

令和2年版

# 情報通信白書

## ICT白書

5Gが促すデジタル変革と  
新たな日常の構築

## 令和2年版情報通信白書 ～5Gが促すデジタル変革と新たな日常の構築～

2020年10月9日

総務省 情報流通行政局  
情報通信経済室長 藤井 信英

## 第1部 特集 5Gが促すデジタル変革と新たな日常の構築

### 第1章 令和時代における基盤としての5G

- 5Gの概要、各国における周波数割当てやサービス開始状況といった基本的事項とともに、5Gの開始がもたらすデジタル経済の構造の変化について整理する。

### 第2章 5Gがもたらす社会全体のデジタル化

- ICTを活用した社会課題解決の取組と、東京2020大会に向けた社会全体のデジタル化の取組の状況を整理し、課題先進国である我が国における現状をまとめる。
- 新型コロナウイルス感染症が情報流通に与えた影響と、各分野における業務継続に向けた取組を取り上げ、顕在化してきた課題を整理するとともに収束後の社会を展望する。
- 5Gの実装が各分野(防災・交通(自動運転)・製造業・娯楽等)をどのように変革しうるか、国内外の事例を踏まえて考察する。

### 第3章 5G時代を支えるデータ流通とセキュリティ

- 個人及び企業のデータ活用に係る意識の変化を把握し、海外との比較を行うとともに、データ活用が企業活動に与える影響を調査する。
- 5G時代のサイバーセキュリティの在り方を、国際動向や利用者意識を踏まえて考察する。

### 第4章 5Gのその先へ

- 5G/IoT/AI等のイノベーションがもたらす、2030年代の我が国の社会像を展望するとともに、その社会像の実現に向けて必要なBeyond 5Gをめぐる国内外の動向について紹介する。

## 第2部 基本データと政策動向

### 第5章 ICT分野の基本データ

- 総務省実施調査である情報通信業基本調査や通信利用動向調査等の結果を中心に、我が国ICT産業の市場規模、雇用者数等の動向、ICTサービスの利用動向を示すデータを幅広く紹介。

### 第6章 ICT政策の動向

- 我が国のICT政策の最新動向を、電気通信事業、電波、放送、利活用、研究開発、国際戦略等の分野別に、総務省の取組を中心に紹介。

- 新型コロナウイルス感染症の流行を契機として、ICTは、国民生活や経済活動の維持に必要な不可欠な技術となり、これまでデジタル化が進まなかった領域にもデジタル化の波が押し寄せている。
- 人の生命保護を前提に、感染症発生以前とはフェーズを異にする新たな社会・経済へと不可逆的な進化を遂げる。デジタル化・リモート化を最大限に活用することにより、個人、産業、社会といったあらゆるレベルにおいて変革が生まれ、新たな価値の創造へとつながっていく。
- これまでもデジタル基盤整備及びデジタル技術活用を通して、サイバー空間とリアル空間の融合が進んでいたが、感染症の発生を受けて、両空間が完全に同期する社会へと向かうとの指摘もある。今後は収束へ向けて、第5世代移動通信システム(5G)をはじめとするデジタル基盤や、IoT・ビッグデータ・AIといったデジタル技術の活用が、今まで以上に重要となる。

## Before Corona

デジタル基盤整備及びデジタル技術活用により  
デジタル・トランスフォーメーションを推し進め  
産業の効率化や高付加価値化を目指してきた

デジタル技術

AI

ビッグデータ

IoT

デジタル基盤

4G → 5G

4K・8K

光ファイバ

世界的流行  
新型コロナウイルス感染症の

## With Corona

人の生命保護を前提にサイバー空間とリアル空間が  
完全に同期する社会へと向かう不可逆的な進化が  
新たな価値を創出

個人

新たな生活様式・  
多様な働き方の浸透

産業

データの最大活用・オンライン化を  
前提とした柔軟かつ強靱な企業活動

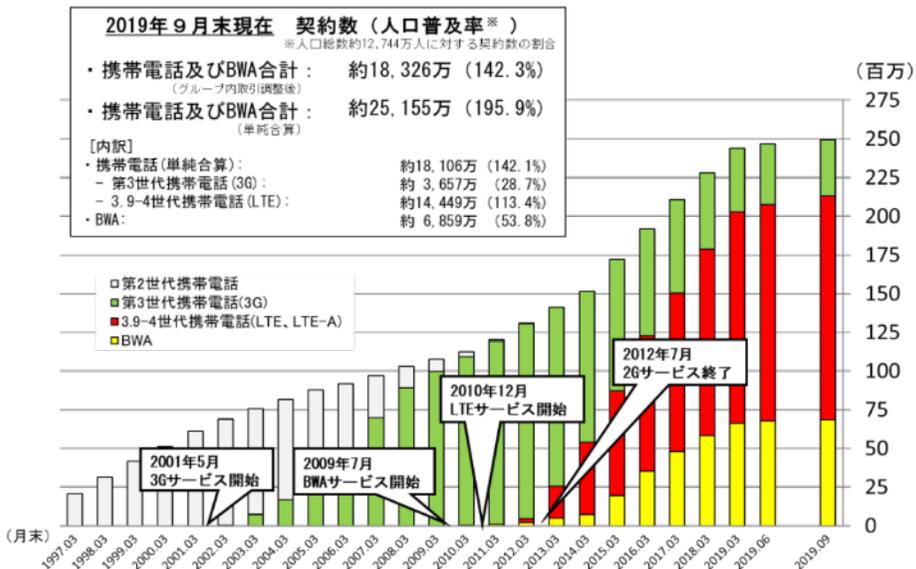
社会

デジタル基盤とデジタル技術の活用を  
前提とした分散型社会

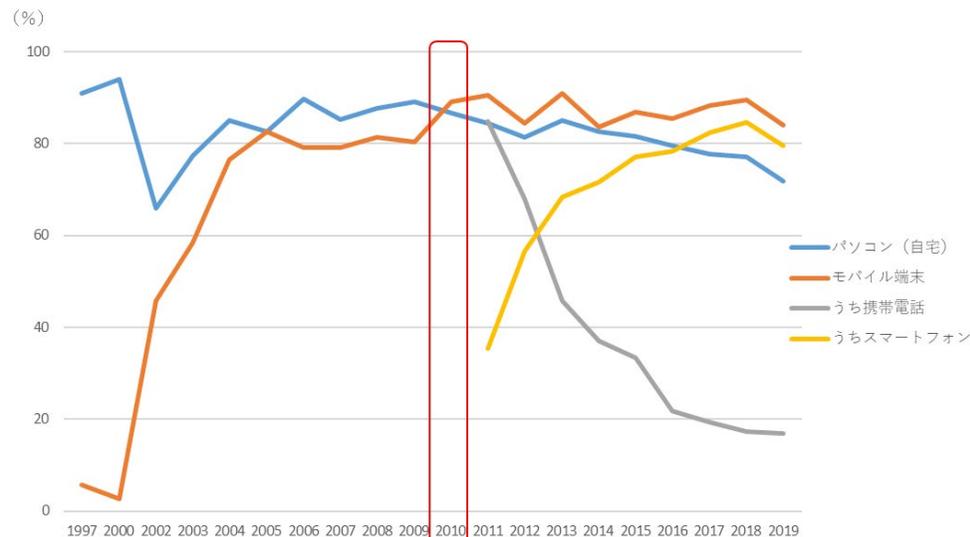
新たな価値の創造

- 携帯電話の契約数は2000年に固定電話の契約数を超え、昨年9月末時点で1億8千万以上に達する(人口普及率は142%)
- インターネット利用時の利用機器は2010年にモバイルがPCを超える。最近は特にスマートフォンの利用が伸長。
- モバイルによるインターネット平均利用時間は、各年代とも増加。最近は、SNS・動画・ゲームの利用時間が増えている。

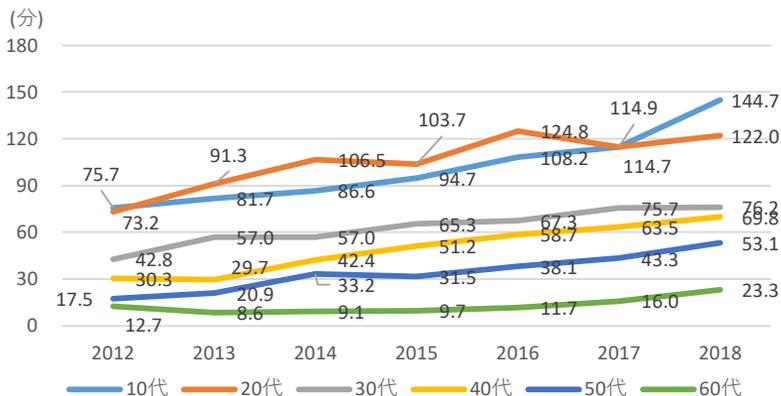
## 移動通信サービス加入契約数の推移



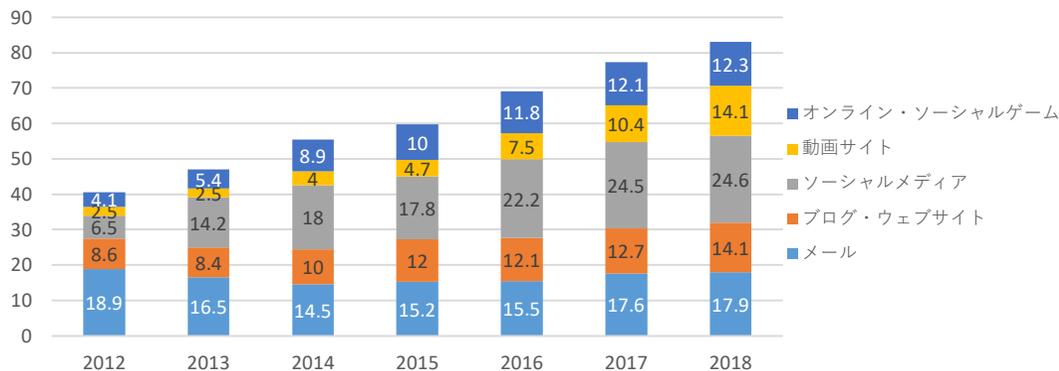
## インターネット利用時の利用機器



## モバイル機器によるインターネット平均利用時間(平日・年代別)



## 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(分)



- 移動通信システムは、平成の30年間を通して急速に普及し、現在では生活や経済活動に最も身近なツールとして活用される。
- 移動通信システムの位置づけは、2Gまでは通信基盤にとどまっていたが、3G以降、サービスの多機能化が進む。スマートフォンの登場で、利用者の生活に根ざしたアプリ等の開発が行われた結果、移動通信システムは通信基盤から生活基盤へと進化。
- 本年3月より我が国で商用開始された5Gは、4Gまでの延長線上にある超高速通信だけでなく、超低遅延通信及び多数同時接続といった新たな特長を有し、あらゆるモノがネットワークにつながるIoT時代の基盤。

## 移動通信システムの進化

	1G	2G	3G	4G	5G
導入時期 (日本)	1979年～	1993年～	2001年～	2010年～	2020年～
規格	独自規格	国際標準化			
通信方式	アナログ	デジタル			
最大速度 (下り)	2.4～10kbps	11.2～28.8kbps	0.06～14Mbps	0.04～1Gbps	10Gbps
交換方式	回線交換方式	回線交換方式(音声)とパケット交換方式(データ)が併存		オールIP化	
アクセス方式	FDMA	TDMA	CDMA	OFDMA	
端末	自動車電話 ショルダーホン	フィーチャーフォン		スマートフォン	
位置付け			通信基盤	生活基盤	産業・社会基盤
機能的価値	情報の伝達		情報の加工・処理		情報・モノの制御
主なプレーヤー		コンテンツ・アプリ事業者	デジタル・プラットフォーマー		
		通信事業者			
		通信機器メーカ			

## IoT時代の基盤としての5G

**5Gは、AI/IoT時代のICT基盤**

**超高速**  
現在の移動通信システムより100倍速いブロードバンドサービスを提供  
⇒ 2時間の映画を3秒でダウンロード(LTEは5分)

**超低遅延**  
利用者が遅延(タイムラグ)を意識することなく、リアルタイムに遠隔地のロボット等を操作・制御  
⇒ ロボット等の精緻な操作(LTEの10倍の精度)をリアルタイム通信で実現

**多数同時接続**  
スマホ、PCをはじめ、身の回りのあらゆる機器がネットに接続  
⇒ 自宅屋内の約100個の端末・センサーがネットに接続(LTEではスマホ、PCなど数個)

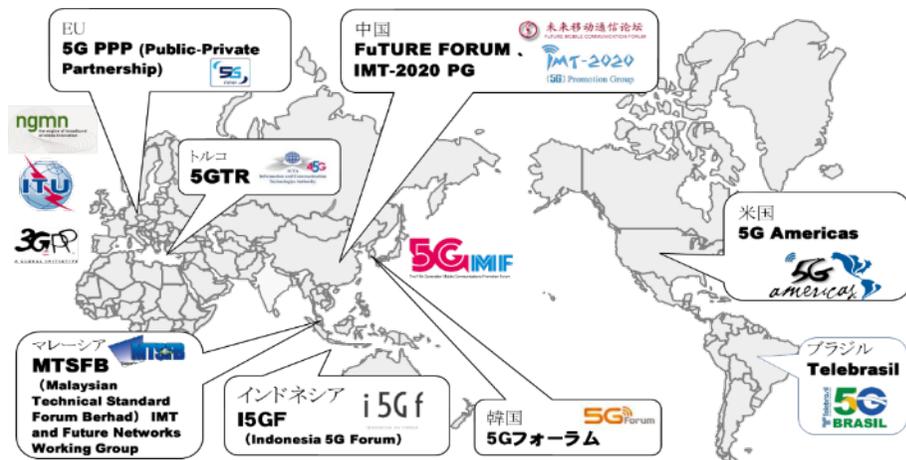
社会的なインパクト大

- 5Gの実現に向けて、2015年頃からITUや3GPPにおける標準化活動が本格化。本年6月の3GPP リリース16において、多数同時接続を含むすべての技術性能要件に対応した仕様が策定された。
- 主要国・地域においては、産学官連携による5G推進団体が設立され、要素技術や要求条件のとりまとめ等が行われる。
- 総務省では、5Gの実現に不可欠な要素技術の研究開発に取り組んできたほか、5Gの実現による新たな市場の創出に向けて、様々な利活用分野の関係者が参加する5G総合実証試験を2017年度から実施。

## 5Gの国際標準化活動

	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年
ITU	世界無線通信会議 (WRC-15) IMT ビジョン勧告		5Gワークショップ 周波数共用検討		世界無線通信会議 (WRC-19)	5Gの利用を想定したミリ波等の周波数がIMT用に特定
3GPP	リリース13 (~2016.3)	リリース14 (~2017.6)	リリース15 (~2018.6)	リリース16 (~2020.6)	リリース17	
技術性能要件		5G技術性能要件	5G無線インターフェース提案受付	5G無線インターフェース勧告の策定		
技術内容	4Gの高度化 IoT技術の拡張 (eMTC、NB-IoT)	5Gの基本調査 (要求条件等) IoT技術の高度化 (feMTC、eNB-IoT)	超高速 (eMBB) / 超低遅延 (URLLC) が対象。 2017年12月までに、LTEと連携するNSAの仕様を策定。2018年6月までに、SAの仕様を策定	全ての技術性能要件に対応した5Gの仕様を策定 (多数同時接続 (mMTC) 向け及びURLLCの拡張)		52.6 GHz以上の更なる高周波数帯における5G対応や既存技術の拡張を策定

## 各国・地域における5G推進団体



## 5G総合実証試験の例

### 酪農・畜産業の高効率化(北海道土幌町)

牛舎内に設置した複数の4 Kカメラから5 Gを用いて伝送された高精細映像をもとに、牛の位置把握と個体識別を実施。作業の省力化を実現。



### 山岳登山者見守りシステム(長野県駒ヶ根市)

4 Kカメラを搭載したドローンからの高精細空撮映像をリアルタイムに捜索本部に配信。遭難者の状況把握を行い、迅速な救助活動につなげる。



### 高精細画像によるクレーン作業の安全確保 (愛媛県今治市)

クレーンの玉掛作業において死角となっている場所の4 K 高精細映像を5 Gを用いて運転台に送信。映像を確認しながら安全に作業できる環境を実現。

高所のクレーンの運転台へ高精細映像を送信



### トラック隊列走行 (静岡県浜松市(新東名高速道路)他)

複数のトラック車両間で5 Gを用いた運転制御を超低遅延かつ超高信頼で行うことで、隊列走行を実現。労働力不足の解消につなげる。



- 昨年4月、総務大臣は5Gの導入のための特定基地局の開設計画を認定。携帯電話事業者4者の開設計画を合わせると、5年後における5G基盤展開率は98.0%となり、日本全国の事業可能性のあるエリアほぼ全てに5Gが展開される予定。
- 5Gの普及・展開に当たっては、今後、更なる周波数需要が高まることが予想されることから、現在、新たな割当て候補周波数について検討中。
- 5Gサービスの提供に必要なICTインフラの早期全国展開及び円滑導入の支援を目的とする5G投資促進税制を創設。

## 各社の開設計画の概要

	特定基地局等の設備投資額	5G基盤展開率(全国)	特定基地局数(注)
NTTドコモ	約7,950億円	97.0%	8,001局 5,001局
KDDI/ 沖縄セルラー	約4,667億円	93.2%	30,107局 12,756局
ソフトバンク	約2,061億円	64.0%	7,355局 3,855局
楽天モバイル	約1,946億円	56.1%	15,787局 7,948局

(注) 特定基地局数のうち、上段は3.7GHz帯及び4.5GHz帯の基地局数、下段は28GHz帯の基地局数を指す。

(※) いずれも認定日から5年後の計画値。

## 5G投資促進税制(課税の特例)

- 認定された導入計画に基づいて行う一定の設備投資について以下の措置を講じる。

### ① 法人税・所得税

対象事業者	対象設備	税額控除(注)	特別償却
全国キャリア	機械装置等	15%	30%
ローカル5G免許人	機械装置等	15%	30%

(注) 控除税額は、当期の法人税額の20%を上限。

- ② 固定資産税(ローカル5G免許人に限る)  
3年間、課税標準を1/2とする。

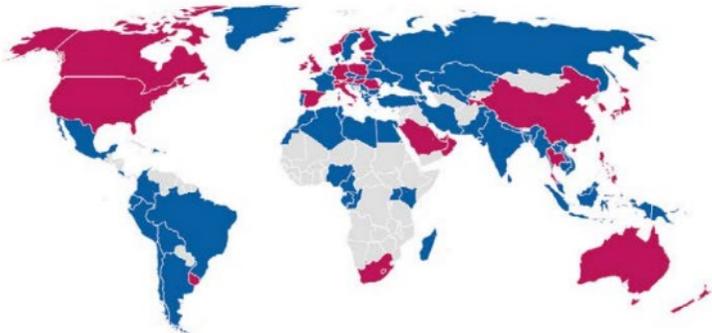
(対象設備)

- ・全国基地局(開設計画前倒し分であって高度なもの)  
送受信装置、空中線(アンテナ)
- ・ローカル5G  
送受信装置、空中線(アンテナ)、通信モジュール、コア設備、光ファイバ

