

# B5G新経営戦略センター 戦略検討タスクフォース における検討状況

令和4年1月13日

# 戦略検討タスクフォース これまでの開催状況

## 第1回（11月8日）

- 戦略検討タスクフォースの設置や周辺の動向の整理
- 情報通信審議会・技術戦略委員会の検討状況
- Beyond 5G推進コンソーシアムの取組
- 知財・標準化を取り巻く現状等

上記を踏まえ、Beyond 5Gにおける我が国の課題、本タスクフォースにおける検討の視点及び方向性について議論がなされ、ユースケース、海外や他業界との連携及び競争力強化に関する意見があった。

## 第2回（12月2日）

- 標準化の専門家からのヒアリング
- スマート工場の取組に関するヒアリング
- 標準化団体からのヒアリング
- B5G係る特許動向調査及びIPランドスケープの構築に関するヒアリング

⇒ B 5 G時代に向けて、産業間連携等の I o T 推進方策を具体化するため、スマート工場WGを設置。

⇒ B 5 Gに向けた主要国・地域の研究開発の取組等を分析するために、IPランドスケープWGを設置。

## 第3回（12月27日）

- 関係者から、B 5 Gに向けた技術開発の方向性、産業間連携、人材育成に関するヒアリング

各関係者によるプレゼンテーションの内容に関する質疑や議論が行われ、知財・標準化における国の支援や産業間連携、人材育成等に関する意見があった。

# これまでの検討を踏まえた中間とりまとめ

## I. Beyond 5Gを取り巻く日本の状況

## II. 今後の方向性

- (1) 現在の携帯電話事業者が広域で運営するネットワークの高度化
- (2) 利活用シーンごとに多様な事業者が運営するネットワークの高度化
- (3) 情報基盤の整備
- (4) 人材育成

