（Mobile Music Enhancer）を内蔵したソニー・エリクソン製の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*15。

他方、これらは日本独自の進化を遂げたために、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。この趣旨から、日本の多機能な携帯電話端末は「ガラパゴスケータイ（ガラケー）」とも呼ばれるようになったが、現在ではスマートフォンではない端末すなわちフィーチャーフォンを指すものとなっている。

図表 1-1-1-8 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

*14 タウンページとは、東日本電信電話（NTT東日本）及び西日本電信電話（NTT西日本）が発行する業種別電話帳。

*15 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)

ネットワークの高速化・大容量化でインターネットの利用がより円滑に

移動通信システムにおいては、2006年に第3.5世代移動通信システムを用いたサービスが始まった。第3世代移動通信システムでは1枚のDVDをダウンロードするのに27時間から30時間掛かっていたものが、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(図表1-1-1-9)。

2004年には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」が開始された。それまでは使用した分の通信量を支払う従量課金制であったため、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するようになっていた。定額制が導入されたことで、ユーザー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。

(エ) スマートフォンの登場・普及

「ガラケー」からスマートフォンへの移行

日本で多機能な携帯電話端末が進化する中で、海外でもよりPCに近い携帯電話端末の開発が進められ、このような端末は「スマートフォン」と呼ばれるようになった。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であり、Appleはこの発表の際、「タッチコントロール付きのワイドスクリーンのiPod、革新的な携帯電話、画期的なインターネット・コミュニケーション・デバイス」と説明した。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。翌年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Android対応のスマートフォンも発売された。

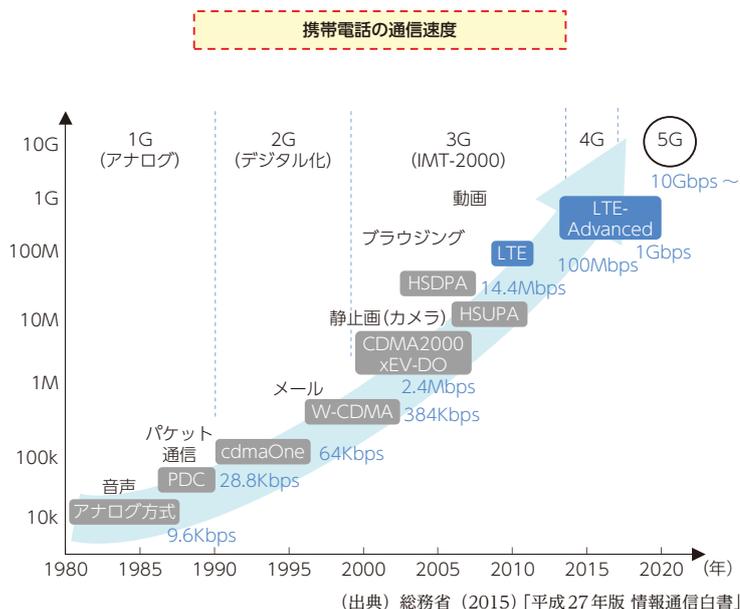
当初、スマートフォンでは日本のフィーチャーフォンでは当たり前で使用できた絵文字は使用できず、また「おサイフケータイ」の機能も搭載されていなかったため^{*16}、我が国では一部で利用をためらう動きもあった。しかしながら、スマートフォンは、OS上で独自のアプリケーションの実行が可能であり、無数に用意されたアプリからユーザーが使いたい機能をハードウェアにとらわれずサービス単位で選択することが可能となったこと、また、それまで限定的にしか利用できなかったインターネットの閲覧がPCのようにフルブラウザで容易に利用できるようになったことから、普及が進んでいった。

特に、2011年に発表された「iPhone 4S」からはKDDI/沖縄セルラー電話 (au) においてもiPhoneシリーズの販売を開始し、2013年に発表された「iPhone 5s/5c」からはNTTドコモも販売するようになったため、スマートフォンの利用はますます拡大した^{*17}。

イ 携帯電話の発展・普及はコミュニケーションをどのように変えたのか

ここまで携帯電話を中心とする移動通信サービスの進化をみてきたが、この進化の中で、人々のコミュニケーションがどのように変化してきたかを概観する。

図表 1-1-1-9 移動通信ネットワークの高速化・大容量化の進展



第1章 ICTとデジタル経済はどのように進化してきたのか

*16 スマートフォンでの絵文字は2010年にiPhoneで2012年にAndroidで実装。電子決済は2015年にAndroidで、2016年にiPhoneで実装されたが、日本においてはおサイフケータイで普及していたFeliCa方式での採用であり、他国で導入されている規格「NFC (TypeA/B)」とは異なる方式となる。

*17 総務省「通信利用動向調査」においては、スマートフォンの世帯利用率は2012年の49.5%から、2013年には62.6%に上昇した。また、一般社団法人電子情報技術産業協会「電子工業輸出入実績表」によると、携帯電話端末を含む「移動電話」の輸入額が、2013年対前年比143.9%増となっている。(https://www.jeita.or.jp/japanese/stat/electronic/2013/import_12.html)

「個対個」のコミュニケーションが容易に

固定電話は家や職場といった場所に紐付いたコミュニケーションツールであったが、携帯電話は個人に紐付いたコミュニケーション手段であるといえる。「移动通信サービスの黎明期」には、携帯電話は高価でありビジネスシーンなどに利用が限られていた。端末や通信料金の低廉化等は携帯電話の普及を進め、人々はいつでも、どこにいても、また相手との地理的距離もほぼ関係なく、「個対個」のコミュニケーションを取ることが容易になり、そのコミュニケーションにかかるコストもそれまでと比べて劇的に低下した。特に、ポケットベルでは基本的に一方方向のコミュニケーションであったものが、携帯電話やPHSの登場により、双方向でのコミュニケーションが可能となった。

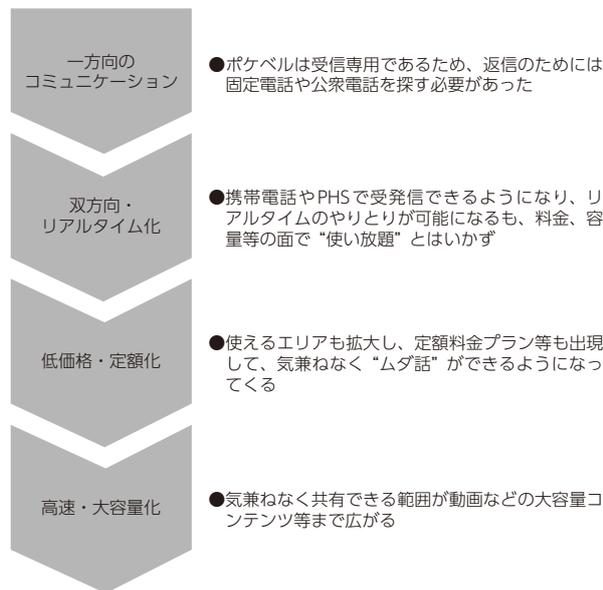
「リテラルコミュニケーション」そして「ビジュアルコミュニケーション」への発展により、細やかな文脈・感情のやりとりが可能に

機能も当初はほぼ音声通話に限定されていたが、端末の機能の充実、移动通信システムの進化によって、音声だけでなく、文字でのコミュニケーション（リテラルコミュニケーション）も可能となった。

そして、移动通信システムの更なる高速・大容量化や料金の低廉化、端末の機能の充実は、写真・動画をはじめとする多様なビジュアルコンテンツを気軽に作成・共有することを可能とした。画像等を使うことにより、「用件」を伝えるだけでなく、より気軽に他愛もない「ムダ話」や、楽しい、共感するなどのより細やかな文脈や感情のやりとりが可能となった。

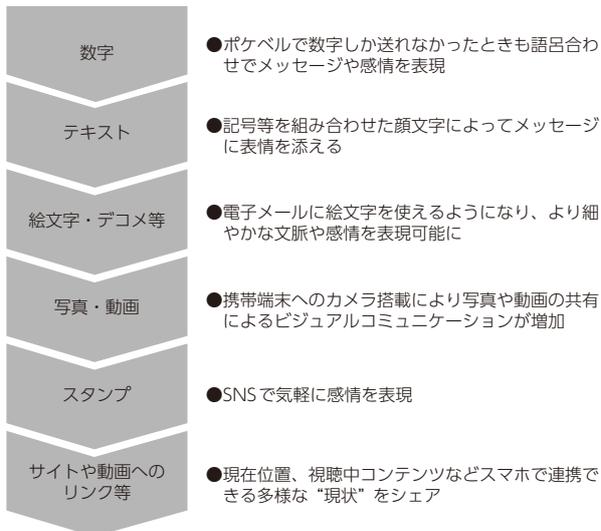
特に、スマートフォンの普及以降は、写真や動画を加工・装飾するアプリの充実や、SNSの急速な普及を受け、携帯電話を通じたコミュニケーションの様式は、リテラルコミュニケーションから写真や動画を中心としたビジュアルコミュニケーションへと発展してきている（図表1-1-1-10）。

図表1-1-1-10 移动通信サービスの進化とコミュニケーションの変容



(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1-1-1-11 移动通信サービスの機能進化に伴う表現方法の多彩化



(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」

写真や動画を使用したビジュアルコミュニケーションが活性化する要因として、(論理の伝達ではなく)感情や印象の伝達においては、文字化の過程で感情が減衰したり、文字という高度に抽象的な記号への変換によって思いがうまく伝えられなかったりすることがある。その点、写真や動画は、伝えたいものを伝えたい瞬間に捉えて、相手に送ることができる。発信者と受信者が視覚的に同じものを共有するため、互いの共感度合い、印象の共有度合いも大きいとの指摘もある^{*18}。

人々はスマートフォンを通じて、今見ている動画、聴いている音楽、共感したサイトの記事やSNS投稿等、実に多様な文脈や感情を、直感的に他者と共有できるようになっている（図表1-1-1-11）。

*18 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」有識者ヒアリング (東京大学大学院情報学環 橋元良明教授) に基づく。

携帯電話は、身近な人との日常のコミュニケーションを強化した

前述のとおり、携帯電話は相手との地理的距離もほぼ関係なくコミュニケーションをとることを容易にした。ただし、我が国において、携帯電話は平均的に交流可能な範囲の拡大よりも、日常的に最もよく顔を合わせ、会話をしている親しい知己との関係を深める方向に働いたとの指摘がある^{*19}。

このことは、調査結果からもうかがわれ、フィーチャーフォン全盛期の2001年の研究結果では、インターネットEメールが、距離的に離れ、対面機会の少ない友人との交流や、仕事上の同僚との連絡にも多く用いられているのに対し、携帯メールは普段からよく対面する機会の多い人との連絡手段に頻繁に用いられていた(図表1-1-1-12)。

2010年代後半の調査結果では、ソーシャルネットワーキングサービスの利用者に利用目的を調査したところ、「従来からの知人とのコミュニケーションのため」との回答が8割を超えた。(図表1-1-1-13)

ただし、平均的には、携帯電話は日常的に会い話をする親しい知己とのつながりを強化したが、外交的な者と内向的な者でコミュニケーションが二極化したこと、社会が血縁、社縁、地縁では成り立たなくなったという変化がこのようなコミュニケーションツールの使われ方を要求した(通信技術によりこのような事態になったわけではない)と考えるべきとも指摘されている^{*20}。

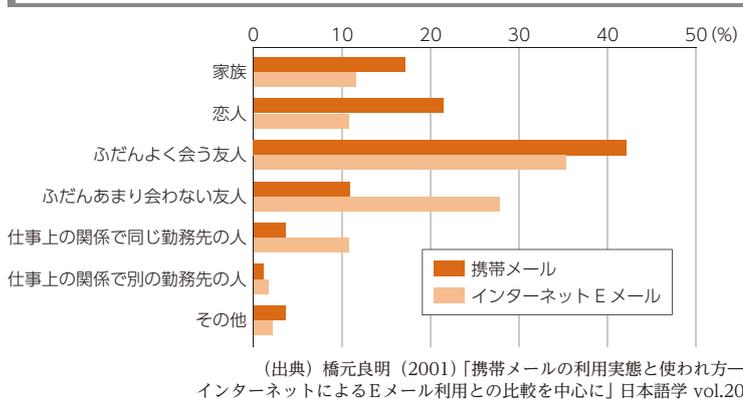
また、携帯電話によって気軽に連絡を取り合うことが可能となったために、コミュニケーション量そのものが増加したこと、アポイントが取りやすくなったため対面で会う機会も増えたとの指摘もある^{*21}。

ウ まとめ

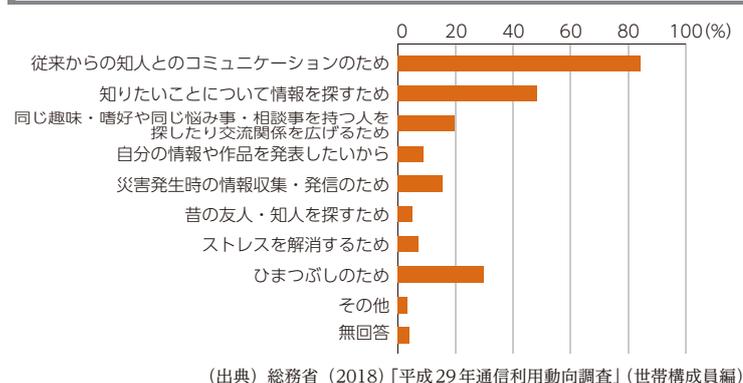
1987年の携帯電話サービス開始以来、端末売切制の導入等の制度改革も背景とした事業者間競争の進展により、携帯電話の料金の低廉化や高性能化が起こり、平成の30年で携帯電話は広く一般に普及した。また、「個対個」のリアルタイムのコミュニケーションが容易になったとともに、文字更には写真や動画などを用いた直感的なコミュニケーションが容易となる等、携帯電話は人々のコミュニケーションスタイルを大きく変容させた。

今後はAIやVR等の新たなICTの進展や、第5世代移動通信システム(5G)のサービス開始も見込まれており、それらを活用した新たなサービスの提供により、令和の時代における人々のコミュニケーションをより豊かにすることが期待される。

図表1-1-1-12 携帯メール、インターネットEメールで最もやりとりする相手



図表1-1-1-13 ソーシャルネットワーキングサービスの利用目的(複数回答)



*19 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」有識者ヒアリング (東京大学大学院情報学環 橋元良明教授) に基づく。
 *20 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」有識者ヒアリング (東京大学大学院情報学環 橋元良明教授) に基づく。
 *21 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」有識者ヒアリング (国際大学グローバル・コミュニケーション・センター 山口真一講師) に基づく。

2 インターネットの登場・普及とコミュニケーションの変化

インターネットも、携帯電話と同様平成の30年の間に広く一般に普及した。また、当初は技術者や研究者、学生など限られた人々による議論や情報交換に利用されてきたオンラインコミュニケーションは、回線の高速・大容量化と利用者の増加を受け、その姿に大きな変化が生じた。

ここでは、インターネット前史としてのパソコン通信の時代にも触れつつ、インターネットの普及とそれらがもたらしたコミュニケーションの変化について振り返る。(18~19ページの図表1-1-1-14参照)

ア インターネットはどのように発展・普及していったのか

はじめに、インターネットの発展・普及を、1994(平成6)年頃までの「インターネット黎明期」、1995(平成7)から2000(平成12)年頃までの「インターネット普及開始期」、2001(平成13)から2010(平成22)年頃までの「定額常時接続の普及期」、2011(平成23)年以降の「スマートフォンへの移行期」の大きく4つの時代区分に分けて振り返り、生活者の視点からインターネットがどのように利用されるようになってきたかを含めて概観する。

(ア) インターネット黎明期~パソコン通信からインターネットへ~

まず、インターネット黎明期として、1985年頃から1994年頃までの動向を概観する。

パソコン通信の時代

インターネットの登場前に、通信を利用してデータのやり取りを行う形でのコミュニケーションを可能とするものとして、「パソコン通信」があり、日本国内では1980年代半ばから一部のパソコンマニアを中心に利用されていた。パソコン通信では、電話回線やISDN経由で通信事業者のコンピューター(これを「ホストコンピューター」という。)に接続することで、メールや掲示板、チャットなどのコミュニケーションを行うことが出来た。加えて、ニュースやデータベース検索などの情報提供サービスといったサービスメニューを利用することも可能であった。このように、インターネットと同様のサービスが提供されていたが、インターネットとは異なり、ホストコンピューターに複数のユーザーがパソコンを接続し、その中に閉じた形で情報の送信・受信を行う接続方式であった。すなわち、同じ通信事業者のホストコンピューターに接続しているユーザー間でのみコミュニケーションが可能であり、他のホストコンピューター接続ユーザーとのコミュニケーションは行えなかった(図表1-1-1-15)。

代表的なパソコン通信サービスには、NIFTY-ServeやPC-VAN、アスキーネット等がある。1987年に提供が開始されたNIFTY-Serveでは「フォーラム(電子会議室)」というサービスを提供していた。フォーラムでは特定分野のテーマに沿ったコミュニティが用意されており活発な議論が交わされていた。

我が国におけるパソコン通信の利用者数は1996年には573万人にまで増加したが、1990年代後半よりインターネットが普及したことから利用者が減少し、NIFTY-Serveは2006年にサービスを終了した^{*22}。

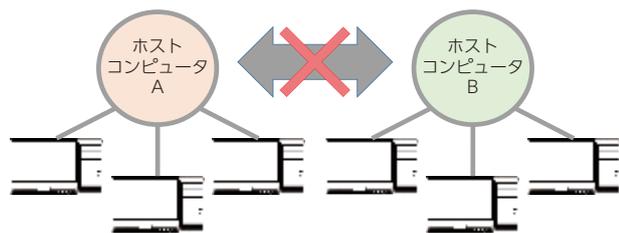
インターネットの誕生

インターネットの起源は、米国の国防総省の資金提供により1967年に研究を開始したパケット通信のネットワーク、ARPAnet(Advanced Research Agency Network)である。ARPAnetは1969年に米国内の4つの大学・研究機関を接続する形で運用が開始された。その後、主に大学・研究機関間を接続するネットワークの構築が進み、これら機関間の連絡、論文の交換、あるいは研究用データの交換という非営利の用途での発展を経て、商用化が始まった。

我が国におけるインターネットの起源はJUNET(Japan University NETwork)と言われている。JUNETは

図表1-1-1-15 パソコン通信のネットワークイメージ

同じホストコンピューターに接続しているユーザー間でのみコミュニケーションが可能。



(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」

*22 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(2014)「家庭にインターネットを持ち込もう!~パソコン通信とインターネットの相互接続実験~」(<https://www.nic.ad.jp/ja/newsletter/No57/0320.html>)

1984年10月に東京大学、東京工業大学、慶応義塾大学の3大学を結ぶネットワークとして実験が開始され、最終的に約700の機関を結ぶネットワークとなった^{*23}。

1988年には、JUNETへの参加者が中心となり、大学研究者等によりインターネットの実験を行う「WIDE (Widely Integrated & Distributed Environment) プロジェクト」が発足した。このプロジェクトにおいて構築されたネットワークは、当初非営利の用途で発展していたが、接続する組織の急増により対応が困難となったことで商用化の道が模索され、プロジェクトのメンバーを中心として、1992年に我が国初の商用インターネットサービスプロバイダーIJ (Internet Initiative Japan) が設立された^{*24}。同社は、1993年にインターネット接続の商用サービスを開始した^{*25}。

1980年半ば以降それぞれに発展してきたパソコン通信とインターネットであったが、1992年より国内においてWIDEとNIFTY-Serve、PC-VAN間の電子メール相互接続実験が行われたことを始めとして、パソコン通信とインターネットのサービス面での融合が模索されはじめた。具体的には、各パソコン通信事業者は機能面での拡大、パソコン通信からのWWWアクセス、あるいはパソコン通信のIDによるダイヤルアップPPP接続など、サービスと機能の面でパソコン通信とインターネットの一体化が進められた^{*26}。

(イ) インターネットの普及開始

次に、インターネットが普及し始めた1995年から2000年頃について概観する。

様々な制約があった普及開始当初のインターネット

1995年にMicrosoftが発売したWindows95は、インターネットが一般に普及する大きな契機となったといわれている。Windows95は初期状態でTCP/IPプロトコルを搭載しており、プリインストールしたパソコンであれば、ダイヤルアップ接続機能やWebブラウザも付属していた。インターネットが体験できる機能は当時まだ珍しく、多くのユーザーを獲得した^{*27}。

1990年代後半におけるインターネット上での交流は、主に個人等が作成する「ホームページ」や「BBS (掲示板)」上で行われており、数多くのサイトが開設された。例えば1997年には無料レンタル掲示板「ティーカップ」が、1999年には匿名掲示板「2ちゃんねる」が開設されている。特に「2ちゃんねる」は、掲示板上で起こった様々な出来事が他のメディアで取り上げられたことで広く知られるようになり、利用者が増加したとされる。

当時、通信環境は電話回線によるダイヤルアップ接続が主流であり、通信速度が十分でないこと、また、従量課金型であったことから、画像等のデータ容量の大きなコンテンツを扱うことは敬遠され、文字情報でのやりとりが一般的であった。1995年にNTT東日本・西日本 (以下「NTT東西」という。) が深夜時間帯 (23時～翌日8時) に限り、指定した電話番号に対して定額料金を適用する「テレホーダイ」サービスを開始した。当時まだ隆盛であったパソコン通信や普及の始まったインターネットにおいて、通信料を気にせず利用できることから利用者が殺到し、この時間帯はインターネットに繋がりにくい状況となるという社会現象も生まれた。

*23 「WIDE プロジェクト」の発足などを受け、実験ネットワークとしての役割を終え、1994年10月に停止している。
(<https://www.nic.ad.jp/ja/basics/terms/junet.html>)

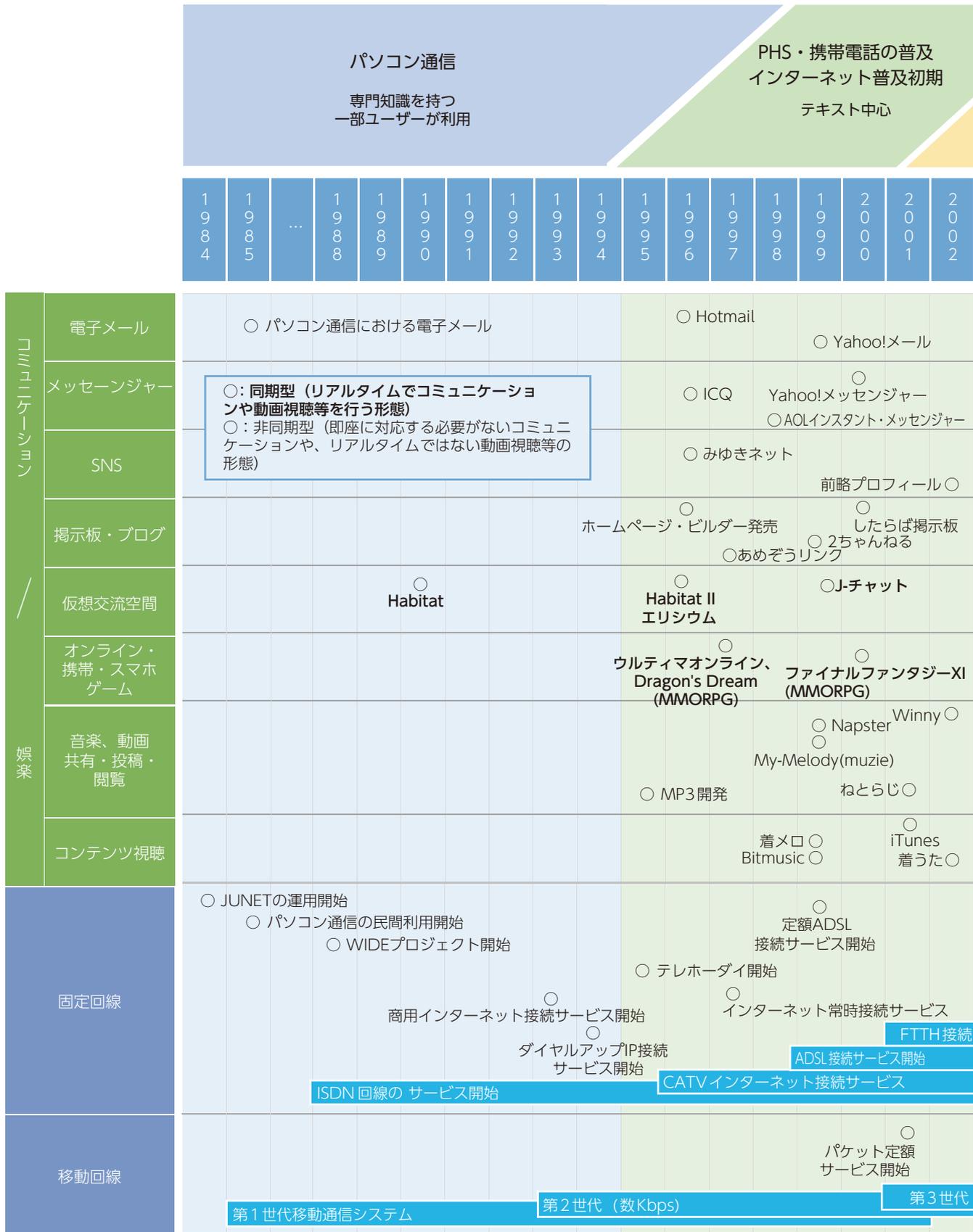
*24 <https://www.nippon.com/ja/features/c01905/>

*25 当初の接続先は国内に限定 (国内は専用線を用いIPで、国際区間はダイヤルアップにより米国のUUNETへUUCP接続) されていたが、1994年に郵政省 (当時) が同社を特別第2種電気通信事業者に登録したことから、海外へも専用線を用いIPで直接接続された。
(<https://www.ij.ad.jp/25th/introduction/history/index.html>)

*26 インターネット白書編集委員会 (2017) 「インターネット白書2017」

*27 <https://tech.nikkeibp.co.jp/it/article/COLUMN/20090513/329879/>

図表 1-1-1-14 インターネットの普及の推移と主要なコミュニケーションサービスの開始時期



○: 同期型 (リアルタイムでコミュニケーションや動画視聴等を行う形態)
 ○: 非同期型 (即座に対応する必要がないコミュニケーションや、リアルタイムではない動画視聴等の形態)

ISDN 回線の サービス開始

CATV インターネット接続サービス

ADSL 接続サービス開始

第3世代

第2世代 (数Kbps)

第1世代移動通信システム

携帯電話の多機能化
ブロードバンドの急速な普及
Web2.0
動画・音楽・画像

スマートフォンの普及
パソコンからモバイル端末への移行

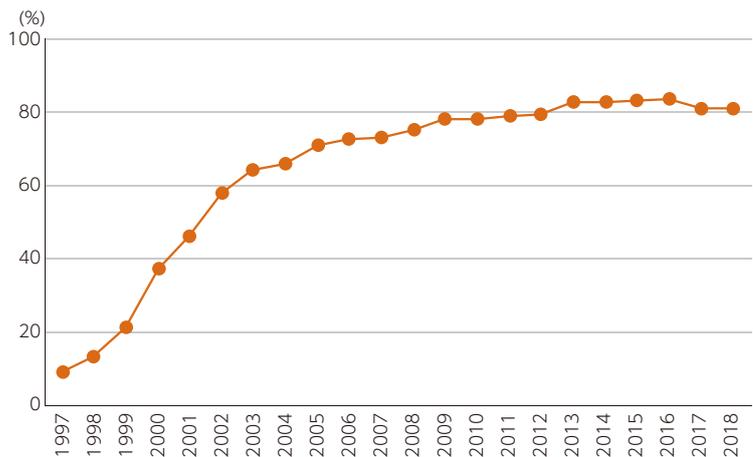
2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

○ Gmail				○ Outlook.com													
○ mixiメッセージ ○ Skype ○ Windows Live Messenger				○ カカオトーク ○ LINE				○ Facebookメッセージ ○ Instagram Direct									
○ mixi ○ GREE		○ Facebook ○ Twitter		○ Instagram				○ 755		○ Mastodon							
○ アメーバブログ、FC2ブログ ○ ココログ、ライブドアブログ				○ note													
○ セカンドライフ		○ アメーバピグ				○ VRChat				○ cluster							
○ モバゲータウン ○ League of Legends				○ パズル&ドラゴンズ				○ ポケモンGO ○ PUBG									
○ ニコニコ動画 ○ YouTube ○ ニコニコ生放送 ○ Ustream				○ ツイキャス				○ Vine		○ LINE LIVE ○ Twitterアプリ上のライブ配信		○ TikTok		○ Instagram Live			
○ GyaO ○ iTunes Music Store				○ Netflix ○ Apple Music ○ Spotify, AbemaTV													
○ モバイル端末利用率がパソコン利用率を超える				○ 音楽配信売上高で定額制の売上高がダウンロードを超える(世界)													

サービス開始																	
○パケ・ホーダイ サービス開始																	
(384Kbps)				第3.5世代 (14Mbps)						第4世代 (110Mbps)						第5世代	

ダイヤルアップ接続では電話回線の中で、通話で使用するものと同じ帯域を使用するためにインターネット接続中の通話は行えず、また通話中のインターネット接続も行えなかった。一方で1999年より商用での提供が開始されたADSLは、同じ電話回線の中でも通話とは別の帯域をデータ通信に使用するため、通話とインターネット接続を同時に行うことが可能となり、定額料金・常時接続という形で提供されたため、ユーザーの利便性は向上し、インターネットの普及につながった。(図表1-1-1-16)

図表1-1-1-16 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」各年版を基に作成

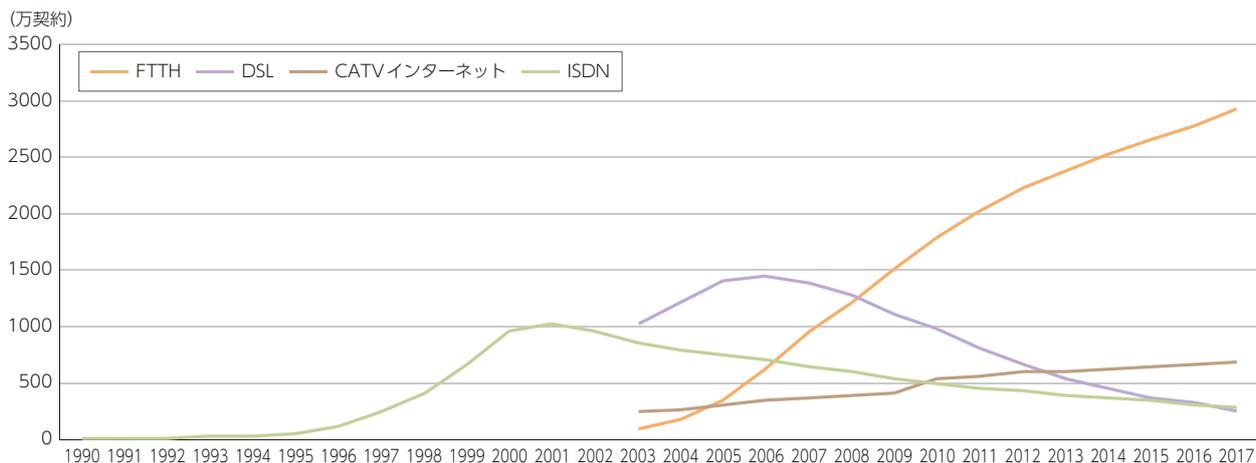
(ウ) 定額常時接続の普及と「Web2.0」時代の到来

続いて、インターネットが急速に普及した2001年から2010年頃について概観する。

ルール整備が事業者間の競争を促進し、高速・定額料金・常時接続のブロードバンドが普及

前述のようなADSLの可能性が認識されていた中で、郵政省（現総務省）は、様々な事業者がADSLサービスを円滑に提供することを可能とするルールの整備を2000年に行った。具体的には、事業者がNTT東西の既存の電話回線を借りる形でサービスを提供する場合において、NTT東西に支払う料金やその他の条件等に関するルールであった^{*28}。このようなルール整備を背景として、2001年に当時の料金水準を大きく下回る低廉な料金でのADSLサービス「Yahoo!BB」が開始されたことをはじめ、様々な事業者間の競争により料金の低廉化と高速化が進み、ADSLサービスの契約数が増加していった。これにより、我が国のインターネットは、高速・定額料金・常時接続というブロードバンドサービスとして、広く普及することとなった。また、高速化の競争の中で、光ファイバーを活用するより高速のFTTHサービスも普及が進み、現在の固定系ブロードバンドサービスの主流となっている。(図表1-1-1-17)

図表1-1-1-17 固定系ブロードバンドサービス等の契約数推移



(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」各年版を基に作成

*28 平成27年版情報通信白書では、このようなルール整備（アンバンドル政策）がADSLの普及を後押ししたという各種研究結果を紹介している。

インフラの発展・普及によりインターネット上でのサービス内容も変化

このようなインフラに当たるサービスが発展・普及していく中で、インターネット上でのサービス内容も変化した。インターネット普及当初は、情報を一つの場所に「集約化」することを目指し、ポータルサイトなどが林立した。情報の集約が進む一方で、定額料金・常時接続というインターネット環境を背景に、2005年前後からは情報の「双方向化」の流れが生まれ、ブログやSNSといったコミュニケーションサービスが次々と登場した。そして、2005年に米国のティム・オライリーが提唱した「Web2.0」のように、ブログなどを通じて既存メディアではカバーできないニュースが発信され、個人の意見やアイデアが広く共有されることでより良い社会に向けたコミュニケーションが進んでいくことが期待された。

ブログサービスでは2003年に「ココログ」が、2004年に「アメーバブログ」がサービスを開始し、2004年半ばには投稿者が約100万人となった^{*29}。SNSでは2004年に「mixi」と「GREE」が相次いでサービスを開始し、国内の会員数は2500万人超となった。

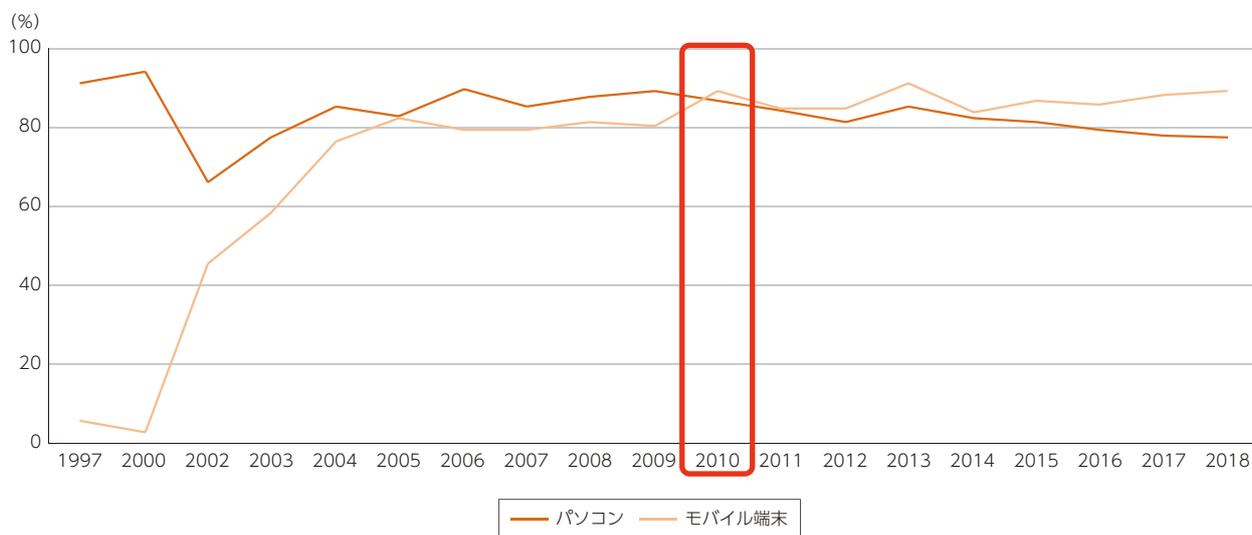
また、インターネットサービスの高速化が進む中で、徐々に写真等の画像や動画といった容量の大きなコンテンツを閲覧・投稿できる環境が整備され、2000年代後半には動画共有サービスも登場した。例えば、2006年には「ニコニコ動画」が、2007年には「YouTube」の日本語版サービスが開始された。更に、映像をリアルタイムで放送し、ユーザー間のリアルタイムチャットを同時に実現する完全同期型の「Ustream」と「ニコニコ生放送」が相次いでサービスを開始した。

(エ) スマートフォンからのインターネット接続が主流に

2010年にモバイル端末からのインターネット利用がパソコンを上回る

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数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。(図表1-1-1-18)

図表1-1-1-18 インターネットを利用する際の利用機器の割合



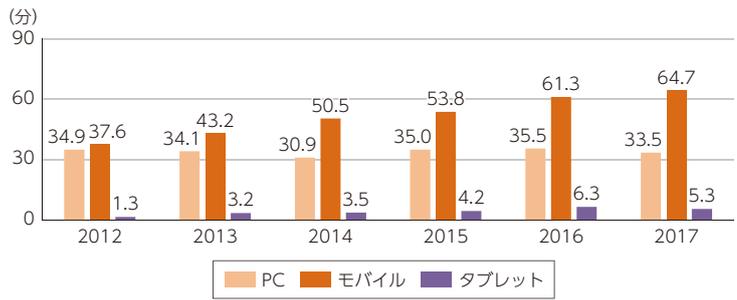
※モバイル端末とは、携帯電話、PHS及びスマートフォンを指す
(出典) 総務省「通信利用動向調査の結果」各年版を基に作成

*29 佐々木裕一 (2018) 「ソーシャルメディア四半世紀」

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^{*30}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1-1-1-19）

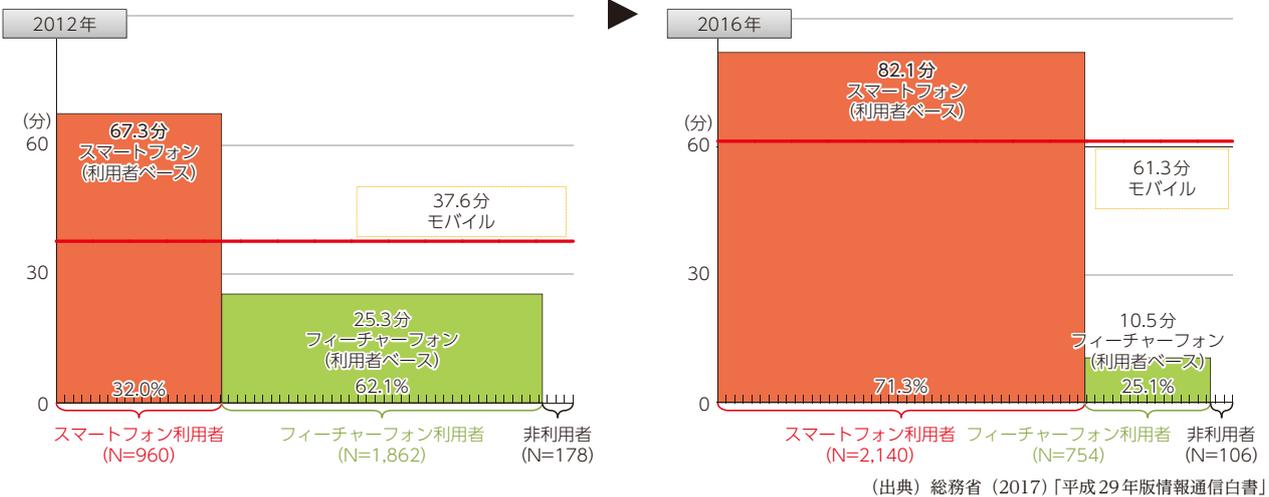
モバイルからのインターネット利用時間について、スマートフォン利用者とフィーチャーフォン利用者に分けてみると、スマートフォン利用者1人当たりの利用時間も増加しているが、スマートフォン利用者の割合が上昇した影響が大きいことがわかる。すなわちフィーチャーフォンの利用者がスマートフォン利用に移行することにより、全体のインターネット利用時間が増加してきたことがうかがえる。（図表1-1-1-20）

図表1-1-1-19 主な機器によるインターネット平均利用時間（全年代）



（出典）総務省情報通信政策研究所（2018）「平成29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」

図表1-1-1-20 主な機器によるインターネット平均利用時間



（出典）総務省（2017）「平成29年版情報通信白書」

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の利用時間は2012年から2017年までの6年間で約4倍にまで伸びている（図表1-1-1-21）。

図表1-1-1-21 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

*30 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。

イ インターネットの発展・普及はコミュニケーションをどのように変えたのか

UI/UXの進化により、オンラインでのコミュニケーションが一般化した

人々にとって、オンラインでのコミュニケーションを行うことは、今では普通のことになっている。しかしながら、パソコン通信においては、最高で数百万人程度の限られた人々のみがオンラインコミュニケーションに参加しており、インターネット黎明期においても、利用者の中心となっていたのは技術者や理系の学生であった。1990年代後半にインターネットが普及を始めた頃でも、自ら「ホームページ」や「掲示板」を一から開設する必要があったため、情報を発信するためにはHTML等の言語にある程度精通している必要があり、その利用者は限定的であった。

インターネット上の双方向コミュニケーションの変遷は、UI (User Interface) /UX (User Experience) の進化と切り離せないとの指摘がある^{*31}。例えば、1996年に日本IBMがホームページ・ビルダーを発売したことで、自分でHTMLを書かなくてもホームページを作成することができるようになった。また2003年からは「ココログ」サービスが開始されるなど、誰でも簡単にブログが開設できるサービスが始まった。こうしたサービスが開始されたことにより、マークアップ言語等の知識がない人でもオンラインで情報を発信することができるようになった。

更にオンラインコミュニケーションの一般化を促進したのは、2004年にサービスの提供を開始した「mixi」や、その後登場した「Twitter」や「Facebook」などのSNSである。また、東日本大震災を契機に2011年からコミュニケーションアプリLINEがサービスを開始し、これまでICTを日常的に使いこなしてこなかった層にまでオンラインコミュニケーションへ参加する機会を拡大させた。

ワンクリックという方法でのコミュニケーションの登場

これほどSNSが普及した背景には、「いいね！」や「シェア」あるいは「リツイート」といった、ボタンのワンクリックで拡散を可能にする機能の導入が挙げられる。

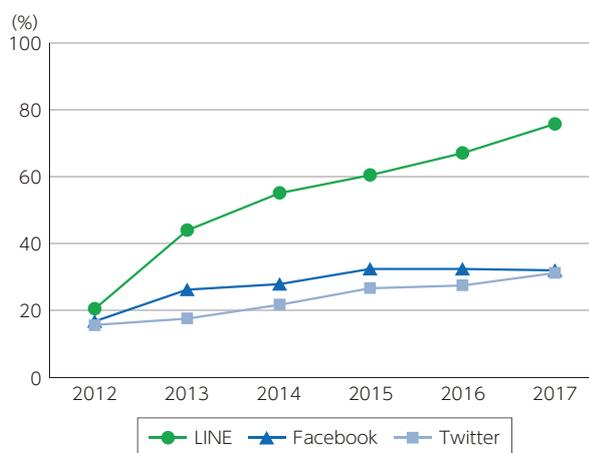
佐々木 (2018)^{*32}は、2010年には「オリジナルなものを投稿することが原則で、転送文化はまだ黎明期にあった」としている。2010年は掲示板やTwitter、携帯電話向けのプロフを含めても2010年の単月投稿者数はまだ1340万人であり、その数は2010年の最大ネット利用人口9462万人の7人に1人であった。しかし2009年にFacebookがニュースフィード内に友人のコンテンツを拡散する「いいね！」ボタンを導入し、2010年にTwitterの「公式リツイート」が日本で導入されたことで、ボタンのワンクリックによる情報拡散が可能となり、2015年には「転送によるソーシャルメディアへの単月投稿者数」は2130万人にまで増加した。

【同期】と【非同期】の間で揺れるインターネット上のコミュニケーション

近年、電話をかけるときに「今お時間よろしいですか」と断りを入れるといった光景がよく見られるようになった。電話は、相手に対してリアルタイムでのコミュニケーションを求める「同期」型のコミュニケーションであるという認識が高まってきたためと考えられる。これは、電子メールのように、本来相手にリアルタイムでのコミュニケーションを求めない「非同期」型のコミュニケーションがインターネットの普及とともに広がってきたことの裏返しであるともいえる。同時に、時間や場所にとらわれない「非同期」のコミュニケーションを容易にしたことが、特にモバイルインターネットの特徴でもあったといえる。

他方、インターネット上での非同期型コミュニケーションが普及するにつれて、非同期型コミュニケーションにおいても一定の同期性を求めるようになってきているとの指摘がある^{*33}。具体的には、「2000年代初めの頃は、

図表 1-1-1-22 ソーシャルメディア利用率 (全年代)



(出典) 総務省 (2017) 「平成29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」を基に作成

*31 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」有識者ヒアリング (ジャーナリスト 佐々木俊尚) に基づく。

*32 佐々木裕一 (2018) 『ソーシャルメディア四半世紀』

*33 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」有識者ヒアリング (ジャーナリスト 佐々木俊尚) に基づく。

電子メールはおよそ3日以内くらいに返信すればよかったが、2000年代中頃には8時間以内に返信するのがマナーといった認識が広まった。さらに近年ではLINEで『既読スルー』という言葉が使われているように、メッセージングアプリ等ではほぼリアルタイムに返信することを求められるようになっている」というものである。

TwitterなどのSNSについても、本来は非同期的なコミュニケーションの手段であるが、近年では極めて同期性の高い利用の仕方が広がっている。例えば、テレビを視聴しながらSNSで盛り上がるといった楽しみ方が広がっていることから、放送事業者も、有名な映画や大規模なスポーツイベントのテレビ放送の際には、SNSでの盛り上がりを見込んで話題を仕掛けるという風に、ソーシャルメディアを活用する動きが出てきている。

また、2006年にサービスを開始したニコニコ動画は、非同期のメリットを打ち出しながら、同期感を出すものであったといえる。すなわち、動画の上にコメントが流れていくことで、あたかも一つの動画を多くのユーザーとリアルタイムに会話しながら視聴しているような感覚が得られる独特の仕組みを実装したことが特徴であった。ユーザーは実際にはそれぞれ異なる時間に（非同期に）動画を視聴しコメントを投稿しているが、この仕組みにより仮想的に同期的な感覚を味わうことができる^{*34}。

しかしながら、このような非同期型のサービスにおける同期的なコミュニケーションが活発に行われている一方で、ニコニコ生放送（2007）やTwitCasting（ツイキャス）（2010）、LINE LIVE（2015）、Twitterアプリへのライブ配信機能の搭載（2016）、Instagram Live（2017）等の完全同期サービスが次々と提供され、利用者が増加している。

このように、「同期」と「非同期」の間を揺れ動くことで、インターネット上のコミュニケーションは進化していると考えられる。

ウ まとめ

1980年代半ば頃からのパソコン通信やJUNETを中心としたインターネットにおいては、限られた人々が参加するある意味クローズドなコミュニケーション空間であった。Windows95の登場や、固定/移動通信回線の高速・大容量化、優れたUI/UXの登場により、インターネットが広く一般に普及したことで、オンライン上のコミュニケーション空間は限りなくオープンとなり、やりとりされる内容も単なる「情報」から「コミュニケーション」へと変化してきた。

2005年、米国のティム・オライリーが提唱した「Web2.0」において、インターネット上の不特定多数の人々は、受動的なサービス享受者ではなく能動的な表現者として、ともに価値を創造・共有するとされた。SNSを中心とする様々なサービスの出現により、情報の送り手と受け手は流動化され、インターネット利用者の誰もが情報の発信者になりうる時代になったといえよう。

我が国においては、インターネットの普及が始まって間もない1990年代後半に、一般の消費者が大企業の顧客対応についてインターネット上で批判したことが話題となり、最終的に経営幹部が謝罪するという事件が起こった。これにより、その後の企業の危機管理の在り方に大きな影響を及ぼすとともに、インターネットにおける個人による世論喚起の可能性を示す事例として注目された。

一方で、インターネットの発展・普及の過程で、ファイル共有サービスによる著作権侵害行為やプライバシー侵害等、違法・有害情報の流通といった問題も生じた。また、SNSの普及に伴い、炎上やフェイクニュースの拡散などの課題も一層注目されてきている。このようなインターネット上のコミュニケーションを巡る課題について、第4節で更に詳しく述べる。

3 通信ネットワークの進化

ここでは、経済・社会との相互の関係性も踏まえつつ、主に技術の観点から通信ネットワークの進化を振り返る。2019年時点の通信ネットワークは、IP^{*35}化が進みつつも1990年代半ばまで主流であった交換機を用いた固定電話向け中心のネットワーク（PSTN：Public Switched Telephone Network、公衆交換電話網）が一部残り、モバイルネットワークと固定通信のネットワークなどが相互に連携しつつ形作られている。また、近年はこれら通信ネットワークの発展を背景の一つとして、IoTネットワークの構築も進んでいる。

*34 一般財団法人デジタルコンテンツ協会（2010）『デジタルコンテンツ白書2010』

*35 Internet Protocolの略。IP化の意義については、イ モバイルネットワークの形成と進化で後述。

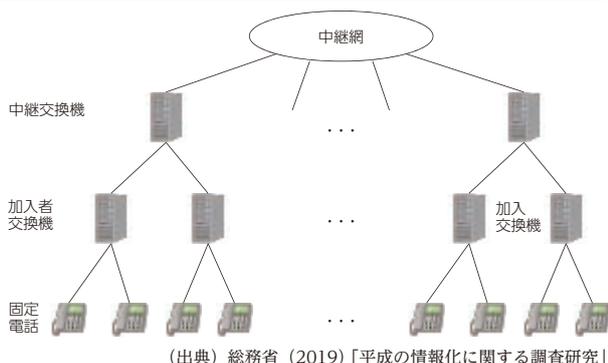
ア PSTNからIPネットワークへの移行

平成の30年間の通信ネットワークの特徴的な変化として、第一にPSTNからIPネットワークへの移行が挙げられる。

パケット交換により回線を専有しない通信を可能としたIPネットワーク

PSTNは、電話サービスに特化した、交換機（回線交換）によるネットワークである（図表1-1-1-23・図表1-1-1-24）。通信の都度、発信側と着信側の回線経路を設定し、通信している間その経路を専有する。このため、コストは距離と時間に比例することとなり、料金も距離と時間に従う形の従量制となった。

図表 1-1-1-23 PSTNの構成の概念図



図表 1-1-1-24 交換機の原型



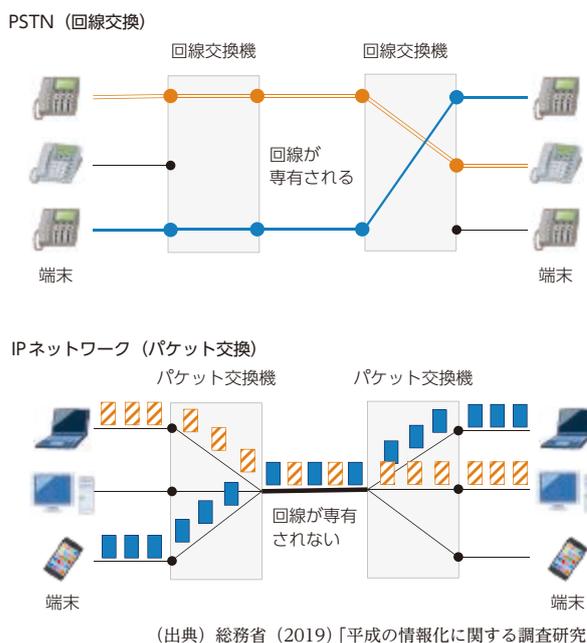
これに対し、IPネットワークでは、データをパケットと呼ばれる単位に分けて伝送するパケット交換方式が採用されている。パケット交換方式は回線を専有せずに複数の通信で同じ回線を共用できること、また、通信の経路制御に用いるルータやスイッチの価格が交換機と比較して安価であることから、経済的なネットワークの敷設が可能となった（図表1-1-1-25）。

このことを背景に、IPネットワークへの移行の進展に伴い、定額制の導入や通信料金の著しい低下等につながった。

IPネットワークは、その原理上ベストエフォートであり必ずしも通信が保証されない。回線は専有しないものの、1回線当たりの通信量が増えすぎると個々のパケットが送信の順番待ちの状態になり、通信速度が低下し、場合によっては遅延が生じ通信できない状態となる。それでも通信が保証されるPSTNと比較して利用料金の低下が圧倒的であったこと、画像・映像のような大容量のデータも送信可能であったことなどから、次第にIPネットワークによる通信はPSTNによる通信を置き換えつつ、新たな通信需要の創出とあいまって発展していった。

現在、PSTNは固定電話において利用されているが、NTT東日本・西日本は、固定電話発信の通話のIPネットワーク経由への切替えを2024年1月より開始し、2025年1月に完了させるとしている。

図表 1-1-1-25 PSTNとIPネットワークの比較



* 36 <https://www.fujitsu.com/jp/about/plus/museum/products/communication/switch/crossbar.html>

世界最大のIPネットワークといえるインターネット

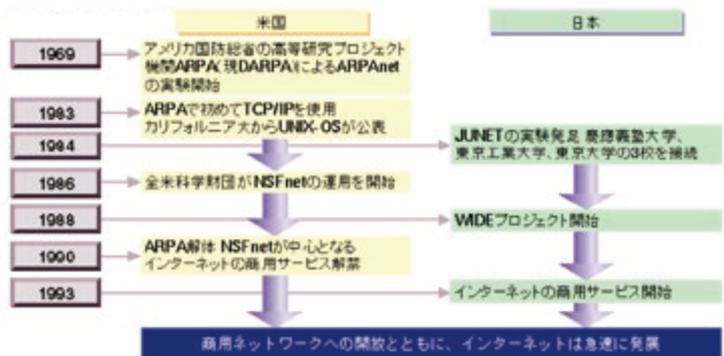
IPネットワークのうち、世界最大といえるものがインターネットである。その起源は1969年に米国国防総省高等研究計画局 (ARPA: Advanced Research Project Agency) の資金により構築された ARPAnet であり、我が国では1984年に開始された JUNET (Japan University/Unix Network) であるとされている。政府機関や研究機関によって運営されたこれらのネットワークは、当初私的・商業的な利用を禁じられており、インターネットの商用利用が可能になったのは1990年代に入ってからであった (図表1-1-1-26)。

インターネットは、AS (Autonomous System)^{*37} と呼ばれる個々のネットワーク間で、BGP (Border Gateway Protocol) という規約により経路情報の交換を行うことで通信を行っている (図表1-1-1-27)。

ASを持つ事業者同士がネットワークを接続するに当たっては、ピアリング (対等規模の事業者同士が合意により相互接続する方法) とトランジット (上位のISPを経由してほかのISPとつないでもらう接続方法) とが存在し、その結果として2000年代半ば頃までは、概ね階層構造が形成されてきた (図表1-1-1-28)。

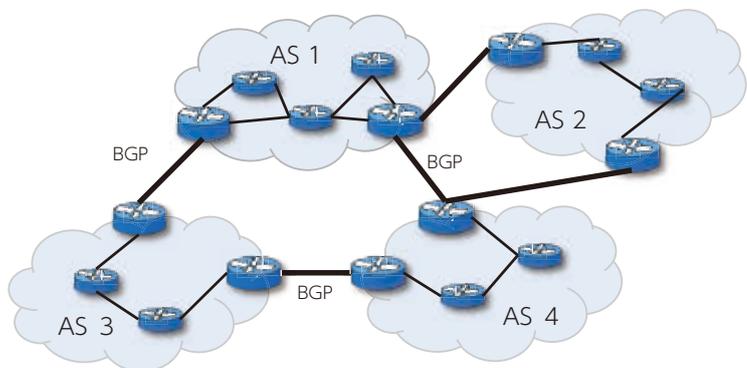
2000年代半ば以降は、画像・動画のトラフィックが増加したことから、巨大なトラフィックが生じるコンテンツホルダーに直接ネットワークを接続する動きや、CDN (Content Delivery Network) を設置しWebサイトにアクセスしようとするエンドユーザーに最も近いCDNサーバ (配信拠点) からコンテンツを配信する動きがある (図表1-1-1-29)。

図表1-1-1-26 インターネットの商用サービス開始までの歴史



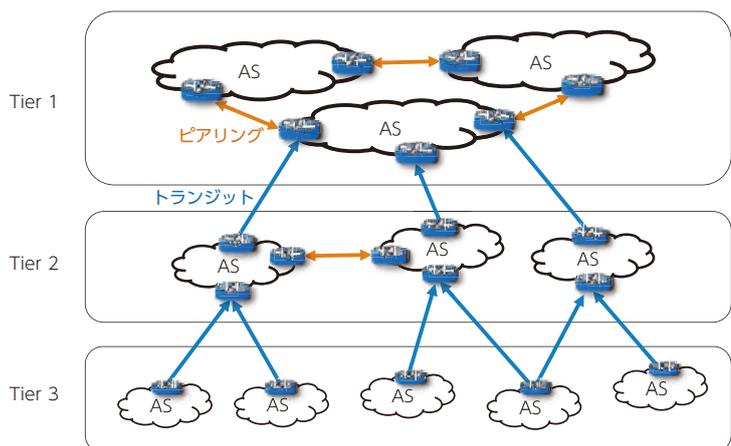
(出典) 郵政省 (1999) 「平成11年版通信白書」

図表1-1-1-27 インターネットの構造



(出典) INAP流 インターネットとは? ~BGPと“最適経路選択”~^{*38}

図表1-1-1-28 インターネットの階層構造

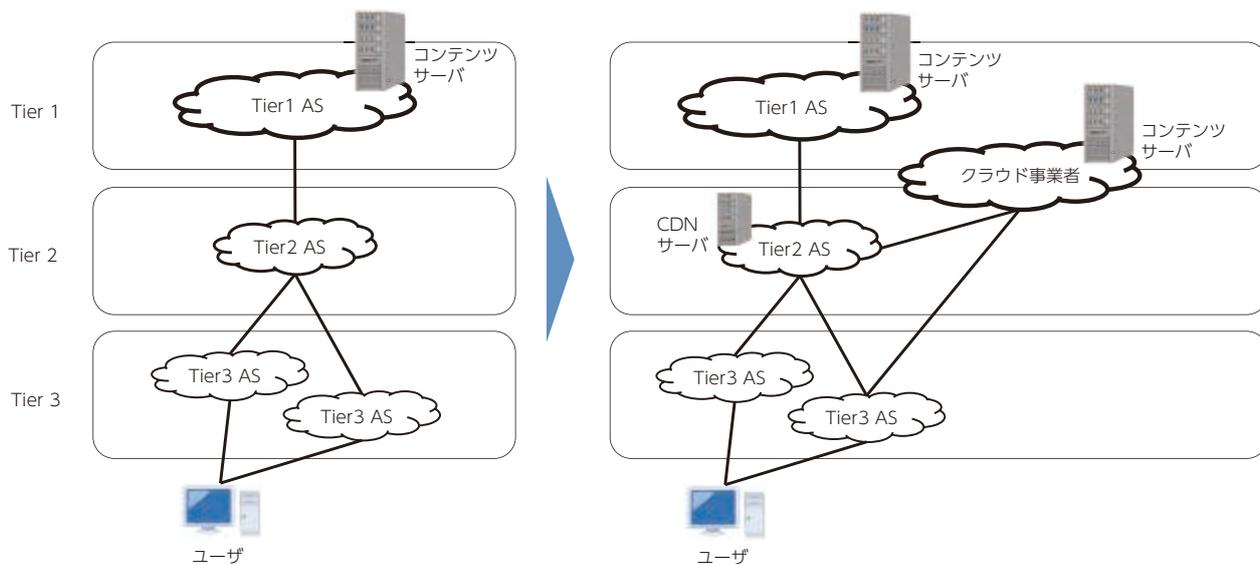


(出典) 総務省 (2019) 「平成の情報化に関する調査研究」

^{*37} ASとは統一された通信ポリシーで管理されたネットワークのこと。大抵の企業の場合は自前でASを運用せず、ISPのASの一部としてインターネットを利用する場合が多い。ASを運用する必要があるのは、大規模なネットワークで冗長性を確保するために、2社以上のISPを利用するマルチホーム環境を構築する場合である。

^{*38} <https://www.inap.co.jp/internapsway/?p=528>

図表 1-1-1-29 インターネットの構造の変遷

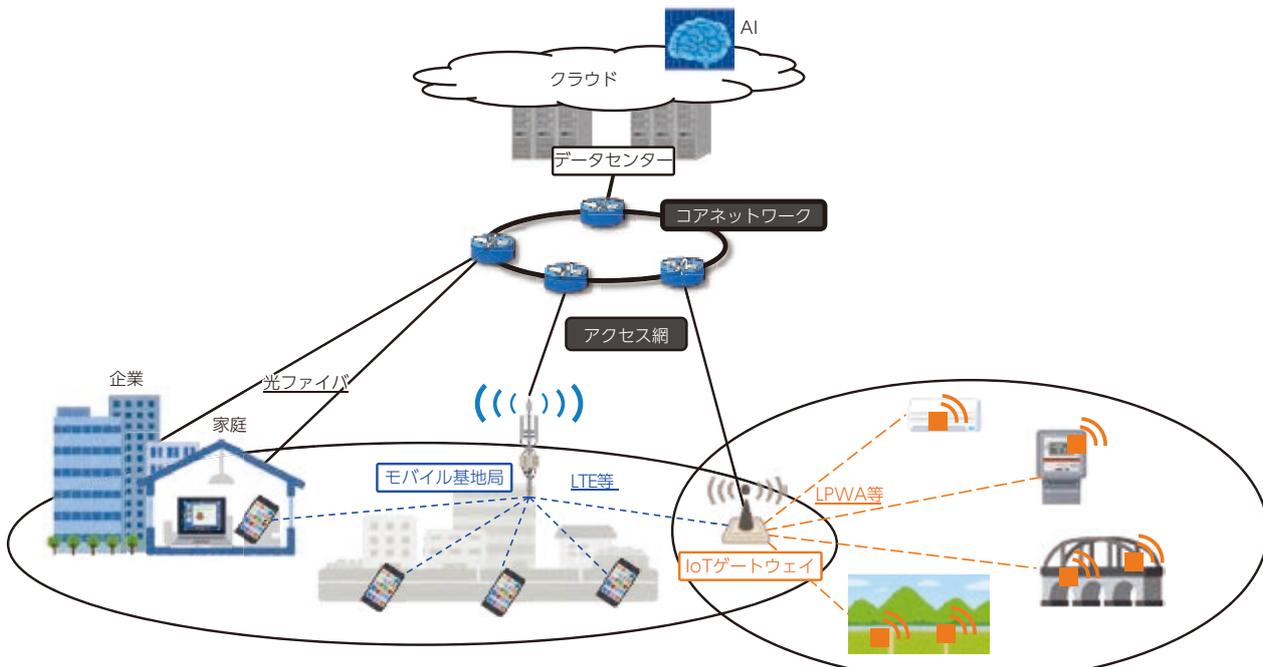


(出典) 総務省 (2019) 「平成の情報化に関する調査研究」

イ モバイルネットワークの形成と進化

固定通信とモバイルネットワークとが連携してネットワークが形成されるようになったことも、平成の30年間のネットワークの進化の特徴である (図表 1-1-1-30)。例えば携帯電話で2人が通話する場合、大多数のケースでは無線通信を使っている部分は両端のごく一部であり、基地局と相手方の基地局との間の通信の大半は固定通信のネットワークを利用している。

図表 1-1-1-30 2019年現在のモバイルネットワーク構成の概念図



(出典) 総務省 (2019) 「平成の情報化に関する調査研究」

モバイルネットワークに関しては、2G、3Gネットワークでは、回線交換方式（CS: Circuit Switched）による音声通信ネットワークとパケット交換方式（PS: Packet Switched）によるデータ通信ネットワークの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（オールIP化）。音声通話の定額制の実現は、このオールIP化によるところが大きい。

図表 1-1-1-31 モバイルネットワークの進化

	第1世代 JTACS、NTT	第2世代 PDC	第3世代 W-CDMA	第3.5世代 W-CDMA HSPA	第3.9世代 LTE	第4世代 LTE-Advanced
最大通信速度	2.4kbps (0.002Mbps)	9.6~28.8kbps (0.01~0.03Mbps)	64~384kbps (0.06~0.38Mbps)	3.6~14Mbps	37.5~150Mbps	約1Gbps
ネットワーク技術の特徴	アナログ	デジタル				
	回線交換方式	回線交換方式とパケット交換方式の両方を持ち、2つのネットワークが併存			音声も含めオールIP化 ネットワーク構成を簡素化	
	FDMA (周波数分割多元接続、 Frequency-Division Multiple Access)	TDMA (時分割多元接続、 Time Division Multiple Access)	CDMA (符号分割多元接続、Code Division Multiple Access)	HSPA (High Speed Packet Access)	OFDMA (直交周波数分割多元接続、 Orthogonal frequency-division multiple access)	
	通信ごとに基地局が異なる周波数帯域を割り当てる方式。通話中はその周波数を専有。	個々の通信に短い時間（タイムスロット）の単位で順番に繰り返し割り当てることにより、一つの周波数帯域を共同で利用。	同一の周波数帯域内で2つ以上の複数の通信（多元接続）が可能。	W-CDMA方式を拡張することでデータ通信を高速化。具体的には、電波の状態に応じた変調方式や符号化方式の選択、無線の状態に合わせた最適スケジューリング等より行われる。	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。 キャリアアグリゲーション（CA）：複数の周波数帯域を同時に使ってデータ通信を行うことで、通信速度が高速化。	
(参考) サービス動向	NTTが携帯電話サービス開始（1987年）	デジタル方式によるサービス開始（1993年）	FOMAのサービス開始（2001年）	FOMAハイスピードサービス開始（2006年）	Xiサービス開始（2010年）	LTE-Advancedによるサービス開始（2015年）

(出典) 総務省 (2019) 「平成の情報化に関する調査研究」

ウ IoTネットワークの登場

近年は、モノとモノをつなぐIoTネットワークの構築が進んでいる。IoTネットワークでは、デバイスに取り付けたセンサーで生成されたデータは、センサーネットワークを経てIoTゲートウェイに集約され、広域ネットワークを経てIoTプラットフォームに至る（図表 1-1-1-32）。

図表 1-1-1-32 IoTの構成要素

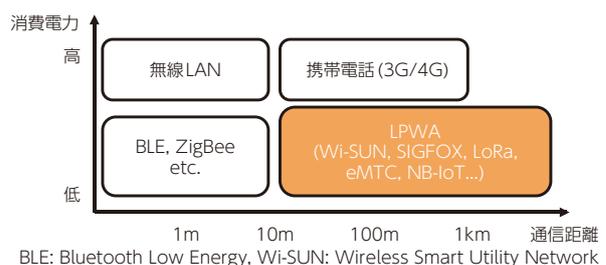


(出典) 日経X-TECH (2018.10.03) 「IoTシステム構築の基礎 IoTシステムに必要なモノ、構成要素を図解」*39

センサーネットワークや広域ネットワークに用いられる無線通信も多様化しており、それまでのWi-Fiや携帯電話のネットワーク等に加え、LPWAと呼ばれる、従来よりも低消費電力、広いカバーエリア、低コストを可能とする無線通信システムも登場し、例えばスマートメーター、インフラ管理、農業等の用途に用いられるようになっている（図表 1-1-1-33）。

また、今後は超高速・多数同時接続・超低遅延という特

図表 1-1-1-33 LPWAと既存の通信技術との違い



BLE: Bluetooth Low Energy, Wi-SUN: Wireless Smart Utility Network

(出典) 総務省「移動通信システムの動向について」

*39 <https://tech.nikkeibp.co.jp/atcl/nxt/column/18/00451/092600001/>

微を持つ5Gが、IoTネットワークにおいて活用されることが期待されている。

4 情報システムの進化

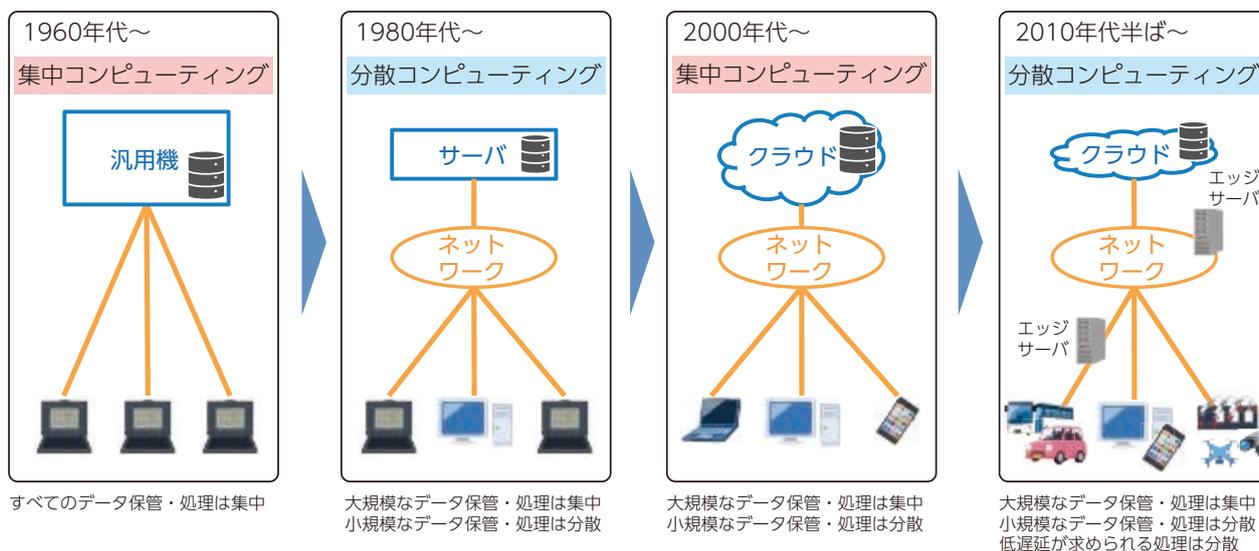
「情報システム」とは、企業等において、コンピューターやその周辺機器、通信ネットワーク、ソフトウェア等を使用して様々な業務上の処理を行うものをいう。ここでは、汎用機（メインフレーム）からクライアント/サーバー型を経てクラウドコンピューティングに至る情報システムの進化について取り上げる。

ア 情報システムの進化と変遷－集中型か分散型か

情報システムの進化の大まかな流れは、次のとおりである。1960年代から70年代は、汎用機（メインフレーム）が中心となり情報を処理していた。1980年代から1990年代はパソコンの普及を受け、クライアント/サーバー型の情報処理が主流となっていった。2000年代から2010年代にかけてはクラウドコンピューティングが普及してきた。ただし、データの流通量が増加したことや、より低遅延の処理を求める動きもあり、2010年代半ば以降エッジコンピューティングを活用する動きも出つつある。

特徴的なのは、流通・処理する情報量の増加と、コンピューターの処理能力が競い合うように向上してきた中で、情報の処理を集中的に行うか、端末側で分散的に行うかは振り子のように変化してきた点である（図表1-1-1-34）。

図表1-1-1-34 情報システムの進化と変遷（集中型か分散型か）



（出典）総務省（2019）「平成の情報化に関する調査研究」

イ 1960年代～70年代：汎用機（メインフレーム）の登場

汎用機とは、それまでのコンピューター（電子計算機）が特定の用途（例えば、事務処理、科学技術の研究開発）別であった中で、様々な用途に使用可能なコンピューターを指すものであり、1964年に登場したIBMのSYSTEM/360^{*40}がその始まりとされる。特徴としては、集積回路（IC）を利用したこと、建築用語であった「アーキテクチャ」の概念を取り入れ設計思想や概念的な構造を定義したこと、マイクロ・プログラム方式によりハードウェアのみのアップグレードを可能にするとともに大型から小型まで多様な製品ラインナップが実現したこと、入出力のインターフェースを標準化したことで多様な周辺機器が登場し

図表1-1-1-35 メインフレームの例（富士通 FACOM230-50（1966年））



（出典）富士通HP^{*41}

*40 SYSTEM/360という製品名には、事務処理から科学技術計算まで360度あらゆる顧客のニーズに応えられるという意味がこめられており、それが単一の製品ラインとして提供されたことが、従来のコンピューターとの大きな違いであったとされる（武田編（2011））。

*41 <https://www.fujitsu.com/jp/about/plus/museum/products/computer/mainframe/facom230-50.html>

たことが挙げられる。

我が国においては、電機・通信機を製造していたメーカーの一部が、1950年代からそれぞれコンピューターを開発していたが、徐々にIBM等の海外企業と技術提携を進めることとなった。

ウ 1980年代～90年代：急速なパソコンの普及とクライアント/サーバー型への移行

1981年頃からは、パソコンが急速に普及し始め、メインフレームからクライアント/サーバー型への移行が進み出した。1990年代に入ると、台数で見たメインフレームの減少とサーバーの増加は顕著になった(図表1-1-1-36)。

メインフレームからクライアント/サーバー型への移行が進んだ要因としては、プロセッサの性能向上(これに伴う小型化や単価の下落も含む)とモジュール化による「オープン生産方式」により、パソコンの価格低下と性能向上が進んだことが大きい(図表1-1-1-37)。

個人用小型コンピューターであるパーソナル・コンピュータ(PC)は、メインフレームを単純に小型化したものではなく、マイクロプロセッサの集積技術の進化により登場した。

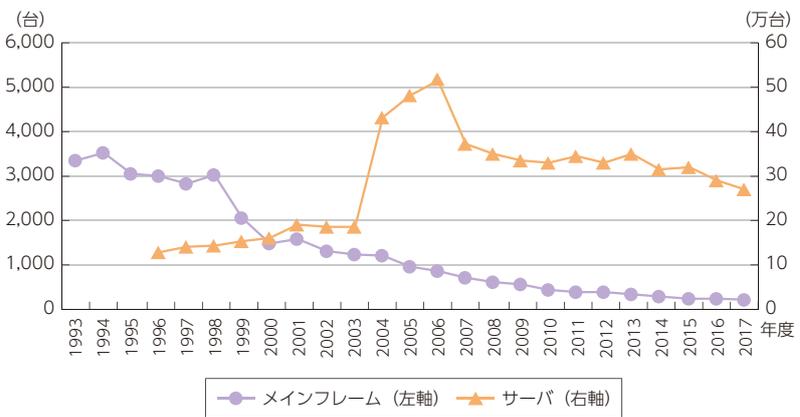
集積技術の進化については、微細化に加え、1960年代当時、日本計算器販売(後のビジコン社)が電卓向けにインテルと共同開発した世界初の1チップマイクロプロセッサ^{*42}が伏線となっており、様々な電卓の多様な機能の要求に応じてその都度回路設計を行うことは非効率であることから、ハードウェアとしての集積回路を共通にし、ソフトウェアで機能を変える考え方がPC用のマイクロプロセッサでも取り入れられた。

また、1981年、IBMがPC市場に参入した際、モジュール化による「オープン生産方式」を採用したことはその後のコンピューター産業の構造を大きく変えるきっかけともなった。

IBMがPCの開発・製造で「オープン生産方式」を採用したのは、進出決定から販売開始までの期間が1年と限られていたためであり、当時同社の伝統であった内製にこだわらず、マイクロプロセッサ、基本ソフト(OS)なども外注品や既製品を採用したことで、部品間のインターフェースを統一することで緻密なすり合わせなしに分業と短期間での開発・製造を可能とした。

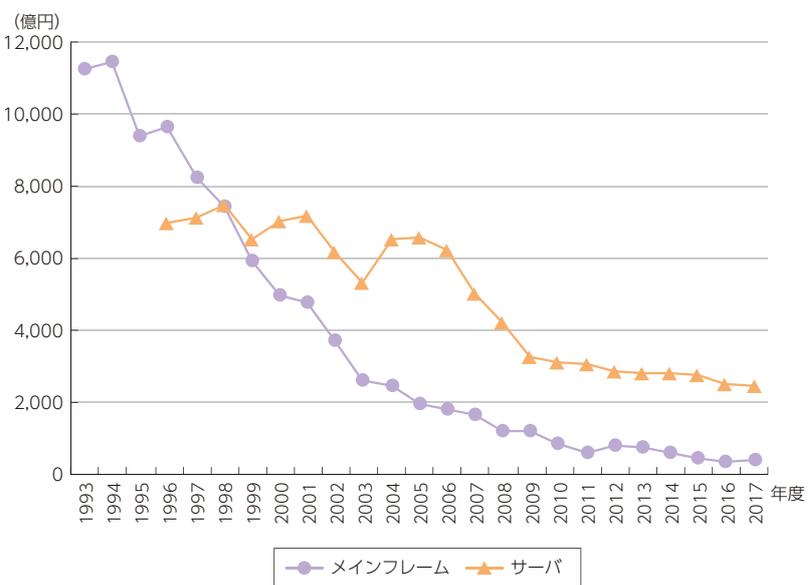
当時メインフレームも含むコンピューター市場で圧倒的なシェアを有していたIBMが「オープン生産方式」で

図表1-1-1-36 メインフレーム及びサーバーの国内出荷台数



(出典) JEITA

図表1-1-1-37 メインフレーム及びサーバーの国内出荷金額



(出典) JEITA

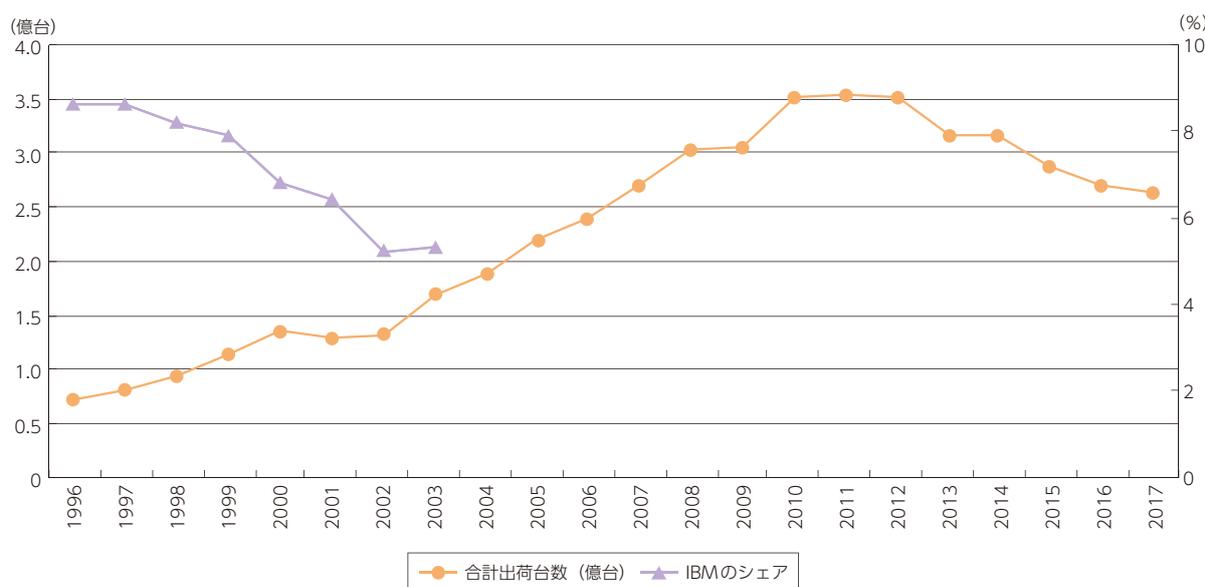
*42 Intel 4004

PC市場に参入した結果、それまで各社各様であった周辺機器やソフトウェアが1980年代前半に標準化された。この結果、ベンダー間の競争が促進され、IBM社以外からも様々な互換機が登場したことで、新たな需要が生まれ、更なる供給側での競争や高性能化・低廉化が進んでいった。

一方、専用の端末・ソフトウェアを用いる汎用機は、複数のPCを活用することに比べて導入・運用コストが割高となり、LAN技術の発展とも相まって、主にPCを活用する形でクライアント／サーバー型への情報システムへの移行が進んだ。

コンピューターの利用は拡大したものの、メインフレーム市場の覇者であったIBMも、次のPC市場のシェアは下落傾向にあったことが特筆される。その流れは、1995年にマイクロソフトがOSのWindows95を発売したことが決定打となり、PC市場はさらに拡大し、競争が進んだ（図表1-1-1-38）。

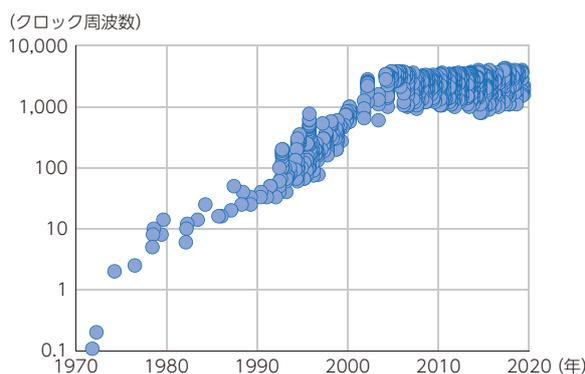
図表 1-1-1-38 PCの世界出荷台数とIBMのシェア



(出典) Market share of personal computer vendors

もう1つ特筆される点として、コンピューターの利用は1990年代に急拡大したが、その主な要因は技術的な進化よりも「技術革新の社会化」*43にある点である。インターネットやコンピューターに関する要素技術は、1960～70年代に概ね実用化されており、ムーアの法則等による性能向上はあったものの、1990年代に進化が急速に加速したわけではない（図表1-1-1-39）。供給と需要とがあいまった結果として利用が拡大しており、特にその傾向は米国において顕著であった（詳細は第2項及び第2節で説明）。

図表 1-1-1-39 CPUクロック周波数の進化



(出典) スタンフォード大学VLSI研究グループ

*43 篠崎彰彦 (2019.03.12) 「[GAFA時代]の源流はどこにある？我々はいつ情報社会へ転換したか 篠崎彰彦教授のインフォメーション・エコノミー (108)」 ビジネス+IT (<https://www.sbbt.jp/article/cont1/36104>)

エ 2000年代：クラウドコンピューティングの普及

2000年代後半からは、世界的にクラウドコンピューティングの普及が始まった。クラウドコンピューティングとは、米国国立標準技術研究所によると、「共用の構成可能なコンピューティングリソース（ネットワーク、サーバー、ストレージ、アプリケーション、サービス）の集積に、どこからでも、簡便に、必要に応じて、ネットワーク経由でアクセスすることを可能とするモデルであり、最小限の利用手続き又はサービスプロバイダとのやりとりで速やかに割当てられ提供されるものである。」^{*44}とされる。また、単に「クラウド」と呼ばれることもある。情報システムとしてクラウドコンピューティングの利用が広がる中で、従来の企業内に構築する汎用機やクライアント/サーバー型の情報システムは、「オンプレミス」と呼ばれている。

クラウドコンピューティングは、大別すると「パブリッククラウド」と「プライベートクラウド」に分かれる。パブリッククラウドは、不特定多数の利用者を対象として広く提供されているクラウドサービスであり、AmazonのAWSやMicrosoftのAzure等がこれに当たる。プライベートクラウドは、さらにホスティング型プライベートクラウド及びオンプレミス型プライベートクラウドに分かれ、前者はパブリッククラウドの環境内に顧客専用のクラウド環境を構築・提供するサービス、後者は顧客の自社内に構築されたクラウド環境である。

クラウドコンピューティングが我が国で注目を集め始めたのは、2009年頃からである。黎明期にあつてはシステムダウンなどの障害が度々発生したほか、クラウド上に重要なデータを保存することに躊躇する企業もあったが、2010年代半ばには信頼性も格段に向上し、我が国の金融機関もパブリッククラウドを利用するまでになった。

パブリッククラウド及びホスティング型プライベートクラウドに関しては、自社で情報システムを構築する場合と比べ、必要なときに必要な量だけリソースを利用できることといったメリットがあり、信頼性も向上したことや、さらに後述のとおり、データ流通量の増大ともあいまって、クラウドコンピューティングの市場規模は拡大し^{*45}、利用率も上昇傾向にある。

オ 2010年代後半～：エッジコンピューティングの登場

ただし、クラウドコンピューティングの普及が進み用途が拡大するにつれ、回線コストや回線への負荷、クラウドがダウンするリスクやサイバー攻撃のリスクが問題になるとともに、リアルタイムな情報処理が要求される場面も出てきた。そこで、2010年代半ば以降、必要な一部の情報処理を端末に近いネットワークの周辺部（エッジ）で行うエッジコンピューティングが注目され各社で取組が行われている。

2 ICTの発展・普及により産業はどのように変化したのか

デジタル経済史としての平成時代を「産業」に着目して振り返る場合、ICTの供給に関わる産業（以下「ICT産業」という。）の動向と、様々な産業におけるICTの利用の動向の双方を見る必要がある。他方、これらの動向は、いずれも平成時代に始まったものではなく、大きな変化を捉える上では昭和時代、更にはそれ以前も含めて振り返る必要がある。この観点から、平成時代に至るまでの動向も交えつつ、産業の変化を概観する。

1960年代から70年代にかけ、我が国では当時としては世界的にも先進的なICTの利用がみられ、これらがまたICT産業の発展にもつながっていった。また、1970年代から80年代にかけては、「電子立国」とも称されたとおり、ICT産業の中でも製造業（以下「ICT関連製造業」という。）は、自動車産業と並んで我が国の経済を主導する産業であり、世界的にも大きな存在感を示していた^{*46}。

しかしながら、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、我が国は諸外国と比較してICTの利用による経済成長への貢献は低い水準にとどまり、特に2000年代以降はICT関連製造業もかつての存在感を失っていった。

本項では、このような流れについて概観する。

*44 Peter Mell, Timothy Grance, 独立行政法人情報処理推進機構訳（2011）「NISTによるクラウドコンピューティングの定義」
（<https://www.ipa.go.jp/files/000025366.pdf>）

*45 具体的な数値は第2節第1項参照

*46 西村吉雄（2014）「電子立国はなぜ凋落したか」

1 我が国における「産業の情報化」

まず、我が国における「産業の情報化」*47すなわち様々な産業におけるICTの利用の動向について振り返る。なお、ICTを利用する産業について、ここでは前述の「ICT産業」（ICTの供給に関わる産業）との対比の観点から「ICT利用産業」と呼ぶ。

ア 1960～70年代：世界に先駆けてオンラインシステムを構築

データ通信によるオンラインシステムの可能性を示した1964年東京五輪

1964年に開催された東京五輪は、我が国においてオンラインによる「産業の情報化」が進んでいくきっかけとなった。具体的には、日本IBMが当時海外には例のなかった通信回線を使用したオンラインシステムを構築し、30か所以上の競技場に置かれた端末からプレスセンターにリアルタイムで記録を配信した。これにより、コンピューターと通信をつないだデータ通信の可能性が広く知れ渡ることとなった。

同じ1964年には、当時の日本国有鉄道（国鉄）が、座席予約システム「MARS（マルス）101」を稼動しており、この国鉄のシステムとどちらが世界初なのかという点については議論がある*48。いずれにせよ、通信回線を使用したデータ通信によるオンラインシステムは、我が国が世界に先駆けて構築したものであった。

図表 1-1-2-1 1964年東京オリンピックで活用されたオンラインシステム



（出典）日本IBM提供資料

複数の拠点間で大規模な情報のやり取りを行う業界・企業を中心にオンラインシステムの構築が進む

東京五輪の翌年の1965年には、当時の三井銀行がオンライン・バンキング業務を開始し、以後各銀行においてオンライン化の動きが進んだ。また、1968年には全国地方銀行協会の為替交換システムである「地銀協システム」が稼動を開始した*49。銀行以外の金融業について、野村證券では1955年に日本初の実用商用コンピューターを導入していたが、1970年には証券業界で初の大規模オンラインシステムである、「第一次総合オンラインシステム」を完成させた。金融以外の産業においても、例えば1968年に、流通業の日本通運がコンピューターによるオンライン網を開通させた。

このように、東京五輪の後、日本各地に事業所を有する等により複数の拠点間で大規模な情報のやり取りを行う必要性のある業界・企業を中心に、オンラインシステムの構築が進んでいった。このほか、1968年に当時の新日鐵（現日本製鉄）の君津製鉄所で生産管理に前述の汎用機（IBMのSystem/360）が導入される等、業務で高度

*47 篠崎彰彦（2014）『インフォメーション・エコノミー』P.64においては、「産業の情報化」とは、様々な産業で情報に関連した労働や中間投入が増加していくこととしている。

*48 武田春人編（2011）『日本の情報通信産業史』P.68では、「マルス101はコンピューターと通信を結び合わせた革新的なシステムではあったが、国鉄が自前で敷設している鉄道電話網を利用したという点、そして、他業種へのインパクトという面を考慮すると、コンピューターと通信の本当の出会いは、（中略）「東京オリンピック・システム」の完成まで待たなければならなかった」と述べている。

*49 従前のオンラインシステムは同一銀行内に限られるものであったが、このオンラインシステムは日本全国に散在する63もの地方銀行の営業所と支店を通信回線で結ぶものであった。それまでは、遠隔地にある店舗間で貸借の決済を行う場合には、帳票に送金額および送金先の口座などの情報を暗号化したうえで記入し、それを郵便又は電報などを用いて遠隔地にある店舗へ送付していた。オンライン化によって所要時間も電報で2～3時間、郵便で2～3日かかっていたのが30秒程度に短縮され、暗号化と解読の作業、郵便又は電報で送る作業が廃止された。

な計算を必要とする業種の大企業において「産業の情報化」が進展した。

情報システム部門の発展と子会社化

「産業の情報化」が進む中で、企業において情報システムの導入や運営に関する業務量が増加し、従来は「機械計算係」といった位置付けであった情報システム部門は、課、更には部のレベルにまで強化されることとなった。特に、1960年代後半からは、経営管理に情報を活用するためのシステムであるMIS (Management Information System: 経営情報システム) が注目される等により、情報システム部門に経営を支える役割が期待されるようになったとされる^{*50}。

同時に、情報システム部門を子会社として外部化する動きも出てくることとなった。例えば、1966年には、野村證券の電子計算部が分離・独立して野村電子計算センター（現野村総合研究所）となった^{*51}。また、1973年には、大和運輸（現ヤマトホールディングス）のコンピューター室が分離・独立してヤマトシステム開発となった。このような動向の背景には、コスト節減、要員管理からの解放、スペースの有効活用等があったとされる^{*52}。

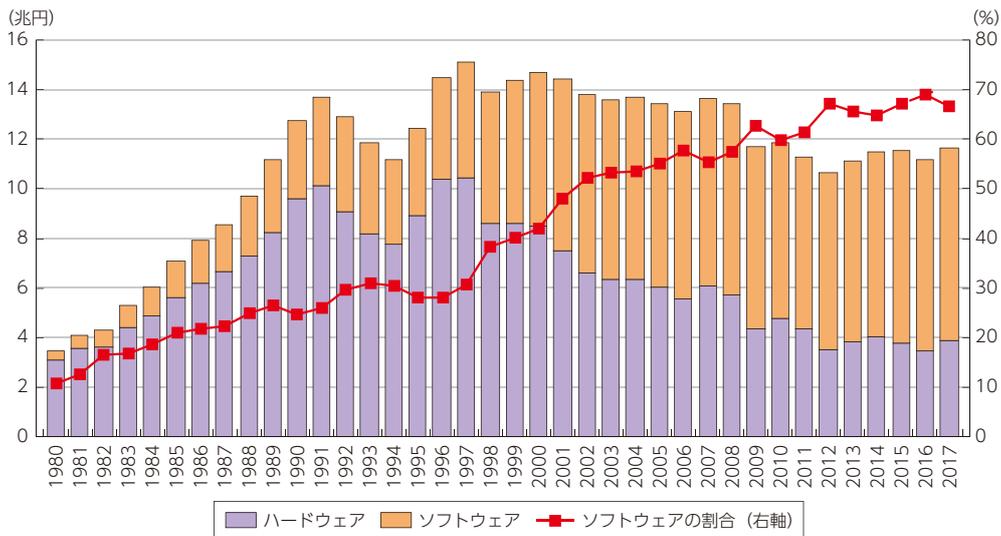
また、情報システム部門の独立は、後述する「情報の産業化」へとつながることとなった。

イ 1980年代以降：1990年代がピークとなり情報化投資は減少傾向

情報化投資額（名目）で見ると、平成時代は「産業の情報化」がほぼ停滞

1980年代には、ICT利用産業による「産業の情報化」は更に進展し、統計上でも情報化投資額の拡大が顕著に現れている。しかしながら、1990年代に入ると、バブル崩壊に伴い情報化投資額は減少し、年代の後半には回復したものの、我が国経済のデフレやハードウェアの性能向上による価格低下も背景としつつ、1997年をピークとしてICT利用産業の情報化投資額（名目）は減少傾向となっている（図表1-1-2-2）。

図表1-1-2-2 我が国におけるICT利用産業の情報化投資額（名目）の推移



(出典) 内閣府国民経済計算を基に作成

また、情報化投資額について、ICT産業も含めて業種別に見たものが図表1-1-2-3である^{*53}。更に、各産業の付加価値額についても1990年代以降一部の業種を除き、総じて伸び悩んでいる（図表1-1-2-4）。

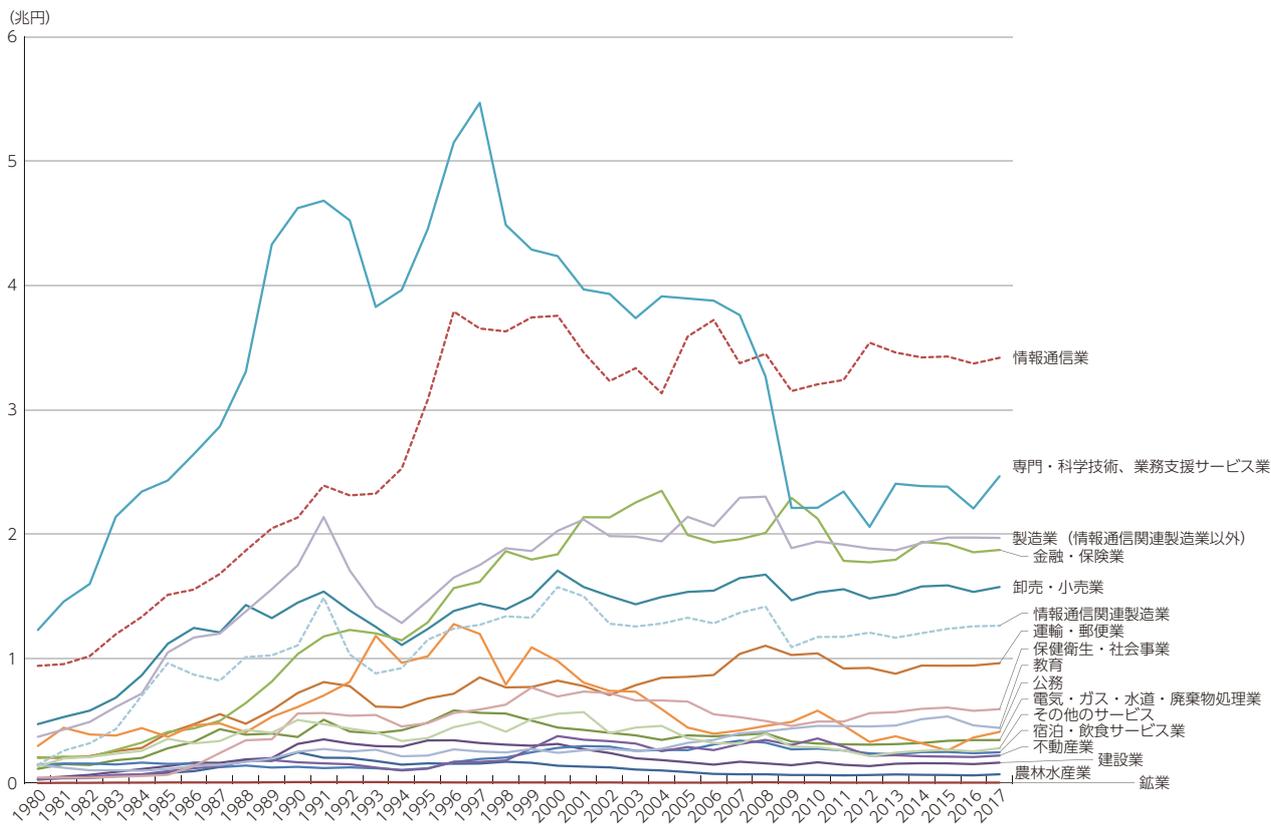
*50 折戸洋子 (2008)「情報システム部門の役割変遷」経営情報学会2008年秋季全国研究発表大会

*51 野村電子計算センターは、野村證券の証券取引システムや、財務会計・給与事務等のシステムを開発した。また、野村證券のシステムのみならず、1972年には損保基幹システムの構築・運用を全面受託した。

*52 経営情報学会 (編) (2010)『情報システム発展史』

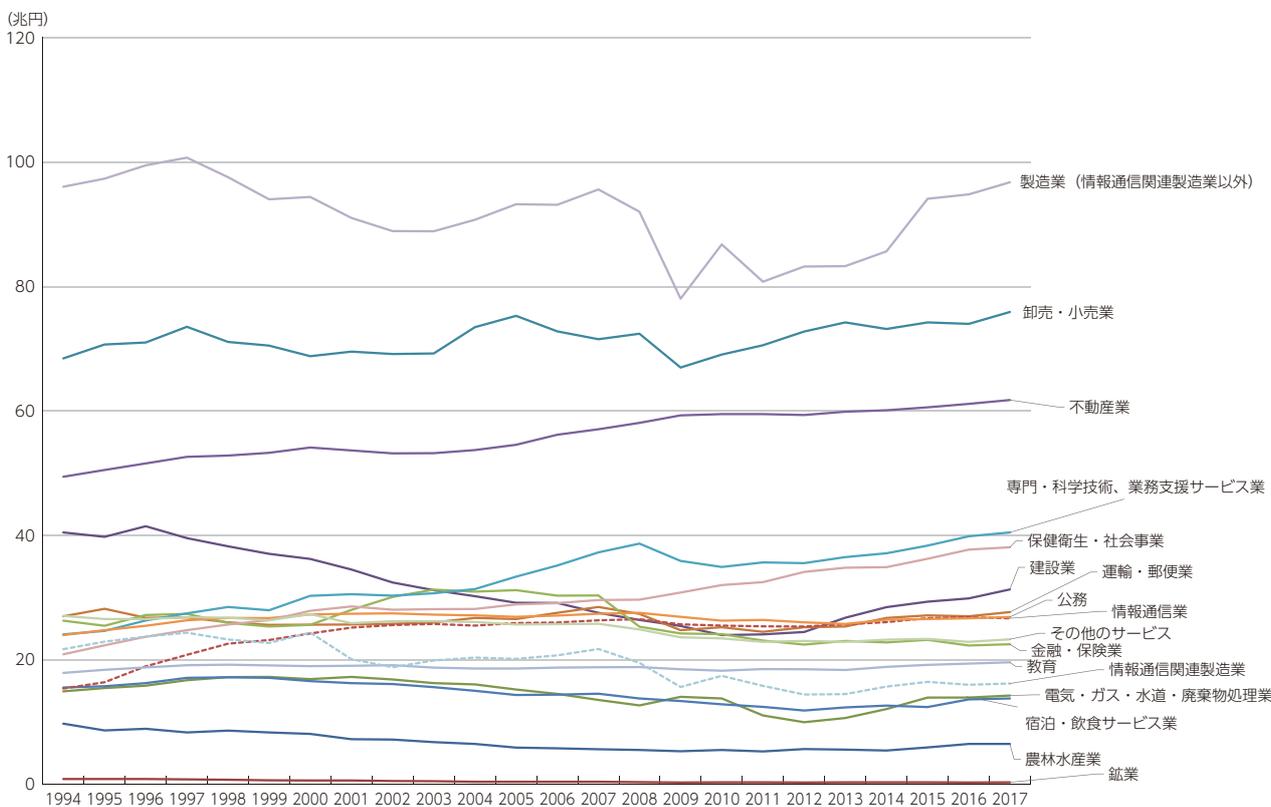
*53 専門・科学技術、業務支援サービス業は、リース業を含み、リース業は他社にリースするコンピューター等が含まれるために情報化投資額が大きくなっている

図表 1-1-2-3 我が国における業種別情報化投資額（名目）の推移



（出典）内閣府国民経済計算

図表 1-1-2-4 我が国における業種別付加価値額（名目）推移



（出典）内閣府国民経済計算

情報化投資額（名目）で見る限り、我が国経済のデフレやハードウェアの性能向上による価格低下という要因は

踏まえる必要があるものの、我が国の「産業の情報化」は平成時代においてほぼ停滞したといえる。

また、経済全体でみても、第3項で後述するとおり1990年頃までは「産業の情報化」の労働生産性上昇への貢献は大きかったと考えられるものの、それ以降はそのような効果は十分に生じていない状況にある。

情報システム構築・運用の外部委託も進む

1980年代末から1990年代にかけて、企業は自社の情報システム部門で情報システムの構築・運用を行うのではなく、全面的に外部企業に委託するアウトソーシングを積極的に行うようになったとされる。その要因としては、情報システムのコスト削減圧力に加えて、一般の企業において情報システム開発はコア業務ではなく、自社の本業を重視するべきという考え方が根強かったことが指摘されている^{*54}。伝統的に自前主義が強いとされてきた我が国企業にあって、情報システム関係業務については積極的なアウトソースの対象となってきたことは、特筆すべき点であろう。

このような動向が、第2節でみるとおり、受託開発型が中心という我が国の特徴的なICT投資の姿、そして第2章第3節でみるようなICT人材のICT企業への偏在につながっていったと考えられる。また、外部委託が進んだことは、委託元企業の情報システム部門に情報システムの構築・運用に関わるノウハウやスキルが蓄積されない、委託先企業の選定を誤ると企業活動の遂行にとって大きなリスクになるといった課題が生じるようになったことも指摘されている^{*55}。

平成30年版情報通信白書においても指摘しているとおり、ICT投資が効果を発揮するためには、業務改革や企業組織の改編等を合わせて行うことが重要とされている。外部委託への依存により、特に非製造業において、このような業務改革等を伴わないICTの導入が十分な効果を発揮できず、そのことが企業のICT投資を積極的なものにしなかった可能性がある。

図表 1-1-2-5 産業の情報化に関連する主な出来事

	日本国内の動き				海外の動き 主に日本国内の動きや競争力に関するものを記述
	製造業 ^{*56}	運輸業	金融業	その他の産業	
1960年代	<ul style="list-style-type: none"> 1965年、富士写真フィルムが販売製品在庫オンラインシステムを稼働 トヨタ自工（現トヨタ自動車）はオンラインで組み立て工場の車の生産指示をするALC（AllLine Control）を稼働 鉄鋼業で生産管理にコンピューターを本格導入開始（1968年に操業を開始した新日鐵君津製鉄所にIBMのSystem/360導入^{*57}） 	<ul style="list-style-type: none"> 1960年国鉄、座席予約システム「MARS」稼働開始 1968年日通、コンピューターによるオンライン網を開通 1969年日通、全国オンライン網を完成 	<ul style="list-style-type: none"> 1965年三井銀行オンライン・バンキング業務開始 1966年（株）野村電子計算センター設立（1972年に野村コンピュータシステム（株）に社名変更） 1966年全国地方銀行協会の為替交換システム「地銀協システム」開発開始 1968年稼働 1967年富士銀行（現みずほ銀行）目黒支店で普通預金オンラインシステムが稼働 	<ul style="list-style-type: none"> 1964年「東京オリンピック・システム」による競技データ表示のためのオンライン化（IBM） 1965年日本放送協会（NHK）が参院選開票速報で当選判定にコンピューター使用^{*58} 1966年セコム、日本初のオンライン安全システム「SPアラーム」を開発^{*59} 	<ul style="list-style-type: none"> 1961年、IBMがMOS（Management Operating System：標準経営管理方式）を発表。製造業のコンピューター化の歴史上エポックメイキングなでき事。その後の生産管理システムの原型。 1967年、IBMがPICS（Production Information and Control System：生産情報管理システム）を発表
1970	<ul style="list-style-type: none"> トヨタ自工（現トヨタ自動車）、部品の電算化を進め、SMS（Specifications Management System：部品表システム）として基幹業務を支える 	<ul style="list-style-type: none"> 1973年ヤマトシステム開発設立（大和運輸のコンピュータ室が分離） 	<ul style="list-style-type: none"> 第二次オンラインシステム構築 	<ul style="list-style-type: none"> 1978年共通商品コード（バーコード）制定。後のPOSレジシステムの普及要因 	<ul style="list-style-type: none"> 1970年、米国でPOSレジシステムの標準機が発表される
1980	<ul style="list-style-type: none"> トヨタ自動車、業務系情報システムの国際化対応、OA化を推進^{*60} 	<ul style="list-style-type: none"> 1982年ヤマト運輸、業務のすべてを新NECOシステムに統合 	<ul style="list-style-type: none"> 第三次オンラインシステム構築 	<ul style="list-style-type: none"> 小売業におけるPOSシステムの導入、発展 ICTを活用した家庭向けセキュリティサービスの開始 	<ul style="list-style-type: none"> 米国の日用雑貨業界大手で、ECR（Efficient Consumer Response：ICTを活用した流通システム全体を効率化）の取組を開始
1990	<ul style="list-style-type: none"> 1990年代後半、SCM（supply chain management：供給連鎖管理）を活用した物流の最適化が進められる 	<ul style="list-style-type: none"> 1998年、ヤマト運輸HPでの荷物問い合わせシステム開始 	<ul style="list-style-type: none"> 1997年、インターネット・ホームバンキングサービス開始 	<ul style="list-style-type: none"> EDI（Electronic Data Interchange：企業間データ交換システム）の実用化 1994年ALSOK、画像による監視システム稼働 	<ul style="list-style-type: none"> 1991年米国でCIX設立（インターネットの商業利用が本格化）

（出典）総務省（2019）「平成の情報化に関する調査研究」

*54 経営情報学会（編）（2010）『情報システム発展史』

*55 経営情報学会（編）（2010）『情報システム発展史』

*56 経営情報学会情報システム発展史特設研究部会編（2010）『明日のIT経営のための情報システム発展史 総合編』専修大学出版局

*57 <https://www.ibm.com/downloads/cas/6RW1RDAJ> <http://www.nssmc.com/works/kimitsu/about/history.html>

*58 JIPDEC（2017）「情報化の進展とJIPDECの歩み」<https://www.jipdec.or.jp/library/archives/u71kba000000ely0-att/jipdec50th.pdf>

*59 セコム HP <https://www.secom.co.jp/corporate/vision/history.html>

*60 トヨタ自動車 HP https://www.toyota.co.jp/jpn/company/history/75years/data/company_information/personnel/information_systems/business_data_processing_systems.html

2 我が国における「情報の産業化」

次に、我が国における「情報の産業化」*61すなわちICT産業の動向について振り返る。

ア 通信事業を核に広がった我が国のICT産業

日本電信電話公社を中心とする「ファミリー」の形成

我が国では電信が1869年、電話が1890年に開始され、国営・独占事業として展開された。電話の利用は現代の電気通信事業と比較すると限られた規模であったものの、積極的にネットワークの拡大が行われた。

図表 1-1-2-6 1890年代の電話サービス販売状況

年度	加入者総数
1890	344
1891	821
1892	1,504
1893	2,672
1894	2,843
1895	2,858
1896	3,232

(出典) 武田晴人編 (2011)『日本の情報通信産業史』

図表 1-1-2-7 1950年頃の電話加入者総数

年度	加入者総数
1946	709,251
1947	865,852
1948	950,258
1949	1,071,272
1950	1,214,608
1951	1,369,007
1952	1,550,019

(出典) 武田晴人編 (2011)『日本の情報通信産業史』

1890年の電話事業の開始当初、電話機は沖電機工場（現沖電気工業）が製造したが、交換機は米国ウェスタン・エレクトリック（WE）社からの輸入品を使用していた。その一環として、WE社と同社の代理人を務めていた岩垂邦彦により、1899年に日本初の外資系企業として日本電気（NEC）が設立され、WE社製品の保守等を行った。他方、交換機の国産化の動きもあり、沖電機工場が国産交換機の製造に成功したほか、日本電気も自社製品の開発という方針に転換した。また、1923年には、古河電気工業とドイツのシーメンス社の資本・技術提携により、富士電機製造*62（現富士電機）が設立された。同社は1933年に電話部の所管業務を分離し、富士通信製造（現富士通）が設立された。

第二次世界大戦後の1952年には、旧通信省の電信電話事業の流れを引き継ぐ形で日本電信電話公社（現NTT）が発足した。日本電信電話公社は、加入電話の積滞解消、全国自動即時化を二大目標として、インフラの整備を進めていった。この中で、日本電信電話公社が通信機器の仕様を提示し、前述の日本電気、沖電気工業、富士通や日立製作所等がその設計・製造を行うという役割分担が確立していき、これらメーカーは「電電ファミリー」と呼ばれるようになった*63。

このほか、電話架設を迅速に進めるため、後に通信建設会社と呼ばれる企業の組織化も行われた。1952年には、日本通信建設（現日本コムシス）が全国初の線路・機械・伝送無線各1級業者として日本電信電話公社から資格認定を受けた。1958年には、全国各地の通信建設工事会社を会員会社として、社団法人電信電話工事協会（現情報通信エンジニアリング協会）が発足した。

1985年には、日本電信電話公社の民営化により日本電信電話株式会社（NTT）が発足するとともに、いわゆる通信自由化が行われ、通信市場においてはNTTを含む複数の事業者が競争する体制となった。これにより、我が国の電気通信事業は、様々な事業者による活発な競争を通じ、人々の利便性を高めるサービスを生み出しながら、大きく発展することとなった。他方、通信事業者を中心とする「ファミリー」のような仕組みについては、その後も引き続き残っていたとされる*64。

通信機器からコンピューターへ

通信機器を製造する「電電ファミリー」のメーカーを中心に、コンピューターの開発に向けた動きも出てきた。

*61 篠崎彰彦 (2014)『インフォメーション・エコノミー』P.64においては、「情報の産業化」とは、「産業の情報化」に伴って情報関連のサービス提供が独立した産業を形成し発展していくこととしている。本項では主に情報の産業化に関しては、通信業、通信関連建設業、情報通信関連製造業及び情報サービス業の供給する情報通信関連の財・サービスに着目している。

*62 同社の社名の由来は、富士電機製造（株）の社名の由来である、古河の「f」とドイツのシーメンスの「S」を組み合わせたものである。

*63 戸田 巖・松永 俊雄 (2003)「電電公社のコンピュータ開発」IPSJ Magazine Vol.44 No.6, P631-639 (<http://museum.ipsj.or.jp/guide/pdf/magazine/IPSJ-MGN440612.pdf>)

*64 例えば、フィーチャーフォン時代の携帯電話端末の開発においても、通信事業者が主導する形が見られた。

また、日本電信電話公社自身も、交換機や料金計算等に使用することを視野に1953年からコンピューターの研究に着手した。このように、多くの日本のメーカーのトランジスタ式コンピューターの開発動機が通信機あるいは交換機にあったことは注目に値するとも指摘されている*65。

Sierの登場と独自の発展

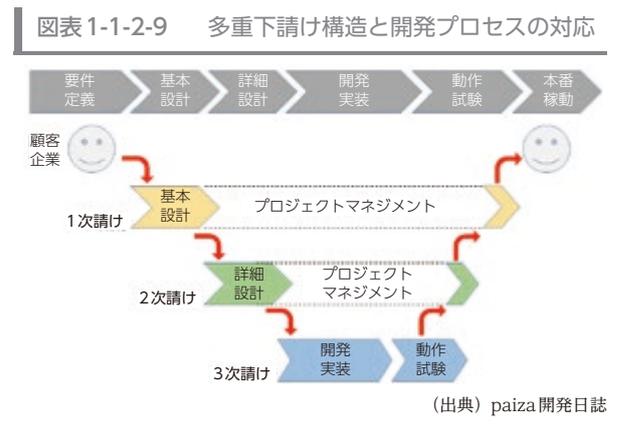
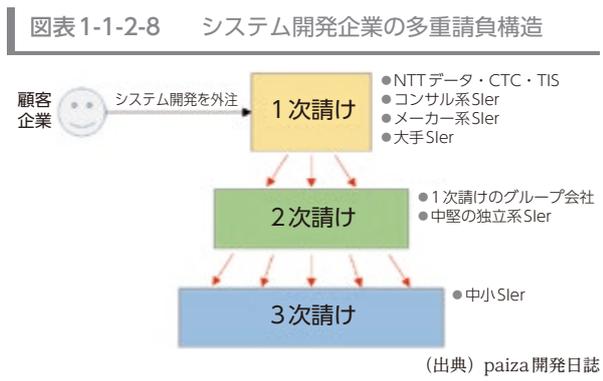
前述のとおり、1960年代から70年代にかけて、ICT利用産業において情報システム部門を子会社化する動きが現れた。また、コンピューターの製造を行っていたメーカーも、情報システムの構築・運用の事業へと参入していった*66。更に、日本電信電話公社も、富士通等との協力により、1966年から全国地方銀行協会のオンラインシステムの開発を行うとともに、1967年にはデータ通信本部（現NTTデータ）を設置し、この事業への進出を本格化させた。このほか、商社においても、海外から輸入した情報通信機器販売を起源として次第に計算機の時間貸し業務やソフト開発や保守等も手がけつつ、情報システム子会社を設立する動きが見られた。例えば、1969年には住商コンピューターサービス（現SCSK）が、1972年には伊藤忠データシステム（現伊藤忠テクノソリューションズ）が設立された。

1980年代以降も、例えば1980年に新日鐵（現日本製鉄）が子会社として日鐵コンピュータシステム（現日鉄ソリューションズ）を設立するとともに、1988年には情報システム部門との統合を行った。また、前述した1980年代末から1990年代にかけての情報システム関連業務の外部委託の拡大の中で、情報システム部門の子会社化の動きが進展した。

これにより、情報システムの構築・運用を主な業務とするシステムインテグレーションという業態が成立することになった。我が国において、この業界に属する個別の事業者（システムインテグレーター）は、Sier（エスアイヤー）という和製英語で呼ばれることも多く、国際的には独特の構造を取っているとされる。

その一つが、受託開発型中心の情報システム開発である。第2節で見るとおり、例えば米国においては一般的なパッケージソフトの利用が多いものとなっているが、我が国においては、企業が情報システム構築をSierに外部委託する中で、各企業における業務フローや社内文化等に合わせた形でソフトウェアを開発することが多いとされている。

もう一つの特徴が、多重下請構造と呼ばれるものである*67。具体的には、企業が情報システム関連業務を外部委託する際に、直接的にはプライマリーと呼ばれる大手のSierに委託し、プライマリーは更にセカンダリーと呼ばれるSierに、そしてセカンダリーは更に他のSierにという風に次々と業務を委託する多重構造となっていることを指す。このような仕組みは、新規システム開発案件数の変動等により、その時々で変化する業務量に合わせた人員の確保・調整を行うことを可能とするものとされる。



*65 武田晴人（2011）『日本の情報通信産業史』P.45
 *66 1974年に、日本電気（株）情報処理データセンター本部から分離独立して、日本電気情報サービス（株）（後のNECネクサソリューションズ）が設立された。
 *67 武田（2011）は、「地銀オンライン・システム開発において、電電公社は、利用者である地銀協と話し合い、仕様を決め、富士通に発注し、そして富士通は、電電公社と富士通の技術者によってプロジェクトを編成し、その仕様にしたがってシステムを開発していた。（略）電電公社が、ユーザーから要求を聞き取り、それを設計仕様書にまとめ、その仕様書に沿って下請け企業が作業を進める。もし問題が生じた場合には、設計仕様書に立ち戻り解決するというものであった。その手法は、現代日本のソフトウェア産業におけるNTTデータ、富士通、日立、あるいは日本電気などを頂点とした下請構造を想起させる。（略）本章において指摘したい点は、電電公社との取引から、日本電気および富士通などがその手法を学習し、それをシステム開発に適用して展開したのではないだろうか、ということである。その結果、日本のソフトウェア産業の下請構造を形成したのではないかと、ということである。しかしながら、この点についても指摘するに留め、今後の研究課題としたい。」としている。

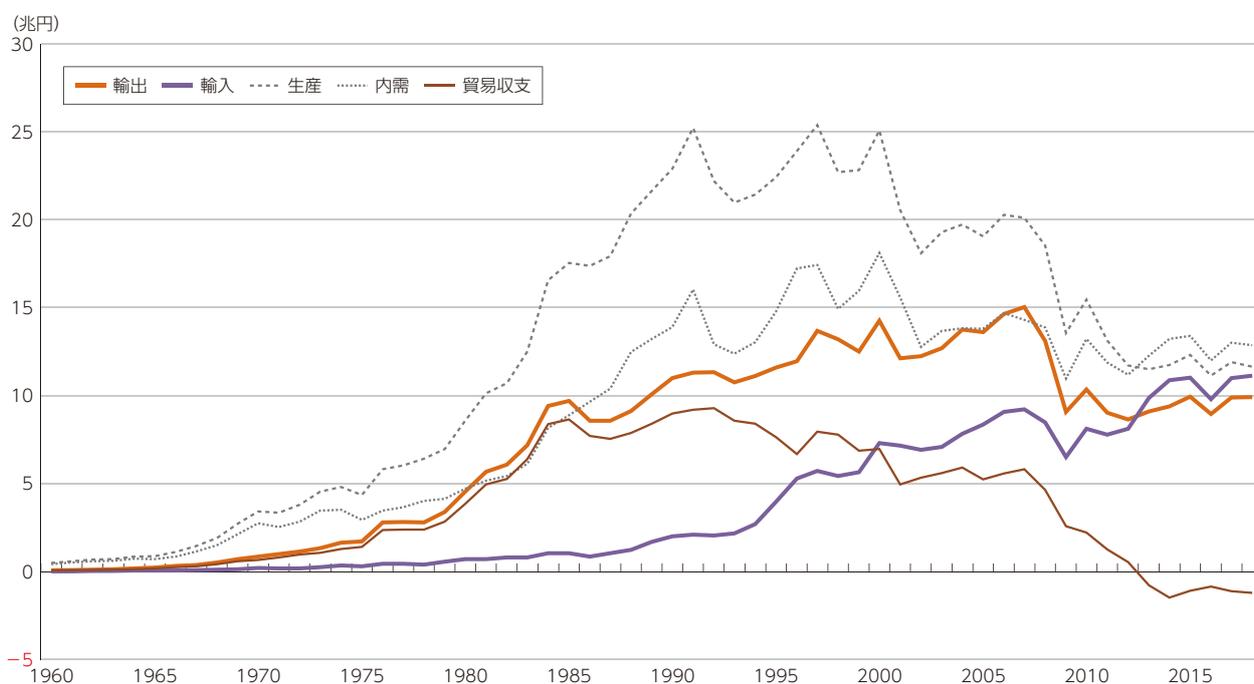
このようなビジネスモデルにあって、提供するシステムの質ではなく、何人がどのぐらいの時間をかけてシステムを構築したかで料金が設定される、「人月商売」と呼ばれるような労働集約的な産業となっているとされている^{*68}。このことは、情報システムに関する我が国企業の国際的な競争力にも影響していると考えられる。

イ 我が国のICT関連製造業を巡る変化

ICT関連製造業は、昭和時代の「電子立国」から平成時代に大きく縮小

我が国のICT関連製造業の生産額、輸出額、輸入額等^{*69}の推移を概観すると、1985年頃までは、生産額・輸出額共に増加傾向にあり、「電子立国」とも称されるほどであった。いわゆるプラザ合意が行われた1985年以降は、急速な円高も背景に、生産は一時期を除いて引き続き増加傾向にあったものの、輸出の増加は減速することとなった。そして、2000年代に入ってから生産額が減少傾向に転じ、年代後半には輸出額も減少傾向となった。他方、輸入額については、インターネットが普及し始めた1990年代後半から大きく増加し、2013年には輸出額・輸入額の逆転により貿易収支も赤字に転じている（図表1-1-2-10）。

図表1-1-2-10 電子産業の生産・内需・輸出・輸入・貿易収支



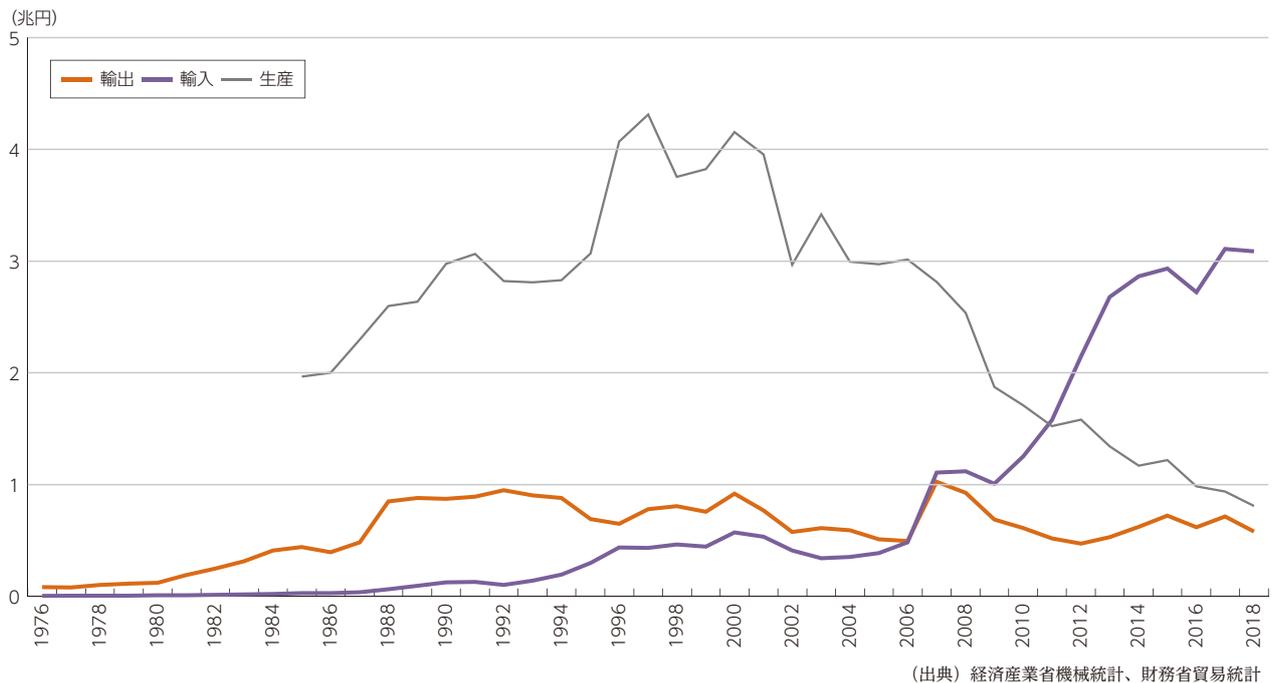
(出典) 電子情報技術産業協会 (JEITA) 提供資料 (経済産業省機械統計、財務省貿易統計を集計) を基に作成

このうち通信機器をみると、元々生産額に比べて輸出額は大きいものではなく内需主導の産業であったといえ、1990年代半ばまでは一時期を除き生産額は増加傾向にあった。しかしながら、インターネットの普及が開始した1990年代後半から減少傾向に転じ、2000年代に入ってから急速に縮小している。また、2000年代後半からは、スマートフォンの登場を背景に輸入が急激に増加している（図表1-1-2-11）。

*68 我が国の情報システム開発を巡る課題については、例えば経済産業省 (2018) 「DXレポート」において詳しく指摘している。

*69 具体的には、「民生用電子機器」、「産業用電子機器」、「電子部品・デバイス」の生産額等を集計している。

図表 1-1-2-11 通信機器の生産額、輸出額、輸入額



変化はなぜ起こったのか

このように、平成時代には昭和時代の「電子立国」の姿は大きく変貌することとなったが、変化はなぜ起こったのだろうか。

まず、1985年が一つのターニングポイントであることを踏まえると、特に輸出面については、プラザ合意以降の急激な円高を背景に、我が国の企業が生産拠点を海外に移す流れが強まったことが考えられる。これにより、例えば海外で現地生産を行い国内に輸入を行う形となると、貿易収支は赤字になる。ただし、貿易赤字は各企業又は一国にとって直ちに問題となるものではなく、我が国の企業が出資した海外子会社からの配当金等は、国際収支上第一次所得収支に計上されることに留意が必要である。

次に、1990年代後半も一つのターニングポイントであることを踏まえると、インターネットの普及開始が挙げられる。特に、通信ネットワークにおいては、前述したPSTNからIPネットワークへの移行が始まり、これまで国産中心であった交換機等が、海外製品中心のルータ等に代替されていくこととなった。

更に、前述したような通信事業者を中心とする「ファミリー」体制が、特に通信機器においては我が国のICT関連製造業による海外展開を積極的なものとしなかったという見方がある。例えば、携帯電話端末については、メーカーは通信事業者という安定的な大口顧客が存在する中で海外展開の必要性が薄かったことや、通信事業者の意向に応じた機能等の開発を行うことで製品が我が国に特殊なものとなったこと等が指摘されている^{*70}。現在では、多くのメーカーが携帯電話端末製造から撤退するとともに、2000年代後半からは海外製のスマートフォンの輸入が急増している。

その一方で、より構造的な問題を原因とする見方がある。西村（2014）は、20世紀後半以降の世界のICT産業に起こった構造変化として、4つの圧力を挙げている。すなわち、①半導体集積回路は、ムーアの法則による価格低下圧力をもたらす、②プログラム内蔵方式は、付加価値の源泉をソフトウェアに移す、③プログラム内蔵方式では処理の対象も手続もデジタル化される、④インターネットは、企業間取引コストを下げ、分業を促進するとしている。そして、「電子産業の衰退は日本特有の現象」^{*71}とした上で、「4つの圧力に日本企業は対応せず、伝統的垂直統合と自前主義に立てこもった。これこそが衰退原因の本質」と指摘している。

*70 例えば、北後一（2006）「携帯電話産業の国際競争力強化への道筋——ケータイ大国日本が創造する世界羨望のICT生態系」がある。

*71 ただし、通信機器製造業については、海外においても、米国AT&Tの機器製造部門に源流を持つルーセント・テクノロジーが2006年にフランスのアルカテルと合併した後、2016年にはフィンランドのノキアに買収されるといった動きがある。

第2章第1節で述べるとおり、デジタル経済の進化によるコスト構造の変革等に伴い、製品のモジュール化とグローバルな分業が進展している^{*72}。ICT関連製造業においても、製品の企画・設計のみを行うファブレス企業と、機器の受託生産を行うEMS (Electronics Manufacturing Service)^{*73}の分化が挙げられ、AppleのiPhoneはこの構図を有効活用している例とされている。

また、ICT産業全体としてみれば、インターネットの発展・普及に伴い、スタートアップ企業から始まったICT企業がデジタル・プラットフォーマーのような形で世界市場を席卷する動きが米国を中心に出てくることとなった。我が国においては、このような企業が登場しなかったことも、平成時代の振り返りに当たって重要な点であろう。スタートアップ企業を巡るエコシステムの問題については、第2章第3節で述べる。

図表1-1-2-12 情報の産業化に関連する主な出来事

	日本国内の動き				海外の動き 主に日本国内の動きや競争力に關係するものを記述
	通信業	通信関連建設業	情報通信関連製造業	情報サービス業	
1950年代	<ul style="list-style-type: none"> 1952年電電公社発足 1953年国際電信電話(株)設立 1953年電信電話拡充第1次5カ年計画スタート(1977年第6次5カ年計画まで) 	<ul style="list-style-type: none"> 1952年、日本コムシス、全国初の総合1級業者(線路・機械・伝送無線各1級)として、日本電信電話公社から資格認定を受ける 1958年、全国各地の通信建設工事会社を会員会社として「社団法人電信電話工事協会」が発足 	<ul style="list-style-type: none"> 1954年富士通信頼性の高い「リレー」という電話回線の切り替えスイッチを使い初のコンピューター「FACOM100」を開発 1958年NEC国産初のトランジスタ式電子計算機を完成 1956年、現富士通初の商用リレー科学用計算機完成 		
1960年代	<ul style="list-style-type: none"> 1963年電電公社オンライン処理(データ通信)開始 1966年電電公社、地銀協システム開発開始(1968年稼働開始) 	<ul style="list-style-type: none"> 1960年代に入って電話加入の要望はさらに高まり、積滞はより深刻化→会員会社施工技術者向けにクロスバ交換機の技術訓練を開始。その後、全国各地に訓練所も開設 	<ul style="list-style-type: none"> 1961年、通商産業省(現経済産業省)指導のもと、日本のコンピューター産業の育成発展を目的として国内コンピューター・メーカーの共同出資により、資本金10億5,000万円にて日本電子計算機株式会社(現株式会社JECC)を設立^{*74} 	<ul style="list-style-type: none"> 1966年、通商産業省指導の下、日本電気、日立製作所、富士通の共同出資により「日本ソフトウェア株式会社(現日本アルゴリズム株式会社)」誕生 1967年、日本電信電話公社データ通信本部(現NTTデータ株式会社)設置 	<ul style="list-style-type: none"> 1964年、IBMメインフレーム「System/360」発売 1969年AT&Tベル研究所で研究用に「UNIX」開発(1971年第1版発表)
1970年代	<ul style="list-style-type: none"> 1971年有線電気通信法の一部改正(第一次回線開放)施行 1978年電話積滞解消 	<ul style="list-style-type: none"> 1974年、電電公社による認定業者数は71者に増加^{*75} 	<ul style="list-style-type: none"> 1975年、コンピューターの資本・輸入自由化(米国の格差が大きかったことから政府は国産コンピューター・メーカーを保護していた) 1979年、NECパーソナルコンピューター発売 	<ul style="list-style-type: none"> 1970年、ソフトウェア産業振興協会(現情報サービス産業協会)設立 1971年、社団法人日本能率協会より分離独立し、株式会社ジェーエムエーシステムズ設立 	<ul style="list-style-type: none"> 1973年米ベル研究所がUNIX開発言語であった「C」を汎用プログラミング言語として完成
1980年代	<ul style="list-style-type: none"> 1985年日本電信電話株式会社発足(通信自由化) 	<ul style="list-style-type: none"> 電電公社によるINS計画(1981に大綱を発表)推進により、投資の比重が建設工事から資材・部品メーカーに傾斜^{*76} 	<ul style="list-style-type: none"> 1989年、ノート型パソコンの発売 	<ul style="list-style-type: none"> 1988年NTTデータ通信株式会社発足 	<ul style="list-style-type: none"> 1984年米国AT&T分割 1989年、米国でインターネットの商用利用開始

(出典) 総務省(2019)「平成の情報化に関する調査研究」

^{*72} この背景として、ボールドウィン(2018)は、「大いなる収斂」として、19世紀初め以降に貿易コストが下がり工業化が進んだ一部の先進国のGDPのシェアが高まったが、1990年を境に潮目が変わり新興国のGDPのシェアが高まったことに触れつつ、グローバル化を移動のコストに着目して分析している。これによると、モノの移動コスト、アイデアの移動コスト、ヒトの移動コストの3種の移動コストがあり、蒸気船と鉄道が登場して長距離貿易のコスト(モノの移動コスト)が下がると生産と消費が切り離されるようになり(第一のアンバンドリング)、1990年以降ICTが革命的に進歩してアイデアの移動コストが下がると複雑な生産プロセスを国際的に分散させてもそれを調整することが可能になった(第二のアンバンドリング)としている。

^{*73} 代表的なEMS企業として、台湾の鴻海(ホンハイ)が挙げられる。

^{*74} 日本電気株式会社(2000)『NECの100年 情報通信の歩みとともに』

^{*75} 協和エクシオ(2004)『協和エクシオ50年史』

^{*76} 協和エクシオ(2004)『協和エクシオ50年史』

3 グローバル経済の変化

本項では、平成時代のグローバル経済の変化について、先進国における変化として米国での生産性を巡る論争、新興国・途上国における変化として「デジタル・ディバイド」への焦点の移行について述べる。

1 先進国における変化－生産性を巡る論争

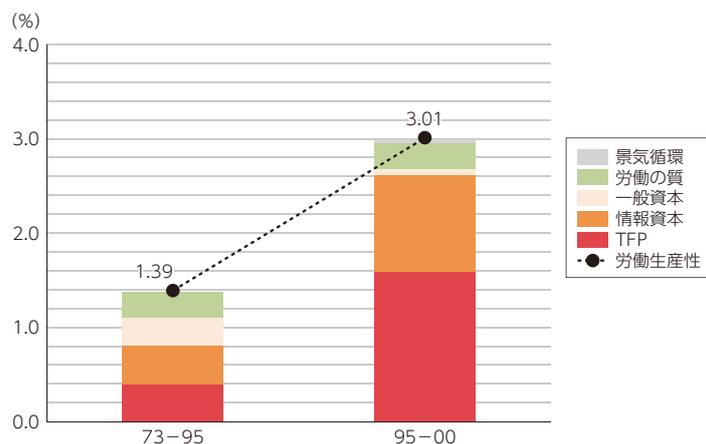
ア 1980～90年代の米国での生産性論争

ソロー・パラドックス－米国では、情報化の進展にもかかわらず、当初は生産性が上昇しなかった

1970年代～80年代の米国では、徐々に情報化投資が進みつつあったが、生産性上昇率は長期的に停滞していた。このことについて、ノーベル経済学賞を受賞した米国の経済学者ロバート・ソローは、1987年に著した書評の中で、「至るところでコンピューターの時代を目にするが、生産性の統計ではお目にかかれない」^{*77}とコメントした。これは後に「情報化が進んでも生産性の向上が実現しないという逆説」として「ソロー・パラドックス」と呼ばれ、情報化投資による生産性向上は統計的に確認できるか否かという実証研究の論争へとつながっていった。

1990年代初頭までの研究では、情報化投資と生産性との間に肯定的な関係が確認されず、ソロー・パラドックスの存在を支持する分析結果が数多く出されていたが、1990年代半ばになると、情報化投資のプラスの効果を確認する研究結果が相次ぐようになった（図表 1-1-3-1）。

図表 1-1-3-1 米国における労働生産性向上の要因（1973-2000）



(出典) 大統領経済諮問委員会 (CEA) 「Economic Report of the President (2001)」
<https://www.govinfo.gov/content/pkg/ERP-2001/pdf/ERP-2001.pdf> P.28

ニュー・エコノミー論の登場

1990年代後半の米国で湧き起こったのが「ニュー・エコノミー」論である。これは、技術革新やグローバル化が進展する中で、設備投資の増勢と激しい国際競争による生産性の向上で、インフレーションを加速させることなくより高い成長を実現することが可能になった米国経済の姿を現すものとされた^{*78}。1990年代後半には、ニュー・エコノミー論に慎重なスタンスを取る向きもあったものの、2000年代後半に行われた実証研究の結果、少なくとも1990年代の米国経済が1970年代以降の停滞期を脱し生産性の向上を復活させたこと、これらがICT投資の活発化とともにみられたことはアカデミックな世界では共通認識になっているとされる^{*79}。すなわち、ソロー・パラドックスとの関係については、ICT投資が生産性向上の効果を発現するまでには、タイムラグがあったということになる。

*77 原文は、“We can see the computer age everywhere but in the productivity statics”である。

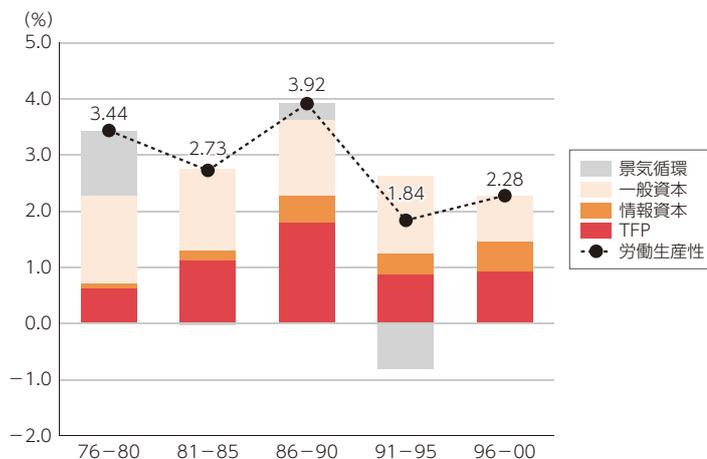
*78 Business Week誌1996年10月7日号

*79 篠崎彰彦(2014)「インフォメーション・エコノミー」

我が国においてソロー・パラドックスはあったのか

我が国のICT投資についても、ソロー・パラドックスは起こっていたのだろうか。この点について、1970年代から90年代の我が国における情報化投資及びその効果に関し、篠崎（2005）によると、情報資本の蓄積は1980年代後半に加速したが、1990年代に鈍化しており、景気循環要因を考慮した全要素生産性の変化も1990年代には1%弱と米国と比較して低水準にとどまっている。また、情報資本の蓄積は全要素生産性の変化と同符号の動きを示しており、1980年代の米国にみられたようなソロー・パラドックスは観察されなかったとしている（図表1-1-3-2）。

図表 1-1-3-2 日本における労働生産性向上の要因（1973-2000）

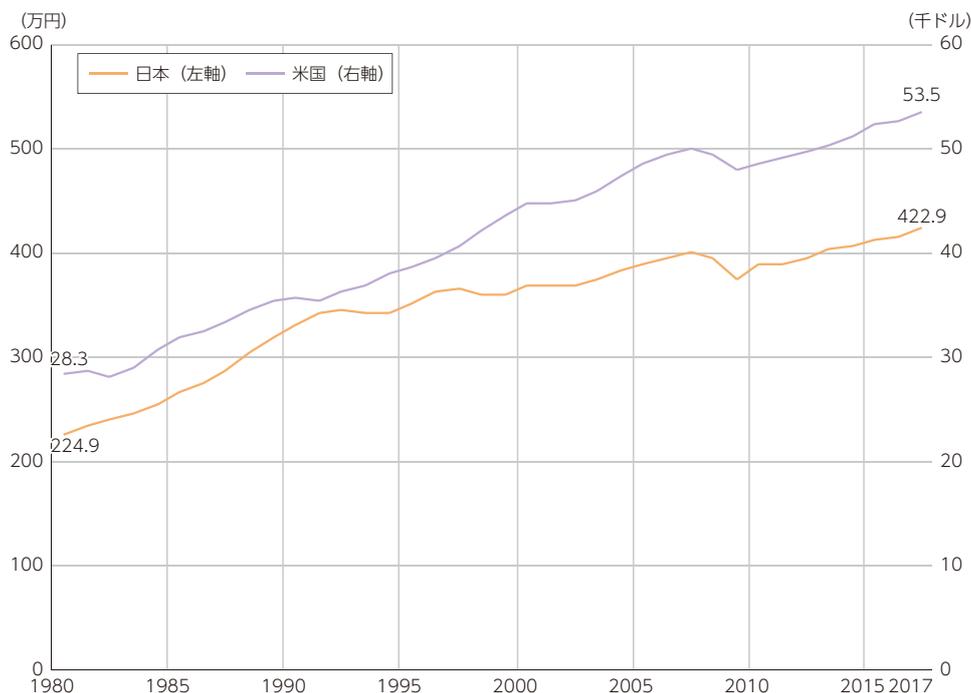


(出典) 篠崎彰彦（2005）「成長会計モデルによる日本の労働生産性と情報資本の寄与：日本にソロー・パラドックスは存在したか？」九州大学経済学会『経済学研究』No.71（2/3），pp.209-218.

イ 先進国の生産性論争、ニュー・エコノミー論のその後

1980年から2017年までの日米の人口1人当たり実質GDPの推移を比較すると、我が国では1990年頃を境に伸びが鈍化傾向となっているのに対し、米国では特に1990年代～2000年代前半にかけての増加が著しい（図表1-1-3-3）。

図表 1-1-3-3 日米の人口1人当たり実質GDP（2010年価格）の推移



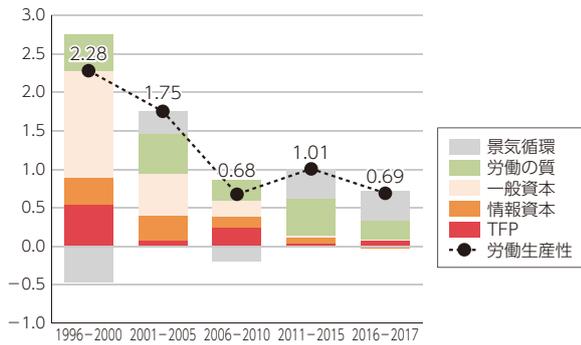
(出典) OECD Stat 及び国連「World Population Prospects: The 2017」を基に作成

日米で2000年以降の景気循環要因を考慮した労働生産性^{*80}の伸び率の内訳を比較^{*81}すると、我が国では労働の質^{*82}の寄与が比較的大きいものの、全要素生産性（TFP）^{*83}の寄与は小さい（図表1-1-3-4）。米国では、2010年まではTFPの寄与が大きかったが、2011年以降は小さくなっている（図表1-1-3-5）。

*80 付加価値を労働投入量で除したもの
 *81 推計方法及び用いたデータは、付注1参照
 *82 労働の質は、「JIPデータベース2015」の労働の質指数（学歴や年齢等を考慮）を用いた。
 *83 TFPは、生産要素以外で付加価値増加に寄与する部分であり、具体的には、技術の進歩、無形資本の蓄積、経営効率や組織運営効率の改善等を表すと考えられる。

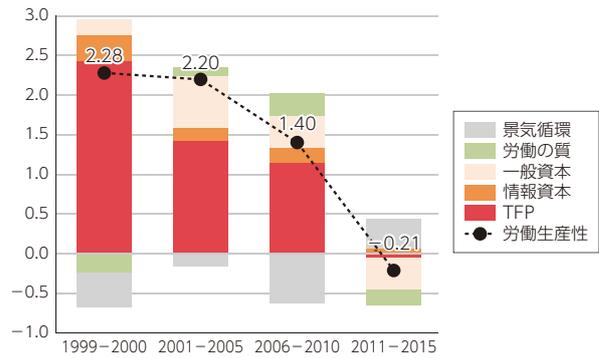
第1章 ICTとデジタル経済はどのように進化してきたのか

図表 1-1-3-4 我が国の労働生産性上昇率の内訳



(出典) 総務省 (2019) 「平成の情報化に関する調査研究」

図表 1-1-3-5 米国の労働生産性上昇率の内訳



(出典) 総務省 (2019) 「平成の情報化に関する調査研究」

TFPの伸び悩みは、第2章第2節で後述する、先進国でのGDP伸び悩みを考えるにあたっても特徴的な動きと考えられる。

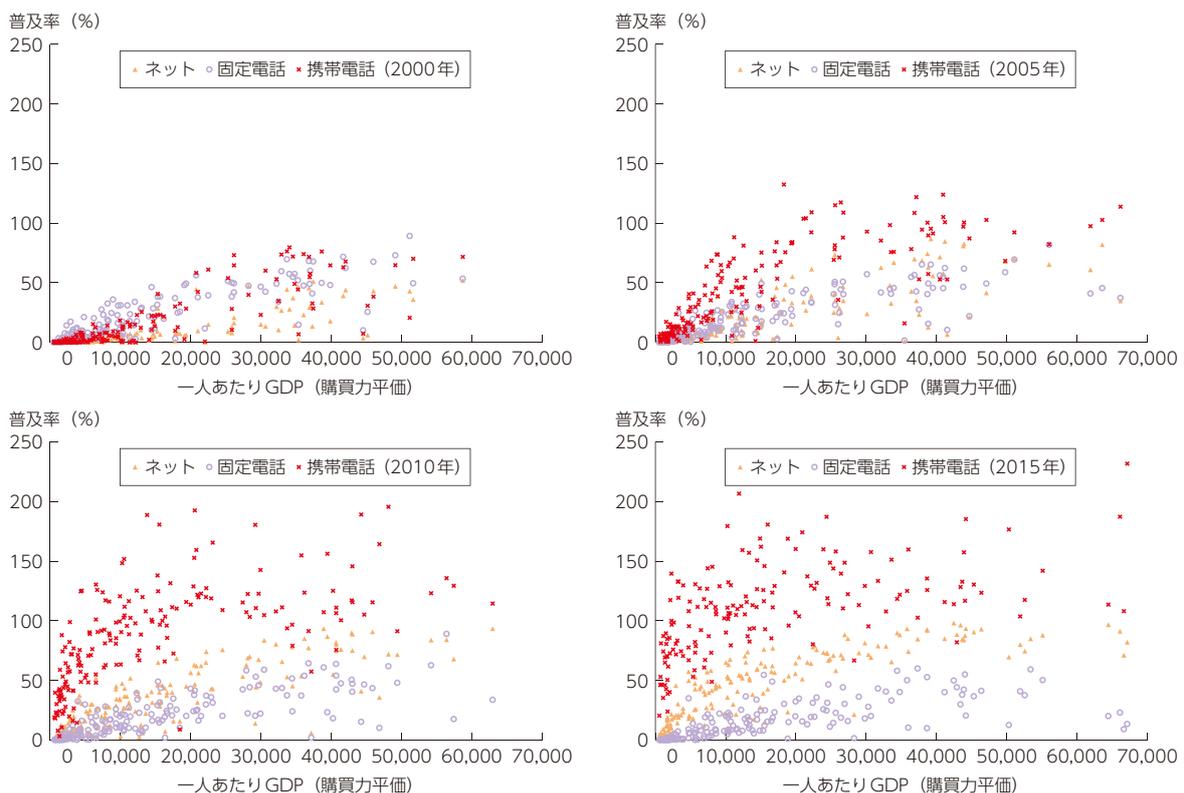
2 新興国・途上国における変化—「リープフロッグ」の出現

ア 「デジタル・ディバイド」に加えて「デジタル・ディビデント」にも焦点が当たってきた

前述の1990年代後半の米国のニュー・エコノミー論に象徴されるように、1990年代の情報化は、先進国が中心のテーマと考えられてきた。他方、2000年の九州・沖縄サミット（主要国首脳会議）で採択された「グローバルな情報社会に関する沖縄憲章」において、「デジタル・ディバイド」の解消が国際社会の共通課題である旨記されたとおり、途上国においては、ICTの利用環境を巡る格差が主なテーマと考えられていた。

しかしながら、2000年代以降、識字率50~80%の国でも、携帯電話やインターネットが一気に普及した。先進国では、電話の発明、固定電話網の敷設を経て100年以上かけて通信環境が広く普及していったが、モバイルの普及に関しては、固定電話が十分に普及していない新興国・途上国であっても、10~15年で先進国と遜色ない水準に達している（図表1-1-3-6）。

図表 1-1-3-6 1人あたりGDPとICT普及との関係



(出典) ITU、WorldBankデータを基に作成。1つのプロットが一国（地域）を表す。

篠崎（2019）^{*84}は、「産業革命以来の歴史が物語るように、これまでの新技術は、一定の教育水準とそれを可能にする所得水準がなければ、社会への普及と定着に限界があった。（略）ところが、21世紀に入ると、人類がかつて経験したことがない現象が起きている。新技術を装備した数十億の人々が稼得機会を高め、デジタル・デバイド（格差）からデジタル・デビデント（配当）へと転換しつつあるのだ。これまでは解決できなかったさまざまな社会的課題を解決したばかりか、モバイル決済など一部の領域では、先進国を一気に飛び越える“Leapfrog型の発展”もみられるほどだ」と指摘している。

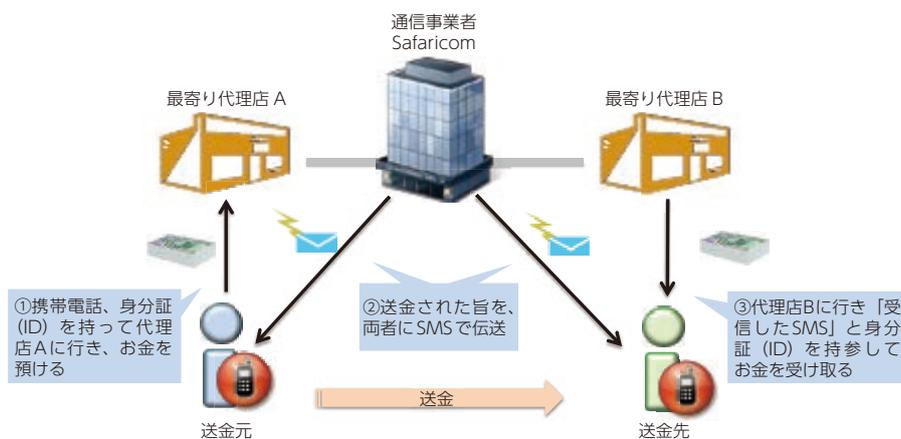
イ 新興国・途上国における「リープフロッグ」の例

先進国では、新たな技術やサービスが登場しても、既存サービスとの摩擦が生じる場合や、法制度の改正が必要となる場合には、普及までに一定の期間を要することがある。他方、新興国・途上国ではこのような制約が少ないことがあり、急速に新サービスが普及することが起こり得る。以下、このような「リープフロッグ」の例として、ケニアにおけるモバイルバンキング、ルワンダにおける医療分野でのドローンの活用、インドにおける生体認証を活用した身分証明システムについて取り上げる。

ケニアにおけるモバイルバンキング

新興国・途上国では、銀行口座を持つことが一般化していない中で、モバイルバンキングが普及するといったことがみられるようになってきている。例えば、ケニアでは通信事業者Safaricomが、携帯電話を活用したモバイル送金サービスM-Pesaを2007年3月に開始している。M-Pesaでは銀行口座を持たなくとも、携帯電話からショートメッセージ（SMS）を送信することで金融取引を行うことができ、全国のどこでも同一のサービスを受けることができる。

図表 1-1-3-7 M-Pesaの仕組み



(出典) 総務省（2014）「平成26年版情報通信白書」

*84 篠崎彰彦（2019）「平成の「平和の配当」が終焉、米中摩擦を巡る新冷戦のゆくえ 篠崎彰彦教授のインフォメーション・エコノミー（107）」ビジネス+IT (<https://www.sbbt.jp/article/cont1/36019>)

ルワンダにおける医療分野でのドローンの活用

ルワンダでは、携帯電話のメッセージ機能で注文した輸血用の血液や医薬品をドローンが届けるサービスが始まっている。

サービスを手がけるのは、米国のスタートアップ企業の Zipline（ジップライン）であり、ルワンダでのサービスを2016年10月に開始した。ドローンは時速120キロで飛び、目的地まで来ると輸送品を投下して届ける仕組みとなっている。注文から配達までの平均時間は約30分であり、緊急時の配送などに利用されている（1日に約500フライト）。また、ドローンは人によって遠隔操縦されており、何か問題がある場合は、操縦者が航路を変えることができる。

現在、先進国でもeコマースで購入された商品の輸送等でドローン活用が検討されているものの、新興国・途上国では先進国ほどの交通網（高速輸送システム）が備わっていないといったことを背景に、既にドローン配送が商用サービスとして根付いている。

図表 1-1-3-8 Ziplineのドローン



(出典) Zipline社HP

インドにおける生体認証を活用した身分証明システム

インドでは、Aadhaar（アダール又はアドハー）と呼ばれる生体認証を活用した身分証明システムの仕組みが構築されている。

2000年当初、インドでは戸籍制度や個人識別制度が確立しておらず、給付金の不正受給が蔓延していたことや、銀行口座の開設、携帯電話の加入などが一部の国民に限定され、格差が拡大していた。そこで、国民に身分証明書を与え、必要なサービスを利用できる環境を提供するため、Aadhaarと呼ばれる制度が検討され、2010年から登録が開始された。

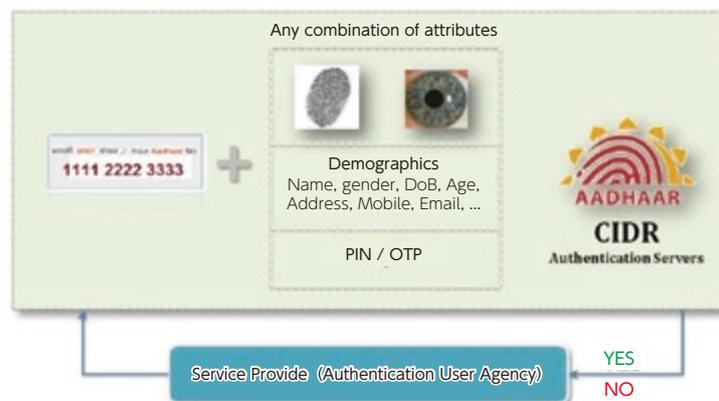
Aadhaarには、インド固有識別番号庁（UIDAI）が発行する12桁のIDの他、指紋、虹彩等が登録される。生体情報や顔写真の情報が照合可能な情報として登録されているため、身分証明や本人確認のために用いることが可能となっている。この指紋・顔・虹彩を組み合わせたマルチモーダル生体認証のシステムは、我が国のNECによって提供されている。

Aadhaarに登録すれば、携帯電話料金の支払に当たり、現金やクレジットカード、決済アプリが不要で、Aadhaar ID（登録証明書）と指紋認証だけで支払を完了することができる。Aadhaarへの加入は任意であるものの、このような利便性から2018年時点で約12億人（人口の約90.4%）が登録している。

また、様々なSDK^{*85}やAPI^{*86}が公開されており、本人確認や本人に紐づく決済、医療といった各種の既存システムへの組み込みのほか、新規サービスの開発が可能となっている。

このような大規模な生体認証のシステムは先進国でも導入されておらず、既存のシステムが整備されていない新興国・途上国が、そのことを生かして先進国の最新テクノロジーを活用した事例であるといえる。

図表 1-1-3-9 生体認証を活用した身分証明システム（インド）



(出典) 総務省 (2019) 「平成の情報化に関する調査研究」

*85 Software Development Kitの略であり、ソフトウェア開発に必要なプログラムやドキュメント等を提供するものをいう。

*86 Application Programming Interfaceの略であり、他のソフトウェアと連携させる場合等において、ソフトウェアの要素間でやり取りを行うことを可能とする仕組みをいう。

第 2 節 デジタル経済を支える ICT の動向

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、世界のデータトラフィックの拡大状況と IoT デバイスの普及状況について述べる。次に、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。

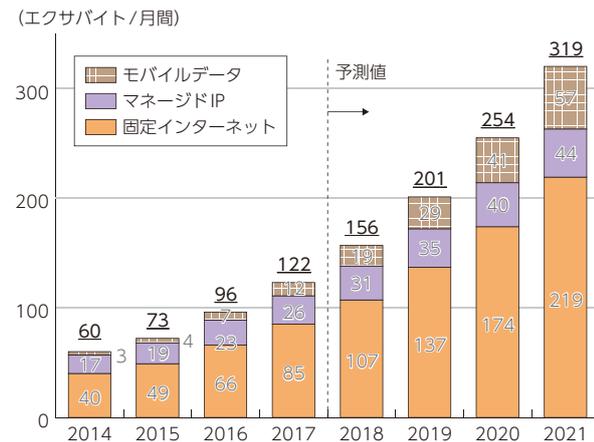
1 データトラフィックの拡大

データトラフィックは、動画を中心に引き続き増大

デジタル化の進展に伴い、データ流通は増大している。Cisco (2019) によると、世界のトラフィックは 2018 年から 2021 年にかけて、2 倍に増加し、2021 年には 1 ヶ月あたり 319 エクサバイトに達すると予測されている。(図表 1-2-1-1、図表 1-2-1-2)。

また、世界中の全 IP トラフィック (ビジネスとコンシューマの両方) に占める IP ビデオ トラフィックの割合は、2017 年の 75 % から 2022 年には 82 % に増加する見込みとなっている。

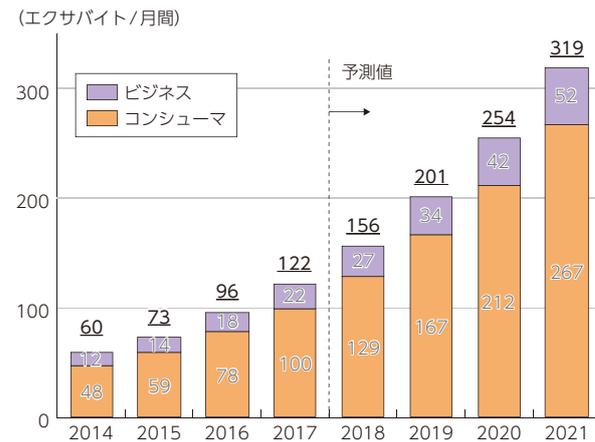
図表 1-2-1-1 世界のトラフィックの推移及び予測 (トラフィック種別)



※ 「固定インターネット」：インターネットバックボーンを通過するすべての IP トラフィック
 ※ 「マネージド IP」：企業の IP-WAN トラフィック、テレビ及び VoD の IP トラフィック

(出典) CiscoVNI

図表 1-2-1-2 世界のトラフィックの推移及び予測 (セグメント別)



(出典) CiscoVNI

第 1 章 ICT とデジタル経済はどのように進化してきたのか

2 IoTデバイスの急速な普及

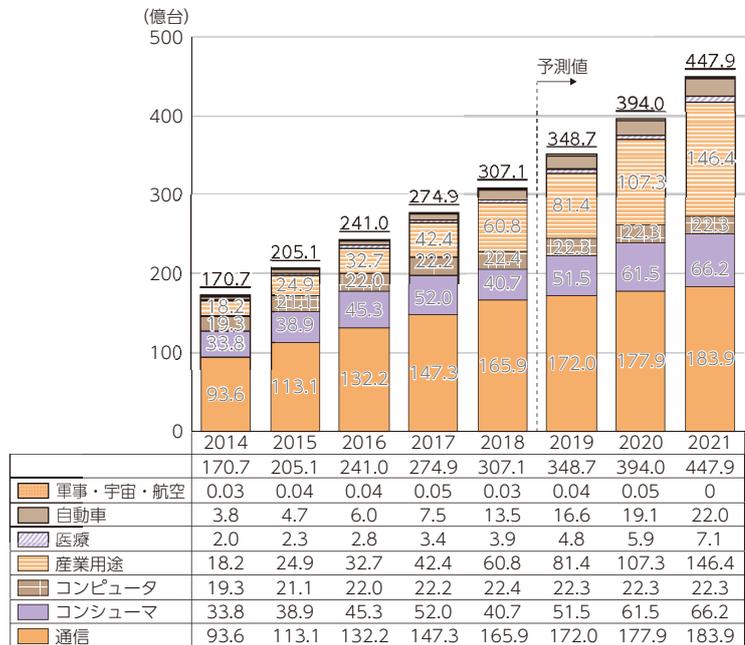
IoTデバイス数は、「自動車・輸送機器」「医療」「産業用途」で高成長が見込まれている

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^{*1}数の動向をカテゴリ^{*2}別にみると、2018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1-2-1-3）。ただし、既に市場が飽和状態であることから2019年以後は相対的に低成長が見込まれている。

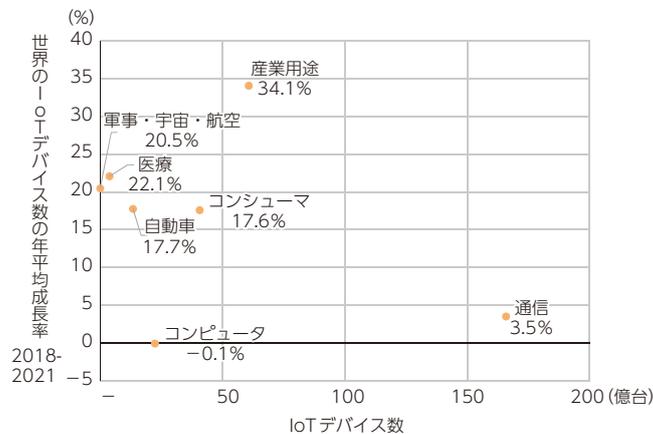
対照的に高成長が予測されているのは、コネクテッドカーの普及によりIoT化の進展が見込まれる「自動車・輸送機器」、デジタルヘルスケアの市場が拡大している「医療」、スマート工場やスマートシティが拡大する「産業用途（工場、インフラ、物流）」などである（図表1-2-1-4）。

図表1-2-1-3 世界のIoTデバイス数の推移及び予測



(出典) IHS Technology

図表1-2-1-4 分野・産業別の世界のIoTデバイス数及び成長率予測



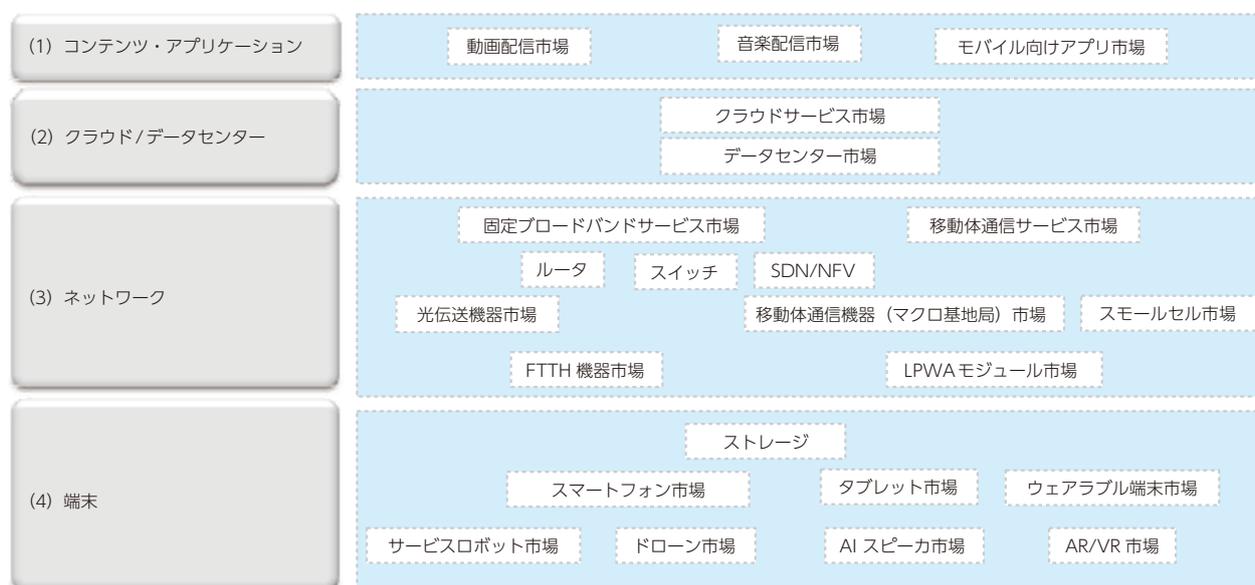
(出典) IHS Technology

*1 IHS Technology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。
 *2 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。
 「コンピューター」：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、コンシューマヘルスケア機器。
 「自動車・輸送機器」：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。
 「軍事・宇宙・航空」：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）。

3 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 1-2-1-5）。

図表 1-2-1-5 レイヤー別の対象市場



（出典）総務省（2019）「平成の情報化に関する調査研究」

全体的な動向として、「ネットワーク」「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」「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。

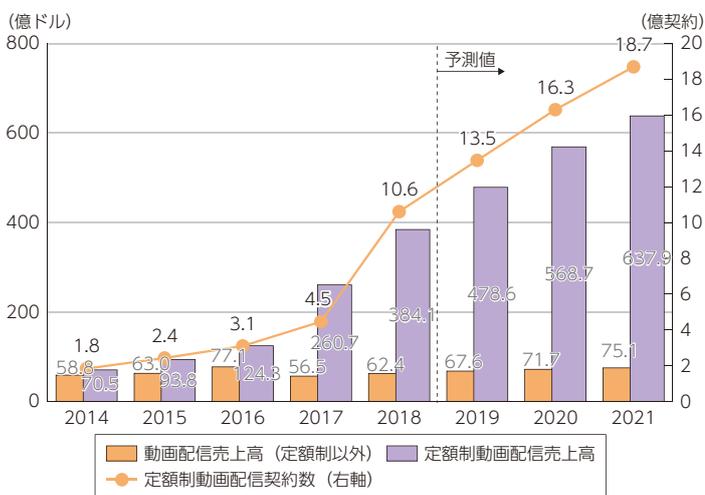
ア コンテンツ・アプリケーション

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が拡大

コンシューマー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 1-2-1-6）。

図表 1-2-1-6 世界の動画配信市場規模・契約数の推移及び予測

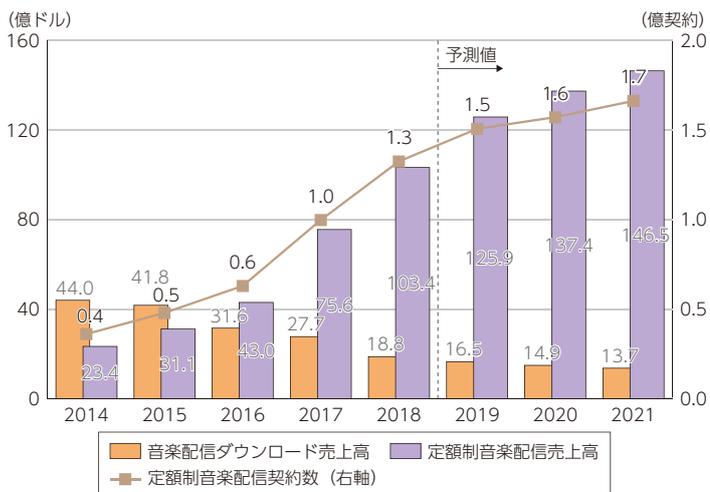


（出典）IHS Technology

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1-2-1-7）。2019年時点の代表例としては、欧州発のSpotify や米国 Pandora などが挙げられ、我が国でも2015年夏頃よりAppleやLINE等の多くの事業者がサービス提供を開始した。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。

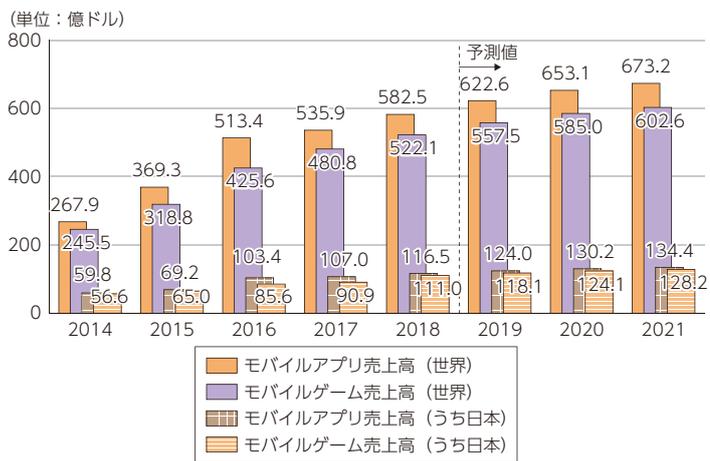
スマートフォン・タブレット向けのアプリケーション市場は、消費者向けのゲームが市場を牽引してきた。近年では、ビジネス用途、ヘルスケア用途、地図・ナビゲーション等のアプリケーションも増加傾向にある（図表1-2-1-8）。

図表 1-2-1-7 世界の音楽配信市場規模・契約数の推移及び予測



(出典) IHS Technology

図表 1-2-1-8 世界のモバイル向けアプリ市場規模の推移及び予測



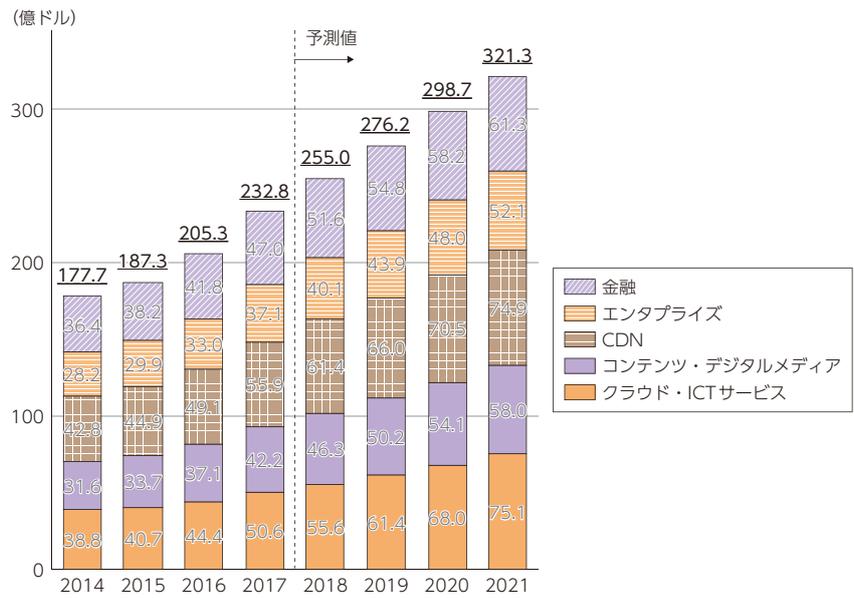
(出典) IHS Technology

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。データセンターは、コンテンツ配信、クラウドサービス等の基盤となるものであり、これらのサービスの市場規模が拡大しているのに伴い、データセンターの市場規模も年10%程度のペースで拡大している。

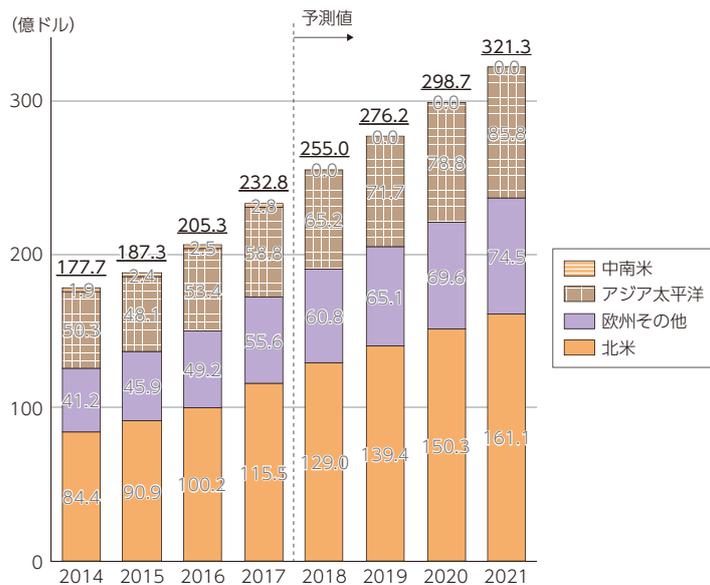
地域別では、北米の市場規模が引き続き市場の約半分を占めている(図表1-2-1-9)。

図表 1-2-1-9 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*3)



(出典) IHS Technology

図表 1-2-1-10 世界のデータセンター市場規模の推移及び予測 (地域別)



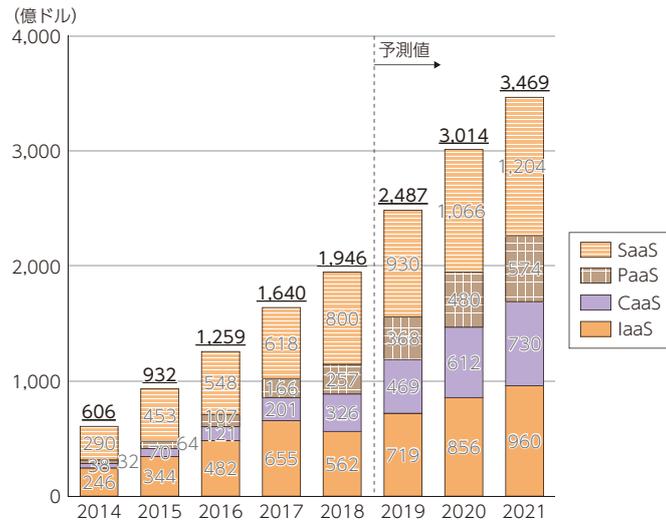
(出典) IHS Technology

*3 「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リソースを提供するサービスであり、IaaS, PaaS, CaaS, SaaS^{*4}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。クラウドサービスは、IoTを活用したサービスの重要なプラットフォームであることから、今後も成長が続くと見込まれている (図表1-2-1-11)。

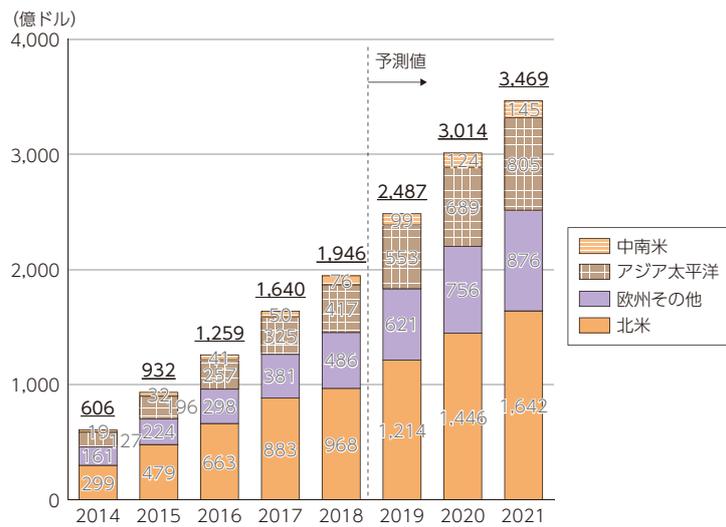
地域別動向としては、先行して立ち上がり、最大市場である北米で引き続き高成長が見込まれている (図表1-2-1-12)。

図表 1-2-1-11 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) IHS Technology

図表 1-2-1-12 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) IHS Technology

*4 「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。

ウ ネットワーク

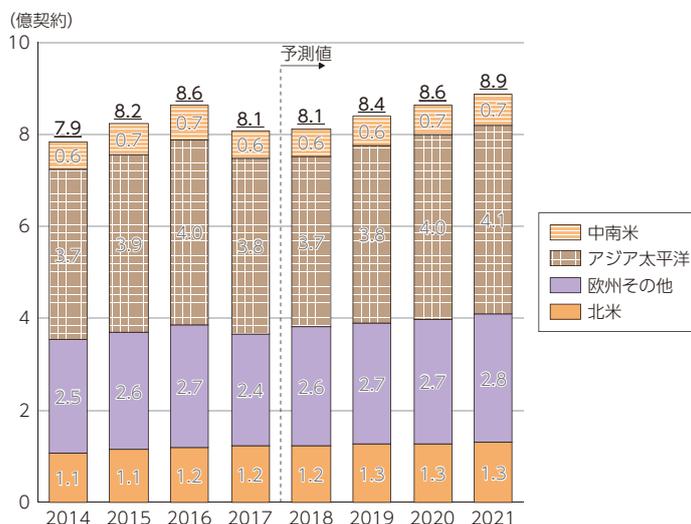
ネットワークレイヤーでは、通信サービス市場および通信機器市場について概観する。

(ア) 固定・移動体通信サービス

通信サービスは、固定・移動共に拡大は緩やかに

世界の固定ブロードバンドサービス (xDSL・CATV・FTTx) は、2016年から2017年にかけて、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ため約8.1億契約と減少したものの、IHS Technologyによると、2021年には8.9億契約まで拡大すると予想されている (図表1-2-1-13)。

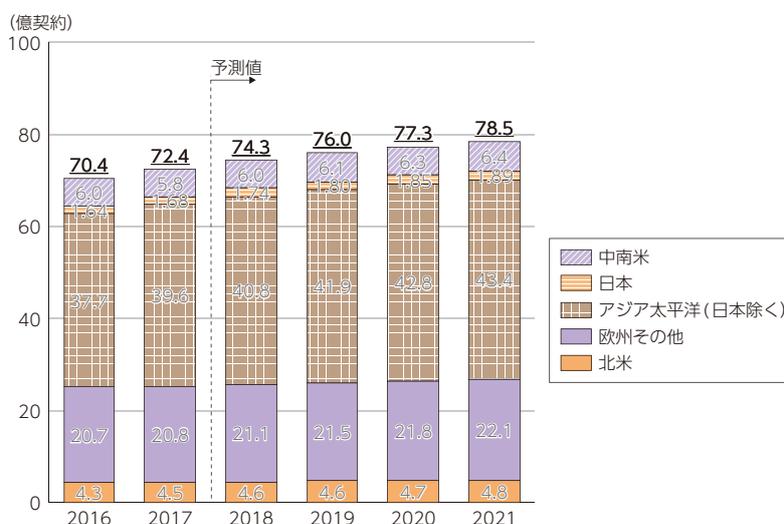
図表1-2-1-13 世界の固定ブロードバンドサービス契約数の推移及び予測



(出典) IHS Technology

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は、新興国を中心に増加してきた*5が、今後は新規契約の成長は緩やかになると見込まれている (図表1-2-1-14)。

図表1-2-1-14 世界の移動体通信サービス契約数の推移及び予測



(出典) IHS Technology

*5 南米、アフリカ、中東、アジアの各国の契約数の統計が遡及して下方修正されたことに伴い、平成30年版情報通信白書に掲載した移動体通信サービス契約数の値から2017年以前の契約数も含め下方修正している。

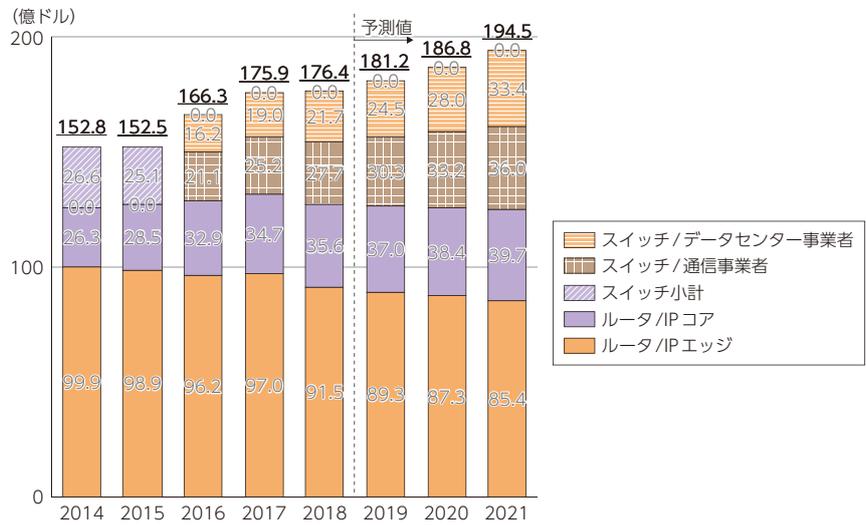
(イ) 固定ネットワーク機器

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の進展により、関連機器等が拡大する一方で縮小する機器も

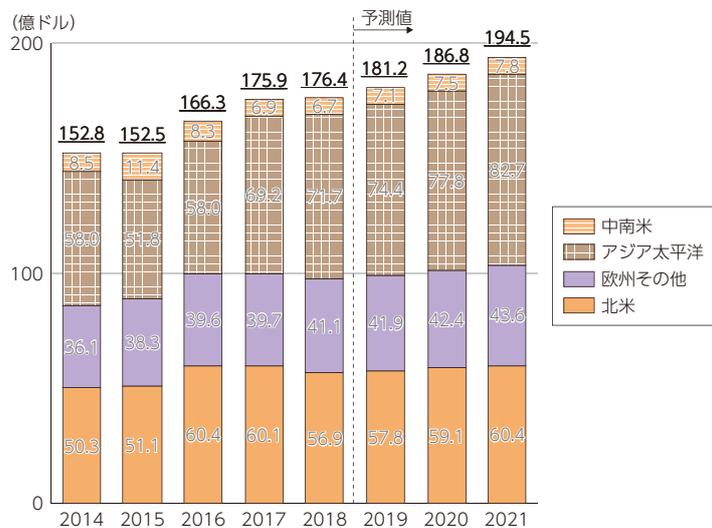
通信事業者、データセンター事業者が用いるルータ・スイッチの市場規模は、全体としては増加傾向にあるものの、ネットワークの仮想化等を受けてエッジ部分に用いられるルータの市場規模は縮小傾向にある（図表1-2-1-15、図表1-2-1-16）。

図表 1-2-1-15 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）



(出典) IHS Technology

図表 1-2-1-16 世界のルータ・スイッチ市場規模の推移と予測（地域別）

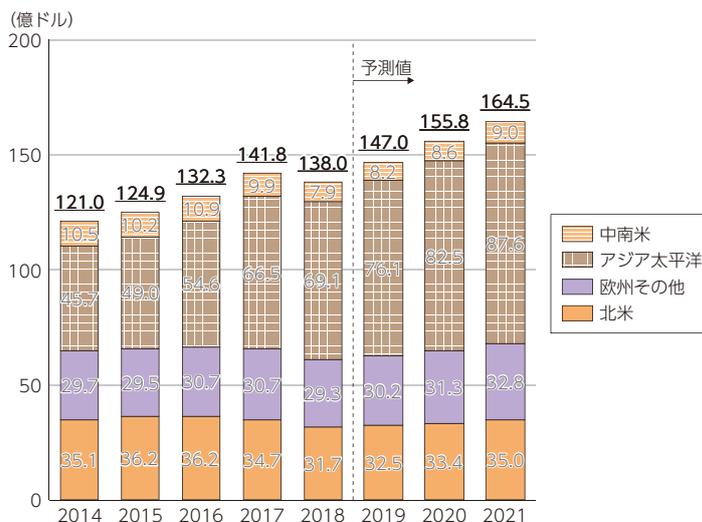


(出典) IHS Technology

光伝送機器の市場規模は、2014年から2017年までは増加傾向であったが2018年には落ち込みがみられる（図表1-2-1-17）。IHS Technologyによると、この落ち込みは中国における光インフラの導入がピークアウトした影響であり、今後は新興国での需要や先進国におけるデータセンターの大容量化等に対応した更新需要により増加が予想されている。

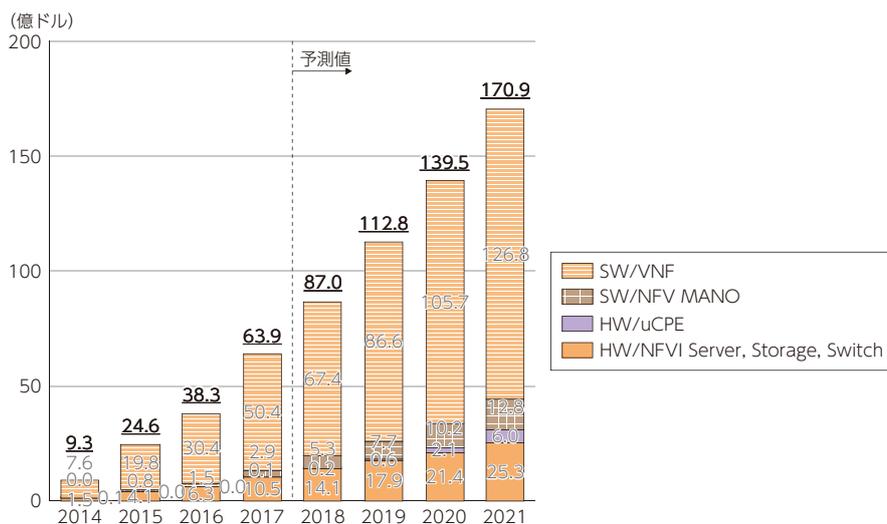
固定ネットワークにおける近年の特徴的な動きの1つが、仮想化である。サーバーの仮想化やクラウドサービスの普及が進んだことに伴い、物理的なマシンとコンピュータリソースの利用とが独立するようになっている。これに伴いネットワークの構成も柔軟に設定する必要が生じている。また、ネットワークを仮想化することで、従来個別のハードウェアが必要であった多様なネットワーク環境が汎用的なハードウェア及びソフトウェアで構成可能となり、システム全体の柔軟性と稼働率が向上し、設備投資コストや運用コストを下げることも期待される。

