

## 第3節 組織を「つなぐ」ことで生産性向上をもたらす ICT

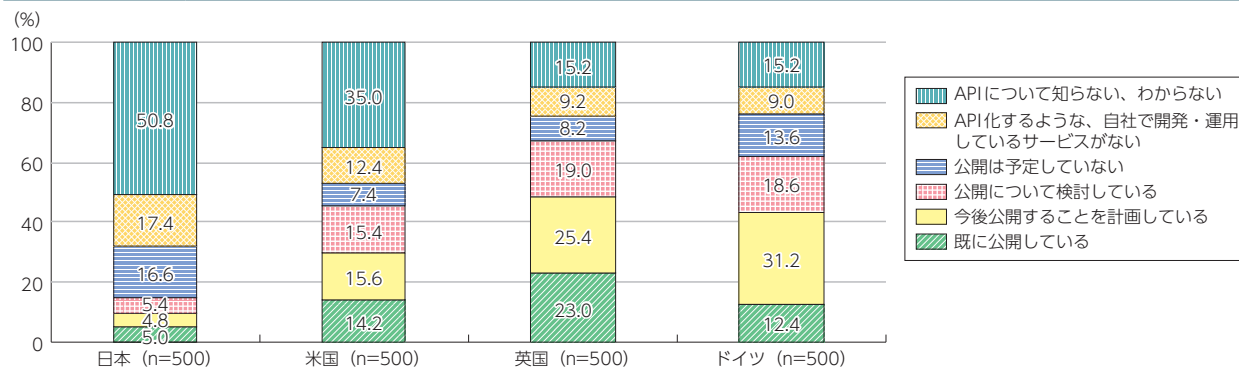
### 1 API公開の進展とそれに伴う変化と効果や課題

#### 1 API公開の概要

API（アプリケーションプログラミングインターフェイス（Application Programming Interface）の略）とはプログラムの機能を他のプログラムでも利用できるようにするための規約であり、特定の機能を利用することができる。自社内のプログラム開発を効率化する用途でのAPI利用は以前から存在したが、近年は、自社で開発・運用しているサービスに外部から連携できるよう、APIを公開する動きがみられる。

企業向け国際アンケートの結果では、日本の企業についてはAPIの認知率が低く、公開率も低い。4カ国で日本の次にAPI公開率の低いドイツと比較すると、今後の公開を計画・検討している企業の割合が、日本の10.2%に対し、ドイツは49.8%と大きく差が開いている（図表3-3-1-1）。

図表3-3-1-1 APIの認知・公開状況



（出典）総務省「ICTによるイノベーションと新たなエコノミー形成に関する調査研究」（平成30年）

公開APIの情報が登録されるウェブサイトであるProgrammable Webによると、2005年のサイト開設時から2018年1月の13年間で、19,000件以上の公開APIが登録されている。2016年の年間追加登録API数が2,073件、2017年では2,294件であったことから、登録のペースはいまだに衰えていないことがわかる。<sup>\*1</sup> API公開が進む背景にはICT企業が提供するAPIプラットフォーム<sup>\*2</sup>の果たす役割が大きい。一般的にAPIプラットフォームは、APIの公開におけるセキュリティの担保や、公開されたAPIの利用状況のモニタリング機能、そのプラットフォーム上に公開されているAPIの検索機能等を提供し、企業のAPI公開を容易にするとともにその効果を高める働きをする。

#### 2 API公開の効果と課題

APIを公開することにより、あらゆる人や企業の持つサービスと自社のサービスを連携し、自社サービス自体の価値を高めることができる。結果としてAPIによる経済圏、即ちAPIエコノミーの形成とも言える状態ができつつある。

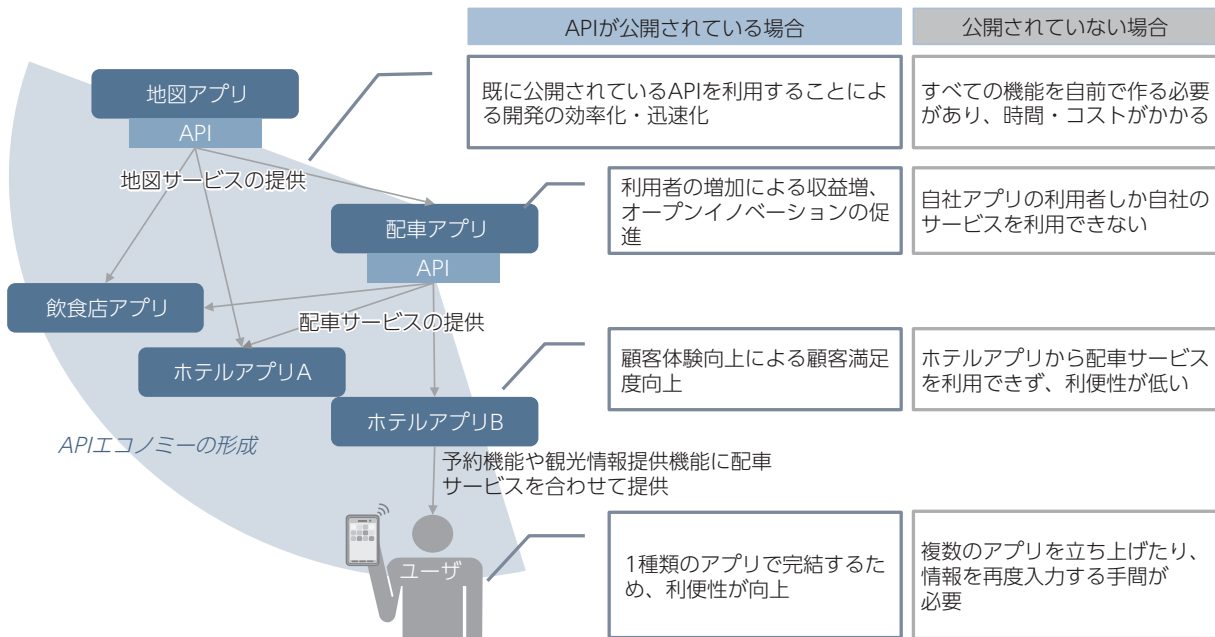
APIエコノミー形成について、配車アプリを例にとって説明する。配車アプリが提供する配車サービス自体をAPIとして公開することによって、例えばホテル事業者が自社のアプリに配車サービスを組み込むことが可能になる。このことにより、ホテルアプリが持つ予約機能、周辺の観光情報提供機能に配車サービスが加わることになる。結果として、ユーザーが予約後にホテルに向かう際や、ホテルから観光地に向かう際に、シームレスに配車サービスを利用することができるようになり、ユーザの利便性が高まる。また、目的地としている観光地に詳しいドライバーを手配する等の付加価値を提供することも可能になり、ホテルへの満足度も高まることが期待される。配車アプリを提供する事業者からしても、自社サービスの利用者増えることになり、収益の増加が見込める。ここでは、単に利用者が増加するのではなく、自社で広告・営業努力をしなくても、公開することによって自社API

\*1 ProgrammableWeb HP : <https://www.programmableweb.com/news/research-shows-interest-providing-apis-still-high/research/2018/02/23>

\*2 例としてIBM (IBM API Connect)、Microsoft (Azure API Management)、Amazon (Amazon API Gateway) 等が2015年以降提供されている。

の利用者が増えることにより、自社アプリ単体ではリーチできなかったユーザー層にリーチできる効果がある（図表3-3-1-2）。

図表3-3-1-2 配車アプリによるAPIエコノミー形成の例



(出典) 総務省「ICTによるイノベーションと新たなエコノミー形成に関する調査研究」(平成30年)

企業が自社サービスのAPIを公開することによって、オープンイノベーションの促進や既存ビジネスの拡大、サービス開発効率化といった効果がある。特に外部知見の導入によるオープンイノベーションの促進や、リーチできる顧客層や収益源の拡大によるビジネスチャンスの拡大等のメリットが大きく、ビジネスが従来の「自前主義」からシフトしていくことが期待される（図表3-3-1-3）。

図表3-3-1-3 企業がAPIを公開する効果の例

効果	効果が得られる背景
① オープンイノベーションの促進	APIを公開することにより、様々な業種の様々な職種の人が自社のサービスにアクセスすることができるようになり、自然と新たな利用方法を考えることが可能になる。結果として、自社では想定もしていなかったような新たなアイデアが生まれる可能性がある。
② 既存ビジネスの拡大	APIを公開していない場合と比較して、リーチ可能な顧客層が大きく増える。潜在顧客としても想定していなかった層が自社サービスを利用する可能性もある。また、公開したAPIの利用者に課金をすることにより、自社のデータやシステムを新たな収益源とすることができる可能性がある。
③ サービス開発の効率化	自社が公開することの直接的な効果ではないが、APIを公開する企業が増えれば、既に世の中に存在する機能をAPIとして利用することで開発コストを抑制しつつ迅速な新規サービスの開発が可能になる。

(出典) 総務省「ICTによるイノベーションと新たなエコノミー形成に関する調査研究」(平成30年)

前述のような効果がある一方で、APIの公開は自社のデータやサービスを公開することであるため、セキュリティの担保や他社参入の脅威拡大、サーバーへの負荷といった点で課題がある（図表3-3-1-4）。API公開の際にはセキュリティに配慮しつつ、自社のデータやサービスのどの部分を公開するか、どのように公開するか、どの範囲まで公開するかということ適切に定める必要がある。

図表3-3-1-4 企業がAPIを公開する際の課題の例

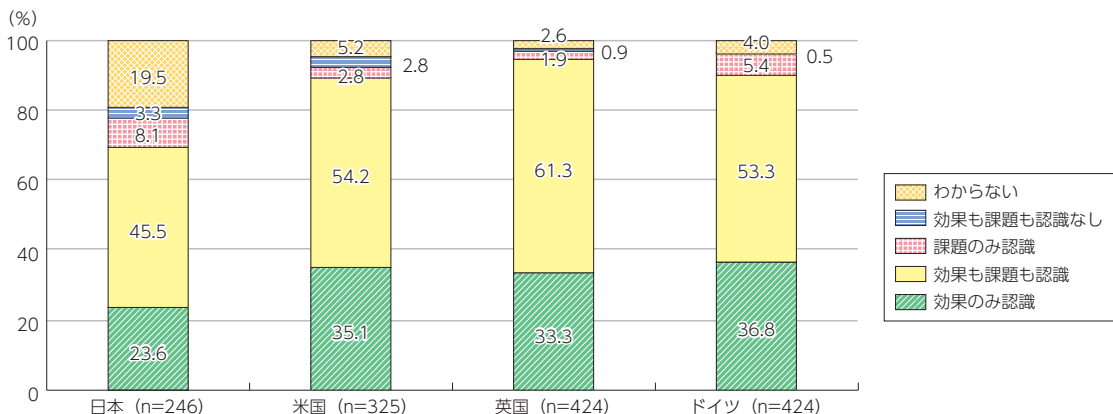
課題	課題が生じる背景
① セキュリティの担保	APIを公開することは社内のデータやシステムへのインターフェースを公開することであるため、APIを公開しない場合と比較すると外部からの不正アクセスによるデータの改ざんが行われたり、リクエストURLに対するDDOS攻撃を受ける可能性がある。
② 他社参入の脅威拡大	APIの公開にあたっては公開するデータ・サービスと自社で秘匿する機能・サービスの切り分けが必要である。もし、秘匿すべき自社のデータ・サービスをAPIとして公開してしまうと、APIを利用して新規参入を試みる事業者が現れてしまう可能性がある。
③ サーバへの負荷	DDOS攻撃等の不正なアクセスだけでなく正規の利用においても、APIに対して一定時間内に多くのアクセスがあると、サーバに負荷がかかりすぎてダウンする可能性がある。