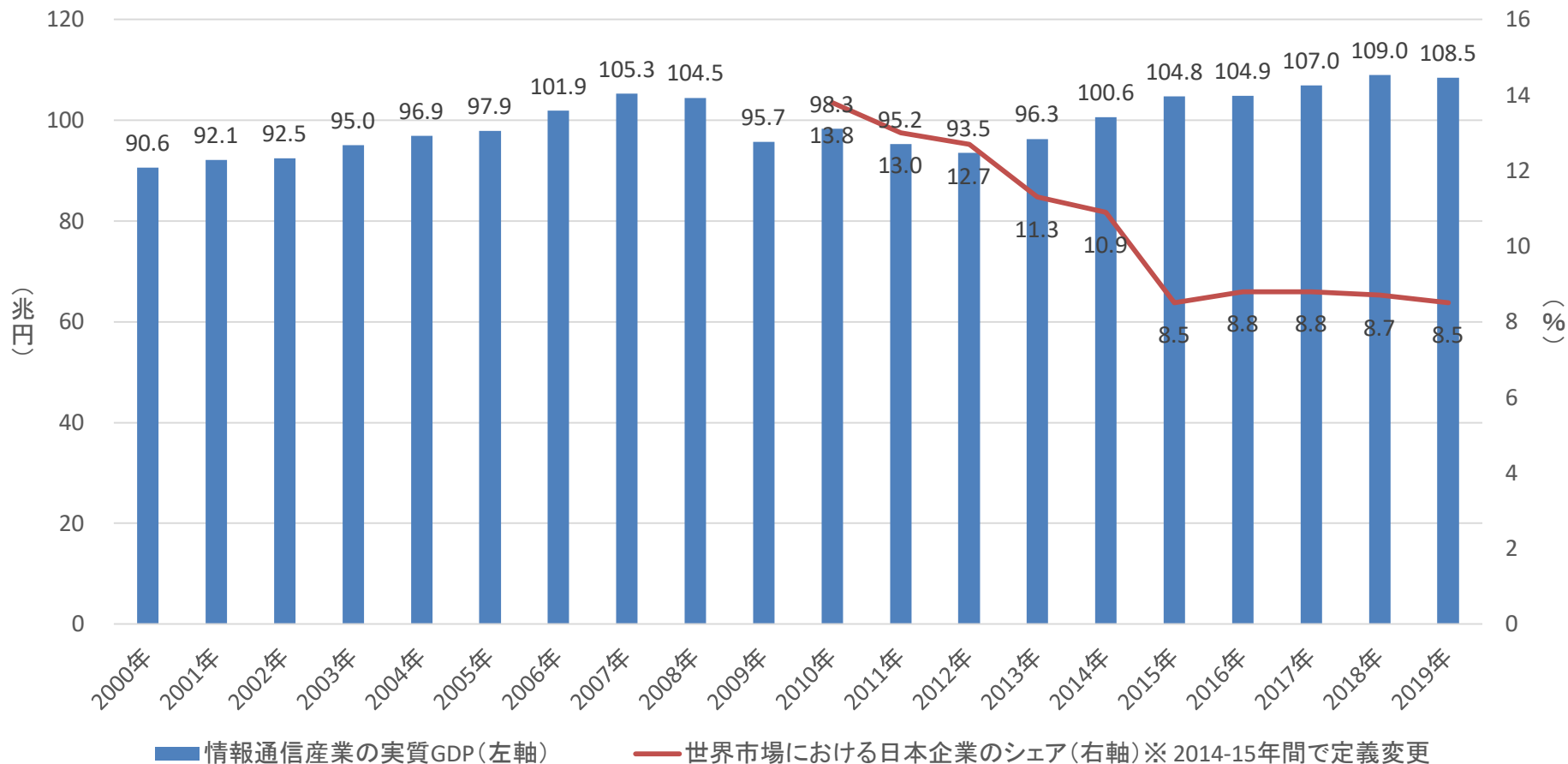
## III. 今後の進め方

# I . Beyond 5Gを取り巻く日本の状況

# I. ICT市場における日本の状況（1/2）

- 情報通信産業の国内実質GDPは、ほぼ横ばいの状況が続いている。
- 一方、世界市場における日本企業のシェアは徐々にシェアを減少している。