図表 1-2-1-17 世界の光伝送機器市場規模の推移と予測



(出典) IHS Technology

図表 1-2-1-18 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 (カテゴリ*6別)

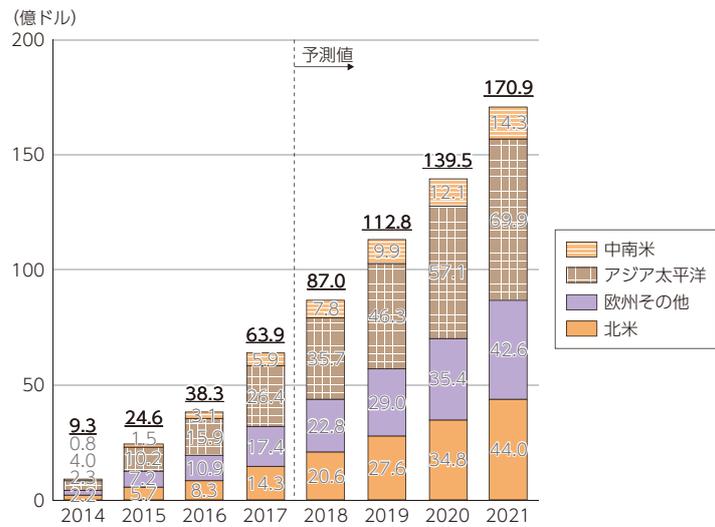


(出典) IHS Technology

*6 NFVI：ネットワークの仮想化機能を実行するためのハードウェア
 uCPE (Universal CPE)：仮想ネットワーク機能をインストールして利用できる汎用加入者宅内機器
 NFV MANO (NFV Management and Orchestration)：ネットワーク機能を仮想化した環境でサービスやリソースを統合して運用管理するもの
 VNF (Virtual Network Function)：ソフトウェアで実装されたネットワーク機能

IHS Technologyによると、2018年の市場規模は87億ドルであり、2019年以降もVNF（ソフトウェアで実装されたネットワーク機能）を中心に成長が見込まれている（図表1-2-1-18、図表1-2-1-19）。

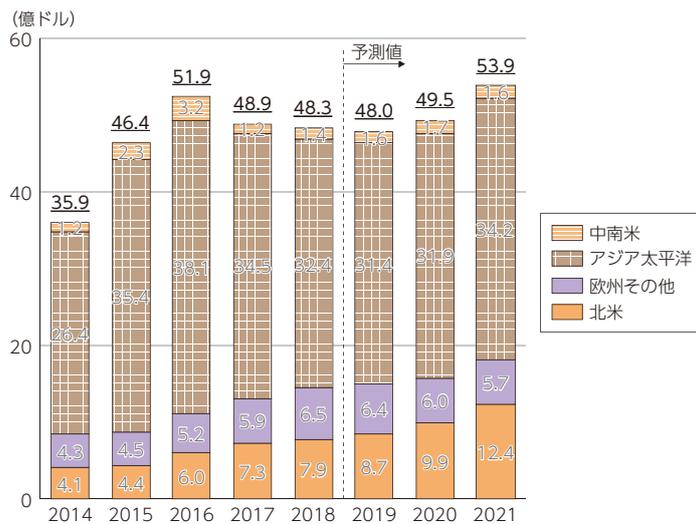
図表 1-2-1-19 世界の仮想化ソフトウェア・ハードウェア市場規模の推移と予測（地域別）



(出典) IHS Technology

FTTH機器は、2016年から2018年まで減少しているが、2019年以降は増加が見込まれている。IHS Technology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ため2016年から2018年にかけて減少したものの、2021年には53.9億ドルまで拡大すると予想されている（図表1-2-1-20）。

図表 1-2-1-20 世界のFTTH機器市場*7 規模の推移と予測



(出典) IHS Technology

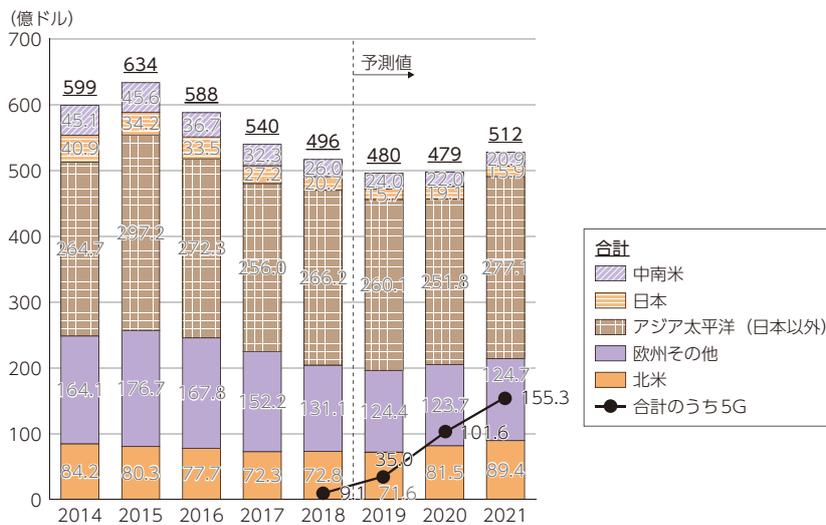
*7 Broadband Gateway、ONT、PON、を含むFTTH CPE（Consumer Premise Equipment）を対象とする。

(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5G効果の出現までは縮小

移動体ネットワーク機器市場のうち、マクロセル基地局*8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。2020年以降は、5Gの普及の進展に伴い市場規模の拡大が見込まれている(図表1-2-1-21)。

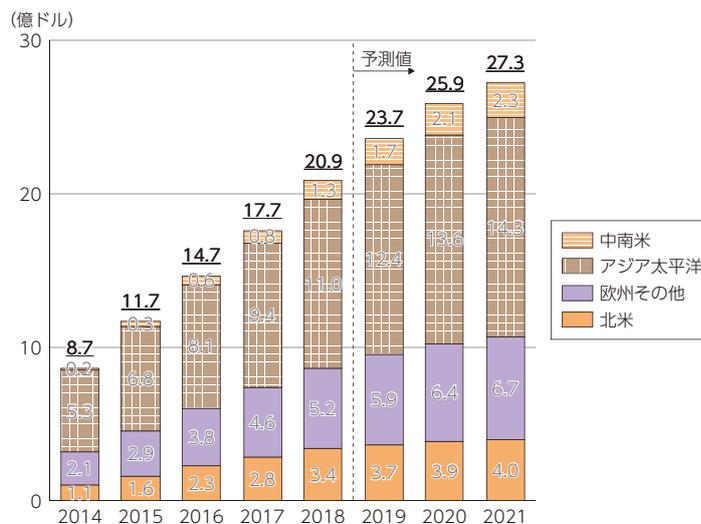
図表 1-2-1-21 世界のマクロセル基地局市場規模の推移及び予測



(出典) IHS Technology

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1-2-1-22)。

図表 1-2-1-22 世界のスモールセル市場規模の推移及び予測



(出典) IHS Technology

*8 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

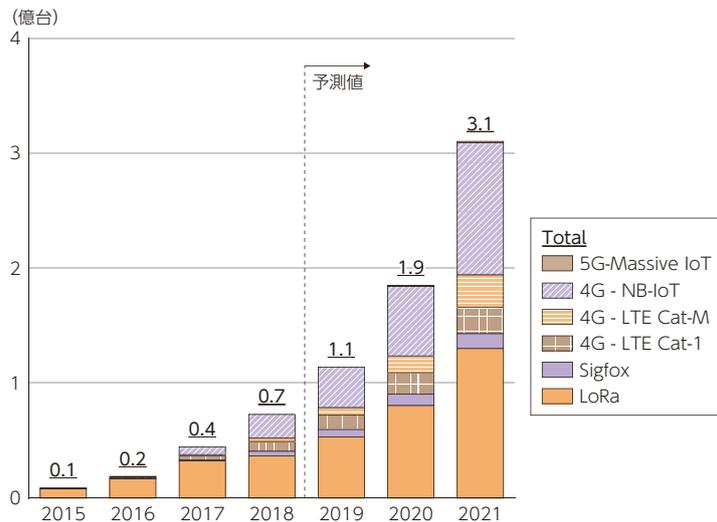
LoRaWANを中心に、引き続き拡大

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1-2-1-23)。

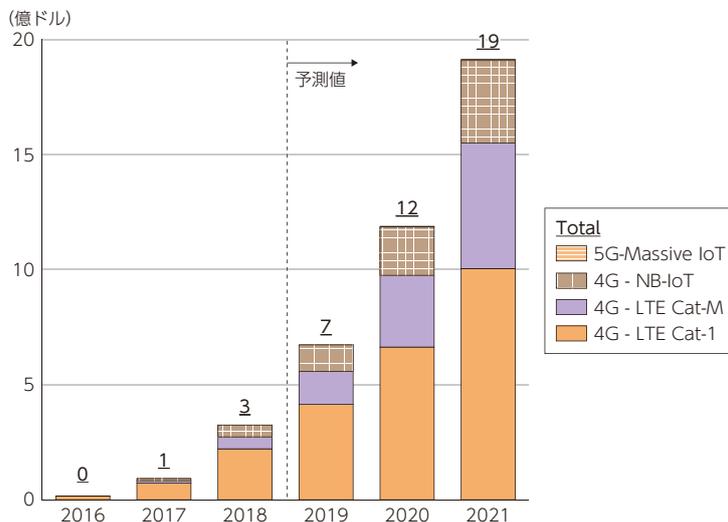
3GPPが進めるセルラー系LPWAは、SigfoxやLoRaWANに比べると高ビットレートのため、LPWAの中でも比較的ハイスペックな用途を中心とした市場開拓が進められている(図表1-2-1-24)。

図表 1-2-1-23 世界のLPWA モジュール出荷台数推移及び予測



(出典) IHS Technology

図表 1-2-1-24 世界のLPWA モジュール市場規模推移及び予測



(出典) IHS Technology

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1-2-1-3参照)。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。無人で遠隔操作や自動制御によって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。

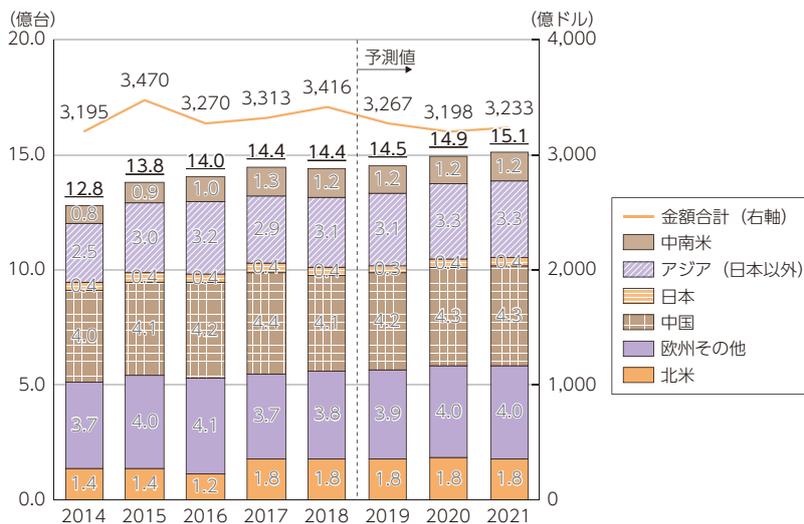
(ア) スマートフォン・タブレット

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、2015年以降横ばい傾向が続いている(図表1-2-1-25)。今後は、緩やかな増加傾向が見込まれているが、新興国市場向けを中心に低価格な端末が増加することから、金額ベースでは横ばいないし減少傾向で推移するとみられている。

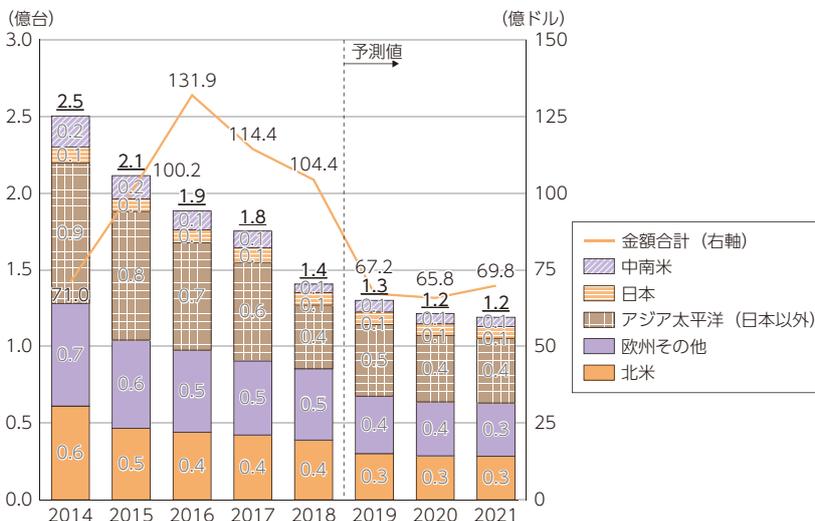
タブレットの出荷台数は、スマートフォンやウルトラブックといった超薄型ノートパソコンなどとの競争等から、消費者向けの市場で世界的に低迷が続いている(図表1-2-1-26)。

図表1-2-1-25 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) IHS Technology

図表1-2-1-26 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) IHS Technology

(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1-2-1-27）。IHS Technologyによると情報・映像型ウェアラブル市場は、2014年から2016年に市場が立ち上がり始めた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ている。今後はアプリの拡充による裾野の広がりから市場の拡大が見込まれ、2020年には90.3億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。

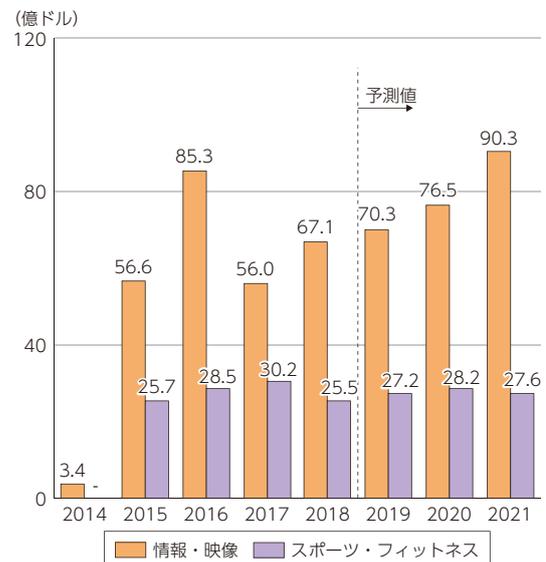
(ウ) サービスロボット・ドローン

様々な現場での導入が進み、引き続き拡大

サービスロボット^{*9}の世界市場は拡大が続いており、省人化や人的負担の軽減等を目的とした導入が進んでいるとみられ、IHS Technologyによると2019年以降も堅調に拡大すると予想されている（図表1-2-1-28）。

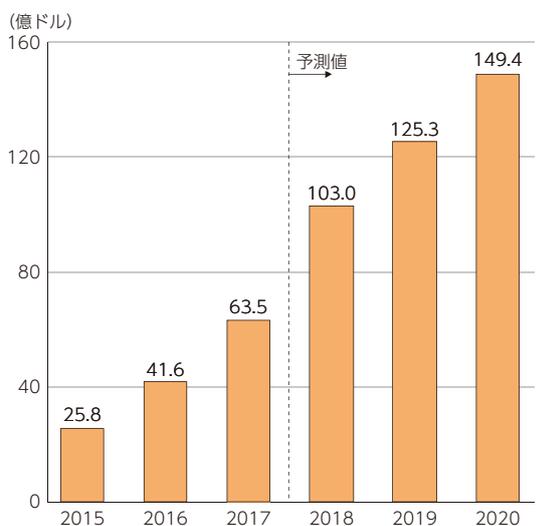
ドローンの世界市場も拡大が続いている。高所・遠隔地でのモニタリング等のため業務用ドローンの導入が進んでいるとみられ、IHS Technologyによると、2019年以降も堅調に拡大すると予想されている（図表1-2-1-29）。

図表1-2-1-27 世界のウェアラブル端末市場規模の推移及び予測



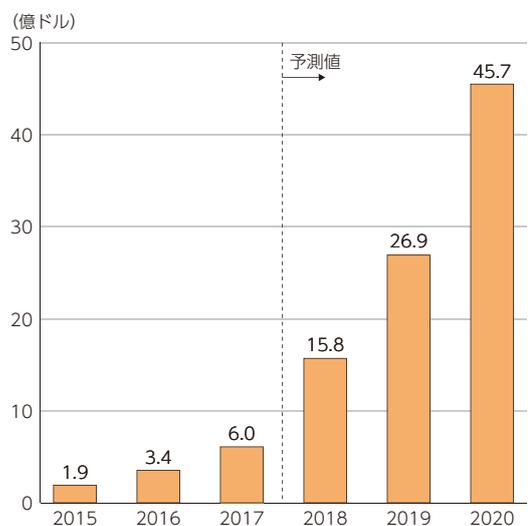
(出典) IHS Technology

図表1-2-1-28 世界のサービスロボット市場規模の推移及び予測



(出典) IHS Technology

図表1-2-1-29 世界のドローン市場規模の推移及び予測



(出典) IHS Technology

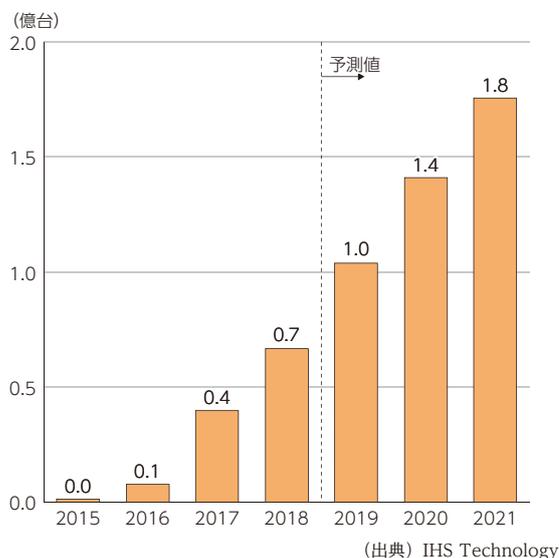
*9 ここでは、製造業以外の物流、ヘルスケア・介護、店舗等で使われるサービスロボットを対象としている。

(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、IHS Technologyによると2019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。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 1-2-1-30 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

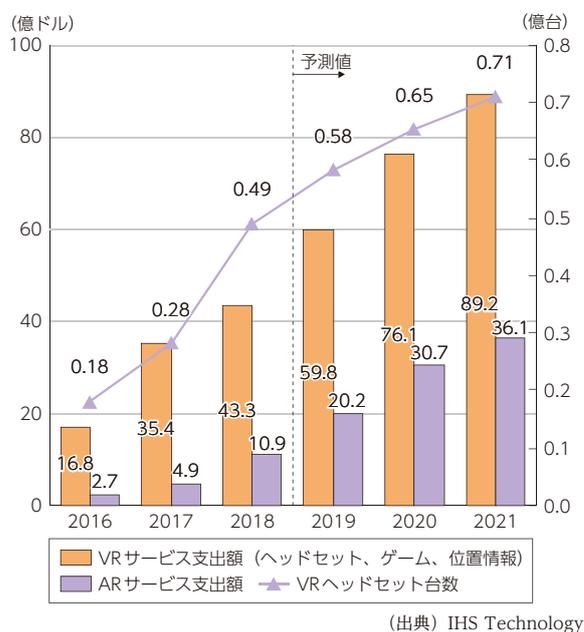


(オ) AR/VR

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。

図表 1-2-1-31 世界のAR/VR市場規模等の推移及び予測



第1章 ICTとデジタル経済はどのように進化してきたのか

2 ICTの導入に関する動向

1 ICT投資の状況

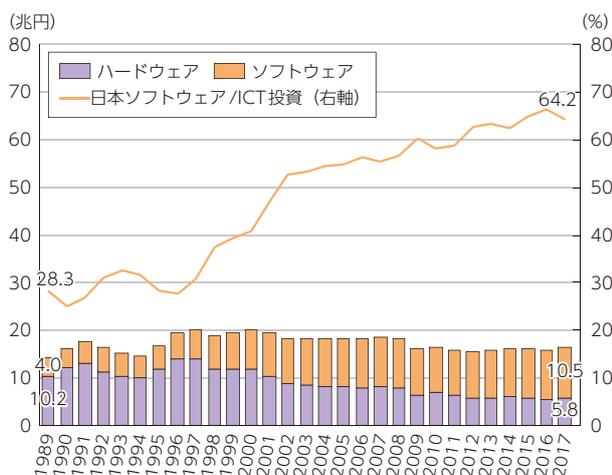
ア ICT投資額の推移

我が国は、米国や欧州主要国に比べて低い伸びにとどまる

1989年～2017年までの日米のICT投資額を概観する。

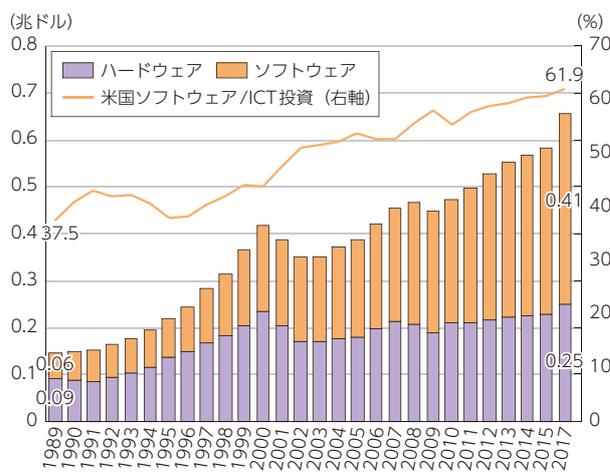
1989年のICT投資額（名目）は、我が国で14.3兆円、米国で1476億ドルであった。その後、我が国では1997年の20.0兆円をピークに漸減傾向にあり2017年も16.3兆円にとどまるのに対し、米国では、2000年代前半及び2008年頃の一時期に落ち込みを見せつつも、おおむね増加傾向が続き、2017年には6551億ドルと30年間で4倍以上に増加している（図表1-2-2-1、図表1-2-2-2）。

図表1-2-2-1 日本のICT投資額の推移（名目）



(出典) OECD Stat

図表1-2-2-2 米国のICT投資額の推移（名目）



(出典) OECD Stat

我が国のICT投資額は、1995年比でフランス及び英国と比較しても低い伸びにとどまっている（図表1-2-2-3）。

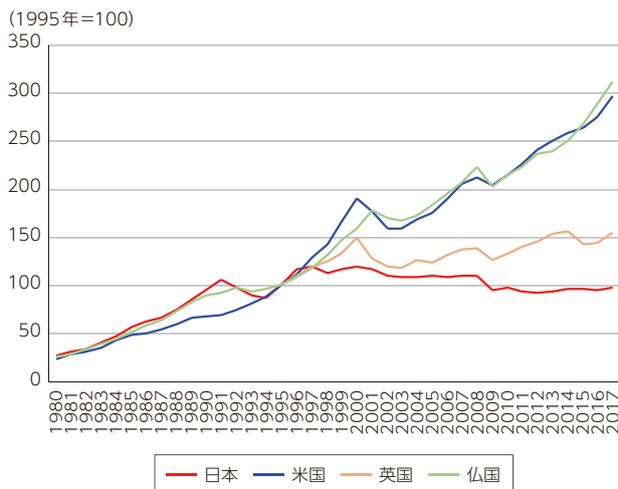
日米共にソフトウェア投資の割合が高まる中、米国ではハードウェア投資も増加傾向

ICT投資額をハードウェアとソフトウェアに分けてみると、日米とも次第にソフトウェアの占める割合が高まっており、相対的にソフトウェアの重要性が高まってきたことがうかがえる。1990年代までは我が国は米国と比較してソフトウェアの占める割合が低く概ね20%台～30%台であったが、2000年代に入り50%以上となり比率では米国と同水準になり2017年には64.2%となっている。また、米国ではソフトウェア投資のみならずハードウェア投資も増加傾向にある点が特筆される^{*10}。

我が国のICT投資の「質」に課題はなかったのか

前述したとおり、過去30年間の我が国のICT投資額は、量的に伸び悩みがみられた。第1節で取り上げたとおり、我が国のGDPも過去30年間他の先進国のGDPと比較して伸び悩んでおり、長期的にはICT投資の不足が付

図表1-2-2-3 各国のICT投資額の推移比較（名目、1995年=100）



(出典) OECD Statを基に作成

*10 OECD Statを基にさらに内訳を見ると、コンピューター機器に関しては、IT and other information services部門で2009年に92億ドルであったのが2016年に274億ドルに、通信機器に関しては、Audiovisual and broadcasting activities部門で2009年に515億ドルであったのが2016年に増加しており、前者はプラットフォーム事業者による投資、後者は動画配信の増加による影響と考えられる。

加価値の伸び悩みをもたらし、付加価値が伸び悩んだゆえに新たなICT投資が進まなかったという相互関係にあった可能性がある。

しかしながら、ICT投資の「質」の面での課題はなかったのだろうか。我が国のICT投資の内容に効果を生まない要因があった可能性、ひいてはそのためにICT投資の量の拡大につながらなかった可能性も考える必要がある。以下、このような問題意識の下、ICT投資の「質」の面に関する各種調査結果を整理する。

イ ソフトウェア投資の内訳

ソフトウェアの受託開発中心の日本、自社開発とパッケージ利用も多い米国

2017年時点では、ICT投資に占めるソフトウェアの比率に日本と米国で大きな違いはないが、ソフトウェアの内訳に着目すると、傾向の違いが見て取れる。

我が国のソフトウェア投資の内訳については、各種制約^{*11}があることから統計上の数値は把握できないものの、ソフトウェアの供給側の統計によりパッケージ型ソフトウェアと受託開発型ソフトウェアの比率をみると、パッケージ11.7%に対し、受託開発型が88.3%となっている（図表1-2-2-4）。

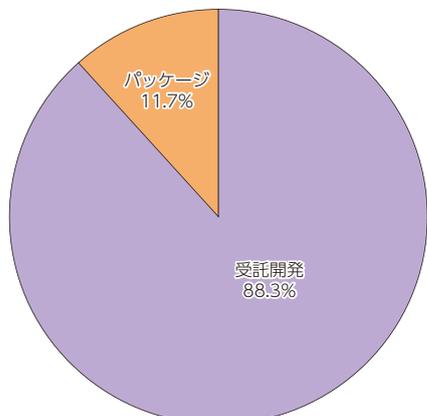
他方、米国のソフトウェア投資の内訳をみると、受託開発型（米国の統計の区分ではカスタム）が33.8%となっているものの、自社開発型の割合が最も多く、また、パッケージ型も29.0%を占める。

我が国の数値には自社開発型が含まれていないため、単純比較はできないが、第1節で取りあげたとおり、我が国のソフトウェア投資の特徴として、ユーザー企業がICT企業に対し、スクラッチやカスタマイズ^{*12}による情報システム開発を委託する形態が中心となっていることが統計からもみてとれる（図表1-2-2-5）。

そして、第1節で述べたとおり、このような外部委託は一般の企業において情報システム開発がコア業務として捉えられていなかったことが要因の一つとの指摘があり、ICT投資の「質」と関係している可能性がある。

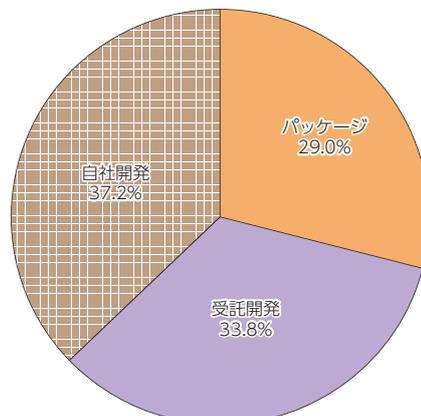
例えば、各企業における既存の業務フロー等を前提にカスタマイズして情報システムを開発することにより、ICTの導入が可能とするより効率的・効果的な業務フローが取り入れられていないことも考えられる。逆に、外部に委託することで、各企業の業務やニーズに合っていない情報システムが導入されるという可能性もある。

図表1-2-2-4 日本のソフトウェア導入内訳 (2017年度)



(出典) 総務省・経済産業省 (2018)「平成30年情報通信業基本調査」

図表1-2-2-5 米国のソフトウェア投資内訳 (2016年)



(出典) 米国商務省

ウ ICT投資の目的

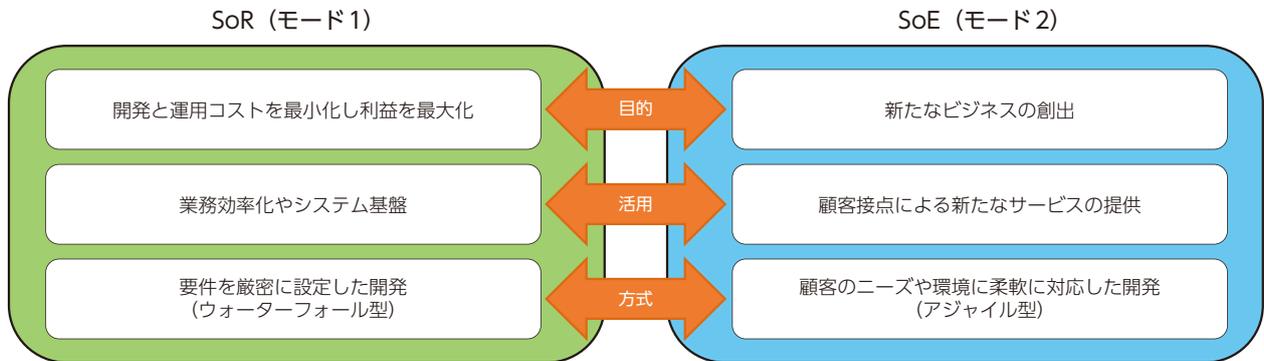
我が国においては、「守り」のICT投資が中心

第1節でみたとおり、ICTは、業務の効率化や自動化を主な目的として導入が進められた。その後、企業のシステム基盤として投資・構築が進んできたが、現在は、それに加えて新たなビジネスを創出する役割が強く求められるようになってきている。しかしながら、平成30年版情報通信白書においても述べたとおり、我が国におけるICTの導入は、現在でも業務の効率化が中心になっているとされている。

*11 我が国の国民経済計算では、ソフトウェア投資額に、パッケージ型ソフトウェア、受注型ソフトウェア、自社開発が含まれるが、それぞれの内訳は公表されていない。
 *12 情報システムをゼロから開発するものをスクラッチ、既存のパッケージ製品等を基に改修して開発するものをカスタマイズという。

社内の業務効率化やシステム基盤としてのICTは、SoR (Systems of Records) 又はモード1と呼ばれ、「守りのICT」ともいうべき位置付けにある。他方、顧客とつながることで新たなビジネスを生み出すICTは、SoE (Systems of Engagement) 又はモード2と呼ばれ、「攻めのICT」ともいうべき位置付けにある(図表1-2-2-6)。このほか、最近ではSoRとSoEにより収集したデータを活用する等により、ビジネスのための洞察を得るためのICTをSoI (Systems of Insight) と呼ぶようになってきている。

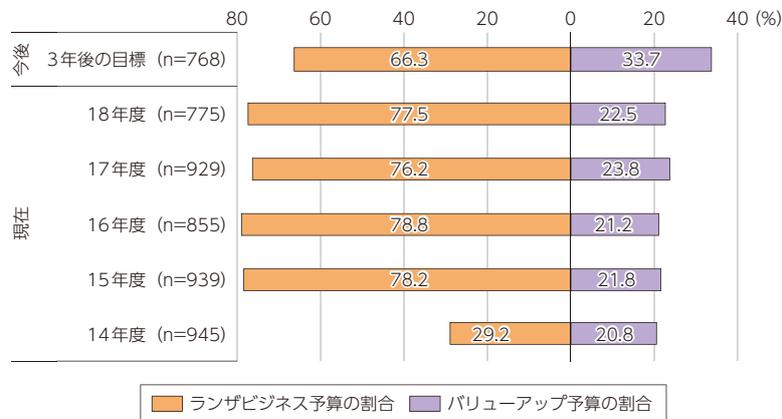
図表1-2-2-6 SoR (モード1) とSoE (モード2) の補完関係



(出典) 総務省 (2019) 「平成の情報化に関する調査研究」

我が国のICT投資の目的は、このSoRとSoEがそれぞれどの程度を占めているのだろうか。例えば、日本情報システム・ユーザ協会 (2019)^{*13}の調査結果によると、ユーザー企業におけるICT予算の配分として、現行ビジネスの維持・運営のための「ランザビジネス」予算と、ビジネスの新しい施策展開のための「バリューアップ」予算の比率は、概ね8:2となっている(図表1-2-2-7)。

図表1-2-2-7 ランザビジネス予算とバリューアップ予算の比率



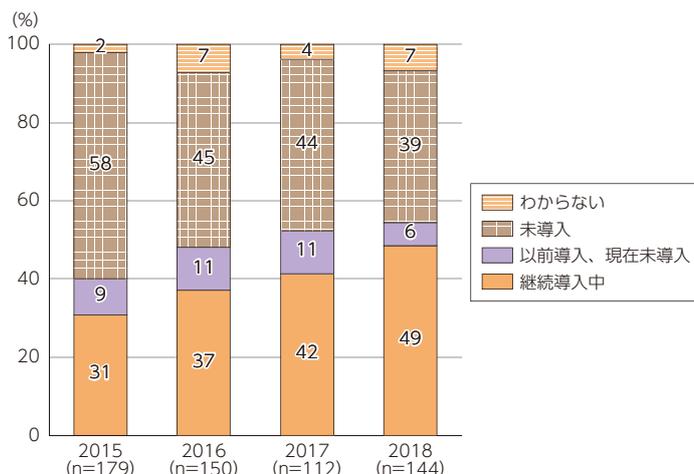
(出典) 日本情報システム・ユーザ協会「企業IT動向調査2019 (2018年度調査)」

*13 日本情報システム・ユーザ協会 (2019) 「企業IT動向調査2019 (2018年度調査)」

この2つは、必ずしもSoRとSoEにそのまま対応するものではないと考えられるが、ICT投資が「守り」に傾斜していることがうかがい知れる^{*14}。

ただし、SoEの比重が高まっている可能性はあると考えられる。アジャイルプロジェクトマネジメント研究会（2018）によると、所属部門で継続してアジャイル開発（第2章第3節参照）を導入している調査対象者の割合は年々上昇し、2018年には49%になっている（図表1-2-2-8）。このようなアジャイル開発の増加は、SoEへの取組の増加を示すものであると考えられる。すなわち、SoRにおいては、企業の業務データの管理や処理の手順を基に最初に要件が厳密に決まることを前提とすることが多いが、SoEにおいては、顧客のニーズや行動パターンに柔軟に対応するため、要件が変化することを前提とするアジャイル開発に親和性があると考えられるためである。

図表1-2-2-8 アジャイル開発の導入状況



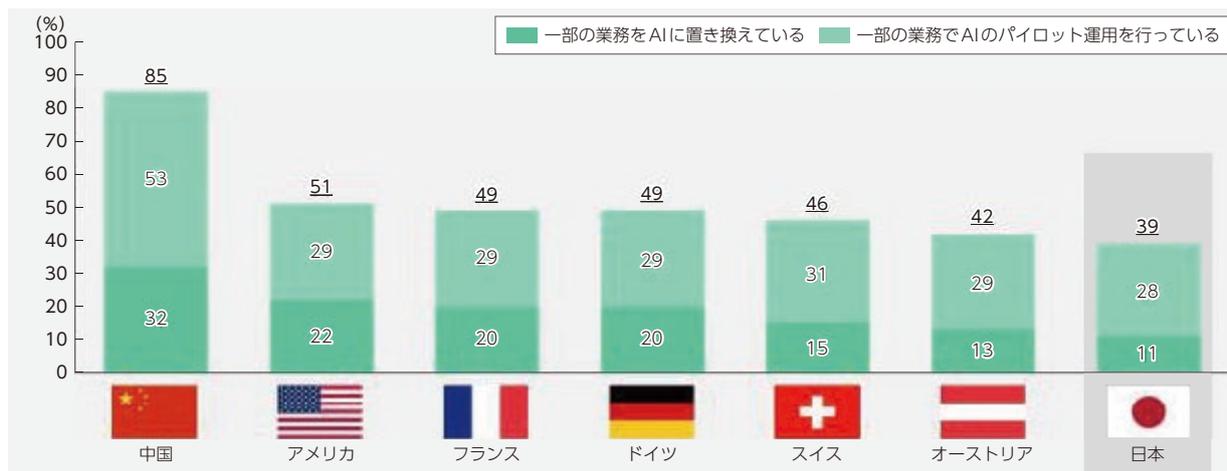
(出典) 一般社団法人PMI日本支部アジャイルプロジェクトマネジメント研究会（2018）「アジャイルプロジェクトマネジメント意識調査報告」

2 IoT・AIの導入状況と今後の意向

我が国におけるAIの導入状況は、中国・米国・欧州主要国を下回っている

ボストンコンサルティンググループ（2018）の調査^{*15}では、我が国を含む7か国で企業のAI導入状況の各国比較を行っている。AIアクティブ・プレイヤー^{*16}の国別の割合は、中国が圧倒的に高く、我が国は7か国中最低となっている（図表1-2-2-9）。産業別にみると、我が国ではテクノロジー/メディア/通信（60%）と金融（42%）では7か国平均との差が比較的小さいものの、その他の産業では差が大きく、後れを取っている状況となっている（図表1-2-2-10）。

図表1-2-2-9 AI・アクティブ・プレイヤーの国別の割合



(出典) ボストンコンサルティンググループ（2018）「企業の人工知能（AI）の導入状況に関する各国調査」

*14 経済産業省（2018）「DXレポート」は、老朽化した既存の「レガシーシステム」が、戦略的なIT投資に資金・人材を振り向けられていない状況をもたらすとともに、既存システムを放置した場合、技術的負債（短期的な観点でシステムを開発し、結果として長期的に保守費や運用費が高騰している状態）が増大する懸念があるとしている。

*15 アンケート調査期間：2018年9月～10月
 ・調査対象国：アメリカ、オーストリア、スイス、中国、ドイツ、日本、フランスの7か国
 ・調査対象者：中小企業（従業員数250人未満）から大企業（従業員数50,000名超）までの、AIに関する基礎的な理解を有する管理職
 ・回答者数：約2,700名

*16 「AIアクティブ・プレイヤー」の定義は、「一部の業務をAIに置き換えている」または「一部の業務でAIのパイロット運用を行っている」のいずれかに該当し、かつ自社のAI導入を「概ね成功している」と評価した企業

図表 1-2-2-10 各国のAIアクティブ・プレイヤーの産業別の割合

産業	中国	アメリカ	フランス	ドイツ	スイス	オーストリア	日本
消費者向け産業	84%	41%	57%	39%	65%	32%	50%
エネルギー	86%	73%	48%	50%	n.a.	67%	67%
金融機関	86%	61%	45%	34%	67%	22%	52%
ヘルスケア	83%	49%	51%	43%	38%	33%	49%
産業財	83%	49%	43%	60%	35%	44%	55%
テクノロジー/メディア/通信	89%	65%	63%	64%	43%	67%	71%
計	85%	51%	49%	49%	46%	42%	55%

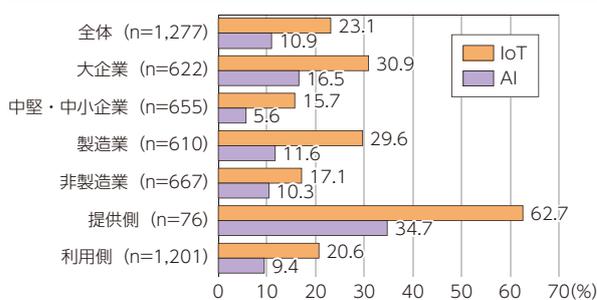
(出典) ポストンコンサルティンググループ (2018)「企業の人工知能 (AI) の導入状況に関する各国調査」

我が国におけるAI/IoTの導入状況は、大企業が中堅・中小企業を、製造業が非製造業を上回る

財務省 (2018) を基に、わが国のIoT、AI等の活用状況を概観すると、全体ではIoTが23.1%、AIが10.9%であり、IoT、AIを利用する側の企業に限ればそれぞれ20.6%、9.4%にとどまっている (図表 1-2-2-11)。AIとIoT共に、大企業と中堅・中小企業では大企業が上回っており、製造業と非製造業では製造業が上回っている。

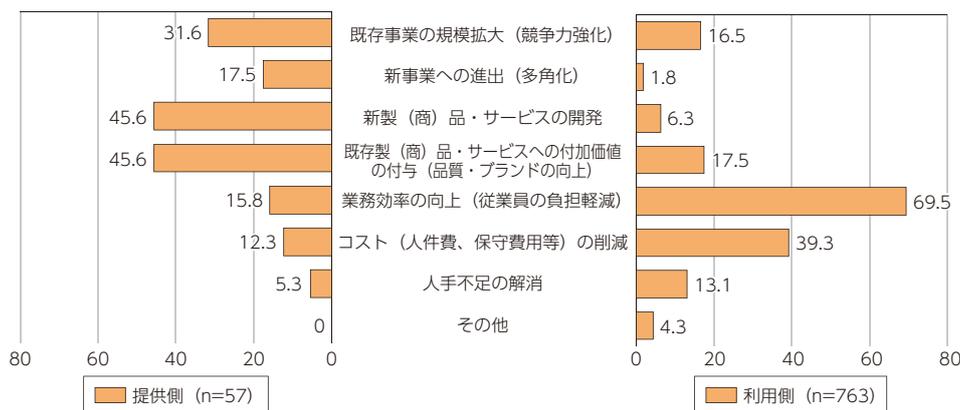
また、先端技術の活用目的を見ると、利用側では、業務効率の向上やコストの削減を挙げる割合が高い (図表 1-2-2-12)。ICTによる生産性向上にはICT利用産業での付加価値創出がカギであったという1990年代から2000年代にかけての米国での教訓を踏まえると、IoT、AIについても利用側で付加価値創出に資する利用を促進していくことが重要となると考えられる。

図表 1-2-2-11 国内のAI、IoT活用状況 (全体、規模別、業種別、提供/利用側別)



(出典) 財務省 (2018)「財務局調査による「先端技術 (IoT、AI等) の活用状況」について」

図表 1-2-2-12 先端技術の活用目的 (提供/利用側別)



(出典) 財務省 (2018)「財務局調査による「先端技術 (IoT、AI等) の活用状況」について」

第3節

ICTの新たな潮流

1 デジタル・プラットフォーマーの動向とデータに関する制度整備の動向

主なデジタル・プラットフォーマー

現代に生きる多くの人々にとって、検索サービスを利用して知りたいことを検索し、SNSでチャットその他のコミュニケーションを行い、インターネット上で動画や音楽の視聴を行うことは、ありふれた日常の一部となっている。また、インターネット上で欲しいモノの購入や旅行・宿泊・食事の予約等を行えることで、生活の利便性が向上している。更には、インターネット上で空間・移動・モノ・スキル・お金のシェアを行う「シェアリングエコノミー」や、単発又は短期で仕事を受注する「ギグエコノミー」と呼ばれる仕組みが広がっている等、社会・経済の姿を大きく変えてきている。そして、これらの場を提供しているICT企業は、「デジタル・プラットフォーマー」と呼ばれ、デジタル経済の進化の中で、存在感を高めている。

このようなデジタル・プラットフォーマーを網羅的に示すことは難しいが、GAF（Google、Amazon、Facebook、Apple）と呼ばれる米国企業の一群や、BAT（Baidu（バイドゥ）、Alibaba（アリババ）、Tencent（テンセント））と呼ばれる中国企業の一群は、その高い企業価値や実際の成長等から、特に注目を集めている（図表1-3-1-1）。

図表1-3-1-1 主なデジタル・プラットフォーマー

主要分野	企業	事業概要	プラットフォームビジネス拡大に向けた取組
広告・検索	Google 	世界最先端の検索エンジン企業で、検索広告を中心とする巨大な経済圏を展開中	PFビジネスを強化しており、検索/広告以外の分野への拡大を模索
	Baidu 	中国最大の検索エンジン企業で、検索広告を中心とする巨大な経済圏を展開中	iQiyiなどのコンテンツ配信サービスに加え、決済といった他分野への事業展開を図る
	ヤフー 	ポータルサイトYahoo! JAPANによる広告事業やヤフオクなどのコマース事業を中心に経済圏を展開中	コンテンツ配信サービスや金融決済などの事業を展開しており、様々な分野への拡大・連携を模索
電子商取引 (CtoCを含む 小売取引)	Amazon 	世界最先端のEC企業で、幅広い事業ドメインによる巨大な経済圏を展開中	PFビジネスを強化しており、世界最大のクラウド事業(AWS)を展開、CDNもトップシェア
	Alibaba 	世界最大規模のEC企業で、230以上の事業ドメインを持つ巨大な経済圏を展開中	PFビジネスを強化（汎用機能を次々とPF化）しており、またID統合によりデータ活用の最先端を走る
	楽天 	日本最大規模のECを中心に、「インターネットサービス」「FinTech」等の事業を通じた「楽天経済圏」を展開中	楽天市場等で収集したユーザーデータ等を活用して、他の各種サービスを高度化
	メルカリ 	CtoCマーケットプレイス「メルカリ」を中心に、スマホを利用したさまざまなアプリ（サービス）を模索中	プロダクトの改善等を目的としてさまざまなデータ（商品トレンド、利用者行動など）を分析・活用
SNS・アプリ	Facebook 	世界最大のSNS企業で、コンテンツ・決済等事業領域を拡張し、巨大な経済圏を展開中	FacebookのPFは、モバイルアプリ対応のAI、VR/ARが特徴的
	Tencent 	世界最大のゲーム企業で、SNS、決済等事業領域を拡張し、巨大な経済圏を展開中	事業分野拡大に加えPFに関してもアリババを猛追、モバイル決済、モバイルアプリPFが特徴的
	LINE 	コミュニケーションアプリ「LINE」をサービスプラットフォームとして、SNSやエンタテインメント系サービスを展開	金融（LINE Pay）、通信（LINEモバイル）といった他分野へも事業を展開
端末・ソフトウェア小売	Apple 	スマホ（iPhone）を核とした世界最大のネット・デジタル家電の製造小売として、巨大な経済圏を展開中	クラウド（iCloud）、事業を拡大中。近年はコンテンツ配信などにも乗り出す
	Microsoft 	WindowsやOfficeなどのソフトウェアを提供する世界最大のソフトウェアベンダーと同時にハードも展開	エンタープライズを主な対象として、クラウド（Azure）を中心とした事業を拡大中

(出典) 総務省 (2019) 「デジタル経済の将来像に関する調査研究」

1 デジタル経済におけるデジタル・プラットフォーマーの位置付け

ア デジタル経済そのものを機能させる舞台を提供しているデジタル・プラットフォーマー

前述のとおり、デジタル・プラットフォーマーは、我々の生活を豊かなものにする上で大きく貢献している。また、中小企業等にとっては、従来は取引相手となり得なかった企業や消費者とのマッチングを可能とし、国内外の新たな販路の開拓というメリットをもたらしている。更に、2018年のNHK紅白歌合戦に出場した米津玄師や、近時広く人気を博してきたYouTuberに代表されるように、個人がその能力を広く発信し、活躍のチャンスをつ

かむきっかけを与える存在となっている。

デジタル・プラットフォームは、インターネットを通じ、人と人、人と企業、企業と企業といったあらゆる活動の主体を結びつける場を提供している。かつ、遠距離の主体であってもリアルタイムで結びつけることを可能としているとともに、広い範囲でのマッチング機能を通じた小規模なニッチマーケットの成立に貢献している。すなわち、デジタル・プラットフォームの提供するサービスは、第2章第1節で述べるデジタル経済の特質である、時間・場所・規模の制約を超えた活動を可能とする場であるとともに、各主体の関係の再構築を実現する場としても機能している。

このように、デジタル・プラットフォームは、デジタル経済そのものを機能させる舞台を提供する役割を果たしており、だからこそ隆盛していると考えられる。伝統的な資本主義経済においては、市場がその舞台の役割を果たしてきたことを踏まえると、デジタル・プラットフォームは、伝統的な市場の機能を代替しているともいえる。また、市場が機能するためには、法律等の制度による裏付けが必要であるが、デジタル・プラットフォームは、利用規約の設定と執行等を通じ、この機能すら備えているといえる^{*1}。

デジタル・プラットフォームの提供するサービスには、取引の対象に対して何らかの評価システムを備えているものが多い。例えば、利用者が星の数等で評価を行う仕組みや、あるいはデジタル・プラットフォーム自身は何らかの基準により優先順位を設定する仕組みが用いられている。デジタル・プラットフォームは、それまで探索が困難であったものを探索可能にした一方で、増えすぎた情報量により、利用者にとってあまりに多い選択肢を与えることになる。このことは、逆に取引費用を高いものとしてしまうため、このような評価システムを提供することで防いでいる。他方、この評価の仕組みが恣意的なものである場合、リソースの適切な配分という市場が持つメカニズムを損なうこととなる。

イ デジタル・プラットフォームのサービスはなぜ無料なのか

本節の冒頭で述べたようなサービス等には、無料で利用できるものが少なくない。例えば、無料で検索を行うことができ、また、各種コンテンツも無料で視聴することができるものがある。これは、第2章第1節で述べる情報の複製・提供に関する限界費用がほぼゼロであることを反映しているものの、全くの無料であれば事業は成立しないことになる。デジタル・プラットフォームは、なぜ無料でサービスを提供できる、あるいは提供しているのだろうか。

この点については、デジタル・プラットフォームのサービスに関する両面市場（あるいは多面市場）という側面に注目する必要がある。例えば、検索サービスを例にとると、サービスを提供するデジタル・プラットフォームには、検索を行う利用者が存在する。同時に、検索結果を表示する際には広告も掲載することが通例であり、このような広告の掲載を依頼する広告主も存在する。このように、検索サービスには、検索の利用者と広告主という2種類の顧客が存在し、デジタル・プラットフォームにとっては、それぞれを相手とする2つの市場があるということになる。無料で視聴ができる動画共有サイトにおいても、同様である。そして、利用者は無料で検索等を行うことができるが、広告主は広告料を支払っているという構図になる。これらのことから、デジタル・プラットフォームは、広告料収入を原資とすることにより、検索サービスを無料にすることが可能となっていると考えることができる。

それでは、検索の例において、デジタル・プラットフォームは、なぜ広告主の側を無料にするのではなく、検索の利用者の側を無料にするのだろうか。この点については、「需要の価格弾力性」という概念が鍵となる。需要の価格弾力性とは、価格が変化した場合に、どれだけ需要が変化するかという度合いのことである。例えば、200円の牛乳の価格が50%引きの100円になれば、その牛乳を買う人は大きく増えると考えられる。他方、1000円の牛乳があったとして、同じく50%引きの500円になっても、その牛乳を買う人は大きくは増えないだろう。この場合、200円の牛乳の方が、需要の価格弾力性が高いということになる。検索の例でいえば、検索サービスを利用することの方が、広告を出すことよりも需要の価格弾力性が高いと考えられている。つまり、検索サービスの料金を安くしたときに利用者が増える度合いの方が、広告料を安くしたときに広告主が増える度合いよりも大きいとい

*1 経済産業省・公正取引委員会・総務省(2018)「デジタル・プラットフォームを巡る取引環境整備に関する中間論点整理」においても、「デジタル・プラットフォームは、そのプラットフォームに消費者(個人)や事業者が参加する際のルールやシステムを、契約(約款)とも融合させつつ、設計・運営している(デジタル化の進展に伴い、人々の行動を起立する「法」や「市場」といった要素のうち、いわゆる「コード/アーキテクチャ」の重要性が大きく拡大しているとされるが、デジタル・プラットフォームは、その私的な設計者と捉えることもできる)。」としている。

うことである。このことを踏まえ、デジタル・プラットフォーマーは、需要の価格弾力性が高い検索サービスの利用者の方をなるべく安くすることで、得られる利潤を最大化しているとされる^{*2,*3}。

このほか、基本的なサービスの利用は無料であるが、高度な機能等を使う場合には有料になるという、いわゆる「フリーミアム」戦略がとられることもある。この場合は、「補完財」という概念が鍵となる。あるモノの価格が下がった場合、そのモノ自体の需要が増えると同時に、別のモノの需要も増えるとなると、この2つのモノは補完財の関係にあるとされている。例えば、コーヒーの価格が下がると、コーヒーがより売れるようになるとともに、砂糖も売れるようになる。このとき、コーヒーと砂糖は補完財であるという。フリーミアムのビジネスモデルにおいては、基本的なサービスと、高度な機能等は補完財の関係にあると見え、前者を安くすれば、後者がより売れるようになるという考え方がとられている。このため、前者の基本的なサービスを無料とするのである^{*4}。

なお、サービスが無料であることは、実際には高い価格が設定されているという考え方もある。後述するとおり、デジタル・プラットフォーマーの多くは、利用者から大量のデータを収集している。本来であれば、デジタル・プラットフォーマーは対価を支払って利用者からデータを購入手続きすべきものであるところ、無料でデータを入手しているとみることも可能である。この場合、デジタル・プラットフォーマーのサービスは、競争に基づく市場原理で実現される価格は本来マイナスであるにもかかわらず、それを無料という「高い」価格で提供しているという見方も可能である^{*5}。

ウ デジタル・プラットフォーマーはなぜ巨大化するのか

デジタル・プラットフォーマーの多くは、2000年前後に創業した比較的新しい企業であるにもかかわらず、急速に利用者を拡大し、独占・寡占といった競争法上のテーマの関心事項となってきている。デジタル・プラットフォーマーは、なぜこのように急速に成長した、あるいは成長できるのだろうか。

OECD (2019)^{*6}は、デジタル・プラットフォーマーの経済的特性として、図表1-3-1-2のとおり整理している。この中にあるとおり、これら各特性は組み合わせられることで大きなものとなり、爆発的な成長につながることになるが、特に留意が必要と考えられるいくつかの特性について述べる。

*2 プラットフォームの価格設定については、例えば、川濱昇・武田邦宣 (2017)「プラットフォーム産業における市場画定」を参照。
(<https://www.rieti.go.jp/publications/dp/17j032.pdf>)

*3 プラットフォームには、後述する「間接ネットワーク効果」があるため、一方の側での需要の増加が他方の側での需要も増加させるため、交差弾力性を考慮することも重要である。例えば、マカフィー・プリニョルフソン (2018)『プラットフォームの経済学』を参照。

*4 アン德里ュー・マカフィー、エリック・プリニョルフソン (2018)『プラットフォームの経済学』

*5 Maurice E. Stucke and Allen P. Grunes (2016) "Big Data and Competition Policy" Oxford University Press

*6 OECD (2019) "An Introduction to Online Platforms and Their Role in the Digital Transformation"

図表 1-3-1-2 デジタル・プラットフォーマーの経済的特性

- **正の直接ネットワーク効果 Positive direct network effects**
 - ▶ 一方の側の利用者の数が増えるに従い、同じ側の利用者の効用が高まる。
- **正の間接ネットワーク効果 Positive indirect network effects**
 - ▶ 市場が両面市場または多面市場となっているとき、一方の側の利用者の数が増えるに従い、他方の側の利用者の効用が高まる。
 - ▶ 双方の側の利用者の拡大による双方の側の効用増による好循環が生まれうる。
 - ▶ サービスの需要には、一方の側に加え、他方の側も含めた価格の構造が影響する。
- **内部相互補助 Cross-subsidisation**
 - ▶ 一方の側の広告収入に頼り、他方の側の利用を無料にする等、市場の両面性を利用し、一方の側の利用者を補助して利用者数を増加させる。
- **大規模化不要の拡大 Scale without mass**
 - ▶ 物理的なモノの市場と比較して、市場が迅速かつ低費用で拡大する可能性がある。
 - ▶ ハードウェアやソフトウェア開発の固定費用の回収後は、データの生成・保存・複製・伝送等にかかるコストは著しく低く、サービス提供にかかる限界費用が極端に小さいという費用構造により、投資や従業員の新規雇用を行わずとも数百万ひいては数十億の追加的な利用者へと拡大が可能。
- **潜在的なグローバル拡張性 Potentially global reach**
 - ▶ インターネットのエンドツーエンドの相互運用性から、サービスを世界中に提供可能であり、データ生成等のコストが著しく低いという特性から、増大する需要に迅速かつ効率的に応えることが可能。
- **全方位性 Panoramic Scope**
 - ▶ プラットフォーム上で、または複数のプラットフォームをまたがって、開発コストの共通負担や利用者への共同提供を通じ、複数のサービスを補完的に提供する効果があり、「範囲の経済」を享受することができる。
 - ▶ より多くのサービスを提供することで利用者をつなぎとめることが、より多くのデータの収集を可能とし、このことがプラットフォームのサービスをより洗練することができるとともに、他の市場により容易・効果的に参入することが可能となる。
- **利用者データの生成・利用 Generation and use of user data**
 - ▶ 他のビジネスと比べると、利用者データの豊富さや膨大な量、洗練された利用方法において際立っている。
- **破壊的イノベーション Disruptive innovation**
 - ▶ ムーアの法則に基づくマイクロプロセッサの処理速度向上等の予測可能かつ漸進的な技術向上ではなく、予測不可能かつ不規則な形で、劇的に市場を変革し、新しい市場をつくり出す。さらに、既存事業の縮小や退出を伴う。
 - ▶ 対象は新たな製品や製造プロセスに加え、新たなビジネスモデルも含まれる。インターネット上で、耐久財の余剰キャパシティに需要をマッチングさせるサービスは、新たなビジネスモデルの導入となる。
- **スイッチングコスト Switching costs**
 - ▶ アカウントのプロフィール設定やコンテンツの投稿、友人とのコミュニティ形成といった利用者の投資を必要とするソーシャルメディアのようなプラットフォームは、他のオンラインプラットフォームへと移行するコストを引き上げ、価格や質が低下したとしても、サービスを移行することを困難にする。
- **勝者総（大半）取り Winner-take-all or winner-take-most**
 - ▶ ネットワーク効果や規模の経済、範囲の経済により、市場が勝者総（大半）取りの傾向をもつようになり、物理的なモノの市場では到底達成し得ない成長を可能とする。
 - ▶ 一方、より質の高いプラットフォームが主導的となれば、参入者が先行者に取って代わることは容易に起こりえる。このため、勝者総取りは、決して市場において永久的に継続するとは限らない。
- **合算効果 Summation**
 - ▶ 上記の特性の多くはオンラインプラットフォーム独特のものではないが、これらの組合せが各特性を大きなものとし、爆発的な成長へとつながる。

(出典) OECD (2019) “An Introduction to Online Platforms and Their Role in the Digital Transformation” を基に作成

ネットワーク効果

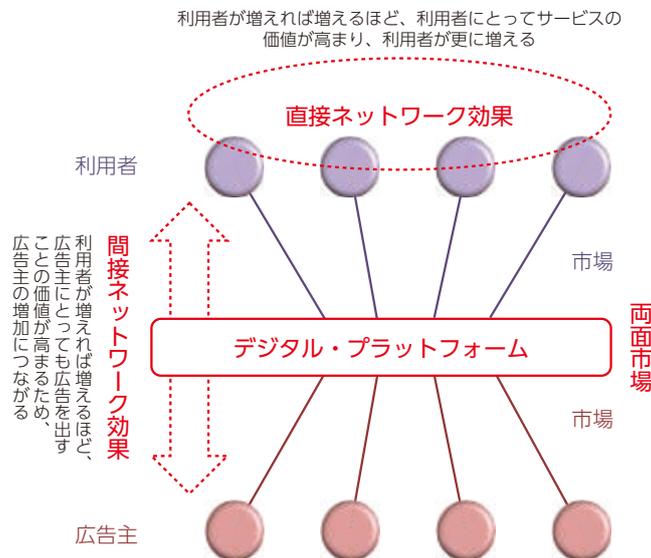
我が国におけるSNSの利用の歴史を振り返ると、2000年代後半にはmixiの利用者が多く、その数は一時2000万人を超えたとされている。現在では、Facebookの利用者が2800万人（2017年9月時点）となっており、mixiからFacebookに乗り換えた利用者は多いと考えられる。その背景には、「家族や友人が乗り換えたから」というケースも多いだろう。利用者にとって、家族や友人が使っているSNSとそうでないSNSとでは価値が異なり、「家族や友人が使っているSNSを自分も使う」という選択は自然である。このように、あるネットワークへの参加者が多ければ多いほど、そのネットワークの価値が高まり、更に参加者を呼び込むという現象が、ネットワーク効果（あるいはネットワーク外部性）である。この結果、多くの利用者を抱えるサービスは、更に利用者を獲得することが可能となり、規模を拡大していく^{*7}。デジタル・プラットフォーマーの提供するサービスには、このようなネットワーク効果が働くため、「雪だるま式」に利用者を拡大していく傾向にある。

このネットワーク効果については、もう一つ重要な要素がある。それは、前述の効果とは別に、両面市場の両面をまたがったネットワーク効果も働くということである。すなわち、検索サービスにおいて、サービスを提供するデジタル・プラットフォーマーは、検索サービスの利用者として広告主という2種類の顧客を抱えており、この2者との関係でそれぞれ市場が成立している。そして、例えば検索サービスの利用者が増えると、広告主にとっても魅力的となるため、広告主も増えていく。このように、一方の市場での利用者の増加が、その市場の利用者のみならず、もう一方の市場での利用者をも増やしていくことになる。これを「間接ネットワーク効果」という。この関係で、前述の同じ市場内での利用者増の効果のことは「直接ネットワーク効果」ということもある。

*7 ネットワーク効果は、需要側の規模の経済とも呼ばれる。

このような直接・間接のネットワーク効果による「雪だるま式」の利用者拡大（図表1-3-1-3）が、デジタル・プラットフォームの急速な成長の大きな要因の一つとなっている。このため、特にサービス提供の初期においては、ネットワーク効果を通じた利用者拡大の流れに乗ることができるよう、様々なポイントの付与等によるキャンペーンを行うこと等により、採算性を重視せず利用者を増やす取組が行われるといったことがみられる。

図表1-3-1-3 ネットワーク効果



(出典) 各種公表資料より総務省作成

スイッチング・コスト

SNSの利用に当たっては、アカウントを作成した上で、文章とともに様々な写真・動画等を投稿し、人とのつながりを構築することになる。このため、これらのコンテンツを移せないとなれば、一度使い始めたSNSから離れて他のSNSに移ることはハードルが高いものとなる。現在利用している製品・サービスから、代替的な他の製品・サービスに乗り換える際に発生する金銭的・手続的・心理的な負担のことを、スイッチング・コストという。デジタル・プラットフォームの提供するサービスにおいては、このスイッチング・コストが高いとされる^{*8}。

スイッチング・コストが高い場合、利用者はたとえ他に安くて質の高い代替的なサービスがあったとしても、乗り換えをためらうことになる。この結果、利用者はサービス提供者にロックインされた状態となるため、サービス間の競争の効果を弱めることになる。

特に、デジタル・プラットフォームが一つではなく様々なサービスを提供しており、これらが連動している場合、スイッチング・コストによる乗換え抑制効果は一層高いものとなる。実際、複数のサービスを提供することで範囲の経済性が働くことから、多種多様なサービスを提供するデジタル・プラットフォームは少なくない。そして、例えば一つのアカウントによりメール、SNS、動画視聴、電子商取引等の利用を行っている場合、たとえそのうちのサービスの一つに不満があったとしても、アカウントを閉じるまでには至らないだろう。

データに関する「雪だるま式」拡大効果

デジタル・プラットフォームの提供するサービスには、利用者からデータを収集し、それを活用するものが少なくない。例えば、アカウントの作成の際に入力を求める利用者の情報のほか、検索を行った語、サイトの閲覧履歴、動画の視聴履歴、SNSでの投稿内容、「いいね」を付けたサイトといった情報から利用者の関心事項や趣味などを推測し、その利用者ターゲットを絞った広告の提供を可能とするといったことが行われている。

多数の利用者を集めることは、これら利用者に関する多数のデータを集めることになる。そして、データには、前述のネットワーク効果とは異なる2つの「雪だるま式」拡大効果があるとされる^{*9}。

まず、「規模に関する収穫増」(increasing returns to scale) が挙げられる。これは、サービスに関して利用者のデータがより多く集まれば集まるほど、そのサービスの質が向上し、更に利用者呼び込むというものであ

*8 経済産業省・公正取引委員会・総務省 (2018)「デジタル・プラットフォームを巡る取引環境整備に関する中間論点整理」

*9 OECD (2014) "Data-driven innovation for growth and well-being: interim synthesis report" を参照。ネットワーク効果は需要側の効果であり、ここで述べる効果は供給側の効果であるとしている。

る。例えば、デジタル・プラットフォーマーの提供する電子商取引のサービスには、多数の利用者の過去の購入データを基に、商品の推薦を行うものがある。つまり、Aという商品を買った利用者は、Bという商品も買う傾向にあるため、新たにAを買った利用者に対して、Bを薦めるといふものである。この精度は、購入データが集まれば集まるほど高まることになり、電子商取引サービス自体の質を向上させる^{*10}。

次に、「範囲に関する収穫増」(increasing returns to scope)が挙げられる。これは、より多くのサービスから利用者のデータを集まるほど、これらサービスの質が向上し、更に利用者呼び込むというものである。例えば、検索サービス、動画共有サービス、メールサービスのそれぞれから得られる利用者の関心事項についてのデータを組み合わせれば、その利用者のより精度の高いプロファイリングを行うことができ、より効果的な広告を提供できる。

これらは、前述のネットワーク効果やその他の効果と相まって、デジタル・プラットフォーマーの成長に貢献することとなる。

エ デジタル・プラットフォーマーの経済への影響

OECD (2019) は、デジタル・プラットフォーマーの経済への影響についても整理しており、その概要は図表1-3-1-4のとおりである。前述したとおり、デジタル・プラットフォーマーはデジタル経済を機能させる舞台を提供しており、ここで整理されていることは、デジタル経済の中で生じることそのものであるともいえよう。

図表1-3-1-4 デジタル・プラットフォーマーの経済的なインパクト

■ マクロ経済に対するインパクト *Macroeconomic impacts*

イノベーションと生産性

- アイディアや情報を手軽・迅速に習得・共有・収益化が可能となることから、イノベーションと生産性向上を促す。
- 販売者と購入者が集まることによる競争圧力の影響により、資源配分が迅速・効率的になることから、生産性が高まる。
- 他方、有望な新規参入者のイノベーションを妨げる可能性がある。

成長

- イノベーションや生産性向上がGDPの拡大につながる。
- 小売事業者の市場アクセスの拡大、競争の促進に加え、プラットフォームビジネス自体もGDPの拡大につながる。

国際貿易

- オンラインプラットフォームが多国籍企業の形態で展開されることに加え、他の企業の海外市場へのアクセス機会を提供することにより、国際貿易を促進する。

開発

- 新興国の中小企業もグローバルバリューチェーンへの参加や海外顧客へのアクセスのためにオンラインプラットフォームを利用している。
- 新興国の労働者が他国にアクセスする機会も提供し、オンライン労働の雇用者は高所得国に多い一方、労働者は新興国に多い。

■ 公的サービスに対するインパクト *Impacts on Public Services*

- オンラインプラットフォームは、地図、郵便、緊急通報、求人掲載等、基礎的な「公的」サービスを提供しており、既存の公的サービスの在り方が問われる。

■ ビジネスに対するインパクト *Impacts on businesses*

- 新興企業に対し、グローバル市場へのアクセス機会、アプリ開発者との連携機会、クラウドファンディングによる財政支援の機会、検索エンジンによる広告機会等を提供する。
- 中小企業にも販売チャネルを提供し、市場を民主化する効果がある。
- 他方、市場に破壊的イノベーションをもたらすが、非効率な企業を退出させ、効率的な企業に変えることにより、長期的には消費者の利益や生産性が高まる。
- また、市場支配力行使し、中小企業等に競争阻害的な不正取引を行っているとの懸念もある。
- このほか、ストリーミングサービスによる記録音楽業界の破壊がある。

■ 消費者に対するインパクト *Impacts on consumers*

- ネットショッピングでは、商品・価格の探索・比較が容易・網羅的にでき、販売者との距離の制約もなく購入が可能。
- 地域において仕事場のシェア、短距離移動・料理配達物のシェアや仕事のシェア等、モノ・サービスを得るための新たな選択肢を提供。
- 多くのプラットフォームは一方の市場に無料サービスを提供しており、その金銭的価値計測は困難であるが、経済的価値は無視できない。
- 他方、プライバシーや競争法上の問題は消費者に不利益をもたらす得る。

■ 市場の更なる効率化 *Making markets work more efficiently*

- オンラインプラットフォームは、取引費用を低減し、新たな取引を可能とすることにより、市場を効率化することが可能。
- また、実際に地域で運営する費用をかけず地域市場へのアクセスを可能とする。

(出典) OECD (2019) “An Introduction to Online Platforms and Their Role in the Digital Transformation” を基に作成

2 デジタル・プラットフォーマーの現状と動向

ここでは、デジタル・プラットフォーマーのうち、特に注目を集めているGAFABATについて、その現状や動向について主なものを整理する。

ア GAFABATの事業構造はどのようなものか

一般に、利用者の視点からは、例えばGoogleは検索サービス、FacebookはSNSを中心として様々なサービスを提供するデジタル・プラットフォーマーとして認識されているだろう。他方、これらのサービスは無料で提供されており、売上高や利益を直接生んでいるものではない。売上高・利益からみると、GAFABATの事業構造には別の側面が見えてくる。この点を整理したものが図表1-3-1-5である。

*10 例えば、Amazonがハチミツと乳幼児向け製品を購入した利用者に、乳児のボツリヌス症への注意喚起を行うメールを送っていたことが話題となった。

図表 1-3-1-5 売上高・利益からみたGAF A・BATの事業領域

売上高 (2018年) 単位：10億ドル	Google	Amazon	Facebook	Apple	Baidu バイドゥ 15	Alibaba アリババ 52	Tencent テンセント 47
広告	Various ★	Amazon Ads	Facebook ★	Various	Various ★	Various	WeChat
サービス (コンテンツ含む)	YouTube	Prime Video	Instagram	iTunes	iQiyi	Youku	Penguin e-Sports, Now Live ★
電子商取引	Android Pay	Amazon.com		Apple Pay	Baidu Wallet	Tmall, Alipay ★	WeChat Pay, QQ Wallet
クラウド	Drive	AWS ★	Workplace	iCloud	Baidu Cloud	Alibaba Cloud	Tencent Cloud
ハードウェア (OS含む)	Chrome	Kindle		iPhone, iPod			
AI/アシスタント	Google Assistant	Alexa		Siri			
他業種連携 ヘルスケアなど	Google Home, Fit	Echo		Apple Health, Homekit		Ali Heath	

※主要事業領域を以下のとおり分類

: 売上額の占有率が50%以上
 : 売上額の占有率が10%以上50%未満
 : 売上額の占有率が10%未満、または「その他」のため分類不可

★
 : 各社において営業利益額が最も大きい事業領域

★
 : 営業利益額が最も大きいと推察される事業領域 (事業領域別営業利益額は非開示のため)

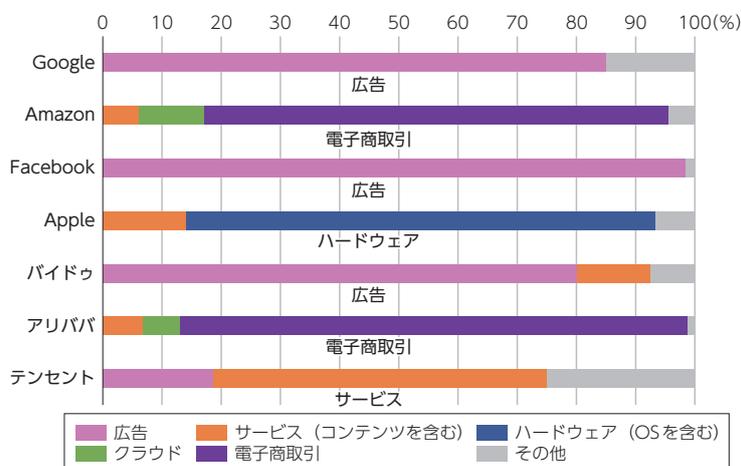
(出典) 総務省 (2019) 「デジタル経済の将来像に関する調査研究」
各社決算資料を基に作成

より具体的に、GAF AとBATの売上高の内訳を示したものが、図表 1-3-1-6である。このように、あくまでも売上高からみると、それぞれの主力事業は、Google、Facebook、バイドゥについては広告、Amazonとアリババについては電子商取引、Appleについてはハードウェアの製造・販売、テンセントについてはサービス (コンテンツを含む) となっており、GAF AやBATと総称されるものの、事業構造は異なっていることが分かる。

また、これら企業は積極的に新事業に進出する等、一般的に多角的な事業を行っているとの印象を持たれているが、売上高で見ると、少なくとも現時点では特定の事業に頼る構造となっていることが分かる。

なお、利益の事業別の内訳については、7社のうち公表しているのはAmazonとアリババのみであるため、図表 1-3-1-6では、他社についてはあくまでも推測である。公表しているAmazonをみると、売上高では約1割を占めるにとどまるクラウドサービス (AWS) が、営業利益においては約6割を占めているといった特徴がある。

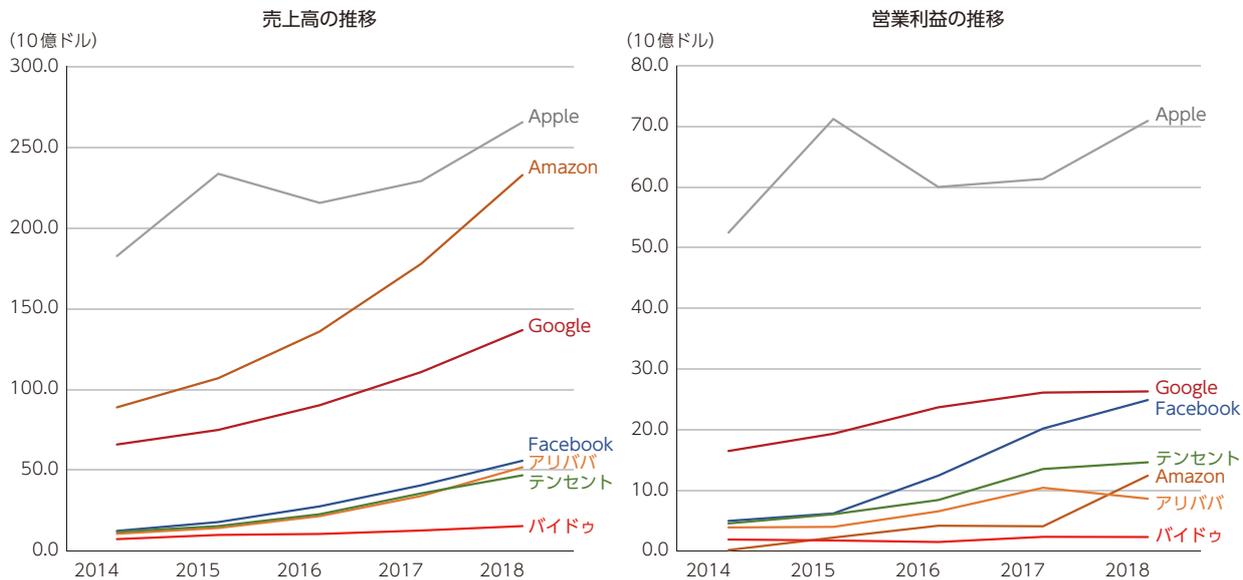
図表 1-3-1-6 GAF A・BATの売上高の内訳 (2018年)



(出典) 総務省 (2019) 「デジタル経済の将来像に関する調査研究」
各社決算資料を基に作成

GAFABとBATの売上高と営業利益の推移は、図表1-3-1-7のとおりである。売上高で見ると、Apple、Amazon、Googleの順となっている。他方、営業利益で見ると、Apple、Google、Facebookの順となっている。売上高・営業利益ともに、2017年から2018年にかけてAmazonの成長率が高い。

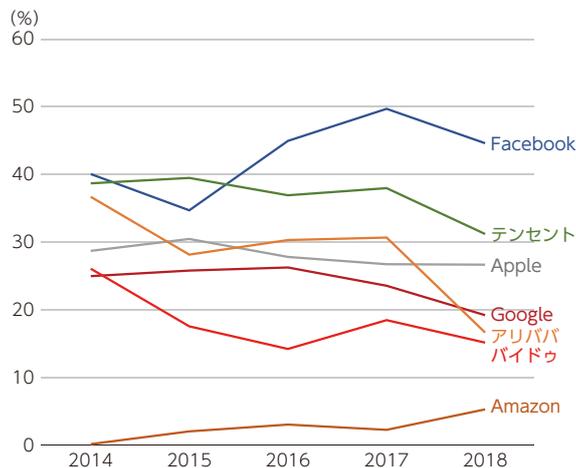
図表1-3-1-7 GAFAB・BATの売上高と営業利益の推移



(出典) 総務省 (2019) 「デジタル経済の将来像に関する調査研究」
各社決算資料を基に作成

売上高営業利益率の推移は図表1-3-1-8のとおりであり、2018年でみると、Facebook、テンセント、Appleの順となっている。前述のとおり売上高・営業利益の成長率が高いAmazonは、売上高営業利益率では7社のうち唯一の一桁台となっている。

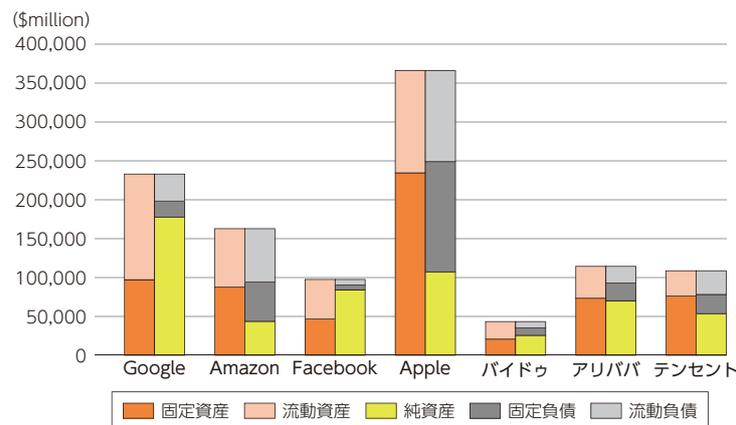
図表1-3-1-8 GAFAB・BATの売上高営業利益率の推移



(出典) 総務省 (2019) 「デジタル経済の将来像に関する調査研究」
各社決算資料を基に作成

GAFABとBATの貸借対照表の構造を示したものが図表1-3-1-9である。Amazon、Apple、テンセント以外の4社は、資産に占める純資産の割合が極めて高いものとなっている。これは、現状では利益率が高いとはいえないAmazonや、既に配当を出すステージに入っているAppleとテンセントを除くと、各社において毎年の利益が内部留保として積み上がり、M&Aの原資等としている状態にあるといえる。

図表 1-3-1-9 GAFA・BATの貸借対照表の構造



※テンセントは、元単位のみ公開のため、1元=0.15ドル（2019年4月時点）として算出
Appleは、2018年9月決算。Alibabaは2018年度決算。その他は2018年12月決算

（出典）総務省（2019）「デジタル経済の将来像に関する調査研究」
各社決算資料を基に作成

イ BATとはどのような存在か

OECD（2019）は、各国の政策当局の関心がGAFAに寄せられている中で、BATを始めとする中国のデジタル・プラットフォーマーに対しても注目することの重要性を指摘している。その上で、中国やBATについて、次のような分析・評価を行っている。

まず、中国における保護主義的な政策を指摘している。具体的には、ブロッキングにより、Facebook、Google検索、YouTube、Instagram、Twitter、Twitch（Amazonのゲーム配信プラットフォーム）へのアクセスが認められていないほか、中国で事業を行う際にはしばしば中国企業との提携を求められるとしている。また、提携相手の中国企業との技術のシェアを強いられ、この中国企業がリバース・エンジニアリングにより同じ商品を作り、競争に至るケースがあることを指摘している。更に、中国での事業を認められた企業の中には、VPNの使用制限や中国のインフラのみの使用等、インターネットのオープン性を損なう中国の規制の運用への寄与を義務付けられている点にも触れている^{*11}。その上で、中国企業はOECD加盟国の事業展開が認められていることに照らした不均衡への対応という論点を指摘している。

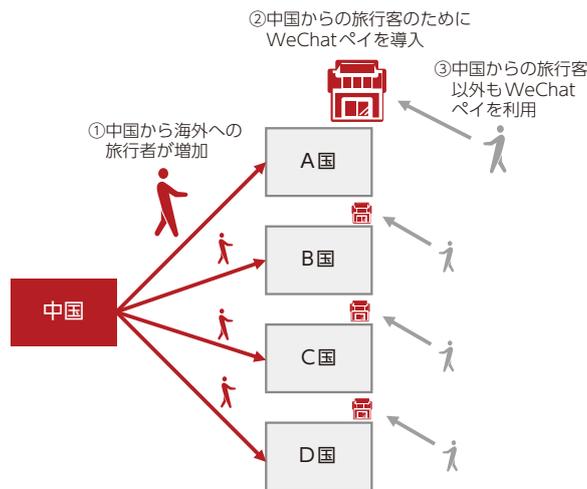
その一方で、BATが西洋のプラットフォームの模倣であるというイメージを数年前には払拭し、今では多くの点で海外の同種のサービスの先を行っているとして評価している。具体的には、イノベーションと統合性に着目している。例えば、バイドゥはGoogleの検索エンジンの中国版であったのが、音声・画像を含めた検索の能力を向上させていることに加え、総合的なコンテンツプラットフォームの百家号（Baijiahao）のような他の国では同等のものがないと思われるサービス^{*12}をも生み出していることを指摘している。また、テンセントの提供するSNSプラットフォームであるWeChatは、人々が望むことを何でもモバイル端末で行うことができ、それで一日中過ごせるという「WeChatライフスタイル」ともいべきものを創り上げているとしている。このほか、アリババのマーケットプレイスでは、2016年の「独身の日」（11月11日）の一日のみで178億ドルの取引が行われ、これはスペインにおける2016年の1年間の電子商取引の売上げに相当するといった規模面についても注目している。

OECD（2019）はまた、BATは現時点では中国国内を主な市場としているとしつつ、その海外展開についても言及している。例えば、テンセントはモバイル決済サービスのWeChatペイを中国外で25か国に展開しているが、これは準備的な位置付けに過ぎず、世界で最大の旅行者層となっている中国からの海外旅行者の財力を生かしてWeChatペイの導入を進めていこうとしている。そして、その次の段階として、中国人ではない利用者の拡大を目指していくという道筋を示している（図表1-3-1-10）。

*11 OECD（2019）では、インドにおける電子商取引に関する外資規制等の保護主義についても触れている。

*12 百家号の特にイノベティブな点として、記事、本、アルバム、ビデオ、ライブ配信、AR・VR等の多くのフォーマットに対応しつつ、個人・法人・コンテンツ事業者といった様々な主体が情報を発信してファンを集めることができることを挙げている。

図表1-3-1-10 OECD (2019) によるWeChatペイの海外展開の道筋



(出典) OECD (2019) を基に作成

3 EUにおけるデータに関するルールの整備・運用に関する動向^{*13}

GAF A等のデジタル・プラットフォーマーが国際的に展開し、個人の様々なデータを収集・利用している中で、EUにおいては、このようなデジタル・プラットフォーマーの活動を意識した法規制の整備と運用が積極的に行われている。また、個人データ以外のデータを巡る法規制も導入されている。これらについて、その全体像とともに説明する。

ア GDPRの施行と運用

GDPRがデジタル・プラットフォーマーに与える影響

EUにおいては、2018年5月25日に「一般データ保護規則 (GDPR: General Data Protection Regulation)」が施行された。GDPRは、EU域内^{*14}の個人データの保護を規定する法として、1995年から適用されてきた「EUデータ保護指令 (Data Protection Directive 95)」に代わる形で制定されたものである^{*15}。EU市民の権利を定める欧州連合基本権憲章において、個人データの保護は基本的人権とされており、デジタル時代においてこの権利を強化する等の観点から立法された。GDPRは、個人データやプライバシーの保護に関し、EUデータ保護指令よりも厳格に規定しており、デジタル・プラットフォーマーの事業展開にも大きく影響している。

デジタル・プラットフォーマーの事業展開との関係で、GDPRがEUデータ保護指令に比べて厳格化された点は、主に4点ある。まず、法の域外適用が行われるという点である。すなわち、EU域外からの行為であっても、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。2点目として、高額な制裁金を科すことが可能という点がある。GDPRに違反した場合、最大で違反事業者の全世界での年間売上高の4% (2,000万ユーロを下回る場合には、2,000万ユーロ) の制裁金が科される可能性がある。3点目として、個人データの収集・利用に際してその個人の明確な同意を必要とした点がある。そして4点目として、個人のデータポータビリティに関する権利を明記した点がある。

GDPRにおけるデータポータビリティの権利とは、①事業者等に自ら提供した個人データを本人が再利用しやすい形式で受け取る権利、②技術的に実行可能な場合には別の事業者等に対して直接個人データを移行させる権利とされている (図表1-3-1-11)。このような権利を設定することで、個人データの保護を図るとともに、個人データの囲い込みの防止による競争の促進、個人データを活用したイノベーションの創出、ユーザーのコントロール下での個人データの共有の促進によるユーザーの利便性向上といったメリットが期待されている。すなわち、データ

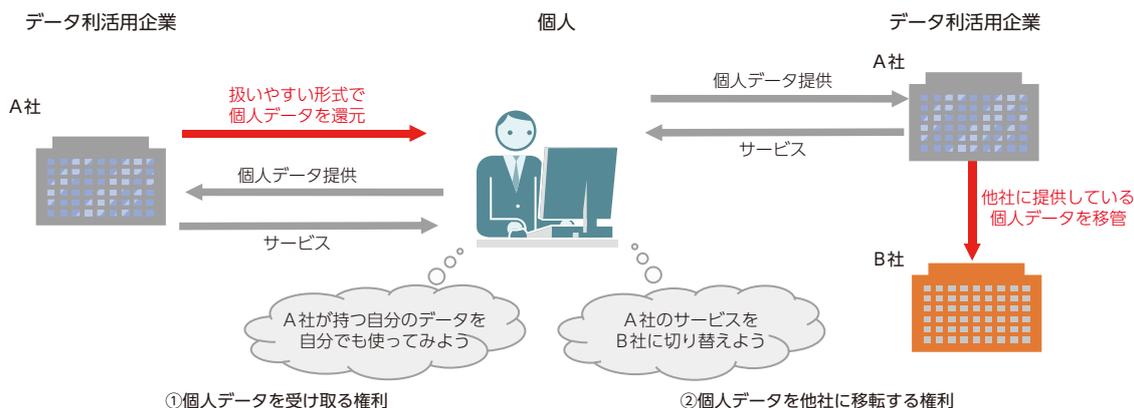
^{*13} EUの状況全般については、総務省情報通信政策研究所の佐々木勉特別研究員からの様々な情報提供のほか、生貝直人 (2018) 「データポータビリティとAIネットワーク社会」 (総務省「AIネットワーク社会推進会議AIガバナンス検討会」資料) を参考としている。
(http://www.soumu.go.jp/main_content/000589118.pdf)

^{*14} 欧州経済領域 (EEA) の一部であるアイスランド、ノルウェー、リヒテンシュタインも含まれる。

^{*15} 厳密には、「EUデータ保護指令」が各EU加盟国における国内法制化を要する「指令」の位置付けであったのに対し、GDPRは国内法制化を要せず各加盟国に直接適用される「規則」の位置付けであるという法形式の点異なる。

ポータビリティには、個人の権利の確立・保障という側面と、競争政策的な側面の両面がある。

図表1-3-1-11 GDPRにおけるデータポータビリティの権利



(出典) 総務省 (2019)「デジタル経済の将来像に関する調査研究」

Googleに対して制裁金を科したフランス

GDPRは、施行後1年に満たない内に、様々な影響をデジタル・プラットフォーマーに及ぼしている。

2019年1月、フランスのデータ保護規制当局のCNILは、GoogleがGDPRに違反したとして5,000万ユーロ（約62億3,300万円）の制裁金を科すことを決定した。この決定は、GDPRの施行日である2018年5月25日に行われたプライバシー保護団体からの提訴等を受けたものである。

GoogleがGDPR違反であるとされた具体的な内容は、①アンドロイド端末のユーザーが、Googleによる個人データの取扱い方針を見るまでにたどりつくために必要な操作が多いことや、データの蓄積の目的が抽象的であることは、GDPRが求める透明性のある情報提供とはなっていないこと、②ターゲティング広告という目的のために個人データを取り扱うことについて、集められるデータの性質や量についてユーザーが認識を持つことができるような説明がなされていないことから、ユーザーの明確な同意があったとはいえないというものであった。

本件は、グローバルなデジタル・プラットフォーマーに対してGDPRに基づく制裁金を科した初めての例である^{*16}。また、制裁金を科されたのは、EU域内に拠点を置くアイルランド法人Google Ireland Limitedやフランス法人Google France Sarlではなく、米国法人のGoogle LLCであり、域外適用が行われている点も重要である。

デジタル・プラットフォーマーによるデータポータビリティへの対応の動きが出てきている

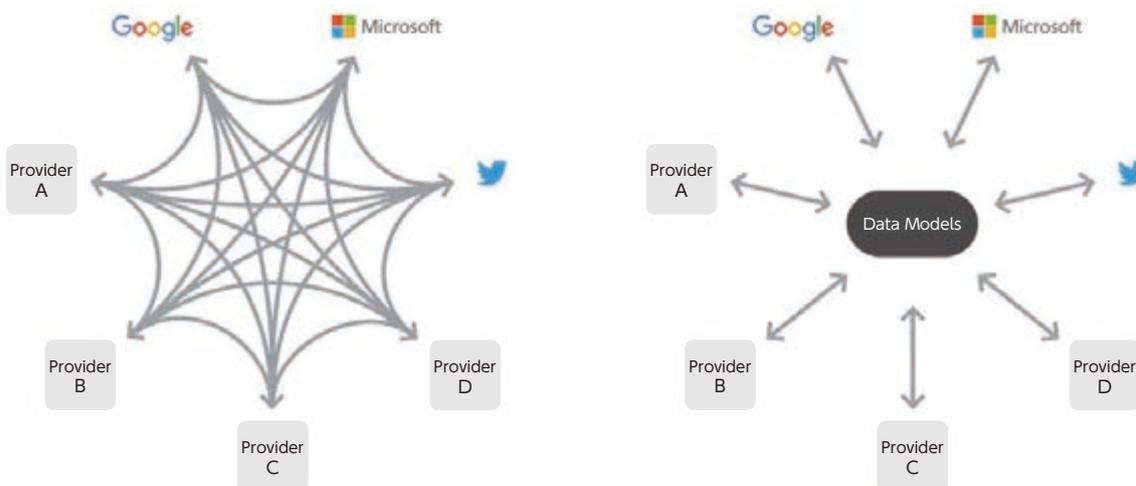
2018年7月に、Google、Facebook、Microsoft、Twitterの4社は、これら各社のサービス間における直接のデータ移行を可能とすることを旨とする「データ転送プロジェクト (DTP: Data Transfer Project)」の開始を発表している (図表1-3-1-12)。この構想が実現すれば、ユーザーはInstagramにアップした画像をGoogleフォトに直接移すといったことが可能となる。

また、このDTPはオープンソースのプロジェクト^{*17}であり、スタートアップ企業等の4社以外の企業も参加できることから、新たなサービスの創出が期待されている。

*16 GDPRを適用して制裁金を科した事例ではないが、2019年2月にドイツの連邦カルテル庁は、FacebookがSNS市場における支配的な地位を濫用して利用者の個人データを収集・利用しているとして、これらを制限する決定を行った。決定の前提となる競争法上の市場支配的な地位の濫用の判断に当たり、GDPRへの適合性が考慮されている。具体的には、Facebookは自ら提供するサービス (WhatsAppやInstagramを含む) 上でデータを収集しているのみならず、Facebookのサービス外 (いいね! ボタンやFacebook Analytics等の解析ツールを組み込んだサイト等) からデータを収集し、これらデータを組み合わせて利用しているが、この点についてGDPRが求めるユーザーの自発的な同意を取得していないとしている。

*17 GitHub上で展開されている。

図表 1-3-1-12 データ転送プロジェクト（DTP）におけるデータ転送の仕組み



DTPがない場合

各事業者は、それぞれの他事業者のAPIやデータフォーマットに対応するアダプター*を構築・運営する必要がある
 ※ 各事業者のデータや認証のフォーマットを変換するもの

DTPが実現した場合

各事業者は、「DTPデータモデル」に対応したAPIを構築・運営するだけでよい

(出典) Data Transfer Project (2018) “Data Transfer Project Overview and Fundamentals” を基に作成

イ GDPR以外の法規制

EUにおいては、前述のGDPR以外にも、デジタル・プラットフォーマーの活動に大きな影響を与えることが想定される様々なルール整備が行われている。

GDPRが成立した直後の2016年5月25日に、欧州委員会は「オンライン・プラットフォームと単一デジタル市場：欧州にとっての機会と挑戦」という政策文書^{*18}を公表し、①同等のデジタルサービスについての公平な競争条件の確保（例：伝統的な通信事業者とOTT事業者の公平性確保）、②オンライン・プラットフォームによる責任ある行動の確保（例：有害なコンテンツ等への対応に関するデジタル・プラットフォーマーの積極的な役割）、③信頼性・透明性と公正性の確保の促進（例：デジタル・プラットフォーマーによるデータ収集の透明性向上、デジタル・プラットフォーム上で活動する事業者等の公正な取扱い）、④データ駆動型経済の促進のためのオープンで非差別的な市場の維持（例：デジタル・プラットフォームやクラウド間の乗換えの促進）の4つの原則を設けた上で（図表 1-3-1-13）、デジタル・プラットフォーマーに関する法規制の改革を行っている。

以下、そのうちのいくつか主要なものについて説明する。

図表 1-3-1-13 EUのデジタル・プラットフォーマーに関する政策文書における4原則

原則1 同等のデジタルサービスについて公平な競争条件を確保する
OTTサービスが伝統的な電気通信サービスと機能面で代替関係にあることを踏まえ、公平な競争条件を確保する
原則2 オンライン・プラットフォームによる責任ある行動を確保する
自主規制の手法も活用しつつ、プラットフォームによる違法・有害なコンテンツへの対応を促す
原則3 信頼性・透明性と公平性の確保を促進する
オンライン・プラットフォームによるデータ収集に関する透明性を高め、利用者の信頼を確保するとともに、オンライン・プラットフォームを利用する企業にとって公平かつ親イノベーション的なビジネス環境を確保する
原則4 データ駆動型経済を促進するため、オープンで非差別的な市場を維持する
オンライン・プラットフォームやクラウド間のサービスの切替えのほか、APIを通じた既存収集データの活用を促進する

(出典) European Commission (2016) “Online Platforms and the Digital Single Market: Opportunities and Challenges for Europe” を基に作成

産業データ等を対象とするルール

GDPRが対象としていない産業データ等の非個人データについても、2018年11月に「非個人データのEU域内自由流通枠組み規則」を制定し、2019年5月より施行されている^{*19}。IoTやロボティクスの導入がより一層進む

*18 European Commission (2016) “Online Platforms and the Digital Single Market: Opportunities and Challenges for Europe”

*19 REGULATION (EU) 2018/1807 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 14 November 2018 on a framework for the free flow of non-personal data in the European Union

ことが見込まれる中で、産業データは個人データのように基本権として位置付けられるものではないものの、経済活動において重要性が増すことが想定され、これらのデータをカバーする本規則の運用に関する動向が注目される。

本規則においては、いわゆるデータローカライゼーションの禁止が規定されている。具体的には、あくまでもEU域内において、データの保存・処理の場所を特定の国の領土内とするよう義務付けることや、他国内でのデータの保存・処理を妨げることを禁止している。これにより、EU域内における自由なデータ流通を確保・推進しようとしている。

他方、デジタル・プラットフォーマーの活動に影響を及ぼす可能性があると考えられるのは、データポータビリティに関する規定である。これにより、企業がクラウドサービスを使って産業データを保存・処理している場合、その企業はクラウド事業者に対し、他のクラウド事業者や自らのシステムへの当該産業データの移行を求めるといったことが可能となる。ただし、GDPRの場合とは異なり、本規則ではデータポータビリティの義務付けまでは行っておらず、あくまでもクラウド事業者、ユーザー、中小企業・スタートアップ企業の団体の連携による自主規制的な行動規範の策定を奨励・促進するものとなっている。行動規範において考慮すべき内容として、例えば手順、技術的要件、スケジュール、料金等ユーザーに伝えるべき最小限の情報についての要件等が掲げられている。

また、欧州委員会は2019年11月29日までに事業者に行動規範の策定を完了させ、2020年5月29日までに施行させなければならないとしている。

デジタル・プラットフォーマーによる事業者の公正な取扱い等に関するルール

前述のGDPRや非個人データに関するルールのほか、デジタル・プラットフォーマーの活動に大きな影響を与えることが想定されるものとして、「オンライン仲介サービスのビジネス・ユーザーを対象とする公正性・透明性の促進に関する規則」案^{*20}がある。これは、デジタル・プラットフォーマーによる不当な取引（理由の通知のないアカウントの一時停止、不明瞭な検索結果のランキング、紛争処理にかかる多額な費用等）から中小企業等のビジネス・ユーザーを保護するものであると説明されている。また、本規則により、デジタル・プラットフォーム上のビジネス取引が促進され、商品やサービスの選択肢の増加、品質向上、価格の引下げにつながるため、消費者への恩恵も大きくなるとされる^{*21}。

本規則案^{*22}においては、デジタル・プラットフォーマーに対し、契約条件の明確化（第3条第1項）や、契約条件を修正する場合の事前通知（原則15日前以上）（第3条第2項）を義務付けている。その上で、ショッピングモールやアプリストア等において、特定のビジネス・ユーザーやデジタル・プラットフォーマー自身が提供するモノ・サービスを優遇するといった場合には、その旨を契約条件として明記しなければならない（第7条第1項）とされている。同時に、Googleのような検索エンジンを提供する事業者に対しても、このような優遇等を行う場合にはその旨の記述が求められている（第7条第2項）。また、ビジネス・ユーザーや消費者がデジタル・プラットフォーマーのサービスの利用に当たって提供したあるいは生成されたデータについて、ビジネス・ユーザーがどのような条件でアクセスすることが可能（あるいは不可能）かも、契約条件に記載する必要がある（第9条第1項）。更に、例えば旅行サイトを運営するデジタル・プラットフォーマーが、そのビジネス・ユーザーであるホテルが自社サイトでも予約を受け付けるといったことを制限する可能性がある場合、その制限の理由も含めて契約条件に記載しなければならないとされている（第10条第1項）。

このほか、デジタル・プラットフォーマーの提供するサービスに関する順位付けのパラメーターについても規制を設けている。例えば、オンラインショッピングモールに掲載する商品の順位付けを決定するパラメーターのうち、あるパラメーターが相対的に重要である場合、なぜそのパラメーターが重要であるかの理由を契約条件に記載しなければならない（第5条第1項）。また、検索エンジンを提供する事業者に対しても、検索結果の表示の順位付けを決定する主要なパラメーターについて、分かりやすい言葉で記述することを求めている（第5条第2項）。更に、このようなパラメーターが、出店者やWebサイト運営企業の支払う対価に反して順位付けに影響する可能性がある場合には、その可能性等についても記載しないといけない（第5条第3項）。そして、欧州委員会は、本

*20 European Commission (2018) "Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on promoting fairness and transparency for business users of online intermediation services" COM (2018) 238 final of 26 April of 2018により提案され、その後修正が加えられている。

*21 アンシブ欧州委員会副委員長（デジタル単一市場担当）、ピエンコフスカ欧州委員（域内市場・産業担当）、ガブリエル欧州委員（デジタル経済・社会担当）による共同ステートメント（2019年4月17日）http://europa.eu/rapid/press-release_STATEMENT-19-2160_en.htm

*22 2019年6月14日にEU理事会において承認された案に基づき記述している。

規則の適切な運用への貢献のため、デジタル・プラットフォームや検索エンジン提供事業者等が行動規範を作成することを促すこと（第17条）とされている。

通信や端末のプライバシーに関するルール

EUでは更に、インターネットベースのサービスの進展に伴う通信分野におけるプライバシー等の保護を拡充することを目的として、「eプライバシー規則」案の策定作業が進められている。この規則案は、2002年7月に制定されたeプライバシー指令を置き換える位置付けであるとともに、GDPRの特別法に当たる。

eプライバシー指令から拡充される点として、まず、インターネットベースのOTTサービス（VoIP、メッセージサービス、ウェブメール等）も適用対象となることを明確化し、伝統的な通信サービスと同レベルの通信の秘密が保護されるという点がある。次に、個人データに限定されず、M2M通信（モノとモノとの間の通信）に関するデータも秘密の保護の対象となる。更に、ウェブサイト上のテキストや動画、音楽等の通信サービスを通じてやりとりされるコンテンツのみならず、コンテンツのやりとりの過程で処理されるデータ（メタデータ）に関する秘密も保護の対象となる。すなわち、「2018年12月20日の10:00に日本のxxからリクエストがあり、通信終了までに1秒を要した」といったデータも保護されることになる。これらの秘密が保護されるデータを処理する場合には、通信自体の成立やセキュリティの維持・回復のために必要な場合等を除き、原則としてユーザーが同意することが必要となる。

また、eプライバシー指令を引き継ぐ形で、ユーザーの端末に保存される情報についても保護の対象となっている。このため、例えばクッキーの利用についても、原則としてユーザーの同意が必要である^{*23}。このクッキーに関連し、クッキーを用いてユーザーの閲覧履歴を追跡すること（トラッキング）の許可が得られないことを理由として、ウェブサイトやサービスへのアクセスをブロックするという「トラッキング・ウォール」を禁止すべきかどうか議論となっている。また、ブラウザのデフォルト設定において追跡を拒否とすることを義務付けるかどうかも論点の一つである。

GDPRと同様、eプライバシー規則においても法の域外適用が行われることとなっており、トラッキングにより入手したユーザーの閲覧・利用履歴等のデータによりターゲティング広告を提供しているようなデジタル・プラットフォームにとっては、本規則による事業展開への影響が大きなものとなる可能性がある。

EUにおける様々な規制のアプローチ

EUのルール整備においては、必ずしも政府による規制を前提としていないという点が特徴的である。具体的には、「共同規制」という政府による規制と民間による自主規制を組み合わせたアプローチが重視されている^{*24}。

ICT分野においては、変化が速いため、時間を要する立法等による対応ではその速度に対応しきれない場合があるほか、規制の対象やその概念も変化していく可能性がある。また、人による情報の発信が対象となり、表現の自由という人権体系の中で優越的な地位を占める基本的人権に関わるテーマが論点となることがある。加えて、複雑性や専門性が高く、特に事業者との比較で政府は規制に必要な情報を把握しきれないこともある。これらのことから、政府による規制は必ずしも有効・適切ではない場合が出てくることになる。このため、企業や産業界による自主規制が一定の役割を果たすことが期待される^{*25}。

他方、自主規制の場合も、ルールの内容が不十分であったり、特定の企業に有利になったりするといったことが考えられる。また、適確に履行させるための手段を欠くという実効性の問題や、立法等の場合と異なり民主的な正統性を欠くといったデメリットも存在すると考えられる。

これらのことから、自主規制の持つ柔軟性等を生かしつつ、デメリットの部分を政府が補完する「共同規制」のアプローチが注目されており、前述したようなEUにおける様々なルール整備においても用いられている。例えば、非個人データに関するデータポータビリティについては、政府は事業者による行動規範の策定を促すという役割であり、「共同規制」の一つの例であるといえよう。自主規制や「共同規制」を含む様々な規制のアプローチは、**図表1-3-1-14**のとおりである。

*23 ただし、セッション管理のためのクッキー等、エンドユーザーが求めるサービスを利用可能とするという正当な目的のために必要かつその目的に即して妥当な程度である場合には、同意が不要とされている。

*24 共同規制については、生貝直人（2011）『情報社会と共同規制 インターネット政策の国際比較制度研究』が詳しい。

*25 生貝（2011）のほか、生貝（2013）『オンライン・プライバシーと共同規制』（総務省「パーソナルデータの利用・流通に関する研究会」資料）http://www.soumu.go.jp/main_content/000218518.pdf

図表 1-3-1-14 様々な規制のアプローチ

アプローチ	概要
規制なし	<ul style="list-style-type: none"> ▶市場自身が求められる成果を出すことができている。 ▶市民と消費者は財やサービスの利点を完全に享受し、危険や害悪にさらされないようエンパワーされている。
自主規制	<ul style="list-style-type: none"> ▶政府や規制機関による正式な監督なしに、産業界が集合的に市民・消費者及びその他の規制方針に対応する解決策を管理している。 ▶合意されたルールに関する事前の明確な法的補強措置は存在しない。
共同規制	<ul style="list-style-type: none"> ▶自主規制と法的規制の両方により構成されるスキームであり、公的機関と産業界が、特定の問題に対する解決策を共同で管理している。 ▶責任分担の方法は多様だが、典型的には政府や規制機関は求められた目的を達成するために必要な補強力を保持している。
直接規制	<ul style="list-style-type: none"> ▶関係者が従うべき目的とルール（プロセスや企業に対する特定の要求を含む。）が法律や政府、規制者によって定義されており、公的機関によるエンフォースメントが担保されている。

(出典) 生貝直人 (2011)『情報社会と共同規制』p26を基に作成

4 考えられる今後の先行き

デジタル・プラットフォーマーは、今後どのようなようになっていくのだろうか。前述したとおり、デジタル・プラットフォーマーは、デジタル経済そのものを機能させる舞台であるとともに、雪だるま式に成長する仕組みを備えている。他方、サイバー空間とリアルの世界の融合が進む中で、リアルの世界における動向も重要となっていくと考えられる。将来を予想することは極めて難しいが、いくつかの考えられるシナリオについて述べる。

まず、GAF AやBATをはじめとする巨大なデジタル・プラットフォーマーがリアルの世界での影響力を強めていくというシナリオが考えられる。既にAmazonがAIを利用した無人のコンビニのAmazon Goを米国で展開していることにみられるように、デジタル・プラットフォーマーのリアルの世界への進出が、更なるデジタル・ディストラクション（第2章第1節参照）を引き起こしつつ、拡大していく可能性はあるだろう。

次に、巨大なデジタル・プラットフォーマー同士が争うことにより、集約していくというシナリオが考えられる。特に、ネットワーク効果は、互換性や相互運用性が確保されない限り、最終的には一の事業者による独占的な提供を指向していく。このような現象は、かつてブラウザやOSにおいてみられたことである。もっとも、OECD (2019) は、GAF AとBATの米中連携の可能性にも言及しており^{*26}、有力なデジタル・プラットフォーマー同士の連携による住み分けも考えられるだろう。

これらとは逆に、現在のデジタル・プラットフォーマーが存在感を薄めるというシナリオも考えられる。米国のICT市場においては、かつてコンピューターという製品を通じて圧倒的な存在感を持っていたIBMが、OSを押さえたMicrosoftにその立場を取って代われ、Googleが検索サービスにより更に取って代わるといのように、より上位のレイヤーに参入した新たなプレイヤーが従来の市場支配的な事業者の存在感を薄めていくという歴史を繰り返してきた。

このことからすれば、今後リアルの世界でのプレイヤーが、デジタル・プラットフォーマーの存在感を相対的に低下させていくことがあるかもしれない。前述のようなルール整備が、デジタル・プラットフォーマーの更なる拡大を制約することとなれば、リアルの世界での動向がより重要となる可能性がある。ただし、前述の米国の例において、新たなプレイヤーもやはりネットワーク効果を生かして拡大してきたという点は重要であり、デジタルの特質に適した何らかの成長メカニズムが必要となると考えられる。その意味では、このような主体の候補となり得るのは、デジタル・トランスフォーメーション（第2章第1節参照）を実現したリアルの世界のプレイヤーということになるだろう。

最もドラスチックな変化のシナリオは、デジタル・プラットフォーマーとは全く異なる原理の新たな世界が生まれることである。例えば、非中央集権的とされるブロックチェーンの仕組みは、中央集権化しているといわれるデジタル・プラットフォーマーの対抗軸となり得るとの見方がある^{*27}。デジタル・プラットフォーマーは、デジタル経済そのものを機能させる舞台である点に大きな意義を有しているが、その舞台自体を新たなものに変えてしまうということであろう。

*26 OECD (2019) は、既に米中連携が行われている例として、GoogleがテンセントのeコマースにおけるパートナーであるJD.comに出資していること、GoogleがテンセントのWeChat上でゲームを立ち上げたこと、バイドゥがAmazonと中国におけるKindle事業において提携したこと等に言及している。

*27 例として、ジョージ・ギルダー (2019)『グーグルが消える日 Life after Google』がある。

2 AIに関する動向

人工知能（AI: Artificial Intelligence）は、第2章第2節で述べる汎用技術（GPT）となる可能性が指摘されている。

「人工知能（Artificial Intelligence）」という言葉は、1956年のいわゆるダートマス会議とよばれる研究発表会において、米国の計算機科学研究者のジョン・マッカーシーによって初めて使用された言葉であるとされている。その後、いわゆるAIは期待と失望を繰り返しつつも関連の研究が進んでいた中で、近時目覚ましい研究成果を出すようになってきたことから、再び注目を集めるようになった。

具体的には、2012年10月、カナダのトロント大学教授のジェフリー・ヒントンを中心とするチームが、画像認識ソフトウェアの大会で2位に大差をつける高い精度を示して優勝したことが、AIに対する注目を集めるきっかけの一つとなったとされている^{*28}。ヒントンのチームが使用したのは、ニューラルネットワークという仕組みである。これは、神経細胞（ニューロン）のネットワークで構成される人間の脳のように、神経細胞に相当する各ノードが層を成して接続されている情報処理のネットワークである。このネットワークに入力した情報が、中間層（あるいは隠れ層）と呼ばれるネットワーク内での処理を経て望む情報として出力されるよう、何度も処理方法の調整を行うことで学習していく。

また、2012年6月に、Googleの研究者グループ^{*29}が後に「キャットペーパー」と呼ばれる論文^{*30}を発表したことも、同じくきっかけの一つとされている。YouTubeの動画から取り出した1000万枚のネコの画像を用い、「ネコとはどのようなものか」を教えなかったにもかかわらず、ネコの画像に共通する特徴を抽出し、ネコの画像を判別できるようになったというものである。このケースにおいても、ニューラルネットワークの技術が用いられている。

更に、囲碁において、Google子会社のDeepMind社が開発したAlphaGoが2015年に初めてプロ棋士を破り、2016年には世界トップレベルのプロ棋士である韓国のイ・セドルとの五番勝負に4勝1敗で勝ち越したことは、広く衝撃を与えた。囲碁は、チェスや将棋に比べて盤面が広く、打つ手の選択肢が膨大であるため^{*31}、コンピューターが人間を超えるのは相当先の未来になると思われていたためである。AlphaGoも、やはりニューラルネットワークの技術を用いていることにより、従来のアマチュア高段者レベルであったコンピューター囲碁の水準を一気に高めることとなった。

1 AIに関する基本的な仕組み

AIと機械学習・深層学習の関係

近時、様々なメディアにおいて「AI」の語に触れない日はないほど、AIはブームとなっているといえる。しかしながら、平成28年版情報通信白書で述べたとおり、AIに関する確立した定義はないのが現状である。あえていえば、「AI」とは、人間の思考プロセスと同じような形で動作するプログラム、あるいは人間が知的と感じる情報処理・技術といった広い概念で理解されている。「AI」、「機械学習」、「深層学習（ディープラーニング）」といった言葉がよく使われるようになっているが、その関係は図表1-3-2-1のとおりである。

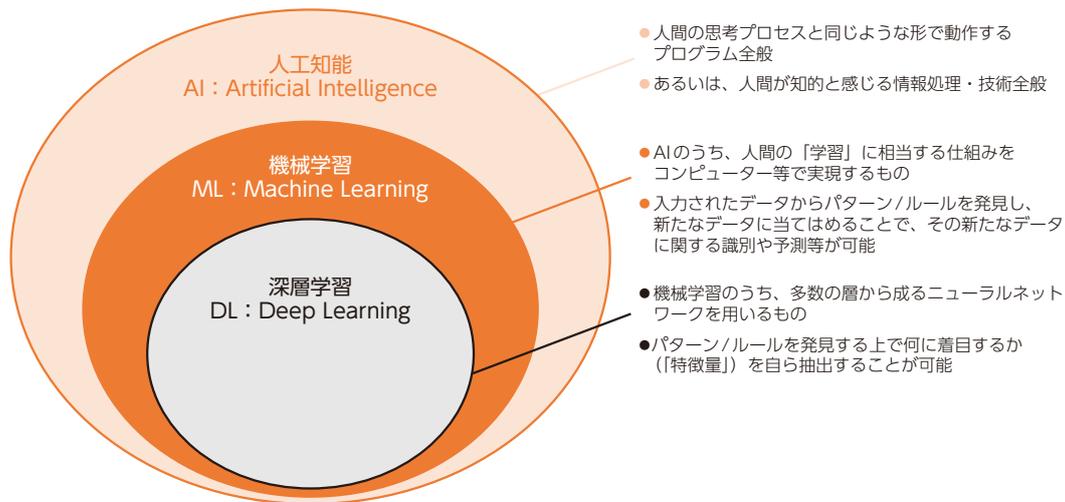
*28 これまでの大会では、誤認識率25%程度という成績で優勝していたが、ヒントン教授のチームの誤認識率は16.4%であった。

*29 研究の中心となったとされるQuoc V. Leは、当時Googleのソフトウェアエンジニアであるとともに、スタンフォード大学博士課程の学生でもあった。

*30 Le, Q. et al. (2012) "Building High-level Features Using Large Scale Unsupervised Learning"
<https://storage.googleapis.com/pub-tools-public-publication-data/pdf/38115.pdf>

*31 コンピューターが必要な探索量は、チェスが10の120乗、将棋が10の220乗であるのに対し、囲碁は10の360乗であるとされる。

図表 1-3-2-1 AI・機械学習・深層学習の関係



(出典) 各種公表資料より総務省作成

近時のAIブームの中心となっているのは、「機械学習」である。機械学習(マシンラーニング、ML)とは、人間の学習に相当する仕組みをコンピューター等で実現するものであり、一定の計算方法(アルゴリズム)に基づき、入力されたデータからコンピューターがパターンやルールを発見し、そのパターンやルールを新たなデータに当てはめることで、その新たなデータに関する識別や予測等を可能とする手法である。例えば、大量のニンジンとジャガイモの写真をコンピューターに入力することで、コンピューターがニンジンとジャガイモを区別するパターンやルールを発見する。その後は、ニンジンの写真を入力すると、それはニンジンであるという回答が出せるようになるものである。AIブームの中で、機械学習がAIとほぼ同義で使われている場面が多いが、あくまでもいわゆるAIの手法の一つとして位置付けられるものである^{*32}。

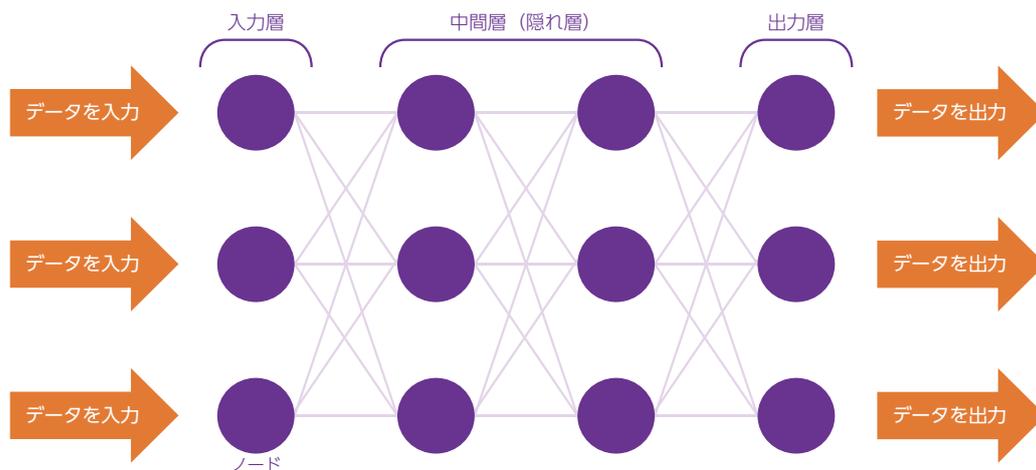
また、機械学習の手法の一つに、「深層学習」(ディープラーニング、DL)があり、近時のAIブームのきっかけとなった手法として特に注目されている。深層学習とは、多数の層から成るニューラルネットワークを用いて行う機械学習のことである(図表 1-3-2-2)。深層学習という概念は、あくまでもこの多層的なニューラルネットワークに着目したものであるが、深層学習により、コンピューターがパターンやルールを発見する上で何に着目するか(「特徴量」という。)を自ら抽出することが可能となり、何に着目するかをあらかじめ人が設定していない場合でも識別等が可能になったとされる。例えば、前述の機械学習の例では、あらかじめ人間がコンピューターに「色に着目する」という指示を与えることで、より円滑にニンジンとジャガイモの識別が可能となる。深層学習では、この「色に着目する」とうまくいくということ自体も学ぶことになる。深層学習は、あくまでも機械学習の手法の一つであるが、このように特徴量を人間が指示することなく自ら作り出す点が大きなブレークスルーであるとされる^{*33}。他方、深層学習においては、AIがどのような根拠により判断を行ったかを人間が理解することが難しいという点も指摘されている。

前述のヒントンの事例や「キャットペーパー」、そしてAlphaGoで注目を集めたAIは、「深層学習という手法を使った機械学習というAI」ということになる。このようなAIが近時注目されるようになった理由としては、後述のGPUをはじめとするコンピューティング資源の高度化により計算能力が向上してきたこと、計算能力向上とインターネット上のデータ流通が進むことでビッグデータが利用できるようになってきたこと、そしてこれらを背景に研究が進んできたことが挙げられる。

*32 機械学習以外のAIとしては、例えばエキスパートシステムがある。

*33 この点を指摘しているものの例として、松尾豊(2015)『人工知能は人間を超えるか』がある。

図表1-3-2-2 深層学習の仕組み



- 人間の神経細胞（ニューロン）のように、各ノードが層をなして接続されるものがニューラルネットワーク
- ニューラルネットワークのうち、中間層（隠れ層）が複数の層となっているものを用いるものが深層学習

（出典）各種公表資料より総務省作成

機械学習ではどのようにデータを活用するのか

機械学習においては、データが重要であるといわれる。それでは、データは具体的にどのようなプロセスで、どのように活用されるのだろうか。この点を理解する上では、次のことが重要となる。

まず、機械学習には大別して「学習」と「推論」の2つのプロセスがあり、基本的にそれぞれのプロセスで異なるデータを用いることとなる。学習とは、入力されたデータを分析することにより、コンピューターが識別等を行うためのパターンを確立するプロセスである。この確立されたパターンを、「学習済みモデル」という。推論とは、学習のプロセスを経て出来上がった学習済みモデルにデータを入力し、確立されたパターンに従い、実際にそのデータの識別等を行うプロセスである。

このように、機械学習で活用するデータには、学習のプロセスで用いるものと、推論のプロセスで用いるものの2種類がある。ここでは便宜的に、前者を「学習用データ」、後者を「推論用データ」と呼ぶ。ただし、推論用データを使って推論を行うことが、追加的な学習となって学習済みモデルが改善するケースもある。

次に、学習用データと推論用データは、学習・推論に適した形とする必要がある。両者はいずれも、既に自ら持っているデータや、自ら新たに収集するデータのほか、外部から入手したデータを活用することができ、例えば図表1-3-2-3のようなデータセットが公開されている。しかしながら、これらデータは必ずしもそのまま学習用・推論用に活用できるわけではない。例えば、エンジンの画像を学習させようとしているときに、画像にミカンも写り込んでいれば、望むような学習や推論が出来ない可能性がある。このため、ミカンを画像から除去するといったクレンジングが必要となる。また、少ない画像データで十分な学習をさせる場合には、画像の左右反転等によりデータを増やすというデータ拡張が必要となる場合がある。

これらを学習用・推論用データの加工あるいは前処理といい、この部分が機械学習にデータを活用する際のハードルとなることがあり得る。特に、後述の「教師あり学習」においては、学習用データにラベルを付けること（アノテーション）が必要であり、その分データ活用に当たっての難易度は高くなる。このように、機械学習に使用するためには、単にデータを収集すれば良いのではなく、「使えるデータ」を用意することが必要である点に留意が必要である。

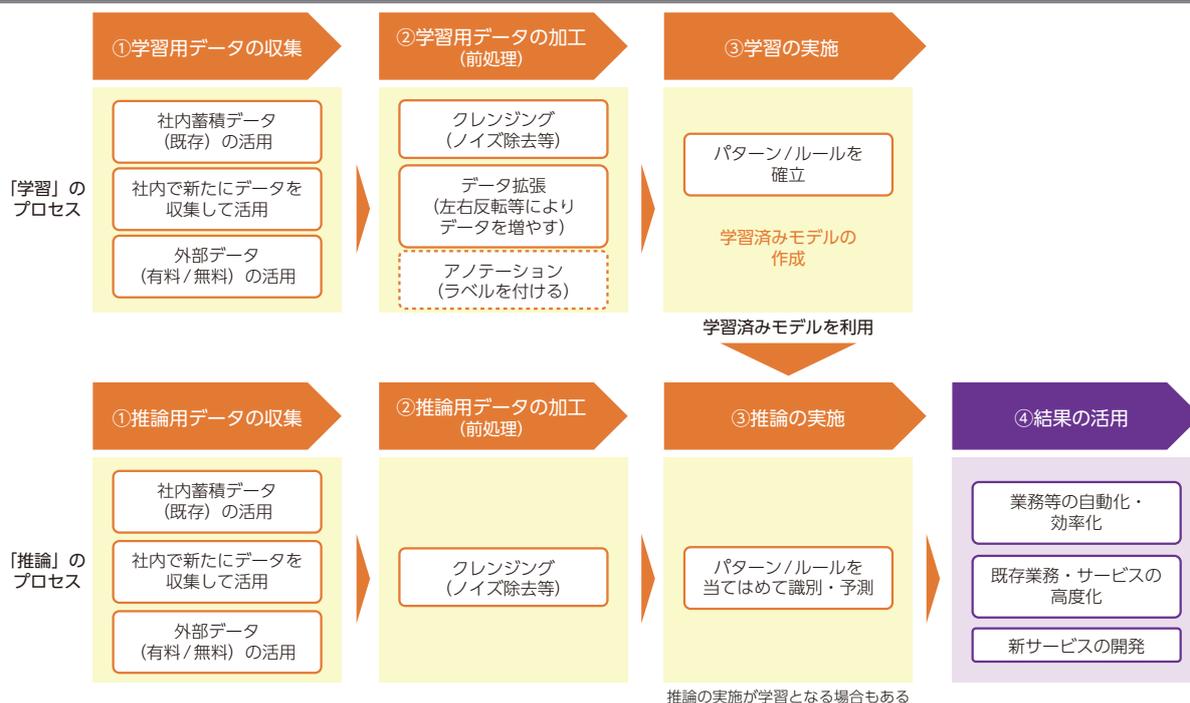
以上の機械学習におけるデータ活用のプロセスを整理したものが、図表1-3-2-4である。

図表 1-3-2-3 公開されているデータセットの例

カテゴリー	データ提供者名	データ名	データ内容
動画	Google	YouTube-8M Dataset	・700万件以上（45万時間）の動画に関する情報を公開。
	Google	YouTube-BoundingBoxes Dataset	・24万件的動画を公開。
	Deepmind	Kinetics	・30万件的YouTube動画に、400種類に分類された人間のアクションがラベリングされたデータを公開。
	University of Central Florida	UCF101 - Action Recognition Data Set	・人間の行動101件が分類されたラベリングされた約13,000の動画を公開。
	Google	AVA	・動画の中に人間の複数の行動に関するラベリングが付与されている動画を公開。
	twentybn	20BN-JESTER DATASET V1	・ハンドジェスチャーのラベルが付与された動画データセットを約15万件公開（twentybnはドイツベースのベンチャ）
	MIT/IBM	Moments in Time Dataset	・3秒の動画にアクションラベル（ラベル数は約340件）が付与されており、公開件数は100万件。
画像	Yann LeCun氏他	MNIST	・手書き文字の数字「0～9」に正解ラベルが付与されたデータセットを公開。
	University of Tronto	CIFAR-10	・10種のラベリングが付与された、6万件的画像を公開。
	Zalando	Fashion-MNIST	・ファッションに関する画像6万件的を公開（テストデータも1万件的公開）。
	Computer Vision Laboratory	Food 101	・101のラベルが付与された、約10万件的の食品画像を公開。
	University of Washington	MegaFace	・顔認識アルゴリズムのコンテストを実施し、67.2万人分、470万枚の画像を公開。
	The Chinese University of Hong Kong	CelebA Dataset	・40のラベルが付与された、20万人以上の世界中の有名人の顔の画像を公開。
	United States Department of Defense	The FERET Database	・1,199名を異なる角度で撮影した画像を約11,000公開。
	Qiong Cao氏他	VGGFace2 Dataset	・9,131名分の331万に及び顔のデータを公開。
	NIH	NIH Chest X-ray Dataset of 14 Common Thorax Disease Categories	・14の胸部疾患に分類分けされた3万人の肺のレントゲン写真11万件的のデータを公開。
その他	Amazon	Public Data Sets	・地理空間データ（衛星画像）、環境データ（気象画像）、ゲノム、Webデータ等複数データを公開。
	Microsoft	Azure ML datasets	・Azure ML（クラウドでAI機能を提供するサービス）で利用可能なデータセットを公開。
	DataMarket	DataMarket	・為替レート、人口推移、魚の漁獲量等の時系列のデータセットを公開。

(出典) 総務省「AIネットワーク社会推進会議AI経済検討会」資料を基に作成

図表 1-3-2-4 機械学習におけるデータ活用のプロセス



(出典) 総務省「AIネットワーク社会推進会議AI経済検討会」資料を基に作成

機械学習の3つの学習法—「教師あり学習」「教師なし学習」「強化学習」

前述のGoogleによるネコの画像の識別が大きなインパクトを与えたのは、学習用データとして用いたネコの画像に、「これはネコである」という情報を与えなかったにもかかわらず、ネコとそれ以外の識別を行うことができたからである。このような学習法を、「教師なし学習」という。

機械学習の学習法は、「教師あり学習」「教師なし学習」「強化学習」に大別される（図表 1-3-2-5）。

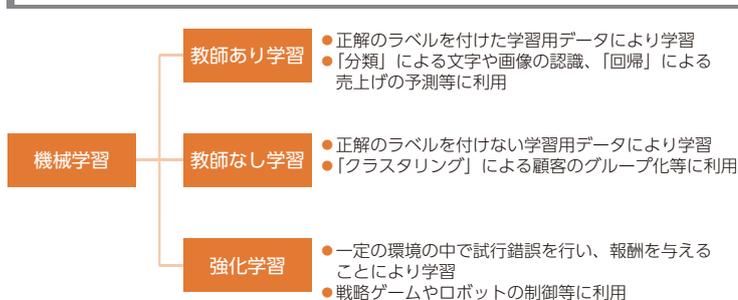
「教師あり学習」においては、正解のラベルを付けた学習用データが用いられる。すなわち、ネコの画像に、これはネコであるというラベルを付けた上でデータを入力し、学習させる。これにより、学習済みモデルは、推論用データとして動物の画像を入力されたとき、それがネコであるかどうかを判別できる。このような特徴から、教師あり学習は「分類」による文字や画像の認識、「回帰」による売上の予測や異常の検知といった用途に用いられる。

「教師なし学習」においては、正解のラベルを付けない学習用データが用いられる。すなわち、それがネコであるという情報は与えずネコの画像のデータを入力して学習させる。学習済みモデルは、推論用データとして動物の画像を入力されたとき、それがネコと呼ばれるものであるかどうかは判別できないものの、ネコと他の生き物とを区別できる。このような特徴から、教師なし学習は「クラスタリング」による顧客のグループ化といった用途に用いられる。

「強化学習」においては、コンピューターが一定の環境の中で試行錯誤を行うことが学習用データとなり、行動に報酬を与えるというプロセスを繰り返すことで、何が長期的に良い行動なのかを学習させる。例えば、二足歩行ロボットが歩く速度や脚の曲げ方について試行錯誤を行い、長い距離を歩いた場合に報酬を与えるといったことを繰り返し、最終的には倒れずにスムーズな歩行ができることになる^{*34}。

これらの学習法は、機械学習の一種である深層学習と組み合わせることが可能である。例えば、強化学習と深層学習を組み合わせたものが深層強化学習であり、「キャットペーパー」やAlphaGoとその後継プログラム等に使われている。また、教師あり学習と教師なし学習を組み合わせた、「半教師あり学習」も利用されてきている。

図表 1-3-2-5 機械学習の種類



これらのほか、教師あり学習と教師なし学習を組み合わせた「半教師あり学習」もある

（出典）総務省「AIネットワーク社会推進会議AI経済検討会」資料を基に作成

2 進む「AIの民主化」

「AIの民主化」とは何か

AIが注目され、様々な分野での活用が進んでいく中で、「AIの民主化」という概念が広まっている。これは、2017年3月に、米国スタンフォード大学教授からGoogleに転じていたAI研究者のフェイ・フェイ・リー^{*35}が初めて示した概念とされる。具体的には、AIを誰もが使えるようにするというものである。その後、Googleのみならず、様々なICT企業がこの概念を掲げるようになっていく。

この「AIの民主化」とは、より具体的にはどのようなことを指すのだろうか。この点を理解するためには、機械学習を巡る構造を把握しておく必要がある。

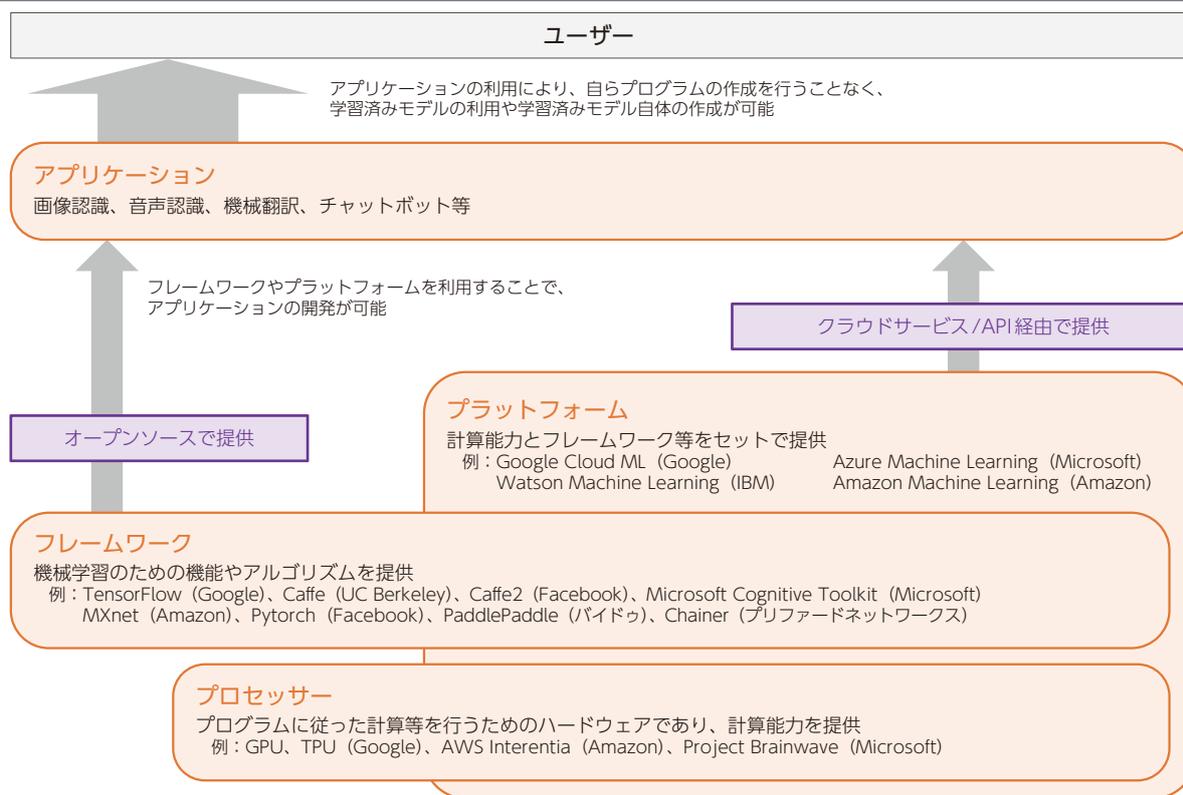
機械学習におけるレイヤー構造

通常、機械学習を利用する場合、画像認識、音声認識、機械翻訳、チャットボットといった具体的なアプリケーションを利用することとなる。このようなアプリケーションは、どのようにして開発されているのだろうか。アプリケーションの開発の基盤をレイヤーとして捉えると、プロセッサ、フレームワーク、プラットフォームという要素に大別される（図表 1-3-2-6）。

*34 前述のAlphaGoは更に進化を続けているが、最新のAlphaZeroでは、人間同士の対局棋譜の学習を全く行わない強化学習により、短時間で当初のAlphaGoをはるかに上回る強さを実現できるものとなっている。

*35 リーは、サバティカルとよばれる長期休暇を利用してGoogleで働いており、休暇が終了した2018年秋にスタンフォード大学教授に復帰している。

図表 1-3-2-6 機械学習におけるレイヤー構造



(出典) 総務省「AIネットワーク社会推進会議AI経済検討会」資料を基に作成

まず、プロセッサとは、プログラムに従った計算等の処理を行うためのハードウェアである。元々は3Dのコンピューターゲーム用を中心に発展してきたGPU (Graphics Processing Unit) が、現在機械学習におけるプロセッサとして広く使われている^{*36}。他方、もともとGPUは機械学習のために設計されているものではないため、機械学習における様々な処理に当たっての電力消費が大きいとされており、特定の用途に特化したASIC (Application Specific Integrated Circuit) として、機械学習に特化したプロセッサも使われるようになってきている。機械学習用のASICの代表的なものとしては、Googleが開発したTPU (Tensor Processing Unit) がある。また、製造後に回路の書換えが可能なFPGA (field-programmable gate array) が使われるケースも出てきている。

次に、フレームワーク^{*37}とは、機械学習のための機能やアルゴリズム^{*38}を提供するものであり、その中から必要なものを組み合わせてプログラムを作成する^{*39}ことで、アプリケーションを開発することができる。フレームワークは様々なICT企業等からオープンソースで提供されており、無料で利用することが可能である。代表的なものとして、TensorFlow、Caffe、Caffe2、Microsoft Cognitive Toolkit (CNTK)、MXnet、Pytorch等があり、それぞれ特徴や得意分野がある。

そして、プロセッサによる計算能力とフレームワーク等をセットにしてアプリケーションを開発する環境を提供するものが、プラットフォームである。プラットフォームは、通常クラウドサービスの形で提供されている。単にフレームワークを使ってアプリケーションを開発する場合と比べ、クラウドの利用料が必要となるものの、クラウド経由で提供事業者の計算能力が活用できる点でメリットがある。また、計算能力やフレームワークのみならず、学習済みモデルについてもAPI経由で提供しているものがある^{*40}。この場合、そのままアプリケーションとして利用できるほか、自らがアプリケーションを開発する際に利用することも可能である。更に、自ら用意した学習用データを使って学習させることができるものも出てきている^{*41}。

*36 GPUは、CPUと比べた場合、行列演算に特化しているため、機械学習の処理を高速で行うことが可能となっている。

*37 厳密には「フレームワーク」と意味が異なる概念であるが、「ライブラリ」と呼ばれる場合もある。

*38 計算方法や学習方法を数学的に表現した手順であり、サポート・ベクタ・マシン、決定木等の様々なアルゴリズムがある。

*39 機械学習のプログラムの作成に当たっては、PythonやC++等のプログラミング言語が用いられることが多い。

*40 例として、Googleが画像認識用に提供しているCloud Vision APIやCloud AutoML Visionがある。

*41 例えば、Cloud Vision APIは既存の学習済みモデルを利用するのみであるが、Cloud AutoML Visionにおいては、学習させることも可能となっている。

このように、フレームワークやプラットフォームを利用することにより、アプリケーションの開発が可能となる。現在、スタートアップ企業を含め、様々な事業者がAIのアプリケーションを提供している前提となっているのは、各種のフレームワークやプラットフォームがオープンになっていることによるところが大きいといえよう。

AIを利用することのハードルは下がり、様々なリソースが広く使えるようになっている

以上から、機械学習を利用する方法については、①アプリケーションを利用する、②プラットフォームを利用した上で、アプリケーションを開発して利用する、③フレームワークを利用した上で、アプリケーションを開発して利用する、の3つがある。

①から③に行くに従って、独自の開発の余地が大きくなる反面、より高度な知識が必要となるが、③であって、オープンソースのフレームワークを利用することで、開発のハードルは下がっている。②の場合は、①に加えて大手クラウド事業者の計算能力を利用することができる。これらにより、他者に提供するための様々なアプリケーションを開発することができるほか、自らが利用するために開発することも可能である。また、①のアプリケーションの利用においても、単に既存の学習済みモデルを利用するだけでなく、自ら用意した学習用データを使って学習させることにより、従来であれば②や③が必要であったような方法での機械学習の利用が可能となっている。

更に、機械学習に関する様々なプログラムのソースコードはGitHub^{*42}上で日々公開・共有され続けており、最新の研究結果は迅速にarXiv^{*43}上で公開・共有されるようになっている。

このように、様々なリソースが広く使えるようになってきていることにより、AIを利用することのハードルが下がって来ていることが、「AIの民主化」であるといえよう。「AIの民主化」の中で、例えば自社の競争力の源泉となるものについては、自ら開発する、あるいは自らデータを用意して学習させる形でAIを利用し、そうでないものについては、既存の学習済みモデルを利用するといった使い分けの判断が必要となってくるだろう。他方、この「AIの民主化」を支える基盤の多くは、大手デジタル・プラットフォーマーが提供しており、AIを巡るエコシステムがこのようなデジタル・プラットフォーマーに大きく依存する姿が、どのような影響を及ぼしていくのかは、注視が必要といえよう。

3 AIの利用が経済や雇用に与える影響

AIによる生産性の向上効果

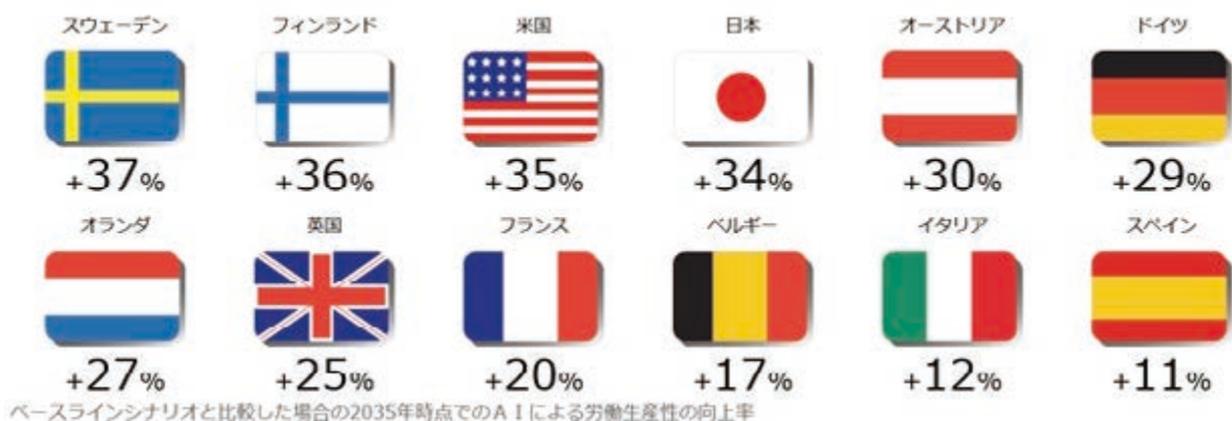
AIの利用は、業務の効率化や新たな商品・ビジネスモデルの開発につながる事が期待されている。また、人間を煩雑な業務から解放し、人間ならではの創造的な業務に集中することを可能とすることによるイノベーション創出効果も考えられる。

いくつかの調査機関において、AIによる生産性の向上効果等についての分析が行われている。例えば、アクセンチュアによる分析では、日本では2035年に労働生産性がベースライン比で34%向上するとしている（図表1-3-2-7）。

*42 GitHub（ギットハブ）は、ソフトウェア開発者のためのプラットフォームであり、オープンソースのソースコードが多数掲載されている。GitHub運営会社は、2018年にマイクロソフトが買収している。

*43 arXiv（アーカイブ）は、数学、コンピューターサイエンス、統計学等の様々な論文を収録して公表しているウェブサイトであり、米国コーネル大学の図書館が運営している。論文原稿が完成した後、査読プロセスを経る前に論文を掲載することが通例となっており、長期間を要する査読プロセスによるタイムラグなく迅速な成果発表・共有が可能となっている。AIに関する研究成果が多数掲載されており、AIの発展を支えるインフラとなっているともいわれる。

図表1-3-2-7 AIによる労働生産性の向上効果（アクセンチュアによる分析）

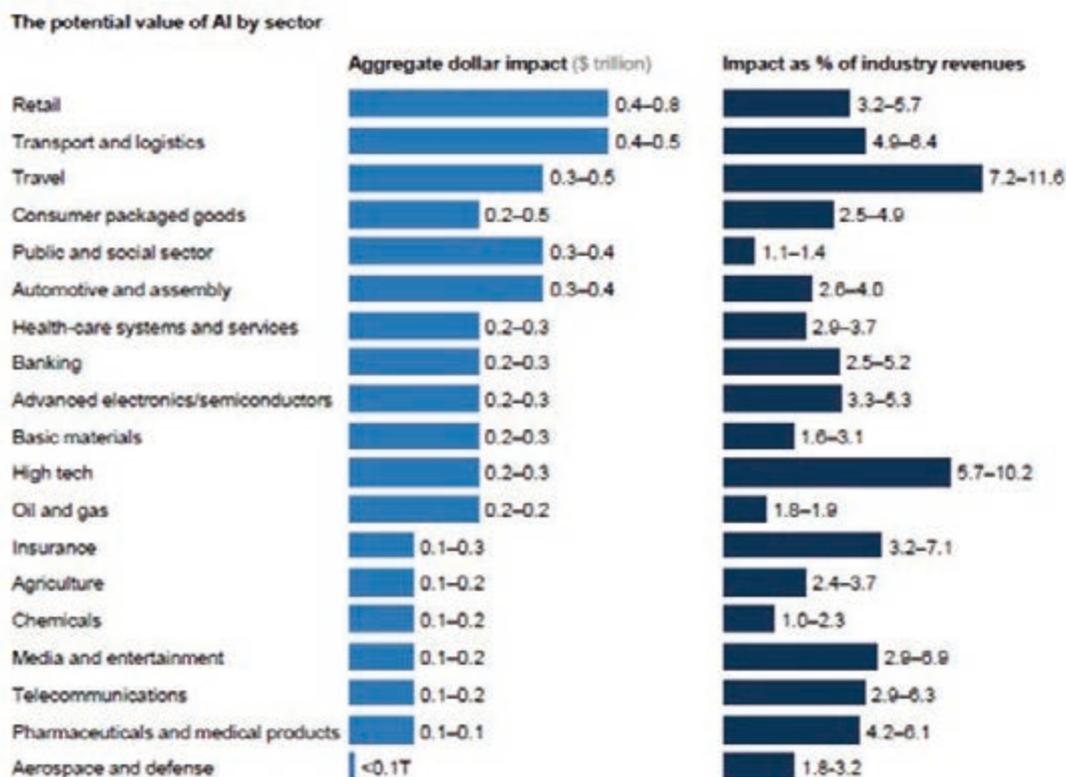


ベースラインシナリオと比較した場合の2035年時点でのAIによる労働生産性の向上率

(出典) Accenture (2016) "Why Artificial Intelligence is the Future of Growth"

また、マッキンゼーによる分析では、売上高の上昇率という観点から産業別のAIによるポテンシャルを算出している。その結果、「旅行」分野が最も高く、年間で売上高を7.2%~11.6%上昇させるとしている。そして、AIが大きな影響を及ぼす他の産業として、「ハイテク（ソフトウェア、オンライン、ハードウェアメーカー等）」「保険」「メディア・エンターテインメント」「運送・物流」「通信」「医薬品」等が挙げられている（図表1-3-2-8）。

図表1-3-2-8 産業別のAIによるポテンシャル（マッキンゼーによる分析）



NOTE: Artificial intelligence here includes neural networks only. Numbers may not sum due to rounding.

SOURCE: McKinsey Global Institute analysis

(出典) McKinsey (2018) "NOTES FROM THE AI FRONTIER"

このほか、総務省、情報通信総合研究所（ICR）及び日本経済研究センター（JCER）が東証一部上場企業を中心とする日本企業を対象として実施したアンケート調査結果と個別企業の財務データを関連付けて行ったマイクロ分析では、2017年の総資産利益率と2016年時点でのAI・IoTの導入状況を回帰分析したところ、AIの導入は有意にプラスであるとの結果が得られている^{*44}。分析結果は相関関係であるものの、AI導入は2016年、総資産利益

*44 総務省（2019）「AIネットワーク社会推進会議AI経済検討会報告書」

率は2017年の状況を用いていることを踏まえれば、AIの導入は企業業績に対して一定程度の効果があるとも見ることが出来る。

AIの普及により雇用はどのようになるのか

AIが生産性や売上げに与える影響とともに、雇用に与える影響についても注目が集まっている。2013年に英国のAI研究者のマイケル・オズボーンが、米国において今後10~20年以内に、労働人口の47%が機械に代替されるリスクが70%以上との見込みを発表した。この数字は世界を驚かせ、AIと雇用についての研究が深まる契機となった。

これに対しては、AIによって代替される可能性が高い職業とされたものについて、職業ではなく具体的な業務(タスク)に着目すれば、手作業等AIでは代替できない業務があるとの反論がなされた。このような業務に着目した分析として、ドイツのハイデルベルグ大学の研究者のメラニー・アーンツらは、OECD加盟国21か国の職業について、自動化可能性が70%を超える職業は9%という推計を公表した^{*45}。同様に、労働経済学者のNedelkoskaは、OECD加盟国32か国の職業について、自動化可能性が70%を超える職業は14%、また、残りのうち32%が自動化により仕事の内容が大きく変化すると推計した^{*46}。

しかも、これらの数字については、AIの発展・普及により新たに生じると考えられる雇用を考慮に入れておらず、AIによる雇用への影響については、現時点では様々な議論が行われている段階であるといえる。これらを含む主な調査分析結果の概要は図表1-3-2-9のとおりである。

図表1-3-2-9 AIによる雇用への影響に関する様々な分析結果

調査研究名	主な結果 (雇用への影響)	AIによって代替される 可能性が高い職業	AIによって代替される 可能性が低い職業	その他
Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2013) 「The future of employment: how susceptible are jobs to computerization?」	・米国において今後10~20年以内に労働人口の47%が機械に代替されるリスクが70%以上	・「認識・操作性」「創造的知性」「社会的知性」と結びつきが弱い職業 (例) 運輸・輸送、事務、生産工程、サービス、営業、建設	・「認識・操作性」「創造的知性」「社会的知性」と結びつきが強い職業 (例) 管理・経営・金融、コンピュータ・工学・科学、教育・法律・芸術・メディア、医療・介護	・代替性可能性と賃金、教育には負の相関がある
野村総合研究所 (2015) 「日本の労働人口の49%が人工知能やロボット等で代替可能に」	・日本において今後10~20年以内に労働人口の49%が機械に代替されるリスクが66%以上	・必ずしも特別な知識・スキルが求められない職業 ・データの分析や秩序的・体系的な操作が求められる職業	・抽象的な概念を整理・創出するための知識が要求される職業 ・他者との協調や他者の理解、説得、ネゴシエーション、サービス志向性が求められる職業	・Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2013) と同様の手法による分析
三菱UFJリサーチ&コンサルティング (厚生労働省委託事業) (2017) 「IoT・ビッグデータ・AI等が雇用・労働に与える影響に関する研究会報告書」	・AI等による省力化効果が人手不足を上回れば、失業が生じる可能性がある。	・AI等を効率・生産性向上の目的で活用しようという企業の割合が高い部門 (例) 総務、人事、生産、調達、仕入	・人が直接対応することが質・価値の向上につながるサービスに係る仕事	・AI等による業務や役割の変化への対応(能力開発機会の提供等)が必要 ・AI等を新しい価値の創出につなげる人材の確保・育成に向けた対応が必要
Arntz, M., Gregory, T., & Zierahn, U. (2016) 「The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis」 ※OECDのワーキングペーパー	・OECD加盟国(21ヶ国)の職業の自動化可能性を推計した場合、自動化可能性が70%を超える職業は平均9%	・教育水準や所得水準が低い労働者の仕事	—	・Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2013) が職業ベースで分析しているのに対して、タスク(作業)ベースで分析
Ljubica Nedelkoska, Glenda Quintini (2018) 「Automation, skills use and training」 ※OECDのワーキングペーパー	・OECD加盟国(32ヶ国)の職業の自動化可能性を推計した場合、自動化可能性が70%を超える職業は14% ・残りの内、32%は自動化により仕事の内容が大きく変化するため、再教育が必要	・基礎レベルの教育のみを必要とする職業 (例) 製造業、農業、郵便業、輸送業、食品サービス業	・専門的な訓練や高等教育を必要とする職業	・分析対象をArntz, M., Gregory, T., & Zierahn, U. (2016) よりも拡大して分析している

(出典) 総務省「AIネットワーク社会推進会議AI経済検討会」資料を基に作成

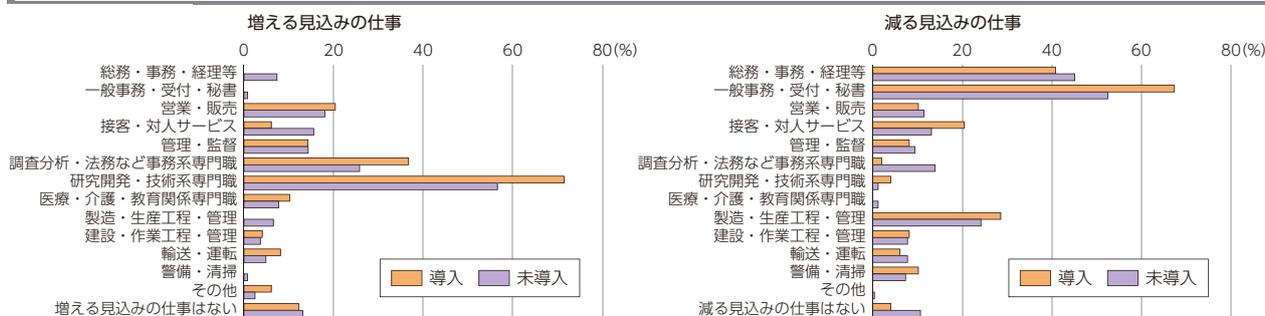
前述の総務省、ICR及びJCERのアンケート調査では、対象の日本企業に対し、AI等の導入が進展した場合、今後3年から5年を目途に業務量が増える(減る)見込みの仕事についても尋ねている。2016年時点におけるAIの導入/未導入別に比較したところ、調査分析や研究開発系の仕事が増えるという回答割合は、AIの導入/未導

*45 Melanie Arntz et al. (2016) "THE RISK OF AUTOMATION FOR JOBS IN OECD COUNTRIES: A COMPARATIVE ANALYSIS." OECD SOCIAL, EMPLOYMENT AND MIGRATION WORKING PAPERS No. 189

*46 Ljubica Nedelkoska and Glenda Quintini (2018) "Automation, skills use and training"

入にかかわらず高く、AIを導入している企業でより高くなっている。AIを導入していない企業では、営業や接客サービスが増加するという回答割合も比較的高い。他方、減る見込みの仕事としては、AIの導入／未導入にかかわらず一般事務系が高くなっており、ホワイトカラーの業務の一部が代替されることが見込まれていることがうかがえる(図表1-3-2-10)^{*47}。

図表1-3-2-10 日本企業アンケート調査結果による今後3～5年で増える(減る)見込みの仕事



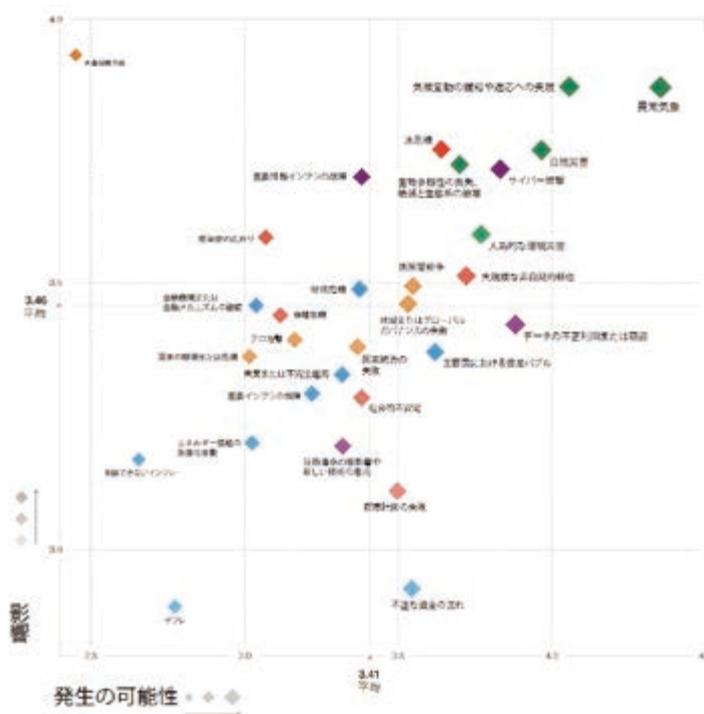
東証一部上場企業を中心とする日本企業を対象として実施したアンケート調査結果(回答293社)に基づく(出典)総務省・ICR・JCER(2019)「AI・IoTの取組みに関する調査」

3 サイバーセキュリティに関する動向

デジタル経済の進化の中で、サイバーセキュリティに関するリスクに対応することの重要性が高まっている。2019年1月に世界経済フォーラムが公表した「The Global Risks Report 2019」では、世界において今後10年間で大規模な損害をもたらすおそれのある大規模な事象を「グローバル・リスク」として、その発生可能性や影響規模、相互の関連等について整理している^{*48}。

これによると、経済・社会・環境・技術等にわたる広範な領域におけるグローバル・リスクのうち、サイバー攻撃、重要インフラの停止、データ不正・窃盗等のセキュリティ脅威は、発生可能性・影響規模共に上位に位置している(図表1-3-3-1)。

図表1-3-3-1 「グローバル・リスク」の発生可能性と影響規模



(出典)世界経済フォーラム「The Global Risks Report 2019」

*47 総務省(2019)「AIネットワーク社会推進会議AI経済検討会」報告書

*48 <https://www.weforum.org/reports/the-global-risks-report-2019>

また、リスク間の関連性をみると、サイバー攻撃は、データの不正利用や重要インフラの故障のみならず、社会の不安定化や国家間紛争、国家統治の失敗といったものにまで関係していることが分かる（図表1-3-3-2）。

このようなサイバーセキュリティの社会・経済全体における重要な位置付けに留意した上で、サイバーセキュリティに関する現状と新たな脅威、サイバー攻撃の経済的損失について述べる。

図表1-3-3-2 リスクの相互関連性



(出典) 世界経済フォーラム「The Global Risks Report 2019」

1 サイバーセキュリティに関する現状と新たな脅威

ア サイバーセキュリティのトレンド

現在あるいは今後注意が必要となるサイバーセキュリティのトレンドは、具体的にどのようなものだろうか。この点について分析・予測を行っているものを3点紹介する。

IPA「情報セキュリティ10大脅威」

独立行政法人情報処理推進機構（IPA）は、2019年1月に「情報セキュリティ10大脅威」を公表している。これは、2018年に発生した社会的に影響が大きかったと考えられる情報セキュリティにおける事案を基に、IPAが脅威候補を選出し、情報セキュリティ分野の研究者や企業の実務者等で構成される選考会において決定したものである^{*49}。

これによれば、個人については、「クレジットカード情報の不正利用」が前年に引き続き1位となっている。また、4位の「メール等を使った脅迫・詐欺の手口による金銭要求」が新たに登場しているほか、「偽警告によるインターネット詐欺」の順位が前年の10位から6位へと上昇している（図表1-3-3-3）。

図表1-3-3-3 IPA「情報セキュリティ10大脅威」【個人】

2019 順位		前年 順位
1位	クレジットカード情報の不正利用	1位
2位	フィッシングによる個人情報等の詐取	1位
3位	不正アプリによるスマートフォン利用者への被害	4位
4位	メール等を使った脅迫・詐欺の手口による金銭要求	新
5位	ネット上の誹謗・中傷・デマ	3位
6位	偽警告によるインターネット詐欺	10位
7位	インターネットバンキングの不正利用	1位
8位	インターネットサービスへの不正ログイン	5位
9位	ランサムウェアによる被害	2位
10位	IoT機器の不適切な管理	9位

(出典) IPA (2019)「情報セキュリティ10大脅威」を基に作成

*49 <https://www.ipa.go.jp/security/vuln/10threats2019.html>

企業等の組織については、「標的型攻撃による被害」が前年に引き続き1位となっている。また、4位の「サプライチェーンの弱点を悪用した攻撃の高まり」が新たに登場している。これは、原材料から部品の調達、製造、在庫管理、物流、販売までの一連の商流とこれらに関わる複数の組織群（委託先の外部組織を含む。）の中で、セキュリティ対策を適切に実施していない組織等を攻撃するものである。このほか、「内部不正による情報漏えい」「サービス妨害攻撃によるサービスの停止」「不注意による情報漏えい」の順位が前年から上昇している（図表1-3-3-4）。

JASA「情報セキュリティ十大トレンド」

特定非営利活動法人日本セキュリティ監査協会（JASA）は、2019年1月に「情報セキュリティ十大トレンド」を公表している。これは、同協会の公認情報セキュリティ監査人資格認定制度により認定を受けた情報セキュリティ監査人を対象としたアンケートにより選出したものである^{*50}。

これによれば、「仮想通貨の盗難、詐欺の拡大」「時代遅れとなりつつあるパスワード認証」「問われるサイバーセキュリティ経営の責任体制」「クラウドバイデフォルトの情報セキュリティ体系化」が新たに登場している。「問われるサイバーセキュリティ経営の責任体制」とは、サイバーセキュリティに関し、取締役・監査役等がどのような責任分担をするのか、その責任を負うだけの準備ができていのかに着目したものとしている。また、「クラウドバイデフォルトの情報セキュリティ体系化」とは、クラウドがICTインフラの第一選択肢となっている中で、企業の情報セキュリティ基準や管理策がオンプレミス時代のままでは実態との間に齟齬が生じ、本来クラウドで得られる便益を損なう点に着目したものとしている（図表1-3-3-5）。

トレンドマイクロ「2019年セキュリティ脅威予測」

セキュリティベンダーのトレンドマイクロは、2018年12月に「2019年セキュリティ脅威予測」を公表している^{*51}。これは、2019年の国内外における脅威動向を予測したレポートである。

これによれば、まず、AIによるセキュリティ対策を回避する攻撃や、AIを悪用したサイバー攻撃の登場が見込まれるとしている。AIを活用したセキュリティ対策が進む中で、サイバー犯罪者は、マルウェア自体のファイルを作成せずに不正活動を行うファイルレス活動、実行ファイルではないスクリプトやマクロの使用等、対策を回避する手法を巧妙化させているとする。また、ユーザーからの質問に自動応答するチャットボットを悪用したサポート詐欺の登場や、標的とする企業等に属する人の動きをAIを活用して予想し、攻撃に利用するといったことが考えられるとしている。

次に、テレワークの普及が法人セキュリティにおける新たな弱点になることが見込まれるとしている。サイバー犯罪者は、テレワークで使用するクラウドサービスの認証情報を狙うフィッシング詐欺を行うことや、在宅勤務が増加することで、よりセキュリティ強度が低いホームネットワークを経由して企業を攻撃することが考えられるとしている。

更に、「ソーシャルエンジニアリング」が再び攻撃の中心になるとしている。すなわち、システムの脆弱性を狙うのではなく、フィッシング詐欺に代表される人間の心理的な弱点を悪用して人をだます形での攻撃が拡大し始めているとする。その裏付けとして、システムの脆弱性を攻撃するサイトへのアクセスブロック数が減少傾向にある

図表1-3-3-4 IPA「情報セキュリティ10大脅威」【組織】

2019 順位		前年 順位
1位	標的型攻撃による被害	1位
2位	ビジネスメール詐欺による被害	3位
3位	ランサムウェアによる被害	2位
4位	サプライチェーンの弱点を悪用した攻撃の高まり	新
5位	内部不正による情報漏えい	8位
6位	サービス妨害攻撃によるサービスの停止	9位
7位	インターネットサービスからの個人情報の窃取	6位
8位	IoT機器の脆弱性の顕在化	7位
9位	脆弱性対策情報の公開に伴う悪用増加	4位
10位	不注意による情報漏えい	12位

（出典）IPA（2019）「情報セキュリティ10大脅威」を基に作成

図表1-3-3-5 JASA「情報セキュリティ十大トレンド」

2019 順位		前年 順位
1位	仮想通貨の盗難、詐欺の拡大	新
2位	巧妙化する標的型攻撃による被害の甚大化	2位
3位	家庭用のIoT機器のセキュリティ不備によるプライバシー侵害の更なる拡大	3位
4位	ビジネスメール詐欺被害の更なる深刻化	6位
5位	働き方改革の推進普及による新たな脅威の発生	5位
6位	時代遅れとなりつつあるパスワード認証	新
7位	GDPRを乗り越えても残る諸外国のプライバシー規制リスク	10位
8位	高度化するランサムウェアによる被害拡大	1位
9位	問われるサイバーセキュリティ経営の責任体制	新
10位	クラウドバイデフォルトの情報セキュリティ体系化	新

（出典）JASA（2019）「情報セキュリティ十大トレンド」を基に作成

*50 http://www.jasa.jp/seminar/security_trend_top10.html

*51 https://www.trendmicro.com/ja_jp/about/press-release/2018/pr-20181213-01.html

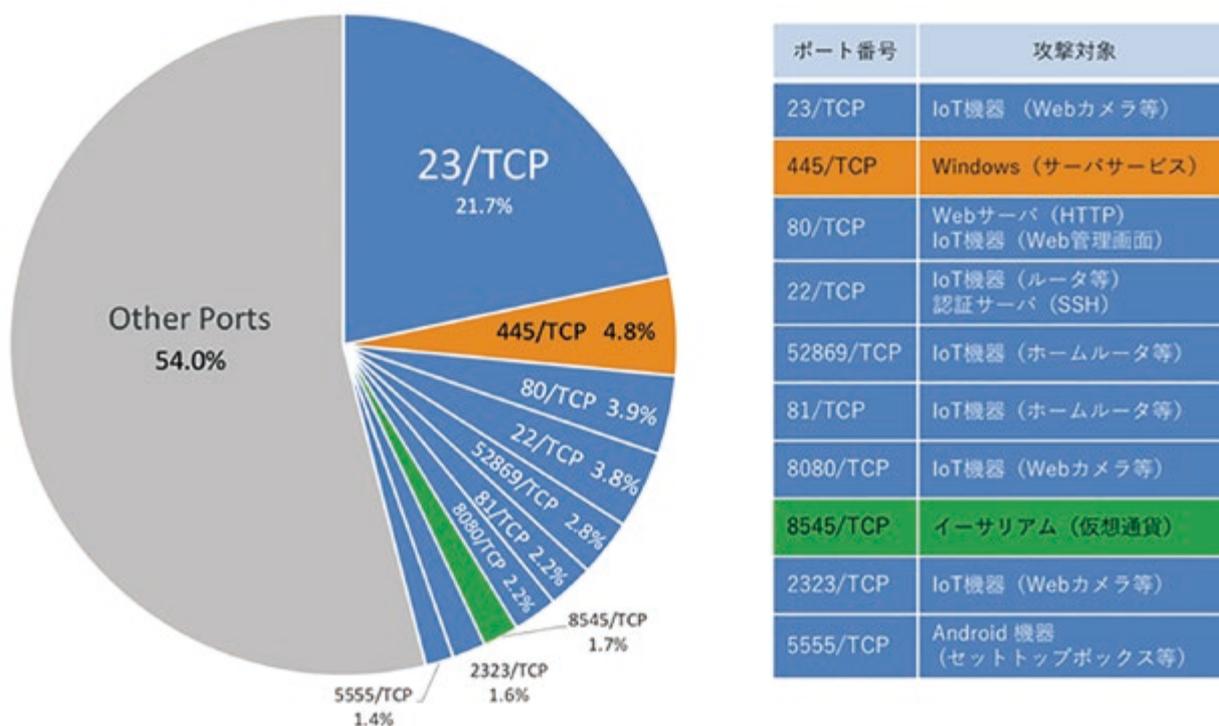
一方で、フィッシング詐欺サイトへのアクセスブロック数は、2017年1年間で7,300万件だったものが、2018年では1月から9月までの集計で約2億1,000万件と約3倍に増加していることを挙げている。

イ 新たな脅威の舞台となるIoT

IoTの普及が進むにつれ、サイバーセキュリティに関する弱点や影響が、サイバー空間を超えて現実世界に及んでいくことが想定される。前述のサイバーセキュリティに関するトレンドにおいても、IoTに関するものは上位となっている。

国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）が2019年2月に公表した「NICTER観測レポート2018」によると、NICTER^{*52}により観測した主なサーバー攻撃対象の宛先ポート番号のトップ10のうち、8番号がWebカメラやホームルーター等のIoT機器に関連したものとなっている（図表1-3-3-6）。また、その他のポート（Other Ports）の中にも、機器のWeb管理インターフェイス用ポート等のIoT機器で使用されるポートが多数含まれており、これらを合わせると、全体の約半数がIoT機器で動作するサービスや脆弱性を狙った攻撃であるとしている。

図表1-3-3-6 サーバー攻撃対象の宛先ポート番号別パケット数分布



※青色の部分がIoT機器に関連したサイバー攻撃関連通信を表す。

（出典）NICT（2019）「NICTER観測レポート2018」

このように、IoTが新たな脅威の舞台となってきている中で、IoT機器の脆弱性への対応が重要となってきている。また、IoTにおいては、「情報」のみの制御とは異なる「モノ」の制御が必要となり、「車は急に止まらない」といった物理法則に従う物理モデルと制御モデルの統合化が求められる等、従来のサイバーセキュリティの考え方を大きく変えていく可能性があることに留意が必要である。

*52 NICTER（Network Incident analysis Center for Tactical Emergency Response）は、サーバー攻撃トラフィックの観測・分析や対策の導出等を行う複合的なシステムであり、NICTが運営している。

ウ サイバーセキュリティ人材の現状

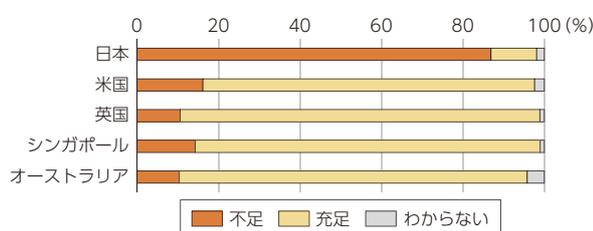
デジタル化の進展に伴い、サイバーセキュリティの重要性も高まる中で、我が国においてはサイバーセキュリティ人材が不足しているといわれている*53。我が国の状況は、世界的にみればどのように位置付けられるのだろうか。

NRIセキュアテクノロジーズ株式会社が行った企業の情報セキュリティに関する実態調査「NRI Secure Insight 2018」*54によると、我が国と米国・英国・シンガポール・オーストラリアの5か国で比較すると、我が国は他の4か国に比べ、圧倒的にセキュリティ人材不足を訴えている（図表1-3-3-7）。

また、人材育成・教育に係る課題について、我が国の1位を占めるのは、「キャリアパス

不足」となっていることが特徴的である（図表1-3-3-8）。調査レポートにおいては、我が国では諸外国と比べて平均勤続年数が長いことに言及しており、サイバーセキュリティ人材が複数の企業等に移りながら専門性を高めてキャリアアップする諸外国との違いが、セキュリティ人材不足の要因の一つとなっていることがうかがい知れる。

図表1-3-3-7 セキュリティ人材の充足状況



(出典) NRIセキュアテクノロジーズ (2018)「NRI Secure Insight 2018」を基に作成

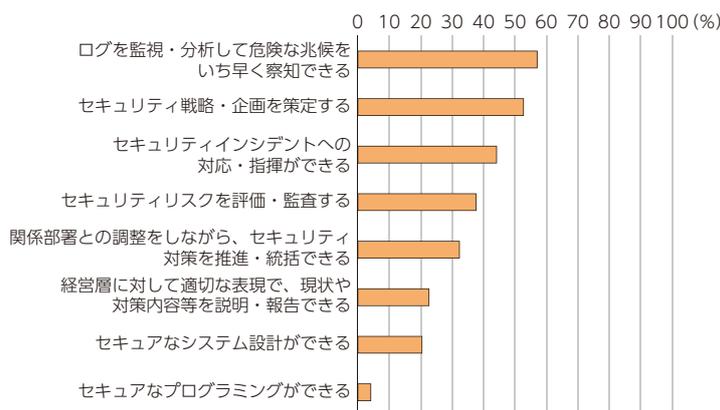
図表1-3-3-8 人材育成・教育に係る課題

	日本	米国	英国	シンガポール	オーストラリア
1位	キャリアパス不足 68.2%	教育実施の時間の捻出 37.8%	専門性の蓄積・継承が困難 44.2%	専門性の蓄積・継承が困難 58.1%	教育実施の時間の捻出 43.8%
2位	教育実施の時間の捻出 46.7%	専門性の蓄積・継承が困難 37.4%	教育実施の時間の捻出 37.1%	教育実施の時間の捻出 49.5%	教育実施の予算の確保 38.5%
3位	能力・スキル要件が不明 38.3%	教育実施の予算の確保 31.8%	能力・スキル要件が不明 31.5%	能力・スキル要件が不明 43.8%	専門性の蓄積・継承が困難 33.3%

(出典) NRIセキュアテクノロジーズ (2018)「NRI Secure Insight 2018」を基に作成

また、不足しているセキュリティ人材の種別として、ログの監視・分析を行う人材が1位となっているが（図表1-3-3-9）、アウトソースが可能と考えられる業務についてまで自組織に不足していると認識しているともみることができ、サイバーセキュリティに関して自社で行うべき業務と外部に委ねる業務との切り分けができていない可能性がある。

図表1-3-3-9 自組織に不足していると考える人材種別（日本）



(出典) NRIセキュアテクノロジーズ (2018)「NRI Secure Insight 2018」を基に作成

*53 例として、経済産業省「IT人材の最新動向と将来推計に関する調査結果」（2016年6月）では、2020年には需要に対する不足数が19.3万人に達するとしている。https://www.meti.go.jp/policy/it_policy/jinzai/27FY/ITjinzai_report_summary.pdf

*54 https://www.secure-sketch.com/ebook-download/insight2018-report-01

2 サイバー攻撃等の経済的損失

サイバーセキュリティに関する問題は、どの程度の経済的損失をもたらすのだろうか。この点について、国内外で様々な調査・分析が行われており、その概要は図表1-3-3-10のとおりである。損失の範囲をどこまで捉えるか等により、数値に幅が出てきているが、例えば、米国シンクタンクの戦略問題研究所（CSIS）がセキュリティベンダーのMcAfeeの協力を得て行った分析では、2017年にサイバー犯罪により生じたコストは、全世界で6,080億ドルとなっている。また、我が国を対象とした調査・分析もいくつか存在し、一社当たり億円単位の損失が発生するというものとなっている。

図表1-3-3-10 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) 各種公表資料より総務省作成^{*55}

また、一般社団法人日本サイバーセキュリティ・イノベーション委員会（JCIC）が、日本国内で情報流出等の適時開示^{*56}を行った企業を調査したところ、株価は平均10%下落し、純利益は平均21%減少していたとの結果が出ている（図表1-3-3-11）^{*57}。

図表1-3-3-11 セキュリティ事故適時開示後の株価と純利益の変化



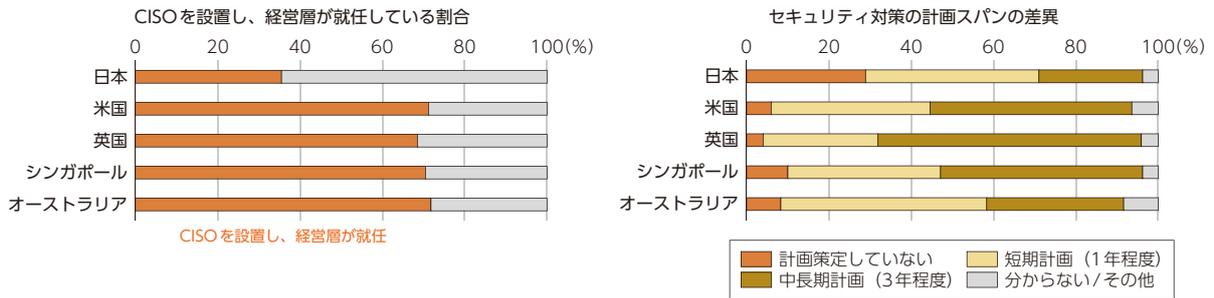
(出典) JCIC

このような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な損失を踏まえると、サイバーセキュリティを巡る問題は、ICT部門にとどまる問題ではなく、経営レベルで取り組むべき課題であるといえる。他方、前述のNRIセキュアテクノロジーズ株式会社による調査では、我が国はCISO（Chief Information Security Officer）を設置して経営層が就任している割合が低いとともに、セキュリティ対策の計画の策定状況が低調であ

^{*55} CSIS and McAfee (<https://www.csis.org/analysis/economic-impact-cybercrime>)
 Cybersecurity Ventures (<https://cybersecurityventures.com/cybercrime-damages-6-trillion-by-2021/>)
 Microsoft and Frost & Sullivan (<https://news.microsoft.com/apac/2018/05/18/cybersecurity-threats-to-cost-organizations-in-asia-pacific-us1-75-trillion-in-economic-losses/>)
 Accenture (https://www.accenture.com/_acnmedia/PDF-96/Accenture-2019-Cost-of-Cybercrime-Study-Final.pdf)
 JNSA (https://www.jnsa.org/result/incident/data/2018incident_survey_sokuhou.pdf)
 トレンドマイクロ (https://www.trendmicro.com/ja_jp/about/press-release/2018/pr-20181219-01.html)
^{*56} 適時開示とは、金融商品取引所（東京証券取引所等）の規則により上場企業に義務付けられているものであり、重要な会社情報を投資家に対してタイムリーに伝達することが求められている。
^{*57} [https://www.jcic.com/pdf/report/QuantifyingCyberRiskSurvey-20180919\(JP\).pdf](https://www.jcic.com/pdf/report/QuantifyingCyberRiskSurvey-20180919(JP).pdf)

る（図表1-3-3-12）。

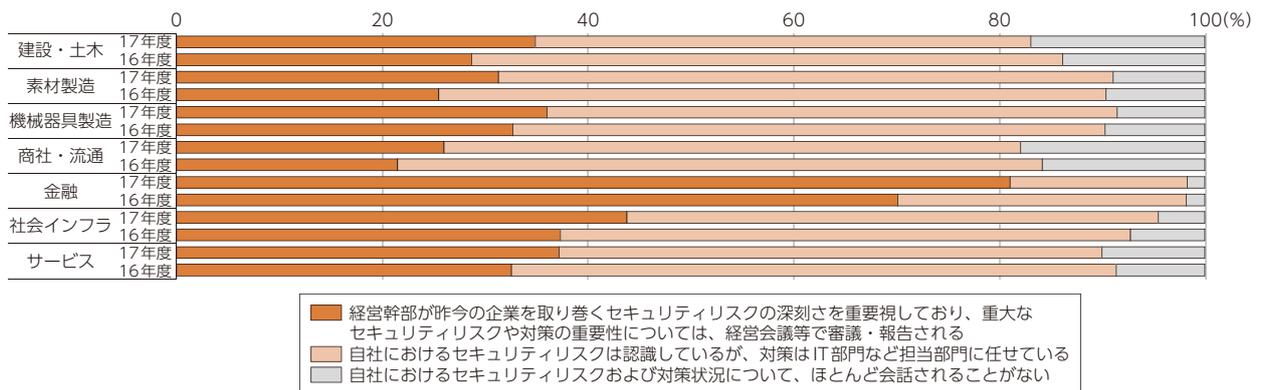
図表1-3-3-12 セキュリティに関する経営レベルの取組状況



(出典) NRIセキュアテクノロジーズ (2018)「NRI Secure Insight 2018」を基に作成

ただし、JUASの「企業IT動向調査2018」によれば、経営幹部の情報セキュリティへの関与度合いが高まっている傾向が見られ、特に金融分野においては、8割が経営課題としてとらえている（図表1-3-3-13）。経営幹部が適切にサイバーセキュリティに責任を持つ体制と、そのような体制を支えるサイバーセキュリティ人材の確保は車の両輪であると考えられ、現在の我が国における人材の流動性の状況を前提とした場合、この2つを連動的に進めていくことには困難が伴うことも考えられる。しかしながら、あらゆる産業にデジタルが一体化していく流れの中で、産業・企業の持続的な発展を損なわないためには、避けることの出来ない重要な課題であるといえよう。

図表1-3-3-13 業種グループ別 経営幹部の情報セキュリティへの関与度合い



(出典) JUAS (2018)「企業IT動向調査2018」

第4節 デジタル経済の中でのコミュニケーションとメディア

1990年代半ばまでのコミュニティは概ねオフラインのコミュニティが中心であり、オンラインのコミュニティの利用者も大学関係者や研究機関などのアカデミアや技術者といった技術に詳しい層が中心であったと考えられる。その後のインターネットやSNSの普及により、オンラインのコミュニティは、年齢・性別や技能・趣向等を問わず誰もが容易に利用できるオープンなコミュニケーション空間となった。その結果、個人が社会を動かす情報発信力を持てるようにもなった一方で、炎上やフェイクニュースを巡る問題も顕在化している。

本節では、現代のコミュニケーションとメディアを巡る環境の状況を概観するとともに、現在行われている議論を整理する。

1 インターネットの普及によるメディア環境の変化

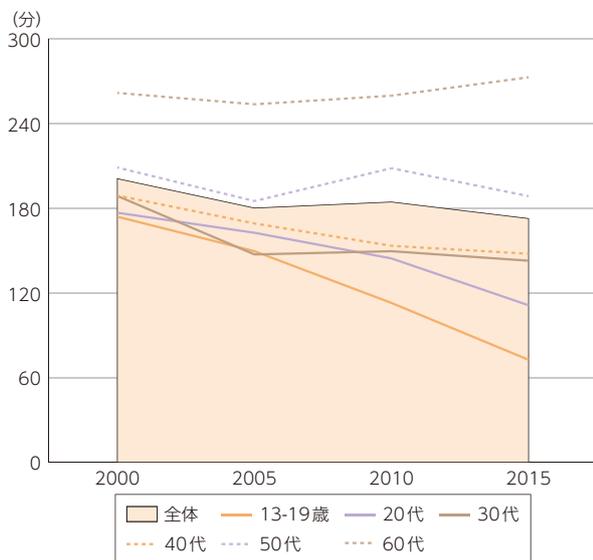
1 利用時間から見るメディア利用の変化

15年間でテレビ視聴は減少、インターネット利用は増加

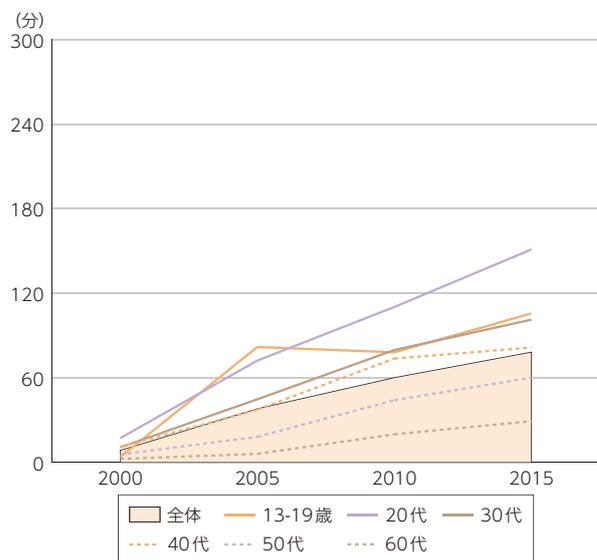
2000年から2015年の我が国におけるテレビ視聴時間（平日1日あたり）の推移をみると、全体では緩やかな減少傾向にある。年代別では、60代では横ばい傾向にあるが、50代以下は減少傾向にあり、特に10代及び20代の減少が著しい（図表1-4-1-1）。

他方、インターネットの利用時間の推移をみると、利用時間は増加傾向にある。特に10代と20代は、2015年には1日あたり100分以上利用するようになり、テレビ視聴時間と逆転している（図表1-4-1-2）。

図表1-4-1-1 テレビ視聴時間推移（2000年～2015年、平日1日あたり、全体・年代別）



図表1-4-1-2 インターネット利用時間推移（2000年～2015年、平日1日あたり、全体・年代別）

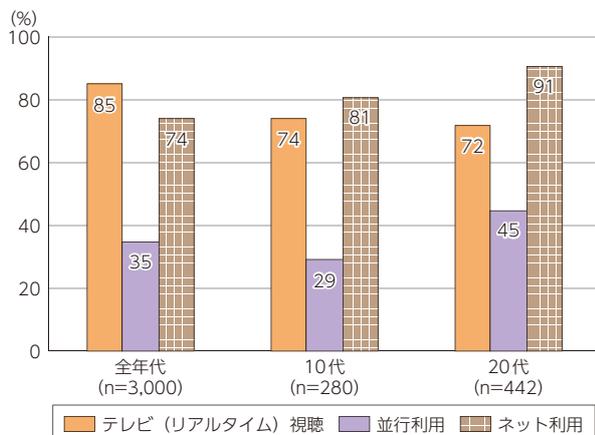


(出典) 橋元良明編（2005、2010、2015）『日本人の情報行動』を基に作成

テレビとインターネットの並行利用

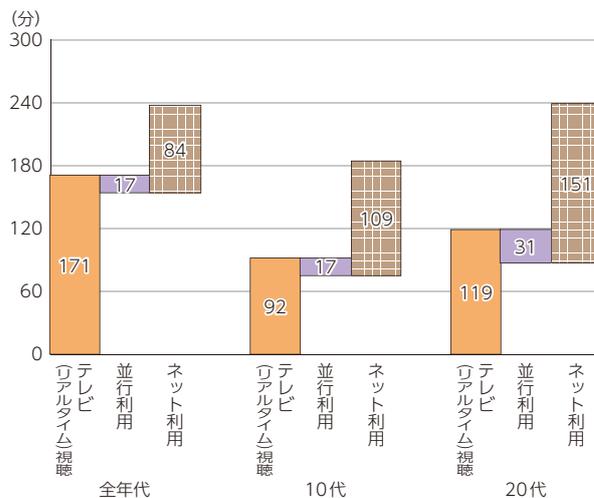
ただし、単にテレビのようなマスメディアからインターネットへの代替が起きているわけではなく、例えばテレビを視聴しながらインターネットを利用するという並行利用の動きもある。総務省（2015）を基に、調査対象日1日に各情報行動を行う者の割合（行為者率）をみると、テレビ視聴は85%、ネット利用が74%に対して、両方の並行利用は35%となっている。その他、(2)で後述するとおり、対面メディア、マスメディア、ソーシャルメディアが重層的複合的に併存することも指摘されている。