(出典) 総務省「ICTによるイノベーションと新たなエコノミー形成に関する調査研究」(平成30年)

企業向け国際アンケートにおいて、API認知者に対してAPI公開の効果と課題に対する認識を聞いたところ、

いずれの国でも大部分の企業がAPI公開の効果と課題に関する認識している。一方で、日本企業においてはわからないという回答や課題のみ認識しているとの回答が諸外国と比較して大きな割合を占めており、APIを認知している者でもAPI公開の効果までは描けていないことがわかる（図表3-3-1-5）。

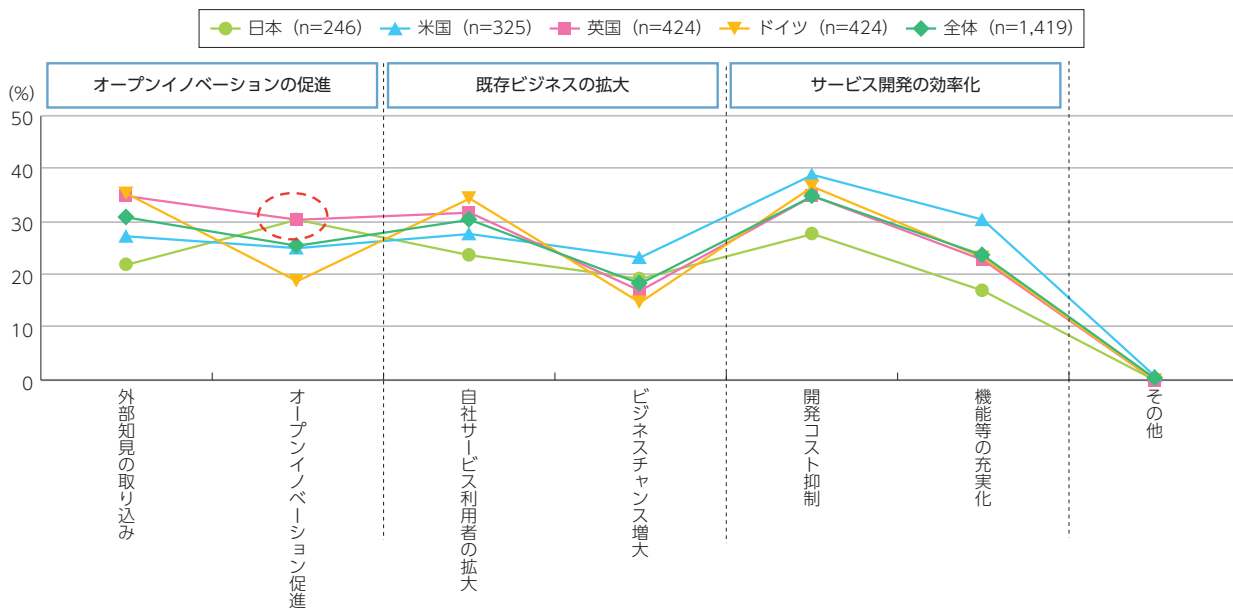
図表3-3-1-5 API公開の効果と課題に関する認識



(出典) 総務省「ICTによるイノベーションと新たなエコノミー形成に関する調査研究」(平成30年)

API公開の効果については、回答者全体においてはサービス開発の効率化の回答率が高いものの、日本企業においてはオープンイノベーションの促進との回答の割合が最も高くなっており、効率化よりも力点が置かれていることがわかる（図表3-3-1-6）。

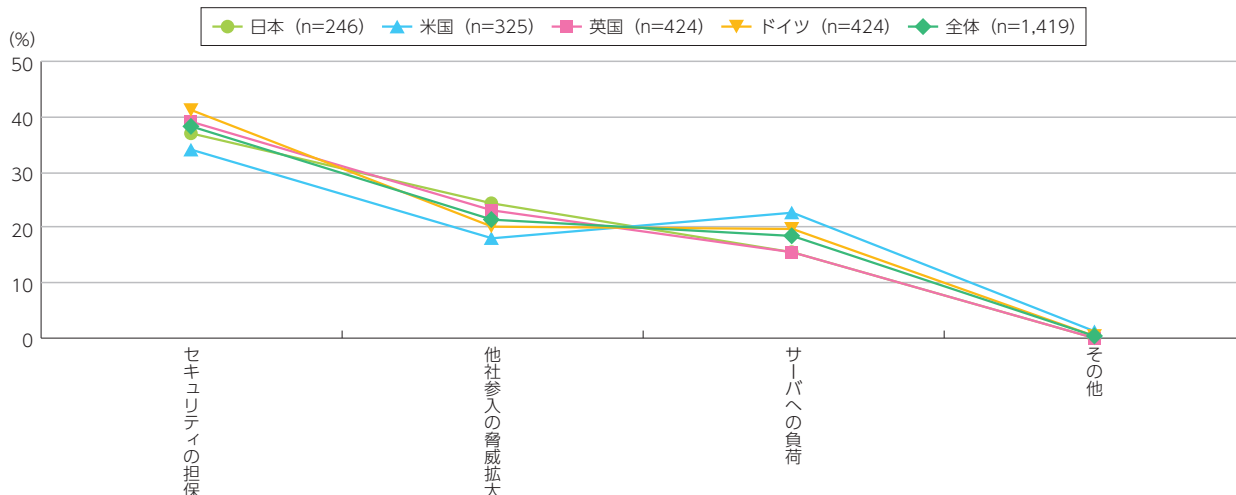
図表3-3-1-6 API公開の効果



(出典) 総務省「ICTによるイノベーションと新たなエコノミー形成に関する調査研究」(平成30年)

API公開の課題に関しては国別の差異は大きく見られず、どの国においてもセキュリティの担保について回答した企業が大きな割合を占めている。APIを公開することに対するセキュリティ面への不安は依然強いことがわかる（図表3-3-1-7）。

図表 3-3-1-7 API公開の課題



(出典) 総務省「ICTによるイノベーションと新たなエコノミー形成に関する調査研究」(平成30年)

### 3 API公開の事例

API公開は自社のサービスを他社のサービスとつなげて新たなビジネスチャンスやオープンイノベーションを促進するものであることから、特にサプライチェーンの上流・下流を統一的につなげることの親和性が高く、物流事業者がAPIを公開し、物流の上流・下流に存在する製造業者や小売業者が利活用する事例が見られる(図表 3-3-1-8)。

図表 3-3-1-8 API公開の事例

業種	事例の概要
物流	倉庫や物流の機能をAPIとして公開する。ECサイトと連携させることで、購入時に全国の倉庫を商品の受取場所として選択でき、ユーザーが好きなタイミングで商品を受け取ることが可能となる。また、送り先の情報をAPIで提供することによって、送り状の発行や送料の決済が一つのアプリ上で完結できるようになる。
医療	健康保険組合や病院などに蓄積された健康診断データから、健康状態に関する総合的な指標を算出し、APIによって提供する。例えば、医療機関との連携により、人間ドックの結果冊子に健康状態に関する総合的な指標に関するページを組み込む等のサービスが提供されている。
自動車	自動車に搭載しているテレマティクスシステムの機能をAPIとして公開することにより、自動車の位置情報等を利用した新たなサービスを提供できる。API公開を通じて新興企業と提携し、カーシェアリングという新しい市場に参入した例が存在する。

(出典) 総務省「ICTによるイノベーションと新たなエコノミー形成に関する調査研究」(平成30年)

### 4 金融分野におけるAPI公開

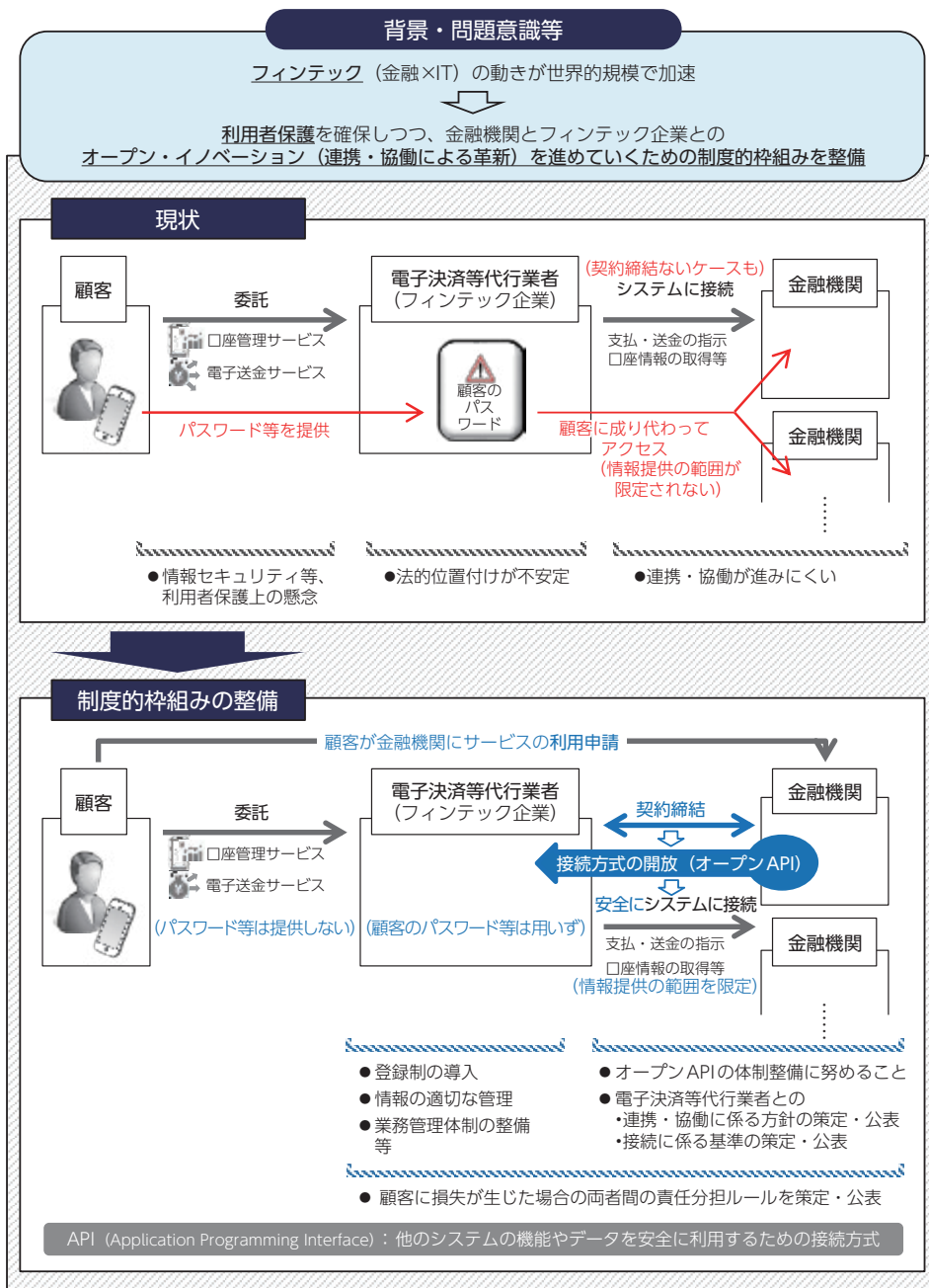
高度なセキュリティを求められる銀行を始めとする金融機関においても銀行法改正によるAPI公開の動きがある。未来投資戦略2017においては、「銀行法等の一部を改正する法律を施行した上で、APIを提供する銀行の数や銀行が電子決済等代行業者と契約した数等についてフォローアップするとともに、オープンAPI検討会等において、オープンAPIの推進に係る更なる課題を検討する」こととし、「(2020年6月まで)に、80行程度以上の銀行におけるオープンAPIの導入」をKPIに設定した。実際に2017年5月には「銀行法の一部を改正する法律」(以降、改正銀行法)が成立し、同年6月に公布され、改正銀行法施行後2年までに、銀行等はオープンAPIに係る体制整備に努めることとされている。2015年12月の金融審議会・決済業務等の高度化に関するワーキング・グループ報告の提言を踏まえ、2016年10月に「オープンAPIのあり方に関する検討会」が全国銀行協会を事務局として設置され、FinTech事業者や金融機関、関係省庁、有識者等との連携の下で、2017年6月にはAPI仕様の開発原則・開発標準・電文仕様標準を内容とする報告書がとりまとめられた。今後は当該報告書・電文仕様標準に従って銀行のオープンAPI化が進むことが期待される。