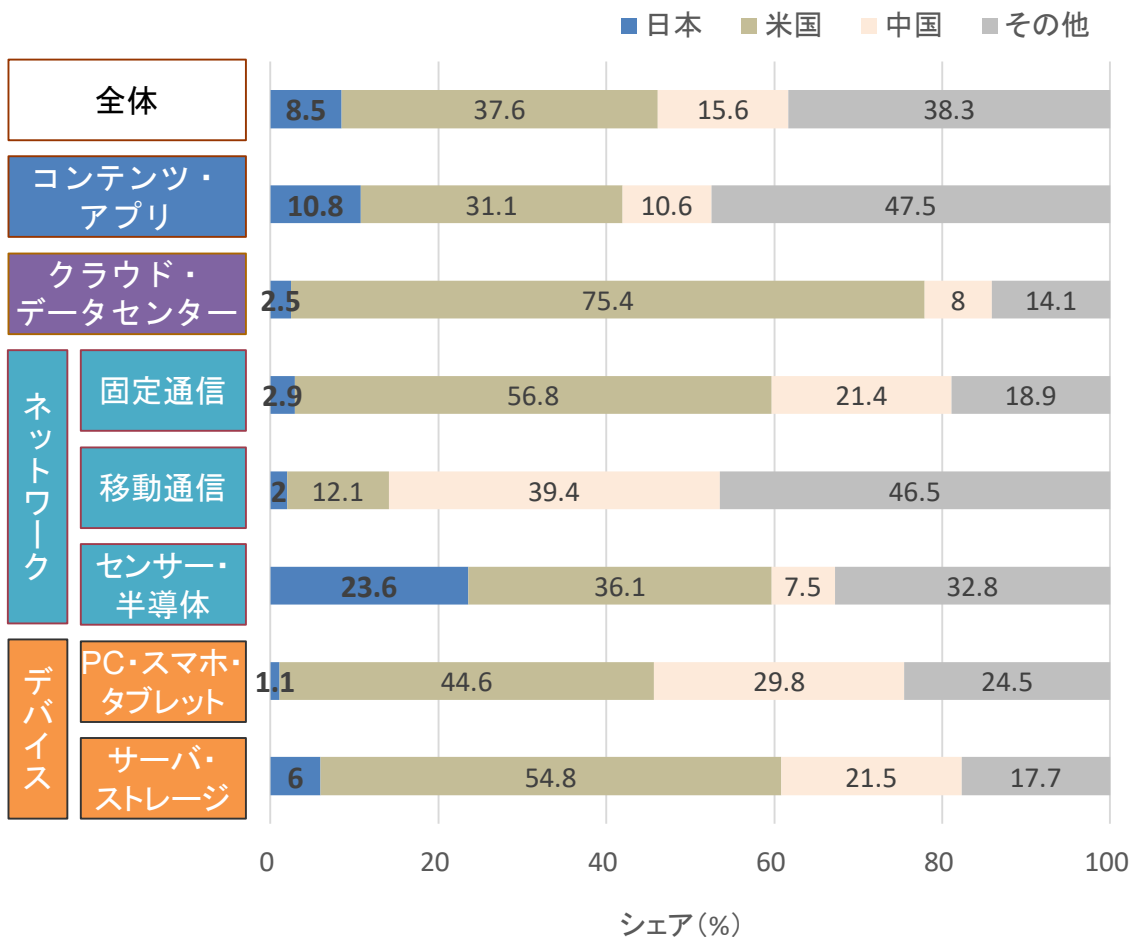
## ICT市場における日本企業のシェア



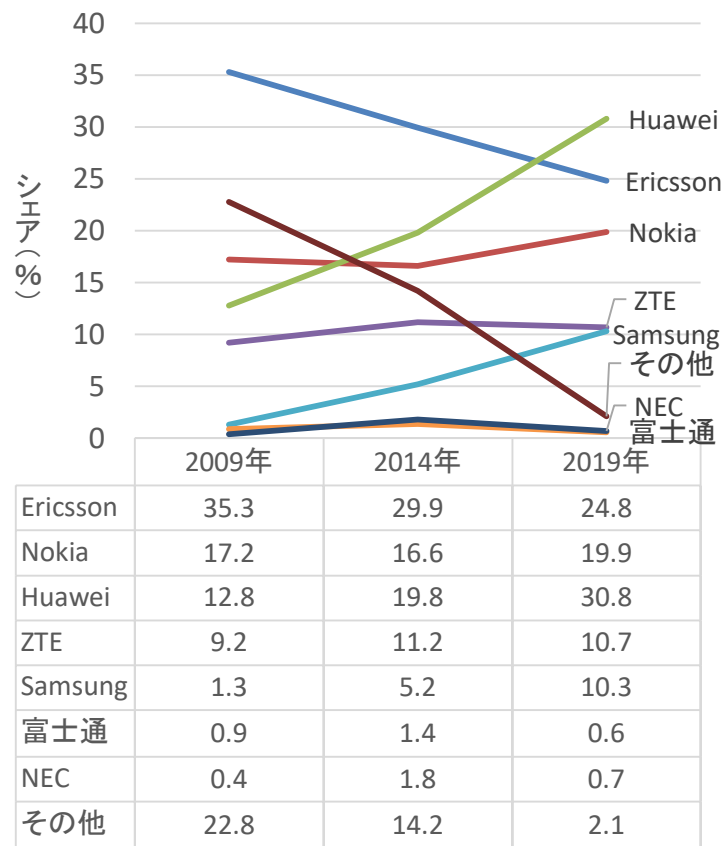
出典：総務省「ICTの経済分析に関する調査（令和2年度）」  
総務省「IoT 国際競争力指標(2019 年実績)」