図表 1-4-1-3 テレビ（リアルタイム）視聴とインターネット利用の並行利用行為者率（全年代・年代別・平日）



(出典) 総務省 (2015) 「平成26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」を基に作成

図表 1-4-1-4 テレビ（リアルタイム）視聴とインターネット利用の並行利用時間（全年代・年代別・平日）



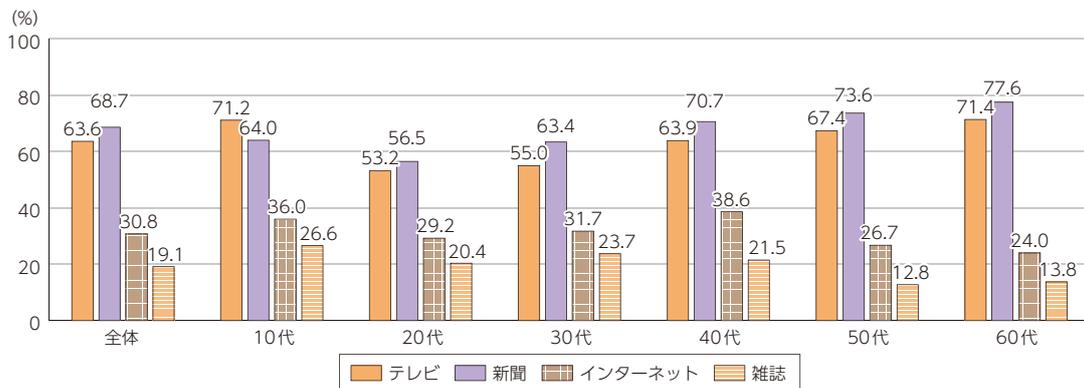
(出典) 総務省 (2015) 「平成26年情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査」を基に作成

2 各種のメディアに対する信頼の状況

若年層においてもマスメディアへの信頼度はインターネットを上回る

前述のメディア利用の変化にみられるように、若年層を中心としてマスメディア離れが進んでいるといわれており、反対にソーシャルメディアの利用は増加している。ただし、我が国における各メディアの信頼度について年代別に調査した結果によると、若年層も含めてインターネットへの信頼度はマスメディアと比べて相対的に低くなっている。(図表 1-4-1-5)

図表 1-4-1-5 メディア別信頼度（全年代・年代別）



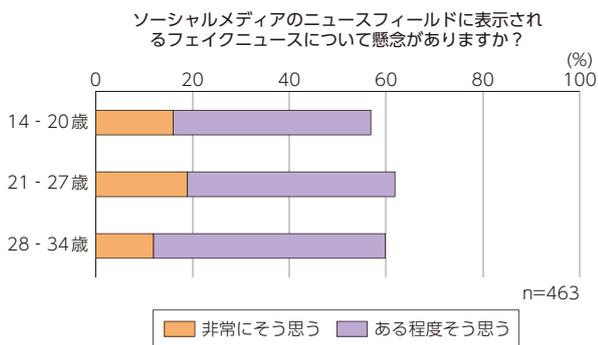
(出典) 総務省 (2018) 「平成29年情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査報告書」を基に作成

ソーシャルメディアにおいては、情報の発信源が重視されている

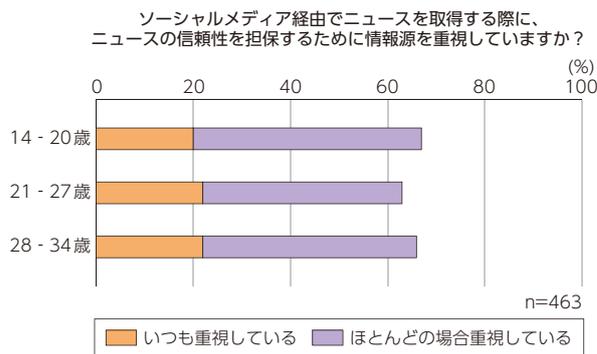
マスメディアではその情報の発信源が明確であったが、ソーシャルメディアにおいては「シェア」や「リツイート」といった転送文化があり、情報の発信者と発信源が切り離されるという特徴がある。また、例えば新聞であれば、ニュースがパッケージとして提供されることで、その新聞あるいは新聞を発行する主体に対する各個人の信頼がニュースに対する信頼にもつながるという構図があった。他方、ソーシャルメディアにおいては、ニュースが記事単位で提供されることで、このようなパッケージ提供の場合の特徴が薄れる。

このため、ソーシャルメディア上の情報の発信源が信頼できるものなのかは重要であると考えられる。14歳から34歳のソーシャルメディアユーザーも、約6割が信頼性担保のためにニュースの情報源を重視していると回答している。(図表 1-4-1-6・図表 1-4-1-7)

図表 1-4-1-6 ソーシャルメディア上のニュースの信頼性の割合 (14~34歳のソーシャルメディアユーザー)



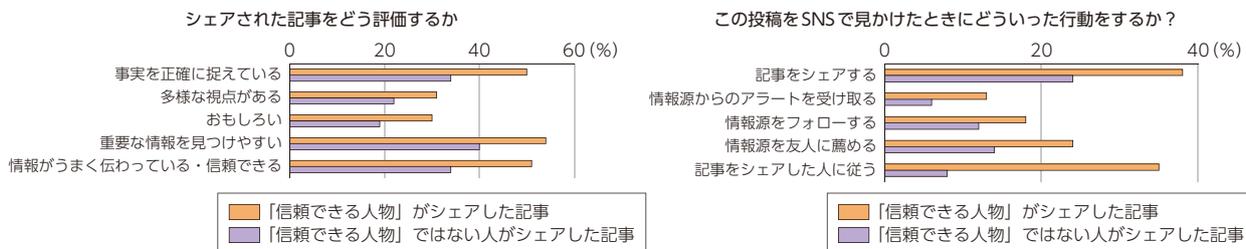
図表 1-4-1-7 情報源を重視する割合 (14~34歳のソーシャルメディアユーザー)



(出典) デロイト トーマツ コンサルティング (2018) 「デジタルメディア利用実態調査 2018—日本編—」*1

一方でSNS利用者はニュースソースよりもシェアした人に影響されているという海外の研究結果も存在する (図表 1-4-1-8)。

図表 1-4-1-8 ソーシャルメディア上のニュースの信頼性評価



(出典) The American Press Institute and The Associated Press-NORC Center for Public Affairs Research (2017) "Who Shared It?: How Americans Decide What News to Trust on Social Media"*2

3 重層的・複合的に存在するマスメディアとソーシャルメディア

1で述べたようなテレビとインターネットを並行利用する行動様式が出てきているほか、対面メディア、マスメディア、ソーシャルメディアが重層的・複合的に併存している状況にも注目すべきという見方がある。

例えば遠藤 (2018)*3は、「メディアが発達した現在においても、対面メディアが消滅したわけではなく、対面メディア、マスメディア、ソーシャルメディアが重層的複合的に併存するようになったということを見捨てるべきではない」と述べている。

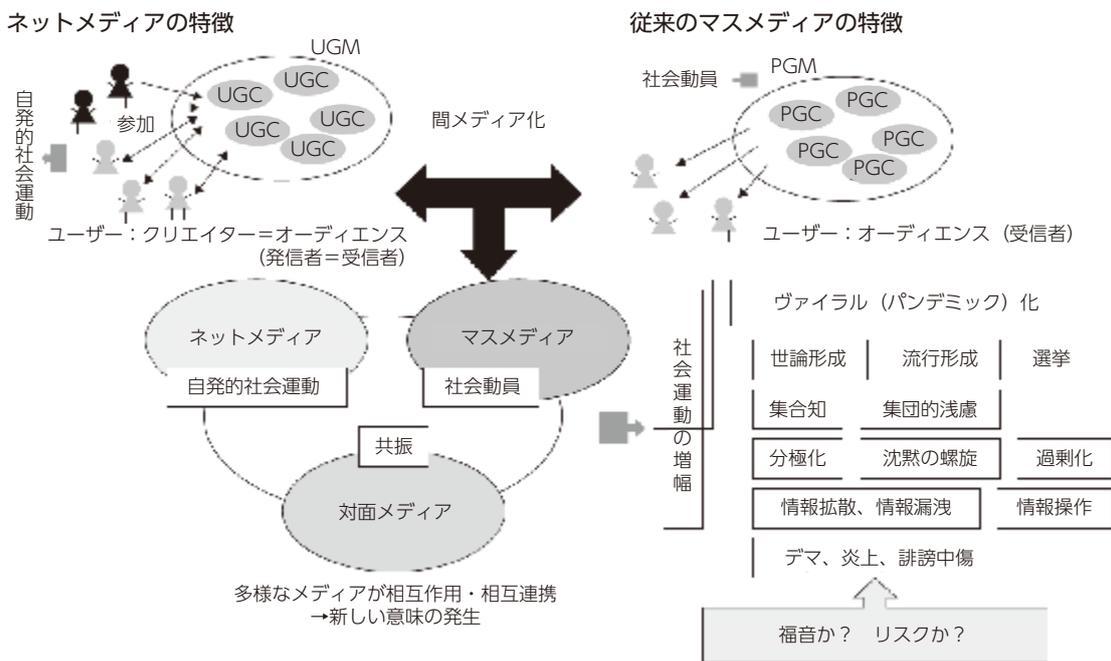
そして、多くの者は日常的に、対面メディア、マスメディア、ソーシャルメディアなどを重層的に利用していることから、マスメディアの情報がネットを介して伝わったり、ネットの情報がマスメディアを介して伝わったりしているため、これらを分けて論じることはできないと指摘し、こうしたソーシャルメディアと既存メディアが重層的に相互作用しながら世論を形成する現代のメディア環境を「間メディア社会」と定義している。

*1 <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/jp/Documents/technology-media-telecommunications/md/jp-md-digital-media-trends-survey-2018.pdf>

*2 <https://www.americanpressinstitute.org/publications/reports/survey-research/trust-social-media/>

*3 遠藤薫 (2016) 「間メディア民主主義と〈世論〉」社会情報学 第5巻1号

図表1-4-1-9 間メディア空間の構成

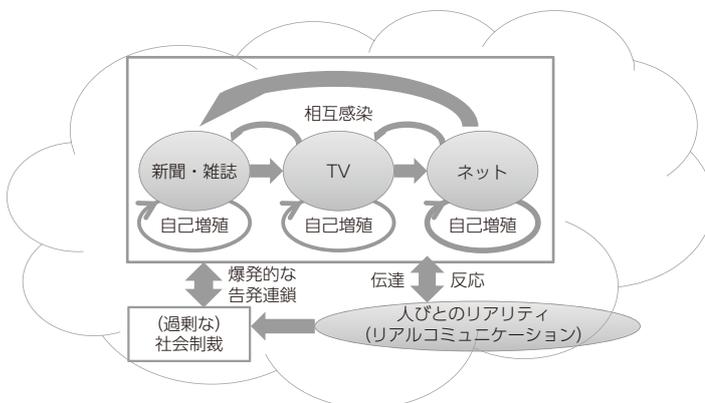


(出典) 遠藤薫 (2018)『ソーシャルメディアと公共性』東京大学出版会

また、間メディア空間では、メディア間の相互作用が緊密化し、かつてであればそれほど大きな社会的関心事とならなかった出来事も、以前にはなかったようなプロセスを経て社会を揺るがすほどの影響力を持つとしている。

特に、後述するいわゆる「ネット炎上」の問題に関しては、マスメディアで取り上げられることにより、さらに「炎上」することも指摘されており、ネットメディアのみが原因と断定できない点には留意が必要と考えられる。

図表1-4-1-10 間メディア・スキャンダルのダイナミズム



(出典) 遠藤薫 (2016)「間メディア民主主義と〈世論〉」社会情報学 第5巻1号

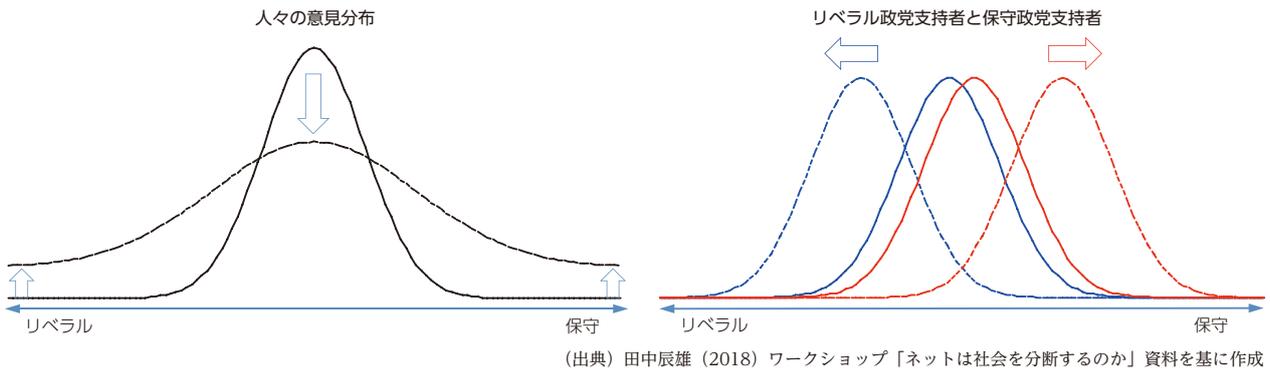
2 インターネットの利用は世論を二極化するのか

メディアとしてのインターネットを振り返ると、ポータルサイトのように情報を一つの場所に集める「集約化」、ブログ・SNSのように誰もが情報の発信者となり利用者となる「双方向化」を経て、一人ひとりにカスタマイズされた情報が取得できる「最適化」に進んできたとの指摘^{*4}がある。

インターネットは、基本的にあらゆる人が情報や知識を共有可能とする仕組みであり、暮らしやビジネスにおいて世界規模で利用が拡大した理由の一つは、このようなポジティブな側面であったと考えられる。他方、「最適化」が進む中で、インターネットの利用が世論を二極化し、社会の分断を招いているのではないかという議論が出てきている。二極化（分極化）とは、例えば国民の政治傾向が保守とリベラルのどちらかに偏り、中庸が少なくなることである。

*4 電通総研 (2016)『情報メディア白書2016』

図表1-4-2-1 分極化のイメージ



本項では、この点についての議論の状況について整理する。

1 インターネット上での情報流通の特徴とされているもの

米国の法学者サンスティーン（2001）^{*5}はネット上の情報収集において、インターネットの持つ、同じ思考や主義を持つ者同士をつなぎやすいという特徴から、「集団極化化」を引き起こしやすくなる「サイバークスケード」という現象があると指摘した。

集団極化化とは、例えば集団で討議を行うと討議後に人々の意見が特定方向に先鋭化するような事象を指す。討議の場には自分と異なる意見の人がいるはずなので、討議することで自分とは反対の意見も取り入れられるだろうと思われるが、実際に実験を行ってみると逆に先鋭化する例が多くみられた^{*6}。

「カスケード」とは、階段状に水が流れ落ちていく滝のことであり、人々がインターネット上のある一つの意見に流されていき、それが最終的には大きな流れとなることを「サイバークスケード」と称している。

こうしたもともとある人間の傾向とネットメディアの特性の相互作用による現象と言われているものとして、「エコーチェンバー」と「フィルターバブル」が挙げられる^{*7}。

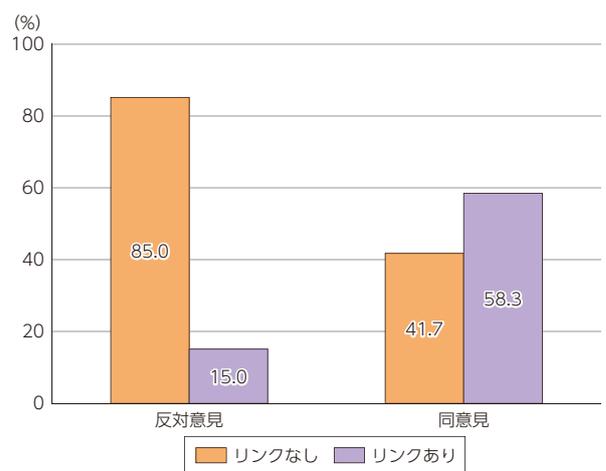
ア エコーチェンバー

「エコーチェンバー」とは、ソーシャルメディアを利用する際、自分と似た興味関心をもつユーザーをフォローする結果、意見をSNSで発信すると自分と似た意見が返ってくるという状況を、閉じた小部屋で音が反響する物理現象にたとえたものである^{*8}。

サンスティーン（2001）^{*9}は、集団分極化はインターネット上で発生しており、インターネットには個人や集団が様々な選択をする際に、多くの人々を自作のエコーチェンバーに閉じ込めてしまうシステムが存在するとしただけで、過激な意見に繰り返し触れる一方で、多数の人が同じ意見を支持していると聞かされれば、信じ込む人が出てくると指摘した。

また、サンスティーンは無作為に選んだ60の政治系ウェブサイトを対象に、各ウェブサイトのリンク先を調査した。その結果、反対意見へのリンクは2割に満たない一方で、同意見へのリンクは約6割と高くなっていた（図表1-4-2-2）。さらに、反対意見へリンクがある場合でも、

図表1-4-2-2 政治系ウェブサイトのリンク先の政治的志向



（出典）キャス・サンスティーン（2001）『インターネットは民主主義の敵か』を基に作成

*5 キャス・サンスティーン（2001）『インターネットは民主主義の敵か』

*6 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」有識者ヒアリング（慶應義塾大学 経済学部 田中辰雄教授）に基づく。

*7 笹原和俊（2018）『フェイクニュースを科学する』

*8 笹原和俊（2018）『フェイクニュースを科学する』

*9 キャス・サンスティーン（2001）『インターネット上は民主主義の敵か』

「相手の見方がいかに危険で、愚かで、卑劣であるかを明らかにするのが目的」としていた。そのうえでグループで議論をすれば、メンバーはもともとの方角の延長線上にある極端な立場へとシフトする可能性が大きいと指摘している。

イ フィルターバブル

「フィルターバブル」とは、アルゴリズムがネット利用者個人の検索履歴やクリック履歴を分析し学習することで、個々のユーザーにとっては望むと望まざるとにかかわらず見たい情報が優先的に表示され、利用者の観点に合わない情報からは隔離され、自身の考え方や価値観の「バブル（泡）」の中に孤立するという情報環境を指す。

米国のインターネット活動家であり、バイラルメディア^{*10} “Upworthy” の最高経営責任者でもあるパリス（2012）^{*11} は、フィルターバブルの登場により、新たな3つの問題が生じてきたと指摘する。

第一に、ひとりずつ孤立するという問題である。例えば、テレビの専門チャンネルでごく狭い分野を取り扱うものを見る場合でも、自分と同じ価値観や考え方を他にも見ているが、インターネットにおけるフィルターバブルの中には自分しかいない。これにより、「情報の共有が体験の共有を生む時代において、フィルターバブルは我々を引き裂く遠心力となる」としている。

第二に、フィルターバブルは目に見えないという問題である。テレビを見る際には自分が何を見るかを選択している限り、なぜその番組が選ばれたのか理解しているが、パーソナライズされた検索エンジンによって表示された結果は、なぜそれが選ばれたのかその根拠が明確に示されることはない。フィルターバブルの内側にいると、表示された情報がどれほど偏向しているのか、または情報が偏向のない客観的真実であるのかが分からないことになる。

最後に、フィルターバブルの内側にいることをユーザー自身が選んだわけではないという問題である。テレビや新聞、雑誌を視聴する際、どのようなフィルターを通して世界を見るのかをユーザーは自ら能動的に選んでいる。しかしパーソナライズされたフィルターの場合、自ら選択してフィルターを使用しているのではなく、避けようにも避けにくい状態になっていると指摘している。

広告主にとっては、ユーザーごとにパーソナライズするアルゴリズムを用いることは、顧客獲得コストを低下させる効果的な広告戦略であり、また利用者にとっても自分の好みの情報が少ないエネルギーで手に入るという利点がある。一方で、パーソナライズされたフィルターバブルにより、自分の関心とは異なる情報に触れにくくなり、他の意見が存在することに気づけなくさせる可能性をもたらすとされている。

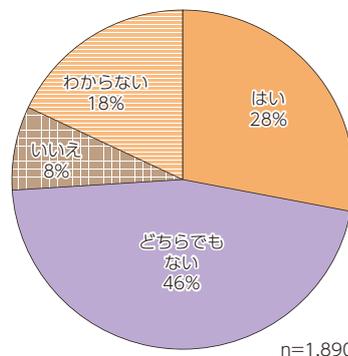
2 インターネットによる世論の二極化についての定量的な研究結果

ここでは、定量的な研究結果を基に、ネットの利用が世論の二極化にどの程度影響しているのか概観する。

米国では過去10年の間で二極化が進んだことを示す研究結果が出ているが^{*12}、我が国での実証研究例は少なく、二極化していると断定することはできない。しかしながら、世の中の言論が極端になってきていると感じている人は3割近く存在するという研究結果も存在する（図表1-4-2-3）。

インターネットによって、情報の選択的接触は、マスメディアの時代よりもはるかに容易になっているとの指摘もある^{*13}が、以下取り上げる複数の定量的な調査結果からは、インターネット自体が分極化を進展させているのかどうかは引き続き議論の余地があるものと考えられる。

図表1-4-2-3 世の中の言論は、中庸がなくなり、右寄りか左寄りか、極端になってきている



（出典）田中辰雄、浜屋敏（2017）「結びつくことの予期せざる畏—ネットは世論を分断するのか？」富士通総研研究レポートNo.448

*10 バイラル（Viral）とは英語で「ウイルス性の」という意味で、SNSによる情報拡散力を利用してウイルスのように拡散することを目的とした動画や画像を中心としたブログなどのメディアのこと

*11 イーライ・パリス（2012）『閉じこもるインターネット—グーグル・パーソナライズ・民主主義』

*12 Pew Research Center（2014）『Political Polarization in the American Public: How Increasing Ideological Uniformity and Partisan Antipathy Affect Politics, Compromise and Everyday Life』

*13 辻大介、北村智（2018）『インターネットでのニュース接触と排外主義的態度の極性化』情報通信学会誌 Vol.36 No.2

辻・北村（2018）による研究結果—ネットの利用により両極端な意見を持つ人々がそれぞれ増える可能性

辻・北村（2018）^{*14}は、「ネット利用が排外意識を強めるのか、それとも、排外意識がネット利用をうながすのか。あるいはまた、両者がたがいにたがいを強めあう関係（双方向の因果）にある」のかを定量データを用いて分析した。それによると、インターネットを利用することにより両極端な意見をもつ人々がそれぞれに増える可能性を示唆することが示され、反対に排外意識／反排外意識がネット利用量に影響する因果は確認されなかった。

同研究においては、排外意識を持つ人々だけでなく、反排外意識を持つ人々も増加することで、「社会全体が一樣に排外主義化していく結果にはなりにくいだろう」としたうえで、「両極端な意見をもつ人びとがそれぞれに増えることによって、（中略）外交関係等についての世論が二極化し、社会的な対立・分断が深刻化していく」と懸念している。

一方で、他の有識者からは、そもそも我が国では、若年層を中心に多くの者が政治的に無関心、又は無関心を装うため、政治的言論空間への参加者やSNS上での政治的議論が限られるとの指摘^{*15}、また、少数の両極端な意見が目立つとの指摘^{*16}もある。

田中・浜屋（2018）による研究結果—ネットメディアはむしろ人々を穏健化させる

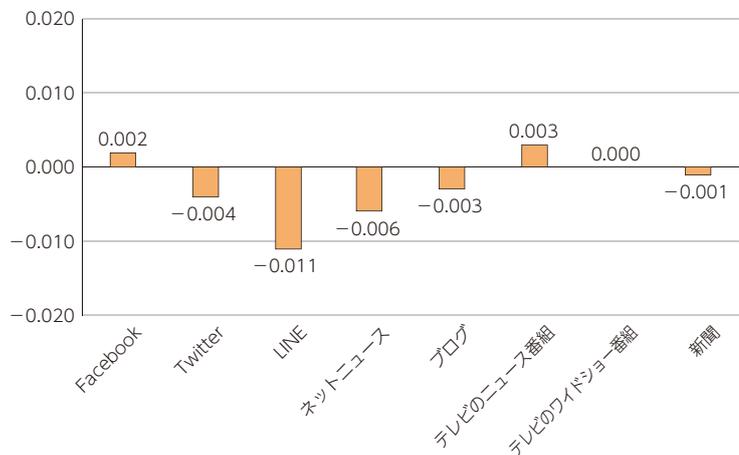
田中・浜屋（2018）^{*17}は、同じ対象者のグループに時期を離して2回の調査を行い、それによりインターネットの利用が社会の分極化に影響するのか明らかにしようとした。1回目の調査では、前述の二極化を助長するとした調査結果と同様に「ネット利用する人ほど過激な傾向があることがわかった」とした。しかし「元々政治的に過激な人がネット利用にも熱心だからかもしれない」という因果までは不明とし、それを確認するための2回目の調査を実施している。

その結果、メディアの継続利用者について見ると、全体としてメディアの継続利用による政治傾向の変化は軽微であった（図表1-4-2-4）。仮に影響があるとしてもネットメディア利用の場合、Facebookを除いて影響の方向はマイナスであり、分極化の強化ではなく弱化している傾向が見られる。すなわち、ネット利用が分極化を進めている証拠は乏しく、むしろネットメディアの利用者はどちらかといえば穏健化していると結論付けている。

また、1回目の調査においては、ソーシャルメディアの利用は意見の過激化と有意な正の相関はあるものの、過激度に最も大きな影響を与えているのは「回答者の年齢」であり、年齢が高いほど過激な意見を持つ傾向があることが明らかになった。（図表1-4-2-5）

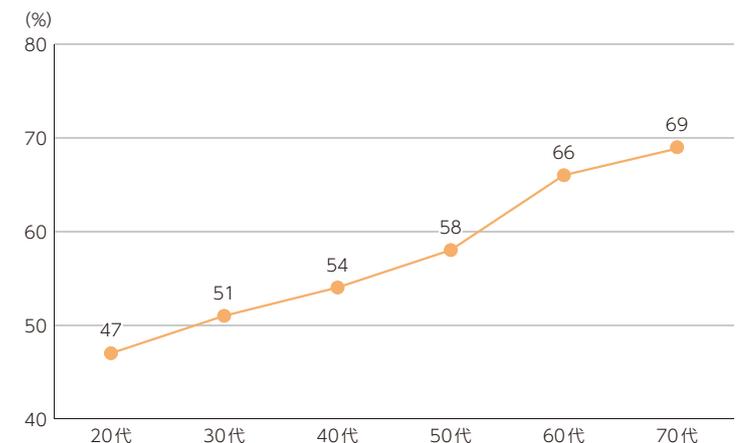
これらの結果により、「もしネット利用が分極化を促進するならばネット利用に熱心な若

図表 1-4-2-4 メディア継続利用による分極化度合いの変化



（出典）田中辰雄、浜屋敏（2018）「ネットは社会を分断するのか—パネルデータからの考察—」富士通総研2018年8月研究レポート No.462

図表 1-4-2-5 年齢別分極化指数



（出典）田中辰雄、浜屋敏（2017）「結びつくことへの予期せざる畏—ネットは世論を分断するのか?—」富士通総研2017年10月研究レポート No.448

^{*14} 辻大介（2018）「インターネット利用は人びとの排外意識を高めるか」ソシオロジ 第63巻1号
^{*15} 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」有識者ヒアリング（東京大学大学院情報学環 橋元良明教授）に基づく。
^{*16} 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」有識者ヒアリング（学習院大学法学部 遠藤薫教授）に基づく
^{*17} 田中辰雄、浜屋敏（2018）「ネットは社会を分断するのか—パネルデータからの考察—」富士通総研2018年8月研究レポート No.462

年層でこそ分極化が生じているはずであるが、そうはなっていない。むしろネット利用が相対的に少ない中高年でこそ分極化が起きている。この事実はネット利用が分極化を促進するという仮説に疑問を抱かせる」とし、社会が分極化しているとしたら、ネット利用以外の要因が存在するはずであるとしている。

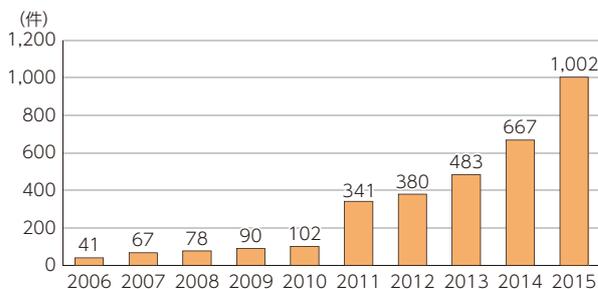
3 ネット上での炎上を巡る議論

「炎上」とは、「ウェブ上の特定の対象に対して批判が殺到し、収まりがつかなさそうな状態」「特定の話題に関する議論の盛り上がり方が尋常ではなく、多くのブログや掲示板などでバッシングが行われる」状態である^{*18}。

日本国内での炎上発生件数はモバイルとSNSが普及し始めた2011年を境に急激に増加しており、個人・企業問わず炎上の対象となっている。

本項では、この炎上を巡るいくつかの研究結果について整理する。

図表 1-4-3-1 国内における炎上発生件数推移^{*19}



(出典) 山口真一 (2018) 『炎上とクチコミの経済学』

1 誰が炎上に加わっているのか

まず、炎上には、どのような人が参加しているのだろうか。この点について、炎上の書き込みに直接参加する人は、インターネット利用者のうちのごく限られた一部に過ぎないという研究結果がある。

木村 (2018)^{*20} は、政治・社会系ニュースへのコメント分析では、過激な言説は1%程度の投稿者が生み出す2割程度のコメントの中に顕著であり、残り99%の投稿者による8割のコメントにはほとんど見られないと指摘した。また、吉野 (2016)^{*21} は、「批判されている人を、ネットで批判した」経験がある者は1.1%であるとし、田中・山口 (2016)^{*22} は、複数回書き込みを行う直接攻撃予備軍をインターネット利用者数の0.5%以下であると推定している。

これらの調査では詳細な数値の違いはあるものの、炎上参加者はインターネット利用者数のパーセント程度以下のごく少数に過ぎない点において共通しているといえる。

加えて、ごく少数の炎上参加者のなかでもさらにわずかの人の声が「ネット世論」を形成していることを示す調査結果もある。山口 (2018)^{*23} は、過去1年以内に炎上に書き込んだことがある0.5%の人のうち約6割は炎上加担件数が年間3件以内であり、年間11件以上炎上に加担したのは1割に留まるとした。(図表 1-4-3-2・図表 1-4-3-3) 更に同調査において、炎上1件当たりにもっとも多く書き込んだ回数は、約7割が3回以下で、51回以上は3%程度であり、1件当たりの書き込み回数3回以下のユーザー全員の書き込み件数を合計しても、51回以上のユーザーの書き込み件数には達しないと指摘した。

*18 荻上チキ (2007) 『ウェブ炎上—ネット群集の暴走と可能性』

*19 株式会社エルテス公開データより取得。エルテス社における炎上の定義は「エルテス社が指定するまとめサイトに掲載され、かつ、Twitterのリツイートが50回以上されているもの」である。

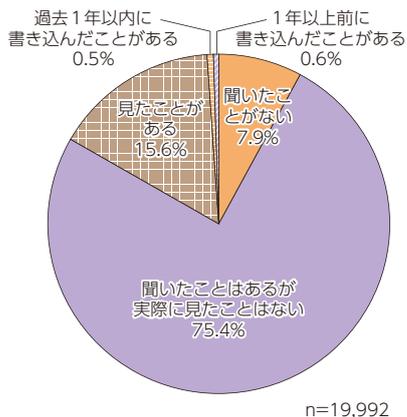
*20 木村忠正 (2018.01) 『「ネット世論」で保守に叩かれる理由 実証的調査データから』 中央公論2018年1月号

*21 吉野ヒロ子 (2016) 『国内における「炎上」現象の展開と現状』 Corporate communication studies (20)

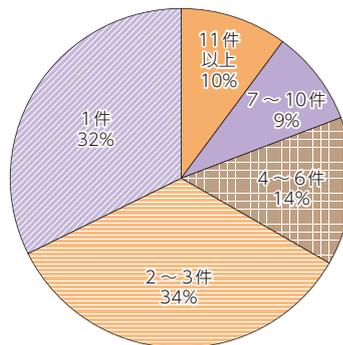
*22 田中辰雄・山口真一 (2016) 『ネット炎上の研究 誰がおり、どう対処するのか』

*23 山口真一 (2018) 『炎上とクチコミの経済学』

図表 1-4-3-2 炎上との関わり方



図表 1-4-3-3 過去1年以内に書き込んだことがあるユーザーの炎上加担件数



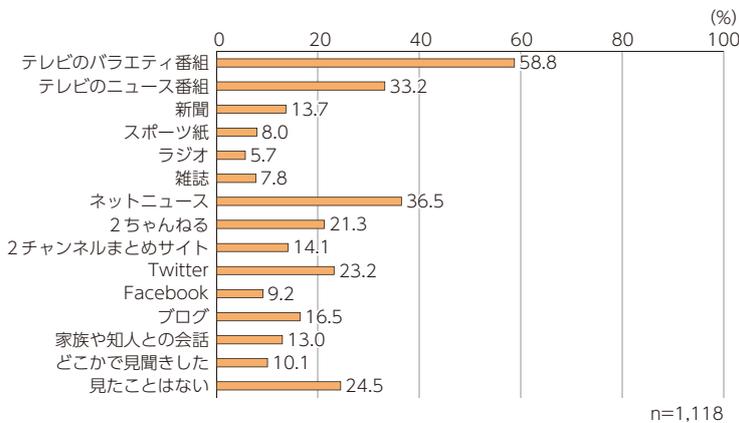
(出典) 山口真一 (2018) 『炎上とクチコミの経済学』

2 炎上はどのように認知されるのか

次に、炎上はどのように認知されているのだろうか。ネット利用頻度が高くネットニュースによく接する者は、まとめサイト等で炎上情報を知ることが多いが、平均的日本人の多くはテレビによって情報を得ることが指摘されている^{*24}。

吉野 (2016)^{*25} は、炎上の確認経路を確認したところ、約半数以上の回答がテレビのバラエティ番組からであった。「テレビのニュース番組」の割合も3割程度と高く、マスメディア経由での認知が多いことが分かる。(図表 1-4-3-4)

図表 1-4-3-4 「炎上」の確認経路



(出典) 吉野ヒロ子 (2016) 「国内における「炎上」現象の展開と現状」

このため、マスメディアで報道され広く認知されたものがまたソーシャルメディア上で拡散されるといった「間メディア空間」における相互作用により、炎上は指数関数的に増大していくことが指摘されている^{*26}。

4 フェイクニュースを巡る動向

フェイクニュースとはどのようなものか

フェイクニュースの定義は、研究者によって様々である。嘘やデマ、陰謀論やプロパガンダ、誤情報や偽情報、扇情的なゴシップやディープフェイク^{*27}、これらの情報がインターネット上を拡散して現実世界に負の影響をも

*24 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」有識者ヒアリング (東京大学大学院情報学環 橋元良明教授) に基づく。

*25 吉野ヒロ子 (2016) 「国内における「炎上」現象の展開と現状」Corporate communication studies (20)

*26 遠藤薫 (2016) 「間メディア民主主義と〈世論〉」社会情報学 第5巻1号

*27 人工知能 (AI) の技術で合成した偽動画のこと。

たらず現象は、フェイクニュースという言葉で一括りにされている^{*28}からである。そこには必ずしも「フェイク(嘘)」ではないものも含まれており、嘘か真実かは主観によって変わる可能性のあるものもある。また、フェイクニュースは一般的にインターネット上で情報流通を巡る問題として捉えられているが、従来のマスメディアの報道を批判する際に言及されるケースもある。

インターネット上で英語辞書を提供しているDictionary.comは、2017年に「fake news」を辞書に掲載している^{*29}。それによると、フェイクニュースとは「センセーショナル性を持ち、広告収入や、著名人・政治運動・企業などの信用失墜を目的としたオンライン上で広く共有されるように作成された偽のニュース記事」であるとしている。何を「偽」のニュースとするかは上述したとおり様々であるが、「フェイクニュース」の特徴を端的に示したひとつの例といえるだろう。

他方で、フェイクニュースには広告収入や対象の信用失墜を目的としたものというよりは、「悪ふざけ」や社会の混乱を目的としたものも存在する。ただし、いずれの「フェイクニュース」にも共通するのは、それがフェイクであるにも関わらず、そのセンセーショナル性をもって広く一般に拡散されているということである。

フェイクニュースへの注目

2016年米国大統領選挙において、「ローマ法王がトランプ氏の支持を表明」や「クリントン氏を捜査中のFBI捜査官が無理心中」等のフェイクニュースがソーシャルメディア上で大規模に拡散し、選挙戦終盤には主要メディアによる記事を上回るエンゲージメント(「シェア」や「いいね!」などのリアクションやコメントの合計数)を集めた。また、同年12月、フェイクニュースが現実の銃撃事件を引き起こした「ピザゲート事件^{*30}」も世間に衝撃を与えた。

こうした人々を惑わす虚偽情報が大規模に拡散し、大きな社会問題となったことを契機に、「フェイクニュース」という言葉が注目されはじめた^{*31}。

我が国においても、2016年4月の熊本地震の際に、動物園からライオンが逃走しているという虚偽の文章と写真がSNS上に投稿され、動物園や警察に問合せが殺到したというケースがあった。2018年には、ソーシャルメディアで流れたフェイクニュースをマスメディアも信じて報道した結果、自殺者が出るというケースも発生した^{*32}。具体的には、2018年の台風21号が関西空港に大きな被害をもたらした際、空港内に閉じ込められた外国人を「中国大使館が専用バスを手配して救出した」との情報がソーシャルメディア上に出回った。実際には、バスは関西空港が手配したものであり、事実ではなかったが、台湾の駐日事務所が傍観していると批判する投稿が広がり、さらに台湾の大手メディアも一斉に批判したことで、矢面に立たされた台湾大阪事務所の担当者が自殺する事態にまで発展した。中国による救出バスの一件がフェイクニュースだったことは、担当者自殺の翌日に台湾のNPOにより判明した。

ポストトゥルースという状況

ポストトゥルースとは、「客観的事実よりも感情的な訴えかけの方が世論形成に大きく影響する状況」を指し、近年社会はこのような状況となっているとの見方がある。

この点については、メディアの信頼性が低いことが影響しているとする指摘^{*33}もあるが、情報を受け取る側の感情により、その情報が「真実」であるか「虚偽」であるかが変化する状況になっているとすれば、フェイクニュース対策やその他インターネット上の言論について考える際に留意すべき事項であろう。

*28 笹原和俊(2018)「フェイクニュースを科学するー拡散するデマ、陰謀論、プロパガンダのしくみ」

*29 [fake news] "false news stories, often of a sensational nature, created to be widely shared online for the purpose of generating ad revenue via web traffic or discrediting a public figure, political movement, company, etc."

*30 2016年12月3日、「米国ワシントンDCのあるピザレストランが児童売春の拠点になっていて、ヒラリー・クリントンがそれに関わっている」という虚偽情報を信じた男が噂のピザレストランに銃を持って押し入り、発砲。幸いなことに負傷者は出なかった。

*31 笹原和俊(2018)「フェイクニュースを科学するー拡散するデマ、陰謀論、プロパガンダのしくみ」

*32 「フェイクニュースで自殺に追い込まれた台湾の外交官ー日本との親善に尽くした彼を襲った「ある情報」とは」(2019.03.05) J-castテレビウォッチ (<https://www.j-cast.com/tv/2019/03/05351915.html?p=all>)

*33 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」有識者ヒアリング(学習院大学法学部 遠藤薫教授)に基づく。

5 インターネットにおけるコミュニケーションを巡る課題への対応

炎上やフェイクニュースへの対策は、人間の情報選択における認知傾向とも関連しており非常に難しいとの指摘^{*34}もあるものの、利用者、民間企業、政府のそれぞれに示唆的な動きが出つつあると考えられ、以下これらを概観する。

1 利用者によるリテラシーの向上

ICTの発展によりインターネット上には様々な情報が集積されたことで、人々はあらゆる情報を即座に収集し、かつ発信できるようになった。一方で、インターネット上にはPV数を稼ぐために過激な表現を用いたり、ある一定の方向に意見を誘導したり、あるいは、わざと対立が起こっているように見せかける等、必ずしも客観的に正しいと判断される情報ばかりが存在するわけではない^{*35}。

ネット炎上については、以前は炎上すると一方向の意見でネット上が席卷されていたが、最近はある程度の反論があまり時間を置かずに出てくるようになっており、徐々に社会全体でリテラシーが上がりつつあるとの指摘がある^{*36}。他方、炎上対象となるような不適切行為を投稿する一般の若者が、一旦減ったと思われたにもかかわらず再度増えてきているように思えるのは、炎上によるトラブルを見て学習した教訓が世代を超えて引き継がれなかったのではないかとの見方もある。このようなことが起こっているとすれば、世代を超えてリテラシーを高めていくために学校等で継続的に教育していく取組が重要となる。

また、炎上やヘイトスピーチに加担する者は非常に目立つもののごく少数であり、印象として形成される「ネット世論」と実態が必ずしも一致しないことを理解し、企業等はきちんと見極めた上で適切な対応を取ることが求められるという指摘もある^{*37}。

フェイクニュースに惑わされないための取組として、例えばカリフォルニア州では、2018年9月にメディアリテラシーの教育を学校で行うよう州法で定めるなど、ユーザーのリテラシーを高める取組が進められている^{*38}。

インターネット上の情報の真偽を見極めることの重要性は、インターネット普及開始の頃から指摘されている^{*39}が、オンラインでのコミュニケーションがより一般化するとともに、ディープフェイク等、フェイクニュースの手段の巧妙化により情報の真偽を見極めることがますます困難になっている中で、扇情的な情報を安易に拡散しないような啓発を継続的に行っていくことが重要であろう。

2 デジタル・プラットフォーマー等の民間企業における動き

2016年大手玩具メーカーのレゴ社は、英国の保守系タブロイド紙「デイリー・メール」との契約解除を発表した。この背景には、EU離脱を問う国民投票に端を発する、同紙の移民や難民などへの、あからさまな「憎悪扇動」の論調があるという指摘がある^{*40}。

こうした「不適切なサイトやコンテンツに表示されることで企業や製品のブランド価値が損なわれるのではないか」という「ブランドセーフティ」の考えから、FacebookやGoogle等のデジタル・プラットフォーマーからも広告を引き揚げるといった企業も出てきている^{*41}。

国内においても、2018年以降、エプソンなどの企業や、国内最大級のアフィリエイトサービス「A8.net」等が、差別的な記事などを掲載しているとされるまとめサイトへの広告出稿の取りやめや、提携の解除など、ヘイトやフェイクの温床となっているとされるサイトの資金源を断つという動きが始まっている^{*42}。

また、いわゆるデジタル・プラットフォーマーにおいても動きが出てきている。従来、デジタル・プラット

*34 「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」有識者ヒアリング（駿河台大学 経済経営学部 八田真行准教授）に基づく。

*35 山口真一（2018）『炎上とクチコミの経済学』

*36 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』有識者ヒアリング（慶應義塾大学 経済学部 田中辰雄教授）に基づく。

*37 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』有識者ヒアリング（慶應義塾大学 経済学部 田中辰雄教授）に基づく。

*38 「フェイクニュース対策は「言論統制」に利用されてしまうのか」（2018.10.11）ITmediaビジネスオンライン（<https://www.itmedia.co.jp/business/articles/1810/11/news012.html>）

*39 当時まだ利用者が少なかった掲示板の管理人が、ニュース番組のインタビューに対し、「うそはうそであると見抜ける人でないと（掲示板を使うのは）難しい」という趣旨のコメントを行い、掲示板の利用者を中心に認識されていた。

*40 「レゴが「ヘイトスピーチ阻止」に立ち上がったー「憎しみの拡大」に異を唱えた一通の手紙」（2016.11.15）日経ビジネス

*41 津田大介（2018）『情報戦争を生き抜く 武器としての情報リテラシー』

*42 「『保守速報』への広告取りやめ相次ぐ 国内最大級のアフィリエイトも提携解除」（2018.06.19）BuzzFeedNews

フォーマーは、個人が情報を発信する「場」を提供しているにすぎず、発信される情報の内容については関与しないとの態度を示してきた。しかしながら、フェイクニュース等に端を発した騒動の多発による世界的な批判の声が高まってきたことに加え、こうした広告主の対応や、後述する政府におけるルール整備の動きへの対応という観点から、デジタル・プラットフォームも情報の内容に一定の社会的責任を負う立場として対策を打ち出すようになってきている。

例えば、ヘイトスピーチ対策としては、2016年5月に欧州委員会とFacebook、Twitter、Google、Microsoftが合意した「行動規範」^{*43}に基づき、ヘイトスピーチとして通知を受けた投稿に対して削除や非表示などの対応を取るという自主規制ルールを採用した。この成果として欧州委員会が2019年2月に発表した調査結果によると^{*44}、Facebook、YouTube、Twitterは、ヘイトスピーチとして見なされたコンテンツの4分の3近くを24時間以内に削除していることが示された。

国内では、ポータルサイト大手であるヤフーの提供する「Yahoo!ニュース」の記事に読者が意見や感想を投稿できるコメント機能（通称ヤフコメ）に、ヘイトスピーチ等が多数書き込まれる状態が横行していたが、徐々に対策が強化されている^{*45}。同社では、専門部隊による24時間・365日体制のパトロールを行っているとともに、2017年5月にマルチポスト（同じ文章を短期間に繰り返し投稿する行為）への対策強化として、同じ内容の複数投稿を一括で削除できるツールを導入している。また、AIにより「建設的な投稿」を判断して上位表示するなど、プラットフォームとしての中立性を保ちつつ健全な言論空間の創出に向けた取組を積み重ねているとしている。

反対意見を紹介することで社会的分断を防ごうとする取組みも進められている。ワシントン・ポストは2017年11月から、ウェブサイトのオピニオン記事に、自社の主張と対立する記事をレコメンドする新機能「カウンターポイント」を導入した。ワシントン・ポストのこの取組みでは、AIを活用して自社記事のなかから自動で選定しているという。

フェイクニュース対策として、ファクトチェックの取組も進められている^{*46}。Facebookは、2016年の米国大統領選期間内にトランプ候補に有利に働くフェイクニュースを注目記事として上位に表示して批判を浴びたことを契機に、第三者ファクトチェックを導入した。米国には「FactCheck.org」をはじめ、「ポリティファクト」、「スノープス」など政治家や公人の発言の事実関係をチェックする専門機関が多数存在し、多くの先進国でも同様に複数のファクトチェック機関を抱えている。日本においては、このような動きは限定的であるが、一般社団法人日本報道検証機構（GoHoo）が「ファクトチェック・イニシアティブ」を運営している。

デジタル・プラットフォームがこうした対策を進める一方で、既にユーザーの個人データを大量に蓄積しているデジタル・プラットフォームが情報を統制しうることへの懸念も存在する。

例えば、デジタル・プラットフォームによるアルゴリズムを用いた対策に対し、「アルゴリズムを事後的に検査・監査できるようにすべき」との指摘がある^{*47}。これは、AI等のアルゴリズムによりヘイトスピーチやフェイクニュースを排除するとしても、アルゴリズム構築の時点で構築者の意思が（意図的/無意識的によらず）反映される可能性は排除できないためである。そして、アルゴリズムを全て公開した場合、それが悪用される恐れはあるものの、透明性の確保は必要であるとする。

また、「デジタル・プラットフォームの役割が大きいことは間違いないが、マスメディア、学校、地域など様々な組織・コミュニティが共に知恵を出し合い、議論に参加していく必要がある」との指摘もある^{*48}。

3 政府によるルール整備等の動き

言論の自由やインターネット上の民主主義の保持の観点から、政府による規制は適切でないとする意見もある一方で、近年では過激な言論やフェイクニュースが蔓延するインターネットコミュニティに疲弊してきたユーザーが

*43 European Commission- Press release (2016.05.31) "European Commission and IT Companies announce Code of Conduct on illegal online hate speech" (http://europa.eu/rapid/press-release_IP-16-1937_en.htm)

*44 European Commission- Press release (2019.02.04) "Countering illegal hate speech online - EU Code of Conduct ensures swift response" (http://europa.eu/rapid/press-release_IP-19-805_en.htm)

*45 [Yahoo!ニュース「コメントプロジェクト」の取り組み-共感と気づきを促し、建設的な議論の場をつくる] (2018.11.15) newsHACK (https://news.yahoo.co.jp/newshack/inside/yjnews_comment2018.html)

*46 津田大介 (2018)『情報戦争を生き抜く 武器としての情報リテラシー』

*47 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」有識者ヒアリング（駿河台大学経済経営学部 八田真行准教授）に基づく。

*48 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」有識者ヒアリング（学習院大学法学部 遠藤薫教授）に基づく。

法規制やプラットフォーム運営者による対策を求める声が強くなってきたとの指摘もある^{*49}。

政府によるルール整備等の動きとしては、EUにおいて、欧州委員会が2016年5月に前述のデジタル・プラットフォーム4社との「行動規範」に合意を交わし、プラットフォーム事業者の自主的な取組を促している。このように、政府が直接規制を行うのではなく、民間企業の自主規制を組み合わせた形でルールを設ける手法を共同規制という（第3節参照）。ドイツにおいては、ソーシャルメディア上で流通するフェイクニュースについても24時間以内の削除を求めるとともに、削除できなかった場合は罰金を科すという法律を2018年1月に施行した。マレーシアでは、2018年4月に虚偽の情報を発信した個人や企業に罰則を科す法が成立し^{*50}、その他の国でもフェイクニュースへの対処方法や拡散した人々の処遇について検討が開始されている。なお、韓国においては、かつて利用者10万人以上のサイトすべてに対して実名使用を強制する制度が設けられていたが、現在は廃止されている^{*51}。

我が国では、総務省「プラットフォームサービスに関する研究会」において、フェイクニュースや偽情報への対応に関する議論が行われており、同研究会の中間報告書では、「民間部門における自主的な取組を基本として、正しい情報が伝えられ、適切かつ信頼しうるインターネット利用環境となるよう、ユーザーテラシー向上及びその支援方策、また、ファクトチェックの仕組みやプラットフォーム事業者とファクトチェック機関との連携などの自浄メカニズム等について検討をすることが適当」とされている。

サイバー空間の自由で安心・安全なデータの流通を実現する観点から、データの信頼性を確保する仕組みとして、EUではデータの改ざんや送信元のなりすまし等を防止するトラストサービスに着目している。2016年7月に発効したeIDAS (electronic Identification and Authentication Services) 規則により、電子署名、タイムスタンプ、eシール等のトラストサービスについて包括的に規定している。我が国では、前述の「プラットフォームサービスに関する研究会」の下に「トラストサービス検討ワーキンググループ」を開催し、トラストサービスに関する①人の正当性を確認できる仕組み（利用者認証、リモート署名）、②組織の正当性を確認できる仕組み（組織を対象とする認証、ウェブサイト認証）、③IoT機器等のモノの正当性を確認できる仕組み、④データの存在証明・非改ざんの保証の仕組み（タイムスタンプ）、⑤データの送達等を保証する仕組み（eデリバリー）に関する現状や制度的課題について検討を行っている。

*49 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」有識者ヒアリング（学習院大学法学部 遠藤薫教授）に基づく。
*50 ナジブ政権が2018年総選挙直前に成立させたもので、成立直後から当時野党連合のトップだったマハティール氏を調査対象とするなど強権的な手段として活用したことで、フェイクニュース対策を名目に政府が言論を取り締まる手段になるとの恐れが指摘されている。
*51 2004年から2012年まで導入。このポリシーによって減少した迷惑コメントは0.9%であり、実名性は罵倒や悪意あるコメントの排除には効果がないことが判明した。（柳文珠（2013）「韓国におけるインターネット実名性の施行と効果」）



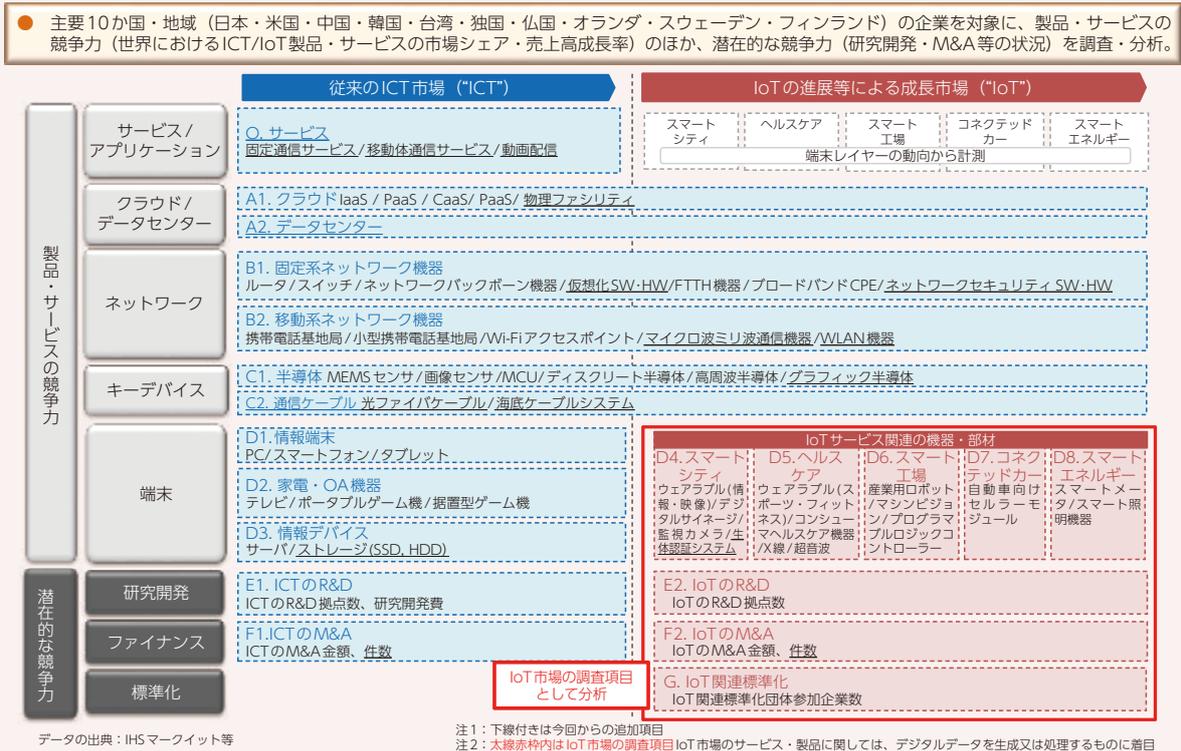
IoT 国際競争力指標 (2017 年実績) にみる市場動向

1 はじめに

IoTの普及により、あらゆる人やモノがインターネットにつながり、集積されたデータが新たな価値を生み出すことで、暮らしや社会が良い方向に変化する「IoT社会」が到来している。

総務省では、このようなIoT社会の到来を踏まえ、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、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のとおり。

〈図表1 「IoT国際競争力指標」の構成〉



データの典拠：IHSマークイット等

注1：下線付きは今回からの追加項目
注2：太線赤枠内はIoT市場の調査項目 IoT市場のサービス・製品に関しては、デジタルデータを生成又は処理するのに着目

(出典) 総務省「IoT国際競争力指標」(2019)

2019年2月には、2017年実績値を公表した。これを基に、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。

2 世界全体の市場動向

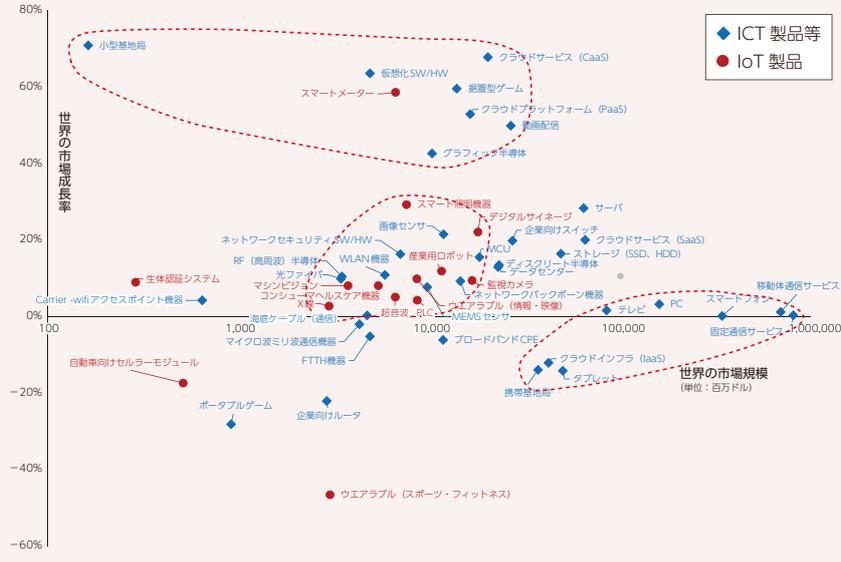
- IoT製品の市場はICT製品等の市場に比較して小規模なものが多いものの、一部を除きプラス成長

IoT製品は、ICT製品等の市場に比較して小規模なものが多いものの、一部を除きプラス成長となっている。他方、ICT製品等は、IoTのICT基盤として期待される「小型基地局」や「仮想化SW/HW」等は成長率が高いものの、低い成長率又はマイナス成長となっているものが多くなっている。ICT市場全体では、2016年から2017年にかけて緩やかに拡大している。

また、ICT製品等のうち、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。他方、スマートフォンやタブレットは低い又はマイナスの成長となっているが、すでに多くのユーザー層に普及が浸透している、「ヒット」が通信することをターゲットとするハードウェアについては、今後も高い成長は見込まれていない傾向にある。

なお、コネクテッドカーに関係する自動車向けセルラーモジュールや、ヘルスケア用のウェアラブル製品についても、マイナスの成長となっているが、これらはアジア企業に参入による価格下落が見られていることによる。(図表2)

〈図表2 世界におけるICT/IoT製品等の市場規模（2017）と市場成長率（2017/2016）〉



（出典）総務省「IoT国際競争力指標」（2019）

3 日本企業の状況 ～世界市場全体の状況と比較すると？

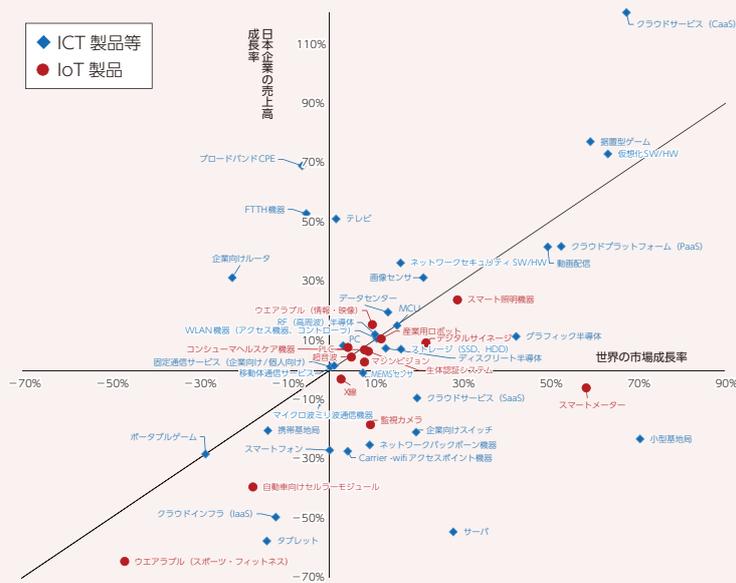
日本企業の状況を、世界市場全体の状況と比較すると、どのような傾向が確認できるだろうか。

- 日本企業は世界市場の拡大を取り込めているか
- IoT製品を中心に、日本企業はおおむね世界市場の拡大を取り込んでいるが、「サーバ」「小型基地局」等では、世界市場が拡大する中で日本企業の売上高は減少

まず、2017年/2016年における世界の市場成長率と日本企業の売上高成長率を散布図によって比較する。

IoT市場の製品を中心に、世界市場の成長率と日本企業の売上高成長率はおおむね同水準であり、日本企業は世界市場の拡大を取り込めている状況であることが確認できる。また、「CaaS」「仮想化機器」「据置型ゲーム」「テレビ」では、世界市場の拡大を上回って日本企業の売上高が増加したということが確認できる。他方、「サーバ」「小型基地局」などでは、世界市場は拡大しているなかで、日本企業の売上高は減少したということも確認できる。（図表3）

〈図表3 世界におけるICT/IoT製品等の市場成長率（2017/2016）と日本企業の売上高成長率（2017/2016）〉

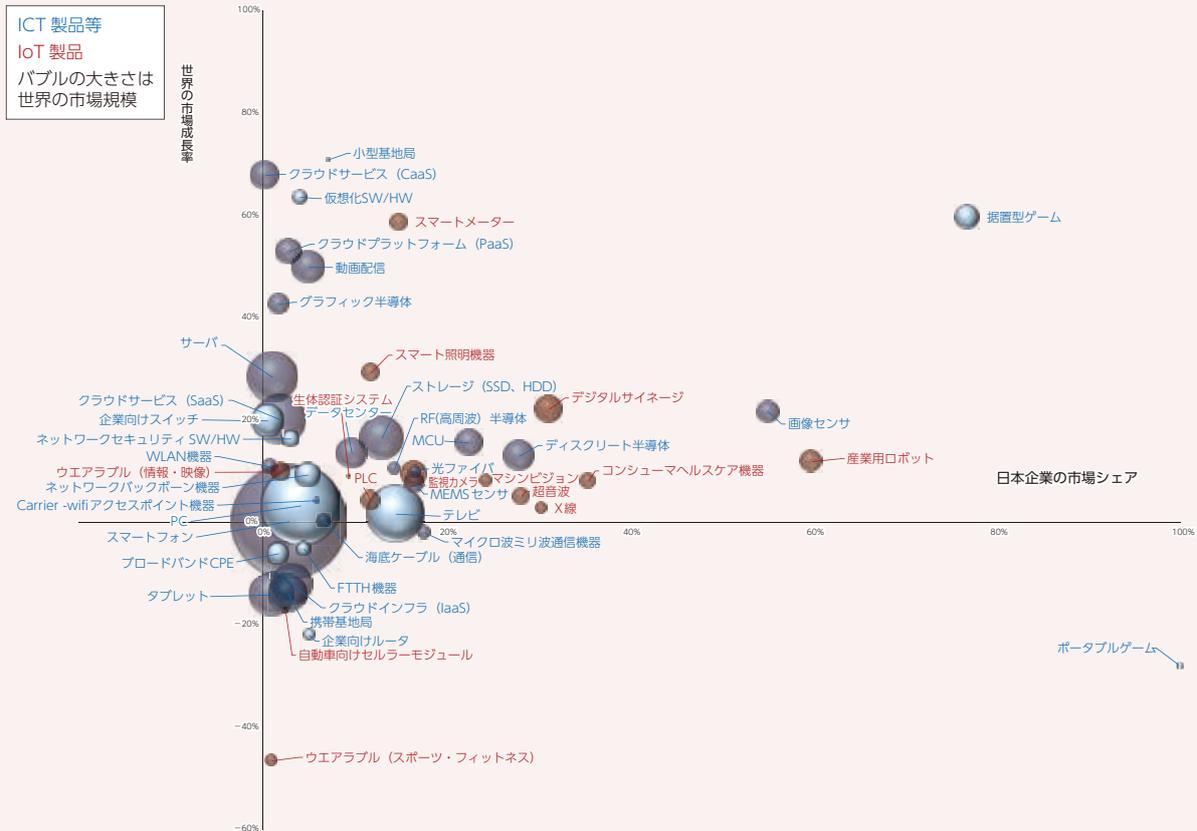


（出典）総務省「IoT国際競争力指標」（2019）

- ・世界市場で成長しており、日本企業の市場シェアも高いものは何か
- 世界の市場成長率と日本企業の市場シェアの双方が高い製品は、「据置型ゲーム」等限定的
- 「携帯基地局」や「タブレット」等については、双方共に低い

次に、2017年/2016年における世界の市場成長率と、2017年における日本企業の市場シェアを軸とするグラフでは、右上に位置するものほど、世界の市場成長率が高く、日本企業の市場シェアも高い製品等ということになるが、「据置型ゲーム」等限定的になっている。他方、左下に位置する「携帯基地局」や「タブレット」等については、世界の市場成長率と日本企業の市場シェアは、共に低いということになる。(図表4)

〈図表4 世界におけるICT/IoT製品等の市場成長率(2017/2016)・市場規模(2017)と日本企業の市場シェア(2017)〉



(出典) 総務省「IoT国際競争力指標」(2019)

- ・日本企業の売上高の増加・減少が市場シェア拡大・縮小に結びつかないケースがある

日本企業の市場シェア拡大が望まれる。しかし、当然ながら、日本企業の売上高の増加・減少が、そのまま市場シェアの拡大・縮小に結びつくわけではない。日本企業の売上高が増加した場合であっても、世界市場の拡大の度合いを下回っていれば、市場シェアは縮小することになる。

同様に、日本企業の売上高が減少した場合であっても、世界市場の縮小の度合いの方が上回っていれば、市場シェアは拡大することになる。(図表5)

〈図表5 日本企業の市場シェア拡大・縮小のパターン〉

日本企業市場シェア	↓ (縮小)	↑ (拡大)	→ (横ばい)	↑ (拡大)	↓ (縮小)
世界市場成長率	↑↑ (拡大)	↑ (拡大)	↑ (拡大 or 縮小)	↓↓ (縮小)	↓ (縮小)
日本企業売上高成長率	↑ (拡大)	↑↑ (拡大)	↑ (拡大 or 縮小)	↓ (縮小)	↓↓ (縮小)

(出典) 総務省作成

このため、市場シェアの増加や減少をみる際には、その背景を把握することが重要となる。

この点について、小型基地局を例にとってみる(図表6-1)。折れ線グラフが市場シェアの増減を示し、その要因の内訳を、①世界市場の拡大・縮小(むらさき)と、②日本企業の売上高の増減(オレンジ)を棒グラフで示

している。

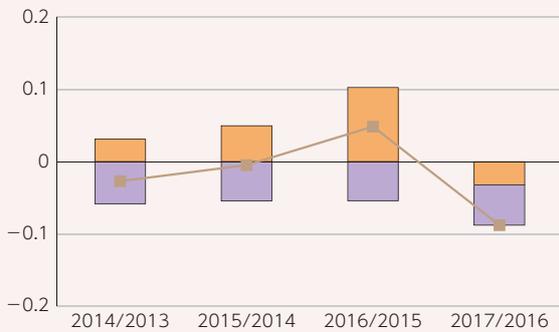
例えば、2015年から2016年には、日本企業の市場シェアは増加しているが、これは日本企業の売上高の増加が世界市場の拡大の度合いを上回っていたということになる。（図表6-2）

2016年から2017年には、日本企業の市場シェアは減少しているが、これは、相対的にアジア太平洋地域などの世界市場が拡大する中であって、国内市場は小規模^{*1}かつ成熟化傾向にあり、日本企業は売上高を縮小させたことにあると考えられる。（図表6-3） 今後は、5G向けやsXGP向けの市場の成長が見込まれ、積極的な市場開拓が期待される。

〈図表6-1 小型基地局 ネットワーク構成図〉

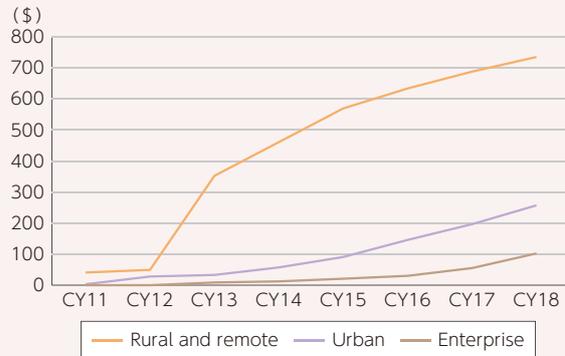


〈図表6-2 市場シェアの増減要因の分解（小型基地局の例）〉



（出典）総務省「IoT国際競争力指標」（2019）データから作成

〈図表6-3 アジア太平洋地域における小型基地局出荷金額（単位：1,000ドル）〉



（出典）IHSマーケット

4 主要10か国・地域で市場シェアを比較する

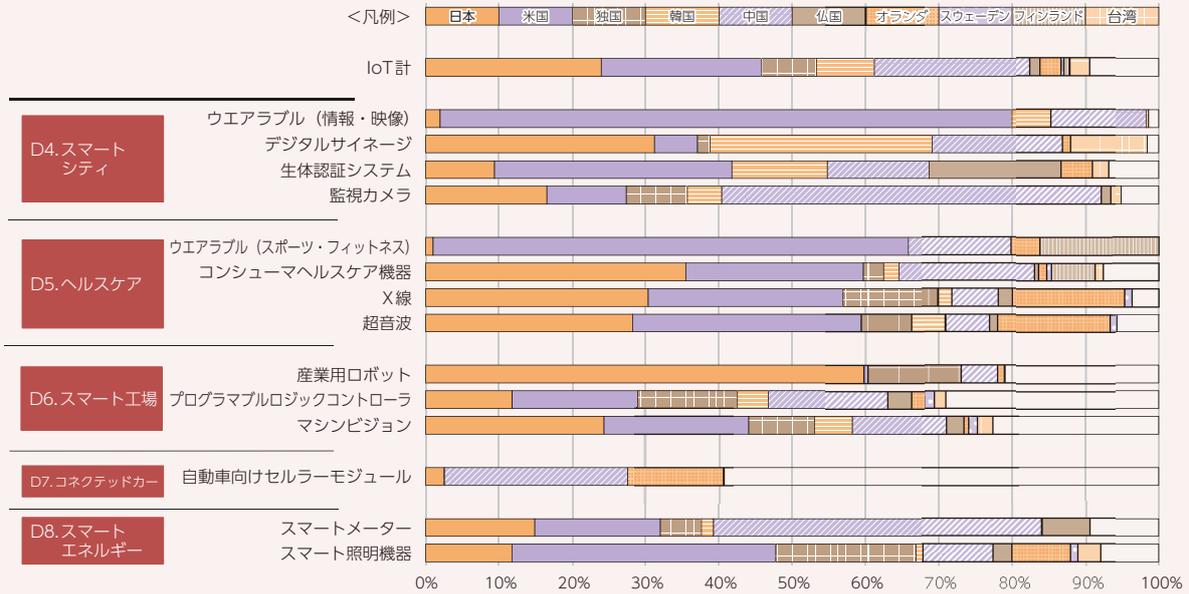
IoT国際競争力指標では、日本・米国・中国・韓国・台湾・ドイツ・フランス・オランダ・スウェーデン・フィンランドの10か国・地域の企業を対象に、市場シェア等を調査・分析している。その中で、日本はどのような製品等で世界トップシェアを占めているのだろうか。

- 日本は、IoT製品では「産業用ロボット」「コンシューマヘルスケア機器」「デジタルサイネージ」等の5項目、ICT製品等では「ポータブルゲーム」「据置型ゲーム」「画像センサー」の3項目で世界トップシェアを占める

IoT製品の国・地域別市場シェアを示したものが図表7、ICT製品等の国・地域別シェアを示したものが図表8である。IoT製品では「産業用ロボット」「コンシューマヘルスケア機器」「デジタルサイネージ」等の5項目、ICT製品等では「ポータブルゲーム」「据置型ゲーム」「画像センサー」の3項目で世界トップシェアを占めていることが分かる。また、米国や中国が世界トップシェアを占めている製品等が多いことも分かる。

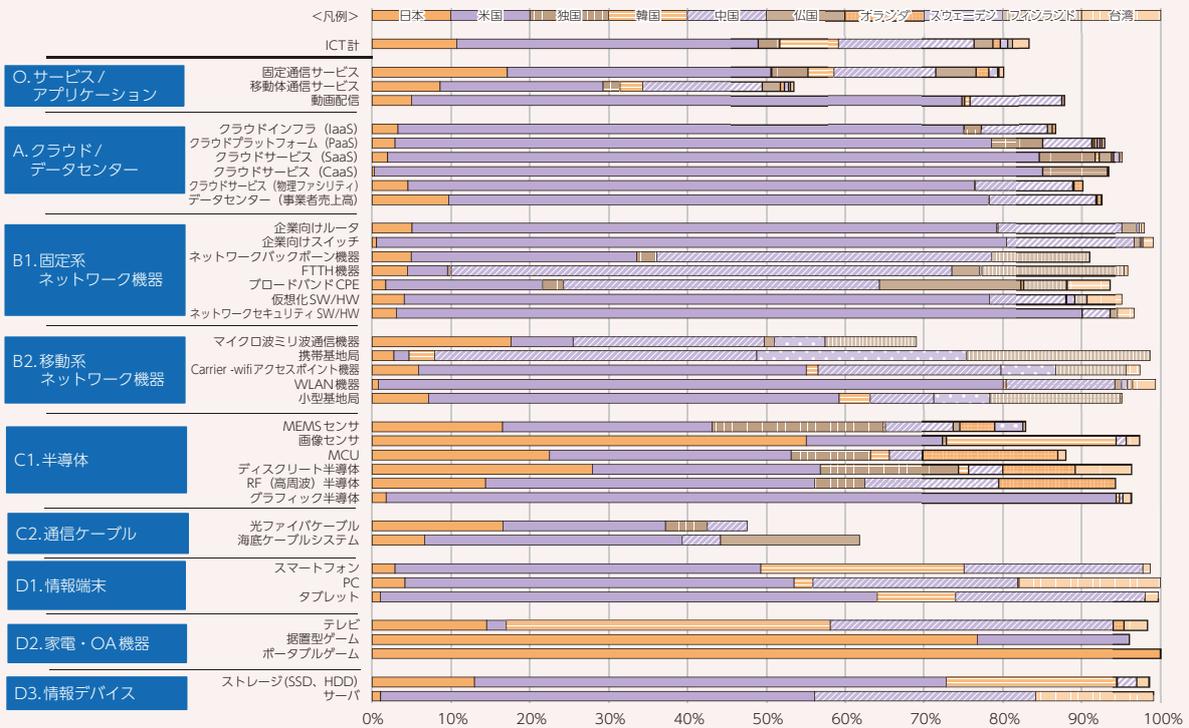
*1 日本の携帯基地局市場は、マクロセル基地局によるカバー範囲が広く不感地帯等向けの市場が小規模との見方がある。

〈図表7 IoT製品の国・地域別市場シェア〉



（出典）総務省「IoT国際競争力指標」（2019）

〈図表8 ICT製品等の国・地域別市場シェア〉



※光ファイバは、2016年数値

（出典）総務省「IoT国際競争力指標」（2019）

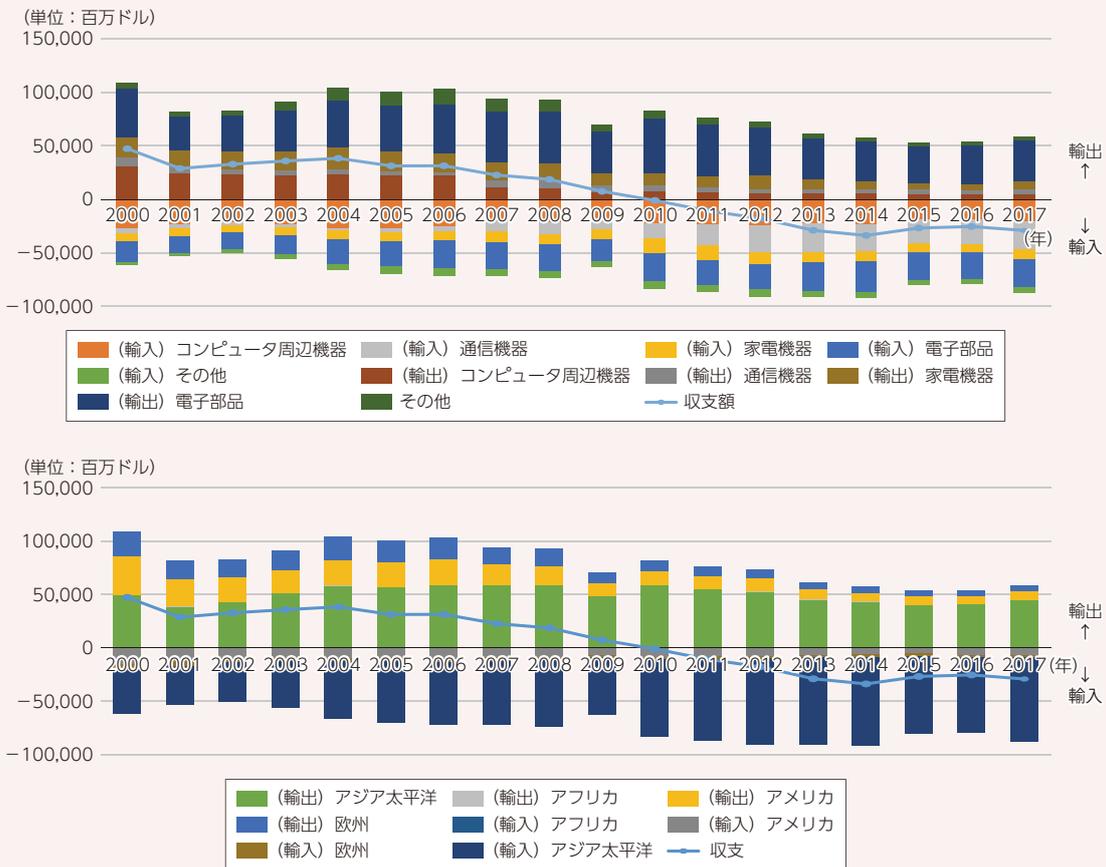
5 「IoT国際競争力」とは何か

IoT国際競争力指標は、あくまでも企業の製品等の売上高のデータを使用し、また、その企業の本社が属する国・地域を基に整理を行っている。しかしながら、ICTの発展・普及等を背景としてグローバル・バリューチェーンの構築が進んでおり、例えば日本企業が最終製品を製造し、輸出するものであっても、部品等は他国企業から輸入するといった状況が無視できなくなってきた。 (図表9)

このIoT国際競争力指標では、各製品・サービスの輸出額におけるシェアやこのような最終製品・部品の関係を計測していないため、輸出額が重複して計上されている可能性や、実際にその国がどれだけの付加価値を創出したのかは計測できていないことになる。このような中で、OECDでは、付加価値ベースの貿易統計を作成しデータを提供している。(図表10) その考え方は、現行の総輸出額が重複計上している要因を取り除き、付加価値の流れのみを計測するというものである*2。

このようなことを背景に、単に各国企業による製品等の売上高や市場シェアだけをみても、それがその企業が属する国・地域の「国際競争力」といえるのかという論点がある。

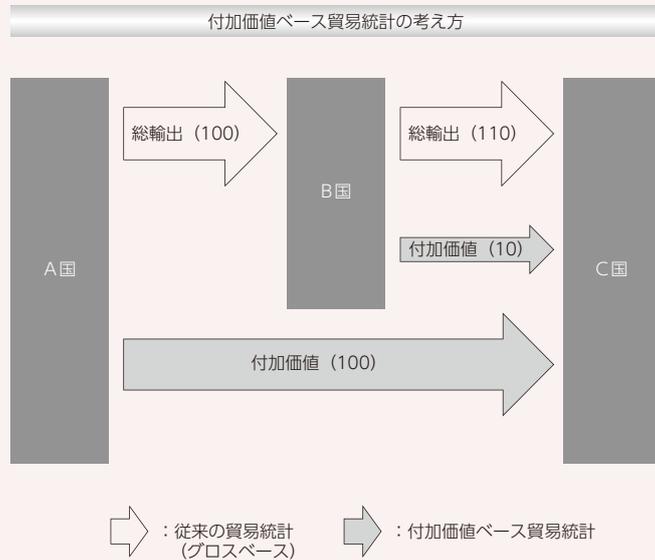
(図表9 日本のICT財種別・対地別輸出入額の推移)



(出典) UNCTAD STATから作成

*2 OECD “INTERCONNECTED ECONOMIES: BENEFITING FROM GLOBAL VALUE CHAINS” (2013) を参照

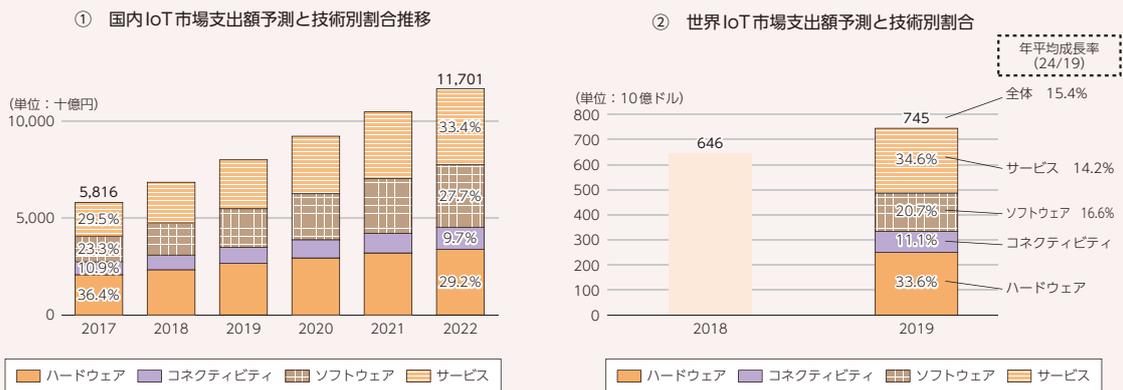
〈図表 10 付加価値ベース貿易統計*3〉



また、人工知能（AI）やIoT等の利用によって生み出されるデータの量や質が価値の源泉となってきた等により、ICT産業の構造変化が起こってきている。例えば、デジタル・プラットフォーマーと呼ばれる企業が、M&Aを駆使しつつ、世界市場での存在感を大幅に高めてきている。

IoTについても、IDCによると、2017年以降のIoT市場では、製品以上にプラットフォームやデータ分析サービスでの高い成長が見込まれている。（図表 11）このような中で、IoT国際競争力指標においては、IoTについてはあくまでも製品の売上高を用いている。この観点からも、「IoT国際競争力」を的確に評価できているのかどうかという課題がある。

〈図表 11 世界及び日本のIoT市場支出額予測と技術別割合〉



Note: IDCでは、国内IoT市場に対するユーザー支出額を、(1) ハードウェア（センサー/モジュール、サーバー、ストレージ、セキュリティハードウェア/その他ハードウェア）、(2) コネクティビティ、(3) ソフトウェア（アプリケーションソフトウェア、セキュリティソフトウェア/その他ソフトウェア/ソフトウェア、アナリティクスソフトウェア、IoTプラットフォーム）、(4) サービス（導入サービス、運用サービス）という4つの「技術グループ」に分けています。Source: IDC Japan, 9/2018

〈出典〉①国内は、IDCJapan株式会社「国内IoT市場 テクノロジー別予測」（2018年9月12日付プレスリリース）から、②世界は、IDC Corporate USA “IDC Forecasts Worldwide Spending on the Internet of Things to Reach \$745 Billion in 2019, Led by the Manufacturing, Consumer, Transportation, and Utilities Sectors”（2019年1月3日付プレスリリース）から総務省作成

*3 成城大学経済研究所年報 第31号 「2050年の世界に向けて日本は何をすべきか」 p134図表30（OECD “Interconnected Economies: Benefiting From Global Value Chains” を基にNTTデータ経営研究所が作成。）



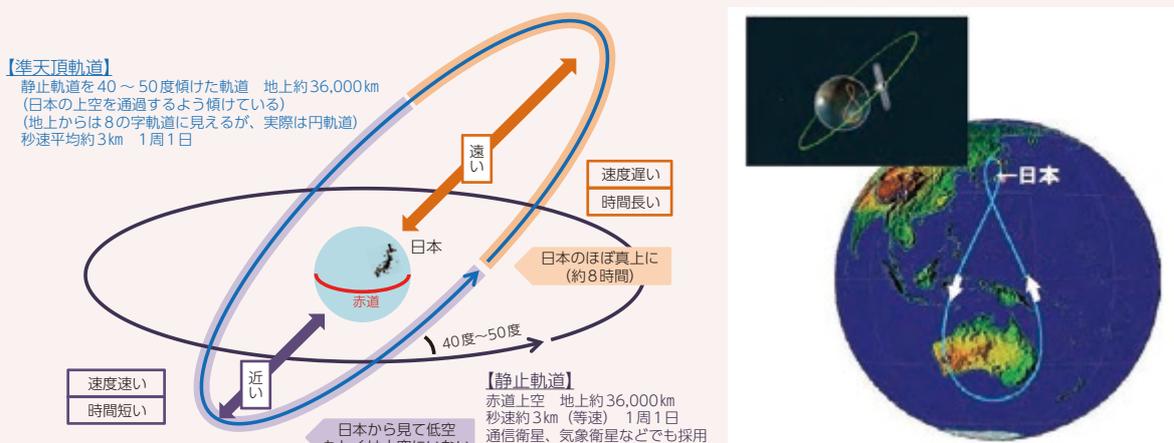
準天頂衛星システム

1 準天頂衛星システム（みちびき）の利活用促進に関する取組

我が国では、2006年より文部科学省・国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構（JAXA）、総務省、経済産業省、国土交通省が連携し、ビルや山陰等の影響を受けにくく高精度な測位が可能な「準天頂衛星システム（みちびき）」の開発に着手し、2018年11月1日より内閣府による4機体制でのサービスを開始した。

日本版GPSとも呼ばれる「みちびき」は、準天頂軌道に3機、静止軌道に1機の測位衛星を配置した我が国独自の衛星測位システムである。準天頂軌道とは、静止軌道に対して軌道面を40～50度傾けた南北非対称の楕円軌道であり、静止軌道と同様に地球の自転と同期して約24時間で1周し、地上から見ると変形した「8」の字を描くように見え、日本上空に長い間滞在するという特徴を有している。

（図表1 「みちびき」の軌道（4機体制））



（出典：内閣府宇宙開発戦略推進事務局「準天頂衛星システム『みちびき』」*1（2018）を基に作成）

「みちびき」からは、主に次の3つのサービスが提供される。

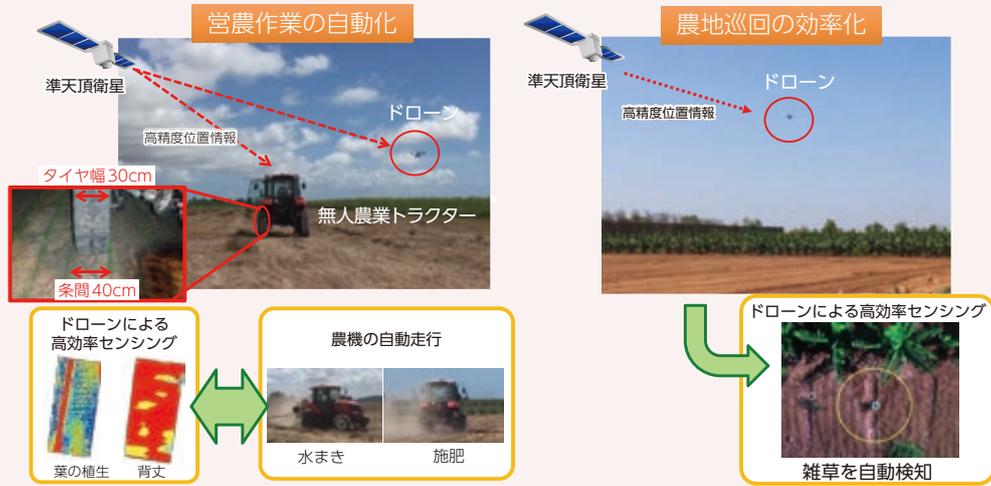
- ① 衛星測位サービス（GPSと互換性のある衛星測位信号を配信し、衛星数増加による測位精度の向上を図るもの）
- ② 測位補強サービス（高精度な測位補強情報（センチメートル級及びサブメートル級）を配信し、衛星測位の精度向上を図るもの）
- ③ メッセージサービス（地震、津波といった災害情報などの配信や、避難所等で収集した避難者の安否確認情報を伝達するもの）

今後、「みちびき」は、社会経済活動を支える重要なインフラとして、交通、建築、通信、防災、金融等の様々な分野で活用されることが期待されており、現在、我が国では、特にセンチメートル級に代表される高精度な測位補強サービスを活用した実証実験や実証事業等の取組が産学官を挙げて推進されている。サブメートル級測位補強サービスについては、既に実ビジネスにおいて活用が進んでいる。また、「みちびき」の軌道は、日本上空のみならずアジア・太平洋地域を広くカバーすることから、これらの地域に対して、我が国から「みちびき」を活用したサービスやソリューションビジネスを展開することも期待される。

このため、総務省では、「みちびき」の海外展開に向け、2014年度よりスマート農業の実証事業をオーストラリアにおいて実施した。この実証事業では、現地の農業関係者等と連携して、「みちびき」の高精度な測位補強サービスを活用した農機の自動化やドローンによる効率的な作物の生育状況の把握など、スマート農業の実現を目指している。これまでの実証の結果、約40cmの条間（作物を植えた列（条）の間隔）を約30cmのタイヤ幅の農業トラクターが無人で自動走行できることが確認できた。また、3次元の農地マップとドローンを活用した高精度なセンシングにより、葉の植生や背丈情報の可視化、雑草の自動検知などを実現し、農地の見回り時間の短縮など農作業の効率化に繋がることが確認できた。

*1 http://qzss.go.jp/usage/userreport/isos7j000000j17g-att/use-cases_20190130.pdf

〈図表2 「みちびき」を活用した豪州におけるスマート農業実証〉



(出典：総務省作成)

総務省では、「みちびき」を活用したサービスが国内外で幅広くビジネスの基盤として活用されることを目指し、引き続き、企業や関係省庁と連携しながら、実証事業に取り組むこととしている。

2 世界における衛星測位システムの動向

衛星測位は、人工衛星からの信号を受信することにより地上の位置・時刻を特定する技術であり、GNSS (Global Navigation Satellite System：全地球航法衛星システム) というインフラが用いられている^{*2}。GNSSには、全地球を対象としたものや特定地域向けの衛星システムがあり、「みちびき」のほか、米国のGPS、ロシアのGLONASS、EUのGalileo、中国のBeiDou (北斗)、インドのNAVIC等がある。代表的なGNSSであるGPSは、米国防務省が運用している30機程度の人工衛星から構成されるシステムで、各人工衛星は高度約2万km上空を12時間で地球を1周している。(図表3)

〈図表3 諸外国における整備状況〉

(2018年10月時点)

測位衛星システム		信号精度	運用状況
	米国 GPS Global Positioning System	5～10 [m]	31機体制で運用中
	ロシア GLONASS	10～25 [m]	24機体制で運用中
	欧州 Galileo	15～20 [m] (補強情報を使って20cm程度を 目指している)	18機体制で運用中 2020年までに30機体制を予定
	中国 BeiDou	10～15 [m]	17機体制で運用中 (傾斜対地同期軌道*衛星6機と、静止軌道衛星6機を含む。別途実証衛星5機が運用中) 2020年までに30機体制を予定
	インド NAVIC NAVigation Indian Constellation	～20 [m]	7機体制で運用中 (4機の傾斜対地同期軌道*衛星と3機の静止軌道衛星で構成) ※次世代フェーズでは11機体制に拡大するとされている
	日本 準天頂衛星システム QZSS Quasi-Zenith Satellite System	5～10 [m] 数cm (cm級の補強情報活用時)	4機体制で運用中 2023年度目途に7機体制を予定

*：準天頂軌道も傾斜対地同期軌道の一つ

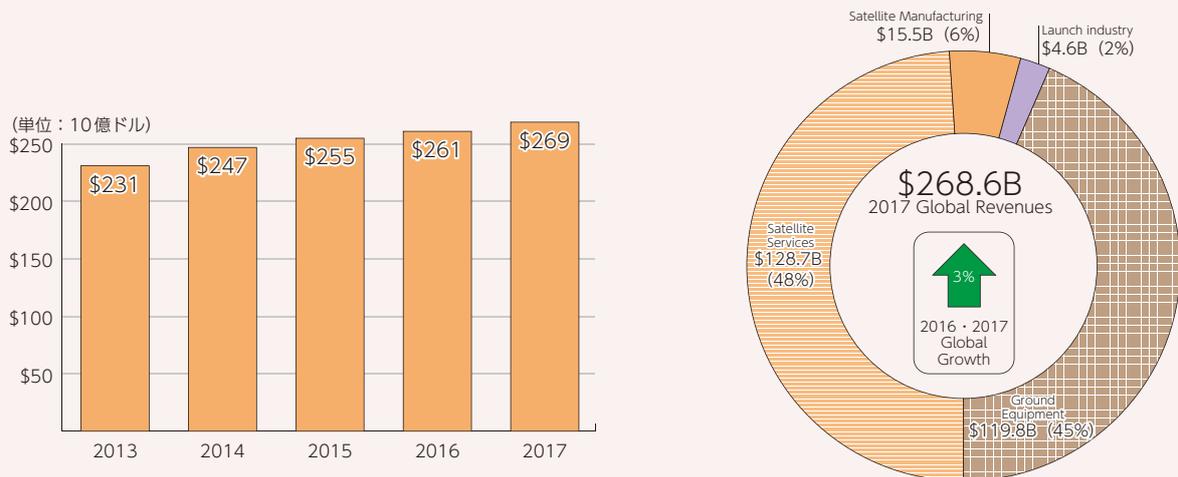
(出典：内閣府宇宙開発戦略推進事務局「準天頂衛星システム『みちびき』(2018)」)

*2 GSA「GNSS Market Report Issue5」によると、GNSSという用語が国際的に用いられている。

3 システムに関する世界市場の状況

米国衛星産業協会（SIA）によると*3、2017年の世界の衛星産業の売上高は2,686億ドル（対前年比3%増）で、うち地上機器分野は1,198億ドル（対前年比5.6%増）となっている。この地上機器分野の7割程度を衛星測位機器が占めていると考えられる*4。（図表4）

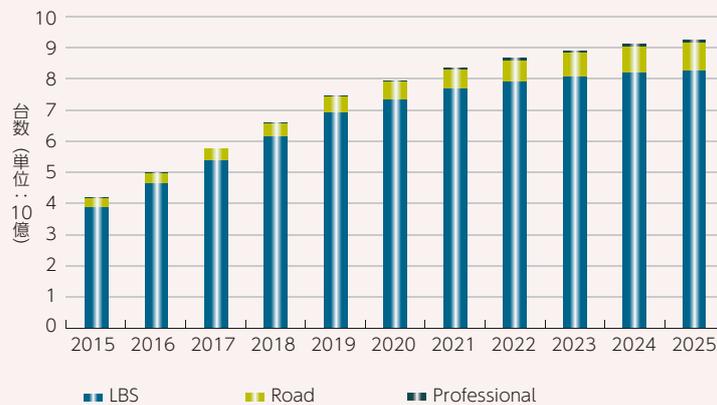
〈図表4 世界における衛星産業の売上高推移及び内訳〉



（出典）SIA 「2018 State of the Satellite Industry」 (2018)

また、欧州GNSS監督庁（GSA）*5によると、2017年現在、全世界で58億台のGNSS対応機器が利用されており、2020年には約80億台に達すると予測されている。用途別内訳は、位置情報サービス（LBS）が大多数を占めており、特にスマートフォンが最も大きく（2017年で54億台）なっている。LBSに次ぐ用途は、道路・自動車関係（Road）となっている。（図表5）

〈図表5 世界における分野別台数〉

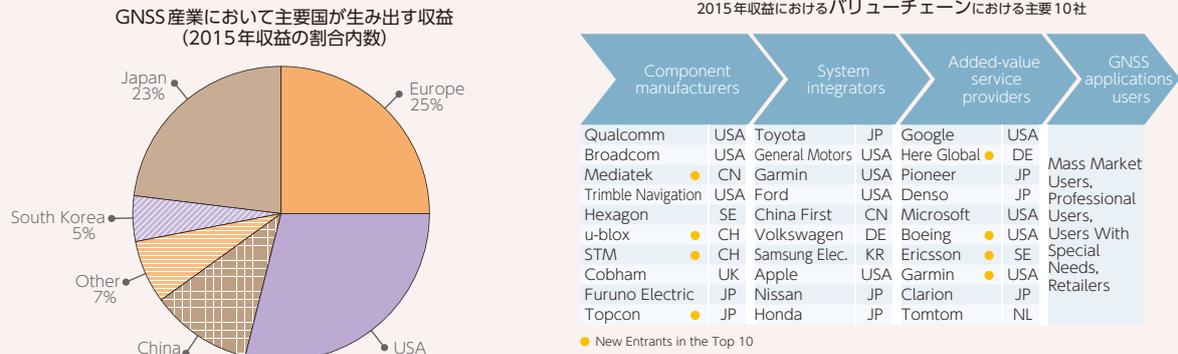


（出典）欧州GNSS監督庁（GSA）「GNSS Market Report, Issue5」 (2017)

*3 米国衛星産業協会（SIA：Satellite Industry Association）が発行する「2018 State of the Satellite Industry」による。
 *4 2017年公表分では、地上機器を「ネットワーク機器（9.1%）」「衛星測位機器（74.6%）」「民生機器（16.3%）」に分類して数値を公表していたが、2018年公表分より、「衛星測位機器」は「民生機器」に統合されているため、正確な数値は不明。（一般社団法人日本航空宇宙工業会会報「航空と宇宙」第777号、第765号を参照）
 *5 欧州GNSS監督庁（GSA：European GNSS Agency）

GNSS産業について*6、国・地域別の市場シェアは、米国29%、欧州25%、日本23%、中国11%、韓国5%等となっている。また、「部品メーカー」「システムインテグレーター」「付加価値サービスプロバイダー」市場のバリューチェーンにおける上位10社の中に、日本企業は複数社が登場している。(図表6)

(図表6 GNSS産業の現状)



(出典) 欧州GNSS監督庁 (GSA) 「GNSS Market Report, Issue5」 (2017)

*6 GSAが発行する「GNSS Market Report, Issue5」2017による。



人工知能 (AI) のもたらす 新たなチャンスとリスク

- 英国ケンブリッジ大学における AI 研究を通して考えたこと -

早稲田大学文学学術院
高橋利枝 教授



国連「AI for Good」グローバルサミットにて

高橋教授は、メディア・コミュニケーション研究を専門とし、人工知能やロボット、スマートフォン、SNSなどを人文・社会科学の立場から分析している。人工知能の社会的インパクトやロボットの利活用などについて、ハーバード大学やコロンビア大学、ケンブリッジ大学と国際共同研究も行っており、2018年9月から2019年3月まではケンブリッジ大学で在外研究に携わられた。英国での各国研究者との議論も踏まえ、人工知能 (AI) のもたらす新たなチャンスとリスクについて寄稿いただいた。

AIに対する英国の憂慮

人工知能 (AI) という言葉が注目を集めていますが、日本では、鉄腕アトムやドラえもんに代表されるような、ポジティブなイメージが持たれることが多いと思います。また、私たちが今後直面する超高齢化や人口減少に対して、AIやロボットがもたらす新たなチャンスに大きな期待が寄せられています。しかしながら、英国や欧州では、ターミネーターの映画に代表されるような人間を支配し、社会を破壊するネガティブなイメージが持たれることが多いようです。そして、失業や格差など、AIがもたらす新たなリスクに対する不安がより多く語られています。

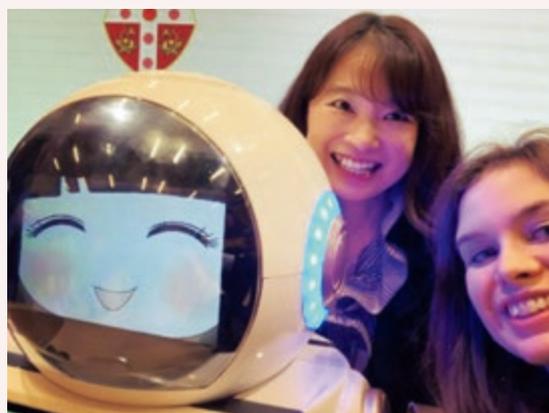
私が所属しているケンブリッジ大学のAI研究所である「知の未来」研究所 (CFI: Leverhulme Centre for the Future of Intelligence) も、リスクに関する研究所 (CSER: Centre for the Study of Existential Risk) を併設し、短期的なリスクばかりでなく長期的なリスクも含めて、AI研究が行われています。ケンブリッジ大学では、この研究所の他にも、工学部やアイザック・ニュートン研究所 (数学)、コンピューター・サイエンスなど自然科学系のみならず、哲学や歴史、言語学など人文社会科学系の学部でも、AIに関してクリティカルな議論が行われています。

一方、企業も数多くケンブリッジに進出しているため、ビジネスに関するAIセミナーやイベントも毎週のように開催されています。ケンブリッジ・ワイヤレスやアマゾン、フェイスブック、ディープマインド、ケンブリッジ・コンサルタントなどによるビジネスパーソンや一般向けのAIイベントでは、AIがもたらす新たなチャンスとリスクに関して、産官学交えて活発な議論が行われています。私はケンブリッジ大学客員研究員として、これらのイベントに加えロンドンで開催されたロイヤル・ソサイエティによるYou and AI、TechUKによるデジタル倫理サミット、アランチャーリング研究所や在英日本大使館など、多くのAIイベントに招待して頂きました。

このコラムでは、私が参加したこれらのAIに関するセミナーやイベントを通して提示された課題の中で、私たち日本人にとって特に重要と思われる3つの点に注目して考察していきたいと思います。そして英国におけるAI研究からAI時代を生きるために必要な「ヒューマン・ファースト・イノベーション」について述べたいと思います。

GAF A と中国に対する懸念

英国においてAIに関して必ず示唆されるのは、アメリカ、そして中国に対する懸念です。今後アメリカや中国で開発されたAIが世界中で利用される可能性があるでしょう。このことがもたらす社会的なインパクトについては、



ケンブリッジ大学セミナーにて

〈図表1 カオスの縁のAI社会〉



私たちが考えなければならないのかもしれませんが。

英国で聞くアメリカに対する懸念は、GAFA（グーグル、アマゾン、フェイスブック、アップル）によるデータの独占とバイアスに集約されます。例えば、現在、白人の中年男性に偏ったデータセットが用いられているため、黒人の若い女性が保険の申請をした場合には、十分なデータがないためにAIは申請を却下する可能性があります。また、就職試験にAIを用いた場合も、男性はコンピューター・エンジニア、女性は専業主婦という従来のデータセットが用いられることにより、女性が仕事を得られにくくなり、結果的に保守的な男性中心社会を強化してしまう可能性があります。

一方、中国に関しては特に懸念が多く語られています。英国や欧州ではプライバシー保護法が厳しく使用出来ないようなデータを、中国では自由に使用できるため、中国企業が提示する多額の報酬とともに、多くの優秀なエンジニアがAI開発のために中国に流れているというものです。また中国のAI開発における倫理や信頼性に対する懸念も多く表明されています。

私たちは経済効果ばかりに目を奪われがちですが、AIがもたらす文化的な影響についても考慮しなければなりません。レイモンド・ウィリアムズ (Raymond Williams) は文化を「生活様式」と定義しています。人びとの日常生活を通して日々生成される膨大なデータを用いて開発されたAIもまた、文化的な影響を受けることになるでしょう。19世紀は欧州諸国による帝国主義が世界を覇権したと言われました。そして、20世紀はマクドナルドやコカコーラなどの消費文化やハリウッドを中心としたアメリカによる「メディア文化帝国主義」により、世界のアメリカ化が指摘されました。21世紀はアメリカや中国による「AI文化帝国主義」の時代に突入するのでしょうか？

AI倫理への懐疑：日本のロボット文化に対する懸念

このような米国と中国のAI2強に対して、英国や欧州は、倫理や規制による対抗策を講じているように思われます。現在、AI倫理のガイドラインや原則が国や地域で提示され、国際ルール作りが急務とされています。ケンブリッジ大学やオックスフォード大学でも、多くの人文社会科学者が中心となって、各国や国際機関によって提示されたAI倫理原則の翻訳を行い、盛んに比較検討されています。しかしながら国際ルール作りに向けて議論が始まった今、深刻な問題に直面しています。

何故ならばAI倫理で用いられている概念は（「公平性」や「説明責任」、「透明性」など）非常に高度で抽象度が高い一方で、現実社会における倫理は個々の社会的文脈に依拠しているからです。例えば、ケンブリッジ大学のエイドリアン・ウェラー (Adrian Weller) 博士は、「透明性」の概念一つとっても、開発者、利用者、規制など政策立案者の立場によって意味するものが違うため、定義つけることは困難であると述べています。

さらに、国際ルール作りに至っては、哲学者がこれまで重要視してこなかった文化的な差異の問題に直面しています。例えば、欧州におけるロボットの規制を検討している欧州議会のマディ・デルヴォー (Mady Delvaux) 議員は次のように述べています。「私たちは日本にある人間のようなロボットは欲しくないのです。ロボットは人間を情緒的に依存させるべきではないという憲章の制定を提案しました。物理的な労働に関して私たちはロボットに依存することはできますが、ロボットが人間を愛するとか自分の悲しみを感じてくれるなどとは、決して考えるべきではないのです。」

英国や欧州では、メディアやロボットに過度に心理的関与や社会的親密性を抱く人は「vulnerable（傷つきやすい人）」として捉えられています。AI倫理の根底にある「人間の尊厳」について、60年間にわたってAI研究の動向を見続けてきたマーガレット・ボーデン (Margaret A. Boden) は、AI開発において私たちが越えてはいけない一線 (red line) として、「日本が巨額の資金を投資して推し進めているような介護や孤独な人のケアをAIやロボットにさせるべきではない。人間の尊厳を守るべきである」と主張しています。

超高齢社会を迎える今、私たち日本人にとって越えてはいけない一線 (red line) とはどこなのでしょう？

ホヤ化する人間？：AI依存による人間性の喪失

このように英国や欧州では、アメリカや中国によるAI開発、日本におけるロボットと人間の関係性に対して批判的見解が多く見られる一方で、より根本的な問題として、AIに過度に依存することによって、本来人間にとって必要な能力を失う危険性について懸念されています。

哲学者のヘンリック・シューネベルグ (Henrik Schoeneberg) は、ホヤの例を用いて、AIによる人間性の喪失に

ついて警鐘を鳴らしています。ホヤは、幼少期は海を泳ぎまわりますが、ある時期になると生涯留まる岩にたどり着きます。そして最初にするのは、自分の脳と神経系を食物として消化することだそうです。

AIが医療や司法の現場に導入されることにより、医師や弁護士など専門家の仕事が軽減されたり、自動運転の導入により運転技術を学ぶ必要がなくなったり、教育において重視されてきた記憶力や知識量がGoogle検索やSiriなどにより必要なくなるなど、AIの導入によってこれまで必要とされてきたスキルが必要なくなる可能性があります。

しかしながらその一方で、新たなスキルも必要とされるでしょう。例えばフェイクニュースや「ディープフェイク」と呼ばれるAIによって作られたフェイク動画などに対する批判的解釈は今後ますます必要となるでしょう。

AIの言うことを鵜呑みにし、自分で考えることをやめてしまったら、人間はホヤのように脳が必要なくなってしまうのでしょうか？

ヒューマン・ファースト・イノベーションに向けて

AIによってもたらされる新たなチャンスを最大に享受し、リスクを最小にするためにはどのようにしたらいいのでしょうか？最後に英国におけるAI研究から「ヒューマン・ファースト・イノベーション」について提案したいと思います。

(1) ヒューマン・ファースト

アクセンチュア・デジタルのディレクターであるフェルナンド・ルシニ (Fernando Lucini) は、長年AIを開発してきたエンジニアの立場から「今100人がそれぞれ道路を作っているとすると、誰もその道がどこに向かっているのかわからない。企業も中国も誰にもわからない。」と述べています。

現在AI開発は、時代に乗り遅れないため、国際競争に勝つためといった技術主導の「AIファースト」になっています。チャップリンの「モダンタイムズ」で風刺されたように人間が機械化しないためには、私たち人間が自己実現し、より良い社会を創るためのツールとしてAIを活用しなければいけません。すなわち「AIファースト」ではなく、向かうべき目標を持った「ヒューマン・ファースト」でなければならないのです。

2018年5月ジュネーブで開催された国連「AI for Good」グローバルサミットにおいて、ITU電気通信標準化副局長 (TSB) のラインハルト・ショール (Reinhard Scholl) は、「AIは様々な開発目標を達成するための道具にすぎない。そのためAIに関する特定の開発目標が必要なのではなく、AIはSDGsの全ての開発目標にインパクトを与えていくものである」と指摘しました。国連が掲げたサステナビリティという目標を達成するための「ツール」としてAIを開発すべきであると述べています。

ブロックチェーンやIoT (Internet of Everything) など新たなテクノロジーによって、私たちの社会はますます稠密につながっていきます。そのため私たちの社会が持続可能となるためには、一国だけの利益を追求する「ネーション」ファーストではなく、地球規模において全ての人類のためという意味での「ヒューマン」ファーストでなければならないでしょう。

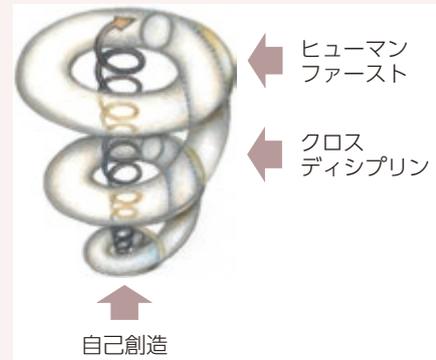
このようなヒューマン・ファーストなイノベーションを起こすためにはどうしたらいいのでしょうか？

(2) クロスディシプリン：社会的便益性の高いAI開発

テクノロジーは文化によって規定されますが、文化もまたテクノロジーによって規定されています。データのバイアスによって、AIは白人至上主義や男性中心社会の強化、マイノリティに対する差別や排除など、新たなリスクをもたらす可能性があります。そのため、データセットにおけるバイアスに対して、クリティカルな検証が必要となるでしょう。また、米国や中国で開発されたAIに対しても、日本の文化 (生活様式) や、目指すべき将来の社会規範に合わせて流用する必要があるでしょう。

英国では、社会的公益性の高い医療の分野に関して、アメリカのGAFAが入手できない自国のNHS (National Health Service) のデータを使うことにより、ヘルスケアに関するAI開発を行い、世界に英国発のAIシステムを導入させたいとしています。また、ビッグデータ分析により、地球環境問題など各国が協力してグローバルな問題に取り組むような社会的協働など、AIによってもたらされる新たな包摂 (インクルージョン) の可能性についても積

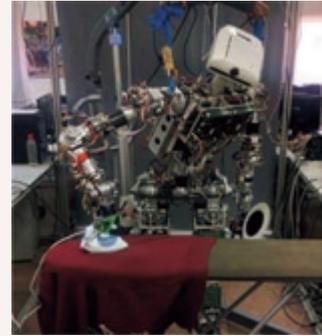
〈図表2 ヒューマン・ファースト・イノベーション〉



極的に取り組んでいます。このような医療や包摂の分野でのAI開発は日本にも大きなチャンスがあると思います。

一方で、AI倫理の専門家であり、オックスフォード・インターネット研究所のデジタル倫理ラボ所長のルチアーノ・フロリディ (Luciano Floridi) 教授は、TechUK主催の「デジタル倫理」サミットにおいて、アイロンがけロボットを例にとり家庭において私たちが欲しいのは写真のようなヒューノイドではなく、シンプルな家電であると指摘しました。ロボット工学の権威であるイタリアのパオロ・ダリオ (Paolo Dario) 教授もまた、将来のロボット開発はロボット研究者自身の興味や関心で作るのではなく、社会の問題解決のためのロボットが必要と指摘しています。

社会的便益性の高いAIやロボットを開発するためには、スタンフォード大学やコロンビア大学が積極的に取り入れているように、自然科学と人文社会科学の壁を超えたクロスディシプリナリーなアプローチが必要となるでしょう。



Universidad Carlos III de Madrid

(3) 自己創造

AIがもたらす最大のリスクは失業問題です。ユビヴァル・ノア・ハラリ (Yuval Noah Harari) は、膨大な「無用者階級」の創出の危険性を指摘し、AI時代において「人間が取り残されないためには、一生を通して学び続け、繰り返し自分を作り変えるしかなくなるだろう。」と述べています。ヒューマン・ファーストな社会は、人々に自己を創造し続けるための様々な支援や機会を与えなければならないでしょう。そして私たちも、AI環境に適応しながら、これまで以上に自己をクリエイティブに創造し続けるための力が必要になるでしょう。

「自己創造」という概念は、20年間にわたり私がフィールドワークで出会った人たちの独創的な自己形成の特性に対して発達させてきた概念です。シューネベルクは、人間である証とは、(良い決定も悪い決定も含めて) 意思決定ができることであると言います。何故ならば自身が下した悪い決定も、失敗から多くのことを学び、その後の人生を力強く生き抜く新たな自己を再創造するための大きなチャンスとなるため、結果的に良い決定に転換することができるからです。新たな文化に出逢ったりスキルを学んだりすることにより、これまで自分でも気づかなかった自己の能力や可能性を見出すことができるかもしれません。

すでに世界はどんどんサイバー空間の中に吸収され、私たちの日常生活もリアルな身体的感覚から日に日に遠ざかっています。「デジタル・ネイティブ」という言葉の生みの親であるマーク・プレンスキ (Marc Prensky) は、携帯電話がないと脳の半分を失うと言った若者の例から、「デジタルウィズダム」の重要性について提示しています。AIがもたらすチャンスを最大にし、リスクを最小にするために、新たな人間の叡智である「スマートウィズダム」が必要になるでしょう。

もし私たちがAIに過度に依存し、人生にとって大切な選択について、悩んだり迷ったりしながらようやく決定するというのを止めてしまったらどうなるのでしょうか？ 行くあてのない人生という長い道のりをAIのリコメンドに従ってただ闇雲に突き進んで行くのでしょうか？ AI社会がまさに到来しようとしている今、私たち一人一人が幸せや自己実現など、生きていることの最も大切な意味について考えてみる必要があるのではないのでしょうか——「人間の尊厳」を守るために。

あなたはどんな「人間」になりたいですか？ 私たちは25年後どんな社会を築きたいのでしょうか？

高橋利枝

早稲田大学文学学術院教授。ハーバード大学バークマンクライン研究所ファカルティ・アソシエイト。ケンブリッジ大学ならびにコロンビア大学客員研究員。オックスフォード大学ケロッグカレッジ・コモンルームメンバー。

専門はメディア・コミュニケーション研究。人工知能やロボット、スマートフォン、SNSなどを人文・社会科学の立場から分析。

お茶の水女子大学卒業 (理学士：数学)。東京大学大学院修士課程修了 (社会学修士：社会情報学)。東京大学大学院博士課程単位取得満期退学。英国ロンドン・スクール・オブ・エコノミクス (LSE) 大学院博士課程修了Ph.D.取得 (社会科学博士：メディア・コミュニケーション学)。順天堂大学専任講師、立教大学准教授、オックスフォード大学客員リサーチ・フェロー、ハーバード大学ファカルティ・フェローを経て現職。

現在、人工知能の社会的インパクトやロボットの利活用などについて、ハーバード大学やコロンビア大学、ケンブリッジ大学と国際共同研究を行っている。

主な著書『デジタル・ウィズダムの時代へ』(新曜社、2016年、テレコム社会科学賞入賞)。東京オリンピック・パラリンピック競技大会組織委員会テクノロジー諮問委員会委員。

第2章

Society 5.0が真価を 発揮するために何が必要か

第1節

デジタル経済の特質は何か

人々のマインドはなぜ変わってきたのか

「はじめに」で述べたように、近時、「所有から利用へ」と言われるように、人々はモノを所有するのではなく、使いたいときに使うという思考・行動様式に変化してきたといわれている（図表2-1-0-1）。

また、従業員として企業等の組織に属した上で仕事をするのではなく、フリーランスとして単発又は短期の仕事を受注するという働き方が生まれている。この背景の一つには、人々は時間や人間関係に縛られない生き方を望むようになってきたことがあるといわれている。

これらは、単に人々のマインドが変わったということの意味するのだろうか。仮にマインドが変わったということであっても、それではなぜそのように変わったのだろうか。

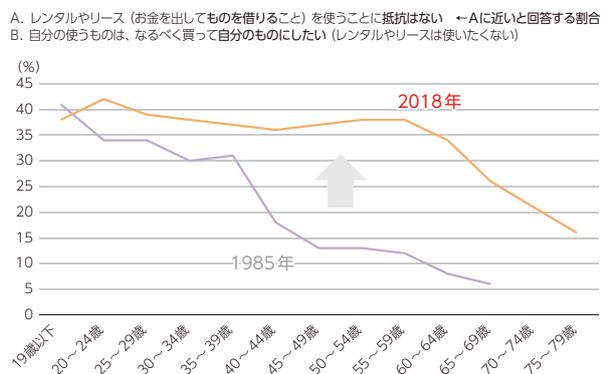
産業の構造はなぜ変わってきたのか

あらゆる産業のビジネスモデルやバリューチェーン構造にも変化が生じている。平成30年版情報通信白書においては、従来のB to BやB to Cに加え、C to CやC to Bといった取引関係が生まれていることや、業種内でのバリューチェーン構造が変化していること、業種の垣根を越えた連携・統合が進んでいることについて述べた（図表2-1-0-2）。

例えば民泊は、個人が宿泊というサービスの提供主体となるC to Cであり、従来の旅館やホテルと同様の機能を果たしている。また、自動車メーカーが自動車の製造からモビリティサービスの提供へのシフトを目指す動きを見せているほか、次世代モビリティサービスの推進のため、自動車メーカーやICT企業のほか、飲食・物流・小売・不動産・金融等の様々な業種が連携するといった動きが出てきている*1。

これらについても、なぜそのような変化が生じているのだろうか。

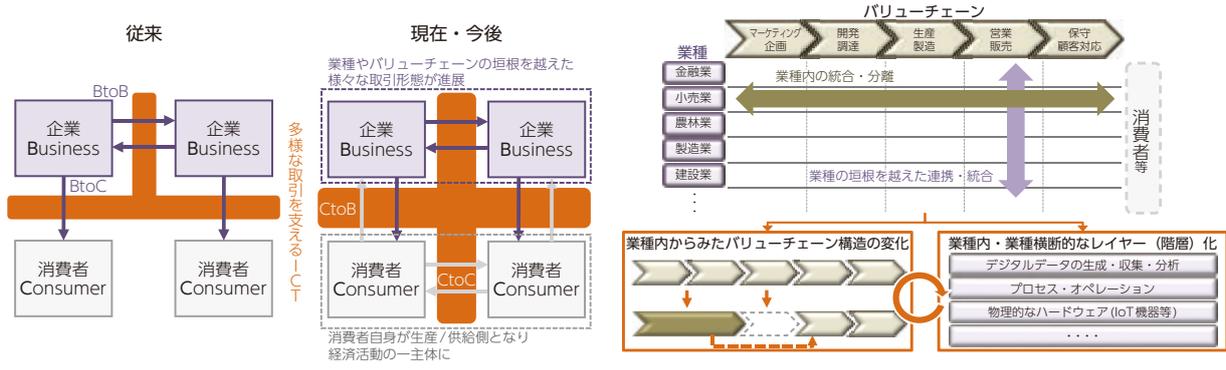
図表2-1-0-1 「所有から利用へ」の変化



（出典）野村総合研究所（2018）「生活者1万人アンケート」を基に作成

*1 「MONET コンソーシアム」の設立に関するプレスリリース
https://www.monet-technologies.com/news/press/2019/20190328_01/

図表 2-1-0-2 ビジネスモデルやバリューチェーン構造の変化



(出典) 総務省 (2018) 「平成30年版情報通信白書」を基に作成

ICTは従来の枠組みや概念に「ゆらぎ」をもたらし、世の中の仕組みを大きく変えている

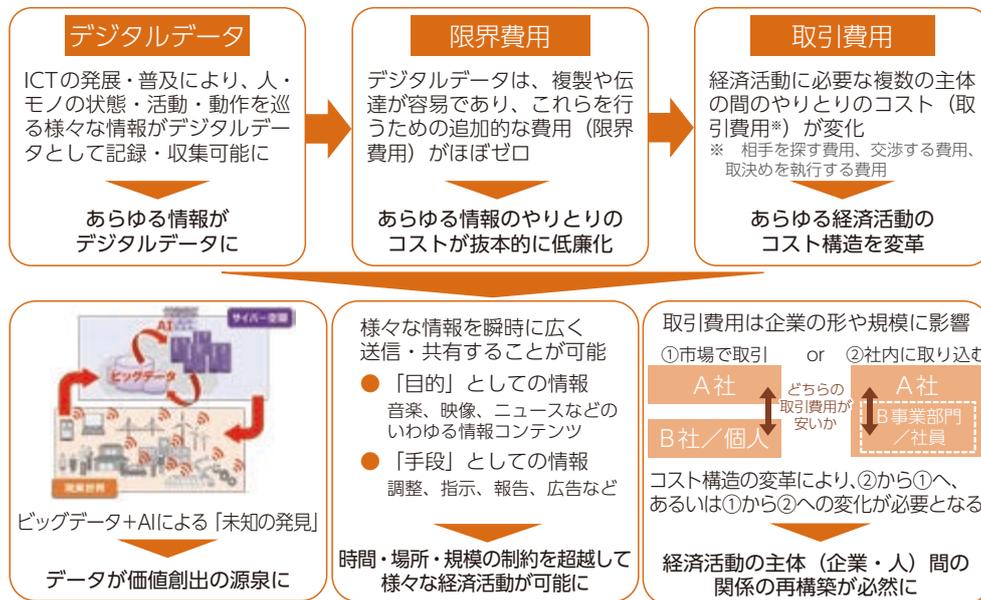
これらに共通することは、従来の枠組みや概念に、「ゆらぎ」が生じているということである。例えば、「所有から利用へ」は、人がモノを自由に使うための方法という枠組みに、ゆらぎが生じていることを意味する。また、フリーランスの増加や、C to Cといったビジネスモデルの登場は、「企業」と「個人」の関係にゆらぎが生じていることの表れである。

そしてもう一つの共通点は、「ゆらぎ」の中で新たに登場してきた形がICTを利用して成り立っていることである。「所有から利用へ」の流れを体現しているシェアリングサービスは、通常インターネットの利用を前提としている。フリーランスは、クラウドソーシングに見られるように、インターネットを通じて仕事を行うことが可能になっている。また、民泊やフリマアプリ等のC to Cは、Webサービスとして提供されている。このことに照らせば、この「ゆらぎ」は、ICTの発展・普及に関係しているということである。

ICTは、従来の枠組みや概念に「ゆらぎ」をもたらすことで、世の中の仕組みを大きく変えている。それでは、なぜICTがこのような「ゆらぎ」をもたらしているのだろうか。別の言葉を使うと、ICTはなぜ世の中の仕組みを大きく変えているのだろうか。

この間に答えるためには、デジタル経済の特質は何かを理解しておくことが重要であり、本節ではこの点について説明する。まず、「デジタルデータ」「限界費用」「取引費用」というキーワードを押さえた上で、デジタル経済の具体的な特質として、「データが価値創造の源泉となる」「時間・場所・規模の制約を超えた活動が可能となる」「様々な主体間の関係再構築が必然となる」という点について説明する (図表 2-1-0-3)。

図表 2-1-0-3 3つのキーワードとデジタル経済の特質



(出典) 各種公表資料より総務省作成

1 デジタル経済の特質を理解するための3つのキーワード

デジタル経済の特質を理解する上では、3つのキーワード、すなわち、「デジタルデータ」、「限界費用」、「取引費用」が重要である。それぞれについて、なぜこれらがキーワードとなるのかも含めて説明する。

1 1つ目のキーワード：デジタルデータ

情報は、デジタルデータとなることで媒体から分離した

ICTの発展・普及により、人やモノの状態・活動・動作を巡る様々な情報が、デジタルデータとして記録可能になっている。この結果、あらゆる情報がデジタルデータとなり、社会・経済活動に活用されている。

デジタルデータは、情報を媒体から切り離れた点が画期的であった。例えば文字の情報は、伝統的に紙といった媒体に記録されてきた。また、音楽や映像の情報は、かつては磁気テープ等に記録されていた。これらの媒体と一体となった情報は、コピーすると劣化が生じ、かつ、情報の伝達には媒体というモノのやり取りを行う必要があった。

デジタルデータの生成から利用に至るプロセスの能力は強化された

デジタルデータが生成されてから利用されるまでには、一般的に図表2-1-1-1のようなプロセスを経る。そして、プロセスの各段階を通信が支えている。

図表2-1-1-1 デジタルデータの生成から利用までのプロセス



(出典) 各種公表資料より総務省作成

このプロセスのうち、デジタルデータの生成・収集については、固定・移動のブロードバンドをはじめとする通信のインフラやサービスの発展によって、その能力が著しく強化された。特に、スマートフォンの登場と普及は、インターネット等のネットワークにつながる身近なデバイスとして、人の状態や活動を巡る様々なデジタルデータの生成・収集・伝達を可能とした。このほか、ネットワークにつながるセンサー等の普及により、様々なモノのデジタルデータについても生成・収集が可能となっている。

デジタルデータの蓄積・処理については、演算・制御を行うプロセッサ（CPU等）や、記憶を行うメモリ（RAM等）・ストレージ等の大幅な性能の向上とコストの低廉化が主な原動力となり、その能力が強化されてきた。特に、記憶装置^{*2}のコストの低廉化は、もはや必要がなくなったかに思われる過去のデータを長期間保存することを可能にした。

ハードウェアのみならず、ソフトウェアの発展も重要である。例えば、2006年に公開されたオープンソースのミドルウェア^{*3}であるHadoopは、当時ハードウェアの性能向上が処理を行うデータの量の増大に追いつけていなかった中で、大容量のデータの処理を複数のコンピューターに分散して並列で行わせることを可能にするものであり、処理能力の向上に貢献した。

加えて、OECD（2013）は、クラウドコンピューティング^{*4}がデジタルデータの蓄積・処理能力の向上に重要な役割を果たしたとする^{*5}。

更に、デジタルデータの分析についても、このようなコンピューティング資源の高性能化に伴い能力が強化されてきた。そして、機械学習を中心とするAIの発展により、分析能力は新たな段階を迎えている。

2 2つ目のキーワード：限界費用

デジタルデータは、追加的な費用（＝限界費用）がほぼゼロで複製・伝達が可能

通常、あるモノやサービスの生産を増やすときには、追加的な費用が発生する。例えば、自動車を一台追加生産する場合には、その原材料費や組立てに必要な人件費などが追加的にかかる。このように、ある財・サービスを1単位増やすために要する費用を、限界費用という（図表2-1-1-2）。

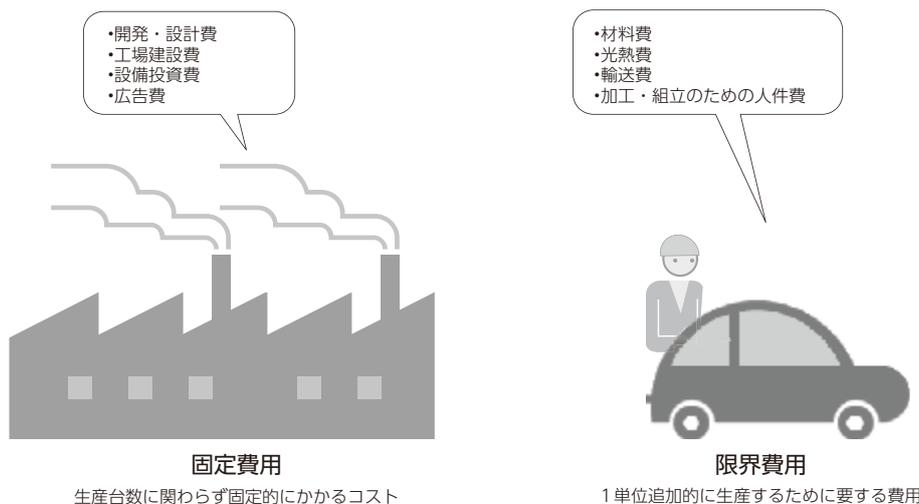
*2 一般に、「入力装置」「出力装置」「記憶装置」「制御装置」「演算装置」を、コンピューターの5大装置という。

*3 コンピューターの基本的な制御を行うオペレーティングシステム（OS）と、個別の用途に即した処理を行うアプリケーションの間で機能するソフトウェアをいう。

*4 使った分だけ利用料金を支払うという方法により、大きな初期投資を必要とせず大規模なコンピューティング資源の利用を可能とした

*5 OECD（2013）“Exploring Data-Driven Innovation as a New Source of Growth: Mapping the Policy Issues Raised by “Big Data””

図表 2-1-1-2 限界費用の例



(出典) 各種公表資料より総務省作成

デジタルデータでは、ほぼ完全な複製を、追加的費用すなわち限界費用がほぼゼロ^{*6}で行うことが可能である。また、ICTのネットワークがつながっている所であれば、デジタルデータは即時に伝達可能であり、これらの追加的費用すなわち限界費用もほぼゼロであるという特質を持つ。

このような特質の背景には、前述したとおり情報が紙や磁気テープ等のアナログな手段で記録されていたときには、媒体と一体となっていたために、その複製や伝達には追加的なコストが生じたが、媒体とは切り離して情報の処理が可能となったことがある。また、前述したコンピューティング資源の高性能化とコストの低廉化や、ネットワーク上での通信コストの大幅な低廉化という背景も重要である。

3 3つ目のキーワード：取引費用

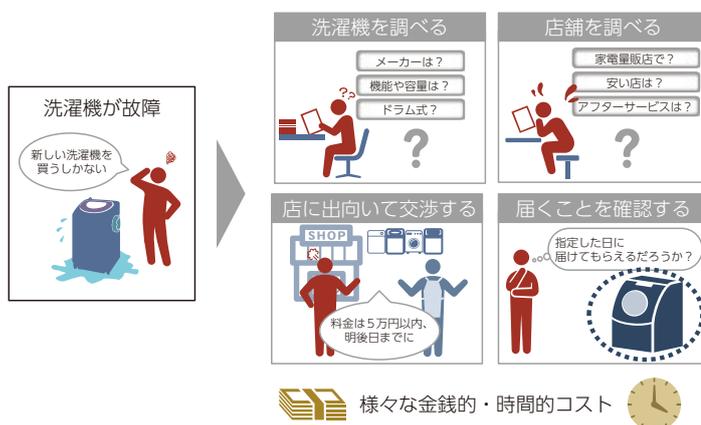
あらゆる経済活動には、複数の主体間のやり取りに関連する様々なコスト(=取引費用)が発生する

自給自足の経済でなければ、あらゆる経済活動は、複数の主体のやり取りを通じて行われる。例えば、モノを生産し、そのモノを欲しい人が存在すれば、両者は売買というやり取りを行う。また、モノを生産するに当たり、他の誰かから様々な原材料を調達したり、他の人に作業を分担してもらったりということを行う。このような複数の主体間でのやり取りには様々なコストが生じ、これを総称して「取引費用」という。

例えば、Aさんが持っている洗濯機の調子が悪く、新しい洗濯機が欲しいというケースを想定する。Aさんには、①どの洗濯機が良いかを調べるためのコスト、②欲しい洗濯機がどこで売っているかを調べるコスト、③価格の安さやアフターサービスの良さ等を踏まえてどこで買うのが良いかを調べるコスト、④店に出向くコスト、⑤店員と価格や条件を交渉するコスト、⑥新しい洗濯機が届くかどうか確認するコストといったものが発生する^{*7}(図表2-1-1-3)。

これらが取引費用であり、大別して、「相手を探す費用」(①~③)、「相手と交渉する費用」(④~⑤)、「相手との取決めを執行する費用」(⑥)である。

図表 2-1-1-3 取引費用の例



(出典) 総務省 (2019)「デジタル経済の将来像に関する調査研究」

^{*6} デジタルデータを複製・伝送するための設備やその運営には費用を要するが、ここで言及しているのはあくまでも「追加的な」費用である。
^{*7} ここでの「コスト」には、時間的なコストも含むが、要した時間を使えば出来たはずの利益を生む活動ができなかったという、いわゆる機会費用の考え方が重要である。

ICTは、取引費用を引き下げる

ICTは、これらのコストすなわち取引費用を引き下げることになる。先の洗濯機の例でいえば、インターネットで検索して探せば、①～③のようなコストは大幅に安くなる。また、インターネット上での注文を行えば、④のコストは不要となり、ネットオークションであれば⑤のコストが安くなることもあるかもしれない。更に、インターネット上で配送状況の確認を行えば、⑥のコストも安くなることになる。

これらは、前述のあらゆる情報がデジタルデータとなり、限界費用がほぼゼロで複製・伝達されることにより可能となっている。①～⑥のような取引費用には、情報のやり取りに関するコストが含まれるためである^{*8}。すなわち、デジタルデータに関する限界費用がほぼゼロという仕組みの中で、情報のやり取りに関するコストが大幅に下がることで、取引費用を引き下げることとなる。

2 デジタル経済の特質①：データが価値創出の源泉となる

以上3つのキーワードを押さえた上で、デジタル経済の特質について説明する。一点目は、「データが価値創出の源泉となる」ということである。

1 データはどのようにして価値を創出するのか

ビッグデータとAIが「未知の発見」を行うことにより、データが価値を創出する力が飛躍的に高まっている

伝統的に、モノやサービスの価値を生むものは、土地、人による労働、機械設備の稼働といったものであると考えられてきた。例えば、ジャガイモ・ニンジン・タマネギといった生の野菜や生の牛肉は、厨房・料理人・調理器具というリソースが活用されることで、カレーや肉じゃがとなり、人がおいしく食べることができるという形で新たな価値を生む。また、広い厨房、多数の料理人、多数の調理器具を用意すれば、より多くのカレーや肉じゃがを作ることが可能であり、価値を量的に増大させる。

もっとも、この例では、材料の適切な分量や作業手順を整理したレシピも必要である。レシピとは、まさにデータであり、従来からデータは価値の創出に必要なものであったといえる。デジタル経済において特徴的なことは、いわゆるビッグデータとAIが発展してきたために、このデータが価値を創出する力が飛躍的に高まってきている点である。

コンピューティング資源の高性能化・低廉化や、通信インフラ/サービスの発展・普及は、多種多様で膨大なデジタルデータを迅速に前述の生成から利用に至るプロセスに乗せることを可能とした。この結果注目されるようになったのが、いわゆるビッグデータ^{*9}である。同時に、このことが機械学習を中心とするAIの発展にもつながっている。

AIは、データにより「未知の発見」を可能としている。例えば、2017年12月、NASAは未知の惑星ケプラー90iを発見したことを公表した^{*10}。これは、ケプラー宇宙望遠鏡（探査機）が収集してきたデータを用いてAIで分析した結果、発見したものである。また、2018年3月、米国エネルギー省の研究者等から成るチームは、大量の遺伝子情報のデータをAIで分析することにより、約6000種類の新たなウィルスを発見したことを科学誌のネイチャーにおいて発表した^{*11}。

このほか、AIの能力を広く世界に知らせることになったきっかけの一つである囲碁においては、AIが新たな定石を生み出し、トップ棋士もこの「AI定石」を学び、実戦で使用するようになってきている。囲碁のプロ棋士を破ったAIを開発したことで話題となったDeepMind社は、Googleのデータセンターの最適な冷却方法をAIにより開発し、従来に比べて平均30%の省エネルギー化を実現している^{*12}。

このように、ビッグデータとAIは、従来人間が可能だったことを代わりに行うのみならず、これまで人間では思いもよらなかった「未知の発見」も行うことで、データを単に価値の創出に必要なものから、価値の創出の源泉

*8 取引を行う複数の当事者間において、取引の対象となるモノやサービスの質についての情報に差があるという「情報の非対称性」があるため、情報のやり取りが必要となる。

*9 「ビッグデータ」についての確立した定義はないが、平成29年版情報通信白書においては、「デジタル化の更なる進展やネットワークの高度化、また、スマートフォンやセンサー等IoT関連機器の小型化・低コスト化によるIoTの進展により、スマートフォン等を通じた位置情報や行動履歴、インターネットやテレビでの視聴・消費行動等に関する情報、また小型化したセンサー等から得られる膨大なデータ」としている。

*10 <https://www.nasa.gov/press-release/artificial-intelligence-nasa-data-used-to-discover-eighth-planet-circling-distant-star>

*11 <https://www.nature.com/articles/d41586-018-03358-3>

*12 <https://www.blog.google/inside-google/infrastructure/safety-first-ai-autonomous-data-center-cooling-and-industrial-control/>

といえるまでにしている。

データに価値をもたらす「4V」

いわゆるビッグデータを特徴付けるものとして、「4V」という概念がある^{*13}。すなわち、「volume（量）」、「variety（多様性）」、「velocity（速度）」、「veracity（正確性）」である。これらは、データが価値創出の源泉となる仕組みでもあるといえる（図表2-1-2-1）。

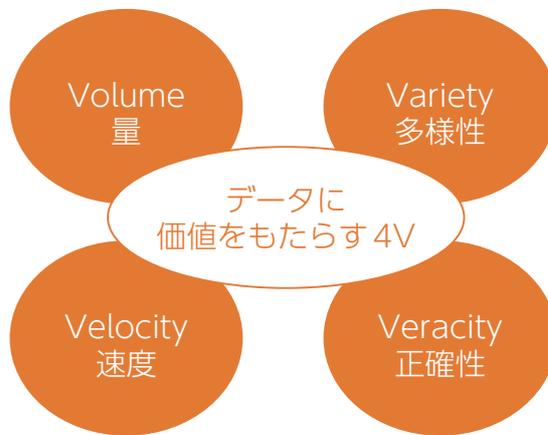
「volume」については、購入履歴を例にとると、ある1人があるモノを1回購入した際のデータから分かることは極めて少ないが、多数の人の多数の購入履歴を分析すれば、人々の購買行動の傾向を見いだすことができる。これにより、人の将来の購買行動を予測したり、更には広告等で働きかけることにより、購買行動を引き出したりすることが可能となる。

「variety」については、上記の例において、購入者の年齢や性別のみならず、住所や家族構成、更には交友関係、趣味、関心事項といったデータが入手できれば、より緻密な分析が可能となる。また、時間・場所・行動等に関するより細粒化されたデータは、この点の価値を更に高めることになる。

「velocity」については、「ナウキャスト」すなわち「同時的な予測」が挙げられる。例えば、Googleは、検索データを用い、ほぼリアルタイムかつ公式な発表の前にインフルエンザにかかった人の数を推計できるといわれている^{*14}。

また、「veracity」について、例えば統計では調査対象全体（母集団）から一部を選んで標本とすることが行われるが、ビッグデータでは、この標本を母集団により近づけることにより、母集団すなわち調査対象全体の性質をより正確に推計できるようになる。

図表2-1-2-1 データに価値をもたらす4V

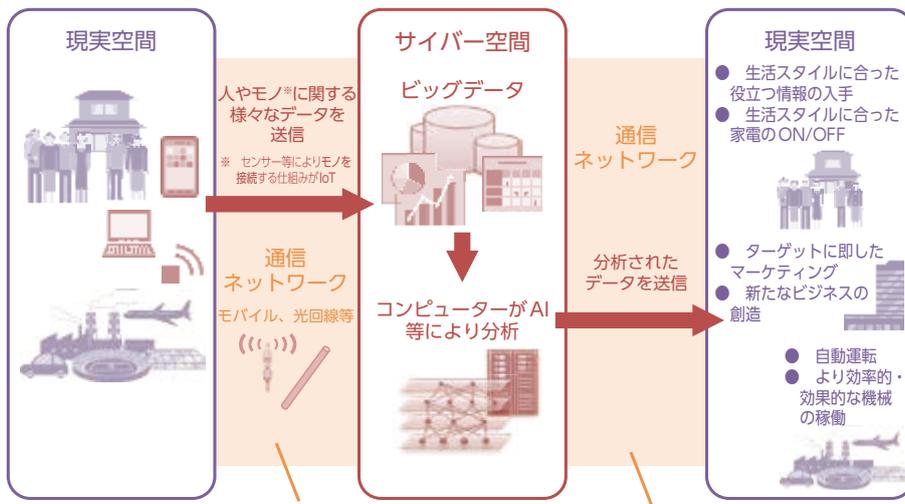


（出典）各種公表資料より総務省作成

データが価値を創出するプロセスと仕組み

データは、具体的にはどのようなプロセスと仕組みで価値を創出するのだろうか。これを図で示したものが図表2-1-2-2である。

図表2-1-2-2 データが価値を創出するプロセスと仕組み



- 超高速・多数同時接続・超低遅延の5Gにより、更に大量・多様なデータをリアルタイムで活用可能に
- 準天頂衛星システムにより、位置・時刻に関するより精度の高いデータの活用が可能に

（出典）各種公表資料より総務省作成

*13 Gartner社が用いた「3つのV」(volume, variety, velocity) が広く知られているが、IBM社はこれらに加えてveracityを挙げ、「4つのV」としている。また、OECD (2013) は、valueを加えた「4つのV」としている。このように、「〇つのV」については、様々な見方がある。

*14 Stucke and Grunes (2016) "Big Data and Competition Policy" Oxford University Press

人の状態や行動に関する様々なデータは、PCのほか、広く普及が進んだスマートフォンを通じて記録・収集されている。このようなデータには、どのようなWebサイトを閲覧し、SNSでどのような投稿を行い、どのようなインターネット上のサービスをどれだけ利用したのか、といったサイバー空間上でのデータが含まれる。また、スマートフォンを常に携帯していれば、今日一日のうち何時頃にどのような所へ行き、どれだけ歩いたのか、階段は何階分上がったのかといった現実世界でのデータも収集可能である。

このほか、IoTの導入が進むにつれて、人に関するデータに加え、モノの状態や動作に関するデータもセンサー等の機器を通じて記録・収集できるようになっている。このような機器には、家庭内の家電や住宅設備のほか、工場や建設現場における産業用機器が含まれる。

収集されたデータは、ネットワークを通じてコンピューターに送られ、分析される。近年、クラウドサービスの利用が進んでおり、分析を行うコンピューターは、家庭や職場といった目の届く所ではなく、クラウドサービスを提供する事業者のデータセンターにあるということも多くなってきている。また、コンピューターによる分析に当たっては、前述のAIが使われるようになってきている。

そして、分析されたデータは、再びネットワークを通じて実際に動作する機器（これを「アクチュエーター」という。）まで送られ、サイバー空間上や現実世界の中で、実際に活用されることになる。例えば、サイバー空間においては、その人個人の趣味や関心に沿ったおすすめの商品の提示といった形で活用される。また、現実空間においては、分析された気温等のデータがエアコンに伝えられ、自動的に温度を調整するといった形で活用される。

この一連のプロセスについて、自動運転を例にとると、次のとおりとなる。まず、人間の目や耳に代わり、車や道路、衛星等に取り付けられたセンサーが、走行経路上で起きていることをデジタルデータとして取り込み、瞬時に送信する。次に、車に搭載されたコンピューターが、AIを利用し、過去に学習したデータに基づき、周りで何が起きており、何をすれば良いかを瞬時に判断する。そして最後に、この判断を車の運転装置に伝達し、運転を制御するということになる。

5Gや準天頂衛星システムは、データによる価値創出の仕組みを更に進化させる

このようなデータが価値を創出するプロセスにとって、今後重要な役割を果たすと考えられるのが、我が国において2020年より本格的な開始が見込まれている第5世代移動通信システム（5G）と、準天頂衛星システムである。

5Gは、これまでの移動通信システムと比べた場合、①超高速、②多数同時接続、③超低遅延という特徴がある。①の「超高速」については、最高伝送速度は10Gbpsとなっており、現行LTEの100倍であることから、4K/8Kといった高精細映像の伝送が可能となる。このため、遠隔医療といった用途への活用が期待されている。ただし、データによる価値の創出という観点からより重要なのは、②と③である。②の「多数同時接続」については、例えば1km²当たり100万台と、現行LTEの100倍の機器と接続することができる。このため、膨大な数のセンサー等が同時に通信を行うことを可能とする。③の「超低遅延」については、遅延が1ミリ秒と現行LTEの1/10の水準となり、実質的にリアルタイムの通信が可能となる。前述の自動運転の場合、多数の自動車や各種センサーが同時に通信を行うこととなるとともに、特に事故の回避といった場面を考えると、通信によるデータのやり取りはリアルタイムで行われる必要がある。5Gは、まさにこのような通信を支える基盤となり、IoTの可能性を大きく高めることが期待されている。

準天頂衛星システムは、人工衛星からの信号を受信することにより、地上の位置や時刻を特定する衛星測位システムの一つである。我が国においては、これまで衛星測位システムとして、米国国防総省が運用するGPS（Global Positioning System）が広く活用されてきたが、我が国が構築した準天頂衛星システムでGPSを補完することにより、更に高精度な位置・時刻の特定が可能となっている（コラム2参照）。特に、2018年11月より準天頂衛星システムは4機体制となったため、精度は更に高まることとなった。このように、準天頂衛星システムは、我が国やアジア・オセアニア地域において、自動運転や様々なIoTでより精度の高いデータを活用するための基盤となることが期待されている。

APIの公開は、データの価値創出力を更に高める

データによる価値の創出に当たっての重要性の認識が広がっているのが、API（Application Programming Interface）の公開である。APIとは、あるアプリケーションの機能やデータ等を他のアプリケーションからでも利用できるようにするための仕組みをいう。APIの公開により、あらゆる人や企業の持つデータ／サービスと自社のデータ／サービスを連携させることで、自社のサービスの利用を他社の顧客にも拡大することや、他社のサービスを取り込んだ利便性の高いサービスの開発を効率的に行うといったことが可能となる。

例えば、ヤマト運輸株式会社は、APIを公開することにより、自社の配送データをネット販売事業者やその利用者が活用できる仕組みを設けている。これにより、ネット販売事業者の利用者にとっては、注文した商品をコンビニ等の指定した場所で指定した日時に受け取るということが可能となり、利便性が向上する。このことは、ネット販売事業者にとっても利用者を維持・拡大する手段となる。同時に、ヤマト運輸側にとっても、自社の物流サービスの利用拡大につなげることが可能となる。

また、金融分野においては、2017年5月に成立した「銀行法等の一部を改正する法律」*15により、銀行等にはオープンAPIの導入に係る体制の整備を行う旨の努力義務が課せられることとなった。例えば、銀行と電子決済等代行業者（以下「電代業者」という。）のシステムがAPIを通じて接続されると、電代業者が提供するサービスの利用者は、IDやパスワードを電代業者に提供することなく、銀行等の預金口座残高や取引履歴などの情報を取得して家計簿アプリと連携させたり、スマートフォンを用いて手軽に決済や送金を行ったりすること等が可能となり、利便性が高まることになる。

2 データが価値を創出する例

データによる価値の創出を行っているのは、ICT企業だけではない

データによる価値創出の例としては、GoogleやFacebookが収集したデータをターゲティング広告に活用している例や、Amazonが利用者の興味に即した商品のおすすめに活用しているといった事例が有名である。他方、当然ながらデータによる価値の創出は、これら海外の巨大プレイヤーをはじめとするデジタル・プラットフォームと呼ばれるICT企業のみが行っているものではない。我が国において、ICT企業以外がデータによる価値創出を行っている例をいくつか挙げておきたい。

例えば、株式会社小松製作所は、建設現場のあらゆるデータを活用して建設生産プロセス全体を最適化する「スマートコンストラクション」を推進している*16。この「スマートコンストラクション」では、同社の製造・販売する建設機械に取り付けたセンサーから収集する様々な施工現場のデータのほか、ドローンにより収集した測量データ、設計図面のデータ、地質・地下埋設物のデータ等を3次元データとして構成する。これにより、正確な施工計画や、施工中のリアルタイムでの進捗管理が可能となるとしている。また、施工現場で事前に予測が困難な事態が起こった場合であっても、現場監督や現場作業者の会話・日報等から学習したAIが、最適な対処方法を提案するとしている。更に、施工のプロセスのみならず、調査測量や設計、維持保守といった全てのプロセスの見える化を可能とし、全体最適化を図っている点に特徴がある（図表2-1-2-3）。

図表2-1-2-3 小松製作所のスマートコンストラクション

建設生産プロセスの全工程、関与する全ての人、モノ（コト）を最新のICTで有機的につなぎ、全体最適を実現する



(出典) 未来投資会議資料

*15 平成29年法律第49号

*16 <https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/miraitoshikaigi/dai1/siryou6.pdf>

地方の商店においても、来客予測等の事業予測ソリューションを導入したことにより、大幅な売上高や利益の増加につなげている例がある。三重県伊勢市において土産物店や和食堂等を営む有限会社らびやは1912年創業の老舗商店であるが、曜日・天気予報等のデータや、画像解析AIによる来店客の性別や年齢層といったデータ、「観光予報プラットフォーム」*17のオープンデータによる近隣の宿泊者数等、400項目近いデータを分析することにより、翌日の来客数を平均9割的中率で予測するとされるシステムを開発した*18。これにより、無駄な仕入れの回避や料理提供時間の大幅な短縮等を実現し、2012年からの4年間で売上げを4倍、利益率を10倍に増加させたという。また、従業員に対しても、週休2日制と通常の有給休暇とは別に、9~15日の特別休暇を可能としたとしている。

このように、ICT企業ではない企業においても、また、地方の企業においてもデータを活用して価値の創出が行われていることは、後述するデジタル・トランスフォーメーションの進展を示すものであるといえる。

3 デジタル経済の特質②：時間・場所・規模の制約を超えた活動が可能となる

デジタル経済の特質の2点目は、「時間・場所・規模の制約を超えた活動が可能となる」ということである。この特質により、市場は「拡大化」と「細粒化」の一見相反する両方向に変化していくことになる。

1 時間と場所の制約を超えるバリューチェーンが広がる「市場の拡大化」がおこる

インターネットの利用により、あるモノを購入したいときに、遠く離れた地にある商店に対していつでも注文することが可能になっている。また、かつて音楽を楽しむときには、販売店でCDを購入するか、レンタル店で借りるかといったことが通例であったが、現在ではインターネットを利用して世界各地のサイトからいつでも聞くことができるようになっている。今では当たり前と思えるこれらのことは、「市場の拡大化」ということができるが、前述した情報に関する費用構造の変化と大きく関係している。

コンテンツに関する「市場の拡大化」はなぜおこるのか

情報をコンテンツという商品として提供する活動について見てみる。この活動には、音楽や映像を伝えるもののほか、ニュースを伝えるといったものがある。これらは、情報自体が経済活動の目的となっているといえる。そして、コンテンツがデジタルデータとなり、限界費用がほぼゼロで即時にあらゆる場所に伝達できるようになったため、時間と場所の制約を超えて提供できるようになった。

これが、コンテンツに関して「市場の拡大化」が生じる原理である。

「市場の拡大化」が経済活動全般について生じるのはなぜか

重要な点は、時間と場所の制約を超えて「市場の拡大化」がおこるという現象は、コンテンツに関する経済活動にとどまらず、広く経済活動全般について生じているということである。

あらゆる経済活動においては、通常複数の主体間で情報をやり取りすることになる。ここでの「情報」は、前述のコンテンツが目的としての情報であったのに対し、手段としての情報であるといえる。このような手段としての情報は、前述のとおり取引費用と深く関係しており、これら情報を限界費用がほぼゼロで即時にあらゆる場所に伝達できるということは、取引費用の低下を通じ、生産や販売に関する取引が時間と場所を問わずに行うことができるということになる。そしてその結果、経済活動自体を時間と場所の制約から解放することにつながっている。

逆に、電子メールというやり取りの手段がなければ、海外から部品を調達して加工するという形で生産活動を行うことのハードルは極めて高いだろう。また、インターネットを通じて注文を伝達する仕組みがなければ、遠く離れた地に商品を提供するというビジネスは十分に成り立たないだろう。

経済活動のグローバル化とは、海外の企業や消費者をバリューチェーンに組み込むことと捉えることができる。グローバル化はなぜ進展したのかという点について、当然ながら航空サービス等の輸送手段が発達したことが背景の一つにある。同時に、前述のような情報のやり取りに関する変化すなわちICTの発展・普及が前提となって生じているのであり、グローバル化はデジタル経済の中で生じた一つの事象であるという視点が重要である*19。

*17 2015年度の経済産業省委託事業により構築され、2016年より観光予報プラットフォーム推進協議会が管理・運営している。

*18 https://japan.cnet.com/extra/ms_ebiya_201710/35112861/
<https://www.inshokuten.com/foodist/article/4933/>
<https://tech.nikkeibp.co.jp/atcl/nxt/news/18/03535/>

*19 リチャード・ポールドウィン (2018)『世界経済 大いなる収斂』

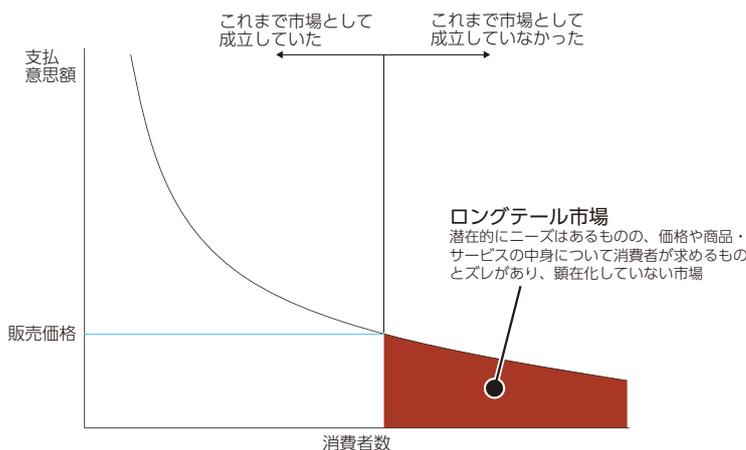
2 規模の制約を超える—ニッチマーケットが成立する「市場の細粒化」がおこる

デジタル経済においては、あらゆる活動が時間と場所の制約のみならず、規模の制約を超えるという点も重要である。すなわち、前述の「市場の拡大化」のみならず、これまでは一定の規模がなければ成立しなかったミクロの取引の成立を可能とし、新たなニッチマーケットを創出している。これは、いわゆる「ロングテール現象」と呼ばれるものであるとともに、「市場の細粒化」と呼ぶこともできる。

ICTによるコスト構造の変革が、多品種少量生産のロングテール市場を可能にした

インターネットが普及する以前は、遠く離れた場所に住む一部の人にとってのみ価値を持つ一冊の書籍を、その人に届けるというビジネスは困難であった。これは、そのような書籍が欲しい人がいる、あるいはそのような書籍を売っても良いと考えている人がいるということを探し当てること自体が困難であったし、仮に探し当てることができたとしても、一冊の書籍だけでは供給する際のコストに見合わないことから、マッチングが不可能であったことによる。このように、点在している小さなロットの需要に対してモノやサービスを供給すること、すなわち個人のそれぞれのニーズに合わせた商品を提供することは、取引費用が高いものとなるため、困難であった。ICTによるコスト構造の変革により、これらが可能となった。その結果、個人や少数の主体のニーズに即した、多品種少量生産のロングテール市場が成立するようになった(図表2-1-3-1)。

図表2-1-3-1 ニッチ市場とロングテール



(出典) 三菱総合研究所

シェアリングエコノミーも、ICTによるコスト構造の変革が可能にした

シェアリングエコノミーの登場も、この観点から説明することができる。これまでは、買うか買わないかという0か1かの選択であった消費に、「必要な時に、必要な分だけ買う／借りる」という選択肢が生まれることとなった。

ICTがなければ、このような「必要な時に、必要な分だけ買う／借りる」ことは、コストがかかりすぎるのが通常である。例えば、あるモノが必要な時に、モノの持ち主にそのことを連絡し、買うまたは借りるための条件を交渉し、モノがきちんと届くかどうかを監視することには、膨大なコストがかかる。そもそも、モノが必要なタイミングでそのモノを提供しても良いと考えている人を見つけ出すことや、モノが借りられる状態となっているかを確認すること自体にコストがかかる。このため、あるモノが必要な時にすぐ使えるようにしておくためには、そのモノを所有するという方法が確実であり、また、コストの観点からも都合が良かったということになる。

他方、ICTによるコスト構造の変革は、これらのコストを大幅に低下させた。インターネットを使えば、前述のような探索・交渉・監視は、さほどコストをかけずにできることになる。むしろ、自動車の所有には様々な維持費用が必要であることから分かるとおり、所有することのコストが相対的に著しく高くなる場合もあり得る。この点に目を付けたのが、いわゆるシェアリングビジネスである。シェアリングビジネスが、基本的にインターネット上のプラットフォームの形で展開しているのも、まさにこのような理由がある。

4 デジタル経済の特質③：様々な主体間の関係再構築が必然となる

デジタル経済の特質の3点目は、「様々な主体間の関係の再構築が必然となる」ということである。この特質により、企業と企業の関係、個人と企業の関係さらには社会やコミュニティの在り方に変革が求められていく。

企業はなぜ存在しているのか

企業はなぜ存在するのか。現代に生きる我々は、このような疑問は持たないかもしれない。企業というものが存在し、そこで働くということは、あまりにも自明のことに思えるからである。この一見哲学的な問題について、

ノーベル経済学賞を受賞した経済学者のロナルド・コースは、1937年に「企業の本質」という論文^{*20}において分析している。コースの問題意識は、次のようなものであった。経済活動に複数の主体がやり取りすることが必要だととしても、それは市場を通じて行うことが可能である。なぜ市場を通じて行うのではなく、企業という統制組織が必要なのか。例えば、ある人が他の人に資料の作成を依頼する場合、外部発注という形で行わせることも可能であるが、その人を採用した上で、上司と部下という関係の下で行わせることも可能である。企業がなぜ存在するかという問題は、なぜ、後者の形を取るのかという問題でもある。

ここで、コースは取引費用に着目している。自給自足経済でなければ、経済活動には複数の主体が関わることになるが、そのやり取りには取引費用が発生する。そして、市場を通じてやり取りするよりも、内部化の方が取引費用が安い場合、企業は成立するというものである。前述の例でいえば、外部発注するよりも、部下として採用して資料を作成させる方が取引費用が安ければ、後者を選ぶということである。他の人に資料作成という作業を依頼するに当たっては、誰に作業を依頼するかを採す費用、依頼の内容や条件を交渉する費用、作業を的確に行っているかをモニターする費用がかかる。上司と部下という関係であれば、確かにこれらの費用を低く抑えることができそうである。

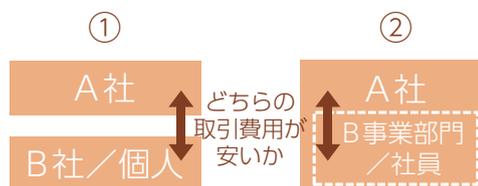
企業には、ICTがもたらす新たな費用構造を踏まえた「内と外」を巡る経営判断が求められている

前述のとおり、ICTは、取引費用を引き下げ効果をもたらす。ここで重要なのは、企業にとって、市場を通じた外部とのやり取りに関する取引費用と、上司と部下の関係のような内部における取引費用の双方が下がるということである。例えば前者の場合、インターネットを使えば、作業を依頼する相手を探し、依頼内容や条件を交渉し、作業状況をモニターすることは極めて容易になっている。クラウドソーシングは、まさにこのような場となっている。後者の場合も、様々なICTツールを使うことで、従来の対面での打合せに比べて効率的に行うことが可能となっていることに加え、従来であれば1人の上司が10人の部下をマネージすることしかできなかったのが、20人の部下をマネージすることができるようになってきているかもしれない。

したがって、企業には、ICTがもたらす新たな費用構造を踏まえ、外部に発注するか、内部で行うかという判断を、改めて行うことが求められている（図表2-1-4-1）。

ここには、これまで内部で行っていたものを外部発注に切り替えるという「組織の市場化」と、あるいはこれまで外部発注していたものを内部に取り込むという「組織の組織化」の判断も含まれる。また、導入するICTツールを踏まえ、内部の組織の在り方や業務の進め方についても、見直し求められることになる。篠崎（2014）^{*21}は、ICT導入に伴う企業改革の領域が、企業の枠内にとどまらず、「企業の境界」をどこに引くかという局面にも及ぶことに触れつつ、高度な経営判断が迫られる以上、トップ・マネージメントによる改革へのコミットメントが不可欠としている。

図表2-1-4-1 取引費用による企業の構造の変化



- ①<②の場合、内部に抱えるのではなく外部から調達
- ①>②の場合、外部から調達するのではなく内部に取り込む

（出典）各種公表資料より総務省作成

「内と外」を巡る経営判断に当たり、取引費用以外に留意すべきことは何か

取引費用は企業のコストの全てではなく、また、リソースを内部化することは、「規模の経済性」や「範囲の経済性」といったメリットも発揮する。しかしながら、このようなメリットの位置付けも変化していることにも留意することが必要である。例えば、「規模の経済性」は大規模な設備投資や研究開発による固定費といった供給側に着目したものであるが、デジタル経済においては、利用者が多ければ多いほど更に利用者呼び込むという、需要側に着目した「ネットワーク効果」が重要である。また、「範囲の経済性」は、組織の内部にあるリソースを複数の生産活動に応用することでメリットを発揮するものであり、企業の多角化に正当性を与えてきたものであるが、複数の主体の提携による外部のリソースの共有がメリットを生む「連携の経済性」を重視する見方も出てきている^{*22}。例えば、スマートフォンのOSは、第三者（サードパーティ）によるアプリの開発を前提としたエコシステムとなっているため、発展してきている。

^{*20} R.H. Coase (1937) "The Nature of the Firm"
^{*21} 篠崎彰彦 (2014) 「インフォメーション・エコノミー」
^{*22} 例として、篠崎 (2014) がある。

このほか、第2項で述べたとおり、データが価値創出の源泉となってきたことを踏まえ、何をコア業務として内部に持つのかを改めて判断する必要がある。第1章第1節でみたとおり、これまで我が国の多くの企業においては、ICTはコア業務ではないとして、外部のICT企業にアウトソースされる傾向があった。このような「内と外」の在り方で良いのか、改めて経営判断が求められることになる。

ギグエコノミー人と企業の関係の再構築

個人と企業の関わりに目を向けると、これまで個人が企業に対して労働力を提供し、対価を得る方法としては、その企業に就職するという形が一般的であった。経済活動の主体としての個人にとって、このような働き方は、労働の対価として賃金を支払ってくれる相手を探し、労働と賃金の内容や条件を交渉し、確実に賃金を払ってくれることをモニターするという取引費用が安く、また、継続的な収入を得て安定的な生活を送れるという安心感を得ることができただろう。企業にとっても、その人を雇用することは、取引費用の観点から合理的と暗黙のうちに考えていたといえる。

他方、最近では、ある特定の企業に就職するのではなく、市場を通じた個別の契約関係の中で、様々な企業に対して労働力を提供するという働きの方が良いという考え方が出てきている。その典型が、本節冒頭で述べたフリーランスという働き方である。

このように、インターネットを通じて単発又は短期の仕事を受注するという働き方は、ギグエコノミーと呼ばれている。ギグエコノミーは、前述したシェアリングエコノミーの一種であり、「市場の細粒化」の表れであると同時に、経済活動の主体間の関係の再構築の表れと見ることができる。そして、このような個人を巡る関係の再構築は、社会やコミュニティの在り方にも変革を求めていくことになるだろう。

モジュール化とグローバルバリューチェーンの形成

モジュール化とグローバルバリューチェーンの形成も、ICTによるコスト構造の変革がもたらす企業と企業との関係の再構築とみることができる。

モジュール化とは、複雑なシステムを、機能的なまとまりのある独立した要素に分割し、システムの設計や管理を行うことを指す。そして、このような分割された個別の要素を、「モジュール」という。例えばPCのハードウェアの場合、CPU、ストレージ、メモリ、ディスプレイ、キーボードといったモジュールを組み合わせる形で構成されている。

モジュール化は、各モジュールに特化した大量生産を行うことにより各モジュールのコストの低減を可能とする他、各モジュールを様々に組み合わせることにより多種多様な商品の開発を可能とするといったメリットが存在するとされる。他方、各モジュールを組み合わせる一つの商品を作る上では、モジュール間の関係を調整するためのコストを要することとなる。モジュール間のインターフェースを標準化することにより、このような調整コストを一定程度抑えることは可能であるが、各モジュールを別々の企業が製造する場合、これら企業間のやり取りのコストすなわち取引費用が高ければ、前述のようなモジュール化のメリットが総体として発揮できないことになる。その意味で、ICTの発展・普及による取引費用の低下が企業間の分業によるモジュール化のメリットの発揮を可能としているのであり、企業の中に閉じた商品の製造から、複数の企業に分業による製造という方向へと企業を巡る関係の再構築が行われていることになる^{*23}。

このようなモジュール化に基づく分業が世界規模で進展している中で形成されてきたのが、グローバルバリューチェーンであるといえる。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・販売等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ものを表す^{*24}。

スマートフォンを例にとると、通常は我が国の企業のほか、米国・中国・台湾・韓国といった様々な国・地域の企業がモジュール化された部品の製造等を行っており、グローバ

図表 2-1-4-2 スマートフォンにおけるグローバルバリューチェーンの例



(出典) OECD (2013) を基に作成

*23 奥野正寛・池田信夫 (2001) 『情報化と経済システムの転換』

*24 OECD (2013) "Interconnected Economies: Benefiting from Global Value Chains"

ルバリューチェーンを構成している（図表2-1-4-2）。このようなグローバルバリューチェーンの形成は、ICTの発展・普及が世界規模での企業間のやり取りのコストを引き下げたことが大きな要因となっている^{*25}。そして、第2節で後述するとおり、このことが先進国から新興国・途上国への労働機会の移転といったことにもつながっている。

5 デジタル・トランスフォーメーション—あらゆる産業にICTが一体化していく

ここまで述べた3つの特質が具体的な形で現れている姿として、「あらゆる産業にICTが一体化していく」ということが挙げられる。このことは「デジタル・トランスフォーメーション」と呼ばれている。

デジタル・トランスフォーメーションと従来の情報化／ICT利活用は何が違うのか

「デジタル・トランスフォーメーション」という概念は、スウェーデンの大学教授のエリック・ストルターマンが提唱した概念であるとされ、「ICTの浸透が人々の生活をあらゆる面でより良い方向に変化させること」であるとされる。ICTが人々の生活を良くしていくことについては、従来から主張されていたことであり、産業のあらゆる領域において、「情報化」あるいは「ICTの利活用」というスローガンで進められてきた。それでは、このデジタル・トランスフォーメーションと、従来の情報化／ICT利活用では、何が異なるのだろうか。

最大の違いは、従来の情報化／ICT利活用では、既に確立された産業を前提に、あくまでもその産業の効率化や価値の向上を実現するものであったのに対し、デジタル・トランスフォーメーションにおいては、その産業のビジネスモデル自体を変革していくことである^{*26}（図表2-1-5-1）。

そして、ICTの位置付けは、前者においては補助ツールにすぎなかったものが、後者においては事業のコアということになる。例えば、従来銀行においてICTを利用してオンラインバンキングや決済のシステムを構築するといったことは行われてきたが、銀行はICT企業ではなかった。他方、近時様々なフィンテックと呼ばれるサービスが提供されるようになったが、フィンテック企業は金融サービスを提供する企業であるとともに、ICTサービスを提供する企業という側面も持つ。そして、フィンテック企業は、伝統的な金融業界自体も変革している。

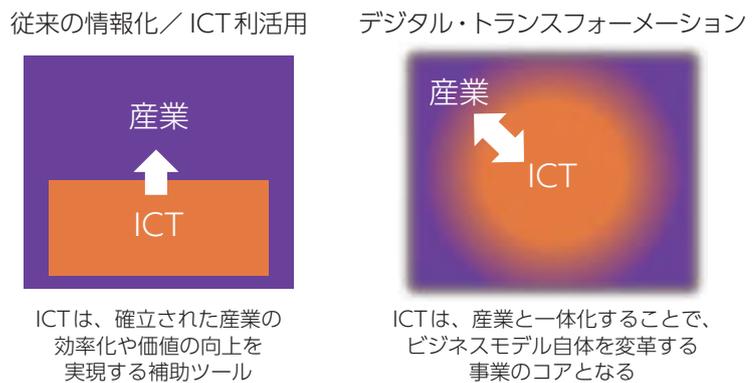
デジタル・トランスフォーメーションの別の表現として、様々な産業にテクノロジーをかけ合わせるという意味のX-Tech（クロステック）や、フィジカルとデジタルが融合するという意味のDigitalあるいはPhysitalというものがあるが、いずれも産業にICTが一体化するという本質を表したものであるといえよう。

新たなコスト構造に適した非連続的な進化を企業に求めるデジタル・トランスフォーメーション

ここまで述べたとおり、ICTがあらゆる経済活動の根本となるコスト構造を変えているために、ICT企業はこの新たなコスト構造に適した形のビジネスモデルを構築してあらゆる産業に進出している。同時に、あらゆる産業における伝統的なプレイヤーは、新たなコスト構造に適した形へと自らを変えていくことが求められている。これがデジタル・トランスフォーメーションの本質の一つであるといえよう。

すなわち、デジタル・トランスフォーメーションは、単にICTを利活用して企業のビジネスを改善する取組ではなく、企業に組織やビジネスモデル自体の変革という非連続的な進化を求めるものである。そして、次に述べるのとおり、このような進化を果たすことができない企業には市場からの退出を余儀なくするものであり、伝統的なプ

図表2-1-5-1 従来の情報化／ICT利活用とデジタル・トランスフォーメーションの違い



（出典）各種公表資料より総務省作成

^{*25} OECD（2013）は、ICTが遠隔地にある企業内・企業間の複雑な調整のコストを抜本的に下げたことがグローバルバリューチェーンの発展の理由としている。山本謙三「IoTでつながる世界経済、日本企業～業種を超えた競争・協調の新時代へ」成城大学経済研究所年報第31号（2018）による解説も参照。
（<http://www.seijo.ac.jp/research/economics/publications/annual-report/jtmo42000000mtr-att/a1528090521816.pdf>）

^{*26} Alina Bockshecker, Sarah Hackstein, Ulrike Baumöl（2018）“Systematization: digital transformation and phenomena”

レイヤーにとって生き残るための取組でもあることに留意が必要である。

デジタル・ディスラプション—従来のコスト構造を前提としたビジネスモデルの存続が困難となっている

ICT企業の市場参入によって、伝統的な企業が市場からの退出を余儀なくされる事例が出てきている。これを、デジタル・ディスラプション（デジタルによる破壊）という。例えば、米国においては、ブロックバスター、Toys “R” Us、シアーズといった大規模な有名企業が経営破綻した。これらは、ICT企業による市場参入への対応ができなかったためとされる（図表2-1-5-2）。

図表2-1-5-2 米国におけるデジタル・ディスラプションの例

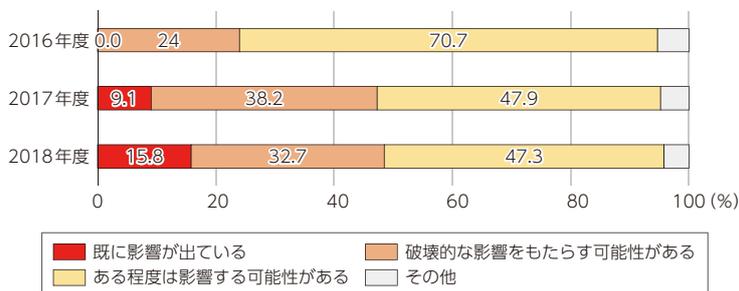
ブロックバスター	<ul style="list-style-type: none"> 米国の大手レンタルビデオ・DVDチェーン Netflixなどのインターネット動画配信サービスなどに圧迫され、2010年9月に連邦倒産法第11章に基づく倒産手続（再建型）を申請
Toys “R” Us	<ul style="list-style-type: none"> 米国の大手玩具量販店 Amazonなどのインターネット通販サービスなどに圧迫され、2017年9月に連邦倒産法第11章に基づく倒産手続（再建型）を申請 2018年3月より米国事業の清算を開始
シアーズ	<ul style="list-style-type: none"> 米国の大手百貨店 Amazonなどのインターネット通販サービスなどに圧迫され、2018年10月に連邦倒産法第11章に基づく倒産手続（再建型）を申請

（出典）各種公表資料より総務省作成

このようなデジタル・ディスラプションは、伝統的な産業における従来のコスト構造を前提としたビジネスモデルが、ICTによる新たなコスト構造に適した形のビジネスモデルとの競争の中で、存続が困難となる場合があることを示しているといえよう。

我が国においても、デジタル化による影響の認識が高まってきている。一般社団法人日本情報システム・ユーザー協会（JUAS）と株式会社野村総合研究所がICTのユーザー企業を対象として行った「デジタル化の取り組みに関する調査」（2019年4月）^{*27}によれば、デジタル化の進展が自社の既存ビジネスの優位性や永続性に与える影響について、2018年度調査では、15.8%が「既に影響が出ている」と回答しており、前年度の9.1%から大きく増加している。また、32.7%が「破壊的な影響をもたらす可能性がある」としている（図表2-1-5-3）。

図表2-1-5-3 デジタル化による影響



（出典）JUAS・野村総合研究所（2019）を基に作成

*27 https://juas.or.jp/cms/media/2017/03/Digital19_ppt.pdf

第2節

デジタル経済の進化はどのような社会をもたらすのか

1 デジタル経済の進化は社会を豊かにするか

デジタル経済が進化する中で、人々はインターネットを通じて様々な情報を入手できるようになっているとともに、自らが世界に向けて情報を発信する主体となることも可能になっている。しかも、これらは無料であることも多い。また、情報の入手や発信だけではなく、モノの売買や仕事の受注など、様々な経済活動に個人の立場で参加できる機会が拡大している。

他方、近年、格差を巡る問題が世界的に議論となっている。その中で、背景あるいは原因としてしばしば言及されるテーマは、グローバル化であり、そしてデジタル化である。更に、この格差を巡る問題に関連して社会の分断や対立が進んでいるという見解もある。

デジタル経済の進化は、社会を豊かにしているのだろうか。この点に関連する様々な論点と、主な議論を紹介する。

1 デジタル経済とGDP／生産性を巡る議論

先進国に共通してGDPが伸び悩んでいる－再び現れた「ソロー・パラドックス」

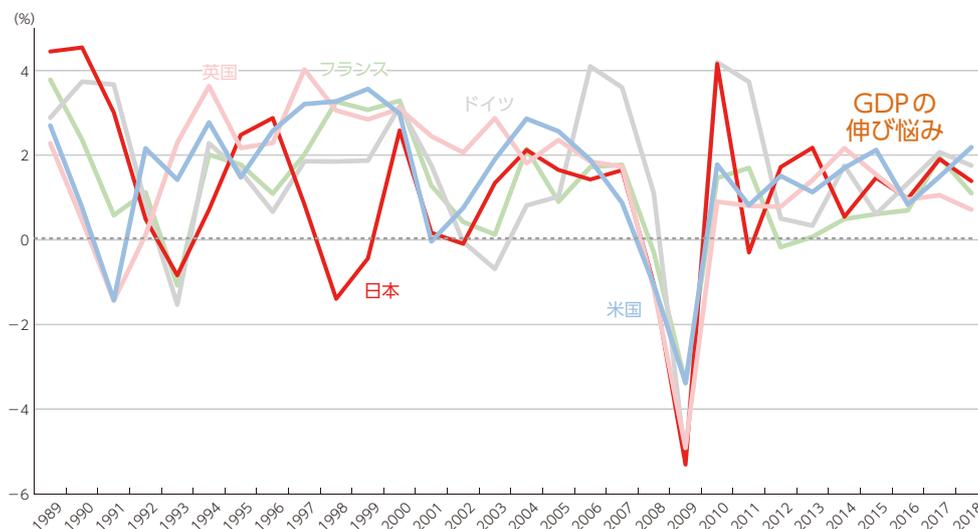
現在、国の豊かさを評価する指標として世界的に広く用いられているのは、国内総生産（GDP）である。GDPとは、国内で生産された「付加価値」の合計を表すものである。「付加価値」の概念には難しい面があるが、基本的な考え方は、生産されたものからその原材料等となった中間投入を除いたもの、ということである。

すなわち、ある企業が1億円のモノを生産した際に、生産に使用した原材料等が4000万円であれば、付加価値は6000万円ということになる。付加価値の6000万円は、企業に融資している金融機関への利息の支払、企業に出資している株主への配当、政府への納税等のほか、企業の従業員に対する人件費の支払といった形で社会に分配される。

このように、付加価値が高ければ、多くの人々がより多くの分配を受けることができるため、社会を豊かにすることになる。また、この付加価値を労働者一人当たりあるいは労働の単位時間当たりで計測したものが、労働生産性である。

2008年のリーマン・ショックにより、世界各国のGDPは大幅な落ち込みを経験した。その後、各国ともにおおむね回復基調にあるものの、先進国に共通してGDPが伸び悩んでいるという傾向が出てきている（図表2-2-1-1）。世界的に、ICTをはじめとする先端技術の導入や利用が進むとともに、働く人々の教育レベルも向上し、経済活動が活発になっていると思われる中で、なぜこのような現象が生じているのだろうか。

図表2-2-1-1 主要先進国の一人当たり実質GDP成長率の推移



※ 2011年価格、購買力平価、ドル建て

(出典) IMF “World Economic Outlook database” を基に作成

第1章第1節において、かつて米国においてICTの導入にもかかわらず生産性が上昇しないという現象（ソロー・パラドックス）があったことを紹介した。現在のGDPの伸び悩みという状況は、一度解決したかに思われたこのソロー・パラドックスが再び現れているのではないかと議論を生んでいる。更にいえば、ICTは本当に経済を成長させるのかという疑問すら投げかけられている。

ICTはGDP成長をもたらさないのかー「技術悲観論」と「技術楽観論」

このようなGDP／生産性の伸び悩みについては、ICTとの関係を指摘する議論が盛んになっている*1（図表2-2-1-2）。

まず、ICTはそれほど革新的な技術ではないため、GDPの高い成長をもたらさない、という見方がある。産業革命におけるかつての技術革新と比べると、ICTが人間生活に及ぼす影響は限定的であるというものであり、「技術悲観論」とも呼ばれている*2。具体的には、ICTによるイノベーションは娯楽や情報通信自体といった分野に限られ、蒸気機関や電力といった人間生活のあらゆる領域にわたって大きな影響を与えた過去の技術革新には及ばないというものである*3。

次に、ICTは無料でのサービス提供や既存のモノのシェアを促進するため、そもそもGDPの成長に貢献しない、という見方がある*4。例えば、インターネット上の検索サービスや地図サービス、動画配信サービス、スマートフォン上の各種アプリケーション等、消費者は無料で様々なサービスを利用できるようになっている。また、Wikipediaが従来の百科事典に取って代わっているとされるように、かつては有料で行われていた経済活動が、無料のものへと置き換えられている。このような無料サービスについては、いくら多く使われるようになったとしても、あるいは利用者の実感として高い価値を持つものであっても、少なくとも直接的にはGDPに表れないことになる。このほか、例えばフリマアプリを通じたモノのシェアにより、中古品が有効活用されることになるが、中古品の売買はGDPに計上されない一方で、新たなモノの消費が抑制されることとなれば、GDPにはマイナスの影響が出ることになる。

これらの見方がある反面、ICTはやはり革新的な技術でありGDPの成長にも大きな効果があるが、現在はまだその効果が表れていないだけである、という見方がある。このような見方は、前述の「技術悲観論」に対抗するものとして、「技術楽観論」とも呼ばれている*5。

「技術悲観論」と「技術楽観論」の折衷的なものとして、ICTにより先端的な企業は生産性を大きく高めている一方、他の企業ではそのようになっておらず、これらを平均すると総体で生産性が伸び悩んでいる、という見方もある*6。この見方においては、企業間での差が生じる理由として、ICTには「一人勝ち」をもたらす特性がある点に着目している。

これらの4つの見方のうち、2点目の見方については、現在のGDP統計はデジタル経済における生産活動を十分に捕捉できていないという計測上の課題として捉えられてきている。また、3点目の「技術楽観論」に関連し、過去の大きな技術革新からの教訓を学ぶべきであるという議論がある。それぞれについて、次に説明する。

図表 2-2-1-2 GDP／生産性の伸び悩みとICTの関係を通る議論の概要

技術悲観論	<ul style="list-style-type: none"> ▶産業革命におけるかつての技術革新と比べると、ICTが人間生活に及ぼす影響は限定的 ▶ICTによるイノベーションは、娯楽や情報通信自体といった分野に限られる ▶このため、ICTの発展にもかかわらず、今後も生産性の停滞は続く
「デジタル経済の計測」の論点に注目する考え方	<ul style="list-style-type: none"> ▶ICTは、無料でのサービス提供や既存のモノのシェアを促進する ▶これらについて、現在のGDP統計は十分に捕捉できていない可能性があり、また、捕捉すべきかどうかについても議論が必要
技術楽観論	<ul style="list-style-type: none"> ▶ICTは、社会・経済のあらゆる領域に影響を及ぼす革新的な技術 ▶ただし、ICTの導入・普及から生産性の向上という効果の発現までにはタイムラグがあり、現在はまだ効果が十分にでない
技術悲観論と楽観論の折衷的な考え方	<ul style="list-style-type: none"> ▶ICTにより、先端的な企業は生産性を大きく高めている ▶他方、他の企業ではそのような効果が出ておらず、平均すると総体として生産性が伸び悩んでいる

（出典）各種公表資料より総務省作成

*1 このほか、米国の元財務長官で経済学者のローレンス・サマーズによる「長期停滞論」に見られるように、GDP成長の伸び悩みの原因を需要不足による投資の停滞に求める議論等がある。

*2 技術悲観論者の代表として、米国ノースウェスタン大学教授のロバート・J・ゴードンが挙げられる。Robert J. Gordon (2012) "Is US economic growth over? Faltering innovation confronts the six headwinds" CEPR Policy Insight, 63

*3 Robert J. Gordon (2016) "The Rise and Fall of American Growth"

*4 この点について論じているものとして、N.Ahmad and P.Schreyer (2016) "Measuring GDP in a Digitalized Economy" がある。