金融機関においてAPI公開が進められてきた背景には全世界的なFinTech事業者の台頭がある。家計簿アプリや貯金アプリ等のFinTechサービスは、ユーザの利便性を飛躍的に向上させるものであり、今後も新たなサービスの登場が期待される。しかし、FinTech企業と金融機関の連携には利用者保護やオープンイノベーションの促進の面で課題があった。金融機関がAPI公開を公開していない場合、FinTech事業者がユーザーの金融機関のサービスへのログインIDやパスワードを取得し、代理でログインして情報を取得するため、利用者保護の観点から課

題がある。また、FinTech事業者が代理ユーザとしてログインした後は、金融機関のウェブページの情報をウェブスクレイピングという技術によって取得する。この技術はウェブページの構造をもとに情報を読み取るため、金融機関ごとに別のプログラムが必要になる、ウェブページ構造が変わるたびにプログラムの修正が必要になる、という非効率性が存在し、オープンイノベーションが進みにくい状況であった。

金融機関とFinTech事業者のAPI接続が進むことによって、利用者は金融機関におけるID等の情報をFinTech事業者に開示することなく、FinTechサービスを利用することができるようになり、利用者保護上の懸念が解消される。また、金融機関や関係者で連携してとりまとめた標準規格に則りAPI公開を進めることで、FinTech企業と金融機関との連携の効率性が向上し、オープンイノベーションが促進されることが期待されている（図表3-3-1-9）。

図表3-3-1-9 金融機関のAPI公開が求められる背景



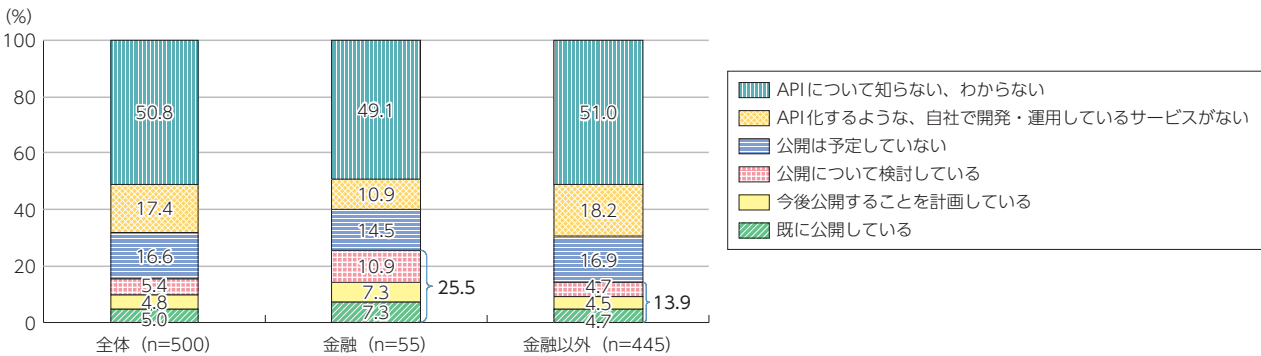
(出典) 金融庁「平成28年度金融レポート」

アンケート結果においても、国内の金融事業者とそれ以外の事業者ではAPIの認知・公開状況に違いがあることが確認された。APIの認知状況には違いがみられないが、APIを公開（又は公開を検討）している事業者の割合

第3章  
ICTによる生産性向上と組織改革

は<sup>\*3</sup>、金融事業者が25.5%に上るのに対し、それ以外の事業者は13.9%であり2倍程度差が開いている（図表3-3-1-10）。

図表 3-3-1-10 国内金融事業者とそれ以外の事業者のAPI認知・公開状況の比較



金融機関におけるAPI公開は全世界的に進展している。前述のProgrammable Webによると、金融系APIの新規登録数は2015年の1年間で216件だったが、2016年には1年間で424件登録されており<sup>\*4</sup>、金融系APIの公開ペースはこの1年で速まっていることがわかる。実際に国内外の金融機関においてはネットバンクや地方銀行等にとどまらず、都市銀行においてもAPIを公開に向けた動きがある（図表3-3-1-11）。

図表 3-3-1-11 国内外の金融機関におけるAPI公開<sup>\*5</sup>に向けた動きの例

国名	分類	金融機関名	概要
日本	ネットバンク	住信SBIネット銀行	2016年3月に、API接続によって残高照会や入出金明細照会などの銀行機能を提供するサービスを開始した。
日本	地方銀行	千葉銀行	2016年4月にAPI接続によってFinTech事業者と連携し、資産管理用スマートフォンアプリを提供開始した。
日本	都市銀行	三菱UFJフィナンシャル・グループ	API公開に先立ち、2017年3月にAPI開発者用ポータルをオープンし、API接続をテストできる環境を提供している。
ドイツ	ネットバンク	Fidor Bank	解放されたAPIを備えたミドルウェア（OS）を備えており、APIにより外部のアプリケーションと連携可能なシステムを提供している
シンガポール	都市銀行	DBS Bank	2017年11月、開発者向けに20以上のカテゴリーの155種類のAPIを利用可能なAPIプラットフォームを立ち上げた。

（出典）総務省「ICTによるイノベーションと新たなエコノミー形成に関する調査研究」（平成30年）

## 2 / クラウドサービス

### 1 クラウドサービスの概要

クラウドとは、「クラウドコンピューティング（Cloud Computing）」を略した呼び方で、データやアプリケーション等のコンピューター資源をネットワーク経由で利用する仕組みのことである。今やスマートフォンや携帯電話を使って、メールをやり取りしたりゲームをしたりすることは当たり前になっている。しかし、これらのアプリケーションは、スマートフォンや携帯電話上だけで動作しているのではない。ネットワークでつながるデータセンターと呼ぶ大規模施設に置かれたサーバーやストレージ、各種のソフトウェアなどと連携することで、電子メールやゲームといった“サービス”が実現されている。ネットワークにつながったPCやスマートフォン、携帯電話などにサービスを提供しているコンピューター環境がクラウドである。

クラウドが提供するサービスは、その構成要素から大きく（1）IaaS（Infrastructure as a Service）、（2）PaaS（Platform as a Service）、（3）SaaS（Software as a Service）の3種類がある。

IaaSは、コンピューターやストレージ、ネットワークなどのハードウェアが提供する機能を提供するサービスである。これを可能にしているのが、物理的なコンピューター機器を疑似的に分割したり統合したりする「仮想化」の技術である。仮想化によって、利用者の要求に対し、利用するコンピューター資源を自動的に増減できるほ

<sup>\*3</sup> 「既に公開している」「今後公開していることを検討している」「公開について検討している」の回答率の合計

<sup>\*4</sup> Programmable Web HP：https://www.programmableweb.com/news/financial-apis-have-seen-two-growth-spikes/research/2017/08/09

<sup>\*5</sup> APIの公開範囲はさまざま（特定のパートナー企業にのみ開放する、すべての利用者に開放する等）であるが、この表においては特定のパートナー企業にAPIを開放している例も含めている。

か、サービスの提供者にとっても、運用の自動化や効率化を図ることができる。

PaaSは、アプリケーションプログラムを開発・実行するためのツールや環境 (=プラットフォーム)を提供するサービスである。プログラミング環境やデータベースなどの機能をネットワーク経由で利用できるようにする。近年のPaaSには、データ分析やAI (人工知能)などの最新技術が組み込まれるようになっており、新しいビジネスの開発や、少子高齢化に伴う人手不足を解消するための自動化の仕組みの開発などに利用されている。

SaaSは、アプリケーションプログラムが持つ機能を提供するサービスである。業種/業務別アプリケーションから、SNS (Social Networking Service)やメールのようなコミュニケーションツールなどが用意されている。

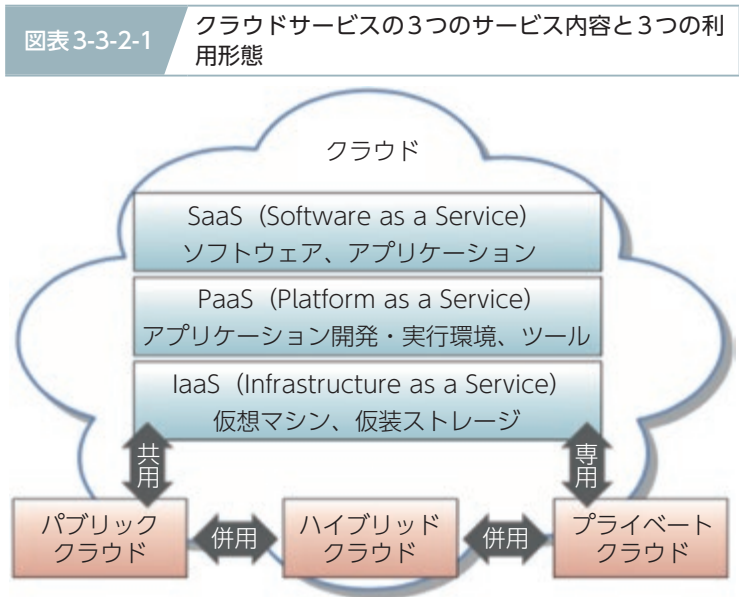
クラウドはまた、その利用形態によって、

(1) パブリッククラウド、(2) プライベートクラウド、(3) ハイブリッドクラウドの3つに分けられる (図表 3-3-2-1)。

パブリッククラウドは、クラウドの標準的なサービスを不特定多数が共同で利用する形態である。

プライベートクラウドは、利用企業に専用のクラウド環境を指す。パブリッククラウドは標準的なサービスしか提供しないため、独自のコンピューティング環境やセキュリティ基準の実現が難しいことがある。パブリッククラウドを従量課金で利用するよりも、自社専用のコンピューティング環境を構築したほうが柔軟に利用でき、かつ安価になるケースもあり、このような場合にプライベートクラウドが選択される。

