

国際大学GLOCOM  
公開コロキウム

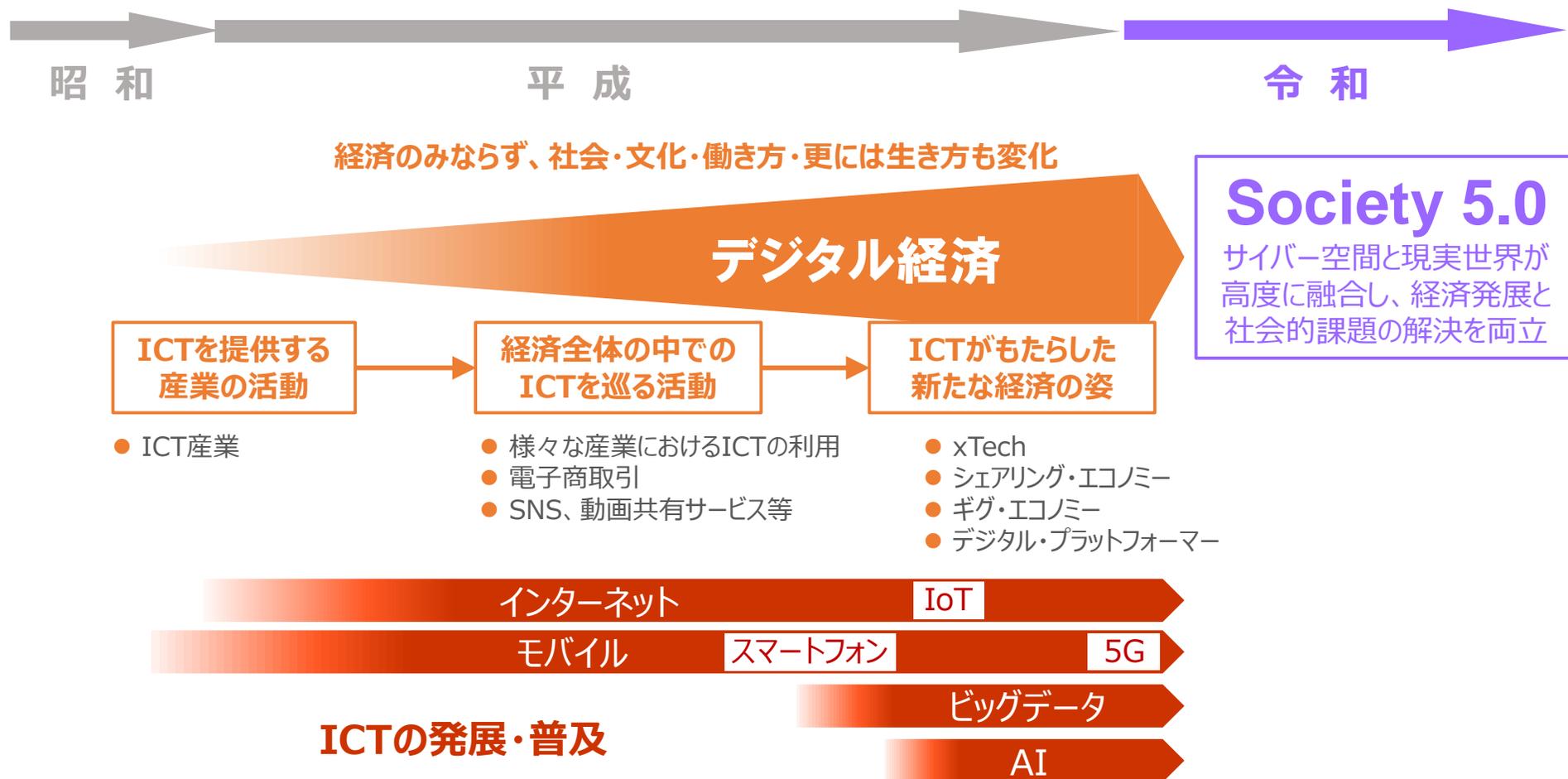
# 令和元年版 情報通信白書の概要



令和元年8月2日 富岡 秀夫

総務省 総合通信基盤局 事業政策課 市場評価企画官  
前・総務省 情報流通行政局 情報通信経済室長

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、その進化の先にある社会としてのSociety 5.0を展望する



## 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

## 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

# 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

1970年大阪万博の「未来の電話」は、新たなコミュニケーションツール、そして最も身近なデバイスに

1970年

ワイヤレス  
テレホン



1985年

ショルダー  
フォン



1991年

超小型  
携帯電話



2000年

カメラ付き  
携帯電話



2004年

おサイフ  
ケータイ

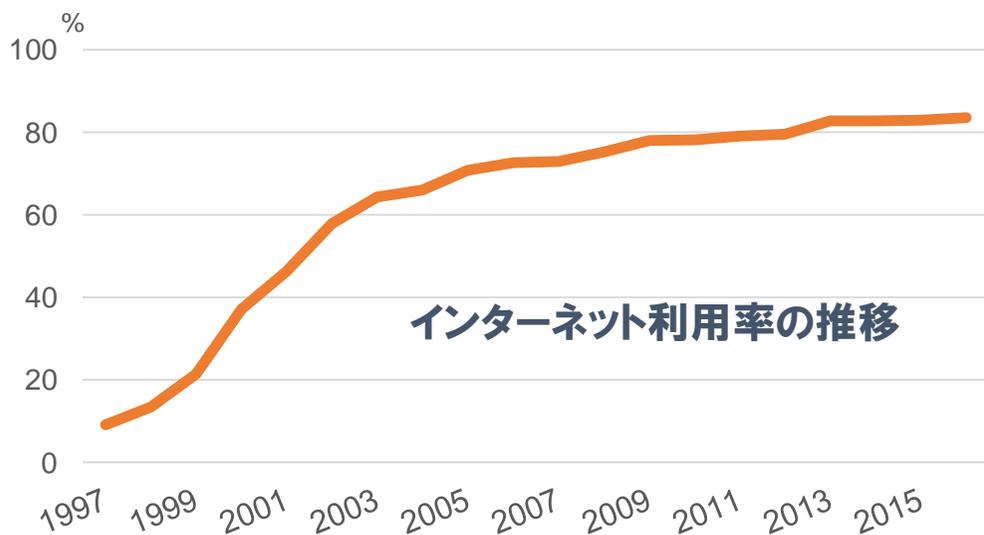


2008年

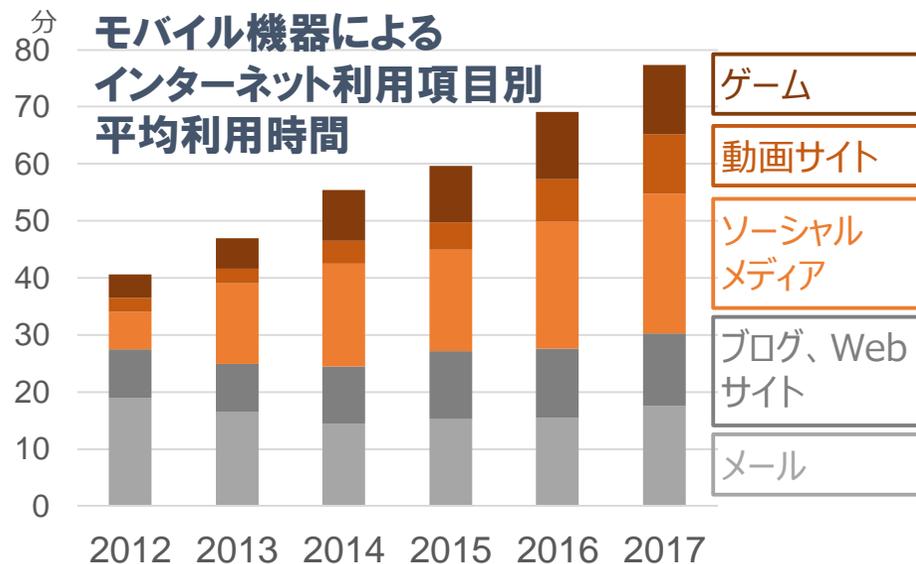
iPhone3G



2000年代に入り、高速・定額料金・常時接続の  
ブロードバンドが登場し、インターネット利用率は増加



近年、モバイル機器からのソーシャルメディア、  
ゲーム、動画サイトの利用時間が増加





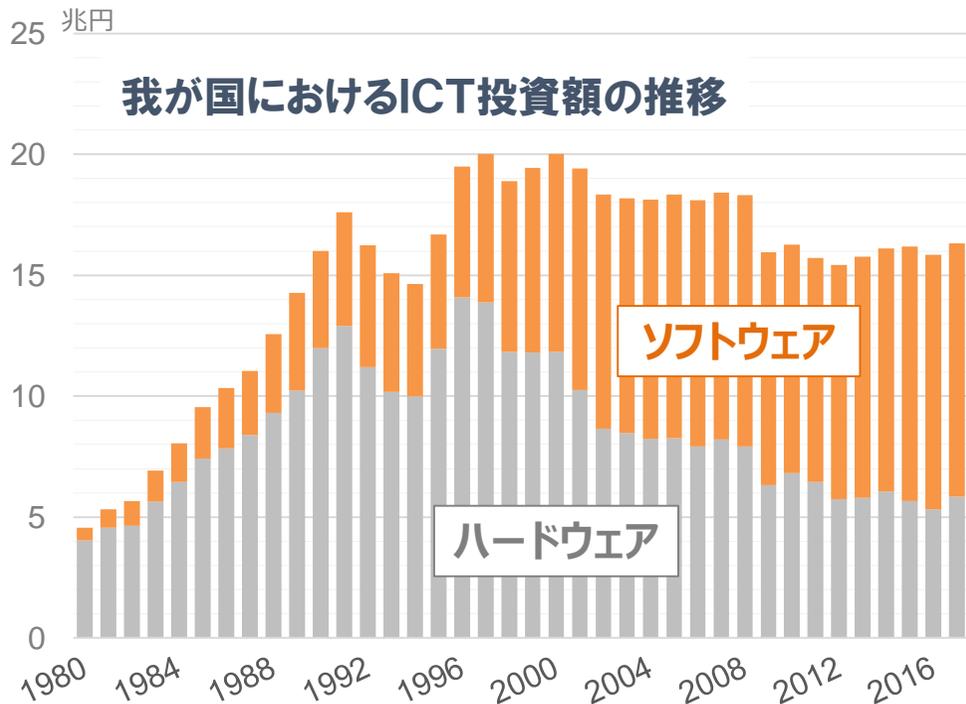
我が国は、世界に先駆けてオンラインシステムを構築

☞ 1964年東京五輪で活用されたオンラインシステムは、企業のICT利用を進めるきっかけに

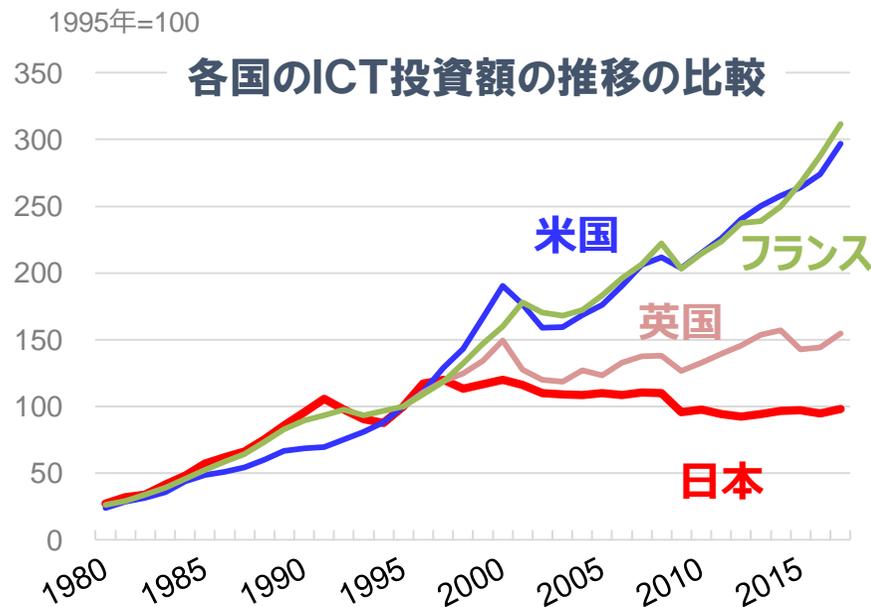


しかしながら・・・

平成時代には、ICT利用のための投資は停滞し、米国や欧州主要国と比べても低い伸びにとどまった



出典：内閣府国民経済計算を基に作成



出典：OECD Statを基に作成

# 日本では、「SIerによる受託開発中心」という独特のICT利用構造が成立 6

1980年代末～1990年代：企業において、  
情報システムの構築等の外部委託が進む

☞ 企業にとって「コア業務」でなかったことが背景

日本では、SIerと呼ばれるICT企業による受託開発中心の  
情報システム構築という独特の構造が成立

☞ 例えば米国では、自社開発のほか、パッケージソフトの利  
用が多い

☞ 「SIer」は和製英語

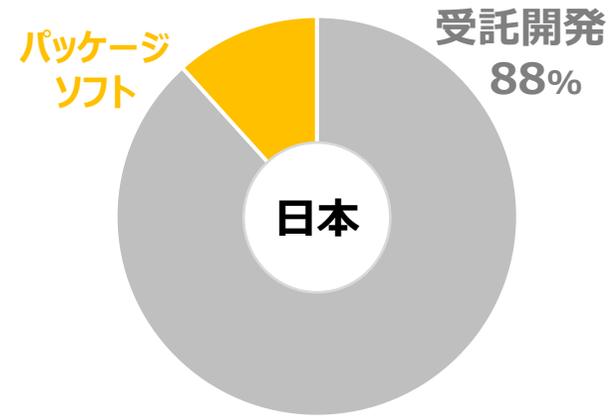
☞ 「多重下請構造」も特徴

☞ 「人月商売」と呼ばれる労働集約的な産業となり、情報シ  
ステムに関する国際的な競争力にも影響

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

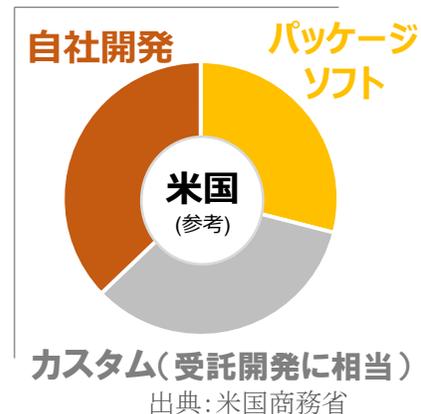
☞ 各企業における業務フローや社内文化等に合わせた形で  
ソフトウェアを開発

## ソフトウェア導入の内訳



注：ソフトウェア供給側の統計に基づくものであり、  
自社開発分は含まない

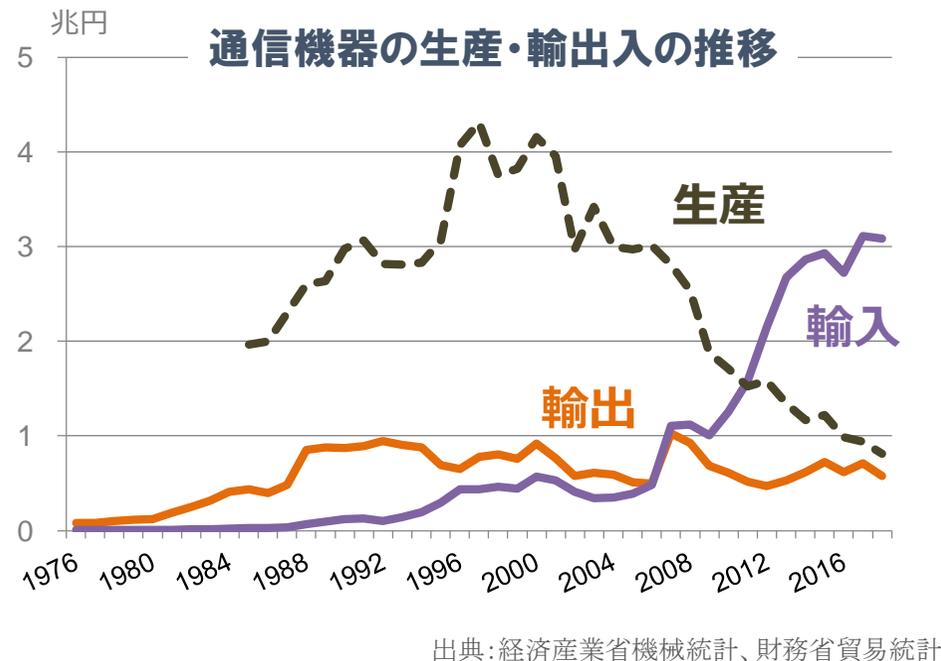
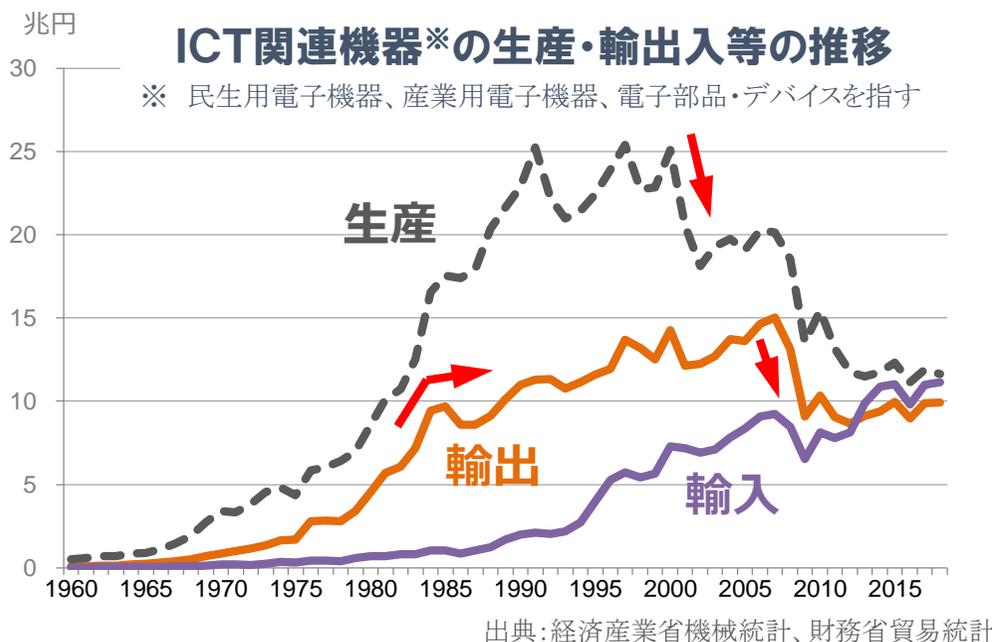
出典：総務省・経済産業省(2019)「平成30年情報通信業基本調査」