- 世界の主要国・地域では、5G用の周波数として、比較的カバレッジを確保できる6GHz以下と広帯域を確保できる24GHz以上の双方を割当て。
- 諸外国の5Gネットワークへの投資は、アフリカや中東等一部地域を除くほとんどの国で進展。既に40か国で70の商用ネットワークが展開している。また、ベンダーによる5G対応端末の展開は、4Gの時と比べても活発。
- 5Gの商用開始は、2018年にFWAサービスやモバイルルーターの提供が開始されていたが、スマートフォン向けサービスは2019年4月に米韓で開始されたのを皮切りに、世界各国で順次開始されている。

## 5Gネットワークへの投資状況

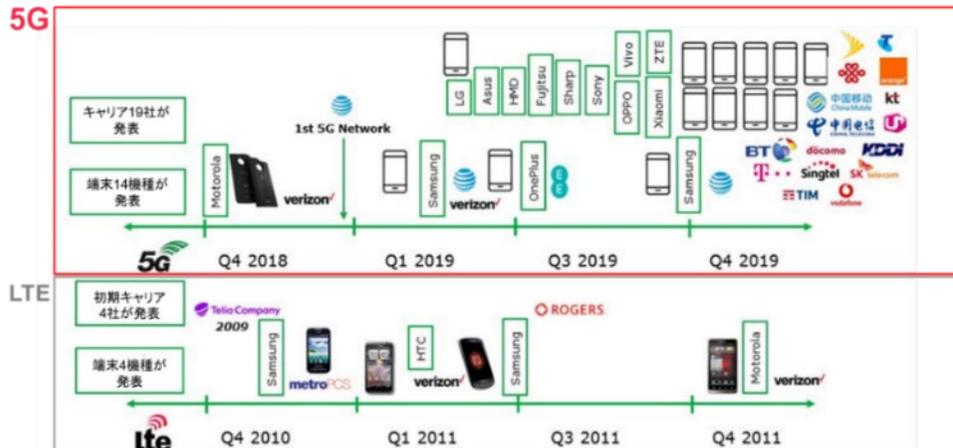
- Investing
- Launched



## 主要国・地域における5Gの開始状況

	2018年	2019年	使用帯域
韓国	12月: ルーター5G (法人向け)	4月: 通信3社一斉開始	3.5GHz 28GHz
米国	10月: 固定5G (Verizon) 12月: ルーター5G (AT&T)	4月: Verizon 5月: Sprint 6月: AT&T, T-Mobile	600MHz 2.5GHz 24GHz 28GHz 39GHz
欧州	—	3月: オーストリア 4月: スイス 5月: 英国、フィンランド 6月: スペイン、イタリア、ルーマニア 7月: ドイツ、ラトビア 8月: アイルランド 10月: ハンガリー	700MHz 3.6GHz 26GHz
中国	—	11月: 通信3社一斉開始	700MHz (予定) 2.6GHz 3.5GHz 4.9GHz
豪州	—	6月: Telstra	3.6GHz
日本	—	(2020年3月に3社開始)	3.7GHz 4.5GHz 28GHz

## 端末の展開状況(5Gと4G(LTE))



- 米国では、2018年以降、5G用周波数のオークションを順次実施。2019年4月のVerizonを皮切りに、4大事業者でモバイル5Gを開始。地方では光ファイバ敷設よりもモバイル網への投資に意欲。また、エンターテインメントや医療等におけるユースケースの開発にも積極的。
- 欧州では、EU加盟国が5G導入で足並みを揃えるために、2016年9月に欧州委員会が発表した「5Gアクションプラン」に従って5G整備が進められている。欧州初のモバイル5Gサービスは2019年5月1日にSwisscom(スイス)で開始され、その後、英国、イタリア、スペイン、ドイツと順次開始されている。

## 5Gを用いたFWAサービス(Verizon)

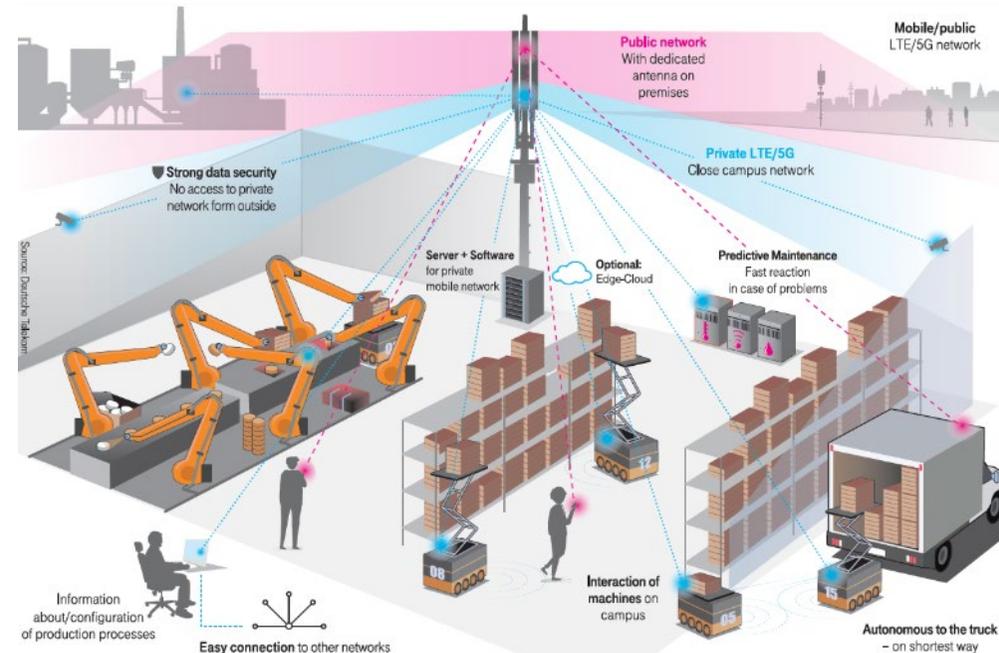


## 5Gを用いたスポーツライブ映像制作(Verizon)



## 5Gのユースケース (ドイツテレコムのカンパスネットワーク)

ドイツテレコムは、メーカーの工場においてキャンパスネットワーク(産業用に最適化されたローカルな公衆網と独自の自営網を組み合わせたネットワーク)を展開。



- 韓国では、通信事業者3社(SKテレコム、KT及びLG U+)が、2018年12月より法人向けモバイルルーターの5Gサービスを開始し、2019年4月にはモバイル5Gサービスを開始。韓国政府は、2019年4月に政府横断総合戦略として「5G+戦略」を策定し、公共分野から率先して5G活用サービスを導入する計画が盛り込まれた。この戦略では5G関連の10産業と5G活用サービス5分野の重点的育成を指定。
- 中国では、2019年6月、4事業者(中国移動、中国電通、中国聯通及び中国広電)に商用5G免許を付与。2019年11月には、中国移動、中国電通及び中国聯通の3社が商用サービスを開始。新型コロナウイルス感染症の拡大に伴い、医療分野における5G利活用の可能性を熱心にアピール。また、5G網の整備を加速させるため、通信インフラの共同構築・利用の加速化を推進。

## 韓国の「5G+戦略」における重点分野

中核10産業	
1 ネットワーク装置	6 (未来型)ドローン
2 次世代(5G)スマートフォン	7 (コネクティッド)ロボット
3 VR・AR	8 5G V2X
4 ウェアラブル	9 情報セキュリティ
5 スマート監視カメラ	10 エッジコンピューティング

戦略5サービス	
1 実感型コンテンツ	
2 スマートファクトリー	
3 自律走行車	
4 スマートシティ	
5 デジタルヘルスケア	

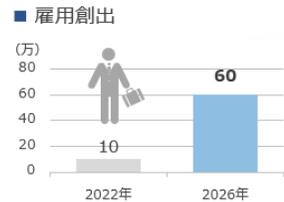
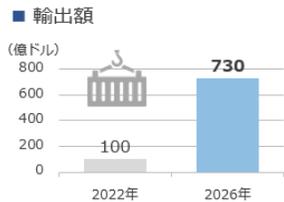


## 新型コロナウイルス対策への5G活用(中国移動)

【5Gインテリジェンス 消毒ロボット】



【5G回線を用いた医療機関間会議システム】



- ICTの主要製品・サービス市場は、今後も成長が見込める市場と停滞が見込まれる市場とに二分。
- IoTデバイス数は、IoT・AIの普及や5Gの開始等に伴い、特に産業用途やコンシューマ向けで大きく増加と予測。動画配信市場も定額制サービスを中心に高成長が見込まれる。
- 移動体通信サービスの契約数は、飽和状態に近づきつつある。マクロセル基地局の市場規模も横ばいと予測される。

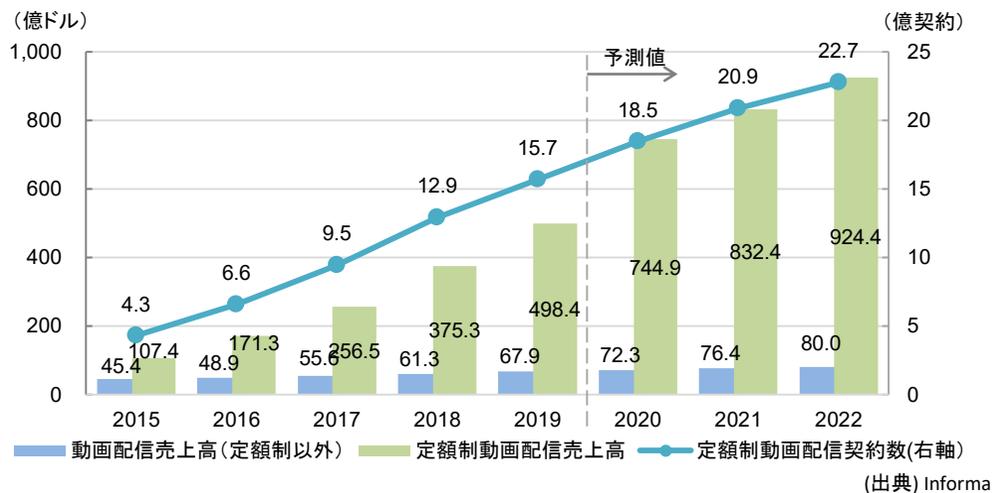
### 世界のIoTデバイス数の推移及び予測



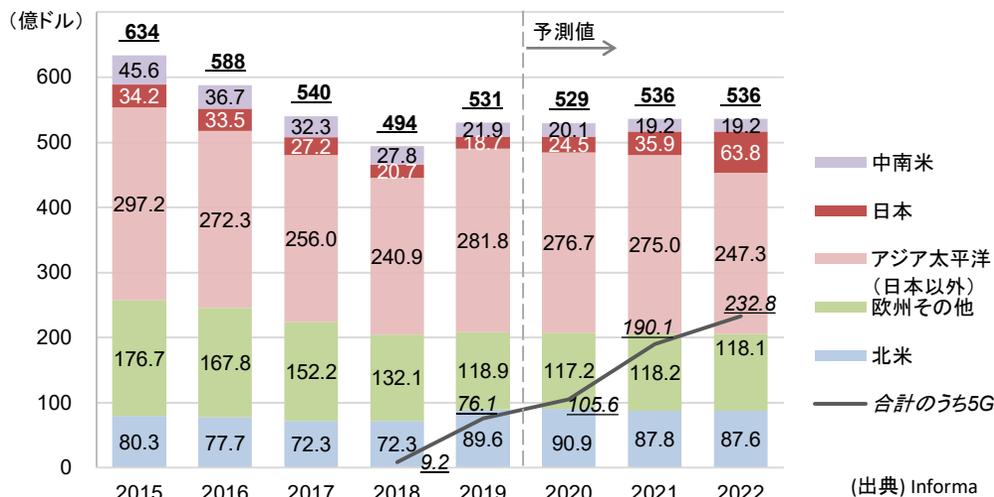
### 世界の移動体通信サービス契約数の推移及び予測



### 世界の動画配信市場の推移及び予測

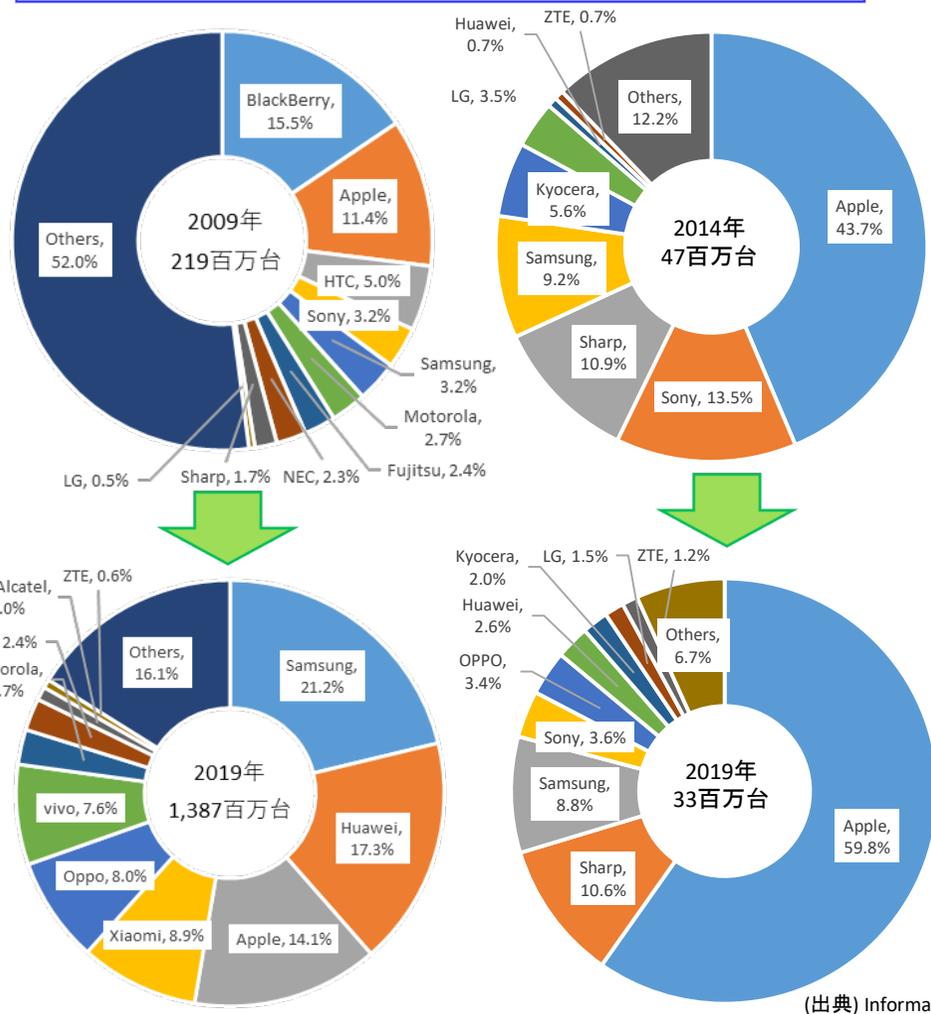


### 世界のマクロセル基地局市場規模の推移及び予測

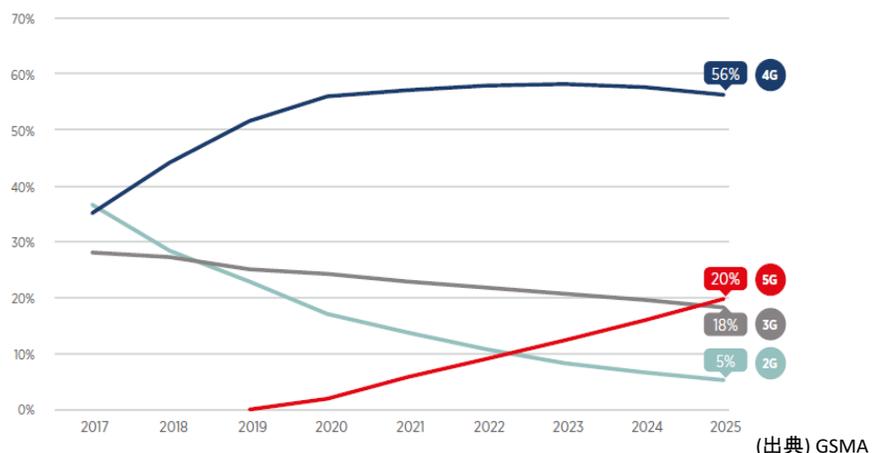


- 世界市場は、この10年間で市場シェアを有する企業の顔ぶれが大きく変化。スマートフォンの販売台数では、中国企業が台頭する一方、日本企業の存在感は低い。国内市場では、iPhone人気の根強さがうかがえる。
- 5Gの普及は、2025年時点で、世界ではモバイル回線全体の20~30%程度、国内では半分弱を占めるものと予測されており、4Gの時と比較すると、普及は緩やかに進むとみられている。

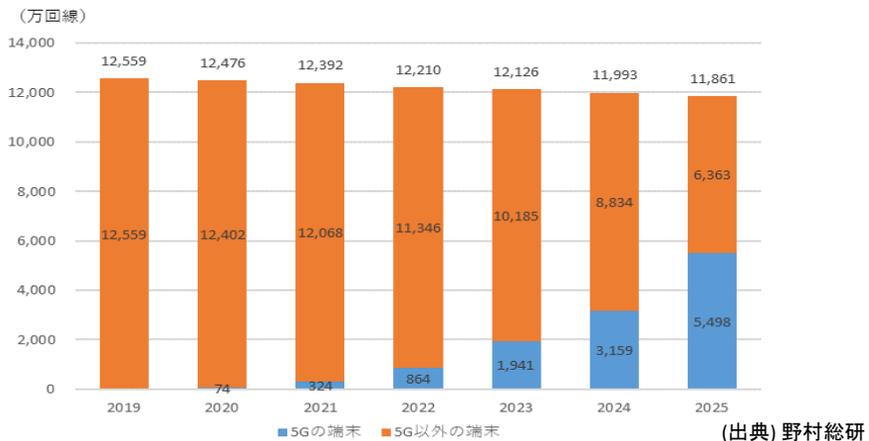
スマートフォン市場シェア(左:世界全体、右:日本国内)



モバイル回線全体に占める5G回線比率の予測(世界)



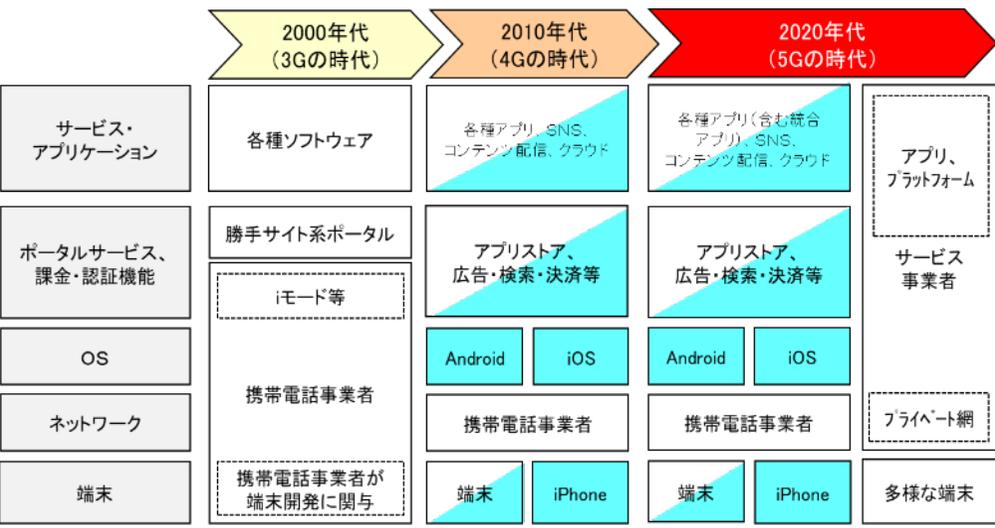
携帯電話端末で用いる回線数の予測(国内)