- ・ 移動通信市場（マクロセル基地局）では海外企業の寡占化が続いており、日本企業はシェアを確保できてない。

## ICT市場の領域別日本企業シェア



## 移動通信市場（マクロセル基地局）の日本企業シェア



出典：総務省「IoT 国際競争力指標(2019 年実績)」  
総務省「情報通信白書 (令和2年版)」

# (参考) 日本の産業の多様性：経済複雑性指標 (ECI)

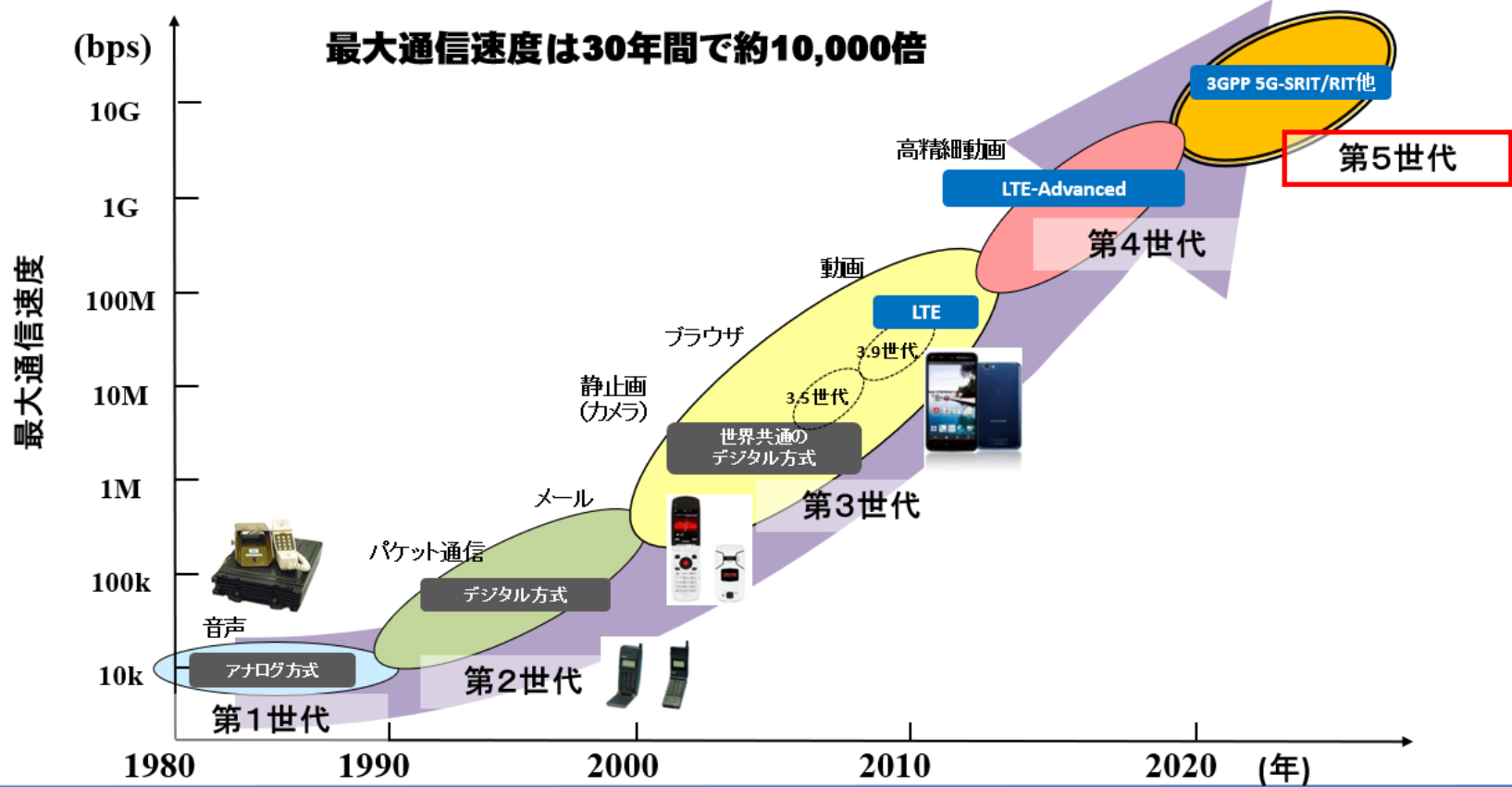
- 経済複雑性指標 (Economic Complexity Index) では、品目が多様で、相対的に希少なモノを輸出している国ほど、高く評価される (マサチューセッツ工科大学 (MIT) のセザー・ヒダルゴ氏らが提唱)。
- 日本は長年1位を維持しており、産業の多様性と希少価値が共存していると考えられる。



# I. 移動通信システムの発展

- ・ 移動通信システムは、10年毎に大幅な通信速度の高速化を実現してきた。
- ・ 2030年に向けて、Beyond 5G/6Gの研究開発・規格開発が加速している。

## 移動通信システムの発展





# I. Beyond 5Gに求められる機能等

• Beyond 5Gでは、5Gにおいて求められる、高速・大容量、低遅延、多数同時接続の3つの機能の進展に加えて、超低消費電力、超安全・信頼性、自律性、拡張性など、高度化・多様化が一層進むことが想定される。

時空間同期  
(サイバー空間を含む。)

※ 緑字は、我が国が強みを持つ又は積極的に取り組んでいるものが含まれる分野の例

テラヘルツ波

センシング

## Beyond 5G



## Ⅱ. 今後の方向性

- (1) 現在の携帯電話事業者が広域で運営するネットワークの高度化
- (2) 利活用シーンごとに多様な事業者が運営するネットワークの高度化
- (3) 情報基盤の整備
- (4) 人材育成