出典：米国商務省

ICT関連機器製造業は、「電子立国」と呼ばれるまでに成長したが、1985年以降輸出の増加が減速  
2000年代に入ってから生産・輸出共に減少傾向に転じ、2013年に輸出額と輸入額が逆転

通信機器は、1997年をピークに生産が減少し、2000年代後半からはスマホの普及に伴い輸入が急増



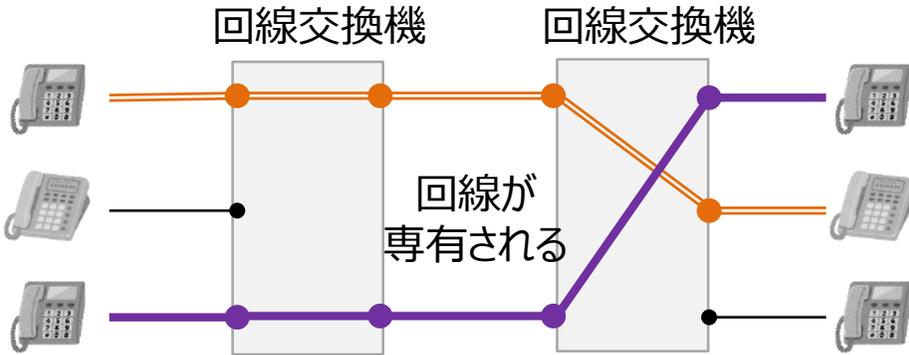
このような変化の背景として、次のような点が指摘されている

- ① 円高を背景とする生産拠点の海外移転
- ② インターネットの普及による国産交換機の海外産ルータ等への代替
- ③ 国内の安定顧客(通信事業者)の存在が通信機器の海外展開を消極化
- ④ 自前主義によりグローバルな分業のメリットを活かせなかった

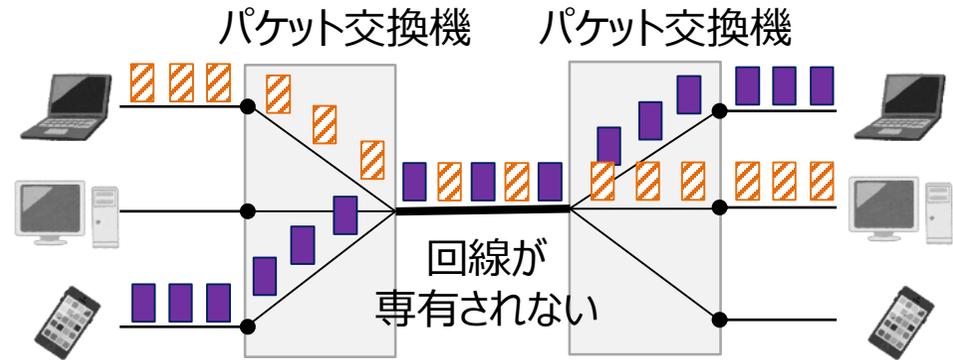
平成の30年間に、PSTN(公衆交換電話網)からIPネットワークへの移行が進む

PSTNとは異なり、IPネットワークでは通信の間回線を専有しないことが、定額制の導入につながる

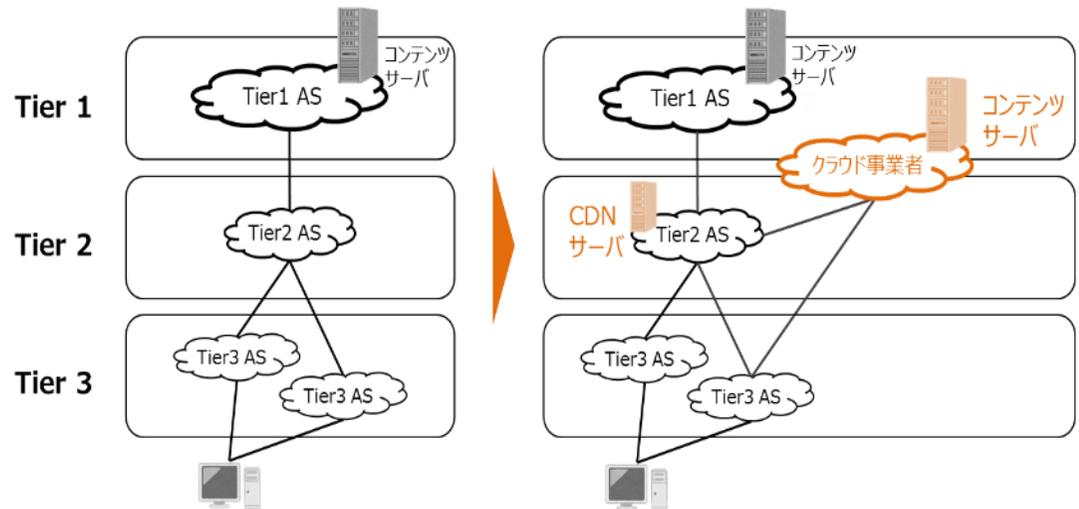
## PSTN



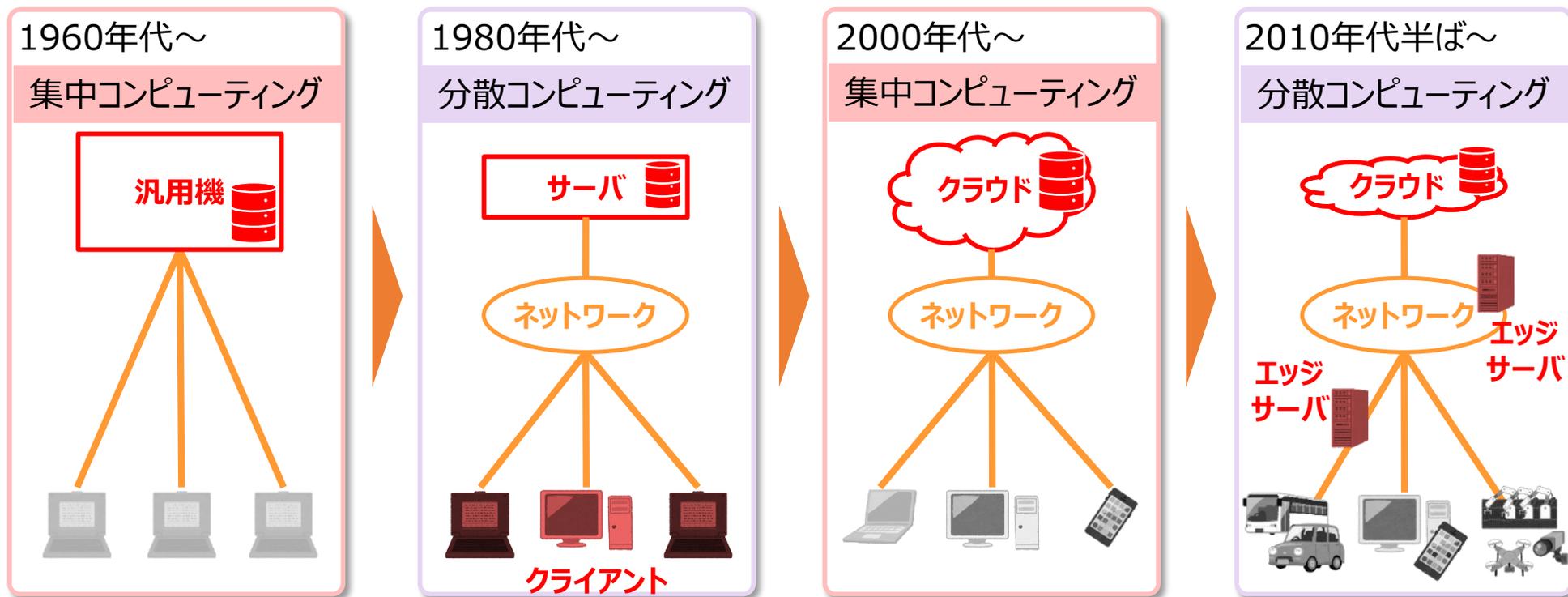
## IPネットワーク



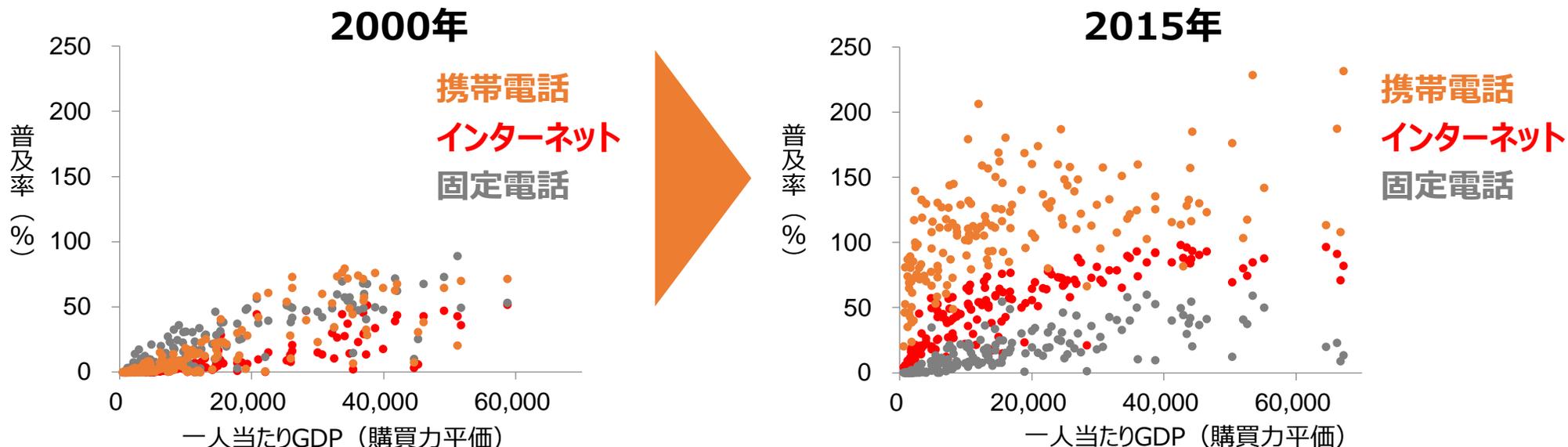
インターネットは、世界最大のIPネットワーク  
巨大トラフィックが生じるコンテンツホルダーに  
直接接続しようとする動きや、  
エンドユーザーに最も近いCDNサーバから  
コンテンツを配信する動きがある



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する中で、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

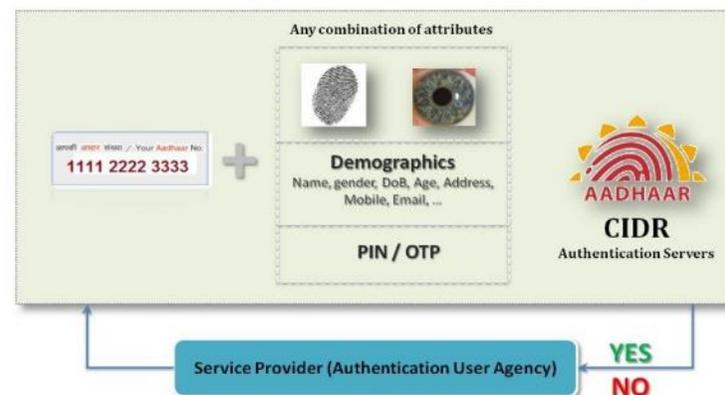


## 2000年代以降、新興国・途上国においても携帯電話やインターネットが一気に普及



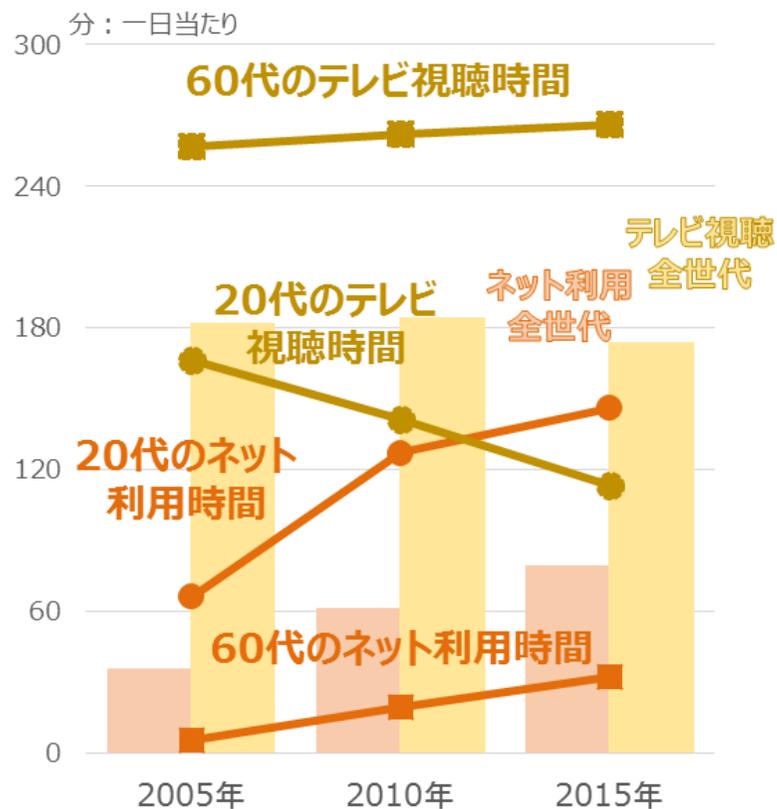
## 先進国を一気に飛び越える「リープフロッグ」型の発展も登場

- ➡ 先進国では、新たな技術・サービスが既存サービスとの摩擦を生む場合や、法制度の改正が必要となる場合等、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
- ➡ インドの生体認証を活用した身分証明システムAadhaarは、任意にもかかわらず、人口の9割(約12億人)が加入