- 2000年代は携帯電話事業者主導型のエコシステムの下、ポータルサービスや課金・認証等(プラットフォーム機能)とアプリケーション・コンテンツを垂直統合したビジネスモデルが育った。端末については、携帯電話事業者が多数のベンダーと連携して、製品企画から関与しながら独自開発を行い、機能面・ビジネス面ともにサービスと端末は一体。
- 2010年代は端末の主流がスマートフォンへと移行し、インターネットを経由して、スマートフォン上で様々なアプリへアクセスできるアプリストアの他、広告・検索・決済等のサービスについて、ユーザは携帯電話事業者以外が提供するサービスへ自由にアクセス可能となった。水平分離モデルがモバイルでも展開された結果、デジタル・プラットフォーマーの影響力が増大。
- 5Gでは、性能面での飛躍的な向上により、4Gでは実現できない事業領域へのサービス展開が期待される。BtoC分野では、GAFA・BATなどのデジタル・プラットフォーマー主導が続く一方、ユーザ自らが5Gの無線ネットワーク構築ができることで、BtoB分野では、特定の分野や業務、空間等に特化した、垂直統合型モデルが発展する可能性。
- また、5G時代は、エッジコンピューティングやIoTの進展により、産業全体のデジタル・トランスフォーメーションの深化によって、多様なレイヤーにおいてプラットフォーマーが出現し、エコシステムの多様化が進む可能性。

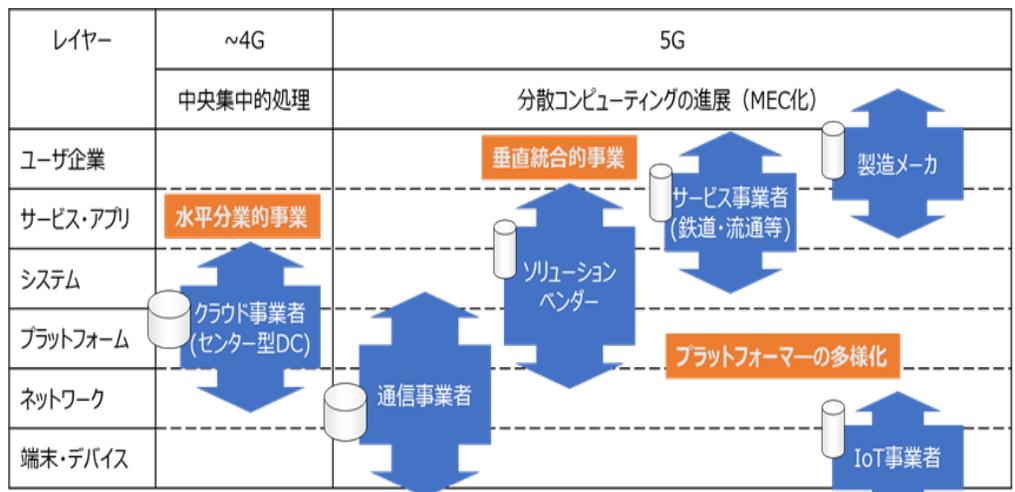
## 我が国のモバイル産業におけるエコシステムの変遷

## 多様なプラットフォーマーの出現とエコシステムの多様化



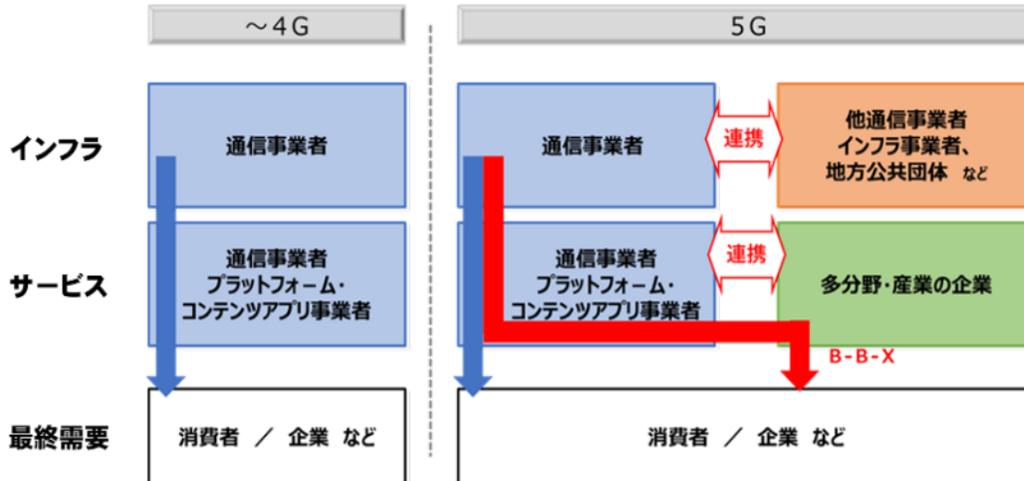
携帯電話事業者が主導する垂直統合  
 基本は水平分離だが、GAFA主導の垂直統合も存在  
 GAFA以外の事業者による垂直統合が出現する可能性

デジタル・プラットフォーマー(GAFA等)の事業範囲

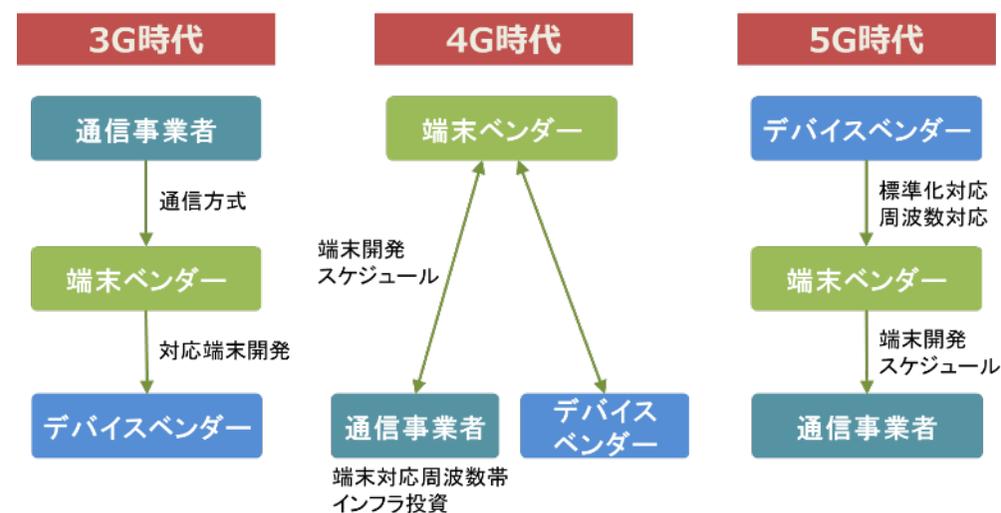


- ネットワークレイヤーでは、仮想化の進展等により、通信事業者以外の事業者等が、設備を自ら設置することなくネットワークサービスを提供するなど、ネットワーク構造や市場構造が大きく変化する可能性がある。BtoC市場が飽和しつつある中、通信事業者は「B2B2X」モデルを通じて、企業等のデジタル・トランスフォーメーションを推進しながら新たな市場形成を模索。
- 端末レイヤーでは、5Gの普及は、端末の多様化を促すことが予想され、大手端末ベンダーによる競争が激しさを増している。また、端末を構成するデバイス・部材市場は日本メーカーが競争力を有している市場だが、5G向け通信モジュールに関しては米国クアルコム社が端末ベンダーや通信事業者に影響力を及ぼしている。
- サービス・アプリケーションレイヤーでは、多様なプラットフォームの登場やIoTによる双方向化の実現により、あらゆる企業が必要なネットワーク等のリソースを組み合わせ、オンデマンドにサービス・アプリケーションを提供できる新たなビジネスモデルが登場。様々なサービスやアプリケーションをインターネット経由で提供・利用する「XaaS」が進展。

## 5G時代におけるB2B2Xモデル等連携型モデル

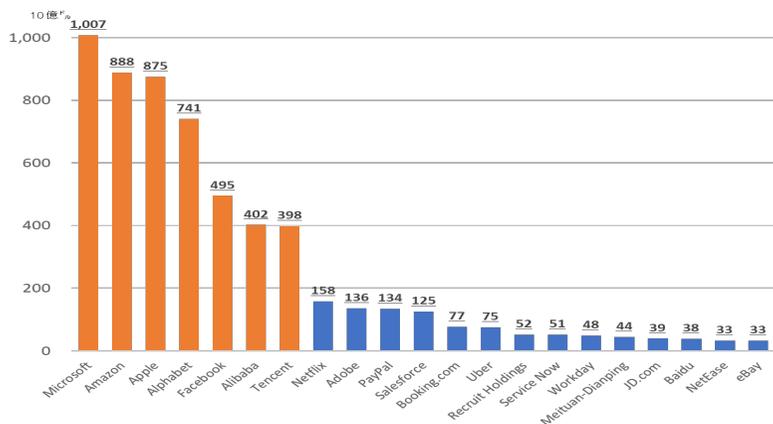


## モバイル市場の端末レイヤーにおけるエコシステムの変化

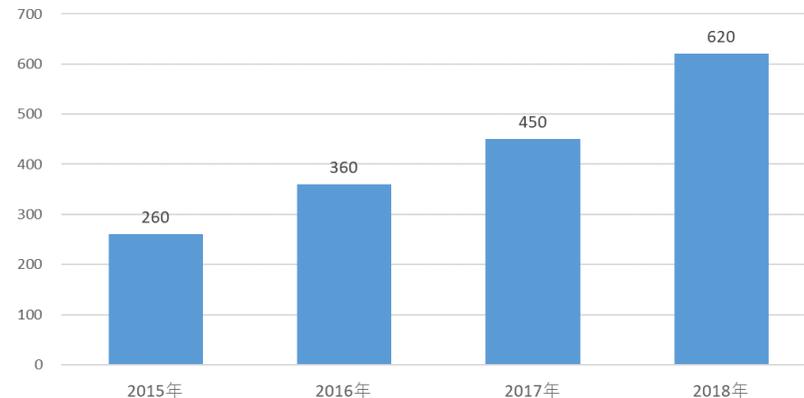


- 米国のGAFAM、中国のBATといったインターネット大手事業者の時価総額をみると、Baiduを除き、4,000億ドル(約45兆円)以上の規模に達している。これらの企業はいずれも類似する高い成長率で売上高が引き続き拡大している。
- BtoB分野において、産業データ等を扱う産業向けIoTプラットフォーム市場は高い成長率を示しており、競争が激しいにも関わらず、提供事業者数は堅調に増加している。また、IoTプラットフォームのターゲット領域は、製造業が最も多く、エネルギー、モビリティ、スマートシティが続く。

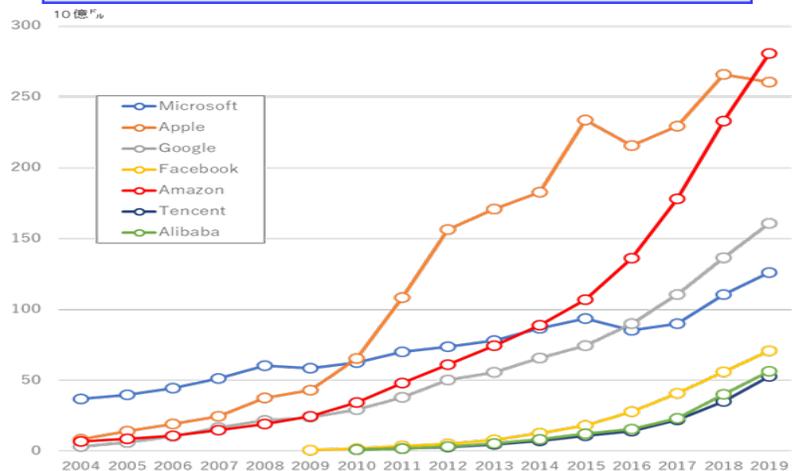
### 世界の大手インターネット大手事業者の時価総額



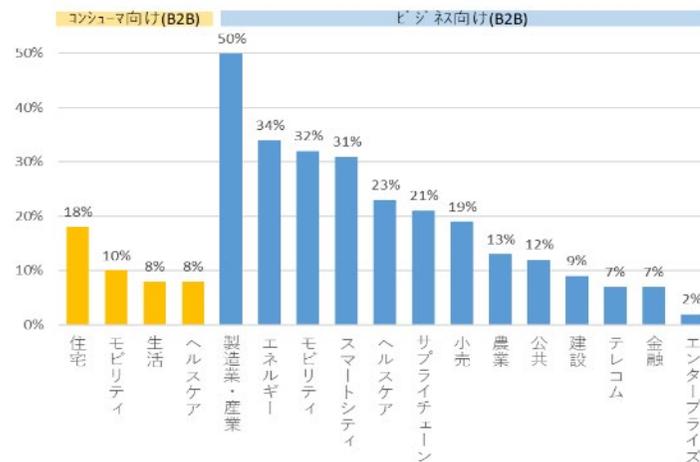
### 世界のIoTプラットフォーム市場における提供事業者の推移



### 大手インターネット事業者の売上高推移



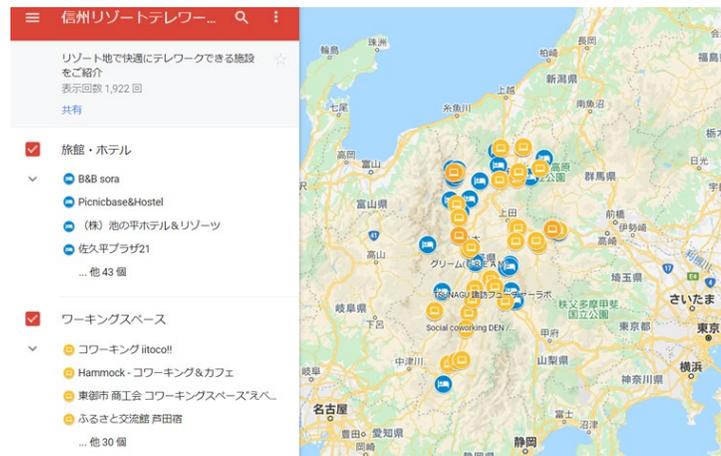
### 対象分野・産業別のIoTプラットフォーム数



## 第2章 第1節 我が国が抱える課題と課題解決手段としてのICT

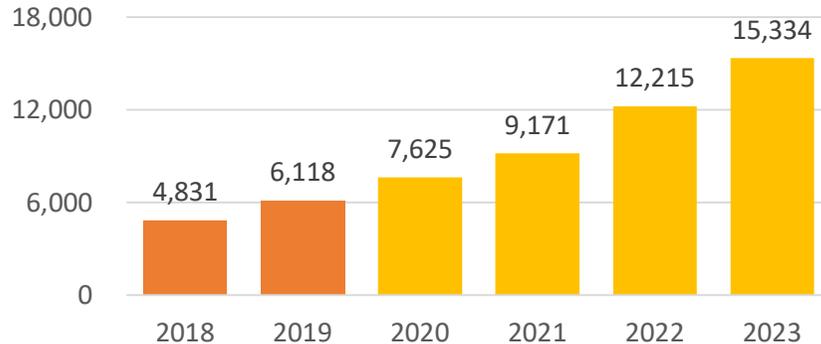
- ICTを導入した社会課題解決に向けた取組のうち、関係人口拡大による地域活性化の取組としては、ワーケーションの誘致やeスポーツの取組、地域コミュニティの維持や災害対応・インフラ整備には、市民協働アプリの導入、その他、地域のICTベンチャー企業と自治体の協働による地域産業の活性化などが挙げられる。
- ICTを用いた社会課題解決を成功に導くポイントとして、自治体等が単独で取組を推進するのではなく、民間企業や地域の担い手である市民等の多様な主体が連携が重要。

### ワーケーションの誘致による地域活性化(長野県)



### 日本のeスポーツ市場規模

(単位:百万円)



(出典)KADOKAWA Game Linkage (2020)

### ICTを用いた社会課題解決を成功に導くポイント

#### 1. 持続可能な規模でのプロジェクト推進

社会課題は短期的な取組によって解決されるものではなく、中長期的な対応が必要。まずは予算のかからない小規模なプロジェクトから開始し、成功体験を積み重ねながら徐々に地域に展開していくことが、新しい事業を地域に根付かせるポイント。

#### 2. 市民との関係構築

地域の担い手である市民の協力と理解は、社会課題解決において重要なポイント。そして市民による継続的な協力を得るためには、例えば市民から収集したデータをどのような目的でどのように利用するのかについて等丁寧の説明し、市民の理解を得ることが重要。

#### 3. 地域展開

他の自治体との情報交換や連携して事業を進めることで、コスト削減や効率的な事業の推進を期待。地域を担う人材や予算が減少していく中で、独自に一からシステムを構築するのではなく、既にある技術や先事例を取り入れることで省力化していくことが大切。

#### 4. 関係機関との連携

ICT導入時には外部との連携だけでなく、それを運用する主体である内部の関係部局等と検討段階から連携し、推進していくことで、スムーズなシステム導入・運用が可能。

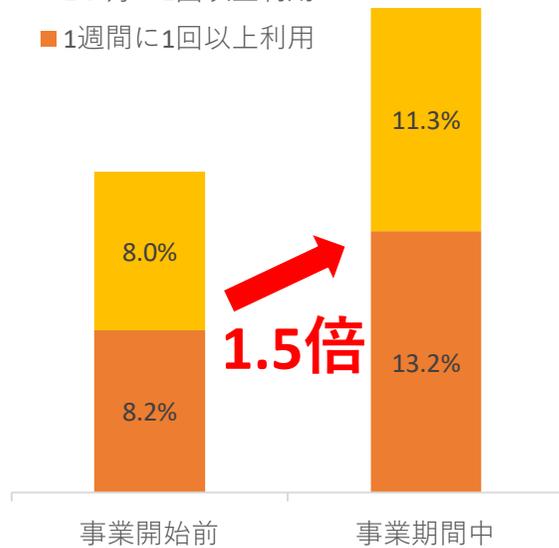
## 第2章 第2節 2020年に向けたデジタル化の動き

- 2020年代を見据えて我が国で進められてきた取組には、キャッシュレス、多言語音声翻訳、顔認証等の新たな技術の導入、5G、無料公衆無線LANの整備、テレワークによる働き方の見直し、防災等がある。
- こうした社会全体のデジタル化の取組は、日本社会全体を変革するチャンスでもある。

### キャッシュレス化の推進

(ポイント還元事業開始前後におけるQRコード決済の利用頻度の変化)