パブリッククラウドとプライベートクラウドには、それぞれのメリット/デメリットがあるため実際には、両者を統合して利用するケースが増えている。これが「ハイブリッドクラウド」である。ハイブリッドクラウドとして、パブリックとプライベートそれぞれのメリットを生かすためには、両者を使い分けるための方針や、統合して管理できる仕組み、プログラムやデータをクラウド間で移動させる“可搬性”などが必要になる。



(出典) 総務省「ICTの新たな潮流に関する調査の請負」(平成30年)

## 2 クラウドサービスの効果と課題

企業がクラウドサービスを利用する効果として、①システム構築の迅速さ・拡張の容易さ、②初期費用・運用費用の削減、③可用性の向上、④利便性の向上という4点が例として挙げられる (図表 3-3-2-2)。企業がクラウドサービスを利用する場合、主に①の効果を目的とする場合は、売上等アウトプットの増加に資する「攻め」のICT投資と言える。一方で主に②、③、④の効果を目的とする場合は、コスト削減や既存システムの性能向上に資する「守り」のICT投資と言える\*6。

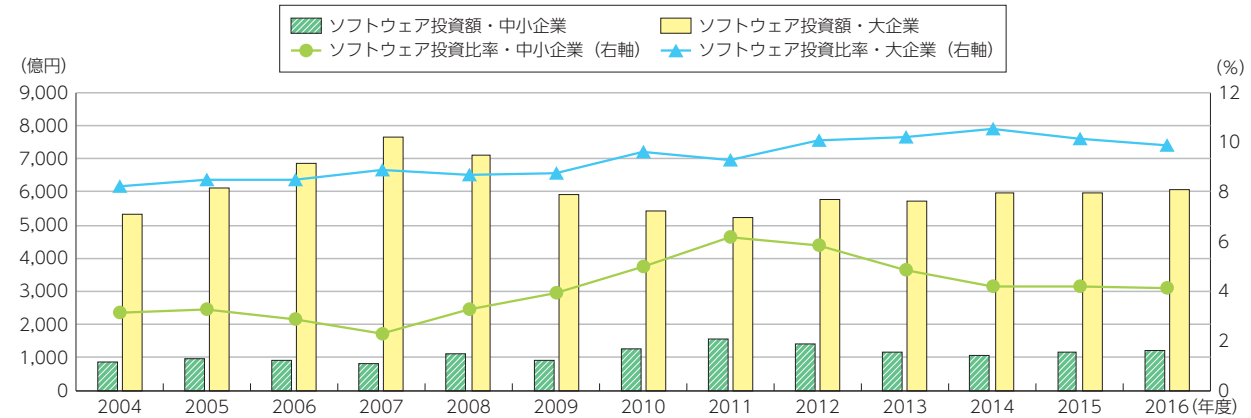
効果	効果が得られる背景
① システム構築の迅速さ・拡張の容易さ	ハードウェアを調達する必要がなくなるとともに、利用容量に応じて自動的にリソースを割り当て課金する仕組みが存在するため、システムを構築したり、容量を拡張する際の迅速性や拡張性に優れる。クラウド上のサービスを利用することで、機能の充実も容易である
② 初期費用・運用費用の削減	自社で情報システムを資産として所有しないことにより、初期費用や減価償却コストが削減される。また、システムの保守運用をクラウド事業者に委託することができるため人件費も削減できる可能性がある。
③ 可用性の向上	セキュリティ対策 (システムの最新化を含む) やシステムの冗長化・バックアップについてはクラウド事業者が行うため、自社にて自社サーバのみで運用する場合に比べると可用性が向上する。
④ 利便性の向上	インターネット環境さえあれば場所や利用する端末によらず業務システムを利用することが可能になり、従業員から見た業務システムの利便性が向上する。

(出典) 総務省「ICTによるイノベーションと新たなエコノミー形成に関する調査研究」(平成30年)

\*6 ここでは便宜上このように分類しているが、例えば新規事業の立ち上げのため初期投資が少ないクラウドサービスを利用する場合もあるため、必ずしも②、③、④の効果を目的とするから「守りのICT投資」と判断することはできないことには留意が必要である。

従来、一定規模以上の企業は情報システムに投資をしてサービス基盤を整備するのが一般的であり、一方で資金力が十分でない企業は情報システムを業務に利活用することが困難であった。全体の設備投資額に占めるソフトウェア投資比率を見ると、大企業が10%程度であるのに対し、中小企業では4%程度と、大企業の方がソフトウェア投資割合は高い（図表3-3-2-3）。

図表3-3-2-3 企業のICT投資の推移



※企業とは資本金10億円以上の企業、中小企業とは資本金1千万円以上1億円未満の企業とする。

(出典) 総務省「ICTによるイノベーションと新たなエコノミー形成に関する調査研究」(平成30年)  
(財務省「法人企業統計」より作成)

クラウドサービスを利用することにより初期投資や運用投資を削減する効果がある。そのため、中小企業やスタートアップにとって、事業を行う際のヒトやカネの面での投資のハードルが大きく下がっている。このことから、これまで費用面で情報システムに投資が難しかった中小企業やスタートアップにおいても情報システムの導入が進むこととともに、大企業においても新事業への参入や新製品・サービスの開発が容易になることが期待されている。

企業におけるクラウドサービスの利用には前述のような効果がある一方で、課題も存在する。例として、①セキュリティの担保、②改修コスト・通信コストの増加、③カスタマイズ性の不足の3点が挙げられる（図表3-3-2-4、図表3-3-2-2）。

図表3-3-2-4 企業がクラウドサービスを利用する課題の例

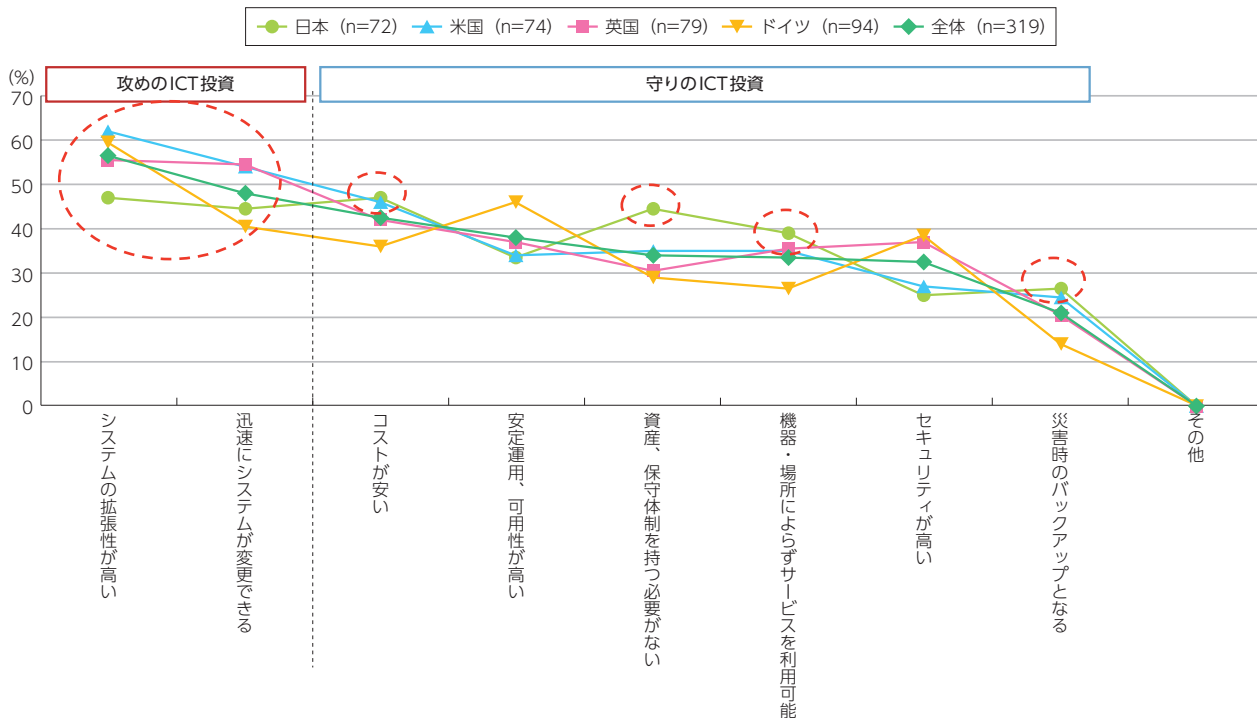
課題	課題が生じる背景
① セキュリティの担保	オンプレミスであれば社内ネットワークのみにつながったサーバに重要なデータを置くことが可能だが、一般的にクラウドサービスはインターネットに直接接続されたサーバ上にデータを置くことになるので、情報漏洩のリスクは高まる。
② 改修コスト・通信コストの増加	既存のシステムとクラウドサービスの接続性を担保するために、システム改修にコストがかかる。データやサービスを利用する際に通信が発生することから通信コストが増加する。
③ カスタマイズ性の不足	クラウド上で提供されているサービスを組み合わせても、必要な社内システムを再現するためのカスタマイズ性が不足している可能性がある。

(出典) 総務省「ICTによるイノベーションと新たなエコノミー形成に関する調査研究」(平成30年)

以降では本項で述べてきたクラウドサービスの効果や課題に対する認識について、企業向け国際アンケート調査の結果を確認する。クラウドサービス導入の効果を確認したところ、回答者全体では「システムの拡張性が高い」、「迅速にシステムが変更できる」などの回答率が高い。一方で日本企業はコストの安さに関する回答率が最も高くなっており、プロダクトに資する項目の回答率が諸外国と比して低くなっている（図表3-3-2-5）。



図表 3-3-2-5 クラウドサービス導入の効果

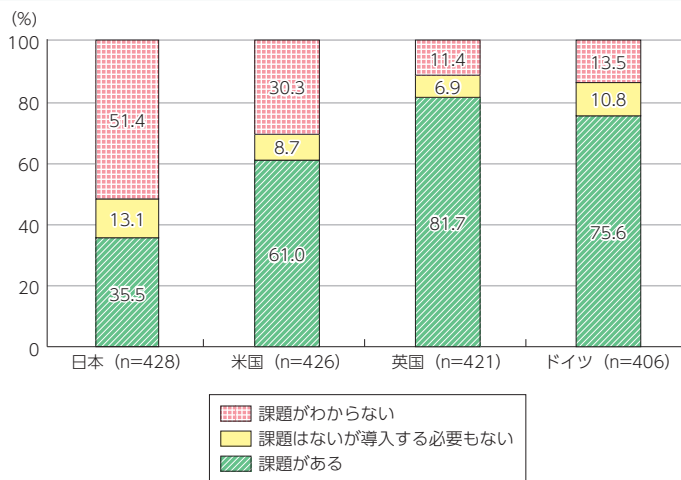


(出典) 総務省「ICTによるイノベーションと新たなエコノミー形成に関する調査研究」(平成30年)