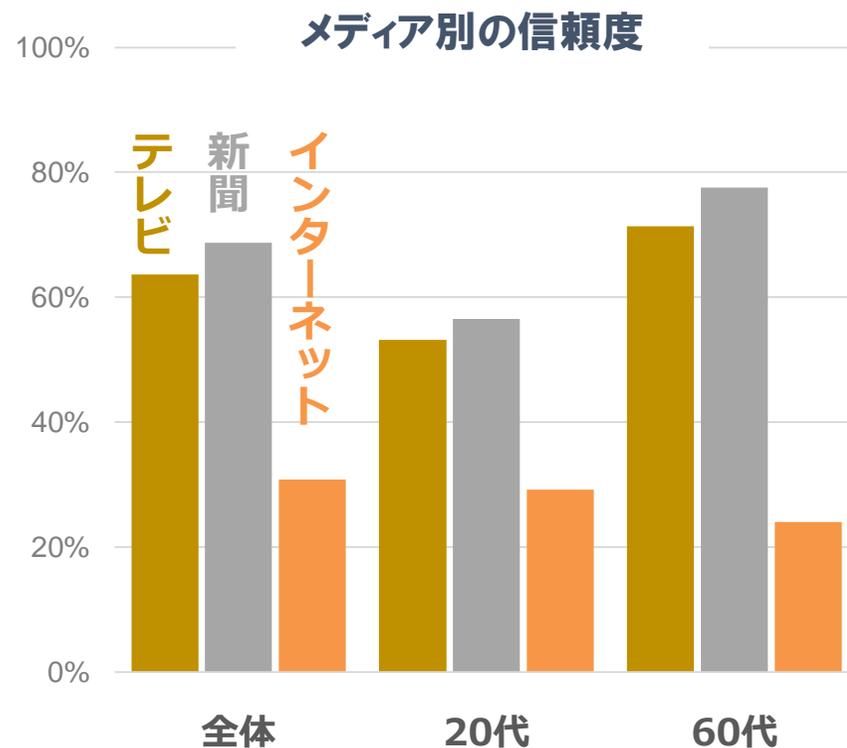
テレビの視聴時間は全体で緩やかに減少

他方、インターネットの利用時間は大幅に増加し、特に20代ではテレビ視聴時間と逆転



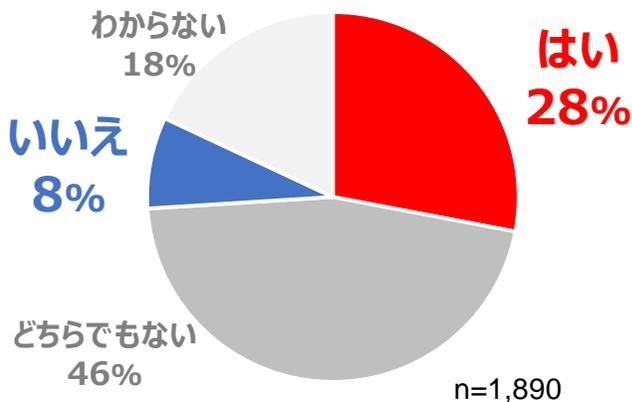
出典：橋元良明(2016)『日本人の情報行動2015』他

20代も含め、マスメディアへの信頼度はインターネットへの信頼度と比べて相対的に高い状況



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」

「世の中の言論は、中庸がなくなり、  
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異  
ーネットは世論を分断するのか？ー」

インターネット上での情報流通の特徴と言われているもの

## サイバーカスケード

人々がネット上の特定の意見に流され、最終的に大きな流れとなること

## エコーチェンバー

ソーシャルメディアで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

## フィルターバブル

アルゴリズムが利用者個人の検索・クリック履歴を分析・学習することで、各利用者が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中に孤立する状況

複数の調査結果からは、ネット自体が分極化を進展させているかどうかは引き続き議論の余地あり

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」

👉 なお、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

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」

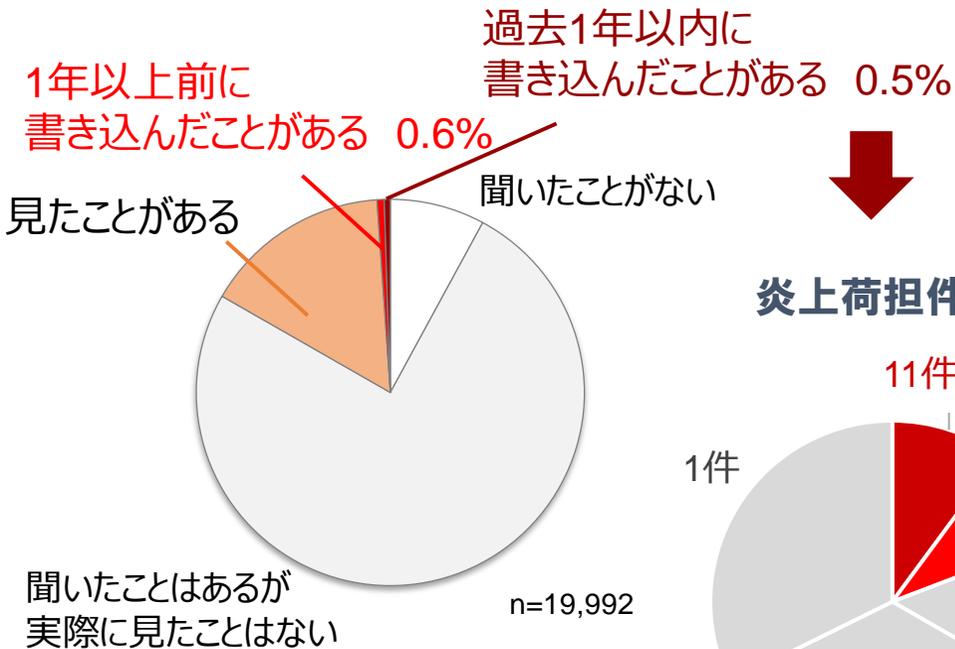


炎上参加者は、ネット利用者の数%程度以下のごく少数に過ぎないと考えられる

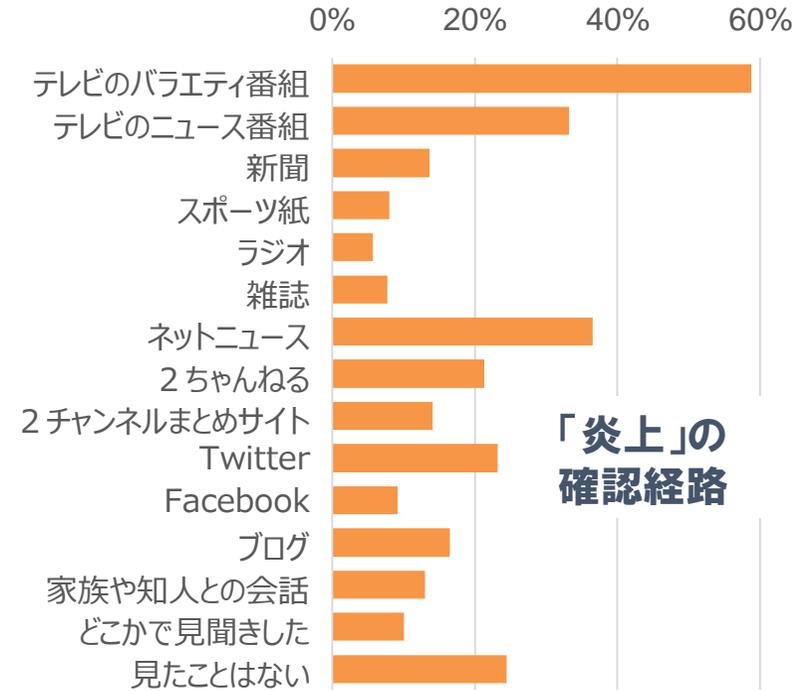
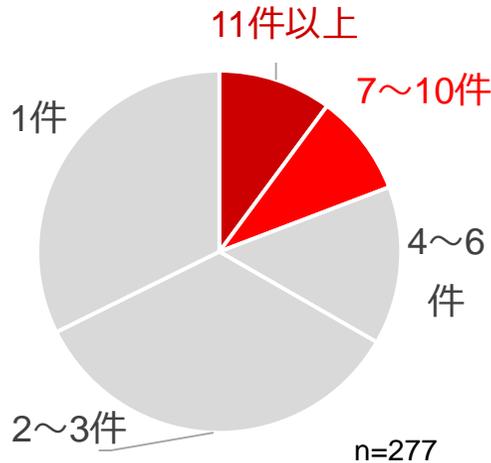
また、その中でもさらにわずかの人の声が「ネット世論」を形成している可能性がある

平均的日本人の多くは、テレビによって「炎上」を認知している

## 「炎上」との関わり方



## 炎上負担件数

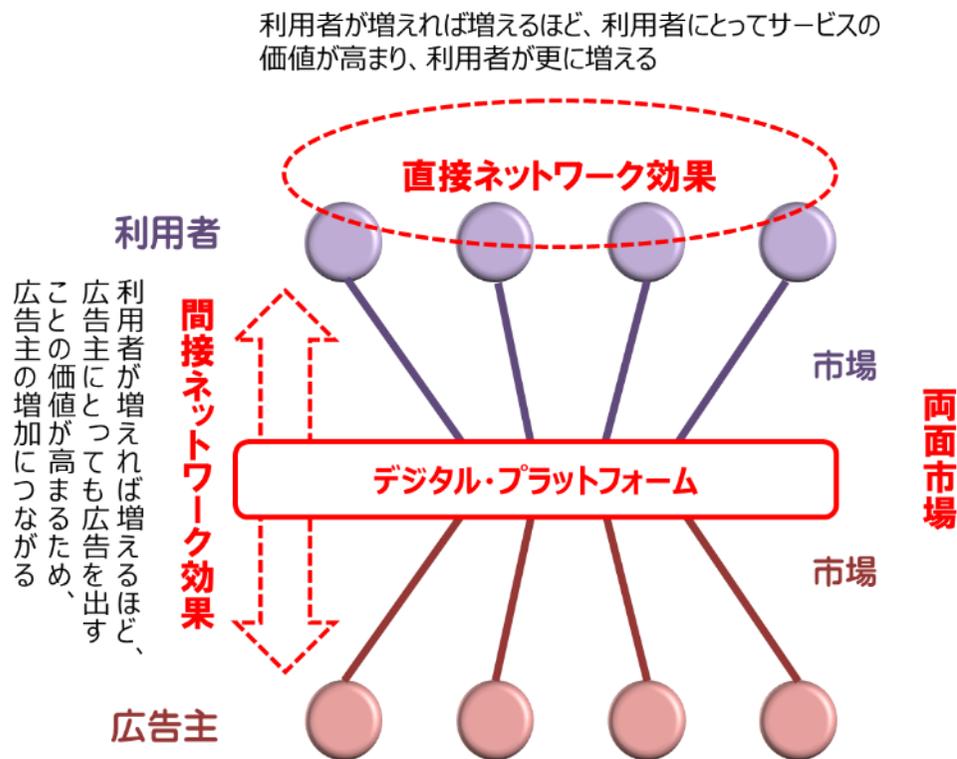


出典：山口真一 (2018) 『炎上とクチコミの経済学』

出典：吉野ヒロ子 (2016) 「国内における「炎上」現象の展開と現状」

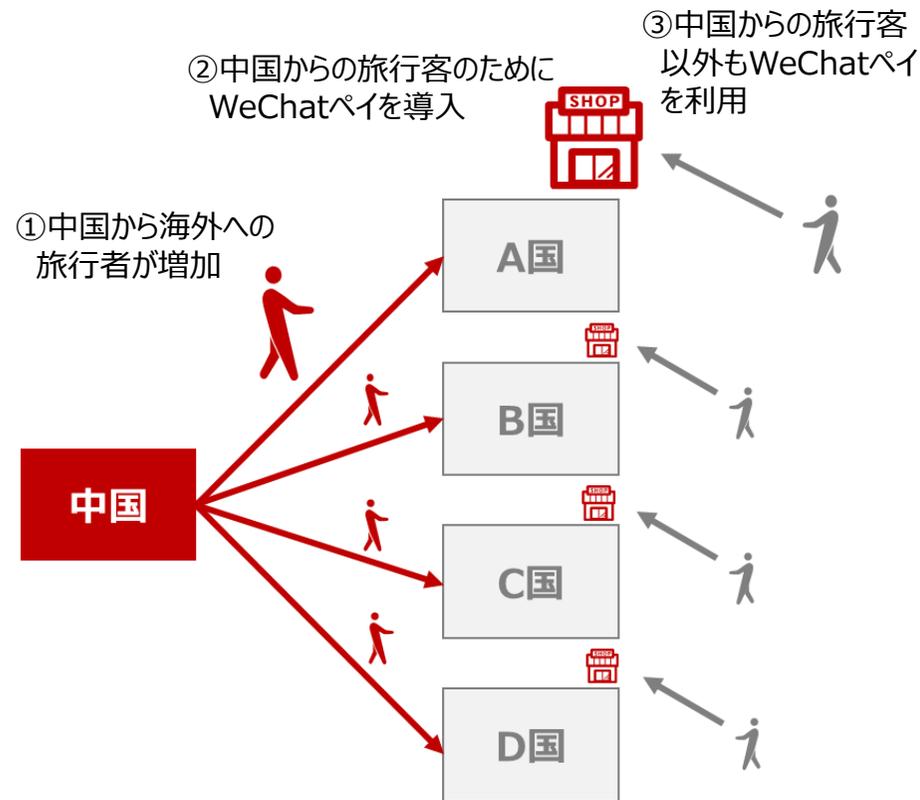
GAF・BATなどのデジタル・プラットフォーマーは、「雪だるま式」に拡大する仕組みを備えている

- ➡ 直接・間接の「ネットワーク効果」がはたらく
- ➡ データの収集・活用にも「雪だるま式」の拡大効果



OECDのレポートでは、BATに注目することの重要性を指摘

- ➡ 中国からの海外旅行者の増加に合わせたBATの海外展開や、GAF・BATの米中連携の可能性などを指摘



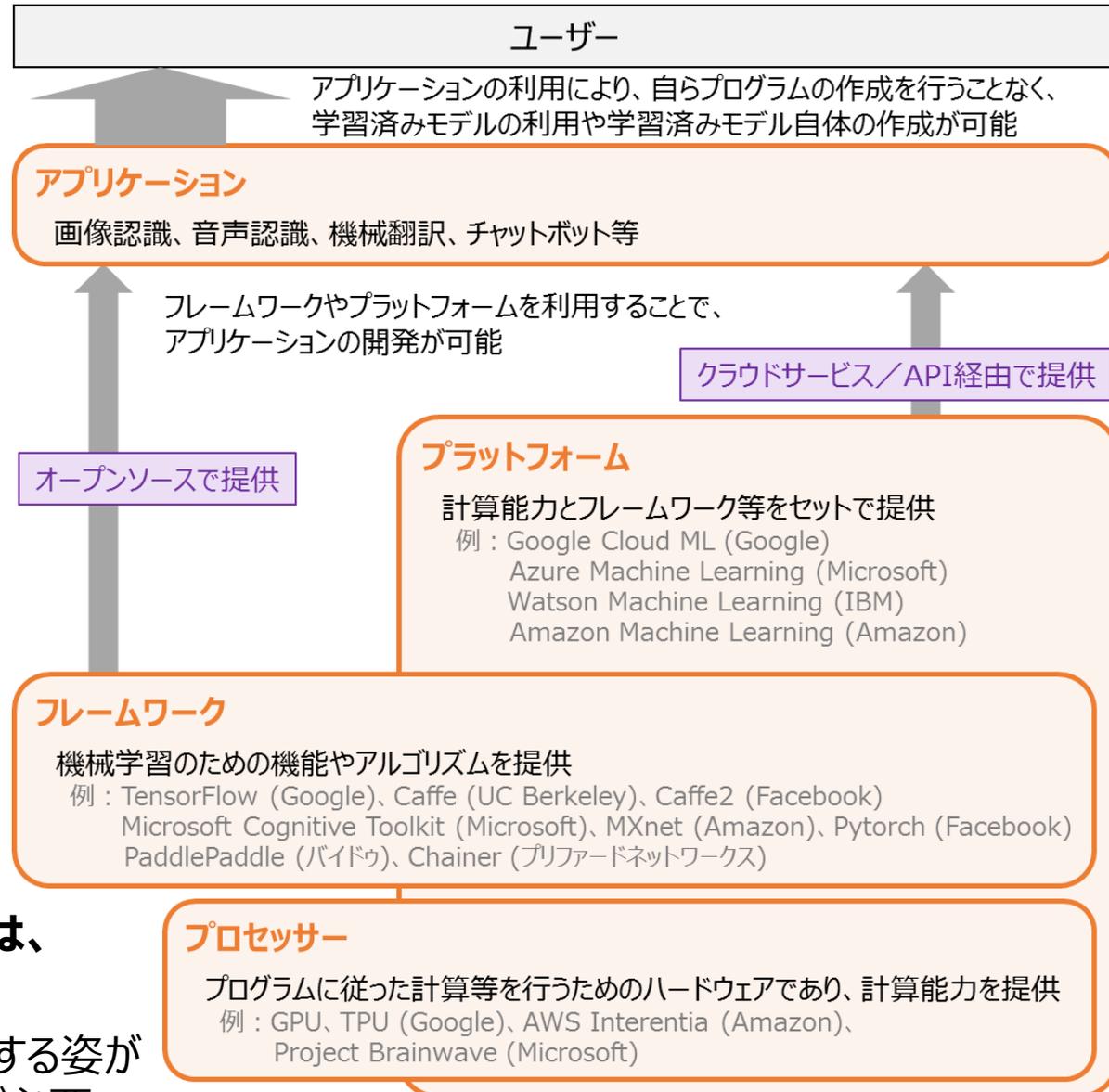
今後、リアルの世界での動向、データ等に関するルール整備の動向、ブロックチェーンの動向に要注目