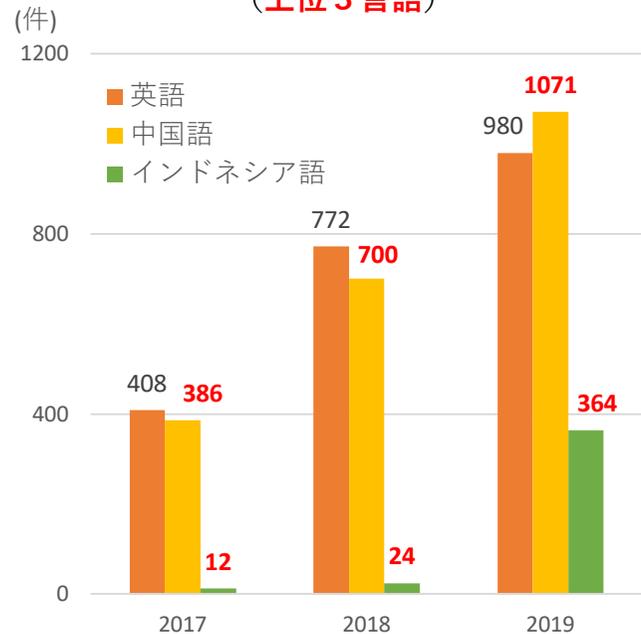
- 1か月に1回以上利用
- 1週間に1回以上利用



【ポイント還元事業開始前】2019年8月30日～9月24日  
【ポイント還元事業期間中】2019年11月15日～12月2日

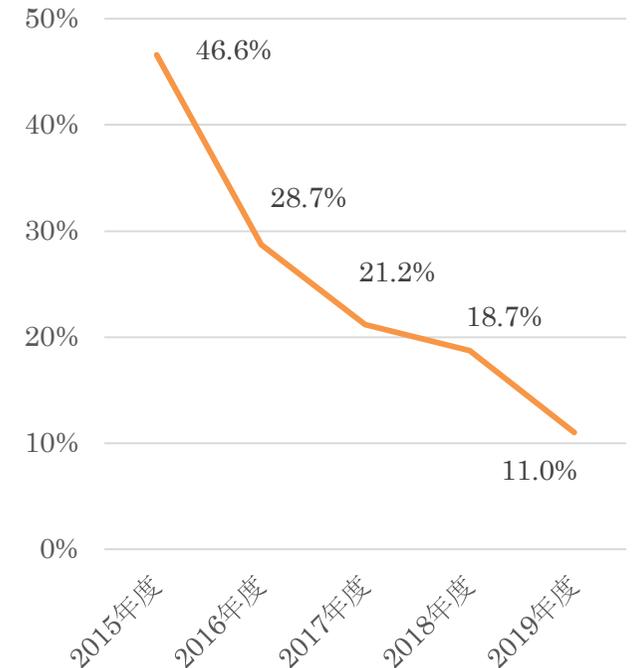
### 多言語音声翻訳の活用

救急ボイストラの使用実績  
(上位3言語)



全国消防本部における2020年1月1日時点での使用実績

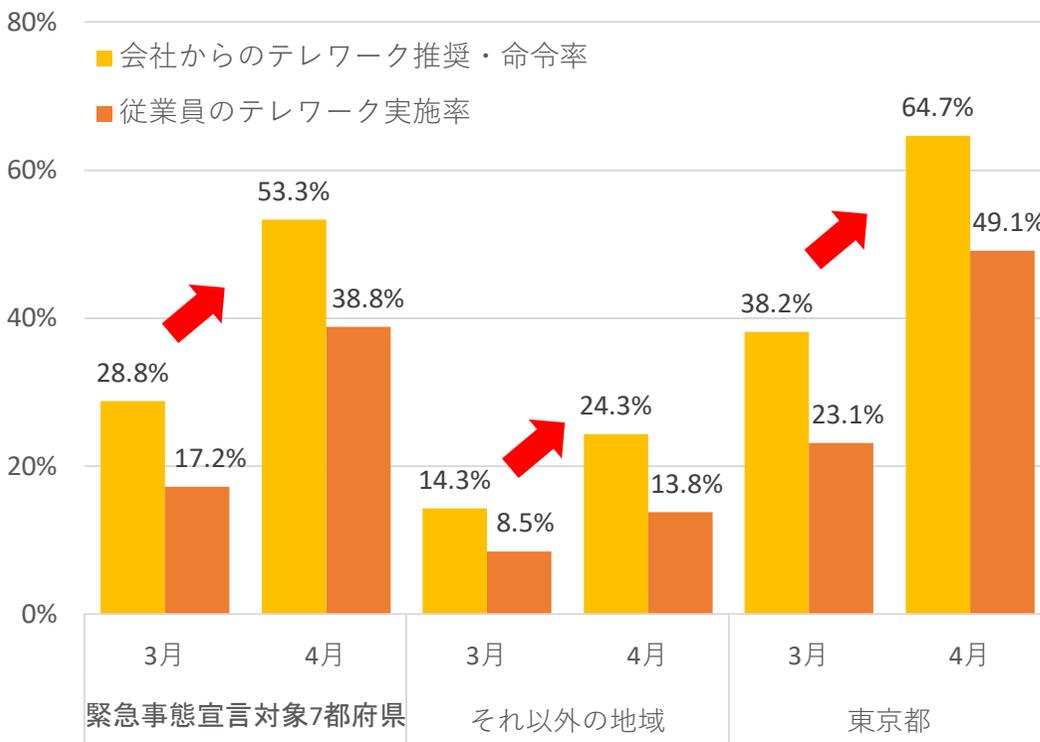
### 訪日外国人旅行者が旅行中に困ったこと(公衆無線LAN環境)



(出典)観光庁

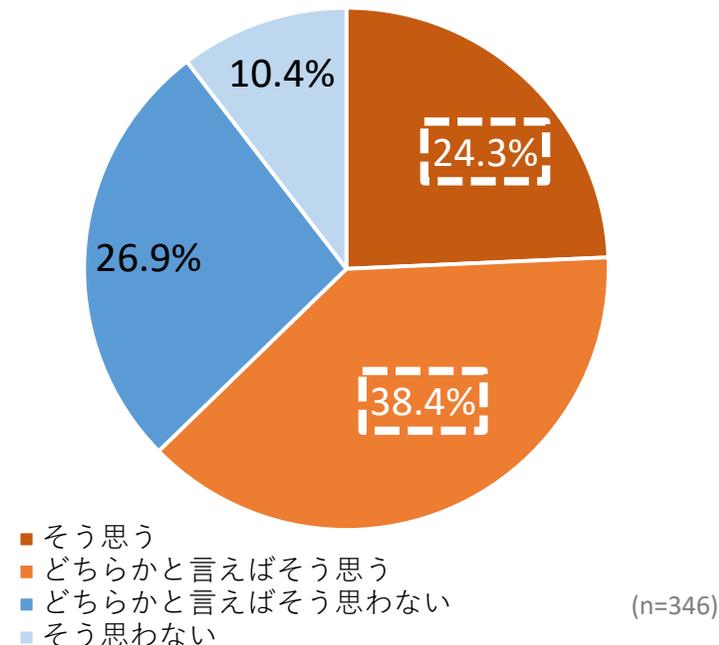
- 新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) の世界的流行により、これまでの生活様式から、ICTを活用した新たな生活様式への移行が求められている。
- これまで進められてきた企業におけるテレワークは、新型コロナウイルス感染症拡大をきっかけとして、急速に導入が進んでおり、今後新たな働き方として定着するものと考えられる。

地域別テレワーク実施率(3月と4月の比較)



(出典) パーソル総合研究所 (2020)

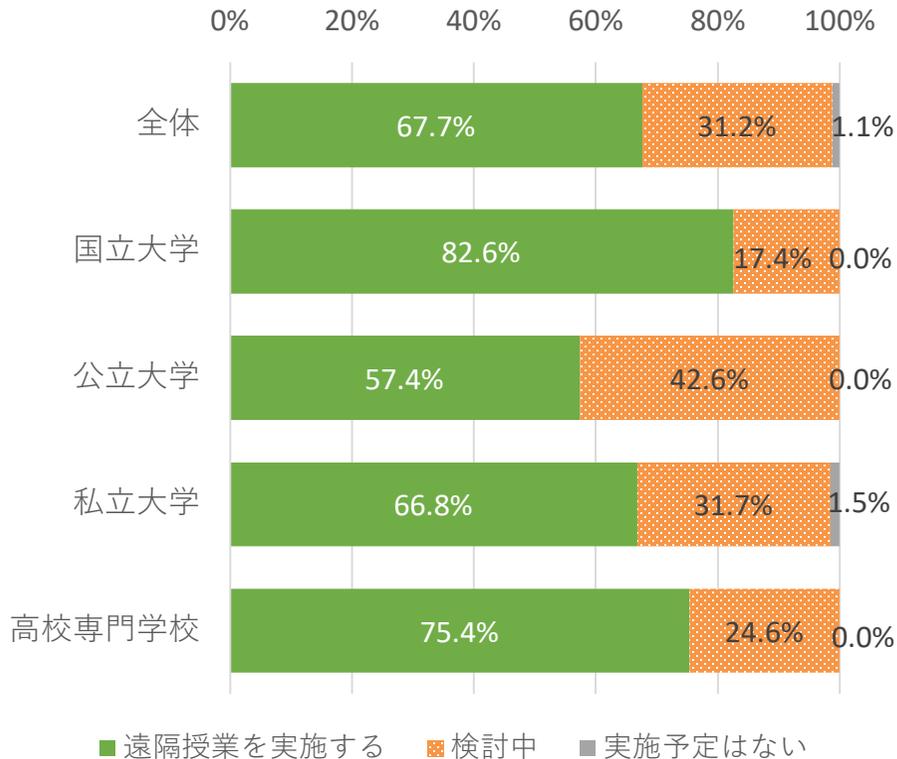
コロナ収束後のテレワーク利用意向 (2020年5月時点)



(出典) パーソル総合研究所 (公益財団法人日本生産性本部 (2020) 「第1回 働く人の意識調査」)

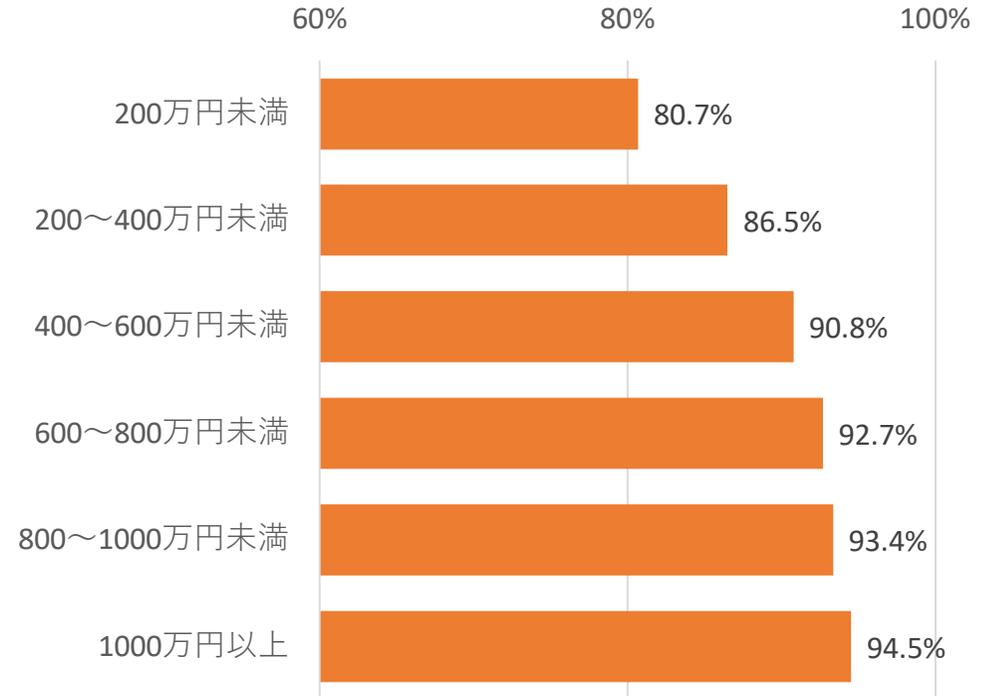
- 学校や医療の場においても、遠隔授業や、遠隔医療の要件緩和がなされるなど、ICTによる対面によらない取組が一気に拡大している。
- 一方で、各家庭におけるICT環境の差による、学習機会の格差が生まれる可能性も指摘されており、Wi-Fiルータの無償貸出し等、格差是正のための対策も進められている。

遠隔授業の活用に関する検討状況  
(5月12日時点)



(出典) 文部科学省 (2020) 「新型コロナウイルス感染症対策に関する大学等の対応状況について」

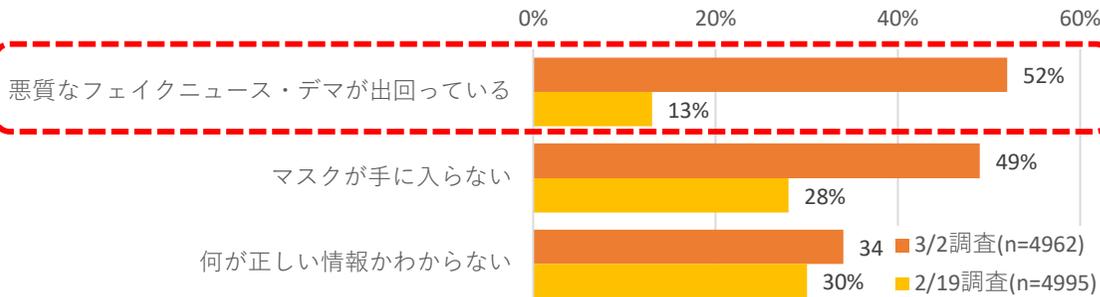
個人の過去1年間のインターネット利用経験  
(所属世帯年収別・無回答を除く)



(出典) 総務省 (2020) 「令和元年通信利用動向調査」(世帯構成員編)

- 新型コロナウイルス感染症は、WHOがインフォデミックの危険性について警告を発するなど、情報流通にも影響を与えている。我が国でもSNSを通じてデマが拡散されたことでトイレットペーパーの品不足等が発生。
- 他方、行政による情報提供や、シビックテックやオープンデータ活用の取組が拡大しており、東京都の新型コロナウイルス感染症対策サイトの構築や、行政と民間企業との連携によるデータの公開等による人との接触リスクの可視化なども行われた。

## 新型コロナウイルスの日本国内での感染で心配な点



(出典)LINEリサーチ (2020)

## 東京駅エリアの人口増減率 緊急事態宣言前\*との比較



(出典)NTTドコモ「モバイル空間統計」

## 政府による情報発信(内閣官房 特設サイト)

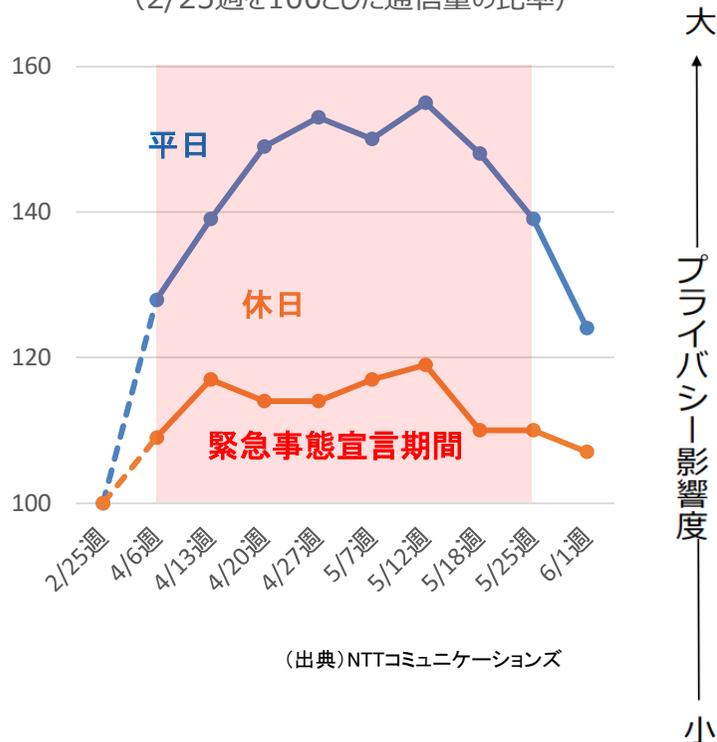


(出典)内閣官房新型コロナウイルス感染症対策サイト

- あらゆる場面においてICTの活用が拡大している一方で、トラフィックの増加、セキュリティリスクへの対応不足、ペーパーレス化や電子契約への移行等の業務内容の見直しの必要性、公衆衛生とパーソナルデータ活用のバランス等の課題が顕在化してきている。
- 新型コロナウイルス感染症拡大の影響によって新たな生活様式や働き方が求められる「withコロナ」の時代においては、こうした課題の解決に向けた取組を推進していく必要がある。

## トラフィックの増加

(2/25週を100とした通信量の比率)



## プライバシーと公衆衛生のバランス (各国における接触確認アプリの比較)

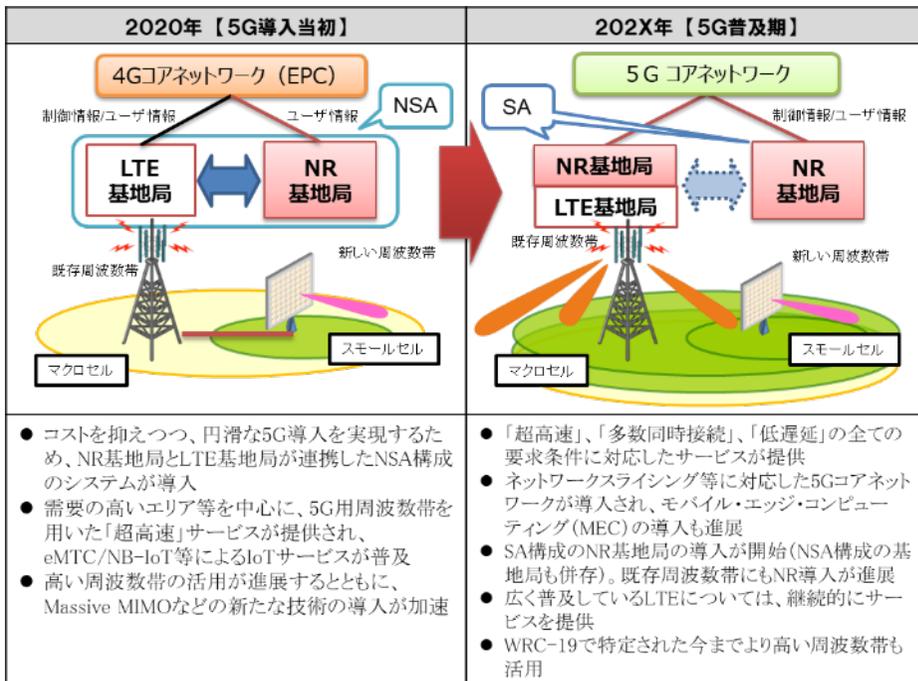
国	導入時期 (DL数)	接触把握方法 (位置情報利用/Bluetooth利用)	電話番号等の個人情報取得	陽性者データ管理 (中央サーバー型/個別端末分散型)
中国	2月 (不明)	自己申告 (位置情報、決済情報等は当局が把握可能)	電話番号等を予めプラットフォームのアプリ導入の際に取得	中央サーバー型
インド	4月11日 (9000万以上: 人口比7%)	位置情報 + Bluetooth	位置情報・電話番号取得 (氏名、年齢、性別、職業、渡航歴、喫煙歴も取得)	中央サーバー型
イスラエル	3月22日 (150万以上: 人口比17%)	位置情報 (Bluetooth併用型の開発を進める)	位置情報	分散型
オーストラリア	4月26日 (500万以上: 人口比20%)	Bluetooth	電話番号取得 (氏名、郵便番号、年代も取得)	中央サーバー型
シンガポール	3月20日 (140万以上: 人口比25%)	Bluetooth	電話番号取得	中央サーバー型
英国、フランス	5月中	Bluetooth	なし	中央サーバー型を検討中
ドイツ、スイス、エストニア等	5月中	Bluetooth	なし	分散型を検討中 (Google・AppleのAPI活用)