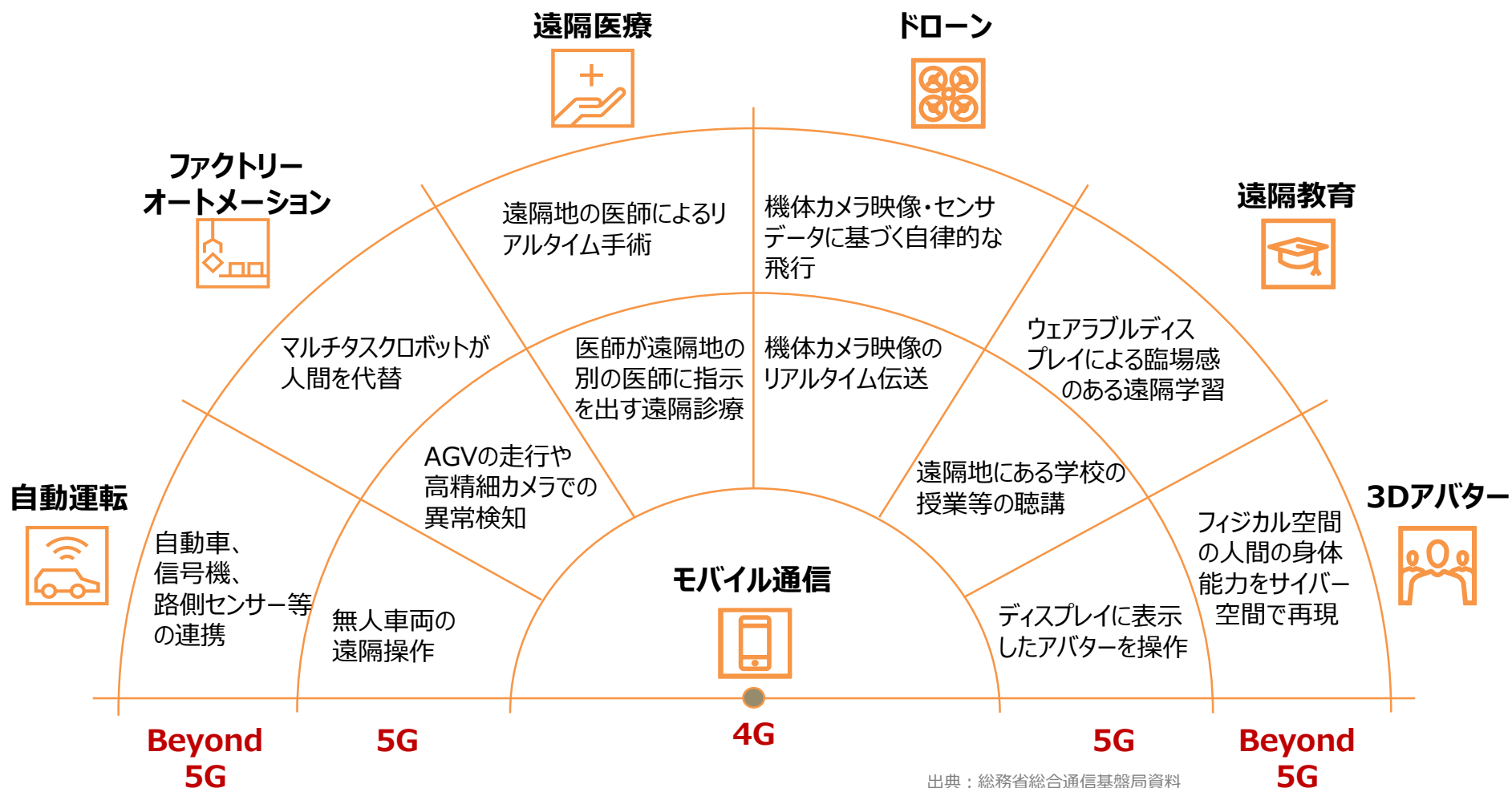
## II 今後の方向性

Beyond 5Gにおいて、高度化に加えて、多様化が進展していくことを踏まえれば

(1) 現在の携帯電話事業者が広域で運営するネットワークの高度化

(2) 利活用シーンごとに多様な事業者がローカルエリアで運営するネットワークの高度化

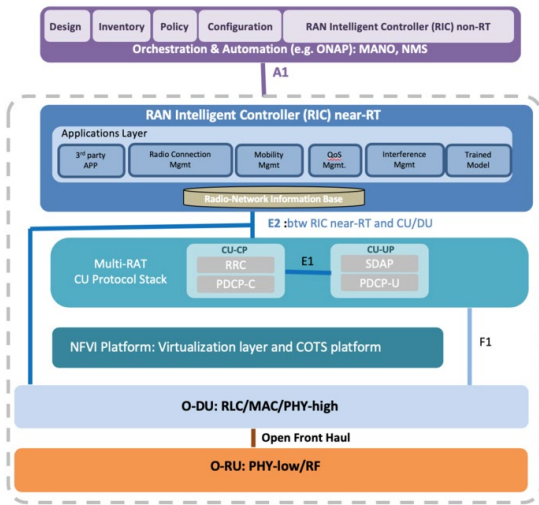
など、各事業者が多様な社会ニーズを踏まえたネットワーク構築に取り組むことで、技術開発を促進し、新たな知財の創出を生み出すことを視野に入れるべきではないか。



- ・ 移動通信において、O-RANなどネットワークのオープン化・インテリジェンス化がトレンドとなりつつある。
- ・ 基本的には、こうしたトレンドを推進し、グローバルな競争を強化する一方、IOWN、HAPSといったグローバルな取り組みを標準化等の観点からも支援・推進していくことが、国内の通信事業全体の発展につながっていくのではないかと。