## 機械学習に関する様々なリソースが 広く使えるようになってきていることにより、 AI利用のハードルが下がる 「AIの民主化」が進んでいる

- 👉 フレームワーク(オープンソースで提供)や、プラットフォーム(クラウド/API経由で提供)を利用することで、アプリケーションの開発が可能
- 👉 アプリケーションの利用により、自らプログラムの作成を行うことなく機械学習の利用が可能
- 👉 また、様々なプログラムがGitHub上で、様々な論文がarXiv上で公開・共有

## 他方、「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

- 👉 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



## サイバーセキュリティのトレンドとして、IoT機器に関するものが上位となっている

IPA「情報セキュリティ10大脅威」(個人)

IPA「情報セキュリティ10大脅威」(企業)

JASA「情報セキュリティ十大トレンド」

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

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

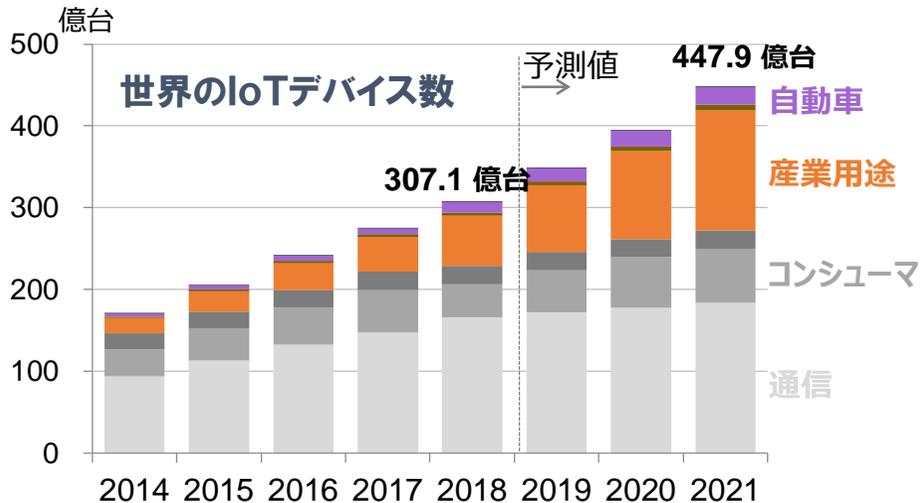
1位	仮想通貨の盗難、詐欺の拡大
2位	巧妙化する標的型攻撃による被害の甚大化
3位	<b>家庭用のIoT機器のセキュリティ不備によるプライバシー侵害の更なる拡大</b>
4位	ビジネスメール詐欺被害の更なる深刻化
5位	働き方改革の推進普及による新たな脅威の発生
6位	時代遅れとなりつつあるパスワード認証
7位	GDPRを乗り越えても残る諸外国のプライバシー規制リスク
8位	高度化するランサムウェアによる被害拡大
9位	問われるサイバーセキュリティ経営の責任体制
10位	クラウドバイデフォルトの情報セキュリティ体系化

## セキュリティ人材の育成・教育に関する課題として、日本は「キャリアパス不足」が挙げられていることが特徴

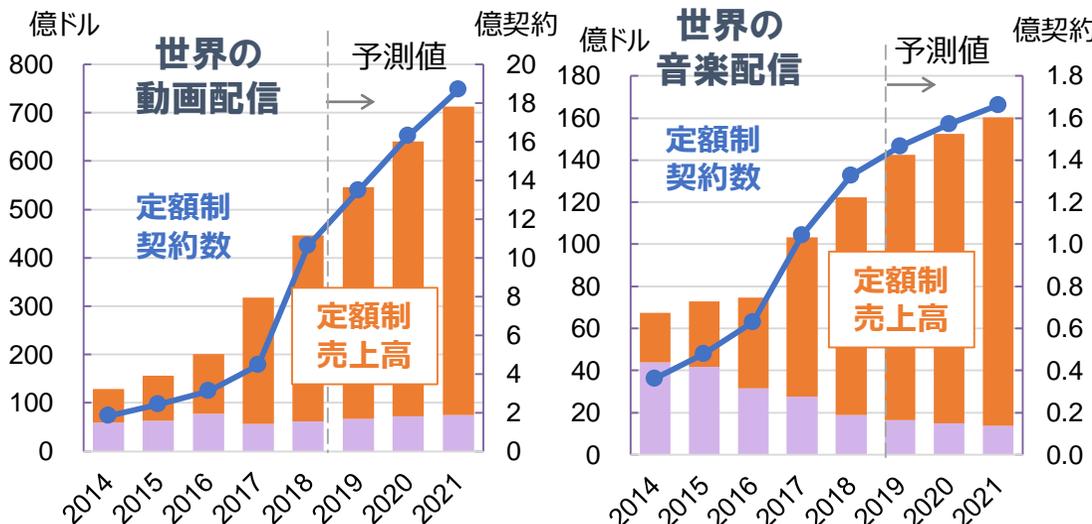
	日本	米国	英国	シンガポール	オーストラリア
1位	<b>キャリアパス不足</b> 68.2%	教育実施の時間の捻出 37.8%	専門性の蓄積・継承が困難 44.2%	専門性の蓄積・継承が困難 58.1%	教育実施の時間の捻出 43.8%
2位	教育実施の時間の捻出 46.7%	専門性の蓄積・継承が困難 37.4%	教育実施の時間の捻出 37.1%	教育実施の時間の捻出 49.5%	教育実施の予算の確保 38.5%
3位	能力・スキル要件が不明 38.3%	教育実施の予算の確保 31.8%	能力・スキル要件が不明 31.5%	能力・スキル要件が不明 43.8%	専門性の蓄積・継承が困難 33.3%

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

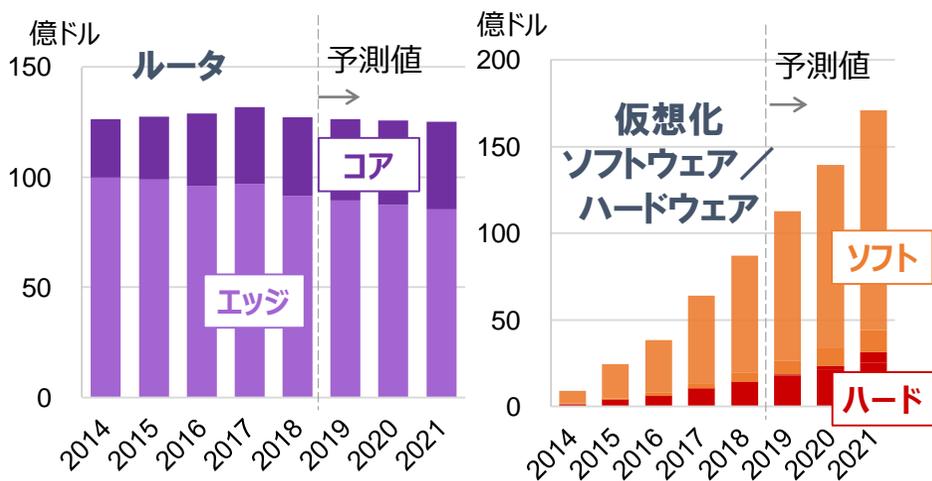
## IoTデバイスは、「産業用途」「自動車」等で高成長が見込まれている



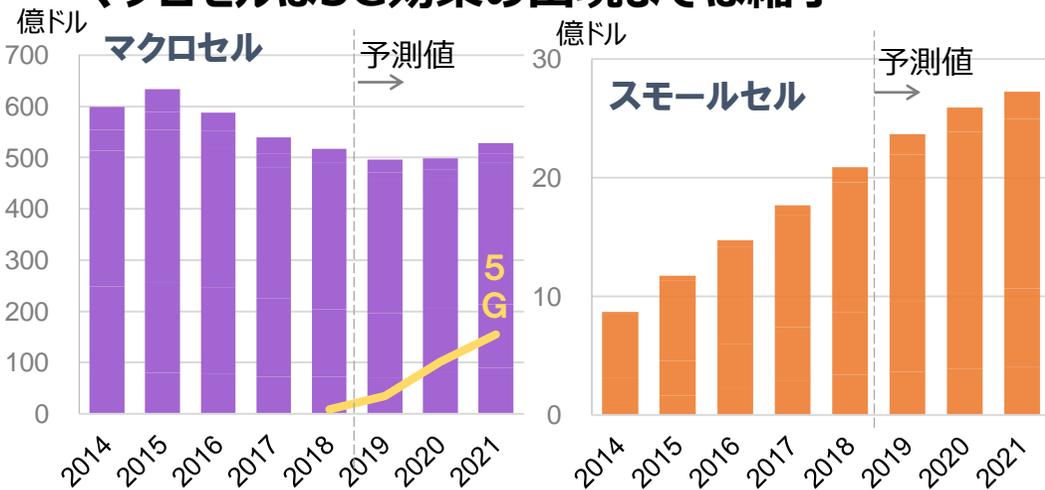
## コンテンツは、動画・音楽共にサブスクリプションサービスが拡大



## ネットワーク仮想化の進展により、関係のハード／ソフトが拡大する一方、ルータは縮小



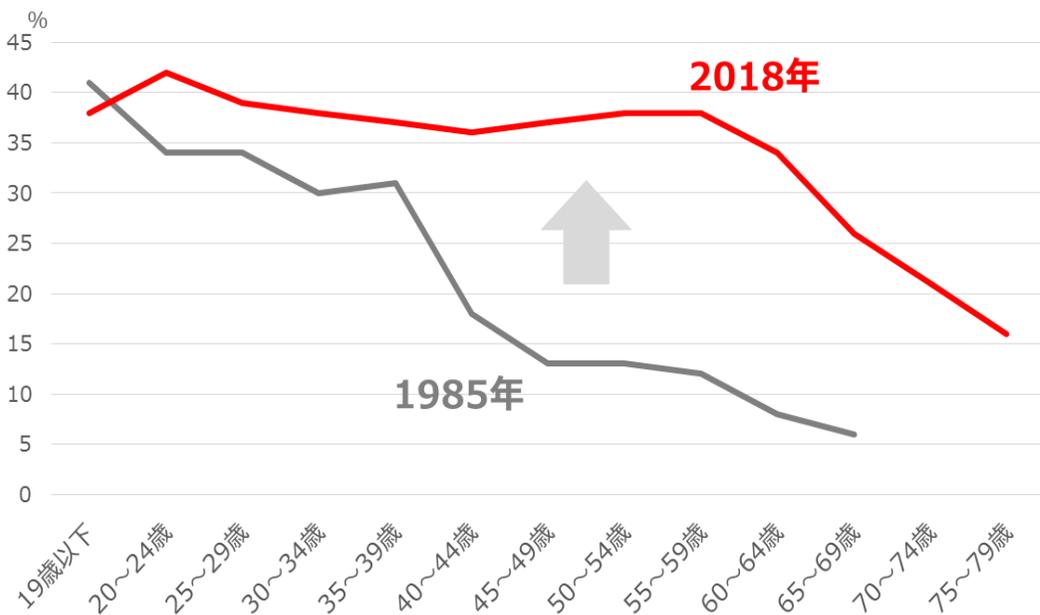
## 基地局は、スモールセルが拡大する一方、マクロセルは5G効果の出現までは縮小



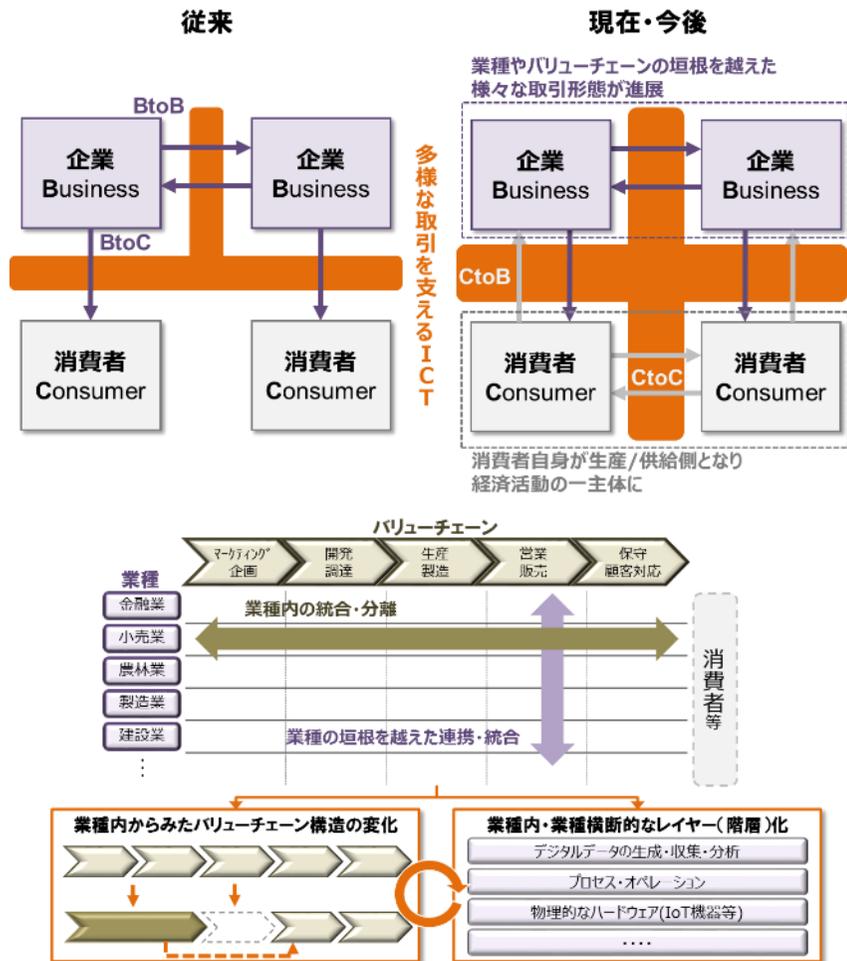
## 第2章 Society 5.0が真価を発揮するために何が必要か

## 人々の思考・行動様式は、「所有から利用へ」と変化

- A. レンタルやリース（お金を出して**ものを借りる**こと）を使うことに**抵抗はない** ← Aに近いと回答する割合
- B. 自分の使うものは、なるべく買って**自分のものにしたい**（レンタルやリースは使いたくない）



## 産業のビジネスモデルやバリューチェーン構造が大きく変化



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

「企業」と「企業」、「企業」と「個人」の関係に「ゆらぎ」が生じている

## デジタルデータ

ICTの発展・普及により、人・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・収集可能に

あらゆる情報がデジタルデータに

## 限界費用

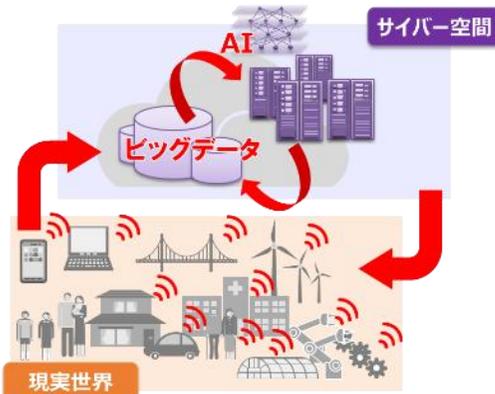
デジタルデータは、複製や伝達が容易であり、これらを行うための追加的な費用（限界費用）がほぼゼロ

あらゆる情報のやりとりのコストが抜本的に低廉化

## 取引費用

経済活動に必要な複数の主体の間のやりとりのコスト（取引費用※）が変化  
※ 相手を探す費用、交渉する費用、取決めを執行する費用

あらゆる経済活動のコスト構造を変革



ビッグデータ+AIによる「未知の発見」

データが価値創出の源泉に

様々な情報を瞬時に広く送信・共有することが可能

- 「目的」としての情報  
音楽、映像、ニュースなどのいわゆる情報コンテンツ
- 「手段」としての情報  
調整、指示、報告、広告など

時間・場所・規模の制約を超越して様々な経済活動が可能に

取引費用は企業の形や規模に影響

①市場で取引 or ②社内に取り込む



コスト構造の変革により、②から①へ、あるいは①から②への変化が必要となる

経済活動の主体（企業・人）間の関係の再構築が必然に

## モジュール化とグローバルバリューチェーンの形成

- 取引費用の低下は、モジュール化に基づく企業間の分業のメリットの発揮を可能に
- 分業が世界規模で進展し、「グローバルバリューチェーン」を形成

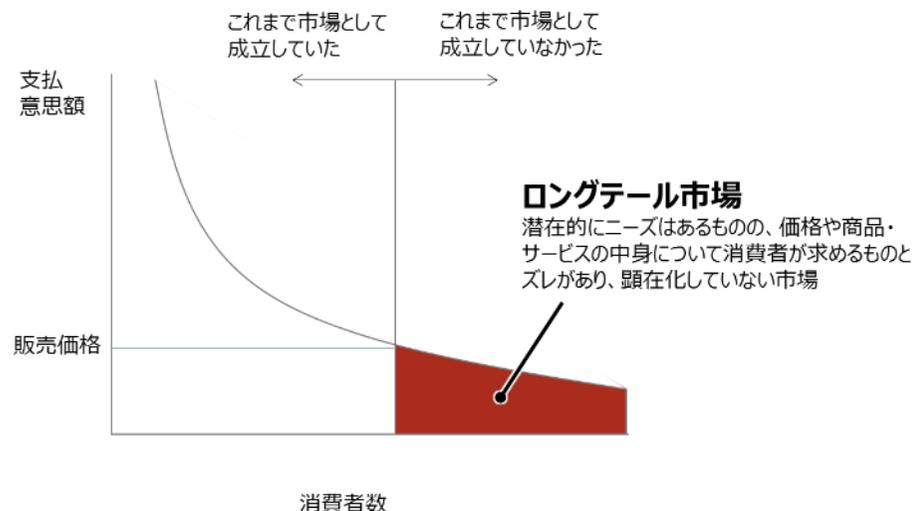


## 「シェアリング・エコノミー」の登場

- 従来は、「必要な時に、必要な分だけ買う／借りる」ことのコストは非常に高かった
- ICTによるコスト構造の変革により、むしろ所有することのコストが高くなる場合も