(出典) 新型コロナウイルス感染症対策テックチーム事務局 (2020) 「接触確認アプリの導入に係る各国の動向等について」

## 第2章 第4節 5Gが促す産業のワイヤレス化 (1)

- 5Gの商用開始から当分の間は、移動通信のコアネットワークは4Gのものを引き続き使用しつつ、無線アクセスネットワークとして5G NR基地局と4G/LTE基地局とを使用するNSA(Non Stand Alone)構成での運用となる。この段階では、通信需要の高いエリアを対象とした超高速サービスの提供が想定され、5Gの社会実装も、超高速・大容量の特長を活かした映像系のアプリケーション(映像中継、映像監視等)から進むものと想定。
- コアネットワークが4Gのものから5Gコアネットワークに置き換えられ、SA(Stand Alone)構成で運用される段階に達すると、超高速だけでなく超低遅延や多数同時接続に対応したサービス、具体的には、遠隔制御やコネクティッド・カー、ロボット等のIoT関係の実装が進み、5Gの真価を発揮するようになる。

### NSA構成とSA構成

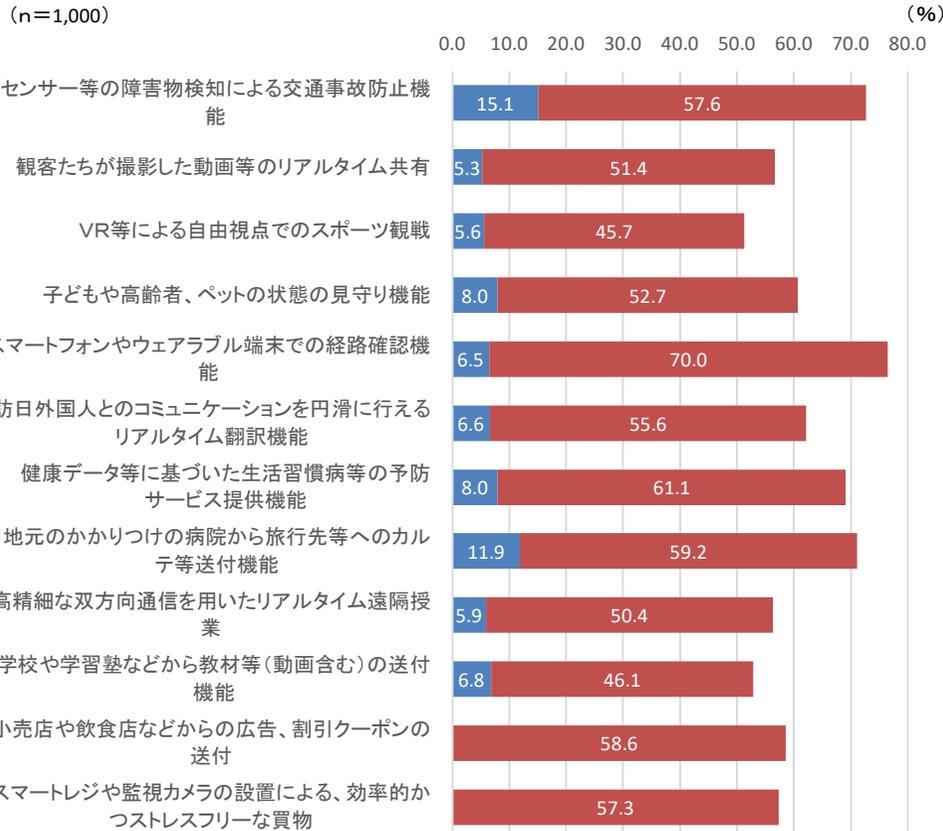


### 5Gの社会実装に向けたロードマップ



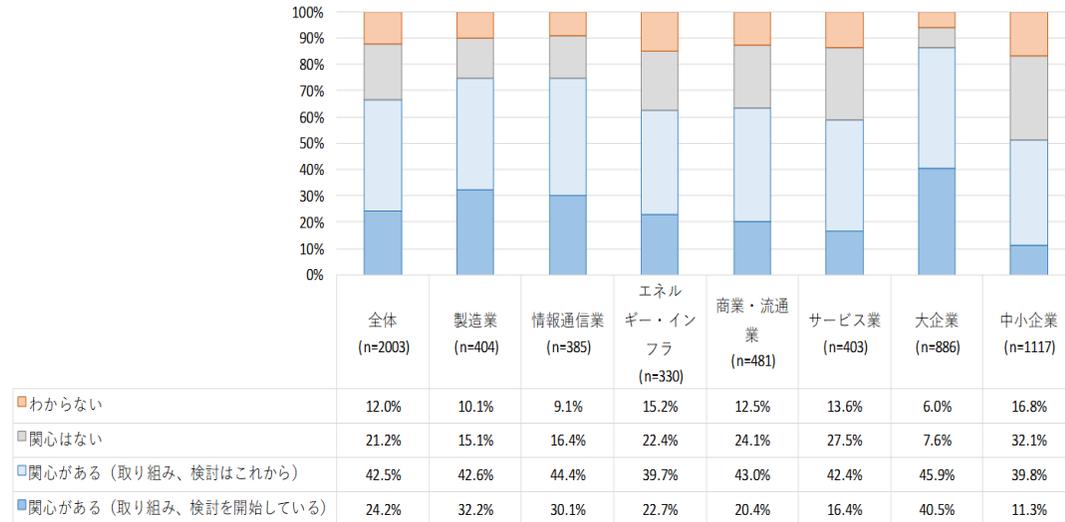
- 5Gの導入で利用可能となる、または、より円滑な利用が可能となるサービスの利用意向及び支払意思を個人に尋ねたところ、有料での利用意向に関しては大きく数値を下げる結果となる。分野別では、「交通」、「見守り」、「医療」での利用意向が比較的高い。ただし、新型コロナウイルス感染症の拡大後では異なる結果が出てくる可能性。
- 企業の5Gへの関心を尋ねたところ、いずれの業種も高い関心を示しているが、特に製造業の関心が高い。また、規模別では、大企業では85%以上が「関心がある」と答えたのに対し、中小企業では50%程度にとどまるなど、意識に差が見られた。

## 5Gを活用したサービスの利用意向



■ 有料(サービス利用料・手数料分)でも利用したいと思う ■ 無料であれば、利用したいと思う

## 企業の5Gへの関心





- 5Gの実装が幅広い産業・分野で進むことによって、業務の効率化や新たな付加価値の創出といった効果をもたらすことが期待される。

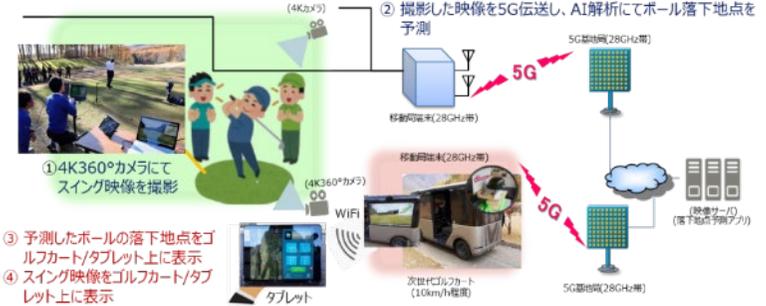
## 想定される5Gのユースケース

### 教育分野(例:学習の質向上)



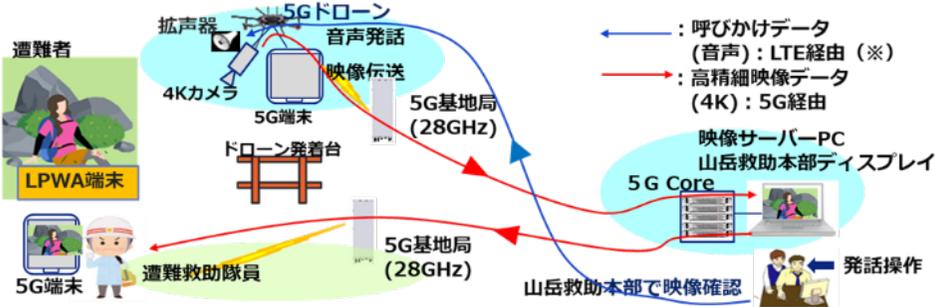
5Gの超高速・大容量を活かすことで、特定の端末が遅れることなく、デジタルコンテンツに触れたり、双方向のアプリケーション等の利用が可能に。

### エンターテインメント・観光分野(例:オンデマンドのコンテンツ配信)



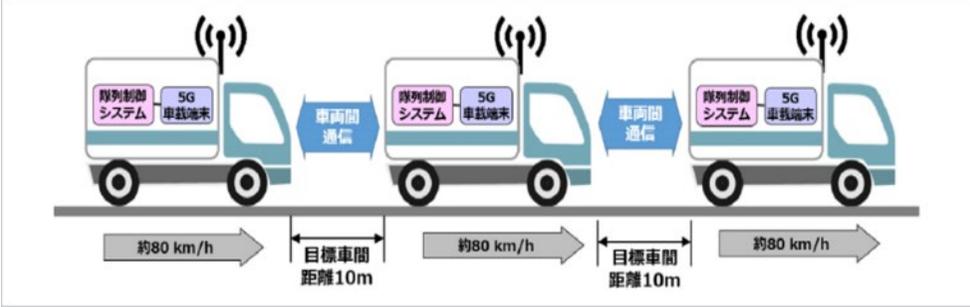
5Gを用いた高精細映像の伝送や施設利用者等の顧客ニーズに応じたオンデマンドのコンテンツ配信やサービスの提供。

### 安心・安全分野(例:山岳登山者見守り)



ドローンからの4K映像を山岳救助本部及び救助隊員に5Gでリアルタイムで伝送し、現場の状況確認や登山者の状態把握を迅速に実施。

### モビリティ(例:高度な車両制御)



高速道路で実施したトラック隊列走行の実証試験において、5Gの超低遅延性を活用した10m間隔の車間距離制御を実現。

- 携帯電話事業者による全国向けサービスとは別に、地域や産業のニーズに応じて、様々な主体が柔軟に構築／利用可能なローカル5Gの導入に関する技術的検討が進められた。
- 様々な主体によるローカル5G等を活用した地域課題解決モデルを構築するための開発実証を開始。
- 海外においても、産業用途における5Gとして、ローカル5Gの制度を創設し、免許手続きを開始している国が存在。

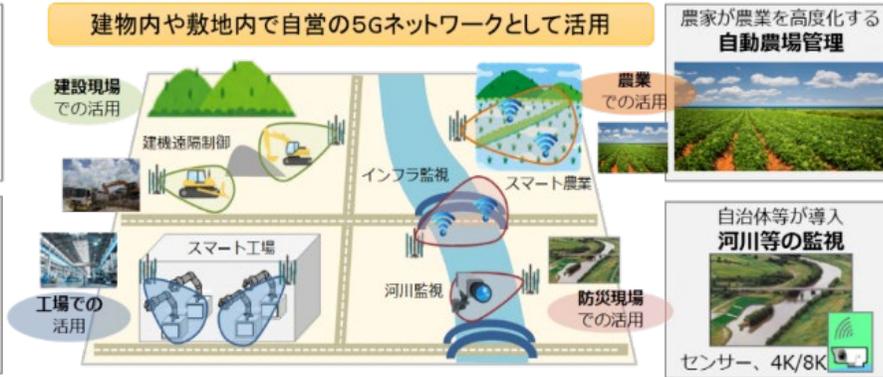
## 地域課題解決型ローカル5G等の実現に向けた開発実証

## ローカル5Gの免許申請を受け付けた申請者

ゼネコンが建設現場で導入  
建機遠隔制御



事業主が工場へ導入  
スマートファクトリ



	主な用途	主な事業者
ベンダー/ 製造業	スマートファクトリ等 IoT向け ※自社工場に先行導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>富士通 ※3月27日日本免許交付</li> <li>NEC</li> <li>ひびき精機 (山口)</li> </ul>
CATV	ケーブルテレビ ※有線ラスト1マイル の代替	<ul style="list-style-type: none"> <li>秋田ケーブルテレビ</li> <li>JCOM</li> <li>ケーブルテレビ (栃木)</li> <li>ZTV (三重)</li> <li>となみ衛星通信テレビ (富山)</li> <li>愛媛CATV</li> <li>コミュニティネットワークセンター (愛知)</li> </ul>
通信事業者	スマート農業や eスポーツ活用を見据え た実証環境の構築 九州工業大学と連携した 実証実験を予定	<ul style="list-style-type: none"> <li>NTT東日本 ※4月10日日本免許交付</li> <li>QTネット (福岡) ※3月30日日本免許交付</li> </ul>
大学	実証環境の構築	<ul style="list-style-type: none"> <li>東京大学</li> </ul>
自治体	中小企業等向けの 実証環境の構築	<ul style="list-style-type: none"> <li>東京都</li> <li>徳島県 ※3月30日予備免許交付</li> </ul>

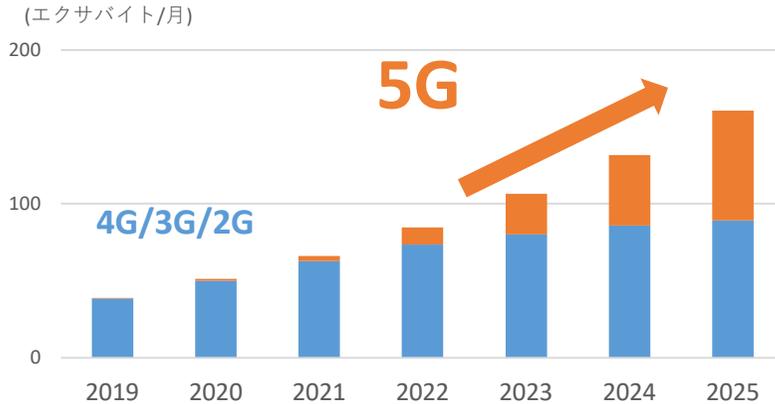
## 海外におけるローカル5G

ドイツ	英国
2019年11月より3,700~3,800MHzでローカル5G免許の申請手続きを開始。 2020年3月現在で、Siemens、Bosch、Lufthansa等が免許を取得。また、26GHz帯のローカル5G利用についても検討中。	2019年7月より携帯キャリアの未使用周波数を利用する「ローカルアクセス免許」の申請手続きを開始したほか、同年12月より既存免許人(公共業務、衛星等)との共用を前提とする「共用アクセス免許」の申請手続きを開始。

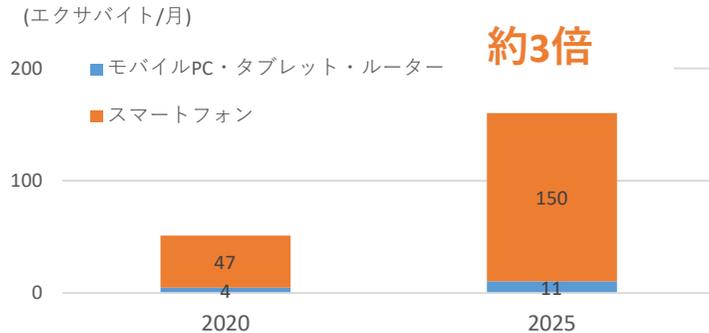
## 第3章 第1節 5Gが加速させるデータ流通

- データ流通量は増加の一途をたどる。コンテンツの大容量化やIoTデバイスの普及などにより引き起こされているものと考えられ、今後、5Gの普及でさらに加速していくと見込まれる。
- 国際的なデータ流通量も増加しており、パーソナルデータの越境移転も一般的になりつつある。そのやりとりに対する規制も行われているが、域外適用が行われることもあるため、越境移転を行っていない企業にも影響を及ぼすことがある。
- また、多くのパーソナルデータを有するデジタル・プラットフォーマーに対する規制も議論されているが、欧州が規則による規制に積極的であるのに対して、米国は比較的抑制的であるなど、各国ごとにスタンスの違いが見られる。

### 5Gによるデータ流通量の変化

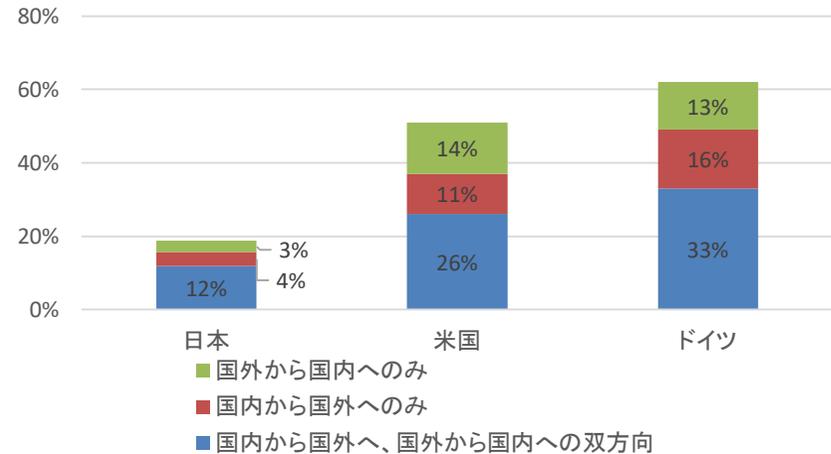


### モバイル経由のデータ通信量



(出典) Ericsson「Ericsson Mobility Visualizer」

### パーソナルデータの越境移転の実施状況



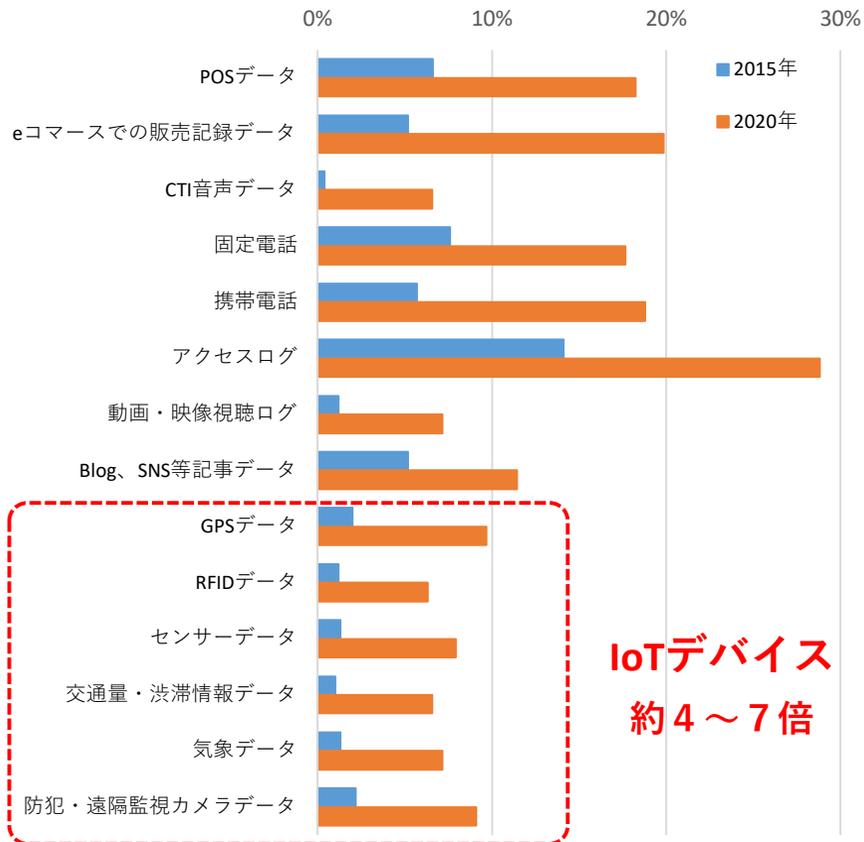
### 各国によるデジタル・プラットフォーマーへの規制

国・地域	PF規制・スタンス		
	データポータビリティ	プライバシー	フェイクニュース・政治広告
米国	法律による規制 (予定)	連邦全体の規制はないが、州レベルで規則による規制	規制はなく、民間の自主的対応に委ねるが、ディープフェイクは法による規制の可能性あり
欧州	規則による規制	規則による規制	規制はないが、行動規範で民間の自主的対応を求める
日本	規制はないが、特定分野で拡大を目指す	法による規制	規制はなく、民間の自主的対応に委ねる