クラウドサービス未導入者に対してクラウドサービスの課題に対する認識を聞いたところ、日本企業においては「課題がわからない」という回答が諸外国と比較して大きな割合を占めている。我が国企業においてクラウドサービスの導入が進まない背景には明確な課題が認識されているわけではなく、どのような課題があるかも認識されていない状況にあることが示唆される(図表3-3-2-6)。

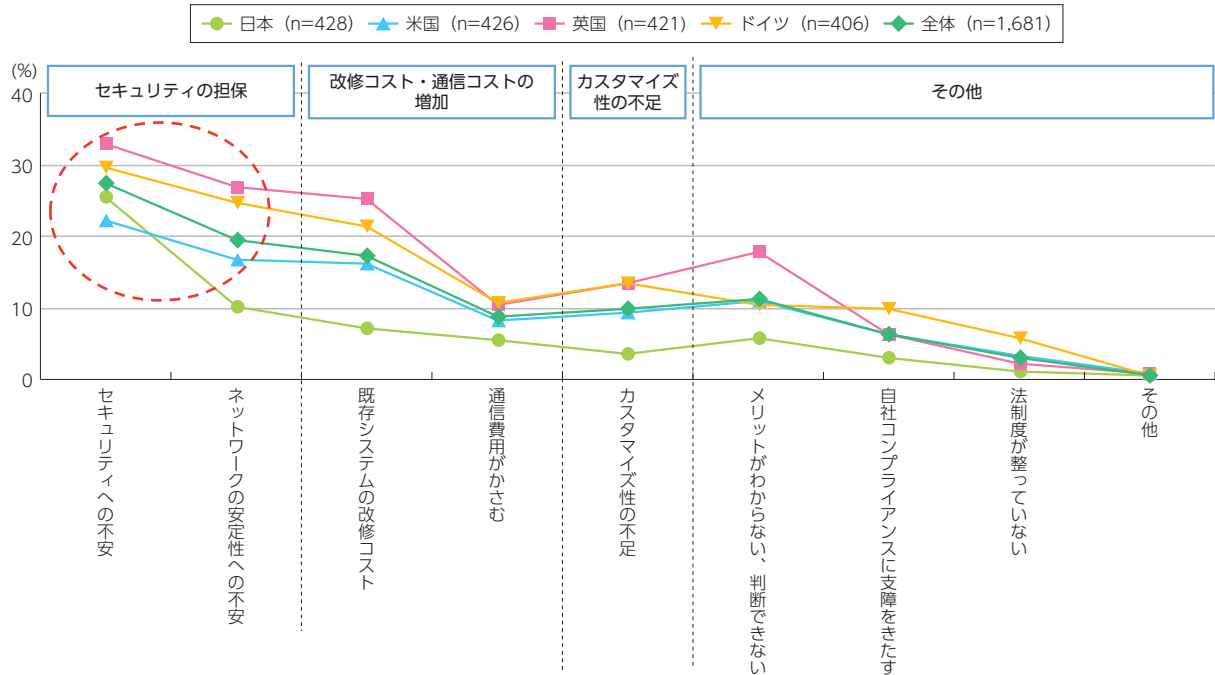
クラウドサービス未導入者が認識している課題の内容としては、全調査対象国においてセキュリティの担保に関する項目の回答率が高くなっている。特に日本企業においては他の項目と比較してセキュリティの不安に対する回答率が高く、API公開と同様にセキュリティ面への不安は依然強いことがわかる(図表3-3-2-7)。

図表 3-3-2-6 クラウドサービスに対する課題の認識状況



(出典) 総務省「ICTによるイノベーションと新たなエコノミー形成に関する調査研究」(平成30年)

図表 3-3-2-7 クラウドサービスの導入に対する課題の内容



(出典) 総務省「ICTによるイノベーションと新たなエコノミー形成に関する調査研究」(平成30年)

### 3 クラウドサービスの導入事例

第2節の分析結果から明らかになったとおり、ICTによる生産性向上には今後は「攻めのICT投資」が求められることから、クラウドサービスを「攻めのICT投資」として利用した事例に着目した。特にクラウドサービスの利用によって恩恵を受けることが想定される、「ア 中小企業における導入」、「イ スタートアップにおける導入」、「ウ 大企業の新規事業立ち上げにおける導入」の3類型について、クラウドサービスを利用する意義や利用の実態、その効果について整理した結果を以下で述べる。

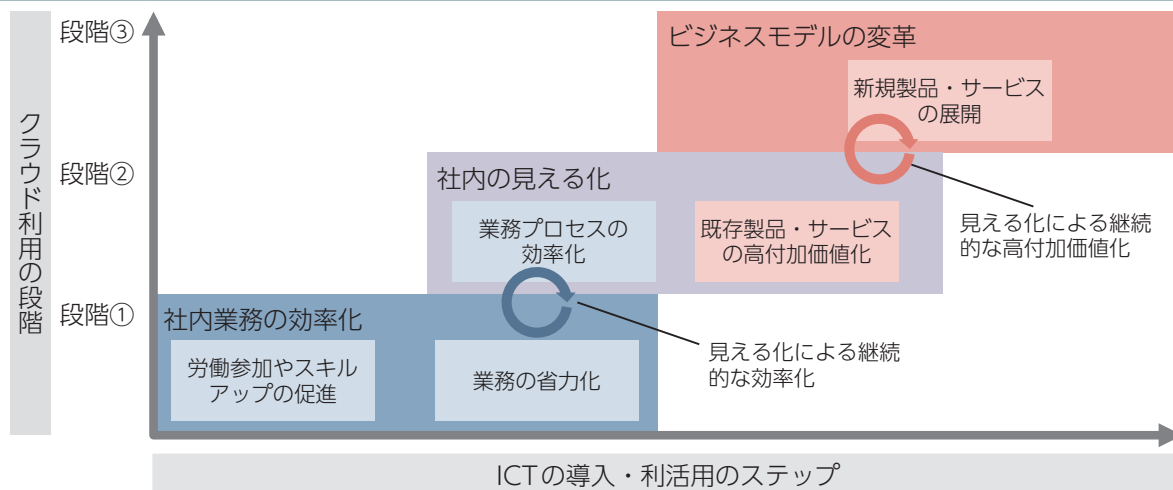
#### ア 中小企業における導入

中小企業における「攻め」のICT投資につながったクラウドサービスの導入事例は、3つの段階を踏んでいる事例が見受けられる。1段階目は社内業務の効率化である。中小企業においては情報を紙で管理していたり、PCを利用していてもエクセルの利用にとどまっている場合がある。クラウドサービスを導入することによって書類作成時間が削減されたり、エクセルに入力していた情報（予約情報等）を顧客にウェブ上で入力してもらうことができ、業務の省力化が進むことが想定される。

2段階目は社内の見える化である。クラウドサービスを導入することによって、紙や表計算ソフトで個人的に管理されていた情報がクラウド上に集まるようになり、情報が見える化できるようになる。この段階になれば、それまではわからなかった業務の無駄を発見してさらなる効率化を進めることができる。例えば、飲食店においては、予約状況と食材在庫状況が正確にわかれば無駄のない準備が可能になる。加えて、顧客情報や自社のリソースの稼働状況を活かしてより付加価値の高いサービスを提供できるようになる。観光業を例にすると、スタッフが把握した顧客の好みをクラウド上で共有することによって、顧客を先回りしたサービスを提供できるようになる。

3段階目はビジネスモデルの変革である。例えば、クラウド上に構築したソリューションを同業者に提供して収益を得ることができ、本業とは別に新たな事業を展開することが可能になる。自社サーバでシステムを構築している場合、自社のシステムをそのままソリューションとして横展開することは難しいが、クラウド上に構築していれば利用者は自社と同じクラウド環境を利用することで簡単に導入することができる（図表3-3-2-8）。

図表 3-3-2-8 中小企業におけるクラウドサービスの利用の段階



(出典) 総務省「ICTによるイノベーションと新たなエコノミー形成に関する調査研究」(平成30年)

### イ スタートアップにおける導入

スタートアップは資金や社員といったリソースに限りがあるため、サービスを提供する環境自体は構築できたとしても、自社で情報インフラを構築し事業化に足る可用性を確保することは困難である。加えて、一般的にスタートアップは競合が少ない市場を志向するため、サービスインまでの時間を節約することが求められるとともに、サービスインの後もユーザの数に応じてリソースや機能を柔軟に拡張していく必要がある。それらの背景から、スタートアップにおいては最初からクラウドサービスを利用して事業を展開する事例が見受けられる。実際にクラウドサービスを利用したスタートアップにおいては、個人で始めたアプリケーションを事業化した例<sup>\*7</sup>や、オンプレミスで実現する場合は2年サービスインに係ると想定されていたものを、9か月で実現できた例<sup>\*8</sup>が存在している。

### ウ 大企業の新規事業における導入

中小企業と異なり、大企業においては既に社内システムが導入されている場合が多いが、その社内システムをそのまま新規事業の立ち上げに利用できる（あるいは利用することが望ましい）とは限らない。その理由は大きく3点挙げられる。1点目は、既存システムの改修コストである。既に存在する社内システムは自社の既存業務のために構築されているものである。そのため、新規事業の立ち上げには新たな機能等を追加する必要がある一方で、顧客情報等、既存システムのデータを利用するため既存システムと連携が必要な場合がある。この場合、今ある社内システムへの影響等を評価した上で改修を行う必要があるため、コストや時間が必要になる。2点目は、新規事業の性質である。今後AI・IoTを利活用した新規事業が増えることが期待されるが、これらの新規事業はどれだけのスケールが必要なのか事前に判断することが難しいため、既存システムの拡張では柔軟性に欠ける可能性がある。3点目は既存事業と新規事業のスピード感の差である。スタートアップの場合と同様、新規事業では競合がない（あるいは少ない）市場を志向するため、迅速なサービスインが求められる。実際に新規事業においてクラウドを導入した例においては、オンプレミスで構築するよりも2か月以上早いサービスインを実現した例<sup>\*9</sup>が存在する。

## 4 金融分野におけるクラウドサービス

金融機関の情報システムにおいては、金融庁の監督指針や検査マニュアル、公益財団法人 金融情報システムセンター（FISC）が作成している「金融機関等コンピュータシステムの安全対策基準・解説書」（以下、FISC安全基準）等の基準が存在しており、それらの基準を満たさなければ採用は困難である。そのため、高度なセキュリティ水準が要求される金融機関の情報システムは、各金融機関がそれぞれカスタマイズされたシステムを自ら整備するのが当然視されていた。しかし、昨今のクラウドサービスの普及に伴い、FISCがクラウドサービスの利用及びサイバー攻撃対応等に関する有識者検討会を開催し、その検討結果をFISC安全基準第8版追補改訂に反映した。ま

\*7 Amazon Web Service HP : <https://aws.amazon.com/jp/solutions/case-studies/zaim/>