## 多品種少量生産のロングテール市場の成立

- 従来は取引費用が高いため困難であった、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



## 「ギグ・エコノミー」の登場

- ネットを通じて単発・短期の仕事を受注する「ギグ・エコノミー」は、「シェアリング・エコノミー」の一種
- コスト構造の変革を反映した個人と企業との関係の再構築とみることが可能

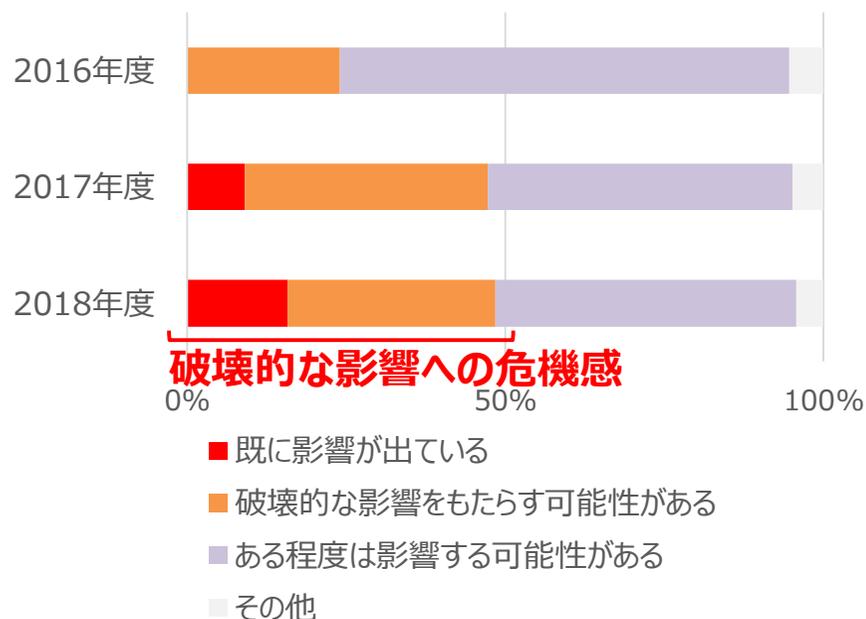
## 従来のコスト構造を前提としたビジネスモデルの存続が困難に

☞ 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、伝統的な企業が市場からの退出を余儀なくされている

ブロックバスター	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 米国の大手レンタルビデオ・DVDチェーン</li> <li>➤ 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章に基づく倒産手を申請</li> </ul>
Toys “R” Us	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 米国の大手玩具量販店</li> <li>➤ 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章に基づく倒産手を申請</li> <li>➤ 2018年3月より米国事業の清算開始</li> </ul>
シアーズ	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 米国の大手百貨店</li> <li>➤ 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章に基づく倒産手を申請</li> </ul>

## 約5割の日本企業が、破壊的な影響への危機感を持っている

企業におけるデジタル化による影響



出典：日本情報システム・ユーザー協会、野村総合研究所(2019)「デジタル化の取り組みに関する調査」

## 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

- ➡ 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
- ➡ このデジタル・トランスフォーメーションにより、あらゆる産業にICTが一体化していく

## デジタル・トランスフォーメーションは、従来の情報化／ICT利活用とは異なる

- ➡ 最大の違いは、デジタル・トランスフォーメーションでは、ビジネスモデル自体を変革すること
- ➡ ICTは、補助ツールではなく、事業のコアとして位置付けられる

### 従来の情報化／ICT利活用

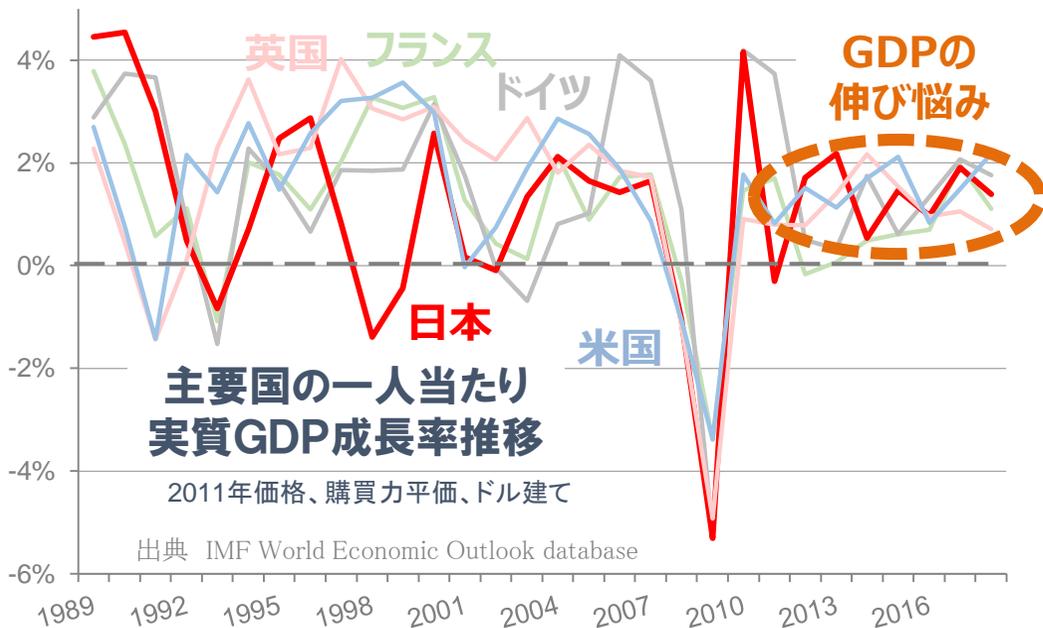


ICTは、確立された産業の効率化や価値の向上を実現する補助ツール

### デジタル・トランスフォーメーション



ICTは、産業と一体化することで、ビジネスモデル自体を変革する事業のコアとなる

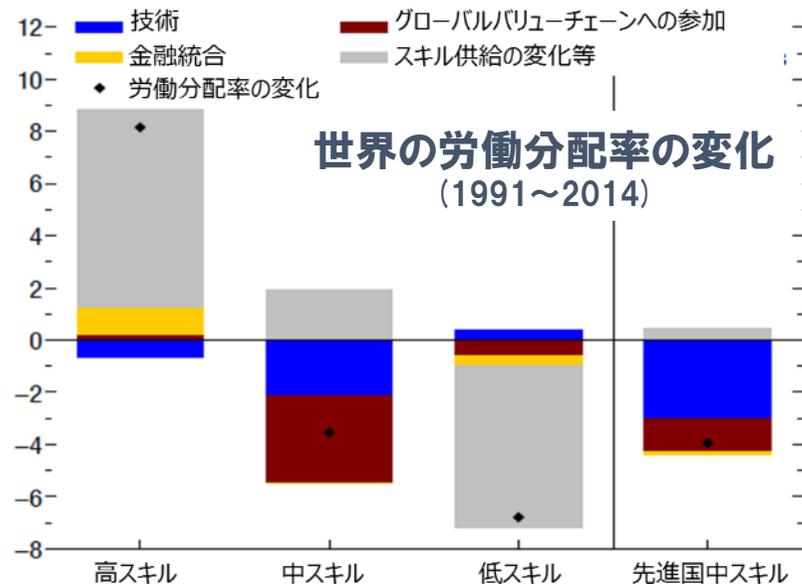
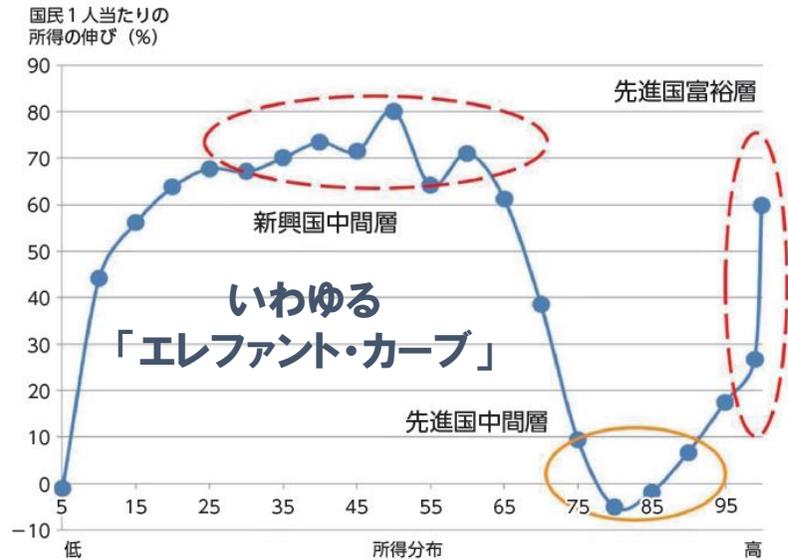


## デジタル経済とGDPを巡る議論が盛んに

- ☞ 先進国に共通してGDPが伸び悩んでおり、ICTとの関係が指摘されている
- ☞ ICTは無料でのサービス提供やモノのシェアを促進するため、GDP成長に貢献しないという見方がある
- ☞ 更には、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という議論もある

<b>技術悲観論</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 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</li> <li>➤ 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</li> <li>➤ 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</li> </ul>
<b>「デジタル経済の計測」の論点に注目する考え方</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 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</li> <li>➤ 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</li> </ul>
<b>技術楽観論</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 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</li> <li>➤ 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出ていない</li> </ul>
<b>技術悲観論と楽観論の折衷的な考え方</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ICTにより、先端的な企業は生産性を大きく高めている</li> <li>➤ 他方、他の企業では効果が出ておらず、平均では総体として生産性が伸び悩んでいる</li> </ul>

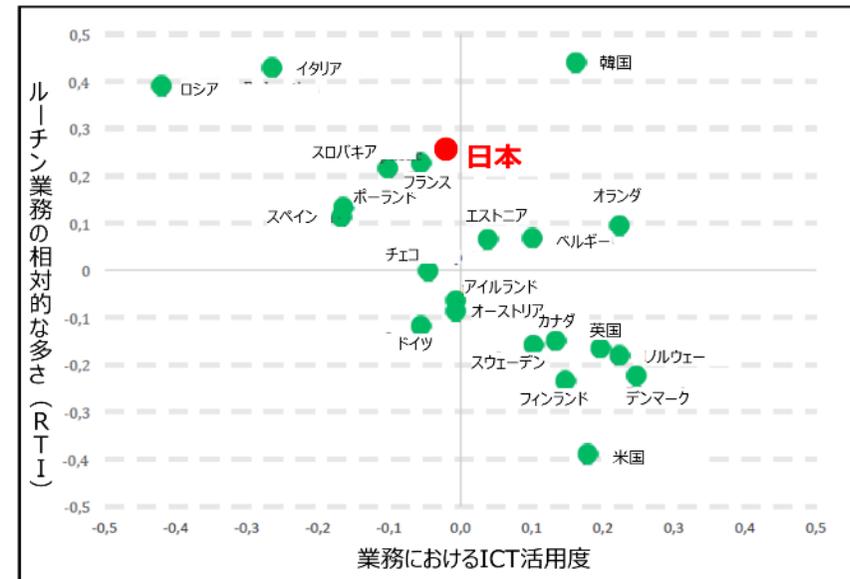
# ICTは格差をもたらしているのか？



## デジタル経済と格差を巡る議論も盛んに

- 世界全体で見れば、格差は縮小していると考えられる一方、先進国では高所得者層と中間層の格差が拡大している
- 先進国中間層への労働分配率の減少には、ICTが大きく関係しているとの分析がある
- また、日本はICT活用が進んでいない反面、ルーチン業務が比較的多く、ICTではなく非正規雇用へ代替された可能性が指摘されている

## ICT活用度とルーチン業務の相対的な多さの国際比較

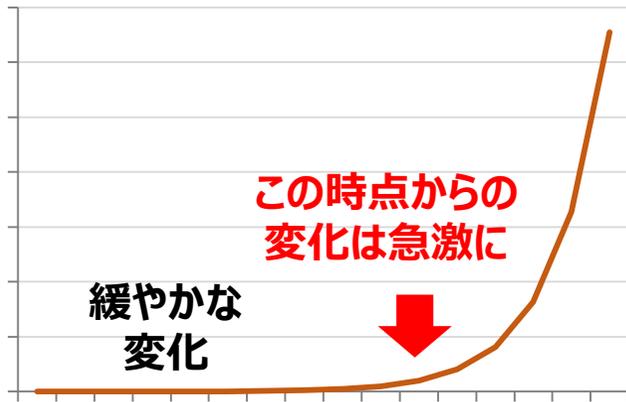


出典: Sara De la Rica and Lucas Gortazar (2016)

“Differences in Job De-Routinization in OECD Countries: Evidence from PIAAC”

## 漸進的な変化はある時点から急激な変化に

☞ ICTは指数関数的な発展を特徴とし、変化はある時点から急激となる



## 過去の汎用技術(GPT)においても、効果の発揮に補完的なイノベーションを必要とし、時間がかかっている

☞ 電力の場合、工場を縦長から平屋建てにするという補完的イノベーションが必要であったため、生産性の向上効果の発揮に40年程度を要している

☞ ICTについても、補完的イノベーションが必要

## デジタル経済の進化の先にSociety 5.0があり、経済発展と社会的課題の解決の両立に期待が寄せられている

- ☞ Society 5.0は、「狩猟社会」「農耕社会」「工業社会」「情報社会」の次に位置付けられる社会
- ☞ ICTにより社会の全体最適を実現するものであり、SDGsへの貢献も期待されている

分野	ICTソリューション（例）	SDGs
インフラ	・ICTインフラの整備 ・災害に強い強靱なインフラの開発促進	9, 11
基盤生活	・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	1, 10, 16, 17
医療介護	・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	1, 3
教育	・遠隔教育システムを通じた教育機会の確保 ・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	1, 4, 8
農業食糧	・スマート農業システムを活用した効率的な農業運営 ・ICTを活用した需給管理	2, 6, 12
都市地域	・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	7, 9, 11
防災環境	・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 ・AI・IoT等を活用した各種災害の観測・予知	10, 14, 15
観光的交流	・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	8, 16
金融	・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	1, 8, 10
バリアフリージェンダー	・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	5, 8