*5 技術楽観論者の代表として、米国マサチューセッツ工科大学教授のエリック・プリニョルソンが挙げられる。

*6 Andrews, D. C. Criscuolo and P. Gal (2016) "The Best versus the Rest: The Global Productivity Slowdown, Divergence across Firms and the Role of Public Policy" (https://doi.org/10.1787/63629cc9-en)

2 「デジタル経済の計測」を巡る議論

GDP統計はデジタル経済の経済活動を捕捉できていないのではないか

英国のイングランド銀行元副総裁で経済学者のチャールズ・ビーンは、英国政府からの要請を受け、2016年にデジタル経済における国民経済計算^{*7}に関する報告書^{*8}を提出した。このことをきっかけとして、「デジタル経済の計測」というテーマが、国際的に注目されることとなった。すなわち、現在のGDP統計は、デジタル経済における様々な経済活動を十分に捕捉・反映できていないのではないかという議論である。

無料サービスはGDPに反映されるのか

現在のGDP統計が捕捉できていない可能性があると思われるものの一つに、前述の無料サービスがある。無料サービスは、インターネット上の検索サービスや地図サービス、動画配信サービス、スマートフォン上の各種アプリケーション等にみられる。

消費者が無料で利用できるサービスというものは、インターネットの登場・普及以前から存在する。このため、無料サービスを巡る経済活動の捕捉というテーマは、決して新しいものではない。例えば、地上波の民間放送は、無料で視聴することができる仕組みとなっている。このビジネスモデルにおいては、視聴者は無料である反面、広告主が放送局に対して広告料を支払っている(図表2-2-1-3)。このため、広告に関連する経済活動を把握していれば、無料の地上波放送を取り巻く経済活動が全く捕捉できていないというわけではない。ただし、これはあくまでも広告という経済活動の価値を捕捉しているものであって、放送サービス自体の価値を捕捉しているものではない。すなわち、たとえ放送サービスの質を高めるために様々な活動を行ったとしても、それが広告収入を増やすものでない限りにおいては、GDPには反映されないことになる。

インターネット上の無料サービスについても、多くは広告収入により支えられている。このため、基本的な構図は地上波放送の場合と同じであり、インターネット上の無料サービスの質を高めようとする様々な活動は、広告収入を増やすものでなければGDPには反映されないことになる。インターネット上で次々と無料サービスが登場・普及しており、その提供のための生産活動が拡大している中で、このような無料サービスを巡る問題の影響は、かつてないほど大きくなっているといえる。

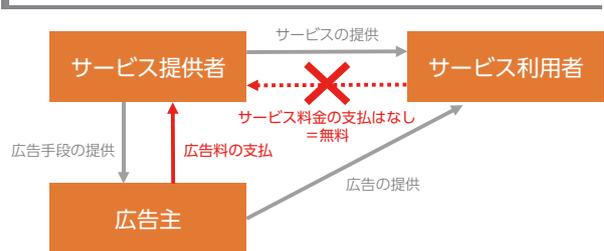
シェアリングエコノミーはGDPに反映されるのか

現在のGDP統計との関係で問題となっているもう一つのテーマとして、シェアリングエコノミーがある。シェアリングエコノミーは、空間・移動・モノ・スキル・お金をシェアするものであり^{*9}、従来消費者とされていた主体がモノやサービスを提供する、いわゆるC to CやC to Bの取引が含まれる。

これらの取引は、フリマアプリにみられるように、デジタル・プラットフォーマーと呼ばれる事業者が仲介する形となっているのが通例である。そして、仲介しているデジタル・プラットフォーマーは、仲介手数料といった形で何らかの収入を得ることになる。このため、このようなデジタル・プラットフォーマーの収入等を捕捉している限りにおいては、シェアリングエコノミーについて一定程度把握することが可能である。

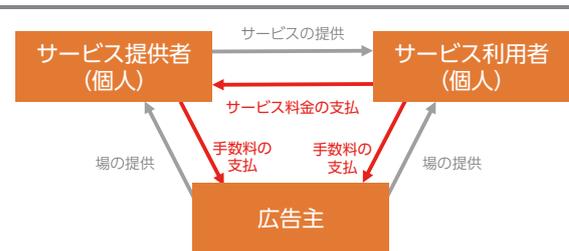
しかしながら、シェアリングエコノミーにおける最大の経済活動は、従来消費者とされていた主体によるモノ・サービスの提供すなわちC to CやC to Bの取引であり、この取引の規模や付加価値については、従来の統計ではなかなか捉えられない。この点についても、決して全く新たな課題というわけではなく、以前よりGDP統計には

図表2-2-1-3 無料サービスの構造



(出典) 各種公表資料より総務省作成

図表2-2-1-4 シェアリングエコノミーの構造



(出典) 各種公表資料より総務省作成

*7 国の経済の全体像を体系的に記録するものであり、GDPは国民経済計算に基づく指標の一つである。
 *8 Bean, C. (2016) *Independent Review of UK economic statistics: final report*, HM Treasury, Cabinet Office.
 *9 シェアリングエコノミー協会の定義による。

家事労働が計上されないといったことがあった^{*10}が、シェアリングエコノミーが伝統的な経済活動を代替しつつあるといわれる中で、大きな論点となっている。

具体的には、仲介者であるデジタル・プラットフォーマーの収入等からC to CやC to Bの取引規模を推計する方法や、個人による取引を直接捕捉する方法等、世界的に様々な方策が検討されている。

3 デジタル経済と格差を巡る議論

エレファント・カーブの衝撃

2012年に経済学者のブランコ・ミラノヴィッチが示した「エレファント・カーブ」は、世界の格差に関する現状を象徴的に示すものとして、大きな話題を呼んだ。すなわち、図表2-2-1-5に示すとおり、1988年から2008年までの20年間で、先進国の高所得者層と、新興国・途上国の中間層の所得が大幅に上昇している一方で、先進国の中所得者層は、所得を減少させているというものであった。このグラフの形があたかも鼻を上げた象の姿のように見えるため、「エレファント・カーブ」と呼ばれている。

これは、世界全体でみれば、格差は縮小していることを示すものであるといえる。すなわち、新興国・途上国の人々の所得は、先進国の人々の所得に近付いていることになる。

他方、先進国に限ってみると、高所得者層と中間層の格差が拡大していることになり、このことが米国におけるトランプ大統領の誕生や、英国におけるEU離脱に向けた動き（Brexit）等、現在の国際情勢における大きな動きにも関係しているという見方もある。

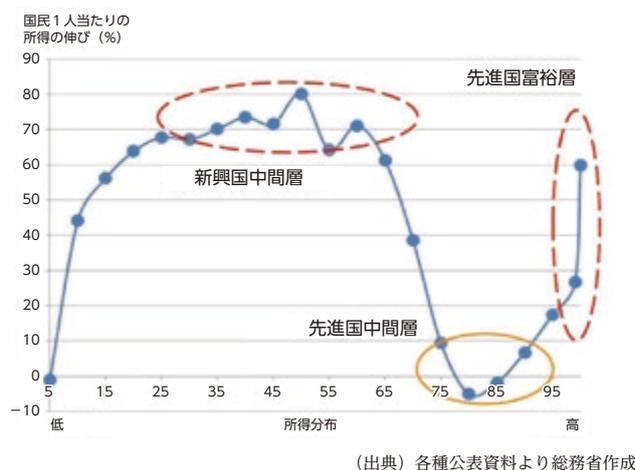
ICTは格差を生んでいるのか

「エレファント・カーブ」に象徴される世界の格差に関する変化は、ICTと関係しているのだろうか。更にいえば、ICTが格差を生んでいるのだろうか。

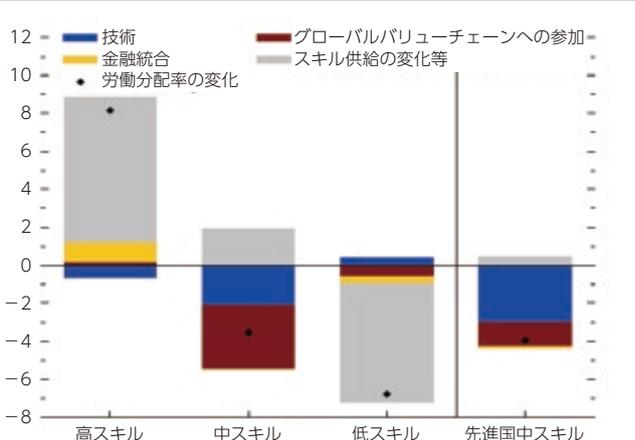
この論点に関連する分析を行ったものとして、2017年にIMFのエコノミストが公表したワーキングペーパー^{*11}がある。このワーキングペーパーでは、1991年から2014年にかけて、世界で労働分配率がどのように変化したのか、そしてどのような要素がこの変化に影響をもたらしたのかについて分析している。労働分配率とは、生み出された付加価値のうち、どのぐらいの割合が賃金等の形で労働者に還元されたかを示すものである。

これによれば、労働分配率は、高スキルの労働者についてのみ高まり、中スキルと低スキルの労働者については減少している。そして、先進国の中スキルの労働者に限ってみれば、労働分配率の減少をもたらした要因の大部分を「技術」が占め、これに次ぐ「グローバルバリューチェーンへの参加」と合わせた2つの要因で大部分を占めている（図表2-2-1-6）。

図表2-2-1-5 エレファント・カーブ



図表2-2-1-6 労働分配率の変化と各要素の寄与度



※図は1991年から2014年までの労働分配率の変化と各要素の寄与度を労働者のスキル別に示したもの (出典) M. C. Dao, et al. (2017) を基に作成

*10 このため、ある人が家事労働を行う使用人を雇用し、賃金を支払っているとして、その人が使用人と結婚した場合、引き続き同様に家事労働をお願いしたとすれば、たとえ何らかの金銭的報酬を支払い続けたとしても、GDPは減少することになる。

*11 Mai Chi Dao, Mitali Das, Zsoka Koczan, Weicheng Lian (2017) "Why Is Labor Receiving a Smaller Share of Global Income? Theory and Empirical Evidence." IMF Working Paper WP/17/169

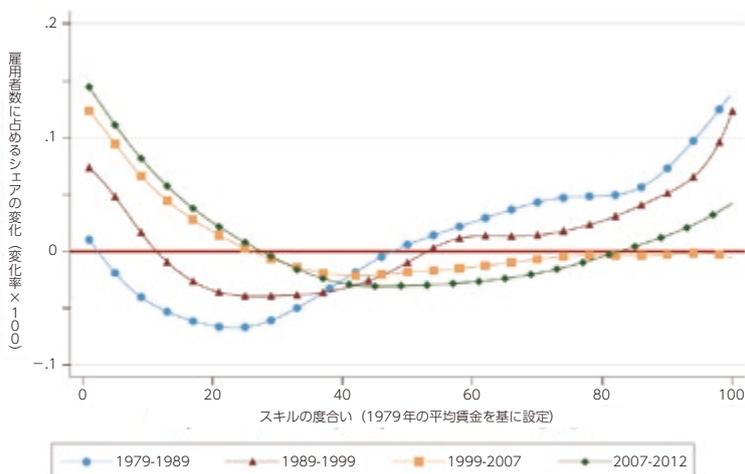
「技術」について、ワーキングペーパーでは、ICTが機械を含むあらゆるモノの価格を下げるにより、ルーチンタスクの機械化が進む^{*12}点に着目している。「グローバルバリューチェーン」については、第1節で述べたとおりICTの発展・普及がもたらした現象ととらえることができ、ワーキングペーパーにおいてもこの点を指摘している。その上で、低スキルの労働集約的な生産過程が先進国から新興国・途上国に移る点に着目している。このように、労働分配率からみた格差の状況には、ICTが大きく関係していると結論付けている。

具体的には、どのようなことが起こっているのだろうか。あくまでも米国を対象とした別の研究結果^{*13}において、次のような分析がなされている。

1979年から2012年にかけての全般的な傾向として、低・中スキルの職業の労働者が減少する一方で、より高いスキルとより低いスキルの労働者の双方が増加している。低・中スキルの職業の労働者の減少の背景としては、ICTの導入等による機械への代替や、新興国への業務の移転等が考えられる。

他方、10年ごとに細かくみると、1999年までは低スキルよりも高スキルの労働者の方が増加していたものの、1999年以降は高スキルよりも低スキルの労働者の方が増加している。すなわち、近年では中スキルの職業の労働者が、高スキルの職業ではなく低スキルの職業へと移動する傾向にあることを示している。高スキルの職業への移動が進まないのは、中スキルの職業の労働者が短期間でスキルを高めることで高いスキルを要する職業に移動することが、近年は難しくなってきたこととされていることが考えられる（図表2-2-1-7）。

図表2-2-1-7 米国におけるスキル別の雇用の変化



※図は1979年から2012年までの雇用者数に占めるシェアの変化を労働者のスキル別に示したものである

(出典) David H. Autor (2015) を基に作成

我が国においては、ルーチン業務が比較的残っている

我が国においても、中スキルの職業の労働者が機械により代替されているのだろうか。この点に関連し、ICTの活用度^{*14}とルーチン業務の相対的な多さ^{*15}の関係について、OECD加盟国を対象に各国比較を行った分析がある^{*16}。これによると、米国、フィンランド、デンマーク等では、ICTの活用が進むと同時に、ルーチン業務が減少している一方で、我が国ではICTの活用はさほど進んでおらず、ルーチン業務も比較的多い（図表2-2-1-8）。この点について、我が国においては、ルーチン業務は機械ではなく非正規雇用で代替された可能性が指摘されている^{*17}。

*12 言い換えると、生産要素として資本と労働を考慮した場合、ICTが資本のコストを下げることで、労働のコストよりも割安となり、労働が資本に代替されるということである。

*13 David H. Autor (2015) "Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation"

*14 OECDの国際成人力調査 (PIAAC) により2011年から2012年にかけて収集したデータのうち、業務でのインターネット活用、スプレッドシート (Excel) の使用、プログラミング言語の使用等に関するものから算出されている。

*15 PIAACのデータ等を用い、RTI (Routine task-intensity) として算出されている。

*16 Sara De la Rica and Lucas Gortazar (2016) "Differences in Job De-Routinization in OECD Countries: Evidence from PIAAC"

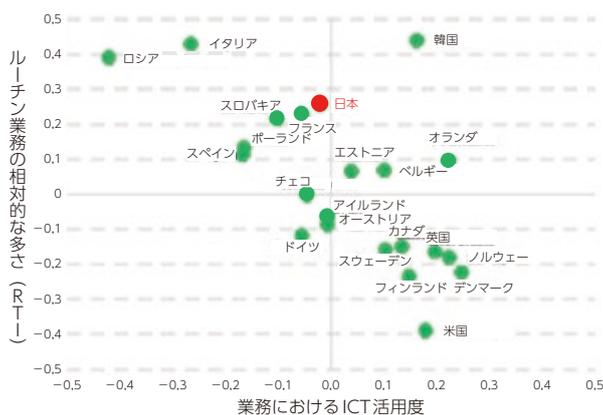
*17 これらの分析については、次の文献を参考にしている。

岩田一政 (2019.02.25) 「無形資産に関する論点整理メモ」(総務省「第3回AIネットワーク社会推進会議AI経済検討会資料」)
(http://www.soumu.go.jp/main_content/000604412.pdf)

山本勲 (2019.02.25) 「AI経済と雇用」(総務省「第3回AIネットワーク社会推進会議AI経済検討会資料」)
(http://www.soumu.go.jp/main_content/000604413.pdf)

岩本晃一 (2019.01.21) 「IoT/インダストリー4.0が与えるインパクト 第88回「第4次産業革命を生き抜くための日本企業の生産性向上(6) - なぜ、日本企業の生産性は低いのか -」(<https://www.rieti.go.jp/users/iwamoto-koichi/serial/088.html>)

図表2-2-1-8 ICT活用度とルーチン業務の相対的な多さの国際比較



(出典) S De la Rica and Gortazar (2016) を基に作成

ICTは「一人勝ち」を生むのか

ICTは、ネットワーク効果^{*18}等により「一人勝ち」を生むという傾向を持つことが指摘されている。先端的な企業と他の企業で生産性の向上に差があるという前述のような分析があるとおり、この点が格差につながっているとの見方がある。

ネットワーク効果とは、第1章第3節で述べたように、あるネットワークへの参加者が多ければ多いほど、そのネットワークの価値が高まり、更に参加者を呼び込むというものである。例えば、家族や友人が使っているSNSと、そうでないSNSとでは価値が異なるため、「家族や友人が使っているSNSを自分も使う」という選択は自然だろう。その結果として、一定規模の利用者の獲得に成功したサービスを提供する事業者は、サービスの更なる拡大が実現することで市場での成功に近付くが、そうでない事業者は失敗することになる。

また、第1節で述べたとおり、デジタル化された情報の複製・伝達の限界費用がほぼゼロとなり、市場が「拡大化」する中で、「一人勝ち」の影響は急速かつ広範囲に広がるとの見方がある^{*19}。

このような「一人勝ち」を生むデジタル経済の特性を、「スーパースター経済」と呼ぶ論者もいる^{*20}。

格差に関する議論は、デジタル経済の進化という視点で捉えることが重要

ここまで紹介したとおり、世界における格差を巡る現在の状況には、ICTが関係しているとの見方は有力であるといえよう。少なくとも、格差に関する議論は、個別の政策の効果といった視点を超えて、デジタル経済の進化という視点で捉えることが重要となる。

新たな格差是正策を巡る議論が出てきている

先進国においては格差が拡大する傾向にあることを踏まえ、格差の是正策が必要であるという議論が出てきている。その具体的な方策として、様々な新たな考え方が示され、議論となっている。

例えば、ベーシックインカムという考え方が提唱されている。ベーシックインカムに確立された定義はないものの、一つの例として、「定期的な現金の給付であり、全ての人に個人単位で、資力調査や労働の要件なしに無条件で提供するもの」が挙げられる^{*21}。フィンランドにおいては、2017年1月から2018年12月までの2年間、無作為に選出した2000人の失業者を対象として月額560ユーロを給付する実験が行われた。実験の暫定結果によれば、幸福感は高まったものの、1年目における雇用への効果はなかったとのことである^{*22}。ベーシックインカムについては、その効果を巡る議論があるとともに、財政負担をどうするのかといった問題や、働くことによる生きがいを奪うのではないかと批判がある。

また、ロボット税という考え方も出てきている。これは、労働者を機械により置き換えることに對し、何らかの課税を行うべきというものである。2016年に欧州議会で議論されたものの、否決されている。

*18 「ネットワーク外部性」ともいう。

*19 プリニョルフソンは、『ザ・セカンド・マシン・エイジ』の中で、①デジタル化による限界生産費用の低下、②通信・輸送技術の進歩による広い市場へのリーチ、③ネットワーク効果が「勝者総取り」が増える原因としている。

*20 「スーパースター経済」は、Sherwin Rosen (1981) "The Economics of Superstars" が初めて論じたとされ、プリニョルフソンもこの概念を元に議論を展開している。

*21 ベーシックインカムに関する国際的な啓発活動を行っているベーシック・インカム・アース・ネットワーク (BIEN) による定義。

*22 https://www.kela.fi/web/en/news-archive/-/asset_publisher/1N08GY2nIzZo/content/preliminary-results-of-the-basic-income-experiment-self-perceived-wellbeing-improved-during-the-first-year-no-effects-on-employment

4 デジタル経済における豊かさとは何か

GDPはデジタル経済における豊かさを評価する指標として有効か

デジタル経済が進化する中で、豊かさをどのように捉えていくべきであろうか。無料で利用できるサービスが拡大・増加していくことは、たとえGDPには反映されなかったとしても、可処分所得の増加につながることになる。また、これらサービスの利用による様々な体験や人とのつながりは、人々を豊かにするだろう。

まず、前述のシェアリングエコノミーの把握のように、国民経済計算の捕捉技術を向上させることにより、デジタル経済に即したGDP統計へと改善していくという考え方がある。現在、様々な国際機関等において、この点の議論・検討が行われている。

他方、GDP自体がデジタル経済の中で豊かさを評価する指標としてもはや有効とはいえないのではないかという見方もある^{*23}。この点については、GDPは当初からあくまでも生産量に関する指標であり、人々の豊かさを評価するための指標としてGDP統計が作成されているのではないという点に留意すべきであろう。

GDPの源流は、1930年代の大恐慌時代にある。当時の極めて厳しい経済状況の中で、米国政府は国の経済状況をより正確に把握することで、不況から抜け出すための方策を見つけ出す必要に迫られていた。このような政府からの依頼を受けて、後にノーベル経済学賞を受賞する経済学者のサイモン・クズネッツは、国民所得計算の推計を実現した^{*24}。クズネッツは同時に、この指標には政府の支出である軍事費等が含まれており、人々の幸福の指標としては不備であることを指摘していた^{*25}。この点が、デジタル経済の進化の中で、より顕在化しているともみることができるだろう。

それでは、GDPではない指標として、どのようなものがあるだろうか。その一つに、消費者余剰がある。これは、消費者が支払っても良いと考える価格と実際に支払う価格との差を意味する。例えば、無料サービスであっても、消費者が1万円支払っても良いと考えるのであれば、1万円の消費者余剰が発生することとなる。デジタル経済の中でのGDPに関する論点の多くが、GDPが消費者にとっての価値を十分に反映していない可能性に基づくことによることからすれば、このアプローチは適切にみえる。しかしながら、消費者余剰については、現時点で確立された計測方法があるとはいえず、政策立案等の前提とする指標にはなり得ていない状況である。

このような中で、GDPという単一の指標により経済を見るのではなく、様々な指標を総合的に見るのが重要という考え方もある^{*26}。デジタル経済において、何によって豊かさを評価するのかという点についての議論は、当面続いていくものと考えられる。

デジタル経済の中で、人は何を豊かさと感じるのか

伝統的な経済学の原理では、利潤を最大化するのは、価格が限界費用と等しくなるような生産量の場合であるが、デジタル経済においては、限界費用がゼロに近付いていくことにより、資本主義自体が成り立つ基盤が損なわれているのではないかという考え方が存在する。仮にあらゆるものの限界費用がゼロとなれば、価格もゼロになることとなり、企業が利潤を追求するという資本主義の前提が成り立たないというものである。複製・伝達の限界費用がほぼゼロとなっているデジタルコンテンツを巡る知的財産権は、早い段階からこの試練に立たされてきたといえる。そして、代わりに他者と結びついてシェアしたいという欲求が原動力となり、協働しながら運営する「協働型コモンズ」が市場資本主義に代わりつつあるという見方である^{*27}。このような見方は極論であるかもしれないが、少なくとも、産業革命以降確立されてきた資本主義の様々な原理がデジタル経済の進化の中で大きく変化している可能性はある。

実際に、人々の行動原理が多くの金銭を得ることを目標とするものではなくてきているという見方がある。例えば、SNS上に様々な情報をアップし、「いいね！」をもらおうとすることは、多くの人々の行動を動機付けていると考えられる。また、GitHubのようなオープンソースのコミュニティでの活動は、良い評判を得ることが原

*23 例として、プリニョルフソン (2015) 『ザ・セカンド・マシン・エイジ』や森健他 (2018) 『デジタル資本主義』がある。

*24 ダイアン・コイル (2015) 『GDP (小さくて大きな数字) の歴史』

*25 エリック・プリニョルフソン、アンドリュー・マカフィー (2015) 『ザ・セカンド・マシン・エイジ』

*26 例えば、経済同友会は、GDP統計という一つの指標に過度に依存するのではなく、様々な統計を複眼的に分析することがより必要になるとして、2016年9月に「GNIプラス」の政策提言を行っている。(https://www.doyukai.or.jp/policyproposals/articles/2016/pdf/160928a.pdf) また、『GDP (小さくて大きな数字) の歴史』の著者のダイアン・コイルは、複数の指標を一覧にする「ダッシュボード」のメリットに言及している。

*27 ジェレミー・リフキン (2015) 『限界費用ゼロ社会』

動力の一つになっているだろう^{*28}。人々は、より多くのつながりと、その中での評価を豊かさに大きく関係するものと感じてきているのかもしれない。

また、人と企業との結びつきがゆるやかになることで、自らの積極的な選択により働くことや社会に参加することが、より大きな生きがいとなることも考えられる。第1章第3節で述べたとおり、AIによる雇用喪失の可能性を巡る議論があるものの、柔軟な働き方の中で、仕事を失うのではなく、余暇の創出となり、余暇を巡る活動に関連して新たな産業や雇用が産み出されるといった好循環が生じることも考えられる。

デジタル経済の進化による資本主義の変化が、人々が豊かさを感じることも自体も変えていく可能性があることに引き続き留意する必要がある。

2 デジタル経済の進化はどのように Society 5.0 を実現するか

デジタル経済の進化は、ICTの更なる発展・普及を通じ、サイバー空間とフィジカル空間が高度に融合する Society 5.0へと着実に向かっていくであろう。他方、その道筋はどのようなものになるのだろうか。この点については、ICTの特徴や、過去の革新的な技術が社会変革をもたらした際の教訓から考えてみるのが有用である。その上で、Society 5.0の真価が発揮された社会はどのようなものになるのかを展望する。

1 漸進的な変化がある時点から急激な変化となる

エクスポネンシャル・テクノロジー 指数関数的な発展を特徴とする ICT

ICTは、指数関数的な発展を特徴としているといえる。すなわち、 $10n$ ではなく、 10^n という風に発展していく特徴があるといえる。その結果、例えば $n=10$ のとき、前者では100だが、後者の指数関数的な発展では100億となる。

「ムーアの法則」は、指数関数的な発展の代表例である。この法則は、半導体の集積回路（LSI）の製造・生産における長期的な傾向から発見された経験則であり、集積回路上のトランジスタの集積密度は、18か月ごとに倍になるというものである。実際、半導体の計算性能やコストは、20世紀初頭から現在に至るまで、指数関数的な向上を果たしている。また、別の例として、「メトカーフの法則」がある。これは、ネットワークの価値は、接続している利用者数の2乗に比例するというものであり、前述のネットワーク効果に近い考え方である。

「ムーアの法則」については、近年プロセッサの処理能力の向上が鈍化してきており、その終焉を指摘する声もある^{*29}。ただし、LSI以外にも、ディスクドライブの容量（18か月で2倍）等においても、指数関数的な性能向上を実現している。

このような指数関数的に発展する技術は、近年エクスポネンシャル・テクノロジーと呼ばれ、具体例としてバイオテクノロジー、AI、ロボティクス、ナノテクノロジー等が挙げられる。

指数関数的な発展においては、変化はある地点から急激になる

このような指数関数的な変化の特徴として、最終的に膨大な量になる点のみならず、ある時点までは変化が穏やかであるが、その時点を超えると、急激に変化するという点が挙げられる。この例として、落語家の始祖ともいわれる曾呂利新左衛門の逸話がある^{*30}。新左衛門が豊臣秀吉から褒美金をもらう時に、20畳の大広間にある障子のマス目の数を基に、1マス目は1文、2マス目は倍の2文、3マス目はその倍の4文と計算していき、最終的に全てのマス目の分のお金をもらうということを希望した。秀吉はそんなに少なくないのかと不思議に思ったが、勘定方が計算したところ、マス目は1560あり、わずか23マス目の段階で103万8976文（約260両、1文を80円で計算すると約8312万円）になることが分かった。秀吉は新左衛門に謝り、千両（同じ計算で約3億2000万円）を褒美として与えたというものである^{*31}。

*28 もっとも、このような活動は、人と企業の関係にゆらぎが生じている中で、転職活動を念頭に置いた能力向上や売り込みという側面があるとの見方もある。

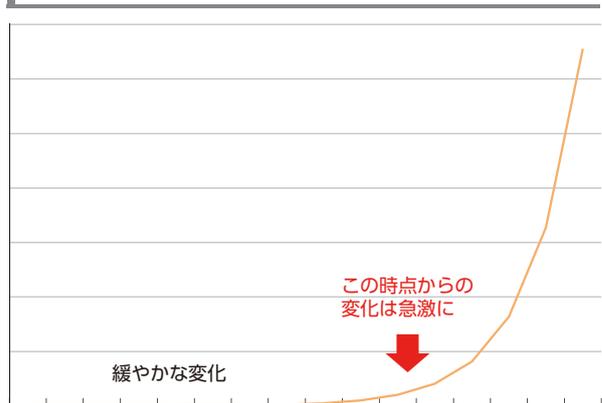
*29 一例として、NVIDIAのCEOを務めるJensen Huangが2017年に指摘している。（<https://eetimes.jp/ee/articles/1706/05/news053.html>）また、米国半導体協会（SIA）も、「2015年の国際半導体ロードマップ」において、2021年にはムーアの法則が終焉を迎えるとの見通しを公表している。（<https://www.semiconductors.org/resources/2015-international-technology-roadmap-for-semiconductors-itrs/>）

*30 野花散人（1911）『太閤と曾呂利』立川文明堂（<http://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/890462/113?tocOpened=1>）

*31 プリニョルフソン（2013）においても、古代インドの同様の逸話を紹介し、「チェス盤の残り半分」と表現している。

このように、指数関数的な変化のプロセスにおいては、当初は漸進的な変化であるが、ある時点を過ぎると変化は急激なものとなる。かつては1部屋全体分のコンピューターを駆使していた演算能力が、2000年代半ばに登場したスマートフォン1台で可能となったのは、この急激な変化を象徴するものといえよう。また、急激な変化の段階に入れば、非連続的な進化となり、既存の事業にデジタル・ディスラプションをもたらすとともに、連続的な進化の中で産み出された新商品や新技術のコモディティ化をもたらす可能性がある。ICTの効果が十分に現れていない現在は、このような変化の境目にある可能性があり、ICTの本格的なインパクトは、むしろこれから現れてくる可能性がある。

図表 2-2-2-1 指数関数的な変化のプロセス



2 過去の汎用技術の教訓は何か

汎用技術が効果を発揮するまでには時間がかかる

平成30年版情報通信白書において述べたとおり、コンピューターやインターネットは汎用技術（GPT：General Purpose Technology）であるとされている（図表 2-2-2-2）。汎用技術とは、広い範囲で多様な用途に使用され得る基幹的な技術のことであり、社会・経済のあらゆる分野におけるイノベーションにつながるという性質を持つ。また、現在は新たな技術として注目されているAIやブロックチェーンについても、将来的に汎用技術となるのではないかと見方がある。

過去の汎用技術による経済効果の出現には、一つの法則がある。それは、技術の登場から普及を経て経済効果の出現に至るまでに、タイムラグがあるということである。例えば、18世紀末から19世紀初頭にかけて登場した蒸気機関の場合、技術の確立から経済効果の発現まで80年程度を要したとされている。同様に、19世紀末に技術が確立した電力の場合、確かな生産性の向上効果が現れるまで40年程度を要したとされている^{*32}。

補完的なイノベーションが伴うことで汎用技術は効果を発揮する

これら汎用技術の効果の発現には、なぜ時間がかかったのだろうか。それは、汎用技術を補完するイノベーションが必要だったからであると分析されている。例えば、電力の場合は工場の形の変革が重要であった。電力が登場した頃、すなわち蒸気機関が動力の中心であった時代には、工場は一般的に複数階から成る縦長の姿をとっていた。蒸気機関の技術的な特性を踏まえ、大型の蒸気機関を中央に据え、機械類を蒸気機関からの距離が最小となるように配置されていたためである。電力が工場に導入され始めたときも、当初は大型の発電機を蒸気機関に置き換えるのみであった。しかしながら、発電機は小型化が可能であり、工場の各機械に小型の発電機を取り付けることが効率的・効果的であるとの認識が広まり、最終的に工場の形は平屋建てのものへと変わっていった。この工場の形の変革に代表される補完的イノベーション^{*33}があって初めて、電力は効果を十分に発揮することができるようになったとされる。

このように、汎用技術は①従前の方式の根幹は維持したまま部分的に新技術に置き換える第一段階、②当該新技術のポテンシャルを発揮できるように生産や業務のプロセスを変更して新たな付加価値を生み出す第二段階、③当該新技術が社会に定着し、社会・産業に変革をもたらす第三段階という3つの段階を経て展開するとされる。

*32 Paul A. David (1990) "The Dynamo and the Computer: An Historical Perspective on the Modern Productivity Paradox" American Economic Review, Vol.80, No.2, pp.355-361

*33 このほか、生産現場とモノの移動に必要な空間的な配置を分けるとともに、生産ラインにおける権限や責任等を細分化し、新たな分業を反映して人員を再配置するといった補完的イノベーションがあった。

図表2-2-2 これまでの汎用技術（GPT）

No.	汎用技術（GPT）	時期	No.	汎用技術（GPT）	時期
1	植物の栽培	紀元前9000～8000年	13	鉄道	19世紀半ば
2	動物の家畜化	紀元前8000～7500年	14	鋼製汽船	19世紀半ば
3	鉱石の精錬	紀元前8000～7000年	15	内燃機関	19世紀終わり
4	車輪	紀元前4000～3000年	16	電気	19世紀末頃
5	筆記	紀元前3400～3200年	17	自動車	20世紀
6	青銅	紀元前2800年	18	飛行機	20世紀
7	鉄	紀元前1200年	19	大量生産	20世紀
8	水車	中世初期	20	コンピューター	20世紀
9	3本マストの帆船	15世紀	21	リーン生産方式	20世紀
10	印刷	16世紀	22	インターネット	20世紀
11	蒸気機関	18世紀末～19世紀初頭	23	バイオテクノロジー	20世紀
12	工場	18世紀末～19世紀初頭	24	ナノテクノロジー	21世紀

(出典) 総務省 (2018) 「平成30年版情報通信白書」を基に作成

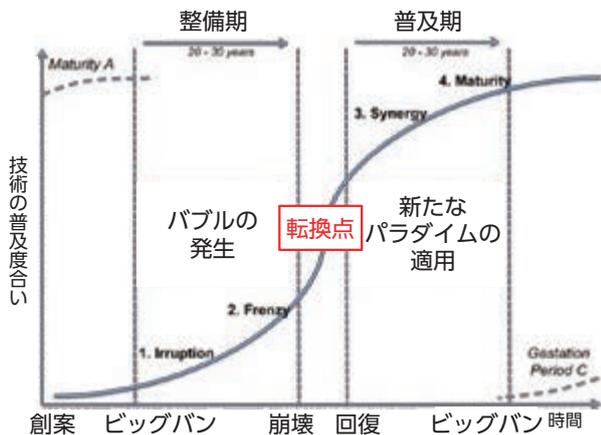
新たな技術はバブルと恐慌を経て普及してきた

このほか、新技術はバブルと恐慌を経て普及するという見方がある^{*34}。新たな技術が研究開発段階から市場化を迎える「整備期」には、起業家が新たなビジネスを開始しようとして、投資家が多額の拠出を行うが、このことが金融的なバブルと恐慌につながるものである。そして、バブルと恐慌を乗り越えることで、「普及期」へと移行するとされている。

ICTについても、1990年代から2000年にかけて「ITバブル」（あるいは「ドットコムバブル」）が生じたとされ、2000年から2002年までの間は「ITバブル崩壊」（あるいは「ドットコムクラッシュ」）の時代とされている。この観点からは、ようやく「普及期」に入っているという見方も可能である。

また、ICT分野の調査会社であるGartner社は、新たな技術は「黎明期」「『過度な期待』のピーク期」「幻滅期」「啓蒙活動期」を経て「生産性の安定期」に至るとしており、各技術が現在どの期に位置付けられるかを示す「ハイプ・サイクル」を毎年公表している。このように、技術の登場から普及に至るまでを長期的に見る視点が重要であろう。

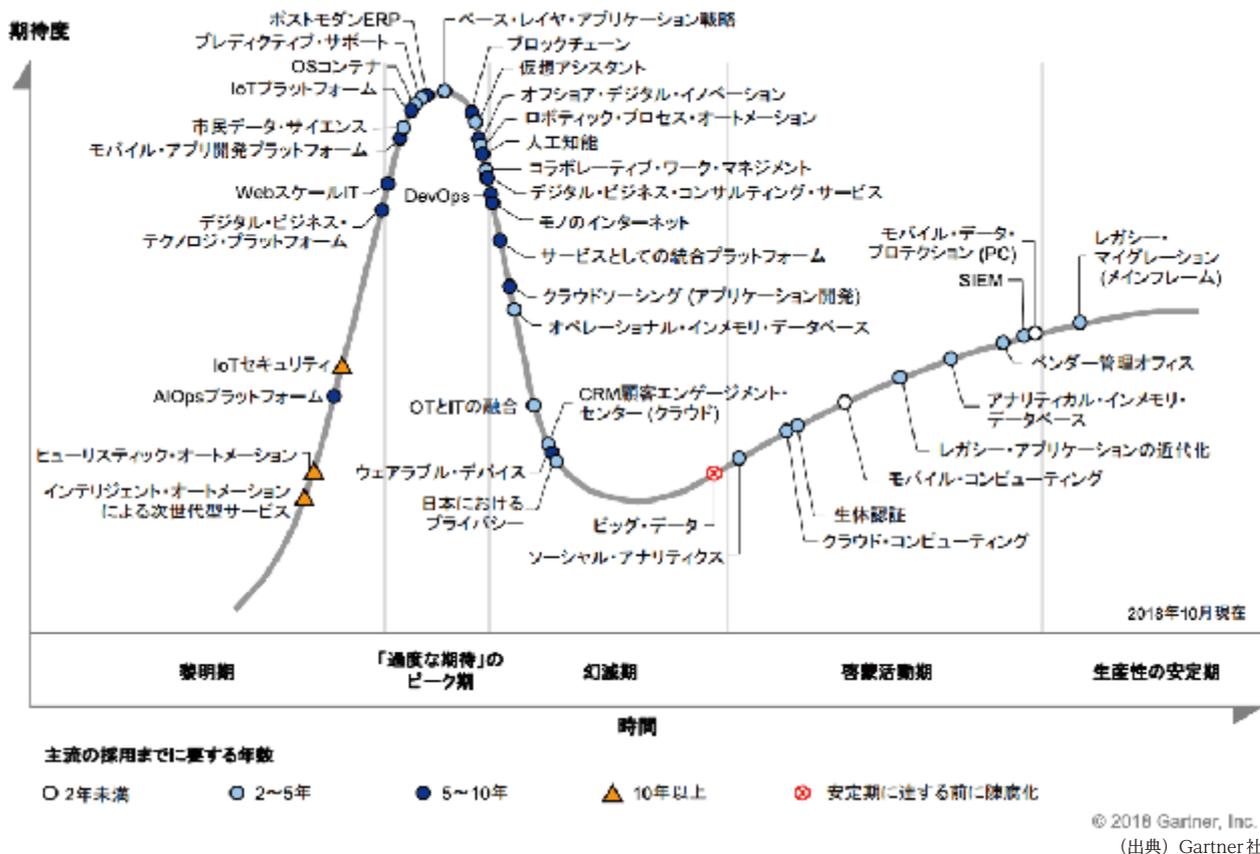
図表2-2-3 新たな技術の「整備期」と「普及期」



(出典) Perez (2013) を基に作成

*34 Carlota Perez (2003) “Technological Revolutions and Financial Capital”

図表2-2-2-4 Gartner社による日本における技術のハイブ・サイクル



3 Society 5.0の真価が発揮された社会の姿

デジタル経済の進化の先にある Society 5.0

デジタル経済の進化は、どのような社会を実現するのだろうか。その一つのコンセプトが、我が国が提唱する Society 5.0である。

Society 5.0とは、サイバー空間とフィジカル（現実）空間を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する人間中心の社会である。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）の次に来る社会という意味が込められている。当初は、第5期科学技術基本計画において打ち出されたキャッチフレーズであったが、今や研究開発の目標を超えて、政府としての社会目標となっている^{*35}。

Society 5.0の真価は、ICTが現実空間の様々なものを個別に高度化する部分最適ではなく、ICTと現実空間が溶け合い、ICTによるつながりを活かすことで、社会の全体最適を実現する点にあるといえる。そして、このことを通じ、単なる経済発展にとどまらない社会的課題の解決を実現しようとするものである。前述の「技術悲観論」では、ICTは閉ざされた領域に限定されたイノベーションであるという主張が行われているが、Society 5.0は、現実空間との融合による全体最適のイノベーションを目指すものであり、「技術悲観論」への挑戦でもあるといえよう。そして、Society 5.0が真価を発揮する時代においては、デジタル経済は「経済」そのものとなるだろう^{*36}。

デジタル化による Society 5.0の実現はSDGsにも貢献する

Society 5.0の実現による社会的課題の解決は、国際連合が掲げるSDGs（持続可能な開発目標：Sustainable Development Goals）の達成にも貢献することが期待される^{*37}。SDGsとは、国際連合が2015年に採択した

*35 同じ目標を指向するコンセプトとして、産業に着目した「第4次産業革命」がある。

*36 Bukht and Heeks (2017) では、デジタル化が可能とする経済活動を「デジタル経済」とするのであれば、サービスや製造、さらには一次生産までもが一層ICTに基づくものとなるにつれ、「デジタル経済」は単なる「経済」になっていくとしている。

*37 経団連においても、「Society 5.0 for SDGs」というコンセプトを掲げている。(http://www.keidanren.or.jp/policy/2018/095_honbun.pdf)

2016年から2030年までの国際目標^{*38}であり、持続可能な世界を実現するための17のゴールと169のターゲットを掲げている。

総務省は、2018年12月より、「デジタル変革時代のICTグローバル戦略懇談会」を開催し、その中でデジタル化によるSDGsへの貢献イメージを整理している。

図表2-2-2-5 デジタル化によるSDGsへの貢献イメージ

※SDGsの目標1（貧困をなくそう）は、他の目標達成を通じて到達可能な最終的なゴールでもある。 ◎：日本・世界に共通する課題 ●：主に世界における課題

分野	日本・世界における課題	ICTソリューション（例）	想定される効果	SDGs
インフラ	◎ インフラの不足 ◎ インフラの老朽化 ◎ 通信容量の不足	・5Gネットワークの整備 ・光ファイバー、光海底ケーブル等の敷設 ・ICT・郵便インフラの質の向上等を通じた生活支援 ・災害に強い強靱なインフラの開発促進	・生活基盤の確保 ・生産性の向上	
農業 食糧	● 食糧不足、収穫ロスへの対応 ● 水不足 ● 食の安全性の向上確保 ◎ 農業生産現場の人手不足	・スマート農業システムを活用した効率的な農業運営（遠隔操作、IoTを活用した情報収集等） ・自律的な生産管理 ・ICTを活用した需給管理	・生産性の向上 ・食品廃棄ロスの削減 ・食の安全・栄養改善 ・水の利用効率の向上	
医療 介護	● 医師不足等に伴う死亡率の高止まり ◎ 糖尿病、がん、心臓病等の増大	・遠隔医療による医療機会の提供 ・センサー等を活用したモニタリングや診断、予防医療・予兆検知 ・AI・IoT・ビッグデータを活用した医療診断システムの開発	・医療格差の是正 ・死亡率の低減 ・医師負担の軽減	
教育	● 貧しい国・地域における不十分な教育環境、初等教育の未就学児の増大 ◎ 地理的又は経済的事情による高等教育の機会の不均等 ◎ 技能・ノウハウの継承	・遠隔教育システムを通じた教育機会の確保 ※MOOCsの実用化事例（Udacity（米国）、edX（米国）、Coursera（米国）、JMOOC（日本）等） ・高精細映像やインタラクティブな質の高い教育コンテンツの提供 ・AIを活用した個別教育プログラムの提供、リカレント教育の実現 ・技能・ノウハウのデジタル化	・教育格差の是正 ・人材交流の促進 ・人材育成の促進	
都市 地域	◎ 高齢化の進展 ◎ 人口増加に伴う都市への人口集中 ◎ 社会インフラの維持管理 ◎ 電力・エネルギーの不足	・自動運転・航空交通システム高度化による移動機会の提供 ・ICTを活用した買物等の生活支援 ・AI・IoT・ビッグデータを活用した基礎インフラと生活インフラ・サービスの効率的な管理・運営（スマートシティ） ・中小企業によるAI・IoT・ビッグデータの活用 ・ICTを活用したエネルギーマネジメント	・都市・地域のサステナビリティ確保 ・生産性の向上 ・社会インフラの自律化 ・再生可能エネルギーの利用拡大 ・エネルギー効率の向上	
基盤 生活	● 身元証明基盤の未整備 ● 市民登録の不徹底、無戸籍児の存在 ◎ 所得格差	・国民IDシステム（出生登録・管理、身元確認等） ※国民IDシステムの実用化事例【Aadhaar（インド）、eID/X-road（エストニア）等】 ・生体情報を活用した認証基盤による公共サービスの提供 ・ICTを活用した就業マッチング	・生活基盤の確保 ・経済・社会活動の可視化 ・公共サービスの効率化	
金融	● 決済等の金融サービスの供給が不十分 ● 金融システム基盤の不備 ◎ 不正送金への対応	・金融サービス向け基幹業務システム ・ブロックチェーンを用いたマイクロペイメント・キャッシュレス基盤 ※少額決済システムの実用化事例【M-Pesa（アフリカ）、グラミンフォン（バングラデシュ）等】 ・デジタル情報でカスタマイズされたサービスによる消費促進	・資金の有効かつ効率的な配分、投資促進 ・金融安定の維持	
防災 環境	◎ 自然災害の増加 ◎ 災害による甚大な被害 ◎ 工業化の進行による生態系の破壊 ◎ 森林・水産資源の維持管理	・衛星・ドローン・センサーを活用した情報収集・災害情報の配信 ※災害情報共有システムの実用化事例【Lアラート（日本）等】 ・AI・IoT等を活用した各種災害の観測・予知 ・自動運転・ドローンによる自動救急 ・AI・IoT・ビッグデータを活用したモニタリング・資源管理	・災害被害の抑制、早期復旧 ・災害による死亡数の抑制 ・生態系の回復	
観光 人的交流	◎ 観光客が一部地域に集中 ◎ 交流やコミュニティの分断	・放送コンテンツを通じて地域の魅力を発信し、インバウンドを拡大 ※多言語音声翻訳システムの実用化事例【VoiceTra（日本）等】 ・多様な情報へのアクセス、AIを活用した多言語翻訳システム	・地方創生 ・社会的包摂の実現	
パリアフリー ジェンダー	◎ 高齢化による労働人口の減少 ◎ 都市への労働力集中 ◎ ジェンダーバイアス	・テレワークによる就業機会の提供 ・ロボット・AIを活用した労働代替や障がい者支援 ・労働者と職業訓練や教育サービスとのマッチング ・ICTを活用したメンタリングシステム	・労働生産性の向上 ・多様な人の就業機会増 ・人材配置の最適化・改善	

（出典）総務省「デジタル変革時代のICTグローバル戦略懇談会」資料

第2章 Society 5.0が真価を発揮するために何が必要か

Society 5.0が真価を発揮するために必要な改革は何か

前述の過去の汎用技術の教訓を踏まえると、ICTについても、補完的なイノベーションとなる改革を伴わなければ十分な効果を生み出せず、Society 5.0の真価の発揮が困難となることになる。逆に、必要な改革を怠った結果、他国において順調にICTの効果が発現し、そのことが生産性や産業の競争力に影響する場合、我が国は国際的な競争の中で厳しい立場となり、様々な社会的課題が新たに発生していくおそれがある。

それでは、我が国において必要となるそのような改革とは、どのようなものになるのだろうか。この点については、第3節で詳しく述べる。

3（補論）デジタル経済の計測

デジタル経済の計測に関する国際的な議論が本格化したのは、直接的には、Ahmad and Schreyer (2016)^{*39}と、Bean (2016)^{*40}（通称ビーンレポート）がきっかけとされる（櫻本（2018）^{*41}）。

その後、米国、IMF、国連等でも議論がなされているほか、研究者による論文も複数出されている（図表2-2-3-1）。

先進国でデジタル化が進んだにもかかわらず、先進国でGDPの伸びがみられないという議論もある中、デジタル経済の計測とGDPとの関係はどのようになっているのだろうか。

^{*38} 2001年に採択したミレニアム開発目標（MDGs）の後継という位置付けである。
^{*39} Nadim Ahmad, Paul Schreyer, 内閣府経済社会総合研究所訳（2016）「デジタル時代を迎えた今も、GDPは正しく計測されているか？（仮訳）」経済分析192号
^{*40} Charlie Bean (2016) "Independent review of UK economic statistics: final report, HM Treasury, Cabinet Office
^{*41} 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」

ダイアン (2015)^{*42} は、「現在私たちが使っているようなGDPができたのは、世界を揺るがした二つの歴史的事件がきっかけだった。1930年代の大恐慌と、それに続く第二次世界大戦（1939－1945年）である」としてGDPの歴史を述べ、またダラス連銀のレポートを引用し「GDPは大量生産に合わせて作られた統計である。そのやり方は単純に数を数えるというもの。何個作られたかがすべてであり、形のない価値は測れないのだ」としつつも、「GDPは（略）資本主義市場経済が生み出した自由や可能性を映し出す重要な指標でもある。完璧ではないにせよ、GDPは人間の可能性の広がりやイノベーションを数値で示してくれる。（略）最近はやりの「幸福度」のような指標よりは確実に役に立つ」とし「GDPを今すぐ投げ出すべきではない」としている。

米国の経済学者であるハーバード大学のジョルゲンソン教授は、GDP及び厚生（Welfare）の計測を横断的にサーベイした論文において、生産と厚生とを分けて論じつつ、米国経済学者のスティグリッツ等のレポートを引用して本来は生産を測る指標であるGDPがあたかも厚生を測定するかのよう誤用される傾向にあると指摘している^{*43}。

櫻本 (2018) は、「国民経済計算周辺の分野において端的にはデジタルエコノミーの重要性は2点に分かれる。経済統計やSNAにおいて捕捉力を強化していく必要があること、そして既存の経済統計で測れない豊かさの程度を再検討すべきだということである」と指摘している。

以下、既存のGDP（国民経済計算）の枠内、GDP（国民経済計算）の枠外の豊かさに分け、関連するトピックを概観する（図表2-2-3-2）。

図表2-2-3-2 デジタル経済の計測に関するトピック例と指標例等

	トピック例	指標例、調査例
GDP (国民経済計算) の枠内 <small>※技術的な捕捉の困難さは同一ではない (ただし捕捉が困難な場合でも概念上はGDPに含まれる)</small>	デフレーター関連	<ul style="list-style-type: none"> クラウドサービスの価格と量、資本投資の定量化方法 Byrne, et al. (2017) 英国通信サービスにおけるデフレターの試算 Abdirahman, et al. (2017) 無形資産の特徴・分類 Hanskel, J & Westlake, S (2018) 広告収入を通じた測定アプローチ 英国におけるシェアリングエコノミーの計測 ONS (2016) 「シェアリング・エコノミー等新分野の経済活動の計測に関する調査研究」内閣府 (2018)
	無形資産の一部	
	インターネット上の無償サービス ^{*1}	
	シェアリングエコノミー ^{*1}	
GDP (国民経済計算) の枠外	国民経済計算の拡張	<ul style="list-style-type: none"> OECDではシェアリングエコノミー、クラウドコンピューティング等のデジタル経済の計測を目的とするデジタル経済サテライト勘定^{*2}の整備を提唱 国連人間開発指数 OECD Better Life Index 従来のGDPに、消費者の支払意思額を加えた拡張GDP (Expanded GDP; EGDGP) 概念を提唱 Hulten and Nakamura (2018) 世界銀行による124カ国の1995年、2000年、2005年を対象とした自然資本、人的資本を含む豊かさの計測 The World Bank (2011) 各種タイムユーズサーベイ
	厚生、消費者余剰	
	持続可能性	
	時間 (余暇等)	

^{*1}: 消費者の満足度等はGDPの枠外

^{*2}: 国民経済計算本体に導入する前に試験的に導入するものであり、将来的にはGDPの枠内に移行する可能性がある

(出典) ダイアン (2015), Ahmad and Schreyer(2016), ジョルゲンソン (2018), 櫻本 (2018), 森川 (2018) 等を基に作成

図表2-2-3-1 主な国及び国際機関等によるデジタル経済計測のレポート・議論の例

- 英国**
- Bean (2016) 「英国の経済統計に関するレビュー」
シェアリングエコノミー、無形資産投資、質の変化の計測等
- OECD**
- Ahmad and Schreyer (2016) 「デジタル経済におけるGDPの計測」
ウェブベースの消費者間のサービス、生産者としての消費者、インターネット上の無償サービス等
- 米国**
- Hulten and Nakamura (2018) 「インターネット時代の成長の計測」
節約的な技術変化の重要性について説明
- IMF**
- IMF 第6回統計フォーラム (2018.11)
デジタル時代における経済厚生計測等
- 国連**
- デジタル経済に関するハイレベルセミナー (2018.11)
国連、OECD、米国におけるデジタル経済の計測等
- (出典) 総務省「AI経済検討会第3回資料」を基に作成

*42 ダイアン・コイル (2015) 『GDP〈小さくて大きな数字〉の歴史』

*43 Dale W. Jorgenson (2018) "Production and Welfare: Progress in Economic Measurement"

1 GDPの枠内

概念上既存のGDPに含まれるものにも、技術的に捕捉が容易であるものと、経済のグローバル化、サービス化等が進む中で技術的に捕捉が困難なものに分けられる。後者の典型例が、第2節でも取り上げたシェアリングエコノミーであり、インターネット上の無償サービスである。

ア インターネット上の無償サービス

本節で前述のとおり、インターネット上の無料サービスについても、多くは広告収入により支えられている。無料サービス自体は、定義上GDPの範疇に含まれるものではないが、広告収入の付加価値を通してGDPへの反映がなされていることになる（GDPの範疇を超えた消費者余剰（消費者の満足度）等については、2で後述）

イ 無形資産

無形資産としてのデータをどのように計測するかという議論もある。データベースへの投資からのアプローチは、インターネットサービスを通して収集した消費者の様々な情報をビッグデータとして販売することで収入を得る、または自社の新たなサービスに活用するといったビジネスモデルを想定したものである。従って、無償サービスの生産コストを、新たなサービスの生産に引き続き使用されるデジタル資産（ビッグデータ）の構築に対する投資と捉えることができる。この場合、サービスの提供者に代わって、データを購入する第三者がいれば、関連する支払情報を取得することで価格データを算出することが理論上可能である。一方で、第三者（データ購入者）が関与していない場合は、サービスの生産に伴う、データベースの市場価値の上昇分を見積もることが必要となる。この場合、全てのサービス生産者において、自社のデータベースの資産価値を見積もる必要があるという点が課題となる。

ウ シェアリングエコノミー

本節で示した通り、デジタルサービスの中でも、金銭的取引が発生するシェアリングエコノミーの多くは、概念上GDPで計測できる。しかし、実務上は、様々な課題が生じている。

(ア) イギリス

イギリスでは、シェアリングエコノミーの捕捉に関する先進的な取組が実施されており、シェアリングエコノミーの定義を行ったうえで、その計測方法の検討が行われている。ONS（2016）^{*44}では、まず計測対象とするシェアリングエコノミーを定義したうえで、その取引額・量、労働時間、所得等の計測にあたって、生産、支出、所得（分配）のGDPの三側面からの計測を検討している（図表2-2-3-3）。

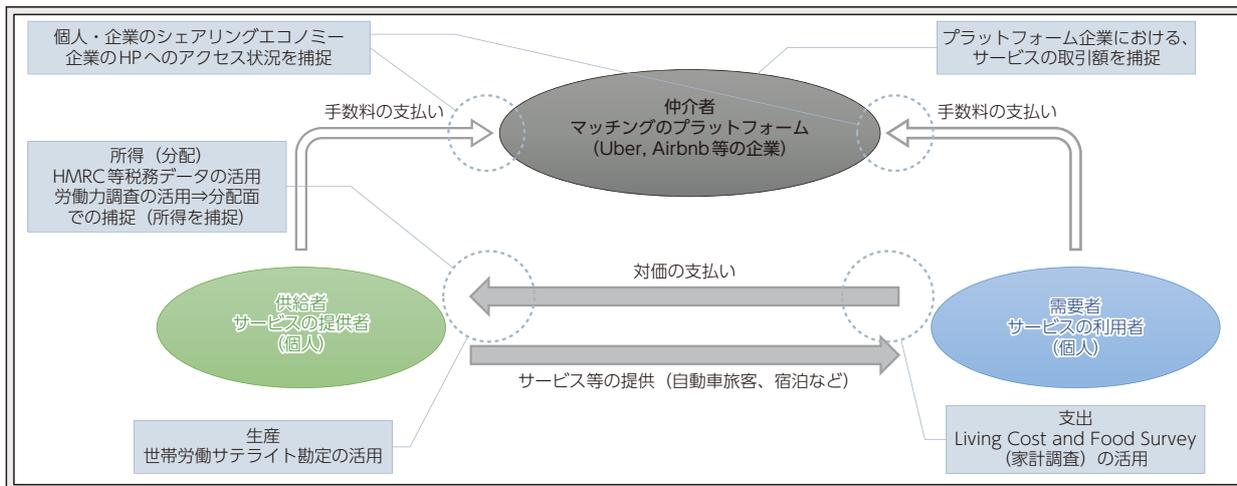
サービスの生産という視点からのアプローチとしては、年次企業調査（Annual Business Survey）等の既存の企業統計から、シェアリングエコノミー事業者を抽出し、その売上データ等を計測する方法が試みられている。ただし、ここで把握される情報は、サービス取引の仲介手数料であり、シェアリングエコノミー全体の経済規模を把握しているものではないことに留意が必要となる。また、世帯サテライト勘定（Household Satellite Account）などを活用することで、個人がシェアリングエコノミーに関する経済活動に費やした時間を捕捉することも検討されている。

サービスに対する支出という視点からのアプローチとしては、家計調査（Living Cost and Food Survey）等の調査から、シェアリングエコノミーに関するサービスに対する家計の支出を捕捉することが検討されている。

サービス生産から得る所得という視点からのアプローチとしては、財務省の税務データから把握する方法や、労働力調査（Labour force survey）から、シェアリングエコノミーに関する経済活動の所得を捕捉するといった手段が検討されている。ただし、個人がシェアリングエコノミーからの所得を「事業による収入」と認識するか、「個人的な所得」と認識するかで、捕捉される統計が変わる点に留意が必要である。

*44 Office for National Statistics (2016) "The feasibility of measuring the sharing economy"

図表2-2-3-3 イギリスにおけるシェアリングエコノミーの計測方法



(出典) 内閣府(2018)「シェアリング・エコノミー等新分野の経済活動の計測に関する調査研究」報告書を基に総務省作成

(イ) カナダ

カナダにおいても、マクロ経済勘定におけるシェアリングエコノミーの捕捉について、STATCANが検討を進めている。STATCAN(2017)^{*45}では、宿泊・輸送・投資の3分野におけるシェアリングエコノミーに関する経済活動が、マクロ経済勘定体系(Canadian System Macroeconomic Accounts; CMEA)においてどのように把握されるべきか、あるいは現状どの程度把握されているか、将来の捕捉に向けてどのような作業が必要かについて整理・検討が行われている。

STATCANでは、引き続き、シェアリングエコノミー関連主体とその経済活動実態を把握・分類すること、(宿泊や輸送など)シェアリングエコノミーが産出の比重において重要な割合を占める特定の産業を割り出して、明示的な計測方法を検討すること、現状の利用可能な調査や管理データでシェアリングエコノミーの経済活動を捕捉できているかについてデータソースの見直しを行うことなどに取り組んでいくとされている。また、サテライトアカウントの構築についても検討していくと述べられている。

(ウ) アメリカ

アメリカにおいても、商務省経済分析局(BEA)を中心に、シェアリングエコノミー統計的捕捉について検討が始まっているが、イギリスやカナダと比較するとまだ具体的な取組みには至っていない。

2017年のチリ中央銀行主催のカンファレンス“Measuring the Economy in a Globalized World”における報告^{*46}によれば、シェアリングエコノミーに関わる企業についての情報は、ビジネスレジスターや行政データ、税務データなどを通して捕捉されているとされているものの、一方で個人の労働者がしばしば被雇用者ではなく「独立した請負人」となることで、収入が(事業者所得として分類され、税務署に申告されていると考えられるが)過少申告されている可能性が指摘されている。

また、アメリカ国内のシェアリングエコノミーの経済規模に関しても、現在のSNAにおける分類がこれらの企業や労働者を別個の分類として捕捉できず、また単独の大企業により成り立っている分野の場合は、企業データの非公開等によってデータが制限されるであろうと指摘されている。

エ デフレーター関連

経済成長を示す実質成長率は、実質GDPの増加率で示される。実質GDPは、その年々の物価でそのまま計測するGDP(名目GDP)を、価格変動の程度を表す指数(デフレーター)で除して算出される。通信サービスなど技術進歩が著しいサービスでは、価格の下落の実態がデフレーターに反映されにくく(上方バイアス)、実質GDPや実質成長率は実態よりも低く算出されている(下方バイアス)との指摘がなされている。

*45 Statistics Canada(2017)“Measuring the sharing economy in the Canadian Macroeconomic Accounts”

*46 BEA(2017)“The Challenge of Measuring the Digital Economy”

Abdirahman 他 (2017)^{*47} は、英国の通信サービスについて、使用量は2010~2015年に約900%増加した一方で、実質GVAが4%減少するなど、著しい技術進歩が公的統計に反映できていないことを指摘し、デフレーターを向上させることでこの問題が解消されるとしている。その上で2種類のデフレーターを試算し、現在のデフレーターは上方に偏っており、実際のサービスの価格は2010年から2015年の間に35~90%低下する可能性があるとして示唆している。

近年急激に普及しているクラウドサービスについても、経済構造、生産性の向上の測定に重要な影響を与える可能性があることが指摘されている。Byrne 他 (2017)^{*48} は、最終需要ではなく中間的なビジネス投入であること、米国でもまだクラウドベースのサービスと従来のサービスを区別できる統計情報が存在しないことから、公的統計では経済への足跡を特定することは困難であると指摘している。その上で、米国のクラウドサービスの価格と量、資本投資の定量化方法を開発している。その結果をもとに、クラウドサービスの価格の急速な低下、使用量の大幅増加、投資の増大を明らかにしている。

クラウドサービスの代表例としてAWSを取り上げ、生産物をコンピューティング、データベース、ストレージの3種類に整理し、コンピューティングサービスの価格は、年間7%低下(2000~2016年)、データベースサービスは11%超の低下(2009~16年)、ストレージサービスは17%程度の低下(2009~16年)であったこと、マイクロソフトとGoogleの参入前後から大幅な価格低下していることを明らかにしている。

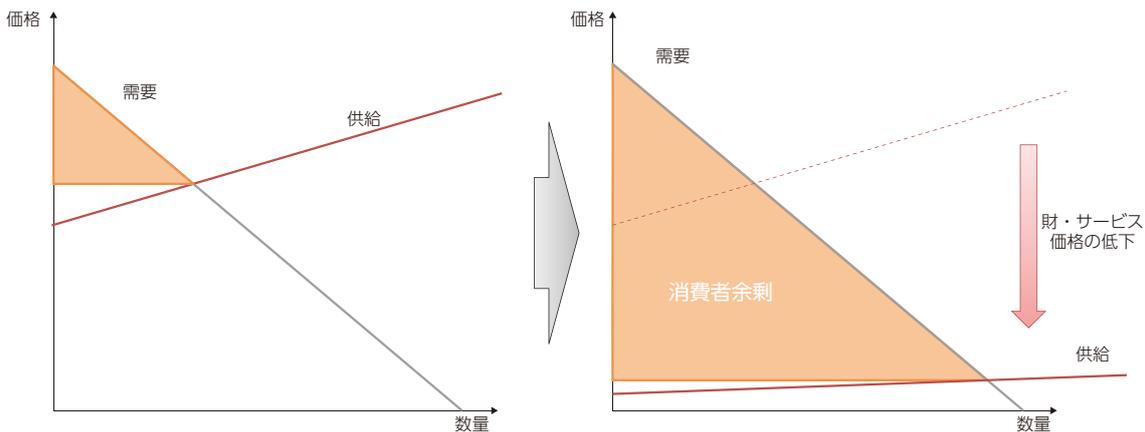
また、クラウドサービスの急速な成長に伴う大規模なクラウドプロバイダーによる設備投資が、米国GDP統計(NIPA)のIT投資に反映されない理由について、クラウドプロバイダーの高い稼働率による可能性と、クラウドプロバイダーによる自己勘定投資が計上できていない可能性を挙げている。後者については、GDP統計のIT投資に含まれていた場合、2007年から2015年までのIT機器への実際の投資の成長率は平均で2パーセントポイント高くなり、実質GDP平均成長率は約0.1パーセントポイント高くなるものと推定している。

2 GDPの枠外

ア 消費者余剰

消費者余剰とは、消費者が支払っても良いと考える価格と実際に支払う価格との差である。デジタル化により固定費用、限界費用の双方が下落すると、生産者余剰(価格と費用の差)が減少し、消費者余剰が増加する(図表2-2-3-4)。

図表2-2-3-4 デジタル化による消費者余剰の変化



(出典) 総務省 (2016)「平成28年版情報通信白書」を基に作成

生産者余剰はGDPとして定量的に推計され、消費者余剰は主観的なものであり確立した計測方法がないが、前述のインターネット上の無償サービスの消費者余剰を推計する研究も存在する。

本節で示した通り、金銭的な授受がないサービスは、GDPを直接計測することが困難であるため、機会費用、広告、データベースへの投資、消費者余剰などの観点から間接的に計測することが議論されている。

機会費用アプローチは、インターネットにアクセスすることで、消費者が諦めたその他の時間の使い道により得

*47 Mo Abdirahman, Diane Coyle, Richard Heys, Will Stewart (2017) "Comparison of Approaches to Deflating Telecoms Services Output"

*48 David Byrne, Carol Corrado, Dan Sichel (2017) "The Rise of Cloud Computing: Minding Your P's, Q's and K's"

られる価値（機会費用）によって、無償サービスの価値を評価するという考え方である。デジタルサービスの評価を試行したBrynjolfsson and Oh (2012)^{*49}によると、アメリカでは2007年から2011年のGDPの年平均成長率が0.75%向上するという推計結果が報告されている。

広告からのアプローチは、Nakamura 他 (2017)^{*50}が、SNAの物々交換（barter transaction）の概念を援用し、以下のような新しい概念を提案するものである。まず、消費者が「無料コンテンツ」を受け取る代わりに、「広告視聴」という生産活動を行い、その「広告視聴」を広告事業者が購入する。またその取引価額は、広告事業者による広告収入に等しいとする。これらの取引についてSNA上では、広告事業者が購入した「広告視聴」が広告事業者の中間消費および産出として、家計が視聴（＝消費）した「広告」分が家計最終消費として、それぞれ擬制的に計上される。その結果GDPが押し上げられる、という考え方である。

イ 時間

余暇もGDPに含まれない経済厚生の代表的なものとされる。

ウ 持続可能性

ダイアン (2015) では、「財やサービスの生産量増加を数字で示すときに、現在の成長が未来の成長を犠牲にしているかどうかを考慮されていない（略）。たしかにGDP統計には資産価値の下落分（資本減耗）が計上されている。だが、明日の消費分を今日食いつぶしてしまう現象を測定するのに、この指標ではあまりにも限定的過ぎる」と指摘し、「持続可能性については早急に正式な指標を用意しなくてはならないだろう」と述べている。

森・日戸 (2018) では、「たとえば、世界銀行が開発を進めている「ウェルス・アカウンティング（富の会計）」などの統計を補完的に利用する必要があるだろう。これは資産・資本に注目したという意味で、企業会計の貸借対照表に該当するが、興味深いことに物理的な資本（建物・設備等）だけではなく、人的資本、社会資本、そして自然資源も含めた「包括的な富（Comprehensive wealth）」を計測しようとしている。ウェルス・アカウンティングはまだ開発途上であるが、将来的に国内総余剰とペアにすることで、企業が行うような資産回転率などの分析や、自然資源の減耗を可視化した上での経済成長といった新たな視点がマクロ経済においても提供されることが期待できる。」と指摘している。

エ サテライト勘定

SNA（GDP統計）体系は、生産、分配、支出といったそれぞれの勘定が密接な関係をもって定義され、その経済活動量を計測しているため、この関係を崩さないようにしつつ、デジタル経済の計測を改善させることは容易ではない。そのため、OECDではシェアリングエコノミー、クラウドコンピューティング等のデジタル経済の計測を目的とするデジタル経済サテライト勘定の整備を提唱している。サテライト勘定とは、ある特定の経済活動を経済分析目的や政策目的のために中枢体系（SNA本体系）の経済活動量と密接な関係を保ちながら別勘定として推計する勘定であり、旅行・観光、環境保護活動、介護・保育、NPO活動、無償労働などの分野で整備されている。

OECDでの取組はRibarsky, Ahmad (2018)^{*51}など、アメリカでの取組はBarefoot 他 (2018)^{*52}などで報告されている。

*49 Erik Brynjolfsson, Joo Hee Oh (2012) "The attention economy: Measuring the value of free digital services on the internet"

*50 Rachel Soloveichik, Jon Samuels, and Leonard Nakamura (2018) "Bartering for 'Free' Information: Implications for Measured GDP and Productivity"

*51 Jennifer Ribarsky, Nadim Ahmad (2018) "Towards a Framework for Measuring the Digital Economy – OECD"

*52 Kevin Barefoot, Dave Curtis, William A. Jolliff, Jessica R. Nicholson, Robert Omohundro (2018) "Defining and Measuring the Digital Economy"

第3節

Society 5.0が真価を発揮するためにはどのような改革が必要か

第2節において、汎用技術としてのICTが効果を発揮するためには、補完的なイノベーションとなる改革が必要であることを述べた。我が国がSociety 5.0を実現してその真価を発揮するためには、どのような改革が必要になるのか、現在の我が国の状況に照らして述べる。

1 必要な改革①：ICTの位置付けの再定義

第1章第1節及び第2節では、我が国のICT投資の量やその効果は限定的であり、その背景として、ICTの位置付けが重視されていないことを述べた。まず、ICTの位置付けを改めて定義し直す必要がある^{*1}。

1 プロフィットセンター／フロントオフィスのICTへの転換

従来のICTはコストセンター／バックオフィス業務であり、非コア業務であった

平成30年版情報通信白書において、我が国のICT導入は、業務の効率化等の手段として位置付けられていることを示した。すなわち、ICTはプロセス・イノベーションに活用されているものの、プロダクト・イノベーションへの活用は十分ではない状況にある^{*2}。また、第1章第2節で見たとおり、我が国におけるICTへの投資は、8割が現行ビジネスの維持・運営に当てられている。

このような中で、我が国においては、企業においてICTの導入を推進する情報システム部門は、利益を生まない「コストセンター^{*3}」として捉えられてきたといえる。また、情報システム部門の業務は、商品の開発や提供を行う事業部門等の社内の他部門に対して価値を提供する「バックオフィス業務」であったといえる。そして、ICTの導入は企業のコア業務としては位置付けられておらず、情報システム部門からSIerと呼ばれるICT企業に委託する形が広くみられ、しばしば「ベンダー丸投げ」とも称されている^{*4}。

今後のICTはプロフィットセンター／フロントオフィス業務であり、コア業務となる

第1節で述べたとおり、今後、ICTは、データが価値創出の源泉となり、企業にとってはプロダクト・イノベーションやビジネスモデルの変革を実現するものとなる。また、ICTを導入する業務は、社内ではなく顧客に対して価値を提供するものであり、「フロントオフィス業務」となる。このようなICTは、企業のコア業務として位置付けられ、従来のSIerへの依存が高い在り方には見直しが迫られることになる。

今後、フロントオフィス業務としてのICTの導入に当たり、情報システム部門やSIerのサポートを受けた事業部門がより重要な役割を果たし、全体としてプロフィットセンター^{*5}となる体制へと変化していくことが求められる。既にそのような体制への変化はみられ、例えばJUASと野村総合研究所が実施した「デジタル化の取り組みに関する調査2019」においては、デジタル化施策の推進主体について、2017年度調査では情報システム部門（IT部門）を中心とする割合が約3割となっていたものの減少傾向にある一方で、5年後の将来には情報システム部門と共同チームを中心とするという割合が約5割に達している（図表2-3-1-1）。

*1 独立行政法人情報処理推進機構（IPA）は、第4次産業革命に向けて求められる新たな領域の“学び直し”の指針として、「ITSS+」を策定し、2017年4月に公開している。指針策定の背景として、新たなIT投資がバックエンドからフロントエンドになること、オーナーが情報システム部門から事業部門になること、ITベンダーへの外注主体から内製やパートナーリングによる開発が主体となること等を掲げている。
(<https://www.ipa.go.jp/jinzai/itss/itssplus.html>)

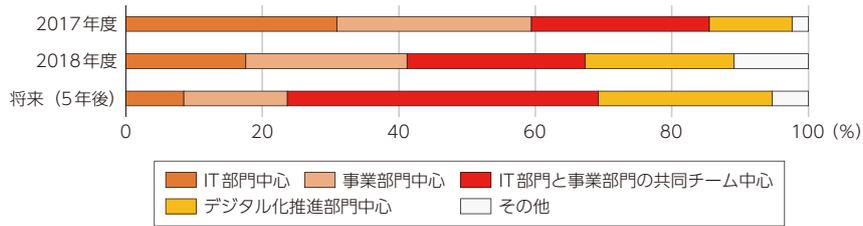
*2 イノベーションに関してOECDとEurostat（欧州委員会統計総局）が合同で策定した国際標準（オスロ・マニュアル）において、イノベーションは、①プロダクト・イノベーション（自社にとって新しい製品・サービスを市場に導入すること）、②プロセス・イノベーション（自社における生産工程・配送方法・それらを支援する活動について、新しいもの又は既存のものを大幅に改善したものを導入すること）、③組織イノベーション（業務慣行、職場組織の編成、社外との関係に関して、自社がこれまで利用してこなかった新しい組織管理の方法を導入すること）、④マーケティング・イノベーション（自社の既存のマーケティング手法とは大幅に異なり、かつこれまでに利用したことのない新しいマーケティング・コンセプトやマーケティング戦略を導入すること）の4類型が掲げられている。

*3 「コストセンター」とは、企業において利益を生まない部門であり、基本的には費用のみを集計し、いかに費用を抑えつつ良いパフォーマンスを発揮するかについて責任を有する。一般に、総務・人事・経理といったバックオフィス業務が該当するとされる。

*4 例として、経済産業省（2018）「DXレポート」がある。

*5 「プロフィットセンター」とは、企業において利益を生む部門であり、いかに利益を発生させるかについて責任を有する。

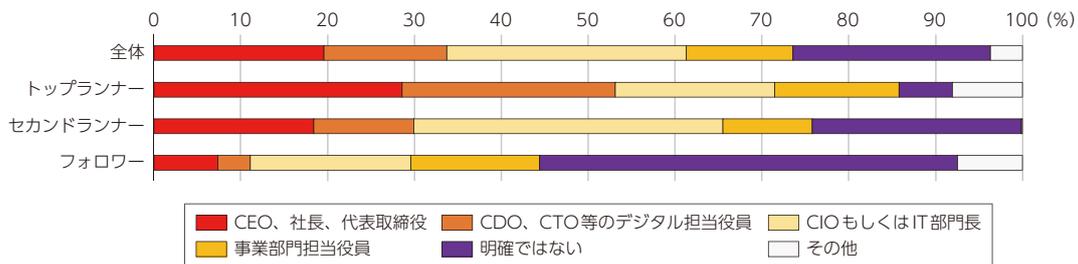
図表 2-3-1-1 企業におけるデジタル化施策の推進体制



(出典) JUAS・野村総合研究所 (2019) を基に作成

また、ICTがビジネスモデル自体を変革していくことに加え、第1節で述べたとおり、企業の「内と外」の境目を変えるからこそ、経営のレベルでの判断が必要となる^{*6}。これまでも経営レベルのCIO（最高情報責任者：Chief Information Officer）を設ける動きが進んできたが、CIOはあくまでも情報システム部門の責任者であり、事業部門の行う商品の開発・提供等への関与は限定的であることが多いとされる。このような中で、CDO（最高デジタル責任者：Chief Digital Officer）として事業部門の業務にも深く関わるICTの責任者を設ける企業も出てきている。名称はどのようなものであれ、後者の役割を果たす責任者によるリーダーシップの発揮も求められていくだろう。JUAS・野村総合研究所（2019）においても、デジタル化の取組が他社と比べて進んでいるとする「トップランナー」企業においては、デジタル化推進の責任者が明確となっており、かつ、CIOではなくCEOやCDO等が責任者となっている傾向がある。他方、デジタル化の取組が他社と比べてかなり遅れているとする「フォロワー」企業においては、デジタル化推進の責任者が明確ではないという割合が約5割となっている（図表2-3-1-2）。

図表 2-3-1-2 企業におけるデジタル化推進の責任者

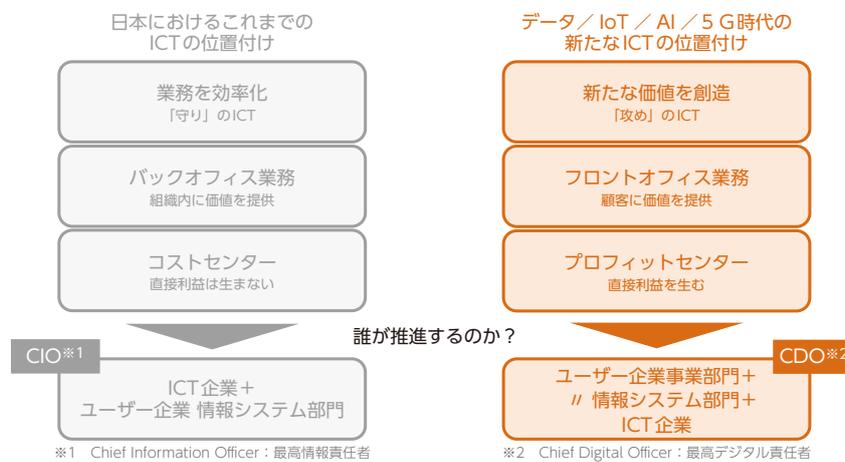


※デジタル化の取組状況が他社と比べて「かなり進んでいる」又は「ある程度、進んでいる」と回答した企業を「トップランナー」、「あまり進んでいない」と回答した企業を「セカンドランナー」、「かなり遅れている」と回答した企業を「フォロワー」としている。

(出典) JUAS・野村総合研究所 (2019) を基に作成

以上を踏まえ、新たなICTの位置付けとその推進主体について整理したものが図表2-3-1-3である。

図表 2-3-1-3 ICTの位置付けの転換



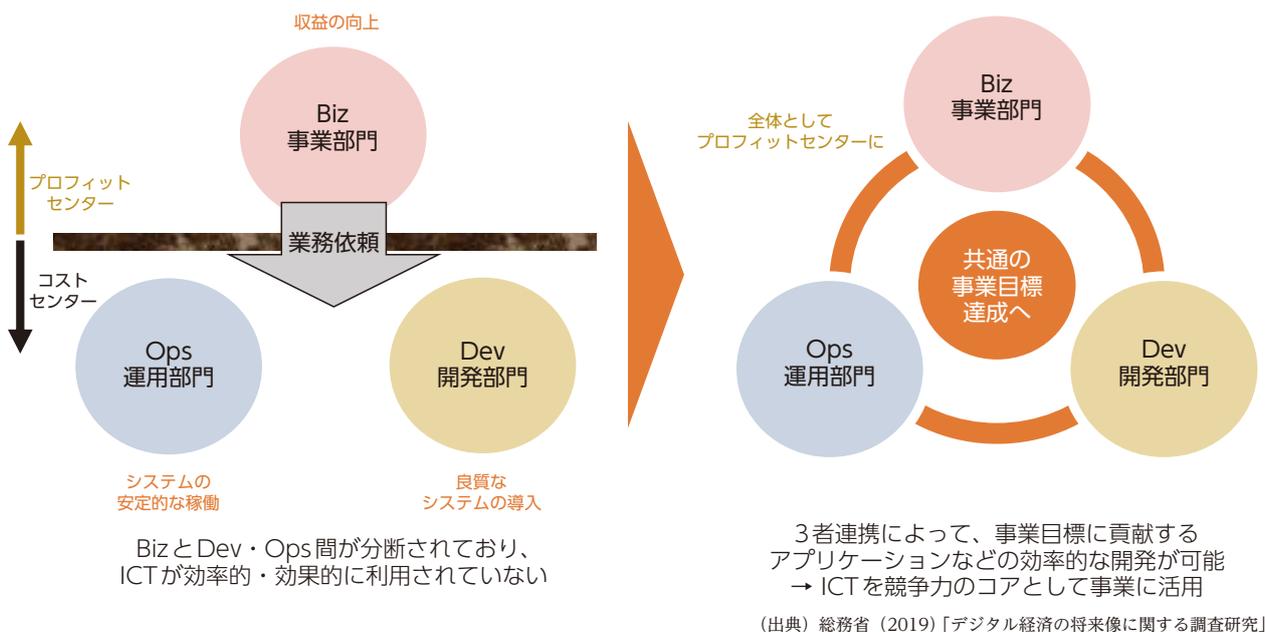
(出典) 各種公表資料より総務省作成

*6 篠崎 (2014) 『インフォメーション・エコノミー』においても、ICT導入に伴う企業改革の領域が企業の枠内にとどまらず、「企業の境界」をどこに引くかという局面に及んでいるならば、事業部門の分割やM&Aといった高度な経営判断が迫られる以上、トップマネジメントによる改革へのコミットメントが不可欠としている。

重要となるBizDevOpsのコンセプト

前述のような姿に関連し、近時その重要性が唱えられているものとして、BizDevOpsというコンセプトがある。これは、「Biz」すなわち事業担当者、「Dev」すなわち開発担当者、「Ops」すなわち運用担当者の3者が連携してデジタル化に取り組むというものである。通常、事業担当者は収益向上、開発担当者は良質なシステムの迅速な導入、運用担当者はシステムの安定的な稼働を主な目標として活動しており、これら活動はしばしば別々のものとして行われてきた。BizDevOpsにおいては、3者が事業上の目標を共有しつつ、迅速な開発と提供を目指すことになる^{*7}（図表2-3-1-4）。

図表2-3-1-4 BizDevOpsのコンセプト



このようなコンセプトが重視されるようになってきた背景として、インターネットを通じたサービスの提供に代表される顧客との接点のデジタル化がある。また、このようなデジタル化の中で、アプリへの評価が使い勝手の良さやクラッシュのしにくさに大きく反映されるように、システムの稼働の問題が事業の問題に直結するという認識が広まったということがある。更に、様々なデータがリアルタイムで収集可能になってきたことで、事業とシステムの関係性は見える化され、それぞれの担当者が管理するデータを持ち寄ることにより、データを価値の源泉とすることが可能となるということもあると考えられる。

サイバー空間と現実世界の融合が進んでいく中で、ICTと事業との連携は一層重要になっていくと考えられる。ICT企業や、ユーザー企業の情報システム担当部門は、事業についての業務知識を向上させるとともに、積極的に事業に関与していくことが求められる^{*8}。

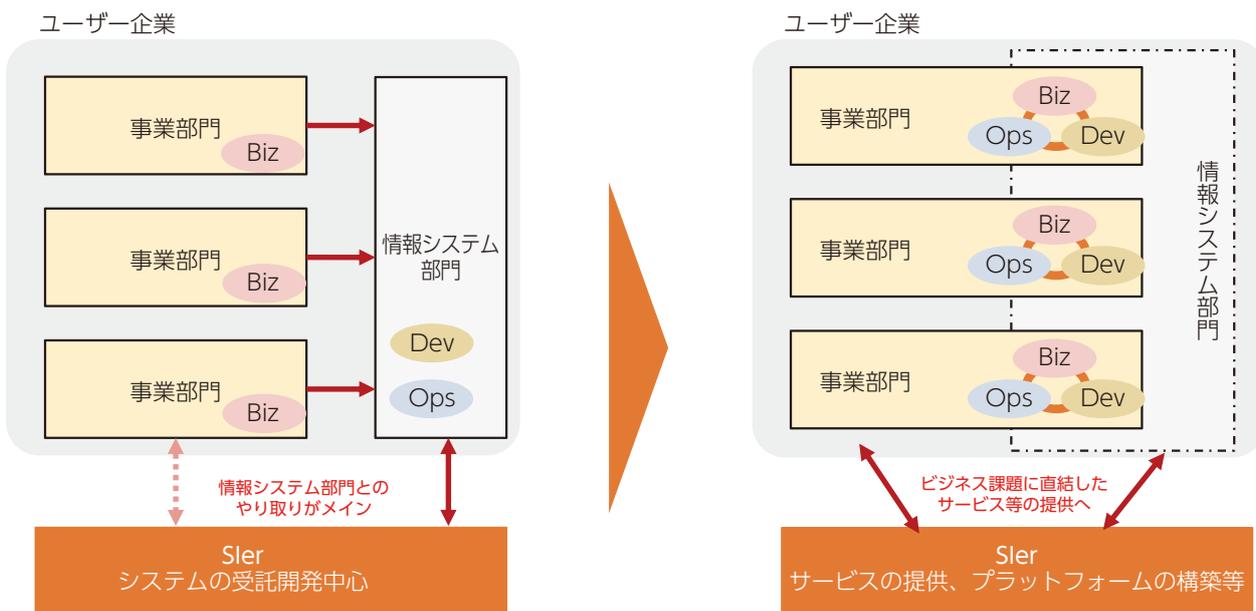
Sierのビジネスモデルにも変革が求められる

以上のようなICTの位置付けの転換の中で、海外で多くみられるように、自社の競争力に影響するシステムについては内製し、そうでないものについてはパッケージのものを調達するといった方針への転換も視野に入れるべきであろう。これに伴い、受託開発を中心に行ってきたSierのビジネスモデルにも、大きな変革が求められることが考えられる（図表2-3-1-5）。

*7 JUAS・野村総合研究所（2019）によれば、デジタル化に関する戦略策定・施策推進のいずれにおいても、「新事業・ビジネスモデルの創出」「新商品・新サービスの創出」の領域で成果を出している企業は、IT部門と事業部門の共同チームが中心となっている割合が高い。

*8 <https://www.nttdata-strategy.com/monthly/2016/0509/index.html>

図表 2-3-1-5 Slerのビジネスモデルの変革の例



(出典) 総務省 (2019) 「デジタル経済の将来像に関する調査研究」

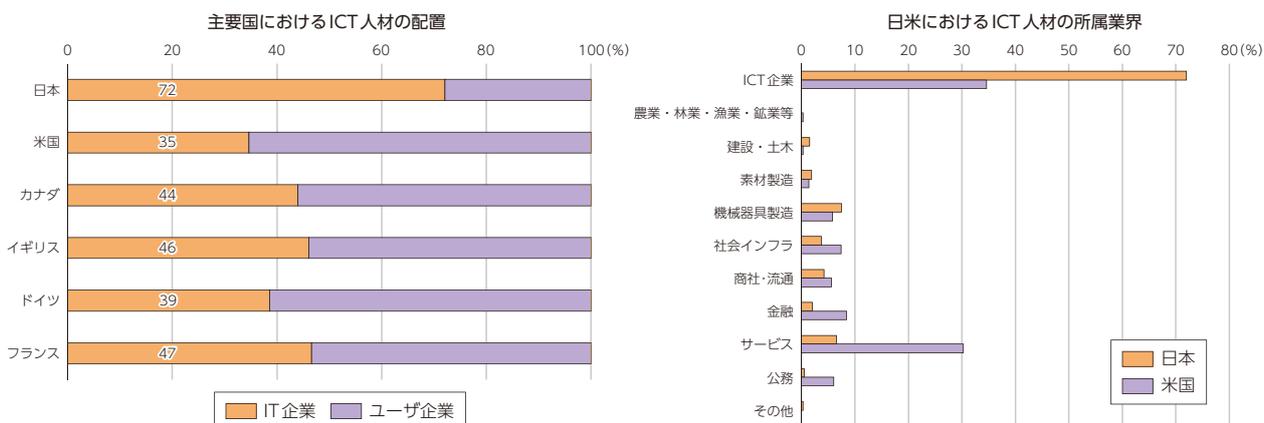
2 ICT人材の再配置

諸外国とは異なる我が国のICT人材の配置

2017年の夏、ある自動車メーカーが、大手ICT企業の事業所が集まるJR南武線沿線の駅に大々的な求人広告を出したことが話題となった。このことに象徴されるように、ユーザー企業がICT人材を採用するという動きが広まってきている。

前述のようなICTの位置付けの転換を行う上で鍵を握るのは、人材である。我が国においては、ICT人材がユーザー企業ではなく、ICT企業に多く配置されていることが特徴である。独立行政法人情報処理推進機構が調査した結果によると、ICT企業に所属するICT人材の割合は、2015年時点で日本が72.0%であるのに対し、米国では34.6%、英国では46.1%、ドイツでは38.6%等となっている（図表2-3-1-6）。

図表 2-3-1-6 ICT人材の配置に関する国際比較



(出典) 総務省 (2019) 「デジタル経済の将来像に関する調査研究」 IPA調査を基に作成

ユーザー企業側におけるICT人材の充実が必要

第1章第1節及び第2節で述べたとおり、我が国においては、ICTの導入は企業のコア業務として位置付けられておらず、情報システム部門がICTの導入をSlerに委託することが一般的であるとされてきた。どちらが原因でどちらが結果ということは難しい面があるものの、前述のようなICT人材の配置は、これまでの我が国におけるICT導入の効果を限定的にしてきたとともに、今後のプロフィットセンター／フロントオフィス業務としてのICTを実現

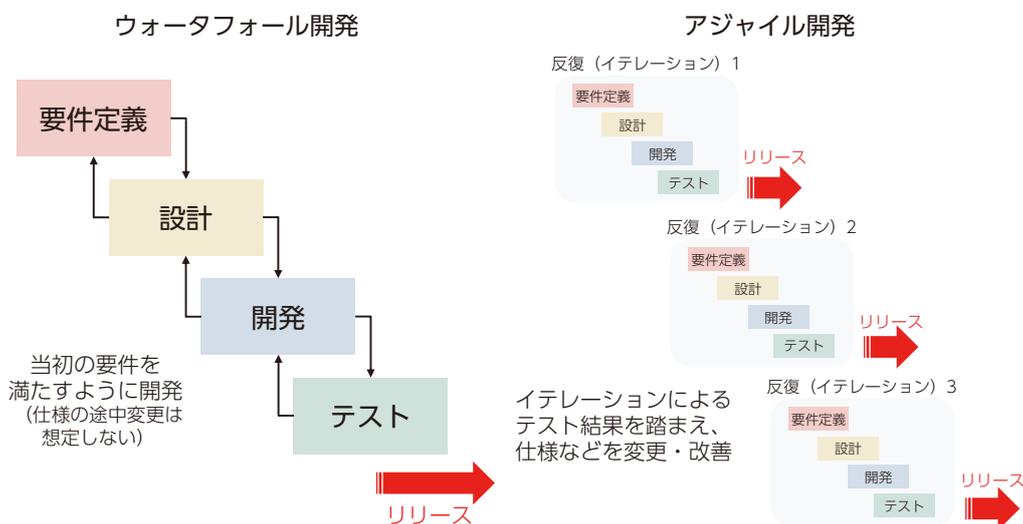
していく上では、障壁となることが考えられる。この観点からは、前述のようなユーザー企業がICT人材を積極的に採用する動きは望ましいものであり、ユーザー企業側におけるICT人材の充実を更に促進していく必要がある。

アジャイル開発を進めるための人材配置

ICTの位置付けがプロダクト・イノベーションを実現するものへと変化する中で、アジャイル開発の重要性が指摘されている。従来のウォーターフォール型開発においては、最初に緻密な計画を立てた上で、要件定義から設計・開発・テスト・運用までに至る工程を順番に行うものであった。他方、アジャイル開発においては、機能を分割し、機能ごとにひとまず動作するシステムを作った上で早期にリリースし、顧客からのフィードバックを反映させながら改善していくアプローチとなる（図表2-3-1-7）。

プロダクト・イノベーションのためのICTにおいては、顧客ニーズの多様化を踏まえると、システムの安定性のみならず、新たなサービスを次々と迅速に開発・提供していくことが重要となるとともに、一度提供を開始したサービスについても、継続的な改善を迅速に行うことが必要となってくる。このようなシステム開発には、ウォーターフォール開発ではなく、アジャイル開発が適しているといわれ、前述のBizDevOpsとも親和性があるとされる^{*9}。このようなアジャイル開発を効果的に行う上でも、ユーザー企業に十分なICT人材が存在することは重要であるといえよう。

図表2-3-1-7 ウォーターフォール開発とアジャイル開発の比較



（出典）総務省（2019）「デジタル経済の将来像に関する調査研究」ITmedia エンタープライズ記事を基に作成

ICT人材の不足と高齢化という課題

このようにICT人材を取り巻く環境が大きく変化していく中で、我が国のICT人材は量的に不足しており、不足は今後ますます深刻化するとされている^{*10}。

また、量のみならず質の面でも不足しているとの見方がある^{*11}。これは、ICT人材に求められるスキルが従来から変化してきていることとも関係していると考えられる^{*12}。例えば技術面においては、ソーシャル（Social）、モバイル（Mobile）、アナリティクス（Analytics）、クラウド（Cloud）、センサー・セキュリティ（Sensor・Security）の頭文字をとった「SMACS」に関するスキルが重要となってきているといわれている。また、デザイン思考^{*13}や前述のアジャイル開発のスキルの重要性も指摘される。したがって、これまでICT企業において「守

*9 ウォーターフォール開発とアジャイル開発にはそれぞれメリット／デメリットがあり、高い品質と安定性が求められる大規模システムにおいては、引き続きアジャイル開発よりもウォーターフォール開発が適しているという見方がある。

*10 例えば、経済産業省「IT人材需給に関する調査」（2019年4月）によれば、IT人材は2018年で22万人不足しており、2030年には45万人（中位シナリオ）の不足が見込まれるとしている。

*11 IPA「IT人材白書2018」によれば、ネットサービス実施企業のIT人材（ネット系）の「質」に対する不足感として、39.3%が「大幅に不足している」、49.3%が「やや不足している」としている。

*12 現在はAIの導入が進んでいるが、特定非営利活動法人ITスキル研究フォーラム（iSRF）「AI人材ワーキンググループ 2018年度活動報告書」では、「IT系ロールのスキルとAI系ロールのそれにはあまり関係がなく、距離がある」としている。
（<https://www.isrf.jp/home/forum/working/ai/index.asp>）

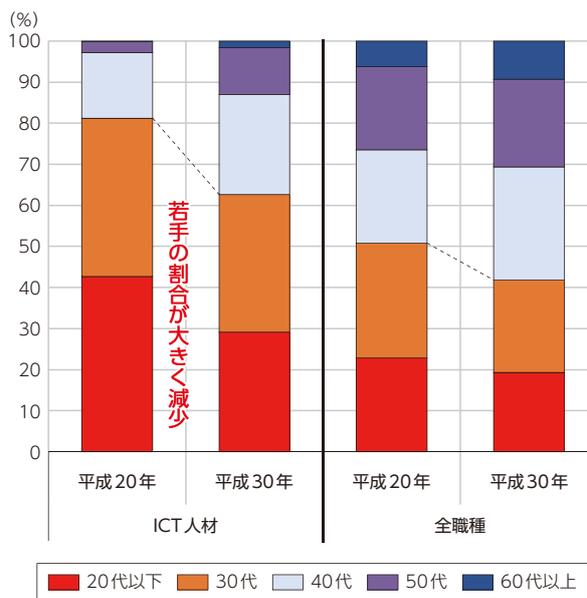
*13 「デザイン思考」とは、芸術や建築といった分野のデザイナーがデザインを行う際と同様の考え方・手順をとることであり、具体的には、顧客の観察による共感、問題の定義、問題解決策の発想、試作、検証というプロセスを経るものとされる。

り」のICTであるSoR (Systems of Record) を中心とするスキルを身に付けてきた人材が、直ちに「攻め」のICTであるSoE (Systems of Engagement) を中心とする新たな位置付けのICTを支える人材となり得るものではない可能性がある。

更に、我が国のICT人材の構成は高齢化が進んでいる。2008年にはICT人材の8割超が30代以下であったが、2018年には30代以下の比率が6割強へと低下している。高齢化はICT人材のみの課題ではないものの、全職種と比べた場合であっても、高齢化の進展度合いは大きいものとなっている(図表2-3-1-8)。

これらのことを踏まえると、ユーザー企業側におけるICT人材の充実、現在ICT企業に所属するICT人材がユーザー企業に移ることに加え、新たにICT人材が産み出されていくことにより実現するという道筋も重要であろう。この観点からは、後述するような人を活かすための改革が必要となってくる。

図表 2-3-1-8 ICT人材の年齢構成の変化



※ICT人材：「プログラマー」及び「システムエンジニア」の男女合計
 (出典) 総務省 (2019)「デジタル経済の将来像に関する調査研究」
 厚労省「賃金構造基本統計調査」を基に作成

2 必要な改革②：オープン・イノベーションとしてのM&Aへの取組

1 なぜオープン・イノベーション—自前主義からの脱却が必要となっているのか

我が国の企業の特徴として、自前主義が挙げられることが多い。基礎研究から商品の開発、そして製造や販売といったビジネスのバリューチェーンを、自社(あるいは自社の系列企業)のリソースにより構成した上で、商品を提供するというものである。

このような自前主義には、特に様々な種類の商品を大量に生産する上で、規模の経済性や範囲の経済性が働くというメリットがあると考えられる。また、リソースを内部に抱えることにより、取引費用を抑えるといったメリットがあったと考えられる。これらは、スピーディーな開発・提供を可能にする側面もあっただろう。

他方、デジタル経済の進化の中で、企業と企業の関係は、価値の源泉やコスト構造の変化を踏まえた再構築が求められている。すなわち、これまでは自社の内部で行っていた企業活動について、外部からの調達が必要になることが考えられる。例えば、モジュール化の進展は、複数社のリソースを活用した生産の優位性を高めることとなった。この点を含め、ビジネスモデル自体の変革を含めた新たな商品の開発を次々に行うことが求められている中で、クレイトン・クリステンセンが指摘する「イノベーションのジレンマ」^{*14}が顕著となり、自前主義での対応に限界が出てきている。

これらのことを背景に、「オープン・イノベーション」が重要となってきた。オープン・イノベーションとは、「企業が自社のビジネスにおいて外部のアイデアや技術を更に多く活用するとともに、利用していないアイデアを他社に活用させるべきということ」を意味する^{*15}。

2 オープン・イノベーションとしてのM&Aの重要性

M&Aにより成長してきたGAFA

スマートフォンのOSであるAndroid、動画共有サービスのYouTube、広告配信基盤のDoubleClickは、いずれもGoogleの事業のコアとなっているものであるが、これらには共通点がある。それは、いずれもGoogleが買

*14 Clayton M. Christensen (2011) "The Innovator's Dilemma: The Revolutionary Book That Will Change the Way You Do Business"

*15 Henry W. Chesbrough (2003) "Open Innovation - The New Imperative for Creating and Profiting from Technology"

収したスタートアップ企業から始まったものであるということである。第1章第3節で述べたGAFと呼ばれるデジタル・プラットフォーマーは、積極的なM&Aを通じて成長を実現してきている（図表2-3-2-1）。

図表2-3-2-1 GAFによるこれまでのM&Aの規模

企業名	対象期間中の社数			対象期間中の投資額	
	買収企業 総数	買収企業 のうち技術系 合計数	買収企業 のうち技術系 合計数 (買収金額判明分)	技術系企業の買収金額 (買収金額判明分の企業のみ)	(参考推定値) 技術系企業の総買収金額
Google (2001年2月～ 2018年3月)	224社	207社	(57社)	約309億米ドル 57社合計	(約830億米ドル) 平均買収額計算時に Motorolaを除外
Apple (1988年3月～ 2018年3月)	104社	97社	(40社)	約84億米ドル 40社合計	(約163億米ドル) 平均買収額計算時に BeatsElecを除外
Facebook (2007年7月～ 2018年1月)	74社	66社	(14社)	約230億米ドル 14社合計	(約388億米ドル) 平均買収額計算時に WhatsAppを除外
Amazon.com (1998年8月～ 2018年2月)	97社	47社	(16社)	約50億米ドル 16社合計	(約147億米ドル)

※各社初めてのM&A実施事例よりカウント

(出典) 日経BP総研とテクノアソシエーツによる調査「GAFのM&Aの状況」

オープン・イノベーションについては、これまで我が国においては産学連携という手法を中心に活発な議論が行われてきた^{*16}が、企業と企業の関係の再構築としてのM&Aという手法も含まれる。前述したとおり、企業においてはデータが価値の源泉となることに伴いコア業務が変化するとともに、コスト構造の変化を踏まえたビジネスモデルの変革が求められる中で、単なる業務提携や共同研究を超え、M&Aという形で組織の在り方自体を変革する手法が重要となってくる。

特に大企業にとって重要となるM&A

あらゆる産業にICTが一体化していく中で、これまでICT企業ではなかった企業においても、ICTを活用したサービスの開発・提供が必要となってくる。ICTによるサービスは、開発に大きな設備を必要としない一方、変化の速い顧客ニーズに対応するため、斬新なアイデアと事業化のスピードが重要とされている。他方、大企業においては、社内調整等を要することからスピード感を欠く傾向にあるとされる。また、大企業には前述の「イノベーションのジレンマ」が存在し、既存商品を改良する「持続的イノベーション」には優れているものの、既存商品の価値を破壊するような新たな価値を生み出す「破壊的イノベーション」を軽視する傾向があるともいわれている。大企業に比べると規模が小さいスタートアップ企業は、より迅速な意思決定が可能という面を持つため、特にICTによるイノベーションの創出力という面では、優位性を持つと考えられる。

これらのことを踏まえると、特に大企業は、自らの研究開発等によるイノベーション創出にこだわるのではなく、このようなスタートアップ企業との協調により、その能力を活用するという視点が重要となる。そのための一つの方法としてM&Aの活用が求められ、M&Aにより、顧客や市場、技術やノウハウのほか、人材の獲得について時間をかけずに行うことを可能とする。また、M&Aで獲得した事業と既存の事業とのシナジー効果も期待できる。特に、前述のICTによるサービスの特性も踏まえると、リアルの世界で事業を行ってきた企業がデジタル領域に進出する場合に有効であると考えられる。同時に、M&Aにより外部のリソースを内部化するだけでなく、コア業務でないものについては外部化していくという方向からのM&Aも重要である。

また、研究開発の代替手段としてM&Aをとらえる視点も重要であるといえよう。研究開発をR&D (Research and Development) というが、A&Dという言葉がある。これは、Acquisition and Developmentの略であり、自社で技術の研究開発を行うのではなく、優れた技術を持つ企業を買収することにより、その技術を獲得するというものである。A&Dには、優れた外部リソースの取り込みというメリットに加え、自社で研究開発を行う場合のリスクを軽減できるというメリットもあるとされている^{*17}。シスコシステムズは、このA&Dで成長した典型的

*16 我が国のオープン・イノベーション政策について、産学連携に偏重しているとの指摘もある。例として、藤田哲雄 (2018) 「デジタル時代のオープン・イノベーションの展開と日本の課題」がある。(https://www.jri.co.jp/MediaLibrary/file/report/jrireview/pdf/10266.pdf)

*17 この点のメリットについて言及しているものとして、H.Chesbrough (2006) "Open Business Models: How to Thrive in the New Information Landscape" がある。また、Masahiko Aoki (2001) "Toward a Comparative Institutional Analysis" においても、R&Dと比較した場合のA&Dのメリットとして、システム設計に関する不確実性が減少するまで他の選択肢を維持できることの柔軟性を挙げている。

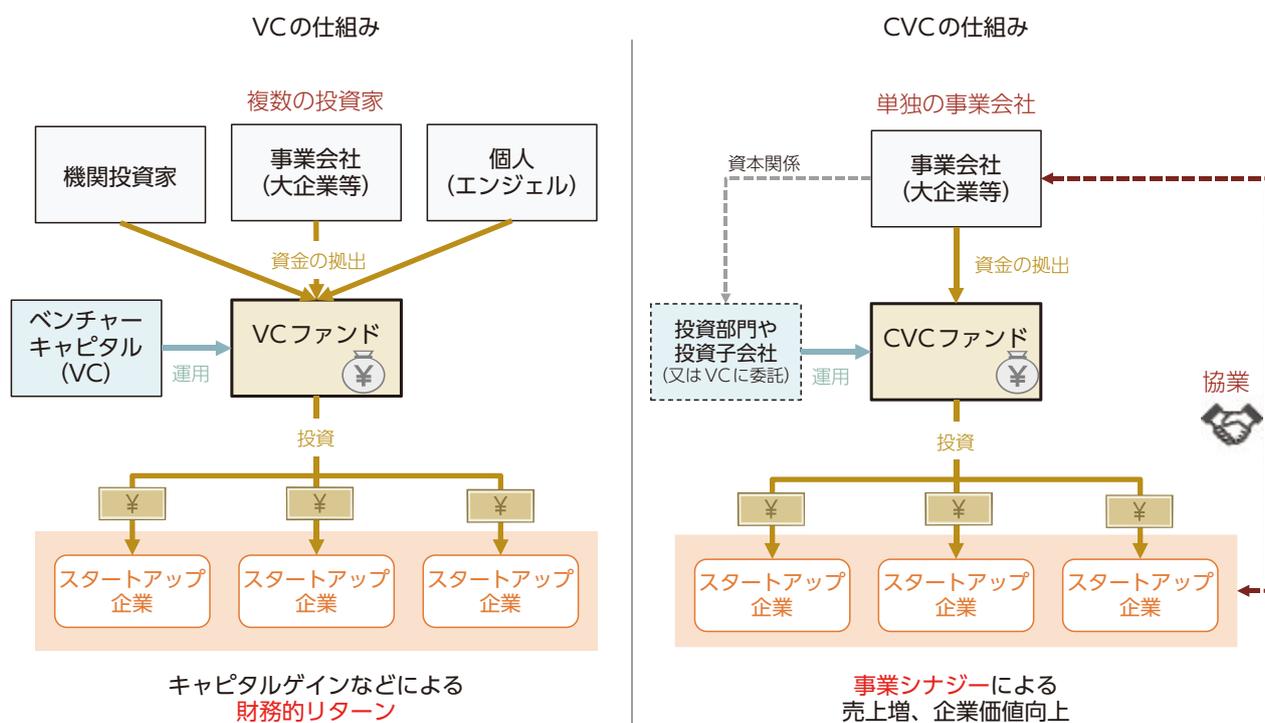
な企業である。AT&Tに源流を持つベル研究所が圧倒的な存在感を持っていた中で、大規模な研究開発拠点を持っていなかったシスコ社は積極的なM&Aにより急速な成長を実現したとされる。

経団連が2019年2月に公表した報告書「Society 5.0実現に向けたベンチャー・エコシステムの進化」^{*18}においても、大企業によるオープン・イノベーションの取組強化の必要性について言及している。具体的には、「大企業には資金、技術、人材、そして知識・データなどのアセットが集積している。ベンチャー・エコシステムを次のステージに進めるためには、大企業が抱えるこれらのアセットをエコシステムへといかに「解放」していくかがカギとなる。オープンイノベーションは、こうした資産の「解放」に資するとともに、大企業自身を変革する手段としても有効である。」「欧米企業で顕著のように、スタートアップの先端技術や人材、ビジネスモデルを取り込むM&Aをわが国でもより普及させることが必要である。」としている。

CVCの活用という選択肢

経団連の報告書では、伝統的なM&Aのみならず、コーポレートベンチャーキャピタル（CVC）を設立してスタートアップ企業に投資を行うという手法にも着目している。CVCとは、投資会社ではないいわゆる事業会社が、スタートアップ企業への投資を行うため、資金を拠出して組成する投資ファンドである。通常のベンチャーキャピタル（VC）が、主に金銭的なりターンを目的として投資を行う^{*19}のに対し、CVCの場合はスタートアップ企業との連携や事業のシナジー効果を目的として投資を行う^{*20}ことが多い（図表2-3-2-2）。

図表2-3-2-2 通常のベンチャーキャピタル（VC）とコーポレートベンチャーキャピタル（CVC）の仕組みの比較



（出典）総務省（2019）「デジタル経済の将来像に関する調査研究」pwc「CVC実態調査2017」を基に作成

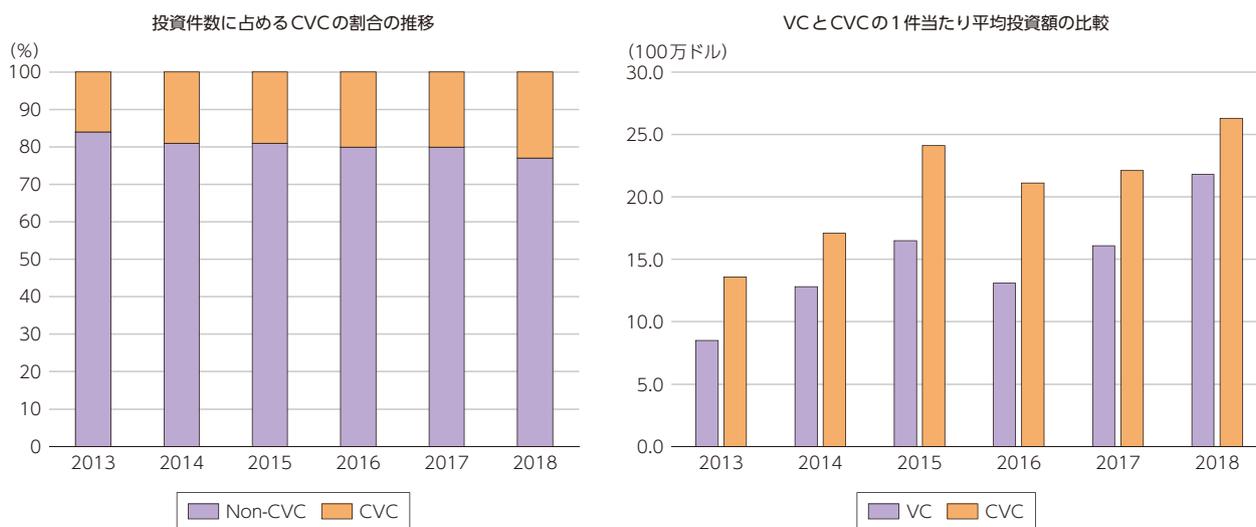
世界的に見ても、CVCによる投資は活発化しており、投資件数に占めるCVCの割合は増加傾向にある。また、VCに比べ、CVCによる投資は1件当たりの平均投資額が大きいという特徴がある（図表2-3-2-3）。また、我が国と米国・中国で比較した場合、投資件数・投資金額ともに米国が圧倒的である。我が国と中国は、投資件数では大きくは変わらないものの、投資金額では中国がはるかに多く、我が国のCVCは比較的小規模な投資を行っていることになる（図表2-3-2-4）。

*18 <http://www.keidanren.or.jp/policy/2019/012.html>

*19 このような投資家を、ファイナンシャル・インベスターという。

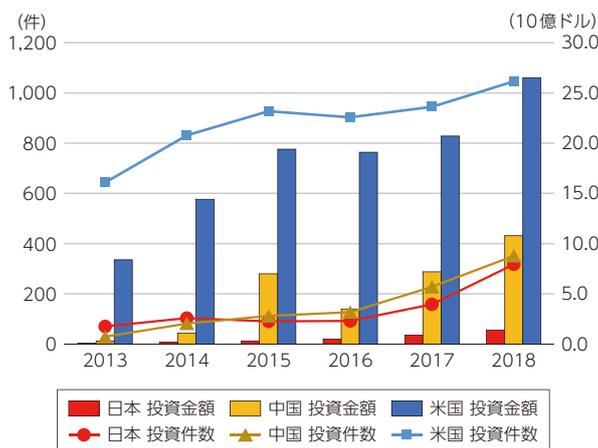
*20 このような投資家を、ストラテジック・インベスターという。

図表 2-3-2-3 世界におけるCVCによる投資の活発化



(出典) 総務省 (2019) 「デジタル経済の将来像に関する調査研究」

図表 2-3-2-4 CVCによる投資の活発化



(出典) 総務省 (2019) 「デジタル経済の将来像に関する調査研究」

3 大企業等によるM&Aの活性化によるスタートアップ企業の事業環境の改善

我が国において起業活動が低調なのはなぜか

我が国においては、起業活動が低調であるといわれている。毎年世界的規模で実施されている「起業家精神に関する調査: Global Entrepreneurship Monitor」(以下 GEM) においても、我が国の総合起業活動指数 (Total Entrepreneurial Activity (TEA) Rates)^{*21} は49か国中45位と低い水準となっている^{*22}。

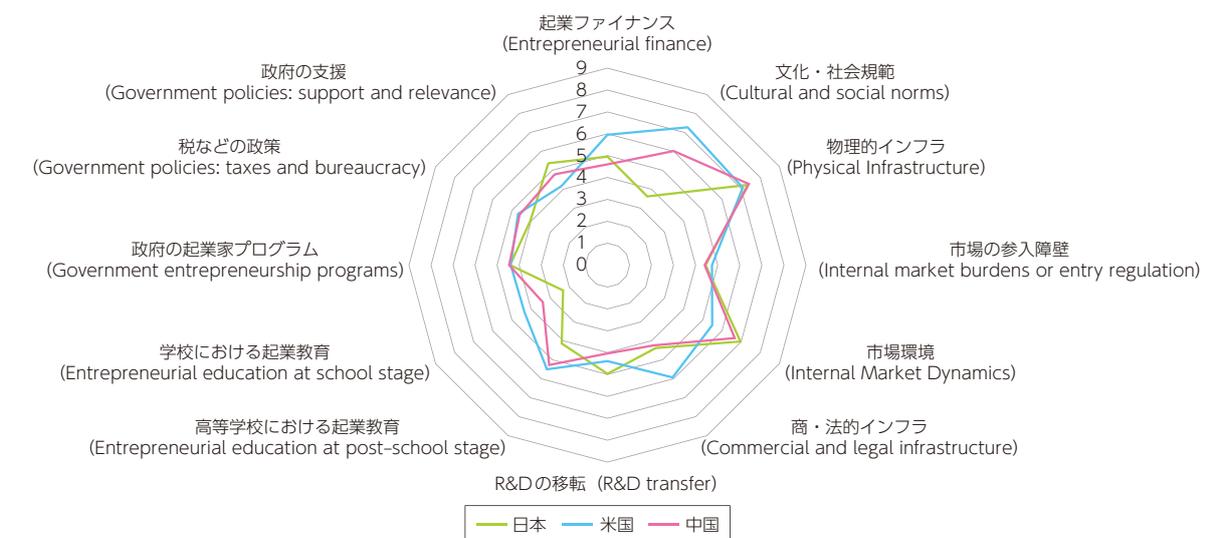
他方、個別の要素をみると、「市場環境 (Internal Market Dynamics)」は54か国中3位と極めて高いほか、「物理的インフラ (Physical Infrastructure)」(54か国中7位)、「R&Dの移転 (R&D Transfer)」(54か国中8位)、「政府の支援 (Government policies: support and relevance)」(54か国中12位)、「起業ファイナンス」(54か国中16位) といった項目も高い評価となっている。しかしながら、「文化・社会規範 (Cultural and social norms)」(54か国中47位) や「学校における起業教育 (Entrepreneurial education)」(54か国中48位) の評価が低くなっている (図表 2-3-2-5)。

我が国においては、個人の起業マインドや社会の起業への評価が低いという指摘があるが、それではなぜそのような状況になっているのだろうか。

*21 TEAは18歳から64歳の成人100人に占める起業活動者(起業準備中～起業後3.5年未満の起業家)の割合を指す。

*22 Niels Bosma and Donna Kelley (2019) "Global Entrepreneurship Monitor 2018/2019 Global Report"

図表 2-3-2-5 総合起業活動指数を構成する各要素における我が国の評価



	起業ファイナンス	政府の支援	税などの政策	政府の起業家プログラム	学校における起業教育	高等学校における起業教育	R&Dの移転	商・法的インフラ	市場環境	市場の参入障壁	物理的インフラ	文化・社会規範
日本の順位 (54カ国中)	16	12	22	27	48	39	8	41	3	21	7	47

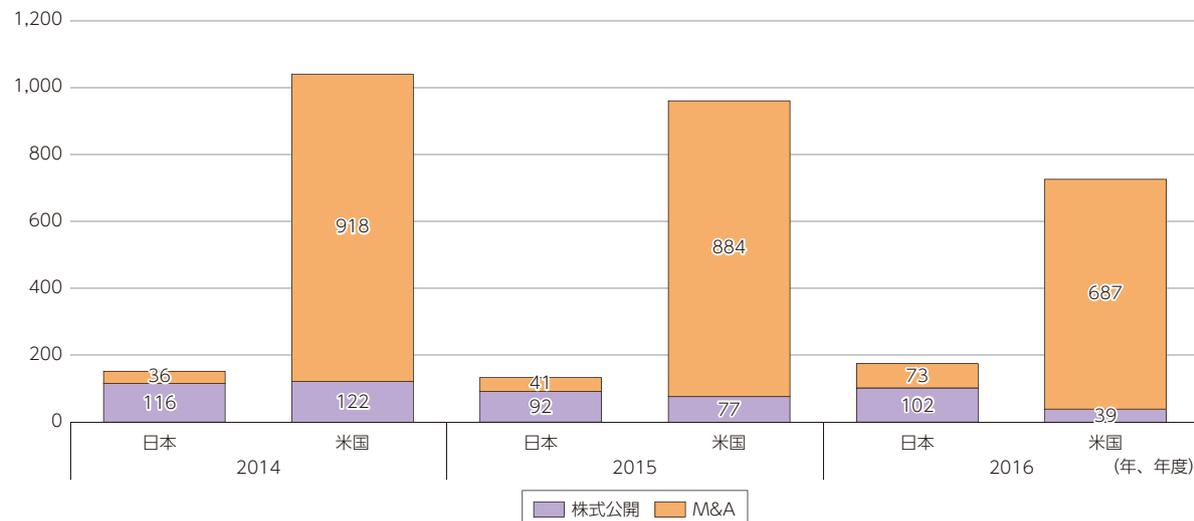
(出典) GEM (2019) “Global Entrepreneurship Monitor 2018/2019 Global Report” を基に作成

「出口」が限られている我が国の起業環境

考えられる一つの要因として、起業の「出口」が限られているということがある。スタートアップ企業には、ベンチャーキャピタル (VC) と呼ばれる投資ファンドが出資を行うことが通例である。VCは一定の時期に株式を売却 (エグジット) することとなるが、その方法を大別すると、上場すなわち株式公開 (IPO) と、大企業等の他の企業による株式取得すなわちM&Aがある。

我が国においては、このエグジットがIPOに偏重していることが特徴的である。シリコンバレー等のスタートアップ企業が新たなイノベーションを次々に生み出している米国を見ると、エグジットの9割程度がM&Aとなっている。他方、我が国ではM&Aも増加してきているものの、依然としてIPOによるエグジットが多く、IPOの件数は米国を上回る水準となっている。起業に関心を持つ人の立場からこのことを見れば、エグジットがほぼIPOに限定されるということは、起業の「出口」が「IPOか失敗か」の二者択一となってしまふことになり、事業成功のリスクを著しく高いと感じさせることとなる (図表 2-3-2-6)。

図表 2-3-2-6 ベンチャー投資先の株式公開 (IPO) とM&A件数の日米比較



※1 日本のIPO及びM&A件数は、年度ベース
 ※2 米国のIPO及びM&A件数は、暦年ベース

(出典) ベンチャーエンタープライズセンター (2017)「ベンチャー白書」を基に作成

大企業等によるM&Aの活性化は、スタートアップ企業を取り巻くエコシステム自体を変える可能性がある

このようなIPO偏重に比べた場合のM&Aの低調は、これまでの大企業等による自前主義の裏返しでもあるといえよう。すなわち、M&Aによりスタートアップ企業の技術・ノウハウ・人材等を取り込むのではなく、自社のこれらリソースの活用を優先するという姿勢が背景にあったと考えられる。

今後、大企業等によるM&Aが活発になれば、スタートアップ企業の事業環境は改善されると考えられる。また、そのことにとどまらず、我が国の起業を取り巻くエコシステム自体を大きく変えていくことが期待される。シリコンバレーにおいては、複数回起業を繰り返すシリアル・アントレプレナー（連続起業家）と呼ばれる人々がいる^{*23}。このような人々の存在が可能となるのは、立ち上げた企業を大企業等に売却し、また新たに別の企業を立ち上げることが出来るためである。また、起業経験を持つ人材が、VCに移って投資とその後のハンズオン^{*24}を行う立場に転じることや、コンサルティングファーム等に移ってスタートアップ企業を様々な面から支援する立場に転じるといった人材の流動性を軸とするエコシステムが存在する。大企業等によるM&Aの活性化は、我が国においてそのようなエコシステムを形成するきっかけとなる可能性がある。前述の経団連の報告書においても、「M&AによってExitを果たした起業家が投資家となって次の世代の起業家を支援する好循環が構築され、エコシステムはより一層強固なものとなる。」としている。

3 必要な改革③：働き方改革

政府は、平成29年3月に決定した実行計画^{*25}に基づき、「働き方改革」の取組を推進している。これは、我が国が「少子高齢化に伴う生産年齢人口の減少」、「育児や介護の両立など、働く方のニーズの多様化」等の状況に直面している中で、投資やイノベーションによる生産性向上とともに、就業機会の拡大や意欲・能力を存分に発揮できる環境を作ることが重要な課題となっていることを踏まえたものである。

働き方改革は、人々の生き方をより良いものとしつつ、生産性向上につながるものが期待されている。同時に、デジタル経済の進化の中で必然性を持つ企業と人との関係の再構築として捉えることもできる。働き方改革を進めることは、デジタル経済における人々の生活を豊かにするとともに、イノベーションを生み出す原動力となることが期待され、Society 5.0が真価を発揮する上で必要な取組となる。

テレワークを取引費用の観点から捉える

政府は、働き方改革の中で、「柔軟な働き方がしやすい環境整備」として、テレワークの推進を掲げている。テレワークとは、ICTを活用して時間や場所を有効に活用できる柔軟な働き方であり、子育てや介護と仕事の両立の手段となり、多様な人材の能力発揮が可能となるものである。テレワークは「雇用型」と「自営型」に大別され、前者は企業等に雇用される労働者が行うものであり、後者はフリーランス等の個人事業者や小規模事業者等が行うものである^{*26}。

「雇用型」についてみると、テレワークが可能となったのは、ICTの発展・普及により、企業がオフィス等以外の場所で従業員に仕事をさせる上での、また、従業員が企業にオフィス等以外の場所から労働を提供する上での取引費用が低廉化したということが挙げられる。すなわち、例えばメール等の手段がなければ、離れた場所で仕事を行うことの取引費用は高いものとなり、困難ということになる。しかしながら、現在の様々なICTツールの発展・普及を踏まえると、オフィス等に通勤させた／した上で仕事をさせる／することの方が、取引費用は高いものとなる可能性がある^{*27}。その場合、テレワークを導入しない企業はこの新たなコスト構造の中で、競争力を失うこととなる。

「自営型」についてみると、第1節で述べたとおり、取引費用の変化から、企業と個人の双方にとって、市場を通じた個別の契約関係を結ぶことが合理的になってきたことが背景の一つにあるといえる。

デジタル経済の進化の中でなぜ副業・兼業を推進すべきなのか

政府の働き方改革では、副業・兼業の普及促進も図っている。副業・兼業は、企業にとっては新たな技術の開発

*23 例えば、テスラやスペースXの創業者であるイーロン・マスクも、かつてPayPal等複数のスタートアップ企業を立ち上げており、シリアル・アントレプレナーの一人である。

*24 投資先の経営に参画すること等により、投資先企業を支援することをいう。

*25 「働き方改革実行計画」（平成29年3月28日働き方改革実現会議決定）

*26 テレワークについては、http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/telework/18028_01.htmlを参照。

*27 ただし、遠隔地で勤務することにより、労務管理等の別の取引費用が高くなることは考えられる。

やオープン・イノベーション、個人にとっては起業の手段や第2の人生の準備として期待されている。

この副業・兼業についても、デジタル経済が進化する中でのコスト構造の変化を受けた、企業と人の関係の再構築の現れの一つであるといえる。同時に、働く人の側から見た場合には、コスト構造の変化を受けた多様な生き方の一つであるといえる。現代の個人は、会社という単一社会に従属するのではなく、共通の趣味や嗜好でつながった複数の集団に帰属意識を持つ「複属」や、相手・場面に応じて現れる複数の人格に分けられる「分人」の総体という性格を強めているとの見方があるが^{*28}、このような「複属」「分人」化はデジタル経済の進化の中での必然であるともいえる。

同時に、副業・兼業は、特定の企業に所属することのリスクへの対応という機能を果たすものでもあると考えられる。すなわち、ICTの発展・普及に伴い既存のビジネスモデルにゆらぎが生じ、前述のデジタル・ディスラプション等も発生している中で、個人が企業との関係において柔軟性を欠くことは大きなリスクとなる可能性がある。この点からも、デジタル経済の進化の中で、副業・兼業の推進に向けた環境整備を進めていく必要があるといえよう。

4 改革において共通する課題は何か

人を活かすための改革

前述の1から3までの改革に共通する課題として、人を巡る問題がある。例えば、ICTの位置付けの転換を行うに当たっては、ユーザー企業側でのICT人材の充実が必要となってくるが、その処遇やキャリアパスについて、人材の企業間の移動という流動性の中で確立していくという観点も踏まえつつ対応する必要がある。また、これまでの大企業による自前主義も、自社の人的リソース活用の優先という観点に関係している。そして、働き方改革は人そのものを巡る政策課題である。

したがって、1から3までで述べたような改革を進めていく上では、このような人を巡る問題に適切に対応していく必要があり、いわば人を活かすための改革が併せて必要となる。例えば、ユーザー企業がICT人材を雇用する場合においては、他の従業員とは異なる報酬体系や、専門性を生かしたキャリアアップが可能な仕組みを用意するといったことが必要になるだろう。

ただし、各企業において対応できることには限界がある可能性がある。デジタル経済の進化が進む中で、個人自らの意思によるものと、社会・経済環境によるものとの両面から、人材の流動性が更に高まっていく、あるいは高めていかざるを得ないことが想定される。政府や社会全体で、この流動性の問題に対応していく必要がある。

大学はニーズにあったカリキュラムを提供できるか

人材の流動性が高まっていく中で、新たな仕事のためのスキルを習得することが可能となる機会が求められ、その一つが社会人の学び直しというリカレント教育である。このリカレント教育については、誰がどのように行うべきかという論点がある。

この点について、平成30年版経済財政白書においては、我が国では大学等の教育機関で学び直しを行っている人の割合が他国と比べて少ないことを指摘している。その背景の一つとして、学び直しに対応した授業科目の開設を行っている大学が少ないことを挙げている。また、大学等が重視するカリキュラムと、社会人・企業が期待するカリキュラムに乖離があることも指摘している。例えば、これまでICTに関するスキルとの関係が大きな論点とはなっていない法科大学院においても、日米では図表2-3-4-1のような違いがある。米国においては、大学等の研究の場と、企業・プロフェッショナルファームや政府等の実務の場の双方で経験をもつ教員が少なくないことも、このようなカリキュラムの提供を支えていると考えられる。

*28 「複属」「分人」について解説しているものとして、庄司昌彦（2015）「分人・複属」と電子行政」がある。

図表 2-3-4-1 法科大学院における知的財産・テクノロジー関係科目の日米比較

日本 【東京大学法科大学院】	知的財産法、コンピュータ法
米国 【カリフォルニア大学 パークレー校法科大学院】	知的財産法、著作権法、特許法、商標法、企業秘密法、越境知的財産法、芸術・文化財法、 ワイン法、知的財産法の経済学、知的財産ビジネス、知的財産と起業、特許出願手続、 特許訴訟、薬剤政策、中国知的財産法、TV産業におけるエンターテイメント法、 ビデオゲーム法、電気通信の法と政策、宇宙法、情報プライバシー法、 技術者のためのプライバシー法、国家安全保障法、サイバーセキュリティ、 サイバー犯罪、監視に関する法と技術、テック産業の契約、法律家のためのテクノロジー、 破壊的テクノロジーと規制、eコマースと商品に関する法的助言

※東京大学については、2018年度の授業科目より、明示的に知的財産・テクノロジーを対象とする科目を抽出。カリフォルニア大学パークレー校については、2018年秋季期・2019年春季期の科目のうちIntellectual Property and Technology Lawのカテゴリーに分類されている科目を抽出。いずれも、セミナーやクリニック（一般向けの法律相談）は除く。

（出典）東京大学Webサイト・カリフォルニア大学パークレー校Webサイトを基に作成

また、同白書では、学び直しが処遇等により適切に評価されない企業も多いことを指摘している。前述の大学等が重視するカリキュラムと企業が期待するカリキュラムの乖離により、企業は大学での学び直しを評価せず、そのことが社会人の学び直しを消極的なものにするという悪循環となっている可能性がある。大学等のカリキュラムがより社会人・企業のニーズにあったものへと変革することとともに、伝統的な教育機関ではない主体がインターネットの活用等によりリカレント教育の場を提供していくことも重要であろう。更に、AIが雇用に及ぼす影響が議論されている中で、リカレント教育の重要性は、高技能の人材に限定されるものではなく、あらゆる人々にとって当てはまるものであることに留意する必要がある。

5 更なる変化に備えることの必要性

1 デジタル経済の進化の中で問われる「自明」

近年「所有から利用へ」と人々の意識が変化しているといわれるものの、もともと人はモノを所有することを必要としていたから所有していたわけではない。米国の経済学者セオドア・レビットは、1969年に発表した書籍^{*29}において、「ドリルを買う人が欲しいのはドリルではなく、穴である」^{*30}という今やマーケティングの格言となった言葉を示している。もちろん、モノを所有することで副次的な満足を得ることはあるものの、本来は何か望むものを得る手段として、モノを所有しているのである。このように、「モノをいつでも自由に使うためには、モノを所有することが必要」といった従来「自明」であったことは、デジタル経済の進化の中で「自明」ではなくなってくる。

企業についても、かつて経済学者のコースがそもそも企業はなぜ存在するのかという疑問を呈したとおり、決して自明の存在ではない。産業革命により大量生産が可能になった時に、当時における新たな社会・経済に適した方法として発展していったものである。

自宅から通勤電車に乗り、あるいは自家用車に乗って毎朝会社に向かうという現在の日常の光景も、日常ではなくなるかもしれない。人を雇用する際、従来の「ジョブ型」や「メンバーシップ型」^{*31}にとどまらない形が出てくることも想定され、例えば、仕事は細粒化されたタスクの単位での業務となることも考えられる^{*32}。

また、グローバルバリューチェーンの発展により企業の生産拠点がグローバルに分散するとともに、海外デジタル・プラットフォームのサービスにみられるように、外国から直接日本にサービスを提供されるものもあり、国と企業の間にはゆらぎが生じているといえる。日本に住みながら外国の企業で働くという形態が広まると、受益と負担のズレが大きくなっていき、国と国民の関係にもゆらぎが生じるかもしれない。

更にいえば、第2節で述べたとおり、産業革命以降確立されてきた資本主義の様々な原理が更に変化していき、デジタル経済に即した新たな資本主義の原理が産み出されていく可能性もある。

デジタル経済の進化の先にあるSociety 5.0では、これまでの「自明」であったものの多くが「自明」ではなくなっている可能性があり、更なる変化に備えることが必要となってくるだろう。

*29 Theodore Levitt (1969) "The Marketing Mode" の序文において、Leo McGivenaの言葉として紹介している。

*30 原文は、"They buy quarter-inch holes, not quarter-inch drills." (人々は1/4インチの穴を買うのであって、1/4インチのドリルではない。)

*31 「ジョブ型」雇用とは、職務 (Job discription) 等を明確にした上でその職務のために雇用するものをいう。他方、「メンバーシップ型」雇用とは、職務等を明確にしない雇用の在り方をいう。

*32 例として、「ジョブ型」「メンバーシップ型」という概念の提唱者である濱口桂一郎労働政策研究・研修機構労働研究所長のインタビュー記事を参照。(http://www.works-i.com/column/policy/1803_01/)

2 絶えず求められていく制度面の対応

企業と企業、企業と人の関係の変化を踏まえた制度面の対応も必要となってくるだろう。すなわち、ICTがもたらす変革に制度面の対応が伴わなければ、実際の変革は不可能となるということである。ICTが情報に関する取引費用を低下させることで、様々な変革の可能性をもたらすとしても、情報以外に関する取引費用に変化がなければ、変革は生じない。むしろ、ICTがもたらす変革を現在の仕組みに合わせようとして、追加的な取引費用を発生させることになる可能性がある。このため、情報に関する取引費用の低下が機能を果たすための制度を整備することが重要となってくる。

取引費用には、交渉や監視のためのコストが含まれることは第1節で述べたとおりである。これらは、情報に関するコストを含むが、それだけではない。例えば契約という形で取決めを行っても、相手がそのとおりに実行してくれなければ、実行させるためのコストがかかる。また、契約の前提となった情報に偽りがあれば、改めて交渉するといったコストがかかる。制度によって担保されることで、このような取引費用は軽減できるのであり、市場的に機能するためには、情報と制度の両輪が機能することが必要である^{*33}。

このような観点からすると、企業や人をはじめとする経済活動の各主体を巡る制度は、今後も絶えず見直していくことが求められるだろう。

6 デジタル経済の進化の中での地方のチャンス

デジタル経済の進化の中で、地方はどのようなようになっていくのだろうか。地方には、ピンチとチャンスの両面があると考えられる。

地方のピンチとして、第1節で述べたデジタル・ディスラプションが挙げられる。ICTによりコスト構造が変革している中で、都市・地方を問わず、従来のビジネスモデルは継続できない可能性がある。また、ICTにより集積のメリットが高まっていることについて指摘する考え方もある^{*34}。すなわち、ICTの発展・普及は、当初想定されていたように分散型モデルを有利にするのではなく、むしろ集積のメリットを発揮することで都市部の方に便益をもたらしているというものである。事実、人口の点で見れば、近時東京を始めとする大都市に集中する傾向があり^{*35}、デジタル経済の進化は、むしろ特定地域への集積を進めているようにも思われる。

それでは、地方にどのようなチャンスがあるのだろうか。重要な視点の一つは、第2節で述べたとおり、ICTのもたらす真の効果はまだ十分に出て来ておらず、むしろこれから出現するとともに、かつ急激な変化となる可能性があるということである。したがって、大都市への集中という現象は、あくまでも一時的なものであるのかもしれない。そしてもう一つ重要な視点は、その変化は様々な活動から時間・場所・規模の制約を取り払うとともに、様々な主体間の関係の再構築をもたらすものであるということである。

既に、地方を取り巻く既存の様々な関係にはゆらぎが生じている。例えば、地方には東京の大企業からの下請として事業を行う企業は少なくないが、インターネットにより、東京を経由せず世界とつながって事業を行うケースが出て来ている。また、地方の個人がクラウドソーシングにより、遠隔地から直接仕事を受注する形も出て来ている。このほか、AIロボットの活用等により、人手不足を機械の力で補うことも可能となっている。

このように、既にデジタルに即した新たな関係が再構築されてきており、今後これらは深化し、細粒化し、そして複合化することが見込まれる。その行き着く姿がどのようなものとなるかは、現時点では具体的に予測できない面はあるが、このような既存の関係の再構築が進む流れをチャンスと捉えた上で、取組を行っていくことが重要であろう(図表2-3-6-1)。

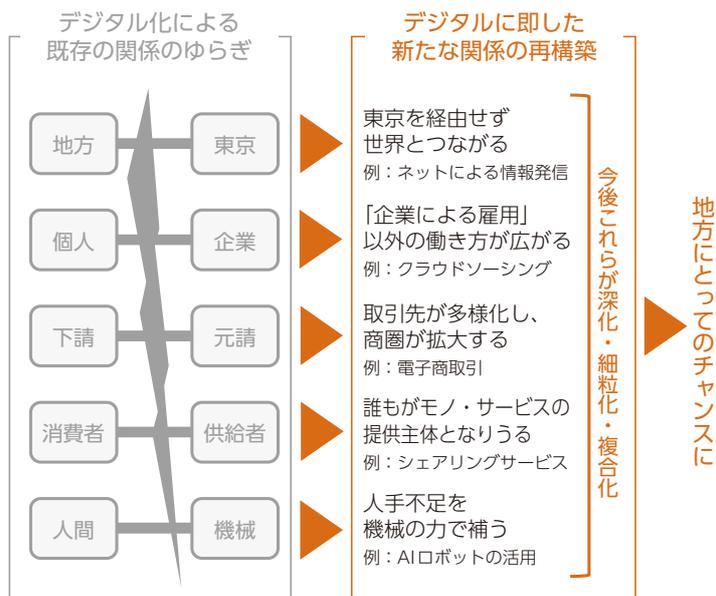
それでは、どのような取組を行っていくべきなのだろうか。この点について次に述べる。

*33 篠崎(2014)は、企業再編法制の整備等、2000年前後に相次いだ商法(会社法)の改正は、進展する情報化に制度を対応させたものであったとしている。すなわち、ICTが企業と企業との関係の再構築を求めている中で、柔軟な企業再編法制の整備が求められたとしている。

*34 例として、今川拓郎(2001)「ITが都市や交通に与えるインパクト ー知識経済化の流れの中で」がある。
<http://www.osipp.osaka-u.ac.jp/archives/DP/2001/DP2001J001.pdf>

*35 総務省「住民基本台帳人口移動報告 平成30年(2018年)結果」によれば、都道府県別でみた場合、転入超過となっているのは東京都、埼玉県、神奈川県、千葉県、愛知県、福岡県、大阪府及び滋賀県の8都府県である。他方、転出超過となっているのは茨城県、福島県、新潟県、長崎県等39道府県である。市町村別でみれば、転入超過は全市町村の27.9%、転出超過は全市町村の72.1%となっている。また、東京圏は23年連続の転入超過となっている。

図表 2-3-6-1 デジタル経済の中での地方のチャンス



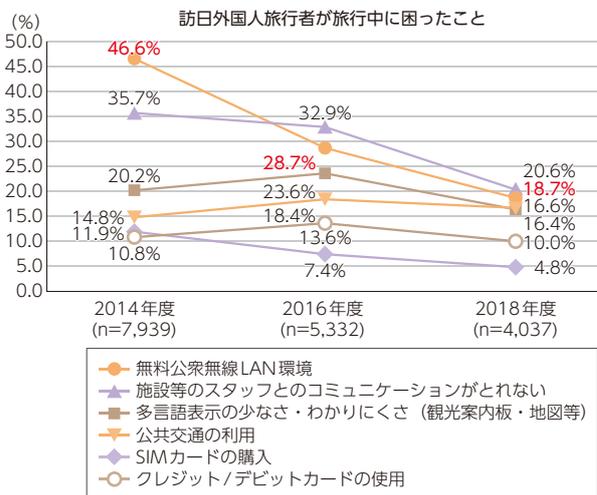
(出典) 各種公表資料より総務省作成

1 重要な取組①：ICTインフラの整備

地方がチャンスをつかむためには、地方においてもデジタル・トランスフォーメーションを進めていく必要がある。その前提となるものとして、まずはICTインフラの整備を進めていくことが重要である。例えば、家庭や事業所での固定・移動のブロードバンド環境に加え、公衆無線LAN環境は、訪日外国人旅行者のニーズが高く（図表 2-3-6-2）、インバウンド観光の活性化のためには重要なインフラとなっている。

また、今後重要となってくると考えられるものに5Gがある。5Gは、これまでの人によるコミュニケーションを前提としたものではなく、モノすなわちIoTのインフラとなり、様々な価値を生み出す点が重要である。このことを踏まえ、2019年5月の周波数割当てに当たっては、人の居住地に限らず広範かつ着実な全国展開を求める条件を付している。これにより、暮らしや産業、医療、災害対応等の幅広い分野で応用され、地方の課題を解決することが期待されている（図表 2-3-6-3）。このほか、スマートシティを含め、各地域や個別のニーズに応じて様々な主体が5Gを活用できるローカル5Gについて、2019年内に制度整備を終え、免許申請を受け付けることとしている。

図表 2-3-6-2 訪日観光客の要望



(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

図表 2-3-6-3 地方における5Gのユースケース



(出典) MRI

2 重要な取組②：データの活用

次に、価値創出の源泉となるデータを活用することが重要である。地方においてデータを活用するに当たっての入口となり得るものとして、地域経済分析システム (RESAS)^{*36}がある (図表 2-3-6-4)。RESASは、地方創生の様々な取組を情報面から支援するために、地域における産業構造や人口動態、人の流れ等の官民ビッグデータを集約し、可視化するシステムである。2015年4月からまち・ひと・しごと創生本部による提供が開始され、自治体職員や、地域の活性化に関心を持つ様々な分野の人々によって、効率的な施策の立案・実行・検証のため等に広く利用されている^{*37}。

図表 2-3-6-4 RESASの概要



内閣官房まち・ひと・しごと創生本部事務局/内閣府地方創生推進室

(出典) まち・ひと・しごと創生本部 Web サイト

*36 <https://resas.go.jp/>

*37 RESASのサイトにおいて、各種の活用事例が紹介されている。

また、総務省においても、2017年5月より、「統計ダッシュボード」*38を提供している。これは、各府省等が作成する主要統計をグラフ等に加工して一覧表示し、利用者にとって視覚的に分かりやすく、簡易なデータ活用を実現するためのシステムである*39（図表2-3-6-5）。都道府県や市区町村ごとの「地域の産業・雇用創造チャート」をはじめ、データを活用した地域の見える化を推進する取組となっている。

図表2-3-6-5 統計ダッシュボード



（出典）総務省Webサイト

これらの利用を通じ、データが実際に身近な課題の解決に役立ち、価値を生むことを実感することが、更にデータを活用していくことにつながる上で重要であろう。実際に、第1節で紹介したとおり、地方の商店等においてもデータの活用により価値を創出している例があり、データの活用は決して縁遠いものではないという認識を持つことがまず必要と考えられる。

3 重要な取組③：新たな連携相手の開拓

その上で、既存の関係にとらわれず、様々な個人・企業・組織を候補としつつ、新たな連携相手を開拓することが重要である。これは、デジタル経済の特質が、様々な主体間の関係を再構築している点にあるためである。また、データが価値の源泉となる中で、一般にデータの量が創出する価値を左右するとされていることも関係する。すなわち、連携を行うことにより、データの量を補完するという効果も期待できる。

新たな連携相手の開拓に当たっての重要な視点として、まず、「深い」「重い」関係ではなく、「浅い」「軽い」関係であっても意味を持つということがある。デジタル経済においては、様々な活動が「細粒化」していくことになる。つまり、ある特定の目的だけのために、ある時間に限って、小さなレベルでつながるといったことが可能となっている。移住する「定住人口」でもなく、観光に来た「交流人口」でもない、地域や地域の人々と多様な形で関わる「関係人口」*40に注目が当たっているのも、このような「浅い」「軽い」関係を可能としているデジタル経済に適した考え方であるといえよう。このように、「複属」「分人」的な個人との関係を結んでいくことは一層重要になってくると考えられる。

次に、「細粒化」の結果としてニッチマーケットが成立していることに着目するということも重要であろう。地方独自のニッチな「売り」「強み」「ブランド」は、従来であればなかなか発見されない、あるいは発見されたとしてもマーケットとして成り立たない場合があった。デジタル経済の進化の中で、これらは海外からも発見され、マーケットとして成立するようになってきている。このような「売り」「強み」「ブランド」を一層磨いていくことは、他者からみた場合の連携相手としての魅力を高めることにもなるだろう。

*38 <https://dashboard.e-stat.go.jp/>

*39 約5000の統計データを17分野に整理して収録し、55のグラフを掲載している。

*40 「関係人口」については、総務省「「関係人口」ポータルサイト」を参照。（<http://www.soumu.go.jp/kankeijinkou/>）

第4節 人間とICTの新たな関係

1 人間によるICTの受容

経済・社会で広範に使われてきた技術の歴史を振り返ると、汎用的な新技術を社会に取り込むことができたか否かで、一国又は一地域の盛衰が分かれてきたといえる。

鉄道を例にとると、江戸時代に街道沿いに栄えていた町が、明治～昭和初期にかけて鉄道の敷設を拒否したことで衰退していった例がある。自動車を例にとると、英国では1865年に赤旗法が施行された。これは、自動車は郊外で時速4マイル(6.4km/h)以下、市街では時速2マイル(3.2km/h)の速度制限とし、自動車が走る前方を赤旗を持った者が先導し、危険物の接近を知らせなければならず、この結果、同国では自動車の普及が遅れたとされる。

新たな汎用技術と期待される人工知能(AI)についても、経済・社会で真に活用されるためには、人々の受容と理解とが必要と考えられる。

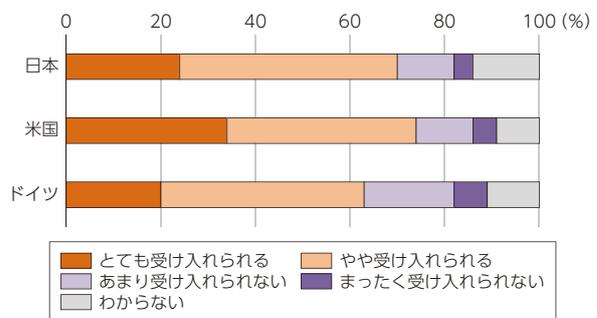
1 AI・ロボットの受容性の各国比較

人々が人工知能(AI)を、どの程度受容するかに関連して、ロボットの生活への受容性を日本、米国、ドイツで比較した調査結果^{*1}を基に概観すると、いずれの国でも6～7割が「受け入れられる」と回答しており、抵抗感のある層は少ない(図表2-4-1-1)。

また、一般の生活者がロボットをどう捉えているのか、「人型ロボット」「お掃除ロボット」「小売店にある誘導ロボット」「工場の組み立てロボット」の4つを見せ、自身が考えているロボットのイメージと合致するか質問した結果では、我が国は、米国及びドイツと比較した場合、相対的に人型ロボットをイメージする割合が高いことがわかる(図表2-4-1-2)。その考えられる要因として、鉄腕アトムやドラえもんなどのアニメの影響との指摘がある^{*2}。

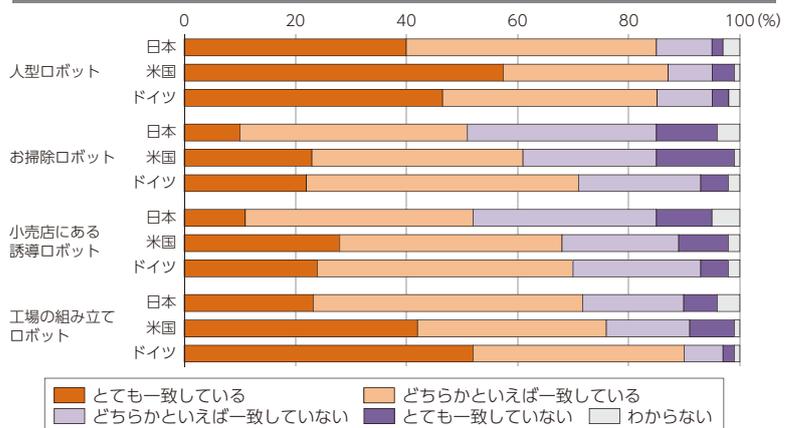
ただし、一般的な生活者がAIについて十分に理解しているかどうかは注意が必要である。特に我が国では、ニュースなどでサービスが取り上げられる際、単にAIを使っているとの説明にとどまり、サービス全体のうちのどこでAIを使い、何ができて限界は何かまで説明されることは少なく、もう少しAIへの理解を進めるべきとの指摘^{*4}がある。

図表2-4-1-1 ロボットの生活への受容性



(出典) 野村総合研究所(2016)「ロボット・AIに関する日・米・独インターネット調査」を基に総務省作成

図表2-4-1-2 ロボットのイメージ あなたのロボットのイメージに一致しているか^{*3}



(出典) 野村総合研究所(2016)「ロボット・AIに関する日・米・独インターネット調査」を基に総務省作成

*1 野村総合研究所(2016)「ロボット・AIに関する日・米・独インターネット調査」株式会社野村総合研究所「知的資産創造」2016年5月号(<https://www.nri.com/-/media/Corporate/jp/Files/PDF/knowledge/publication/chitekishisan/2016/05/cs20160509.pdf>)

*2 日戸・谷山・稲垣(2016)「ロボット・AI技術の導入をめぐる生活者の受容性と課題 日米独3カ国調査からの示唆」知的資産創造2016年5月号注1) インターネットを通じて日本(1390人)、米国(1369人)、ドイツ(1382人)の満16～69歳の人に調査を実施

注2) それぞれロボットを表す画像を提示した上で、「とても一致している」から「とても一致していない」までの4段階尺度で回答してもらっている

*4 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」有識者ヒアリング(武蔵野大学 中西崇文准教授)に基づく。

2 我が国の AI・ロボット受容に関する分析

我が国を対象とした別の調査^{*5}から、AI・ロボットの受容性を概観する。

AI・ロボットが生活にどう影響するかという質問に関して、単純集計した結果では、学歴が高くなるにつれプラスの影響があると回答した割合が高くなっている（図表 2-4-1-3）。また、属性がどのように影響するか分析した結果でも、高卒と比べて大卒、大学院卒がプラスに影響することに加え、文科系よりも理科系の方がプラスに影響することがわかっている。

AIについて理解することが、AIと人間とが補完しプラスの影響をもたらすと考えることにつながる可能性がうかがわれる。

また、AI・ロボットの仕事への影響に関して、20代、30代は仕事が失われるおそれがあると回答した割合が高くなっている（図表 2-4-1-4）。

図表 2-4-1-3 AI・ロボットの生活への影響

A. 性別・学歴別					
	大きなプラスの影響	プラスの影響	どちらとも言えない	マイナスの影響	大きなマイナスの影響
学歴計	11.2%	38.9%	42.1%	4.9%	2.9%
うち男性	15.4%	40.9%	36.4%	4.4%	3.0%
うち女性	7.2%	37.0%	47.6%	5.3%	2.9%
小学校・中学校	8.8%	30.7%	48.3%	5.0%	7.1%
高校・旧制中学	9.3%	34.1%	48.3%	5.4%	2.9%
専門学校	9.2%	34.3%	47.1%	6.0%	3.4%
短大・高専	8.6%	37.1%	46.0%	5.8%	2.4%
大学	13.1%	43.9%	36.5%	3.9%	2.6%
大学院	18.3%	42.9%	30.4%	4.5%	3.9%

B. 年齢階層別					
	大きなプラスの影響	プラスの影響	どちらとも言えない	マイナスの影響	大きなマイナスの影響
年齢階層計	2.9%	4.9%	42.1%	38.9%	11.2%
20代	4.4%	6.0%	39.4%	37.0%	13.2%
30代	4.0%	6.4%	42.3%	35.1%	12.3%
40代	3.3%	6.4%	46.4%	34.6%	9.3%
50代	2.7%	3.5%	44.3%	38.4%	11.2%
60代以上	1.7%	3.4%	39.5%	44.3%	11.1%

（出典）森川正之（2017）「人工知能・ロボットと雇用：個人サーベイによる分析」経済産業研究所ディスカッションペーパー

図表 2-4-1-4 AI・ロボットの仕事への影響

A. 性別・学歴別			
	仕事が失われるおそれがある	仕事が失われるおそれはない	わからない
学歴計	29.9%	38.8%	31.3%
うち男性	29.5%	41.9%	28.5%
うち女性	30.3%	34.4%	35.2%
小学校・中学校	29.6%	31.9%	38.5%
高校・旧制中学	29.7%	33.6%	36.7%
専門学校	28.8%	39.1%	32.2%
短大・高専	28.7%	35.4%	35.9%
大学	31.1%	40.2%	28.7%
大学院	26.1%	55.2%	18.6%

B. 年齢階層別			
	仕事が失われるおそれがある	仕事が失われるおそれはない	わからない
年齢階層計	29.9%	31.3%	38.8%
20代	41.8%	28.6%	29.5%
30代	36.3%	29.8%	33.8%
40代	30.7%	34.1%	35.2%
50代	23.9%	33.1%	43.0%
60代以上	19.9%	29.8%	50.2%

※現在収入のある仕事をしている人6,579人を対象とした集計結果。

（出典）森川正之（2017）「人工知能・ロボットと雇用：個人サーベイによる分析」経済産業研究所ディスカッションペーパー

*5 森川正之（2017）「人工知能・ロボットと雇用：個人サーベイによる分析」経済産業研究所ディスカッションペーパー

家事又は育児をAI・ロボットに代替できると良いと考えられているかどうかについて、属性がどのように影響するか分析した結果^{*6}では、年代別では20代、30代であることがポジティブに影響することが分かっている(図表2-4-1-5)。

これらから、若い世代では他の世代と比較して、平均的には自身の仕事がAI・ロボットに代替されることへの懸念が強いこと、一方で生活のうちの家事や育児ではAI・ロボットを受容する傾向が示唆される。

図表2-4-1-5 AI・ロボットに代替できると良い家計内サービス生産活動(プロビット推計)

	(1) 家事	(2) 育児	(3) 介護・看護	(4) 買い物
女性	-0.0129	-0.1837 ***	0.0188	-0.1389 ***
20代	0.0290	0.0421	0.0289	0.0305
	0.1476 ***	0.3732 ***	-0.1166 **	0.3073 ***
	0.0555	0.0737	0.0554	0.0576
30代	0.1156 **	0.2381 ***	-0.0532	0.2082 ***
	0.0489	0.0674	0.0488	0.0513
50代	-0.0026	-0.1080	0.0350	0.1390 ***
	0.0495	0.0748	0.0494	0.0529
60代以上	0.1283 ***	-0.1480 **	0.2226 ***	0.0751
	0.0463	0.0692	0.0461	0.0497
既婚	0.1189 ***	0.0266	0.0126	0.0046
	0.0388	0.0553	0.0387	0.0410
就労	0.0852 ***	0.0436	-0.0142	0.0804 **
	0.0328	0.0482	0.0326	0.0347
高校以上の子供	-0.0066	-0.0188	-0.0054	-0.0424
	0.0352	0.0547	0.0351	0.0378
小中の子供	0.0308	-0.0697	-0.0416	0.0017
	0.0469	0.0668	0.0467	0.0491
就学前の子供	0.0803	0.0257	-0.1632 ***	0.1473 ***
	0.0498	0.0665	0.0496	0.0510
要介護者あり	-0.0047	-0.2746 ***	-0.2219 ***	0.0339
	0.0577	0.0761	0.0577	0.0613

※上段は限界効果、下段は標準誤差。***、**、*は1%、5%、10%の有意水準。
参照カテゴリーは、男性、40歳代。

(出典) 森川正之(2017)「人工知能・ロボットと雇用：個人サーベイによる分析」経済産業研究所ディスカッションペーパー

3 受容性から考える日本ならではのAI活用の示唆

前述のとおり、特に20~30代の若い世代では、平均的には自身の仕事がAI・ロボットに代替されることへの懸念が強い。ただし、2019年時点ではAI・ロボットはマクロ的にみて、著しい生産性向上や雇用の代替を起こしている状況ではない。

IoTやAIが現場に導入され、かつ実績が出ている企業は限られていると考えられるが、岩本(2018)^{*7}は、こうした大規模製造業の企業へのインタビュー結果の総括として、「現代の日本では、人口減少・少子高齢化により現場の熟練作業員が不足し、その労働分を機械が代替する、又は多品種少量生産が増え、人間への負荷が増しているため、人間を「エンパワー」するために新技術が現場に導入され、現場も歓迎するという方向で導入されている」と指摘している。

加えて、既存の事業にAIを応用することや、ベンチャー企業等がスモールデータを用いて特定の分野における「小さなAI」を開発すること、こまめにプロダクトアウトし実用の中で技術をブラッシュアップしていく必要性についての指摘もある^{*8}。

生活者視点で日本でのAI受容が比較的高い理由として、宗教的価値観の違いとの指摘^{*9}や、またそれゆえに様々なところにAIが入ることを受け入れる可能性の指摘^{*10}があることも踏まえると、ユーザーである企業や生活者が、自らや社会の課題の解決のために、小さなことからでもAIを使ってみることに、日本ならではのAIの活用への示唆がある可能性がある。

*6 具体的には、プロビット推計という手法を用いている。詳細は、出典元参照。

*7 岩本晃一(2018)「AIと日本の雇用」

*8 総務省「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」有識者ヒアリング(武蔵野大学 中西崇文准教授)に基づく。

*9 遠藤薫(2018)「ロボットが家にやってきたら…人間とAIの未来」では、日本では「神も人間も人工物も、どれが優越しているというものもなく、共存、共生している」。一方でキリスト教的世界観では、「すべてに超越しているのが『神』であり、その下に神の被造物である人間、さらにその下に人間の被造物である人工物が位置づけられている」としている。

また、武蔵野大学中西崇文准教授は多神教も影響している可能性を指摘している(総務省「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」有識者ヒアリング)。

*10 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」有識者ヒアリング(武蔵野大学 中西崇文准教授)に基づく。

本節冒頭で例に挙げた鉄道や自動車も、実用化された当初から我が国にあったわけではなく、その意味では我が国は「後れて」いたといえる。しかしながら、鉄道に関しては、阪急や東急のような不動産開発との組み合わせというビジネスモデルを創出するとともに、世界で高く評価される新幹線を生み出した。自動車に関しては、我が国の基幹産業となって、我が国の経済や社会を大きく変えてきた歴史がある。小さなことからでも AI を使ってみることは、創意工夫の仕方次第で成果を享受することにつながり、持続的に経済・社会を豊かにすることに資することも考えられる。

2 ICT を活用した新たな働き方

第 3 節で述べたとおり、デジタル経済においては、人と組織との関係の再構築としての働き方改革を進めていくことが重要となる。

ただし、技術の進歩と比較して、人々の適応や経済・社会の変革には時間差が生じる傾向にあり、特に多くの人々の生き方そのものに大きく関わる働き方については、短期的な視点のみならず、中長期的な視野も持ちつつ人・組織の関係の再構築を考えることが必要になってくる。

ここでは、新たな働き方に関して、テレワークなどの具体的な例を取り上げつつ、各種の調査結果に基づきその現状や効果等について考察する。

1 テレワークの導入やその効果に関する調査結果

ア テレワーク導入状況

テレワークとは、ICT を活用した時間や場所を有効に活用できる柔軟な働き方である。

在宅勤務、サテライトオフィス勤務、モバイルワークの 3 形態がある。働き方改革実現の切り札とも言われており、ワークライフバランスの実現、人口減少時代における労働力人口の確保、地域の活性化などへの寄与、企業にとっては効率化や従業員のアウトプットへのプラスの効果も期待されている。

図表 2-4-2-1 テレワークの 3 類型

在宅勤務	1日の勤務時間のうち、一度オフィスに出勤、もしくは顧客訪問や会議参加などをしつつ、一部の時間は自宅で業務を行う「部分在宅勤務」も該当。
サテライト オフィス勤務	所属するオフィス以外の他のオフィスやシェアオフィス、コワーキングスペース、遠隔勤務用の施設を就業場所とする働き方。
モバイルワーク	営業活動などで外出中に作業する場合。営業職などの従業員がオフィスに戻らずに移動中の交通機関や駅・カフェなどでメールや日報の作成などの業務を行う形態も該当。

(出典) 総務省 (2019) 「平成 30 年通信利用動向調査」を基に作成

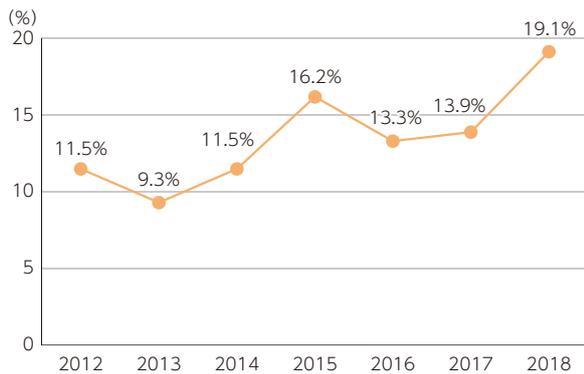
例えば、紙に依存しオフィスの自席が中心の仕事スタイルでは、自席にいなければ仕事ができず、移動時間や隙間時間を有効に活用できなかったが、ペーパーレス化とテレワークを組み合わせれば、隙間時間を活用するなどにより短い時間で業務を終わらせることも可能になる。

また、育児や介護で一般的なオフィス勤務に制約がある者も、テレワークを活用することで就労が可能となる。

総務省 (2019) ^{*11} を基に、企業におけるテレワーク導入状況を概観すると、2018 年は 13.9% であったが、2019 年は 19.1% となっている (図表 2-4-2-2)。企業規模別では、おおむね規模が大きいほど導入が進んでいる傾向にある。

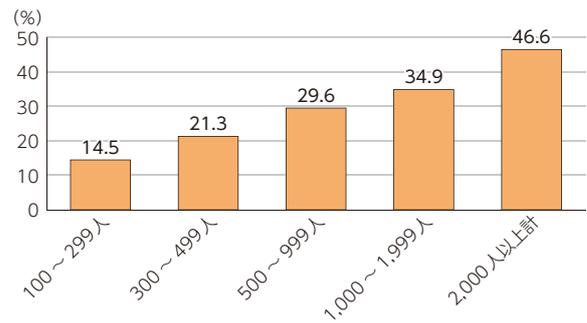
*11 総務省 (2019) 「平成 30 年通信利用動向調査 (企業編)」

図表2-4-2-2 企業のテレワーク導入率の推移



(出典) 総務省「通信利用動向調査」各年版を基に作成

図表2-4-2-3 企業のテレワーク導入率（規模別）



(出典) 総務省 (2019) 「平成30年通信利用動向調査」

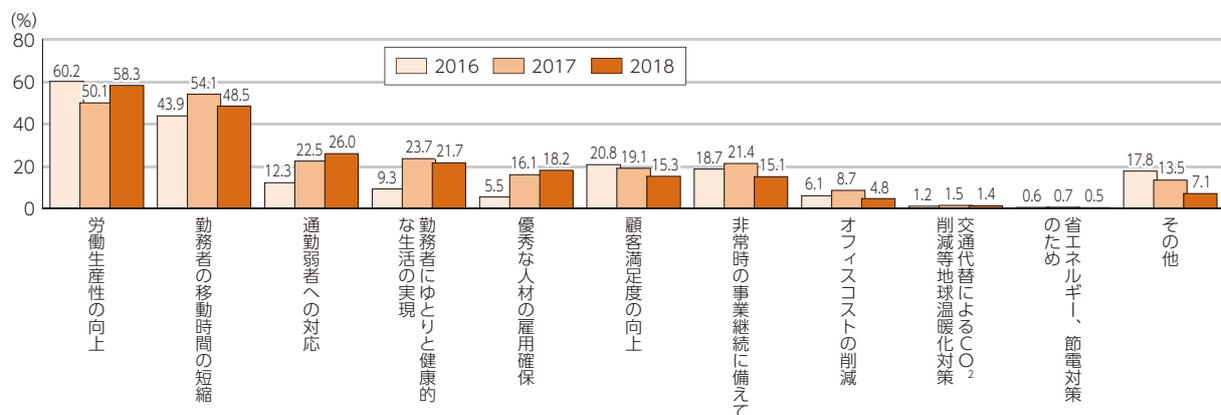
イ テレワークのメリット・意義に関する定量的調査結果

テレワークは、具体的にどのような効果を生んでいるのだろうか。定量的かつ一定のサンプルサイズを有する調査結果を基に、テレワークのメリットや意義について概観する。ここでは、労働参画の促進、長時間通勤の緩和、主観的幸福度について取り上げる。

(ア) 労働参画の促進

総務省「通信利用動向調査」を基に、企業のテレワーク導入目的の推移をみると、「勤務者の移動時間の短縮」が2番目に割合が高く、また「通勤弱者への対応」「優秀な人材の雇用確保」等の割合が近年上昇傾向にある。企業が従業員の働きやすさを向上させることや、人手不足が見込まれる中での雇用継続や人材確保といった目的のためにテレワークを活用しようとする動きがうかがえる。

図表2-4-2-4 企業のテレワーク導入目的の推移



(出典) 総務省「通信利用動向調査」各年版を基に作成

長時間通勤の副作用については後述するが、テレワークにより通勤時間が短縮されることで、就労促進、育児での離職や介護離職の緩和につながる可能性も考えられる。

(イ) 通勤時間の短縮・混雑緩和

経済のサービス化の進展の結果、人口集積地ほど生産性が高いという研究結果が存在する。このように、経済活動の大都市への集中は、サービス産業の生産性向上に寄与する可能性がある一方、通勤の長時間化や女性就労の抑制という副作用を持つことも指摘されている^{*12}。テレワークには、この副作用の緩和の効果も期待されている。

森川 (2018)^{*13}では、調査結果から、勤務時間が長くなることよりも通勤時間が長くなることへの忌避感が強いこと、特にその傾向が女性・非正規雇用者で顕著であることを指摘し、「働き方改革の中で通勤時間の問題を看過すべきでないこと、通勤時間が女性の就労形態の選択に強く影響していることを示唆している」としている。

*12 森川正之 (2018) 「生産性 誤解と真実」

*13 森川正之 (2018) 「長時間通勤とテレワーク」 経済産業研究所ディスカッションペーパー

また、2012年ロンドンオリンピック・パラリンピック競技大会では、交通混雑によってロンドン市内での移動に支障が生じるとの事前の予測を基に、市内の企業の約8割がテレワークを導入し、混乱を回避できたとされている。我が国においても、政府が東京都及び関係団体と連携して2020年東京オリンピックの開会式にあたる7月24日を「テレワーク・デイ」と位置づけ、働き方改革の国民運動を展開している。

(ウ) 主観的幸福度

海外では、テレワーク実施と幸福度との間に相関関係があるとの調査結果がある。鶴 (2016)^{*14}では、イタリアのヴェローナ大学のエレフセリオス・ジオバニス氏の研究結果を引用している。これによると、イギリスのパネルデータ (1991~2009年) を使い分析したところ、男女問わず、テレワーカーになればより家事・育児へ時間を割くようになり、男女を問わず、家事・育児が配偶者とシェアできれば、幸福度が増加することを示したとしている^{*15}。

森川 (2018) では、性別、年齢、就労形態、労働時間、通勤時間、賃金、テレワークが主観的な仕事満足度にもどう影響するか分析した結果として、テレワーカーの仕事満足度は高く、少なくとも労働者の立場からは望ましい働き方だと言えるとしている。ただし、同調査結果からは、テレワークをしている人は観測可能な他の諸特性をコントロールした上で高賃金であり、もともと生産性の高い人がテレワークしている可能性、テレワークに向けた業務に携わっている人が現実的にテレワークを行っている可能性が高いという仕事自体の異質性が関わっている可能性も排除はできないとしている。

ウ テレワークと生産性との関係の定量的分析結果

テレワークの導入と (経済分析で一般に使われる意味での) 生産性^{*16}との関係に関連する定量的な分析結果 (一定のサンプルサイズを有するもの) を概観する。

内閣府 (2018)^{*17}では、逆の因果関係をコントロールした推計を行ったうえで、柔軟な働き方の促進は、生産性を向上させる可能性が高いとしている。具体的には、テレワーク等非導入企業と比べた場合、導入企業は2012~16年の労働生産性の伸び率がさらに十数%ポイント、年平均で3~4%ポイント高まるとしている^{*18}。

ただし、逆向きの因果関係又は他の要因の影響を考慮したうえで、あるいは同一の対象者への追跡調査の結果として、テレワークの導入が労働生産性又は全要素生産性に統計的に有意にプラスであるとする調査結果は限られている状況にあるのも事実である。テレワーク等が組織のアウトプットにプラスの効果があるとする先行研究は国際的にも存在するが、アウトプットの計測をどう捉えるかや分析対象が限定的という課題も残されていると考えられる。

図表 2-4-2-5 テレワークとアウトプットに関する定量分析結果の概要と留意点

結果概要	留意点
米テキサス大学ダイアン・ベイリー准教授らの論文。 1980年代から2000年頃までの欧米のテレワークに関する複数の研究をサーベイ。多くの研究がテレワークによる生産性向上の効果を確認してきたことを紹介しつつ、自己評価や隠れた長時間労働の問題がある旨も指摘。 (Diane E. Bailey, Nancy B. Kurland, 2002)	同論文では、生産性向上が従業員の自己評価による場合は調査対象者が成功していると考えられるバイアス、生産性向上が実際には労働時間の増加によるものである調査例がある旨も指摘。
米スタンフォード大学ニコラス・ブルーム教授らの論文。 中国の旅行会社のコールセンターの従業員が9ヶ月間、在宅勤務とオフィス勤務にランダムに割り当てられるという実験を活用し、両者の通話量を定量的に把握したところ、在宅勤務の従業員はパフォーマンスが13%上昇。 (Bloom et al. 2015)	コールセンターのみを対象としている。 13%のうち4%分はテレワークの環境下で生産性が増加したものの、9%分は休憩時間や病気休暇の減少による労働時間の増加に起因するものであり、見かけの生産性向上の中には労働時間増も含まれる。
米オハイオ大学のグレン・ダッチャー助教の論文。 大学生を実験室内と外とにランダムに分けた上で、それぞれに、タイピングのような単調な作業と、より創造性が必要な作業をさせる実験を行った。実験室の外 (テレワークに近い状況) での作業は室内での作業と比較して、単調な仕事は生産性が6~10%低下する一方、創造性を要する仕事の場合は11~20%上昇。 (E. Glenn Dutcher, 2012)	単純作業よりも、創造性を要する仕事にテレワークが適している可能性。 ただし、ICT (ビジネスツール等) の進化により、業務の進捗や成果のモニタリングコストが下がれば、上記も変わる可能性。

(出典) 鶴 (2016)、森川 (2018) を基に作成

*14 鶴光太郎 (2016) 「人材覚醒経済」

*15 テレワークと幸福度との調査は、他には Gimenez-Nadal, J. Ignacio, José Alberto Molina, and Jorge Velilla (2018) "Telework, the Timing of Work, and Instantaneous Well-Being: Evidence from Time Use Data," IZA Discussion Paper, No.11271. などがある。

*16 宮川 (2018) 「生産性とは何か」では、「生産性」という言葉について、「経済学では当たり前のように使われている言葉ではなかった。ところが、日本ではこの言葉がここ数年にわかに注目されるようになってきている。(略) これまで使われてきた定義と異なる使い方が広がると、生産性に対する間違った理解が重なっていくため、大げさに言えば適切な生産性向上が阻害され、結果的には日本経済にとっても好ましくない結果をもたらす」との懸念を示している。

*17 内閣府 (2018) 「平成30年度経済財政白書」

*18 ただし、同分析では、パネルデータ分析ではなく傾向スコア法を用いており、テレワーク等の働く場所を柔軟に選べる取組を実施したグループとそうでないグループとをマッチングする際、マッチングに用いた変数以外の要因が影響している可能性は存在すると考えられる。

森川 (2018)^{*19}では、テレワークと生産性との関係に関する複数の研究結果について触れつつ、「まだ一般性のある結論を導ける状況にはない」とした上で、「ワークライフバランスの向上は、伝統的な表現では労働者の処遇改善であり、それ自体が労働者にとって望ましいことである。(略) ワークライフバランスの改善は、生産性への効果ではなくそれ自身に価値があるという観点から取り組むべきものと理解した方が素直である」と指摘している。

また、日経smart workプロジェクト (2018)^{*20}では、602社の企業データを使い、企業の特長や取組と企業パフォーマンスとの関係を分析している。高生産性企業のグループと低生産性企業とのグループに分けたところ、人材活用に関するテクノロジー (ICT、RPA、AIなど) やテレワークの導入と成果指標 (ROA) との関係については、高生産性企業と低生産性企業との間で有意な差は見られなかったとし、新たなテクノロジーや施策は導入してから現実に企業のパフォーマンスに影響を与えるまでには時間がかかると見込まれるが、こうした企業の取組が企業のパフォーマンスに影響を与えるかどうかは今後の課題であるとしている。

テレワークよりもやや広い概念となるが、ワークライフバランスと生産性との関係に関する2015年以前の先行研究についても、例えば、山本・黒田 (2014)^{*21}は、パネルデータを用いた分析結果としてワークライフバランスが高い企業は生産性が高いという相関関係はあるが、これは見せかけの相関に過ぎず、「経営の質」という両者の背後にある要因を考慮に入れると、ワークライフバランスと生産性の関係は消失することを指摘している。この点についても、やはり取組が効果を生むまでにはタイムラグがある可能性がある。

ただし、個別にはクラウドサービスを社内外で活用するなどして、好業績と社員のワークライフバランスを両立させている企業も存在している^{*22}ことから、今後ICTを活用した働き方が我が国でも浸透するとともに、研究が蓄積されていくことが期待される。

2 新たな働き方に必要となるICTの導入と他の取組の組合せ

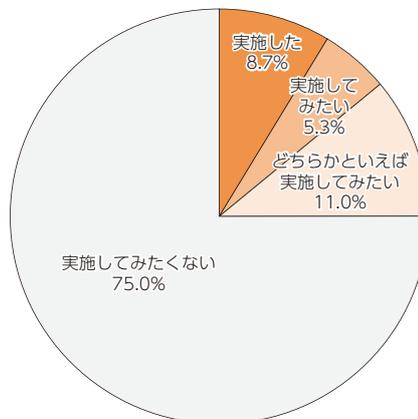
我が国のテレワーク導入企業の割合が前述のとおり19.1%であるのに対し、就労者に占めるテレワーク経験者の割合は8.7% (図表2-4-2-6) となっている。

このことから、導入企業の中でもテレワークを実際に行う者はさらに限られ、テレワークを導入している企業を含め、平均的な日本企業においては、従業員がテレワークを利用するには何らかの阻害要因がある可能性が高いと考えられる。

先行研究や前節までの結果から示唆されるのは、第一に新技術の導入と新技術の真の効果が発現するまでの間には時間差があること、第二に、新技術の導入と企業内の仕組みの見直しとの両方が必要ということである。

以下、総務省 (2019)^{*23}での調査結果を基に、新たな働き方にはICTの導入と合わせてどのような取組を行っていくことが必要か概観する。

図表2-4-2-6 テレワーク実施有無 (全年代・無回答を除く)



(出典) 総務省 (2019)「平成30年 通信利用動向調査 (世帯構成員編)」

ア 働き方改革の各施策の取組状況

まず、前提として働き方改革の各施策の取組状況について概観する (図表2-4-2-7)。取り組んでいる施策として、「休暇取得を促進している」の割合が比較的高く、次いで「長時間労働の削減のため、労働時間の削減目標を設定している」「働き方改革」に関するトップのメッセージが発信されている」「労働時間の見える化を推進している」が続く。比較的わかりやすく、また相対的に現場や企業内のルールとの調整コストが低いと考えられる施策から取り組まれている状況が示唆される。

*19 森川正之 (2018)「生産性 誤解と真実」

*20 日経 Smart Work プロジェクト (2018)「働き方改革と生産性、両立の条件」

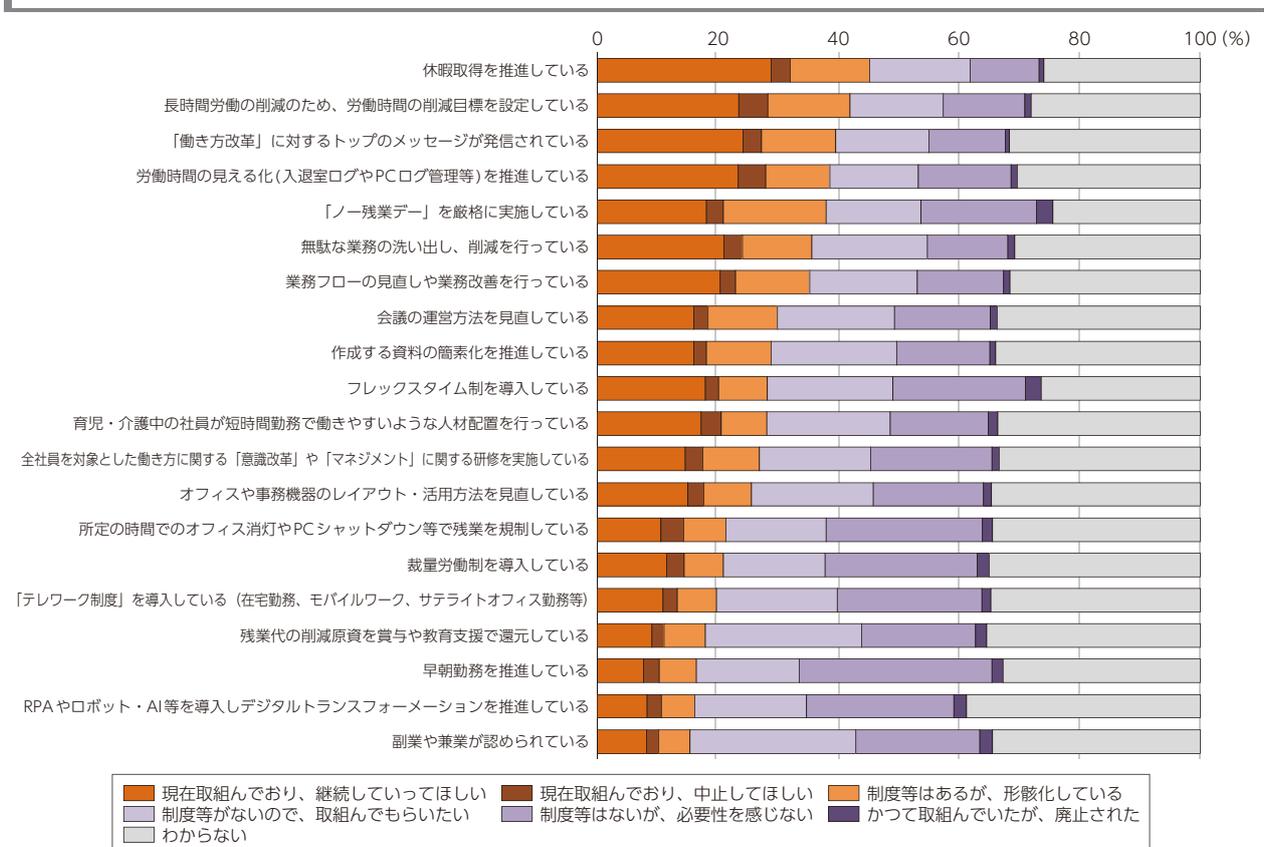
*21 山本勲、黒田祥子 (2014)『労働時間の経済分析』

*22 例えば、2017年に「テレワーク先駆者百選 総務大臣賞」を受賞した日本マイクロソフト株式会社や、セールスフォース・ドットコム (コラム4参照) など。

*23 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」

一方で、「副業・兼業が認められている」「RPA やロボット・AI 等を導入しデジタルトランスフォーメーションを推進している」「残業代の削減原資を賞与や教育支援で還元している」等の施策に取り組んでいる割合は低い。

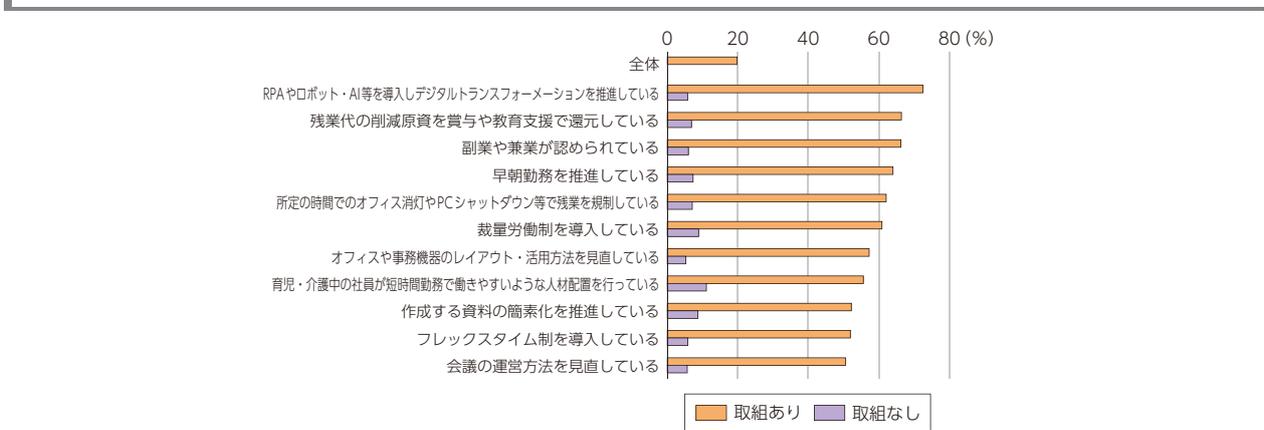
図表 2-4-2-7 働き方改革の取組状況



(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」

どの施策とテレワーク導入^{*24}が合わせて取り組まれているかを概観するため、各施策の取組の有無別にテレワーク導入率を算出したところ、最もテレワーク制度の導入率が高かったのは、「RPA やロボット・AI 等を導入しデジタルトランスフォーメーションを推進している」と回答した企業であった。その他、残業代の還元、副業・兼業制度の導入、裁量労働制の導入といった取組を行っている企業においてテレワーク制度の導入率が高くなっており、おおむね組織の制度的な仕組みをより大きく見直しているグループでテレワークの導入率が高いという相関関係が見てとれる (図表 2-4-2-8)。

図表 2-4-2-8 各施策の取組有無別のテレワーク制度導入状況

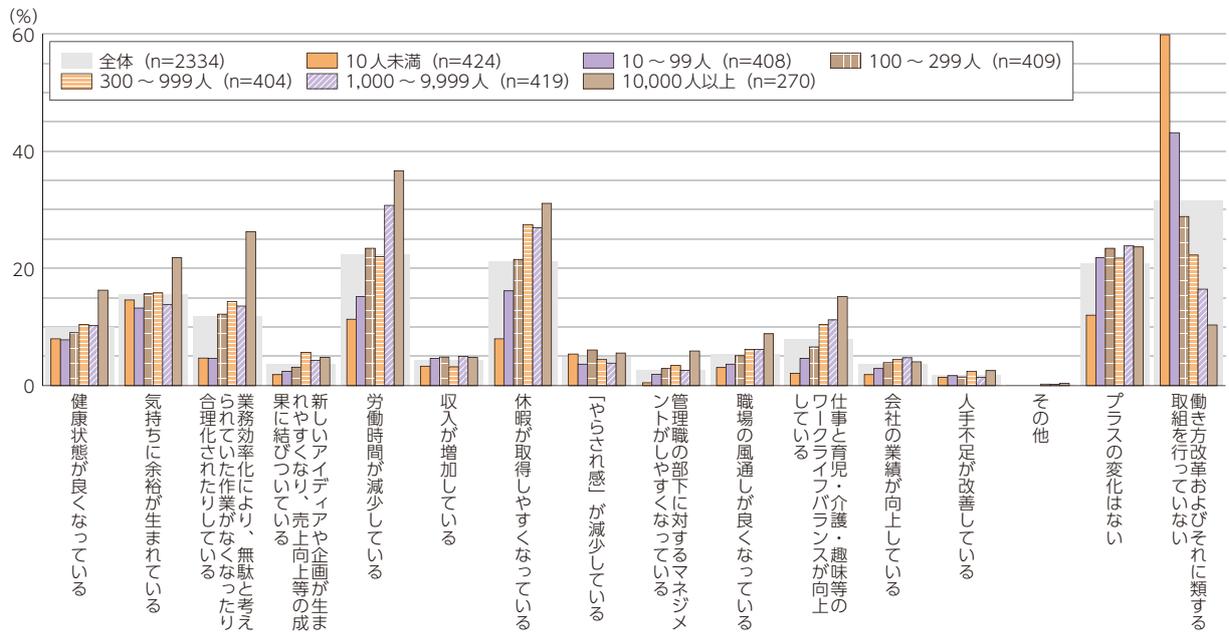


(出典) 総務省 (2019) 「デジタル化による生活・働き方への影響に関する調査研究」

*24 前述のとおり、通信利用動向調査における企業のテレワーク導入率は19.1%であるが、「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」(2019)では異なるサンプルを基に調査を行っているため、通信利用動向調査とテレワーク導入率が異なっている。