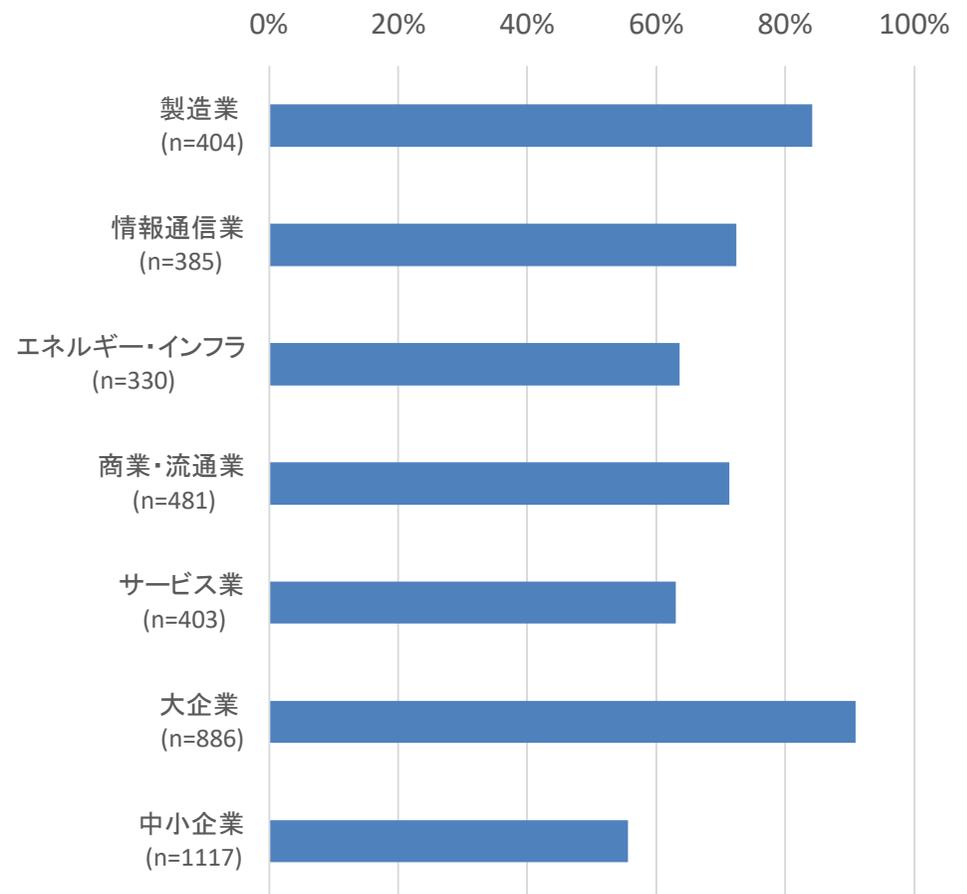
## 第3章 第2節 デジタルデータ活用の現状と課題 (1)

- 日本企業に対してデジタルデータの活用の状況を尋ねたところ、多くのデータで5年間に比べて活用が進みつつあることが分かった。特にGPSデータなど、IoTデバイスから自動取得されたデータの活用については4～7倍の高い伸びを示している。
- 企業の規模別で見ると中小企業に比べて大企業で、業種別で見ると製造業でデータの活用が進んでいる。

### 企業が分析に活用しているデータ

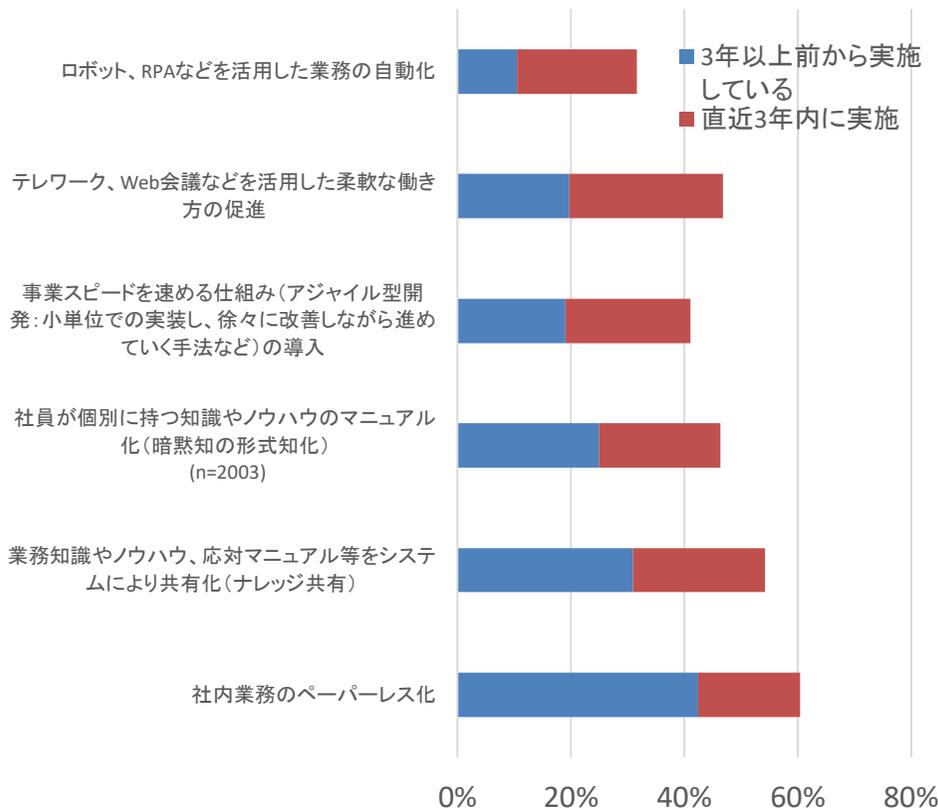


### 業種・規模別のデータ活用状況

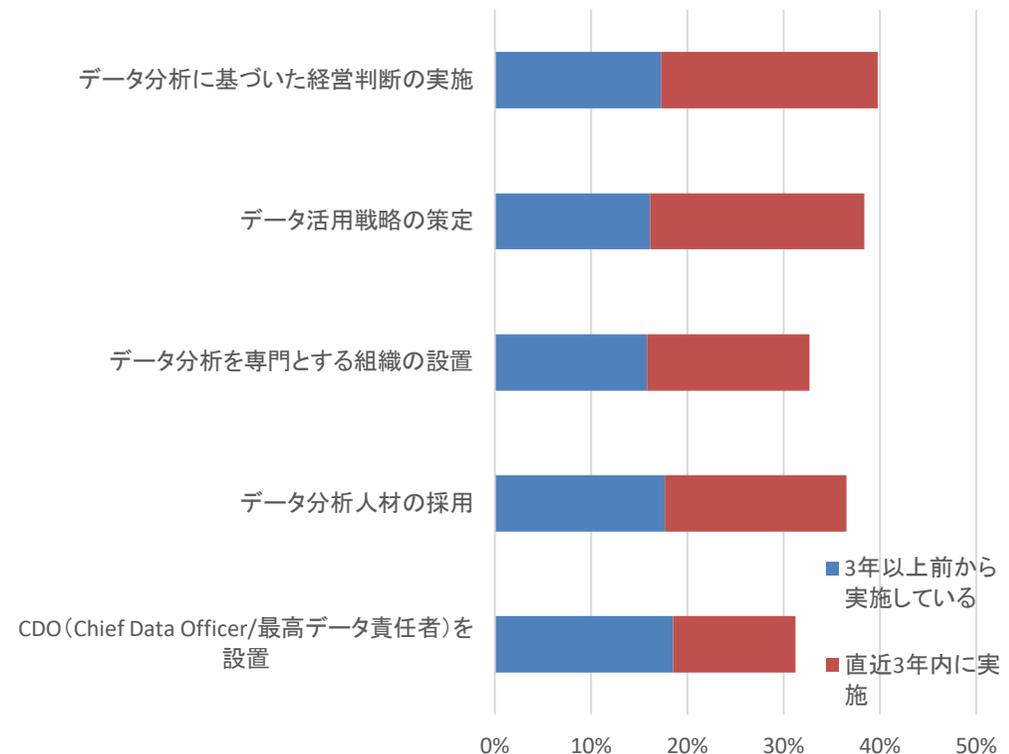


- また、デジタル・トランスフォーメーションの取組に関連して、ICT化に関連する業務慣行の改善の実施状況を尋ねたところ、多くの企業で社内業務のペーパーレス化が進められていた。また、テレワーク、Web会議などの活用は多くの企業で直近3年以内に実施されている。
- さらに、データ分析に基づいた経営判断の実施やデータ活用戦略の策定、データ分析人材の採用といったデータに基づく経営に関する取組も、4割程度の企業において既に実施されている。

ICT化に関連する業務慣行の改善

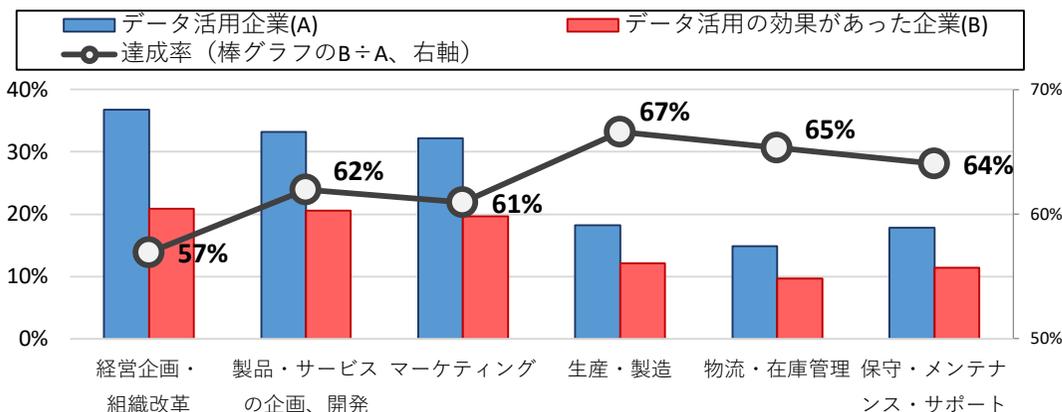


データに基づく経営

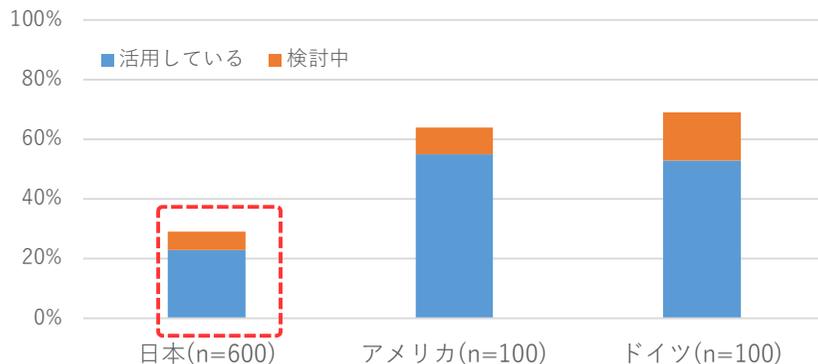


- デジタルデータを活用している企業の多くは、業務効率の向上や意思決定の改善、マーケティング力の向上など、その効果を実感している。
- しかしながら、海外と比較すると日本の企業におけるデジタルデータの活用の取組が進んでおらず、今後、さらなる活用が望まれるが、データを活用するに当たっての障壁として、人材不足の他、データのフォーマットのばらつきやデータ品質の確保などのデータ収集・管理によるコスト増などが挙げられている。

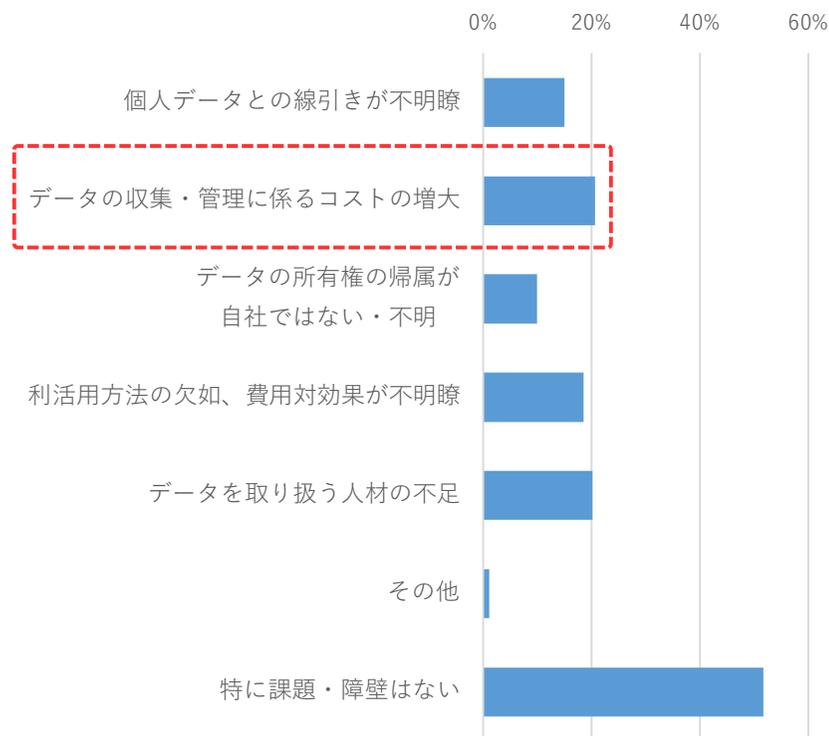
## デジタルデータの活用による効果



## 企業によるデジタルデータの活用状況

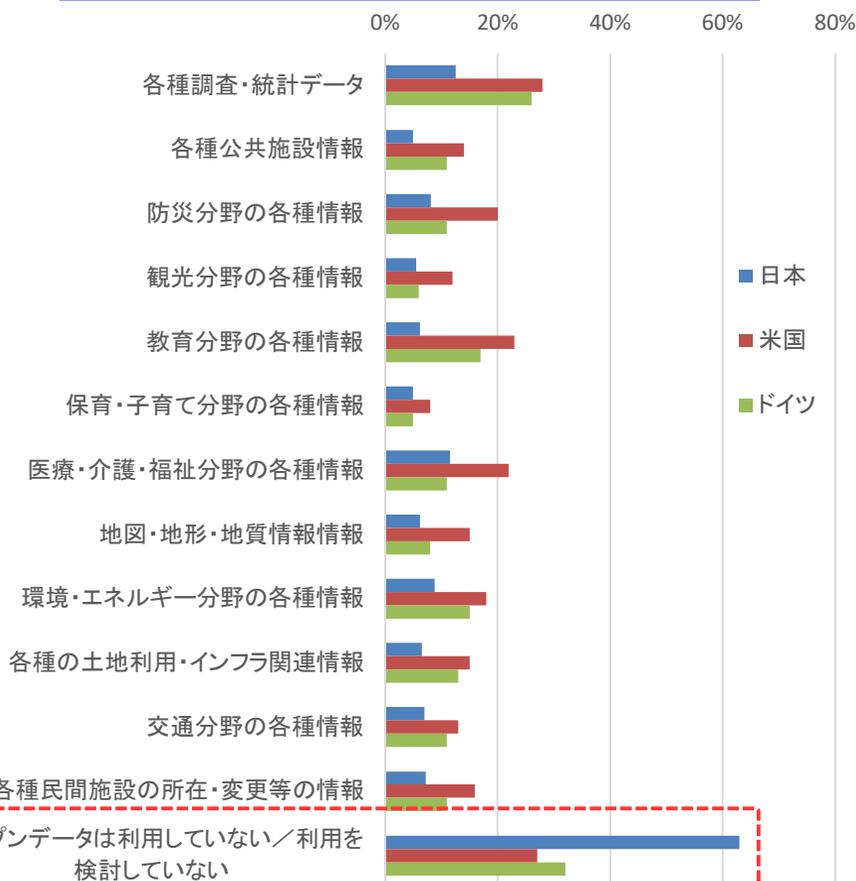


## 日本企業のパーソナルデータ以外のデータの活用にあたっての障壁



- データ収集のコスト低減のための取組として、データ共有を円滑に行うための枠組みの構築が考えられるが、このような企業の垣根を越えたデータ共有の枠組みの取組も政府や民間企業において始まりつつある。
- また、低コストで利用可能なデータとして、オープンデータの活用が挙げられるが、日本企業の活用は他国と比較して進んでいない。新型コロナウイルス感染症の対策において多くの場面で活用されたが、今後、このような活用が広がっていくことが期待される。

## オープンデータの活用状況



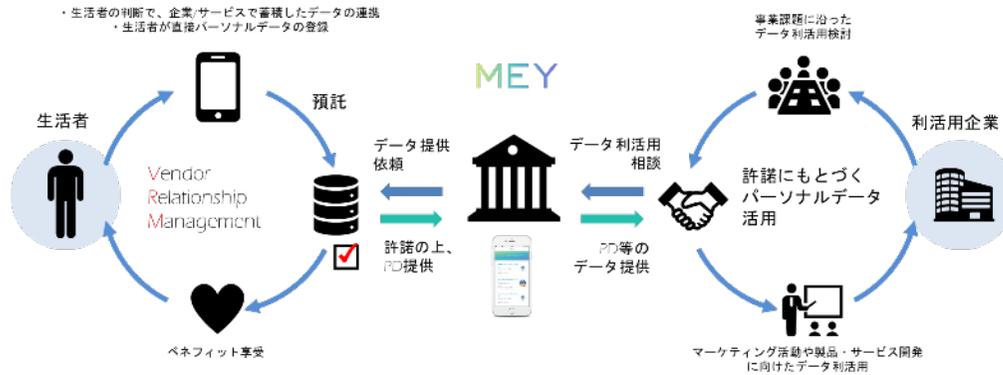
## オープンデータを活用した新型コロナウイルス対策 (病床使用率の可視化)



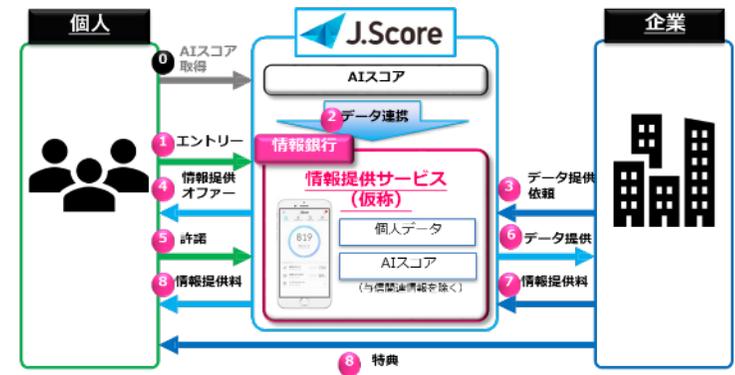
# 第3章 第3節 パーソナルデータ活用の今後 (1)