今後のICTは、ユーザー企業の事業部門がより重要な役割を果たすことで、コア業務となっていく

## 日本におけるこれまでのICTの位置付け

業務を効率化  
「守り」のICT

バックオフィス業務  
組織内に価値を提供

コストセンター  
直接利益は生まない

CIO※1

ICT企業 +  
ユーザー企業 情報システム部門

※1 Chief Information Officer : 最高情報責任者

## データ/IoT/AI/5G時代の新たなICTの位置付け

新たな価値を創造  
「攻め」のICT

フロントオフィス業務  
顧客に価値を提供

プロフィットセンター  
直接利益を生む

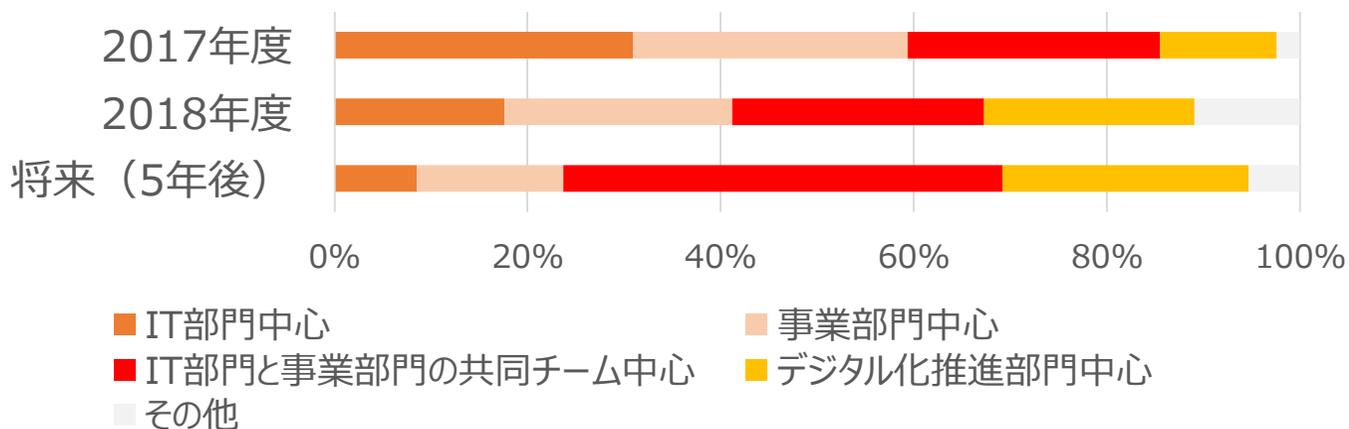
誰が推進するのか？

CDO※2

ユーザー企業 事業部門 +  
" 情報システム部門 +  
ICT企業

※2 Chief Digital Officer : 最高デジタル責任者

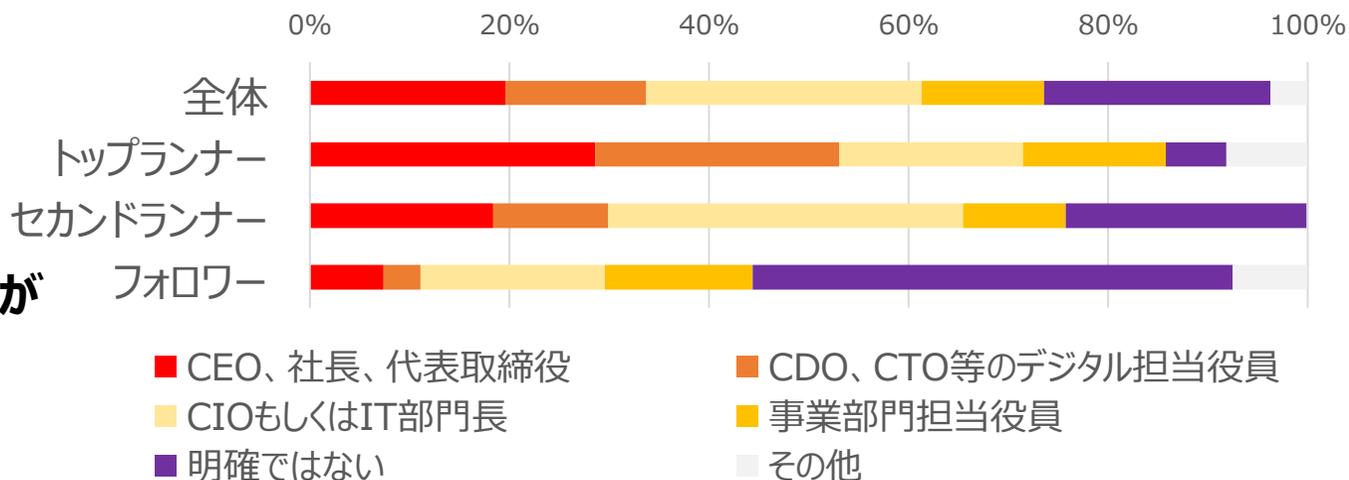
## 企業におけるデジタル化施策の推進体制



デジタル化について、  
情報システム部門を中心に  
取り組む企業の割合は減少

他方、事業部門との共同チームや、  
デジタル化推進部門を中心に  
取り組む企業の割合が増加

## 企業におけるデジタル化推進の責任者



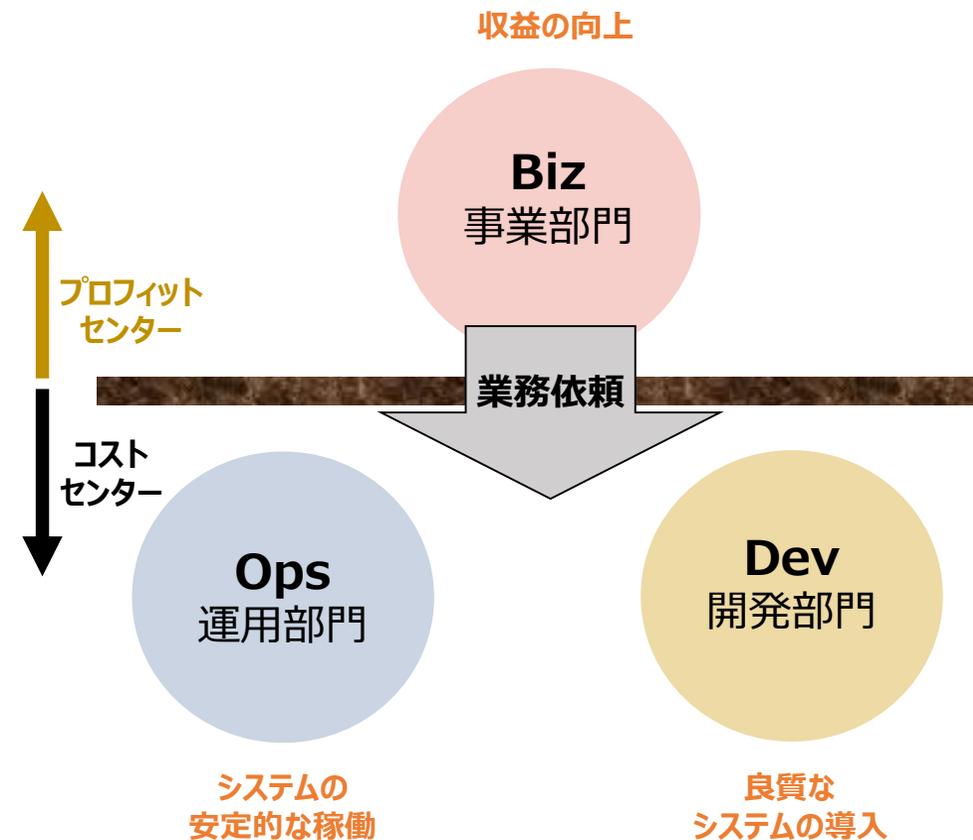
デジタル化が進んでいる企業では、  
デジタル化推進の責任者が明確

かつ、CIOではなく、CEO・CDO等が  
責任者となっている傾向

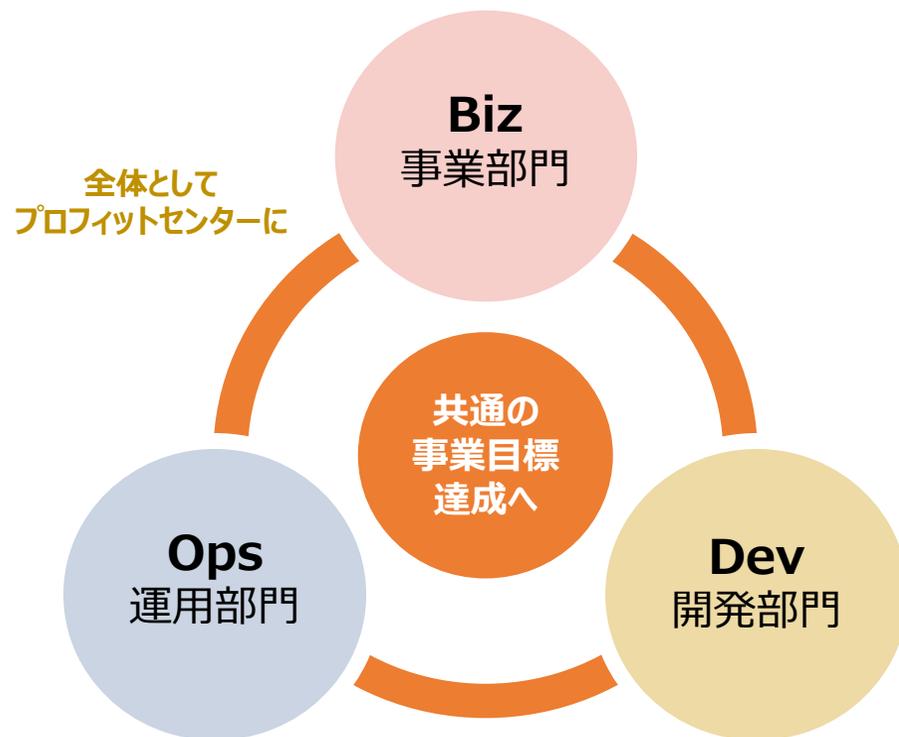
トップランナー：デジタル化の状況が他者と比べて「かなり進んでいる」又は「ある程度、進んでいる」と回答した企業  
セカンドランナー：「あまり進んでいない」と回答した企業  
フォロワー：「かなり遅れている」と回答した企業

## ICTと事業の連携を重視する「BizDevOps」の概念が重要となる

- ICT企業やユーザー企業の情報システム部門は、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



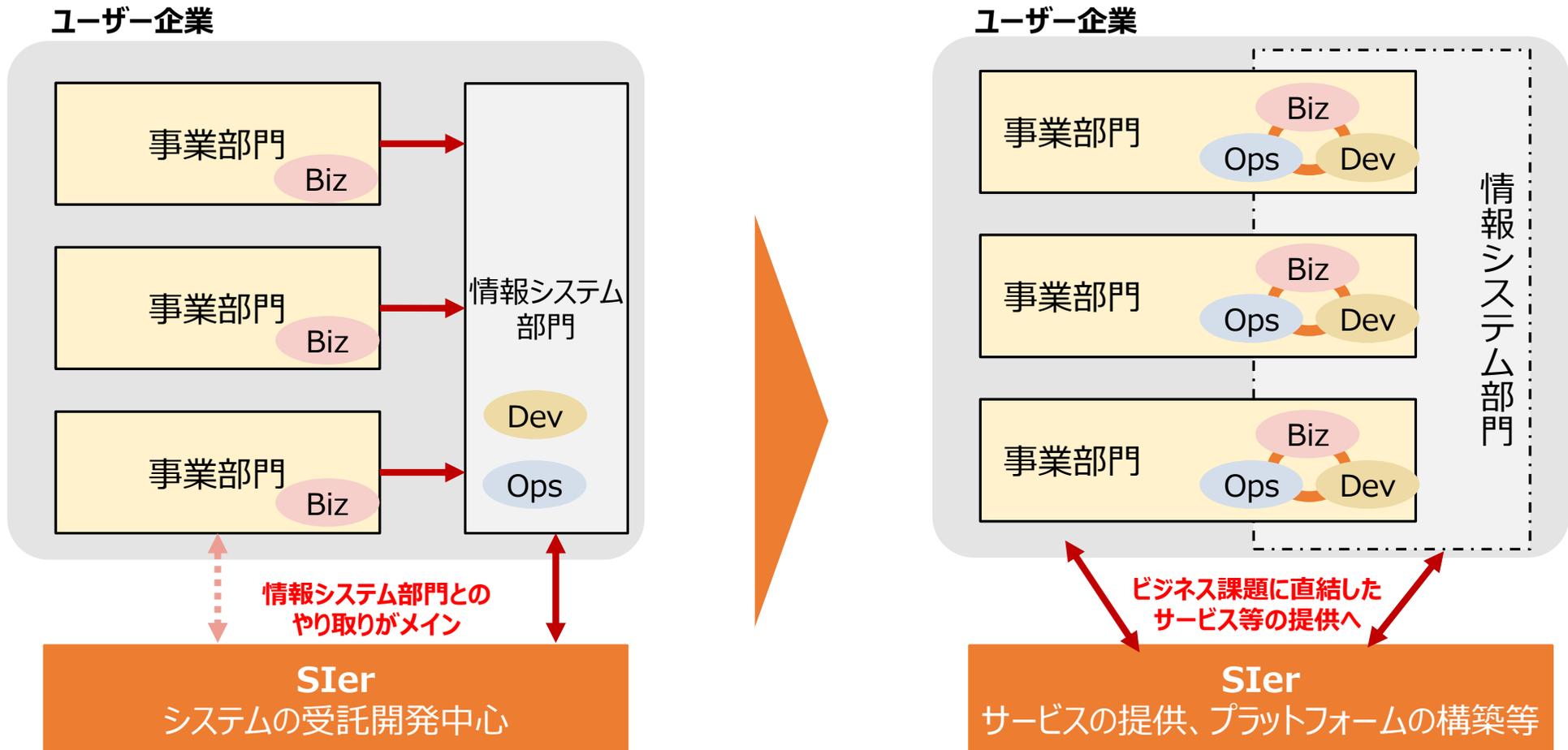
BizとDev・Ops間が分断されており、ICTが効率的・効果的に利用されていない



三者連携によって、事業目標に貢献するアプリケーションなどの効率的な開発が可能  
→ ICTを競争力のコアとして事業に活用

## 受託開発から内製／パッケージへのシフトへの対応が必要

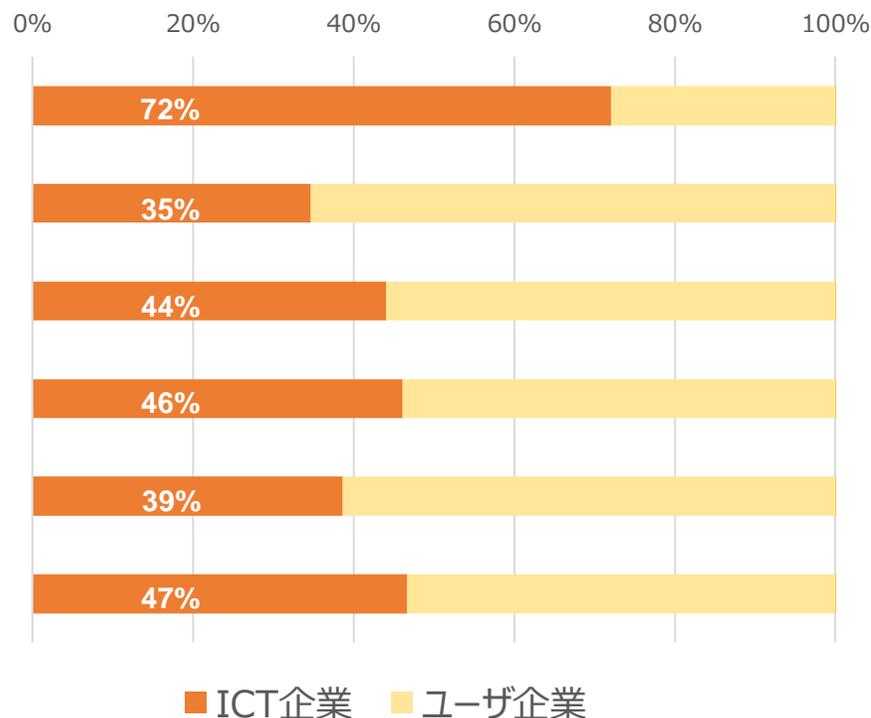
- ☞ ユーザー企業においては、ICTの位置付けの転換の中で、自社の競争力に影響するシステムは内製し、そうでないものについてはパッケージを調達するといった方針への転換も視野に入れるべき
- ☞ これまで受託開発中心であったSierのビジネスモデルにも大きな変革が求められる



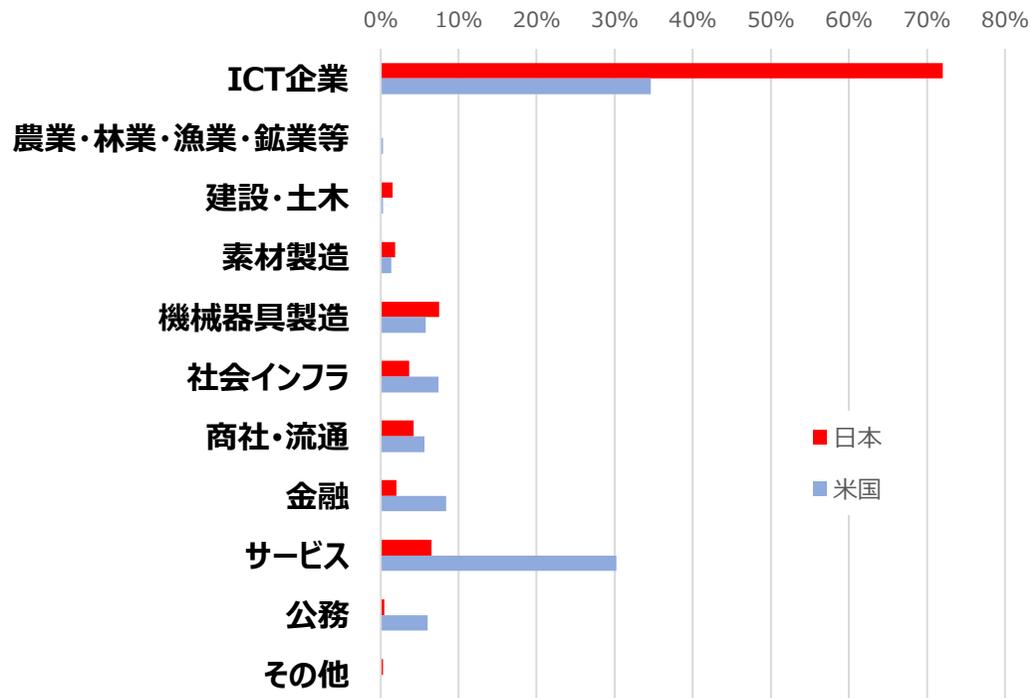
## ICT人材がICT企業に偏重するという日本独自の人材配置の変革も必要

- 👉 日本においては、諸外国と異なり、ICT人材がICT企業に偏重している
- 👉 現在のICT人材の配置は、ICTの位置付けの転換の障壁となることが考えられ、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ことが必要
- 👉 これまでICT企業でSoRを中心とするスキルを身につけてきた人材が、直ちにSoE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えない可能性があり、新たにICT人材が産み出される道筋も重要