\*8 Amazon Web Service HP : <https://aws.amazon.com/jp/solutions/case-studies/wealthnavi/>

\*9 Amazon Web Service HP : <https://aws.amazon.com/jp/solutions/case-studies/sjnk-himawari/>

た、クラウドサービスを提供する事業者においても、自社サービスのFISC安全基準への準拠状況を公開する等の取組がなされ、金融機関がクラウドサービスを導入することの障壁が低くなってきた。そのため、近年ではコスト削減及び新規サービスの展開のため、金融機関においてもクラウドサービスの利用は進んでいる（図表3-3-2-9）。

しかし、金融機関の業務全体でのクラウド導入は進んでいるものの勘定系システムを含む基幹系システムへの導入は進んでいない。業態別にみると、銀行等よりも生保、損保、証券、クレジットで基幹系システムへの導入は進んでいる。また、クラウド種別にみると、パブリッククラウドやコミュニティクラウド<sup>\*10</sup>と比較して、プライベートクラウドの方が導入率は高い傾向がみられる（図表3-3-2-10）。

実際の導入事例をみても、セキュリティを確保が第一である基幹系業務システムはオンプレミスで構築したまま、コストや時間の節約が重要な新規事業用のシステムをパブリッククラウド上で構築する等の使い分けがみられる。また、保険業においてはデータ分析処理能力を持つクラウドサービスを採用し、保険料の算出を効率化したり新たなサービスを提供したりしている事例がみられる。単なるコスト削減だけでなく、デジタルイノベーションを進める「攻め」のICT投資として進めている事例といえるだろう（図表3-3-2-11）。

図表3-3-2-9 金融機関におけるクラウド導入状況

業態	28年度	29年度	増減
全体（証券・保険他を含む）	37.7%	44.3%	+6.6%ポイント
都銀、信託	100.0%	100.0%	—
地銀	76.2%	81.8%	+5.6%ポイント
第二地銀	56.8%	71.1%	+14.3%ポイント
ネット専業他	70.0%	82.0%	+12.0%ポイント
信用金庫	15.3%	20.6%	+5.3%ポイント
信用組合	14.6%	13.1%	-1.5%ポイント

（出典）日本銀行「ITを活用した金融の高度化に関するワークショップ（第3期）（第3回「クラウドの戦略的活用）」日本銀行資料

図表3-3-2-10 金融機関における基幹系業務システムへのクラウド導入状況

29年度	パブリッククラウド	コミュニティクラウド	プライベートクラウド	導入無し
銀行等	2.1%	1.4%	4.3%	92.1%
生保、損保、証券、クレジット	11.6%	10.1%	18.8%	62.3%

（出典）日本銀行「ITを活用した金融の高度化に関するワークショップ（第3期）（第3回「クラウドの戦略的活用）」日本銀行資料

図表3-3-2-11 金融機関におけるクラウド導入の動きの例

分類	分類	金融機関名	概要
銀行	ネット銀行	株式会社ソニー銀行	2013年末に銀行業務のうち帳票管理やリスク管理、管理会計といった周辺系システムおよび開発環境の一部、そして一般社内業務システムをパブリッククラウド上に構築することを決定し、以降段階的に導入。
銀行	地方銀行	株式会社北國銀行	2018年夏を目途に、パブリッククラウドと勘定系システムとを連携し、セキュリティを確保しつつ、多様化する顧客ニーズに合わせた迅速なサービス拡充を実現することを目指す。
銀行	都市銀行	株式会社三菱UFJ フィナンシャル・グループ	2017年9月に発表したデジタルトランスフォーメーション戦略の中でパブリッククラウドを優先的に活用することを発表。AIサービスの利用等、クラウドサービスの選択肢拡大を視野に入れている。
保険		第一生命保険株式会社	スマートフォンやウェアラブル端末などのデータからAI等を活用することで、顧客の健康リスクを評価・分析し、最適なアドバイスを提供する「健康増進サービス」のシステム基盤として、パブリッククラウドを採用した。
証券		マネックス証券株式会社	基幹業務を扱うシステムに関してはオンプレミスだが、それ以外に関してはほとんどをパブリッククラウド上に移行済、または移行することを検討中である。

（出典）総務省「ICTによるイノベーションと新たなエコノミー形成に関する調査研究」（平成30年）

## 3 ブロックチェーン

### 1 ブロックチェーンの概要

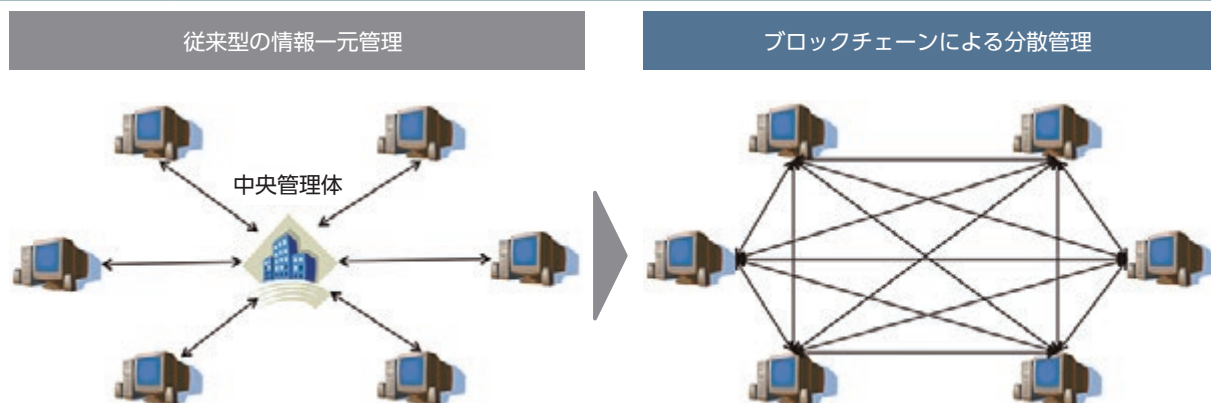
ブロックチェーン技術とは情報通信ネットワーク上にある端末同士を直接接続して、取引記録を暗号技術を用いて分散的に処理・記録するデータベースの一種であり、「ビットコイン」等の仮想通貨に用いられている基盤技術である（図表3-3-3-1）。一般社団法人日本ブロックチェーン協会は広義のブロックチェーン<sup>\*11</sup>を「電子署名とハッシュポイントを使用し改竄検出が容易なデータ構造を持ち、且つ、当該データをネットワーク上に分散する多数のノードに保持させることで、高可用性及びデータ同一性等を実現する技術」<sup>\*12</sup>と定義している。

\*10 特定の業種等のコミュニティに属する利用者を対象として提供されるクラウドの意味。ここでは金融事業者を対象に提供されるクラウドのこと。

\*11 ビットコインのブロックチェーンを意識した「狭義のブロックチェーン」も定義されている。

\*12 一般社団法人日本ブロックチェーン協会HP：[http://jba-web.jp/archives/2011003blockchain\\_definition](http://jba-web.jp/archives/2011003blockchain_definition)

図表 3-3-3-1 従来型の中央一元管理とブロックチェーンによる分散管理のイメージ



(出典) 総務省「ICTによるイノベーションと新たなエコノミー形成に関する調査研究」(平成30年)

## 2 ブロックチェーンの効果と課題

ブロックチェーンによる分散管理では従来型の情報一元管理と比較して、①高い可用性、②高い完全性、③取引の低コスト化といった効果がある(図表3-3-3-2)。

図表 3-3-3-2 ブロックチェーンによる分散管理の効果

効果	具体的な内容
① 高い可用性	中央一元管理では、管理体に不具合があった場合に全てのシステムが停止してしまう可能性がある。分散管理・処理を行うことで、ネットワークの一部に不具合が生じてもシステムを維持することができる。
② 高い完全性	ブロックチェーンは取引ごとに暗号化した署名を用いるため、なりすまし行為が困難である。加えて、取引データは過去のものと同様に連鎖して保存されているため、一部を改ざんしても過去のデータも全て改ざんする必要があり、改ざんはほぼ不可能である。また、台帳により過去のデータを参照することができるため、データの改ざんをリアルタイムで監視可能である。
③ 取引の低コスト化	中央一元管理では、中央で管理する第3社に仲介手数料を支払う必要がある。ブロックチェーンのシステムを用いれば仲介役がなくとも安全な取引が行えるため、取引の低コスト化が望める。

(出典) 総務省「ICTによるイノベーションと新たなエコノミー形成に関する調査研究」(平成30年)

前述のようなメリットがあるブロックチェーンであるが、分散型であるがゆえに、スケーラビリティの面で課題を抱えている。スケールの大きいブロックチェーンの代表例であるビットコインのブロックチェーンにおいては、現状以下のような課題がある。

図表 3-3-3-3 ビットコインのブロックチェーンにおける課題

課題	具体的な内容
① 処理時間の増大	ユーザーがビットコインを送金するとトランザクションという取引データが作成されブロックチェーンに保存されるが、ブロックチェーンのブロックそれぞれのデータサイズには上限があるため、トランザクションが増えていくとブロックチェーンに保存する時間がかかる。
② エネルギー消費の増大	ユーザーやビットコイン採掘量が増えることにより、毎時間ビットコインを採掘するのに必要なエネルギーが加速度的に増えていくことになり、多量の電力が必要になる。

(出典) 総務省「ICTによるイノベーションと新たなエコノミー形成に関する調査研究」(平成30年)

## 3 ブロックチェーンの応用事例

ブロックチェーンを利用することによって信用性の高い情報交換システムを従来の中央一元管理型のシステムと比較して比較的lowコストで構築できることから、様々な分野における応用が検討されており、一部では実証実験やサービス化が進められている(図表3-3-3-4)。

図表 3-3-3-4 金融以外の分野におけるブロックチェーンの応用事例

応用例	事例
災害時の物資マッチング	災害時には政府機関、企業、個人から物資が集まるものの、迅速に分配し、現地に届けることが困難である。物資の需要と供給に関する情報の登録や管理にブロックチェーン技術を用いることで、信頼性の高い状態での情報流通が可能となり、災害時に必要としている人・場所に適切な物資を届けることが可能になる。
シェアリングサービスにおける本人確認手続	シェアリングサービスにおいては、需給をマッチングさせるプラットフォームを運営する事業者が情報を管理しており、事業者に対して仲介手数料を支払う必要がある。ブロックチェーンを利用することによって、需給情報や利用者の信用情報を、改ざん不可能な形で保存することが可能になり、仲介者の必要がなくなる。
電力取引の自動化・効率化	ブロックチェーン技術を活用することによって、エネルギー消費や再生エネルギーに関するデータを小単位で処理することが可能となり、エネルギーの生産と消費の両方を行うプロシューマー <sup>*13</sup> が、電源の規模や構成によらずエネルギーを取引できるようになる。
不動産取引	ブロックチェーン技術により、物件情報収集から入居契約まで手元のスマートフォンアプリで手続が可能となり、コストや時間を大幅に削減できる可能性がある。
宅配ボックスの配達・受取記録	宅配ボックスにブロックチェーン技術を利用することで、受取人の情報や配達情報を、改ざんできない状態で記録できる。そのため、施設時に指定した本人しか開けることができなくなり、正確な配達・受け取りが可能になる。さらに、購入者の荷物の受け取りをもって購入代金を販売者に送金するエスロー機能を活用すれば、荷物の受け取りとともに決済でき、不在時の代金引換荷物の再配達の必要がなくなる。
農産物生産情報の管理	食品に対する消費者の意識が高まる一方で、食品の産地等を偽装する事件が発生している。ブロックチェーン技術を活用して、生産地や生産方法の情報を改ざん不可能な形で管理することができるようになり、品質に対する厳格さや、出荷する農産物の品質の高さを消費者に伝えることができる。