- パーソナルデータの活用に関しては、個人との契約等に基づき個人のデータを管理し、個人の指示やあらかじめ指定した条件に基づいてデータを第三者に提供するサービスである情報銀行の認定も始まり、2020年3月時点で5社に対して認定が行われている。
- また、個人の属性を元に算出されたスコアに応じて借入れを行ったり、特典を受けたりすることのできるスコアリングサービスが日本でも広がりつつある。

## 情報銀行のサービス例(マイデータ・インテリジェンス)



## スコアリングのサービス例(Jスコア)



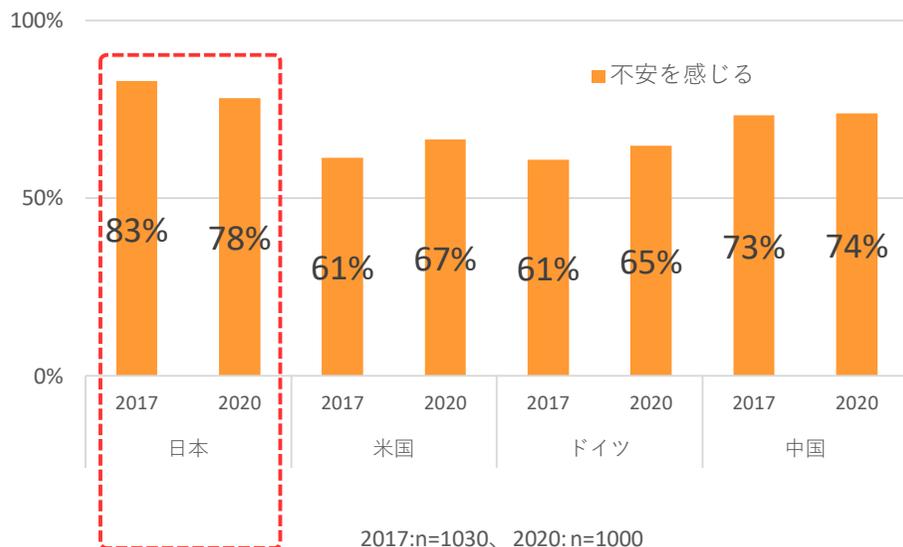
## 日本におけるスコアリングサービスの開始状況

類型	企業名	サービス名	開始時期	サービス概要
金融、通信	J.Score (みずほ銀行とソフトバンクにより設立)	AIスコア	2017年9月	■ 年齢、性別等の属性情報、仕事、生活、住まい、他社での借入れ状況のほか、性格やライフスタイルなどの情報に基づき、AIにより個人をスコアリング。その結果に基づき、個人向け融資サービスや提携企業から、様々なライフスタイルにおいて活用できる特典を受けられるサービスを提供
金融	セカンドサイト(新生銀行グループ)	SXスコア	2018年4月	■ 新生銀行グループ各社の顧客統計データやウェブ上のオープンデータなどを活用し、機械学習を用いた独自のAIを開発し、個人の金融商品・金融サービスの購買ニーズや延滞・貸倒リスクなどを予測・算出する「SXスコア」を提供。
決済	LINE Credit	LINE Score	2019年6月	■ LINEプラットフォーム上のビッグデータ、利用前にユーザが入力する属性等の十数個の情報を元に、AIを活用したLINE独自のスコアリングモデル「LINE Score」を開発。スコアにあわせて、お得なキャンペーンやプレゼントなどを提供
情報通信	ヤフー	Yahoo!スコア※	2019年7月	■ 本人確認の度合い、信用行動度合い、消費行動度合い、Yahoo! JAPAN利用度合いを測る4カテゴリーに属するスコアと、それらを集約した総合スコアで構成される「Yahoo!スコア」を開発。Yahoo!スコアを活用した、ビジネスソリューションサービスの提供を開始。
通信	NTTドコモ	ドコモスコアリング	2019年8月	■ ドコモ回線利用者向けの融資サービス「ドコモ レンディングプラットフォーム」の中で、ドコモのビッグデータを活用した「ドコモスコアリング」を提供。ドコモの幅広いビジネス展開によって得られた各種サービスの利用状況等のビッグデータを解析し、自動的に算出したユーザごとの信用スコアを金融機関の審査に活用する仕組み。

※2020年8月31日をもってサービス終了

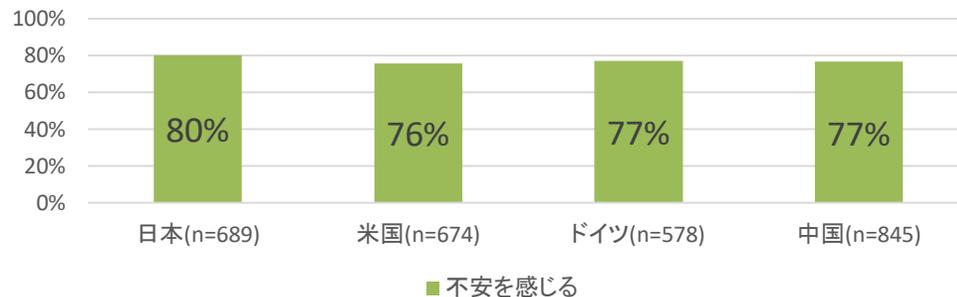
- パーソナルデータの提供について、日本の消費者は米国、ドイツ及び中国の消費者に比べて不安を感じている割合が高い。しかしながら、2017年の調査に比べると他国で増加傾向にあるのに対し、日本では減少に転じている。
- 日本の消費者の特徴として、自身のパーソナルデータを提供していることを認識していない人の間でも不安感が高いことが挙げられる。

## サービスやアプリケーションを利用するに当たり パーソナルデータを提供することへの不安

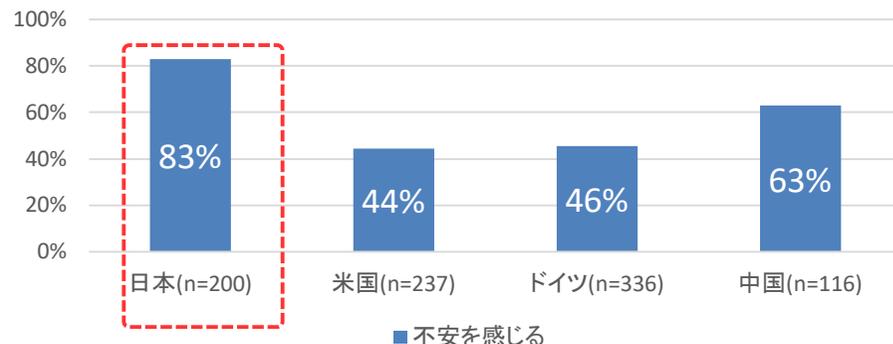


## パーソナルデータを提供していることについての 認識度別の不安感

「パーソナルデータの提供を認識している」



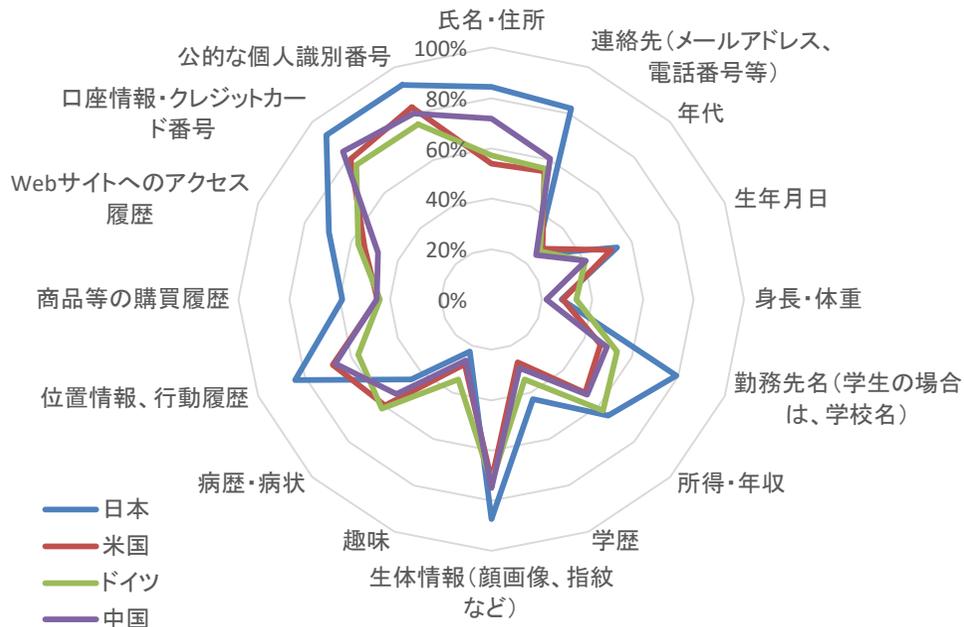
「パーソナルデータの提供を認識していない」



## 第3章 第3節 パーソナルデータ活用の今後 (3)

- パーソナルデータを提供することに対する不安について、データの種類ごとに尋ねると、各国ともに、口座情報やクレジットカード番号、公的な個人識別番号、生体情報について不安を感じる回答者の割合が高い一方、年代や趣味、身長・体重といったデータについてはあまり不安を感じないことが分かった。
- また、利用目的ごとにパーソナルデータ提供の意向について尋ねると、大規模災害や健康・福祉に関わる場合など、公共の目的で用いる場合には提供してよいとする割合が高い一方で、企業等の事業目的に用いる場合、特に利用者にメリットがあまりない場合には提供してよいとする割合が低い傾向にある。

### 消費者が提供に当たって不安を感じるパーソナルデータ



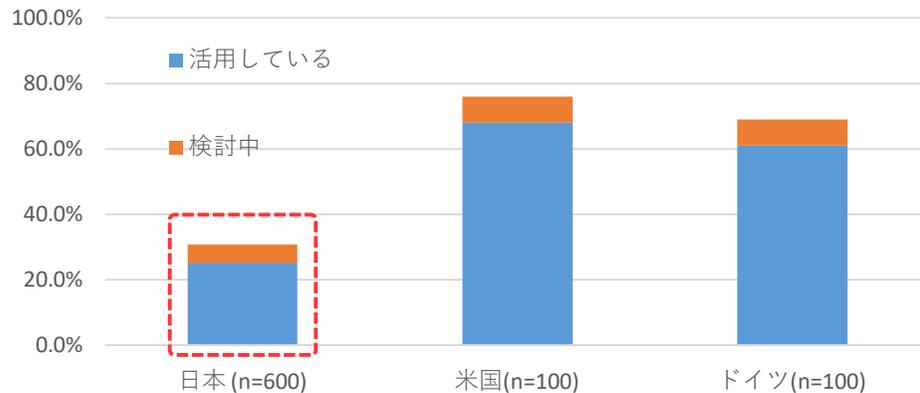
### 日本の消費者が自身のパーソナルデータを提供してよいと考える提供目的

公共目的	大規模災害などの緊急時や防災	73%
	国民の健康・福祉	66%
	公共サービスの高品質化、利便性向上	66%
	交通渋滞、道路や橋の老朽化対策等の社会課題解決	65%
	国家・国民の安全保障	64%
企業等の事業目的	自分への経済的なメリットが受けられる	71%
	自分へのサービスが向上する	68%
	新商品や新しいサービスの開発に活用	55%
	企業の経営方針の策定・判断やマーケティングへの活用	48%

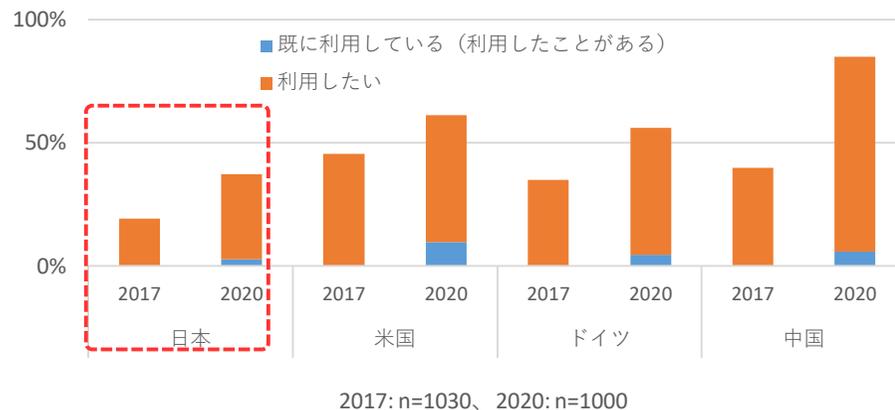
## 第3章 第3節 パーソナルデータ活用の今後 (4)

- 一方で、企業の活用状況に着目すると、日本の企業のパーソナルデータの活用は米国及びドイツに比べて低調。多くの企業は、管理に伴うインシデントリスクなどをパーソナルデータの活用にあたっての障壁として挙げている。
- 消費者にとっての安心・安全性を確保しながらパーソナルデータを活用するにあたっては、情報銀行やPDSのさらなる活用が期待されるほか、個人を特定できないように加工された匿名加工情報の活用も期待される。

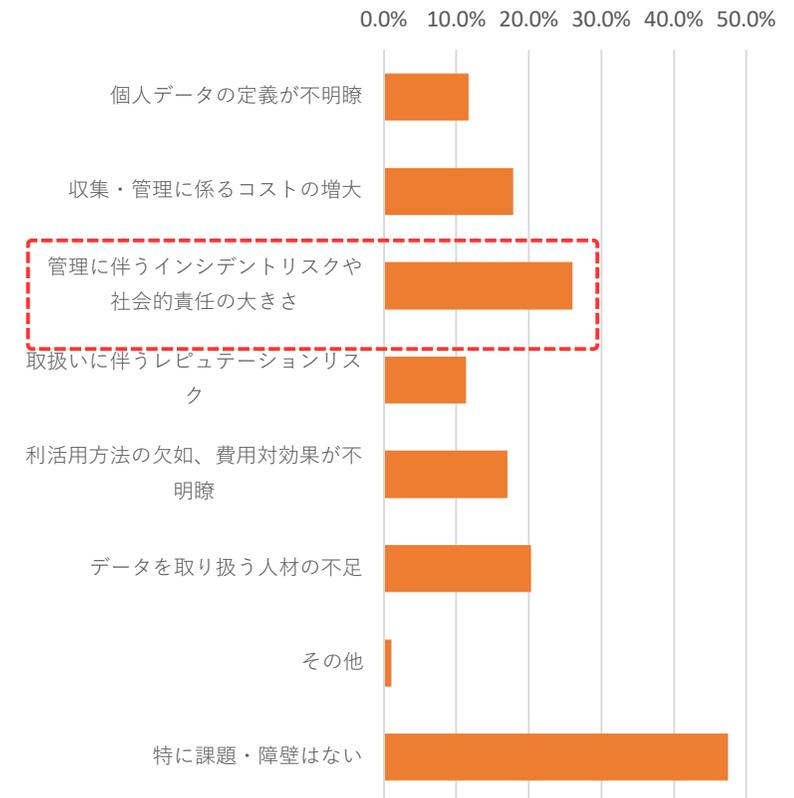
### 企業によるパーソナルデータの活用状況



### 消費者の情報銀行・PDSの利用意向



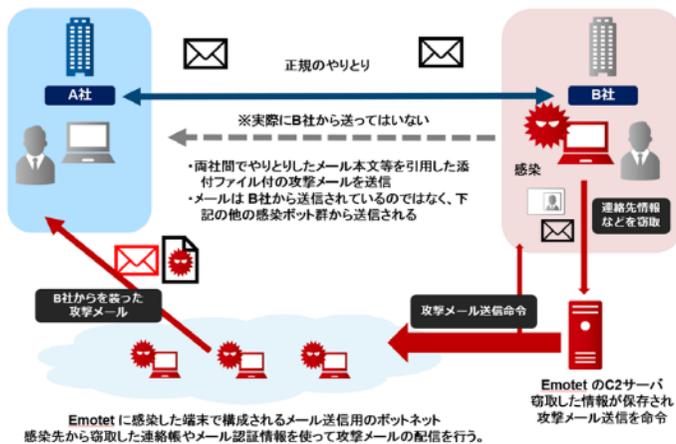
### パーソナルデータの活用にあたっての障壁



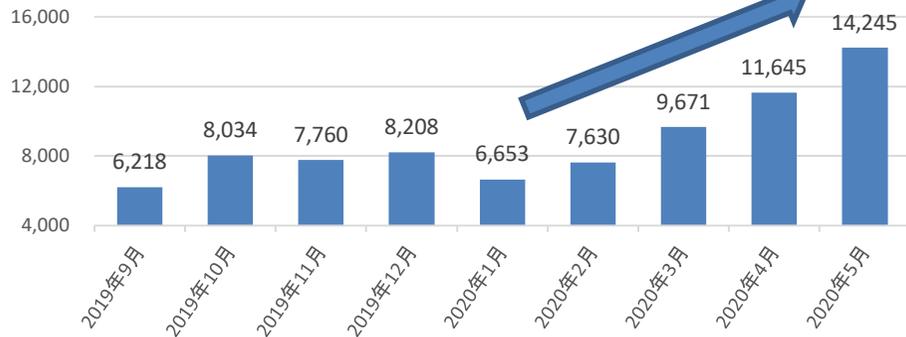
## 第3章 第4節 5G時代のサイバーセキュリティ (1)

- 昨今、サイバー攻撃の手口も多様化・巧妙化しており、マルウェアによる被害やフィッシング詐欺などが増加。今後、東京2020大会の開催に合わせたサイバー攻撃や、5Gの普及に伴って設置・運用が増加するIoT機器への攻撃の増加が予想される。
- また、グローバル・バリューチェーンと呼ばれる世界規模での分業体制が進んだことによって、サプライチェーンの弱点を悪用した攻撃も懸念される。