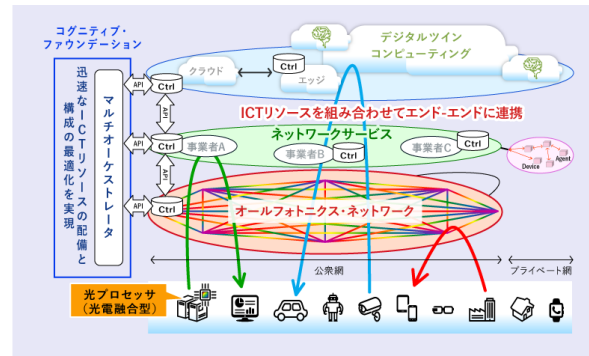
⇒第3回及び第4回において各通信事業者等からのヒアリング

## O-RAN



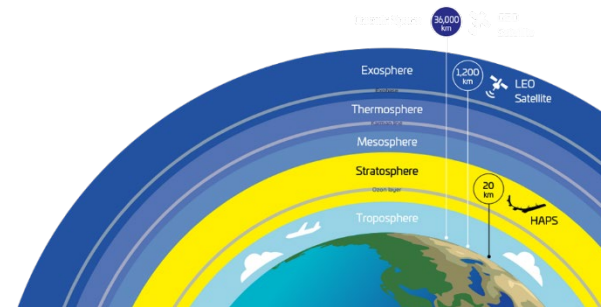
O-RANアーキテクチャは、RAN内の装置間のインターフェースを共通化することで、様々なベンダー間の相互接続を目指す。オープンなハードウェアとクラウド上に仮想化されたRANを構築するための基盤となる。

## IOWN構想



IOWN(Innovative Optical and Wireless Network)構想とは、あらゆる情報を基に個と全体との最適化を図り、多様性を受容できる豊かな社会を創るため、光を中心とした革新的技術を活用し、これまでのインフラの限界を超えた高速大容量通信ならびに膨大な計算リソース等を提供可能な、端末を含むネットワーク・情報処理基盤の構想。