働き方改革施策でどのようなプラスの変化があったのかを項目別にみると、「労働時間が減少している」「休暇が取得しやすくなっている」の割合が全体で20%前後と比較的高くなっており、かつ企業規模が大きいほどその割合が高くなっている。それ以外の成果や満足度に資する項目は相対的に低くなっており、「プラスの変化はない」の割合も全体で20%程度存在する。

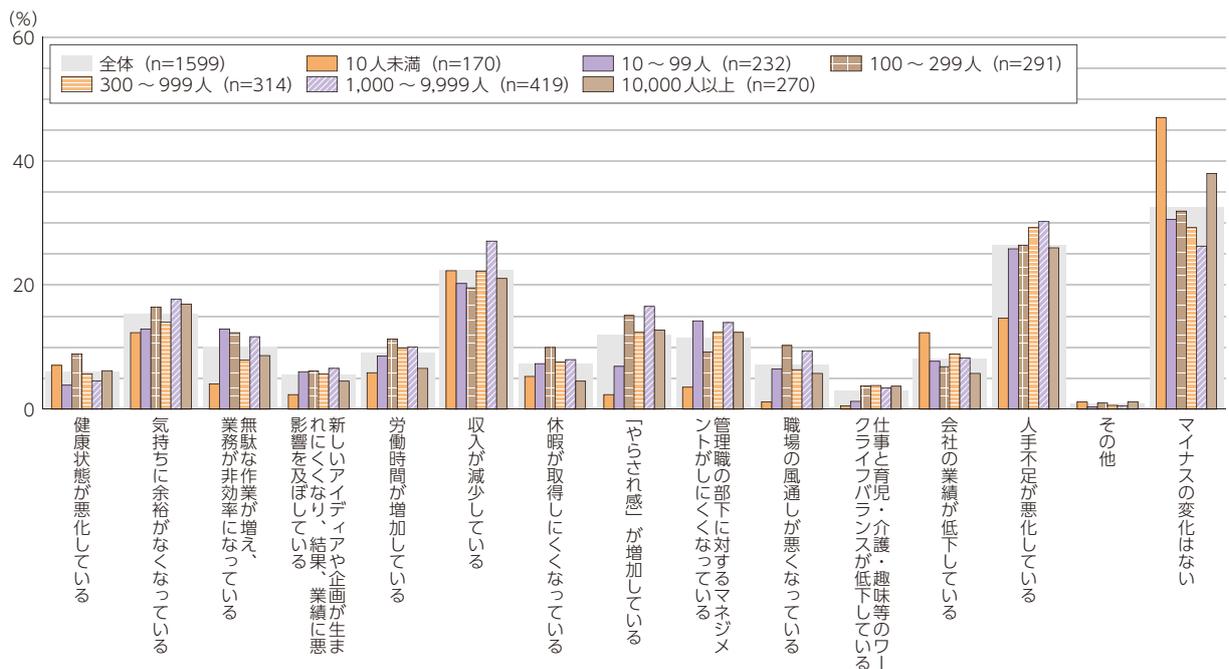
図表 2-4-2-9 働き方改革施策実施によるプラスの変化（全体・企業規模別）



(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」

働き方改革施策でどのようなマイナスの変化があったのかを項目別にみると、「人手不足が悪化している」が全体で26.5%と最も高く、残業の制限や休暇取得が促進されている一方で、業務の効率化が進んでいない可能性が示唆される。

図表 2-4-2-10 働き方改革施策実施によるマイナスの変化（全体・企業規模別）



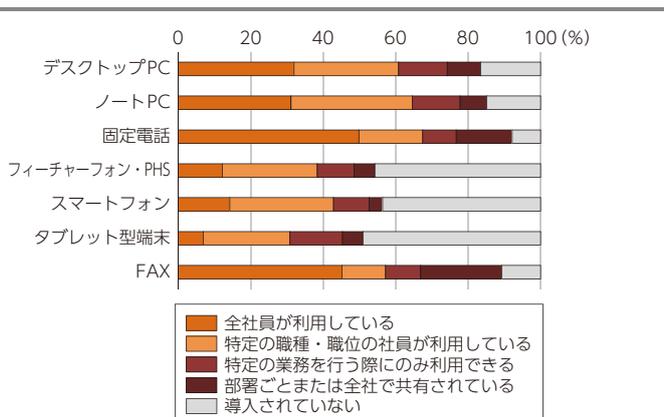
(出典) 総務省 (2019) 「デジタル化による生活・働き方への影響に関する調査研究」

イ ビジネスICTツールの導入状況

次に、ビジネスICTツールの導入状況について概観する。ビジネスICTツールは、多様な人材の労働参加や、場所や時間にとられない多様な働き方を支えることが期待されており、ここでは情報共有やコミュニケーションのためのツールと、労務・庶務管理のためのツールに大別している。

まず、会社に導入されている端末デバイスについて見ると、デスクトップPC・ノートPCは利用が限定されているものも含めると8割以上の会社で導入されている。他方、モバイル端末である携帯電話やスマートフォン、タブレット型端末については約半数程度の導入率であることが分かる(図表2-4-2-11)。

図表2-4-2-11 端末デバイスの導入状況



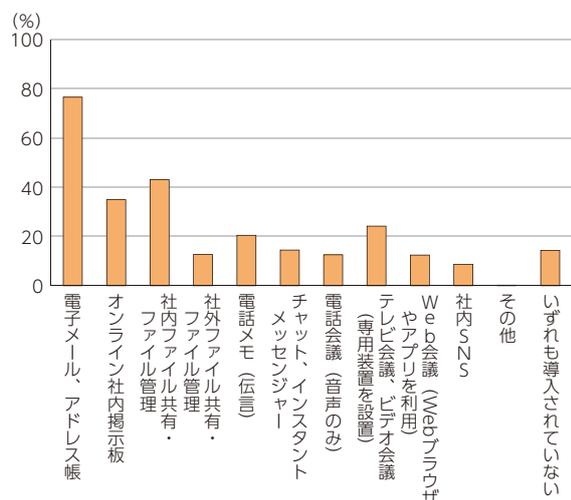
(出典) 総務省 (2019) 「デジタル化による生活・働き方への影響に関する調査研究」

次に、情報共有・コミュニケーションのためのシステム/ツールについては、電子メール・アドレス帳は8割近くの企業で導入されているものの、1割以上がいずれも導入されていないと回答している。

社内でのオンライン掲示板やファイル共有・管理は4割程度の企業が導入しているが、他方で社外とのファイル共有・管理の導入は進んでおらず、同様にチャット・メッセージ、Web会議等の普及はまだ進んでいないことが分かる(図表2-4-2-12)。

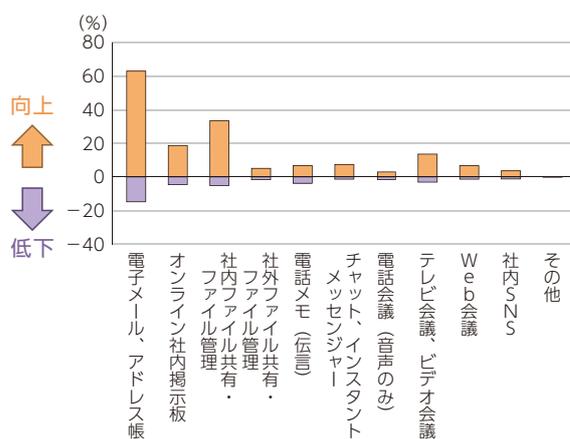
導入されているシステム/ツールのうち、業務効率の向上又は低下につながるものを回答(最大3つまでの複数選択)してもらったところ、業務効率の向上につながるものとしては、電子メール/アドレス帳やファイル共有・管理システム等が挙げられた。他方、業務効率の低下については、電子メール/アドレス帳と回答した者のみが1割を超えたものの、その他のシステム/ツールについては、数%程度であった(図表2-4-2-13)。

図表2-4-2-12 情報共有・コミュニケーションのためのシステム/ツールの導入状況



(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」

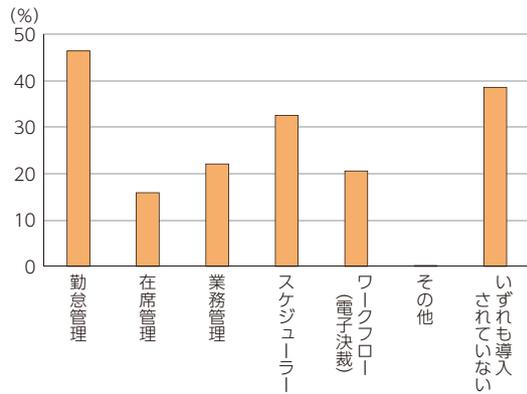
図表2-4-2-13 業務効率向上・低下につながる情報共有・コミュニケーションのためのシステム/ツール



(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」

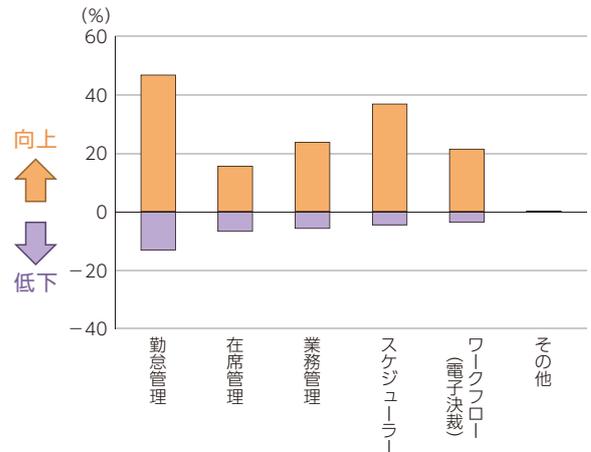
労務・庶務管理のためのシステム/ツールの導入状況について見ると、勤怠管理とスケジューラーの導入率が高くなっている(図表2-4-2-14)。また同様に、業務効率の向上または低下につながるシステム/ツールを聞いたところ、業務効率向上につながるのと回答した割合は、システム/ツールの導入状況とほぼ比例している。他方、業務効率の低下については、勤怠管理システムと回答した者のみが1割を超えたものの、その他のシステム/ツールについては、数%程度であった(図表2-4-2-15)。

図表2-4-2-14 労務・庶務管理のためのシステム／ツールの導入状況



(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2-4-2-15 業務効率向上・低下につながる労務・庶務管理のためのシステム／ツール



(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」

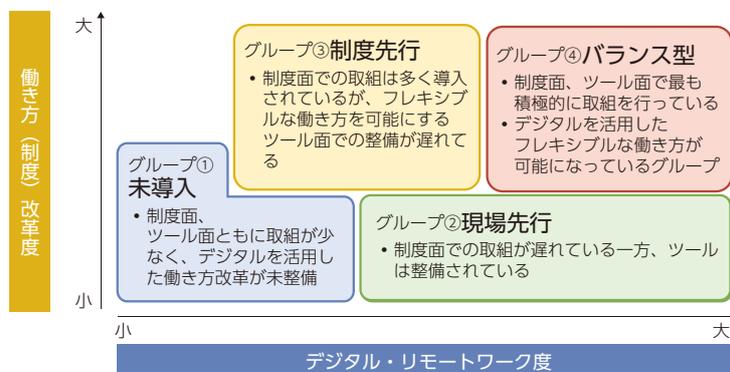
ビジネスICTツールは、紙で行われてきた業務を単に電子に置き換えるのみならず、デジタルならではの価値を創出することも期待される。鶴 (2016) では、「ICTの活用で従来よりも従業員の仕事ぶり (努力) のモニタリングや成果の計測が容易になったことも見逃せない。在宅ワークの場合でも、従業員の仕事を直接観察できないため、従来は成果が測りやすい業務に限られる傾向にあったが、モニタリングや成果が観察しやすくなれば、業務の幅は広がる」と指摘している。第1節で述べたとおり、ICTは取引費用を低減させるという特徴があり、このような特質を活用することにより、従来のコスト構造では不可能であったことが可能となるという点は、働き方についても該当すると考えられる。

ウ ビジネスICTツールの導入と働き方改革実施の効果との関係

ビジネスICTツールの導入は、働き方改革実施の効果とどのように関係しているのだろうか。ツールの導入のほか、社内の制度整備等も含め、どのような取組を実施しているグループがプラスの変化という良いパフォーマンスをあげているのかを探るため、調査対象者を4グループに分類して分析を行った。

具体的には、「働き方 (制度) 改革度」*25 と「デジタル・リモートワーク度」*26 の二軸を設定し、それぞれの大小から、「未導入」グループ、社内制度が追いつかず現場でのシステム・ツール導入の取組が先行する「現場先行」グループ、取り組んではいるものの社内制度が先行し、システム・ツールの導入が不十分な「制度先行」グループ、社内制度とシステム・ツールの導入の双方に積極的に取り組んでいる「バランス型」グループの4つに分類した。

図表2-4-2-16 各グループの特徴



(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」

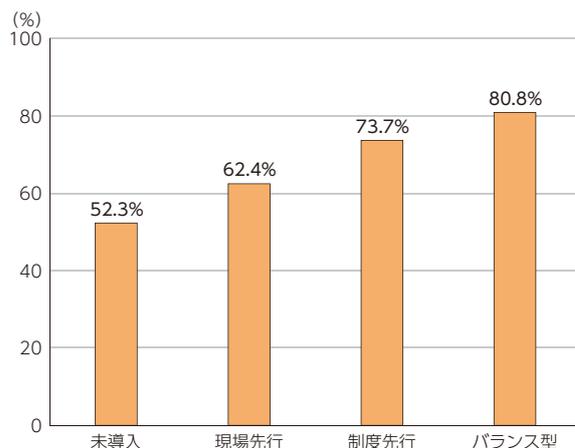
*25 総務省 (2019) で実施したアンケート調査にて各企業の働き方改革の関連制度に関する項目 (13項目) で、制度に取り組んでいるとした数を「働き方 (制度) 改革度」指標とした。

*26 同アンケート調査にて各企業のテレワークを中心としたフレキシブルな働き方を可能にするシステム・ツールの項目 (25項目) で、利活用しているとした数を「デジタル・リモートワーク度」指標とした。

その結果、働き方改革実施でプラスの変化があったと回答した者の割合を、4グループ別に比較したところ、社内制度の整備とシステム・ツールの導入の双方に積極的に取り組んでいる「バランス型」が80.8%と他の3類型よりも高くなっている。そして、システム・ツールの導入が先行している「現場先行」は、社内制度の整備が先行している「制度先行」よりも、プラスの変化があったと回答した者の割合が少なかった。

このように、システム・ツールの導入のみならず、社内制度の整備も併せて取り組むことが、働き方改革実施の効果を上げるために有効であることが示唆される。

図表 2-4-2-17 働き方改革実施によるプラスの変化



(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」

業種別に4グループの分布を概観すると、建設業、金融・保険業では、「バランス型」の割合が比較的高い一方、運輸・輸送業、医療・福祉では、「未導入」の割合が比較的高いことがわかる。

図表 2-4-2-18 フレキシブル度の分布 (業種別)

業種	①未導入	②現場先行	③制度先行	④バランス型	合計
建設 (n=223)	30.9%	18.4%	15.2%	35.4%	100%
製造 (n=217)	43.3%	17.5%	14.7%	24.4%	100%
電気・ガス・水道 (n=213)	33.3%	15.0%	21.6%	30.0%	100%
情報通信 (n=221)	27.1%	27.6%	12.2%	33.0%	100%
運輸・輸送 (n=217)	52.5%	13.4%	16.1%	18.0%	100%
流通・卸売・小売 (n=215)	43.3%	20.0%	9.8%	27.0%	100%
金融・保険 (n=228)	28.9%	18.0%	18.0%	35.1%	100%
不動産・物品賃貸業 (n=181)	32.0%	23.8%	12.2%	32.0%	100%
宿泊・飲食 (n=205)	37.6%	18.5%	20.5%	23.4%	100%
医療・福祉 (n=187)	54.5%	16.0%	13.9%	15.5%	100%
その他サービス (n=227)	39.6%	18.9%	16.3%	25.1%	100%

(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」

規模別では、規模が大きいほど「バランス型」の割合が高まっている。

システム・ツールの導入や社内制度の整備を行うに当たっては、規模の小さい組織の方が柔軟かつ迅速に行える可能性と、これらには一定程度のリ

図表 2-4-2-19 フレキシブル度の分布 (規模別)

規模別	①未導入	②現場先行	③制度先行	④バランス型	合計
10人未満 (n=424)	76.4%	9.0%	12.5%	2.1%	100%
10~99人 (n=408)	55.1%	19.9%	15.2%	9.8%	100%
100~299人 (n=409)	34.5%	24.7%	20.3%	20.5%	100%
300~999人 (n=404)	25.7%	22.8%	17.3%	34.2%	100%
1,000~9,999人 (n=419)	16.0%	21.7%	15.5%	46.8%	100%
10,000人以上 (n=270)	12.2%	13.3%	11.1%	63.3%	100%

(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」

ソースが必要であることから間接部門が比較的充実している業種又は規模の企業から進む可能性の2つが考えられるが、本調査結果を基にする限りでは、後者の可能性が高いと考えられる。

3 人間の「拡張」

ここまで、デジタル経済の進展のインパクトについて随所で取り上げてきたが、ICTについても、過去の汎用技術がそうであったように、技術それ自体の意味以上に、新たな社会・経済の仕組みを生み出す中で、人々がその主体的な活用を通じて「できること」を強化していくことによる意義が大きいと考えられる。本節では、これらの点について、人間の「拡張」という観点から考える。

1 技術は人間を「拡張」することで「できること」を強化

鉄道や自動車は、人々をより遠くへと行くことを可能にしたことで、人間の器官の一つである足を「拡張」したといえる。このように、これまで登場してきた技術は、人間のあらゆる能力を「拡張」させることにより、人々が「できること」を強化していったといえる。

ICTについても、身体・存在・感覚・認知の点で、人間の能力を更に「拡張」することが期待される（図表2-4-3-1）。

図表2-4-3-1 ICTによる人間の「拡張」の4つの方向性

拡張の種類	概要
身体の拡張	外骨格・義手義足のように、身体機能を補綴するものなど
存在の拡張	テレプレゼンスのような、遠隔地での（共同）作業を可能にするものなど
感覚の拡張	視覚や聴覚などの感覚を技術で強化したり、視覚障害者のために、視覚情報を皮膚感覚などに置き換えたりするものなど
認知の拡張	AIと人間の協調により、何かを理解したり習得したりするプロセスそのものを拡張するものなど

（出典）暦本純一・味八木崇・石黒祥生（2018）「東京大学大学院情報学環ヒューマンオーグメンテーション学（ソニー寄付講座）活動記録Ⅰ」を基に作成

これにより、人々の生活や働き方にも大きな変革をもたらすと考えられる。「拡張の世紀」の著者であるブレット・キング（2018）^{*27}も、「テクノロジーは、私たちの生活のあらゆる面を拡張する。健康状態をモニターするデバイスから商品やサービス購入の支払いの方法、余暇の過ごし方、移動の方法、アドバイスの見つけ方、交流の方法、仕事の仕方まで、「拡張時代」にはすべてが対象となる」と述べている。

他方、既にみたとおり、ICTは人間が「できること」を代替し、人々の雇用を奪うのではないかという議論がある。この点について、エリック・ブリニョルフソンほか（2018）^{*28}は、「テクノロジーはたしかに多くの仕事を奪ってきたが、しかし同時に、多くの仕事を生み出してきた」「人間には、創造的に考えること、正しい問いを発すること、ソーシャルスキルを備えること、チームで働くことができる。これらはマシンにはできない。セカンド・マシン・エイジには、何か新しいものを生み出したいという欲求がいつそう価値を持つようになるはずだ。テクノロジーはその実現を助けるだろう」と述べている。

過去の汎用技術の歴史を見ても、蒸気機関は鉄道を生み出したのみならず、郵便、新聞、銀行などそれまで存在しなかった新産業の登場につながった。そして、これら新産業で新たな雇用が生まれるとともに、産み出される新たなモノやサービスを利用することにより、人々の能力は「拡張」され、「できること」は強化されていった。現在の技術を基に、将来の新しい技術が経済・社会をどのように変えるのかを正しく見通すのは困難であるが、技術により新たなフロンティアが開拓され、人間の「拡張」が続いていくことは、デジタル経済の進化の過程においても当てはまると考えられる。

2 ICTによる人間の「拡張」の生活・働き方への影響

ICTによる人間の「拡張」は、具体的には生活や働き方にどのような影響を及ぼすのだろうか。この点については、「ICTにより拡張された人間」がネットワーク上でつながるといった視点から考察してみたい。「ICTにより拡張された人間」の例としては、VR（Virtual Reality：仮想現実）/MR（Mixed Reality：複合現実）/AR（Augmented Reality：拡張現実）端末や、自動翻訳機等を備えた人間が挙げられる。

IoTの発展・普及により、あらゆるモノがインターネットと繋がり、フィジカル空間からより多くの情報が収集可能となってきている。そしてサイバー空間に蓄積されたビッグデータは、AIによって分析・活用されることで、フィジカル空間における新たな価値創造につながっている。今後、これが更に進展し、「ICTにより拡張された人間」とモノ、あるいは「ICTにより拡張された人間」同士がネットワーク上でつながっていくことが考えられる。

このようなネットワーク上のつながりが、生活や働き方をどのように変えうるのか、考えられるイメージを示す。

*27 ブレット・キング（2018）『拡張の世紀』P.18～19

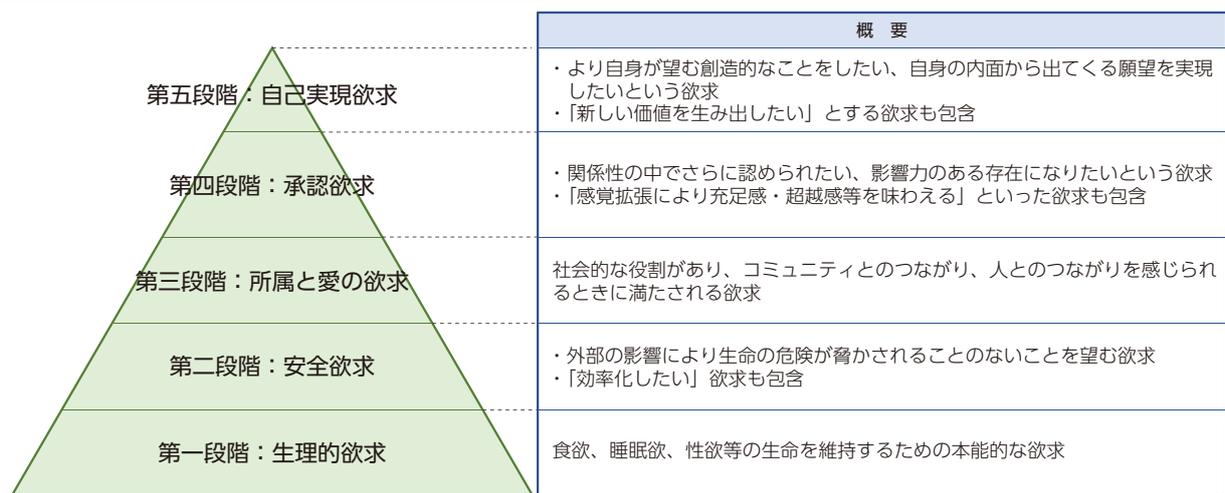
*28 アンドリュー・マカフィー、エリック・ブリニョルフソン（2018）『プラットフォームの経済学』P.15

ア 生活への影響

「所属と愛の欲求」や「自己実現欲求」の充足

これまで技術は、「人間の欲求」*29（図表 2-4-3-2）を満たすためのものとして発展してきた面があるといえる。ICTについても、例えば SNS 上でのコミュニケーションは、第 3 段階の「所属と愛の欲求」を満たすものであるとともに、多くのフォロワーを増やすことは、第 4 段階の「承認欲求」を満たすことにつながっていると考えられる。そして、自作の小説・絵・音楽・踊り等をこれらの共有サイトに投稿することは、第 5 段階の「自己実現欲求」についても満たすものであろう。

図表 2-4-3-2 マズローの欲求 5 段階



※マズローの欲求 5 段階をアレンジ

(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」

今後普及が見込まれる ICT においても、例えば外国語を話す人との会話がリアルタイム翻訳され、より円滑にコミュニケーションを取ることを可能とする*30ことで、第 3 段階の「所属と愛の欲求」を満たすことが考えられる。また、自分が搭乗するモビリティの外装や内装（特に色）を、自由に切替可能になること等*31は、第 5 段階の「自己実現欲求」を満たす手段となることが考えられる。

あらゆる社会インフラの全体最適化

センシング技術の向上により、フィジカル空間のあらゆるモノだけでなく、「ICTにより拡張された人間」もセンサーネットワークにつながり、様々な事象や行動がきめ細かくセンシングの対象となるサイバーインフラストラクチャーが構築されることが考えられる。これを活用した CPS（サイバー・フィジカル・システム）*32等により、エネルギー、物流、人流、交通といったあらゆる社会インフラが最適化され、社会全体としての効率化や低コスト化が図られることが期待される。

例えば、エネルギー関連等の各種のリソースマッチングが最適化されることで、環境・エネルギーへの負荷の低下や汚染現象等の軽減による生活空間の改善といったことも考えられる。また、自動運転車等による配送と配達ロボットが組み合わせられることで、低コストでの自動宅配が実現・普及する可能性等*33も考えられるだろう。

生活を便利にするサービスのパーソナライズ化

また、あらゆる事象や行動がきめ細かくセンシングされ、AIにより分析されるようになることで、生活を便利にする様々なサービスを、その受け手に合わせてパーソナライズ化させることが可能となるだろう。

このようなパーソナライズ化として、これまでスマートフォンでのアプリのカスタマイズや、アルゴリズムを用いた広告配信等が実現しているが、今後、リアルタイムセンシングにより個人に特化する形で形状や温度等が変

*29 ここでいう「人間の欲求」とは、マズローの欲求 5 段階説における、「生理的欲求」「安全欲求」「所属と愛の欲求」「承認欲求」「自己実現欲求」のピラミッドで構成されるものとする。

*30 英『エコノミスト編集部』・土方奈美訳 (2017)『2050年の技術 英『エコノミスト』誌は予測する』

*31 篠原弘道監修・NTT 技術予測研究会編著 (2015)『2030年の情報通信技術 生活者の未来像』

*32 様々な情報システム・コンピューティングを、よりオートマチック（自動的・自律的）かつリアルタイムに稼働させることで実現するもの。自動運転車による自動運転やドローンによる自動宅配も対象となる。

*33 ブレッド・キング (2018)『拡張の世紀』

化する寝室、寝具、寝巻が登場し、睡眠の質を向上させることが考えられる^{*34}。また、情報収集やスケジュール調整といったものも、現在よりも進化したAIが用いられたパーソナルアシスタントが担うことにより、人手を介さず、迅速かつ快適に行われるといったことが考えられる。また、ウェアラブルや体内摂取可能な医療デバイスが進化することで、治療が自動管理されることも可能となる^{*35}といったことが期待されている。

イ 働き方への影響

「身体の拡張」「存在の拡張」による新たな働き方

図表2-4-3-1で挙げた4つのICTによる人間の「拡張」のうち、「身体の拡張」として、仮想ワークスペースと連動する「グローブ型インタフェース」等、新しい種類のデバイスが登場し、一層効率的かつストレスなしに知的生産業務が行えるようになる^{*36}ことが考えられる。また、「存在の拡張」としては、VR/MR/AR技術により、遠隔コラボレーション（共同作業）が、対面でのコラボレーションと比べてほとんど遜色がないものとなる^{*37}ことで、テレワークをはじめとするワークスタイルの変化やオフィスのあり方にも変化が生まれる可能性がある。

人間が働くことのポジティブな代替

技術の進展により、機械が人間の労働を代替することは、人間の雇用を奪うという面だけではなく、人間が関わらずとも様々な仕事が行えるようにもなるというメリットがある。例えば鉱山や宇宙等、人間が活動する場合には身体や健康・生命を損なうリスクが高い空間での作業をロボットが代行するようになる^{*38}とともに、必要となる工具等の器具は3Dプリンティングで人手による輸送なしに準備することが可能となる^{*39}ことも考えられる。

また、人手を要するものの付加価値が低い作業について、完全に自動化される^{*40}ことが考えられる。この場合であっても、人間が行う方がより良質なサービスを提供できるのであれば、このようなサービスが有料化・プレミアム化といったように差別化される^{*41}可能性もあるだろう。

*34 総務省（2015）「2020年代以降に普及する革新的なICTサービスに関する調査研究」

*35 ブレッド・キング（2018）『拡張の世紀』

*36 篠原弘道監修・NTT技術予測研究会編著（2015）『2030年の情報通信技術 生活者の未来像』

*37 篠原弘道監修・NTT技術予測研究会編著（2015）『2030年の情報通信技術 生活者の未来像』

*38 米国国家情報会議編・谷町真珠訳（2013）『2030年世界はこう変わる』

*39 ブレッド・キング（2018）『拡張の世紀』

*40 総務省（2015）「2020年代以降に普及する革新的なICTサービスに関する調査研究」

（http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/linkdata/h27_08_houkoku.pdf）

*41 ブレッド・キング（2018）『拡張の世紀』

4 (補論) 大規模災害とICTとの関わり

1 頻発する大規模災害とICT

我が国では、平成の30年間に大規模な地震や豪雨が頻発し、気象庁が名称を定めたものに限っても27になる(図表2-4-4-1)。

図表2-4-4-1 平成の30年間に発生した大規模な地震及び豪雨(気象庁が名称を定めたもの)

名称	期間	地域独自の名称等、主な被害
平成5年(1993年)釧路沖地震	平成5年1月15日	震源の深さが100km以深の被害地震。家屋や構造物に被害。
平成5年(1993年)北海道南西沖地震	平成5年7月12日	「奥尻島の地震」、「奥尻島の津波」とも。津波と火災で大きな被害。
平成5年8月豪雨	平成5年7月31日 ～8月7日	「8・6水害」、「鹿児島水害」。鹿児島市(鹿児島県)の土砂災害・洪水害等。
平成6年(1994年)北海道東方沖地震	平成6年10月4日	北方四島に大きな被害。東北地方でも津波により被害。
平成6年(1994年)三陸はるか沖地震	平成6年12月28日	家屋等の建造物や道路損壊等の被害。
平成7年(1995年)兵庫県南部地震	平成7年1月17日	「阪神・淡路大震災」。兵庫県内に震度7の地域。家屋の倒壊や火災により大きな被害。高速道路や新幹線の高架にも被害。
平成12年(2000年)鳥取県西部地震	平成12年10月6日	家屋等の被害や山崩れ、液状化現象が発生。
平成13年(2001年)芸予地震	平成13年3月24日	家屋等の被害や液状化現象が発生。
平成15年(2003年)十勝沖地震	平成15年9月26日	津波により被害。石油タンクのスロッシングによる火災も発生。
平成16年7月新潟・福島豪雨	平成16年7月12日 ～13日	「7.13新潟豪雨」。
平成16年7月福井豪雨	平成16年7月17日 ～18日	福井県の浸水害・土砂災害等。
平成16年(2004年)新潟県中越地震	平成16年10月23日	「新潟県中越地震」とも。川口町(現:長岡市)で震度7。規模の大きな山崩れや岩盤崩壊が発生し、道路が寸断。河道閉塞も発生。
平成18年7月豪雨	平成18年7月15日 ～24日	「平成18年7月鹿児島県北部豪雨」。諏訪湖(長野県)周辺の土砂災害・浸水害、天竜川(長野県)の氾濫等。
平成19年(2007年)能登半島地震	平成19年3月25日	家屋等の被害や山崩れが発生。
平成19年(2007年)新潟県中越沖地震	平成19年7月16日	家屋等の被害のほか、山崩れにより鉄道が寸断。
平成20年(2008年)岩手・宮城内陸地震	平成20年6月14日	家屋等の被害のほか、大規模な山崩れや河道閉塞が発生。
平成20年8月末豪雨	平成20年8月26日 ～31日	名古屋市・岡崎市(愛知県)の浸水害等。
平成21年7月中国・九州北部豪雨	平成21年7月19日 ～26日	「平成21年7月21日豪雨」、「山口豪雨災害」。
平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震	平成23年3月11日	「東日本大震災」。栗原市(宮城県)で震度7。東北地方を中心に津波により大きな被害。長周期地震動や液状化現象により被害も発生。
平成23年7月新潟・福島豪雨	平成23年7月27日 ～30日	五十嵐川・阿賀野川(新潟県)の氾濫等。
平成24年7月九州北部豪雨	平成24年7月11日 ～14日	「熊本広域大水害」、「7.12竹田市豪雨災害」。八女市(福岡県)・竹田市(大分県)の土砂災害・洪水害、矢部川(福岡県)の氾濫等。
平成26年8月豪雨	平成26年7月30日 ～8月26日	「広島豪雨災害」、「8.20土砂災害」、「2014年8月広島大規模土砂災害」、「丹波市豪雨災害」、「2014高知豪雨」。
平成27年9月関東・東北豪雨	平成27年9月9日 ～11日	「鬼怒川水害」。鬼怒川(茨城県)・渋井川(宮城県)の氾濫等
平成28年(2016年)熊本地震	平成28年4月14日 16日	益城町(熊本県)(4月14日、4月16日)、西原村(熊本県)(4月16日)で震度7。家屋等の被害のほか、大規模な山崩れが発生。
平成29年7月九州北部豪雨	平成29年7月5日 ～6日	朝倉市・東峰村(福岡県)・日田市(大分県)の洪水害・土砂災害等。
平成30年7月豪雨	平成30年6月28日 ～7月8日	「西日本豪雨」。広島県・愛媛県の土砂災害、倉敷市真備町(岡山県)の洪水害など、広域的な被害。
平成30年北海道胆振東部地震	平成30年9月6日	厚真町(北海道)で震度7。厚真町を中心に多数の山崩

(出典) 気象庁「気象庁が名称を定めた気象・地震・火山現象一覧」を基に作成

平成の30年間は、ICTとりわけインターネットと携帯電話の発展・普及に象徴される時代であることはここまでみてきたとおりであるが、その節目には大規模災害も関わっている。

1995年の阪神・淡路大震災においては、固定電話網が寸断され又は輻輳する中、当時普及の初期段階にあった携帯電話はつながるといことが注目された（図表2-4-4-2）。また、同じく普及の初期段階にあったインターネットを用いて被災地の状況を発信することも行われた（図表2-4-4-3）。

図表2-4-4-2 阪神大震災における固定電話回線の復旧



（出典）郵政省（1995）「平成7年版通信白書」

図表2-4-4-3 阪神大震災での神戸市によるインターネットを通じた被災情報の提供



（出典）郵政省（1995）「平成7年版通信白書」

2011年の東日本大震災とICTとの関係については、阪神・淡路大震災時に比べると携帯電話が広く普及しており、SNSも活用された一方で、東北・関東地方を中心に、回線の途絶や停電等によりICT機器が使用できなくなるなどの被害が発生した。また、東日本大震災での教訓を基に、LINEが開発されたことでも知られる。

2 平成30年7月豪雨における通信の状況

ア 豪雨災害の特徴と情報伝達

豪雨災害を大規模な地震と比較した場合、3つの点でICTの活用との関係性がより深いと考えられる。

第一に、豪雨災害の頻度が比較的高いため、データが蓄積されるという点である。図表2-4-4-1でみたとおり、平成の後半では、気象庁が名称を定めたものに限ってもほぼ毎年のように我が国のいずれかで豪雨災害が発生している。広島市や九州北部のように数年おきに豪雨災害が発生している地域もあれば、豪雨災害への対応は未経験又は十数年ぶり、場合によっては数十年ぶりというところもあるなど地域によって違いはあるものの、過去ある地域で起きた豪雨災害対応における知見やノウハウをデジタルデータの形で蓄積し、将来他の地域でも含め活用することの現実性や意義は大きいと考えられる^{*42}。

第二に、地震を数日から数時間前に予知することと比較して、豪雨の発生や豪雨災害の予測は予見可能性が高いことが挙げられる。このため、警報や避難に関する情報が発信されてから災害が発生するまでの間、被害軽減等のために情報伝達が果たす役割も大きいと考えられる。

第三に、場所により状況が異なり、必要な情報を必要とする人に伝える観点からは、よりきめ細かな情報伝達が必要となると考えられる点である。このため、従来型メディア以上にインターネット等を活用したメディアの重要性が相対的に高まると考えられる。

*42 内閣府（防災担当）が2018年6月に公表した、「市町村のための水害対応の手引き」のはじめにも、「中央防災会議防災対策実行会議「水害時の避難・応急対策検討ワーキンググループ」報告（平成28年3月）においては、先般の関東・東北豪雨災害から得られた課題や教訓を整理し、今後取り組むべき対策を取りまとめたところであるが、これらの課題の中には過去の水害においても繰り返されてきているものが多い。」とされている。

イ 平成30年7月豪雨の概要

2018年に発生した平成30年7月豪雨（西日本豪雨）では、西日本を中心に多くの地域で河川の氾濫や浸水害、土砂災害が発生し、死者数が200人を超える平成で最大の水害となった。

2018年6月28日以降、前線と台風第7号の影響により日本付近に非常に温かく湿った空気が流れ込み、広い範囲で大雨となった。特に7月6日から8日にかけては、西日本を中心に広い範囲で記録的な豪雨となった。気象庁は、7月5日に臨時記者会見を開き、8日頃にかけて広い範囲での大雨が続く見込みであり、記録的な大雨となるおそれがあること、土砂災害や低い土地の浸水、河川の増水・氾濫に嚴重な警戒が必要と呼びかけた。7月6日には、1府10府県に大雨特別警報^{*43}を発表した。

7月7日になると、西日本を中心に広域的に大規模な浸水や土砂災害が発生した状況が徐々に明らかになった。

これにより、死者237名、行方不明者8名、家屋の全半壊等2万2000棟以上、家屋の浸水2万8000棟以上の極めて甚大な被害^{*44}が広範囲で発生した。

ウ 平成30年7月豪雨における通信設備の被害状況

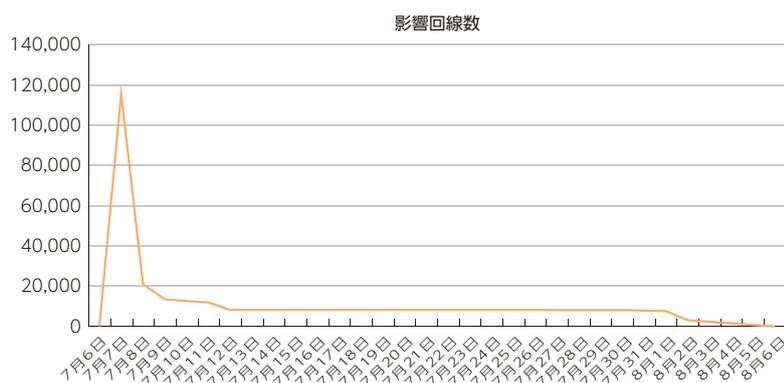
平成30年7月豪雨により、通信設備にも被害が発生した。一部では、土砂崩れによる電力ケーブル断等による停電や通信の伝送路断のほか、通信施設内への浸水による設備の水没が発生したことにより、迅速な復旧が困難な状況となった。また、道路寸断等により道路の通行や通信施設への立入りが困難になるなどにより、復旧までの時間が長期化した施設もあった。ただし、携帯電話に関しては、サービスに支障が生じたエリアは限定的であり、施設の復旧が長期化したエリアであっても、応急復旧により通信を復旧させたケースもあった。

(ア) 固定電話・インターネット

まず、固定電話・インターネット回線の被災・復旧状況の推移を概観する。

7月7日に、高知県内全域においてNTT西日本のフレッツ光等約10万回線が不通になったことにより、影響回線数は最大の115,680となっている。影響回線数は、7月8日に2万1000程度となった後は漸減傾向となり、7月12日以降7月中は8000強で推移し、8月6日には0となっている（図表2-4-4-4）。復旧に時間を要した事例は、土砂崩れにより中継伝送路が絶たれたケース、局舎が水没した事例であり、前者は迂回ルートの仮設等の応急的措置もとりつつ復旧させた。

図表2-4-4-4 平成30年7月豪雨による固定電話・インターネットの影響回線数



(出典) 総務省 (2018)「平成30年7月豪雨に係る被害状況等について」を基に作成

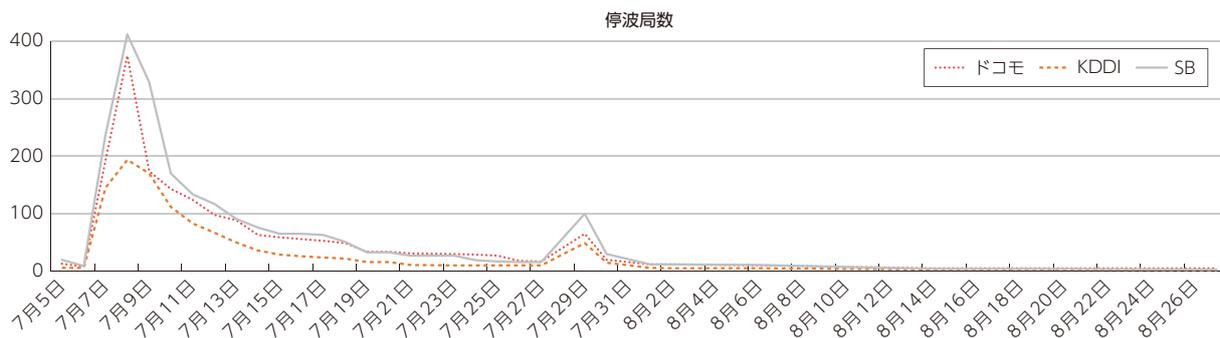
(イ) 携帯電話

次に、携帯電話に関する被災・復旧状況の推移を概観する。携帯電話基地局の停波原因の割合は、伝送路断が56%、停電が36%、水没が5%、設備故障が3%となっている。平成29年九州北部豪雨の際の停波原因の割合は、伝送路断が50%、停電が41%であり、似た傾向を示している（図表2-4-4-5）。熊本地震の際は、約75%が商用電源の停電であったことと比較すると、豪雨災害では土砂崩れによる伝送路断の影響が大きい。

*43 特別警報は、2013年8月に運用が開始され、警報の発表基準をはるかに超える大雨や大津波等が予想され、重大な災害の起こるおそれが高く高まっている場合に発表される。特別警報が発表された地域では、数十年に一度の、これまでに経験したことのないような重大な危険が差し迫った異常な状況にあり、大雨の場合台風や集中豪雨により数十年に1度の降雨量となる大雨が予想される場合に発表される。

*44 消防庁情報2019年1月9日16時現在 内閣府「平成30年7月豪雨による被害状況等について（平成31年1月9日17:00現在）」

図表2-4-4-5 平成30年7月豪雨による携帯電話基地局の停波数^{*45}



(出典) 総務省 (2018)「平成30年7月豪雨に係る被害状況等について」を基に作成

2011年の東日本大震災において、固定系では約190万回線が被災し、移動系では約2万9000局が停波した経験を基に、電気通信事業者では対策を講じるとともに、マニュアルの作成や訓練、その後の大規模災害での対応結果を基に見直しを進めてきた。

2016年の熊本地震においては、上記の対策の効果や局地的な地震であったこともあり、被害は比較的限定的であった。

平成30年7月豪雨においては、停波した基地局数が一時400程度に達した事業者もあったものの、応急復旧、また近隣の基地局からカバーするなどの対策も含めれば、講じられた対策がサービスの継続や早期復旧に大きく寄与したといえる(図表2-4-4-6)。

影響市町村数及びエリア状況からも、一部のエリアで被害及び通信に支障が生じたものの、早期に復旧が行われ、多くの場所ではサービスが継続されていたことがわかる^{*46}(図表2-4-4-7)。

図表2-4-4-6 平成30年7月豪雨による携帯電話回線被災の影響市町村数

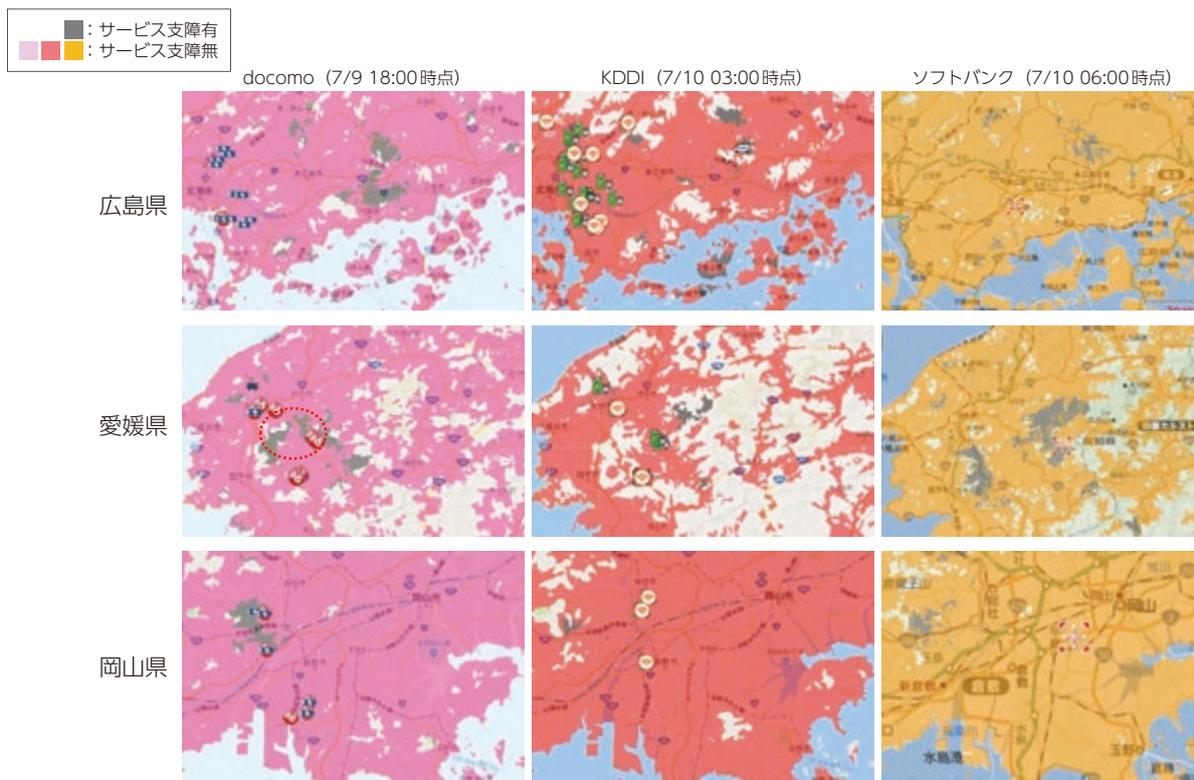


(出典) 総務省 (2018)「平成30年7月豪雨に係る被害状況等について」を基に作成

*45 携帯電話等事業者が設置している基地局数は各社で異なり、停波中の基地局数は、サービス影響の規模を直接表すものではない。

*46 調査対象地域は限定的であるが、第3項で後述するアンケートの結果からも概ね携帯電話による通信が可能であったと考えられる。また、インタビュー結果でも、携帯電話による通信は倉敷市真備地区で水没により基地局が使用不能となったため一時的につながらない又はつながりにくかった旨のコメントがあったが、それ以外は概ね問題なく行えたとのコメントが大半であった。

図表 2-4-4-7 復旧段階における携帯電話各社のエリア状況



※図中の赤枠点線のように、山間部等を広範囲にエリア化している場合、復旧までに時間を要する場合があります。

(出典) 各社ホームページを基に総務省作成

3 平成30年7月豪雨における情報行動

ア 平成30年7月豪雨における被災者の情報行動

(ア) 調査概要・対象とするメディア

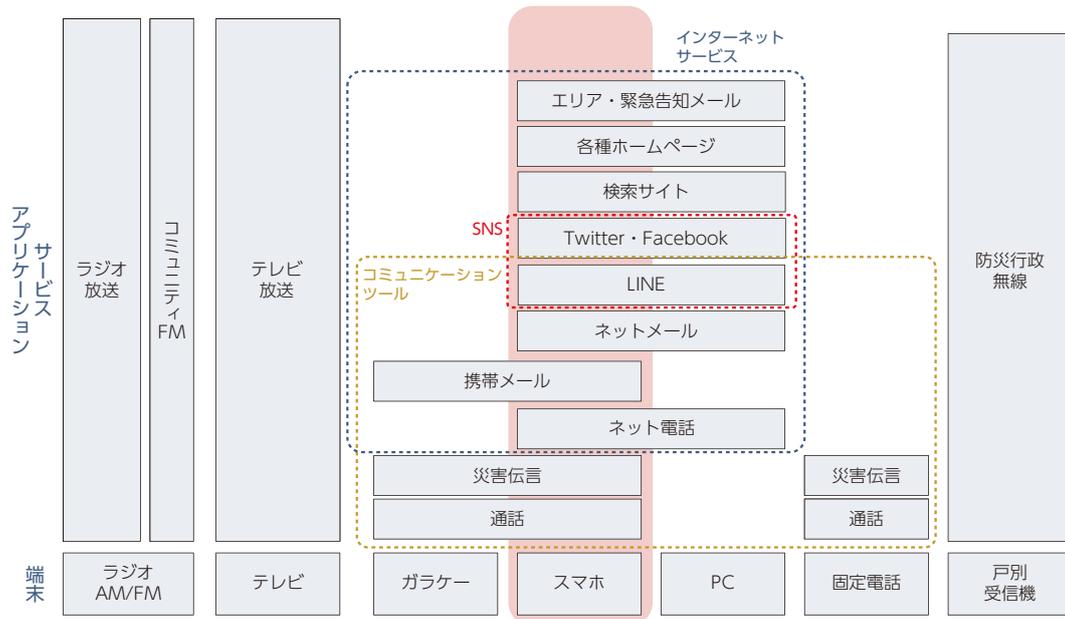
総務省では、被災地域における住民の情報行動を分析するためのアンケート調査を、また、自治体職員や企業の関係者、ボランティアの活動をなされていた方々等を対象にインタビュー調査を実施した。

対象地域は、被害状況等に基づき選定した、広島市安芸区、広島県坂町、広島県三原市、岡山県倉敷市真備地区としている。

アンケート調査に当たっては、東日本大震災における情報通信の在り方に関する調査結果（以下「東日本大震災調査」という。）及び熊本地震における ICT 利活用状況に関する調査結果（以下「熊本地震調査結果」という。）^{*47}とも比較できるように、対象のメディアを放送系のメディア、移動及び固定通信、防災行政無線などとし、各端末でのアプリケーションの活用状況等も調査した（図表 2-4-4-8）。

*47 平成23年版情報通信白書 <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/h23.html>
 平成24年版情報通信白書 <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/h24.html>
 総務省（2012）「災害時における情報通信の在り方に関する調査」http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/linkdata/h24_05_gaiyo.pdf、
http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/linkdata/h24_05_houkoku_siryo.pdf
 平成29年版情報通信白書 <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h29/html/nc150000.html>
 総務省（2017）「熊本地震における情報通信の在り方に関する調査結果」
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01tsushin02_02000108.html

図表2-4-4-8 対象とするメディア



(出典) 総務省 (2017)「平成29年版情報通信白書」を基に作成

図表2-4-4-9 調査対象者^{*48}

調査対象者／調査手法	調査対象地域／調査対象者数				合計
	(土砂災害)		(洪水)		
	広島市安芸区	広島県坂町	倉敷市真備地区	広島県三原市	
インタビュー調査 自治体・企業・ボランティア等関係者					
アンケート調査 (被災地の住民)					
回答者数	100	79	126	184	489
備考	ウェブアンケート調査	仮設住宅の入居者に調査票を配布	住民基本台帳から抽出した被災地の計149世帯に調査票を送付	住民基本台帳から抽出した被災地の計150世帯に調査票を配布	

(出典) 総務省 (2019)「豪雨災害におけるICT利活用状況調査」

以下、本項において、上記調査結果に言及する場合は、「インタビュー調査結果によると」「アンケート調査結果によると」と表記する。

図表2-4-4-10 アンケート調査対象者の属性

		調査数	20代	30代	40代	50代	60代以上
全 体		489	41	65	81	85	217
		100.0	8.4	13.3	16.6	17.4	44.4
自治体別	広島県坂町 (土砂災害)	79	4	2	9	3	61
		100.0	5.1	2.5	11.4	3.8	77.2
	広島市安芸区 (土砂災害)	100	18	22	20	27	13
		100.0	18.0	22.0	20.0	27.0	13.0
	倉敷市真備地区 (洪水災害)	126	4	11	17	12	82
		100.0	3.2	8.7	13.5	9.5	65.1
性別	広島県三原市 (洪水災害)	184	15	30	35	43	61
		100.0	8.2	16.3	19.0	23.4	33.2
	男性	251	21	32	40	36	122
		100.0	8.4	12.7	15.9	14.3	48.6
女性		238	20	33	41	49	95
		100.0	8.4	13.9	17.2	20.6	39.9

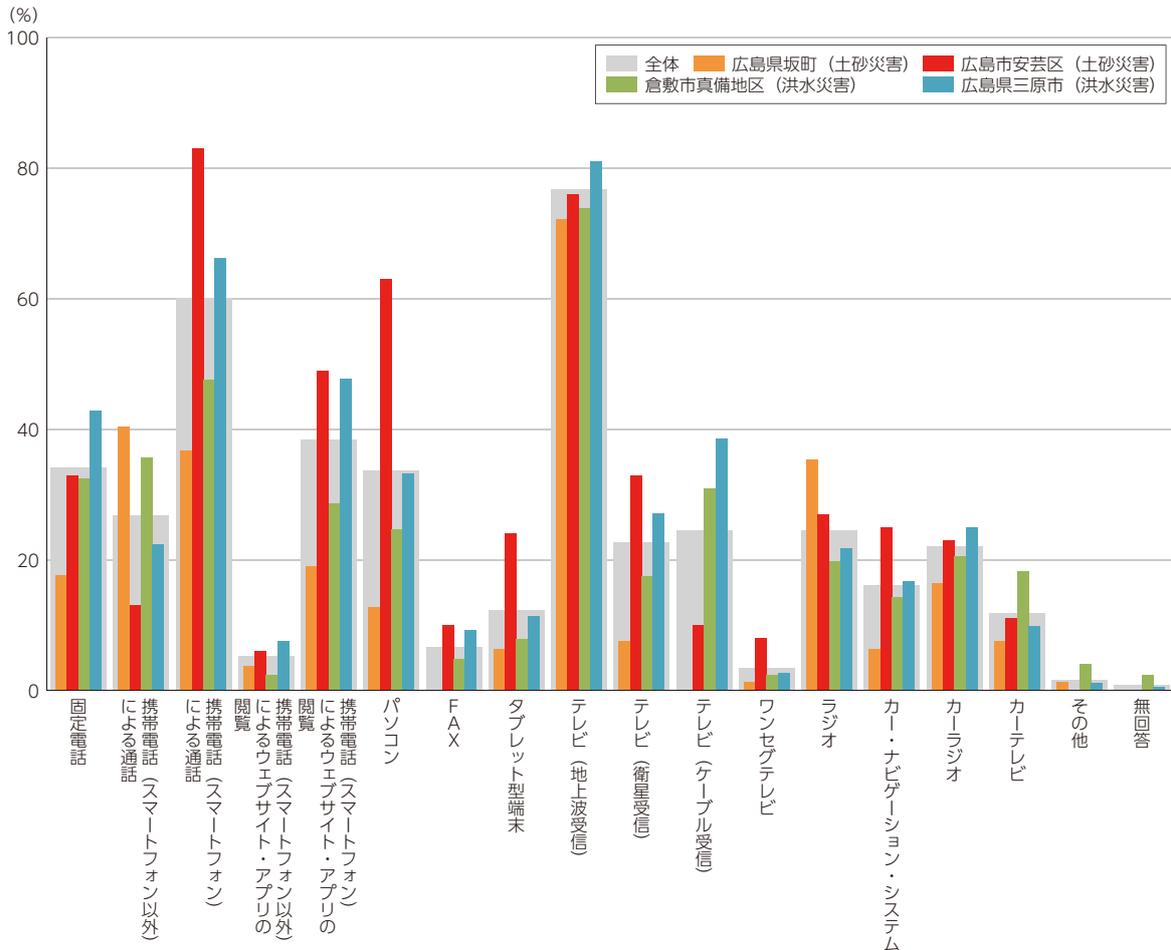
(出典) 総務省 (2019)「豪雨災害におけるICT利活用状況調査」

*48 東日本大震災のアンケート調査は、インタビュー調査対象者（自治体、企業の関係者及びボランティア等）を対象とし、熊本地震のアンケート調査は、インタビュー調査対象者とウェブアンケート調査から構成されているのに対し、今回調査のアンケート調査は、坂町、三原市については訪問調査、倉敷市については郵送調査で行っている。

調査対象地域によって、年齢構成、利用機器・サービス、被災状況等が異なるため、ICT 機器の利用状況については、対象地域別、年代別の結果も交えつつ概観する。

普段使っている ICT 機器の利用率は、テレビ（地上波放送の受信）が各地域で 70%～80% と割合が高くなっている。携帯電話、パソコン等の通信機器の利用率については、年齢構成の違い等により各対象地域で異なっており、比較的 50 代以下の構成比が高い広島市安芸区及び三原市ではスマートフォンやパソコンが多く利用されている（図表 2-4-4-11）。

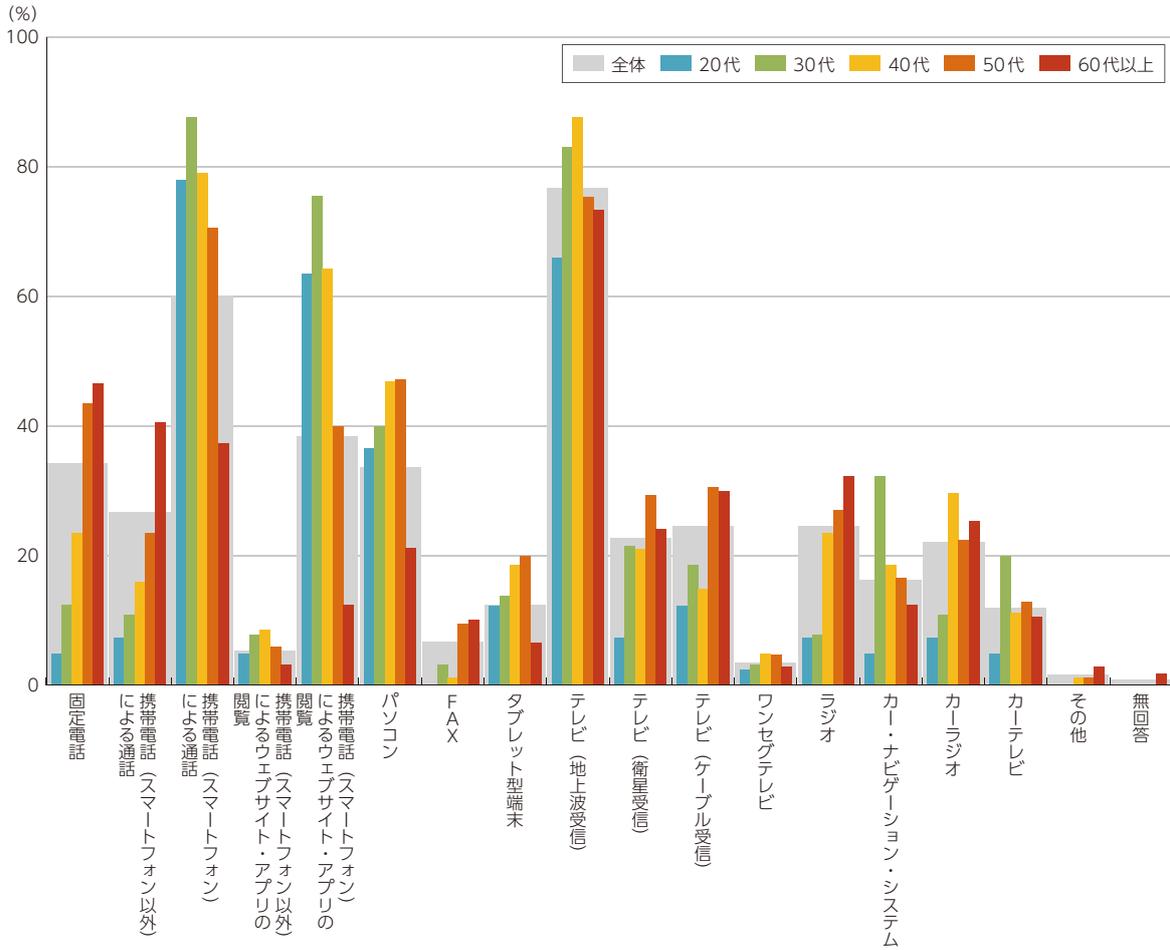
図表 2-4-4-11 アンケート調査対象者の ICT 機器の利用状況（対象地域別）



(出典) 総務省 (2019) 「豪雨災害における ICT 利活用状況調査」

年代別に ICT 機器の利用状況を概観すると、50 代以下でスマートフォンの利用率が高い一方で、60 代以上ではスマートフォンの利用率が下がる傾向が顕著になっている（図表 2-4-4-12）。

図表2-4-4-12 アンケート調査対象者のICT機器の利用状況（年代別）

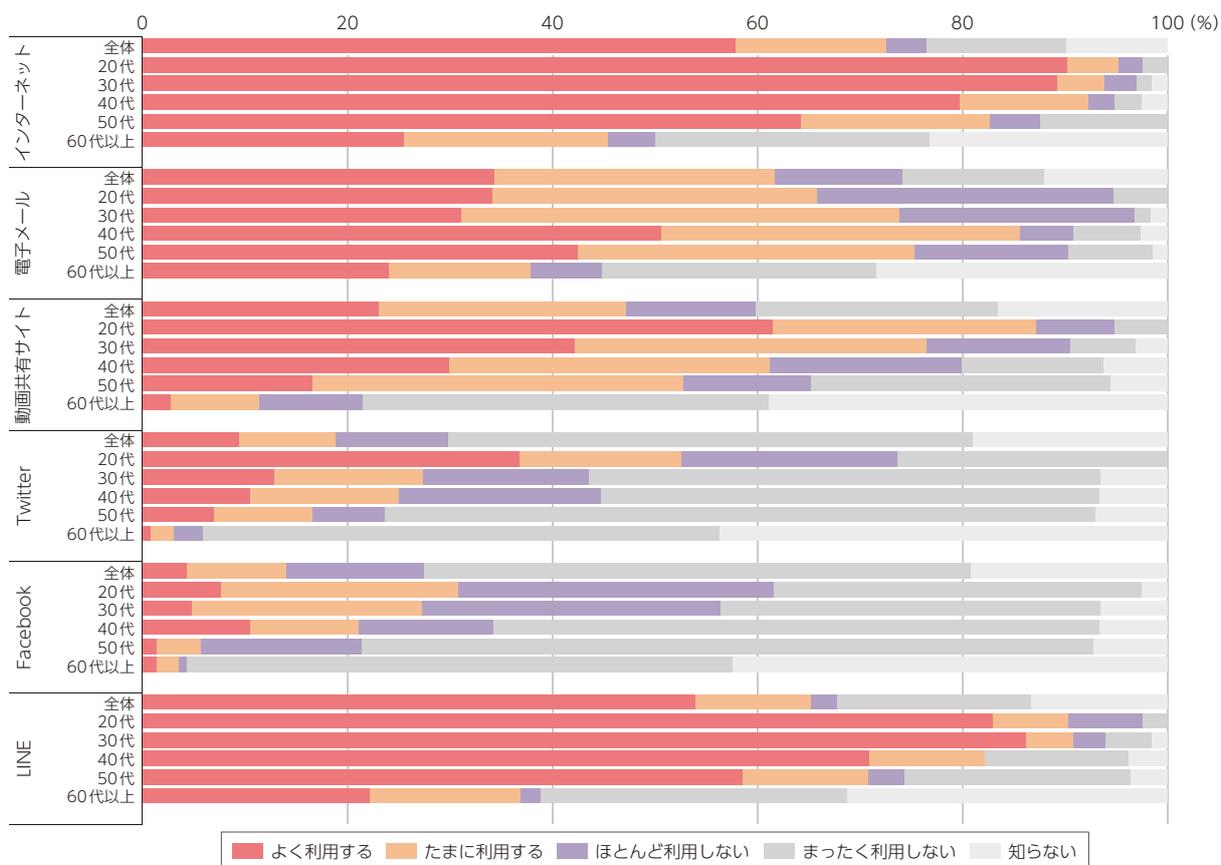


（出典）総務省（2019）「豪雨災害におけるICT利活用状況調査」

（イ）被災者の情報行動

インターネットサービスの利用状況についてみたものが、図表2-4-4-13である。年代別の傾向の違いが顕著であり、20代30代では90%程度がインターネットを、80%程度がLINEをよく利用すると回答しているが、60代では20%台にまで低下している。

図表2-4-4-13 調査対象者のインターネットサービスの利用状況



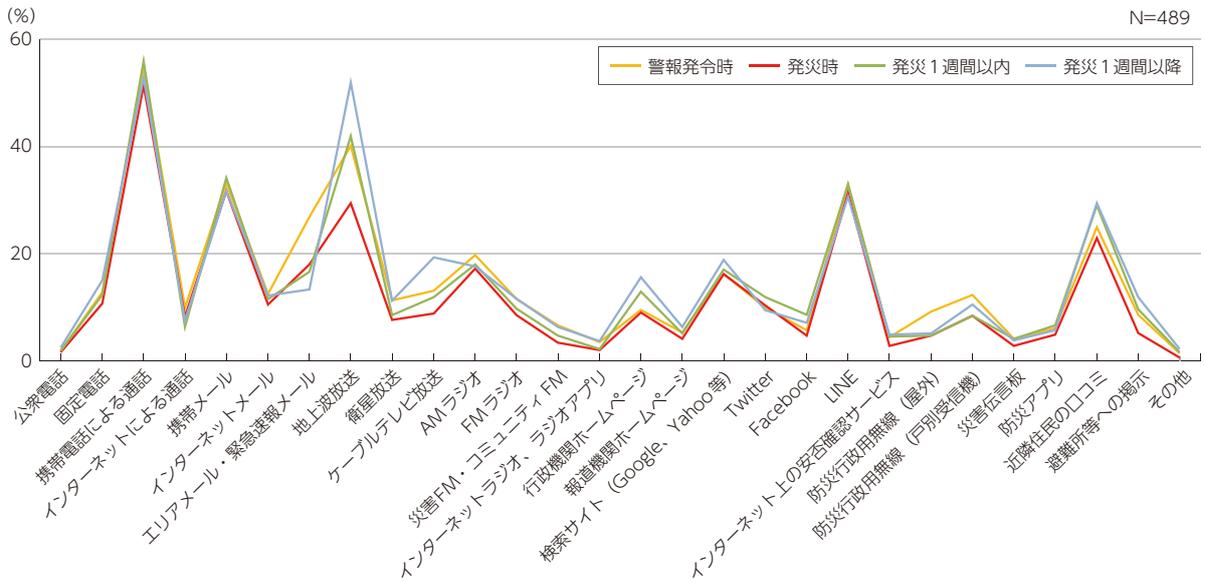
(出典) 総務省 (2019) 「豪雨災害におけるICT利活用状況調査」

警報発令時、発災時、発災後から発災1週間以内、発災1週間以降に分けて、情報収集に利用した手段をみると、携帯電話による通話が最も多く、次いで地上波放送、携帯メール、LINEとなっており、普段から利用されている手段がよく利用される傾向にある。

時系列での変化が大きいのは地上波放送、比較的变化があるのはケーブルテレビ放送、近隣住民の口コミ、行政機関のホームページとなっており、その他の手段については、目だった時系列変化はみられない。

特に、地上波放送の推移が特徴的であり、警報発令時には40%であったのが発災時には30%程度となり、発災1週間以降では50%程度利用されている。洪水や土砂災害の発災直前～発災時は場所による状況の違いが大きいことから、放送以外の手段でのよりきめの細かい情報が求められた一方、復旧期の情報収集では放送が活用されたと考えられる (図表2-4-4-14)。

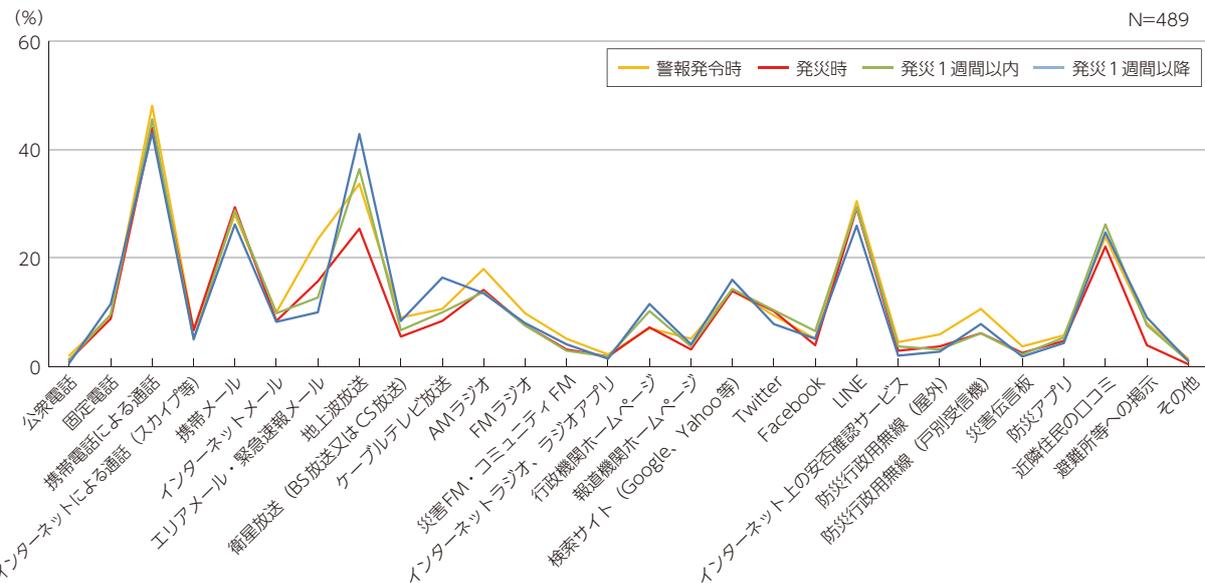
図表2-4-4-14 情報収集に利用した手段（時系列変化）



(出典) 総務省 (2019)「豪雨災害におけるICT利活用状況調査」

情報収集に役立った手段も、概ね情報収集に利用した手段と同様の傾向を示している（図表2-4-4-15）。

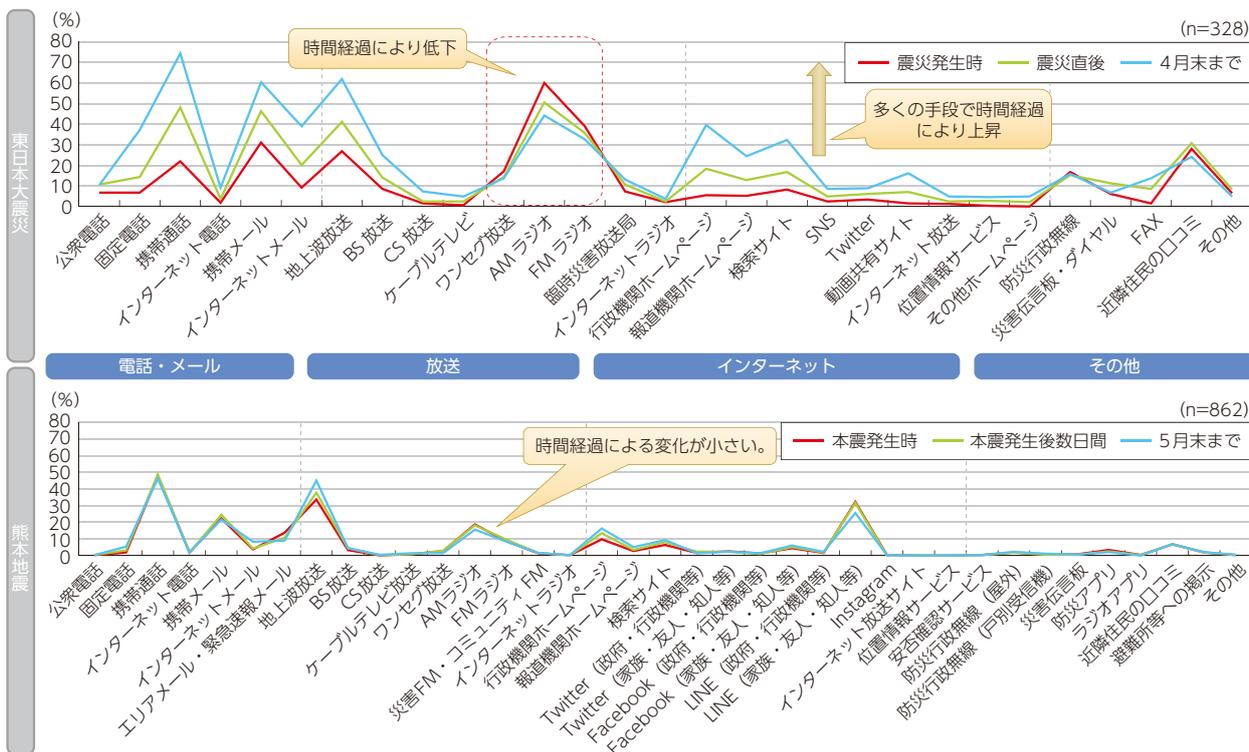
図表2-4-4-15 情報収集に役立った手段（時系列変化）



(出典) 総務省 (2019)「豪雨災害におけるICT利活用状況調査」

なお、情報収集に役立った手段の時系列変化を、東日本大震災調査、熊本地震調査と比較すると、東日本大震災では、多くのメディアで時間経過によって役立ったという回答の割合が上昇（ただしラジオは時間経過により低下）したのに対し、熊本地震調査では時間経過による変化が小さくなっており、平成30年7月豪雨の調査結果も熊本地震調査と概ね似た傾向を示している（図表2-4-4-16）。これは、熊本地震や平成30年7月豪雨においては、通信・放送インフラへの被害が比較的限定的であったことを示すものと考えられる。

図表 2-4-4-16 東日本大震災及び熊本地震で情報収集に役立った手段（時系列変化）



(出典) 総務省 (2017) 「平成 29 年版情報通信白書」

イ 避難時の ICT 環境の整備

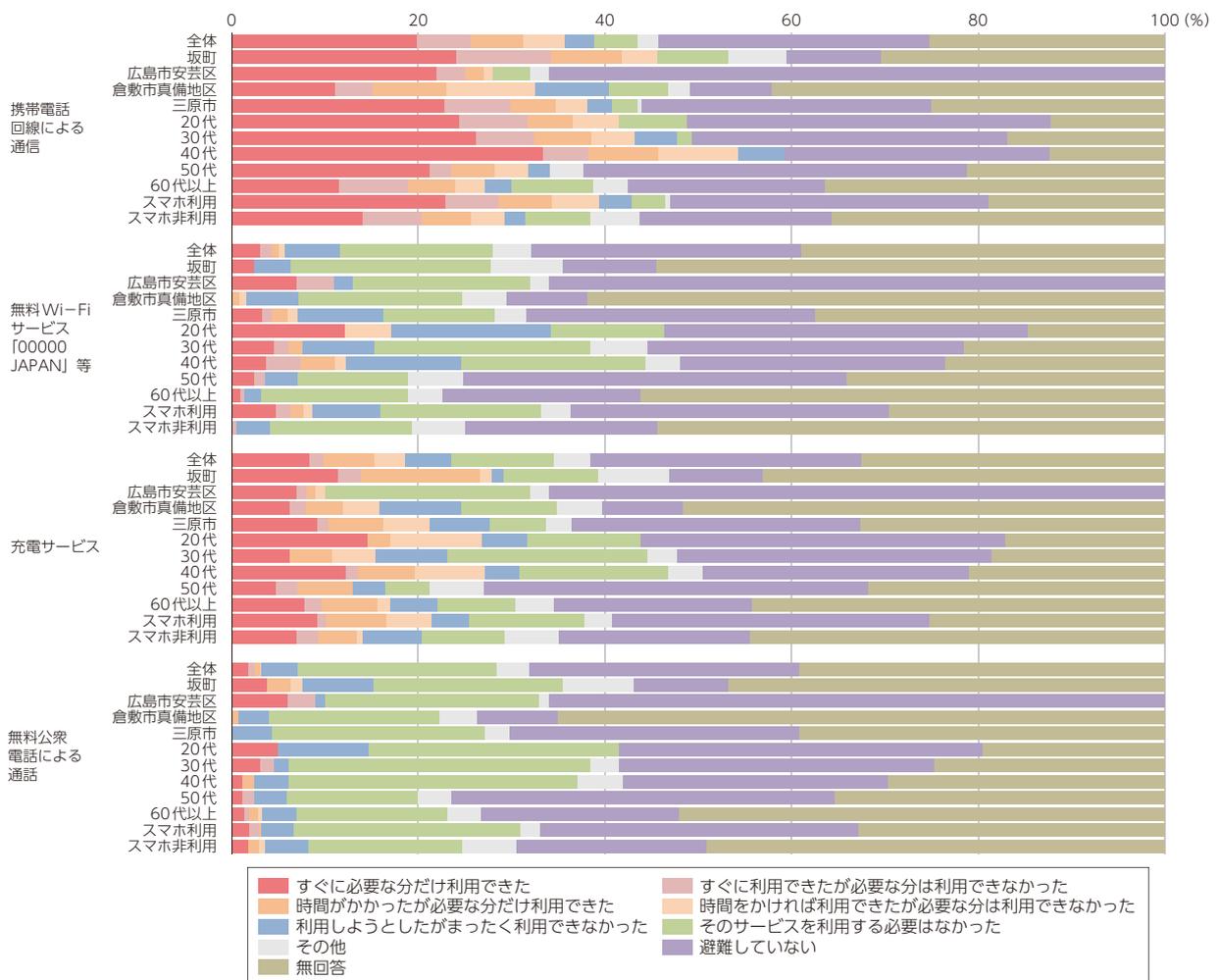
避難時の ICT 環境に関しては、地方公共団体、電気通信事業者やメーカー等による公衆無線 LAN の開放や携帯電話充電器の貸与、被災者や避難所等へのテレビ設置等の支援が行われた。

公衆無線 LAN については、携帯電話事業者等による「00000JAPAN」の提供等を通じて、被災者の通信環境を確保する取組が実施された。

「00000JAPAN」とは、各事業者が提供する Wi-Fi サービスを、大規模災害発生時に被災者の通信接続手段の 1 つとして利用してもらうことを目的に、災害用の統一 SSID 「00000JAPAN」として公衆無線 LAN サービスを提供するものである。本取組は東日本大震災を教訓として始められており、2013 年 9 月に岩手県釜石市で実証実験が行われた。その後、2014 年 5 月に正式運用が開始され、2016 年の熊本地震で初めて実運用に至った。

平成 30 年 7 月豪雨の避難所での ICT 環境について、アンケート調査の対象者に「携帯電話回線による通信」「無料 Wi-Fi サービス」「充電サービス」「無料公衆電話による通話」のそれぞれの利用状況を尋ねた結果が、図表 2-4-4-17 である。

図表2-4-4-17 避難所におけるICTサービスの利用



(出典) 総務省 (2019)「豪雨災害におけるICT活用状況調査」

平成30年7月豪雨においては、概ね携帯電話による通信が可能であったことから、アンケート調査対象者の避難者では携帯電話回線による通信の利用が多く、無料Wi-Fiの利用や無料公衆電話による通話の利用は限定的であった。また、60代以上を中心に無回答が目立つことから、認知度やわかりやすさの点で課題が残されている可能性がある。もっとも、災害時においても複数の通信や情報伝達手段を確保することの重要性は随所で指摘されており、この点で無料Wi-Fiサービスの果たす役割は重要と考えられる。

また、充電サービスについては、熊本地震の調査結果と比較すると十分に利用できた者の割合が高まっている傾向にある。熊本地震の際は、電気通信事業者から「避難所に充電器を設置して回ったが、避難所の情報が整理されておらず、設置に時間がかかった」との意見もあったが、平成30年7月豪雨の際は、電気通信事業者から「これまでの別の災害時の対応と同様に、行政のHPで情報を確認しながら能動的に動きつつ、要請にも対応した」等の意見があり、被災地が広範囲であったものの、過去の災害の教訓を生かし対応した様子がうかがえる^{*49}。

なお、インタビュー調査の対象者のうち複数の役場の職員や避難所の運営者からは、Wi-Fi、充電器及び無料公衆電話が役立った、避難者に活用されている旨のコメントもあった。

*49 ただし、自治体ごとに避難所の情報などHPで開示される情報の様式が異なることや情報の鮮度についての指摘もあった。たとえば、「300人収容」と書いてあるため避難者数だと思って行ったところ実際には数人しか避難していないかたり、避難所の統廃合によって避難者が少ないと思っていたところに避難者があふれていた例があったなど。

4 平成30年7月豪雨の教訓とICT

第1項から第3項までの結果も踏まえ、平成30年7月豪雨におけるICT活用の教訓と示唆を考察する。

ア 通信インフラの強靱化による安心・安全の実現

災害に強いICTインフラに向けた電気通信事業者の取組

電気通信事業者各社は、東日本大震災における携帯電話基地局の停波の原因の多くが停電や伝送路断によるものであったことから、停電対策や伝送路断対策、停波した場合のエリアカバー対策を強化してきた。ソフト面でも、平時には災害対応のマニュアルの作成・見直し、訓練や関係機関との連携等を行いつつ、大規模災害が起こる度にこれらの見直し等を行ってきた。

停電対策としては、移動電源車や可搬型発電機の増配備、基地局バッテリーの強化が行われている。また、伝送路断対策としては、伝送路の複数経路化の拡大、衛星エントランス回線やマイクロエントランス回線による応急復旧対策の拡充が行われている。また、エリアカバー対策として、可搬型基地局や車載型基地局の増配備、大ゾーン基地局の設置が進められていた。

平成30年7月豪雨においては、一部で土砂災害による伝送路断等が発生したものの、電気通信事業者等の取組が一定の成果をあげ、移動系通信インフラの被害は概ね局地的なものにとどまったと考えられる。

東日本大震災以降の大規模災害の経験に基づき、ハード、ソフト両面で対策が講じられた結果として、平成30年7月豪雨での対応に関しては過去の教訓が生かされたといえる。

イ 50代まではスマートフォン利用が一般化～活用できる技術は活用を～

(ア) 住民

今回のアンケート調査結果では、20～40代は8割程度、50代は7割程度がスマートフォンを利用していた。

また、豪雨災害では、前後の段階と比較して発災時に地上波放送の情報収集手段としての利用率等が下がっていた点が特徴的であり、警報発令時以降発災時までの間、避難するか否かの判断が迫られる時間帯に各地区の状況に応じたきめ細かな情報が必要となっている可能性が示唆される。

普段から利用されており緊急時でも利用されやすい点、放送系のメディアと比較して個々人の状況に応じたきめこまかな情報伝達が可能である点、自治体の人員等リソースの制約から特に大規模災害では公助に限界があり住民による自助共助が求められる点等を考慮すると、豪雨災害の際スマートフォンを活用することの意義は大きいと考えられる。

ただし、60代以上では、フィーチャーフォンや地上波放送を利用する割合は一定程度あるものの、それ以外の機器やメディアを利用する割合は低い傾向にあり、コミュニティ内で比較的若い年齢層と60代以上との間で必要な情報の伝達が行われることが望ましいと考えられる。

その他、インタビュー調査結果では、被災者支援に携わった複数の組織から、LINEのグループを活用したこと、現場の写真を共有したことが呼びかけなど次の行動に有効であった旨の意見があった。

既にデジタル化が一定程度発展・普及し、スマートフォンの普及により通信やセンサー等の単価が下落したこともあり、活用できるテクノロジーは活用することが望ましいと考えられる。

(イ) 自治体等

地方公共団体やライフライン等から放送事業者等への情報発信・伝達については、Lアラートが活用された。総務省(2018)^{*50}によると、平成30年7月豪雨がピークを迎えた7月4日～9日の間で、Lアラートを經由した情報発信を行った団体は全国で549団体(地方公共団体:542団体、ライフライン事業者:5社、国土交通省:2組織)、Lアラートを經由した情報発信件数は15,227件(避難勧告・指示:3,004件、避難所開設情報:7,855件、お知らせ:1,549件等)であった。インタビュー結果によると、自治体からは「即時性が高く、発信が手軽」^{*51}、放送事業者からは「Lアラート導入により、情報収集にかかる労力は格段に削減できた」とのコメントがあった。

*50 総務省(2018)「今後のLアラートの在り方検討会報告書」

*51 ただし、Lアラートに災害関連情報を発信するためのシステムや操作方法は、都道府県単位で自主的に整備が行われている「防災情報システム」に依存するため、現状、防災情報システムの違いゆえの操作性の差が存在することや、市の防災情報共有システムの情報を県のシステムに逐次手入力している事例もあり、将来的な改善が期待される。

現在、Lアラートにおける災害情報伝達は、テキスト情報の伝達にとどまっておらず、より避難指示等の発令地区等を容易に理解することを可能にするためのLアラート情報の地図化が進んでいくことが期待される。

残された課題として、自治体における状況の把握や、応急段階・復旧段階における必要物資の手配等では、電話を含む口頭での伝達やFAXを含む紙での伝達が多く残されていることや、それらに人手が割かれることが挙げられる。物資の手配に関して、一部では、ビッグデータ解析を活用した必要物資の手配、タブレットを活用した情報の共有やSNSによるニーズの発信も行われたが、インタビュー結果によると多くは対面、電話、FAX等による伝達であり、SNSによるニーズの発信についても「これが足りない」と発信した結果、想定以上の量の物資が届き保管場所がなくなるなど別の問題も発生した事例があったなど、総じて熊本地震調査時に指摘した課題が残されていたと考えられる。災害状況要約システムD-SUMM^{*52}の活用が考えられるほか、LINEを用いてチャットボットから被災者に対して問いかけを返し、回答をAIで集約することで政府・自治体による状況把握や被災者のニーズに合った情報提供を行うための実証実験も2018年12月から行われており、利用者における活用と合わせて今後の取組が期待される。

ウ なぜ避難が遅れ犠牲者が出たのか～「伝える」から「伝わる」、そして行動へ～

(ア) なぜ、避難指示が出され、ハザードマップがあったにもかかわらず避難が遅れたのか

発災時・発災直後に関しては、既に各種報道や政府の審議会又は検討会等でも指摘されているとおり、避難勧告等が出されていたにもかかわらず、また、ハザードマップで被害が予測されていたにもかかわらず、住民の避難が遅れ、犠牲者が出たという事実がある。

避難が遅れた要因としては、正常性バイアスや情報過多が指摘されている。

三友(2019)^{*53}では、広瀬(2014)、広瀬(2017)を踏まえつつ次のとおり指摘している。

「西日本豪雨における土砂災害、堤防の決壊、ダムの放水等による水害では、行政による警報の出し方の問題のほかに、住民の避難の遅れに注目が集まった。被災者に話を聞くと、テレビやネットで警報が出されていることは知ってはいたものの、「自分が災害にあうとは思っていなかった」、「隣の人が逃げているから大丈夫だと思った」、「怖くて逃げることができなかった」といった声が多い。災害からの被害を少なくするには、避難が重要であるが、実は、それが大変難しい。人にはなかなか逃げることができない「心の畏」が存在している。人間は合理的に生きていっていると思われるが、実際は、明らかな危険に直面しても逃げることは容易ではないのである。心理学では、自分だけは大丈夫だと思込むことを「正常性バイアス」、隣の人が逃げないから自分は大丈夫だと思込むことを「同調性バイアス」、想定外のことに頭が真っ白になって反応ができなくなってしまうことを「凍り付き症候群」と呼ぶことがあるが、いずれも人間の心の傾向の問題であり、大きな災害発生する度に繰り返し指摘されている」

例えば、倉敷市真備地区では、1976年(昭和51年)にも浸水があったが、その時の浸水が深さ50cm程度であったこと、その後大きな被害がなかったことが2018年の平成30年7月豪雨においての正常性バイアスをもたらした旨の指摘もある。

正常性バイアスに関して、人間は、しばしば事実や数字よりも直感やストーリーを基に判断することが、行動経済学や人文学でも指摘されている。ただし、直感やストーリーは、正常性バイアスにもなりうる一方で、危機を回避する方向にも作用し得ると考えられる^{*54}。

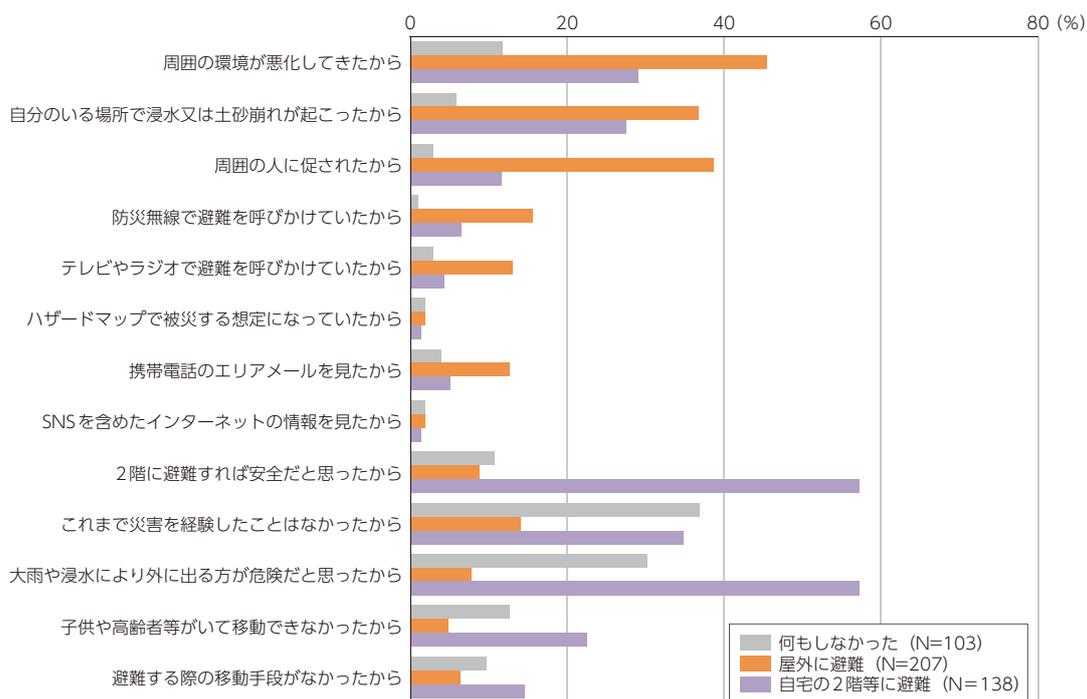
アンケート調査結果を基に、避難の有無及び場所の類型別に、判断要因を集計した(図表2-4-4-18)。これによると、屋外に避難した者は、「周囲の環境が悪化してきたから」「自分のいる場所で浸水又は土砂崩れが起こったから」「周囲の人に促されたから」と回答した割合が40%前後と高くなっており、直感的又はわかりやすい出来事が避難を促進させた可能性がうかがえる。何もしなかった又は自宅の2階等に避難した者は、「これまで災害を経験したことはなかったから」「大雨や浸水により外に出る方が危険だと思ったから」を挙げる者が比較的多い傾向があり、上述の正常性バイアス、判断の遅れにより状況が悪化する前に避難できなかった可能性がうかがえる。

*52 Twitter上の災害関連情報をリアルタイムに分析し、自治体ごとに整理して一目で状況把握・判断を可能とし、救援、避難の支援を行うシステム。
<https://disaana.jp/d-summ/>

*53 三友仁志編著(2019)『大災害と情報・メディアレジリエンスの向上と地域社会の復興に向けて』P.10

*54 人類がストーリーを共有することは超長期的に人類を進化する方向にも作用してきたと考えられる。ユヴァル・ノア・ハラリは著書『ホモ・デウス』において、人類が進化し、人類よりも肉体的に優位であったネアンデルタール人が滅亡したことを挙げつつ、人間が文明を作り地球で人口を増加させたのは、ストーリーを共有したからだと言及している。

図表 2-4-4-18 避難場所等類型別の判断要因



(出典) 総務省 (2019) 「豪雨災害における ICT 利活用状況調査」

現状、避難の判断要因としてネット系メディアを挙げる割合は必ずしも高くはなかったが、周囲の環境の悪化を伝えたり、身近な人による避難を促したりする際に、補助的に活用することも考えられる。きめ細かい情報をもとに、避難の必要な人が必要なタイミングで我が事として捉えられる情報伝達が有効と考えられる。

(イ) 「伝える」から「伝わる」、そして行動へ：きめ細かい情報を基にした示唆的な取組事例

地区の住民が主体となって取り組むことも有効と考えられる。

ここまでの調査結果や先行調査の結果からは、避難が必要な場合に避難できたか否かについては、わかりやすい「きっかけ」が鍵であり、その一例として、近隣住民による声掛けも効果的であったことがうかがわれる。また、近年の防災行政においては、公助の限界や自助・共助の重要性が指摘されており、これらに関連して ICT が果たしうる役割も大きいと考えられる。

スマートフォンの普及によりセンサーやカメラの単価が下落したことが、IoTの進展につながっており、防災・減災の分野でも ICT 活用の裾野が広がりつつあると考えられる。各地で河川にライブカメラを設置して水位等の状況を閲覧可能にするという事例は出つつあるが、地区の住民と大学とが連携する示唆的な事例として、広島市安佐北区三入地区^{みいり}の取組が挙げられる。

同地区では、2014年に発生した平成26年8月豪雨で土砂災害が発生し、地区内で2名が犠牲となった。地区の自主防災組織会長の新木信博氏は、被災を伝承する取組を進めているほか、広島市立大学環境情報学部の西教授と共同で、地区を流れる根谷川に監視カメラを設置するとともに、山にガスを感知するセンサーを設置している^{*55}。これにより、住民が安全な場所でパソコンやスマートフォンから川の状況を確認することができるようになったほか、土砂災害の前兆をガス感知器で予測することも試行している。

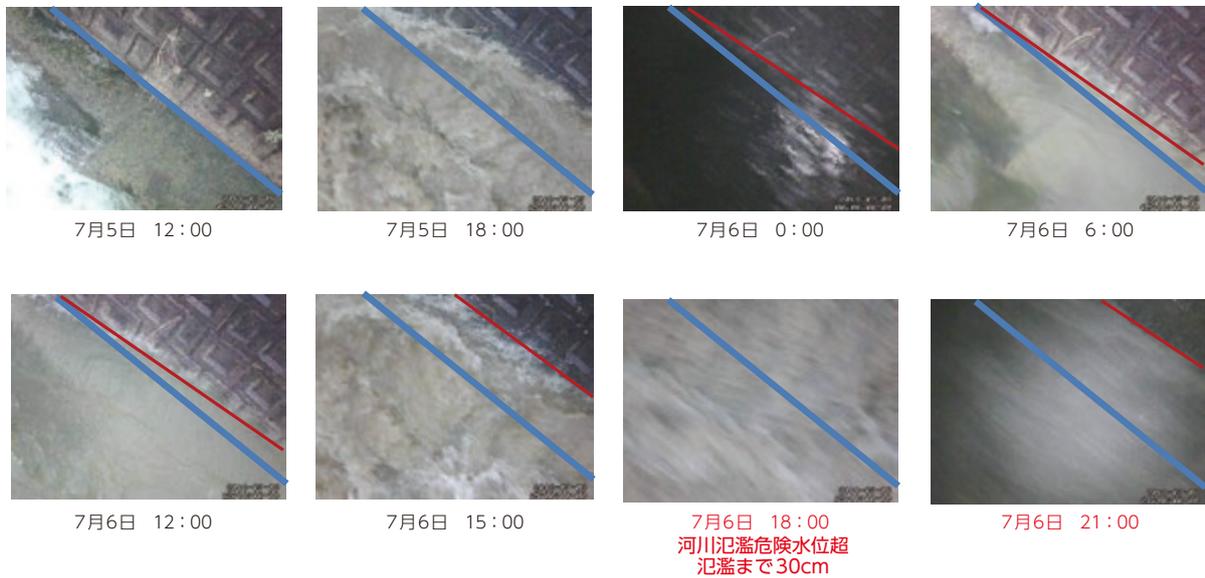
*55 これらの設置にあたっては、総務省戦略的情報通信研究開発推進事業 (SCOPE) の受託研究 (162308001) による支援が活用されている。

図表2-4-4-19 根の谷川の監視カメラ設置地点の様子



(出典) 総務省撮影及び広島市立大学環境情報学部西正博教授提供資料

図表2-4-4-20 平成30年7月豪雨の際の監視カメラの映像



注：青線は普段の水位、赤線はその時間の水位を示すため、映像に追記したもの

(出典) 広島市立大学環境情報学部西正博教授及び広島市安佐北区三入地区自主防災組織提供資料

こうした取組は、避難の必要性の判断や、避難が必要な場合の避難行動に役立つ可能性がある。実際、平成30年7月豪雨の際、地区に大きな被害はなかったものの、監視カメラの画像をスマートフォンで見た三入地区の若者が比較的速やかかつ自主的に避難する動きがあった^{*56} (図表2-4-4-21)。

*56 2014年の平成26年8月豪雨の際は、避難者はいなかった(ただし、この豪雨の発生時間帯が深夜であったこと等諸条件が異なることに留意は必要と考えられる)

図表2-4-4-21 平成30年7月豪雨における広島市安佐北区三入地区の避難者数

日及び時間帯	時刻	対象地域	事項	三入小学校への 避難者数 (毎時正時時点)
7月6日	13	12:43	安佐北区全域	
	14			
	15			2
	16			2
	17	17:51	三入学区ほか 避難勧告（土砂）発令	2
	18	18:52	三入学区ほか 避難準備（洪水）発令	5
	19	19:40	広島市全域 大雨特別警報発令	9
	20	20:02	安佐北区全域 避難指示（土砂）発令	22
	21			60
	22			91
	23			94
7月7日	0			100

(出典) 広島市安佐北区役所資料を基に作成

ただし、若者は監視カメラの映像をスマートフォン等で確認できるが、高齢者は見ることができなかったという課題は残った。対策としてカメラの映像を各家庭のテレビに配信する試みも行っており、今後の取組も期待される。



和歌山県におけるサテライトオフィス（白浜町）、ワーケーションの取組

和歌山県白浜町のサテライトオフィス、また、和歌山県が取り組む「ワーケーション」は、ここまで見てきたデジタル経済の特質—従来の枠組みや時間・空間を越え新たな組合せと価値を創造する—を生かそうとする萌芽的事例であるとともに、企業・個人にとっての「働き方改革」や地域の持続的成長にも貢献しうる取組の例と考えられる。

1 和歌山県白浜町のサテライトオフィス

ア 豊かな自然と観光資源を擁する和歌山県白浜町

温暖な気候に恵まれるものの険しい山地が海に迫り平地の少ない和歌山県、その南部に白浜町は位置している。町の人口は約2万人だが、温泉、海水浴場、熊野古道、新鮮な魚介類などの豊かな自然と観光資源を擁し、年間334万人（2018年）の観光客が訪れる。県内には高野山、熊野三山など世界的な観光スポットも存在する。

〈図表1 白浜町の位置〉



（出典）白浜町HP

〈図表2 白浜町の海水浴場（白良浜）〉



（出典）白浜町提供資料

イ 人口流出が進む中、いかに地域に産業や雇用を創出するか

白浜町は大阪中心部から電車又は高速バスで2～3時間程度、町内には空港もあり東京からも1時間程度でアクセス可能であるが、1990年代以降、企業が保養所^{*1}を閉鎖する動きもあいまって観光客数は伸び悩んでいた。さらに和歌山県は高校卒業生の県外進学率が全国トップであり、観光以外の地域の産業や雇用をいかに創出するかという課題があった。

ウ 紆余曲折を経て働き方改革・地域の持続的成長の萌芽となりつつあるサテライトオフィス

このため、和歌山県や県内の市町村は県へのICT企業の誘致を積極的に進めてきている。一例として2004年、白浜町が海を見下ろす高台にある企業の保養所跡地を改装した貸しオフィスとして開設した「白浜町ITビジネスオフィス」が挙げられる。これは、閉鎖された保養所施設を有効に活用しつつ、企業誘致による地域振興を図るという政策目的を持つものであった。しかし、当初入居していた2企業が退去して以来、5年以上入居企業がない状態が続いていた。

〈図表3 白浜町ITビジネスオフィスの入口〉



（出典）白浜町提供資料

その後、白浜町総務課の担当として着任した坂本和夫氏は退去した企業の担当者に聞き取りを行った際、「生活面を含めフォローがなかった点が不満」と言われたことを受け止め、その後企業から入居の打診を受ける際は、実際住んだらどうかも含めて裏表なく話をするようにした。また、入居した企業には町からアフターフォローを行うようにし、私生活での交流や人間関係も含め相談に乗るようにもしている。

*1 豊かな自然と観光資源を有する白浜町は、企業等の保養地として人気があり、白浜町担当者によると最盛期には百件以上の保養所が存在していた。

入居した企業も、進出を決めた要因として、交通の便、通信網（後述）に加え、町によるサポートを挙げる。

2015年、株式会社セールスフォース・ドットコムが、2016年、NECソリューションイノベータ株式会社が入居を決めた。株式会社セールスフォース・ドットコムの白浜オフィスのトップである吉野隆生氏によると、場所にとられない働き方や働き方改革が白浜でどこまでできるか試してみたかった、ふるさとテレワークが入居のきっかけとなったとのことである。白浜町及び入居企業は総務省が推進する「ふるさとテレワーク推進のための地域実証事業」に応募した。同年7月には同事業に採択され、オフィス1階部分の内装をテレワーク拠点として全面的に改装した上で10月に開所を迎えた。

有名企業の入居による知名度向上、翌2016年度「ふるさとテレワーク推進事業」でのオフィス2階部分の改装、政策としての地方創生や働き方改革などの動きもあり、サテライトオフィスへの注目が高まったこととあいまって、白浜町ITビジネスオフィスは7室すべてが満室が続き、2018年3月には第2オフィスが完成した。その第2オフィスも早々に4室すべてが満室となり^{*2}、3棟目の開設も検討されている（2019年3月現在）。

エ サテライトオフィス入居者の日々の仕事と暮らし

総じて、入居者はクラウドコンピューティングサービスを活用することにより別拠点の間でも問題なく仕事を進めている。また、東京と比べて通勤時間やこれに伴うストレスが減るとともに、趣味や家族との時間、地元での活動を満喫しており、これらが業務にも良い影響を与えている傾向がうかがえる。

(ア) NECソリューションイノベータ株式会社の例

NECソリューションイノベータ株式会社は、システムインテグレーション事業、サービス事業、基盤ソフトウェア開発事業を行う日本電気株式会社（NEC）の100%子会社である。社員12,000人以上を擁し、日本各地に拠点を有する。白浜センターでの主な業務内容は、インサイドセールス^{*3}、基幹系システムのサポート、地域での実証プロジェクト（オで後述）であり、このほか、まだICTを導入していない地域の中小企業を対象にした勉強会を開催したり、NECグループを含めた合宿の場として活用したりもしている。

白浜センター所長の阪

口信吾氏は2016年の開所から白浜センターに勤務しており、その他のメンバーは、白浜に移住した者、1～2年間程度白浜に赴任する者、東京と白浜とを定期的に行き来しつつ働く者と様々な働き方の形がある。

白浜センターでプロジェクト管理を行う方

例にとると、以前東京で勤務していた時と比較して、通勤時間が短くなることにより夕食以降の家族との時間も確保できているとのことである。

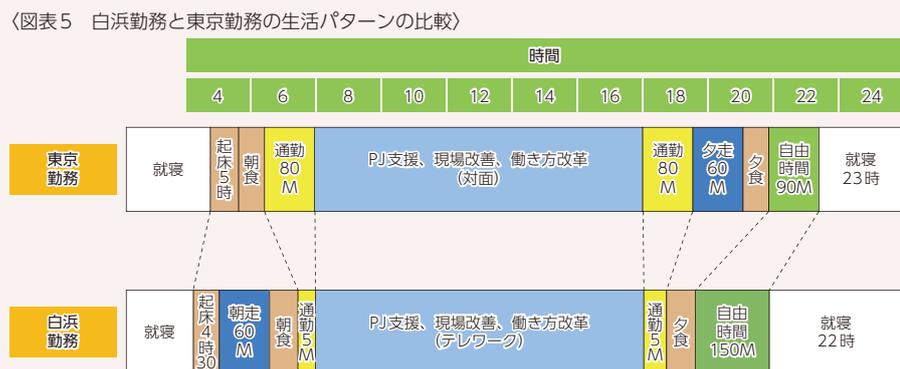
(イ) セールスフォース・ドットコム株式会社

セールスフォース・ドットコムは、CRM（顧客関係管理）を中心としたクラウドコンピューティングサービス

〈図表4 白浜町ITビジネスオフィス内の様子〉



（出典）NECソリューションイノベータ株式会社提供資料



（出典）NECソリューションイノベータ株式会社提供資料

*2 第2オフィスには、三菱地所株式会社も入居し、同社が顧客としている企業の新規事業の立ち上げに関する合宿や研修等のワーケーション向けの場所の提供も行っている。

*3 見込み客に対して、メールや電話・ウェブ会議ツールなどを活用しながら非対面で営業活動を行う営業手法。

(SaaS : Software as a Service) を提供するグローバル企業である。日本法人として株式会社セールスフォース・ドットコムが設立されており、東京、名古屋、大阪、福岡に加え、白浜にオフィスを設けている。

白浜オフィスでの主な業務内容は、インサイドセールスである。同社は世界的にもインサイドセールスを重視しており、マーケティングと営業との間に立ち、マーケティングが取得した見込み客に対して、電話やメール、DMなどを駆使してアプローチし、見込み客を営業部門に引き継ぐ役割を担う。

同社自身のビジネスモデルもクラウド利用を前提としていること、また、ビジョン、価値、方法、障害及び基準^{*4}を上層部含め全社員が定めることで組織としての意思統一を実現していることもあり、大都市から離れて白浜で働くことでの大きな問題は生じず、むしろ国内の他の拠点と比較して白浜オフィスの方では案件成約数が20%多い結果となっている。

白浜オフィスのトップである吉野隆生氏によると、東京勤務と比較して白浜でアウトプットが向上する要因として、通勤時間が短縮されストレスも減ったこと、組織が小さい分社員同士のコミュニケーションが増えることのほか、社員が動機付けを行っていること、当事者意識を持つことを挙げている。

白浜オフィスでは、常勤者である所長他3名の地域への移住者に加え、東京等から希望者が3か月間赴任して、同オフィスで勤務している。地域への社会貢献活動も積極的に行っており、地域の小中学生を対象にしたプログラミング授業、職場体験受入れ、社員による熊野古道の道普請などを実施している。地域の住民との距離が近い分、自身の活動への反応が直接的に分かり、これが仕事での動機付けや当事者意識につながっているとのことである。

オ 先進的な通信ネットワークと「関係人口」が生み出すイノベーション

白浜町のケースでは、サテライトオフィスを拠点とする事業活動のみならず、先進的な通信ネットワークや、「関係人口」もあいまって、地域発のイノベーションが起きつつあることも注目される。

(ア) 通信ネットワーク

サテライトオフィスへの入居、また後述するいくつかの企業の本社の白浜移転に関して、企業の担当者からは通信ネットワークの充実を要因の1つとして挙げる声がある。

国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）と白浜町は、2015年4月耐災害型の地域分散ネットワークの「ナープネット」の実証実験を開始した^{*5}。ナープネットは、災害時の通信対策として設置された通信網であるが、平時も利用できること、セキュリティ面も充実していることなどの特徴があり、企業自身の通信（非常時の利用を含む）のほか、住民向けアプリ「白浜リンク」や後述するワーケーションの勤怠管理などの基盤としても使われている。これらのサービスやアプリの開発には、前述のサテライトオフィスの入居企業や後述する白浜町に移転した企業も携わっている。

このような先進的な通信ネットワークは、地域発のイノベーションの創出の基盤となることが期待されている。

(イ) 「関係人口」

前述のとおり、サテライトオフィスへの進出企業は、単に事業活動を行うのみではなく、積極的に地域との関係を深め、地域への貢献活動を行っている点が特徴的である。サテライトオフィスで勤務する人々は、必ずしも白浜町に定住するわけではないと考えられるが、観光客や出張者のような一時的な訪問者に比べると、地域とのつながりは深く、地域活性化への寄与も大きい。このような人々を「関係人口」という。

関係人口は、総務省「これからの移住・交流施策のあり方に関する検討会報告書」（2018年1月）において、「長期的な『定住人口』でも短期的な『交流人口』でもない、地域や地域の人々と多様に関わる者である『関係人口』に着目することが必要である」とされており、サテライトオフィスは、「定住人口」と「交流人口」の間にある「関係人口」を創出することで、イノベーションの着火点となることが期待されている。

(ウ) イノベーション

ここまででも取り上げてきたとおり、進出企業による事業活動に、先進的な通信ネットワークと「関係人口」があいまって、白浜町では様々なICTサービスの提供や実証が行われており、ICTを「基盤産業」^{*6}としたイノベーションが起きつつあると言える。

前述のほか、白浜町に進出した企業の例として、株式会社ウフルがある。同社は、IoT、セキュリティ及びエッジ

*4 社内ではV2MOMと呼ばれており、Vision, Values, Methods, obstacles, Measuresの頭文字をとったもの。

*5 <https://www.nict.go.jp/press/2015/04/23-2.html>

*6 森川正之『生産性 誤解と真実』（2018年）では、サービス産業の生産性向上のためには集積が必要であること、EBPMの重要性についても触れつつ、「自立可能で持続性のある地域経済とするためには、外から稼ぐ力のある「基盤産業」の存在が不可欠である」（P.217）としている。

コンピューティングサービスを提供する企業であり、フィナンシャルタイムズ社が発表した「アジアの急成長企業1000社」にランクインするとともに、ソフトバンク株式会社、NEC及びセールスフォース・ベンチャーズ等と資本・業務提携を行うなど、近年急成長している。前述のナブネットのセキュリティやエッジコンピューティングを担うほか、町内の手ぶら観光サービスに用いる顔認証やブロックチェーン技術も提供する。また、飲食グループ大手の株式会社subLimeは、「白浜町第2ITビジネスオフィス」に拠点を設け、グループ店舗への販売促進サポート業務（Webマーケティング）や飲食店への予約業務等を行うとともに、社員がこども同伴で働けるような工夫も行っている。

このほか、和歌山県から運営権の譲渡を受けて2019年4月より南紀白浜空港の運営を行っている株式会社南紀白浜エアポートは、株式会社ウフルとの間でIoT活用に関する包括連携協定を締結し、IoTを活用した地域の活性化や空港運営の変革・生産性向上を目指している。また、NEC及び地域の事業者との連携により、「IoTおもてなしサービス実証」を行っている。このように、他社と連携しつつ、ICTを活用し、空港施設の運営や地域のPRにとどまらず、地域に人を呼び込むための仕組みづくりや地域の受入体制強化も目指している。

更に、企業がオフィスを白浜に移転する動きも注目される。クオリティソフト株式会社は、2016年12月、本社を東京から白浜町に移転した。同社はクラウドサービスとパッケージソフトウェア製品の開発及び販売業務を主な事業としており^{*7}、営業等は東京本部に残るが開発は白浜町にある本社で行っており、白浜町で80人の雇用が生まれたとのことである。

シリコンバレーは、言うまでもなく米国カリフォルニア州に位置する多くのICT関連の新興企業やグローバル企業が集積する地域であるが、白浜町役場の担当者は、これをもじって町を「シラコンバレー」とも呼んでおり、今後の地域発のイノベーションの発展や持続的成長が期待される。

2 和歌山県が提案するワーケーション^{*8}

ア ワーケーションとは

ワーケーションとは、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。

イ 和歌山県の取組

ワーケーションは、企業、個人、地域それぞれにメリットがあると考えられ、企業にとっては社会的貢献、従業員がリフレッシュすることでの業務のアウトプットが向上する可能性、そして地域との交流によって生まれる新たな繋がりがりや地域資源を活用した「ローカル・イノベーション」の創出可能性、個人にとってはワークライフバランスの改善、地域（行政含む）にとっては都市部の技術や人脈の地域への還元や「関係人口」増加の可能性が挙げられる。

和歌山県では、政府の政策動向、ふるさとテレワークにおける白浜町の成功、海外におけるワーケーションの隆盛を受け、ワーケーションを推進している。推進に当たっては、ハード、ソフトそれぞれに加え、選ばれるための当該地域特有の魅力が必要となるが、まずは白浜をターゲットの1つとしつつ和歌山県のICT・交通基盤や観光資源を活かしている。

和歌山県は、ワーケーションの普及促進のため、ポータルサイトを作成し、ワーケーション実施者に必要な同県内の施設・設備やモデルプラン等の情報を発信し^{*9}、より円滑な滞在を支援している。

<提供情報例>

- ・ワーケーション体験記やモデルプラン
- ・Wi-Fiスポット、ワークプレイスの場所
- ・全国のワーケーション関連情報

<図表6 和歌山県のワーケーションポータルサイト>



(出典) 和歌山県HP

^{*7} 同社はドローンソリューション関連事業も営んでおり、ドローン講習と後述するワーケーションをセットにしたプランを提供している。

^{*8} 本項は、天野宏「ワーケーション：和歌山県から提案する新しい働き方と地方創生の形」（公益財団法人統計情報研究開発センター発行「エストレーラ」2018年6月号掲載記事）及び和歌山県HP <https://wave.pref.wakayama.lg.jp/020400/workation/index.html>等を基に作成している。

^{*9} <https://wave.pref.wakayama.lg.jp/020400/workation/index.html>

〈図表7 白浜及び和歌山の魅力〉

交通	大阪中心部からJR又は高速道路で2～3時間程度 羽田空港から南紀白浜空港まで1日6便70分
宿泊場所	白浜は古くからの温泉地であり多くの宿泊施設が存在
働く場所	ホテル、和歌山県立情報交流センター、白浜町第2ITビジネスオフィス、外部向けにワーキングスペースを提供する地元企業、団体
観光	温泉、熊野古道、高野山、南紀熊野ジオパーク（日本ジオパーク認定地域）、食（魚介類、ミカンや桃等の果樹、梅等）、グリーンツーリズム（農業体験型観光）、陸奥宗光・南方熊楠・紀伊徳川家等の歴史上の偉人、ダイビングやシュノーケリング等のマリナクティビティ
地域の活動	熊野古道の道普請、海岸清掃、進出企業や地域社会起業家との意見交換、地域でのボランティア活動

（出典）和歌山県資料等を基に総務省作成

和歌山県によると、自治体レベルでワーケーションを推進したのは和歌山県が日本初である。推進し始めた2017年度は、都内でワーケーションのフォーラムを開催し、先駆的にワーケーションを実施している方の講演を通じワーケーションの実施者となりうる層にPR活動を行った。2018年には、県内でワーケーションを行った個人に対し、5万円の協力費を支払うワーケーション普及促進事業を実施した。これまでの取組では、イベントやトライアル等での単発的实施にとどまることや、地元・民間にノウハウや人脈が共有されていない等の課題が残されていたことを踏まえ、2019年にはワーケーションセミナーを開催している。これは、都市部、各地域それぞれの関係者（実施側、受入側、派遣側）が定期的集まる場を設けるもので、ワーケーションが社会的な動きとなるような仕掛けも狙っている。

また、県のホームページでもワーケーションのポータルサイトを開設している。希望者から「具体的なイメージが湧きづらい」という意見があったことも踏まえ、モデルプランや体験記などを掲載し、コンテンツの充実を図っている。

〈図表8 ワケーションのスケジュール例（ソニックガーデン社）〉



	1日目 (5月14日)	2日目 (5月15日)	3日目 (5月16日)
朝	移動（羽田-関西） 朝食	宿泊施設内で アプリ開発のセッション	千歳敷で朝食 移動 南方熊楠記念館 移動 三段壁洞窟で記念撮影
昼	阿山からの車組と合流 移動 関空から白良浜へ	昼食：海鮮丼	昼食 地元カフェでリモートワーク
夕	とれとれ市場で買い物 夕食 白良浜散策後、円月島へ 崎の湯 入浴	アプリ開発のセッション	帰宅
夜	宿泊施設到着	アプリ開発のセッション 完成	夕食のため移動 長久酒場で宴会 和歌山ラーメンで締め

（出典）和歌山県ワーケーションポータルサイト^{*10}

デジタル化の進展により、従来の枠組みや時間・空間を越え新たな組合せが可能になる中で、ワーケーションを通じ、個人のリフレッシュや地域での体験を通じた気づき、また地域の活性化が進んでいくことが期待される。

*10 <https://wave.pref.wakayama.lg.jp/020400/workation/18020800101.html>



小売・飲食・宿泊等接客業のデジタルイノベーションが引き起こす急激な変化

1 接客業を取り巻く近年の情勢

(1) 小売業における「Amazonエフェクト」の影響

米ネット通販最大手であるAmazon.com（アマゾン・ドット・コム）が引き起こす「Amazonエフェクト」は、米国においてのみでなく^{*1}、日本国内の小売業にも大きな影響を及ぼしていると言われて^{*2}。

「Amazonエフェクト」とは、アマゾン・ドット・コムの急成長に伴い様々な市場で進行している混乱や変革などの現象である。消費者の購買行動が実店舗からオンラインショッピングへと移行したことで、米国内の百貨店やショッピングモールが閉鎖に追い込まれるなど、既存の米国の消費関連企業が業績悪化や株価低迷に陥っており、同社による買収や新規事業拡大の影響は他の産業分野にも及んでいるとの指摘もある^{*3}。

インターネット上の新たなサービスが既存企業の存続に影響を与えるこうしたデジタル・ディスラプション^{*4}への対策は、実店舗における喫緊の課題といえるだろう。

(2) 人口減少による働き手不足の問題

Amazonエフェクトとは別に、人口減少に伴う働き手不足も接客業に大きな影響を及ぼしていると考えられる。我が国における15歳以上65歳未満の生産年齢人口は1995年をピークに減少傾向が続き、2025年には約800万人、2040年には約2,000万人が、それぞれ2016年と比べて減少するといった見通しがなされている^{*5}。

このような中長期のトレンドに加え、近年の景気回復及び雇用情勢の改善といった短期トレンドにより、労働需要の高まりとそれに伴う人手不足感が拡大しつつある。特に接客業は他の産業と比較してこの傾向が高いことが分かる。また人手不足を起因とした店舗閉店・営業時間短縮といった動向もあり、人手不足型の倒産についても2018年は過去最多の件数に達している^{*6}。

〈図表1 産業別未充足求人状況〉



(出典) 厚生労働省 (2018) 「平成30年上半期雇用動向調査結果」を基に作成

2 デジタル化が牽引する接客業の急激な変化

(1) デジタルトランスフォーメーションの広がり

オンラインサービス産業によるデジタル・ディスラプションや、働き手不足といった問題に直面している接客業では、近年デジタル技術を積極的に活用するデジタルトランスフォーメーションにより生き残りを図るといった動きが急速に広がりつつある。

キャッシュレス決済の促進や、ホテルや飲食店における受付業務等へのAI・ロボットの導入、小売店でのセルフレジの導入など、デジタル技術導入の取組は既に人々にとって身近なものとなりつつある。特にこのような自動化・無人化の取組みのうち、セルフレジについては、2018年2月時点で全体の認知率は9割強となっており、さらに利用経験者の割合は約7割に達しているという調査結果もある^{*7}。

2018年頃からは、セルフレジのような接客業務の一部自動化ではなく、来店者の利便性を高めるためにデジタルトランスフォーメーションを進める店舗が国内外において登場し始めている。

*1 『日経ビジネス』「オンラインセミナー 米トイザラス破綻、日本の店はどう生き残る？」
(<https://business.nikkei.com/atcl/report/15/110879/021900784/>)

*2 『日経ビジネス』2018年11月5日号「千趣会、希望退職含む大規模リストラ 縮小均衡避けられるのか」

*3 野村証券 証券用語解説集 (<https://www.nomura.co.jp/terms/japan/a/A03130.html>)

*4 「デジタル技術、またはデジタルサービス提供者により、既存の業界構造や業界秩序が破壊される。」といった事象のこと。

*5 内閣府 (2018) 「平成30年版高齢社会白書」

*6 株式会社東京商工リサーチ 「2018年「人手不足」関連倒産、過去最多の387件発生、「求人難」型が1.7倍増と急増」2019年1月10日公開 (http://www.tsr-net.co.jp/news/analysis/20190110_01.html)

*7 株式会社インテージ 「知るギャラリー セルフレジはどこまで浸透したのか?～導入・利用実態と、消費者が感じるメリット・デメリット～」(<https://www.intage.co.jp/gallery/self-checkout/>)

国外では、2018年1月22日にアマゾン・ドット・コムがレジのないコンビニエンスストア“Amazon Go”の1号店を米国シアトルで一般消費者向けに開店した。同店はスマートフォン、クラウドコンピューティング、AI、IoTといった新しいデジタルテクノロジーを徹底活用することで、商品を手に取ってゲートを通るだけで買物ができる“Just Walk Out”を実現してる*8。

〈図表2 Amazon Goの光景〉

国内においては、2018年12月に日本電気株式会社（NEC）のグループ会社が入居している東京都内のビルに、コンビニエンスストア「セブンイレブン」を運営する株式会社セブン・イレブン・ジャパン及びNECが、AIによる顔認証システムを用いた決済やマーケティングの仕組みを実現したNECグループ社員向けの実験店舗を開店した。同店内では、コミュニケーションロボットが来店者におすすめ商品を提案したり、来店者の顔画像から来店者の属性を推測し、それらに応じた商品広告を表示したりといった自動マーケティングの仕組みも実装されている*10。



(出典) Sikander Iqbal, Creative Commons (CC) Attribution-Share Alike 4.0 International*9

(2) 新たな技術・サービスの創出

もっとも、新しい技術・サービスは、従来のサービスの代替や効率化にとどまるべきではない。デジタルの性質を活用し、新たな需要を生み出すことでその真価が発揮される。示唆的な動向として、店舗でのデジタル化をマーケティングに活用する動向が挙げられる。個々の顧客に直接コミュニケーションを図るダイレクトマーケティングの手法は、インターネット販売や通信販売などが得意とする手法であるが、AIの技術が進展してきたことにより、フィジカル空間においてはこれをリアルタイムで実施可能にできると期待される。フィジカル空間における自動ダイレクトマーケティングの仕組みが実現すれば、従来のマスマーケティングでは行えなかった個別の商品・サービスを、最適なターゲットに、適切な場所で、適切なタイミングに提案することが可能となり、より効率的な広告効果を得ることが可能となるだろう。

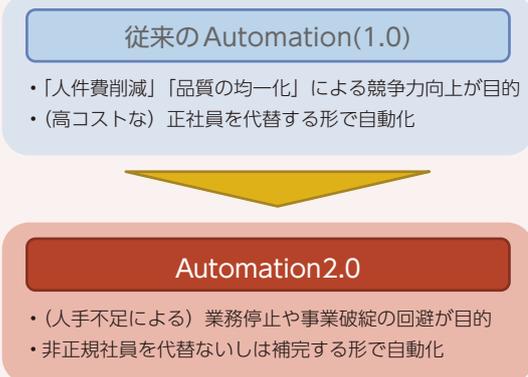
また、同一人物が来店した際にそのことを識別し、店舗内の動線や過去の購買履歴等の様々なデータから「リピート分析」を行う技術も実証実験が進んでいる。こうした分析が可能となれば、先述したダイレクトマーケティングや企業の販売戦略にも役立てることができると期待されている*11。

〈図表3 接客業が直面する“Automation2.0”〉

3 新たな技術・サービスによる課題解決と展望

人口減少による人手不足や、Amazonエフェクト、デジタル・ディスラプションといった脅威による事業継続リスク増加への対応は、“Automation2.0”ともいえるべき喫緊の課題であると考えられる。

現在普及しつつある、「接客ロボット」「セルフレジ」「無人店舗」といったIoT、AI、クラウドコンピューティング、ロボット等の最新のテクノロジーを駆使した「デジタルトランスフォーメーション」は、こうした課題を解決する上で効果的な役割を果たすことが期待されている。さらに、マーケティング技術など今までにない新たなイノベーションの創出により、効率化・省人化だけでなく、サービス産業の高付加価値化を進めていくことができると期待される。



(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」

*8 BUSINESS INSIDER JAPAN 鈴木淳也「驚きのコンビニ革命「Amazon Go」のすごい仕組み、魔法のようなAI技術の真実」2018年2月15日 (https://www.businessinsider.jp/post-162108)
 *9 https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Amazon_Go_-_Seattle_(20180804111407).jpg
 *10 ITmedia NEWS「手ぶらで買い物できる“顔認証コンビニ”、セブン・イレブンとNECが都内で開始 オフィス向けに展開」2018年12月18日 (https://www.itmedia.co.jp/news/articles/1812/17/news113.html)
 *11 Impress BUSINESS MEDIA「「無人コンビニには興味がない」セブン・イレブン初の省人型店舗とは？」2018年12月18日 (https://netshop.impress.co.jp/node/6058)



川口盛之助氏インタビュー

— デジタル経済の更なる進化で人間の近未来はどのようにになるのか —

株式会社 盛之助
川口盛之助 代表

川口盛之助氏は、未来予測の第一人者として世界的に活躍し、将来起きることが見込まれる劇的な変化を分析・整理する「メガトレンド」シリーズの著者としても知られる。

川口氏によれば、エマージング諸国の台頭が顕著化した2010年前後から将来予測に関する書籍が次々と発行されるようになったが、その多くが各分野の専門家によって書かれたものであった。これらが分野横断的に起きている大きな変化を捉え切れていないと感じた川口氏は、「ならば自分が出そう」と当時勤めていた企業を辞め、2年間の準備期間を経て2013年に初版の「メガトレンド」を出版した。川口氏の将来予測は、内外、異分野の専門家による未来予測の著作100以上を読み比べ、過去からの変化やあらゆる分野の変化から法則を導き出している点に特徴がある。

その川口氏は、デジタル技術は今後人間の心身に肉薄し、大きな社会変革をもたらすと説く。デジタル経済の更なる進化により、人間の心はどのように変わるのか、また、人間の近未来はどのようにになると考えられるのか、尋ねた。

人と人のインターフェースが重要に

サービス産業が経済の中心になると、人と人のインターフェースが重要になってきます。例えば、女性医師の方が男性医師よりも、担当している患者の死亡率や再入院率が有意に低いという米国での調査結果があります。患者への説明の仕方や、患者の気の持ちようなど要因はいろいろ考えられますが、女性医師の方が、患者とより良好なコミュニケーションを取っていることが報告されています。接し方で結果が良くなることの意義は大きいでしょう。AIで代替しにくい人間らしさともいえ、これからは女性の時代といわれるのも、この点からかもしれません。

生まれたときからICTに接している若者の能力を生かすことが重要に

これからの時代、若者が大事です。どうしても若い方が脳の反射や瞬間的な判断の点では優れています。例えば、話題のeスポーツは体力に関係なく楽しめると思われがちですが、反射や瞬間的な判断を必要とすることから、若者が有利であり、トップレベルの選手がトップでいられる期間は既存のスポーツよりむしろ短いといわれています。

また、生まれたときからICTに接しているかそうでないかによっても考え方や能力に違いが出ます。いわゆる「ニュータイプ」や「チルドレン」を想像してもらっても良いかもしれません。高齢化社会では、若者の価値が相対的に高まります。新技術を社会に導入すると生産性が向上する場合でも、若い人が意思決定を行う層に少なすぎる社会では、新技術を規制してしまいかねません。

個人が特定の集団と添い遂げるという概念が希薄化し、これまでの「権威」が問われる

社会がオープンになり、集団よりも個人が大きな意味を持つとともに、個人が特定の集団と添い遂げるという概念が希薄になってきます。個人が特定の会社に勤め続けるのではなく、プロジェクトごとに集まっては解散し、また別のプロジェクトが形成されるといった形態が増えていくでしょう。

役職のヒエラルキーも次第に時代に合わなくなり、これまでの権威とは何なのかが問われることになってきます。いわゆるホラクラシー経営ですね。上司は部下の知らない情報を持つことで権威を持っていましたが、このような「情報の非対称性」がなくなっていくからです。また、AIやRPAの導入が進むことにより、高度な専門的知識を背景にした職業の権威も問われてくるでしょう。情報を秘匿するよりもオープンにする方がより大きな価値を生むことから、情報を秘匿する組織は、生産性を巡る戦いの中で次第に淘汰されるでしょう。

その場その場でその人の適性、能力、インセンティブをうまく組み合わせる仕組みを作った社会が強くなり、生き残るでしょう。社会人になったときからプロジェクトベースで働くことが当たり前の世代が増えてくれば、日本企業も大きく変わっていくでしょう。

自己決定と幸福度は関係し、脳の機能への関心が高まる

従来の価値観が急速に変わってきているように思います。例えば、見合い結婚は1世代で激減しました。また、美容整形への抵抗は少なくなりつつあると思います。ある種の「合理的」な判断を行うようになったのでしょうか。その一方で、臓器移植や安楽死に抵抗がある人は多いです。美容整形に寛容な「合理的」判断が広まる中で、なぜかということになりますが、これは日本において自己決定が十分でないことを示すものかもしれません。

最近、「人は何のために生きるのか」といった幸福論をよく見かけるようになりましたが、これは、今の日本で自己決定権があまり確保されていないことが、日本人の幸福度が低いことにつながっているためだと思います。合理的に幸福追求のためにどうするのがよいか考えるようになると、マインドフルネス瞑想やブレイン・マシン・インターフェース (BMI) のように、脳の機能をどう高めるかに対する関心が高まり、これらを追求するサービスの需要が増すでしょう。もし、人工知能が広く利用されるようになり、また、仮にベーシックインカムといったものが導入されれば、人は何のために生きるのかを問う必要がますます高まることが予想されます。企業も、従業員に対して仕事の意義や働くことの喜びの提供を求められるようになるでしょう。

伝統的な「潤滑油」や「いい塩梅」も意味を持つ

新しい価値観とは違うのですが、いわゆる「大阪のおばちゃん」のようなプッシュ型で行動を促す仕組みが、個人と個人との潤滑油の役割を果たすことはあるでしょう。ただし、「だまされたと思って付き合ってみ」と言われ、それに従って良い結果になることと、単なる詐欺とをアルゴリズムでどう区別するかは、AIとしても必要な機能になってくると思います。個人の信用度をスコアリングするシステムがカギとなります。

また、日本人がリスクをとりたがらない背景として、「責任をとりたくない」という心情があると思います。日本人は几帳面ですが、電車の秒単位での遅れに厳しい点など、海外から見れば異常なところもあります。リスクをとらず、画一的にこうと決めてしまえばある意味楽ですが、合理的に考えた「いい塩梅」があるはずです。

特定の分野だけを知っていることよりも、つながりを知っていることが価値を持つ

人工知能により、脳機能の「外部化」は進むでしょう。すなわち、書ける漢字は減ったけれど読める漢字は増えた、というように、脳の記憶の使い方が変わってきています。特定の分野だけ詳しく知っているよりも、色々な分野でどこに何があるかをおぼろげにでも知っていて、誰に話を聞けばいいのかわかることが価値を持つようになります。

人の信用を数値化する動きがありますが、つながりやすさが加速し、与信機能を持つ「貨幣」同様のものに進化する可能性もあります。プライバシーの点についても、新技術が出てくる前の時代を知っている人は心配しますが、次の時代の人々はそもそも気にしないかもしれません。

全人格が人と人のインターフェースや信用に関わるため、オンとオフが一体に

工業社会では、オンとオフすなわち仕事とプライベートがはっきりしていましたが、今後は全人格が人と人のインターフェースや信用に関わってくるため、仕事とプライベートが渾然一体となるでしょう。つまり、仕事中にプライベートでSNSを使うことが、次のプロジェクトにつながるかもしれません。

そう言う嫌な時代になるように思うかもしれませんが、これは「滅私奉公」ではありません。日本では、企業の担当者が自社の製品・サービスについて苦情を言われると、自分の人格を否定されたように感じる場合があります。従業員は企業と運命共同体になる必要はなく、苦情を言う客と一緒に会社で改善を求めらるぐらいでいい。人格を企業に一体化させてお付き合いすると、自分を苦しめることになります。自己を確立した上で冗長性あるシステムとすることが、個人の心を安らかにすることにもなります。

2019年からみて20年後くらいの若者は、考えが変わっているかもしれません。1990年代末にi-modeが登場してすぐの頃は、若者が「友人が今何をしているかわからないことが不安」と言うと、上の世代は驚いたものですが、2019年にはSNSの普及でそのような発言は当たり前ものになっています。新興国ほど前世代の人口が少なく、従来の「普通の価値観」が薄いため、今が「普通」であり、そのことが新しいものを生んでいると思います。

才能をどのようにマネジメントしていくかが重要に

これからの経済・社会では、定型業務の自動化が進み、生産性は大きく高まります。1人の独創的なアイデアや仕事で1000人分の仕事以上の価値を持つことも増えるでしょう。このような才能をうまくマネジメントするために、メジャーリーグのような仕組みが様々な企業で求められます。つまり、一部の天才に心地よく働いてもらう工夫が必要になります。

同時に、天才ではなくても、ロングテールの部分でうまくセグメントを分ければ、誰でもそのニッチなセグメントでは「神」になれる可能性が開けます。これまでいかに多様なセグメントがあったとしてもうまくマッチングできなかったものが、デジタル化の進展でできるようになってきています。5Gの普及により、ネットワークがより高度になれば、更に新たなセグメントが発掘されていくでしょう。

分野を超えた法則性＝メタトレンド*1を見抜くことが重要に

イノベーションとは、あるシーンで生じているメカニズムが、他のシーンでも起こっているという普遍性を見出し、その法則性を適用することと考えています。そして、それぞれのシーンが遠ければ遠いほどイノベティブであり、例えば情報通信分野で起こっていることが生物や芸術でも起こっていれば、より興味深いものになります。この法則性が、メタトレンドです。

広く浅く視野を持つことで、根底にある同じ流れであるメタトレンドを見抜けるかどうか的大事になり、そのためにはロジック構造を自分なりに持った上で、日常の物事を解釈する習慣が必要です。情報過多ともいえる中において、人間が人工智能に負けないためには、人間の好奇心や仮説思考が大事になってくるでしょう。

川口 盛之助 (Morinosuke Kawaguchi)

株式会社 盛之助代表。慶応義塾大学工学部卒、米イリノイ大学理学部修士課程修了。日立製作所を経てアーサー・D・リトルに参画。各種業界の戦略立案プロジェクトに広く携わり、同社アソシエイト・ディレクターを務めたのちに、株式会社盛之助を設立。国内のみならずアジア・中東各国の政府機関からの招聘を受け、イノベーションやブランディングに関するコンサルティングを行う。技術とカルチャーを体系的に紐付けたユニークな方法論を展開し、著作「オタクで女の子な国のモノづくり」は「日経BizTech図書賞」を受賞。世界4か国語にも翻訳される。近著「メガトレンド」シリーズでは、精緻で広範な未来予測の方法論を展開し、ビジョナリストとして各界で高い評価を受ける。同書の世界観をベースにした文部科学省の将来社会ビジョン策定プロジェクトや、自由民主党の「国家戦略本部」におけるビジョン策定などにも携わる。
morinoske.com

*1 「メタ」とは、「間」や「超」を意味する接頭語。



第2部

基本データと政策動向

第3章 ICT分野の基本データ

第4章 ICT政策の動向

1 ICT産業の経済規模

1 国内生産額

- 2017年の情報通信産業の名目国内生産額は、全産業中で最大の97.5兆円であるが、情報通信関連製造業を中心に2000年からは減少

2017年の情報通信産業^{*1}の名目国内生産額は97.5兆円であり、情報通信産業は、全産業の9.7%を占める最大の産業である（図表3-1-1-1）。2000年時点が116.6兆円で最大となったものの、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年を底として回復に転じ、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年以降はおおむね回復傾向にある。しかしながら、2017年と最大であった2000年を比較すると、約16.4%の減少（年平均成長率では-1.1%）となっている（図表3-1-1-2、図表3-1-1-3）。

この2000年から2017年にかけての減少は、情報通信産業の中で最大の産業であった「情報通信関連製造業」において52.7%の減少（年平均成長率では-4.3%）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、88.3%の減少（年平均成長率では-11.9%）となっている。その一方で、「情報サービス業」においては、32.5%の増加（年平均成長率では1.7%）となっており、2016年からは情報通信産業の中で最大の産業となっている。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、情報通信産業は99.8兆円で全産業の10.2%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。2017年と2000年を比較すると、14.7%の増加（年平均成長率では0.8%）となっている（図表3-1-1-3）。

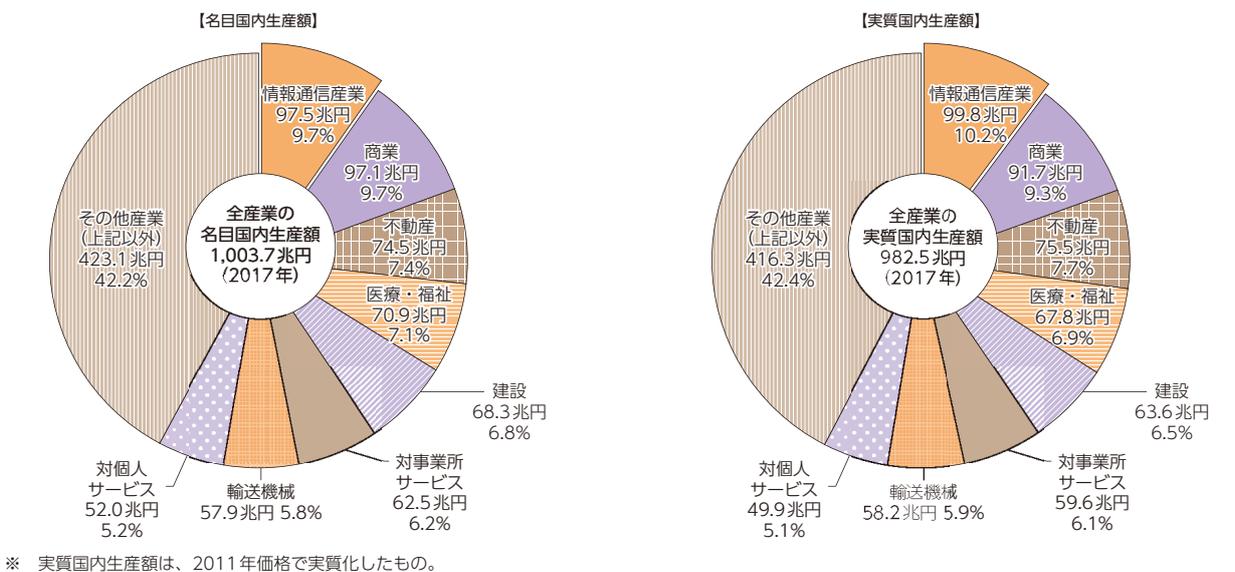
このように名目値と実質値で動向が異なるのは、実質値においては、価格の低下を反映するとともに、性能の向上も価格の低下として評価するといった事情があるためである。すなわち、ある製品の生産額が名目値では前年と同じであったとしても、その製品の性能が向上している場合には、実質値ではこの性能向上分が生産額の増加として表れる。技術革新の激しい情報通信分野については、この点に特に注意が必要である^{*3}。

*1 情報通信産業の範囲については、巻末付注4を参照。

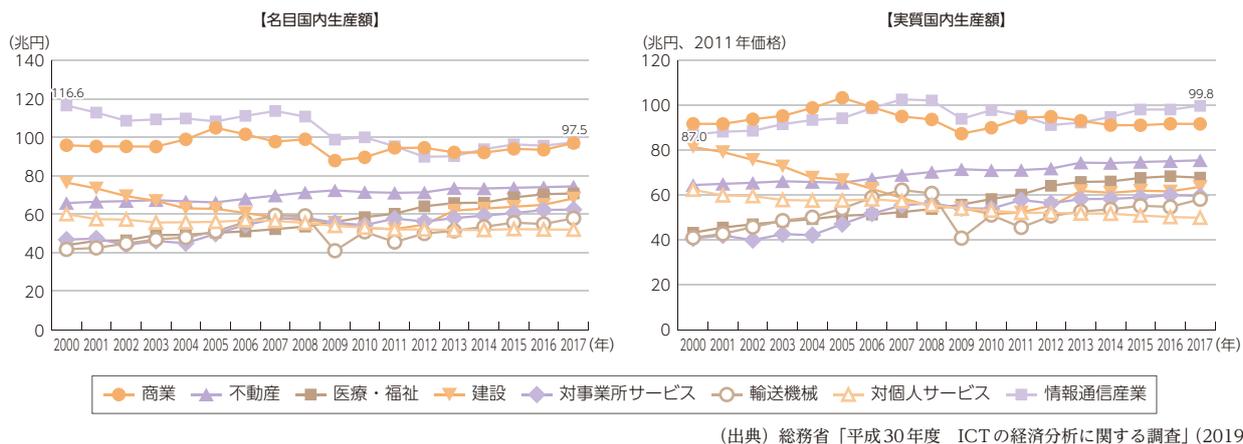
*2 2010年～2017年の年平均成長率は、12.4%となっている。

*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「電子計算機」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5を参照。

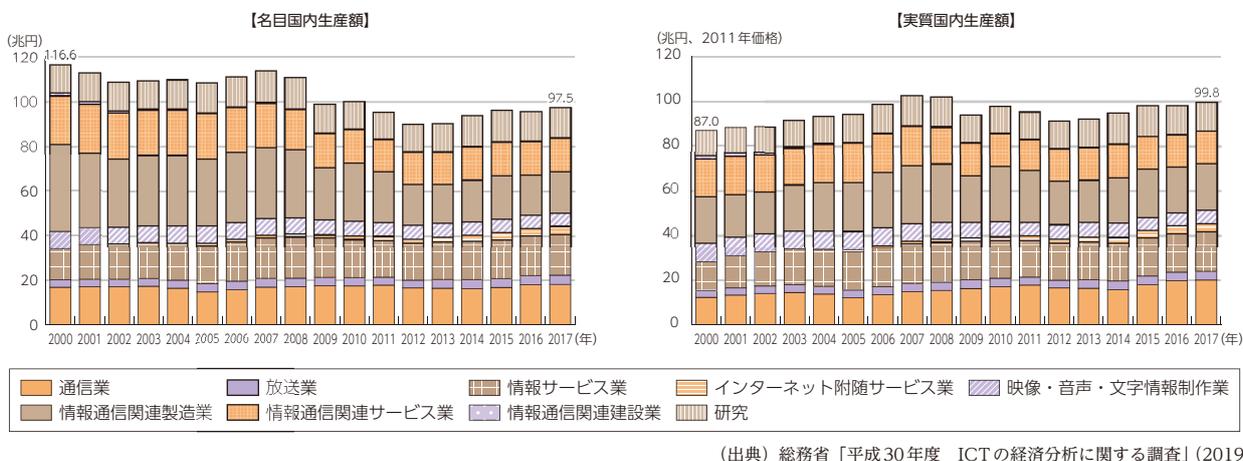
図表 3-1-1-1 主な産業の国内生産額（名目及び実質）（内訳）（2017年）



図表 3-1-1-2 主な産業の国内生産額（名目及び実質）の推移*4



図表 3-1-1-3 情報通信産業の国内生産額（名目及び実質）の推移*5



*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）

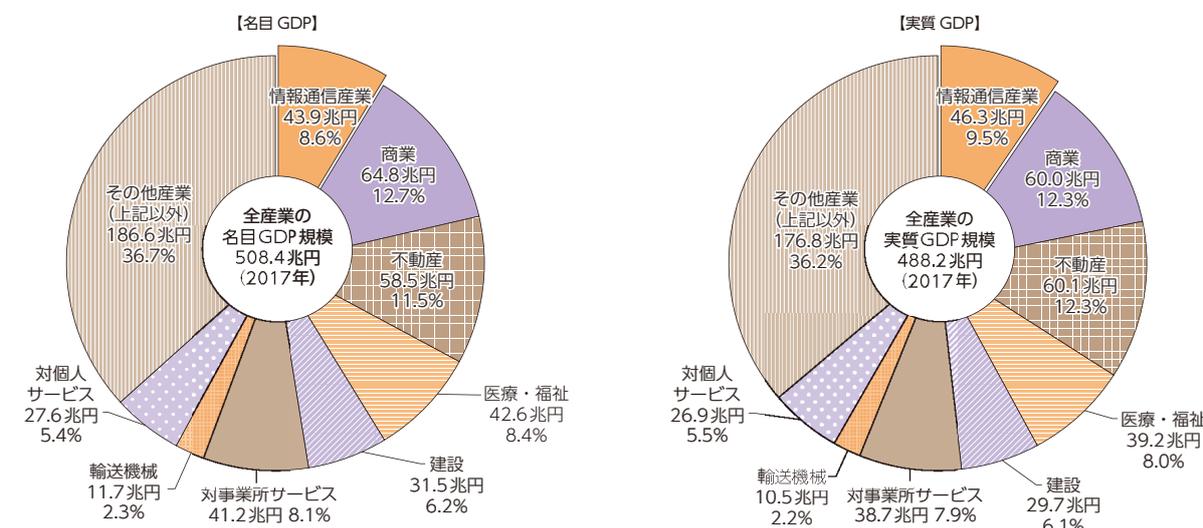
● 2017年の情報通信産業の名目GDPは43.9兆円、全産業の8.6%を占める

2017年の情報通信産業の名目GDPは43.9兆円であり、前年と比較すると0.9%の増加となった。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8.6%を占め、「商業」「不動産」に次ぐ規模となっている（図表3-1-1-4、図表3-1-1-5）。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、2017年では情報通信産業は全産業の9.5%を占めている（図表3-1-1-4）。また、2016年から2017年にかけての実質GDPの成長率を産業別に見ると、情報通信産業は2.0%であり、「輸送機械」（9.2%）、「建設」（4.4%）に次ぐ成長率となっている（図表3-1-1-5）。

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3-1-1-6）。

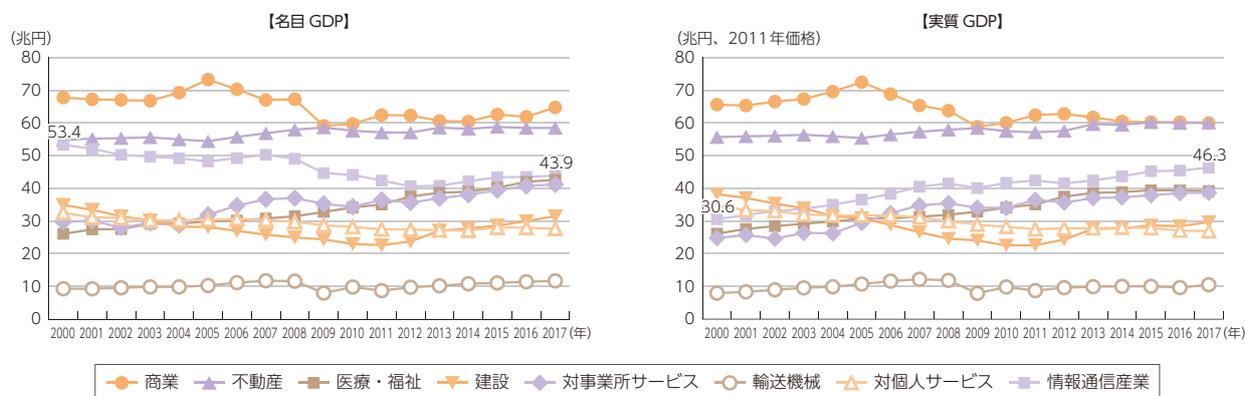
図表3-1-1-4 主な産業のGDP（名目及び実質）



※実質GDPは、2011年価格で実質化したもの。

（出典）総務省「平成30年度 ICTの経済分析に関する調査」（2019）

図表3-1-1-5 主な産業のGDP（名目及び実質）の推移*7

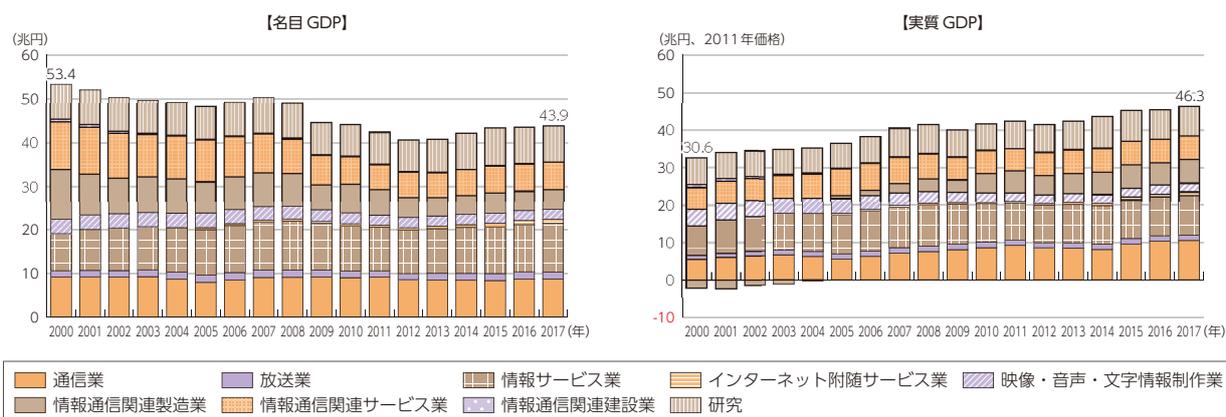


（出典）総務省「平成30年度 ICTの経済分析に関する調査」（2019）

*6 2005年～2017年の年平均成長率は、6.7%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3-1-1-6 情報通信産業のGDP（名目及び実質）の推移*8



(出典) 総務省「平成30年度 ICTの経済分析に関する調査」(2019)

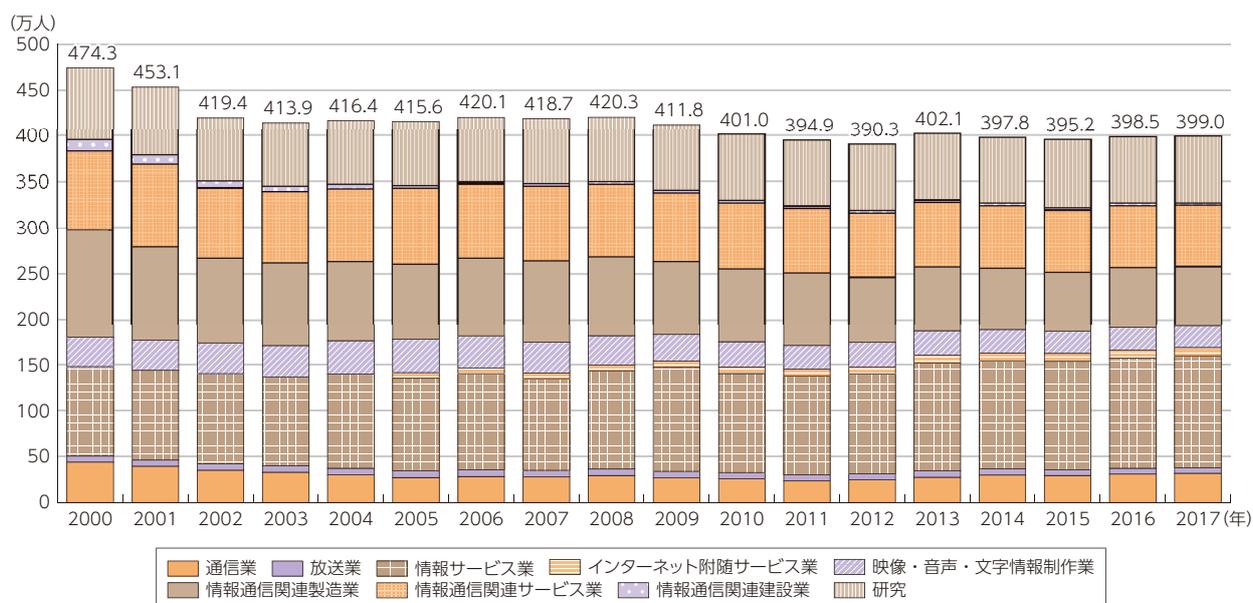
3 雇用者数

- 2017年時点の情報通信産業の雇用者数は、399.0万人で全産業の5.8%を占めており、2000年からは15.9%減少

2017年の情報通信産業の雇用者数は、399.0万人（前年比0.1%増）、全産業に占める割合は5.8%であった。2016年と比較すると、「インターネット附随サービス業」（前年比3.4%増）、「通信業」（前年比2.4%増）、「情報サービス業」（前年比1.6%増）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4.0%減）、「放送業」（前年比1.8%減）、「情報通信関連サービス業」（前年比1.5%減）、「情報通信関連製造業」（前年比0.9%減）は減少した（図表3-1-1-7）。

2000年と2017年の数値を比較すると、情報通信産業全体で15.9%の減少となっている。特に「情報通信関連建設業」は78.0%の減少、「情報通信関連製造業」は44.8%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、大幅に増加している*9（図表3-1-1-7）。

図表3-1-1-7 情報通信産業の雇用者数の推移*10



(出典) 総務省「平成30年度 ICTの経済分析に関する調査」(2019)

*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、2010年から2017年にかけて36.7%の増加、「情報サービス業」は2000年から2017年にかけて24.7%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

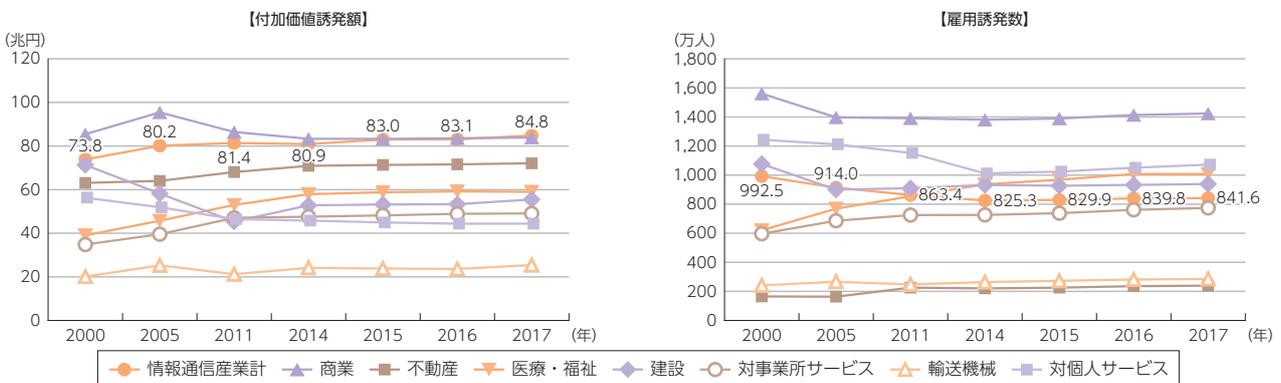
1 ICT産業の経済波及効果

●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見ると^{*11}、付加価値誘発額^{*12}は84.8兆円、雇用誘発数^{*13}は841.6万人となっている。情報通信産業の付加価値誘発額は全産業中最も高くなっているとともに、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（285.9万人）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2017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99.8兆円へと増加しているにもかかわらず、2017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3-1-2-1）。

図表3-1-2-1 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「平成30年度 ICTの経済分析に関する調査」（2019）

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3割を占める

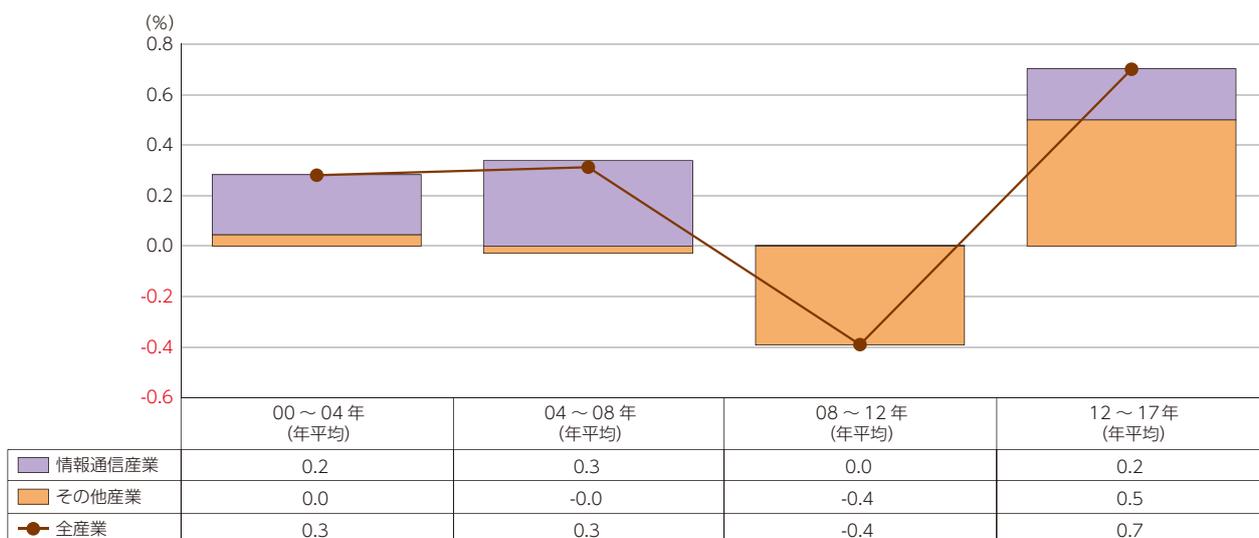
実質GDP成長率への情報通信産業の寄与度を2000年から4年刻みで見ると、情報通信産業の寄与度はいずれの期間においてもプラスとなっている。直近の2012年から2017年までの期間においては、全産業の実質GDP成長率0.7%の約3割（29%）となる0.2%が情報通信産業によって実現されたことになる（図表3-1-2-2）。

*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。

図表3-1-2-2 実質GDP成長率に対する情報通信産業の寄与



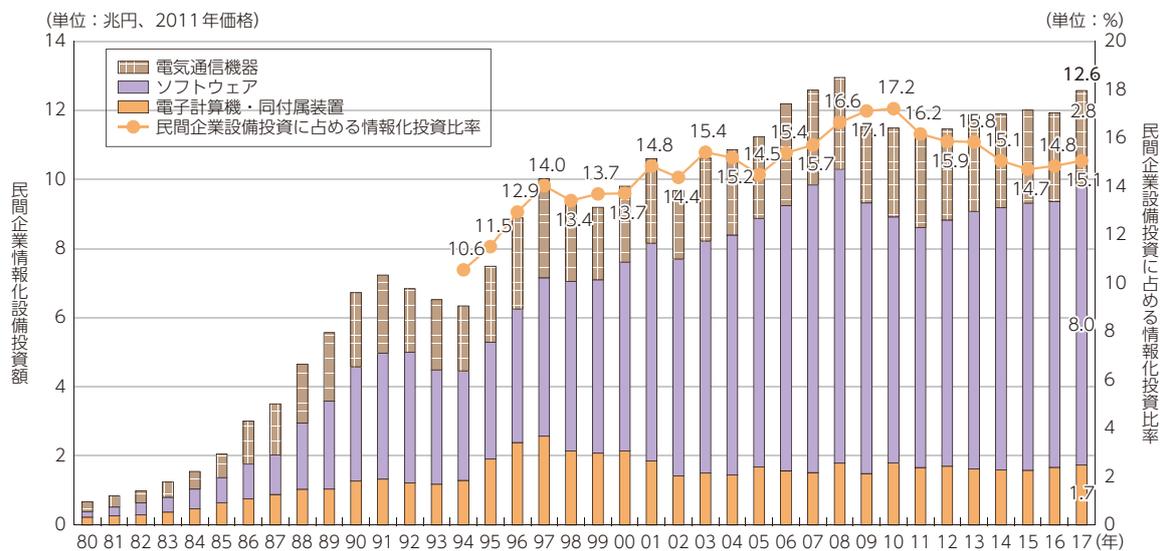
(出典) 総務省「平成30年度 ICTの経済分析に関する調査」(2019)

3 情報化投資

● 2017年の我が国の情報化投資^{*14}は2011年価格評価で約12.6兆円、民間企業設備投資の15.1%を占める

2017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12.6兆円（前年比5.4%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、2017年の民間企業設備投資に占める情報化投資比率は15.1%（前年差0.2ポイント上昇）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3-1-3-1）。

図表3-1-3-1 我が国の情報化投資の推移



(出典) 総務省「平成30年度 ICTの経済分析に関する調査」(2019)

*14 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

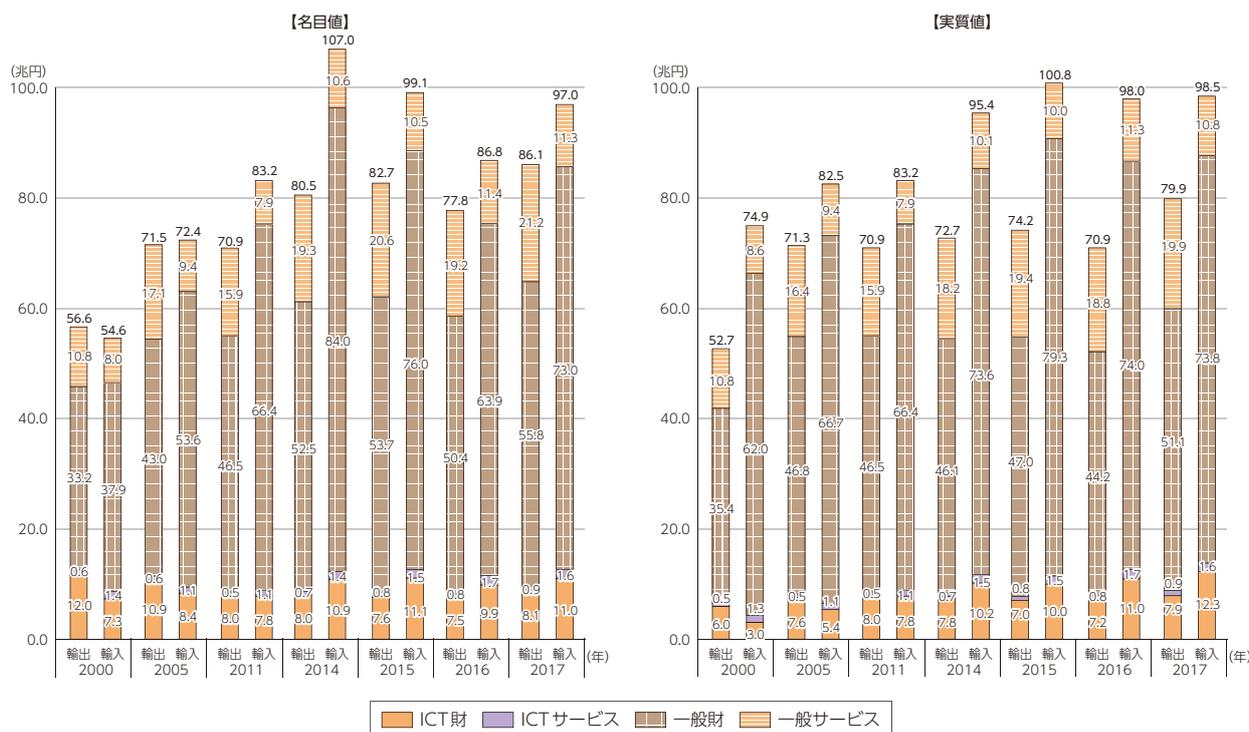
- 2017年におけるICT関連の財・サービス輸出額（名目値）は9.0兆円、輸入額は12.7兆円となり、輸入超過の傾向が続いている

2017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86.1兆円、輸入額が97.0兆円となっている。そのうちICT財・サービス*15をみると、輸出額は9.0兆円（全輸出額の10.5%）、輸入額は12.7兆円（全輸入額の13.1%）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3-1-4-1）。

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、2000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、2000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3-1-4-2）。

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、今日の実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*16。

図表3-1-4-1 財・サービスの輸出入額



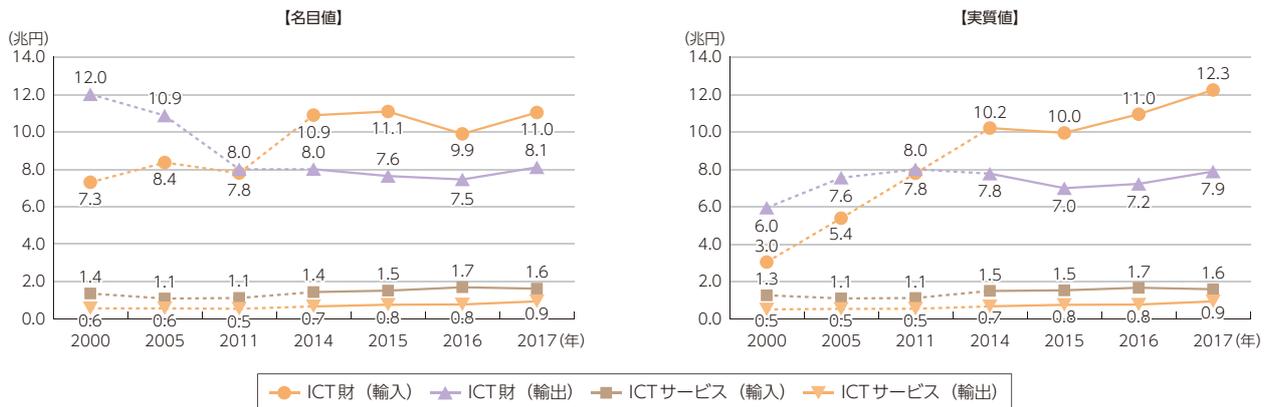
※実質値は2011年基準価格で実質化したもの。

(出典) 総務省「情報通信産業連関表」(各年度版)より作成
http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/link/link03_01.html

*15 「ICT財・サービス」は内生79部門表（巻末付注6参照）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。

*16 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3-1-4-2 ICT財・サービスの輸出入額



※ 2000～2014年の推移は期間に開きがあるため、破線で示している。

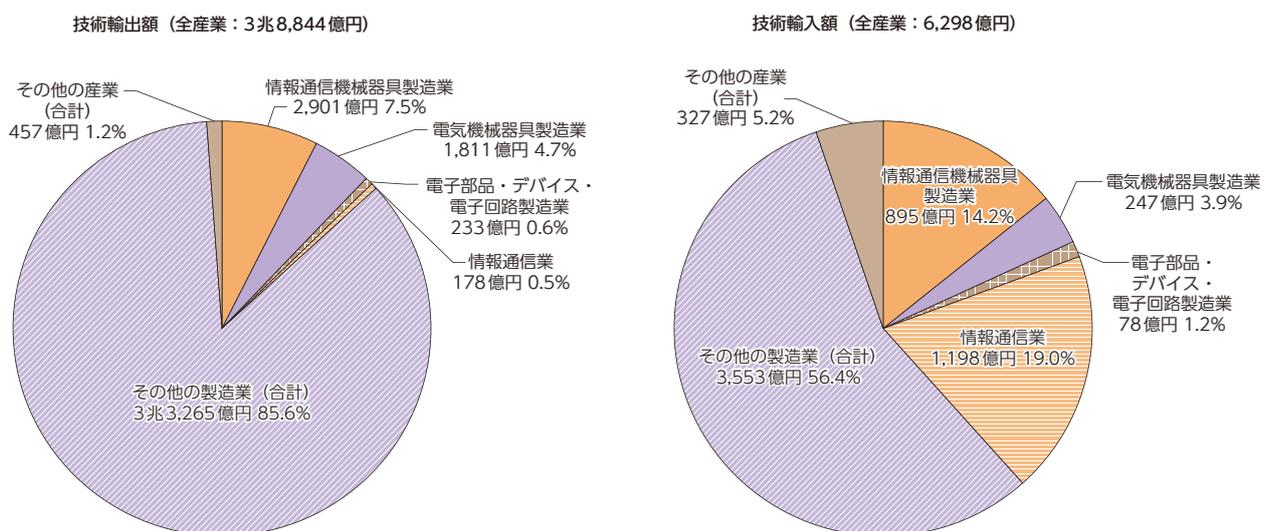
(出典) 総務省「情報通信産業連関表」(各年度版)より作成
http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/link/link03_01.html

2 技術貿易

● 2017年度の情報通信産業の技術貿易額*17は、輸出超過傾向にある

2017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3兆8,844億円で、そのうち情報通信産業は5,123億円となり、全体の13.2%を占めている。一方、技術輸入による支払額(技術輸入額)は、6,298億円で、そのうち情報通信産業は2,417億円となり、全体の38.4%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3-1-4-3)。なお、2007年度から2017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3-1-4-4)。

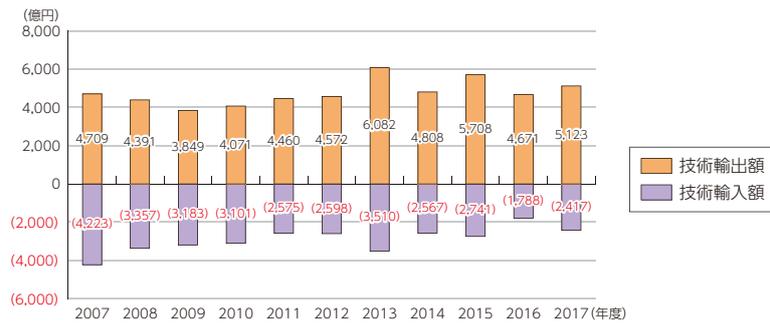
図表3-1-4-3 技術貿易額の産業別割合(2017年度)



(出典) 総務省「平成30年科学技術研究調査」により作成
<https://www.stat.go.jp/data/kagaku/index.html>

*17 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3-1-4 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

● 2017年度の情報通信産業*18の研究費は3兆7,117億円で、企業の研究費のうち26.9%を占める

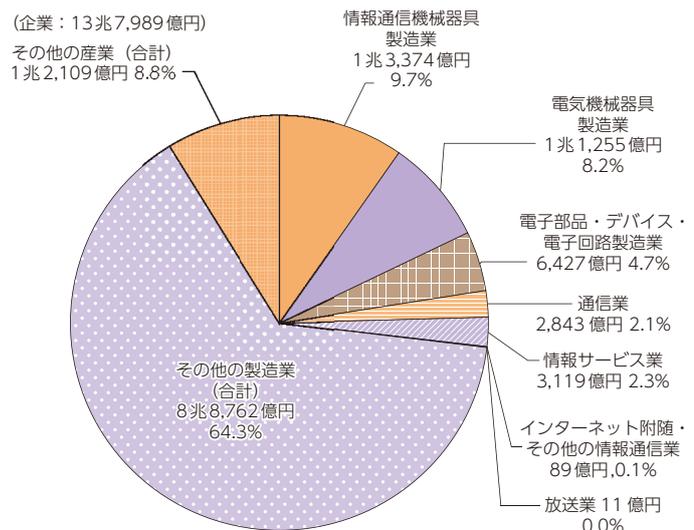
「平成30年科学技術研究調査」によると、2017年度の我が国の科学技術研究費（以下「研究費」という。）の総額（企業、非営利団体・公的機関及び大学等の研究費の合計）は19兆504億円となっている。

研究費の総額の約7割を占める企業の研究費は、13兆7,989億円となっている。また、企業の研究費のうち、情報通信産業の研究費は3兆7,117億円（26.9%）を占めており、そのうち、情報通信機械器具製造業の研究費が最も多い（図表3-1-5-1）。

2007年度から2017年度までの企業研究費の推移を見てみると、2007年度から2010年度まで減少傾向にあり、以降2011年度に一度増加したものの、それ以降減少または横ばいとなっている（図表3-1-5-2）。

2017年度の情報通信分野の研究費は2兆2,448億円となり（前年比3.5%増）、2015年度以降増加傾向となっている（図表3-1-5-3）。

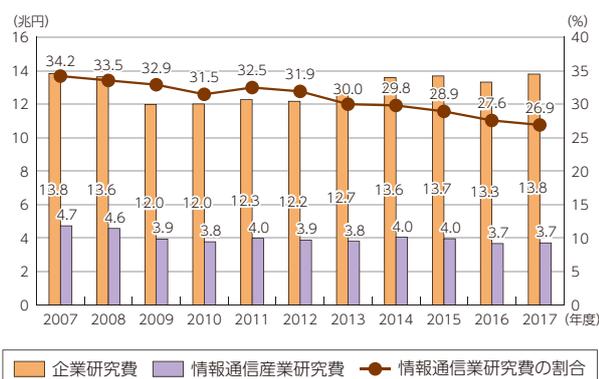
図表3-1-5-1 企業の研究費の割合（2017年度）



(出典) 総務省「平成30年科学技術研究調査」により作成
<https://www.stat.go.jp/data/kagaku/index.htm>

*18 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3-1-5-2 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3-1-5-3 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>

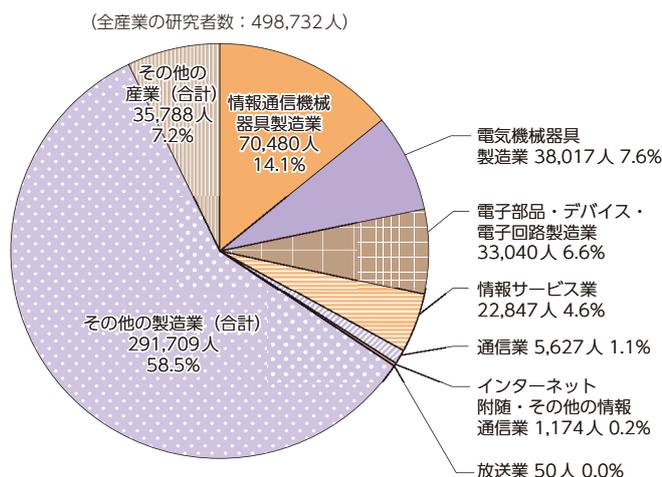
2 研究者数

●企業の研究者のうち、情報通信産業の研究者は17万1,235人で、34.3%を占める

2018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、86万6,950人である。そのうち約58%を占める企業の研究者49万8,732人のうち、情報通信産業の研究者は17万1,235人となっており、企業の研究者の34.3%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3-1-5-4）。

2007年度末から2017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、減少傾向が続いている（図表3-1-5-5）。

図表3-1-5-4 企業の研究者数の産業別割合（2018年3月31日現在）



(出典) 総務省「平成30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3-1-5-5 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^{*19}」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、2018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^{*20}結果）

ア 調査結果の全体概要

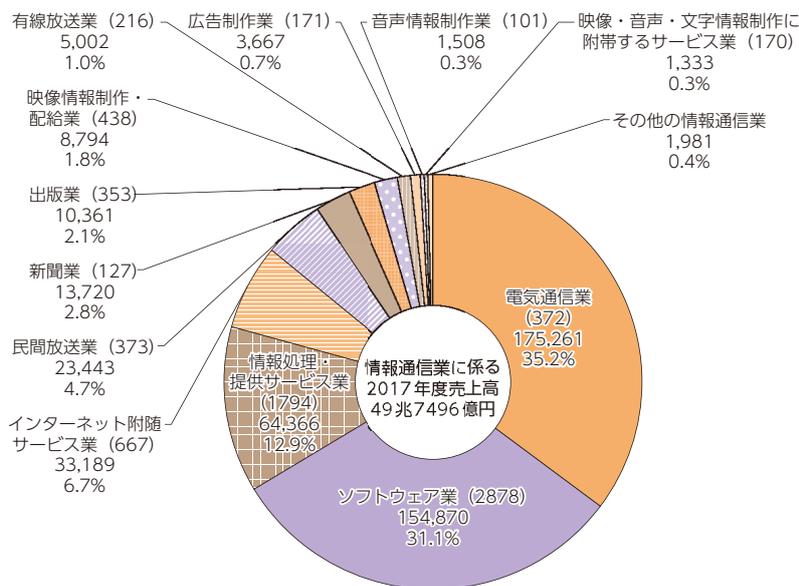
●情報通信業を営む企業の売上高は49兆円を超え、企業数は5,467社

情報通信業に係る2017年度の売上高は49兆7,496億円（全社の売上高は66兆5,058億円）で、構成割合をみると、電気通信業が35.2%（前年度差0.1ポイント上昇）、ソフトウェア業が31.1%（前年度差0.1ポイント上昇）、情報処理・提供サービス業が12.9%（前年度差0.8ポイント上昇）となっている（図表3-1-6-1）。

2010年度から2017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3-1-6-2）。

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5,467社で、営業利益は6兆2,755億円、経常利益は6兆9,263億円、保有子会社・関連会社数は10,304社となっている（図表3-1-6-3）。

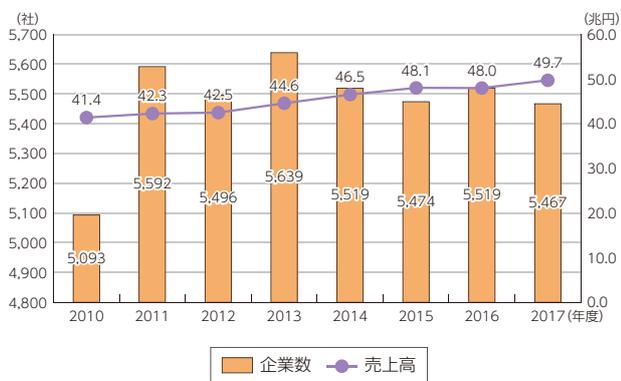
図表3-1-6-1 情報通信業の売上高（2017年度）



※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」として回答があったものをいう。

（出典）総務省・経済産業省「平成30年情報通信業基本調査」
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics07.html>

図表3-1-6-2 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) により作成
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics07.html>

*19 情報通信業の範囲及び情報通信産業との関係については、巻末付注4を参照。

*20 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 3-1-6-3 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	2016年度	5,519	25,913	1,642,072	1,634,963	719,756	480,099	61,015	64,894	10,842
	2017年度	5,467	25,627	1,623,885	1,619,116	665,058	497,496	62,755	69,263	10,304
	前年度比 (%)	▲ 0.9	▲ 1.1	▲ 1.1	▲ 1.0	▲ 7.6	3.6	2.9	6.7	▲ 5.0
電気通信業	2016年度	356	1,822	152,928	152,906	195,388	168,491	30,232	30,429	1,055
	2017年度	372	1,852	163,255	163,207	201,387	175,261	31,456	32,548	498
	前年度比 (%)	4.5	1.6	6.8	6.7	3.1	4.0	4.1	7.0	▲ 52.8
民間放送業	2016年度	374	1,505	40,256	39,825	29,113	23,599	3,133	2,385	453
	2017年度	373	1,583	35,923	35,305	28,385	23,443	2,052	2,383	486
	前年度比 (%)	▲ 0.3	5.2	▲ 10.8	▲ 11.3	▲ 2.5	▲ 0.7	▲ 34.5	▲ 0.1	7.3
有線放送業	2016年度	218	589	21,737	21,719	14,030	5,299	1,960	1,648	98
	2017年度	216	432	18,311	18,305	13,694	5,002	1,586	1,578	114
	前年度比 (%)	▲ 0.9	▲ 26.7	▲ 15.8	▲ 15.7	▲ 2.4	▲ 5.6	▲ 19.1	▲ 4.3	16.3
ソフトウェア業	2016年度	2,930	10,948	890,618	888,810	313,019	148,966	14,366	18,124	4,811
	2017年度	2,878	10,919	868,054	866,040	263,303	154,870	15,844	20,230	4,563
	前年度比 (%)	▲ 1.8	▲ 0.3	▲ 2.5	▲ 2.6	▲ 15.9	4.0	10.3	11.6	▲ 5.2
情報処理・提供サービス業	2016年度	1,776	10,339	694,902	690,626	171,013	57,978	8,161	8,839	2,646
	2017年度	1,794	9,999	703,172	701,415	157,808	64,366	8,848	9,736	2,761
	前年度比 (%)	1.0	▲ 3.3	1.2	1.6	▲ 7.7	11.0	8.4	10.1	4.3
インターネット附随サービス業	2016年度	687	3,988	190,645	190,249	86,489	30,261	9,964	10,295	1,857
	2017年度	667	3,801	186,392	185,700	93,451	33,189	10,178	10,754	2,086
	前年度比 (%)	▲ 2.9	▲ 4.7	▲ 2.2	▲ 2.4	8.0	9.7	2.1	4.5	12.3
映像情報制作・配給業	2016年度	451	1,220	54,634	54,152	24,843	9,060	1,726	1,897	580
	2017年度	438	1,574	55,840	55,406	26,351	8,794	2,134	2,405	523
	前年度比 (%)	▲ 2.9	29.0	2.2	2.3	6.1	▲ 2.9	23.6	26.8	▲ 9.8
音声情報制作業	2016年度	113	282	9,729	9,680	4,387	1,801	718	156	67
	2017年度	101	256	9,368	9,298	5,120	1,508	803	284	50
	前年度比 (%)	▲ 10.6	▲ 9.2	▲ 3.7	▲ 3.9	16.7	▲ 16.3	11.8	81.9	▲ 25.4
新聞業	2016年度	125	2,163	43,401	43,172	17,423	14,251	490	643	740
	2017年度	127	2,270	42,283	42,045	16,752	13,720	497	662	751
	前年度比 (%)	1.6	4.9	▲ 2.6	▲ 2.6	▲ 3.9	▲ 3.7	1.4	3.0	1.5
出版業	2016年度	351	3,460	92,504	92,021	36,118	10,853	1,421	1,802	850
	2017年度	353	3,342	85,186	84,639	34,228	10,361	1,348	1,765	816
	前年度比 (%)	0.6	▲ 3.4	▲ 7.9	▲ 8.0	▲ 5.2	▲ 4.5	▲ 5.1	▲ 2.0	▲ 4.0
広告制作業	2016年度	144	544	26,363	26,250	21,674	3,315	956	1,293	1,058
	2017年度	171	621	29,721	29,643	22,941	3,667	848	1,131	1,283
	前年度比 (%)	18.8	14.2	12.7	12.9	5.8	10.6	▲ 11.3	▲ 12.5	21.3
映像・音声・文字情報制作に附帯するサービス業	2016年度	158	582	21,415	21,232	6,176	1,331	265	324	158
	2017年度	170	589	22,620	22,422	6,435	1,333	301	379	279
	前年度比 (%)	7.6	1.2	5.6	5.6	4.2	0.1	13.6	17.1	76.6
(再掲) テレビジョン・ラジオ番組制作業	2016年度	379	680	32,299	31,919	13,067	4,519	825	851	351
	2017年度	358	673	30,668	30,322	12,298	4,321	667	815	274
	前年度比 (%)	▲ 5.5	▲ 1.0	▲ 5.0	▲ 5.0	▲ 5.9	▲ 4.4	▲ 19.2	▲ 4.2	▲ 21.9