### 主要国におけるICT人材の配置



### 日米におけるICT人材の所属業界



## オープン・イノベーション – 自前主義からの脱却が必要

- 👉 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
- 👉 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ている
- 👉 また、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、特に大企業において「イノベーションのジレンマ」が顕著となっている

## GAF AはM&Aにより成長

- 👉 Google事業のコアであるAndroid、Youtube、DoubleClickは、いずれもGoogleが買収したスタートアップ企業から始まったもの

企業名	対象期間中の買収企業総数
Google (2001年2月～2018年3月)	224社
Apple (1988年3月～2018年3月)	104社
Facebook (2007年7月～2018年1月)	74社
Amazon.com (1998年8月～2018年2月)	97社

(注) 各社初めてのM&A実施事例よりカウント

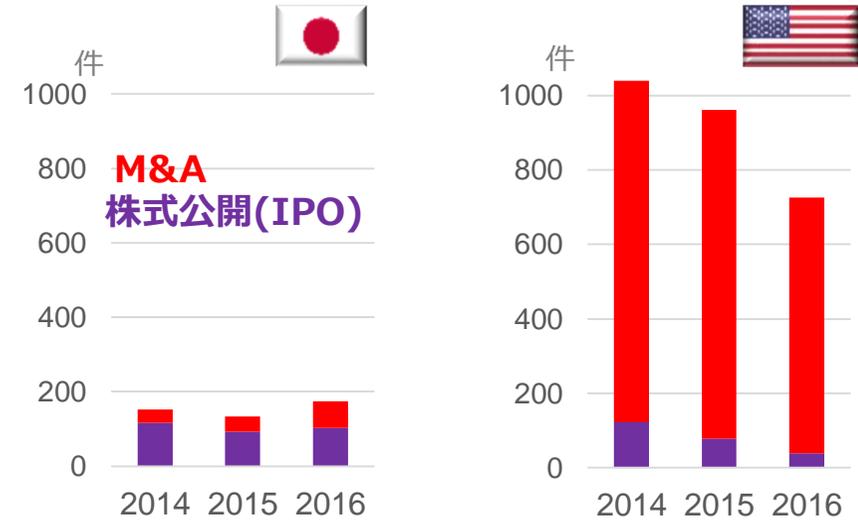
出所) 日経BP総研とテクノアソシエーツによる調査「GAF AのM&Aの状況」

## 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、従来の非ICT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
- 👉 斬新なアイデアと事業化のスピードが重要となるICTサービスでは、スタートアップ企業はイノベーションの創出力という面で優位性を持つと考えられる
- 👉 特に大企業は、研究開発の代替手段としてM&Aを捉える視点(R&Dに代わるA&D)も持ちつつ、スタートアップ企業のM&Aにより、顧客・市場・技術・ノウハウや、人材の獲得を進めることが重要。

## 「出口」が限られている日本の起業環境

- 👉 日本においては、スタートアップ企業の「出口」が上場（株式公開：IPO）に偏重している
- 👉 米国においては、M&Aが「出口」の9割程度を占める
- 👉 日本では、「上場か失敗か」の二者択一となり、事業成功のリスクを著しく高いと感じさせることが、低調な起業活動の原因の一つとなっていると考えられる



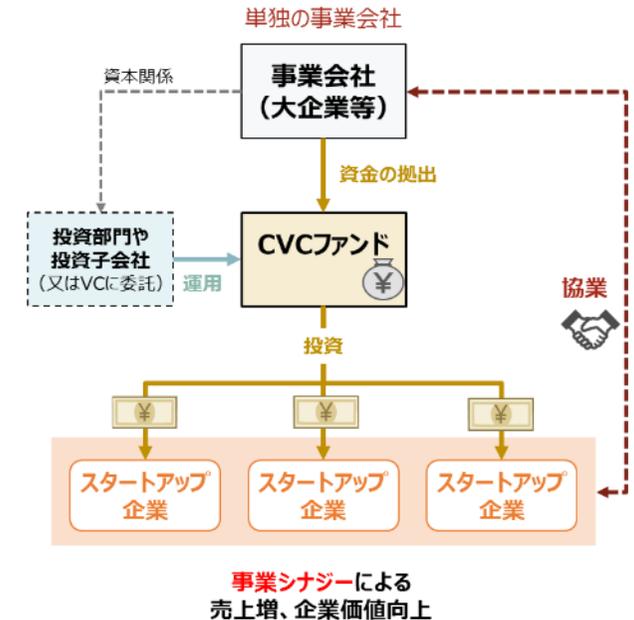
出典：ベンチャーエンタープライズセンター(2017)「ベンチャー白書」

## M&Aの活性化は、人材の流動性を軸とする 新たな起業のエコシステムを形成するきっかけとなり得る

- 👉 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・アントレプレナーと呼ばれる人々がいる
- 👉 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、また別の企業を立ち上げることが可能であるため
- 👉 起業経験を持つ人材が、投資やコンサルティング等の起業を支援する立場に転じるといったエコシステムの形成が期待される

## CVCという選択肢も重要

- 👉 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)の設立を通じた投資も重要



## テレワークは、ICTによるコスト構造の変革に対応した働き方と位置付けられる

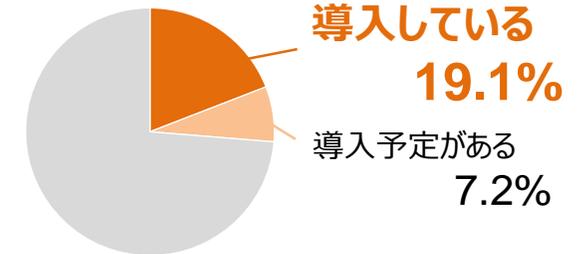
- ICTの発展・普及により、企業がオフィス等以外の場所で従業員に仕事をさせること、また、従業員が企業にオフィス等以外の場所から労働を提供することのコストは低廉化
- オフィス等に通勤させた／した上で仕事をさせる／することの方が高コストとなる可能性があり、その場合、テレワークを導入しない企業は新たなコスト構造の中で、競争力を失うこととなる

## 副業・兼業は、デジタル経済の進化の中での企業と人の関係の再構築であるとともに、特定の企業に所属することのリスクへの対応でもある

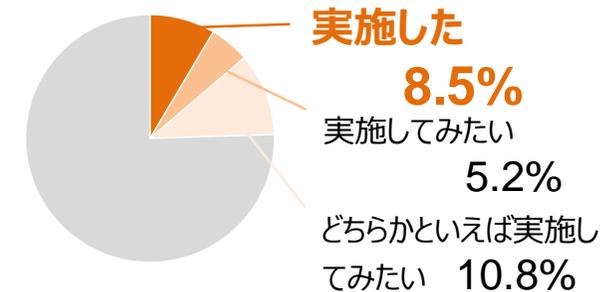
- 個人が会社という単一社会に従属するのではなく、共通の趣味や嗜好でつながった複数の集団に帰属意識を持つ「複属」や、相手・場面に応じて現れる複数の人格に分けられる「分人」の総体としての性格を強めていることは、デジタル経済の進化の中での企業と人の関係の再構築として必然性を持つ
- 既存のビジネスモデルにゆらぎが生じ、デジタル・ディスラプションなどが発生している中で、個人が企業との関係において柔軟性を欠くことは、大きなリスクとなる可能性がある

### テレワークに関する状況

#### 企業における導入状況



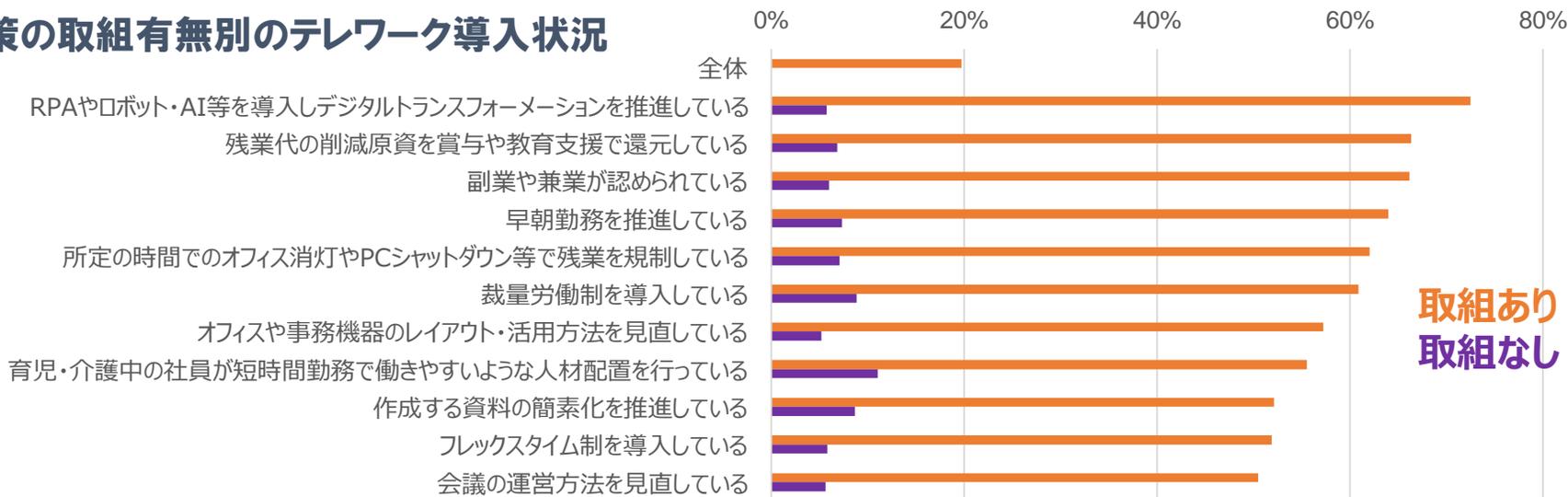
#### 個人における実施状況



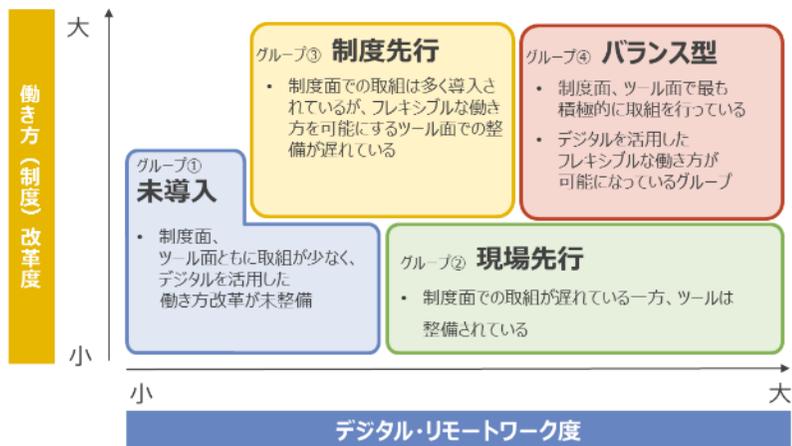
出典：総務省(2019)平成30年通信利用動向調査

## 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

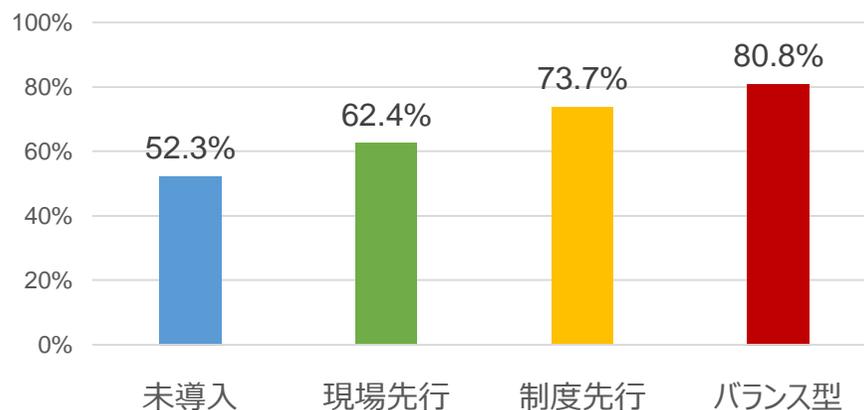
### 各施策の取組有無別のテレワーク導入状況



## ICTツールの導入と社内制度整備の双方に取り組んでいるグループで、働き方改革実施によるプラスの変化が大きい



### 働き方改革実施によるプラスの変化



## 各企業さらには政府や社会全体で、人材の流動性の問題に対応していくことが必要

- ☞ ユーザー企業側でのICT人材の充実のためには、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ことが必要
- ☞ 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の関係

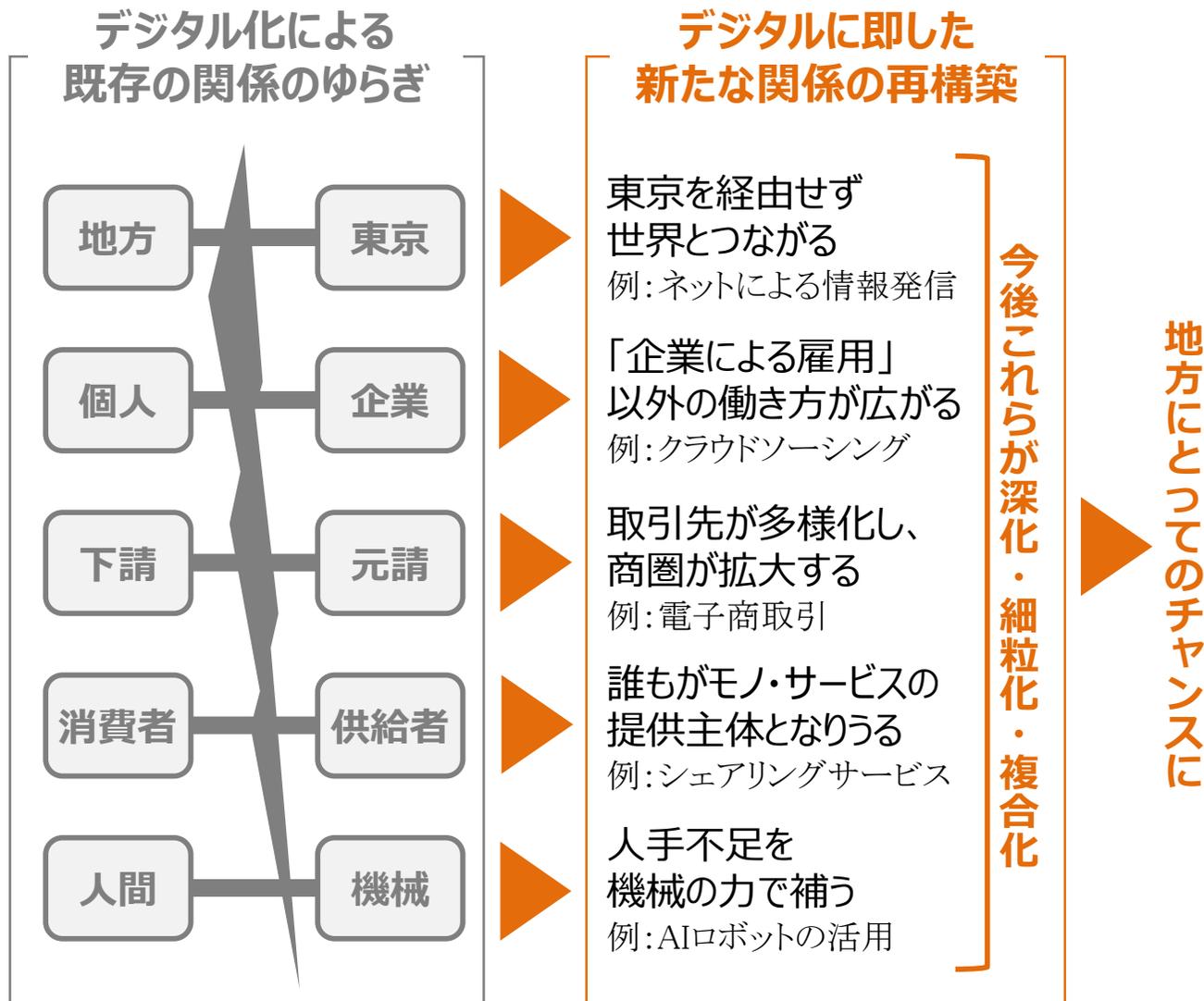
## 大学はニーズに合ったカリキュラムを提供できるか

- ☞ 人材の流動性が高まっていく中で、社会人の学び直しというリカレント教育が重要となる
- ☞ このような中で、大学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