## HAPS



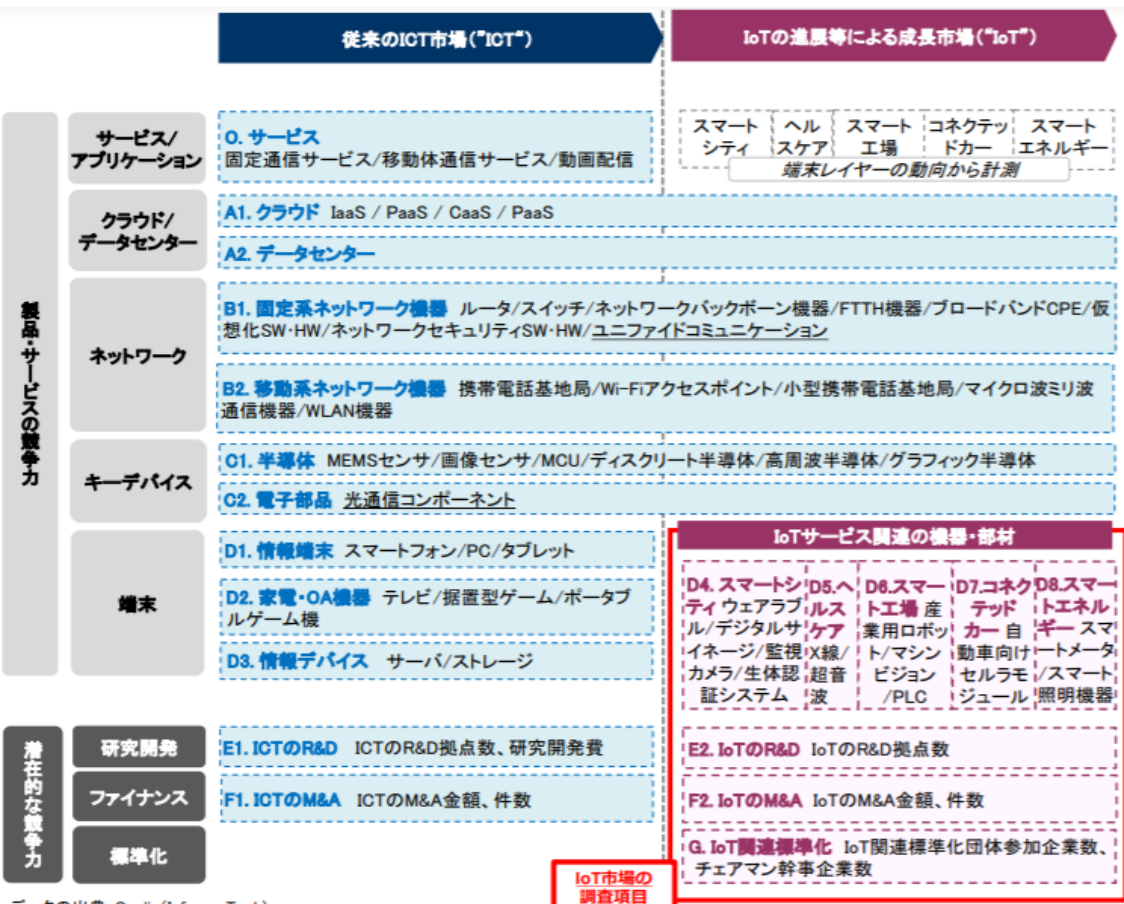
成層圏に飛行させた航空機などの無人機体を通信基地局のように運用し、広域エリアに通信サービスを提供するシステムの総称。「HAPS」(High Altitude Platform Station)。

出典： O-RAN Alliance <https://www.o-ran.org/>  
NTT 研究開発「IOWN構想」 <https://www.rd.ntt/iown/>  
HAPS MOBILE <https://www.hapsmobile.com/ja/>

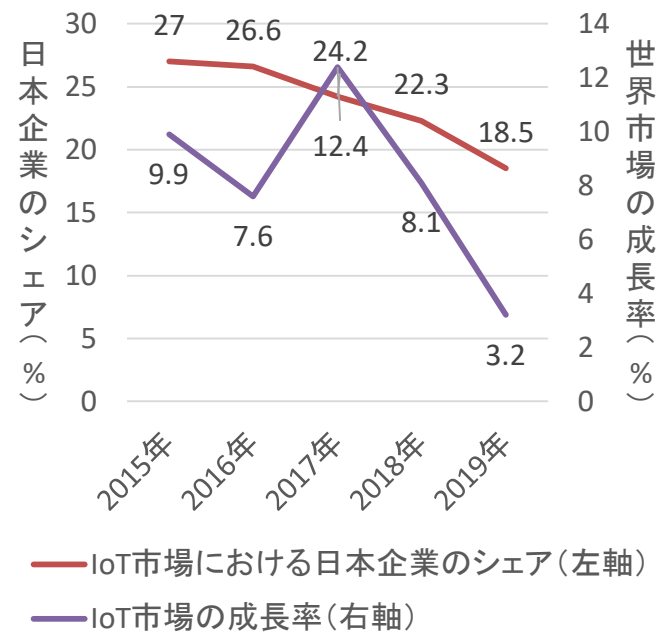
# (2) 利活用シーンごとに多様な事業者が運営するネットワークの高度化 (IoT市場 1/2)

- IoT市場は、2019年に成長率が落ち込んでいるものの、概ね高い成長率を維持している。
- 一方、日本企業のシェアは減少にある。

## IoT市場の構成要素



## IoT市場における日本企業のシェア



データの出典: Omdia (Informa Tech)  
 注1: 下線付きは今回からの追加項目  
 注2: 太線赤枠内はIoT市場の調査項目 IoT市場のサービス・製品に関しては、デジタルデータを生成又は処理するものに着目。  
 注3: PLCはプロトコル/ネットワークコントローラを指す。