※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「平成30年情報通信業基本調査」

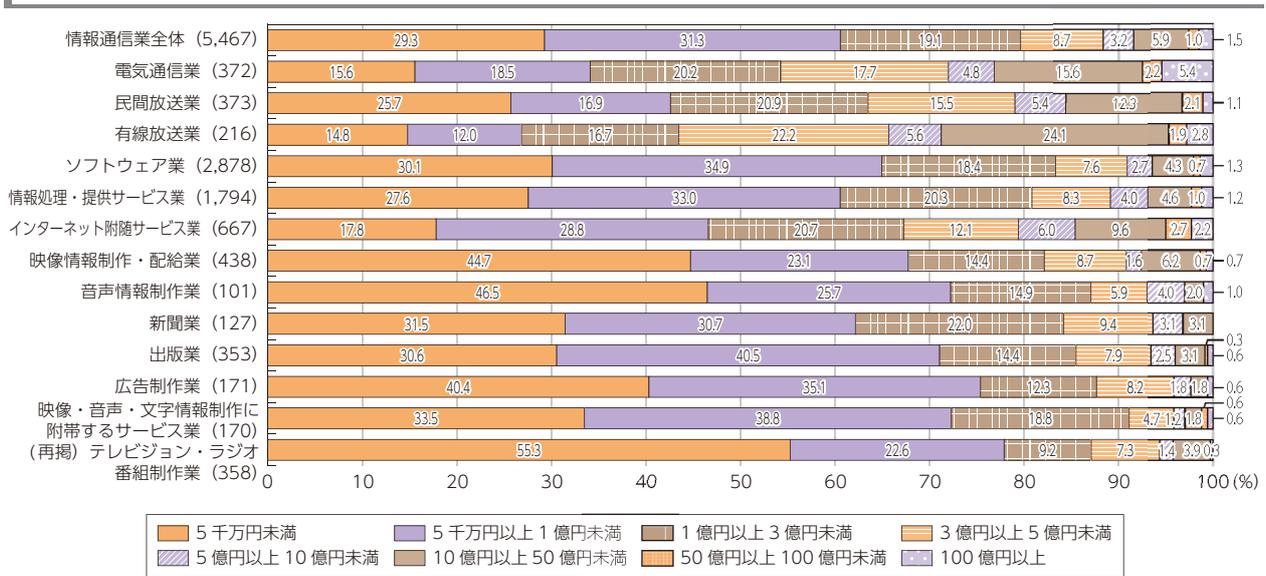
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics07.html>

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3-1-6-4）。

図表3-1-6-4 資本金規模別の企業構成割合



(出典) 総務省・経済産業省「平成30年情報通信業基本調査」
<http://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1357.4万円/人

情報通信業を営む企業の労働生産性^{*21}は1357.4万円/人（前年度比1.9%増）、労働装備率^{*22}は1245.6万円/人（前年度比ほぼ横ばい）、労働分配率^{*23}は41.2%（前年度差ほぼ横ばい）となっている（図表3-1-6-5）。

労働生産性について業種別にみると、電気通信業（4347.6万円/人）、有線放送業（2868.5万円/人）、民間放送業（2061.5万円/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^{*24}。

2010年度から2017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3-1-6-6）。

図表3-1-6-5 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 (%)		
	2016年度	2017年度	前年度比	2016年度	2017年度	前年度比	2016年度	2017年度	前年度比	2016年度	2017年度	前年度差
情報通信業全体	5,519	5,467	▲ 0.9%	1,332.0	1,357.4	1.9%	1,245.5	1,245.6	0.0%	41.2	41.2	▲ 0.1pt
電気通信業	356	372	4.5%	4,648.5	4,347.6	▲ 6.5%	8,488.3	7,887.3	▲ 7.1%	13.3	13.9	0.6pt
民間放送業	374	373	▲ 0.3%	2,104.8	2,061.5	▲ 2.1%	2,943.6	3,279.7	11.4%	34.3	39.7	5.4pt
有線放送業	218	216	▲ 0.9%	2,811.4	2,868.5	2.0%	5,127.2	5,938.6	15.8%	18.4	19.9	1.5pt
ソフトウェア業	2,930	2,878	▲ 1.8%	997.4	1,048.8	5.2%	367.1	382.6	4.2%	58.9	56.9	▲ 2.0pt
情報処理・提供サービス業	1,776	1,794	1.0%	818.5	851.9	4.1%	278.6	272.0	▲ 2.4%	57.2	58.3	1.0pt
インターネット附随サービス業	687	667	▲ 2.9%	1,468.7	1,480.7	0.8%	929.4	951.3	2.4%	38.9	38.6	▲ 0.4pt
映像情報制作・配給業	451	438	▲ 2.9%	1,218.0	1,291.5	6.0%	1,207.5	1,208.6	0.1%	49.5	46.7	▲ 2.8pt
音声情報制作業	113	101	▲ 10.6%	1,402.6	1,606.3	14.5%	329.8	322.1	▲ 2.4%	32.7	31.6	▲ 1.1pt
新聞業	125	127	1.6%	1,369.0	1,335.8	▲ 2.4%	2,437.4	2,500.8	2.6%	58.4	59.8	1.4pt
出版業	351	353	0.6%	1,097.9	1,106.5	0.8%	1,328.0	1,415.5	6.6%	56.7	57.4	0.8pt
広告制作業	144	171	18.8%	1,303.8	1,224.2	▲ 6.1%	890.0	1,013.9	13.9%	54.1	56.4	2.3pt
映像・音声・文字情報制作に附帯するサービス業	158	170	7.6%	926.4	943.6	1.9%	713.1	710.2	▲ 0.4%	62.4	61.4	▲ 0.9pt
(再掲) テレビジョン・ラジオ番組制作業	379	358	▲ 5.5%	1,134.2	1,112.8	▲ 1.9%	956.9	923.4	▲ 3.5%	54.4	55.9	1.5pt

(出典) 総務省・経済産業省「平成30年情報通信業基本調査」
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics07.html>

*21 労働生産性＝付加価値額÷従業者数 従業者一人当たりの付加価値額をみる指標。

*22 労働装備率＝有形固定資産÷従業者数 従業者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。

*23 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。

*24 法人企業統計調査結果（平成29年度）（2018年9月3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739万円となっている。

図表3-1-6-6 労働生産性、労働装備率、労働分配率の推移*25



(出典) 総務省・経済産業省「情報通信業基本調査」(各年) により作成
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics07.html>

2 電気通信業、放送業*26

ア 売上高の状況

● 2017年度の売上高は、合計で17兆5,412億円

電気通信業、放送業の2017年度売上高は17兆5,412億円(前年度比1.3%減)であり、事業別にみると、電気通信事業は14兆238億円、民間放送事業は2兆3,207億円、有線テレビジョン放送事業は4,790億円となっている(図表3-1-6-7)。

2010年度から2017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3-1-6-8)。

図表3-1-6-7 通信・放送業の売上高

(単位: 社、兆円)

区分	2017年度	
	企業数	売上高
通信・放送業全体	946	17.5
電気通信事業	375	14.0
放送事業	571	3.5
民間放送事業	359	2.3
有線テレビジョン放送事業	211	0.5
NHK	1	0.7

※NHKは公表資料による。

(出典) 総務省・経済産業省「平成30年情報通信業基本調査」
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics07.html>

図表3-1-6-8 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) により作成
<http://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43.5%、有線テレビジョン放送事業で45.2%

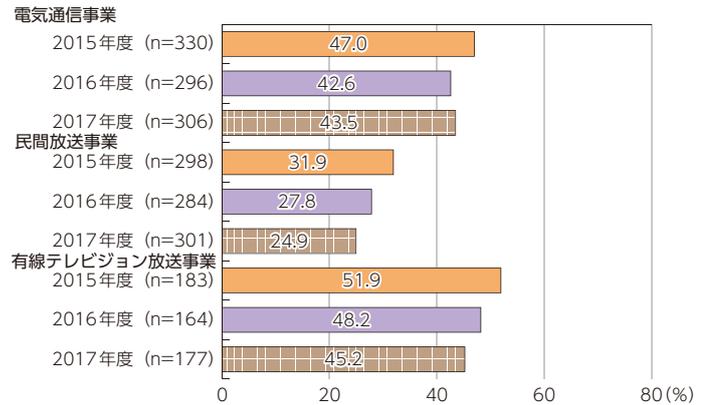
今後1年以内に新たな分野に事業展開したいと考えている企業は、電気通信事業で43.5%、民間放送事業で24.9%、有線テレビジョン放送事業で45.2%となっている(図表3-1-6-9)。事業展開したい分野をみると、電気通信事業及び有線テレビジョン放送事業では「FTTHサービス」を新たに展開したいと考える企業が多い。また、

*25 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。

*26 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737社(事業ベースでは945社)について集計したものの。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。

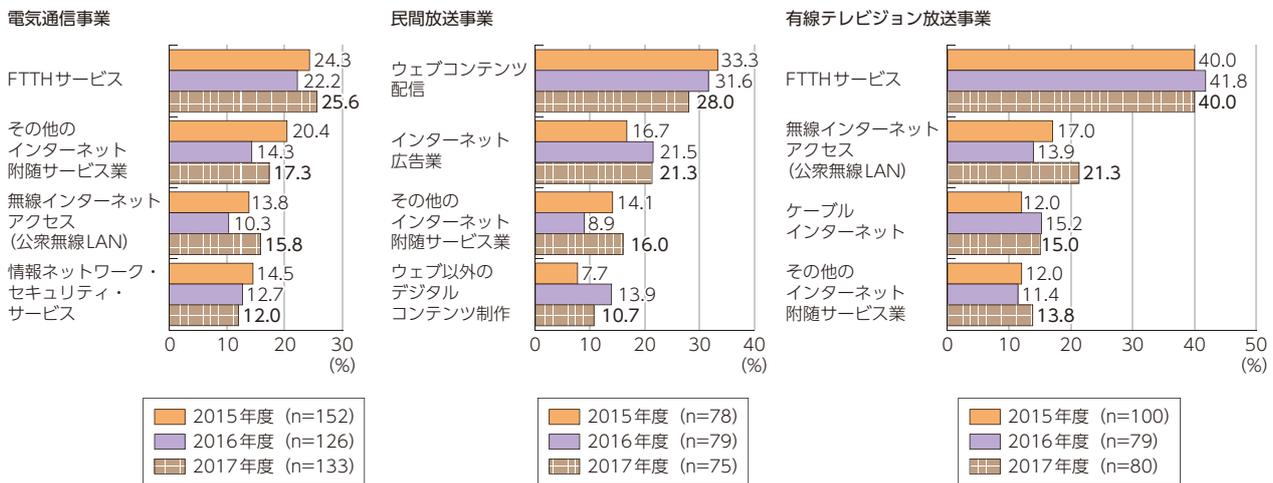
民間放送事業では「ウェブコンテンツ配信」への展開意向が多い（図表3-1-6-10）。

図表3-1-6-9 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「平成30年情報通信業基本調査」
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics07.html>

図表3-1-6-10 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「平成30年情報通信業基本調査」
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics07.html>

3 放送番組制作業^{*27}

ア 売上高の状況

● 2017年度の売上高は、3,247億円

放送番組制作業の2017年度売上高は3,247億円（前年度比6.2%減）となっている（図表3-1-6-11）。

図表3-1-6-11 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) により作成
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics07.html>

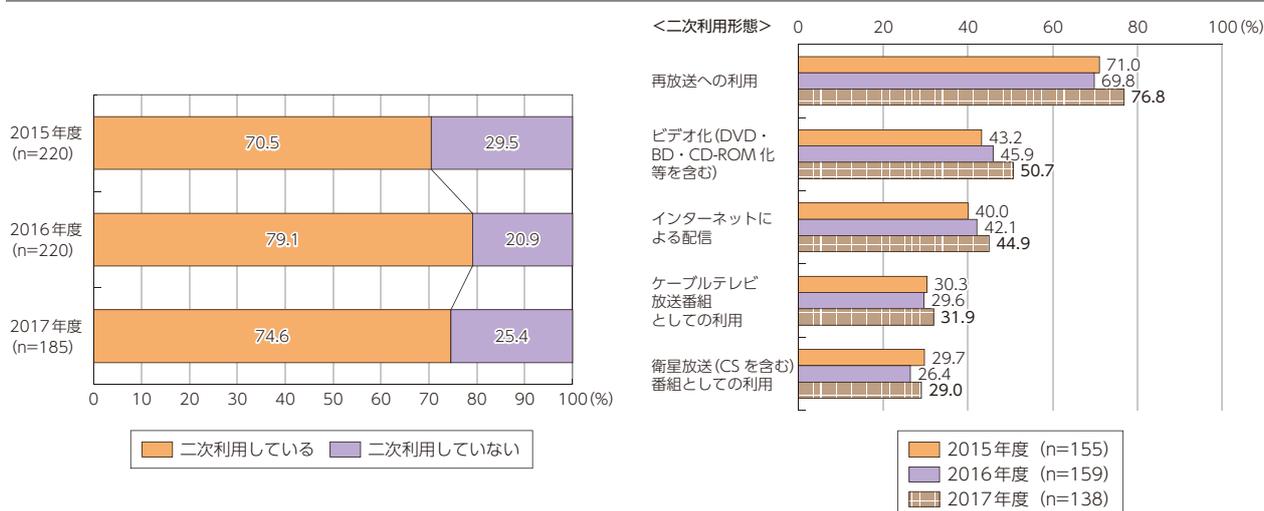
*27 情報通信業基本調査のうち、各業種固有事項調査票（放送番組制作業）に回答した316社について集計したもの。

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が増加

2017年度に制作し、「完パケ」*28 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74.6%（前年度差4.5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」（76.8%）の割合が最も大きい（図表3-1-6-12）。

図表3-1-6-12 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「平成30年情報通信業基本調査」
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics07.html>

4 インターネット附随サービス業*29

ア 売上高の状況

●2017年度の売上高は、2兆5,613億円

インターネット附随サービス業の2017年度売上高は2兆5,613億円（前年度比1.2%増）であり、1企業当たりの売上高は48.4億円（前年度比2.1%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3-1-6-13）。

2010年度から2017年度の推移について見てみると、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。

*28 「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。

*29 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529社について集計したもの。

図表3-1-6-13 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）		
	2016年度	2017年度	前年度比（%）	2016年度	2017年度	前年度比（%）	2016年度	2017年度	前年度比（%）
合計	534	529	▲ 0.9	25,315.6	25,612.5	1.2	47.4	48.4	2.1
ウェブ情報検索サービス業	63	70	11.1	1,041.6	1,208.5	16.0	16.5	17.3	4.4
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	78	75	▲ 3.8	2,946.1	3,300.8	12.0	37.8	44.0	16.5
電子掲示板・ブログサービス・SNS運営業	14	15	7.1	334.4	367.3	9.8	23.9	24.5	2.5
ウェブコンテンツ配信業	142	137	▲ 3.5	8,672.2	7,824.5	▲ 9.8	61.1	57.1	▲ 6.5
うちIPTVサービスによる収入	15	12	▲ 20.0	645.6	532.1	▲ 17.6	43.0	44.3	3.0
クラウドコンピューティングサービス	129	116	▲ 10.1	1,166.4	1,211.7	3.9	9.0	10.4	15.5
電子認証業	13	10	▲ 23.1	93.5	87.6	▲ 6.3	7.2	8.8	21.8
情報ネットワーク・セキュリティ・サービス業	64	62	▲ 3.1	810.4	760.5	▲ 6.2	12.7	12.3	▲ 3.1
課金・決済代行業	25	24	▲ 4.0	814.1	1,007.5	23.8	32.6	42.0	28.9
サーバ管理受託業	83	82	▲ 1.2	287.2	324.1	12.8	3.5	4.0	14.2
その他のインターネット附随サービス業	122	148	21.3	8,965.8	9,520.1	6.2	73.5	64.3	▲ 12.5

※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「平成30年情報通信業基本調査」
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics07.html>

図表3-1-6-14 インターネット附随サービス業の企業数・売上高の推移



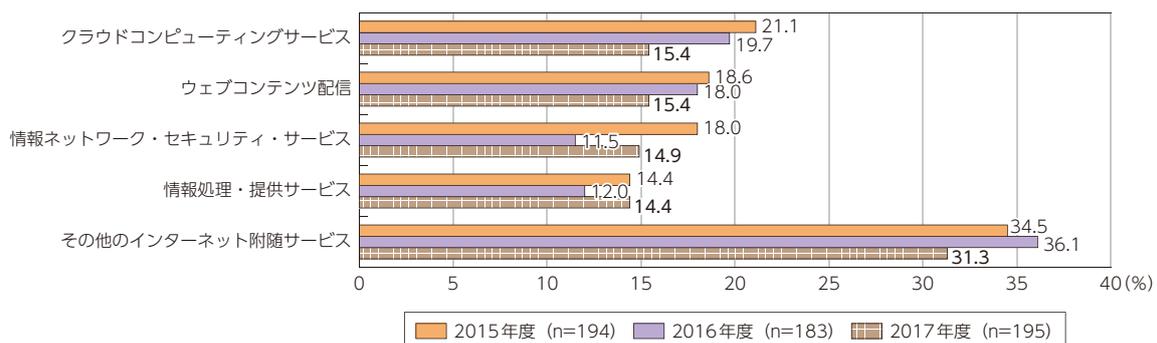
（出典）総務省・経済産業省「情報通信業基本調査」（各年）により作成
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics07.html>

イ 今後の事業展開

●情報ネットワーク・セキュリティ・サービス、情報処理・提供サービス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「クラウドコンピューティングサービス」が15.4%（前年度差4.3ポイント低下）、「ウェブコンテンツ配信」が15.4%（前年度差2.6ポイント低下）、「情報ネットワーク・セキュリティ・サービス」が14.9%（前年度差3.4ポイント上昇）となっている。（図表3-1-6-15）。

図表3-1-6-15 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「平成30年情報通信業基本調査」
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics07.html>

5 情報サービス業*30

ア 売上高の状況

● 2017年度の売上高は、17兆5,091億円

情報サービス業の2017年度売上高は17兆5,091億円であり、1企業当たりの売上高は50.1億円（前年度比4.8%増）となっている。売上高を業種別にみると、すべての業種が昨年度より増加している（図表3-1-6-16）。

2010年度から2017年度の推移についてみると、売上高は増加傾向にあり、企業数は2012年度以降微増を続けている（図表3-1-6-17）。

図表3-1-3-16 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企業当たり売上高（億円）		
	2016年度	2017年度	前年度比（%）	2016年度	2017年度	前年度比（%）	2016年度	2017年度	前年度比（%）
合計	3,501	3,498	▲ 0.1	167,289	175,091	4.7	47.8	50.1	4.8
受託開発ソフトウェア業	2,355	2,321	▲ 1.4	79,665	80,955	1.6	33.8	34.9	3.1
組込みソフトウェア業	247	264	▲ 6.9	2,609	3,226	23.6	10.6	12.2	15.7
パッケージソフトウェア業	687	690	0.4	10,930	11,124	1.8	15.9	16.1	1.3
ゲームソフトウェア業	97	88	▲ 9.3	6,351	6,793	7.0	65.5	77.2	17.9
情報処理サービス業	1,037	1,070	3.2	38,218	39,171	2.5	36.9	36.6	▲ 0.7
情報提供サービス業	197	189	▲ 4.1	2,846	3,296	15.8	14.4	17.4	20.7
市場調査・世論調査・社会調査業	97	90	▲ 7.2	1,793	2,358	31.5	18.5	26.2	41.8
その他の情報サービス業	1,073	1,106	3.1	24,876	28,170	13.2	23.2	25.5	9.9

（出典）総務省・経済産業省「平成30年情報通信業基本調査」
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics07.html>

図表3-1-6-17 情報サービス業の企業数・売上高の推移*31



（出典）総務省・経済産業省「情報通信業基本調査」（各年）により作成
<http://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（情報サービス業）に回答した3,498社について集計したもの。

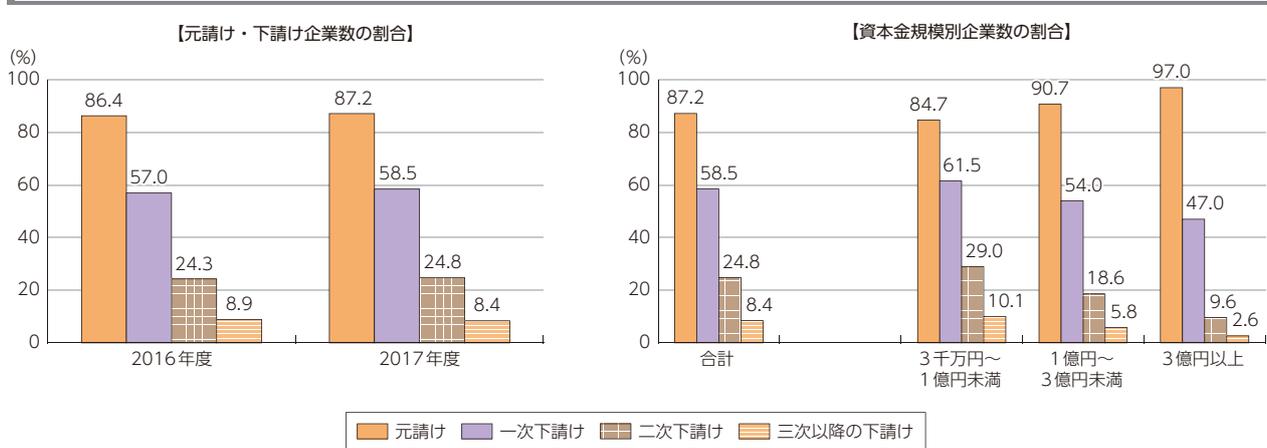
*31 2010年度から2014年は主業格付けベース（企業を売上高の最も大きい業種に格付けして売上を集計）による集計、2015年度から2017年はアクティビティベース（主業か否かを問わず、少しでも営んでいる業種に企業全体の売上を集計）による集計をおこなっているため、比較には注意を要する。

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58.5%

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3-1-6-18）。

図表3-1-6-18 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「平成30年情報通信業基本調査」
<http://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

●2017年度の売上高は、2兆9,041億円

映像・音声・文字情報制作業の2017年度売上高は2兆9,041億円（前年度比2.2%減）であり、1企業当たりの売上高は39.9億円（前年度比1.4%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3-1-6-19）。

2010年度から2017年度の推移についてみると、2013年度以降は売上高、企業数ともに横ばいである。（図表3-1-6-20）。

図表3-1-6-19 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）		
	2016年度	2017年度	前年度比 (%)	2016年度	2017年度	前年度比 (%)	2016年度	2017年度	前年度比 (%)
合計	734	728	▲ 0.8	29,686	29,041	▲ 2.2	40.4	39.9	▲ 1.4
映画・ビデオ制作業	134	129	▲ 3.7	1,060	1,183	11.6	7.9	9.2	15.9
アニメーション制作業	29	32	10.3	677	833	22.9	23.4	26.0	11.4
レコード制作業	29	26	▲ 10.3	1,519	1,519	0.0	52.4	58.4	11.6
新聞業	114	115	0.9	10,131	9,915	▲ 2.1	88.9	86.2	▲ 3.0
出版業	313	309	▲ 1.3	8,272	8,155	▲ 1.4	26.4	26.4	▲ 0.1
広告制作業	189	184	▲ 2.6	4,655	4,195	▲ 9.9	24.6	22.8	▲ 7.4
映画・ビデオ・テレビジョン番組配給業	44	45	2.3	1,519	1,413	▲ 7.0	34.5	31.4	▲ 9.1
映像・音声・文字情報制作に附帯するサービス業	197	187	▲ 5.1	1,852	1,828	▲ 1.3	9.4	9.8	4.0

(出典) 総務省・経済産業省「平成30年情報通信業基本調査」
<http://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728社について集計したもの。

図表3-1-6-20 映像・音声・文字情報制作業の企業数・売上高の推移*33



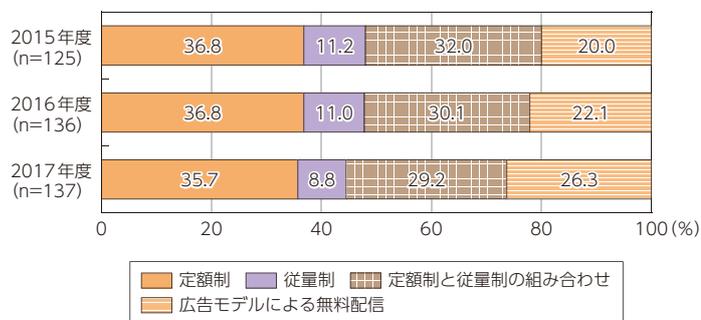
(出典) 総務省・経済産業省「情報通信業基本調査」(各年) により作成
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics07.html>

イ 課金システムの状況

●定額制の課金システムの割合が拡大

映像・音楽の配信に係る課金システムをみると、「定額制」が35.7%（前年度差1.1ポイント低下）と最も高く、次いで「定額制と従量制の組み合わせ」が29.2%（前年度差0.9ポイント低下）となっている。広告モデルによる無料配信が26.3%（前年度差4.2ポイント上昇）と拡大傾向にある（図表3-1-6-21）。

図表3-1-6-21 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「平成30年情報通信業基本調査」
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics07.html>

7 電気通信市場の動向

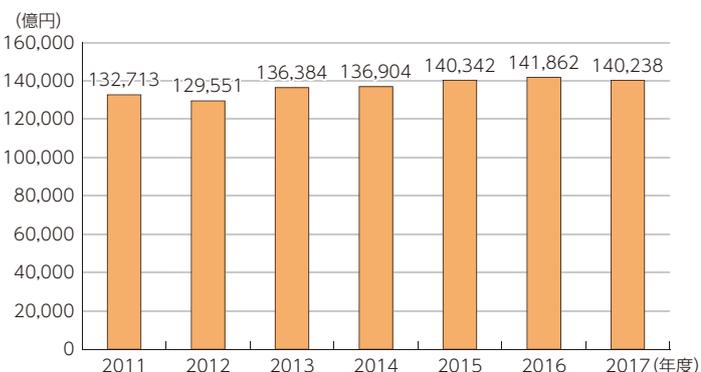
1 市場規模

●電気通信事業の売上高をみると、移動通信が全体の半数以上を占め、役務別ではデータ伝送役務の占める比率が年々上昇

2017年度における電気通信事業の売上高は、14兆238億円（前年度比1.1%減）となっている（図表3-1-7-1）。

固定通信*34と移動通信*35の売上比率は、固定通信の割合が32.4%、移動通信が52.2%となっている（図表3-1-7-2）。また、売上高の役務別比率をみると、音声伝送役務の割合が全体の27.6%であり、データ伝送役務は56.9%となっている（図表3-1-7-3）。

図表3-1-7-1 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) により作成
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics07.html>

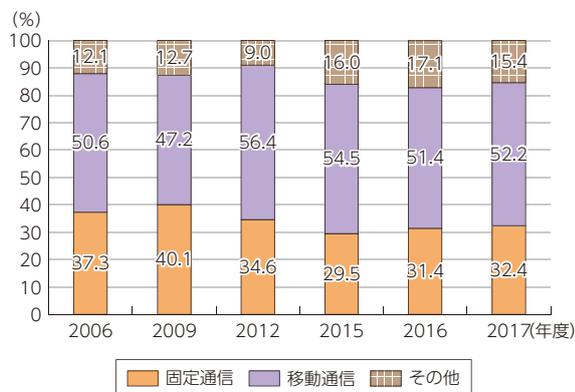
*33 2010年度から2014年は主業格付けベース（企業を売上高の最も大きい業種に格付けして売上を集計）による集計、2015年度から2017年はアクティビティベース（主業が否かを問わず、少しでも営んでいる業種に企業全体の売上を集計）による集計をおこなっているため、比較には注意を要する。

*34 「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。

*35 「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。

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4,800円、KDDIは6,560円、ソフトバンクは4,360円となっている(図表3-1-7-4)。

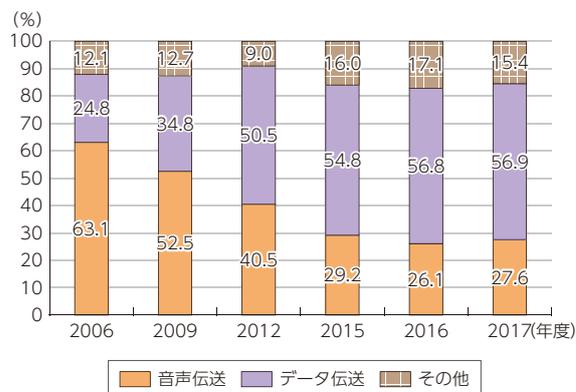
図表3-1-7-2 電気通信事業者の固定通信と移動通信の売上比率の推移



※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) により作成
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics07.html>

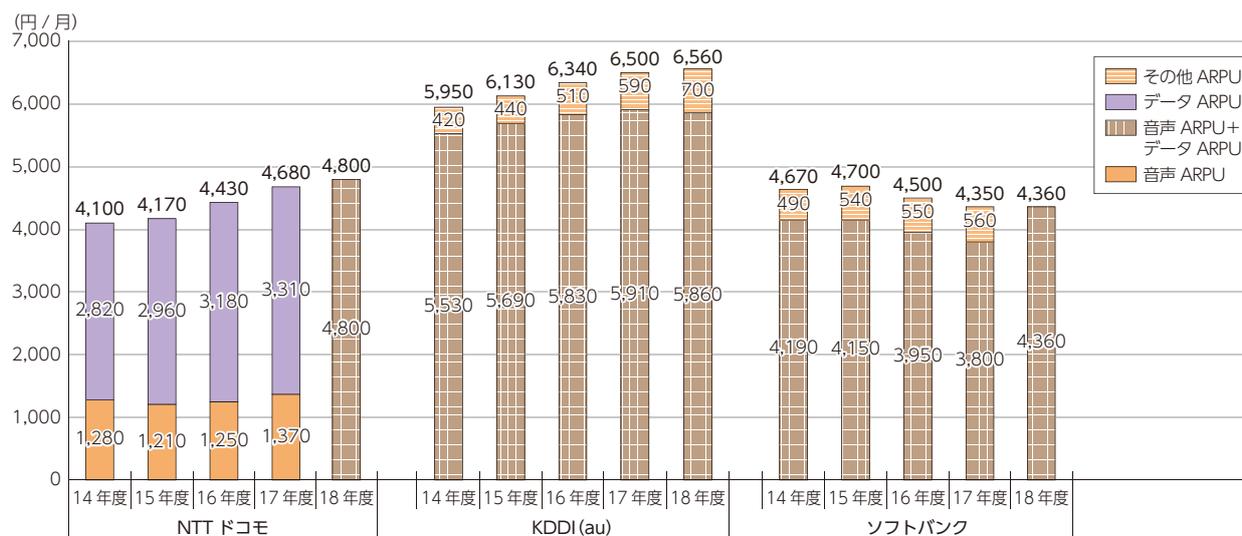
図表3-1-7-3 電気通信事業者の音声伝送とデータ伝送の売上比率の推移



※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) により作成
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics07.html>

図表3-1-7-4 国内移動体3社の直近5年間の移動体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で、2014年度の数値について、ARPUからARPAに数値を修正した。

※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、3年連続増加

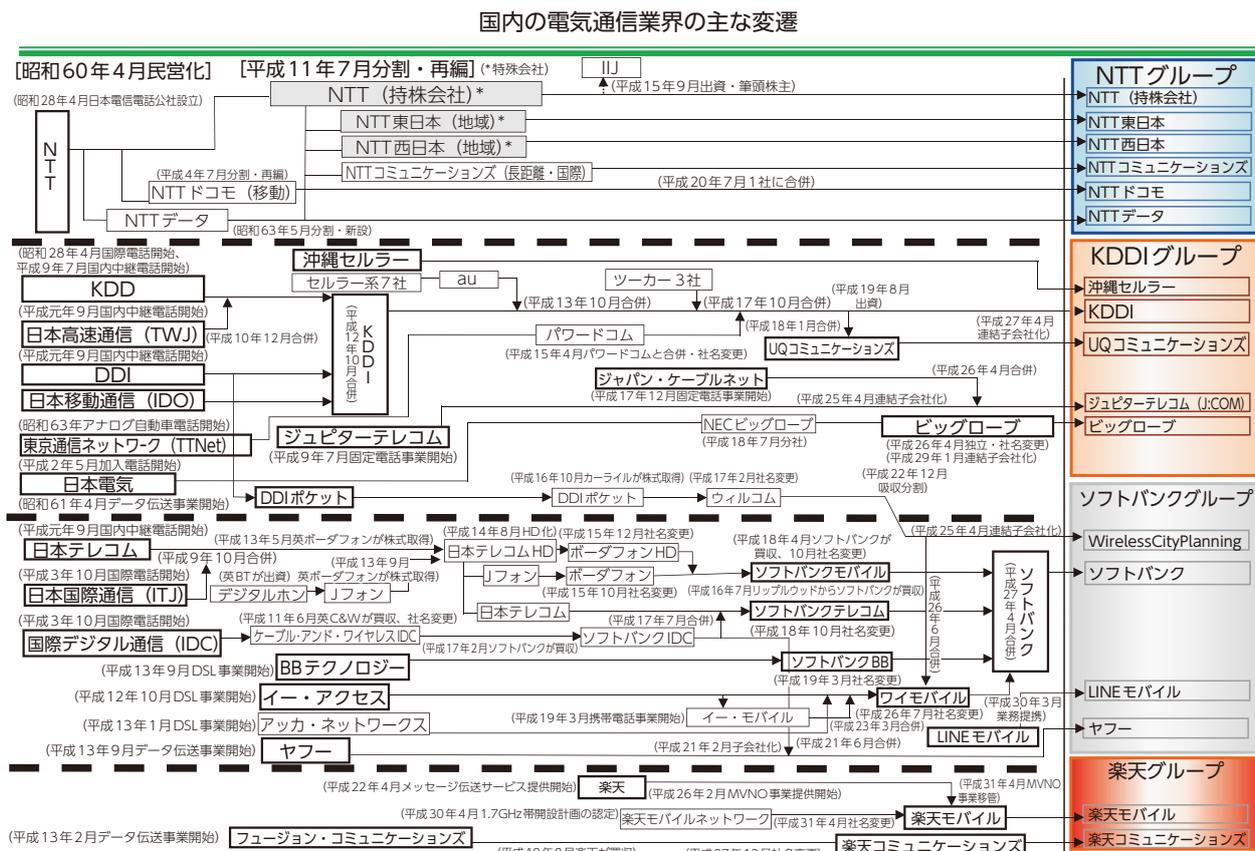
2018年度末における電気通信事業者数は1万9,818者(登録事業者327者、届出事業者1万9,491者)となっている(図表3-1-7-5)。また、国内における通信業界の変遷は図表3-1-7-6のとおりとなっている。

図表3-1-7-5 電気通信事業者数の推移

(年度末)	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
電気通信事業者数	15,250	15,569	15,509	16,016	16,321	16,723	17,519	18,177	19,079	19,818

(出典) 情報通信統計データベース
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/field/tsuushin04.html>

図表 3-1-7-6 国内通信業界の変遷



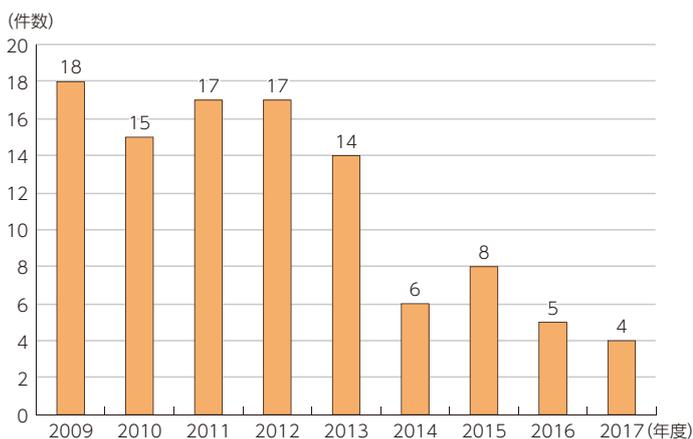
第3章 ICT分野の基本データ

3 電気通信サービスの事故発生状況

● 2017年度の重大な事故^{*36}の発生件数は4件

2017年度に報告のあった四半期毎の報告を要する事故^{*37}は、6,205件となり、そのうち、重大な事故は4件であり、2016年度より1件減少した(図表3-1-7-7)。なお、2011年3月11日に発生した東日本大震災に伴う電気通信役務の停止については、事故件数に含めていない。

図表 3-1-7-7 重大な事故の発生件数の推移



(出典) 総務省「電気通信サービスの事故発生状況(平成29年度)」
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban05_02000162.html

^{*36} 電気通信役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役務：
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役務：
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役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(音声伝送役務を除く)：
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役務以外の電気通信役務：
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

^{*37} 電気通信役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。

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

● 2017年度の放送事業者売上高は3兆9,337億円

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、2016年度より増加し、2017年度は、3兆9,337億円（前年度比0.1%増）となった。

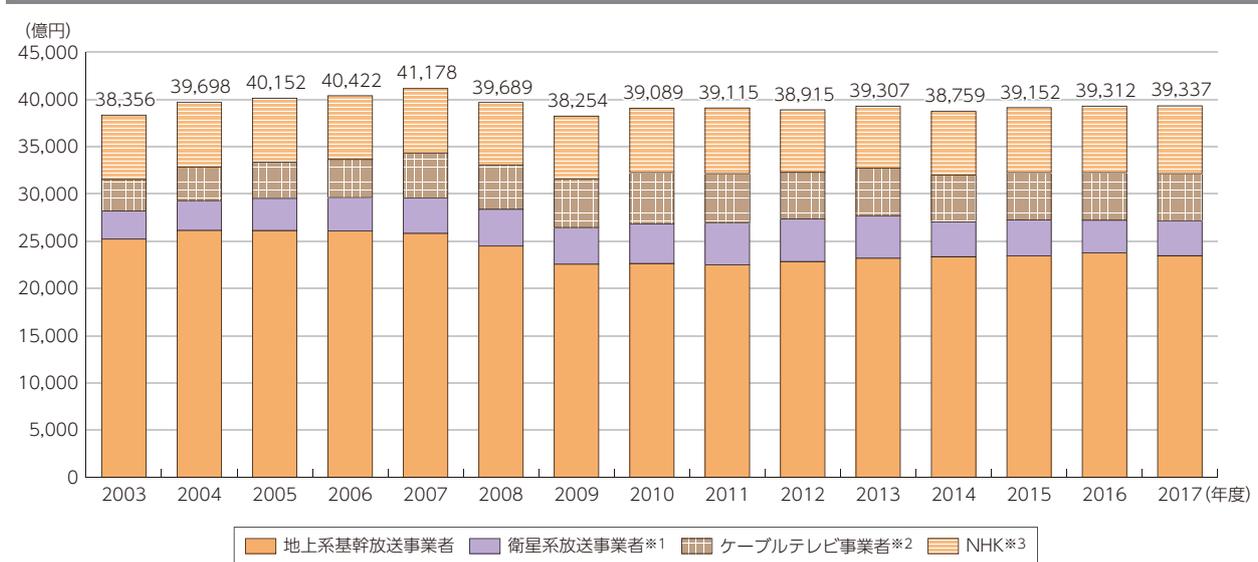
その内訳をみると、地上系民間基幹放送事業者の売上高総計が2兆3,471億円（前年度比1.3%減）、衛星系民間放送事業者の売上高総計が3,697億円（前年度比6.8%増）、ケーブルテレビ事業者の売上高総計が4,992億円（前年度比0.8%減）、NHKの経常事業収入が7,177億円（前年度比1.9%増）となった。

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0.7ポイント減）を占めている（図表3-1-8-1）。

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、ベーシックサービスが3,608億円、ペイサービスが219億円となっている（図表3-1-8-2）。

地上系民間基幹放送事業者の収入の大部分は、広告収入であり、2018年の広告収入は、1兆9,126億円となっている。内訳は、テレビジョン放送事業に係るものが1兆7,848億円、ラジオ放送事業に係るものが1,278億円となっている（図表3-1-8-3）。

図表3-1-8-1 放送産業の市場規模（売上高集計）の推移と内訳



年度		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
民間放送事業者	地上系基幹放送事業者	25,229	26,153	26,138	26,091	25,847	24,493	22,574	22,655	22,502	22,870	23,216	23,375	23,461	23,773	23,471
	(うちコミュニティ放送*4)	141	140	140	144	148	150	123	116	120	115	124	127	126	136	136
	衛星系放送事業者*1	2,995	3,158	3,414	3,525	3,737	3,905	3,887	4,185	4,490	4,510	4,491	3,661	3,809	3,463	3,697
	ケーブルテレビ事業者*2	3,330	3,533	3,850	4,050	4,746	4,667	5,134	5,437	5,177	4,931	5,030	4,975	5,003	5,031	4,992
NHK*3	6,803	6,855	6,749	6,756	6,848	6,624	6,659	6,812	6,946	6,604	6,570	6,748	6,879	7,045	7,177	
合計	38,356	39,698	40,152	40,422	41,178	39,689	38,254	39,089	39,115	38,915	39,307	38,759	39,152	39,312	39,337	

※1 衛星放送事業に係る営業収益を対象に集計。

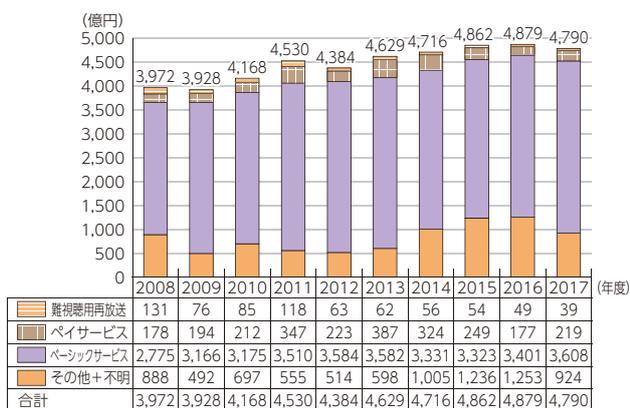
※2 ケーブルテレビ事業者は、2010年度までは自主放送を行う旧有線テレビジョン放送法の旧許可施設（旧電気通信役務利用放送法の登録を受けた設備で、当該施設と同等の放送方式のものを含む。）を有する営利法人、2011年度からは有線電気通信設備を用いて自主放送を行う登録一般放送事業者（営利法人に限る。）を対象に集計（いずれも、IPマルチキャスト方式による事業者等を除く）。

※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 3-1-8-2 有線テレビジョン放送事業のサービス別売上高の推移

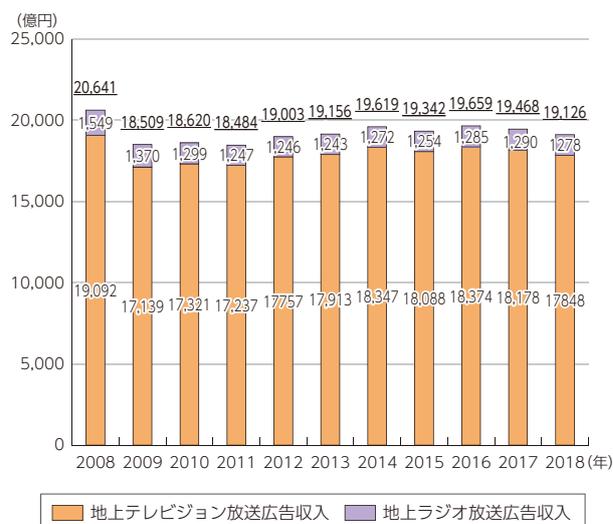


※売上高は全回答事業者の積上げであり、各年度の回答事業者数が異なるため、比較には注意を要する。

(出典) 総務省・経済産業省「情報通信業基本調査」(各年)

<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics07.html>

図表 3-1-8-3 地上系民間基幹放送事業者の広告収入の推移



※地上テレビジョン広告費、地上ラジオ広告費を民間地上放送事業者の広告収入とした。

(出典) 電通「日本の広告費」により作成

<http://www.dentsu.co.jp/news/release/2019/0228-009767.html>

イ 民間放送事業者の経営状況

●民間放送事業者の2017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 3-1-8-4)。

(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、2017年度の売上高営業利益率は6.2%となっている。

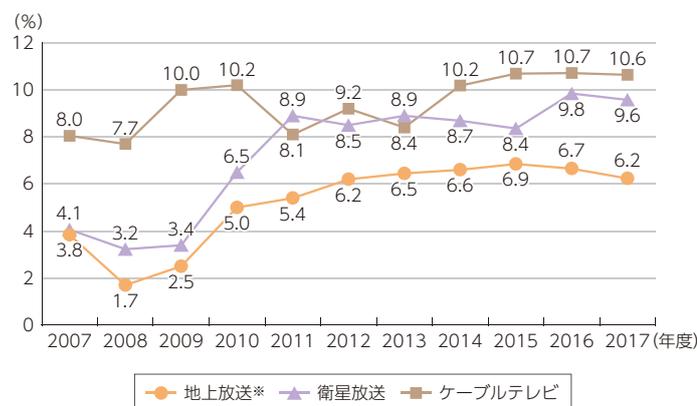
(イ) 衛星系民間放送事業者

引き続き営業黒字を確保し、2017年度の売上高営業利益率は9.6%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、2017年度は10.6%となっている。

図表 3-1-8-4 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

●2018年度末での民間放送事業者数は、地上系は前年より増加

2018年度末における民間放送事業者数は図表 3-1-8-5のとおりであり、内訳は、地上系民間基幹放送事業者 526社(うちコミュニティ放送を行う事業者が325社)、衛星系民間放送事業者が41社となっている。

図表3-1-8-5 民間放送事業者数の推移

年度末			2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018		
地上系	テレビジョン放送(単営)	VHF	16	16	16	16	16	16		93	93	94	94	98	94	94	95	
		UHF	77	77	77	77	77	77										
	ラジオ放送(単営)	中波(AM)放送	13	13	13	13	13	13	13	13	13	14	14	14	14	14	14	15
		超短波(FM)放送	242	257	271	280	290	298	307	319	332	338	350	356	369	377		
		うちコミュニティ放送	188	202	218	227	237	246	255	268	281	287	299	304	317	325		
		短波	1	1	1	1	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	34	34	34	34	33	33	33	33	33	33	32	
	文字放送(単営)	2	2	2	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	
小計			385	400	414	422	432	440	449	461	475	481	500	502	515	526		
衛星系	衛星基幹放送	BS放送	13	12	11	11	16	20	20	20	20	20	20	19	19	22		
		東経110度CS放送	16	14	12	12	13	13	13	22	23	23	23	23	20	20		
	衛星一般放送	107	104	103	96	91	91	82	65	45	7	5	4	4	4	4		
	小計			133	127	126	117	113	113	108	92	72	46	44	41	39	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)	519	516	517	515	517	502		556	545	539	520	510	508	504	-	
		旧有線役務利用放送	16	17	19	21	23	26										
		うちIPマルチキャスト放送	4	4	4	5	5	5	5	4	3	3	3	5	5	5	-	
	小計			535	533	536	536	540	528	556	545	539	520	510	508	504	-	

※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年度以降は放送を休止している者を除く。
 ※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)
http://www.soumu.go.jp/main_content/000504511.pdf

イ 提供状況

(ア) 地上テレビジョン放送

● 2018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)

2018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3-1-8-5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3-1-8-6のとおりとなっている。

(イ) 地上ラジオ放送

● 2018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377社(うちコミュニティ放送事業者は325社)、短波放送は1社

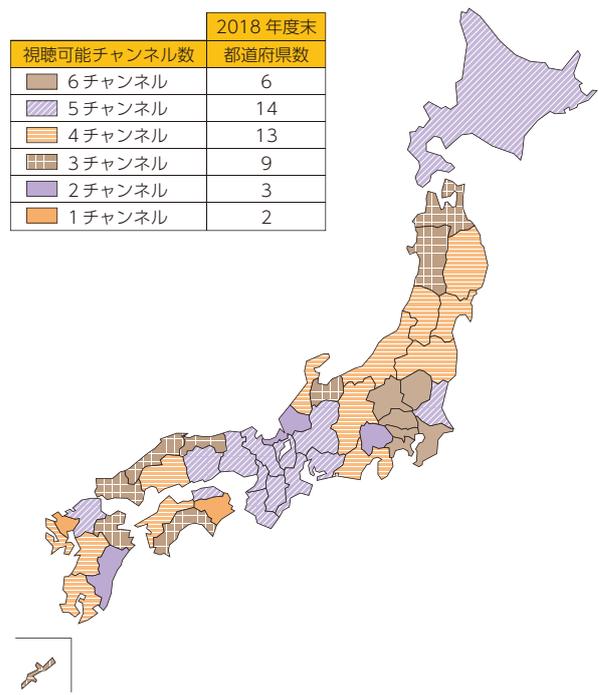
2018年度末における民間の地上ラジオ放送事業者数は図表3-1-8-5のとおりとなっている。

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(2018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(2018年度末現在377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325社となっている。

図表3-1-8-6 民間地上テレビジョン放送の視聴可能なチャンネル数(2018年度)

2018年度末	
視聴可能チャンネル数	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（2018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

● 2018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

2018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3-1-8-5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（2018年度末現在6社）が放送を行っている。

(エ) 衛星放送

● 2018年度末時点で放送を行っている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

2018年度末における民間の衛星放送事業者数は図表3-1-8-5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3-1-8-7のとおりとなっている。

図表3-1-8-7 我が国の衛星放送に用いられている主な衛星（2018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（2018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（2018年度末現在20社）が放送を行っている。BS放送のテレビ番組のチャンネル配列図は図表3-1-8-8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（2018年度末現在4社）が放送を行っている。

図表3-1-8-8 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日本	BS日本	ビーエスフジ	アニメックスプロード 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日テレ	BSフジ	BS アニメックス	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 SD	総合編成 【無料】	総合編成 【無料】	総合編成 【無料】	アニメ	総合編成 【無料】	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	ビーエスFOX	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	BS11	スター チャンネル1	TwelIV	放送大学	FOXスポーツ &エンター テイメント	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	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	ロードキャスト・ サテライト・ディズニ
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	Dlife
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	総合編成 【無料】
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、当該有料放送の役務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。

※1 令和元年9月1日より、放送開始予定。

放送開始済みの放送番組数（平成31年4月1日現在）※2
4K 5番組 HD 28番組 SD 1番組 合計34番組

※2 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		WOWWOW		日本放送協会		
番組	未使用	WOWWOW		NHK BS8K		未使用
ジャンル		総合娯楽				
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）。
 ※ 令和2年12月1日より、放送開始予定。

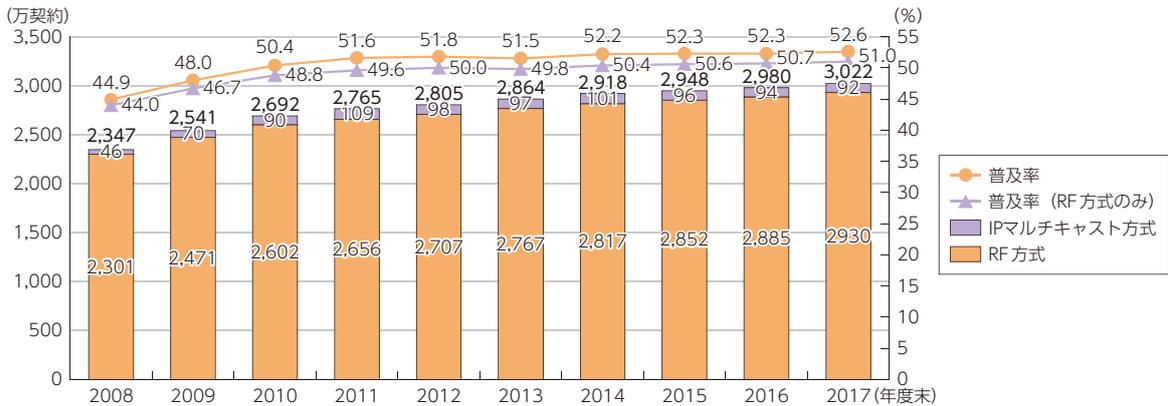
放送開始済みの放送番組数（平成31年4月1日現在）		
8K 1番組	4K 3番組	合計4番組

（オ）ケーブルテレビ

● 2017年度末のケーブルテレビ事業者数は504社で、幅広いチャンネル数で放送されている

2017年度末におけるケーブルテレビ事業者数は図表3-1-8-5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3,022万世帯、世帯普及率は約52.6%となっている（図表3-1-8-9）。

図表3-1-8-9 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
http://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3-1-8-10のとおりである。

図表3-1-8-10 NHKの国内放送（2018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	アナログ放送	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3-1-8-11のとおりである。

図表3-1-8-11 NHKのテレビ・ラジオ国際放送の状況（2019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	252.6億円(平成31年度NHK予算)		64.5億円(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。

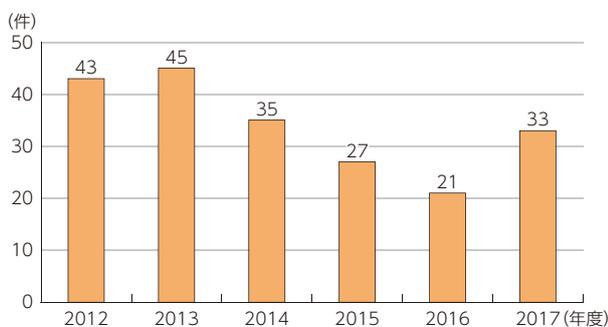
4 放送における安全性・信頼性の確保

- 2017年度における設備に起因する重大事故は33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。2017年度における放送停止事故の発生件数は517件であり、このうち本規定に該当する重大事故は33件で全体の約6%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3-1-8-12）。

放送停止事故の発生件数及び重大事故は、2013年度以降減少傾向にあったが、2017年度は地上系・衛星系の重大事故の件数が前年度より増加した。重大事故のうち自然災害が原因のものが8件あり、特に1月には落雷が

図表3-1-8-12 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」により作成

図表3-1-8-13 発生原因別放送事故件数の推移（地上系、衛星系*）



※基幹放送、衛星一般放送

原因とみられる重大事故（石川県の民放2社）が発生した。

また、発生原因別にみると、自然災害による事故だけでなく設備故障による事故も増加している（図表3-1-8-13）。

9 コンテンツ市場の動向

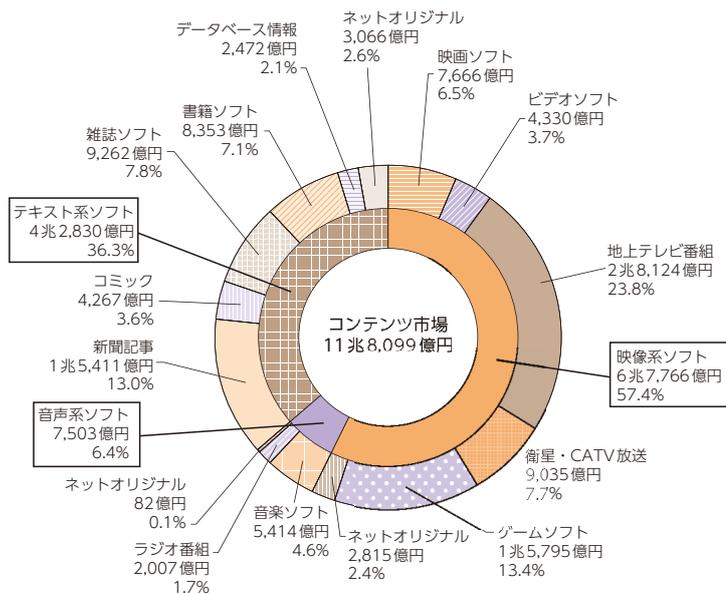
1 我が国のコンテンツ市場の規模

●我が国のコンテンツ市場規模は11兆8,099億円で、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36%、音声系ソフトは約6%

我が国の2017年のコンテンツ市場規模は11兆8,099億円となっている。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36%、音声系ソフトは約6%をそれぞれ占める^{*38}（図表3-1-9-1）。

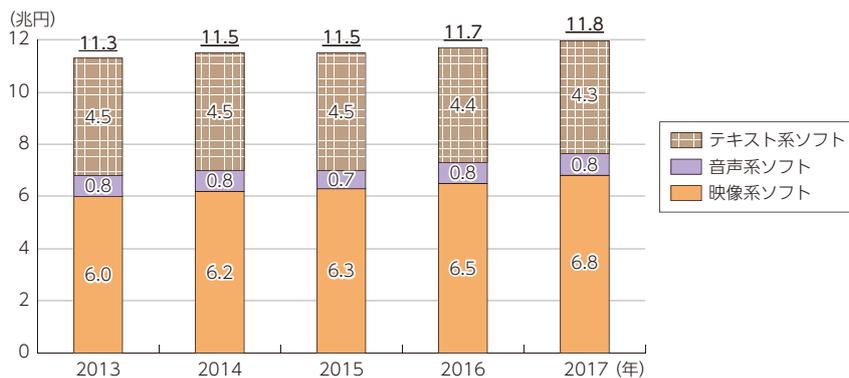
コンテンツ市場全体の市場規模は、2013年以降、増加傾向で推移している。また、ソフト形態別にみると、2012年までは各ソフトとも横ばいで推移していたが、2013年以降は映像系ソフトが拡大している一方で、テキスト系ソフトは縮小してきている（図表3-1-9-2）。

図表3-1-9-1 我が国のコンテンツ市場の内訳（2017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3-1-9-2 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」

*38 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^{*39}の状況

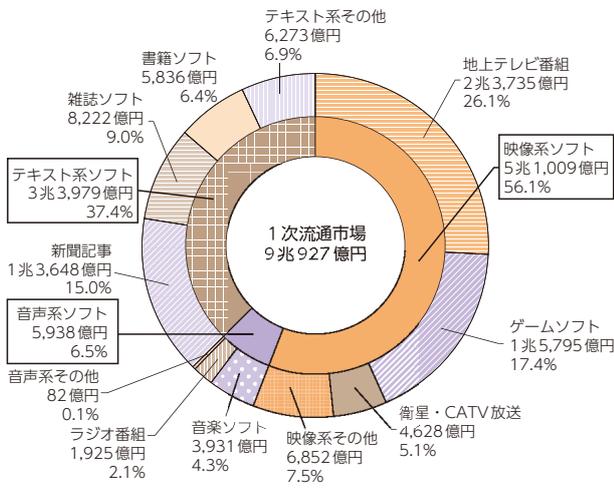
●コンテンツ市場のうち、1次流通市場の規模は9兆927億円（77.0%）、マルチユース市場の規模は2兆7,172億円（23.0%）

2017年の1次流通市場の規模は、9兆927億円となり、市場全体の77.0%を占める。1次流通市場の内訳は、映像系ソフト5兆1,009億円、音声系ソフト5,938億円、テキスト系ソフト3兆3,979億円となっている（図表3-1-9-3）。

一方、2017年のマルチユース市場の規模は、2兆7,172億円（全体の23.0%）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1兆6,756億円、音声系ソフトが1,565億円、テキスト系ソフトが8,851億円となっている（図表3-1-9-4）。

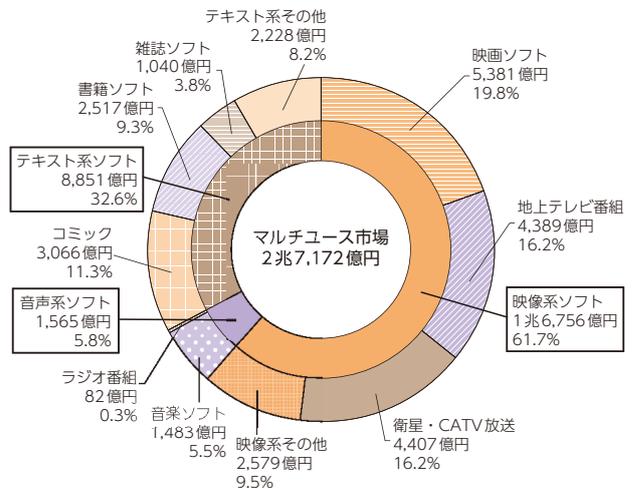
また、マルチユース率の推移を見ると、2013年以降ほぼ横ばいとなっている（図表3-1-9-5、図表3-1-9-6）。

図表3-1-9-3 1次流通市場の内訳（2017年）



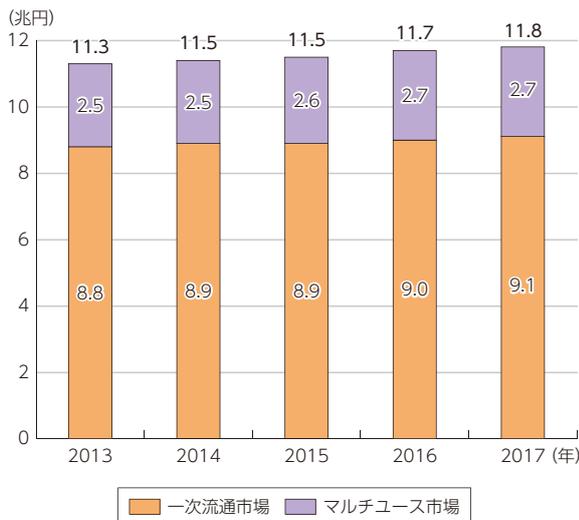
(出典) 総務省情報通信政策研究所
「メディア・ソフトの制作及び流通の実態に関する調査」

図表3-1-9-4 マルチユース市場の内訳（2017年）



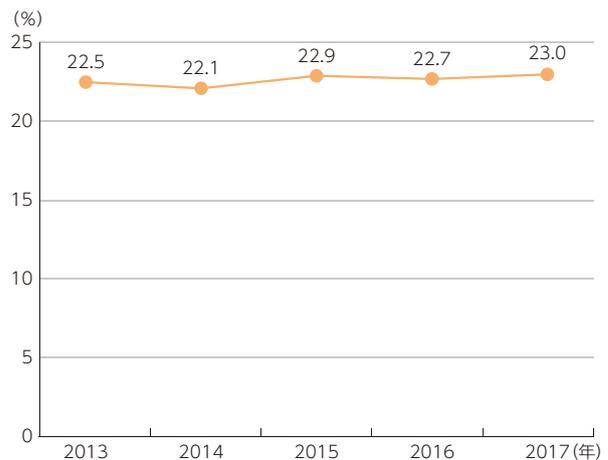
(出典) 総務省情報通信政策研究所
「メディア・ソフトの制作及び流通の実態に関する調査」

図表3-1-9-5 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3-1-9-6 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」

*39 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。

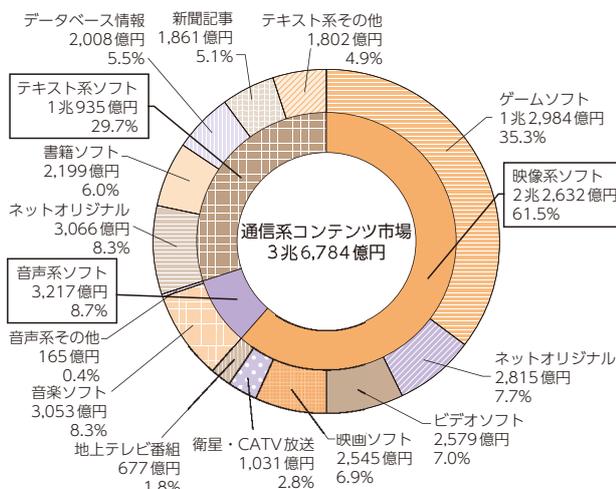
3 通信系コンテンツ市場の動向

●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31.1%となる3兆6,784億円

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3兆6,784億円となっている。ソフト形態別の市場構成比では、映像系ソフトが61.5%、テキスト系ソフトが29.7%、音声系ソフトが8.7%をそれぞれ占める（図表3-1-9-7）。

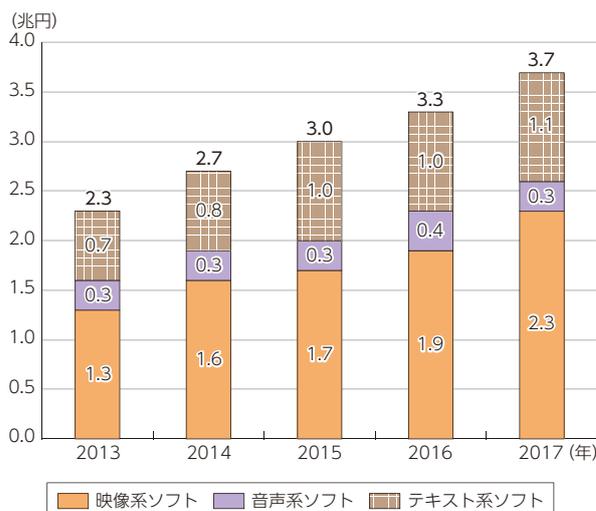
また、通信系コンテンツの市場規模は、2013年以降着実に増加してきている。ソフト形態別に見ると、ゲームソフトが大きく伸びた映像系ソフトは着実に増加しており、通信系コンテンツ市場の進展をけん引している（図表3-1-9-8）。

図表3-1-9-7 通信系コンテンツ市場の内訳 (2017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3-1-9-8 通信系コンテンツ市場規模の推移 (ソフト形態別)



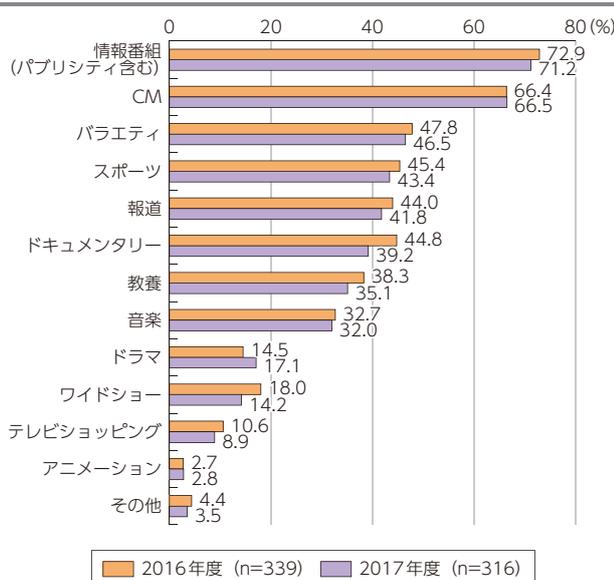
(出典) 総務省情報通信政策研究所「メディア・ソフトの制作及び流通の実態に関する調査」

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71.2%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別の割合は、「情報番組 (パブリシティ含む) *40」が71.2% (前年度差1.7ポイント低下) と最も高く、次いで「CM」66.5% (前年度差0.1ポイント上昇)、「バラエティ」46.5% (前年度差1.3ポイント低下) となっている (図表3-1-9-9)。

図表3-1-9-9 制作している放送番組の種類別の割合 (複数回答)



(出典) 総務省・経済産業省「平成30年情報通信業基本調査」
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics07.html>

*40 「情報番組 (パブリシティ含む)」は旅行もの、紀行ものを指す。

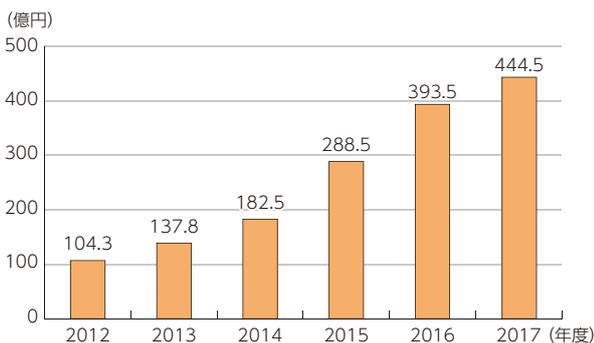
●我が国の2017年度の放送コンテンツ海外輸出額は444.5億円の規模

2017年度の放送コンテンツ海外輸出額は、引き続き増加し、444.5億円となった（図表3-1-9-10）。

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割以上を占める。推移を見ると、インターネット配信権と商品化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の影響は非常に大きい（図表3-1-9-11）。

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3-1-9-12）。

図表3-1-9-10 我が国の放送コンテンツ海外輸出額の推移

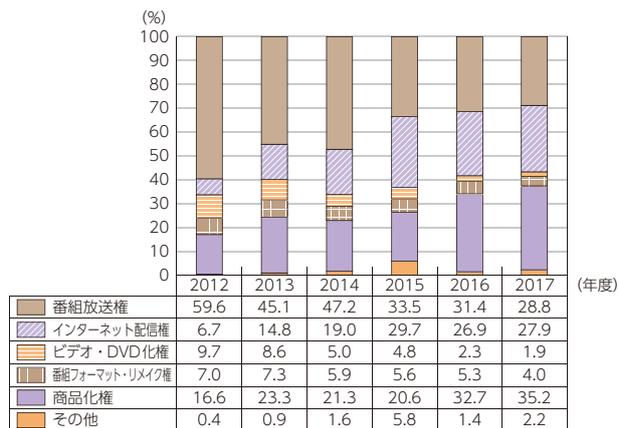


- ※1 放送コンテンツ海外輸出額：番組放送権、インターネット配信権、ビデオ・DVD化権、フォーマット・リメイク、商品化権等の輸出額。
 ※2 NHK、民放キー局、民放在阪キー局、ローカル局、衛星放送事業者、プロダクション等へのアンケートにより算出。
 ※3 2016年度以降は、ゲーム化権を明確に含めて算出を行った等の変更がある。

(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

http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu04_02000116.html

図表3-1-9-11 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

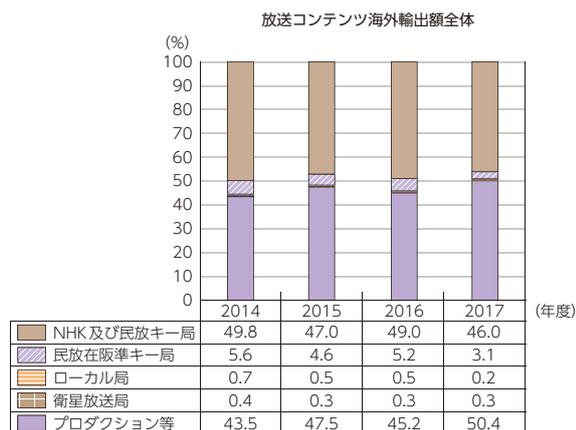


- ※1 商品化権、ビデオ・DVD化権には、キャラクターなどの商品の売上、ビデオ・DVDの売上は含まれない。
 ※2 各項目に明確に区分できない場合には、番組放送権に分類。また、放送コンテンツ海外輸出額の内訳を未回答のものについては、番組放送権に分類。
 ※3 2016年度以降は、商品化権にゲーム化権を明確に含めて算出を行った等の変更がある。

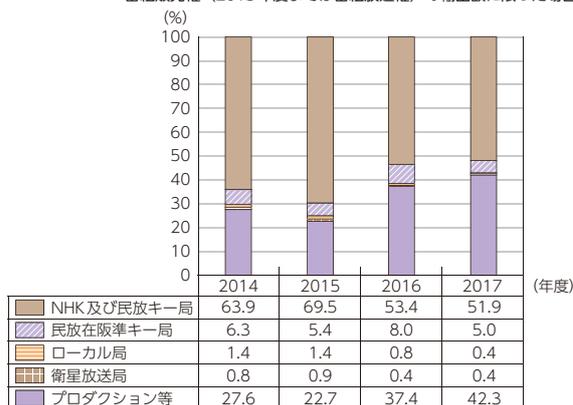
(出典) 総務省「放送コンテンツの海外展開に関する現状分析」(各年)により作成

http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu04_02000116.html

図表3-1-9-12 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
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu04_02000116.html

また、2017年度において海外に輸出した番組の例は一覧のとおりである（図表3-1-9-13）。

●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。輸出先別では、アジアが6割近くを占め、次いで北米、ヨーロッパが多い

2017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3-1-9-14）。

輸出先別に見ると、アジアが過半を占め、次いで、北米、ヨーロッパ、中南米が続き、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なる高くなる（図表3-1-9-15）。

図表3-1-9-13 2017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	・クジラの子らは砂上に歌う ・クラシカロイド ・世界名作劇場シリーズ ・ドラえもん ・ドラゴンボール ・NARUTO-ナルト-疾風伝 ・HUNTER×HUNTER ・名探偵コナン
ドラマ	・キッズウォー3 ・CRISIS公安機動捜査隊特捜班 ・孤独のグルメ ・獣電戦隊キョウリュウジャー ・ドクターX 2017 ・春が来た ・福岡恋愛白書 ・べっぴんさん ・真昼の悪魔 ・弱虫ペダル Season 2 ・陸王
バラエティ	・有吉くんの正直さんぽ ・行きたがりーノ ・おにぎりあたためますか ・スイーツ男子 ・世界の日本人妻は見た！ ・大改造!! 劇的ビフォーアフター ・名医とつながる! たけしの家庭の医学
ドキュメンタリー	・京・ごはんたべ ・世界一の九州が始まる! ・ダーウィンが来た!
スポーツ	・ラグビートップリーグ
その他	・Joyous Japan

【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	・女くどき飯 ・僕のヤバイ妻 ・Mother
バラエティ	・SASUKE ・料理の鉄人

(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 (2017年度)」
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu04_02000116.html

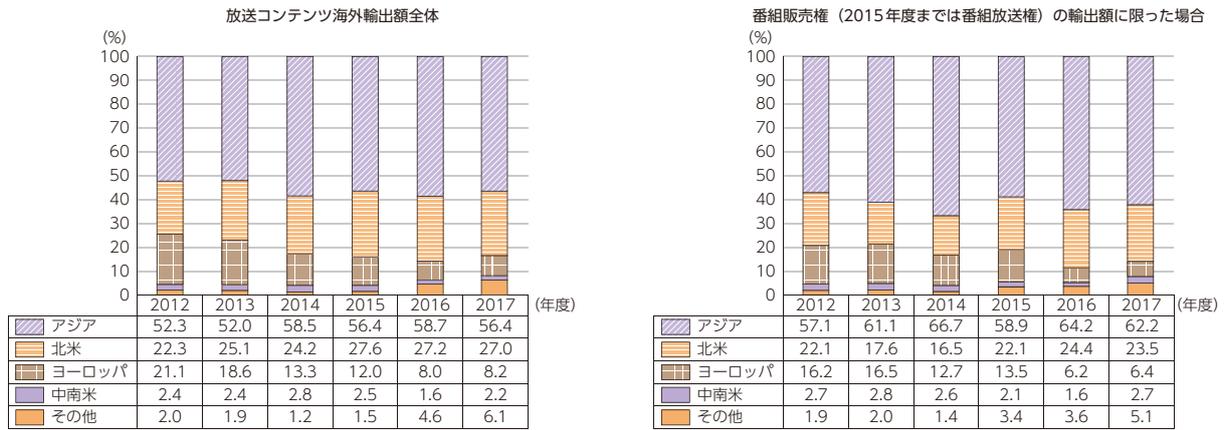
図表3-1-9-14 我が国の放送コンテンツ海外輸出額のジャンル別割合の推移



※1 2015年度以降は不明分を除いて集計。
 ※2 2016年度の不明分には「ゲーム化権」の輸出額が全て含まれ、約100億円と大きい。
 ※3 2017年度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) により作成
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu04_02000116.html

図表3-1-9-15 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 2016年度の不明分には「ゲーム化権」の輸出額が全て含まれ、約100億円と大きい。
 ※3 2017年度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) により作成
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu04_02000116.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

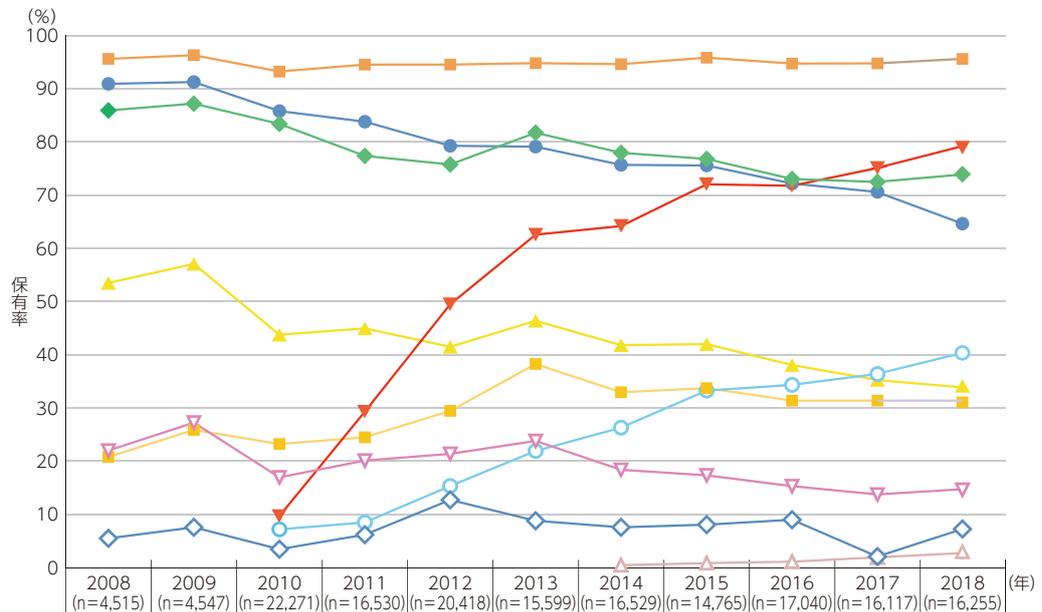
1 情報通信機器の保有状況

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約8割、一方、固定電話の保有割合は約6割になっている

2018年における世帯の情報通信機器の保有状況を見ると、「モバイル端末全体」（95.7%）の内数である「スマートフォン」は79.2%となり、「パソコン」（74.0%）を上回っている。また、「固定電話」は64.5%となっている（図表3-2-1-1）。

図表3-2-1-1 情報通信機器の世帯保有率の推移



	2008 (n=4,515)	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)
● 固定電話	90.9	91.2	85.8	83.8	79.3	79.1	75.7	75.6	72.2	70.6	64.5
▲ FAX	53.5	57.1	43.8	45.0	41.5	46.4	41.8	42.0	38.1	35.3	34.0
■ モバイル端末全体	95.6	96.3	93.2	94.5	94.5	94.8	94.6	95.8	94.7	94.8	95.7
▼ 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
◆ パソコン	85.9	87.2	83.4	77.4	75.8	81.7	78.0	76.8	73.0	72.5	74.0
○ 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
△ ウェアラブル端末	—	—	—	—	—	—	0.5	0.9	1.1	1.9	2.5
■ インターネットに接続できる 家庭用テレビゲーム機	20.8	25.9	23.3	24.5	29.5	38.3	33.0	33.7	31.4	31.4	30.9
▽ インターネットに接続できる 携帯型音楽プレイヤー	22.0	27.3	17.0	20.1	21.4	23.8	18.4	17.3	15.3	13.8	14.2
◇ 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	5.5	7.6	3.5	6.2	12.7	8.8	7.6	8.1	9.0	2.1	6.9

（出典）総務省「通信利用動向調査」

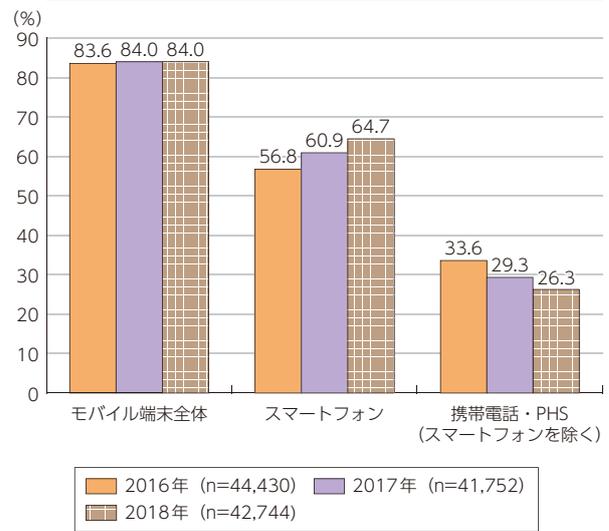
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05.html>

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64.7%となっている

2018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64.7%となっており、「携帯電話・PHS」（26.3%）よりも38.4ポイント高くなっている（図表3-2-1-2）。

図表3-2-1-2 モバイル端末の保有状況



(出典) 総務省「通信利用動向調査」
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05.html>

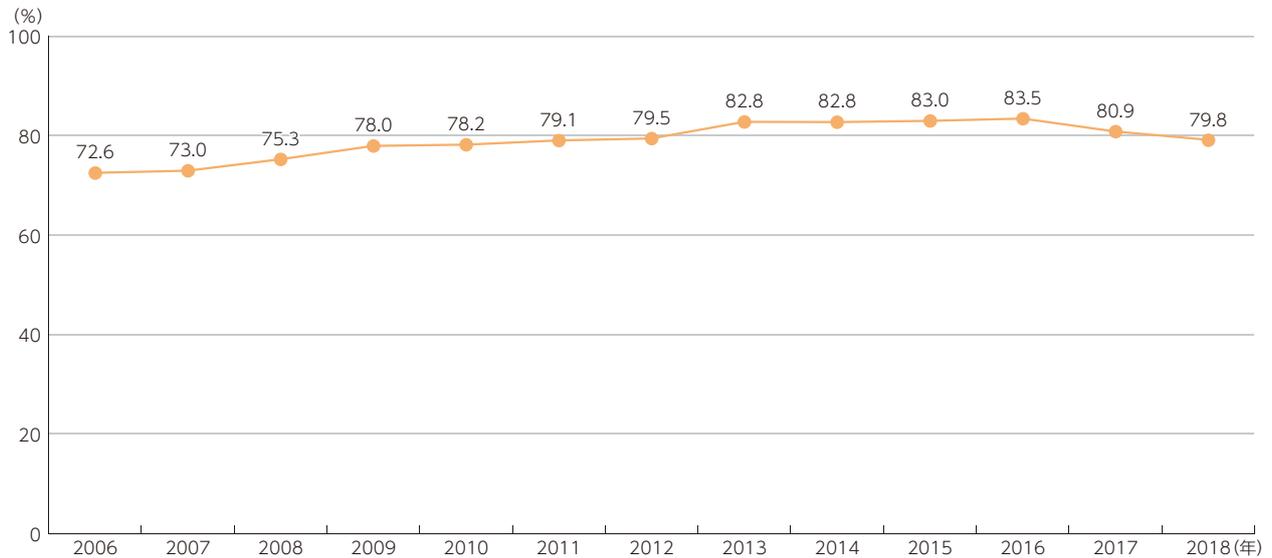
2 インターネットの利用状況

ア インターネット利用率（個人）

●スマートフォンでのインターネット利用がパソコンを上回っている

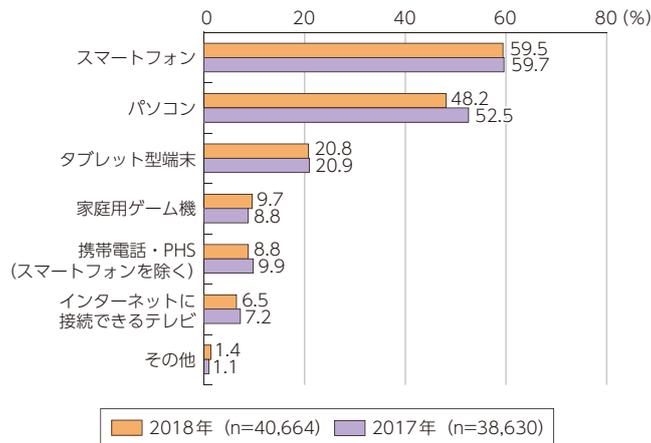
2018年のインターネット利用率（個人）は79.8%となっている（図表3-2-1-3）。また、端末別のインターネット利用率は、「スマートフォン」（59.5%）が最も高く、「パソコン」（48.2%）を11.3ポイント上回っている（図表3-2-1-4）。

図表3-2-1-3 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」
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05.html>

図表3-2-1-4 インターネット利用端末の種類



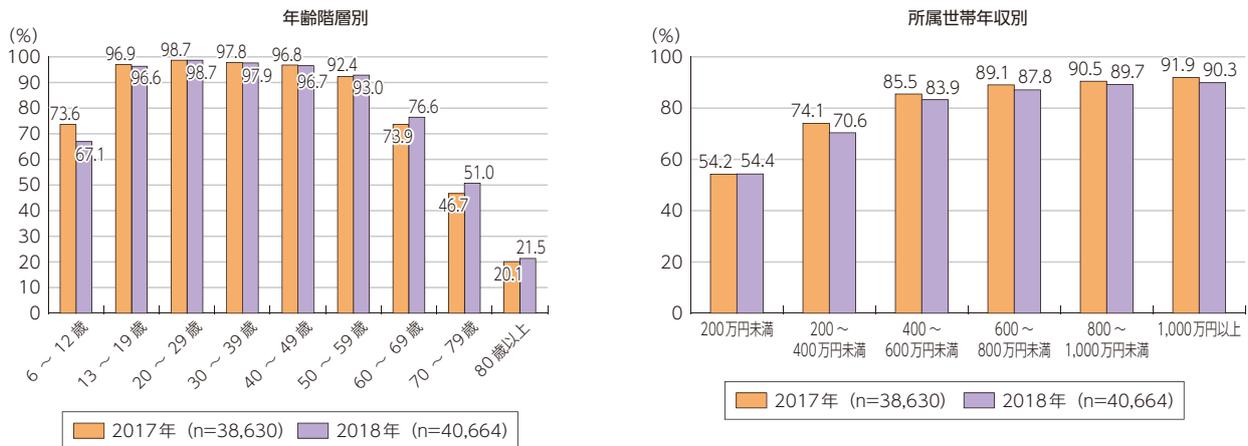
※当該端末を用いて過去1年間にインターネットを利用したことがある人の比率

(出典) 総務省「通信利用動向調査」
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05.html>

●インターネット利用の世代間や年収間の格差はいまだに存在

2018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～59歳までは各階層で9割を超えている。また、所属世帯年収別のインターネット利用率は、400万円以上の各階層で8割を超えている(図表3-2-1-5)。

図表3-2-1-5 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」
<http://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

都道府県別に見ると、インターネット利用率が80%を超えているのは、埼玉県、東京都、神奈川県、愛知県、滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、広島県となっている。利用端末別に見ると、40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3-2-1-6)。

図表3-2-1-6 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）（2018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 (703)	76.1	41.2	8.0	54.4	17.2	滋賀県 (917)	83.8	51.4	8.1	60.8	20.7
青森県 (938)	70.9	39.8	6.6	52.3	14.7	京都府 (925)	80.1	48.0	6.9	60.7	23.2
岩手県 (1,026)	69.4	37.5	8.1	49.4	15.2	大阪府 (760)	84.7	50.0	12.0	62.0	20.8
宮城県 (940)	77.4	42.8	9.3	56.0	17.8	兵庫県 (755)	81.7	52.4	7.9	63.2	21.4
秋田県 (892)	67.1	38.6	7.3	46.9	17.2	奈良県 (937)	83.0	50.0	7.4	62.5	20.1
山形県 (1,106)	71.7	37.6	5.8	49.0	13.6	和歌山県 (825)	74.3	40.9	7.6	52.9	19.8
福島県 (771)	72.3	40.2	8.7	50.7	15.0	鳥取県 (866)	70.4	38.6	8.1	46.1	14.6
茨城県 (834)	78.0	40.3	6.7	59.7	15.5	島根県 (915)	73.4	44.3	9.9	49.6	17.9
栃木県 (916)	78.6	48.0	7.7	58.7	22.4	岡山県 (822)	74.9	40.4	9.9	54.9	20.4
群馬県 (1,021)	78.0	42.3	7.8	56.9	17.5	広島県 (774)	80.2	48.0	10.0	57.1	20.7
埼玉県 (906)	85.7	52.7	7.1	67.2	22.7	山口県 (837)	73.3	42.1	8.8	51.8	17.5
千葉県 (779)	79.9	50.4	8.9	60.8	19.8	徳島県 (747)	74.3	39.7	6.9	52.3	18.8
東京都 (777)	88.4	60.9	11.7	68.6	28.9	香川県 (839)	73.4	45.4	8.6	52.7	18.8
神奈川県 (799)	84.5	57.4	11.4	65.1	23.4	愛媛県 (774)	73.9	43.1	8.4	54.1	17.6
新潟県 (1,083)	71.3	41.5	6.5	50.1	16.7	高知県 (709)	68.8	35.5	8.5	49.1	14.7
富山県 (1,273)	74.1	43.8	8.1	51.5	16.2	福岡県 (768)	77.8	42.4	9.5	56.8	22.8
石川県 (1,061)	78.2	46.0	6.6	55.8	20.2	佐賀県 (866)	74.4	40.4	8.6	53.0	17.9
福井県 (933)	73.5	39.8	7.1	51.9	17.3	長崎県 (771)	74.5	41.3	7.9	54.5	18.7
山梨県 (1,025)	75.8	44.4	7.8	56.7	15.8	熊本県 (825)	72.9	39.2	7.6	55.5	22.9
長野県 (927)	73.4	47.1	8.9	52.1	15.7	大分県 (790)	73.0	39.2	10.6	49.3	17.8
岐阜県 (920)	74.9	41.8	6.6	55.1	17.6	宮崎県 (778)	68.1	37.3	6.3	50.9	19.3
静岡県 (1,068)	78.1	46.2	8.6	54.3	18.9	鹿児島県 (607)	70.7	30.7	5.7	52.6	18.1
愛知県 (853)	82.5	52.8	5.8	64.4	20.2	沖縄県 (533)	74.9	33.8	7.1	55.4	18.4
三重県 (773)	77.0	44.8	6.8	54.6	19.5	全体 (40,664)	79.8	48.2	8.8	59.5	20.8

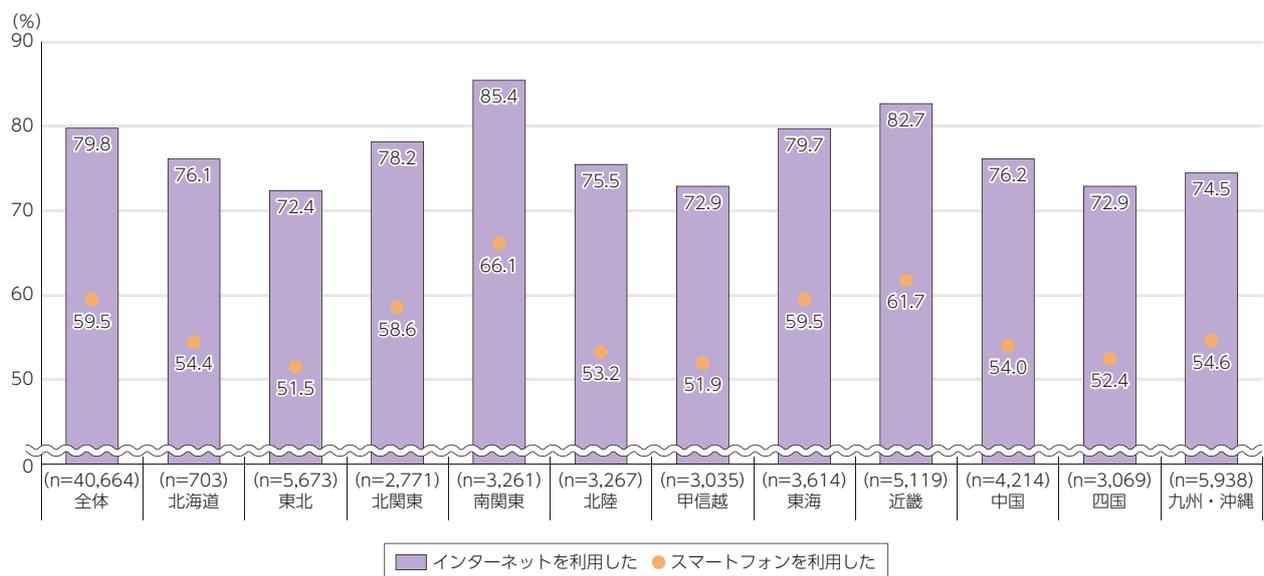
(出典) 総務省「通信利用動向調査」

<http://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、東海の順に高く、スマートフォンによる利用率も、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85.4%、スマートフォンでの利用率が66.1%となっている（図表3-2-1-7）。

図表3-2-1-7 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）（2018年）



(出典) 総務省「通信利用動向調査」

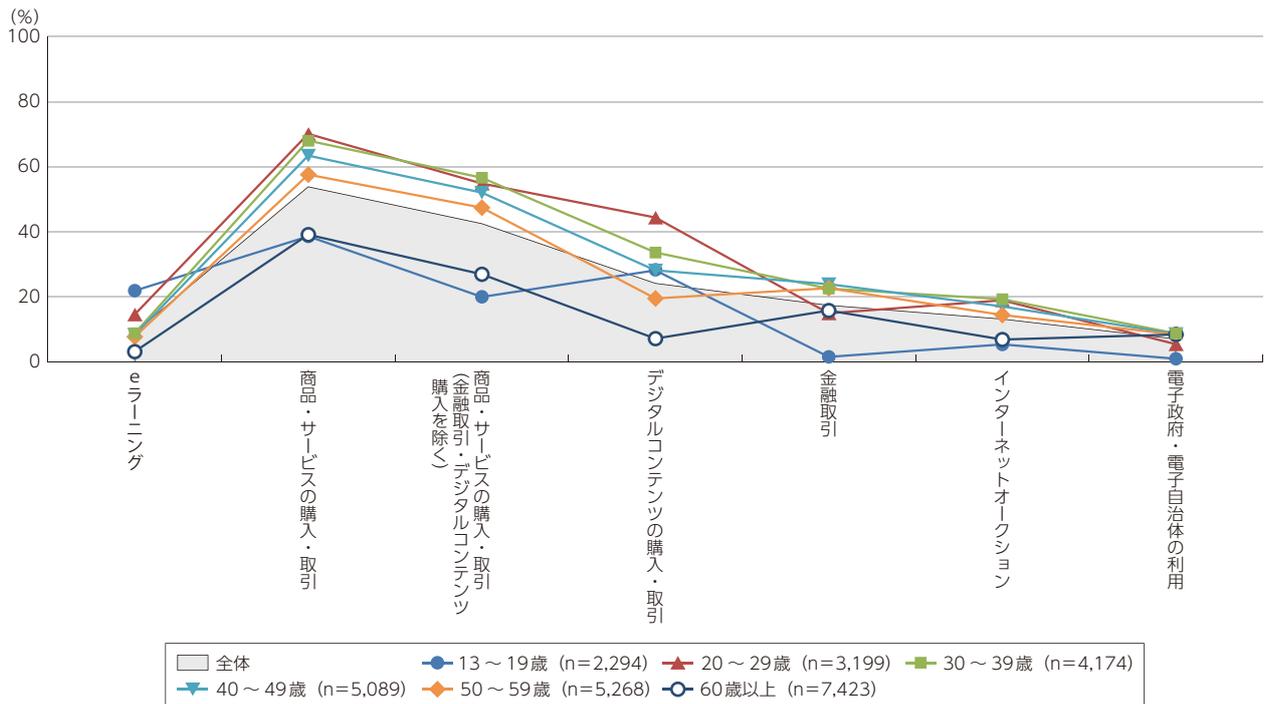
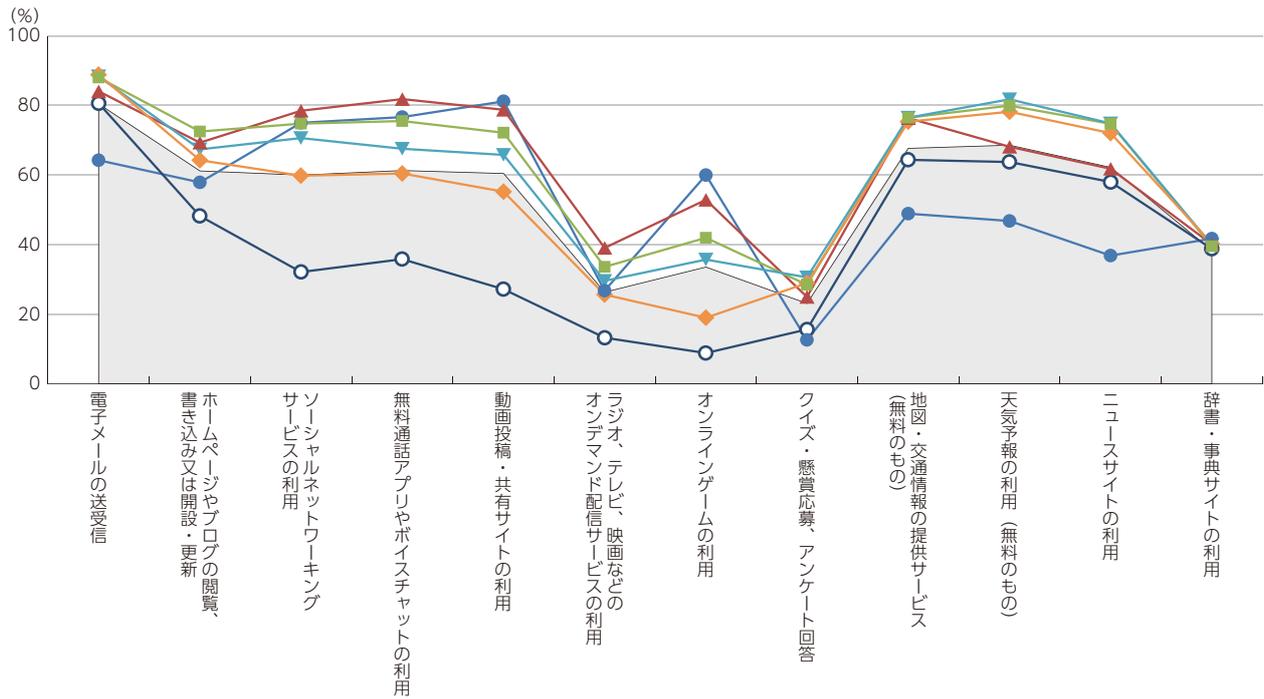
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05.html>

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

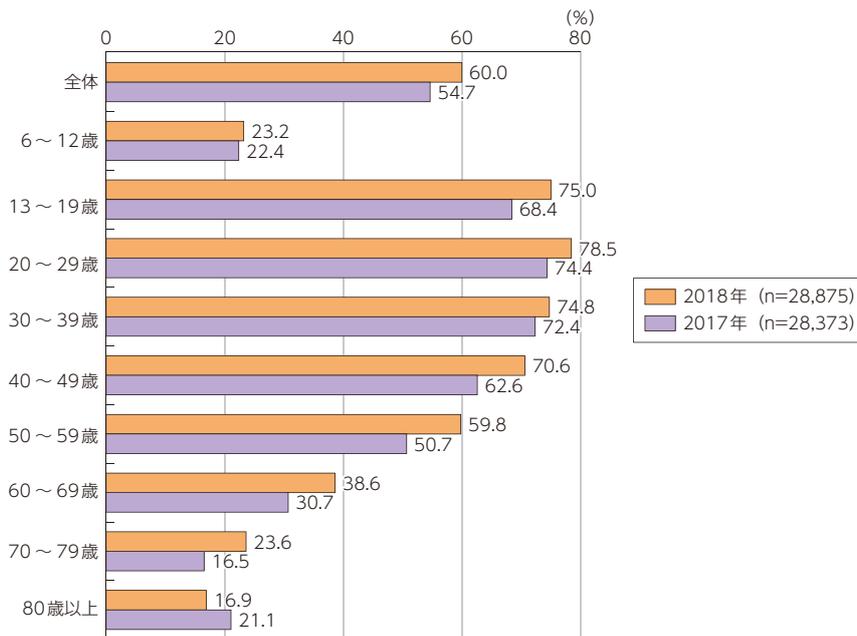
インターネットの利用目的については、「電子メールの送受信」がほぼすべての年齢層で高くなっている一方、「ソーシャルネットワーキングサービスの利用」や「動画投稿・共有サイトの利用」では各年齢層の差が大きくなっている（図表3-2-1-8）。このうち、「ソーシャルネットワーキングサービスの利用」については、80歳以上を除く各年齢層で利用率が上昇している（図表3-2-1-9）。

図表3-2-1-8 年齢階層別インターネット利用の目的・用途（複数回答）



（出典）総務省「通信利用動向調査」
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05.html>

図表3-2-1-9 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」

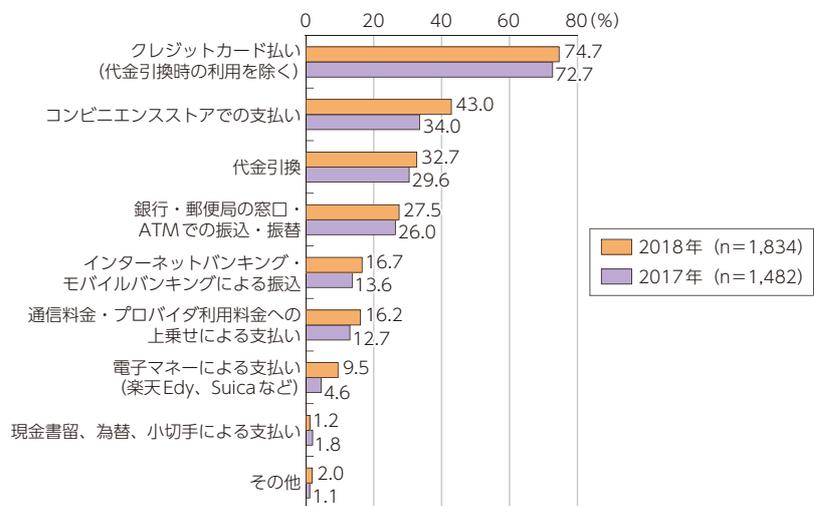
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05.html>

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7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」(74.7%)が最も多く、次いで、「コンビニエンスストアでの支払い」(43.0%)、「代金引換」(32.7%)、「銀行・郵便局の窓口・ATMでの振込・振替」(27.5%)となっている(図表3-2-1-10)。

図表3-2-1-10 インターネットで購入する際の決済方法(複数回答)



(出典) 総務省「通信利用動向調査」

<http://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

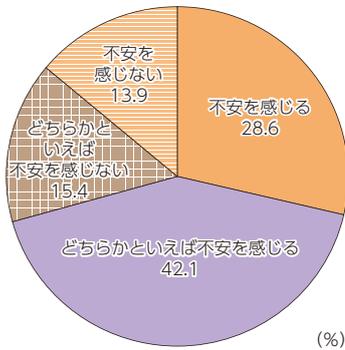
● 個人では個人情報等の漏えい、企業ではウイルス感染への不安が多い

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70.7%となっている(図表3-2-1-11)。

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84.6%と最も多く、次いで、「コンピュータウイルスへの感染」(65.7%)、「架空請求やインターネットを利用した詐欺」(48.3%)となっている。また、「電子決済の信頼性」(37.8%)が4.6ポイントの上昇となっている(図表3-2-1-12)。

また、企業における情報通信ネットワーク（インターネットや企業内LAN等）の利用上の問題点については、「ウイルス感染に不安」という企業の割合が47.2%と最も高くなっている（図表3-2-1-13）。

図表3-2-1-11 インターネット利用時に不安を感じる人の割合

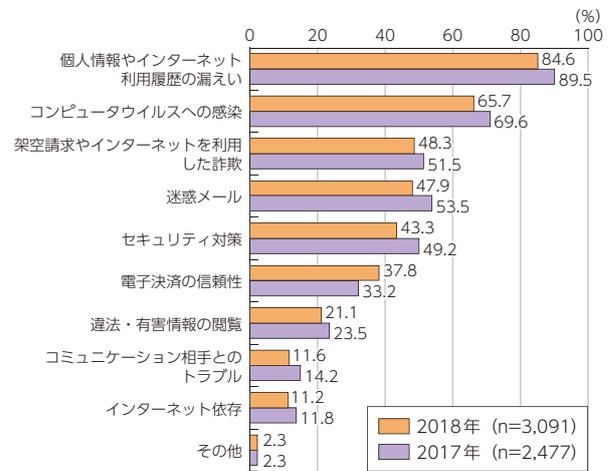


2018年 (n=4,435)

(出典) 総務省「通信利用動向調査」

<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05.html>

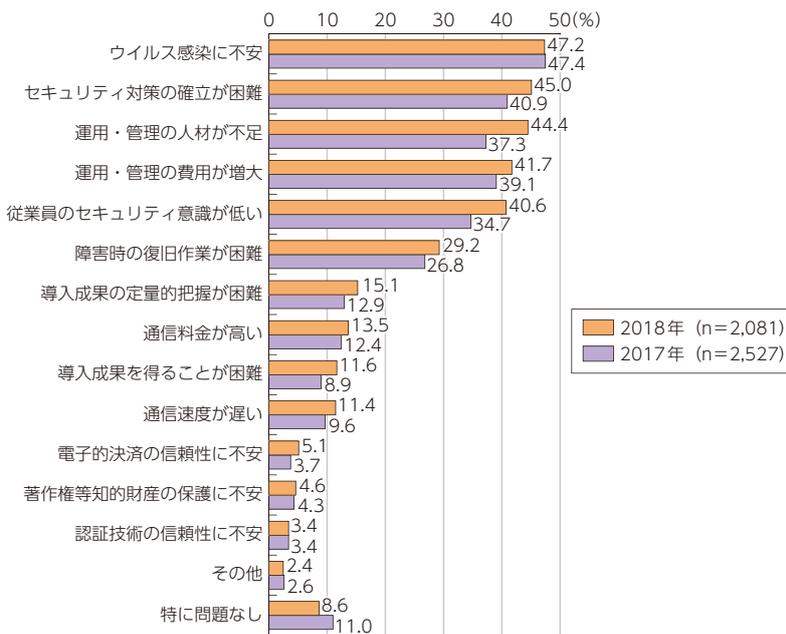
図表3-2-1-12 インターネット利用時に感じる不安の内容（複数回答）



(出典) 総務省「通信利用動向調査」

<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05.html>

図表3-2-1-13 企業における情報通信ネットワークを利用する上での問題点（複数回答）



(出典) 総務省「通信利用動向調査」

<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05.html>

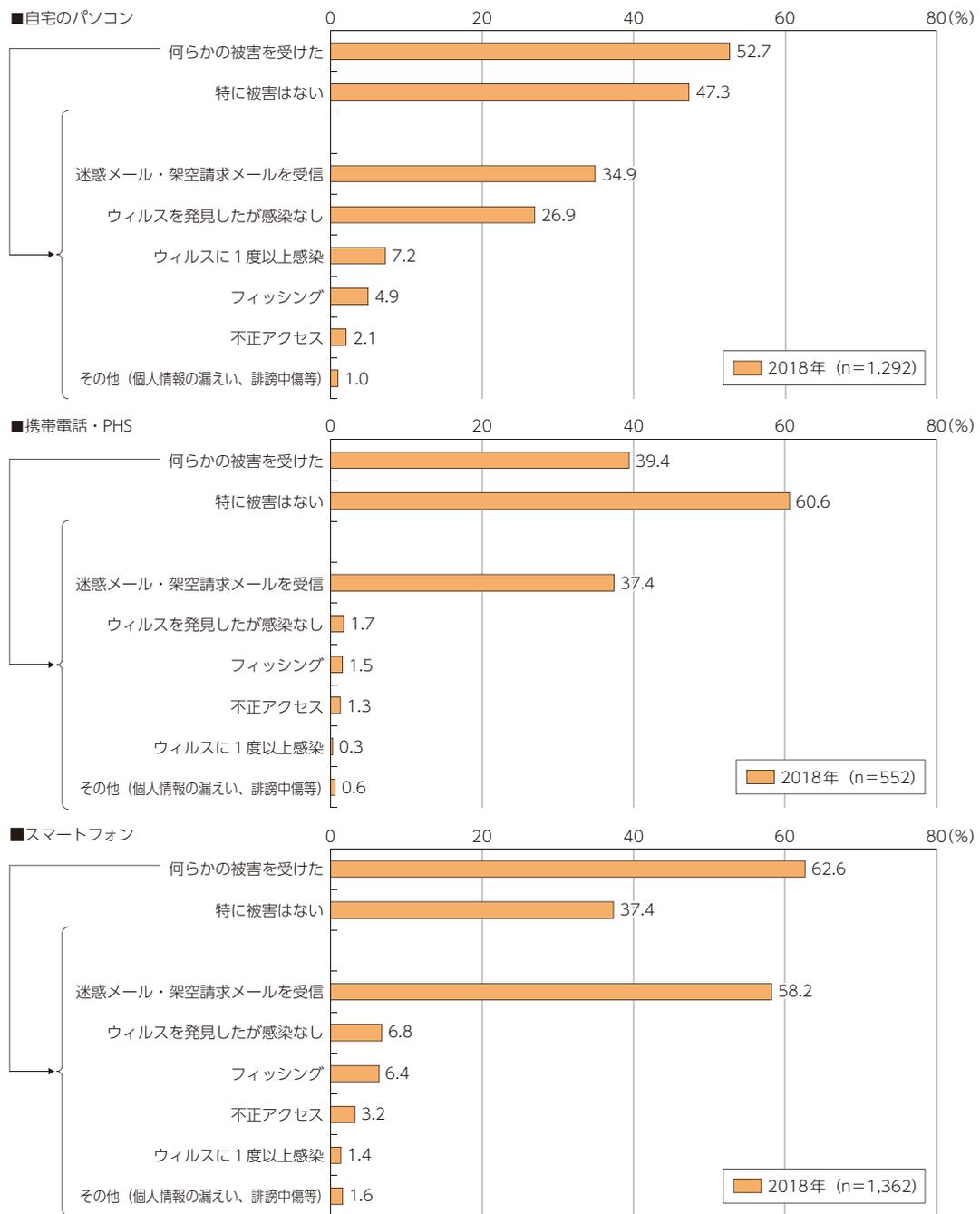
イ インターネット利用に伴う被害経験

●世帯ではパソコン、携帯電話、スマートフォンのいずれでも、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

世帯における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は、自宅のパソコン、携帯電話・PHS及びスマートフォンのいずれの機器の利用においても「迷惑メール・架空請求メールを受信」が最も多く、特にスマートフォンでは、58.2%となっている（図表3-2-1-14）。

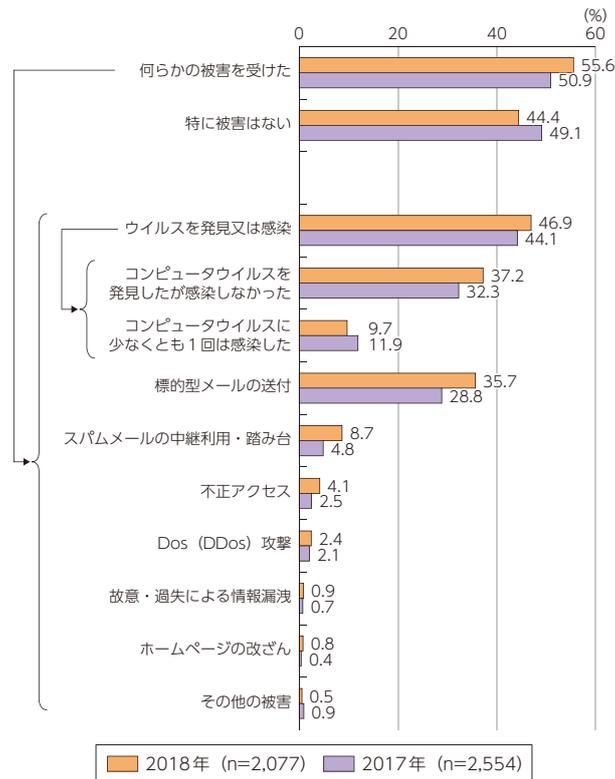
また、情報通信ネットワークを利用している企業では、インターネット利用に伴う過去1年間の被害経験について、「何らかの被害を受けた」企業の割合が55.6%と半数以上であり、被害の内容は、「ウイルス発見又は感染」（46.9%）が最も多く、次いで「標的型メールの送付」（35.7%）となっている（図表3-2-1-15）。

図表3-2-1-14 世帯におけるインターネット利用に伴う被害経験（複数回答）



（出典）総務省「通信利用動向調査」
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05.html>

図表3-2-1-15 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」

<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05.html>

ウ 情報セキュリティ対策

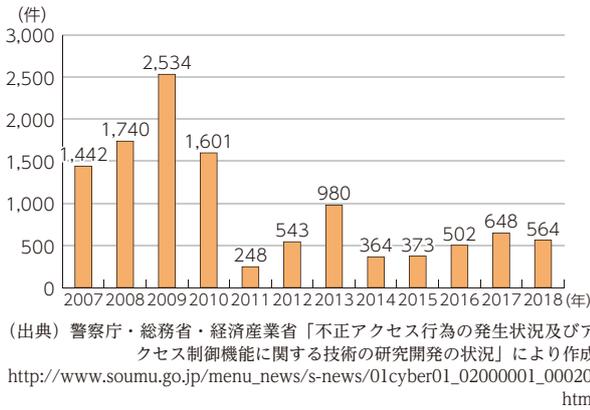
●不正アクセス禁止法違反事件（検挙件数）が若干減少し、世帯では約7割、企業ではほぼ全てが、それぞれ何らかの情報セキュリティ対策を実施している

2018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564件であり、前年と比べ84件減少した（図表3-2-1-16）。

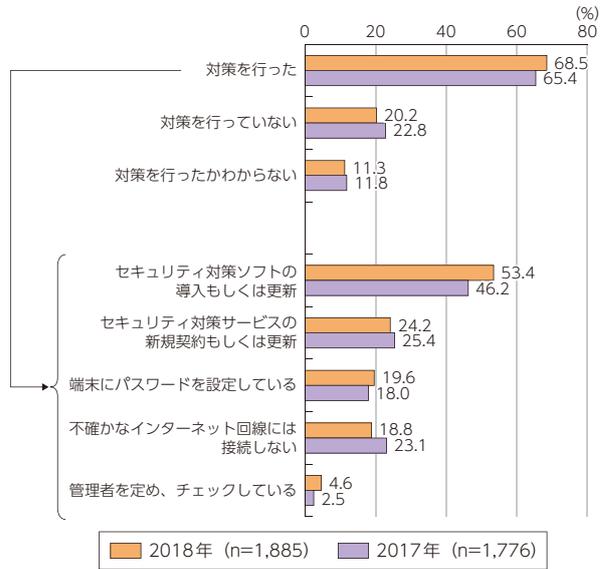
インターネット利用世帯におけるセキュリティ対策の実施状況を見ると、何らかの対策を行っている世帯の割合は68.5%である。主な対策としては、「セキュリティ対策ソフトの導入もしくは更新」（53.4%）、「セキュリティ対策サービスの新規契約もしくは更新」（24.2%）となっている（図表3-2-1-17）。

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」（82.9%）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」（61.0%）が多い（図表3-2-1-18）。

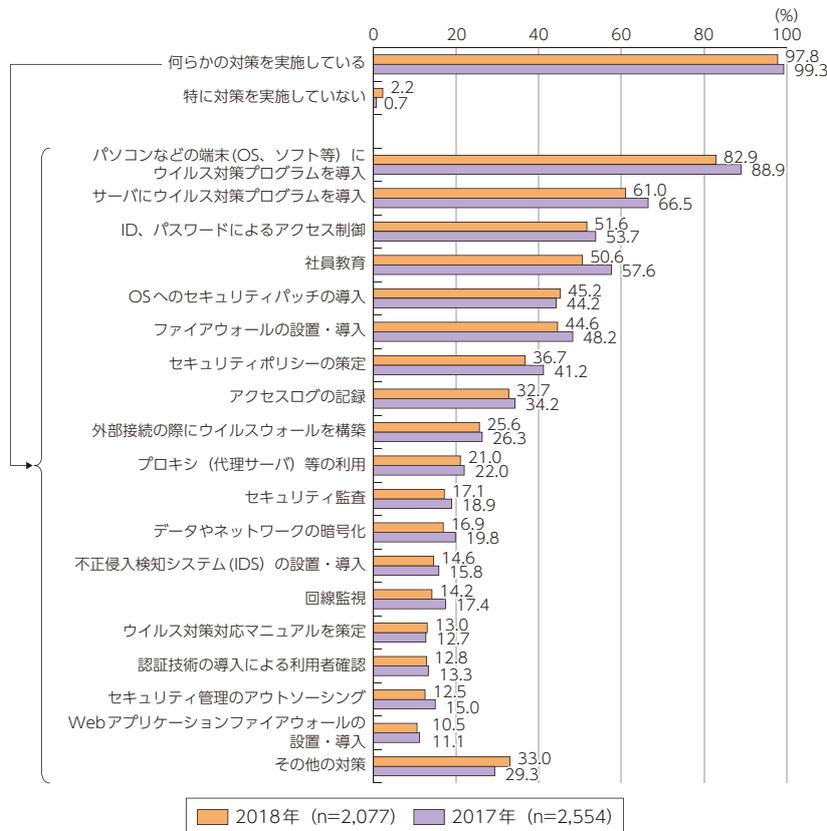
図表 3-2-1-16 不正アクセス禁止法違反事件検挙件数の推移



図表 3-2-1-17 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)



図表 3-2-1-18 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)



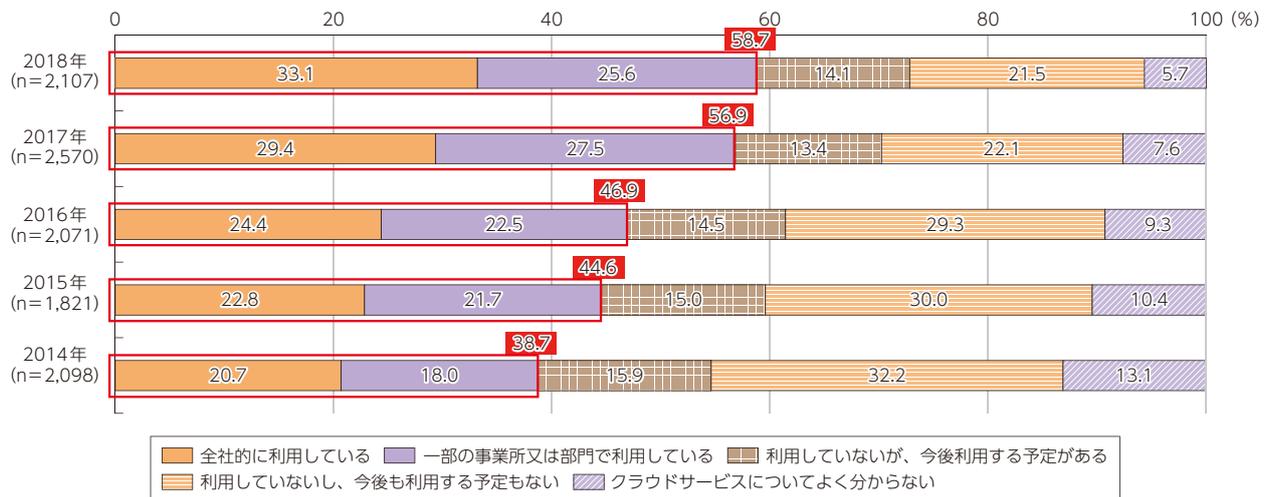
4 企業におけるクラウドサービスの利用動向

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58.7%であり、前年の56.9%から1.8ポイント上昇している（図表3-2-1-19）。

図表3-2-1-19 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 (S)							
			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	2,119	2,119	1,236	697	539	751	297	453	119	13
[産業分類]										
建設業	299	91	59	39	20	29	16	14	2	0
製造業	371	567	307	172	135	236	96	141	22	1
運輸業・郵便業	316	194	98	48	50	82	24	58	12	1
卸売・小売業	296	452	287	165	122	134	63	72	24	6
金融・保険業	134	25	20	11	10	5	2	3	0	-
不動産業	132	31	22	16	6	7	3	4	1	1
情報通信業	243	105	89	63	26	15	11	4	1	-
サービス業、その他	328	654	354	183	171	241	83	158	56	3

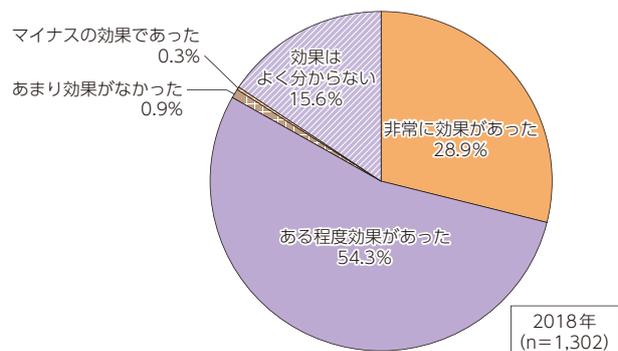
(出典) 総務省「通信利用動向調査」
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05.html>

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」または「ある程度効果があった」と回答した企業の割合は83.2%となっている（図表3-2-1-20）。

図表3-2-1-20 クラウドサービスの効果



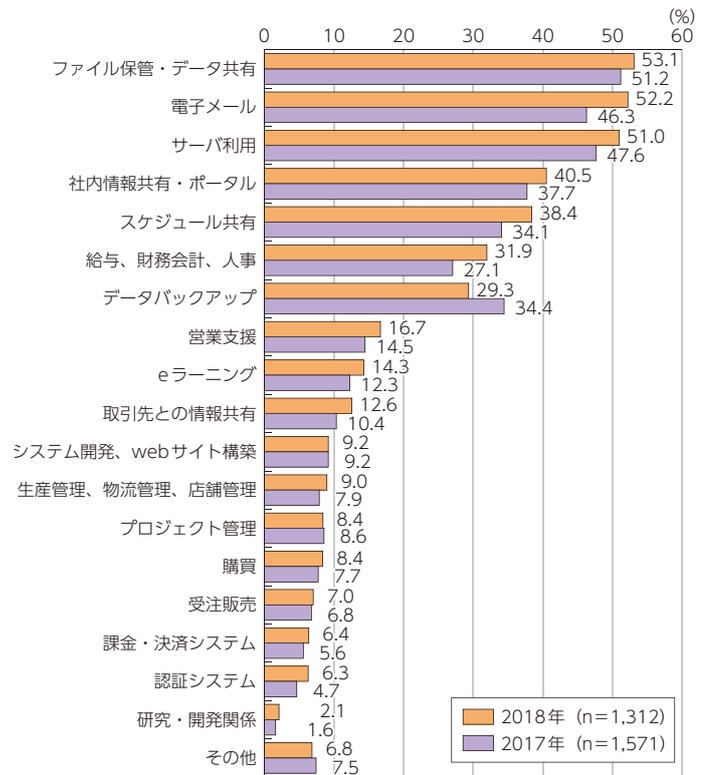
(出典) 総務省「通信利用動向調査」
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05.html>

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53.1%と最も高く、次いで「電子メール」(52.2%)、「サーバ利用」(51.0%)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3-2-1-21)。

図表3-2-1-21 クラウドサービスの利用内訳



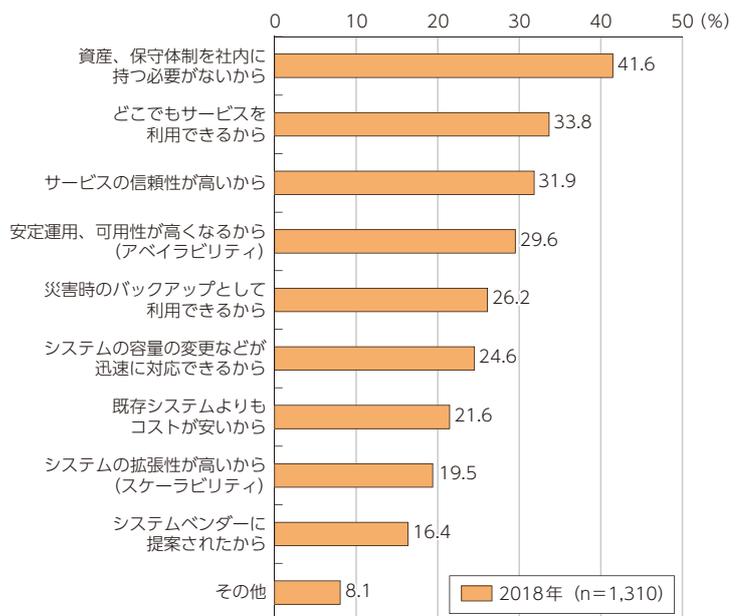
(出典) 総務省「通信利用動向調査」
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05.html>

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」(41.6%)が最も多く、次いで「どこでもサービスを利用できるから」(33.8%)、「サービスの信頼性が高いから」(31.9%)が多い(図表3-2-1-22)。

図表3-2-1-22 クラウドサービスを利用している理由



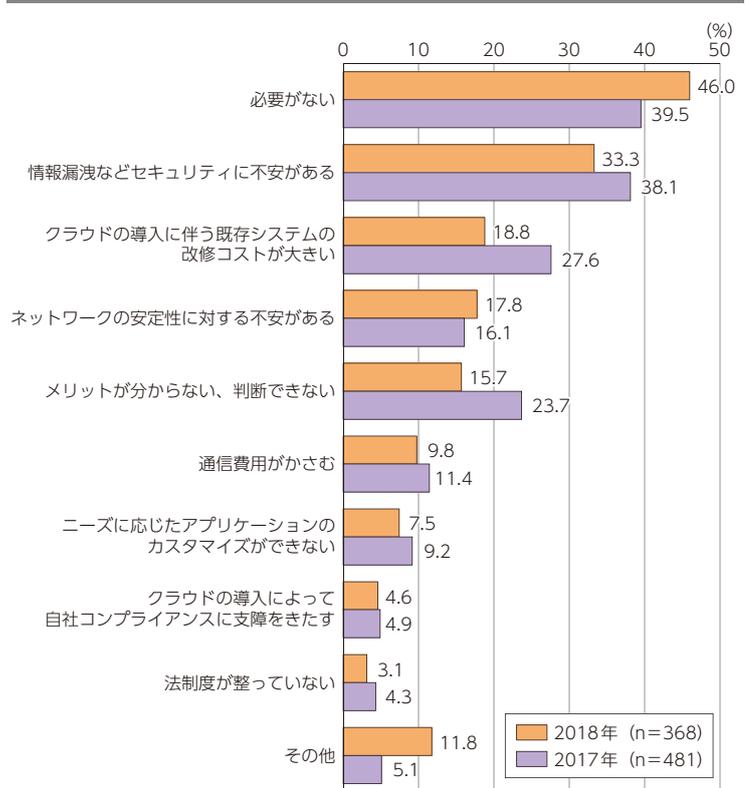
(出典) 総務省「通信利用動向調査」
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05.html>

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」(46.0%)が最も多く、次いで「情報漏えいなどセキュリティに不安がある」(33.3%)、「クラウドの導入に伴う既存システムの改修コストが大きい」(18.8%)が多い(図表3-2-1-23)。

図表3-2-1-23 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」

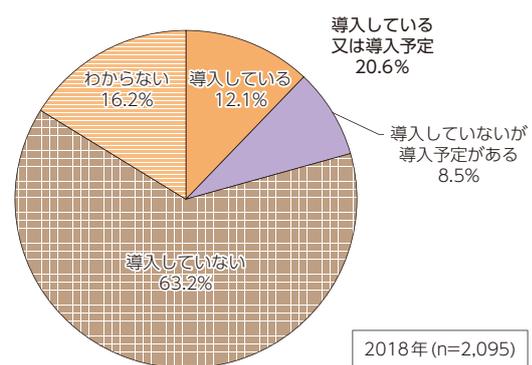
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05.html>

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12.1%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3-2-1-24)。

図表3-2-1-24 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」

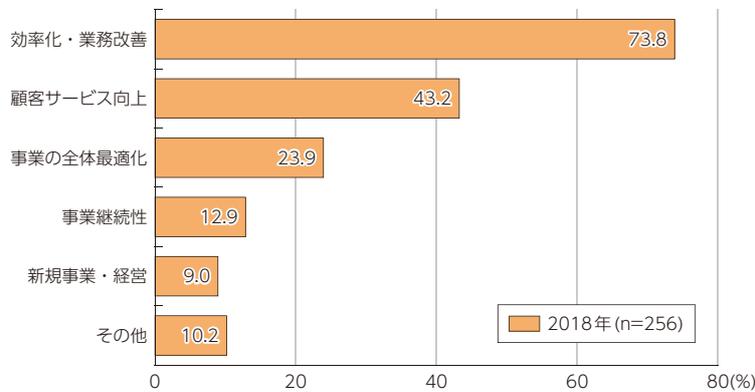
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05.html>

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7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73.8%と最も高く、次いで、「顧客サービスの向上」(43.2%)、「事業の全体最適化」(23.9%)となっている(図表3-2-1-25)。

図表3-2-1-25 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」

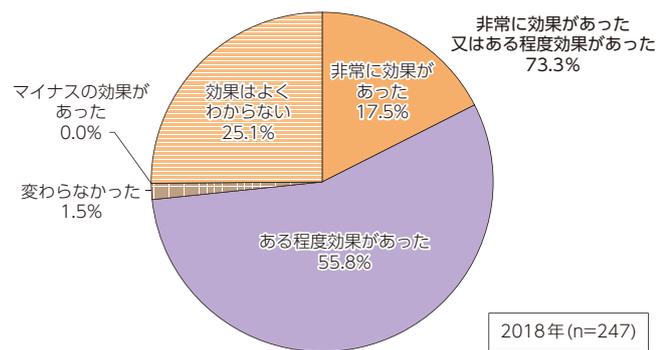
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05.html>

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73.3%となっている(図表3-2-1-26)。

図表3-2-1-26 IoT・AI等のシステム・サービスの導入効果



(出典) 総務省「通信利用動向調査」

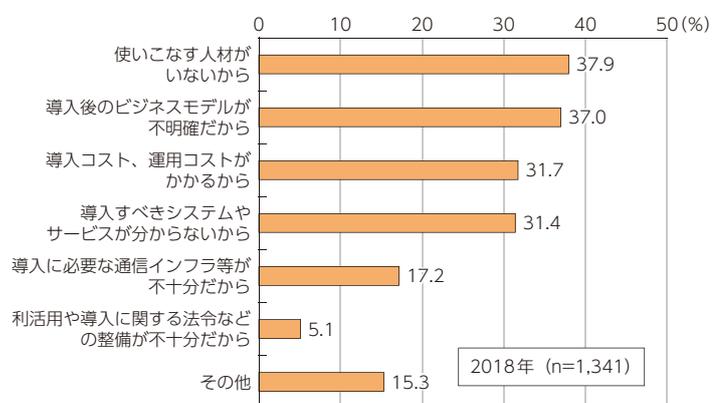
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05.html>

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、「使いこなす人材がないから」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、「使いこなす人材がないから」が37.9%と最も高く、次いで、「導入後のビジネスモデルが不明確だから」(37.0%)となっている(図表3-2-1-27)。

図表3-2-1-27 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」

<http://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

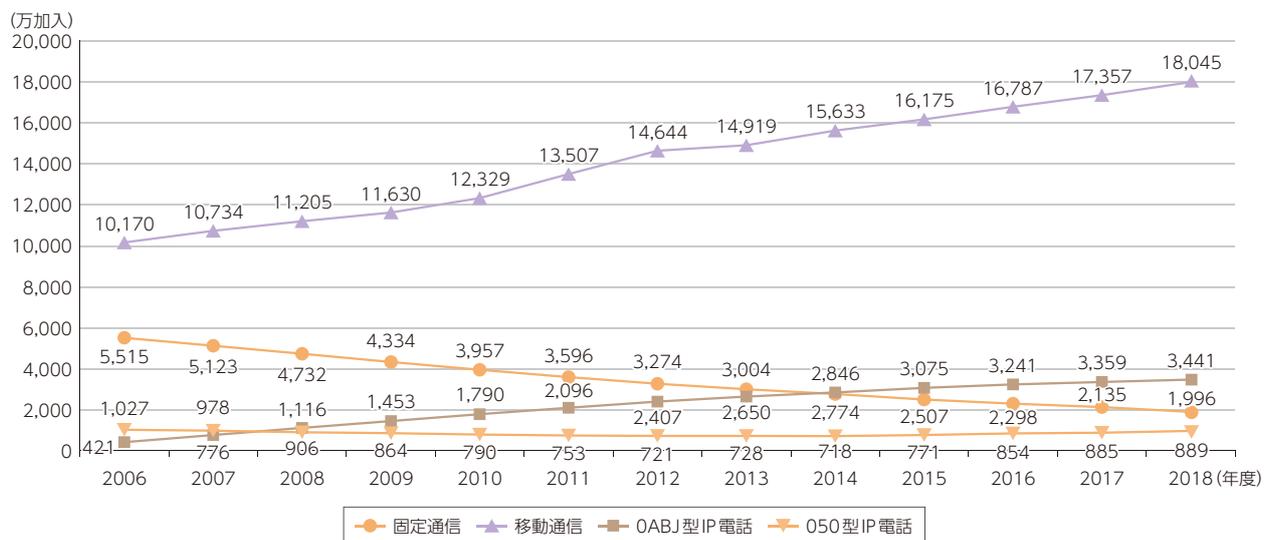
(ア) 音声通信サービスの加入契約数の状況

●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（携帯電話及びPHS）及びOABJ型IP電話は堅調な伸びを示している。また、O50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9.0倍になっている（図表3-2-2-1）。

図表3-2-2-1 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サービスを一つの携帯電話等のBWAサービスを一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、一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（平成30年度第4四半期（3月末）」により作成
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban04_02000154.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

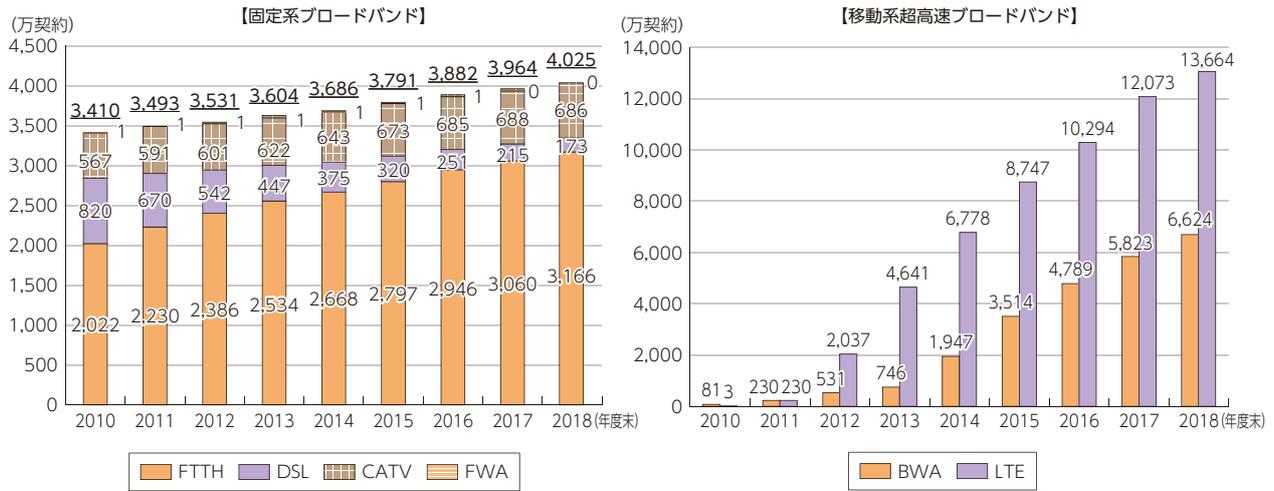
2018年度末での固定系ブロードバンドの契約数^{*2}は、4,025万（前年度比1.5%増）、移動系超高速ブロードバンド契約のうち、3.9-4世代携帯電話（LTE）は1億3,664万（前年度比13.2%増）、BWAは6,624万（前年度比13.8%増）となっている（図表3-2-2-2）。FTTHとDSLの契約純増数の推移をみると、DSLは純減傾向が続いている一方、FTTHは一貫して純増している（図表3-2-2-3）。

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。ケーブルテレビ網を利用したインターネット接続サービスは、2018年度末で295事業者が提供し、契約数は、686万となっている（図表3-2-2-4）。

*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。

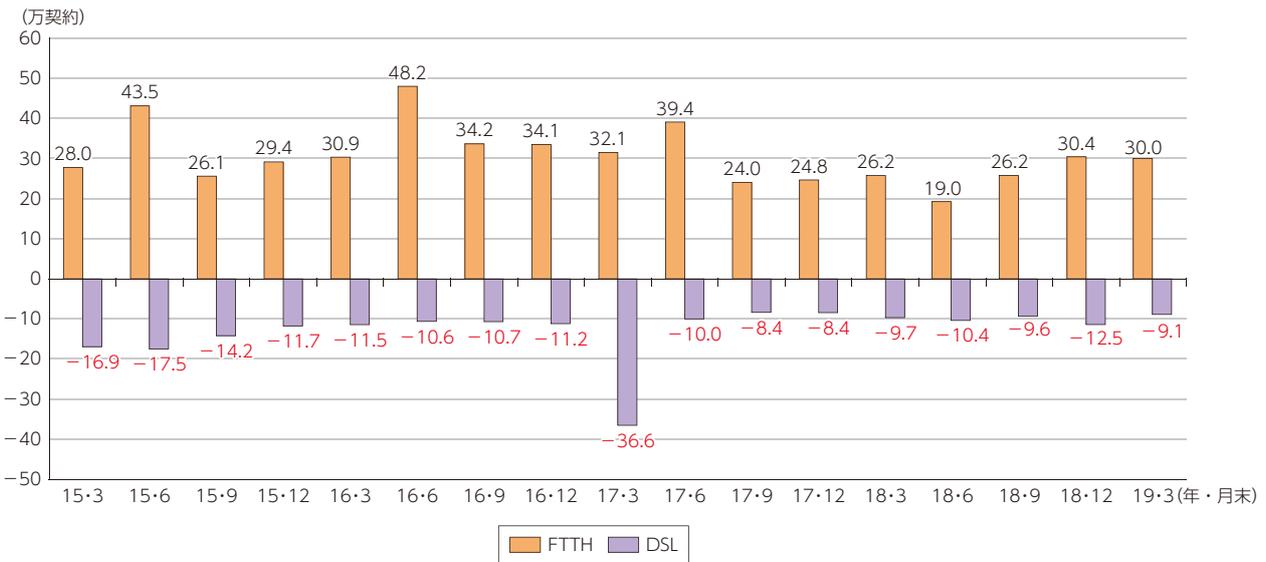
*2 固定系ブロードバンド契約数は、FTTH、DSL、CATV及びFWAの契約数の合計。

図表3-2-2-2 ブロードバンド契約数の推移



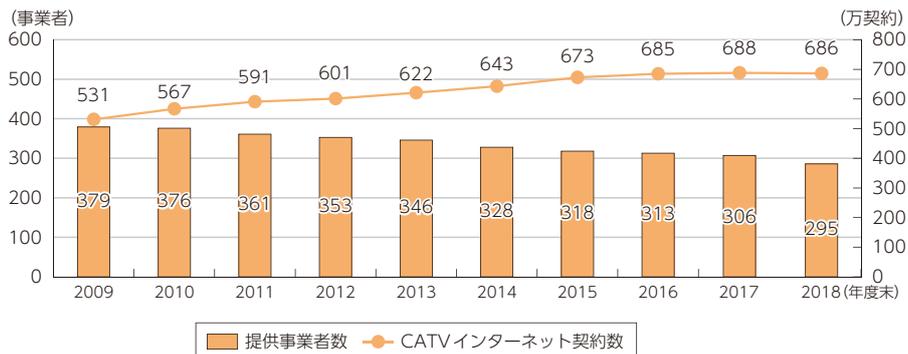
※過去の数値については、事業者報告の修正があったため、昨年の公表値とは異なる。
 (出典) 総務省「電気通信サービスの契約数及びシェアに関する四半期データの公表(平成30年度第4四半期(3月末))」により作成
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban04_02000154.html

図表3-2-2-3 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(平成30年度第4四半期(3月末))」により作成
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban04_02000154.html

図表3-2-2-4 CATVインターネット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(平成30年度第4四半期(3月末))」により作成
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban04_02000154.html

イ 固定系音声通信

(ア) 固定電話市場*3

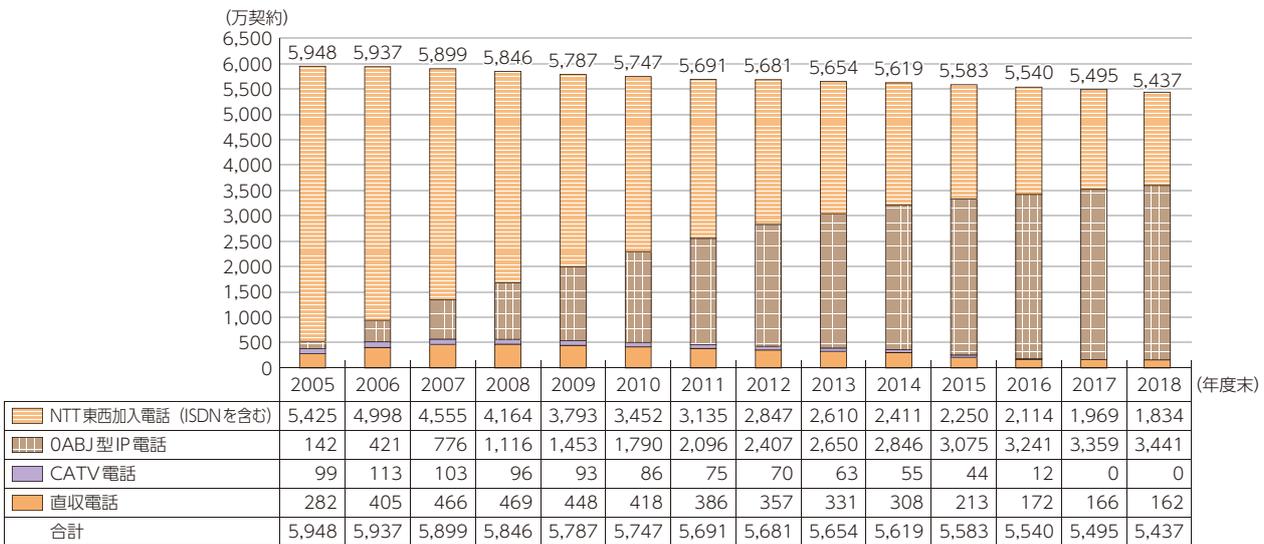
●固定電話（NTT東西加入電話、直収電話、CATV電話及びOABJ型IP電話）市場における全加入契約数は緩やかな減少傾向

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2018年度末時点で5,437万（前年度比1.1%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2.4%増）、固定電話市場全体に占める割合も63.3%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1,996万であり、OABJ型IP電話の契約数（3,441万）を下回っている（図表3-2-2-5）。

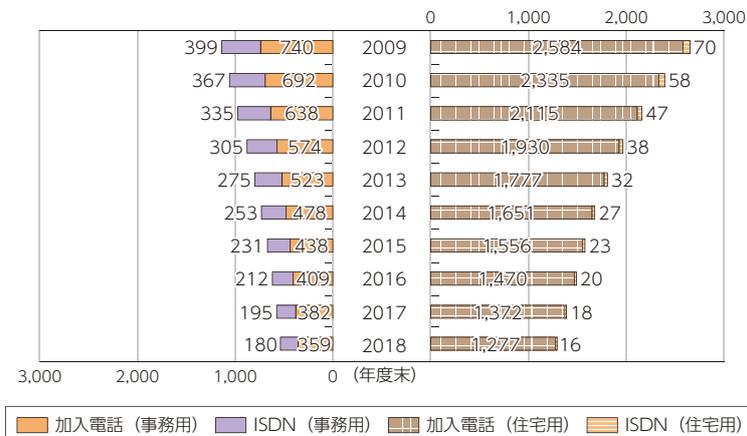
また、加入電話及びISDNの事務用と住宅用それぞれの傾向をみると、事務用、住宅用の加入電話、ISDNともに加入契約数が減少している*4（図表3-2-2-6）。

図表3-2-2-5 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（平成30年度第4四半期（3月末）」により作成
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban04_02000154.html

図表3-2-2-6 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。

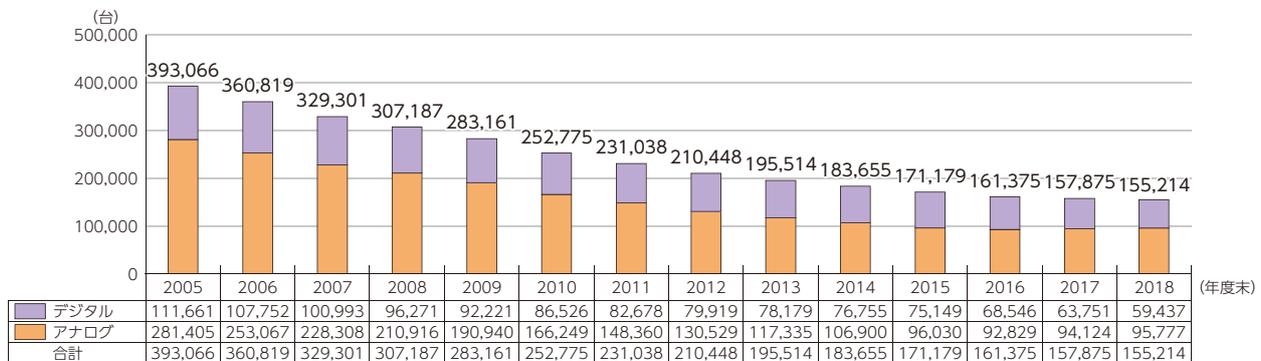
*4 事務用と住宅用の加入者数はNTT東西に関する状況のみを示している。

(イ) 公衆電話

●公衆電話施設数は一貫して減少

2018年度末におけるNTT東西の公衆電話施設数は、減少が続き、15.5万台（前年度比1.7%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3-2-2-7）。

図表3-2-2-7 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2018年度で4,330万件であり、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3-2-2-8）。

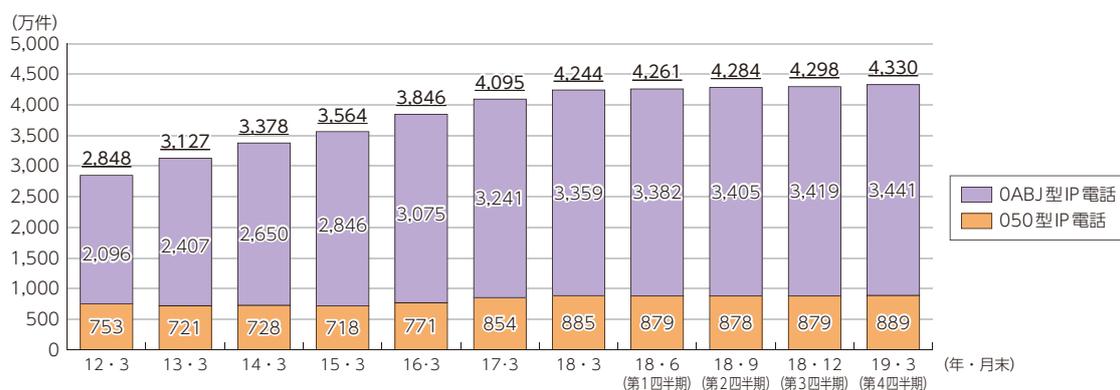
A 050型IP電話

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。2018年度における利用数は、889万件となっている。

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。2018年度における利用数は、3,441万件あり、依然増加傾向にある。

図表3-2-2-8 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（平成30年度第4四半期（3月末）」により作成
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban04_02000154.html

ウ 移動系通信

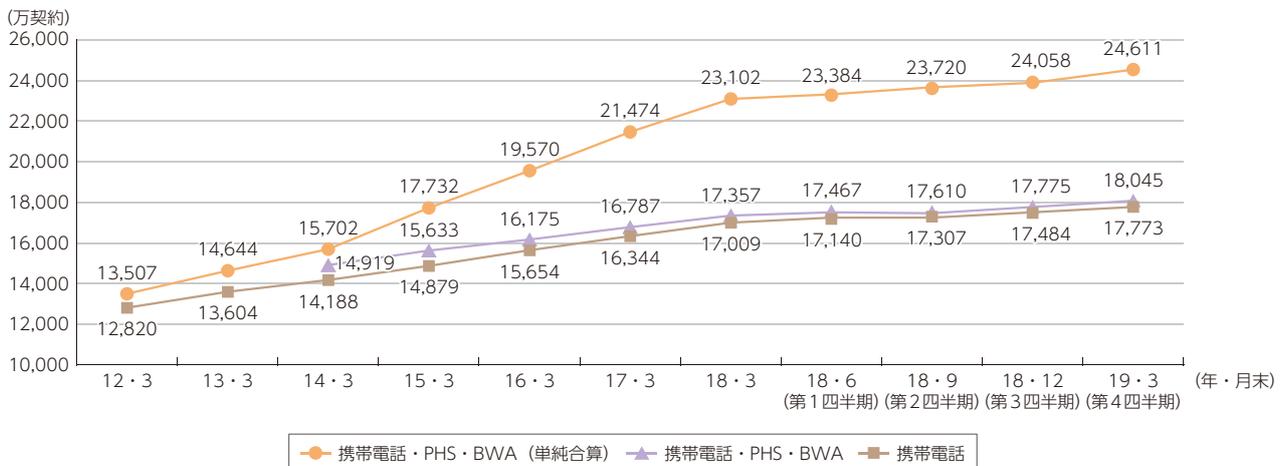
●移動系通信の契約数は毎年増加。また、移動系通信の契約数に占めるMVNOサービスの契約数も増加傾向

2018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1億8,045万（前年度比4.0%増）である。2017年度末と比較しての純増数は、688万となっており、引き続き増加傾向である（図表3-2-2-9）。

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37.9%（前年度比0.8ポイント減）、KDDIグループは27.4%（前年度比0.2ポイント減）、ソフトバンクグループは23.1%（前年度比±0）となっている（図表3-2-2-10）。各グループのMVNOシェアについては、NTTドコモのMVNOは5.6%（前年度比0.2ポイント増）、KDDIグループのMVNOは3.4%（前年度比0.6ポイント増）、ソフトバンクグループは2.6%（前年度比0.2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、2,094万（2017年度と比較して14.0%増）と増加傾向である（図表3-2-2-11）。

図表3-2-2-9 移動系通信の契約数の推移



※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の。

※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（平成30年度第4四半期（3月末）」により作成 http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban04_02000154.html

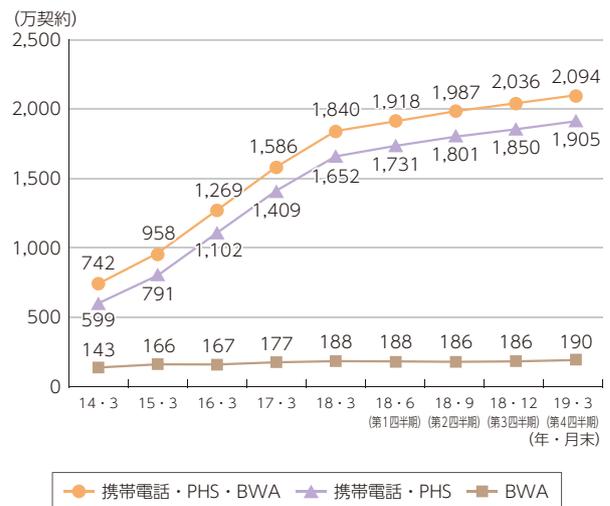
図表3-2-2-10 移動系通信の契約数（グループ内取引調整後）における事業者別シェアの推移



※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（平成30年度第4四半期（3月末）」により作成 http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban04_02000154.html

図表3-2-2-11 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（平成30年度第4四半期（3月末）」により作成 http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban04_02000154.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

工 専用線等

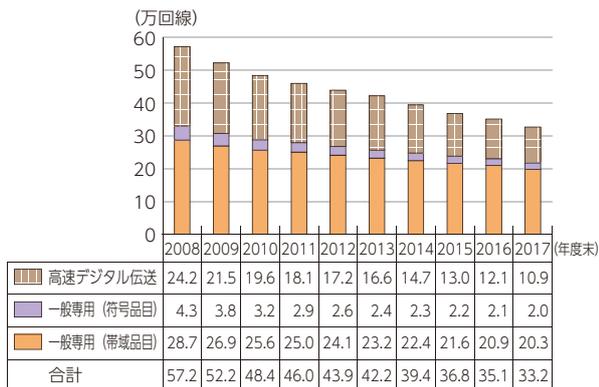
●近年、国内専用線の回線数が減少する一方で、広域イーサネットサービスの契約数は増加の傾向

2017年度末における国内専用サービスの回線数は、33.2万回線である。内訳は、一般専用（帯域品目）が20.3万回線、一般専用（符号品目）が2.0万回線となっている。高速デジタル伝送は前年度に比べ1.2万回線減少し、10.9万回線となっている（図表3-2-2-12）。

国際専用サービスの回線数は、2,454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3-2-2-13）。

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、2018年度時点での契約数は60.8万となつている。また、IP-VPNサービスは、近年横ばいで推移している（図表3-2-2-14）。

図表3-2-2-12 国内専用回線数の推移



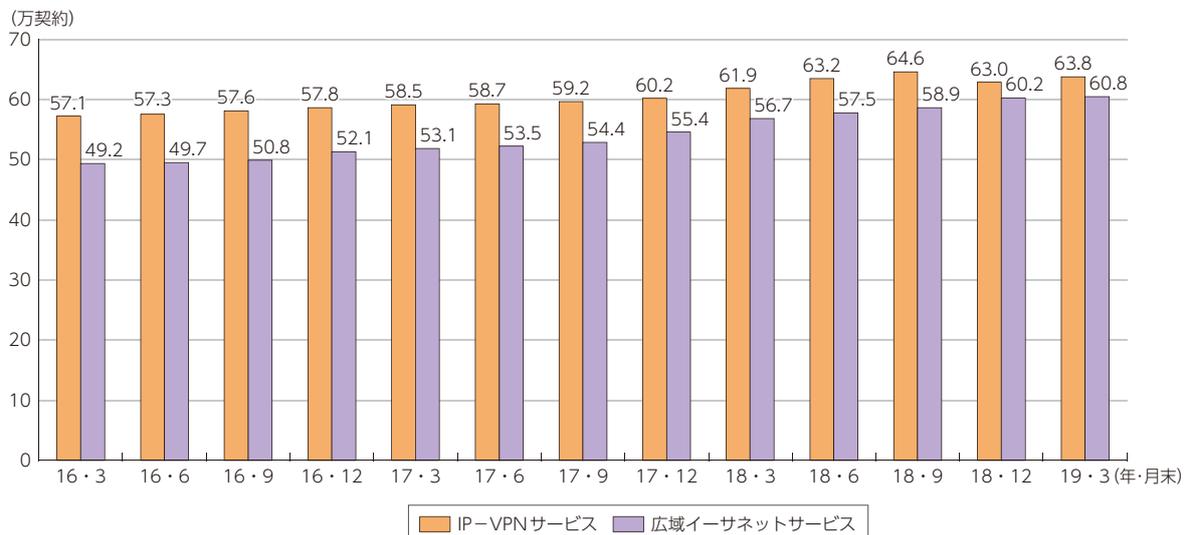
(出典) 総務省「情報通信統計データベース」により作成
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/>

図表3-2-2-13 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
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/>

図表3-2-2-14 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(平成30年度第4四半期(3月末))」により作成
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban04_02000154.html

*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。

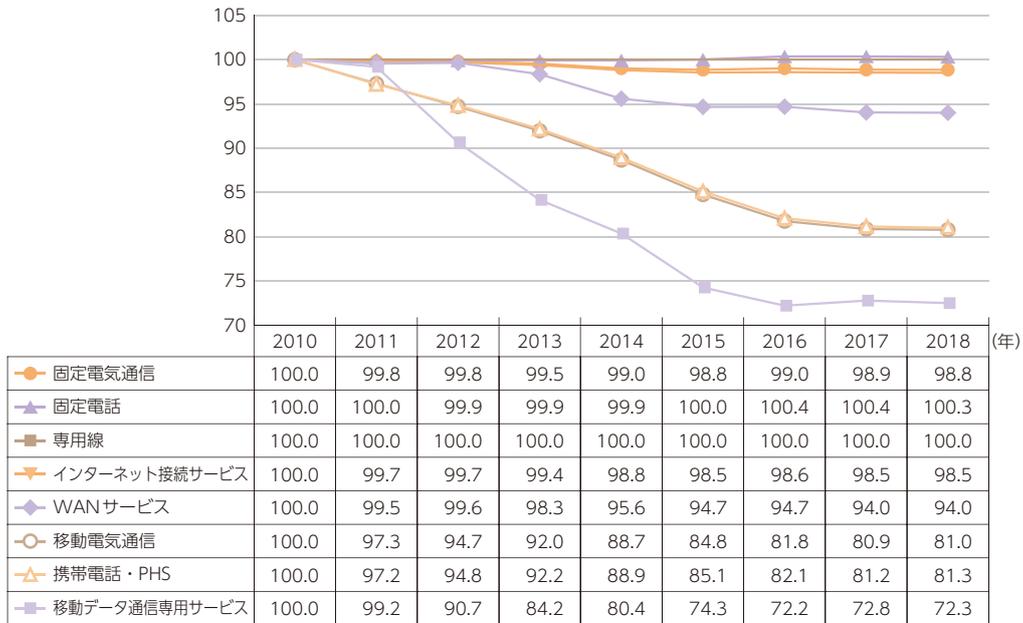
オ 電気通信料金

(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18.7ポイント減となっている（図表3-2-2-15）。

図表3-2-2-15 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）」により作成
<http://www.stat-search.boj.or.jp/>

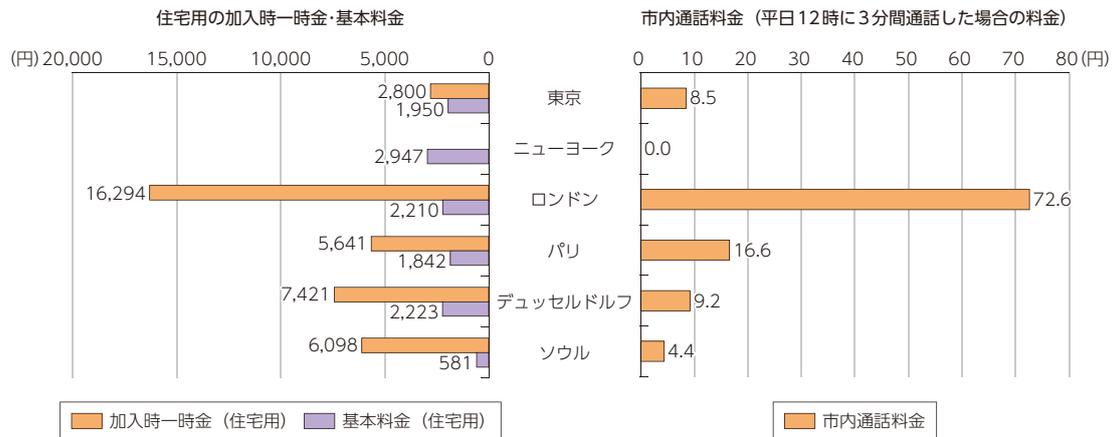
(イ) 通信料金の国際比較

● 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）、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、IP電話を提供しているニューヨークを除き、東京は加入時一時金が最も低廉になっており、基本料金はロンドン、パリ、デュッセルドルフと同水準である。また、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3-2-2-16）。

携帯電話の料金では、フィーチャーフォンユーザーについて、東京はニューヨークを除く各都市と並んで低廉な水準となっている。また、スマートフォンユーザーについて、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3-2-2-17）。

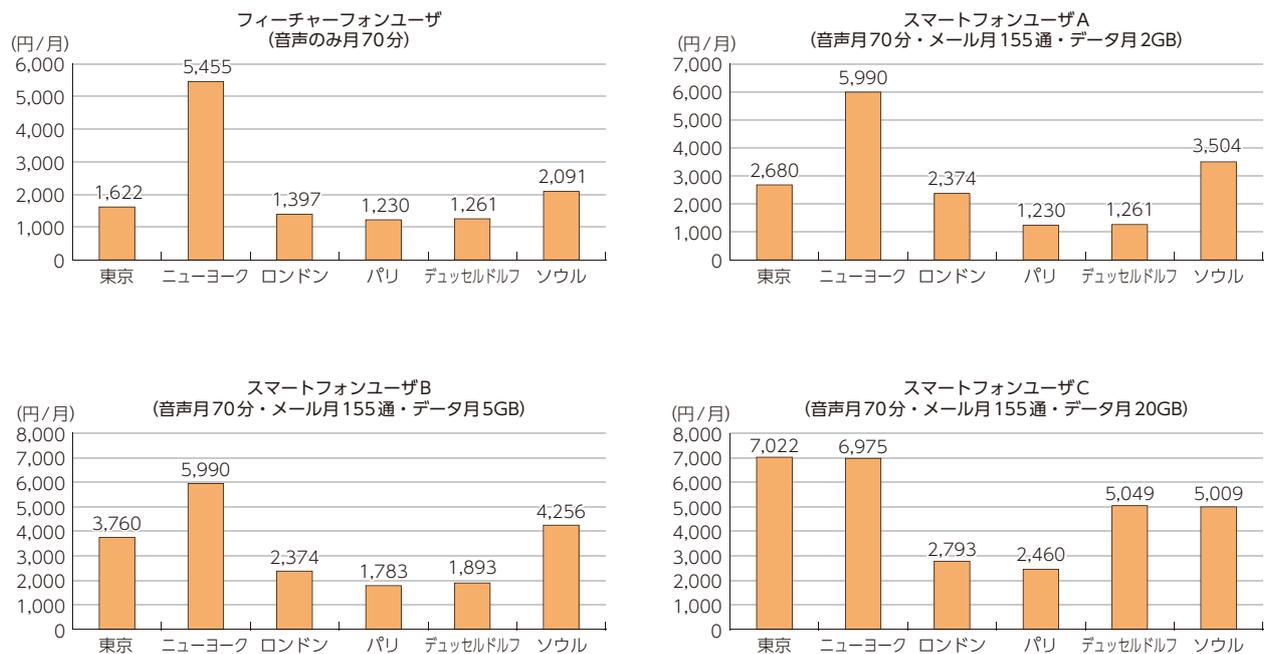
図表3-2-2-16 個別料金による固定電話料金の国際比較（2017年度）



- ※1 各都市とも月額基本料金に一定の通話料を含む料金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プランが導入されており、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）。

（出典）総務省「平成29年度電気通信サービスに係る内外価格差に関する調査」
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban03_02000504.html

図表3-2-2-17 モデルによる携帯電話料金の国際比較（2017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29年度電気通信サービスに係る内外価格差に関する調査」
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban03_02000504.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

●総通信回数及び通信時間は減少傾向*9

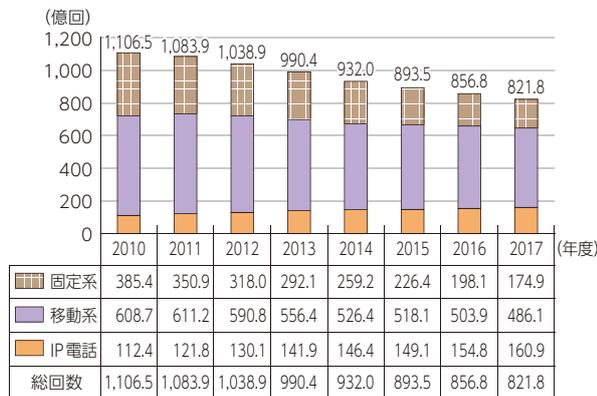
2017年度における我が国の総通信回数は821.8億回（前年度比4.1%減）、総通信時間は31.5億時間（前年度比4.1%減）であり、いずれも減少が続いている。

発信端末別の通信回数では、IP電話発が160.9億回（前年度比43.9%増）と引き続き増加している一方、固定系*10発は174.9億回（前年度11.7%減）、移動系*11発の通信回数は486.1億回（前年度比3.5%減）となった（図表3-2-2-18）。

発信端末別の通信時間では、IP電話発が4.9億時間と横ばいである一方、固定系発は4.8億時間（前年度比14.0%減）、移動系発の通信時間は21.8億時間（前年度比2.3%減）と減少傾向にある。（図表3-2-2-19）。

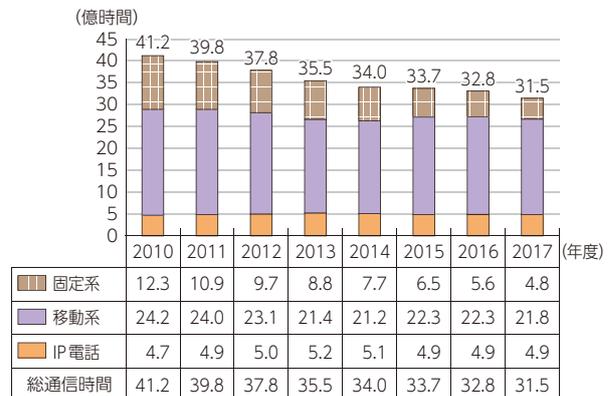
2017年度における、1契約当たりの1日の通信時間は、固定通信では、加入電話が2分22秒（前年度差18秒減）、ISDNは10分55秒（前年度差6秒減）、IP電話が1分56秒（前年度差7秒減）、携帯電話・PHSが2分7秒（前年度差7秒減）といずれも減少している（図表3-2-2-20）。

図表3-2-2-18 通信回数の推移（発信端末別）



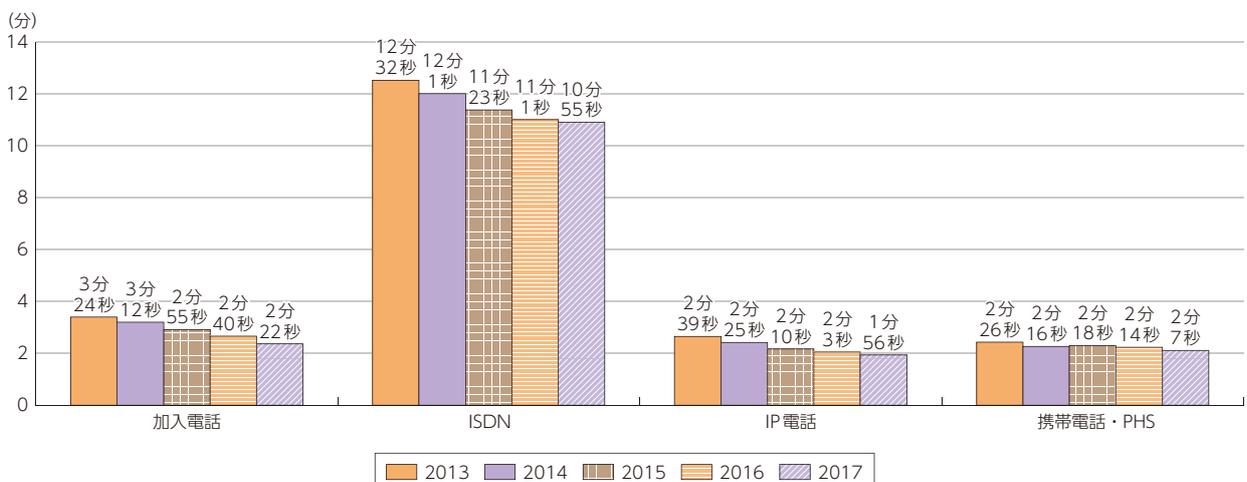
※移動系通信：携帯電話・PHS発 固定系通信：加入電話・ISDN・公衆電話発
 （出典）総務省「通信量からみた我が国の音声通信利用状況（平成29年度）」
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban03_02000542.html

図表3-2-2-19 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。
 （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29年度）」
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban03_02000542.html

図表3-2-2-20 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29年度）」
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban03_02000542.html

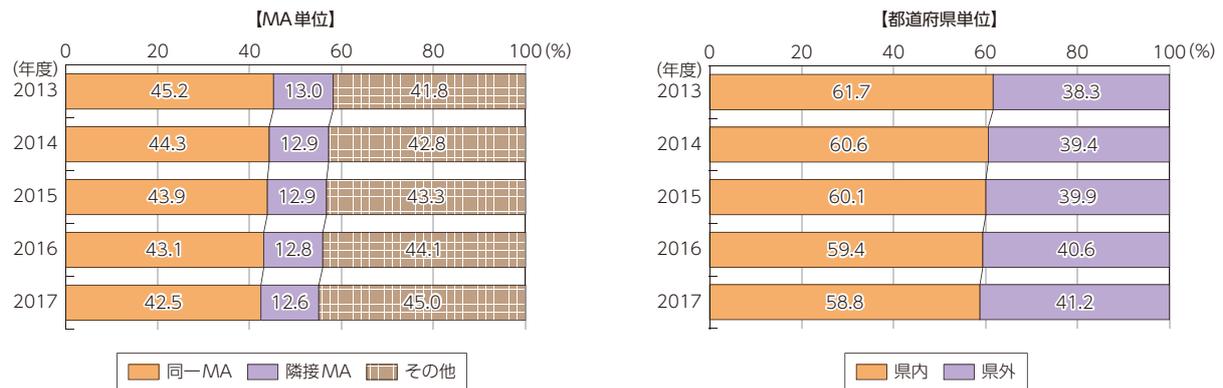
*9 図表3-2-2-18から図表3-2-2-20までの各図表における2016年度分の数値について、集計誤りがあったため一部修正した値を掲載している（修正箇所は出典中のURL参照）
 *10 「固定系」は加入電話、公衆電話、ISDNの総計。
 *11 「移動系」は携帯電話及びPHSの総計。

(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58.8%、携帯電話・PHSについては77.1%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42.5%、隣接MAとの通信回数割合は12.6%であり、両者を合わせると、55.1%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58.8%となっている（図表3-2-2-21）。

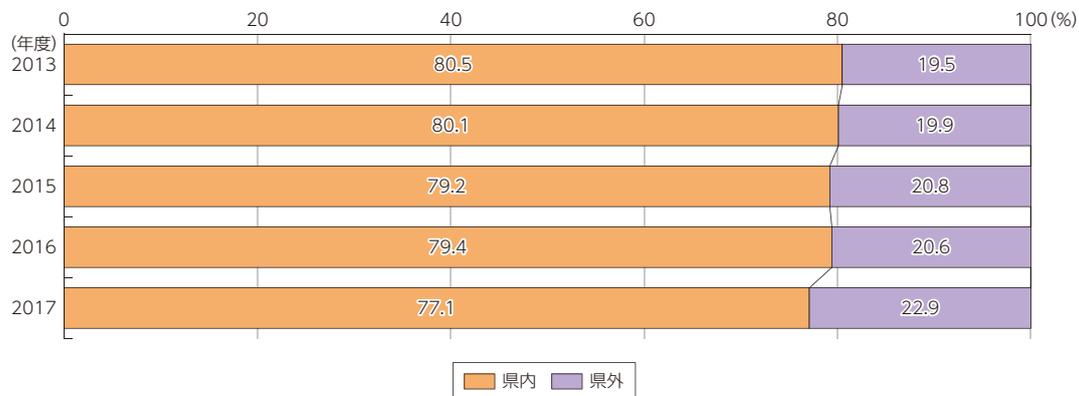
また、携帯電話・PHSの同一都道府県内に終始する通信回数の比率は77.1%となっている（図表3-2-2-22）。

図表3-2-2-21 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



（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29年度）」
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban03_02000542.html

図表3-2-2-22 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29年度）」
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban03_02000542.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

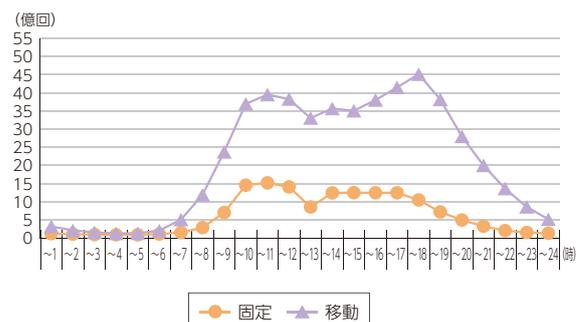
A 固定通信の時間帯別通信回数・通信時間

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3-2-2-23、図表3-2-2-24）。

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

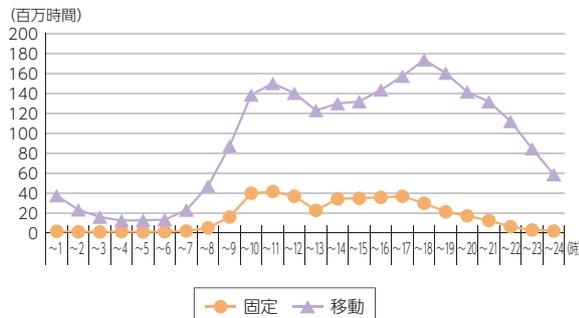
図表3-2-2-23 固定通信と移動通信の時間帯別通信回数の比較（2017年度）



（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29年度）」
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban03_02000542.html

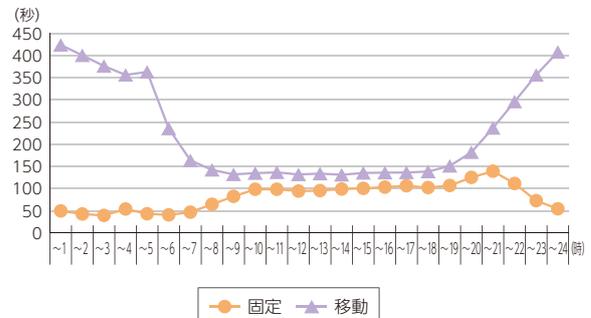
も朝8時頃から増加し始めるが、夕方、17時から18時ごろにピークを迎え、その後減少するものの、深夜24時を過ぎても通信時間が多い傾向がみられる（図表3-2-2-23、図表3-2-2-24）。また、固定通信と移動通信の平均通話時間を比較すると、固定通信のピークが21時から22時であるのに対し、移動通信のピークは0時から1時頃と、異なる傾向がみられる（図表3-2-2-25）。

図表3-2-2-24 固定通信と移動通信の時間帯別通信時間の比較（2017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29年度）」
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban03_02000542.html

図表3-2-2-25 固定通信と移動通信の平均通信時間の比較（2017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29年度）」
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban03_02000542.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、2018年11月時点で平均約11.0Tbpsに達し、前年同月比23.3%増加

A ブロードバンド契約者のトラフィックの推移

2018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7281.8Gbps（前年同月比21.8%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：929.1Gbps）の比は7.8倍であり、ダウンロード型の利用が中心である（図表3-2-2-26）。

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3-2-2-26）。

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、2018年11月時点では平均で約11.0Tbps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23.3%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3-2-2-26、図表3-2-2-27）。

*12 協力ISP9社（「(株) インターネットイニシアティブ」、「NTTコミュニケーションズ(株)」、「(株) NTTぶらら」、「(株) ケイ・オプティコム（2019年4月に(株) オプテージに社名変更）」、「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3-2-26 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}

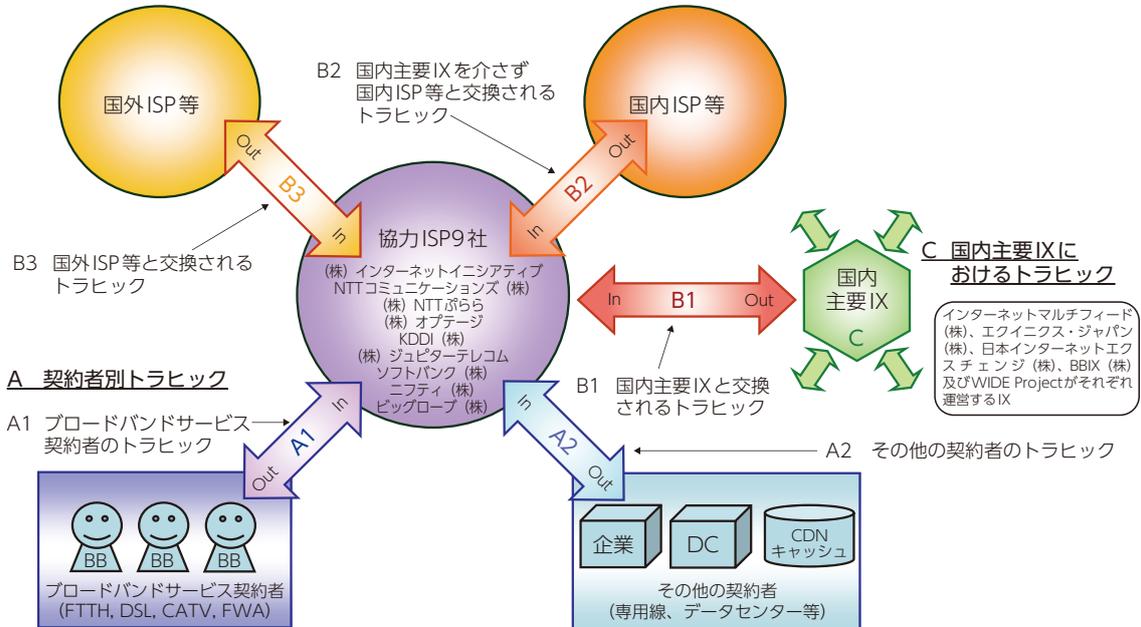
【トラフィックの集計及び推定値】

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ISP5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%

- ※1 協力ISP9社 (「(株) インターネットイニシアティブ」、[NTTコミュニケーションズ (株)]、「(株) NTTぷらら」、「(株) ケイ・オプティコム (2019年4月に (株) オプテージに社名変更)」、[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「ビッグロブ (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】

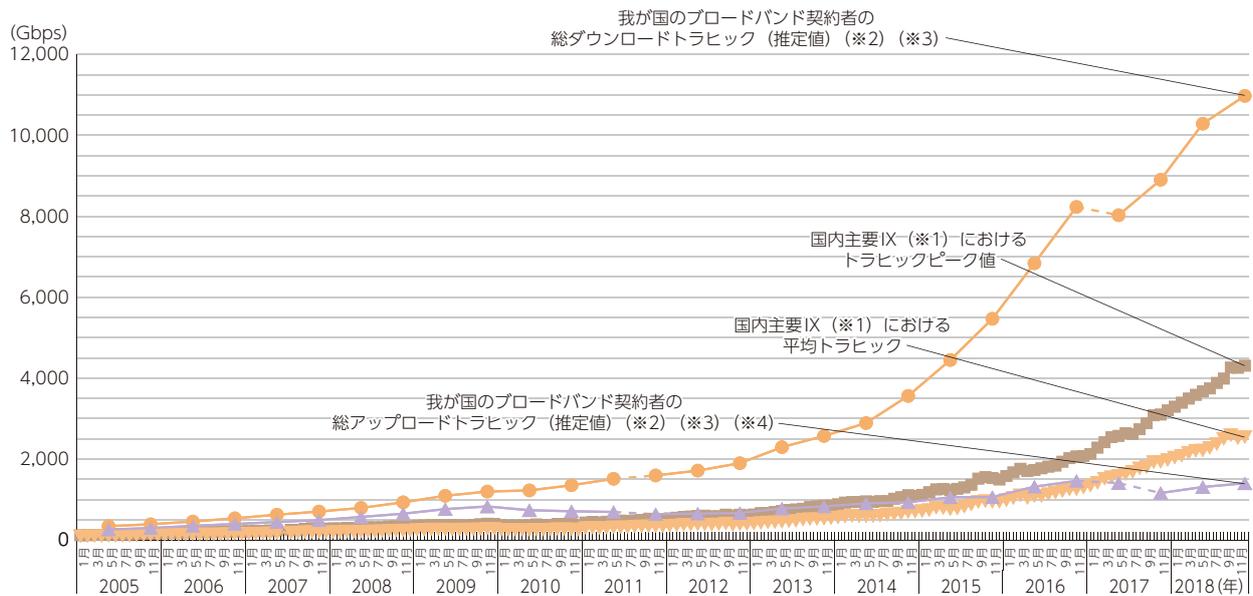
B ISP間で交換されるトラフィック



- ※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

(出典) 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2018年11月の集計結果の公表」により作成
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban04_02000148.html

図表3-2-27 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 2007年6月分はデータに欠落があったため除外。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。

(出典) 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2018年11月の集計結果の公表」により作成
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban04_02000148.html

(イ) 移動通信のトラフィック

●直近1年間では約1.3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、2018年12月現在の、移動通信のトラフィックは、平均2911.2Gbpsとなり、直近1年間で約1.3倍に増加している（図表3-2-28）。

図表3-2-28 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	2017年6月分			2017年9月分			2017年12月分			2018年3月分			2018年6月分			2018年9月分			2018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)	266.9	1724.2	1991.1	289.3	1910.4	2199.7	315.3	1998.9	2314.2	335.9	2209.8	2545.7	346.4	2366.5	2712.8	373.5	2564.4	2937.9	375.8	2535.4	2911.2

(出典) 総務省「情報通信統計データベース」により作成
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/field/tsushin06.html>