(出典) 総務省「ICTによるイノベーションと新たなエコノミー形成に関する調査研究」(平成30年)

## 4 金融分野におけるブロックチェーン

ブロックチェーンは仮想通貨において利用が始まったが、仮想通貨以外の金融分野においてもブロックチェーン技術を利用する動きがある。未来投資戦略においては、「ブロックチェーン技術は、特に金融の仕組みそのものを変革するゲームチェンジャーとなる可能性が高いため、我が国金融ビジネスの競争力を確保する観点から、金融分野における実用化に向けた取組を先取的に進める。」こととしている。実際に、都市銀行から証券会社まで幅広い金融機関が、個社にとどまらず、コンソーシアム等を設立し共同で取り組みを進めている(図表3-3-3-5)。

図表 3-3-3-5 金融分野におけるブロックチェーンに係る取組

業態	取組の概要
銀行	国内都市銀行3社はブロックチェーン技術を活用した個人間送金サービスの実証実験を、2018年1月から約3カ月間実施した。3行が共通利用可能な個人間送金のためのブロックチェーン基盤と、スマートフォン用アプリケーションにより個人用送金アカウントと実際の預金口座間の連携、個人用送金アカウント間での価値移転、及び決済の事前準備や決済も含めた一連の処理を正確かつ安全に利用可能かを実験した。
業態横断	2016年10月地域金融機関やインターネット専門銀行等を含む42行で「国内外為替の一元化検討に関するコンソーシアム」を立ち上げ、ブロックチェーンなどの新技術を活用し、内外為替の一元化と、24時間リアルタイム送金インフラ構築を目指す。2017年3月には外国為替・内国為替を一元的に扱う決済プラットフォーム「RCクラウド」の実証実験が完了した。また、2017年12月には韓国のウリィ銀行及び新韓銀行と送金実験を行った。
証券	2018年1月に証券会社を中心とする18社で「証券コンソーシアム」を設立。本人認証共通事務先端実験に係る3つのワーキング・グループを設置し、具体的な検討を進めている。業界横断的な基礎技術の研究と共通基盤の構築や先端技術を活用した新たな金融インフラの検討を行っているが、特に分散台帳技術の可能性に着目しており、分散台帳技術を用いた本人確認の標準化やマネーロンダリング対策などの実証実験を行うことを検討している。

(出典) 総務省「ICTによるイノベーションと新たなエコノミー形成に関する調査研究」

## 4 第5世代携帯電話 (5G)

### 1 5Gの概要

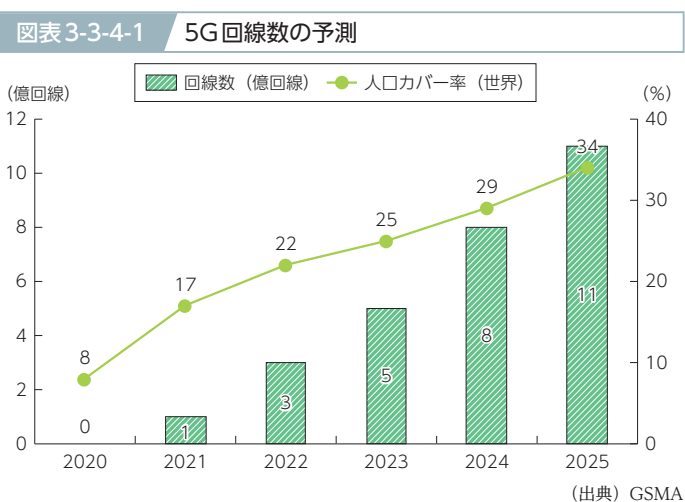
あらゆるモノが繋がるIoTの進展に伴い、その基盤となる通信ネットワークの重要性は飛躍的に増大する。画像や動画を始めとして大容量の情報が多数やりとりされるようになり、社会に存在するあらゆる機器が接続されることになればその数も膨大なものとなる。また、遠隔医療のように機器をネットワーク経由でタイムラグなくスムーズに操作することが求められる場面も増える。本格的なIoT時代を迎えるにあたり、こういった要請に応える通信システムが求められる。

移動通信のシステムは、音声主体のアナログ通信である1G<sup>\*14</sup>から始まり、パケット通信に対応した2G、世界共通の方式となった3Gを経て、現在ではLTE-Advanced等の4Gまでが実用化されている。これに続く次世代のネットワークとして注目されているのが5G、即ち第5世代移動通信システムである。

\*13 生産者 (Producer) と消費者 (Consumer) を組み合わせた造語

\*14 GとはGeneration (世代) の略で、「第〇世代移動通信システム」のことを〇Gという。

5Gは2020年の実現を目指し、世界各国で取組が進められている。グローバルの携帯電話事業者による業界団体GSMAによれば、2020年以降世界の5G回線数は、約5年で11億回線、世界人口に対するカバー率は約3割に達すると予測している(図表3-3-4-1)



## 2 5Gの特徴

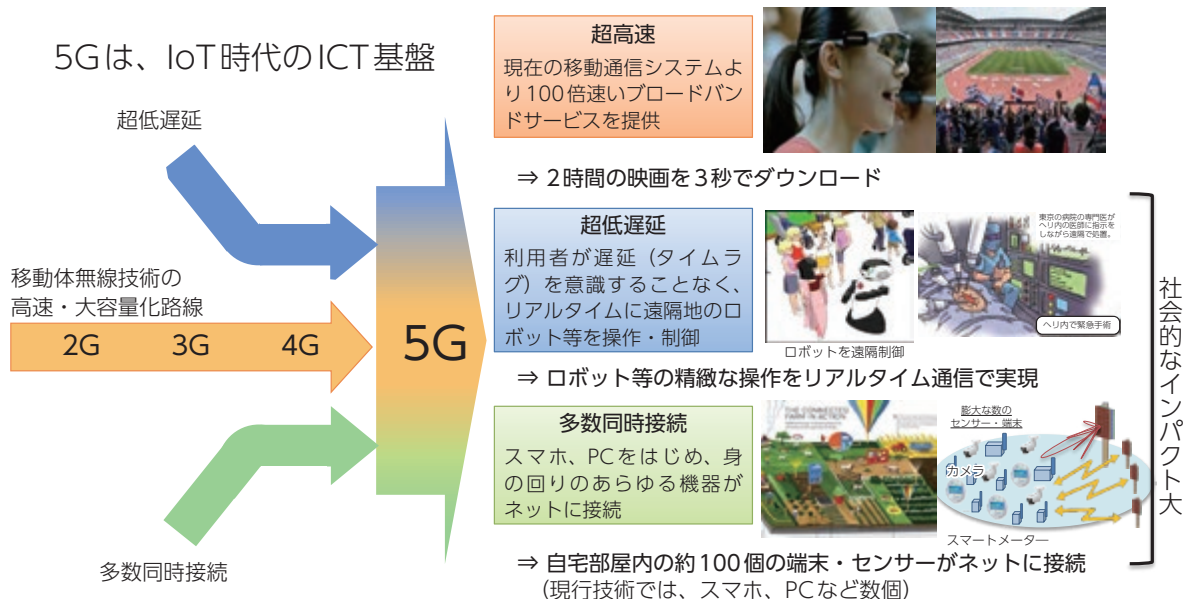
これまで1Gから4Gに至るまで、通信速度の向上が進んできた。5Gもより高速化を実現するものであるが、5Gはそれだけでなく、「多数同時接続」、「超低遅延」といった特徴を持っている。4Gまでが基本的に人と人とのコミュニケーションを行うためのツールとして発展してきたのに対し、5Gはあらゆるモノ・人などが繋がるIoT時代の新たなコミュニケーションツールとしての役割を果たすこととなる。

「多数同時接続」とは、基地局1台から同時に接続できる端末を従来に比べて飛躍的に増やせることである。例えば、これまでは自宅でPCやスマートフォンなど数個程度の接続だったものが、5Gにより100個程度の機器やセンサーを同時にネットに接続することができるようになる。また、情報通信研究機構(NICT)は2018年3月、実証試験において端末約2万台の同時接続を確認したと発表した<sup>\*15</sup>。これにより、例えば倉庫に保管された多数の物品の位置や中身の把握、また、災害時に大勢の避難者にウェアラブル端末を着けて健康状態を遠隔で確認する、といった用途への活用が見込まれる。

「超低遅延」とは、通信ネットワークにおける遅延、即ちタイムラグを極めて小さく抑えられることである。例えば、自動運転のように高い安全性が求められるものにおいては、リアルタイムでの通信が必要である。また、ロボットの遠隔制御や遠隔医療といった分野においても超低遅延の効果が発現できる。

このように、5Gは来るべきIoT時代の重要な基盤となるものである。その実現により、コミュニケーションのあり方の変化、そして新たなビジネスの進展に繋がることが期待される。

図表3-3-4-2 5Gの特徴



(出典) 平成29年 総務省情報通信審議会新世代モバイル通信システム委員会報告

\*15 <https://www.nict.go.jp/press/2018/03/29-1.html>

## 5 セキュリティの重要性

組織を「つなぐ」ICTとしてAPI公開やクラウドサービスを紹介したが、それらのサービスの導入にあたってはセキュリティの確保が大きな課題になっている。企業におけるICTの導入が進めば進むほど、また企業同士の「つながり」が増えれば増えるほど、企業活動のICTへの依存度は高くなり、脅威が発生した際の影響範囲も拡大するため、セキュリティの重要度は増す。

また、AI・IoTの導入・利活用にあたってはこれまでの情報セキュリティを徹底するだけでなく、新しい脅威に対して備える必要がある。なぜならば、従来のICTと比較するとAI・IoTには異なる特徴が存在するが、その特徴によって引き起こされる新たなセキュリティ上の課題も存在するからである。IoTの特徴とセキュリティ上の課題を対応させると図表3-3-5-1のようになる。