### マルウェア「Emotet」感染拡大の流れ



### フィッシング詐欺の報告件数

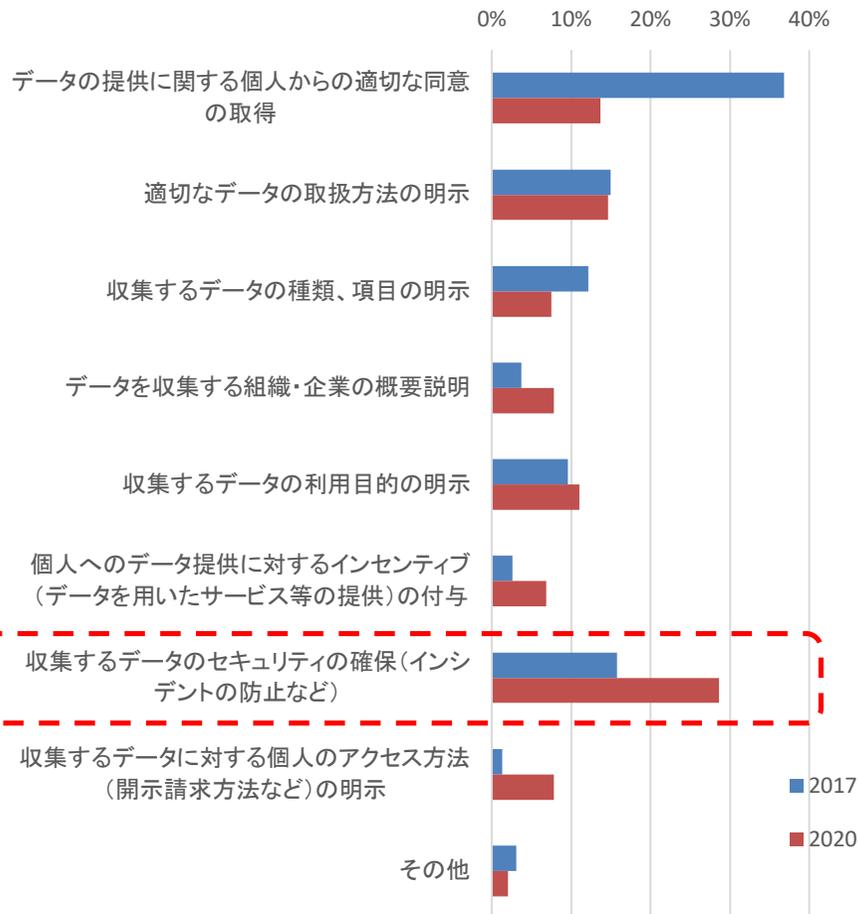


### 過去のオリンピック・パラリンピックにおけるサイバー攻撃事例

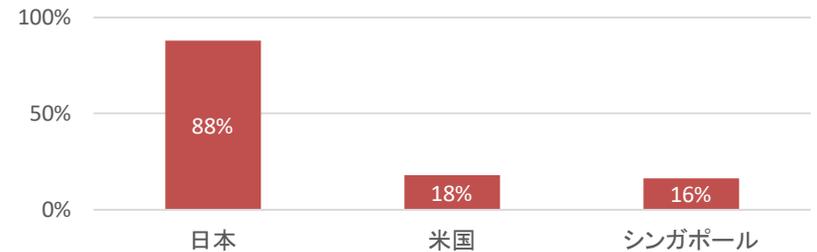
大会	確認された状況
2012年ロンドン大会	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大会公式サイトに対して約2億件の悪意ある接続要求</li> <li>・開会式直前にオリンピックスタジアムへの電源系への攻撃情報を入手し、必要な対応を実施等</li> </ul>
2016年リオ大会	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大会公式サイトに対する執ようなサイバー攻撃</li> <li>・大会関係組織の一部のWebの改ざん等</li> </ul>
2018年平昌大会	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大会準備期間に約6億件、大会期間中に約550万件のサイバー攻撃</li> <li>・開会式においてサイバー攻撃に起因して一部のサービスが利用不可等の報道あり</li> </ul>

- 日本企業のサイバーセキュリティに対する危機意識は比較的高く、その意識も年々高まっている。
- しかしながら、これまでと同様、人材不足を訴える企業は多く、その理由として人材の適切なキャリアパスの不足や教育実施に必要な時間の捻出の困難さが挙げられている。

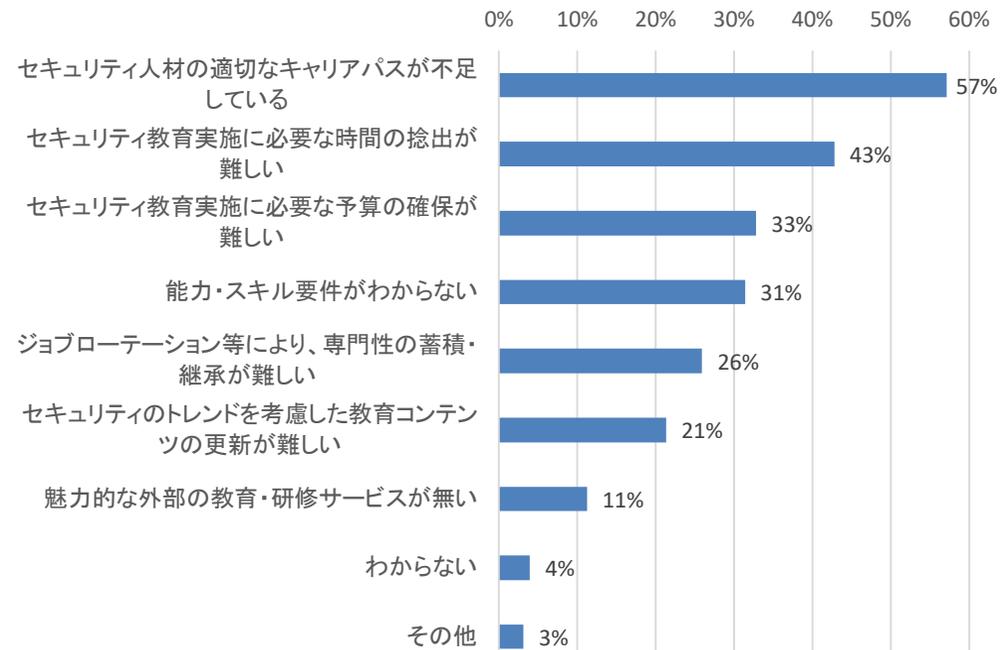
日本企業がパーソナルデータの収集に当たって最も重視する点



セキュリティ人材が不足している企業の割合



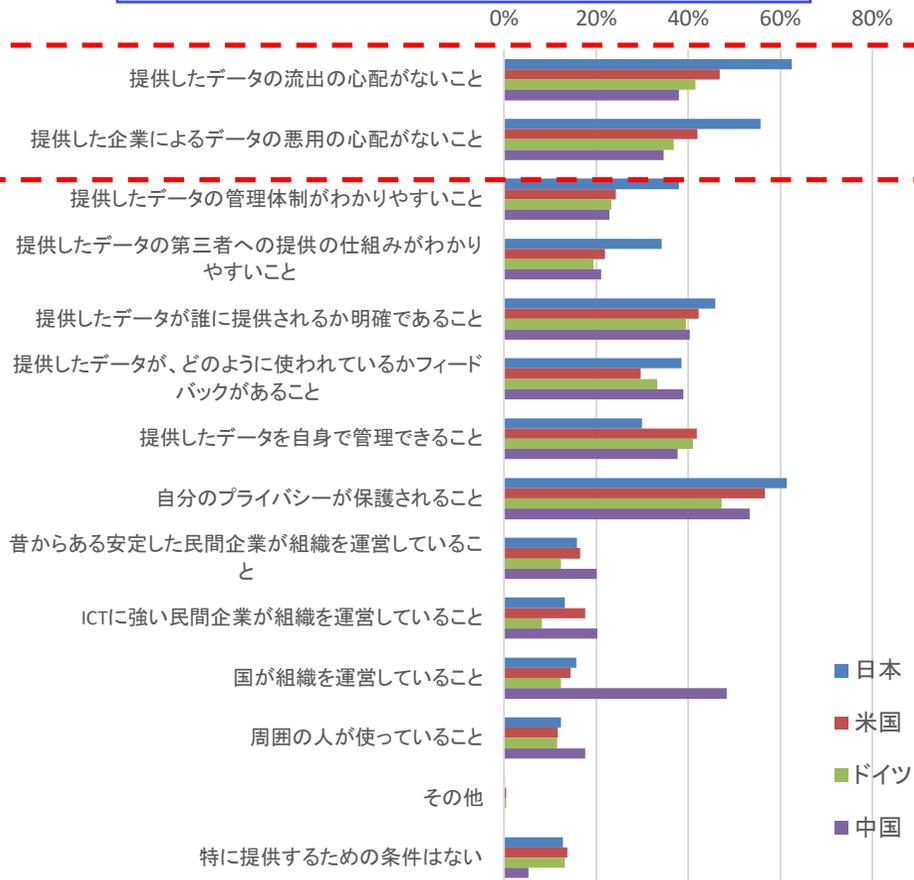
日本企業のセキュリティ人材の育成・教育における課題



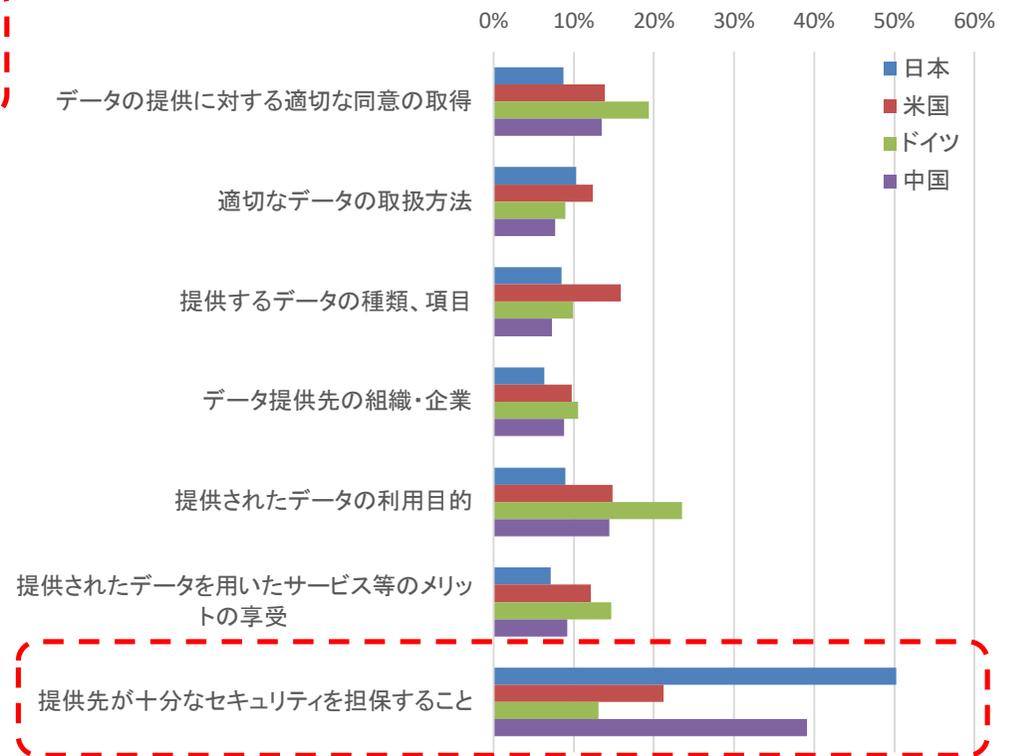
## 第3章 第4節 5G時代のサイバーセキュリティ (3)

- パーソナルデータの提供に当たって、日本の消費者は提供先で十分なセキュリティが確保されていることを重視していることが明らかとなっている。
- ひとたびセキュリティ事故が発生すれば、財政的影響のみならず、企業の信用失墜にもつながり、消費者からのデータを集めにくくなることも想定される。そのため、今後、データ活用を進めに当たって、これまでも増したセキュリティ対策が不可欠である。

消費者がパーソナルデータを提供する際に提供してもよいと思う条件

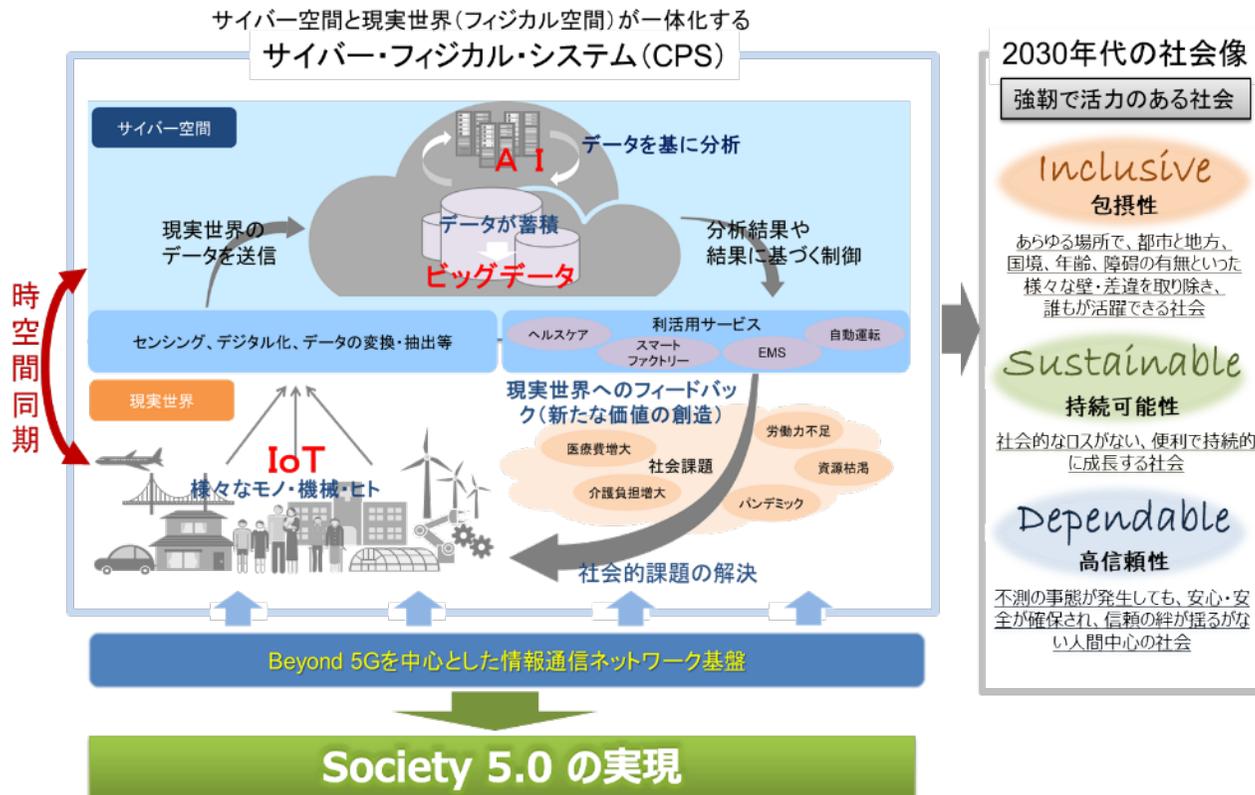


消費者がパーソナルデータを提供する際に最も重視する事項



- 5Gの浸透とともに、AI・IoTの社会実装が進むことで、サイバー空間とフィジカル空間が一体化するサイバー・フィジカル・システム(CPS)が実現し、データを最大限活用したデータ主導型の「超スマート社会」に移行。必要なモノ・サービスを、必要な人に、必要な時に、必要なだけ提供することにより、様々な社会課題解決と経済成長を両立する「Society 5.0」が実現。
- デジタル化の進展によって実現が期待される、2030年代の社会像として、(1)あらゆる制約から解放され、誰もが活躍できる“Inclusive”な社会、(2)自然と共生しあらゆるロスのない“Sustainable”な社会、(3)安心・安全が確保され、信頼の絆が揺るがない“Dependable”な社会、といった内容が考えられる。
- 「超スマート社会」を実現させていくために必要な準備として、①データの価値を理解し、活用できるよう整備を行う、②空気を変える、③個としての能動的な生き方の選択、といった点が挙げられる。

## 2030年代に期待される社会像

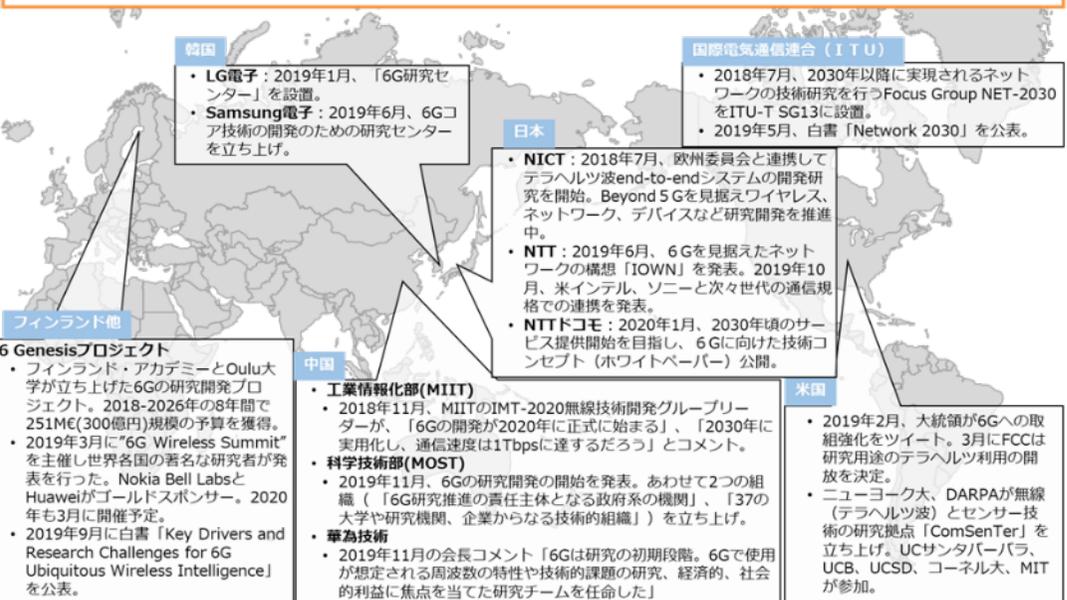


# 第4章 第2節 Beyond 5Gの実現に向けて

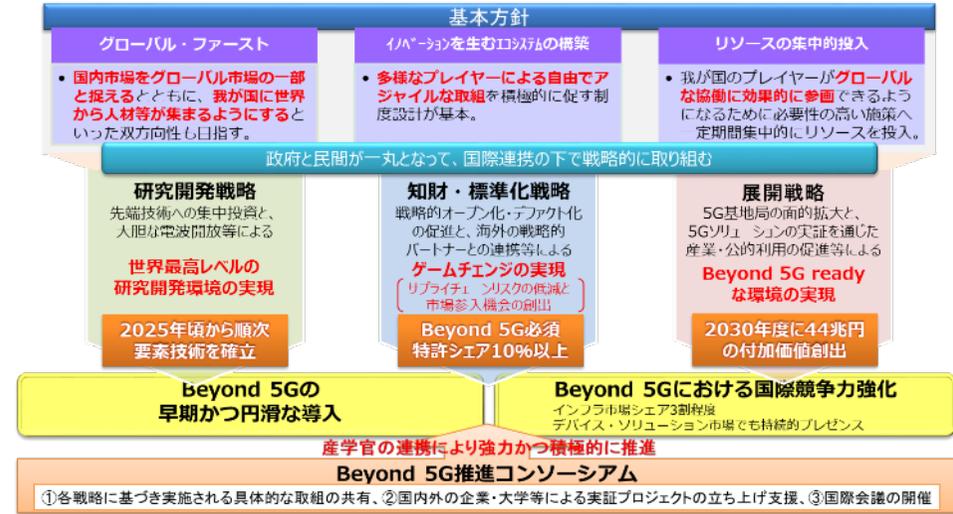
- 2030年代に「超スマート社会」を実現するためには、極めて大量の情報を、あらゆる場所において遅延なく安全・確実に流通させることができる、5Gより高度な通信インフラが必要。
- 2030年代を見据えて、5Gの次の規格に向けた検討が各国において始まっている。5Gの実用化が進められていく中、研究者の関心は「5Gの次」へと向けられ、将来、有望な通信技術に関する学術的な議論が各国・地域で活発化。
- 我が国が目指すべきBeyond 5Gを実現するためには、政府と民間が一丸となり、国際連携の下で戦略的に取り組むことが重要であることから、本年6月にBeyond 5G推進戦略を策定、公表。
- 国際競争力の確保に向けて、我が国が強みを持つ又は積極的に取り組んでいる技術(テラヘルツ波、オール光ネットワーク、量子暗号、センシング、低消費電力半導体等)の研究開発力を重点的に強化。

## 海外のBeyond 5G/6Gに関する取組の状況

●2018年頃から6Gの実現に向け有望と考えられる通信技術について学術的な議論が各地で活発に行われているほか、ユースケースや要求条件に関する議論も少しずつ始まっている。



## Beyond 5G推進戦略



※総務省の部局横断的タスクフォースが戦略の進捗を管理。毎年リポートを作成・公表し、必要に応じて戦略を見直す。