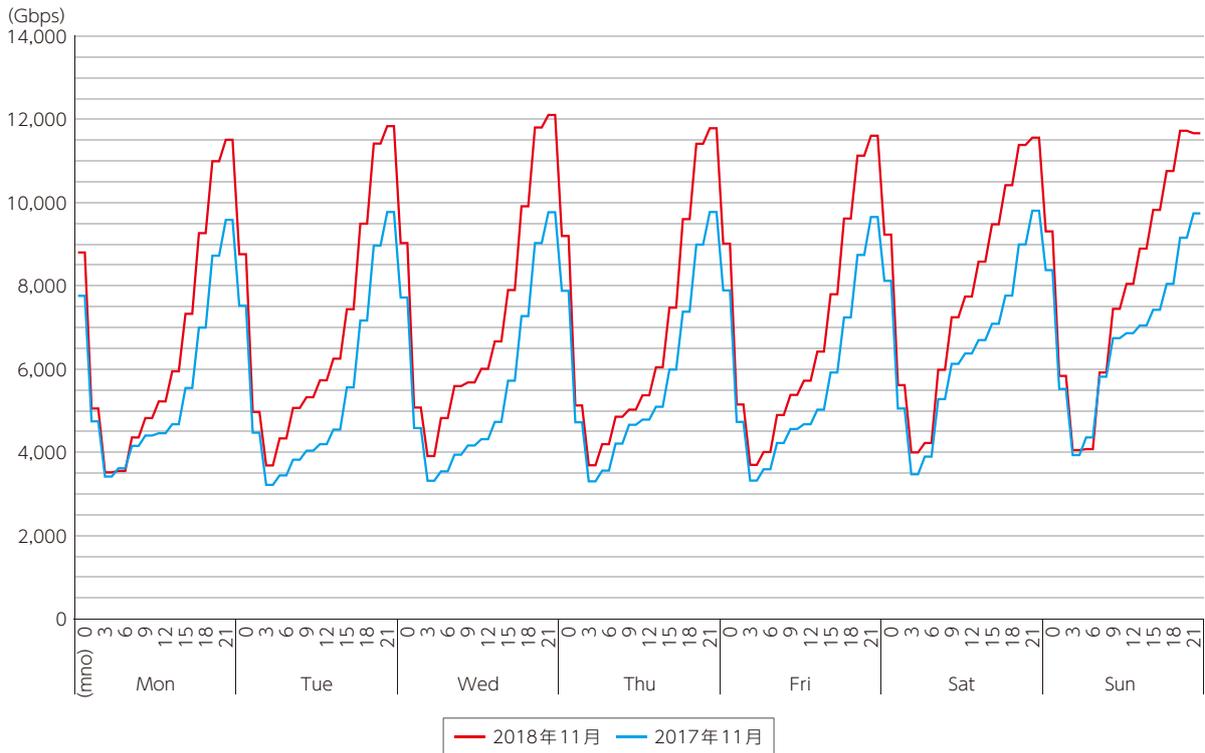
(ウ) 時間帯別トラフィックの推移

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。

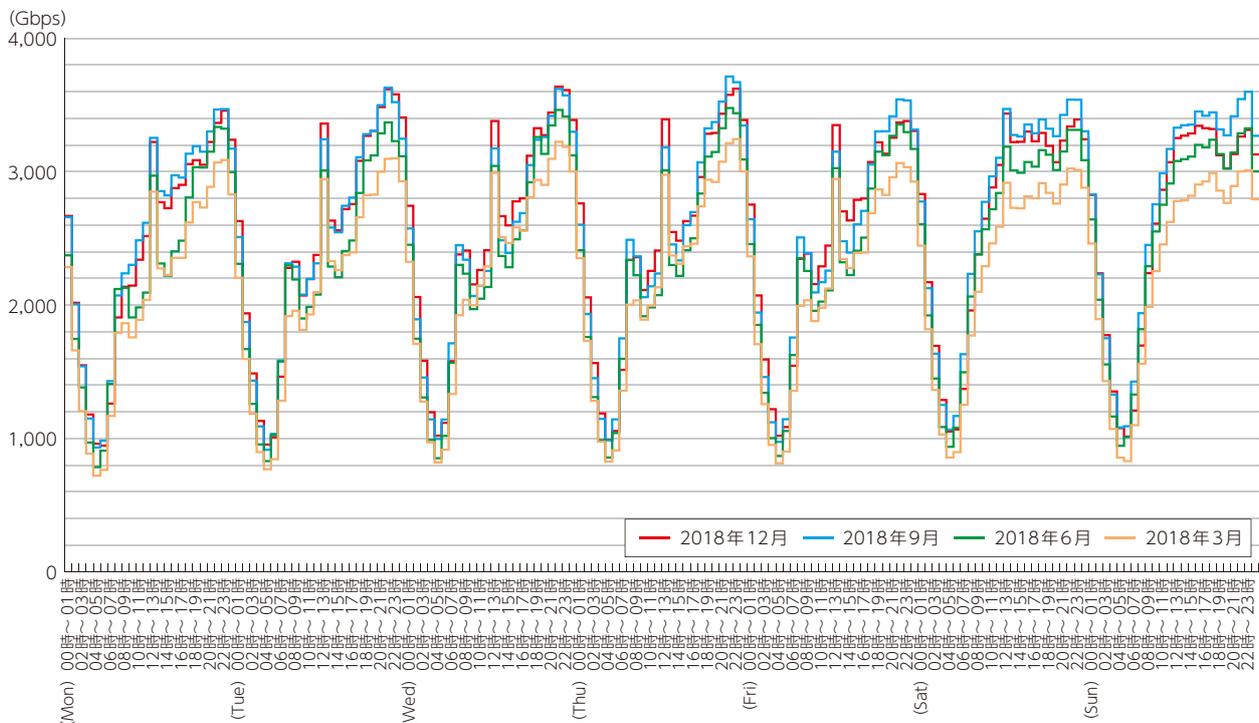
移動通信のトラフィック推移についても同様に全ての曜日において増加傾向となっている（図表3-2-29、図表3-2-2-30）。

図表3-2-2-29 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



(出典) 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2018年11月の集計結果の公表」により作成
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban04_02000148.html

図表3-2-2-30 移動通信トラフィックの推移



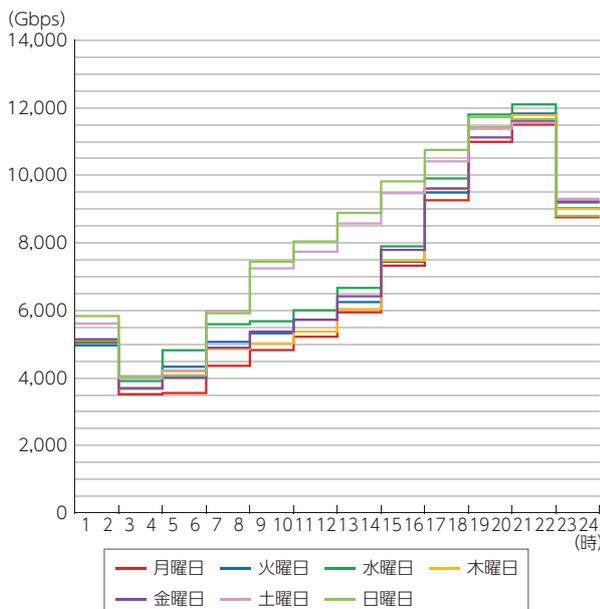
(出典) 総務省「情報通信統計データベース」により作成
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/field/tsuushin06.html>

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3-2-2-31）。

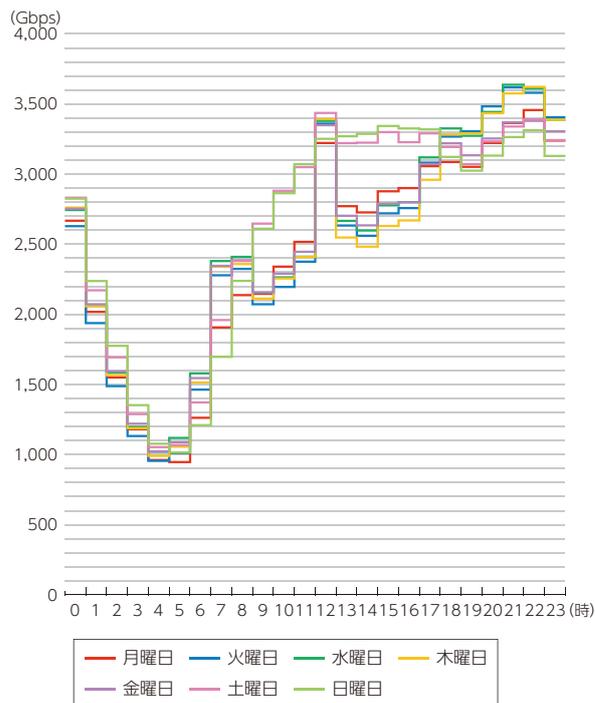
一方、移動通信トラフィックの曜日別変化をみると、平日は朝から夕方にかけて徐々にトラフィックが増加し、昼休み帯（12時から13時まで）に一時的なピークがある。休日は朝から昼にかけて急激に増加している。平日及び休日ともに、夜間帯にトラフィックが増加し、22時頃がピークの時間帯となっている（図表3-2-2-32）。

図表3-2-2-31 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



(出典) 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 2018年11月の集計結果の公表」により作成
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban04_02000148.html

図表3-2-2-32 移動通信トラフィックの曜日別変化



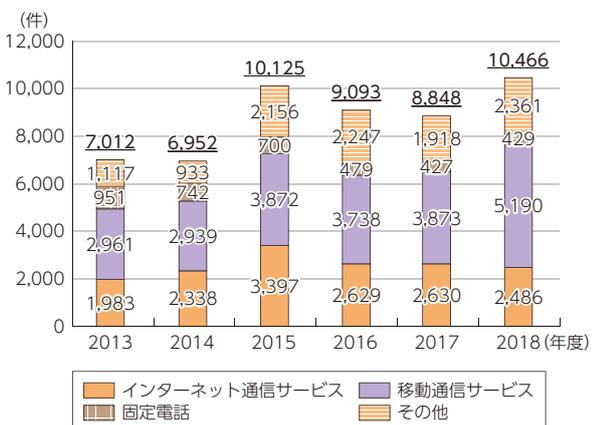
(出典) 総務省「情報通信統計データベース」により作成
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/field/tsushin06.html>

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、減少傾向

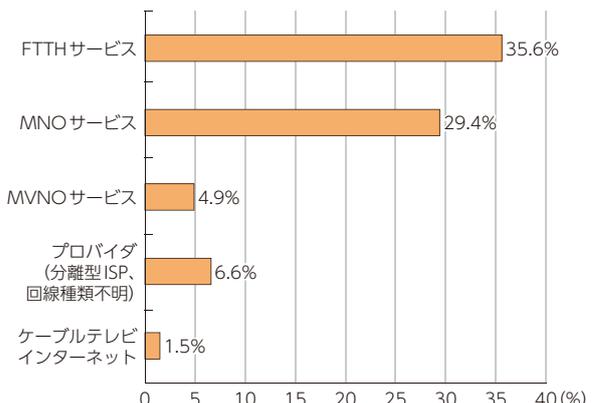
2018年度の総務省に寄せられた電気通信サービスの苦情・相談等の件数は10,466件であり、前年度に比べ18.3%増加した（図表3-2-2-33）。全国の消費生活センター等及び総務省で受け付けた苦情・相談内容をサービス別に見ると、「FTTHサービス」に関するものが最も高い（図表3-2-2-34）。

図表3-2-2-33 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5回）」等により作成

図表3-2-2-34 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（2018年4月～2018年9月に受付けたものから無作為抽出）



(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6回）」

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3-2-2-35）。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。

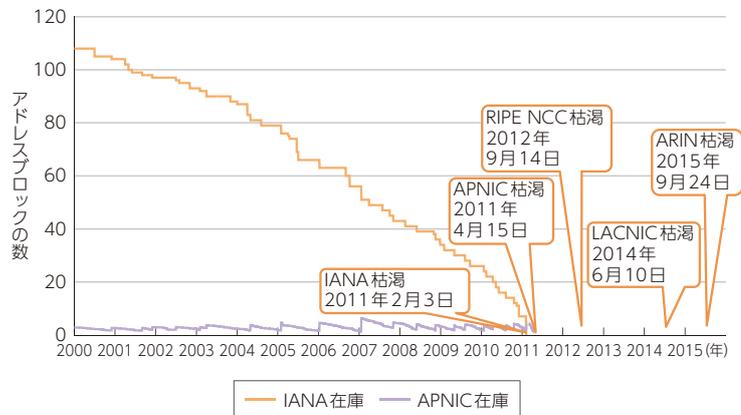
(イ) IPv6 への対応状況

● 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普及率が、2019年3月時点で64.4%に達している（図表3-2-2-37）

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。2019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100%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35.7%が「未検討」、加入者1万契約未満のISPでは35.3%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3-2-2-38）。

図表 3-2-2-35 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
http://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。

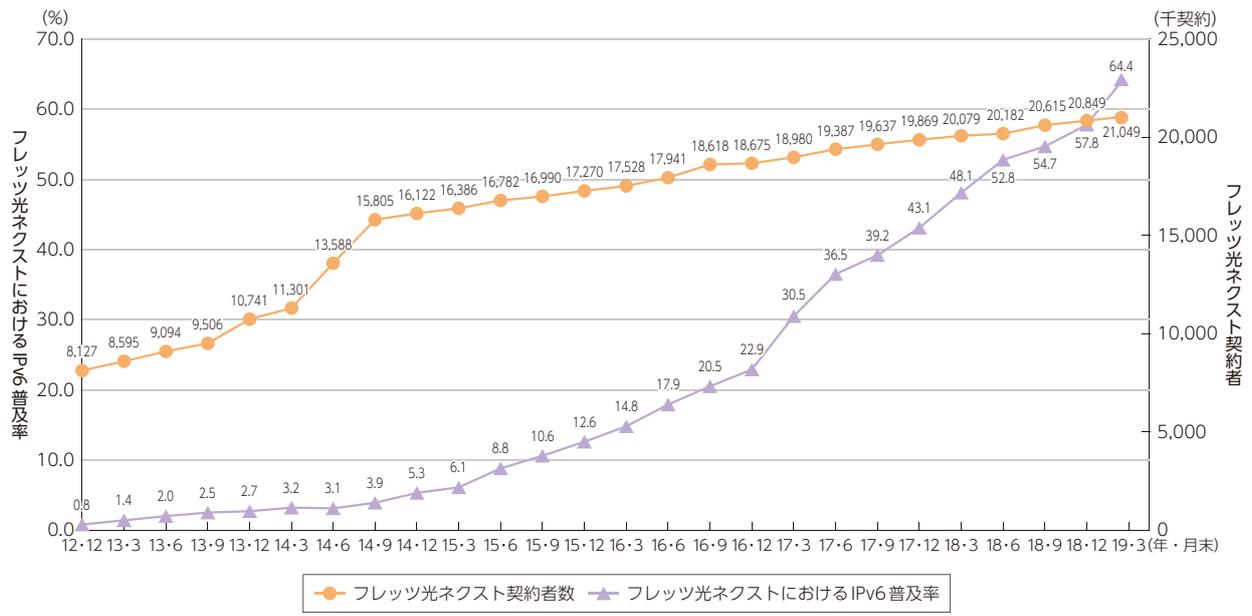
*15 RIPE NCC (Réseaux IP Européens Network Coordination Centre) とは、ヨーロッパ、中近東、アジアの一部を管轄する地域インターネットレジストリ。

*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。

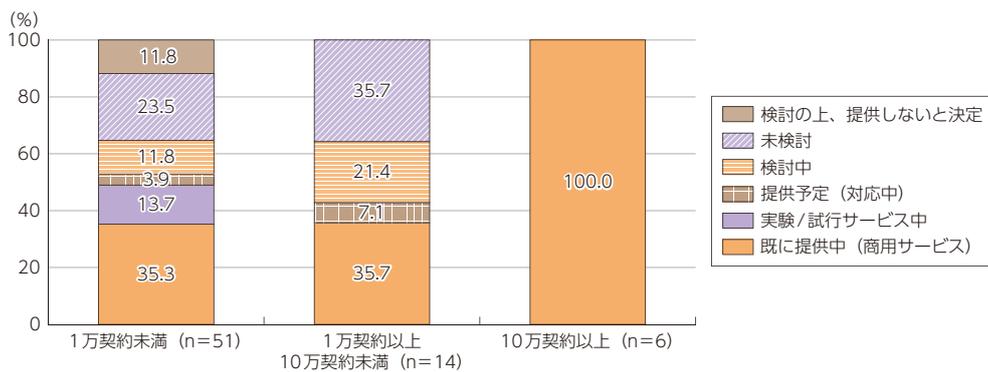
*18 AFRINIC (African Network Information Centre) とは、アフリカ地域を管轄する地域インターネットレジストリ。

図表3-2-2-36 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 http://v6pc.jp/jp/spread/ipv6spread_03.phtml

図表3-2-2-37 IPv6サービスの対応状況 (ISP規模別) (2019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

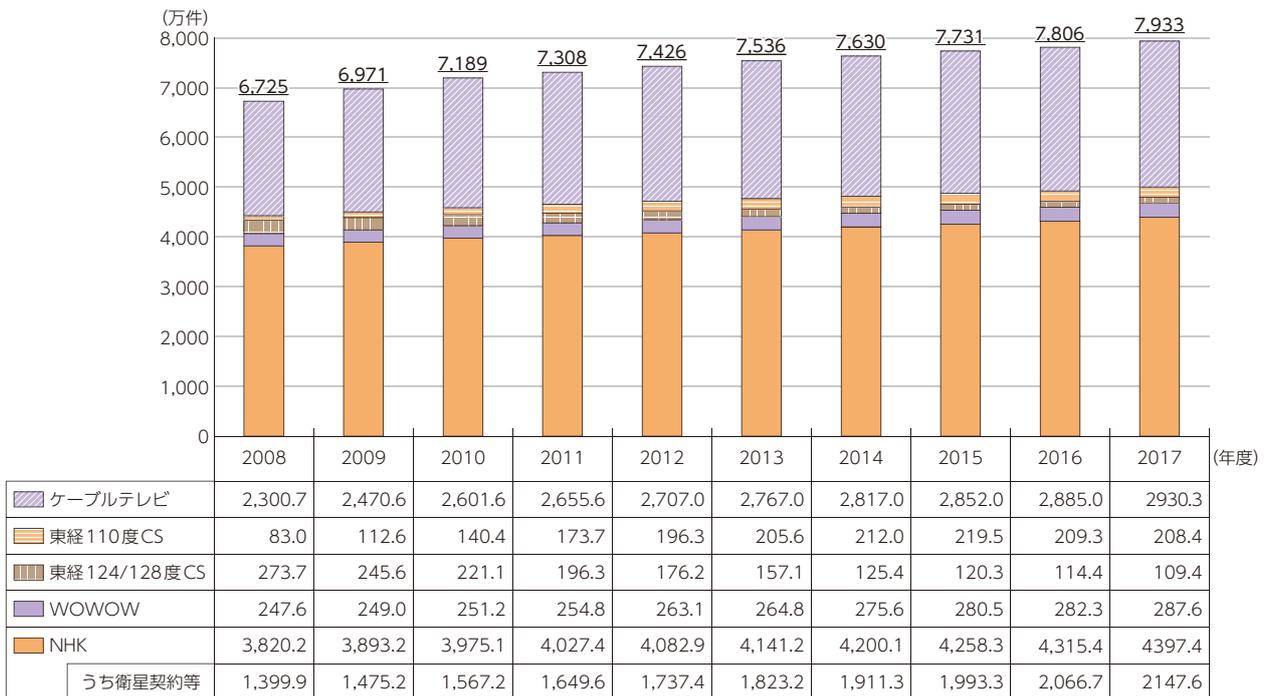
1 加入者数

● 2017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、ケーブルテレビについては前年度より増加

ア 総論

2017年度の放送サービスへの加入状況についてみると、東経110度CS放送及び東経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3-2-3-1)。

図表3-2-3-1 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 NHK-BS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者数は、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

2017年度のNHK受信契約数は約4,397万件（前年度比1.9%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2,146万件、特別契約^{*21}数が約1万件となっている（図表3-2-3-2）。

図表3-2-3-2 NHKの放送受信契約数の推移



（出典）NHK資料により作成

*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。

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、携帯電話通信料は増加しているが、固定電話通信料は減少

2018年の電話通信料の支出額は前年比0.3%増の12万2,624円、消費支出に占める割合は4.15%と前年から0.03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なのに対し、固定電話通信料への支出は減少傾向となっている。また、携帯電話通信料への支出は、固定電話通信料*23への支出の約5.4倍（昨年は約4.6倍）となっている（図表3-2-4-1）。

図表3-2-4-1 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。

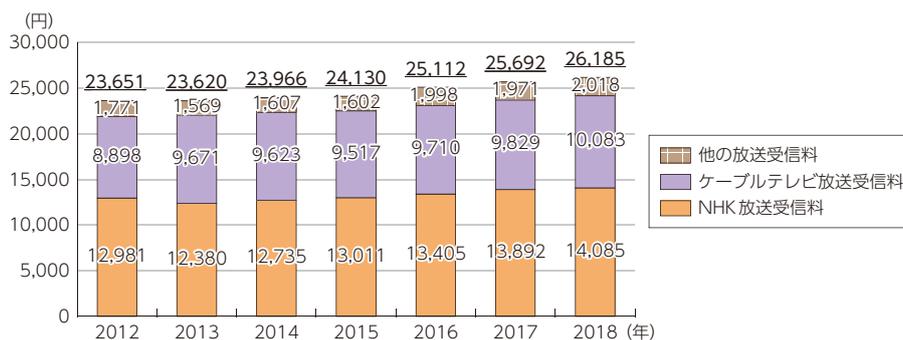
(出典) 総務省「家計調査」(総世帯)により作成
<https://www.stat.go.jp/data/kakei/index.html>

2 家計の放送関連支出

●2018年の1世帯当たりの年間放送関連支出額は2万6,185円で、ほぼ横ばい

総務省「家計調査」によると、2018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、2万6,185円（前年比1.9%増）となっており、増加したもののほぼ横ばいであった（図表3-2-4-2）。

図表3-2-4-2 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>

*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。

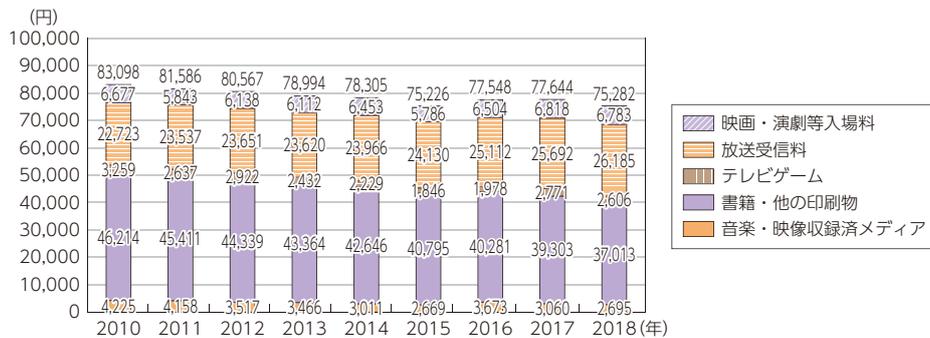
*23 ここでいう固定電話通信料とは、電話・高速通信通信料（IP電話料等を含む）、電報料、電話・ファクシミリ借賃、テレホンカード・スーパーワールドカードなど。

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、2018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、7万5,282円（前年比3.0%減）となっている（図表3-2-4-3）。内訳をみると、書籍・他の印刷物が3万7,013円と最も多く、放送受信料が2万6,185円で続いている。

図表3-2-4-3 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、2018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

●全世代で初めてインターネット利用の行為者率がテレビ視聴の行為者率を上回る

まず、「テレビ（リアルタイム）視聴」^{*26}、「テレビ（録画）視聴」、「ネット利用」^{*27}、「新聞閲読」、「ラジオ聴取」の経年の変化を見る（図表3-2-5-1）。

全年代で平均利用時間を見ると、テレビ（リアルタイム）視聴が最も長く、それにインターネット利用の平均利用時間が続くが、行為者率で見ると2012年の調査開始から初めて、平日、休日ともにインターネット利用の行為者率がテレビ（リアルタイム）を上回り、最も高くなった。

平日のテレビ（リアルタイム）視聴の平均利用時間が減少した一方で、インターネットの平均利用時間は、平日、休日ともに増加傾向にある。

年代別に2018年度の値を見ると、前回以前の調査と同様、「テレビ（リアルタイム）視聴」及び「新聞閲読」は、概ね年代が上がるとともに平均利用時間が長く、行為者率が高くなっている点が特徴的である。一方で、「ネット利用」については、平日、休日ともに20代の行為者率が最も高くなっている点は以前と変わらないが、平均利用時間でみると平日、休日ともに10代が最も長くなった。

平日と休日を比較すると、多くの年代で平日と比べ休日の方が在宅時間及び自由時間が長いため、「ラジオ聴取」以外はいずれのメディアも概ね休日の方が平均利用時間が長く、行為者率が高くなっている。

^{*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 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
^{*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。2018年度調査には2018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。2018年度調査については2019年2月23日～3月1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} 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3-2-5-1 *28 主なメディアの平均利用時間*29 と行為者率*30

(平日1日)		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
全年代	2014年	170.6	16.2	83.6	12.1	16.7	85.5	16.8	73.6	34.3	9.0
	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
10代	2014年	91.8	18.6	109.3	0.7	0.2	73.6	18.6	81.4	3.6	1.4
	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
20代	2014年	118.9	13.8	151.3	2.4	9.4	72.4	15.4	91.0	12.0	3.8
	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
30代	2014年	151.6	15.6	87.6	4.1	5.4	86.7	17.3	82.7	21.9	5.7
	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
40代	2014年	169.5	14.2	82.5	9.3	19.4	87.5	17.8	80.7	37.1	8.3
	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
50代	2014年	180.2	18.4	68.0	16.3	13.5	90.0	17.3	69.4	51.2	8.6
	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
60代	2014年	256.4	17.8	32.2	31.3	40.3	93.7	15.2	40.5	59.5	20.5
	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
(休日1日)		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
全年代	2014年	228.9	30.5	100.6	14.2	12.2	86.9	23.7	72.1	36.5	6.5
	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	78.8	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
10代	2014年	147.4	45.0	180.5	4.1	1.3	75.7	34.3	83.6	6.4	0.7
	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
20代	2014年	161.4	24.4	194.9	2.8	3.4	73.3	20.8	88.7	11.8	2.3
	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
30代	2014年	197.5	35.2	101.7	4.9	3.1	86.8	26.3	86.8	18.9	3.6
	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
40代	2014年	233.9	28.8	82.9	12.5	9.6	90.4	26.7	78.2	41.6	4.3
	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
50代	2014年	265.3	37.8	73.7	19.1	14.3	91.8	22.7	66.3	54.5	8.6
	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
60代	2014年	310.3	19.6	33.5	33.4	33.2	94.3	16.0	39.3	64.7	15.3
	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

(出典) 総務省情報通信政策研究所「平成30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3-2-5-3及び図表3-2-5-4においては、「2018年」のみ2018年度の調査結果（2019年2月23日～3月1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。

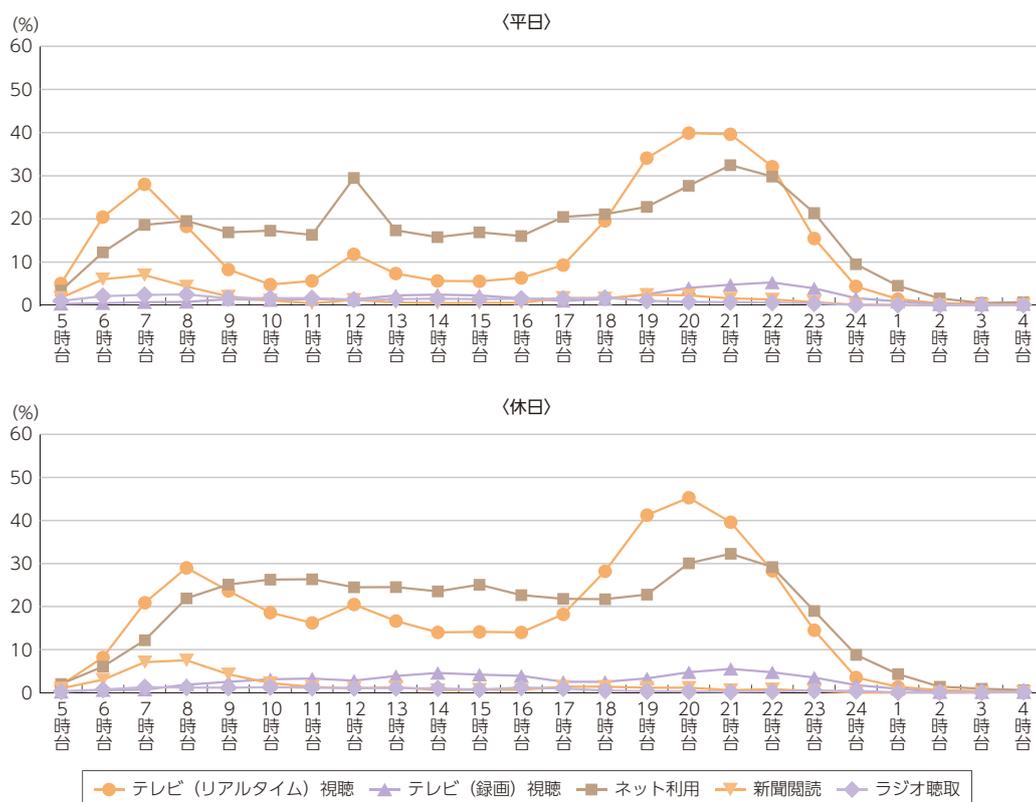
2 主なメディアの利用時間帯

「テレビ（リアルタイム）視聴」、「テレビ（録画）視聴」、「ネット利用」、「新聞閲読」、「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3-2-5-2）。

「テレビ（リアルタイム）視聴」は、平日休日とも朝、正午及び夜の3回時間帯別行為者率が高くなっている。

「ネット利用」も、平日は朝、正午及び夜の3回行為者率が高くなるが、朝夜は「テレビ（リアルタイム）視聴」よりも低く、一方、8時台から18時台までは職場でのインターネット利用があることから「テレビ（リアルタイム）視聴」よりも行為者率が高くなっている。特に昼休み中の者が多いと考えられる12時台には、21時台や22時台といった夜とほぼ同じ程度に行為者率が高まっている。

図表3-2-5-2 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「平成30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」

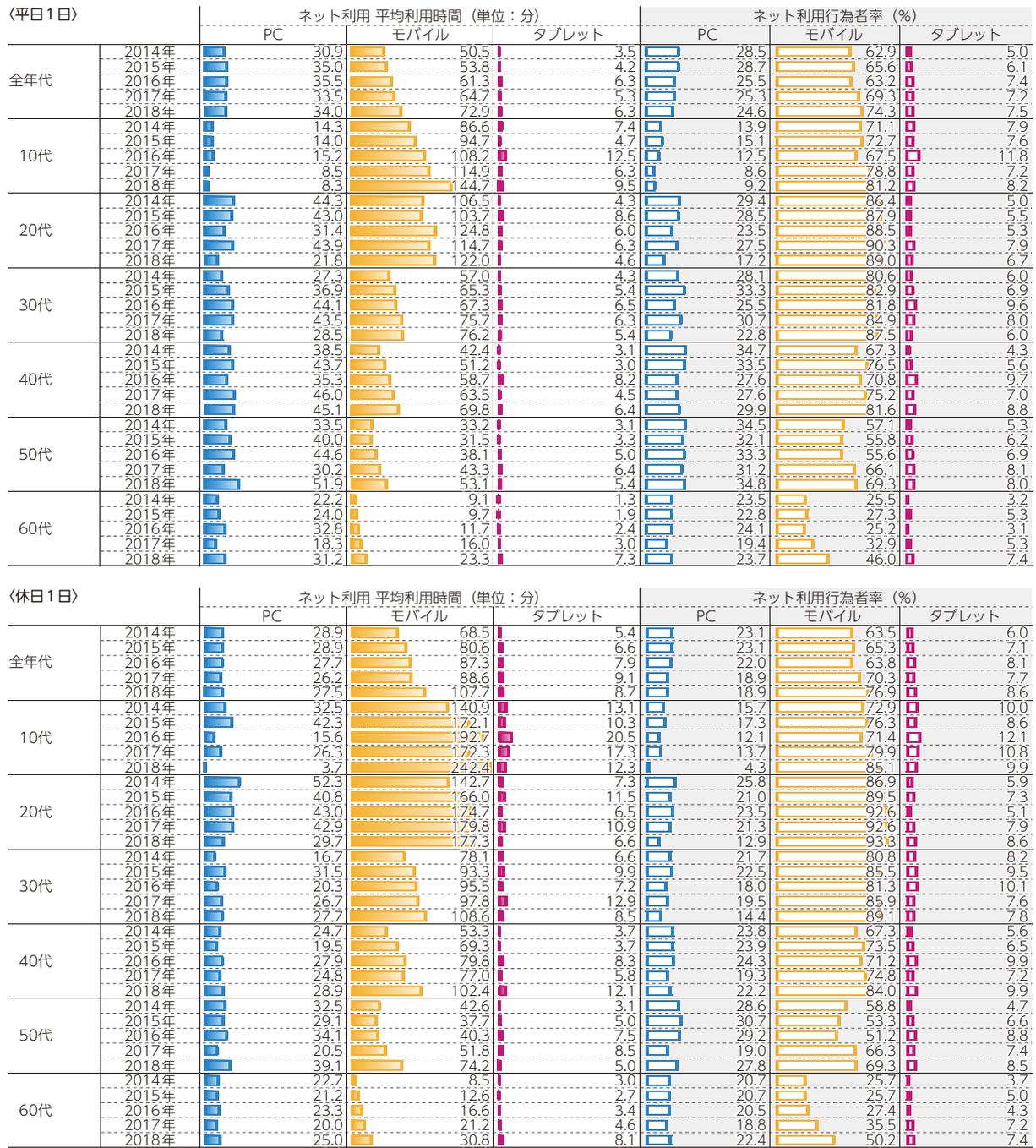
3 機器別のインターネット利用時間と行為者率

●インターネット利用は、平日、休日ともにモバイル利用が増加し、休日の全年代ではついに100分超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3-2-5-3）。

平均利用時間は、全年代経年で見ると、特にモバイルが増加傾向にあり、休日のモバイル利用時間が顕著に長く、2018年度調査結果ではついに100分を超えた。

年代別に見ると、10代及び20代のモバイルネット利用の平均利用時間の長さが突出しているが、平日、休日ともに、30代以降の各年代の平均利用時間も増加傾向にある。

図表3-2-5-3 主な機器によるインターネット利用時間と行為者率



(出典) 総務省情報通信政策研究所「平成30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、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と行為者率を比較したものが次のグラフである(図表3-2-5-4)。

全年代で見ると、ソーシャルメディアについては、平日の平均利用時間は前回調査から大きな変化がなかった一方で、休日の平均利用時間は前回より増加した。また、ソーシャルメディアの行為者率は、平日、休日ともに一貫して増加傾向にある。

年代別に見ると、10代においては、平日、休日ともにソーシャルメディアの平均利用時間は前回調査より増加した一方で、行為者率については減少している。また、20代においては、平日、休日ともにソーシャルメディア

図表3-2-5-4 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	2014年	6.5	1.7	2.5	20.1	26.2	19.7	5.4	4.1	28.3	47.3
	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
10代	2014年	4.9	0.0	5.9	59.6	14.3	6.1	0.0	5.4	50.7	30.7
	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
20代	2014年	4.2	0.1	7.3	51.3	29.1	14.9	0.7	10.0	56.3	49.8
	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
30代	2014年	5.7	1.0	1.5	19.1	24.0	20.3	4.1	5.2	37.7	56.2
	2015年	7.7	0.7	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
40代	2014年	6.0	2.1	0.7	10.8	34.7	22.6	5.0	3.3	26.7	54.8
	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
50代	2014年	10.7	2.2	2.3	6.2	35.7	22.9	8.8	2.5	14.1	52.7
	2015年	7.7	2.0	0.9	6.2	35.0	20.9	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
60代	2014年	6.6	3.4	0.1	0.6	15.1	23.3	10.3	0.5	2.0	32.8
	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
〈休日〉	2014年	4.6	0.9	4.9	26.5	17.4	17.7	4.5	6.3	29.7	41.4
	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
10代	2014年	5.5	0.1	10.5	95.0	20.6	9.3	1.4	11.4	57.9	28.6
	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
20代	2014年	4.0	0.0	14.4	57.7	21.7	15.8	0.5	15.8	55.2	43.9
	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
30代	2014年	3.4	0.1	1.4	23.0	15.6	19.6	0.7	5.0	40.6	47.7
	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
40代	2014年	3.0	0.5	1.3	13.5	17.2	17.2	3.3	4.0	27.7	46.2
	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
50代	2014年	7.7	1.0	5.3	10.7	21.1	18.0	5.1	4.7	12.5	45.9
	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
60代	2014年	4.7	3.2	1.9	1.6	11.6	21.7	13.0	1.7	4.3	31.0
	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

(出典) 総務省情報通信政策研究所「平成30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」

の平均利用時間及び行為者率が減少した。30代以降の各年代においては、ソーシャルメディアの平均利用時間及び行為者率が増加しているところが多く見受けられる。特に50代及び60代においては、平日、休日ともにソーシャルメディアの平均利用時間はメールの平均利用時間には及ばないものの概ね一貫して増加傾向にある。

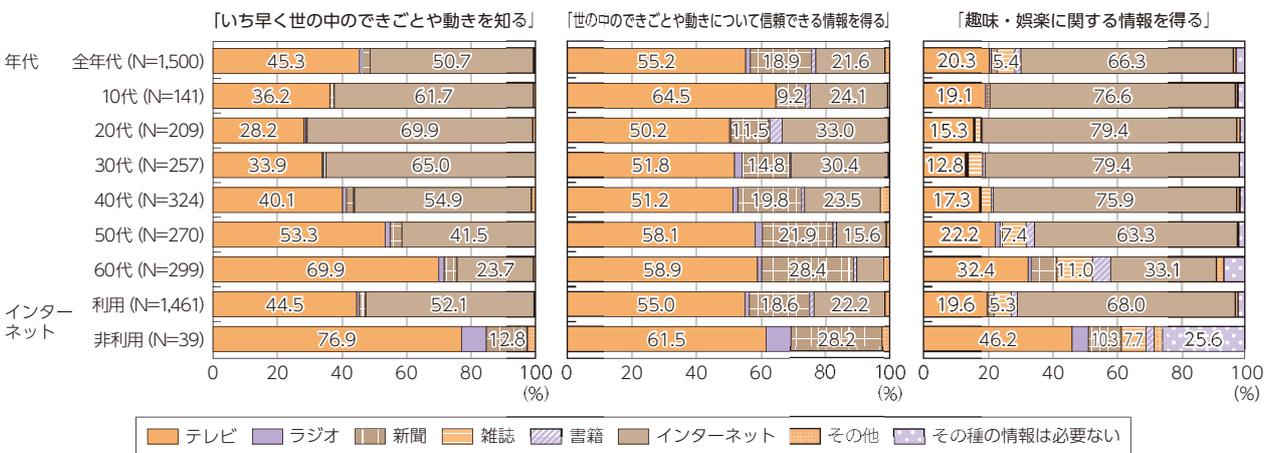
5 メディアとしてのインターネットの位置づけ

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3-2-5-5)。

これまで「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、全年代ではテレビが最も高かったが、2018年度調査ではインターネットが5割を超えて初めてテレビを上回った。年代別で見ると、10代から40代までにおいてインターネットがテレビを上回っている。その一方で、「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、全年代では引き続きテレビが5割を超えている。

「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、今回の調査では20代及び30代においてテレビの割合が増加した結果、10代から60代までのすべての年代においてテレビが5割を超えて最も高くなった。

図表3-2-5-5 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「平成30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(57,668種類)のうち、種類数ベースで約1.5%にあたる年間件数10万件以上(867種類)の手続が年間件数ベースでは98%(約21億件)を占めること、特に年間件数の多い57種類の改善促進手続^{*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4億3,133万件中オンライン利用件数約2億827万件、オンライン利用率48.3%で前年度比2.6ポイント増)が明らかになった(図表3-2-6-1)。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3-2-6-2)。

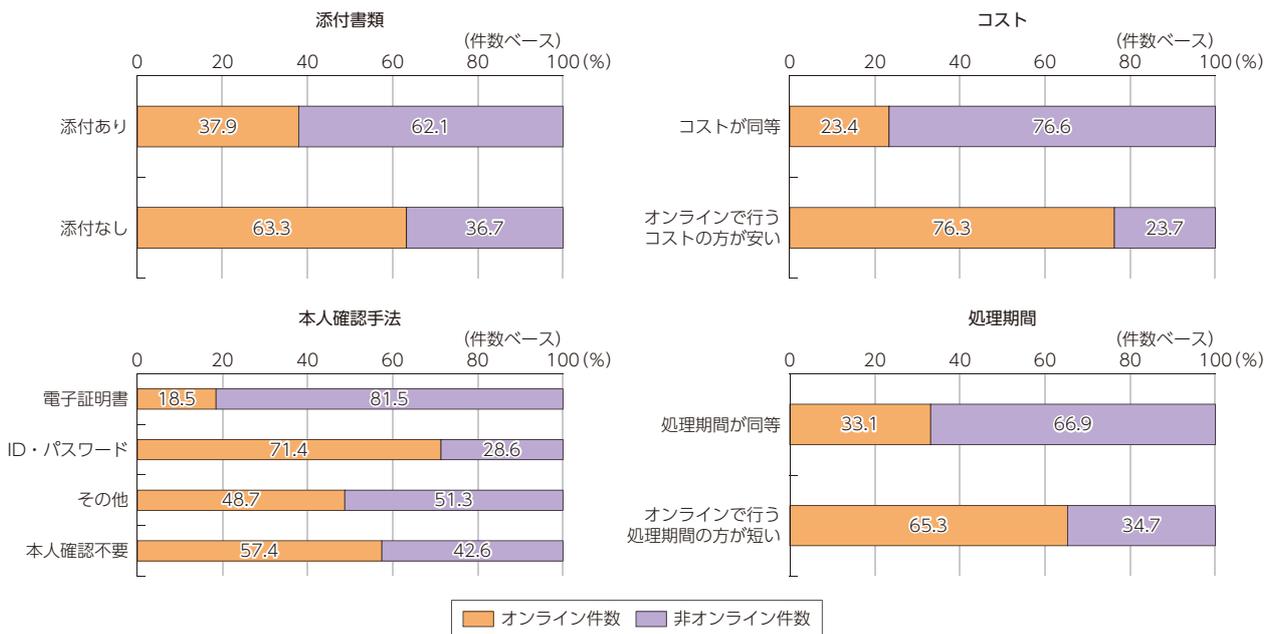
図表3-2-6-1 改善促進手続のオンライン利用状況の推移

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(%)
2017	43,133	20,827	48.3
2016	41,787	19,107	45.7

(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 改善促進手続は、国民や企業による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100万件未満であっても主として企業等が反復的又は継続的に利用する手続をいう。

図表3-2-6-2 オンライン利用率に影響を与える要因



(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」により作成
https://cio.go.jp/tetsuduki_tanaoroshi

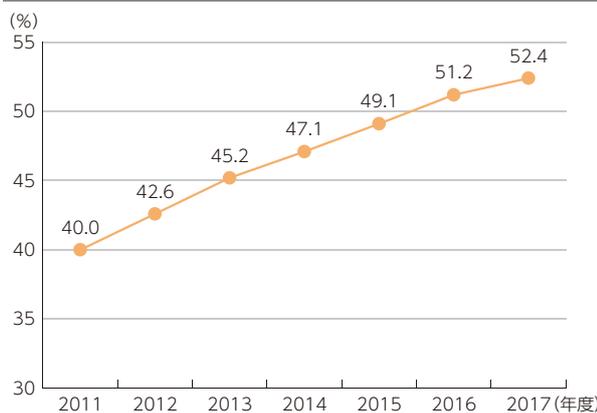
2 地方情報化の推進

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2017年度で52.4%となっている(図表3-2-6-3)。

図表3-2-6-3 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(%)
2011	337,590,000	135,031,153	40.0
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

※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

※2 2016年度の調査結果について、一部の団体に集計誤りがあったため、オンライン利用件数・オンライン利用率は修正されている。

(出典) 総務省「平成29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
http://www.soumu.go.jp/main_content/000610944.pdf

イ 業務システムの効率化

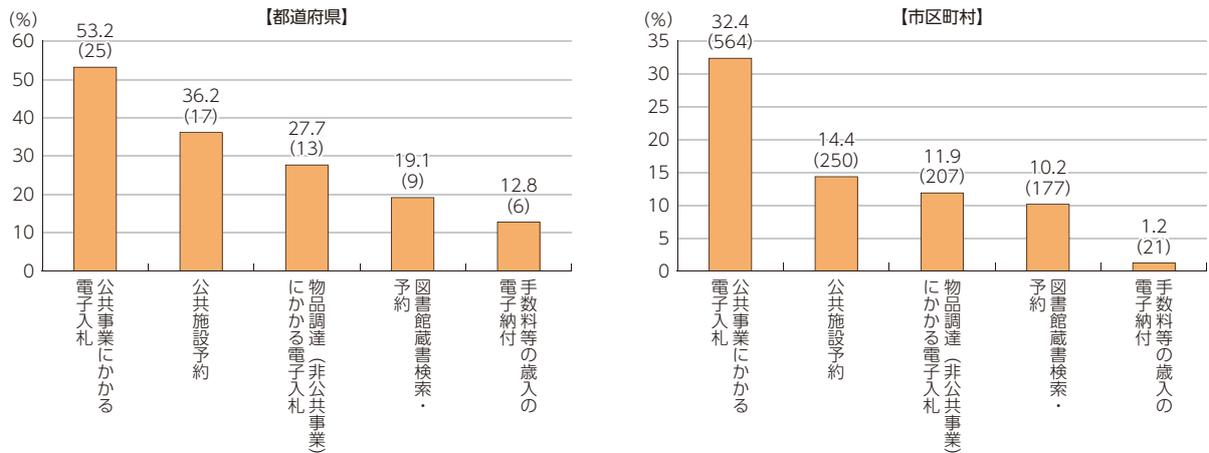
●各種オンラインシステムの共同利用の状況については、都道府県では「公共事業にかかる電子入札」、市区町村では「図書館蔵書検索・予約」が最多

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25団体(53.2%)と最も多く、次いで「公共施設予約」が17団体(36.2%)となった。市区町村では「公共事業にかかる電子入札」が564団体(32.4%)と最も多く、次いで「公共施設予約」が都道府県では250団体(14.4%)と

*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。

なっている（図表3-2-6-4）。

図表3-2-6-4 各種オンラインシステムの共同利用



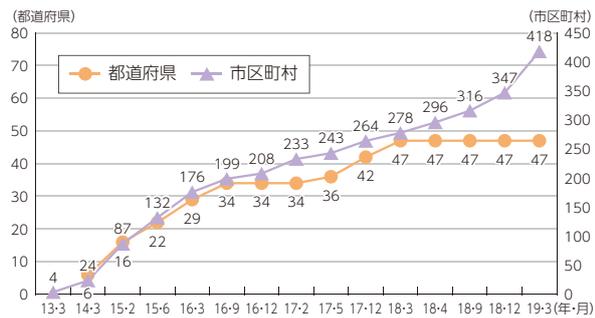
（出典）総務省「地方自治情報管理概要 ～電子自治体の推進状況（平成30年度）～」により作成
http://www.soumu.go.jp/denshijiti/060213_02.html

ウ オープンデータに取り組む地方公共団体数の推移

● 2019年3月11日時点の地方公共団体のオープンデータ取組率は、約26%（465/1,788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みてみると、2019年3月11日時点で約24.0%（418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26.0%となっている（図表3-2-6-5）。

図表3-2-6-5 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

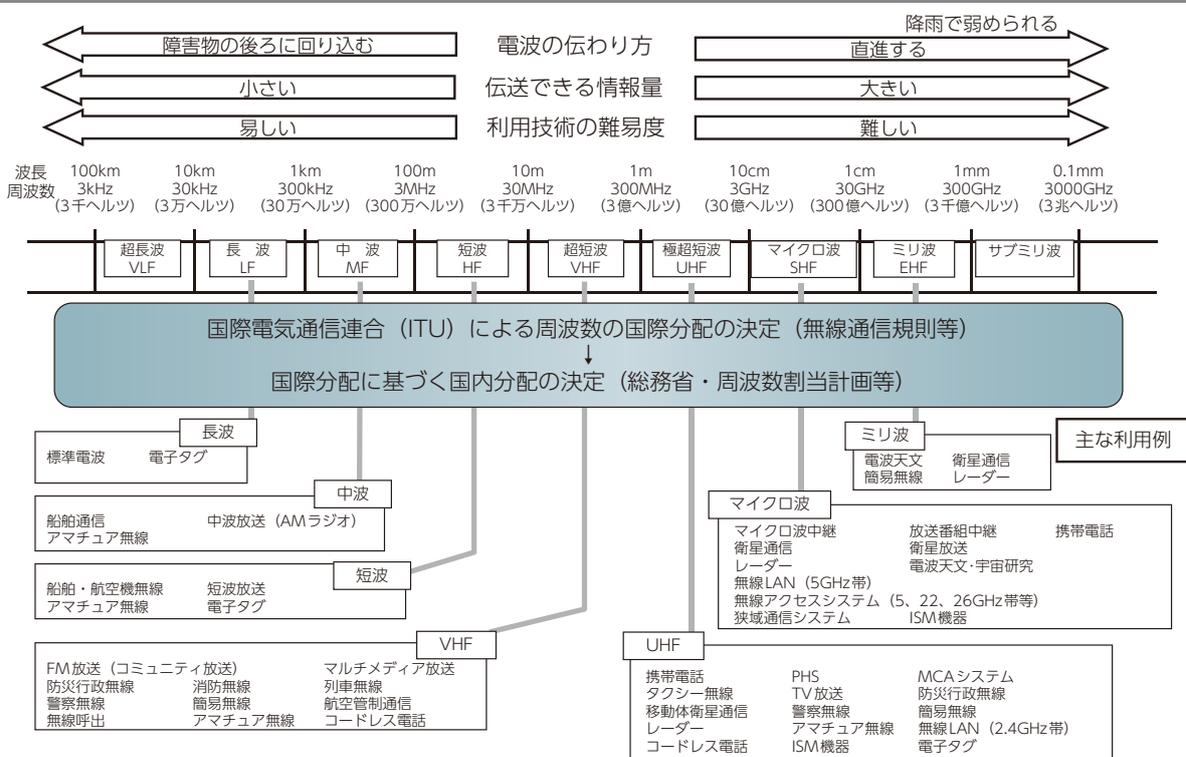
●我が国の周波数帯ごとの主な用途と電波の特徴

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類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、業務の種類、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3-3-1-1)のとおりである。

図表3-3-1-1 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ことができる。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ことができる。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ことができる。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とができない。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 : <http://www.tele.soumu.go.jp/j/adm/freq/search/share/index.htm>

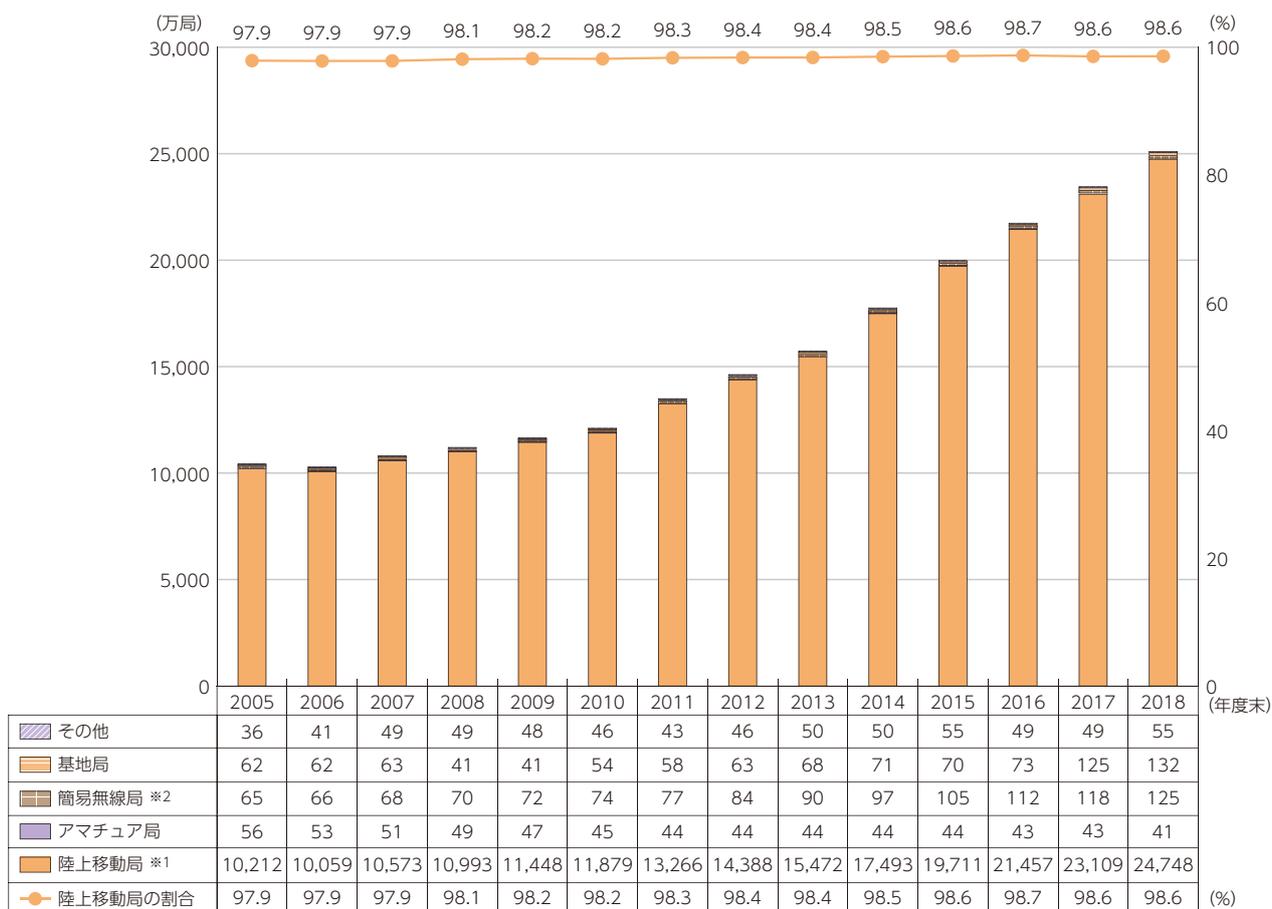
第3章 ICT分野の基本データ

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

2018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、2億5,101万局（対前年度比7.1%増）、うち携帯電話端末等の陸上移動局は2億4,748万局（対前年度比7.1%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、98.6%と高い水準になっている。また、簡易無線局についても125万局（対前年度比5.6%増）に増加している（図表3-3-1-2）。

図表3-3-1-2 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3-3-1-3）。

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ため、通信可能時間を確保するため、また、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3-3-1-4）。

図表3-3-1-3 我が国の通信サービスに利用中の主な静止衛星（2018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	
	JCSAT-8	136度	スカパーJSAT	Ku
●	SUPERBIRD-C2	144度	スカパーJSAT	Ku
	JCSAT-6	150度	スカパーJSAT	Ku
●	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

※1 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

※2 ◎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3-3-1-4 我が国が通信サービスとして利用中の主な非静止衛星（2018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	全世界	音声、データ通信、 ショートパーストデータ、 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

●2018年度の重要無線通信妨害の申告件数は412件。不法無線局の措置件数は1,344件

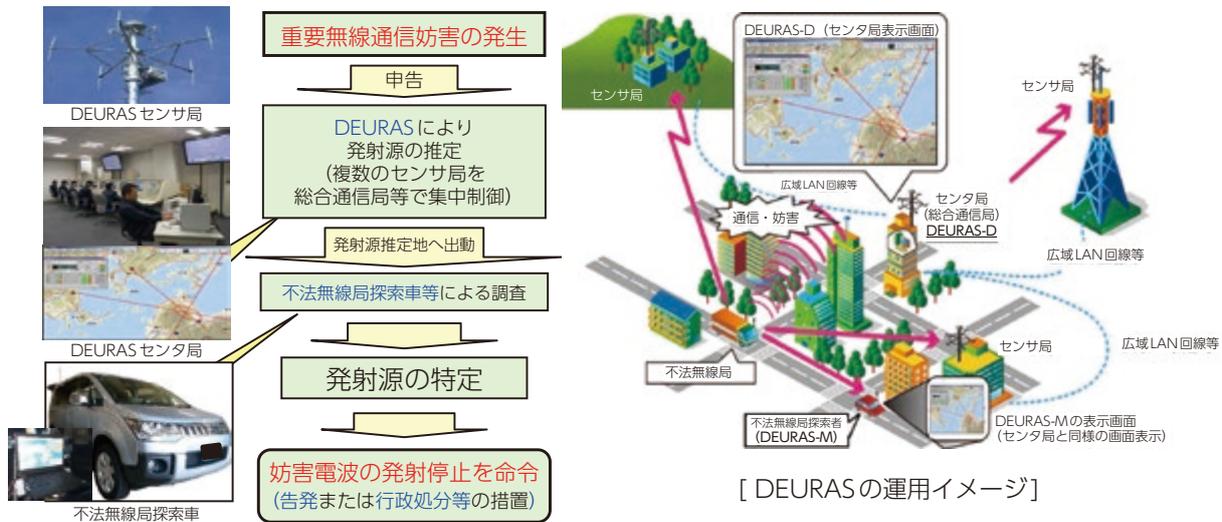
電波の混信・妨害の排除とともに電波利用環境を良好に維持するため、全国11箇所の総合通信局等の職員が、全国の主要都市の鉄塔やビルの屋上等に設置したセンサ局施設や不法無線局探索車等により、消防・救急無線、航空・海上無線、携帯電話等の重要無線通信を妨害する電波の発射源の探査、不法無線局の取締り等のほか、電波の適正な利用を広めるための周知啓発活動を行っている（図表3-3-2-1）。

図表 3-3-2-1 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。

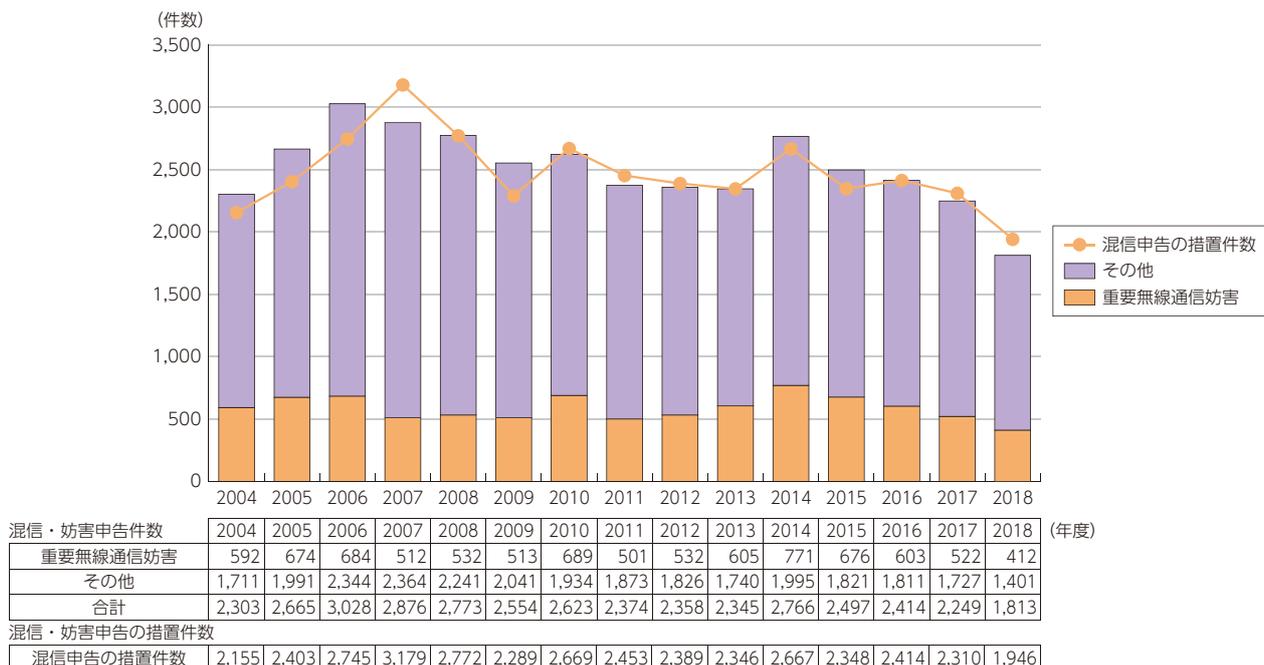
2018年度の混信・妨害申告等の件数は1,813件で、前年度に比べ436件減 (19.4%減) となっている。このうち重要無線通信妨害の件数は412件で、前年度に比べ110件減 (21.1%減) であり、2018年度の混信・妨害申告の措置件数^{*2}は1,946件となっている (図表 3-3-2-2)。

また、2018年度の不法無線局の出現件数は4,694件で、前年度に比べ76件減 (1.6%減) となっている。

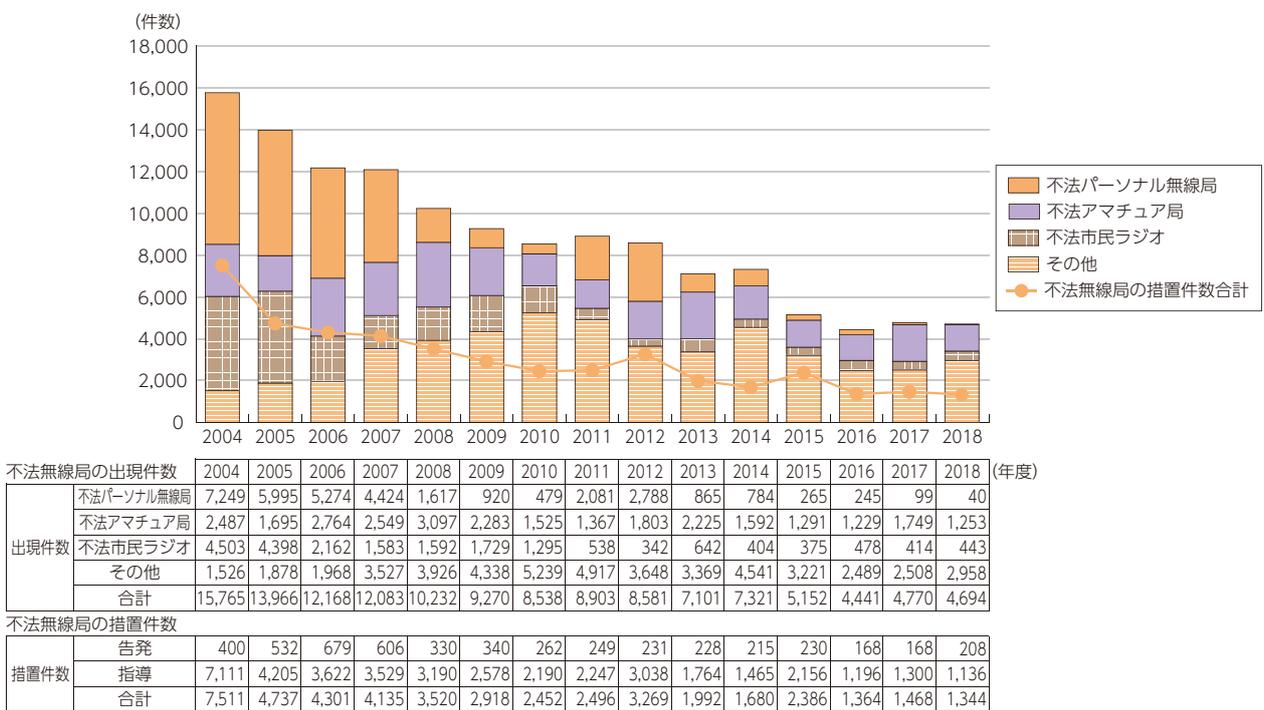
2018年度の措置件数^{*2}は1,344件で、前年度に比べ124件減 (8.4%減) であり、内訳は告発208件 (措置件数全体の15.5%)、指導1,136件 (措置件数全体の84.5%) となっている (図表 3-3-2-3)。

*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 3-3-2-2 無線局への混信・妨害申告件数及び措置件数の推移



図表 3-3-2-3 不法無線局の出現件数及び措置件数の推移



第3章

ICT分野の基本データ

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

● 2017年度の郵便事業の営業利益は、241億円の黒字

2017年度の日本郵便株式会社の郵便事業の営業利益は241億円の黒字となっている（図表3-4-1-1）。

図表3-4-1-1 郵便事業の収支

年度	2012	2013	2014	2015	2016	2017
営業利益	767	374	115	123	128	241

(億円)

※1 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。

※2 2012年10月1日に旧郵便事業株式会社と旧郵便局株式会社とが合併し、日本郵便株式会社となった。

(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

2018年度末における郵便事業関連施設数は、郵便局数が2万4,367局となっており、横ばいで推移している（図表3-4-1-2）。

図表3-4-1-2 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2017」、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、2018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2万153局、簡易郵便局（閉鎖中の簡易郵便局を含む）が4,214局となっている。郵便局を、営業中・閉鎖中の別でみると、営業中の局が2万3,953局、閉鎖中の局が414局となっている（図表3-4-1-3）。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3-4-1-3 郵便局数の内訳（2018年度末）

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			
20,062	12	3,879	23,953	79	0	335	414	24,367

- ※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」79局のうち、36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」335局のうち、12局は東日本大震災の影響により一時閉鎖。

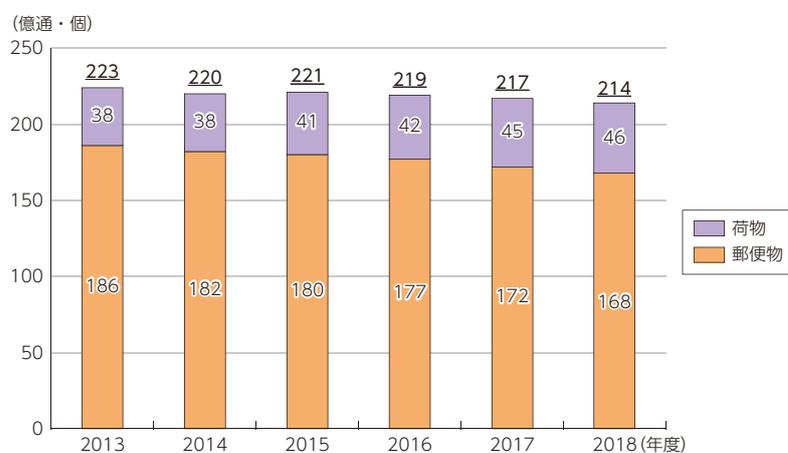
(出典) 日本郵便株式会社ウェブサイト「郵便局局数情報〈オープンデータ〉」を基に作成
<http://www.post.japanpost.jp/notification/storeinformation/index02.html>

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

2018年度における総引受郵便物等物数は、213億7,320万通・個となっている（図表3-4-1-4）。

図表3-4-1-4 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

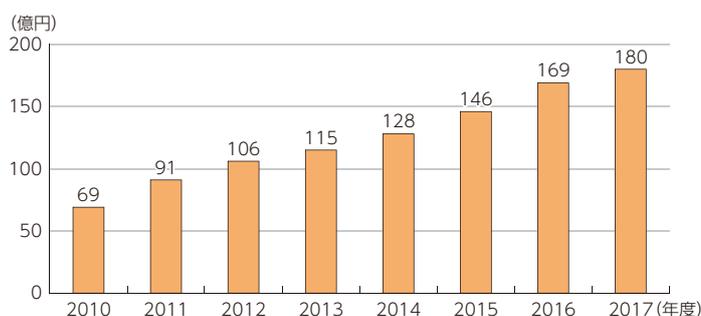
2 信書便事業

1 売上高

●特定信書便事業の売上高は毎年増加しており、2017年度には180億円に達している

2017年度の特定信書便事業の売上高は、180億円となっており、前年度比6.5%の伸びを示している（図表3-4-2-1）。

図表3-4-2-1 信書便事業者の売上高の推移

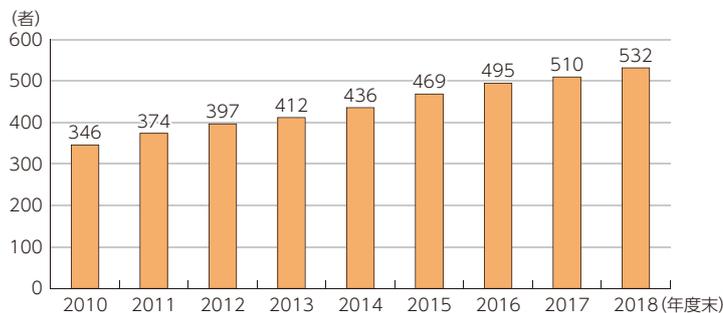


2 事業者数

●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、2018年度末現在で532者が参入している（図表3-4-2-2）。また、提供役務の種類別みると、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3-4-2-3）。

図表3-4-2-2 特定信書便事業者数の推移



図表3-4-2-3 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)	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1号役務	320	344	355	377	412	436	449	467
2号役務	121	120	113	112	112	113	112	110
3号役務	213	221	222	227	245	262	268	283

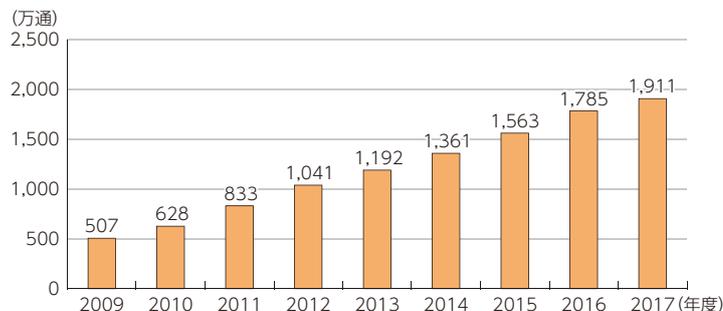
※複数役務を提供する事業者がいるため、参入事業者数とは一致しない。
 ・1号役務 長さ・幅・厚さの合計が73cmを超え、又は重量が4kgを超える信書便物を送達する役務。
 ・2号役務 信書便物が差し出された時から3時間以内に当該信書便物を送達する役務。
 ・3号役務 国内において、その料金の額が800円を超える信書便物を送達する役務。

3 取扱実績

●引受信書便物数は毎年増加しており、2017年度は1,911万通

2017年度の引受信書便物数は、1,911万通となっており、前年度比7.1%の伸びを示している（図表3-4-2-4）。

図表3-4-2-4 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）のいずれかをみたく必要がある。

第4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

政府は、2001年（平成13年）1月に、「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）を設置し、「e-Japan戦略」を策定することにより、全ての国民がITを積極的に活用し、その恩恵を最大限に享受できるための取組を開始した。

ネットワークインフラの整備に重点を置いた施策を着実に進め、累次の戦略見直しを行い、2013年（平成25年）1月には、IT政策の立て直しに関する安倍総理大臣からの指示を受け、同年6月、新たなIT戦略（世界最先端IT国家創造宣言）を閣議決定した。

ITの利活用に重点を移し、世界最先端のIT国家を目指して政策を推進する中、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

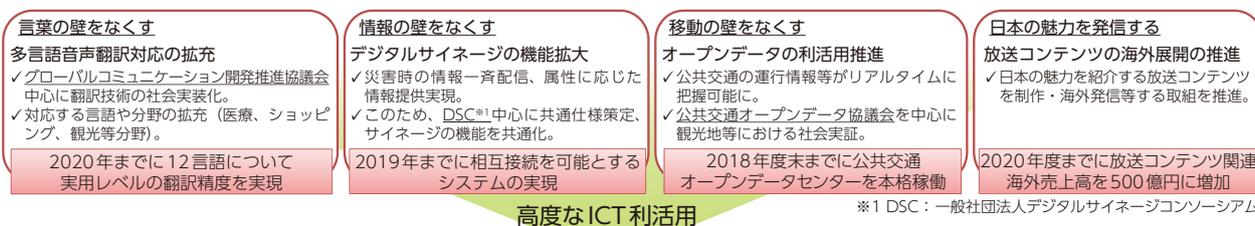
「東京2020年オリンピック・パラリンピック競技大会」（以下「2020年東京大会」という。）は、我が国全体の祭典であるとともに、優れたICTを世界に発信する絶好のチャンスとして期待される。総務省では、2014年（平成26年）から「2020年に向けた社会全体のICT化推進に関する懇談会^{*1}」を開催し、2020年東京大会に向けて我が国のICT環境をより高度なものにするとともに、2020年東京大会以降の我が国の持続的成長も見据え、社会全体のICT化の推進方策について検討してきた。

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、2020年東京大会に向けて、我が国が丸となって「社会全体のICT化」に取り組んでいくため、8つの分野

*1 2020年に向けた社会全体のICT化推進に関する懇談会：http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/2020_ict_kondankai/index.html

(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4-1-2-1)。

図表4-1-2-1 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装
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4-1-2-2)。

*2 2020年東京大会に向けた提言：http://www.soumu.go.jp/main_content/000557657.pdf

図表4-1-2-2 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。



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、2020年東京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、官民の役割分担の検討に取り組んでいる。

2 Society 5.0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、経済産業省、公正取引委員会及び総務省は、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定められたことを踏まえ、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」（以下「検討会」という。）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を策定した^{*3}。基本原則では、①デジタル・プラットフォーマーに関する法的評価の視点、②プラットフォーム・ビジネスの適切な発展の促進、③デジタル・プラットフォーマーに関する公正性確保のための透明性の実現、④デジタル・プラットフォーマーに関する公正かつ自由な競争の実現、⑤データの移転・開放ルールの検討、⑥バランスのとれた柔軟で実効的なルールの構築、⑦国際的な法適用の在り方とハーモナイゼーションについて方針が示されている（図表4-1-2-3）。

*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：
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01tsushin01_02000271.html

図表 4-1-2-3 基本的原則の概要

【基本原則の概要】

- 1. デジタル・プラットフォームに関する法的評価の視点**
 検討を進めるに当たっては、デジタル・プラットフォームが、①社会経済に不可欠な基盤を提供している、②多数の消費者（個人）や事業者が参加する場合そのものを、設計し運営・管理する存在である、③そのような場合は、本質的に操作性や技術的不透明性がある、といった特性を有し得ることを考慮する。
- 2. プラットフォーム・ビジネスの適切な発展の促進**
 革新的な技術・企業の育成・参入に加え、プラットフォーム・ビジネスに対応できていない既存の業法について、見直しの可否を含めた制度面の整備について検討を進める。
- 3. デジタル・プラットフォームに関する公正性確保のための透明性の実現**
 ①透明性及び公正性を実現するための出発点として、大規模かつ包括的な徹底した調査による取引実態の把握を進める。
 ②各府省の法執行や政策立案を下支えするための、デジタル技術やビジネスを含む多様かつ高度な知見を有する専門組織等の創設に向けた検討を進める。
 ③例えば、一定の重要なルールや取引条件を開示・明示する等、透明性及び公正性確保の観点からの規律の導入に向けた検討を進める。
- 4. デジタル・プラットフォームに関する公正かつ自由な競争の実現**
 例えば、データやイノベーションを考慮した企業結合審査や、サービスの対価として自らに関連するデータを提供する消費者との関係での優越的地位の濫用規制の適用等、デジタル市場における公正かつ自由な競争を確保するための独占禁止法の運用や関連する制度の在り方を検討する。
- 5. データの移転・開放ルールの検討**
 データポータビリティやAPI開放について、イノベーションが絶えず生じる競争環境の整備等、様々な観点を考慮して検討を進める。
- 6. バランスのとれた柔軟で実効的なルールの構築**
 デジタル分野におけるイノベーションにも十分に配慮し、自主規制と法規制を組み合わせさせた共同規制等の柔軟な手法も考慮し、実効的なルールの構築を図る。
- 7. 国際的な法適用の在り方とハーモナイゼーション**
 我が国の法令の域外適用の在り方や、実効的な適用法令の執行の仕組みの在り方について検討を進める。規律の検討に当たっては国際的なハーモナイゼーションも志向する方向で検討する。

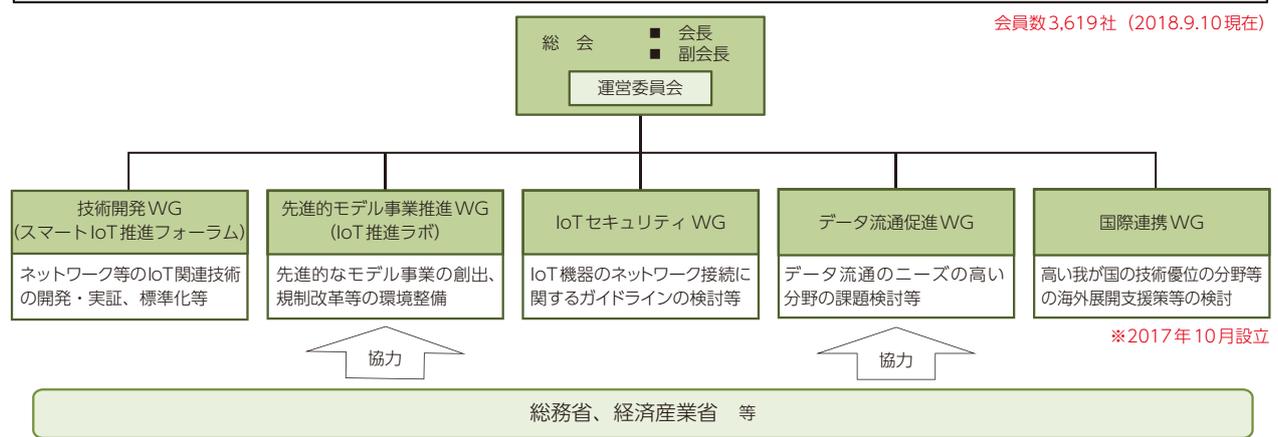
2019年（令和元年）5月、検討会は、基本原則3③及び5に関連して、取引環境の透明性・公正性確保に向けたルール整備の在り方に関するオプション及びデータ移転・開放等の在り方に関するオプションを取りまとめた。今後、政府においては、これを参考としつつ、具体的措置の実施に向けた、より詳細な検討を進めることとしている。

3 官民連携での情報通信政策の推進

IoT/ビッグデータ/AI等の発展による世界的な産業構造の変革にあたって、産学官が参画・連携し、IoT推進に関する技術の開発・実証や新たなビジネスモデルの創出推進するための体制を構築することを目的として2015年（平成27年）10月に「IoT推進コンソーシアム」が設立された（図表4-1-2-4）。

図表 4-1-2-4 IoT推進コンソーシアム

- ・IoT/ビッグデータ/人工知能時代に対応し、企業・業種の枠を超えて産学官で利活用を促進するため、民主導の組織として「IoT推進コンソーシアム」を設立。（2015年10月23日（金）に設立。）
- ・技術開発、利活用、政策課題の解決に向けた提言等を実施。
- ・当初700社程度だった会員数は、現在、3,600社程度まで伸張。
- ・2017年10月に、我が国が技術優位にある分野等の海外展開支援策等の検討を目的とした国際連携WGを設立。



本コンソーシアムでは、産学官が参画・連携し、具体的には、IoTに関する技術開発・実証及び標準化等の推進、IoTに関する各種プロジェクトの創出及び当該プロジェクトの実施に必要な規制改革に関する提言のとりまとめ、IoT機器のセキュリティに関するガイドライン等の検討、データ流通のニーズの高い分野の課題検討等に取り組むこととしている。2016年度（平成28年度）には米国やインド、欧州のIoT推進団体と、2018年度（平成30年度）にはロシアのイノベーションセンター運営団体とそれぞれIoTの推進に関する覚書を締結するなど国際展開の取組も進めており、2017年度（平成29年度）には、新たに国際連携ワーキンググループが設置され、我が国の技術優位の分野等の海外展開支援策等の検討にも取り組んでいる。

4 IoT/データ利活用の推進

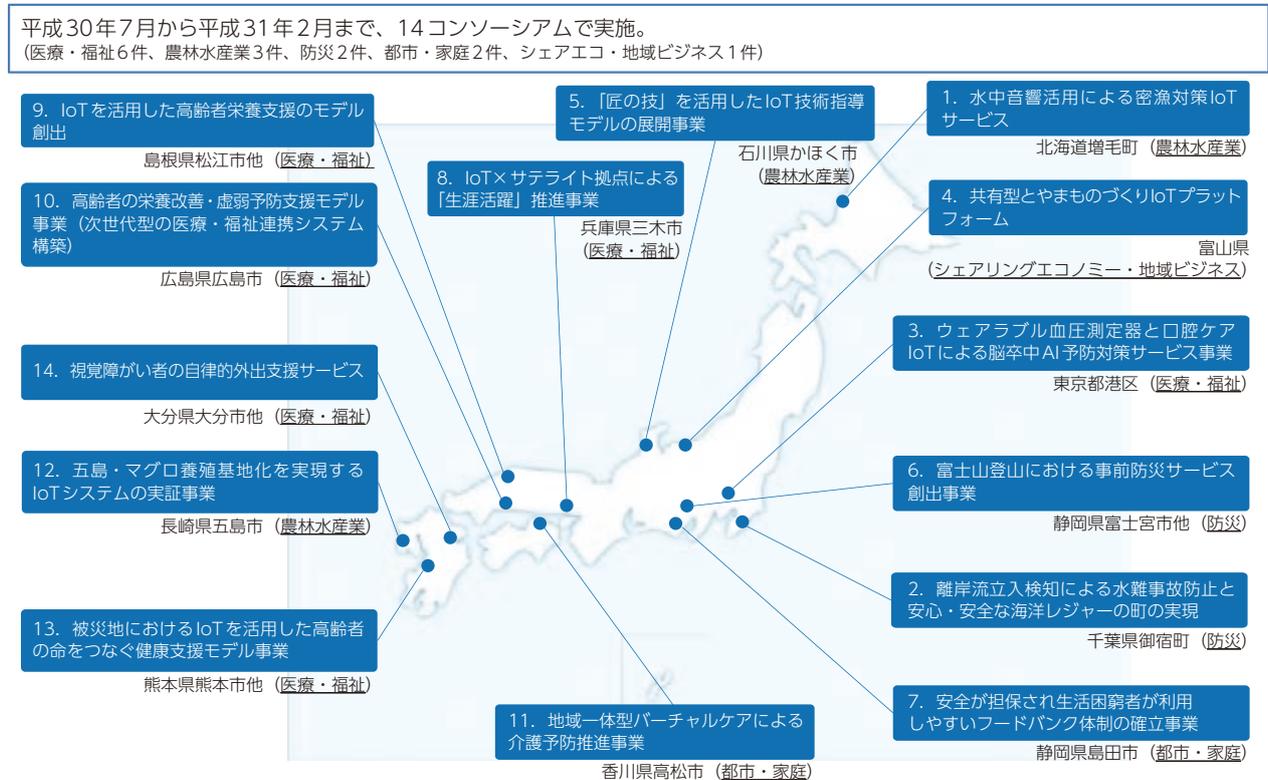
ア IoT利活用の推進

(ア) IoTサービス創出支援事業（身近なIoTプロジェクト）

総務省は、情報通信審議会の「IoT/ビッグデータ時代に向けた新たな情報通信政策の在り方について」中間答申（第一次～第四次）に基づき、IoTサービスの地域実証に基づくルール整備等を通じたデータ利活用の促進に取り組んでいる。

具体的には、地方公共団体、大学、ユーザー企業等から成る地域の主体が、農林水産業、医療・福祉、シェアリングエコノミーなど生活に身近な分野における先導的なIoTサービスの実証事業に取り組み、地域の課題解決に資するリファレンス（参照）モデルを構築するとともに、データ利活用の促進等に必要なルールの明確化等を行っている。これまで、2015年度（平成27年度）補正予算、2016年度（平成28年度）補正予算、2017年度（平成29年度）当初予算、2018年度（平成30年度）当初予算を活用し、全国各地で48件の実証事業を実施した（図表4-1-2-5）。今後は、これまでに実施した事業の成果の普及・展開を推進する予定である*4。

図表4-1-2-5 IoTサービス創出支援事業（身近なIoTプロジェクト）の実証事業（2018年度）

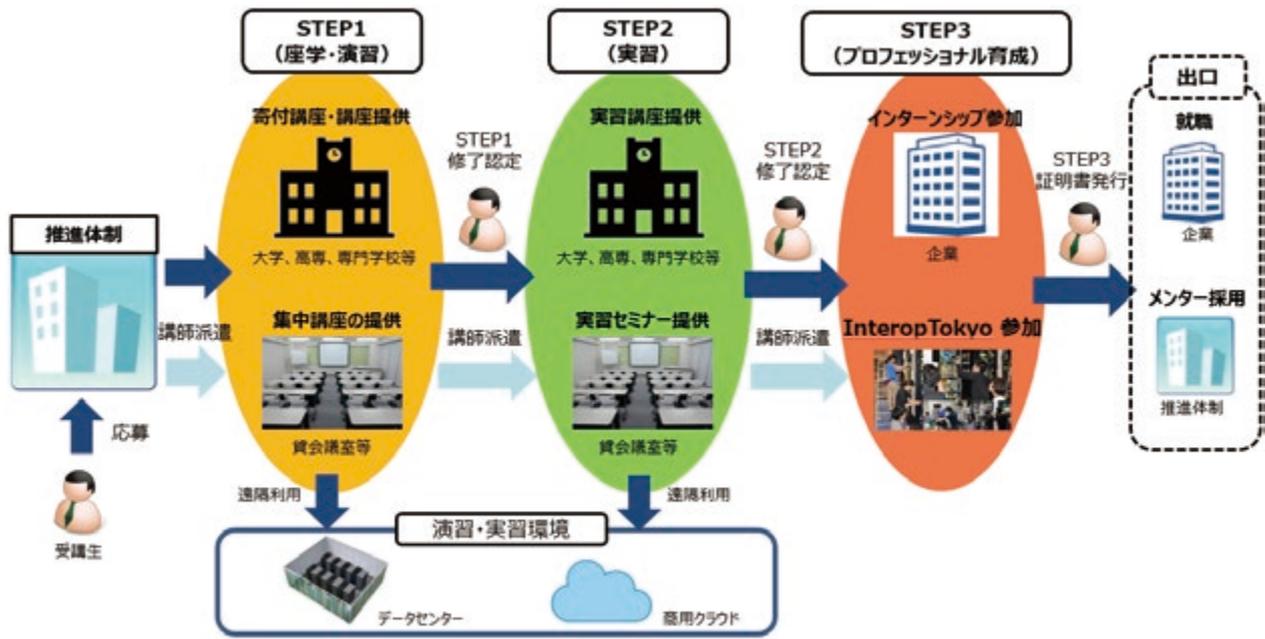


(イ) IoTネットワーク運用人材育成事業

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、そのような人材を育成する環境基盤を整備し、基盤の構築・運用を通して人材育成を図り、求められるスキルの明確化やその認定の在り方を検討するため、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、人材育成に向けた取組を実施している（図表4-1-2-6）。

*4 身近なIoTプロジェクト：<http://www.soumu.go.jp/midika-iot/>

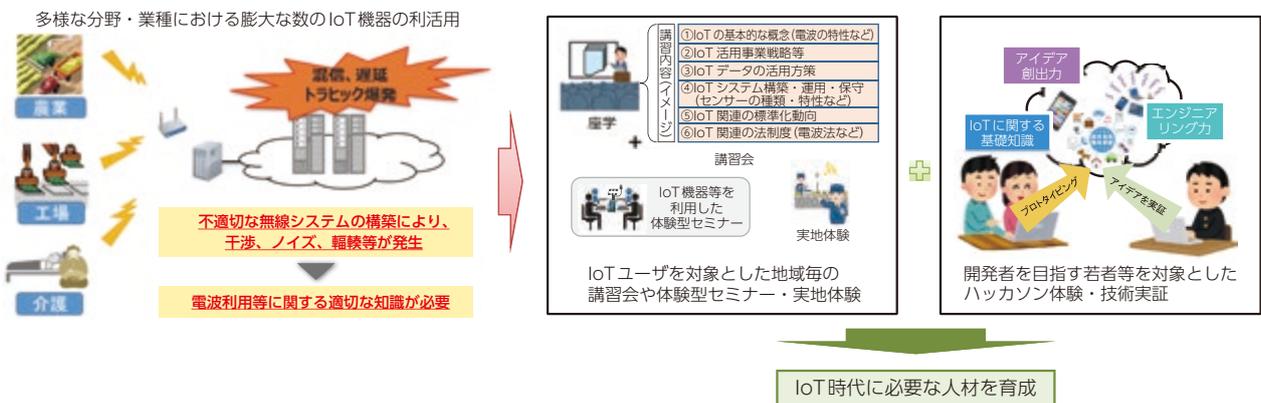
図表4-1-2-6 IoTネットワーク運用人材育成事業



(ウ) 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4-1-2-7）。

図表4-1-2-7 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

*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

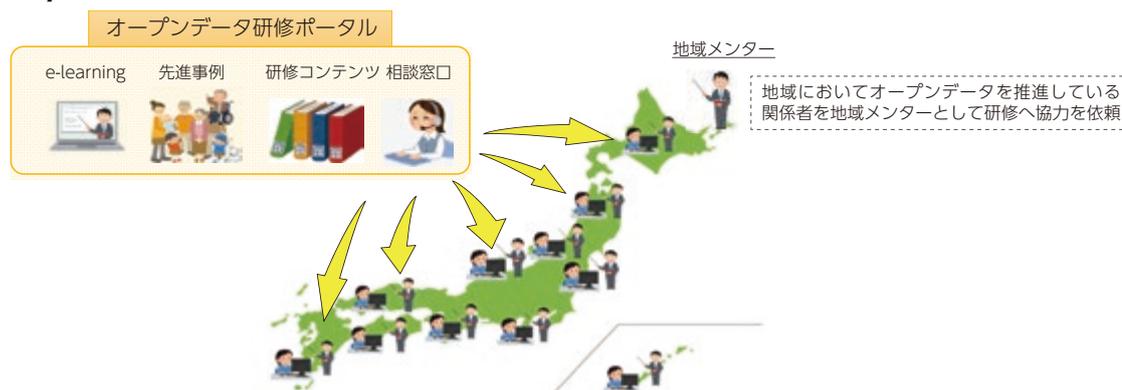
度化等を実現し、地域の経済活性化、課題解決等に寄与するものとして期待されている。このような観点から、「世界最先端デジタル国家創造宣言・官民データ活用推進基本計画」(2018年(平成30年)6月15日閣議決定)では、2020年度(令和2年度)までに地方公共団体のオープンデータ取組率100%とすることが目標として定められている。総務省では、2012年度(平成24年度)より、公共交通、地盤、公共施設等の様々な分野におけるオープンデータ利活用の実証実験や一般社団法人オープン&ビッグデータ活用・地方創生推進機構(VLED)^{*6}等の関係団体や関係府省等との連携を通じて、オープンデータの公開側・利活用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(平成31年)3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465団体(全体26%)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4-1-2-8)。

図表4-1-2-8 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%を実現するため、オープンデータを推進する地方公共団体職員が必要な知見・技術を体系的に習得できる研修を全国で実施し、オープンデータの取組に結びつけるところまで継続的に支援。

【研修実施イメージ】



【研修の流れ】



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ネットワーク化の推進

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}」を立ち上げ、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ネットワーク化の進展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

*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：http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/ai_network/index.html

*9 「報告書2017」：http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01iicp01_02000067.html

取りまとめ、公表した^{*10}。

総務省では、その成果を踏まえ、AIネットワーク化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。

- ・同年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AI専門家会合の最終文書が取りまとめられた。
- ・同年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。
- ・2019年（平成31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、上記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ついて議論が行われ、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（令和元年）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。

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（案）」を取りまとめ、2019年（令和元年）6月に広く意見募集を行った。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、2019年（令和元年）5月に報告書を取りまとめた。

「報告書2019」の公表後、「AI利活用ガイドライン」をはじめとして、推進会議及び両検討会における議論について、国内及び国際的に共有していくとともに、AIネットワーク化をめぐる諸課題の検討に役立てていく予定である。

5 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。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。

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

総務大臣主宰の「個人番号カード・公的個人認証サービス等の利活用促進の在り方に関する懇談会」においては、有識者、地方公共団体、経済界を構成員として、マイナンバーカードの利活用方策、利用範囲の拡大や公的個人認証サービスへのアクセス手段の多様化のための検討を行ってきている。

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設時や母子健康情報サービス（マイナンバーカードを活用して、パソコンやスマートフォンから母子健康情報を閲覧できるサービス）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、2018年度（平成30年度）には大規模イベントにおけるボランティア管理等の本人確認について、マイナンバーカード利活用の実現可能性を検証した。その他にも、防災や医療分野における活用の実現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、電子証明書の利用者証明機能をスマートフォンへ搭載する方法について技術実証等を行い、技術・

*10 「報告書2018」：http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01_iicp01_02000072.html

運用面での課題解決に向けた検討を行うなど、スマートフォンを用いて公的個人認証サービスを利用するための取組を進めていく。

公的分野においては、2017年（平成29年）11月から本格運用が開始されたマイナポータルにおいて「子育て」分野を中心に国民が必要な自治体の行政手続を検索し電子申請できる「ぴったりサービス」、コンビニ等で住民票の写し等が取得可能なコンビニ交付サービス、e-Tax（国税電子申告・納税システム）等における本人確認手段としてマイナンバーカードが活用されている。

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社に初めて行った。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。

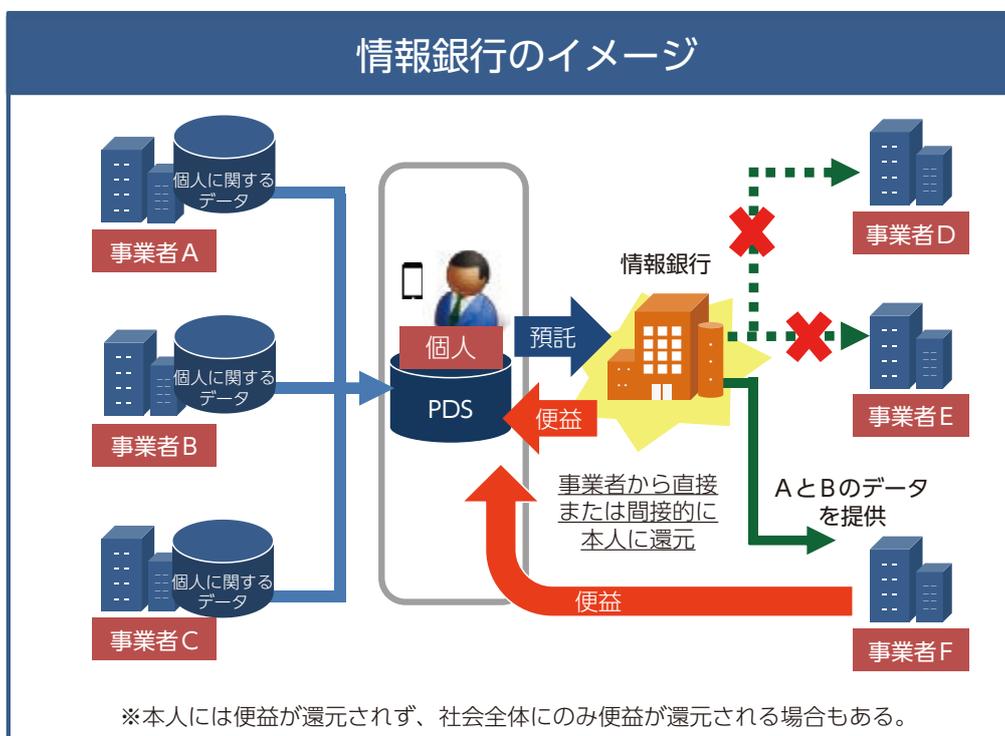


情報銀行認定について

1 政府における「情報銀行」に関する検討

日本のIT戦略の司令塔である内閣官房IT総合戦略室において、2016年（平成28年）9月から開催された「データ流通環境整備検討会」の下の「AI、IoT時代におけるデータ活用ワーキンググループ」では、特に個人情報を含むパーソナルデータの流通・活用について検討が行われた。2017年（平成29年）2月にとりまとめられた「中間とりまとめ」では、パーソナルデータの流通を実現させるために有効な仕組みの一つとして、個人の関与の下でデータの流通・活用を進める「情報銀行」が挙げられた。ここでは、「情報銀行」を「個人とのデータ活用に関する契約等に基づき、PDS^{*1}等のシステムを活用して個人のデータを管理するとともに、個人の指示又は予め指定した条件に基づき個人に代わり妥当性を判断の上、データを第三者（他の事業者）に提供する事業」と定義している（図表1）。

図表1 「情報銀行」とは



「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」（内閣官房IT総合戦略室）より

上記の議論を受けて、総務省の情報通信審議会情報通信政策部会の下「データ取引市場等サブワーキンググループ」では、本人に代わって個人情報管理・提供する情報銀行の機能を「情報信託機能」と定義し、この機能の提供に対するニーズが高まってくることから、その信頼性を確保するための社会的な仕組みが必要という意見があがった。

さらに、現段階で、情報信託機能を担うビジネスを行っている事業者はなく、今後事実関係を更に積み上げていく必要があると考えられること、また、今後の発展が期待される市場については、当事者が実態に即したルールを形成していくことが望ましいとの観点から、国による認定等の法制度整備ではなく、民間の団体等によるルールの下、任意の認定の仕組みが実施されることが望ましいという結論に至った。

2 「情報銀行」の認定の仕組み

(1) 「情報信託機能の認定に係る指針 Ver1.0」の策定

上記の情報通信審議会における取りまとめを受けて、総務省及び経済産業省は、「情報信託機能の認定スキームの在り方に関する検討会」（以下「検討会」という。）を2017年（平成29年）11月から2018年（平成30年）4月の

*1 個人が自らのデータを蓄積・管理するためのシステム

間に6回開催し、「情報信託機能の認定に係る指針Ver1.0」(以下「指針」という。)を策定した。

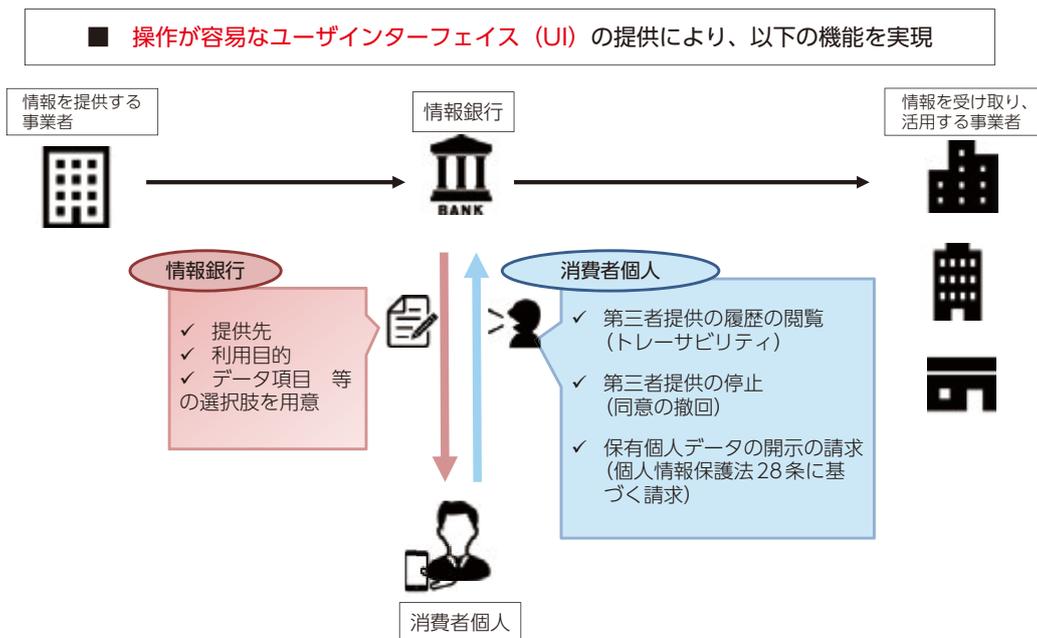
「指針」は、一定の水準を満たす事業者を認定し、社会的な信頼性を確保することを目的としているため、認定を必須とするものではなく、当該認定によって消費者が安心してサービスを利用するための判断基準を示すという観点から作成されている。この観点から、特にポイントとなるのは、消費者個人を起点としたデータの流通(コントロール出来る機能の充実)、消費者からの信頼性確保の2点である。これらの主な論点について、「検討会」では以下のように取りまとめている。

ア 利用者がコントロールできる機能(図表2)

「検討会」においては、情報銀行の普及を促進する目的に照らし、個人情報に関する個人のコントロールアビリティを確保することが重要である一方で、情報銀行が市場に登場し、競争する環境を整備することが重要であることから、コントロールアビリティとサービスの多様性のバランスを考慮し、認定基準を検討した。「指針」においては、操作が容易なユーザインターフェイス(UI)の提供により、以下の機能を実現することが認定要件とされている。

- ①情報銀行は、個人情報の提供先、利用目的、データ範囲について、個人が選択できる選択肢を提供すること
- ②個人が、個人情報の第三者提供の履歴を閲覧できること(トレーサビリティ)
- ③個人が、情報銀行に委任した個人情報の第三者提供及び利用を停止させることができること(同意の撤回)
- ④個人は、情報銀行に委任した保有個人データの開示の請求(個人情報保護法第28条に基づく請求)を容易に行うことができること

図表2 利用者がコントロールできる機能

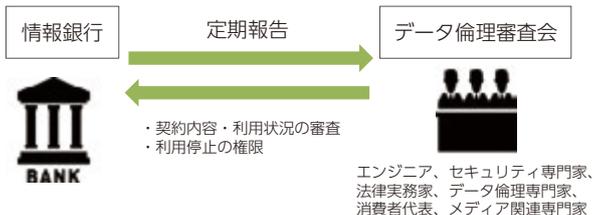


イ 消費者からの信頼性確保

「検討会」では、情報銀行の信頼性を確保する観点から、消費者が安心して利用できるようにするための要件を定めた。主なものは以下のとおり。

- ①データ倫理審査会(仮称)の設置(図表3)
 - ・各情報銀行に、社外委員を含め様々な観点から、データ利用に関してチェックする体制の整備(第三者提供先・利用目的・契約内容の適切性をチェック)
 - ・情報銀行から定期的に報告、データ倫理審査会は必要に応じて調査・報告を求める
- ②個人情報の提供の制限
 - ・個人が求めた場合、当該個人情報の第三者提供・利用を停止
 - ・情報銀行が個人情報を提供した提供先第三者からの再提供は禁止

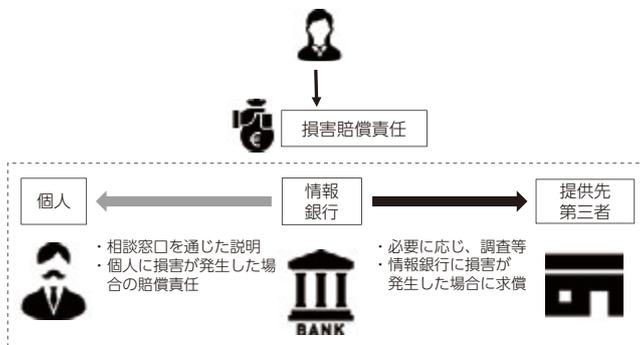
図表3 データ倫理審査会（仮称）の設置



③ 損害賠償責任（図表4）

- ・個人との間で情報銀行が苦情相談窓口を設置し、一義的な説明責任を負う
- ・情報銀行が個人情報を提供した提供先第三者において情報漏洩等の問題が生じた場合も含め、個人に損害が生じた場合には情報銀行が個人にする賠償責任を負う

図表4 損害賠償責任



(2) 「指針」の概要

「指針」は、(ア) 情報信託機能の認定基準、(イ) 情報信託機能のモデル約款の記載事項、(ウ) 情報信託機能の認定スキームから構成されている。それぞれの概要は以下のとおり。

ア 情報信託機能の認定基準

情報銀行の認定基準は、「指針」に基づき認定を行う団体（以下「認定団体」という。）が認定を行うための基準として、認定を受ける情報銀行が満たすべき要件を示した。認定基準の構成及び概要は以下のとおり。

- ① 事業者の適格性
- ② 情報セキュリティ基準
- ③ ガバナンス体制
- ④ 事業内容

イ 情報信託機能のモデル約款の記載事項

「指針」においては、情報銀行のサービスについて、債権債務の内容や情報銀行の責任範囲を明確化するため、個人と情報銀行の間を委任関係に関する契約上の合意と整理することとしている。

この委任関係を、より個人のコントローラビリティを確保した、消費者個人を起点としたサービスの実現に資するものとするため、個人への便益や委任の内容などの具体的条件を契約関係として整理する標準的な契約条項を「モデル約款の記載事項」として示している。特に、委任関係の内容を契約等でわかりやすく整理し、個人情報保護法上の第三者提供においても有効な包括的同意（又は個別同意）を取得できるよう整理することが重要となる。このモデル約款は、主に「個人と情報銀行」、「情報銀行と情報銀行提供元」、「情報銀行と情報提供先」の間で結ばれる契約を想定している。

各認定団体は、本「モデル約款の記載事項」の委任関係に関するモデル約款を作成することとされている。

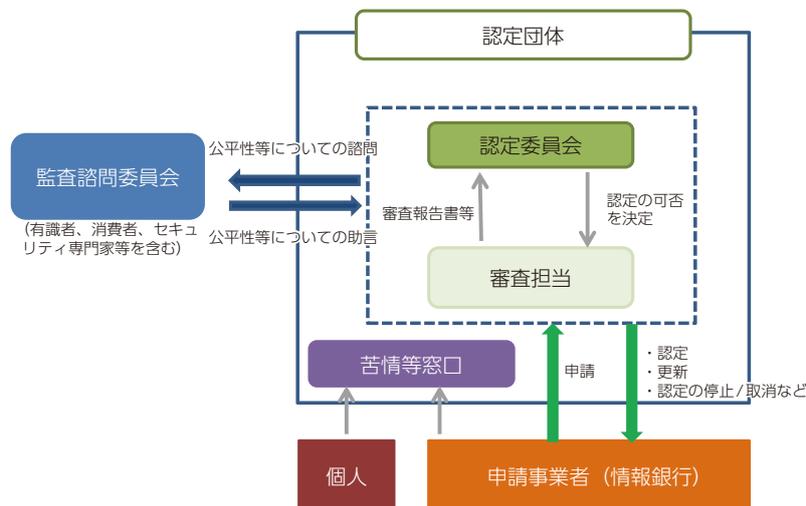
ウ 情報信託機能の認定スキーム（図表5）

情報信託機能の認定スキームでは、認定団体が適切に認定を行うための認定スキームとして、以下について整理している。

- ① 認定団体の適格性

- ②認定する際の審査の方法
- ③認定証
- ④認定事業者が認定内容に違反した場合、個人情報漏洩が起こった場合の対応
- ⑤認定団体と認定事業者との間の契約
- ⑥認定団体の運用体制

図表5 認定団体の運用スキーム



3 今後の情報銀行の普及に向けて

(1) 「指針」に基づく認定の開始

「指針」に基づき、一般社団法人日本IT団体連盟（以下「IT連」という。）が、情報銀行の認定を行うことを2018年（平成30年）9月12日に発表した。IT連では、情報銀行推進委員会を設置し、2018年（平成30年）秋から、情報銀行の認定事業や普及啓発活動を行っている。2018年（平成30年）12月21日から認定申請受付も開始された。

IT連は、IT産業に関わる日本最大級のIT団体の連合体であり、IT連が認定団体として認定を行っていくことで、「指針」の趣旨にあるとおり、情報銀行の社会的な信頼性が高まり、情報銀行の普及が大きく進むことが期待される。

(2) 実証事業

総務省では、情報銀行の実証事業を通じてモデルケースの創出と、情報銀行の要件や関係者間に必要なルール等の検証、課題の抽出等を行い、パーソナルデータの流通・活用の促進を図るため、2018年度（平成30年度）から予算事業として「情報信託機能活用促進事業」を実施している。実証を通じて、情報銀行のサービスの具体化などが進むことが期待される。

また、「指針」をとりまとめた時点では情報銀行は存在していない中での検討であったため、実証事業における具体的なサービスを通じて「指針」の内容についても検証し、必要に応じて追加検討に繋げることとしている。

(3) 「指針」の見直し

「指針」は、早期のサービス実証を見据えてver1.0として取りまとめを行ったが、今後も、(2)の実証事業やその他の新たなサービスの展開、関連制度の運用状況等を踏まえ、継続して議論・見直しを行っていくことが求められる。このため、2019年（平成31年）1月からは「指針」見直しのため、「検討会」を再開し、IT連における認定事業の開始、民間企業における「情報銀行」の取組みなども踏まえ、「指針」の見直しについて検討を行った。

(4) 終わりに

今後、「指針」とIT連による認定事業により、情報銀行の信頼性が高まることや、実証事業を通じたサービスの具体化などにより、情報銀行の事業が多様な展開を見せ、情報銀行の普及によって、より豊かな国民生活につながっていくことが期待される。



デジタル変革時代の「ICTグローバル戦略」

1 経緯

現在、日本と世界は、AI、IoT、ビッグデータなどが牽引している第四次産業革命によって、狩猟、農耕、工業、情報に続く第5の社会である「Society 5.0」に向けての大きな変革の中にある。

このような中、我が国が少子高齢化、気候変動、災害の多発などに伴う社会課題に対応し、国際的な競争力の強化、地域の活性化と持続的な経済成長を達成していくためには、ICTの社会実装によるイノベーションで社会革新をリードし、日本のICTの海外展開を進めていくことが重要である。このことは、国連が掲げる持続可能な開発目標（SDGs, Sustainable Development Goals）の達成を通じた世界の社会課題の解決にも貢献することになる。

これらを踏まえ、総務省では、2018年（平成30年）12月、「デジタル変革時代のICTグローバル戦略懇談会」（以下「懇談会」という。）を開催し（図表1）、同懇談会の下で、技術戦略ワーキンググループ及び国際戦略ワーキンググループにおいてそれぞれ専門的な見地から議論を行った上で、国内外におけるデジタル化によってSDGsを達成し、持続可能かつ包摂的な社会であるSociety 5.0を実現するための戦略を検討した。

2019年（令和元年）5月、総務省は、取りまとめられた懇談会報告書の提言を受け、「ICTグローバル戦略」を公表した（図表2）。

2 ICTグローバル戦略

ICTグローバル戦略では、懇談会報告書の提言を受け、

- ①社会全体のデジタル化を推進し、SDGs達成に貢献する。
- ②また、SDGs達成に向けた取組を通じて、我が国が掲げるSociety 5.0の理念を世界に広げ、持続可能かつ包摂的な社会をグローバルに実現する。
- ③これにより、産業構造や労働環境を効率化し、多様なライフスタイルの実現や新たな価値を創造できる豊かな社会を実現する、

という基本理念の下、「人間中心」「持続可能性」「多様性」をキーコンセプトとして、今後、国が取り組んでいくべき事項を6つの戦略として整理した。

(1) デジタル化によるSDGs達成戦略

SDGsがめざす「地球上の誰一人として取り残さない社会の実現」に向け、官民の各セクターが相互に連携して社会全体の徹底的なデジタル化を進め、日本と世界の社会課題の解決を推進する。

- ・ICTによる社会課題解決モデル（SDGs×ICTモデル）を国内外で展開する。
- ・アジャイル型研究開発を推進する（自治体や利用者のニーズを吸い上げるフィールドトライアルによるICTの高度化・汎用化）。等

(2) データ流通戦略

データの自由な流通の重要性を海外に向けて発信するとともに、個人によるデータコントロールビリティの確保に向けた取組を推進する。

- ・「情報銀行」の社会実装を推進する。
- ・データの自由な流通を一層推進するための信頼性（トラスト）を向上させる（個人情報保護、サイバーセキュリティの強化、知的財産の保護等）。等

(3) AI/IoT利活用戦略

AIを人々のより良い生活につなげていくという「AI時代の未来像」を国内外に発信する。

- ・AIによって産業構造・労働環境を効率化することで、人々のライフスタイルが豊かになり、新しい雇用や産業を創出することができるという考え方を発信する。等

(4) サイバーセキュリティ戦略

IoT機器・サービスの急速な普及等による社会変化に対応したセキュリティに関する共通認識を各国と醸成する。

- ・産学官・市民社会が連携し、サイバーセキュリティの向上を推進する。
- ・実践的な対処能力を有する人材の確保・育成や人材育成のエコシステムの構築を推進する。等

(5) ICT 海外展開戦略

日本が培った信頼性の活用、ルール形成への関与やキャパシティビルディングへの支援等による海外展開を推進する。

- ・官・民・支援組織が役割分担し、地域ごとの海外展開事例、課題、ノウハウ等を共有するなど一体的に海外展開を推進する。
- ・海外での展開を前提とした開発や事業化を推進する。 等

(6) オープンイノベーション戦略

2030年代の具体的な将来像の実現に向けたキーテクノロジーの高度化を推進する。

- ・人間を中心とした次世代コミュニケーション技術等により、身体、言語の能力や時間・空間の壁を超え、生活の質を向上させる（次世代AI・ロボット、脳情報通信、超臨場感伝達等）。
- ・盗聴されない安全性の高い通信技術等により、安全安心なデータ主導社会を実現する（センシング・IoT、サイバーセキュリティ、量子ICT等）。
- ・現在の数百倍の通信速度を実現する超高速通信技術等により、未来を支える高度なネットワークインフラを構築する（革新的ネットワーク、次世代ワイヤレス、宇宙ICT等）。 等

総務省では、本戦略に基づいて、G20 茨城つくば貿易・デジタル経済大臣会合（2019年（令和元年）6月開催）やその後の国際会議等に対応し、国内外の Society 5.0 の実現に積極的に貢献していく。

図表1 デジタル変革時代のICTグローバル戦略懇談会の構成員

※敬称略。2019年（令和元年）5月31日時点。

氏名	所属
【技術戦略WG主査】 相田 仁	東京大学大学院工学系研究科教授
デービッド・アトキンソン	株式会社小西美術工芸社代表取締役社長
石戸 奈々子	NPO法人CANVAS理事長、慶應義塾大学教授
岩田 一政	公益社団法人日本経済研究センター代表理事・理事長
江田 麻季子	世界経済フォーラム（WEF）日本代表
遠藤 信博	一般社団法人日本経済団体連合会サイバーセキュリティ委員長（日本電気株式会社代表取締役会長）
岡 素之	住友商事株式会社名誉顧問（総務省ICT街づくり推進会議 座長）
桑津 浩太郎	株式会社野村総合研究所研究理事
國分 俊史	多摩大学大学院教授 ルール形成戦略研究所所長
坂村 健	INIAD（東洋大学情報連携学部）学部長
【座長代理】 田中 明彦	政策研究大学院大学長
徳田 英幸	国立研究開発法人情報通信研究機構理事長
中沢 正隆	東北大学電気通信研究機構特任教授（Distinguished Professor）
中須賀 真一	東京大学大学院工学系研究科教授
【座長】 西尾 章治郎	大阪大学総長
藤原 洋	株式会社ブロードバンドタワー代表取締役会長兼社長CEO
増田 寛也	東京大学公共政策大学院客員教授
【国際戦略WG主査】 三友 仁志	早稲田大学大学院アジア太平洋研究科長・教授
室井 照平	福島県会津若松市長

図表2 ICTグローバル戦略の全体像

基本理念

- 社会全体のデジタル化を推進し、SDGs達成に貢献する。
- また、SDGs達成に向けた取組を通じて、我が国が掲げる Society 5.0の理念を世界に広げ、持続可能かつ包摂的な社会をグローバルに実現する。
- これにより、産業構造・労働環境を効率化し、多様なライフスタイルの実現や新たな価値を創造できる豊かな社会を実現する。

人間中心

持続可能性

多様性

6つの戦略

1. デジタル化によるSDGs達成戦略

地球上の誰一人として取り残さない社会の実現に向け、官民の各セクターが相互に連携して社会全体の徹底的なデジタル化を進め、日本と世界の社会課題の解決を推進

- ICTによる社会課題解決モデル（SDGs×ICTモデル）を国内外で展開。
- 重点分野において、パイロットプロジェクトの実施、国際機関との連携を推進。
- 「質の高いICTインフラ」の国際スタンダード化を推進。
- 国内外のデジタル化の現状を分析した上で、ICTアクセスの確保やICTリテラシーの涵養等によるデジタル格差の解消を推進。
- デジタル人材の育成・確保
- テレワークの推進等による女性のデジタル経済への参画を促進。
- 中小企業を含む、あらゆる産業におけるデジタル化を推進。
- アジャイル型研究開発（自治体や利用者のニーズを吸い上げるフィールドトライアルによるICTの高度化・汎用化）。
- 研究開発成果のビジネス化の加速化。
- ベンチャー企業の先導的技術の利用を促進。

2. データ流通戦略

データの自由な流通の重要性を海外に向けて発信するとともに、個人によるデータコントロール・プライバシーの確保に向けた取組を推進

- データの自由な流通を一層推進するための信頼性（トラスト）の向上（個人情報保護、サイバーセキュリティの強化、知的財産の保護等）。
- 信頼性に関する国際的な評価指標を検討。
- データの特性に応じた分類やその取扱い等を検討。
- データの改ざんや送信元のなりまし等を防止する仕組み（トラストサービス）の制度化を推進。
- データポータビリティの在り方を検討し、「情報銀行」の社会実装や国際的なルール形成、「データ取引市場」における公正な競争、デジタルプラットフォームを巡る取引環境の整備を推進。

3. AI/IoT利活用戦略

AIを人々のより良い生活につなげていくという「AI時代の未来像」を国内外に発信

- AIによって産業構造・労働環境を効率化することで、人々のライフスタイルが豊かになり、新しい雇用や産業を創出することができるという考え方を発信。
- 人間中心のAI原則の共有やインクルーシブなAI経済社会の実現に向けたデータの役割の検討を推進。
- リアルデータ・知識を活用したAI/IoTを推進。
- 人材の確保・育成を推進。女性人材の育成も重要。

4. サイバーセキュリティ戦略

IoT機器・サービスの急速な普及等による社会変化に対応したセキュリティに関する共通認識を各国と醸成

- 産学官・市民社会が連携し、サイバーセキュリティの向上を推進。
- 実践的な対応能力を有する人材の確保・育成や人材育成のエコシステムの構築を推進。
- 世界の優れた技術を取り込むとともに、自国技術の育成を推進。

5. ICT海外展開戦略

日本が培った信頼性の活用、ルール形成への関与やキャパシティビルディングへの支援等による海外展開を推進

- 官・民・支援組織が役割分担し、地域ごとの海外展開事例、課題、ノウハウ等を共有するなど一体的に海外展開を推進。
- 海外での展開を前提とした開発や事業化を推進。
- 「モノ」だけではなく、成長分野である「サービス」や「プラットフォーム」の海外展開を推進。
- 我が国が培った「信頼性」を強みとして活用し、海外展開を推進。

6. オープンイノベーション戦略

2030年代の具体的な将来像の実現に向けたキーテクノロジーの高度化を推進

- キーテクノロジーについて以下の方向性の下で重点的に研究開発を推進。
※2025年の大阪・関西万博では、キーテクノロジーやそれを用いた新たなサービスをショーケースとして示すことで、国内外に我が国技術の先進性を広くアピール。
- ①人間を中心とした次世代コミュニケーション技術等により、身体、言語の能力や時間・空間の壁を超え、生活の質を向上（次世代AI・ロボット、脳情報通信、超臨場感伝達等）
- ②盗聴されない安全性の高い通信技術等により、安全安心なデータ主導社会を実現（センシング・IoT、サイバーセキュリティ、量子ICT等）
- ③現在の数百倍の通信速度を実現する超高速通信技術等により、未来を支える高度なネットワークインフラを構築（革新的ネットワーク、次世代ワイヤレス、宇宙ICT等）
- オープンイノベーションを促進する環境整備（最先端テストベッド、電波エミュレータ）。諸外国との戦略的パートナーシップの構築。ビジネス視点の国際標準化の実現。トップ級の研究開発人材確保に向けた環境整備・人材育成。

第2節 電気通信事業政策の展開

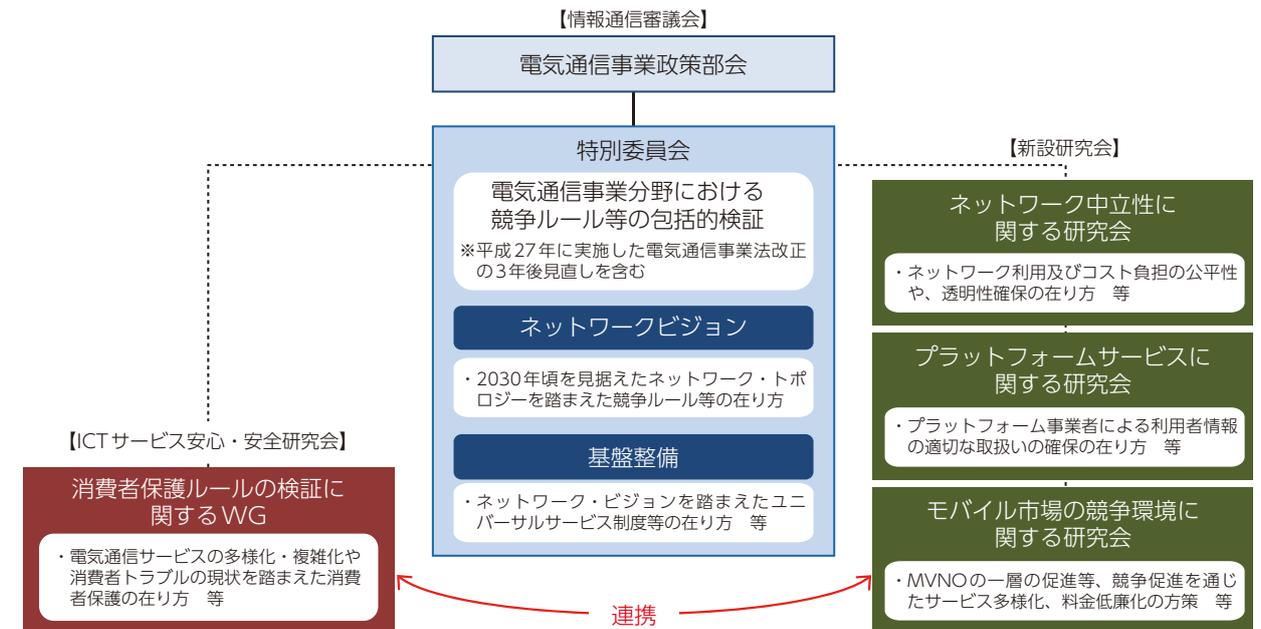
1 電気通信事業分野における競争ルール等の包括的検証

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」について諮問した。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。）を設置するとともに、特に集中的な検討が必要と考えられる事項については、研究会等を新設し、検討を行っている（図表4-2-1-1）。

図表4-2-1-1 「包括的検証」に関する検討体制について

■ 情報通信審議会に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。



第4章 ICT政策の動向

1 通信ネットワーク全体に関するビジョン

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、①通信ネットワークにおける仮想化の進展、②他者設備の利用、③市場の融合、④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っている。

2 通信基盤の整備等の在り方

少子化の進展等により、今後社会全体の人口は減少することが予想され、過疎化が進行した地域等においては現

行サービスの提供維持コストが上昇する等の社会構造の変化が生じている。また、電気通信サービスの高度化等により国民生活に不可欠なサービスは多様化しており、このようなサービスについて社会的排除が生じないように、効率的に配慮しつつサービスの提供を担保する仕組みを構築することが重要になっている。特別委員会においては、将来的に必要な情報通信サービスを誰もが適正・公平・安定的に享受できる環境（ユニバーサルアクセス）の実現も視野に入れ、これまでの電話を前提としたユニバーサルサービス制度を見直し、不可欠なサービスの多様化への対応等について検討を行っている。

3 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ている。

4 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関し、2018年（平成30年）10月から「プラットフォームサービスに関する研究会」を開催し、検討を行っている。

2019年（平成31年）4月には中間報告書が取りまとめられ、利用者情報の適切な取扱いに係る政策対応上の基本的方向性として、①国外のプラットフォーム事業者に対する電気通信事業法の「通信の秘密の保護」規定の適用に係る法整備を視野に入れた検討、②環境変化を踏まえた「電気通信事業における個人情報保護に関するガイドライン」等の適用対象の見直しの検討、③プラットフォームサービスに対する法律の執行の確実な担保に力点を置いた共同規制的アプローチを機能させるための方策の検討、④EUにおけるeプライバシー規則策定の動き等との国際的な調和等を示した。

また、同研究会では、オンライン上のフェイクニュースや偽情報への対応についても検討を進めており、プラットフォーム事業者を始めとする民間部門における自主的な取組を基本とした、ファクトチェックの仕組みやプラットフォーム事業者とファクトチェック機関との連携等の自浄メカニズムの検討等を今後行うことを示した。

さらに、サイバー空間でのデータの自由で安心・安全な流通を実現するためには、データの信頼性を確保する仕組みとして、データの改ざんや送信元のなりすまし等を防止するトラストサービスが不可欠であることから、同研究会の下に「トラストサービス検討ワーキンググループ」を設置し、EUにおけるeIDAS規則の制定等の動きも踏まえつつ、国際的な相互運用性の確保の観点も含め、トラストサービスの在り方について検討を行っている。

5 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。

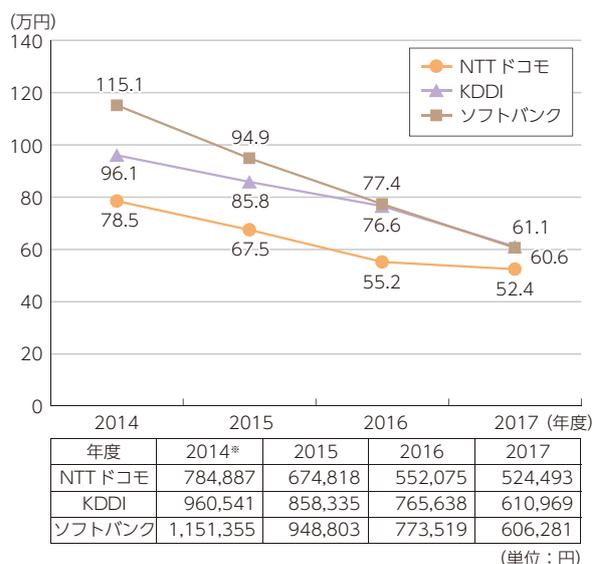
こうした競争環境下における我が国のモバイル市場については、他の先進国と比較して利用者料金が総じて高く、また、その推移を見ても、下がる傾向が鈍い状態にあることが指摘され、また、端末購入者に対して大幅な割引を行う慣行が広く見られることに伴って、利用者の正確な理解が妨げられ、競争が働く前提である利用者による適切かつ自由なサービス選択が阻害される、利用者間の不公平が生じるという課題が認められる。このような中で、情報通信を取り巻く環境の変化を踏まえ、利用者利益の向上が図られるよう、モバイル市場における事業者間の公正競争を更に促進し、多様なサービスが低廉な料金で利用できる環境を整備するための方策について検討を行うため、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。)を開催している。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、検討を行っている(図表4-2-1-2)。

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、検討を行っている。

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^{*1}」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月に公布された。

図表4-2-1-2 モバイル接続料(データ)の推移
(10Mbps当たり・月額)



※2014年度の接続料は、2016年5月の第二種指定電気通信設備接続料規則施行後の届出値。

*1 「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：
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban03_02000529.html

モバイル研究会及び消費者WGは、2019年（平成31年）4月、それぞれ中間報告書を取りまとめているが、引き続き5Gの進展、eSIMの普及を見据えた将来的な課題等やIoTの新サービス等が顕在化した際の消費者保護に係る課題について検討をしていくこととしている。

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^{*2}」（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いる。また、効率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。

2017年度（平成29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「グループ化の動向」を重点事項として検証を行い、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29年度）年次レポート^{*3}」を公表した。2018年（平成30年度）は、「固定系通信・移動系通信における卸及び接続」及び「消費者保護ルールに関する取組状況」の継続事項に加え、「移動系通信における禁止行為規制の緩和における影響」を重点事項としている。また、2018年度（平成30年度）は、平成27年改正事業法の施行状況に関する総合的な検証に資するため、平成27年改正事業法施行後における電気通信市場の変化等に留意して市場検証を実施することとしている。

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網が基軸となってきた中、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を巡る諸論点について議論、検証が必要となってきている。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^{*4}」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^{*5}とIPoE^{*6}）、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

*2 電気通信事業分野における市場検証に関する基本方針：http://www.soumu.go.jp/main_content/000430110.pdf

*3 電気通信事業分野における市場検証（平成29年度）年次レポート：http://www.soumu.go.jp/main_content/000571106.pdf

*4 接続料の算定に関する研究会：http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/access-charge_calculation/index.html

*5 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。

*6 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案として、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。

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。

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対応することが適当とされた。段階的な移行の手段として、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。

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

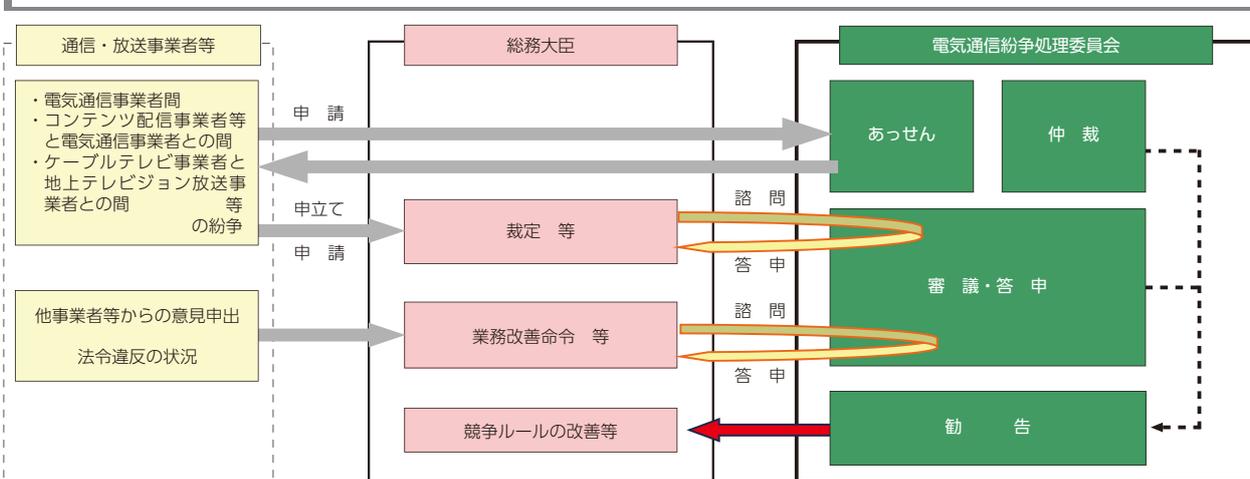
(ア) 電気通信紛争処理委員会の機能

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名が紛争処理にあたっている。

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4-2-2-1）。

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。

図表4-2-2-1 電気通信紛争処理委員会の機能の概要



(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。

イ 委員会の活動の状況

委員会は、2018年（平成30年）度においては、契約締結の媒介その他の業務委託に関する紛争についてのあっ

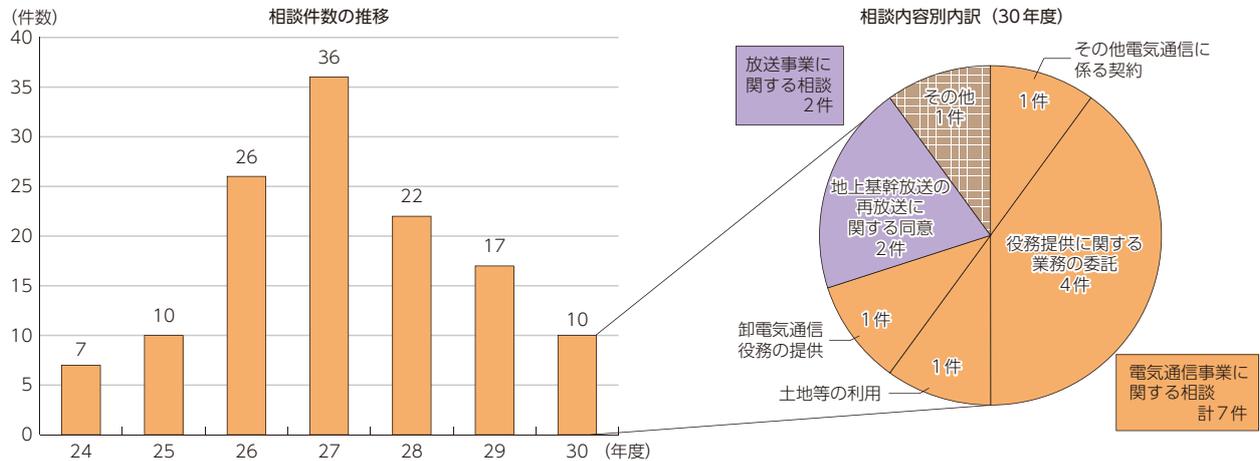
第4章 ICT政策の動向

せん1件の申請を処理した。

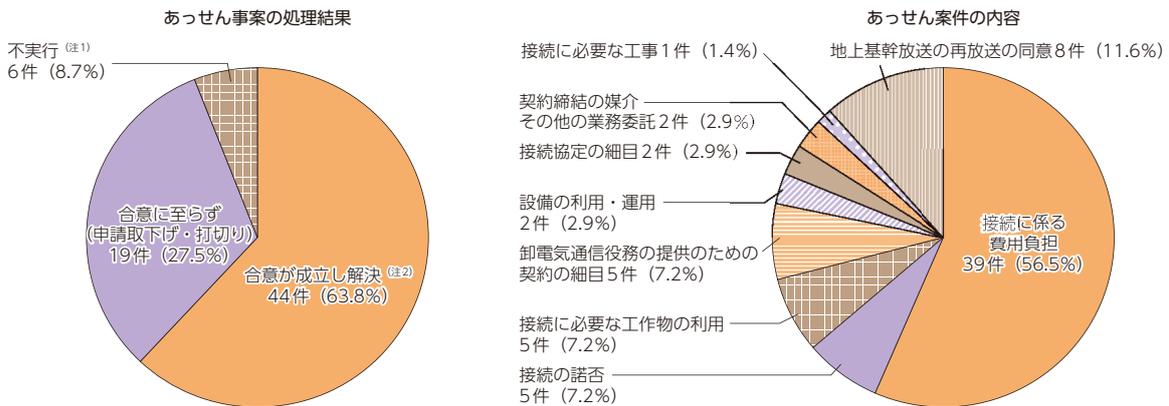
事業者等相談窓口においては、相談対応10件（図表4-2-2-2）を行った。

なお、2001年（平成13年）11月の委員会設立から2019年（平成31年）3月末までに、あっせん69件（図表4-2-2-3）、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4-2-2-2 事業者等相談窓口における対応状況



図表4-2-2-3 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に拒否した場合、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。

ウ 総務大臣による協議命令・裁定

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。

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。

2018年（平成30年）9月には同委員会の第一次検討の結果が一部答申^{*7}として取りまとめられ、①IoT機器を含む端末設備のセキュリティ対策に関する技術基準の整備、②LPWA^{*8}サービスに係る電気通信主任技術者の選任義務の緩和、③LPWAサービスに係る事故報告基準の緩和及び④大規模なインターネット障害発生時の対策に関する制度改正の方向性が示された。

この一部答申を踏まえ、①及び②については、情報通信行政・郵政行政審議会電気通信事業部会からの答申を受けて、2019年（平成31年）2月に端末設備等規則（昭和60年郵政省令第31号）及び電気通信主任技術者規則（昭和60年郵政省令第27号）を改正^{*9}するとともに、改正後の端末設備等規則の運用方法や解釈等を明確化する「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」を2019年（平成31年）4月に策定・公表した。③及び④については、電気通信事業法施行規則（昭和60年郵政省令第25号）及び電気通信事業報告規則（昭和63年郵政省令第46号）における事故報告制度の規定を改正^{*10}するとともに、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）を改正^{*11}し、インターネットの経路設定時の人為的ミスの防止等大規模なインターネット障害発生時に有効な対策についての規定を整備した。

同委員会では第二次検討として2018年（平成30年）10月から「IoTの普及やネットワーク仮想化等に対応した技術基準及び資格制度等の在り方」及び「新たな技術を活用した通信インフラの維持・管理方策」についての調査検討が進められた。具体的には、ネットワークのソフトウェア化・仮想化の進展に伴う当面の課題として、ハードウェアの仮想化に伴う機能維持・冗長性確保の在り方、ソフトウェアの信頼性確保の在り方、ネットワーク構成の把握の在り方及びネットワークの維持・管理・運用に求められる専門知識・能力の変化について論点整理が行われ、このうちソフトウェアの信頼性については、2018年（平成30年）12月に発生したソフトウェアに起因する携帯電話サービスの通信障害を踏まえ、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）の改正等の必要性が示された。また、将来的な課題として5Gコアネットワークやネットワークスライシングなど仮想化技術の本格導入を見据えた技術基準等の制度の在り方について、引き続き検討することが適当とされた。さらに、通信インフラの効果的・効率的な保守・運用や非常時の応急復旧を含む通信インフラの適切な維持・管理の方策について、通信事業者の取組やグローバル展開を促進していくことが適当とされた。これらの検討結果が2019年（平成31年）3月に同委員会の第二次報告（案）としてとりまとめられた。

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

*7 「ネットワークのIP化に対応した電気通信設備に係る技術的条件」のうち「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（2018年（平成30年）9月12日）
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban05_02000159.html

*8 Low Power Wide Area（LoRa等のIoTサービス用の新たな無線通信技術）

*9 2019年（平成31年）3月1日公布、電気通信主任技術者規則の改正は同日施行、端末設備等規則の改正は2020年（令和2年）4月1日施行

*10 2019年（平成31年）3月26日公布、同年4月1日施行

*11 2019年（平成31年）3月26日公布、同年4月1日施行

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

ウ 電気通信事故報告の分析・検証

電気通信事業者の増加や提供サービスの多様化・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、2017年度（平成29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、2018年（平成30年）9月に「平成29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」（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^{*12}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に番号を割り当てるための制度を新設した（図表4-2-3-1）。

図表4-2-3-1 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

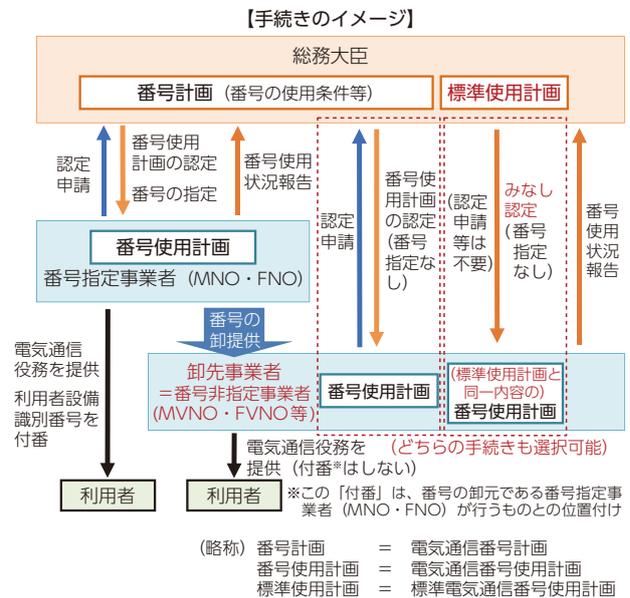
➤ 電気通信番号の公平・効率的な使用と電話サービスの円滑な提供のため、使用条件を付して電気通信事業者に電気通信番号を割り当てるための制度を整備

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



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）

M2M（Machine to Machine）等専用の電気通信番号として020番号を創設することとした情報通信審議会答申「携帯電話番号の有効利用に向けた電気通信番号に係る制度の在り方」（平成27年12月）から約3年半が経過し、携帯電話事業者における020番号の利用にも進展がみられる。

また、第5世代移動通信システム（5G）によるサービスが2020年（令和2年）春に商用サービスが開始される

^{*12} 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。

予定であり、あらゆる「モノ」がインターネットに接続されるIoT（Internet of Things）時代を本格的に迎えることが想定されている。

こうした状況を踏まえ、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^{*13}」を開催し、電気通信番号（020番号やIMSI^{*14}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月に報告書を取りまとめる予定である。

当該報告書においては、①020番号の枯渇対策として020番号の桁増しを早期に行うこと、②IMSIの指定可能事業者数を確保するための措置を講じること等が示されており、今後、総務省では、2019年（令和元年）内を目途として必要な制度整備を行うこととしている。

4 電気通信サービスにおける安心・安全な利用環境整備

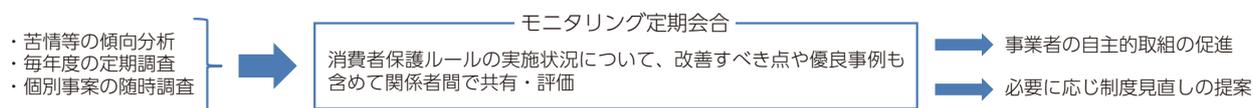
1 消費者支援策の推進

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ング定期会合^{*15}」を開催している（図表4-2-4-1）。

図表4-2-4-1 消費者保護ルール実施状況のモニタリング（概要）



2017年度（平成29年度）のモニタリングでは、総務省のほか各地の消費生活センター等に寄せられる苦情相談の傾向分析を行うとともに、MNOやFTTH、MVNOサービス等を提供する主な事業者に対し、利用者に扮した調査員が販売現場において具体的な説明状況の調査等を行う実地調査（覆面調査）等を実施した。これらの調査等の結果を基に、2018年（平成30年）6月の第5回モニタリング定期会合において、「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（評価・総括）」をとりまとめた。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、同年10月にはMVNO音声通話付サービスへの初期契約解除制度導入のための電気通信事業法施行規則等の一部改正等、制度面における対応を行った。

2018年度（平成30年度）においても、引き続きモニタリングを実施しており、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ている。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。

*13 IoT時代の電気通信番号に関する研究会：http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/iot_tel/

*14 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。

*15 消費者保護ルール実施状況のモニタリング定期会合：http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/ict_anshin/index_03.html

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^{*16}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歳未満か確認、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4-2-4-2）。

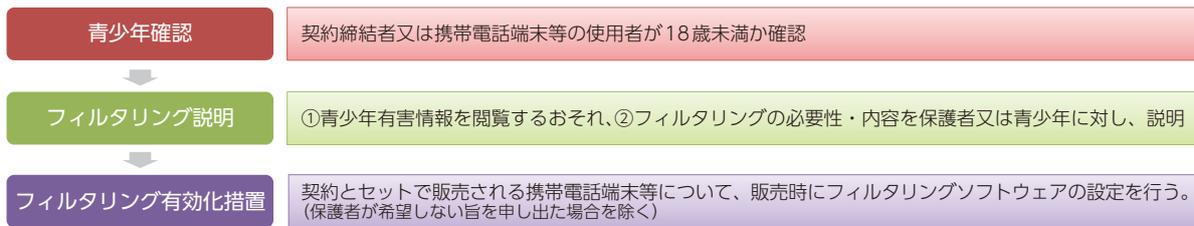
図表4-2-4-2 青少年インターネット環境整備法（改正の概要）

【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、上記義務に加え、新規・変更契約時に下記を義務付け



2. 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

（注）その他

- ① 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、フィルタリングソフトウェアのプリインストール等、フィルタリング容易化措置を義務付け
- ② 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
- ③ 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

*16 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を義務付け等

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通しについて、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し、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程度となるとの見通しを示した。同時に、約29GHzについて再編（共用）が必要となるとの見通しも示している。

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うこととしている。

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。

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計画（周波数の割当方針）において、MVNOに開

*1 電波有効利用成長戦略懇談会：http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/dempayukoriyo/index.html

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

2-2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つつ見直しを行い、2019年度（令和元年度）中に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）から実施する予定である。このほか、電波の利用状況調査について、新たな評価指標等の策定、重点調査や発射状況調査を拡充する調査方法等の具体的な内容を検討中であり、2019年度（令和元年度）中に省令等を改正するとともに、集計・分析システムの改修を行い、2020年度（令和2年度）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ている。

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ている（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ている。

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する。

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することとしている。

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、2-4で詳述する空間伝送型ワイヤレス電力伝送システムに係る制度整備の検討を進めているとともに、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陸上無線通信委員会において検討を行っており、2019年（令和元年）末を目途に答申を受け、その後制度整備を進めることとしている。

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）1月から開催している「電波システム海外展開推進会議^{*2}」において、①海外展開を推進するための戦略的な目標、②戦略的な目標を達成するための官民連携の在り方、③海外展開を推進するための実践的なアクションプランについて等、検討が行われている。

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 高度道路交通システムの推進

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」などをつなぐ高度道路交通システム（ITS: Intelligent Transport Systems）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。

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）においても、総務省は、府省横断の取組として、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ている。

また、今後、ネットワークにつながる車である「Connected Car」の普及・発展により、誰もが自由に安全・便利な移動サービスを楽しむことができる「Connected Car」社会の到来が期待されている一方、ネットワークにつながることによるセキュリティ上の脅威など、「Connected Car」社会における課題も指摘されている。

このような観点から、新たな価値やビジネスが創出される安全・安心な「Connected Car」社会の実現に向け、無線通信ネットワークを活用した「Connected Car」がもたらす新たな社会像やその推進方策等を検討することを目的として、総務省は、2016年（平成28年）12月から「Connected Car社会の実現に向けた研究会」を開催し、2017年（平成29年）8月に検討結果を取りまとめた。

「Connected Car」社会においては、スムーズな自動運転の実現が期待されている。2018年（平成30年）6月に閣議決定した「未来投資戦略2018」の中でも、日本の成長戦略をけん引する新たな「フラッグシップ・プロジェクト」の一つとして、「次世代モビリティ・システムの構築」が位置付けられた。また、IT総合戦略本部では、「世界一のITSを構築・維持し、日本・世界に貢献する」ことを目標に、2014年（平成26年）6月以降、「官民ITS構想・ロードマップ」を策定・改定している。

2018年（平成30年）6月にIT総合戦略本部決定した「官民ITS構想・ロードマップ2018^{*3}」では、技術開発の進展等を踏まえ、これまで掲げていた「高速道路での自動運転（レベル2、レベル3^{*4}）」、「一般道路での自動運転（レベル2）」、「限定地域での無人自動運転移動サービス（レベル4）」に、物流サービスにおける「高速道路でのトラックの後続車有人隊列走行（レベル2以上）」及び移動サービスにおける「高速道路でのバスの自動運転（レベル2以上）」を加え、2025年の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を策定した。2019年（令和元年）6月には、改定版となる「官民ITS構想・ロードマップ2019^{*5}」を決定し、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

*2 電波システム海外展開推進会議： http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/denpa_system/index.html

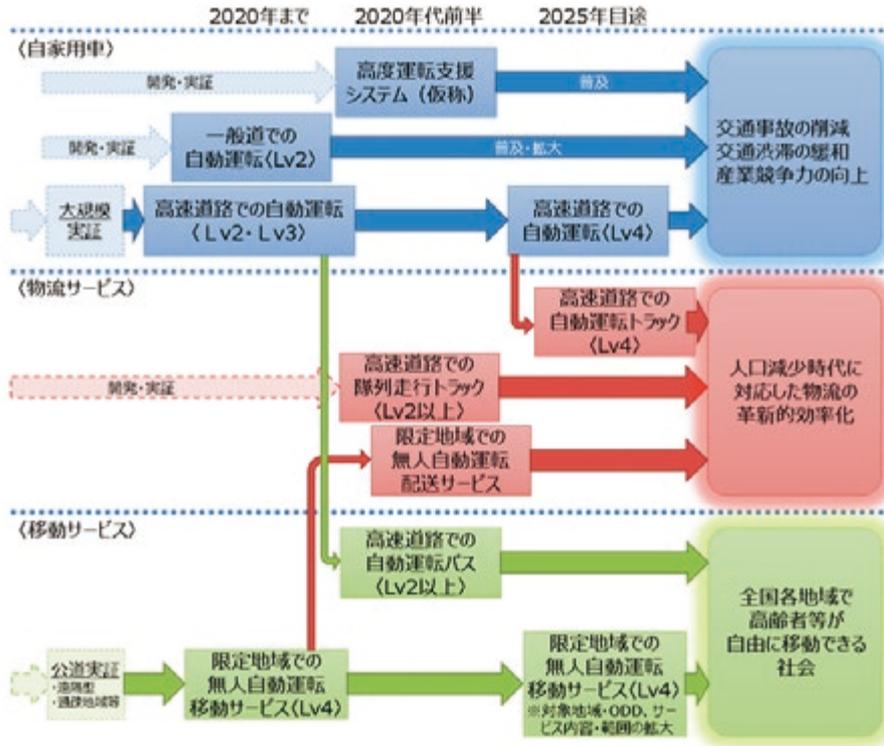
*3 官民ITS構想・ロードマップ2018： <https://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/pdf/20180615/siryou9.pdf>

*4 SAE International J3016 (2016) "Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicle".

*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>

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4-3-2-1）。

図表4-3-2-1 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、交換が必要となることが見込まれる中で、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の実現に向けた取組を進めているほか、SIPや、無線通信システムの技術基準を検討する技術試験事務における実証等を通じ、「Connected Car」社会の実現に向けて取り組んでいく。

2 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できず、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^{*6}やAPCO P-25^{*7}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

*6 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。

*7 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。

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、公共用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4-3-2-2）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の実現に最適な周波数の検討や、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デバイス間通信技術や可搬型装置によるバックホール回線中継システム等についての検討を行うとともに、関係省庁・関係機関が参画する場を設け、我が国におけるPS-LTEの実現に向けた幅広い検討を進めることとしている。

図表4-3-2-2 共同利用型の公共安全LTEの創設
実現イメージ



3 携帯電話の基地局整備の在り方

総務省では、携帯電話の不感エリアを解消するため、「携帯電話の基地局整備の在り方に関する研究会」（2013年（平成25年）10月から2014年（平成26年）3月開催）においてとりまとめた整備方針や具体的な推進方策等を踏まえ、これまで、地理的に条件不利な地域の居住エリアや、鉄道・道路トンネル等の人工的な構築物により電波が遮へいされるエリアを中心に、対策を講じてきた。

一方、昨今は、居住エリアに加え、地域の観光振興や災害時の通信環境の確保等の観点から、人が居住していないエリア（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。このような携帯電話の利用ニーズの一層の高まりを受け、今後の携帯電話の不感エリアの解消に関する整備目標や方針を明確化するため、2018年（平成30年）11月より、改めて同研究会を開催することとした。具体的には、不感エリアにおける基地局整備の現状と課題を踏まえ、次の内容について検討を行っている。

まず、地理的に条件不利な地域における整備方針についてであるが、居住エリアに関しては、これまでは携帯電話等エリア整備事業の実施などにより、2019年度（令和元年度）末までに携帯電話を利用することができないエリアに居住する人口を1万人未満（要望のないエリアを除く。）とすることを目標として対策を進めてきたが、目標期限が迫っていることから、本研究会において2020年度（令和2年度）以降の新たな目標値などについて検討を行っている。また、非居住エリアに関しては、これまで携帯電話等エリア整備事業において、緊急時に備えた通信の確保や観光振興等の観点から補助対象としているところであるが、昨今の対策要望の高まりを踏まえ、対策方針などについて検討を行っている。

次に、電波が遮へいされるエリアにおける整備方針についてであるが、近年は新幹線トンネルを2020年（令和2年）までに完了するという目標を達成するため、電波遮へい対策事業により、新幹線トンネルの対策を優先して実施してきた。この結果、新幹線トンネル対策完了の目処がついたが、その一方で、在来線トンネルについては、対策が必要な路線が数多く残存している。このため、在来線トンネルについて、具体的な対策目標（対策区間やスケジュール等）や、整備方針などについて検討を行っている。また、高速道路や直轄国道のトンネルについては、かなりの部分の対策が進んでいるものの、未整備のトンネルや新設されるトンネルについては引き続き対策が必要であり、道路トンネルについても今後の整備方針について検討を行っている。

これらの検討結果について、2019年（令和元年）夏を目処にとりまとめを行う予定である。

4 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^{*8}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について、2019年（令和元年）末を目途に共用が可能な技術的条件について答申を受けるべく検討を行っている。なお、屋外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^{*9}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^{*10}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。

最近の取り組みとしては、2019年（令和元年）9月からプレサービスの開始が予定されている5Gをはじめ、6GHz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が想定されている状況を踏まえ、情報通信審議会で「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」について審議がなされ、2018年（平成30年）9月と12月に、それぞれ答申がなされた。

6GHzを超える周波数の電波については、人体の皮膚で吸収される傾向が強くなることから、6GHzを超える周波数帯で人体の近くで使用される無線設備については、人体内部に吸収される比吸収率（SAR）^{*11}ではなく、入射電力密度^{*12}による指針値が適用されることとなった。

これらの情報通信審議会の答申を踏まえ、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）等が改正されている。

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^{*13}ことが重要である。

*8 空間伝送型ワイヤレス電力伝送システム作業班：

http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/joho_tsusin/idou/b_wpt_wg.html

*9 電波防護指針：<http://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/ele/medical/protect/>

*10 総務省における電波の安全性に関する研究：<http://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/ele/seitai/index.htm>

*11 「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をいう。

*12 「入射電力密度」とは、電磁波伝搬の方向に垂直な単位面積当たりの通過電力をいう。

*13 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：<http://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/ele/index.htm>

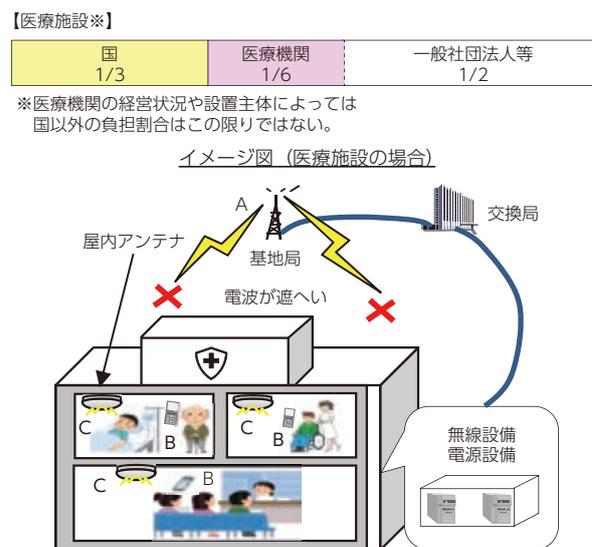
総務省では、2018年（平成30年）1月の「生体電磁環境に関する検討会」報告書及び2018年（平成30年）6月の「生体電磁環境に関する研究戦略検討会」第一次報告を踏まえ、2019年度（令和元年度）から、電波ばく露レベルモニタリングデータの取得・蓄積・活用や、新しい無線通信等による小児への影響に関する疫学研究等の新しい研究を実施することとしている。これらの研究を通じて、今後、指針の評価・検証や国際ガイドラインの改定等に反映していく予定である。

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^{*14}」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-learning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4-3-3-1）。

図表4-3-3-1 医療機関における電波遮へい事業のスキーム図



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^{*15}」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、マルチメディア機器が意図された動作をするために、本来備えるべきイミュニティレベルの国際規格であるCISPR35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「マルチメディア機器の電磁両立性 -イミュニティ要求事項-」について2018年（平成30年）12月12日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）^{*16}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、

*14 電波の植込み型医療機器等への影響の調査研究：<http://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/ele/seitai/chis/index.htm>

*15 電波利用環境委員会：http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/joho_tsusin/denpa_kankyoku/index.html

*16 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。

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の検討を行っている。

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。^{*17}

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^{*18}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に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 総務省電波利用ホームページ 電波監視の概要：<http://www.tele.soumu.go.jp/j/adm/monitoring/index.htm>

*18 無線設備試買テストの結果：<http://www.tele.soumu.go.jp/j/adm/monitoring/illegal/result/>

政策フォーカス



5Gの実現に向けて

1 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いるところです。最近では、4Gの次の移動通信システムとして、5Gの実現が世界的に期待されています。5Gによって、4Gを発展させた「超高速通信」だけでなく、多数の機器が同時にネットワークに繋がる「多数接続通信」、遠隔地でもロボット等の操作をスムーズに行える「超低遅延通信」が可能になる予定です（図表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ます。

図表1 5Gの特徴

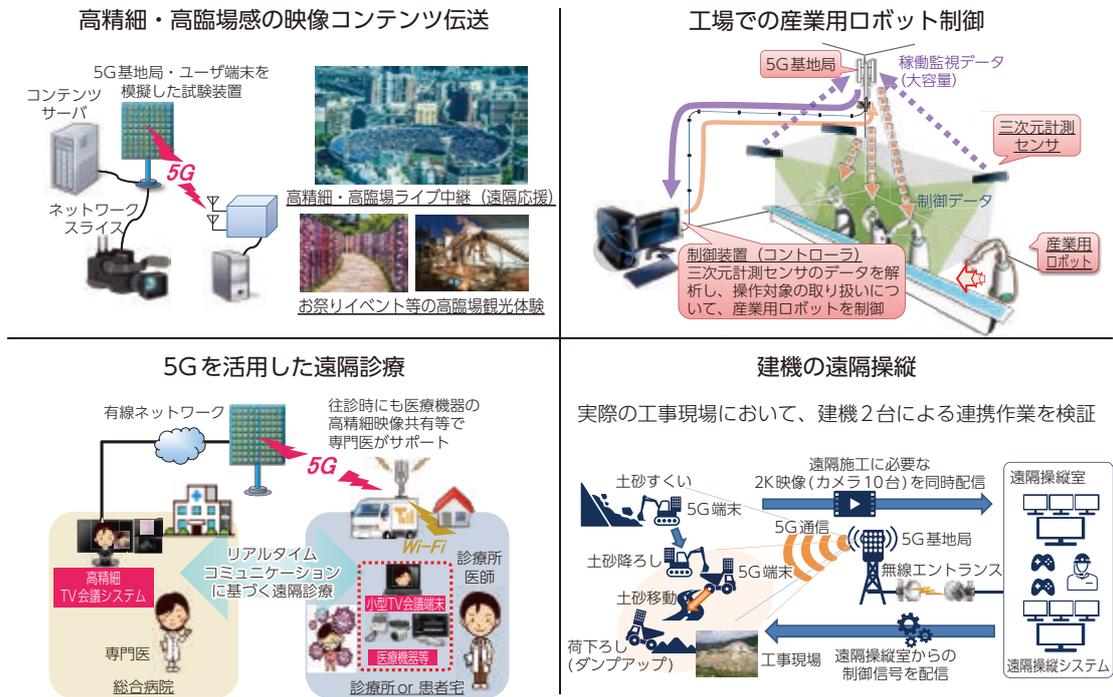


2 5Gの実現に向けて

総務省は、5Gの2020年（令和2年）までの実現に向けて、①研究開発・総合実証試験の推進、②国際連携・協定の強化、③5G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います。

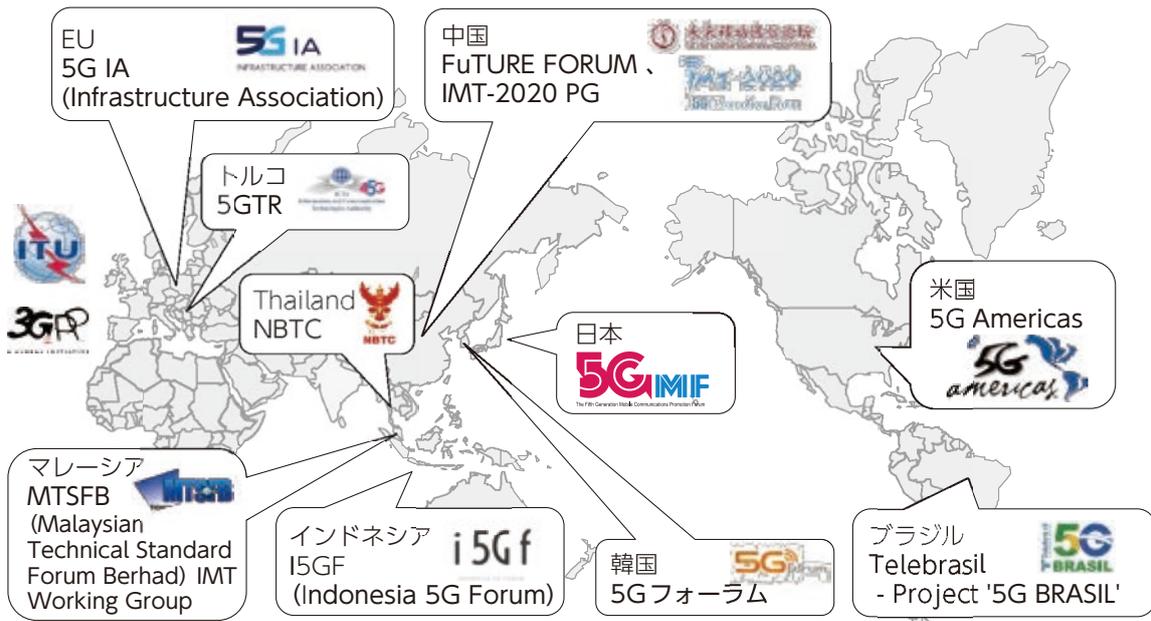
具体的には、5Gの実現に不可欠な要素技術の研究開発に2015年度（平成27年度）から取り組んでいます。また、2017年度（平成29年度）からは、新たな市場の創出に向けて、実利用を想定した試験環境を構築し、様々な利活用分野の関係者が参加する5Gの総合的な実証試験を実施しています（図表2）。2019年（平成31年）1月には、5Gによる地方の抱える様々な課題の総合的な解決に力点を置いた実証等に向けて「5G利活用アイデアコンテスト」を開催し、地域社会発の発想による利活用アイデアを募集しました。当該コンテストには785件もの応募を頂き、地方課題解決に資する優れた5G利活用アイデアを多数選出することができました。2019年度（令和元年度）には、当該コンテストの結果も参考にしつつ、地方、地域がメインフィールドとなる実証試験を実施することとしています。

図表2 5G総合実証試験一例



また、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ます（図表3）。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、将来の携帯電話用周波数に関する議論が行われる予定であり、総務省としても、できる限り多くの携帯電話用周波数帯を確保できるよう、既存無線システムとの共用検討等を積極的に推進しています。

図表3 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

めていただきました。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いただき、2019年（平成31年）1月に5Gの導入に必要な制度整備を行いました。また、2019年（平成31年）1月に「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ました。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が展開されていきます。

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ます。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、地域ニーズや個別ニーズに応じて、工場やスタジアムなどの様々な主体が5Gを活用したシステム（ローカル5G）を導入できる制度の検討を進めています（図表4）。2018年（平成30年）12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開始しており、一部の周波数帯については、最短で2019年（令和元年）秋頃の制度化を想定しています。

図表4 ローカル5Gの利用イメージ



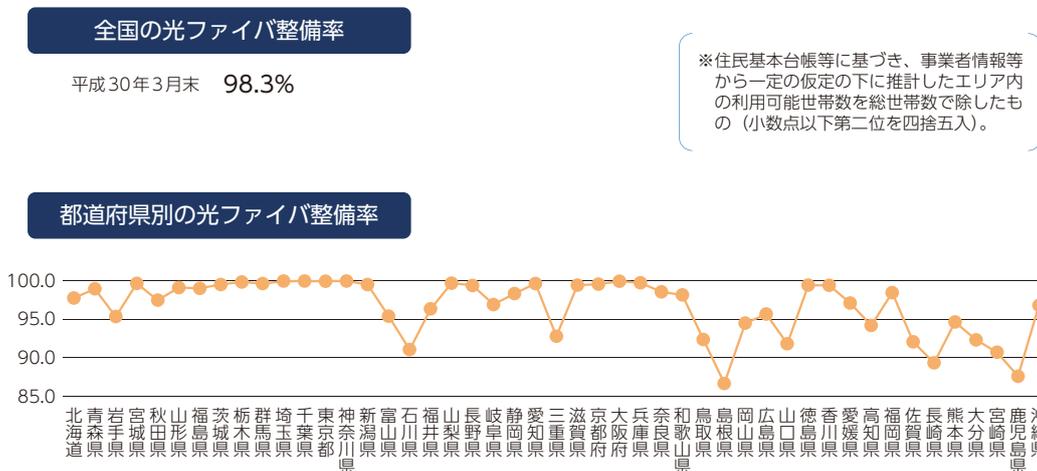
出典：ローカル5G検討作業班 第一回会合 田中構成員（日本電気（株））発表資料より抜粋

3 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などの整備を促進する必要があります。これまで我が国の光ファイバは固定系ブロードバンドとして整備が進められ、現在、整備率（世帯カバー率）は2018年（平成30年）3月末で98.3%となっていますが、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ます（図表5）。今後、2020年（令和2年）の5Gの商用化をひかえ、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ます。

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」を実施します。本事業によって光ファイバの整備を促進し、5Gの速やかな全国展開を実現します（図表6）。

図表5 2018年（平成30年）3月末の光ファイバの整備状況（推計）

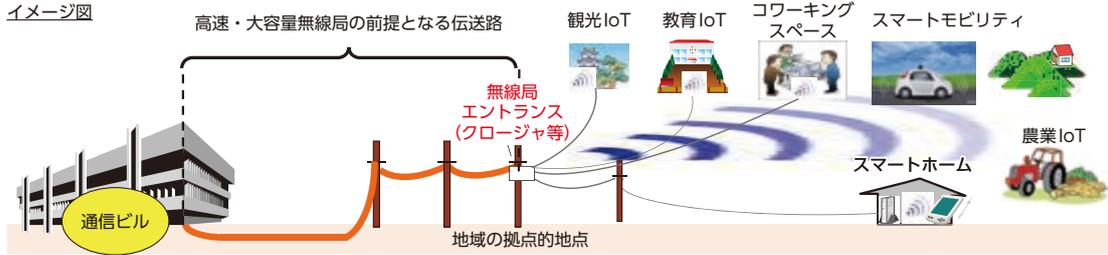


図表6 高度無線環境整備推進事業 概要

- 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：地理的に条件不利な地域（過疎地、辺地、離島、半島など）
- ウ 補助対象：伝送路設備、局舎（局舎内設備を含む。）等
- エ 負担割合：

(自治体が整備する場合)		(第3セクター・民間事業者が整備する場合)	
【離島】		【離島】	
国 2/3	自治体 1/3	国 1/2	3セク・民間 1/2
【その他の条件不利地域】		【その他の条件不利地域】	
国(※) 1/2	自治体(※) 1/2	国 1/3	3セク・民間 2/3

(※) 財政力指数0.5以上の自治体は国庫補助率1/3



第4節 放送政策の展開

1 放送コンテンツ流通の促進

1 放送コンテンツの海外展開

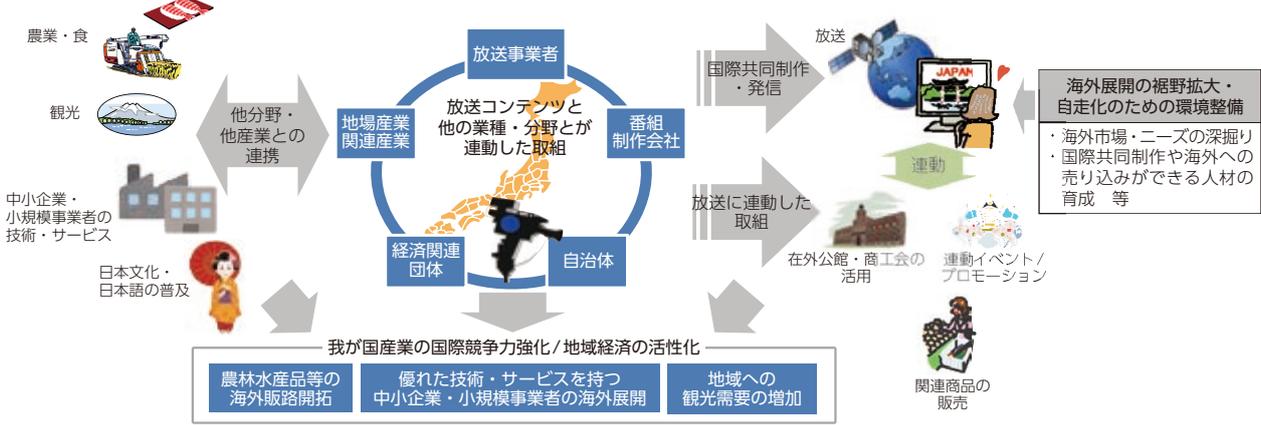
放送コンテンツの海外展開は、訪日観光客の増加や地域産品の販路拡大といった経済波及効果が見込まれ、またソフトパワーを通じた日本に対するイメージ向上にも寄与し、外交的な観点からも極めて重要である。総務省では、放送コンテンツの海外展開をサポートする官民連携の横断的組織である「一般社団法人放送コンテンツ海外展開促進機構（BEAJ^{*1}）」や関係省庁等とも連携しながら、日本と海外の放送事業者等が、日本の魅力を発信する放送コンテンツを共同制作し、海外で放送する取組を継続的に支援している。また、2018年（平成30年）10月のMIPCOM（仏国・カンヌ）、同年12月のATF（シンガポール）、2019年（平成31年）1月のNATPE（米国・マイアミ）、同年3月の香港フィルマート（香港）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キング作りのためのイベントを開催した。

放送コンテンツの海外展開については、「2018年度までに放送コンテンツ関連海外市場売上高を2010年度の約3倍（約200億円）に増加させる」ことを目標としていたが、2015年度（平成27年度）において、これを達成したことを受け、「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」ことを新たな目標にかかげ、取組を一層強化している（図表4-4-1-1）。

図表4-4-1-1 放送コンテンツの海外展開の促進

〈概要〉
放送コンテンツを制作する民間事業者等と、観光業、地場産業、自治体等の関係者が幅広く協力し、インバウンド・アウトバウンドの拡大や地方創生等に資する放送コンテンツを制作、発信するとともに、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。

平成30年度第二次補正予算：
放送コンテンツの海外展開による我が国産業の国際競争力強化及び地域経済活性化支援事業 14.5億円
令和元年度当初予算：
放送コンテンツ海外展開強化事業 2.0億円



2 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

*1 BEAJ：Broadcast Program Export Association of Japan (<http://beaj.jp>)

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^{*2}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、ネット同時配信に係る配信システム機能に関する実証事業、ブロードバンドを活用した地域放送サービスの展開方策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。

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な製作取引の推進については、「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、外部有識者から構成される新たな推進体制の整備等が必要であるとされ、放送事業者による同時配信に関する権利処理については、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。

これらを受け、総務省では、製作取引に関して、2018年（平成30年）6月から同年11月にかけてヒアリングによる実態調査を実施し、同年10月に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）を開催している。同年12月には同会議において論点整理が行われ、ガイドラインの見直し、研修会等におけるガイドラインの周知・啓発の強化、推進協議会^{*3}の自主行動計画の改定等に向けて取り組むこととされた。

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、将来、我が国においてネット同時配信が本格化した場合に備え、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いる。

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

*2 「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：http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu04_02000093.html

*3 放送事業者及び番組製作会社の業界団体等により構成する「放送コンテンツ適正取引推進協議会」（2017年（平成29年）6月設立）

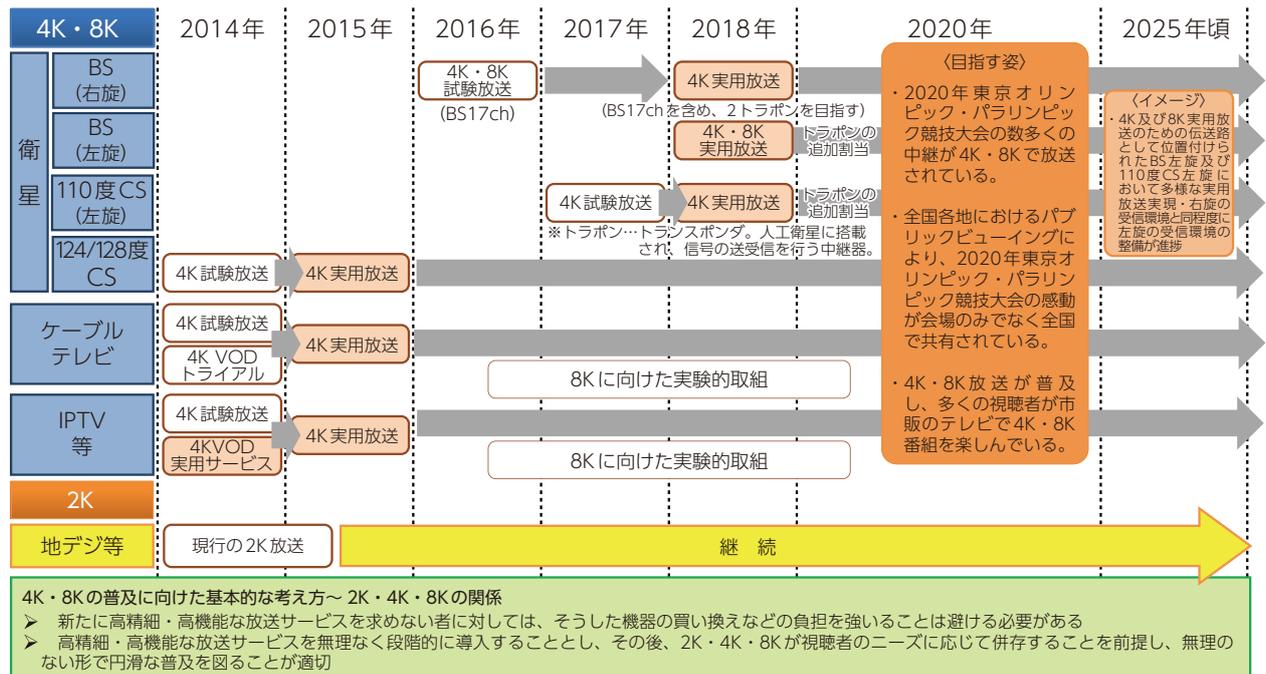
4倍の画素数、8Kは16倍の画素数を有しており、4K・8K放送により、視聴者の方に超高精細で立体感と臨場感ある映像を楽しむことが可能となる。さらに、輝度の表現を拡大するHDR (High Dynamic Range imaging) という技術を取り入れることにより、いわゆる白飛びや黒つぶれしていた輝度差の激しいシーンでも大幅に自然な表現が可能となる。日本においては、2018年(平成30年)12月からBS・東経110度CSにおける4K・8K実用放送である「新4K8K衛星放送」が開始された。欧米、アジア等の諸外国においてもDIRECTV(米)やSky UK(英)といった衛星放送事業者やNetflix(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は、4K・8Kの将来を展望し、その対象期間を2025年(令和7年)頃まで延長すること等を内容とする「4K・8K推進のためのロードマップ」の改定を行った(図表4-4-2-1)。

図表4-4-2-1 4K・8K推進のためのロードマップ



(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トランスポンダ(BS17ch)を含め2018年時点に割当て可能なトランス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、使用可能なトランスポンダ数を超えるトランスポンダ数が必要となる場合には、BS17chを含め2トランス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ンスポンダを確保する。
 (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ンスポンダにより、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4-4-2-2)。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4-4-2 新4K8K衛星放送を行う事業者

BS右旋

No	認定を受けた社	チャンネル名	周波数	放送開始(予定)日	番組の種別
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テレビ東京	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	認定を受けた社	チャンネル名	周波数	放送開始(予定)日	番組の種別
1	SCサテライト放送(株)	ショップチャンネル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	認定を受けた社	チャンネル名	周波数	放送開始日	番組の種別
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

(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、2018年(平成30年)4月1日時点では82社が提供中であり、将来的には計140社以上のケーブルテレビ局がサービスを開始する予定である。

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^{*4}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、同年11月の第3回連絡協議会において「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。

なお、4K(対応)テレビについては、2019年(平成31年)2月期の出荷台数は約17.9万台、2月期のテレビ出荷台数に占める割合は51.4%となっている。また、同期の4K(対応)テレビの出荷金額は256億円で、テレビ全体の出荷金額332億円に占める割合は77.3%となっている^{*5}。

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

*4 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(送信機)より発射される電波(周波数)

*5 出典：(一社)電子情報技術産業協会 統計

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^{*6}の電波に加え、左旋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はわかり易く丁寧に伝えることが引き続き重要である。

東京オリンピック・パラリンピック競技大会が開催される2020年（令和2年）には、全国の多くの方々には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

多くの放送メディアにおいて4K・8K放送が開始される中、地上テレビジョン放送についてはロードマップにおいて現行の2K放送が「継続」となっており、「4K・8Kの実現には技術やコスト等の解決すべき課題は多い」、「より効率的な伝送を実現すべく、速やかに総合的な研究開発の取組を進め」などとされている。

このため、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おり、2019年（平成31年）2～3月には、東京地区及び名古屋地区において地上波による4K・8K伝送実験を実施した。

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）に着手している。

2 ケーブルテレビ

地上波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動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（ケーブルテレビネットワーク光化促進事業、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4-4-2-3）。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、ケーブルテレビがインターネットプロトコル（IP）を活用して、放送と通信のトラフィックを効率的かつ安定的に伝送できるよう、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^{*7}」を開催し、2018年（平成30年）6月に最終報告書^{*8}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

*6 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。

*7 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：
http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/4k8k_cable_ip/index.html

*8 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：
http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/4k8k_cable_ip/02ryutsu12_04000135.html

号)を2019年(平成31年)1月に改正した。

図表4-4-2-3 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

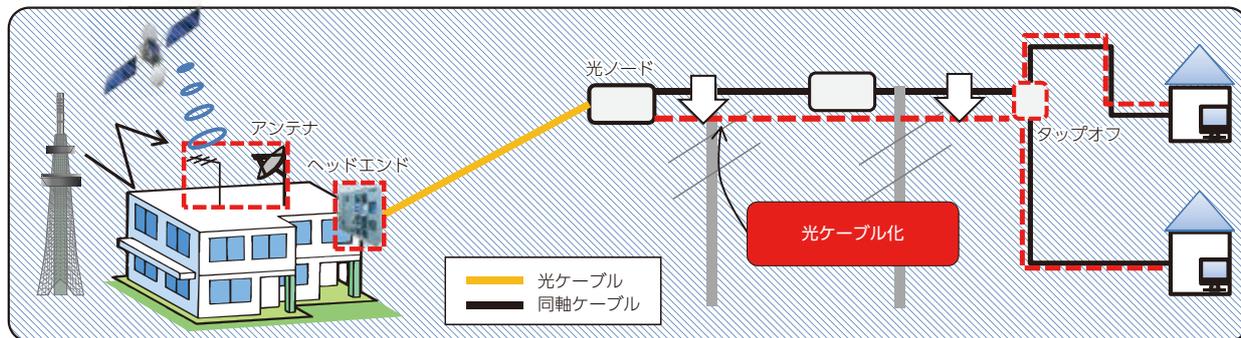
平成30年7月豪雨等を踏まえ、ケーブルテレビ事業者を対象に、局舎所在地の災害発生危険度、伝送路の方式及び局舎の停電対策の確認の緊急点検を行い、停電及び局所的豪雨災害等に弱いなど課題があるケーブルテレビ事業者が判明したため、ケーブルテレビネットワークの耐災害性強化(ケーブルテレビネットワーク光化)のための緊急対策を実施する。

【令和元年度予算：43.1億円】

【平成30年度第2次補正予算：15.0億円】

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、2014年度(平成26年度)に創設した「ラジオ放送を行う基幹放送事業者又は基幹放送局提供事業者が取得した災害対策のための一定の無線設備に係る固定資産税の課税標準の特例措置」を2019年度末(令和元年度末)まで実施するとともに、2019年度(令和元年度)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及び地域ケーブルテレビネットワーク整備事業)」(図表4-4-3-1)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4-4-3-2)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4-4-3-3)を実施している。

図表4-4-3-1 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、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 施策の概要

(1) 施策の背景

東日本大震災をはじめ、深刻な災害（地震、台風、豪雨、竜巻等）が頻発していることや、南海トラフ巨大地震・首都直下地震等の大規模災害発生の可能性が指摘されていることを踏まえ、放送ネットワークの強靱化を推進し、住民が地方公共団体等から災害関連情報等を確実に入手できるような環境を構築する。

(2) 施策の具体的内容

放送網の遮断の回避等といった防災上の観点から、次の費用の一部を補助

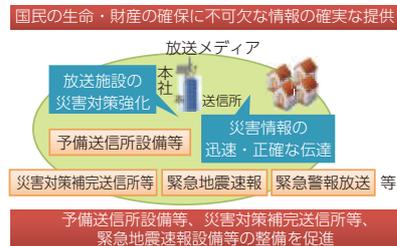
①放送局の予備送信所設備等、災害対策補完送信所等、緊急地震速報設備等の整備費用
(地上基幹放送ネットワーク整備事業)

②ケーブルテレビ幹線の2ルート化等の整備費用
(条件不利地域については、老朽化した既存幹線を同時に更改するときも補助対象)
(地域ケーブルテレビネットワーク整備事業)

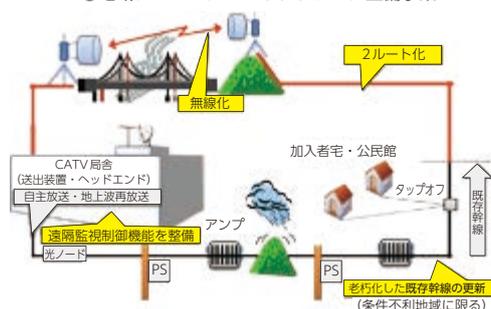
(3) 事業主体、補助率

地方公共団体 補助率 1/2
第3セクター、地上基幹放送事業者等 補助率 1/3

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



図表4-4-3-2 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

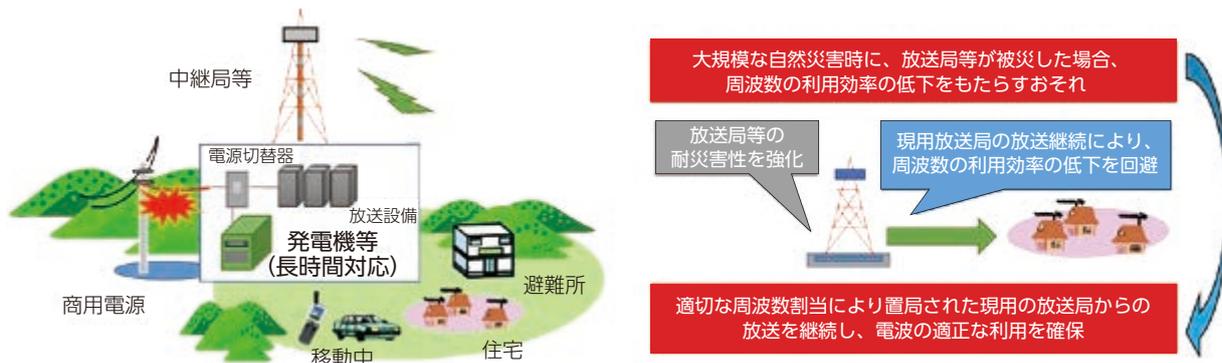


第4章 ICT政策の動向

図表4-4-3-3 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 放送インフラにおける安全・信頼性の確保

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、放送設備に対する技術基準、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、総務省では放送事業者に対して放送設備を適切に維持することを義務づけるとともに、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、事故の発生状況について半年または1年ごとの報告を放送事業者に対して義務づけ、事故の発生原因や傾向を分析し公表しているほか、セミナー及び講演等を活用し、安全・信頼性向上に向けた情報発信を行っている。

放送は必要な情報を瞬時に伝達できる公共性の高い社会インフラであり、緊急災害時はもちろんのこと日頃から常に国民に対して情報を伝達できるよう、高い安全・信頼性が求められることから、より一層の安全・信頼性確保、事故発生件数の低減に向けて、引き続き取り組んでいくこととしている。

5 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月に公表した「第一次取りまとめ」を踏まえ、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あり方について、有識者等からの意見を聴取しつつ、法的論点の整理等も含めた検討を行った。また、「新しい経済政策パッケージ」（2017年（平成29年）12月閣議決定）において、放送事業の未来像を見据えて、放送用に割り当てられている周波数の有効活用等について検討を行うこととされたことから、2018年（平成30年）1月、「検討会」の下に「放送サービスの未来像を見据えた周波数有効活用に関する検討分科会」を開催した。特に衛星放送を巡る課題については、同分科会の下で、「衛星放送の未来像に関するワーキンググループ」を開催し、メディアの特性を踏まえた専門的な検討を行った。そして、新たな時代の公共放送及び放送サービスの未来像を見据えた周波数の有効活用の各課題について、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、同法案は成立した（図表4-4-5-1）。