### 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 バ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ンメント法、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

デジタル化により、地方を取り巻く既存の関係がゆらぎ、新たな関係の再構築が行われていることは、地方にとってのチャンスとなる



## 地方における5Gの活用による課題解決

### ICTインフラを整備すること

- 👉 5Gは、様々なデータを収集して活用するための基本インフラとなる
- 👉 無線LAN環境は、海外からの観光客を呼び込むために不可欠

### データを活用すること

- 👉 まずはRESASの利用等により現状を把握・分析することが重要
- 👉 また、データが身近な課題の解決に役立つことを実感することも重要



### 新たな連携相手を開拓すること

- 👉 既存の関係にとらわれず、様々な個人・企業・組織を連携相手の候補として考える
- 👉 自らも他者にとっての連携相手としての魅力（「売り」「強み」「ブランド」）を確立する
- 👉 データの量の不足を補うという観点からの連携も重要



### 重要な視点

- 「浅い」「軽い」関係であっても意味を持つ
- 「細粒化」の結果としてニッチマーケットが成立している

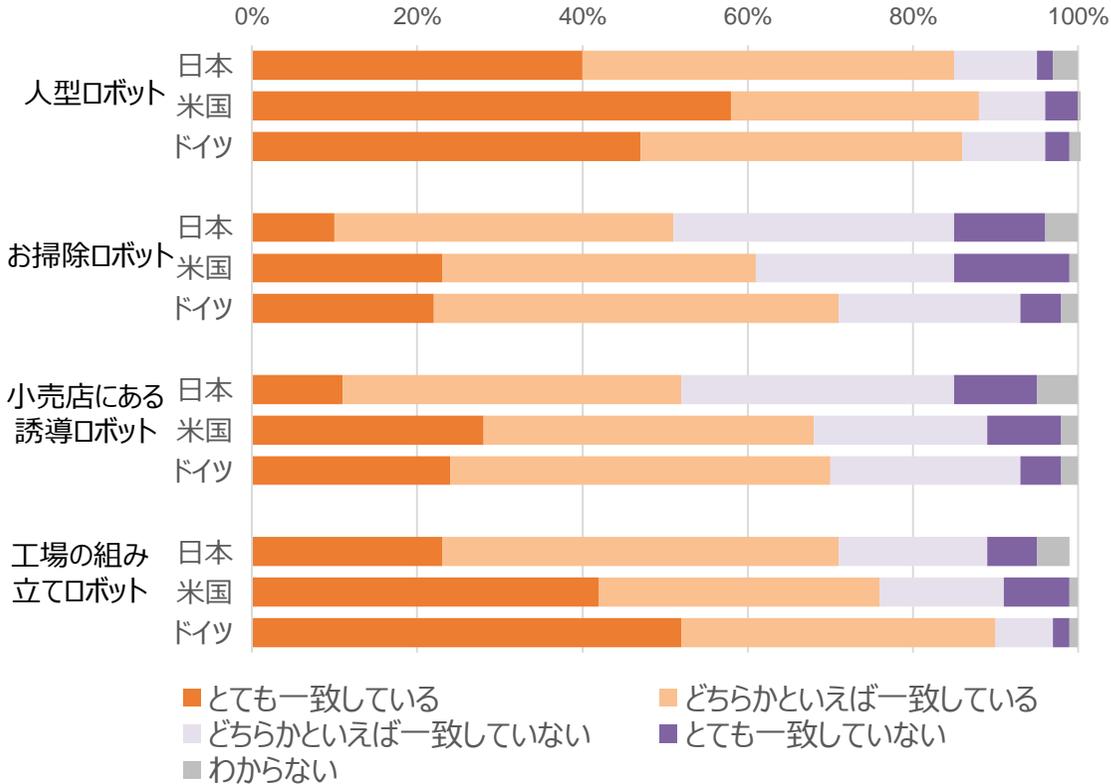
## デジタル経済の進化の中で、「自明」が問われていく

- ☞ 「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」も、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たものであり、「自明」ではない
- ☞ 「雇用」についても、従来の「ジョブ型」や「メンバーシップ型」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
- ☞ 国と国民の関係、更には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

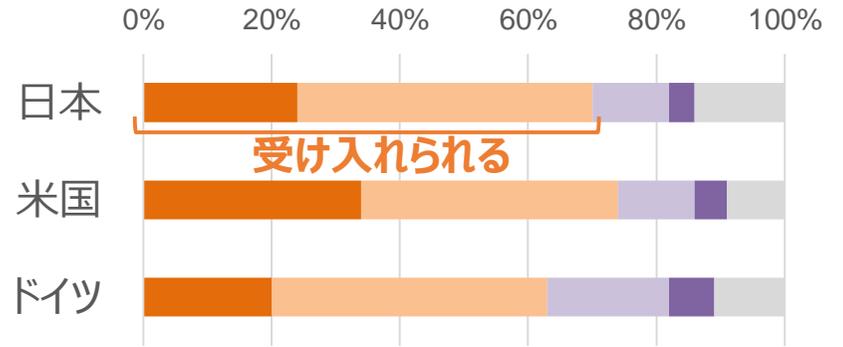
## 制度面の対応も絶えず求められていく

- ☞ 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
- ☞ 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するれば、追加的なコストが発生する可能性がある
- ☞ 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

ロボットの生活への受容性について、  
6割が「受け入れられる」としている



(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」



■ とても受け入れられる      ■ やや受け入れられる  
■ あまり受け入れられない      ■ まったく受け入れられない  
■ わからない

(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」

ロボットについて、日本では、  
「人型ロボット」をイメージする割合が  
相対的に高い

日本人のAI・ロボットへの抵抗感は  
薄いと考えられるが、別の調査では、  
特に20～30代で仕事が失われる  
おそれを感じている割合が高い

## 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、足を「拡張」し、人々をより遠くへと行くことを可能とした
- ☞ ICTも、身体・存在・感覚・認知の点で、手足の機能、視覚・聴覚、理解・習得能力といった人間の能力を更に「拡張」することが期待される
- ☞ 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ものの、人々の能力が「拡張」され、「できること」を強化するものと捉える視点が重要

## ICTによる人間の「拡張」は、生活や働き方を変えていく

- ☞ 個人に特化する形で形状や温度等が変化する寝室・寝具・寝巻等、パーソナライズ化された生活を便利にするサービスが期待される
- ☞ VR/MR/AR技術により、遠隔での共同作業が対面と遜色ないものとなれば、ワークスタイルやオフィスの在り方にも変化が生まれる可能性がある

### 「身体」の拡張

ICTで制御することで  
身体機能を高める機械

### 「存在」の拡張

遠隔地からでも  
あたかもその場に居るように  
作業が可能

### 「感覚」の拡張

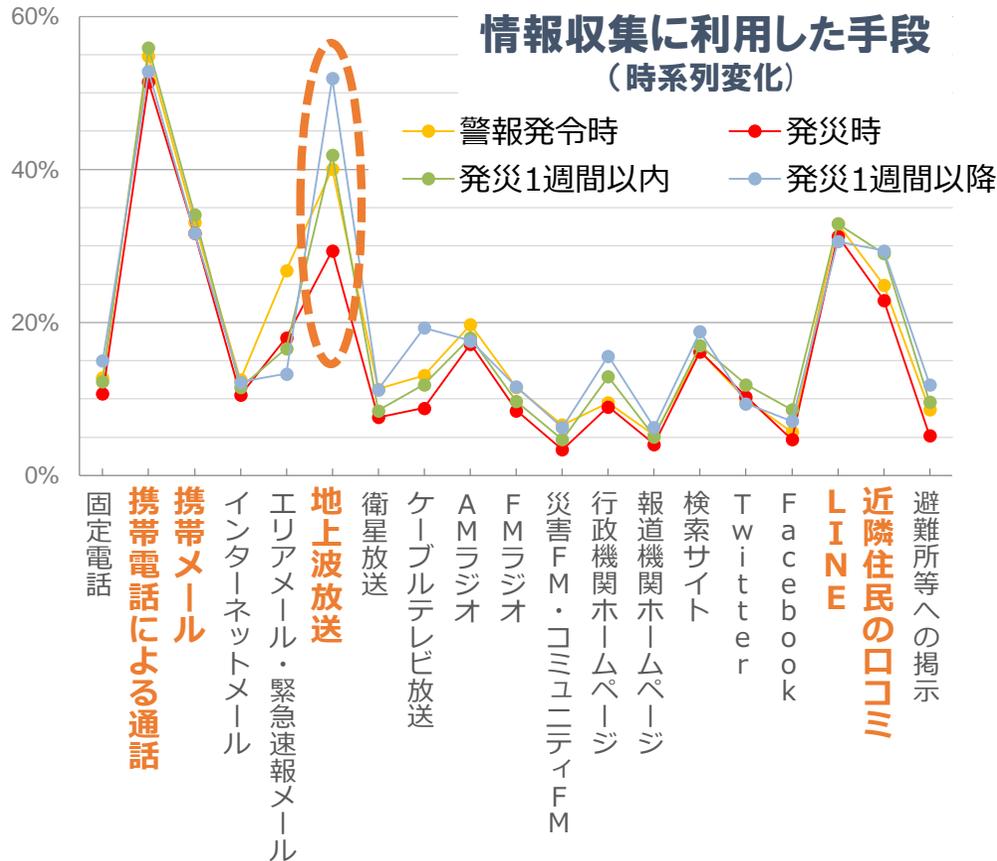
ICTにより  
視覚や聴覚などを強化

### 「認知」の拡張

AIと人間の協調により  
理解・習得のプロセスを  
強化

## 平成30年7月豪雨では、地上波放送などを除き、情報収集手段の時間経過による変化は小さかった

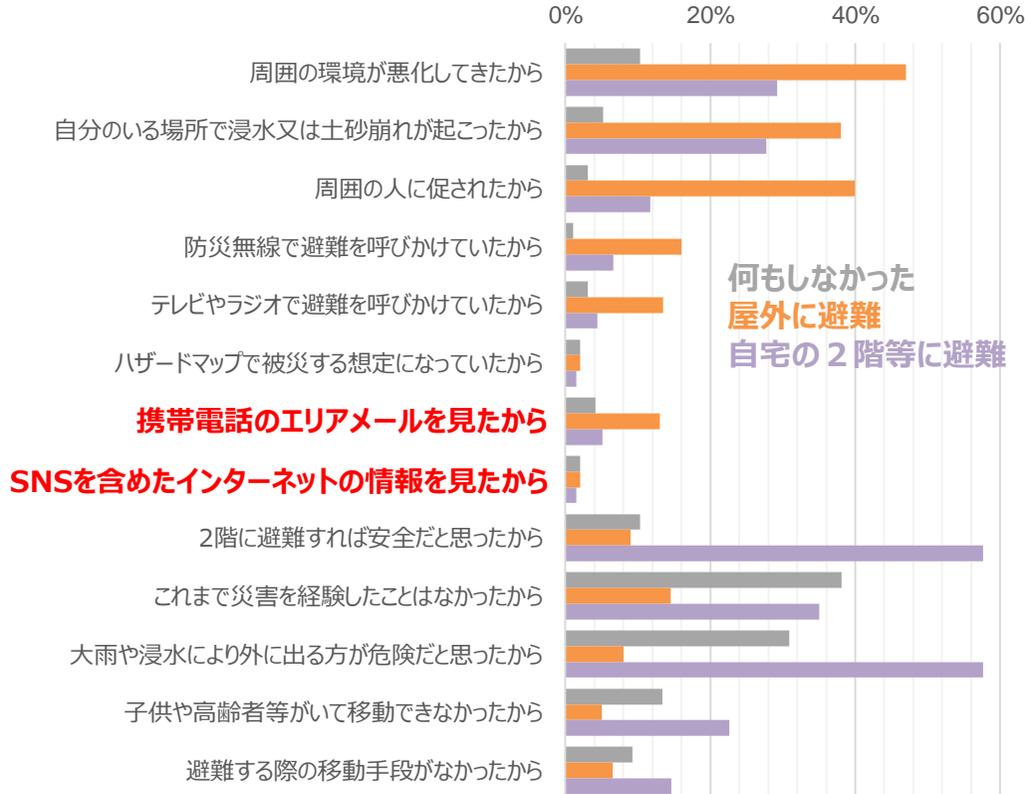
- 東日本大震災では、通信・放送インフラの甚大な被害を背景に、多くの手段で変化が大きかった
- 地上波放送の変化からは、発災時にはきめ細かい情報が求められていることが考えられる



## 情報収集手段としてICTが活用された一方で、避難の判断要因としてネット系メディアを挙げた割合は必ずしも高くない

- 「伝える」から「伝わる」、そして行動を促すものとしていくことが重要

### 避難の有無・場所の類型別の判断要因



## 第3章 ICT分野の基本データ

■ 情報通信産業の国内生産額  
(2017年、名目)

**97.5兆円**  
全産業の9.7%

■ 情報通信産業の研究費  
(2017年度)

**3.7兆円**  
企業研究費の26.9%

■ 情報通信産業の雇用者数  
(2017年)

**399万人**  
全産業の5.8%

■ 情報通信産業の研究者数  
(2017年度)

**17.1万人**  
企業研究者の34.3%

■ 実質GDP成長率に対する  
情報通信産業の寄与率  
(2012~17年の年平均)

**29%**

■ 情報通信業の労働生産性  
(2017年度)

**1,357.4万円**

■ 我が国の情報化投資  
(2017年、実質(2011年価格))

**12.6兆円**  
民間企業設備投資の  
15.1%

■ 我が国のコンテンツ市場の規模  
(2017年)

**11.8兆円**

■ ICT財・サービスの貿易額  
(2017年、名目)

輸入 **12.7兆円**  
輸出 **9.0兆円**

■ 我が国の放送コンテンツ  
海外輸出額  
(2017年度)

**444.5億円**

■ 固定電話の保有率(世帯) <small>(2018年)</small>	<b>64.5%</b>	■ 固定系ブロードバンドの契約数 <small>(2018年度末)</small>	<b>4,025万</b>
■ スマートフォン保有率(個人) <small>(2018年)</small>	<b>64.7%</b>	■ 移動系通信の契約数 <small>(2018年度末)</small>	<b>1億8,045万</b>
■ インターネット利用率(個人) <small>(2018年)</small>	<b>79.8%</b>	■ 我が国における インターネットトラフィック <small>(2018年11月)</small>	<b>約11.0Tbps</b>
■ SNS利用状況(個人) <small>(2018年)</small>	<b>60.0%</b>	■ 放送サービスの加入者数 <small>(2017年度末)</small>	<b>7,933.1万件</b>
■ クラウドサービスの利用状況 <small>(一部でも利用している企業の割合、2018年)</small>	<b>58.7%</b>	■ テレビ(リアルタイム)視聴時間 <small>(2018年度、平日1日あたり)</small>	<b>157分</b>
■ IoT・AIの導入状況 <small>(導入している割合、2018年)</small>	<b>12.1%</b>	■ インターネット利用時間 <small>(2018年度、平日1日あたり)</small>	<b>112分</b>

## 第4章 ICT政策の動向

## 総合戦略

- デジタル・プラットフォーム対応
- IoT／データ利活用の推進
- 情報銀行
- ICTグローバル戦略

## 電気通信事業政策

- ネットワーク中立性
- プラットフォームサービスに関する課題への対応
- モバイル市場の競争環境の確保・消費者保護ルール
- IoTの普及に対応した電気通信設備の技術基準等

## 電波政策

- 電波制度改革
- 5G

## 放送政策

- 4K・8K
- インターネット常時同時配信
- 放送ネットワーク強靱化

## サイバーセキュリティ対策

- NOTICEプロジェクト
- 人材育成
- トラストサービス

## ICT利活用推進

- 教育・医療等におけるICT化
- テレワーク
- ICTを活用した地域振興

## ICT研究開発

- 多言語音声翻訳技術
- I-Challenge!

## ICT国際戦略

- ICT海外展開
- G20茨城つくば貿易・デジタル経済大臣会合

## ICTによる行政・防災

- 自治体へのAI・RPA導入推進
- Lアラート

## 郵政行政

- 日本型郵便インフラシステム海外展開