図表3-3-5-1 IoTの特徴とセキュリティ上の課題

性質	セキュリティ上の課題
脅威の影響範囲が大きい	HEMSやコネクテッドカー等のIoT機器はインターネット等のネットワークに接続していることから、ひとたび攻撃を受けると、ネットワークを介して関連するIoTシステム・IoTサービス全体へその影響が波及する可能性が高く、IoT機器が急増していることによりその影響範囲はさらに拡大してきている。
脅威の影響度合いが大きい	自動車分野、医療分野等において、IoT機器の制御（アクチュエーション）にまで攻撃の影響が及んだ場合、生命が危険にさらされる場面さえも想定される。さらに、IoT機器やシステムには重要な情報（例えば個人の生活データ、工場のデバイスから得た生産情報等）が保存されている場合もあり、こうしたデータの漏えいも想定される。
IoT機器のライフサイクルが長い	自動車の平均使用年数は12～13年程度と言われていたり、工場の制御機器等の物理的安定使用期間は10年～20年程度のものが多く存在するなど、IoT機器として想定されるモノには10年以上の長期にわたって使用されるものも多く、構築・接続時に適用したセキュリティ対策が時間の経過とともに危殆化することによって、セキュリティ対策が不十分になった機器がネットワークに接続されつづけることが想定される。
IoT機器に対する監視が行き届きにくい	IoT機器の多くは、パソコンやスマートフォン等のような画面がないことなどから、人目による監視が行き届きにくいことが想定される。こうした場合、利用者にはIoT機器に問題が発生していることがわかりづらく、管理されていないモノが勝手にネットワークにつながり、マルウェアに感染することなども想定される。
IoT機器側とネットワーク側の環境や特性の相互理解が不十分	IoT機器側とネットワーク側それぞれが有する業態の環境や特性が、相互間で十分に理解されておらず、IoT機器がネットワークに接続することによって、所要の安全や性能を満たすことができなくなる可能性がある。特に、接続するネットワーク環境は、IoT機器側のセキュリティ要件を変化させる可能性があることに注意をすべきである。
IoT機器の機能・性能が限られている	センサー等のリソースが限られたIoT機器では、暗号等のセキュリティ対策を適用できない場合がある。
開発者が想定していなかった接続が行われる可能性がある	IoTではあらゆるものが通信機能を持ち、これまで外部につながっていなかったモノがネットワークに接続され、IoT機器メーカーやシステム、サービスの開発者が当初想定していなかった影響が発生する可能性がある。

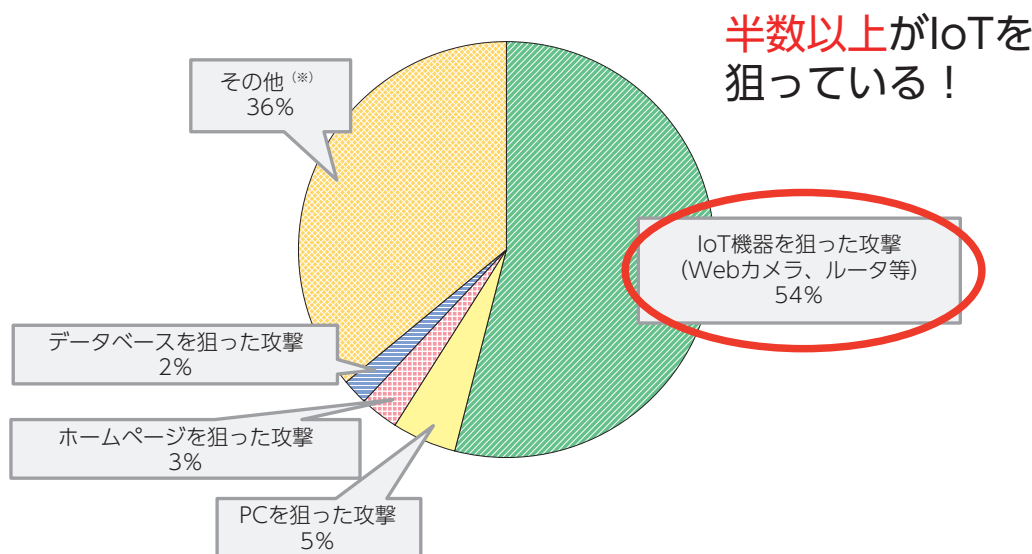
（出典）総務省「ICTによるイノベーションと新たなエコノミー形成に関する調査研究」（平成30年）  
 （IoT推進コンソーシアム・総務省・経済産業省「IoTセキュリティガイドラインver1.0」をもとに作成）

例えばIoTにはデバイスの数が多いという特徴があるが、その結果発生するセキュリティの課題として、接続される機器が増加することにより管理が行き届かなくなり、ネットワーク全体のセキュリティリスクが増大するといえることがある。NICTによると、IoT機器を対象とした観測パケット数は全体の50%を上回っている（図表3-3-5-2）。



図表 3-3-5-2 宛先ポート番号別の年間観測パケット数割合

観測された全サイバー攻撃1,504億パケットのうち、



(※) IoT機器特有のポートを狙った攻撃から、特定のIoT機器の脆弱性を狙ったより高度な攻撃も観測されるようになっており、単純にポート番号だけから分類することが難しいIoT機器を狙った攻撃が「その他」に含まれている。

(出典) NICT「NICTER観測レポート2017」を基に総務省作成

また、新たにインターネットに接続されるデバイスの種類が増えると、これまでに発生しておらず、想定もしなかったような被害が起きる可能性がある。実際に、複数のカテゴリにおいてIoTの進展に伴う新たな脅威が報告されている (図表 3-3-5-3)。

図表 3-3-5-3 カテゴリ別に見たIoTの脅威事例

カテゴリ	サブカテゴリ	発表年・会議	概要
自動車関連サービス	・コネクテッドカー ・サブシステム	2015年 Black Hat USA	インターネットから自動車の遠隔操作を可能とする脆弱性を紹介。自動車のマルチメディアシステムのコントローラへインターネット経由で接続し、別のコントローラのファームウェアを書き換え、CAN <sup>(※1)</sup> バス上で不正なコマンドを送信することで、自動車のハンドルやエンジン等の遠隔操作に成功。
消費者向けサービス	・ホームエネルギー 管理システム (HEMS)	2014年 Black Hat USA	セキュアでないホームオートメーション開発の危険性の一例を紹介。ホテルの部屋にある機器・設備の通信に利用されているKNX <sup>(※2)</sup> net/IPプロトコルをキャプチャ・解析し、機器・設備を不正に遠隔操作することが可能。
産業別のサービス	・医療	2012年 Breakpoint Security Conference	ペースメーカー及び植込み型除細動器へのハッキングのデモを紹介。植込み型除細動器のワイヤレストランスミッタの脆弱性を利用し、近距離から植込み型除細動器に不正な動作を行わせることに成功。

※1 CAN: Robert Bosch社が1986年に公開した車載ネットワークプロトコル。1994年国際標準規格 (ISO 11898) に認定。

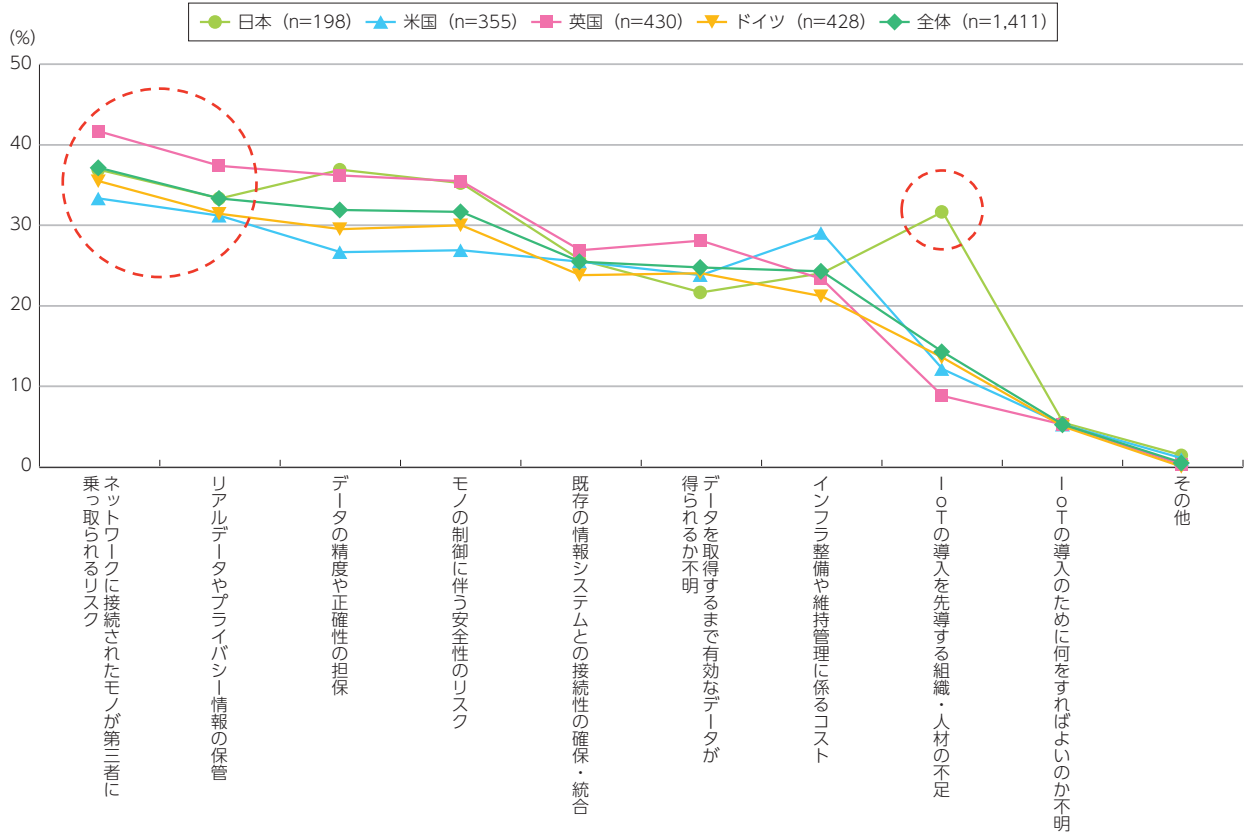
※2 KNX: 欧州のKNX協会が2002年に公開したスマートハウスにおける通信プロトコル。2006年国際標準規格 (ISO/IEC 14543-3) に認定。

(出典) IoT推進コンソーシアム・総務省・経済産業省「IoTセキュリティガイドライン ver1.0」

上記のような背景からセキュリティの重要性は今後も高まり、セキュリティ市場は今後も拡大を続けることが予想されている。調査会社のIDC Japanによれば、2016年の国内セキュリティ製品市場規模は前年比5.1%増の2,839億円であり、2021年には3,477億円に達すると予想されている。

アンケート調査においても、IoTを導入する際の課題として、ネットワークに接続されたものがのっとられるリスクや、リアルデータやプライバシーデータの保管等、セキュリティに関する課題が回答率の1位、2位となっており、AI・IoT等の導入にあたってはセキュリティの課題をクリアすることが重要であることが読み取れる。(図表 3-3-5-4)。

図表 3-3-5-4 IoTの導入にあたっての課題（再掲）



(出典) 総務省「ICTによるイノベーションと新たなエコノミー形成に関する調査研究」(平成30年)

低機能なIoT機器のセキュリティ対策としては、例えば、IoT機器とインターネットの境界上にセキュアなゲートウェイを設置するといった方法が考えられ、総務省において平成29年度に様々なセキュリティ脅威に対して、認証、検知、対処といった一連のセキュリティ対策ができるか実証実験を実施したところである(図表3-3-5-5)。このような取組等が広く実施されることによって、IoTのセキュリティが確保されることが期待される。

図表 3-3-5-5 セキュアゲートウェイによるIoTセキュリティ対策