図表4-4-5-1 放送法の一部を改正する法律案の概要

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。

1. NHKのインターネット活用業務の対象の拡大

- ①常時同時配信（NHKの国内テレビ放送の全ての放送番組を放送と同時にインターネットで配信すること）の実施を解禁
- ②NHKのインターネット活用業務が適正に実施されることを確保するための措置の整備
 - ・地方向けの放送番組の提供・他の放送事業者との協力に関する努力義務
 - ・毎事業年度の実施計画の届出・公表義務
 - ・実施基準の公表、実施基準の遵守義務、同義務違反に対する遵守勧告 等

2. NHKのガバナンス改革（NHKグループの適正な経営を確保するための制度の充実）

- ①コンプライアンスの確保（会社法制に倣った規定の整備）
 - ・経営委員会（NHKの意思決定機関）がNHKグループの内部統制に関し議決すべき事項を具体的に規定
 - ・NHK役員へのNHKに対する忠実義務
 - ・監査委員会のチェック機能強化（役員の実行責任追及権の付与等）
- ②情報公開による透明性の確保
 - ・NHKグループに関する情報の提供の義務付け等
- ③透明で計画的なガバナンスの確保
 - ・中期経営計画の作成・公表・収支予算等への添付、パブコメ手続等

3. 衛星基幹放送に係る周波数の有効利用（衛星基幹放送の業務の認定要件の追加）

- ・衛星基幹放送において新規参入や放送サービスの多様化・高度化を図るためには、周波数の効率的な利用が必要
- ・そのため、新たに総務大臣が周波数使用基準を定めることとし、衛星基幹放送の業務の認定及び認定更新の際、当該基準への適合性を審査する旨の規定を追加

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っており、2度にわたり実施したV-High帯域の利用に関する提案募集の結果を踏まえ、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ている。

「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、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。

「新たなCAS機能に関する検討分科会」では、故障時などにおける消費者負担の低減方策やコンテンツ保護機能と視聴者制御機能の分離などの観点から新たなCAS機能の在り方について検討を行っている。

政策フォーカス



放送ネットワークの強靱化

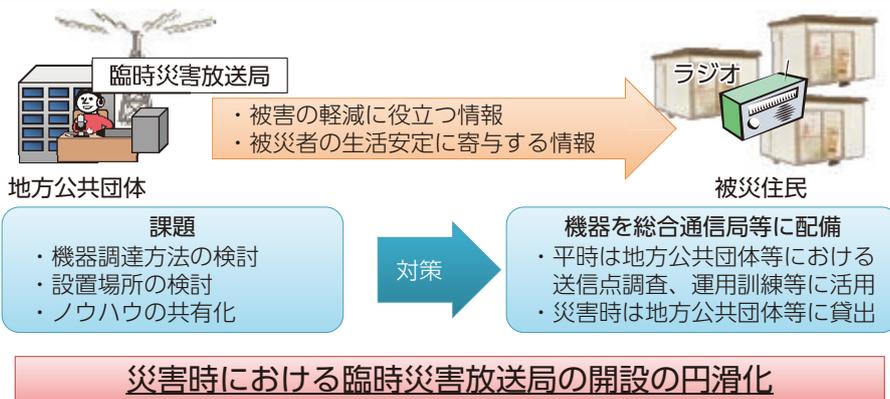
2018年（平成30年）7月に、西日本を中心に全国的に広い範囲で発生した記録的な大雨（以下「平成30年7月豪雨」という。）や同年9月に発生した北海道胆振地方中東部を震源とする地震（以下「平成30年北海道胆振東部地震」という。）に際して、被災した地方公共団体が住民に対して災害時の情報提供をするために臨時災害放送局を開設するに当たり、総務省から臨時災害放送局用設備を貸し出した。

1 臨時災害放送局設備の貸出

総務省では、災害時において、地方公共団体等が被災地にラジオ放送で情報を届けることができるよう、臨時災害放送局用設備を貸し出している。（図表1）

2018年度（平成30年度）においては、平成30年7月豪雨の際に、広島県熊野町及び坂町（2局開設）に対し、北海道胆振東部地震の際に、北海道厚真町及びむかわ町に対し、それぞれ当該設備を貸与し、臨時災害放送局の開設を支援した。（図表2）

図表1 臨時災害放送局設備の貸出



図表2 これまでの貸出実績（2019年（平成31年）3月末現在）

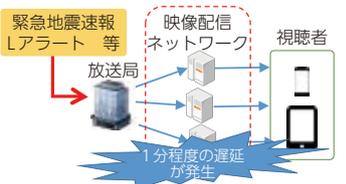
災害名	貸し出した自治体	貸出期間
平成28年熊本地震	熊本県甲佐町（こうさまち）	平成28年4月～7月
	熊本県御船町（みふねまち）	平成28年4月～平成29年3月
平成29年九州北部豪雨	福岡県朝倉市（あさくらし）	平成29年7月～平成30年1月
平成30年7月豪雨	広島県熊野町（くまのちょう）	平成30年7月～10月
	広島県坂町（さかちょう）（2台）	平成30年7月～11月
平成30年北海道胆振東部地震	北海道むかわ町（むかわちょう）	平成30年9月～10月
	北海道厚真町（あつまちょう）	平成30年9月～貸出中

2 地上基幹放送設備に関する緊急対策事業

総務省では、地上基幹放送に関する緊急対策事業として、2018年度（平成30年度）から次の緊急対策を実施している（図表3）。

- ・ 災害時に地方公共団体等がラジオ放送で情報を届けることができるよう、臨時災害放送局設備が未整備の地方総合通信局5カ所に当該設備を整備。
- ・ 災害時における聴覚障害者の情報入手手段確保のため、放送番組の音声を自動で文字化し、スマートフォン等に表示させる技術の実用化等に対し経費を助成。
- ・ 各放送局が災害情報をネットで迅速かつ円滑に提供できる共通の配信基盤を整備。

図表3 地上基幹放送設備に関する緊急対策事業

<p>臨時災害放送局設備の整備</p> <p>実施主体：国（総務省） 内容：地方総合通信局への臨時災害放送局設備を配備</p> 	<p>聴覚障害者への字幕情報提供システムの構築</p> <p>実施主体：民間企業等 内容：放送番組の音声を自動で文字化し、スマートフォン等に表示させる技術の実用化等に対し経費を助成</p>	<p>災害情報の共通の配信基盤の整備</p> <p>実施主体：放送事業者等 内容：各放送局が災害情報をネットで迅速かつ円滑に提供できる共通の配信基盤を整備</p> 
--	---	---

3 地上基幹放送等に関する耐災害性強化支援事業

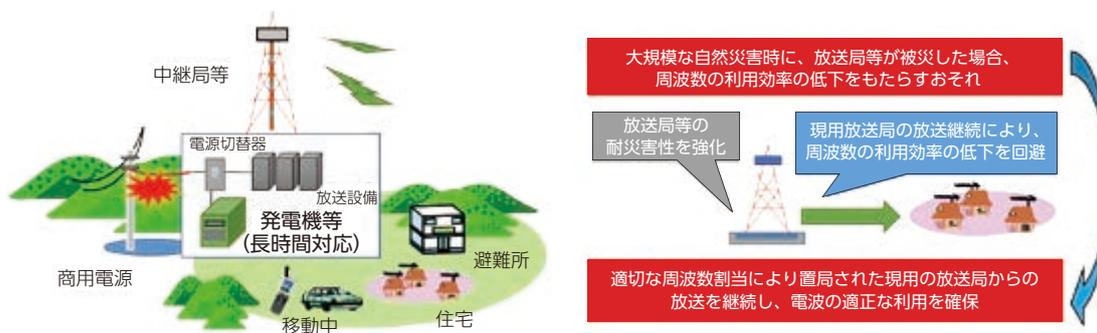
大規模な自然災害時において、放送局等（親局・中継局の送信所や中継回線等）が被災し、放送の継続が不可能となった場合、被災情報や避難情報等重要な情報の提供に支障を及ぼすおそれがある。

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（親局・中継局の送信所）からの放送を継続させる必要がある。

このため、総務省では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、経費の一部の補助を行っている（図表4）。

図表4 地上基幹放送等に関する耐災害性強化支援事業

- (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 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

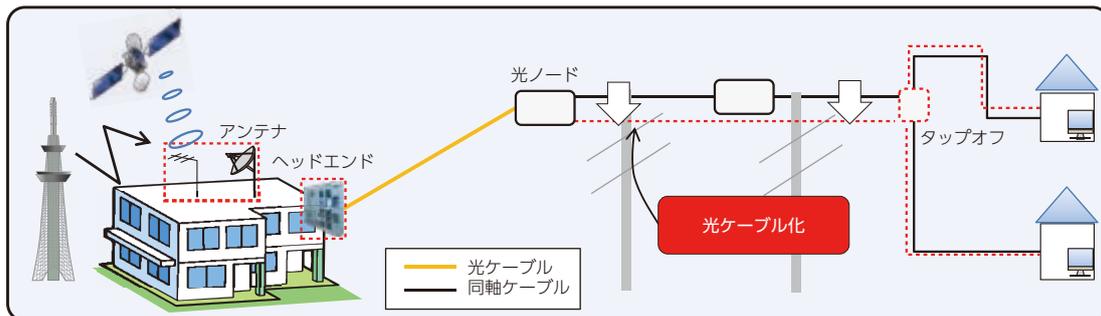
総務省では平成30年7月豪雨等を踏まえ、ケーブルテレビ事業者を対象に、局舎所在地の災害発生危険度、伝送路の方式及び局舎の停電対策の確認の緊急点検を行い、停電及び局所的豪雨災害等に弱いなど課題があるケーブルテレビ事業者が判明したため、ケーブルテレビネットワークの耐災害性強化（ケーブルテレビネットワーク光化）のための緊急対策を実施している（図表5）。

図表5 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

【令和元年度予算：43.1億円】
【平成30年度第2次補正予算：15.0億円】

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



5 大規模災害等緊急時放送への字幕付与等の取組状況

NHKでは、2018年（平成30年）9月に発生した台風24号以降、大規模災害等の際に、訪日外国人に向けた災害情報の提供のため、国内テレビ放送において画面上に英字テロップとQRコードを表示し、NHKワールドJAPAN（国際放送）のウェブサイトへの誘導を実施している。

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、2020年東京オリンピック・パラリンピック競技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、2018年度（平成30年度）に実施した具体的な施策の実施状況等の年次報告と、2019年度（令和元年度）に実施する具体的な施策等の年次計画をそれぞれまとめた「サイバーセキュリティ2019^{*3}」が2019年（令和元年）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、2020年東京オリンピック・パラリンピック競技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」（座長：安田浩 東京電機大学学長）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。その中で2018年（平成30年）7月に、同総合対策の進捗状況及び今後の取組について

*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>

*3 サイバーセキュリティ2019： <https://www.nisc.go.jp/active/kihon/pdf/cs2019.pdf>

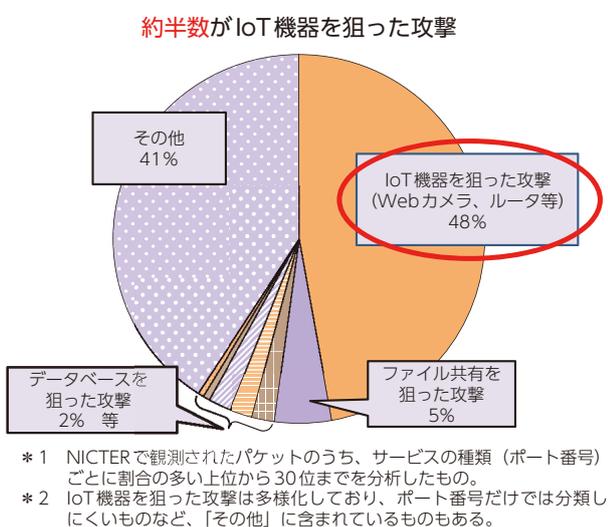
整理した「IoTセキュリティ総合対策 プログレスレポート2018^{*4}」を公表したのに続き、2019年（令和元年）5月には「IoTセキュリティ総合対策 プログレスレポート2019^{*5}」を公表した。

2 サイバーセキュリティ対策の強化

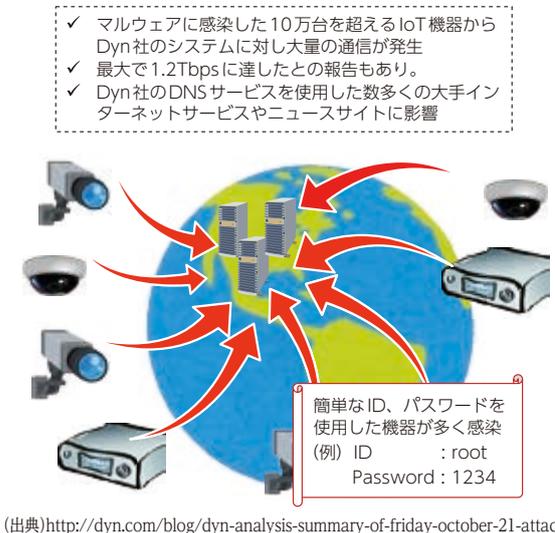
1 IoT等に関する取組

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、ウイルス駆除ソフトのインストールなどの対策が困難、利用者等においてインターネットにつながっている意識が低いなどの理由から、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2018年（平成30年）に観測したサイバー攻撃パケット、2,121億パケットのうち、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4-5-2-1）。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4-5-2-2）。

図表4-5-2-1 NICTERによる観測結果



図表4-5-2-2 「Mirai」による大規模サイバー攻撃



こうした状況を踏まえ、「2020年及びその後を見据えたサイバーセキュリティの在り方について ―サイバーセキュリティ戦略中間レビュー」、 「IoTセキュリティ総合対策」等において、官民連携によるボット撲滅に向けた体制を構築して対策を推進するとともに、実態調査等ができるよう必要となる法的整理を行うこととされ、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、2019年（平成31年）2月より、NICTによる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電気通信事業者による利用者への注意喚起を行う取組「NOTICE」を実施している。

また、「円滑なインターネット利用環境の確保に関する検討会」による「対応の方向性」（2018年（平成30年）2月20日とりまとめ）に基づき、以下の取組を実施している。

一点目は、情報共有に係る制度整備と共有の促進であり、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を認定した。

二点目は、電気通信事業者の取り得るDDoS攻撃等の防止措置であり、2018年（平成30年）9月、「電気通信事業におけるサイバー攻撃への適正な対処の在り方に関する研究会」において、DDoS攻撃に係る通信のメタデータを分析し、自らの通信ネットワーク内に存在するC&Cサーバと通信している機器やC&Cサーバを検知した上

*4 IoTセキュリティ総合対策 プログレスレポート2018 : http://www.soumu.go.jp/main_content/000566458.pdf

*5 IoTセキュリティ総合対策 プログレスレポート2019 : http://www.soumu.go.jp/main_content/000623344.pdf

で、ユーザーに対して注意喚起を行うといった手法等について、通信の秘密やプライバシーとの関係等を踏まえ、取組の実施に向けての条件や留意点等を整理した。

三点目は、IoT機器を含む端末設備のセキュリティ対策であり、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端末設備等規則を改正し、2020年（令和2年）4月に施行となる。

四点目は、2017年（平成29年）8月に発生した大規模なインターネット障害の検証を踏まえた対策であり、情報通信ネットワーク安全・信頼性基準を改正^{*6}し、インターネットの経路設定時の人為的ミスの防止等大規模なインターネット障害発生時に有効な対策についての規定を整備した。

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・複合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。

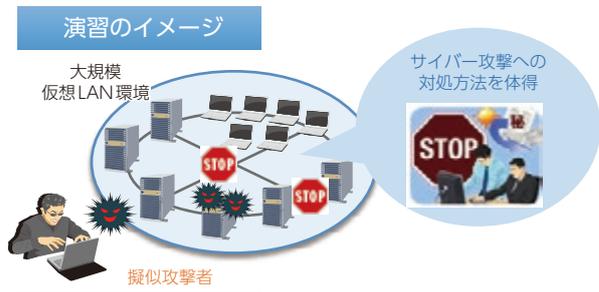
CYDERは、国の行政機関、地方公共団体、独立行政法人及び重要インフラ事業者等を対象とした実践的サイバー防御演習である。受講者は、組織の情報システム担当職員として、チーム単位で演習に参加し、組織のネットワーク環境を模した大規模仮想LAN環境下で、実機の操作を伴ってサイバー攻撃によるインシデントの検知から対応、報告、回復までの一連の対処方法を体験する。2018年度（平成30年度）は、全国47都道府県で全107回の演習を実施し、2,666名が受講した。2019年度（令和元年度）も同規模で実施予定である（図表4-5-2-3）。

サイバーコロッセオは、2020年東京オリンピック・パラリンピック競技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。大会本番を忠実に再現した仮想のネットワーク環境上で、実機を操作しながら、本格的な攻防戦等を繰り返し実施し、2018年度（平成30年度）は延べ137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延べ347名が受講した。2019年度（令和元年度）も、さらなる内容の充実や受講機会の拡大を図りながら大会関連組織のセキュリティ担当者等を育成する予定である。

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。2017年度（平成29年度）は10歳から24歳の39名が、2018年度（平成30年度）は12歳から24歳の46名が1年間のプログラムを修了した。2019年度（令和元年度）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、地域におけるサイバーセキュリティ人材育成のエコシステムの構築に向け、地域の中小企業や自治

図表4-5-2-3 実践的サイバー防御演習 (CYDER: CYber Defense Exercise with Recurrence)



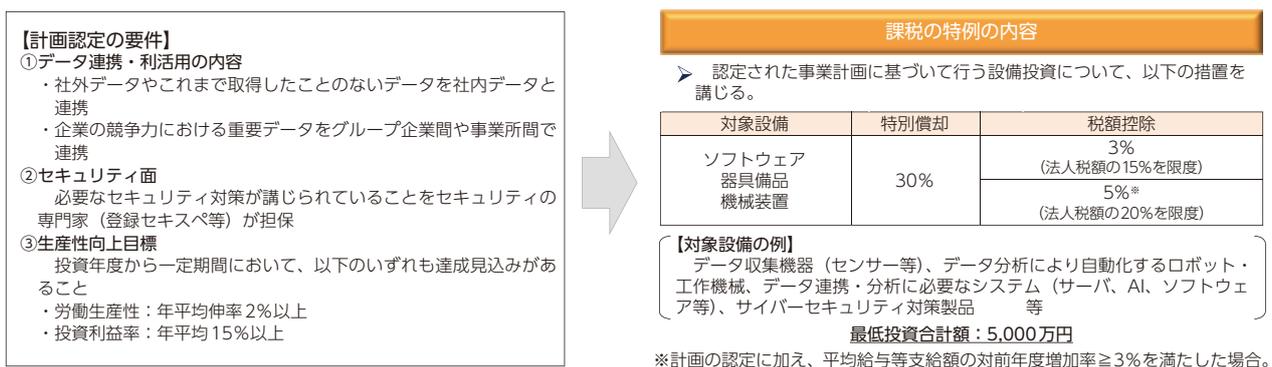
*6 2019年（平成31年）3月26日公布、同年4月1日施行

体等のサイバーセキュリティに関する意識向上や取組を促進するための研修等、地域のサイバーセキュリティ人材の育成に取り組むこととしている。

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4-5-2-4）。

図表4-5-2-4 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



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、2018年度（平成30年度）に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た。なお、手引きの策定・公表は2019年度（令和元年度）早期を予定している。

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。

このほか、ASEAN地域において、EDR（Endpoint Detection and Response）を活用した標的型攻撃対策ソリューションの適用性評価や、セキュリティガバナンスの向上に資するSD-WANの導入に向けた実証実験を実施した。また、これまで実践的サイバー防御演習（CYDER）をタイ、マレーシアで実施してきたが、2017年（平成29年）12月の日ASEAN情報通信大臣会合^{*7}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CYDER等を継続的に実施している。

*7 日ASEAN情報通信大臣会合：http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01tsushin09_02000063.html

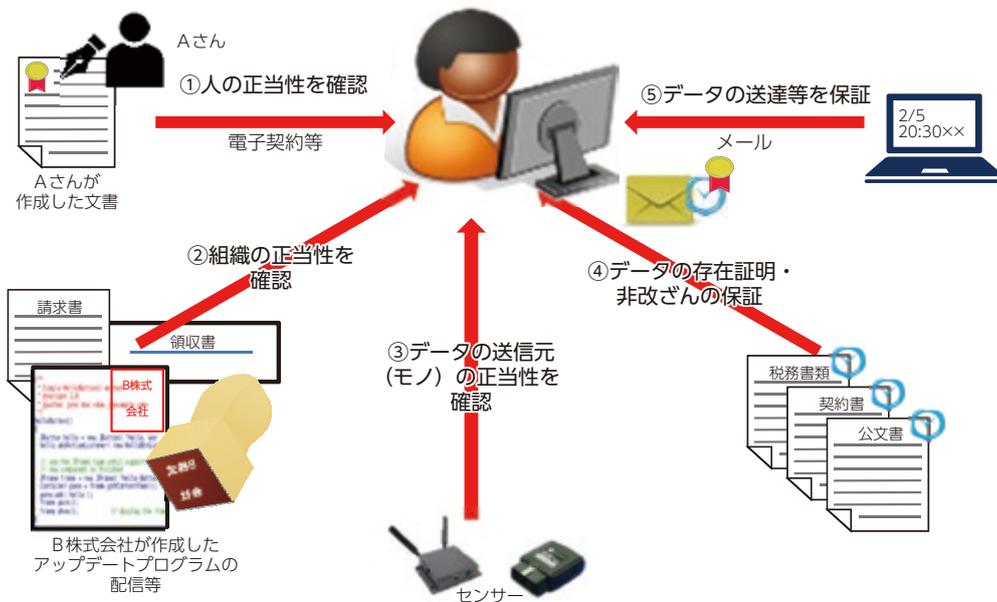
5 トラストサービスに関する取組

サイバー空間の自由で安心・安全なデータの流通を実現するためには、データの信頼性を確保する仕組みとして、データの改ざんや送信元のなりすまし等を防止するトラストサービスが不可欠であることから、「プラットフォームサービスに関する研究会」の下に「トラストサービス検討ワーキンググループ」を設置し、次のようなトラストサービスに関する現状や制度的課題について検討を行っている（図表4-5-2-5）。

- ①人の正当性を確認できる仕組み（電子署名）
- ②組織の正当性を確認できる仕組み（組織を対象とする認証、ウェブサイト認証）
- ③IoT 機器等のモノの正当性を確認できる仕組み
- ④データの存在証明・非改ざんの保証の仕組み（タイムスタンプ）
- ⑤データの送達等を保証する仕組み（eデリバリー）

こうしたトラストサービスについては、EUでは2016年（平成28年）7月に発効したeIDAS（electronic Identification and Authentication Services）規則により、電子署名、タイムスタンプ、eシール等のトラストサービスについて包括的に規定しているところであり、国際的な相互運用性の確保の観点からも、我が国としてのトラストサービスの在り方について検討が必要である。

図表4-5-2-5 トラストサービスのイメージ



政策フォーカス



IoTセキュリティ対策の推進

1 背景等

IoT機器が普及する一方で、IoT機器を狙ったサイバー攻撃は近年増加傾向にある。センサーやウェブカメラなどのIoT機器は、管理が行き届きにくい、ウイルス駆除ソフトのインストールなどの対策が困難、利用者等においてインターネットにつながっている意識が低いなどの理由から、サイバー攻撃に狙われやすい特徴を持っており、サイバー攻撃に悪用されるおそれがある。諸外国においては、IoT機器を悪用した大規模なサイバー攻撃（DDoS攻撃）によりインターネットに障害が生じるなど、深刻な被害が発生していることから、我が国においても2020年オリンピック・パラリンピック東京大会などを控え、対策の必要性が高まっている。

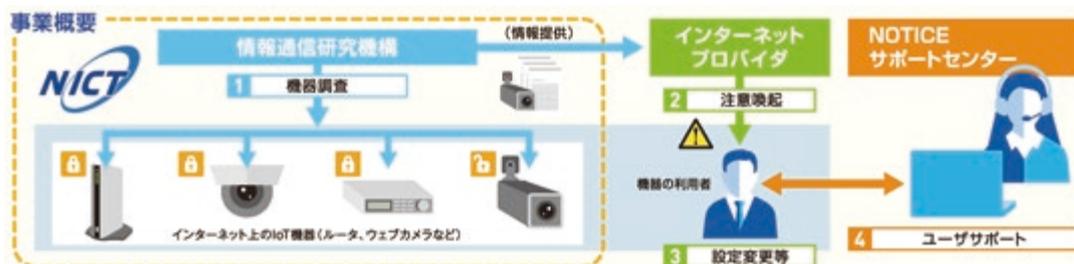
このような状況を踏まえ、総務省では、①現在使用されているIoT機器の対策、②今後販売されるIoT機器の対策を実施している。

2 NOTICEプロジェクト（現在使用されているIoT機器への対策）

IoT機器等を悪用したサイバー攻撃の深刻化を踏まえ、国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）の業務に、パスワード設定等に不備のあるIoT機器の調査等を追加するため、国立研究開発法人情報通信研究機構法が2018年（平成30年）5月に改正され、同年11月に施行された。

上記改正法に基づき、総務省及びNICTは、20社を超えるインターネットプロバイダと連携し、サイバー攻撃に悪用されるおそれのあるIoT機器の調査及び当該機器の利用者への注意喚起を行う取組「NOTICE（National Operation Towards IoT Clean Environment）」を2019年（平成31年）2月より実施している（図表1）。

図表1 NOTICE実施概要



「NOTICE」の実施内容は以下の通り。

1. 機器調査

NICTは総務省から認可を受けた実施計画に基づき、日本国内のグローバルIPアドレス（IPv4）によりインターネット上で外部からアクセスできるルータ、ウェブカメラ、センサーなどのIoT機器に対し、ID・パスワードを入力することができるかどうかを確認し、これらの機器に容易に推測されるID・パスワードを入力することなどにより、サイバー攻撃に悪用されるおそれのある機器を特定し、当該機器の情報をインターネットプロバイダに通知する。

なお、上述の実施計画に基づき、容易に推測されるID、パスワードを外部から入力し、サイバー攻撃に悪用されるおそれのあるIoT機器を特定することは、改正法において、不正アクセス行為の禁止等に関する法律で禁止されている不正アクセス行為から除外されている。

2. 注意喚起

インターネットプロバイダは、NICTから受け取った情報を元に当該機器の利用者を特定し、電子メールなどにより注意喚起を行う。

3. 設定変更等

注意喚起を受けた利用者は、注意喚起メールやNOTICEサポートセンターのウェブサイトの説明などに従い、パスワード設定の変更、ファームウェアの更新など適切なセキュリティ対策を行う。

4. ユーザサポート

総務省が設置するNOTICEサポートセンターは、利用者からの電話、ウェブサイト（<https://notice.go.jp/>）からの問合せに応じ、適切なセキュリティ対策等を案内する。

なお、上記ウェブサイトにおいては、NOTICEの取組概要やIoTのセキュリティ対策に係るコンテンツを利用者向けに提供している。

今回の取組の実施にあたっては、広くIoT機器のユーザに周知し、対策の必要性について理解を得ることが不可欠である。IoT機器のセキュリティ対策の必要性や本取組の内容の広報のため、公共交通機関での広告、全国紙での広告掲載に加え、家電量販店や自治体等でのポスター掲示（図表2）を2月から実施している。また、2019年（平成31年）2月13日には、NOTICEの実施体制の強化及び周知広報を目的としたキックオフイベントを開催し、NICT、本取組に参加するインターネットプロバイダ、関係団体、関係省庁が参加した。

図表2 周知ポスター、NOTICEキックオフイベント 集合写真



〈周知ポスター〉



〈NOTICEキックオフイベント 集合写真〉

3 IoT機器の技術基準（今後製造されるIoT機器への対策）

電気通信事業法では、電気通信事業者のネットワークに接続して使用する端末設備は、端末設備等規則（昭和60年郵政省令第31号）で定める技術基準に適合しなければならないこととされている。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悪用されないようにする対策として、情報通信審議会等での検討を経て、IoT機器の技術基準にセキュリティ対策を追加するための端末設備等規則の改正^{*1}を行い、あわせて、改正後の端末設備等規則の運用方法や解釈等を明確化する「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」を2019年（平成31年）4月に策定・公表した。

端末設備等規則の改正概要は以下の通り。

- ・インターネットプロトコルを使用し、電気通信回線設備を介して接続することにより、電気通信の送受信に係る機能を操作することが可能な端末設備について、最低限のセキュリティ対策として、以下の機能を具備することを技術基準（端末設備等規則）に追加する。
 - ① アクセス制御機能^{*1}（例えばアクセス制限をかけてID・パスワード入力を求め、正しいID・パスワードの入力時のみ制限を解除する機能のこと）
 - ② 初期設定のパスワードの変更を促す等の機能
 - ③ ソフトウェアの更新機能^{*1}
 又は ①～③と同等以上の機能^{*2}
- ※1 ①と③の機能は、端末が電源オフになった後、再び電源オンに戻った際に、出荷時の初期状態に戻らず電源オフになる直前の状態を維持できることが必要。
- ※2 同等以上の機能を持つものとしては、国際標準ISO/IEC15408に基づくセキュリティ認証（CC認証）を受けた複合機等が含まれる。
- ・PCやスマートフォン等、利用者が随時かつ容易に任意のソフトウェアを導入することが可能な機器については本セキュリティ対策の対象外とする。

*1 2019年（平成31年）3月1日公布、2020年（令和2年）4月1日施行

第6節 ICT利活用の推進

1 共生社会の実現推進に向けた方策

我が国の人口構造は、2040年に高齢者人口がピークを迎えるとともに、生産年齢人口の減少が予測されており、産業や地域を支える「人」の重要性が増す中では、年齢、性別、障害の有無、国籍等に関わらず、誰もが自らの能力を発揮し社会をみんなで支えていくことが必要である。

また、総人口の減少に伴う現代社会が抱える様々な問題に対し、「Society5.0」に代表されるICTが持つ可能性を活用し、地域の特性に応じた新しい社会インフラやサービス等の解決策を講じることで持続可能な社会の実現が可能となる。

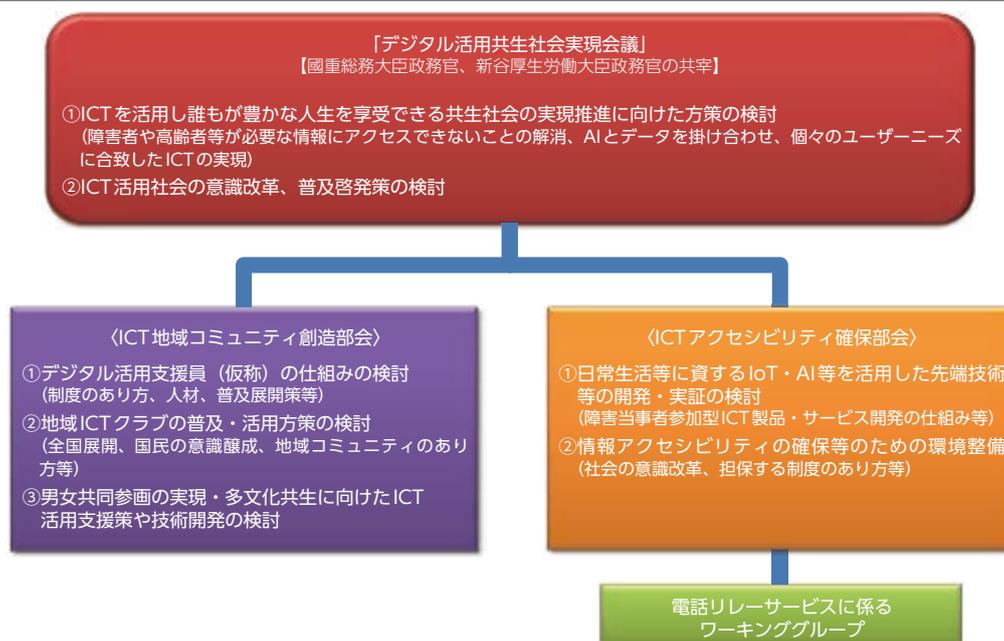
しかしながら、上記のような「Society5.0」時代の恩恵は、ICT利活用の社会実装によって可能となることから、年齢、障害の有無、性別、国籍等に関わらず、デジタル活用の利便性を享受し又は担い手となることで、誰もが多様な価値観やライフスタイルを持ちながら豊かな人生を送ることができる「デジタル活用共生社会」の実現を目指すべきである。

このような状況を踏まえ、総務省では厚生労働省と共に、ICTを利活用し、年齢、性別、障害の有無、国籍等に関わりなく、誰もが多様な価値観やライフスタイルを持ちつつ豊かな人生を享受できる共生社会の実現推進に向けた方策や、ICT活用社会の意識改革・普及啓発策のあり方について、広く関係者の意見を聞き、今後の政策に反映することを目的として、2018年（平成30年）11月から「デジタル活用共生社会実現会議^{*1}」を開催した（図表4-6-1-1）。

本会議では、「デジタル活用共生社会」の実現に向け、「高齢者」、「障害者」、「育児・介護等世代」及び「多文化共生」について課題を整理した上で、これらの課題に対するICT利活用施策について検討が行われ、2019年（平成31年）3月に報告書がとりまとめられた。

報告書では、高齢者等がスマホの操作等について身近な場所で身近な人に気軽に相談できる「デジタル活用支援員」の整備、障害者や育児・介護等世代のICTスキル習得による活躍のきっかけ作りにつながる地域でプログラミング等のICTスキルを学び合う「地域ICTクラブ」の活用やその全国展開、障害当事者参加型のICT機器・サービスの開発体制の整備に向けた情報共有プラットフォームの構築、障害者の情報アクセシビリティ確保を促進するための企業によるアクセシビリティ基準の自己評価の仕組みの導入等について提言されている。

図表4-6-1-1 「デジタル活用共生社会実現会議」の検討体制について



※事業者、障害者団体、研究機関、地方公共団体等からなるコンソーシアムの設置についても検討

*1 デジタル活用共生社会実現会議：http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/digital_utilization/index.html

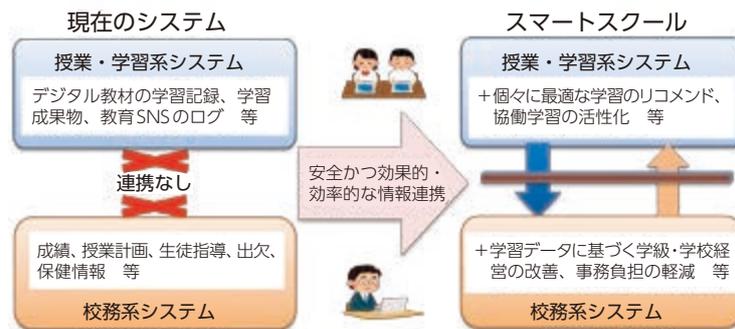
2 教育・医療等の分野におけるICT化の推進

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」を実施している。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を行っている。実証結果を踏まえ、「スマートスクール・プラットフォーム」として2019年度（令和元年度）末までに標準化し、全国の学校に普及させることを目指す（図表4-6-2-1）。

図表4-6-2-1 スマートスクール・プラットフォーム実証事業

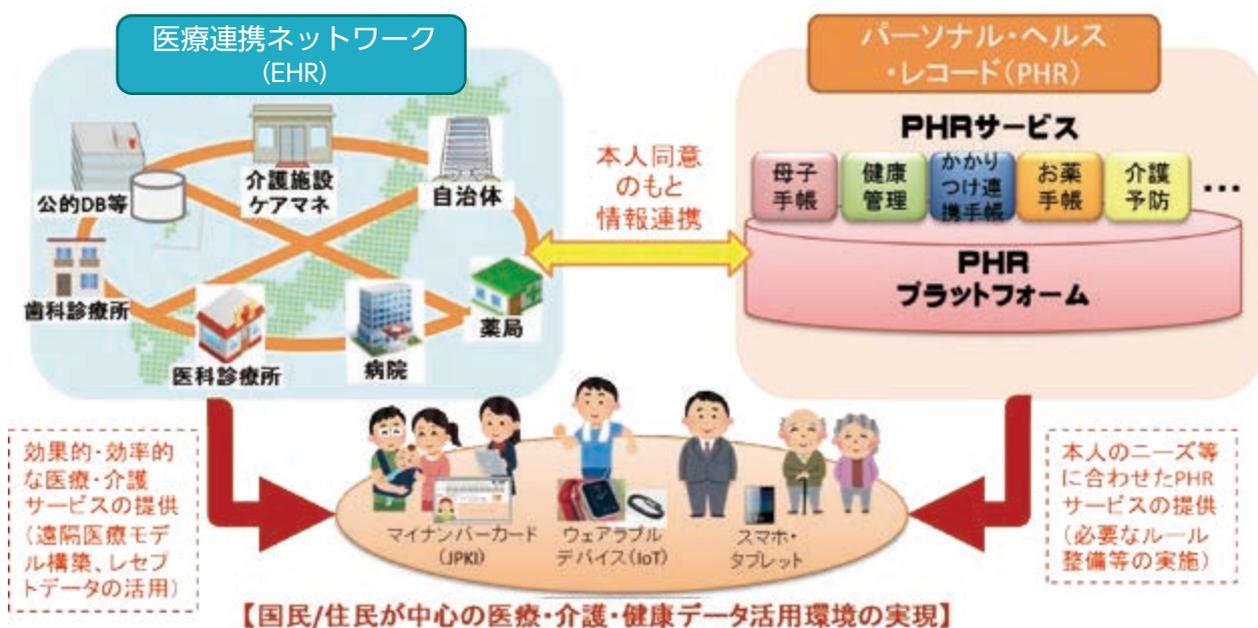


2 医療・介護・健康分野におけるICT利活用の推進

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々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、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た。2019年度（令和元年度）も引き続き、レセプトデータを活用した診療支援モデルの構築等、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に取り組んでいく（図表4-6-2-2）。

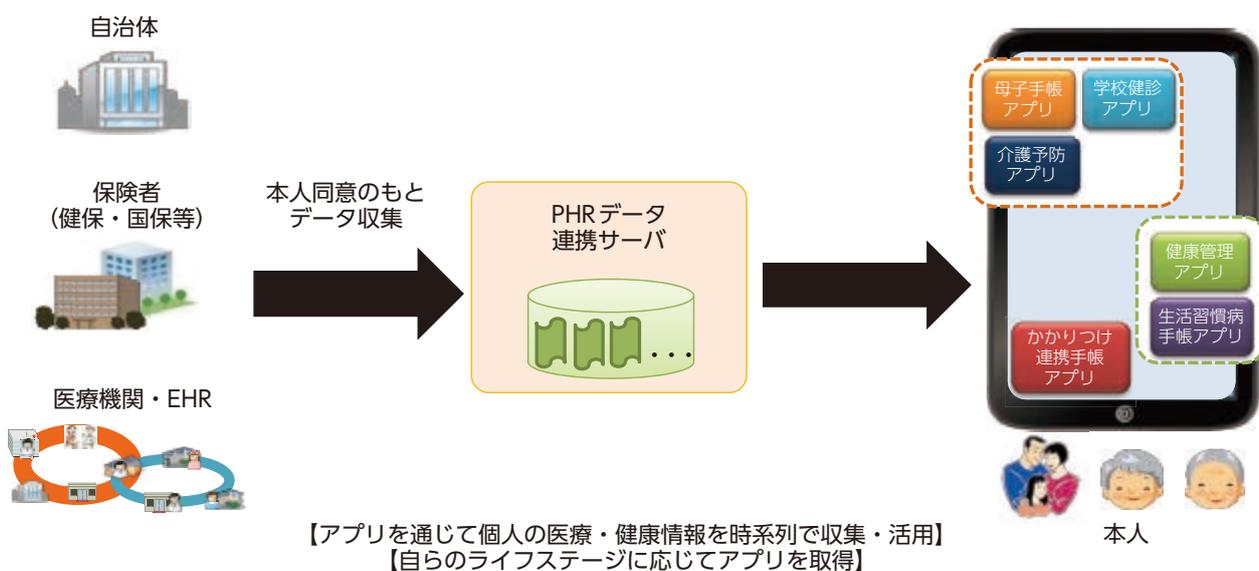
図表4-6-2-2 医療等分野におけるネットワーク化の推進



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、引き続き、遠隔医療モデルの構築に資する実証事業等に取り組んでいく。

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予定である（図表4-6-2-3）。

図表4-6-2-3 PHRモデル構築事業



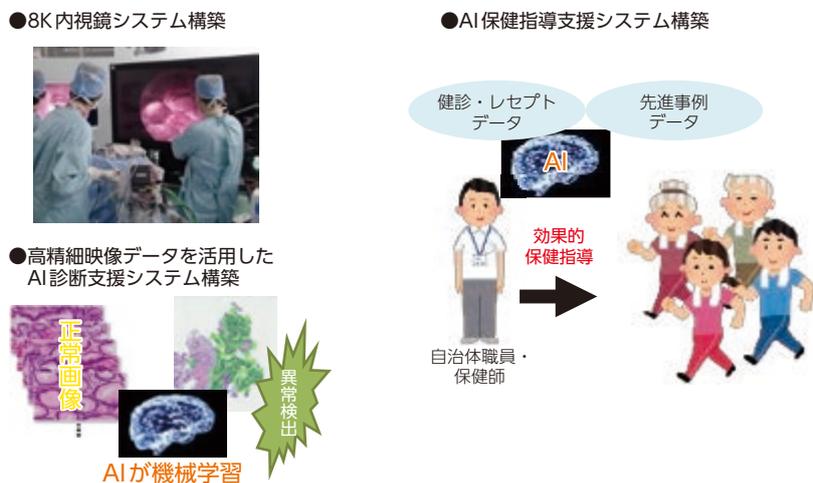
イ 医療・介護・健康分野における先導的ICT利活用研究推進（情報流通高度化推進室）

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*2」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（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った。また、2017年度（平成29年度）より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ている。これにより高度な医療の実現を目指している。

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」を実施している（図表4-6-2-4）。

図表4-6-2-4 医療・介護・健康分野における先導的ICT利活用研究推進

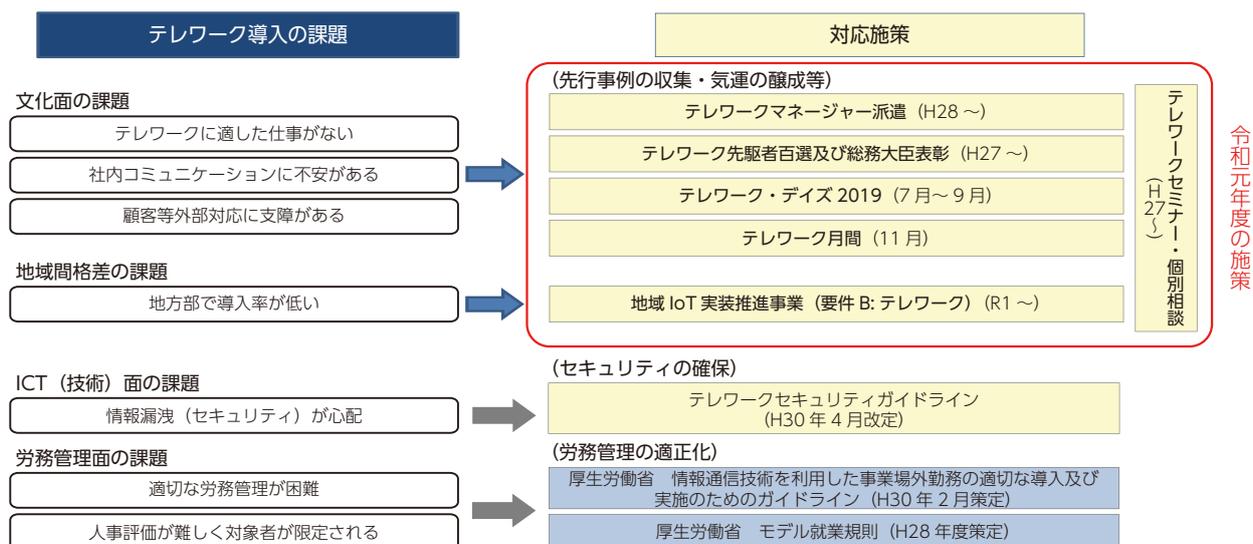


3 テレワークの推進

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柔軟な働き方を実現するものであり、「働き方改革」の切り札ともいえるものである。また地方にいながら都市部の仕事もでき地域活性化にも寄与するものである。総務省では、テレワーク導入の課題に対応する形で様々な施策を展開している（図表4-6-2-5）。

*2 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：http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/8ktech/index.html

図表 4-6-2-5 テレワーク推進施策の概要



まず、導入の課題として「テレワークに適した課題がない」等があるが、テレワークは特別なものではないという意識の変革や、先進事例の参照等で課題を解決できるよう、また、このような働き方を全国的に普及展開する周知広報施策として、「総務省 働き方改革セミナー - 『働く、が変わる』テレワーカー」と題して、企業等を対象としたセミナーを開催している。2018年度（平成30年度）には、全国10か所で各道県と共催で開催した。プログラムは、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紹介などから構成されている。

また、テレワーク導入のICT面での課題としてあげられる、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。2017年度（平成29年度）には、最近の社会や技術の変化（クラウドサービスやSNSの普及等）、新たなセキュリティ上の脅威（無線LANの脆弱性、ランサムウェアや標的型攻撃の登場等）などを踏まえ、本ガイドラインの改定を行い、「テレワークセキュリティガイドライン第4版」として周知を行っている。

さらに、テレワークをこれから導入しようとする企業等に対して、「テレワークマネージャー」と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実施している。2018年度（平成30年度）には計117回の派遣を実施した。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、2018年度（平成30年度）には専門的知見を集めたテキストブック更新・公開を行い、講習会を東京で3回、大阪で1回開催した。

企業等にとってテレワーク導入のインセンティブとなるよう、総務省は、2015年度（平成27年度）から、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、その中から十分な実績を持つ企業等を「テレワーク先駆者百選」として公表している。また、2016年度（平成28年度）には「テレワーク先駆者百選 総務大臣賞」を創設し、「テレワーク先駆者百選」の中から特に優れた取組を表彰している（図表4-6-2-6）。2018年度（平成30年度）の総務大臣賞は初めて中小企業が2社受賞しており、今後中小企業への裾野拡大も期待される。

図表4-6-2-6 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。(テレワーク推進企業等厚生労働大臣表彰(輝くテレワーク賞)と合同の表彰式を実施。)

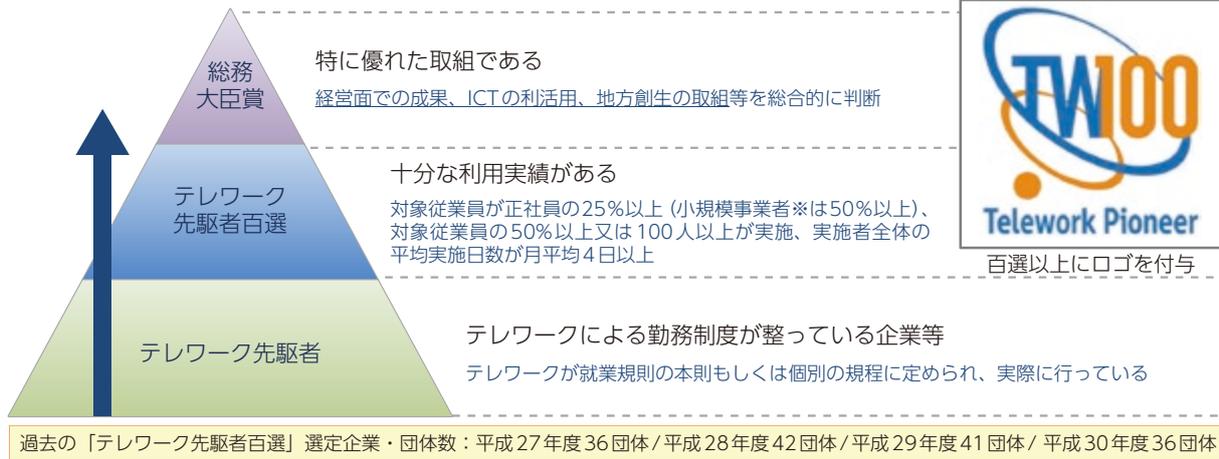
(平成30年度総務大臣賞)

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

(参考：過去の総務大臣賞)

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)、ネットワンシステムズ(株)

平成28年度：サイボウズ(株)、(株)ブイキューブ、明治安田生命保険相互会社、ヤフー(株)



テレワークは、働き方改革の切り札として期待されているとともに、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、厚生労働省、経済産業省、国土交通省、内閣官房及び内閣府は、東京都及び関係団体と連携し、2020年(令和2年)までの毎年、東京オリンピックの開会式が予定されている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4-6-2-7)。

第2回目となった2018年(平成30年)には7月23日から27日の期間中に、7月24日プラスその他の日の合計2日間以上テレワークを実施する「テレワーク・デイズ」として規模を拡大し、参加を呼びかけたところ、1,682団体、延べ30万人以上が参加した。

3年目となる2019年度(令和元年度)は、2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会前の本番テストとして、7月22日(月)から9月6日(金)の約1ヶ月間を実施期間とする「テレワーク・デイズ2019」として、更に規模を拡大して実施する。

図表4-6-2-7 「テレワーク・デイズ」の概要

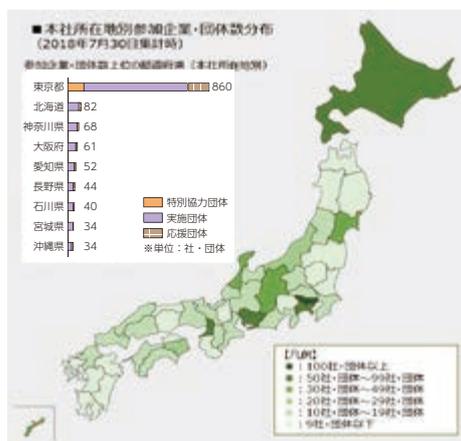
〈背景〉	2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会では、国内外から観光客等が集まり、交通混雑が予想される。テレワークは混雑回避の切り札。 ※ロンドン大会では、企業の約8割がテレワークや休暇取得などの対応を行い、市内の混雑を解消
〈テレワーク・デイ〉	2017年、東京オリンピック開会式が行われる7月24日を「テレワーク・デイ」と設定。2020年までの毎年、企業等による全国一斉のテレワークを実施。
〈期待効果〉	①大会期間中のテレワーク活用により、 交通混雑を緩和 【2020年大会時見通し】鉄道：観客利用と道路からの転換により、利用者が約1割増加 【TDMの目標】鉄道：現在と同程度のサー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〉	東京2020大会をきっかけに、日本社会に働き方改革の定着を！



2018年（平成30年）のテレワーク・デイズ期間中は、東京23区への通勤者が延べ41万人減少し、エリア別の通勤者減少量は、丸の内、豊洲、品川の順となった（図表4-6-2-8）。また、東京メトロ豊洲駅では、朝の通勤ピーク時間帯（8時台）の通勤量が1年前と比べて7.7%の減少となったほか、オフィス費用削減の観点からは事務用紙等の使用量が約14%減少、残業時間が約45%減少するなど、交通混雑の緩和や業務効率化に大きな効果が見られた。

図表4-6-2-8 テレワーク・デイズの主な効果（交通混雑の緩和）

- テレワーク・デイズ2018期間中、23区への通勤者が延べ約41万人減少。
*携帯電話利用者の位置情報等のモバイルビッグデータ分析により、テレワーク・デイズ期間外及び期間中における東京23区内に勤務地がある通勤者数を比較。
- 500mメッシュエリアでの通勤者減少量トップ3のエリアは、
1位 丸の内9,237人（-10.5%） 2位 豊洲7,958人（-14.5%）
3位 品川6,442人（-7.8%）
- 集中的なテレワークの実施により、交通混雑の緩和に寄与
- 首都圏を中心に、全国の企業・団体で実施



■通勤者が減少した500mメッシュエリア トップ10



出典: KDDI×コロプラ「Location Trends」

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（総務省、厚生労働省、経済産業省及び国土交通省の呼びかけにより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。

2018年度（平成30年度）のテレワーク月間においては、周知ポスター（図表4-6-2-9）やPR動画を作成し、公共交通機関やイベント会場等でPR活動を行った。

テレワーク月間サイトに登録された活動数は1,506件となり、2017年度（平成29年度）（821件）から約1.8倍増加した。

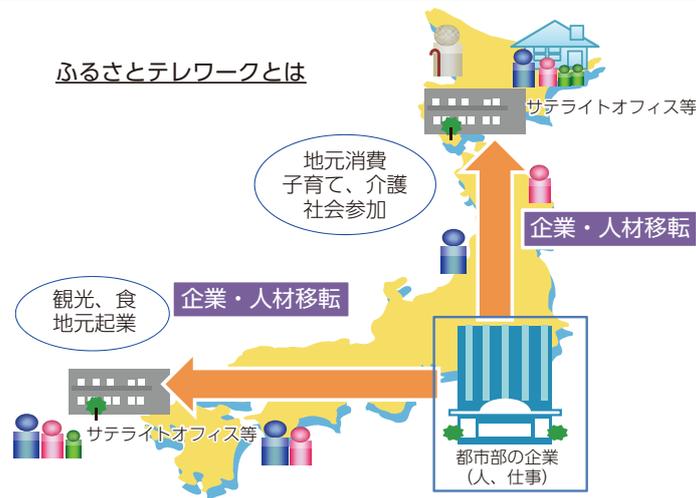
テレワーク月間中に政府としても、セミナーやイベント等を集中的に開催するとともに、月間サイトに登録した各企業においても、セミナー・イベントや社内でのテレワーク実施を呼びかける等、テレワーク月間を契機に社内外での普及啓発活動を行った。

「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4-6-2-10）。

図表4-6-2-9 テレワーク月間の周知ポスター

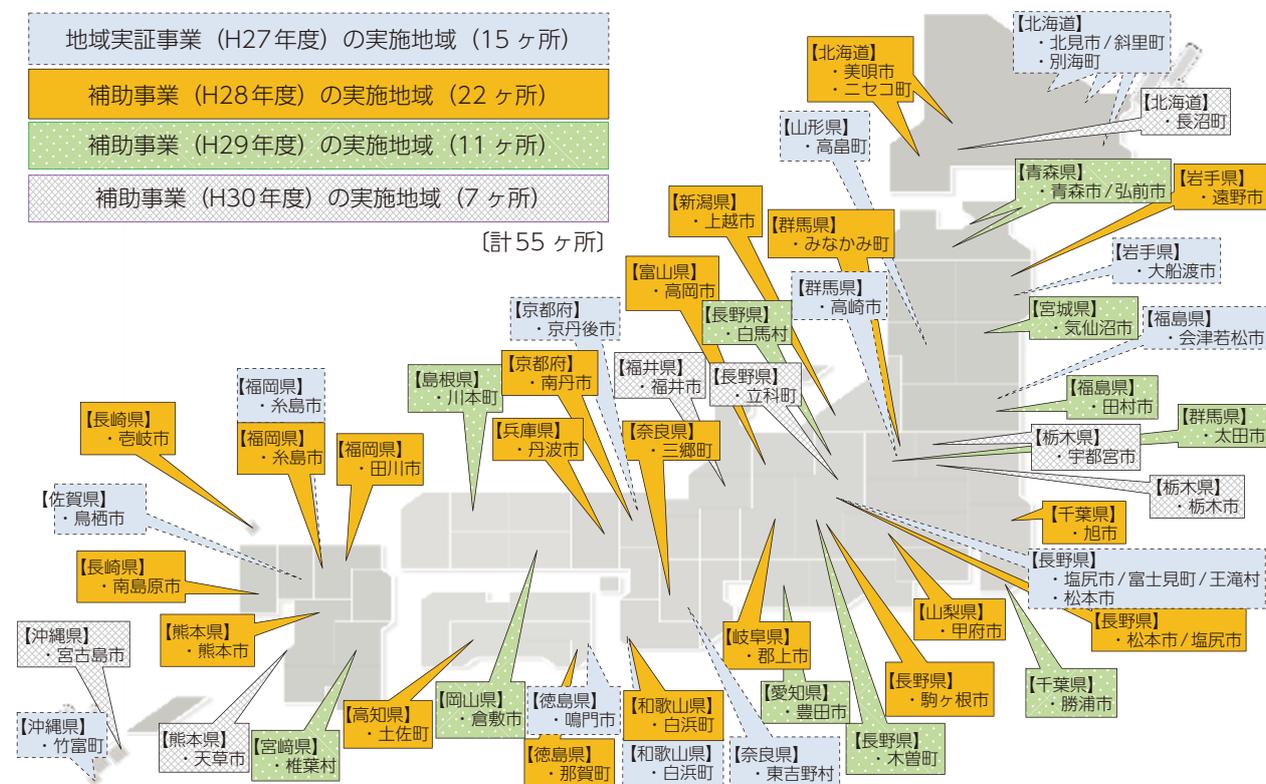


図表4-6-2-10 「ふるさとテレワーク」の概要



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）を補助する事業を行ってきた*3（図表4-6-2-11）。

図表4-6-2-11 「ふるさとテレワーク」実証事業及び補助事業の実施地域



テレワークの普及促進に関するこれまでの取組が、各企業の導入を支援する「点」やふるさとテレワークの推進という都市部と地方を結ぶ「線」が中心であり、今後は「面」としてのテレワーク導入支援が必要であるという観点から、2018年度（平成30年度）には、「まちごとテレワーク」調査事業を実施した。全国で12か所の「まち」（市町村、商工会議所等の地域の経済団体等）を公募により選定し、「まち」ごとのテレワーク導入に関する現状や課題の分析、有効な方策（例：地域推進協議会、周知広報イベント等の開催、コワーキングスペースの設置、企業の施設等の第三者開放による活用）の検討等を行うことにより、「まち」のテレワーク推進計画の策定等を後押しした（図表4-6-2-12）。

図表4-6-2-12 「まちごとテレワーク」調査事業の実施地域

選定12件／提案29件（H30.12.7公表）

No	実施地域	応募者
1	北海道岩見沢市	岩見沢市
2	宮城県富谷市	富谷市
3	茨城県守谷市	一般社団法人子育てネットワークままもり
4	群馬県前橋市	前橋市
5	神奈川県横須賀市	横須賀市
6	長野県軽井沢町	軽井沢リゾートテレワーク協会
7	福井県永平寺町	永平寺町
8	静岡県静岡市	静岡市
9	和歌山県	和歌山県
10	徳島県	特定非営利活動法人チルドリン徳島
11	福岡県久留米市	久留米市
12	大分県中津市	キャリアシフト株式会社

*3 ふるさとテレワークポータルサイト <https://telework.soumu.go.jp/>

総務省では、2019年度（令和元年度）より、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の整備等への補助を、「地域IoT実装総合支援施策」の中で実施する（図表4-6-2-13）。

図表4-6-2-13 令和元年度 地域IoT実装推進事業（要件B:テレワーク）

●地域IoT実装推進事業にて公募する事業

<要件A> 農業、医療・介護・健康、子育て、防災等の分野別モデルの横展開事業

<要件B> 働き方（テレワーク）の分野別モデルの横展開事業（拠点整備）

●事業スキーム

補助対象：地方公共団体（都道府県及び指定都市を除く）、民間事業者等
補助率：事業費の1/2補助（補助額上限2,000万円）

💡地方財政措置あり（地方債：過疎債・旧合併特例債・一般補助施設整備事業債、特別交付税（非適債経費に限る）を講じる）

実施要領（一部抜粋）

必須事項

💡事業の実施に際し、関係団体との連携体制の構築を行うこと。
※コンソーシアムの組成まで求めるものではない。

加点事項

💡①目的に対する適合性
・障害者の就労支援・働き方改革に資するもの
・地方移動者・地元ワーカーがいる

💡②遂行する能力
・企業、地方公共団体、**商工会議所・商工会**等による連携・協力体制が構築されており、各機関の役割と責任が明確化されている

💡③効率性

💡④費用分担の適切性

💡⑤完了後の運営計画の妥当正
・「**テレワーク推進計画**」等の策定又は検討

💡⑥その他
・地域IoT実装推進ロードマップの**他の分野別モデルとの連携**による相乗効果が見られる

資金調達のパターン（例）

A 本事業（補助金）のみ活用する場合	国庫補助 (事業費の1/2)	自己資金
B 本事業（補助金）と地方債を併用する場合	国庫補助 (事業費の1/2)	地方債（過疎債・合併特例債の場合） 交付税措置への算入率（例70%） 自己資金
C 本事業（補助金）と特別交付税措置を併用する場合	国庫補助 (事業費の1/2)	特別交付税措置 (地方負担分の1/2) (財政力補正あり) 自己資金

地域IoT実装推進事業
分野別モデルの普及展開イメージ



3 情報通信基盤を活用した地域振興等

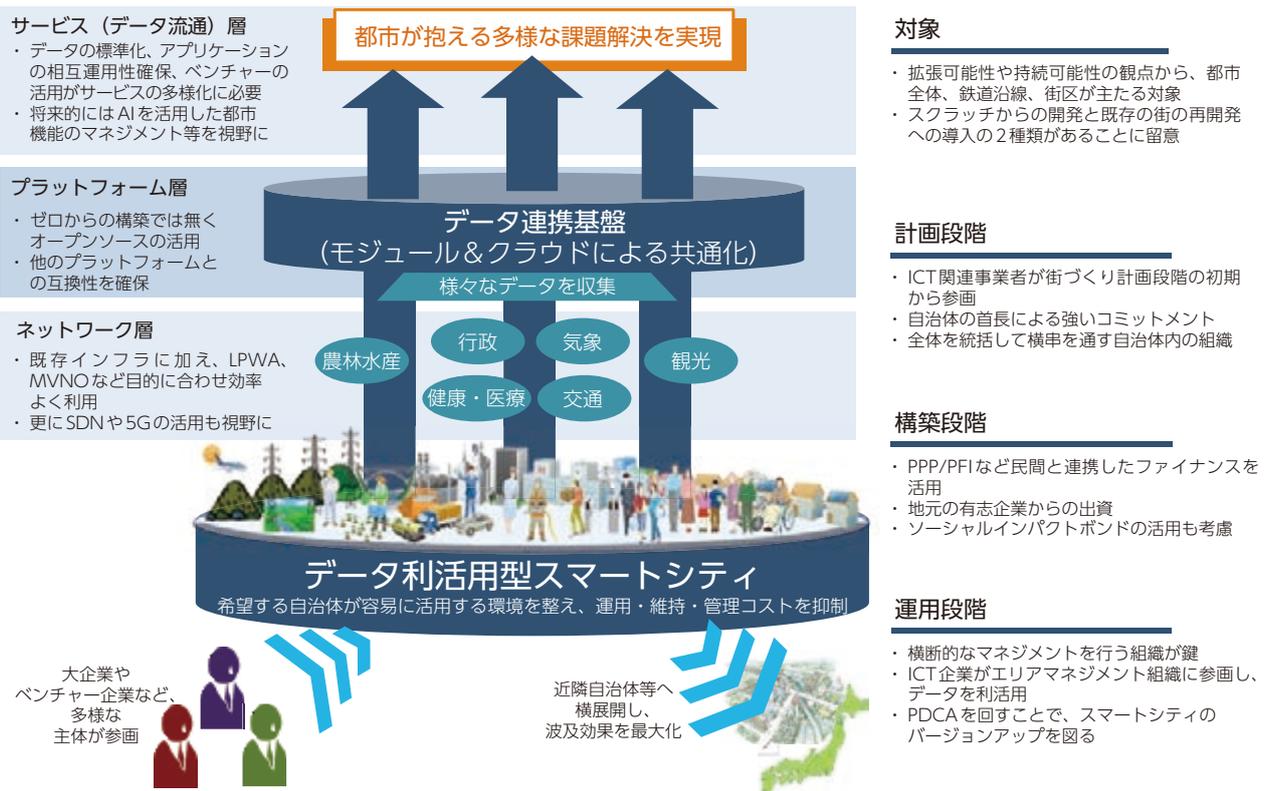
1 ICTを活用した街づくり

2012年度（平成24年度）から開始したICT街づくり関連事業を通じ、地方の課題解決に資する単機能型のICT街づくり及び成功モデルの横展開は一定の成果を得つつあるところであり、引き続き普及展開に取り組んでいる。

一方、先進国に共通する課題として人口増を要因とする経済成長は終焉しつつあり、またグローバルな経済連携がさらに強化されることにより、都市は国際的な競争の時代を迎えている。こうした状況の中、新たな活力を發揮するためには、多様な課題を抱える都市における一人あたりの生産性や生活の質（QoL：Quality of Life）を高めることが必要である。一人あたりの生産性の向上は人口減少への対応として有効であり、QoLを高めることは街から人口の流出を防ぎ活力を維持・創出することに寄与する。そのためのツールとしてICTを活用することが有効である。また、昨今の技術進歩でIoT（Internet of Things）やビッグデータの活用により様々な課題解決が可能となりつつあり、このような新しい技術等を活用し生産性やQoL向上を目指し、都市機能の高度化を目指す都市（スマートシティ）が求められている。

そこで、総務省では、2017年度（平成29年度）から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、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」を推進することによって、都市が抱える多様な課題を解決することを目的とした「ICTスマートシティ整備推進事業」を実施している（図表4-6-3-1）。

図表4-6-3-1 データ利活用型スマートシティの基本構想



これまで9自治体・団体が事業が実施された（図表4-6-3-2）。

図表4-6-3-2 データ利活用型スマートシティ推進事業 採択事業概要

【2017年度（平成29年度）採択事業】

①札幌市（一般財団法人さっぽろ産業振興財団）

- 観光、交通（雪対策）、健康などの分野を対象として、プラットフォームを構築の上、地元協議会を設立。
- 観光分野：Wi-Fiやビーコンからの人流情報のほか、民間事業者からの購買情報や交通情報などを活用して、マーケティング分析や情報発信を行うサービスを展開。

②横浜市（株式会社リアライズ）

- 「データジャケット」と呼ばれる、データの概要や属性情報（メタデータ）、住民ニーズ等を解析・可視化し、新たな課題の発見と解決を行う手法を実現するプラットフォームをクラウド上に構築。
- 多様な団体が参画する住民参加型のワークショップの開催を通して、課題解決シナリオの策定等に貢献。

③加古川市

- 安全・安心分野をはじめとした複数分野を対象として、プラットフォームを構築の上、地元協議会を設立。
- Wi-Fiやビーコンからのログや検知情報のほか、見守りカメラ情報等を活用し安心・安全ダッシュボードを構築するとともに、共通ポイントによるボランティア活動のインセンティブを付与。

④高松市

- 観光、防災などの分野を対象として、プラットフォームを構築の上、地元協議会を設立。
- レンタサイクルに設置するGPSや、水位センサー等から得られるデータを活用して、観光客の動態分析を経た施策展開や災害対応の効率化を図る。

⑤会津若松市（アクセンチュア株式会社）

- MyID（FacebookやTwitterでログイン）のシステムの導入やマイナンバーカード認証との連携
- LINEを活用した市民サービスコンシェルジュやベンチャー等データを活用した新サービスを提供するための開発者用ポータルを整備

⑥さいたま市浦和美園地区（一般社団法人美園タウンマネジメント）

- まちのデータ（健康・モビリティ・購買）の収集・管理・活用を可能とするPFを構築
- H29年度：健康、見守り、熱中症対策、インバウンド、市の総合サービス等をテレビ等で情報発信する「まちのかわら版」を実施

【2018年度（平成30年度）採択事業】

①京都市（一般社団法人京都スマートシティ推進協議会）

- 協議会が中心となり、観光・環境・防災などの分野を対象としてプラットフォームを構築・運用。
- 大学などの研究機関、企業や観光連盟などと連携してデータを利活用。デジタルサイネージを活用した観光客の動態把握やスマートライトによるエネルギー効率化などを実施。

②富山市

- 居住区域の98%をカバーし、位置情報などを集約するプラットフォームをクラウド上に構築。
- 庁内横断のタスクフォースや地元協議会を立ち上げデータを利活用し、児童の通学状況を可視化して通学路での安全対策に寄与。

③益田市（シマネ益田電子株式会社）

- 防災・健康・獣害分野を対象としたプラットフォームをクラウド上に構築し、市や地元企業連盟などと連携してデータを利活用。
- 河川・水路の水位や橋の捕獲状況などのデータを収集し、各分野における行政事務の効率化を図るとともに、市民の健康増進にも取り組む。

また、ICTを活用した街づくりに多様な主体が参画できるようになるための環境整備の一環として、海外事例を参考に、地方公共団体が抱える課題と課題解決のための技術やノウハウ等を有するベンチャー企業をマッチングさせるプロジェクト（「StartupXAct（スタートアップエグザクト）」）を2017年度（平成29年度）より開始している。ベンチャー企業は自身の技術を地方公共団体で試すことができ、場合によっては地方公共団体との契約や他の企業からの出資を受けられることが期待される。

2018年度（平成30年度）は4地域（新潟県長岡市、長野県東信州（上田市ほか）、愛知県豊田市、香川県高松市）の地域課題に対し、9社から10件の応募があり、4社（4件）とのマッチングが成立した（図表4-6-3-3）。

図表4-6-3-3 2018年度（平成30年度）StartupXActマッチング結果一覧

	地域課題	企業名	所在地	ソリューション概要
新潟県 長岡市	データの可視化による 地下水の節水対策	興和	長岡市	「地下水水位・地盤沈下モニタリングシステムの構築」 地下水水位センサー及び地盤沈下センサーを自社で開発した通信対応型データロガーに接続することにより、地下水水位・地盤沈下の変化をリアルタイムで観測できるシステム。 観測データは現地のデータロガーに保存され、通信回線により任意の時間に回収される。
長野県 東信州 （上田市ほか）	地域経済分析 システムの活用	LTE-X	東京都	「データの横断的閲覧環境の構築」 内閣府が提供する地域経済分析システム（RESAS）で取得できるデータ及び9市町村の固有データを横断的に閲覧できる環境を整え、東信州全体の地域経済データの分析を行う環境を構築する（オープンプラットフォーム化）。 オープンプラットフォームデータの活用により、個々の自治体は導入コストが低減。
愛知県 豊田市	体験型観光等による 地域経済活性化	ガイアックス	東京都	「TABICA（体験シェアサービス。地元の人と交流できる地域体験予約サイト）の活用」 TABICAの活用により、豊田市稲武地域の魅力を発信。 人と人との交流を通じ、異なる文化や新たな価値観との出会いをサポート。
香川県 高松市	ビッグデータを活用した 交通事故防止	デナリバム	大阪府	「危険因子抽出分析の自動化」 高松市内のドライブレコーダ動画から切り出した静止画をAI画像認識ソフトウェアを用いて分析。 画像から人、車、バイク等を抽出し、危険因子（ヒヤリハット）の要因分析に用いるデータの抽出を行う。

2 地域IoT実装総合支援

総務省では、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^{*4}」が、さらに、2017年（平成29年）5月に、「第二次提言^{*5}」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。「地域IoT実装総合支援」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4-6-3-4）。

*4 「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」：
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu06_02000129.html

*5 「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」：
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu06_02000164.html
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu06_02000142.html

図表4-6-3-5 ICT地域活性化大賞（総務大臣賞）



図表 4-6-3-6 「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^{*6}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^{*7}」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^{*8}」が定めるガイドライン^{*9}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（直近では平成30年7月豪雨や平成30年北海道胆振東部地震）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、2019年度（令和元年度）は「復興街づくりICT基盤整備事業」（図表4-6-3-7）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。

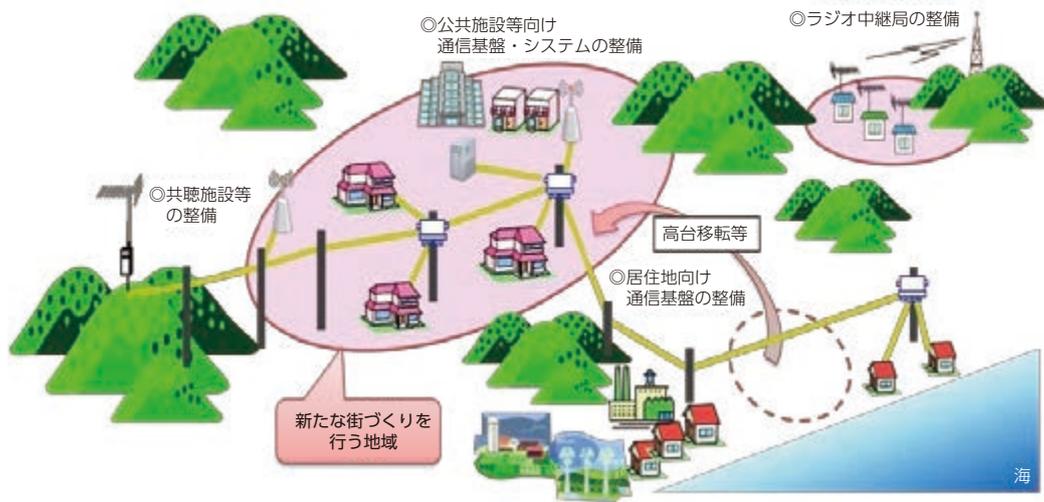
*6 「利用しやすく安全な公衆無線LAN環境の実現に向けて～訪日外国人に対する無料公衆無線LANサービスの利用開始手続の簡素化・一元化の実現等に向けた取組方針～」の公表：http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban04_02000102.html

*7 一般社団法人公衆無線LAN認証管理機構：<http://www.wlan-authmng.or.jp/>

*8 無線LANビジネス推進連絡会：<http://wlan-business.org/>

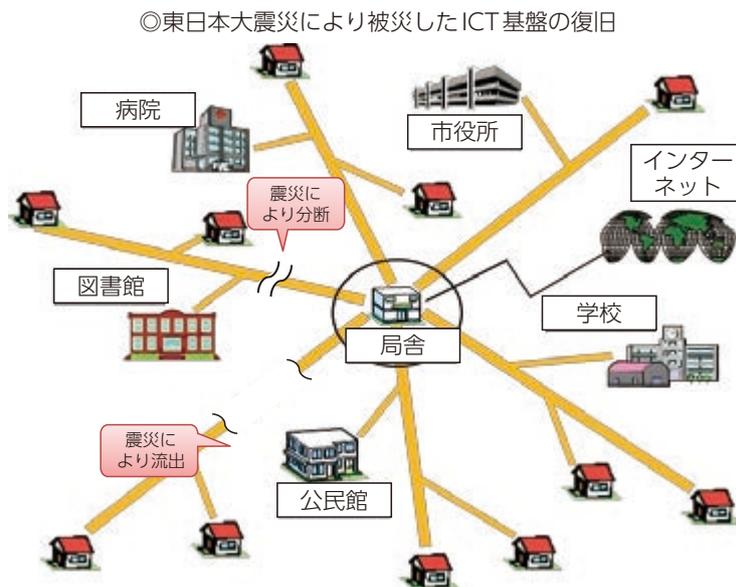
*9 大規模災害時における公衆無線LANの無料開放に関するガイドライン

図表4-6-3-7 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4-6-3-8)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4-6-3-8 情報通信基盤災害復旧事業



4 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、2018年度(平成30年度)は、4者に対して3,480万円の助成を行った。

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」(旧称「チャレンジド向け通信・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を行っており、2018年度（平成30年度）は、5者に対して3,773万円の助成を実施した。

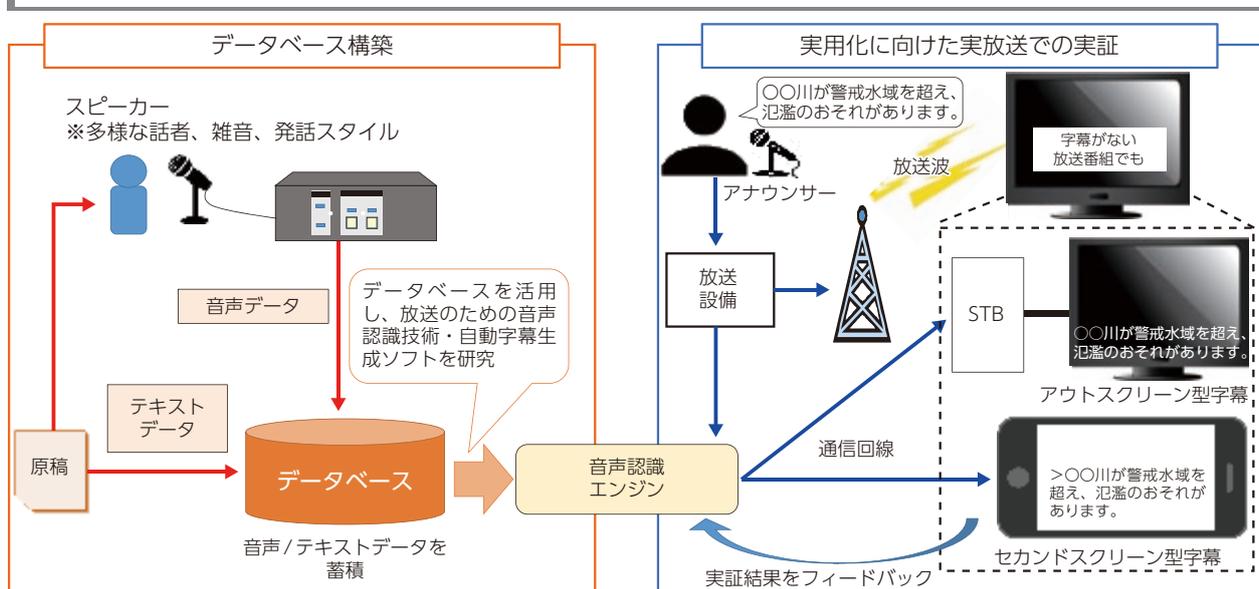
2 視聴覚障害者等向け放送の普及促進

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入手することを可能にするため、字幕放送、解説放送及び手話放送の普及目標を定めた「視聴覚障害者向け放送普及行政の指針」を策定し、テレビジョン放送を行う放送事業者の自主的な取組を促してきた*10。同指針の普及目標は、2017年度（平成29年度）までとされていたことから、総務省では、2018年度（平成30年度）以降の普及目標を定めるため、2018年（平成30年）2月に「放送分野における情報アクセシビリティに関する指針」を策定した。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、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。

また、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」を実施した。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」を実施している。

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入手することが可能となることが期待される（図表4-6-4-1）。

図表4-6-4-1 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（日本アダプタイザーズ協会、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。

*10 2017年（平成29年）度の字幕放送等の実績：http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu09_02000217.html

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。また、ウェブアクセシビリティの検証支援ツールとして「みんなのアクセシビリティ評価ツール：miChecker Ver.2.0」を提供^{*11}している。2017年度（平成29年度）は国及び地方公共団体公式ホームページのJIS規格対応状況を調査し、ウェブアクセシビリティの一層の向上を図った。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。

4 プログラミング教育の推進

プログラミング教育は、「プログラミング的思考^{*12}」などの育成を目指し、2020年度（令和2年）より小学校で必修化されるなど取組が進んでいる。また、学校外におけるプログラミング教室・講座開設の動きも見られるが、過半数は関東（特に東京）に偏在している。これらの課題を踏まえ、総務省では2016年度（平成28年度）から2017年度（平成29年度）に「若年層に対するプログラミング教育の普及推進」事業^{*13}を実施。地域の人材を指導者（メンター）として育成するとともに、教材や指導ノウハウ等をインターネット（クラウド）上で共有・活用しつつプログラミング教育を実施するモデルを、放課後・休業日等の教育課程外において、全国35都道府県（85校）で、障害のある児童生徒等を対象としたプログラミング教育の実施モデルの実証を、教育課程内を中心に全国10都県（20校）で実証を行った。

さらに、2018年度（平成30年度）から、地域で児童生徒、社会人、障害児者、高齢者等がプログラミング等のICTを楽しく学び合う新しい時代の絆となる仕組みとして「地域ICTクラブ」を全国展開するため、「地域におけるIoTの学び推進事業（地域ICTクラブ普及推進事業）」^{*14}を実施。2019年度（令和元年度）末までに、地域ICTクラブを継続的に運用していくためのガイドラインを策定するため、実証事業を実施している。

こういった事業の成果や進捗状況を、当省が文部科学省と経済産業省のほか産業界・教育業界と連携し、2017年（平成29年）3月に設立した「未来の学びコンソーシアム^{*15}」を通じて、全国の教育現場で共有し横展開していく。

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、パソコン用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^{*16}」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、2018年度（平成30年度）は、全国2,529箇所で開催した。また、2016年（平成28年）から、「保護者・教職員向け上位講座」として、「フィルタリングの内容および設定」を中心とした教材を使用する「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、2018年（平成30年）には、保護者・教職員向け講座について、若者が使う主要なSNSの解説等を加えたりリニューアルを実施した。

*11 みんなの公共サイト運用ガイドライン（2016年版）、「みんなのアクセシビリティ評価ツール：miChecker Ver.2.0」：
http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/b_free/b_free02.html

*12 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

*13 若年層に対するプログラミング教育の普及推進ページ：http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/kyouiku_joho-ka/jakunensou.html

*14 地域におけるIoTの学び推進事業ページ：http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/kyouiku_joho-ka/IoT_learning.html

*15 小学校を中心としたプログラミング教育ポータル Powered by 未来の学びコンソーシアム：<https://miraino-manabi.jp/>

*16 e-ネットキャラバン：<https://www.fmmc.or.jp/e-netcaravan/>

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^{*17}。また、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^{*18}」を公開している。

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^{*19}」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。

また、高齢者のICTリテラシーの向上については、2018年（平成30年）11月から厚生労働省とともに開催している「デジタル活用共生社会実現会議」において、高齢者が、これからの本格的なIoT、AI時代においても取り残されることなく、ICT機器を利活用し、より豊かな生活を送ることができるようにするため、高齢者が、住居から地理的に近い場所で、心理的に身近な人からICTを学べる環境を整備する「デジタル活用支援員」の仕組みについて検討が行われ、2019年（平成31年）3月に報告書を取りまとめた。

ウ 青少年のインターネット・リテラシー向上

総務省では、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）より全国の高等学校1年生相当を対象に実施してきた。2018年度（平成30年度）は、人数約12,600名・対象校78校の規模で、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共に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た（図表4-6-4-2）。

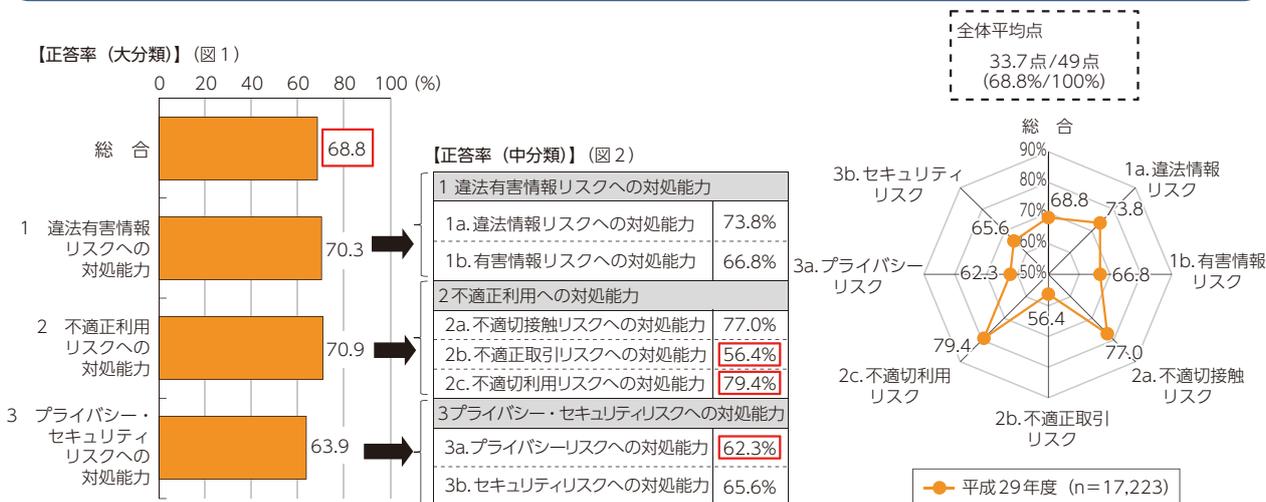
*17 伸ばそうICTメディアリテラシー：<http://www.soumu.go.jp/ict-media/>

*18 インターネットトラブル事例集ダウンロードページ：http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/kyouiku_joho-ka/jireishu.html

*19 放送分野におけるメディアリテラシーサイト：http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/top/hoso/kyouzai.html

図表4-6-4-2 ILASの実施結果の概要（2017年度（平成29年度））*20

- 全体の正答率は68.8%。（図1）
- 不適切利用リスクへの対処能力（2c）の正答率が相対的に高く（79.4%）、利用料金や時間の浪費に配慮した利用はできるものの、不適正取引リスクへの対処能力（2b）の正答率（56.4%）やプライバシーリスクへの対処能力（3a）の正答率（62.3%）が相対的に低く、電子商取引やプライバシー保護への対処等が弱点。（図2）



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、2018年度（平成30年度）も例年同様実施した。

5 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、特定非営利活動法人 ASP・SaaS・IoTクラウドコンソーシアム（ASPIC：ASP-SaaS-IoT Cloud Consortium）と合同で設立した「ASP・SaaS・クラウド普及促進協議会」における検討を踏まえて、サービスに関する情報開示を推進し、利用者によるサービスの比較・評価・選択等を容易にすることを目的として、「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・公表している。2018年（平成30年）10月には、クラウド事業者によるIoTサービスの提供の増加等を踏まえ、新たに「IoTクラウドサービスの安全・信頼性に係る情報開示指針*21」を策定した。また、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、認定制度を設けている。

*20 2018年度（平成30年度）実施結果については、2019年度（令和元年度）内に公表予定

*21 「クラウドサービスの安全・信頼性に係る情報開示指針」における「IoTクラウドサービスの安全・信頼性に係る情報開示指針」の追加：
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu02_02000216.html

2 クラウド等を活用した地域ICT投資の促進

総務省は、地域活性化を図るためのICT投資を一層促進させるための具体策を検討するため、2015年（平成27年）1月から「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^{*22}」を開催し、同年7月にクラウドサービス等によるビジネスへの転換による生産性・収益性の向上や、地域の活性化を目的とした推進体制の整備が必要である旨を取りまとめた。

取りまとめの趣旨に賛同した民間企業8社により、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^{*23}」（略称：CLOUDIL（クラウドイル））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。

2018年（平成30年）には、コンテスト形式による「全国クラウド活用大賞」（主催：CLOUDIL、共催：総務省）を実施した。5カ所の会場（青森、石川、長野、大阪、福岡）で、計31社の地方の中小規模事業者が参加した地方大会を開催し、優れた活用事例に対して表彰を行った。さらに、5カ所の会場で優れた取組として選ばれた中小規模事業者を集めた決勝大会を東京にて開催した。決勝大会では、地方の中小規模事業者が持つポテンシャルをICTにより引き出し、働き方改革や革新的ビジネスモデルの創出事例となる取組に対して総務大臣賞等を表彰するなど、多くの成功事例を全国に発信した（図表4-6-5-1）。

図表4-6-5-1 「全国クラウド活用大賞」受賞一覧

地方大会		全国大会	企業名	概要
大阪 (八尾)	総合通信局長賞		(株)HEAVEN Japan	顧客管理クラウドにより、キャンセル原因の特定、キャンペーンの効果分析、クーポンの適用外対策等が可能となり、返品率が12%減少。
	市長賞		(株)友安製作所	社内コミュニケーションツール、名刺管理等の複数クラウドの導入により、従業員同士の対話が増え、業務進行スピードやモチベーションがアップ。
青森 (八戸)	総合通信局長賞	優秀賞	(株)小田島組	TV電話システムやチャットワークを導入により、現場での書類作成や写真整理を本社で一括行うことが可能になり、安全管理・工程管理が強化。
	市長賞		八戸東和薬品(株)	営業活動状況の見える化、案件の発掘から提案、受注までの営業プロセスの平準化、受注実績の分析により、月間売上が200%向上。
福岡 (福津)	総合通信局長賞	総務大臣賞	(株)お掃除でつくるやさしい未来	スタッフの女性率96%（2名以外は母）。スマホを利用したクラウドによる勤怠管理・業務報告により、本社との情報共有やスタッフのモチベーションアップ。
	市長賞		(株)ダイワ	FAXでの入金やりとりをクラウド化するよにより作業量が1/10に減少。求人媒体からの応募可視化により広告費用が年間300万削減。
石川 (加賀)	総合通信局長賞		野々市運輸機構(株)	運送業務の受発注をクラウドで行うことにより、電話で3～5分の受発注業務が30秒程度で完結。
	市長賞		(株)心結	Web予約システムにより、3人/日×3時間で手作業での予約管理業務が1人/日×30分に削減され、即時予約が可能となり顧客満足度がアップ。
長野 (長野)	総合通信局長賞		東北コピー販売(株)	顧客情報と担当者情報・機器情報・保守情報をクラウド上で紐づけることにより、これまで1件あたり30分以上かかっていた対応が3分で完結。
	市長賞	優秀賞	NKアグリ(株)	レタス生産部と営業部の出荷量の情報交換をクラウド上で行うことで販売ロスが劇的に減少し、年間数百万円の利益を改善。

*22 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：http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/cloud-utilization/

*23 一般社団法人クラウド活用・地域ICT投資促進協議会：<http://www.cloudil.jp/>

6 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」の開催（2014年度（平成26年度）に総務大臣賞創設）を行っている（図表4-6-6-1）。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。

図表4-6-6-1 佐藤総務副大臣と受賞者



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^{*24}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、固定資産税や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^{*25}を受けることができ、総務省においても、2018年度（平成30年度）は、合計74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）^{*26}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、2018年度（平成30年度）は、合計13の特定補助金等を指定している。

*24 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>

*25 税制措置・金融支援活用の手引き：<https://www.chusho.meti.go.jp/keiei/kyoka/>

*26 中小企業技術革新制度：https://www.chusho.meti.go.jp/faq/faq/faq07_sbir.htm

政策フォーカス



地域でのICT/IoTの実装の取組～地域IoT実装推進事業（補助金）を活用して～

地域IoT実装推進事業では、地域の課題解決や地域経済の活性化を目的に、農林水産業、防災などを始めとした国民の生活に身近な分野におけるICT/IoTを活用した成功モデルの横展開事業に取り組む地域に対して、初期費用・連携体制の構築等にかかる経費に財政的な支援を行っている。2017年度（平成29年度）には16件、2018年度（平成30年度）には30件の事業に補助を実施した。（371ページ参照）

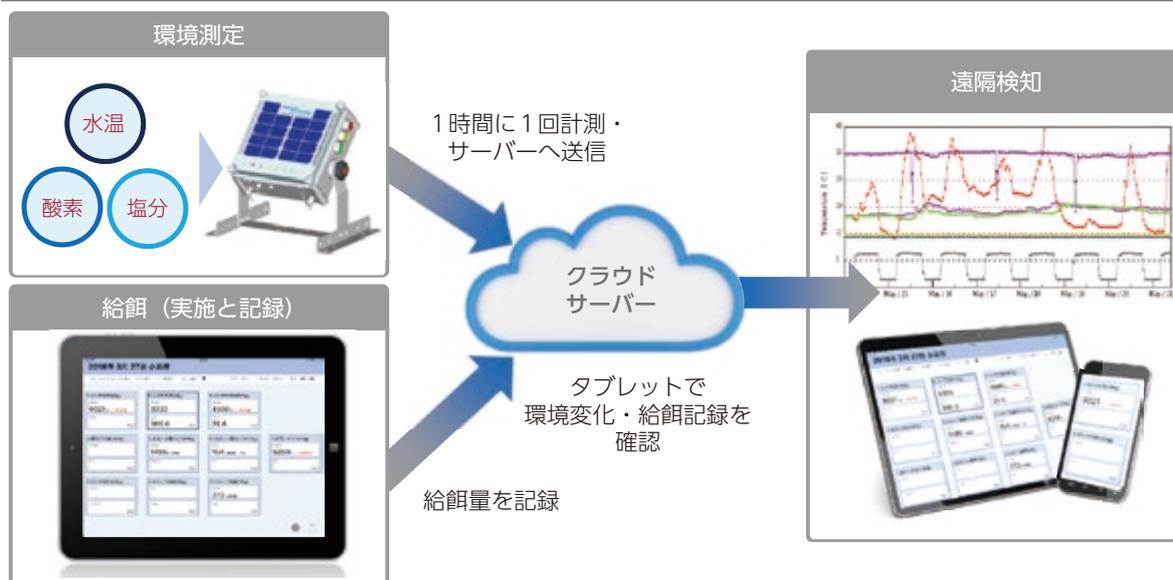
ここでは、農林水産業、防災及び子育てにおける代表的な取組事例を紹介する。

1 農林水産業における取組事例：「[鯖、復活] 養殖効率化プロジェクト」（平成29年度 福井県小浜市）^{*1}

福井県小浜市では、人口減少が進む中、まち・ひと・しごとの創生と好循環の確立につなげるためには、基盤産業を育成し、稼ぐ力を強化する必要があると考え、当市の基幹産業の一つである水産業について、日本遺産に認定された「鯖街道」の起点という歴史的背景を生かし、近隣では例のない「鯖の養殖」の産業化（海面環境データと漁師のノウハウの相関を明らかにすることで、養殖の効率化を図り、後継者育成も推進する）に取り組むこととした。

導入した機能は、①IoTセンサー（沖に作られた養殖いけすにセンサーを設置し、水温、塩分及び酸素濃度を定期的に自動測定できるようにしたシステム）、②鯖養殖アプリ（給餌計画の閲覧、給餌量の記録を、手書きからデジタル化し、情報共有を容易にできるようにしたシステム）の2つである（図表1）。

図表1 小浜市の事業概要



これらのシステムのユーザーの養殖漁業者は、いけす毎の給餌量を以前よりも適切にコントロールできるようになった。養殖業では支出の6割以上を餌のコストが占めるため、餌代の抑止につながる給餌の効率化は大きな成果である。

また、こうしたスマートデバイスを利用してクラウド上に保管した給餌記録は、関係者間での情報共有のほか、水温等の環境と給餌量のデータの相関の分析にも使われ、給餌計画を最適化する試みも行われている。

これらのデータは、福井県立大学等からも閲覧可能とし、福井県立大学は、鯖養殖のさらなる技術開発やマニュアル化を目指す予定としている。

また、いけすの水温、塩分及び酸素濃度の測定データをオープンデータとして開示し、全国の研究者による鯖養殖に関する研究を促進することとしている。

*1 ICT地域活性化事例100選 「鯖、復活」養殖効率化プロジェクト：
http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/top/local_support/ict/jirei/2017_053.html

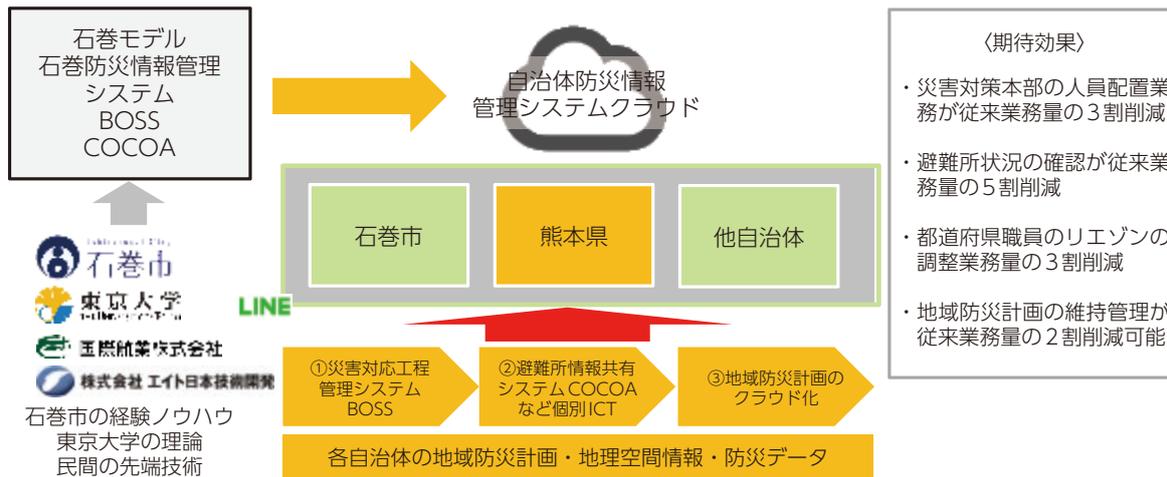
2 防災における取組事例：「自治体防災情報管理システムのクラウド連携と運用に関する事業」(2017年度(平成29年度) 熊本県・同県西原村・同県嘉島町)^{*2}

これは、2016年(平成28年)4月に、大地震にみまわれた熊本県が、年度当初の発災であったことに伴う災害対応に必要なマニュアル整備の不徹底や、関連資料の入手に時間を要したという経験の反省から、災害対応工程管理システム(BOSS)と避難所情報共有システム(COCOA)を自治体防災情報管理システム(G空間防災システム)として導入することとしたものである。

熊本県版BOSSシステムは、熊本地震の経験を踏まえて災害発生時の主な47業務をタイムライン化し、職員のパソコン等で把握できるシステムを東京大学と連携して構築した。その結果、当該システム上で、47の各業務に関連する地域防災計画の規定やマニュアル等の参照を行うことを可能としている(図表2)。

図表2 熊本県の事業概要

自治体防災情報管理システムのクラウド連携と運用に関する事業	
提案者	熊本県
実施地域	熊本県、嘉島町、西原村
事業概要	本事業は石巻市が運用する自治体防災情報管理システム(G空間防災システム)をクラウドに展開し、システム利用のノウハウや運用の知見と併せて、本自治体が利用することを目的とする。これによりG空間情報(地理空間情報)とICTを活用した先端的な防災工程管理を導入して、組織内部および防災協力組織、連携自治体の間に縦・横・斜めの連携を構築する。



このように、クラウドで災害対応工程を管理するBOSSを導入することで、災害対応全体のマネジメントを行うことが可能となる。また、避難所情報共有システムCOCOAを導入することで、避難所に関する効果的な情報収集・管理・機能配置を行うことが可能となる(図表3、図表4)。

熊本県は、県内の自治体の中で、まず、西原村・嘉島町と連携した。

具体的には、西原村と嘉島町で、災害対策本部でBOSSを活用し、それぞれの対応状況を確認し、進捗を把握する。同様に、これらの町村は、COCOAを活用して、避難所の状況を入力する。県では、クラウドでこれらの町村の対応の進捗状況をBOSSの画面で把握する。そして、どの災害対応工程に対しどのような応援をするのか等の決定、例えばリエゾン配置や応援業務といった意思決定の、判断材料とする。また、COCOAを使って、県はこれらの町村の避難所の状況を確認し、避難者数が多い避難所に対して応援職員を優先的に配置するなど、職員や物資の効果的な配置を行うことを可能としている。

*2 ICT地域活性化事例100選 自治体防災情報管理システムのクラウド連携と運用に関する事業：
http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/top/local_support/ict/jirei/2017_051.html

図表3 BOSSシステムの概要 I

災害対応工程管理システム“BOSS”

災害対応業務の全体像と業務内容を迅速に把握！

災害対応工程全体フロー

クリックすると個別業務フローを表示

個別業務フロー

クリックすると業務詳細シートを表示

業務詳細シート

業務実施方法や参考マニュアル、ガイドライン等を表示

地域防災計画

地域防災計画の該当箇所を表示

BOSSの特長・機能

①災害対応工程の「見える化」	②業務内容を迅速に把握	③地域防災計画を簡単に参照	④漏れのない災害対応
<p>災害対応工程をフロー図化することで全体を容易に把握。個別業務フローは業務別、組織別で表示が可能な他、ユーザー側で思いのままに編集可能。</p>	<p>業務詳細シートを使って実施方法（誰が、いつ、何を、どのように）を容易に把握。また、参考となるマニュアルやガイドライン、過去の課題・教訓等を参照可能に。</p>	<p>業務詳細シート中に地域防災計画の該当箇所を表示することで、計画の記載内容を速やかに把握。また、計画の記載の過不足を確認することで、計画の改善にも活用可能。</p>	<p>フロー図に関連づけられた災害対応チェックリストに記入することで、抜け・漏れのない災害対応が可能に。また、その結果を基に自治体間の災害対応状況の共有を可能に。</p>

図表4 BOSSシステムの概要 II

①BOSS 災害対応の全体工程を管理

Color shows the category

避難所の情報共有のためにCOCOAにリンク

クリックすると各工程の詳細が表示

②各工程で使用する個別システム群

避難所情報共有システム
COCOA

災害対策本部の
情報共有のためのLINE

復興計画作成
支援システム

トリアージシステム
TRACY

その他、避難所アセスメントシステムJASMIN、ORANGE (ORganized Area Network Gear)、罹災証明書発行管理システムなど、G空間情報とICTを連携させた個別システム

③地域防災計画と各工程の連動

地域防災計画と各工程が相互リンク

熊本県は、今後、県内の市町村全てに、導入を推進していきたいとしている。それにより、県全体で、各自治体の災害対応状況や避難所状況を一元的に把握することができるようになり、災害対応の大幅な迅速化が期待される。

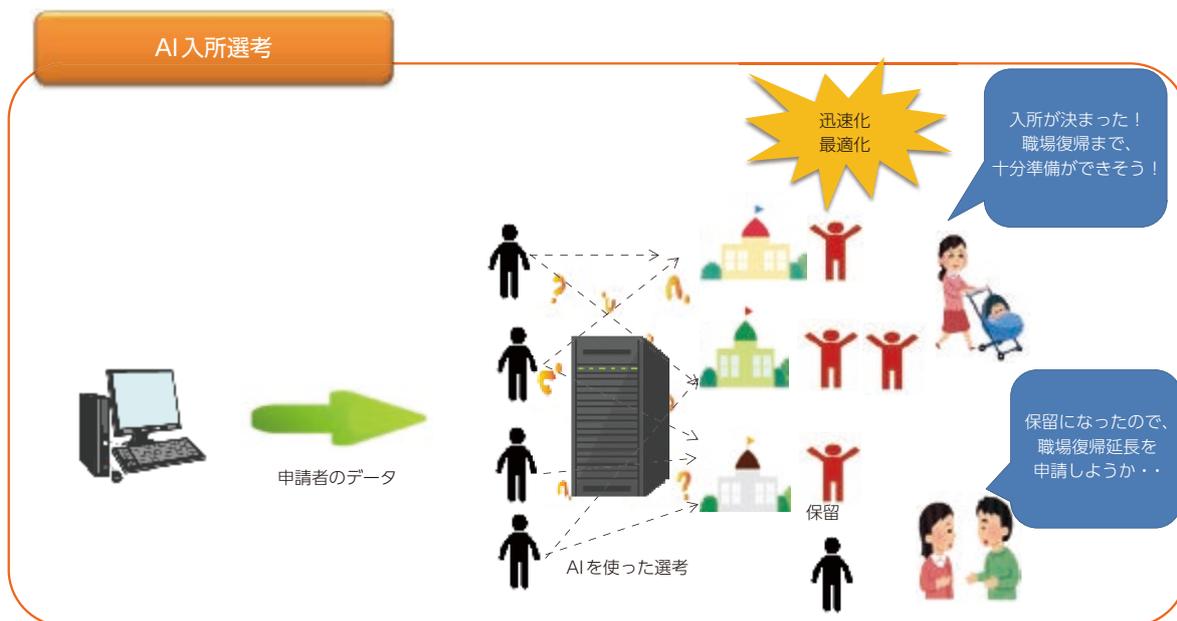
3 子育てにおける取組事例：「保育施設AI入所選考事業」（2018年度（平成30年度） 香川県高松市）

保育施設の入所選考事務は、申請者の世帯状況により決定する優先度やきょうだい児入所の希望パターンなど、複雑な要素が介在する中で、迅速かつ公正に行う必要がある。

高松市では、これまで、職員が手作業で入所選考を行っていたが、申請者の様々な事情や希望を考慮しながらの選考は複雑で、近年、申請件数も増加していることから、事務処理に膨大な時間を要しており、結果、申請者への結果通知が遅くなる傾向にあるほか、時間外勤務の増加による職員の負担も大きくなっている。

そこで、入所選考にAIを使ったシステムを導入することで、最適な入所選考結果を数秒で導き出し、事務処理期間を大幅に短縮することを目指すこととした（図表5）。

図表5 高松市の事業概要



本市では、保育施設の入所状況等をシステムで管理しているが、AI入所選考システムへ既存システムに登録している申込者のデータ（家庭の状況や希望先等のデータ）をインプットし、予めAI入所選考システムに登録しておいた本市の選考ルールや各保育施設の空き状況等をもとに、システムが申請者の希望を最大限満たす選考結果を導き出す。

導入を行った2018年度（平成30年度）は、平行して職員も今までどおりの作業を行い、結果を照らし合わせたところ、99.15%の成功率を達成した。2019年度（令和元年度）以降、作業時間の軽減に伴う費用対効果が生まれる見込みである。

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。

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/BD/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データビリティ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データビリティ戦略」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、検討を行っている。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、同懇談会に報告することとしている。

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。

*1 中間答申：http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01tsushin03_02000136.html

*2 第2次中間答申：http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/02tsushin03_03000223.html

*3 第3次中間答申：http://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：http://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：http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01tsushin03_02000260.html

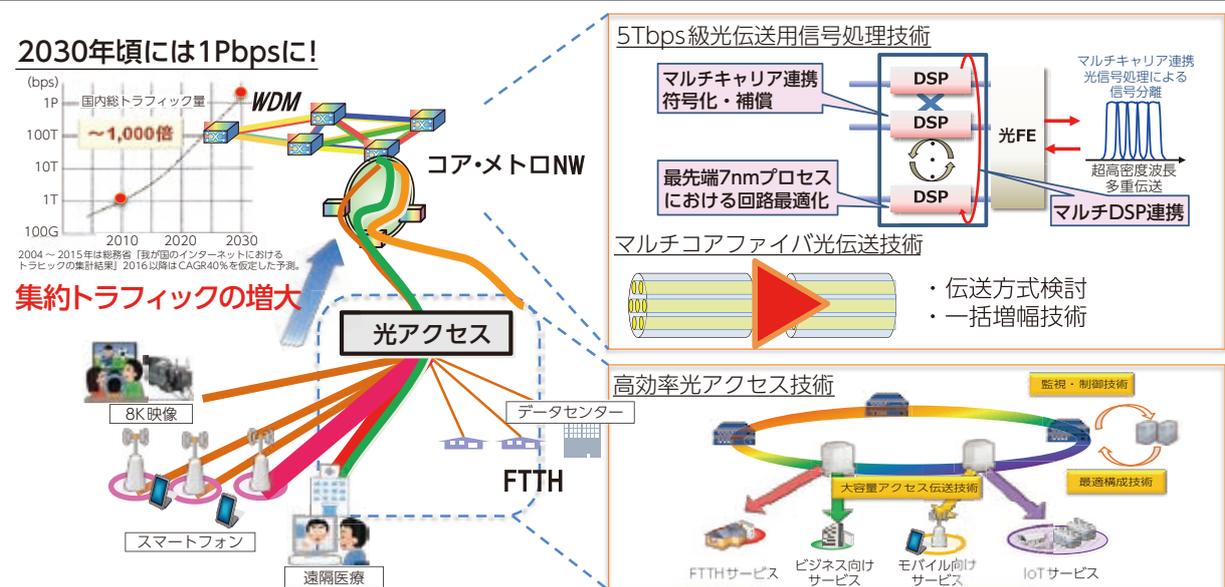
2 最先端の社会全体のICT化実現に向けた研究開発の強化

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4-7-2-1）。

図表4-7-2-1 革新的光ネットワーク技術のイメージ

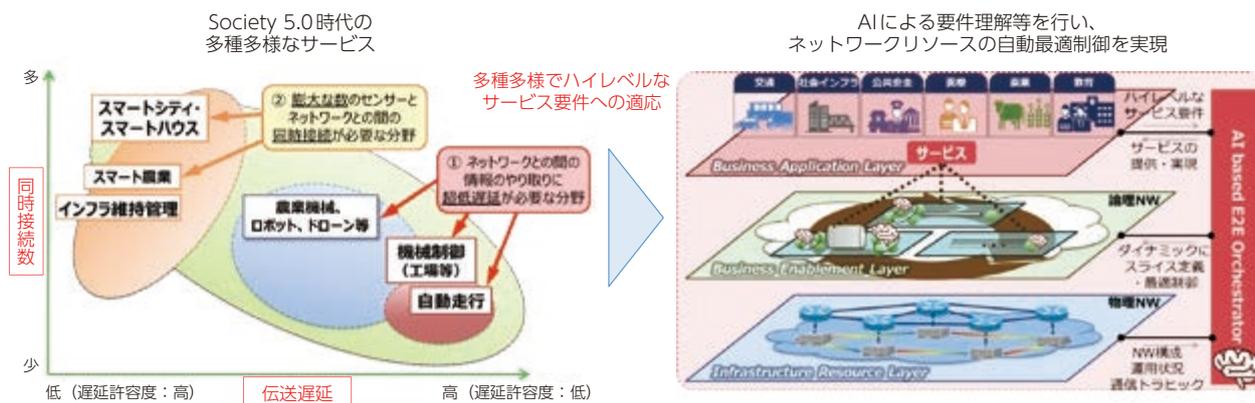


2 AIを活用したネットワーク自動最適制御技術の研究開発

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（図表4-7-2-2）。

図表 4-7-2-2 革新的AIネットワーク統合基盤技術のイメージ



3 多言語音声翻訳技術の研究開発・実証の推進

総務省では、「グローバルコミュニケーション計画」を2014年(平成26年)4月に発表し、NICTが開発した多言語音声翻訳システムを社会実装することにより、世界の「言葉の壁」をなくし自由でグローバルな交流を実現することとしている。同計画を着実に進めるため、総務省では2015年度(平成27年度)から5年間の計画で、多言語音声翻訳システムを社会実装する上で必要な取組として、周囲の様々な雑音の中で会話を正確に認識するための雑音抑圧技術等の研究開発や、病院、商業施設、鉄道、タクシー等の実際の現場での性能評価等を実施している。2018年度(平成30年度)には、岐阜市及びセントレア空港等の全面協力の下、訪日外国人の方が旅行されることを想定し、防災・医療・鉄道・タクシー・ショッピングの5分野横断型の大規模実証実験を初めて実施した。さらに、NICTは、翻訳精度の一層の向上を目指して、様々な分野の翻訳データを集積する「翻訳バンク」の運用を通じ、質の高い対訳データによる多言語音声翻訳技術のさらなる高精度化に向けて取り組んでいる。

4 次世代人工知能技術の研究開発

現行の人工知能技術の主流である深層学習は、大規模なデータや莫大な計算資源が必要となるという弱点を持っている。そこで、総務省では2017年度(平成29年度)から、深層学習を超える次世代人工知能技術を実現するため、大規模なデータや莫大な計算資源を必要としない人間の脳の処理のメカニズムを人工知能技術に導入すべく「次世代人工知能技術の研究開発」を実施している。

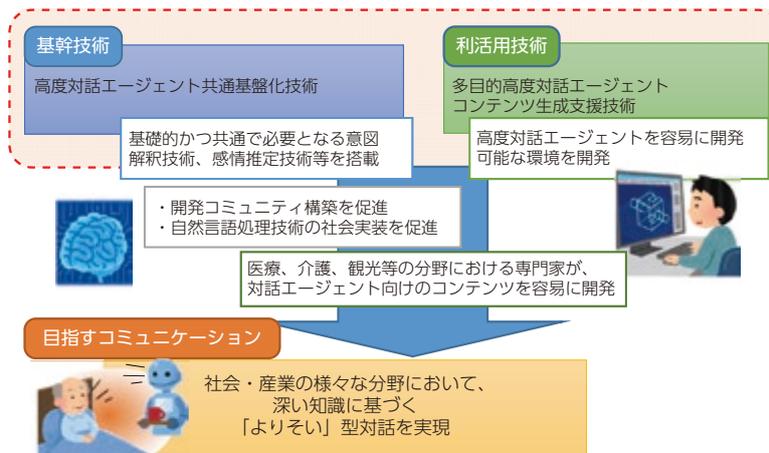
2018年度(平成30年度)は、人間の脳の処理メカニズムのモデル化、超低消費電力演算処理技術等の研究開発を継続しつつ、次世代人工知能技術の実証実験テーマの一つとして、眼球運動データから統合失調症患者の鑑別を支援するツールの開発を開始した。当該ツールについて、2019年度(令和元年度)にプロトタイプを製作し、2024年度(令和6年度)までに診断支援ツールとしての実用化を目指している。

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。開発した対話プラットフォームについては、オープンソースとして公開し、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。(図表4-7-2-3)。

図表 4-7-2-3 高度対話エージェント技術のイメージ



6 IoT 共通基盤技術の確立・実証

本格的なIoT社会の到来により、膨大な数のIoT機器がネットワークに接続されることや、通信量（トラフィック）が急増することが予測されており、これらへの対応が課題となっている。多様なIoTサービスを創出し、膨大なIoT機器による多様なサービスの接続ニーズに対応するため、総務省は、2016年度（平成28年度）から、膨大な数のIoT機器を迅速かつ効率的に接続する技術、異なる無線規格のIoT機器や複数のサービスをまとめて効率的かつ安全にネットワークに接続・収容する技術等の共通基盤技術の研究開発を実施している。2018年度（平成30年度）は、接続・実装・制御が容易な共通プラットフォーム技術（W3C Web of Things (WoT)）や、機器・ネットワークの運用情報を取得可能なプロトコル（ITU-T G.9973 HTTP）等の国際標準規格を用いた互換性を有するシステムを開発する等の成果が得られた。

こうした研究成果のさらなる成果展開を図るため、総務省では、産学官連携による推進体制である「スマートIoT推進フォーラム」と連携することで国際標準化を推進している。加えて、内閣府の官民研究開発投資拡大プログラム（PRISM）の枠組みを活用し、農業分野へのIoT/AIの実装を加速するための研究開発及び実フィールドにおける実証を関係省庁と連携しながら実施することで、IoT共通基盤技術の社会実装を推進している。

7 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。

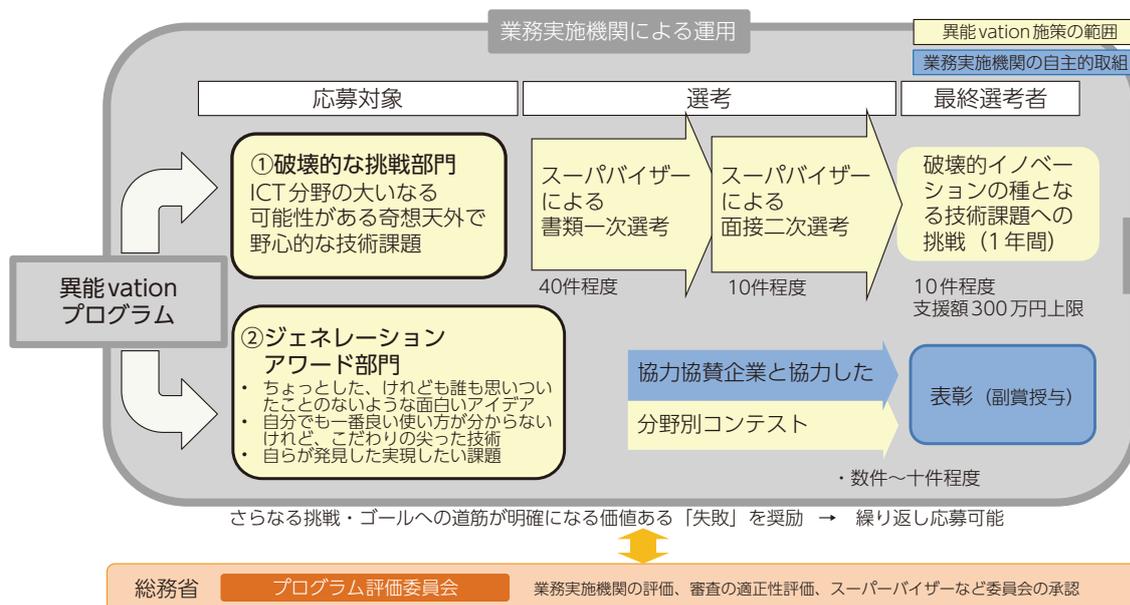
2018年度（平成30年度）は、(1) 重点領域型研究開発（ICT重点研究開発分野推進型）、(2) ICT研究者育成型研究開発（若手研究者枠及び中小企業枠）、(3) 電波有効利用促進型研究開発、(4) 国際標準獲得型研究開発及び(5) 異能（Inno）vationの五つのプログラムに関する研究課題を実施している。このうち重点領域型研究開発においては、基礎的な段階からの研究開発課題について、2017年度（平成29年度）まで公募していた地域ICT振興型研究開発の理念を包含する「3年枠」を設定し、従来の研究開発課題の早期の実用化及び社会展開を目的とした研究開発を「2年枠」として公募を開始した。

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。本プログラムの目的は、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が奇想天外で野心的な課題への挑戦を支援することである。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4-7-3-1）。

2018年度（平成30年度）は、11,420件の応募があり、「破壊的な挑戦」部門については11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「ちょっとした、けれども誰も思いついたことのないような面白いアイデア」、「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」、「自らが発見した実現したい課題」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主催した「OPEN 異能（Inno）vation 2018」イベント（2018年（平成30年）10月24日）において39件の表彰等が行われた（図表4-7-3-2）。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。

図表4-7-3-1 異能（Inno）vationプログラムのスキーム



図表4-7-3-2 「OPEN 異能 (inno) vation 2018」 イベントの様子



3 ICTイノベーション創出チャレンジプログラム

ICT分野における我が国発のイノベーションを創出するため、民間の事業化ノウハウ等の活用による事業化育成支援と研究開発支援を一体的に推進することで、ベンチャー企業や大学などによる技術成果の具現化を促進し、新事業への挑戦を支援する「ICTイノベーション創出チャレンジプログラム (I-Challenge!)」(図表4-7-3-3)を2014年度(平成26年度)から実施している(常時応募可能)。本事業は、我が国の技術力・アイデアを活かした新事業や新サービスの創出を促進するとともに、民間資金(リスクマネー)の活性化を誘発し、ICT分野におけるエコシステムの形成促進に貢献することを旨とするものである。

2018年度(平成30年度)は、養殖用の生け簀内の魚群のモニタリング及び誘導を実現する次世代の養殖システムの開発を目指す生体群制御による養殖効率化システムの開発など3件を採択し、事業化に向けた支援を実施している。

図表4-7-3-3 「ICTイノベーション創出チャレンジプログラム」の採択案件の成果例

株式会社スマートドライブ (2014年度(平成26年度)採択)
専用のデバイスを車につけるだけで簡単に車の運転や燃費の確認、車の健康診断ができる専用デバイスとスマートフォンアプリを開発



株式会社Liquid (2014年度(平成26年度)採択)
独自の画像解析技術とビッグデータ解析技術(AI解析)を基に、生体情報の効率的なデータベース管理及びクラウド上での照会方法を開発、従来の数千倍程度の速度で個人を特定



株式会社プラントライフシステムズ (2014年度(平成26年度)採択)
独自開発した生体センサーと野菜育成プログラムにより、野菜の健康状態を常に見守り、育成を予測してコントロールする栽培支援システムを実用化



株式会社Z-Works (2015年度(平成27年度)採択)
居室内に設置されたセンサーデータをクラウドで解析し、被介護者にスマートフォン経由で状況を伝え、異常発生時はアラート発報することが可能な介護支援システム及び非接触型バイタルセンサーを開発



株式会社aba (2016年度(平成28年度)採択)
おむつ交換のタイミング予測に基づいた計画的な介護を可能にする非装着型排泄臭検知シート及び排泄検知アルゴリズムを開発



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、我が国の研究機関が実施する研究開発成果の更なる展開やイノベーションの創出を図るためには、研究開発の初期の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、外国政府との連携による戦略的な研究開発を推進することが有効である。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、2012年度（平成24年度）から、欧州委員会と連携し、我が国と欧州における大学、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、日欧共同研究を実施している。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開始した。2018年度（平成30年度）は、日欧共同研究において第4次公募案件として2テーマ（スマートシティ（相互運用性）、5G（アプリケーション））、日米共同研究において第2次公募案件として1テーマ（インフラ維持管理）の研究を開始しており、2018年（平成30年）12月に総務省、情報通信研究機構及び欧州委員会が第7回日欧国際共同研究シンポジウムを開催し、ICT分野において日欧連携を更に強化していくことが確認された。

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。2018年度（平成30年度）においては、アジア等から計12件（前年度からの継続2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。

2014年度（平成26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1期の研究テーマの一つである「レジリエントな防災・減災機能の強化（リアルタイムな災害情報の共有と利活用）」において、総務省及びNICTの研究開発成果を活用し、豪雨・竜巻予測技術の開発や、災害情報の配信技術の開発などの取組を実施しており、2018年度（平成30年度）からは、SIP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、および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。

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。

2018年度（平成30年度）には、IoTのラストワンマイルをサポートするために可搬型システム一式を貸し出す「キャラバンテストベッド」等の本格運用を開始し、IoT向けのテストベッドメニューの拡大を行っている。

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、宇宙基本計画に「新たな技術試験衛星を2021年度（令和3年度）めどに打ち上げることを目指す。」と記載されたことを踏まえ、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、大容量伝送可能な技術試験衛星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^{*6}」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っている。

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。2018年度（平成30年度）は、超高周波領域での通信・計測システムにおいて基準信号を精度よく生成するために必要な高安定光源の研究開発において重要となる、非常に鋭い共振特性を持った共振器の実現に向けて、導波路の微細加工技術の改良によって、低損失化を進め、従来比2倍となる約 2×10^5 の共振器内部Q値を達成した。さらに300GHz帯での送信と受信の機能を1つのシリコンチップに統合したワンチップトランシーバの開発に成功し、毎秒80ギガビットの伝送速度を実現した^{*7}。

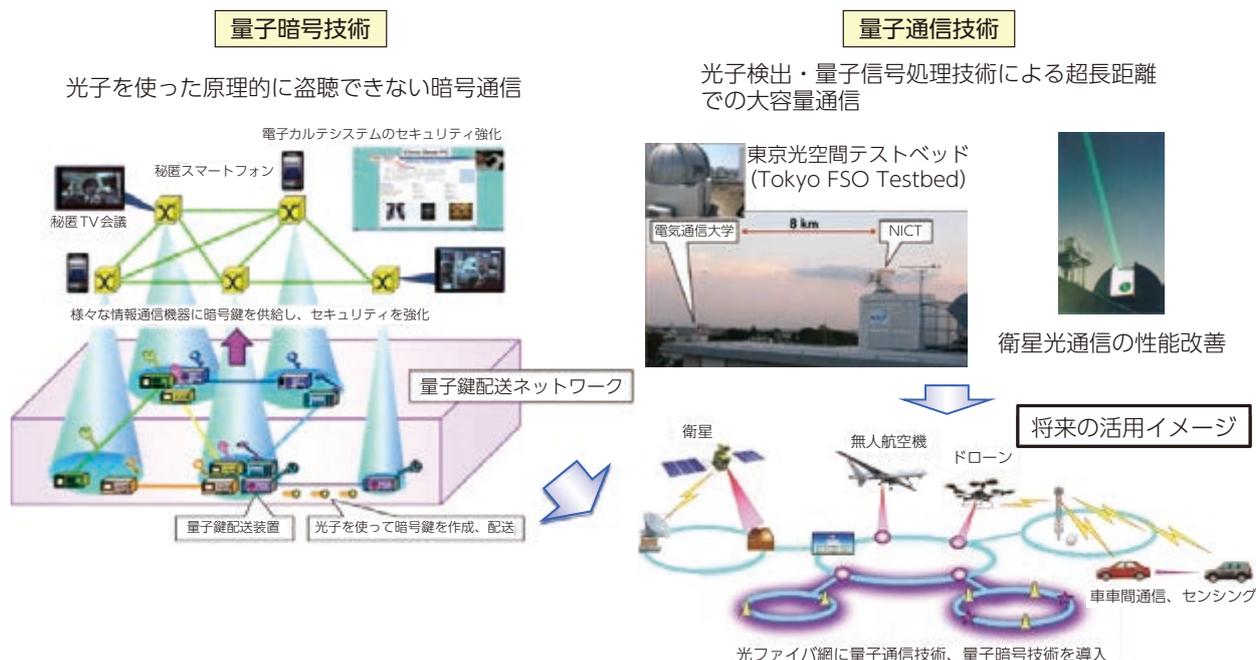
イ 量子ICT技術に関する研究開発

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。2018年度（平成30年度）は、量子暗号を将来的に既存の光ネットワークに導入していくための取組として、1つの光ファイバー中で量子暗号と光通信を多重化する技術の開発に取り組む、連続量方式量子暗号と100波多重18.3Tbpsの超高速光通信の波長多重同時伝送に成功した。量子通信技術についても、2018年度（平成30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（信号変調速度10MHz）の高速化に向けて、信号変調速度1GHzの送受信システムを開発し、その基本動作実証に成功した（図表4-7-6-1）。

*6 宇宙利用の将来像に関する懇話会：http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/space_utilization/index.html

*7 NICTプレスリリース（2019年（平成31年）2月19日）：<https://www.nict.go.jp/press/2019/02/19-1.html>

図表 4-7-6-1 量子通信技術と量子暗号技術のイメージ



ウ 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。2018年度（平成30年度）は、スロット底部の高抵抗化プロセスと界面制御による電荷注入抑制技術を用いることにより、小型超高速光変調器の変調動作確認に成功した。また、狭ピッチ光フェーズドアレイを設計・試作し、最大偏向角22.5度、100kHz高速動作を実証した。超伝導単一光子検出器（SSPD）の大規模SSPDアレイの実現に向けて、SFQ極低温信号処理による64ピクセルSSPDアレイの機械式冷凍機中での完全動作を世界で初めて実証し、光子計数感度を持つイメージングセンサの実現に向けて大きく前進した。

エ 脳ICT技術に関する研究開発

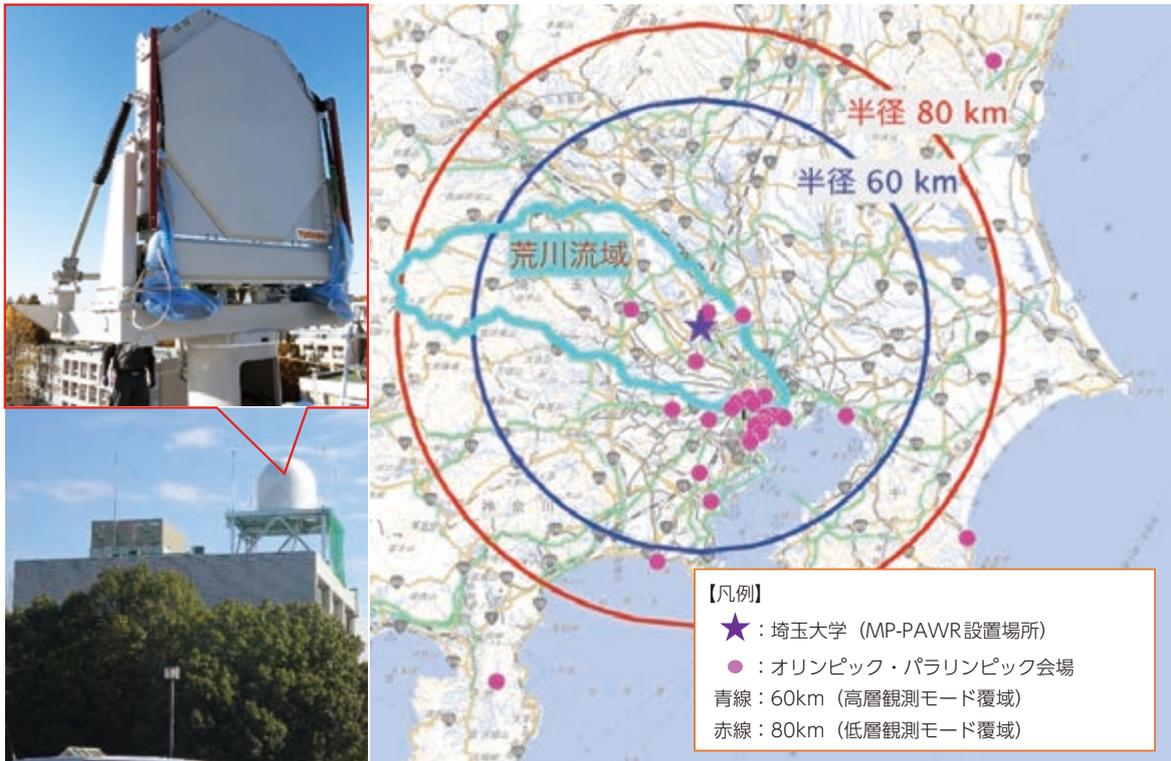
NICTでは、人の認知、行動等の機能解明を通じて、高齢者や障害者の能力回復、健常者の能力向上、脳科学に基づいた製品、サービス等の新しい評価方法の構築等に貢献する脳型情報処理技術、高精度な脳活動計測や脳情報に係るデータの統合・共有・分析を実現する技術等を研究開発している。

2018年度（平成30年度）は、脳型情報処理技術では、脳活動データを用いた人工脳モデル構築を介し、MRIによる脳活動計測及び人工脳を用いた予測脳活動からの知覚内容推定を行う技術を開発し、当該技術の技術移転により、商用サービスの広範化に貢献した。更に、英語リスニング時の脳波を解析し、英語習熟度レベルを反映する脳波指標を決定し、脳波を利用した語学力評価の基盤を構築した。また、脳活動計測技術では、特殊な撮像法と画像再構成法を開発し、0.6ミリ角のfMRI計測に世界で初めて成功した。

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。2018年度（平成30年度）は、フェーズドアレイ気象レーダーの二重偏波化（マルチパラメータ・フェーズドアレイ気象レーダー（MP-PAWR））に関する研究開発を他機関との連携により実施し、レーダーの性能評価後、2018年（平成30年）7月下旬より観測運用を開始した（図表4-7-6-2）。また、地デジ放送波の伝搬遅延を高精度に測定し、豪雨の早期検出等に有用な水蒸気量を推定する技術に関しては、面的観測を目指して首都圏に観測網の整備を進めたほか、多点展開に必要な装置の小型化・省電力化を目指した試作を行った。

図表4-7-6-2 マルチパラメータ・フェーズドアレイ気象レーダー (MP-PAWR)



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) の研究開発を進めており、2018年度 (平成30年度) は、画質 (空間分解能等) を高めた次世代航空機搭載合成開口レーダー (Pi-SAR X3) の製作とPi-SAR X3を機体に設置するための機体改修の設計作業に取り組んでいる。また、これまでPi-SAR2で試験観測によって得られた観測データを用いて深層学習による土地被覆分類手法の開発やGISデータとSAR画像と融合した被災地解析手法 (浸水領域の抽出や浸水深の算定等) の開発を実施し、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帯受信機の開発や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を実施している。また、通信/放送/測位/衛星利用などに影響を及ぼす太陽活動や地球近傍の電磁波環境などの監視を行い「宇宙天気予報」を配信している。2017年度 (平成29年度) には、9月6日に11年ぶりに発生した大規模太陽フレアについて、いち早く警報を発信し衛星運用者等に対処を促すなどの活動を行った。

政策フォーカス

「グローバルコミュニケーション計画」の推進 ～多言語音声翻訳技術の成果展開～

○「グローバルコミュニケーション計画」の推進

2018年（平成30年）12月、我が国の年間訪日外国人旅行者数が初めて3,000万人を突破したことが、独立行政法人国際観光振興機構から発表された^{*1}。2020年（令和2年）の訪日外国人旅行者数4,000万人という政府目標の達成に向けて、着実に増加してきている。また、在留外国人数も近年増加傾向にあり、2018年（平成30年）12月末には約273万人と過去最高を記録^{*2}。同月、法務省を中心に「外国人材の受入れ・共生のための総合的対応策」が策定される^{*3}など、新たな外国人材の受入れ及び我が国で生活する外国人との共生社会の実現に向けた環境整備が進められている。

このように、外国人と交流する機会がますます増加する中、にわかに注目を浴びつつある技術がある。国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）が30年以上にわたり取り組んでいる、多言語音声翻訳技術である。これは、音声の入出力により日本語と外国語間の翻訳を可能とする技術である。

総務省では、2014年（平成26年）4月に「グローバルコミュニケーション計画^{*4}」を発表し、世界の「言葉の壁」をなくし、グローバルで自由な交流の実現に向けて、NICTが開発した多言語音声翻訳技術の精度を高めるとともに、民間が提供する様々なアプリケーションに適用する社会実証等を実施している（図表1）。

図表1 「グローバルコミュニケーション計画」の推進

○世界の「言葉の壁」をなくし、グローバルで自由な交流を実現する「グローバルコミュニケーション計画」を推進するため、情報通信研究機構が開発した多言語音声翻訳技術の精度を高めるとともに、民間が提供する様々なアプリケーションに適用する社会実証等を実施する。

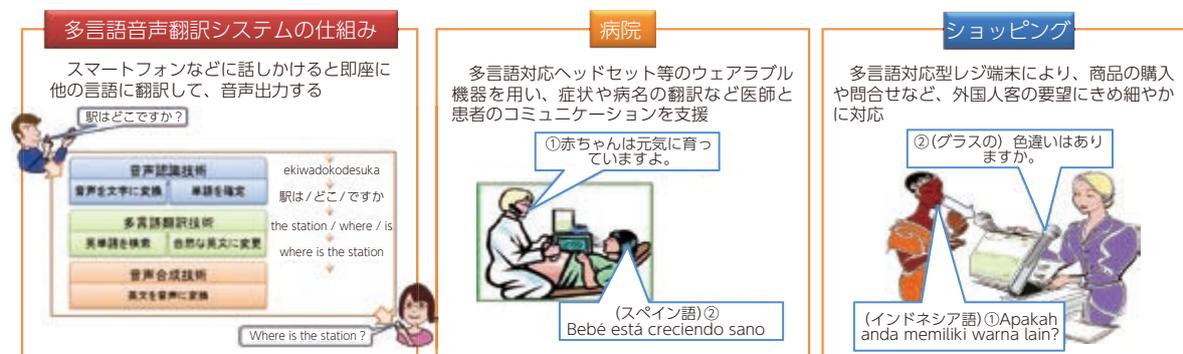
これにより、ICTを活用したイノベーションを加速し、2020年の東京オリンピック・パラリンピックの際には、本技術を活用して「言葉の壁」がない社会をショーケースとして世界に発信する。

・多言語音声翻訳の対応領域、対応言語を拡大するための研究開発

多言語音声翻訳技術について、医療やショッピング等の旅行分野以外の会話の翻訳精度を向上するとともに、対応言語数を拡大する。また、雑音対策や長文翻訳など、翻訳精度の向上に向けた研究開発を実施する。

・病院、商業施設、観光地等における社会実証

産学官の連携により、多様なアプリケーションの社会実証を集中的に実施する。



さらに、NICTを中心とした産学官の力を結集し、2014年（平成26年）12月、グローバルコミュニケーション開発推進協議会^{*5}が設立。2020年（令和2年）のオリンピック・パラリンピック東京大会を見据え、多言語音声翻訳技術の精度を高め、社会の様々な場面で利用可能とするために必要な活動を行い、産学官連携によるオールジャパン体制で「グローバルコミュニケーション計画」を推進している。本協議会には、経済界、情報通信事業者、学識経験者等、産学官の幅広い分野からの参加があり、研究者・事業者・利用者等が広く結集し交流を図るとともに、産学官連携による研究開発・実証実験などを推進している。

また、これら研究開発や社会実証に加え、多言語音声翻訳技術の周知に関する取組も実施しており、その一例を紹介する。

多言語音声翻訳技術をより広く普及させる契機とし、また、同技術の社会実装を加速化するため、総務省とNICT

*1 https://www.jnto.go.jp/jpn/news/press_releases/pdf/181219.pdf

*2 http://www.moj.go.jp/nyuukokukanri/kouhou/nyuukokukanri04_00081.html

*3 http://www.moj.go.jp/hisho/seisakuhyouka/hisho04_00066.html

*4 http://www.soumu.go.jp/main_content/000285578.pdf

*5 <http://gcp.nict.go.jp/>

の主催により、翻訳技術の新しい使い方のアイデアを募集する「アイデアコンテスト」と、試作品などを募集する「試作品（PoC）コンテスト」から構成される、「多言語音声翻訳コンテスト」を2018年（平成30年）11月から2019年（平成31年）3月まで開催した（図表2）^{*6}。当コンテストでは、実際にNICTの多言語音声翻訳技術が自由に利用できるサンドボックスサーバーを開放し、試作品コンテストにおける作品製作に活用された。

図表2 試作品コンテスト表彰式を終えて



○多言語音声翻訳技術の成果展開

産学官の連携による「グローバルコミュニケーション計画」を推進してきた結果、近年、翻訳精度が向上し、実用可能な一定のレベルまで到達したという認識が広まり、NICTの多言語音声翻訳技術が活用された民間製品やサービスが次々と登場するようになった^{*7}。

このような社会実装に向けた動きを更に加速させ、インバウンド観光産業の活性化や外国人材との共生等にも寄与すべく、多言語音声翻訳技術をより簡便に利用できる環境の整備に向け、総務省の委託研究開発成果が活用された民間事業者による多言語音声翻訳プラットフォームの運用が、2019年（平成31年）4月から開始された^{*8}。この多言語音声翻訳プラットフォームの活用により、従来のように、サービスごとに翻訳サーバーを整備する必要がなくなり、ネットワーク経由で簡単に翻訳機能を提供できるようになるとともに、翻訳クラウドサーバーが共用可能となることで運用コストを低減し、翻訳技術を低廉に活用できるようになることが期待されている（図表3）。

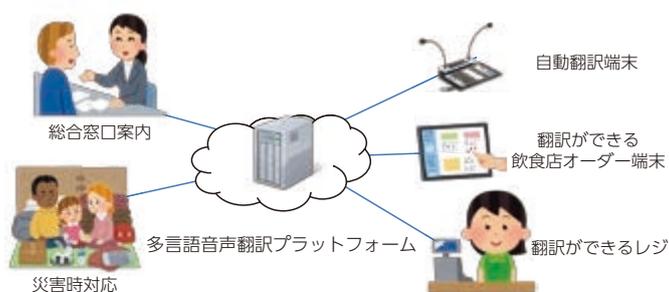
*6 http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01tsushin03_02000257.html
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01tsushin03_02000264.html
<https://tagen.go.jp/>
 本事業は、内閣府の「官民研究開発投資拡大プログラム」（PRISM：プリズム）予算を活用して実施。

*7 http://gcp.nict.go.jp/news/products_and_services_GCP.pdf

*8 http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01tsushin03_02000276.html

図表3 「多言語音声翻訳プラットフォーム」のイメージ

インバウンド観光産業の活性化や外国人材との共生等にも寄与すべく、多言語自動音声翻訳技術をより簡便に利用できる環境の整備に向け、多言語音声翻訳プラットフォームが2019年4月26日に運営開始。
【外国人材の受入れ・共生のための総合的対応策（平成30年12月）に記載】



技術をより使い易くする

- ・従来、サービスごとに翻訳サーバーを立ち上げる必要があったがネット経由で簡単に翻訳機能の提供が可能に。

低コスト化の推進

- ・翻訳クラウドサーバーが共用可能となることで、運用コストを低減し、翻訳技術の低廉な活用が可能に。

※ 多言語音声翻訳プラットフォームは、多言語音声翻訳に限らず、文章の翻訳等においても活用することが可能

総務省は、これらの取組を通じて多言語音声翻訳技術が様々な場面で手軽に使えるまで普及し、多くの外国人の方と「言葉の壁」を感じることなく、自然にコミュニケーションできる社会の実現を目指している。

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

未来投資戦略等の政府全体の方針を踏まえ、総務省は、ICT分野の海外展開推進を重要な政策課題とし、日本方式の地上デジタルテレビ放送（地デジ）の採用や同方式の普及活動、地デジで培った協力関係をICT分野全体への協力へ拡大していくための働きかけ、通信・放送・郵便システム、防災／医療ICT、セキュリティ、電波システム等のICTインフラや放送コンテンツの海外展開に係る日本企業への支援等に精力的に取り組んできている。具体的には、トップセールス等の戦略的広報活動や現地における実証実験への支援等を通じて、案件の発掘、提案、形成を推進するほか、株式会社海外通信・放送・郵便事業支援機構（JICT）^{*1}や関係機関と連携し、我が国ICTの特徴・強みを生かしたICTインフラシステムを相手国とのニーズに応じてパッケージで提案や、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売込みを推進している。

政府全体として、「質の高いインフラ」投資を国際的に定着させるための取組を進めている。「質の高いインフラ」は、一見、値段が高く見えるものの、使いやすく、長持ちするもので、長期的に見れば高い経済性を有し、経済発展・社会課題解決に貢献するものであり、日本が強みを有するものである。総務省は、ICT分野における「質の高いインフラ」の概念の国際的な普及、各国のインフラ事業の質の向上を図るため、「『質の高いICTインフラ』投資の指針」を2017年（平成29年）7月に策定・公表し、在外公館等を通じて各国のICT政策立案者や調達管理者・担当者への共有を図っている。

政府が策定した「経済財政運営と改革の基本方針2018（骨太の方針）」や「インフラシステム輸出戦略（平成30年度改訂版）」においては、我が国企業が2020年（令和2年）に約30兆円のインフラシステムを受注^{*2}することを政府目標として掲げており、当該目標の実現に向けて、電力、鉄道、情報通信、医療、宇宙、港湾、空港等の主要産業又は重要分野における所要の海外展開戦略を策定することとされた。これを踏まえ、2017年（平成29年）10月、総務省において、情報通信分野の海外展開戦略を経済産業省とともに策定した。本戦略においては、情報通信分野における国内・海外の市場動向や我が国の強み、競合国の動向等を踏まえ、我が国として注力すべき重点領域^{*3}を整理し、今後の海外展開の取組の方向性を示している。

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。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、総務省では2018年（平成30年）2月に「総務省海外展開戦略」を策定した。本戦略を踏まえ、総務省では、海外展開案件間の連携強化等を通じて、ICT分野の海外展開の更なる推進に努めている。

イ 日本方式の地上デジタルテレビ放送の海外展開

地デジ放送分野においては、官民連携で日本方式（ISDB-T）の普及に取り組んでおり、2006年（平成18年）に日本方式を採用したブラジルと協力しながら、日本方式採用を各国に働きかけてきた。日本方式には、①国民の命を守る緊急警報放送、②携帯端末でのテレビ受信（ワンセグ）、③データ放送による多様なサービスといった、

*1 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。

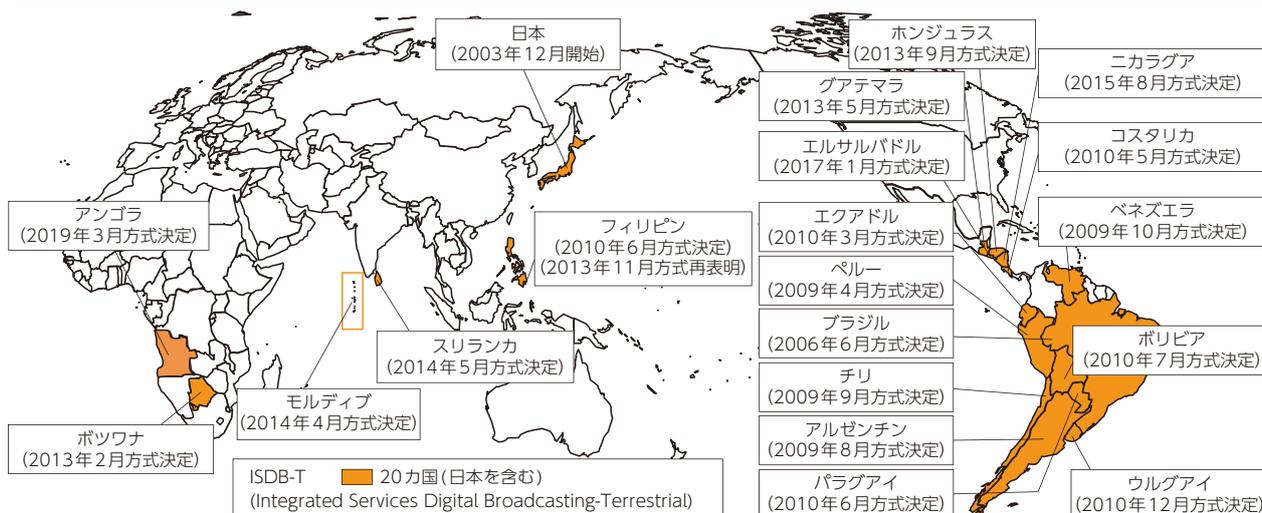
*2 事業投資による収入額等を含む。

*3 海底ケーブルシステム、セキュリティ・セーフティシステム（生体認証システム等）、放送システム（地デジ等）、ブロードバンド網整備（光ファイバ等）、郵便システム・関連システム、電波システム、防災ICTシステム、サイバーセキュリティ、医療ICTシステム、通信衛星システム・準天頂衛星システム、エネルギー・マネジメントシステムの各領域。

他方式にはない強みがある。日本方式の地デジ放送の海外展開では、この強みを相手国に示してきたことで、2019年（平成31年）3月に日本方式を採用したアンゴラを含め、合計20か国（2019年（平成31年）3月現在）にまで採用国が拡大するに至っている（図表4-8-1-1）。

モルディブでは、2016年（平成28年）10月に地デジ放送システムの整備目的の無償資金協力に関するモルディブ政府と日本政府の間の書簡の交換が行われた。また、エルサルバドルでは、2018年（平成30年）12月に国営放送による日本方式の地上デジタル放送が開始された。さらに、2016年（平成28年）1月には、ペルーで、地デジを活用した緊急警報放送（EWBS）の機能を備えた広域防災システムが実用化され、今後、地震・津波等の自然災害の多いチリやエクアドル等近隣諸国にも導入が検討されている。

図表4-8-1-1 世界各国の地上デジタルテレビ放送の動向



ウ 防災ICTの海外展開

我が国は、ICTを活用した災害情報の収集・分析・配信による効率的・効果的な災害対策を可能とする防災ICTシステムについて、世界で最も進んだ技術・ノウハウを有する国のひとつである。総務省では、国土交通省・気象庁などの防災に関係する各府省と連携しながら、防災ICTシステムの海外展開を推進しており、各国政府へのトップセールスを契機に、相手国と協力方針・プロジェクトを協議する政策対話、防災ICTソリューションの現地での適用可能性を確認する調査や実証実験等を実施し、アジア、中南米諸国等で我が国の防災ICTシステムが採用されるなどの成果を上げている。

エ 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。

2018年（平成30年）4月及び11月には総務省－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、地上デジタル放送、ブロードバンド網、防災ICT、サイバーセキュリティ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。

2019年（平成31年）1月に、佐藤総務副大臣がミャンマーを訪問し、運輸・通信大臣及び情報大臣と会談を行うとともに、サイバーセキュリティに関するワークショップにおいて主催者を代表して挨拶を行うなど、ミャンマーと日本の通信、放送及び郵便分野における協力をより一層推進した。

C ベトナム

ベトナムについては、2016年（平成28年）9月に「情報通信分野における協力覚書」等の更新にあわせて日越ICT政策対話を開催し、4G及び5Gなどの電波政策、サイバーセキュリティ、IoTについて意見交換を実施するなど、協力関係の強化を進めている。

2017年（平成29年）3月にはベトナム情報通信大臣が来日し、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するとともに、「日本国総務省とベトナム社会主義共和国情報通信省との間の協力を促進するための合同作業部会の設置に関する共同議事録」に署名した。本議事録に基づき、2018年（平成30年）1月に第1回日越ICT共同作業部会、同年12月に第2回同作業部会を開催した。第2回同作業部会においては、サイバーセキュリティ、電波監視、スマートシティ、5G等について意見交換を実施し、各分野における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。

(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、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まっている一方、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。更に、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締結し、協力プロジェクト等を通じて引き続き協力を進めている。

B ペルー

ペルーでは2009年（平成21年）4月に地デジ日本方式が採用され、2019年（令和元年）には、地デジの協力が10年目になる。方式採用以降、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と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締結した。本件覚書の共同プロジェクトを具現化するため、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の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。

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。

今後は、光ファイバや無線網の全国整備だけでなく、ICTを利用したコロンビアの社会課題の解決に貢献するため、スマートシティ、農業、医療等の分野でICT利活用に関する共同プロジェクトを実施し、引き続き協力関係を強化していく。

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（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、長時間にわたる議論の末合意に至らず、提案が取り下げられる結果となっている。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の開催も提案されていたが、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、ITRに関するレビューのみを継続するという内容で合意に至った。

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用いて活動しており、ネットワークを管理している民間企業や学界、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*4。

(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（ホールガバメントアプローチ）が行われており、主な取組として、日米間で2018年（平成30年）7月に開催された第6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間で同年3月に第3回「日EUサイバー協議」、日英間で同年3月に第4回「日英サイバー協議」、日仏間で同年6月に第4回「日仏サイバー協議」、日イスラエル間で同年11月に第4回「日イスラエルサイバー協議」、日豪間で2019年（平成31年）2月に第3回「日豪サイバー協議」、日インド間で同年2月に第3回「日インドサイバー協議」、が開催される等、各国との連携強化を進めている。また、2018年（平成30年）11月、総務省とイスラエル・国家サイバー総局との間でサイバーセキュリティ分野における協力に関する

*4 サイバー空間の在り方に関する国際議論の動向： http://www.soumu.go.jp/menu_seisaku/ictseisaku/cyberspace_rule/index.html

覚書に署名した。

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（CPTPP：Comprehensive and Progressive Agreement for Trans-Pacific Partnership）、2019年（平成31年）2月には、日EU・EPA協定が発効したほか、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。また、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となっている。

「デジタル変革時代のICTグローバル戦略懇談会」や情報通信審議会等の提言を踏まえ、社会実装への期待が大きいワイヤレス工場等に係る国際標準の獲得を目指すため、研究開発や実証実験を推進するとともに、デジュール^{*5}に加えフォーラム^{*6}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している。

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の枠組み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）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、

*5 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

*6 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

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、データの自由な流通の促進、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。

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。

現在、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（TELMIN 10）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いる。総務省としても、2018年（平成30年）10月に台湾（台北）で開催された第58回TEL会合（TEL58）および2019年（平成31年）3月にチリ（サンチアゴ）で開催された第59回TEL会合（TEL59）において、電子政府及びスマートシティにおけるブロックチェーン等の最新技術の潜在的な可能性をテーマとした日本主催のワークショップの開催や我が国におけるICT政策についてのプレゼンテーション等の活動を通じ、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。2018年度（平成30年度）は、8件の訪日研修（28か国・地域から100名以上が参加）、2件の国際共同研究及び2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情報通信大臣会合やASEAN情報（放送）担当大臣会合等の対話の機会を活かし、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。

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。

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 Conference）及び各研究委員会（SG）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）は、3～4年に一度開催されており、今回は2019年（令和元年）10月下旬から11月にかけて、エジプト（シャルム・エル・シェイク）において開催される予定である。2019年世界無線通信会議（WRC-19）では、第5世代移動通信システム（5G）に向けた周波数帯の特定や、テラヘルツ波の新たな利用に向けた検討等が行われる予定であり、ITU-Rの各研究委員会（SG）の作業部会（WP）等で研究が進められてきた。その結果、2019年（平成31年）2月に開催された第2回会議準備会合（CPM）において、WRC-19の基礎資料となるCPMテキストが取りまとめられた。また、アジア・太平洋地域でも準備会合（APG）が開催されており、WRC-19に向けた最終会合である第5回会合（APG19-5）が2019年（令和元年）7月末から日本（東京）で開催され、アジア・太平洋地域からWRC-19への共同提案について議論が行われる予定である。

（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）10月から11月にかけて、開催される予定である。WTSAの決議や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）では、ITU-Tで推進すべき標準化のテーマについてホットトピックを示しており、2018年（平成30年）12月に開催されたTSAG会合において、これまで示されていたAIのネットワークへの活用等のテーマに加え、量子通信に関するテーマが新たに追加された。

量子通信に係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）に関する研究が開始され、我が国からは国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）が運用する研究開発ネットワークJapan Gigabit Network（JGN）上に構築された量子暗号ネットワーク「東京QKDネットワーク」に関する情報が入力されている。

また、ホットトピック関連では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、2018年度（平成30年度）においてはFG NET-2030（2030年のネットワークのための技術に関するフォーカスグループ）やFG AI4H（eヘルスのためのAIに関するフォーカスグループ）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4年に1度開催される世界電気通信開発会議（WTDC：World Telecommunication Development Conference）が、2017年（平成29年）10月にアルゼンチン（ブエノスアイレス）で開催され、2018～2021年（平成30年～令和3年）の活動指針となるブエノスアイレス宣言及び行動計画等の審議・採択が行われた。それらの成果文書に基づき、2021年（令和3年）の会期末に向けて、持続可能な開発目標（SDGs）の達成にも貢献しつつ、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。SGに関しては、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議論を行い、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、研究課題の役職者として7名が就任して研究活動をリードしているほか、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。

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。直近の第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）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。

（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。

2018年 (平成30年) 11月には、フランス (パリ) において、「インターネット・オブ・トラスト」をメインテーマに第13回会合が開催された。我が国としても、主催国フランスとの協力の下でオープンフォーラムを開催し、G7及びG20という政府による政策フォーラムにおけるマルチステークホルダー・プロセスの強化について自由な意見交換を行うなど、同会合への積極的な貢献を果たした。

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ぬよう、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、議論を主導してきた。さらに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。

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) では、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) 等の分野において、各国政府や他の国際機関における議論を先導する役割を果たしている。

2016年 (平成28年) 6月、メキシコ (カンクン) においてイノベーション、成長、社会繁栄を主なテーマとするデジタル経済に関する閣僚級会合が開催され、情報の自由な流通、ブロードバンドの普及推進、デジタル・デバイドの解消等を内容とする閣僚宣言 (カンクン宣言)^{*7} がまとめられた。

これを受け、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)」

*7 <http://www.oecd.org/internet/Digital-Economy-Ministerial-Declaration-2016.pdf>

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^{*8}」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についての国際的な議論を進める必要性が提唱されたことを受けたものであり、OECDは、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の作成、AIに携わる者が共有すべき原則の作成に向けた検討を進めてきた。

特にAIに関する原則の策定に当たっては、2018年（平成30年）夏に専門家会合が設置され、世界各国から産学民官の有識者や関係者が議論に参加した。専門家会合には我が国も参加しており、AI開発ガイドライン等の我が国における取組を紹介したほか、積極的に議論に貢献してきた。OECDにおいては、専門家会合の結果を踏まえ、AIに関する原則に加えて政府が取り組むべき事項等を盛り込んだ「AIに関する理事会勧告^{*9}」が2019年（令和元年）5月の閣僚理事会で採択・公表された。OECDは、今後もAIの研究開発や利活用、普及の動向を注視するとともに、関連するデータの収集や加盟国・関係者間での情報共有を進めるためのプラットフォームを構築することとしている。

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。

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）で開催された。会合は7日間に及び、全体で国内外から約1,800名の参加があった。日本はホスト国として、2018年（平成30年）9月に民間企業が中心となってローカルホスト委員会を設置し会合の受入れ準備を進め、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。

*8 <http://goingdigital.oecd.org/en/>

*9 <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449>

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政策協力対話」を行うことで一致した^{*10}。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國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。米国側は國務省、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。

2018年（平成30年）7月にワシントンDCで開催された第9回会合では、まず、民間会合において、安全なサイバー空間の確保、データローカライゼーション規制撤廃の働きかけ、個人データ保護規則の調和的な運用への努力、グローバルな制度の構築・調和に向けた日米の主導的役割の発揮を求める「日米IED民間作業部会共同声明2018^{*11}」が経団連及びACCJによって取りまとめられた。その後開催された官民会合及び政府間会合では、日米の産業界から両国政府に提出された同共同声明も踏まえ、5Gモバイル技術及び安全な将来のインターネットインフラ、国境を越えるデータ流通の促進、国際的な規制枠組み及びプライバシーの調和、最新技術に関するICT政策、日米サイバー対話とのジョイントセッション、国際協調、R&D協力、第三国におけるインフラを含む日米協力等の幅広い議題について議論し、会合の成果文書として「第9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^{*12}」を公表した。

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。2018年（平成30年）12月、オーストリア・ウィーンで開催された日EU・ICT政策対話（第24回）では、今後のG7やG20をはじめとする国際議論の場での日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、標準化、5G、データエコノミー、電気通信事業分野の規制改革、サイバーセキュリティ、量子通信、AIについて議論を行った。加えて、日EU・ICT政策対話（第24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8回）を開催し、データエコノミー、トラストサービス、サイバーセキュリティ、IoTの標準化、次世代技術（5G、IoT、自動運転）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、2018年（平成30年）6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3回）を開催し、今後のG7やG20をはじめとする国際議論の場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、IoT、AI、5G、IoTに係るサイバーセキュリティについて議論を行った。加えて、日独ICT政策対話（第3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、初の試みとなる官民会合を開催し、データ活用・流通促進、今後急成長が見込まれる分野と先端技術の活用、サイバーセキュリティにおける課題について議論を行った。また、2018年（平成30年）10月には、総務省、経済産業省、ドイツ連邦共和国・連邦経済エネルギー省との間で、デジタル政策、AI/IoT、サイバーセキュリティ等の分野における連携強化に関する共同声明に署名した。また、2018年（平成30年）3月、日仏ICT政策協議（第20回）をフランス共和国経済・財務省との間で開催し、2019年（令和元年）のG20議長国である日本とG7議長

*10 インターネットエコノミーに関する日米政策協力：http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/02tsushin06_02000027.html

*11 <http://www.keidanren.or.jp/policy/2018/063.html>

*12 http://www.soumu.go.jp/main_content/000509171.pdf

国であるフランスとの間で密接な連携を図っていくことを確認したほか、郵便事業、IoT、5G、データ利活用について議論を行った。加えて、日仏ICT政策協議の開催にあわせ、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、初の試みとなる官民会合を開催し、デジタルエコノミー、第三国における日仏連携や日仏企業間のビジネス連携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回日印共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。

カンボジアでは、2019年（平成31年）3月、同国郵便電気通信省の協力のもとサイバーセキュリティに関するワークショップを開催した。

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。第2回共同作業部会において、サイバーセキュリティ、電波監視、スマートシティ、5G等について意見交換を実施し、各分野における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。

マレーシアとは、2018年（平成30年）11月、プトラジャヤにおいて総務省とマレーシア通信マルチメディア省との間で、第1回日マレーシアICT共同作業部会を開催し、放送分野並びにブロードバンド及びサイバーセキュリティ分野における両国の最新のICT政策等について意見交換を実施した。

シンガポールとは、2018年（平成30年）7月、東京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、IoT、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、国際的な協調が不可欠なサイバーセキュリティ対策、国際ローミング料金等、多岐にわたる分野で意見交換を実施した。

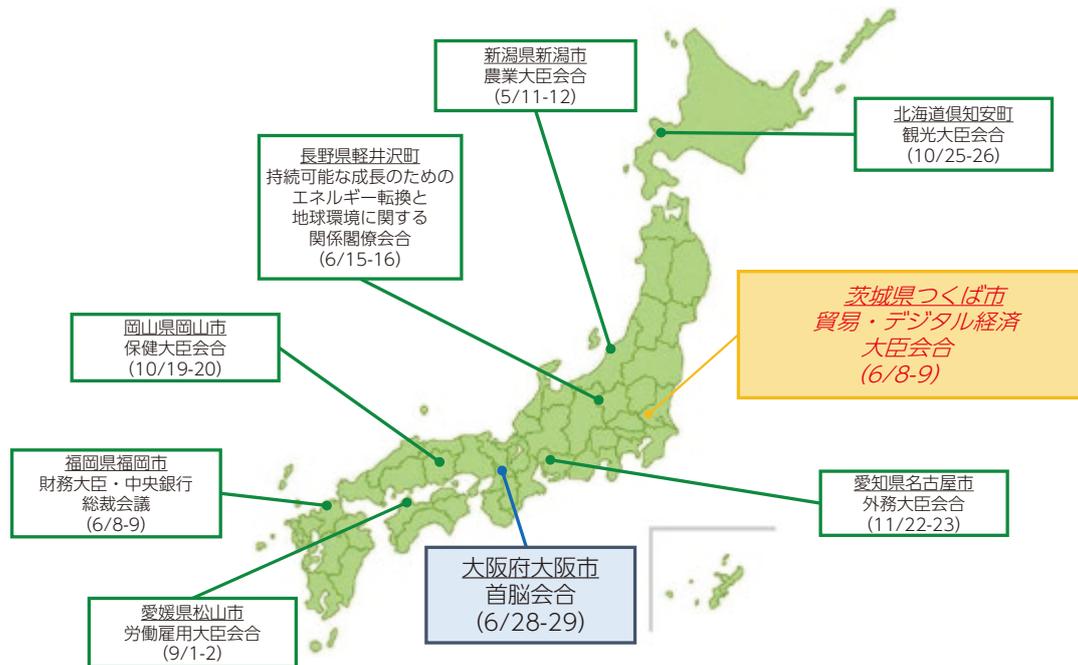
オーストラリアとは、2015年（平成27年）2月に、シドニーにおいて通信省との間で、第1回日豪ICT政策対話を開催し、準天頂衛星を活用したG空間プロジェクトの推進等について合意し、2016年（平成28年）10月及び12月にはその一環として、豪州北部地域において同衛星の高精度測位機能を活用した農機の自動走行や、ドローン等によるセンシング情報に基づく農作業の効率化に関する実証を実施するとともに、2017年（平成29年）2月には豪州政府、大学、農業関係者等を対象としたワークショップを開催した。また、同年1月の安倍総理訪豪に際し、共同プレス発表において準天頂衛星の利活用が取り上げられた。2018年（平成30年）2月には西豪州において高精度な農作物データの収集・分析に関する実証を実施するとともに、これまでの実証実験の結果等を、シドニー及びメルボルンで開催された準天頂衛星システム産業利用に関する日豪ワークショップにおいて産学官の関係者と共に情報共有し、豪州における準天頂衛星の活用に対する期待が高まった。



G20 茨城つくば貿易・デジタル経済大臣会合

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。同会合は、同年6月28日及び29日に開催されたG20大阪サミットの関係閣僚会合の一つであり、経済・社会のデジタル化の進展に伴い、貿易とデジタル経済が不可分な課題となっていることから、G20では初めて、両分野の関係閣僚が一堂に会する会合を開催したものである。同会合には、G20国のほか、招待国及び関係国際機関が参加した（図表1、図表2）。

図表1 G20首脳及び関係閣僚会合一覧



デジタル化の恩恵を、世界全体が享受し、経済成長や雇用の創出につなげていくためには、国際的な政策連携が不可欠であり、日本が議長国を務めた2016年（平成28年）4月のG7香川・高松情報通信大臣会合以降、G7及びG20の枠組みで、デジタル経済に関する議論が継続的に行われている。2017年（平成29年）4月に、G20で初となるデジタル経済大臣会合（ドイツ）が開催されるとともに、2018年（平成30年）8月には、G20デジタル経済大臣会合（アルゼンチン）が開催され、デジタル化を社会経済の更なる発展につなげていくためにG20各国が協力して取り組むべき事項が議論されてきた。

世界は、AI/IoTやビッグデータによって加速されるデジタル化により、狩猟社会、農耕社会、工業社会、情報社会に続く第五の社会である「Society 5.0」に向けての大きな変革の中にある。本年の会合では石田総務大臣、河野外務大臣、世耕経産大臣が共同議長を務め、こうした変革を、誰一人取り残さずにグローバルに実現するため、①データフリーフローウィズトラスト（Data Free Flow with Trust／信頼性のある自由なデータ流通）、②人間中心の人工知能（AI）、③ガバナンス・イノベーション（デジタル経済の機動的で柔軟な政策アプローチ）、④デジタル経済におけるセキュリティ、⑤デジタル化による国連の持続可能な開発目標（SDGs）達成と包摂的成長、に関して議論を行い、その成果として、閣僚声明が採択された。

G20において初めて議題として取り上げられたAIに関しては、AIにより新たな雇用や産業が創出されるとの考えの下、新たな社会モデルの検討の必要性を共有するとともに、AIの開発や利活用の促進に向け、G20で初めて「人間中心」の考えを踏まえたAI原則に合意した。同原則は、我が国が本年3月に策定した「人間中心のAI社会原則^{*1}」と整合の取れた内容となっている。AIに関する原則については、3年前のG7香川・高松情報通信大臣会合において、日本が必要性を提起し、以後、OECD等の国際機関で議論が続けられてきた。今回合意されたAI原則は、「人間中心」の考え方の下、AIに関する「透明性」や「アカウンタビリティ」の確保など5つの原則で構成されており、今後、AIの開発や利活用を促進するにあたっての国際的な指針となるものである。

*1 「人間中心のAI社会原則」（2019年（平成31年）3月 統合イノベーション戦略推進会議決定）

また、IoTを含む新技術の急速な拡大に伴い、G20ではじめてデジタル経済におけるセキュリティの重要性に合意するとともに、日本において「Society5.0」として推進されている人間中心の未来社会の概念を共有し、SDGsの達成に向け、デジタル技術の活用が有効であるとの認識を共有した。加えて、データ流通に関しては、プライバシー、データ保護、知的財産権、セキュリティに関する課題への対処を通してデジタル経済における信頼を構築し、データの自由な流通を促進するため、データフリーフローウィズトラストについても合意した。

総務省としては、これまで果たしてきたリーダーシップを継続し、今回の会合での成果を踏まえ、ICT政策に関する国際連携をより一層強化していく。

図表2 G20茨城つくば貿易・デジタル経済大臣会合の様様



第9節 ICTによる行政・防災の推進

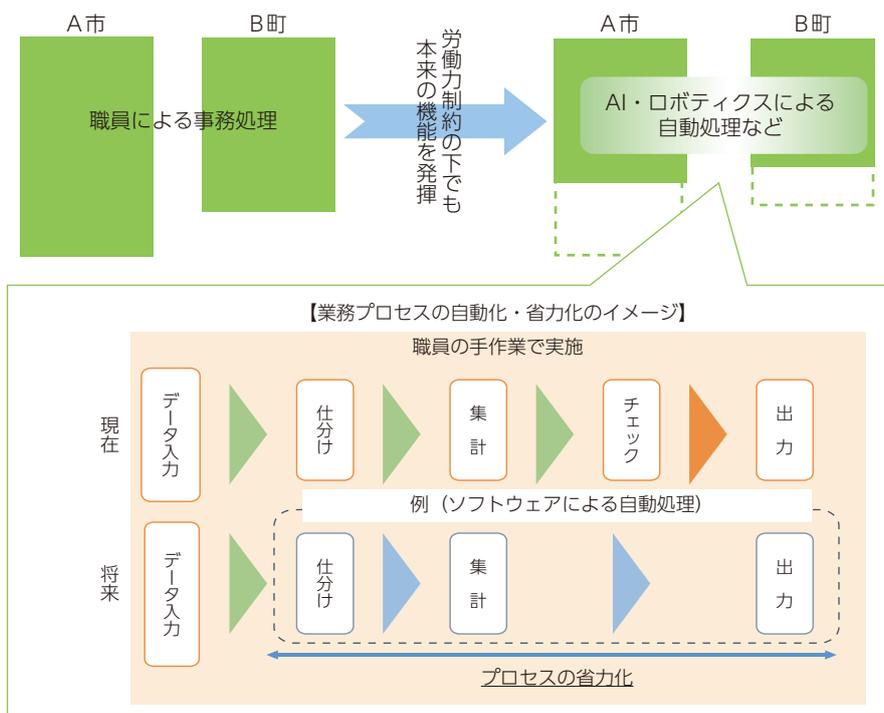
1 電子自治体の推進

1 スマート自治体への転換

総務省は、高齢者人口がピークを迎える2040年頃をターゲットに人口構造の変化に対応した自治体行政のあり方について検討を行うため、2017年（平成29年）10月から「自治体戦略2040構想研究会^{*1}」を開催し、住民生活に不可欠な行政サービスが抱えることとなる課題を明らかにし、行政経営改革、圏域マネジメントなどの対応について検討を行った。2018年（平成30年）4月に第一次報告、2018年（平成30年）7月に第二次報告がとりまとめられた。

2019年度（令和元年度）から、AI・RPA^{*2}が処理できる事務作業はAI・RPAによって自動処理するスマート自治体への転換を図るため、自治体行政の様々な分野で、複数団体による団体間比較を行いつつ、AI・RPAを活用した標準的かつ効率的な業務プロセスを構築する「自治体行政スマートプロジェクト」を実施している（図表4-9-1-1）。

図表4-9-1-1 自治体行政スマートプロジェクト



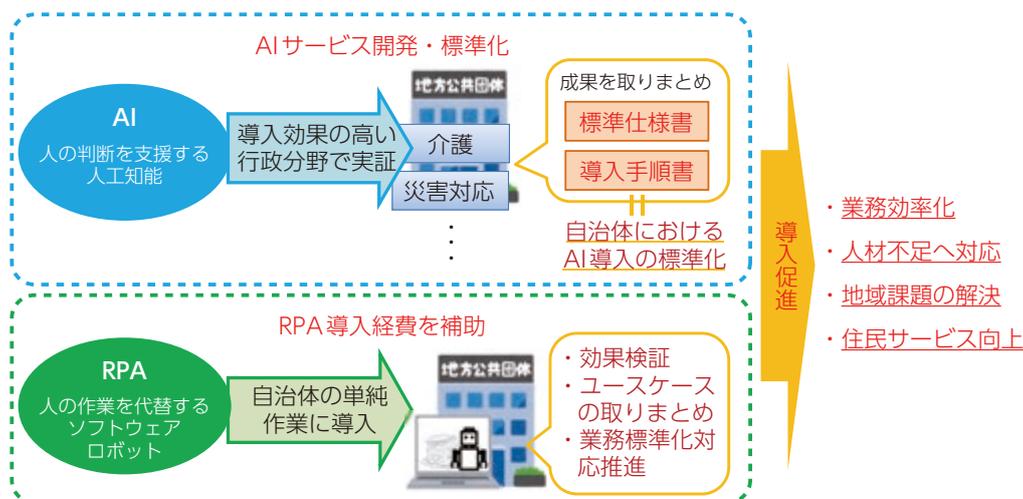
2 革新的ビッグデータ処理技術導入の推進

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導入について標準化を行うことで、全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ている。あわせて、ソフトウェア上のロボットによる業務工程の自動化（RPA）導入の初期費用の補助を行うとともに、導入効果やユースケースを取りまとめ、RPA活用を加速化している（図表4-9-1-2）。

*1 自治体戦略2040構想研究会：http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/jichitai2040/index.html

*2 Robotic Process Automationの略。ソフトウェア上のロボットによる業務工程の自動化のこと。

図表4-9-1-2 革新的ビッグデータ処理技術導入の推進



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、IT 総合戦略本部eガバメント閣僚会議の下に開催されている、政府CIOを主査とする「国・地方IT化・BPR推進チーム」における主要検討課題の一つとして、これまでの取組に、政府CIOの知見を加えて更に取組を加速しているところである。さらに、総務省では、自治体クラウドを導入した全国56グループの取組事例(2016年(平成28年)1月現在)について深掘り・分析、整理・類型化を行い、その成果を「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」という形で取りまとめ、全地方公共団体に対して助言を実施した。2017年(平成29年)11月には「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」を取りまとめるとともに、全地方公共団体においてクラウド導入等に関する計画を2017年度(平成29年度)内に策定するよう要請した。また、2018年(平成30年)3月には「市区町村における情報システム経費の調査結果」を公表した。

(一財)APPLICにおいても、2015年(平成27年)5月から2016年(平成28年)2月まで「クラウド推進検討会議」を開催し、地方公共団体がクラウド化を検討する際の実務ガイド(大規模自治体クラウド化モデル)として、同年4月に報告書を取りまとめ、地方公共団体に対し情報提供を行うとともに、2017年(平成29年)7月から、「クラウド・データ利活用検討タスクフォース」において、地方公共団体がパブリッククラウドを利活用するためのクラウドサービス評価基準等の検討を行っている。

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、従来インターネット経由で更新されていた、プログラム更新ファイル(OS、ウイルスパターンファイル)等をLGWAN環境内で安全に受け渡しできるようにする自治体情報セキュリティ向上プラットフォームを構築し、2017年(平成29年)12月より実証運用を開始するとともに、2018年度(平成30年度)においては、「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」を改定した。

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^{*3}。

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において、マイナンバーカード等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、2019年（平成31年）4月1日現在617市区町村で実施されている。

イ 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^{*4}。

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。例えば署名用電子証明書を活用すると、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、2019年（平成31年）4月1日時点で、国では9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、2019年（平成31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12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。

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（2019年（平成31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。

*3 住民基本台帳ネットワークシステムに関するサイト：http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/jichi_gyousei/c-gyousei/daityo/index.html

*4 公的個人認証サービスに関するページ：http://www.soumu.go.jp/kojinbango_card/kojinninshou-01.html

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、地域防災計画等において具体的な記載に乏しく、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。これを踏まえ、総務省は、2015年（平成27年）11月から2016年（平成28年）6月にかけて「大規模災害時の非常用通信手段の在り方に関する研究会」を開催した。同研究会の提言には、配備計画の策定や調達時の指針となる「災害医療・救護活動において確保されるべき非常用通信手段に関するガイドライン」が含まれており、ICTによる災害医療・救護活動の強化に向けて広く活用されることが期待される。

また、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4-9-2-1）。

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。2018年（平成30年）11月には、国のほか、全国47都道府県、135市町村等が参加する全国非常通信訓練を実施した。

図表4-9-2-1 ICTユニットの概要

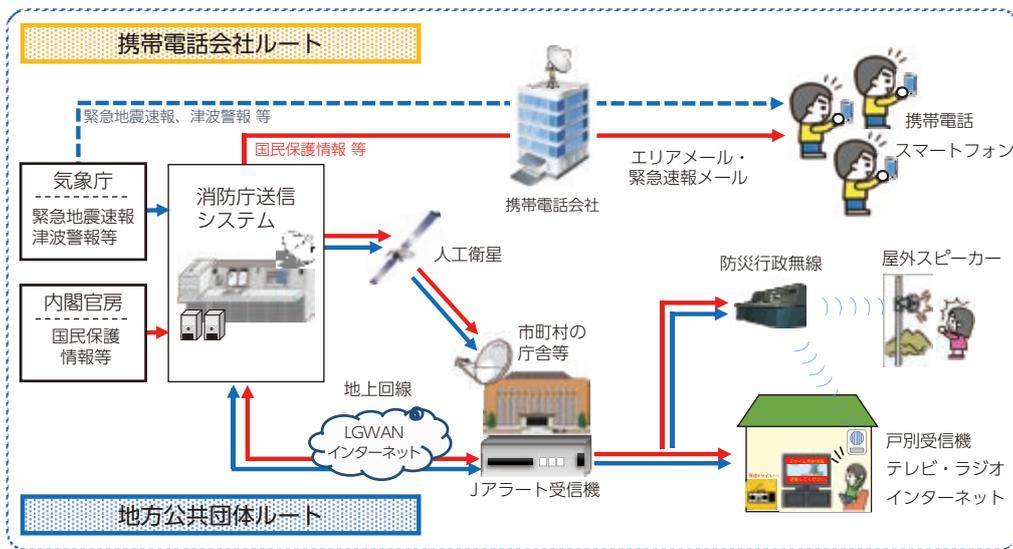


4 全国瞬時警報システム（Jアラート）の安定的な運用

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4-9-2-2）。

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4-9-2 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。

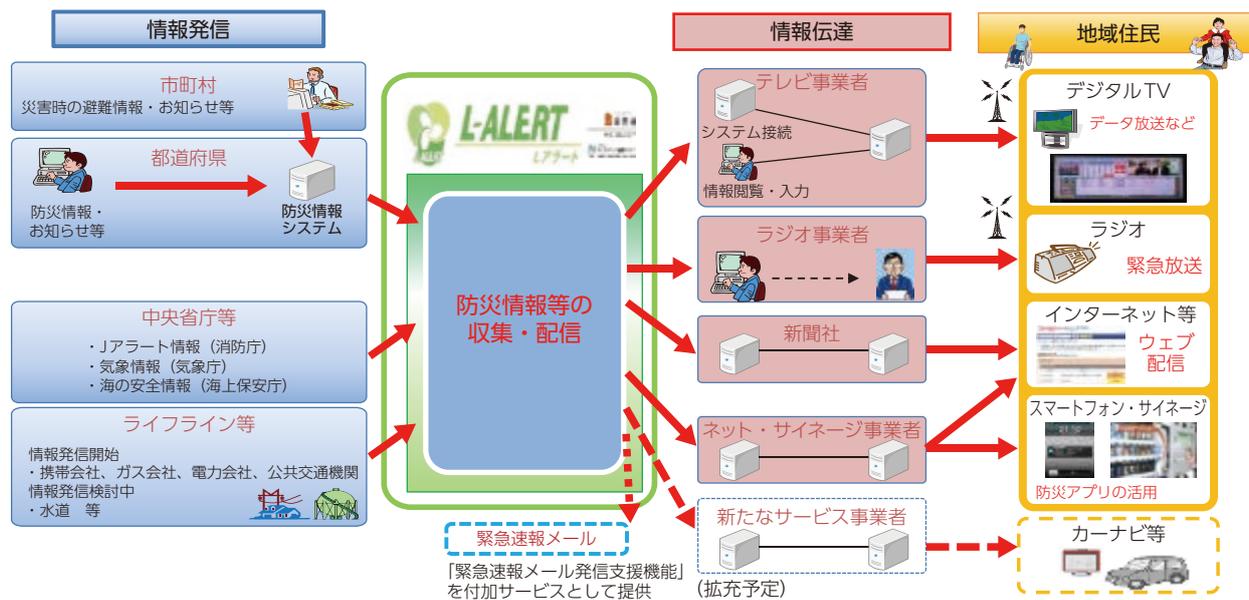
2017年度（平成29年度）からは、G空間防災システムの全国普及（地域IoT実装推進事業による支援）や、G空間情報等から得られるデータを活用できる人材の育成等に資する取組を行っている。

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4-9-2-3）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ている。更に、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、研修の実施も行っている。

図表4-9-2-3 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4-10-1-1）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（2019年度（令和元年度）における日本郵便への交付金の額：約2,952億円、拠出金の額：ゆうちょ銀行が約2,378億円、かんぽ生命保険が約576億円）。

また、少子高齢化、人口減少、ICTの進展など社会環境が変化する中、2018年（平成30年）7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、郵便局による地方自治体窓口業務の受託、児童・高齢者のみまもり、買い物支援といった郵便局の利便性向上策の方向性等について答申^{*1}を得た。総務省としては、この答申を踏まえ、2019年度（令和元年度）予算の「郵便局活性化推進事業（郵便局×地方自治体等×ICT）」（図表4-10-1-2）を実施し、郵便局と地方自治体等の連携のあり方について調査・検証を行っていく予定である。

郵便サービスのあり方については、利用者ニーズの変化への対応と適切で安定的なサービスの提供に向け、引き続き郵便局活性化委員会において議論を行っている。2018年（平成30年）11月の会合では、日本郵便株式会社から、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）等を求める要望があった。これらの制度見直しを含め、意見公募等を通じて利用者の意見等を踏まえつつ、慎重に検討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、総務省及び金融庁は、2018年（平成30年）12月、かんぽ生命保険に対して「引受基準緩和型商品」及び「先進医療特約」の引受業務について、郵政民営化法（平成17年法律第97号）に基づく認可を行った。

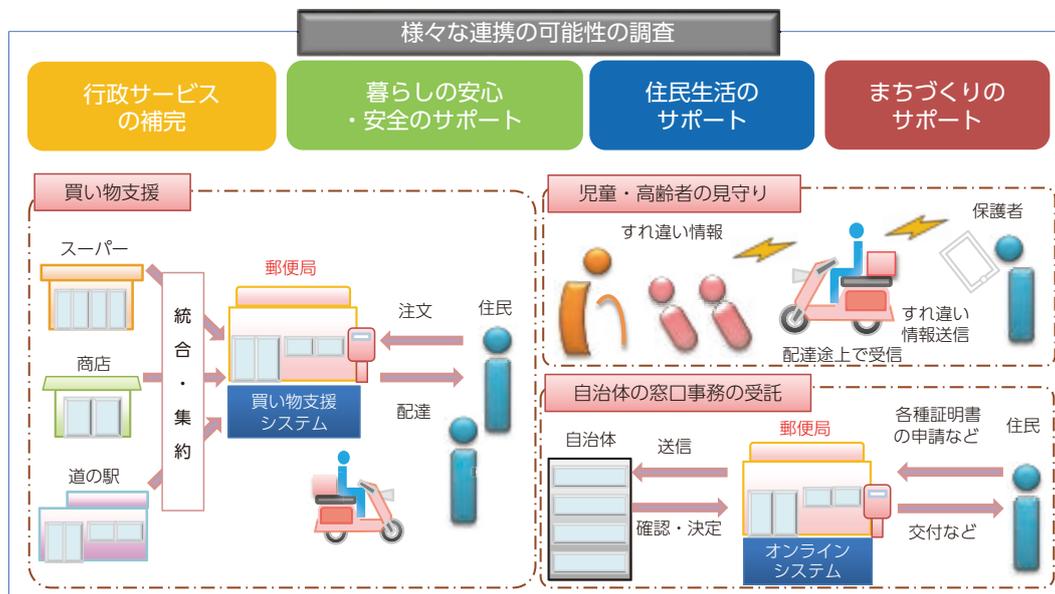
図表4-10-1-1 郵便局ネットワークの維持の支援のための交付金・拠出金制度



*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」：
http://www.soumu.go.jp/main_content/000563794.pdf

図表4-10-1-2 郵便局活性化推進事業（郵便局×地方自治体等×ICT）

- ・概要
郵便局の強みを生かしつつ、地域の諸課題解決や利用者利便の向上を推進していくために、ICTを活用するなどした郵便局と地方自治体等の連携のあり方について調査・検証し、その成果を全国の郵便局、地方自治体等へ普及展開する。
- ・令和元年度予算額 20百万円



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^{*2}」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）による技術協力プロジェクトとして、日本の郵便の専門家による技術指導を続けてきた。また、郵便局におけるコピーサービスの提供や広告を表示できる番号呼出案内機の設置等、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での年金支給が開始されるなど、様々な案件が結実している。

このほか、ロシアでは、政府間のICT・郵便分野の協力に関する覚書などを踏まえ、国際交換局への区分機等納入、郵便局における日本製品の販売、越境Eコマースの実現に向けた取組など、協力の具体化を促進している。タイでも、政府間の覚書の下、ICTを利用した新サービス等の実施を目指しタイ郵便と日本企業との協力を支援している。インドでは、政府間で覚書に署名し、日本のノウハウ・技術を活用した郵便サービスの改善・近代化に着手したところである。

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（2016年（平成28年）開催）等で定められた新たな方針に基づき、国際郵便の利用者の利便性と安全性の向上のため、国際郵便に関するルールづくり等を進めている。

*2 インフラシステム輸出戦略：https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keikyoku/dai37/siryou2.pdf

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、532者(2019年(平成31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など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。