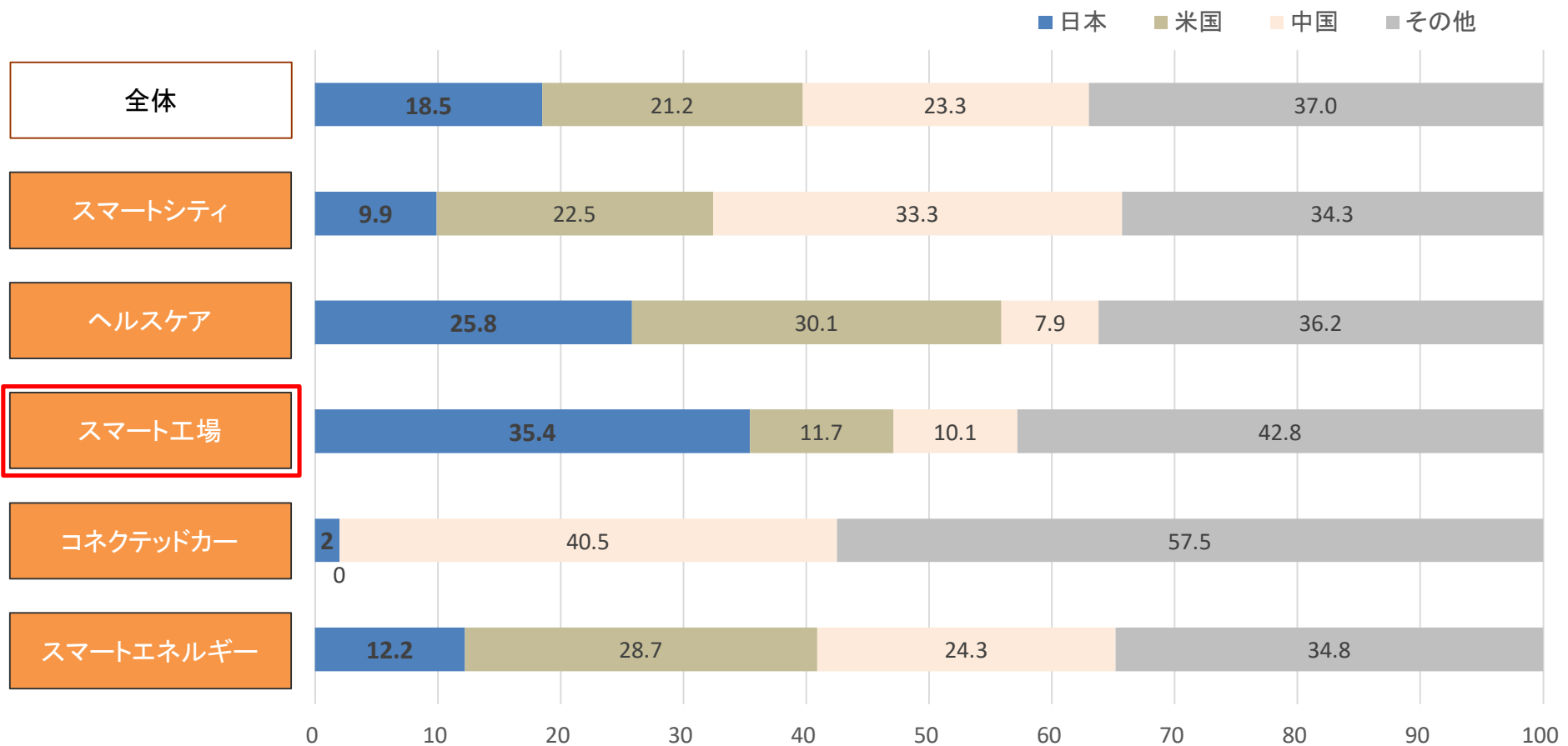
## (2) 利活用シーンごとに多様な事業者が運営するネットワークの高度化 (IoT市場 2/2)

14

- B5Gのネットワークの発展の方向性の一つとして、業界間が連携し、利活用シーンごとに必要な要素技術のニーズを抽出し、技術開発から社会実装を実現していくアプローチを確立すべきではないか。

⇒スマート工場WGを設置し、検討中

### IoT市場の領域別日本企業シェア



## 製造現場のスマート化と無線通信

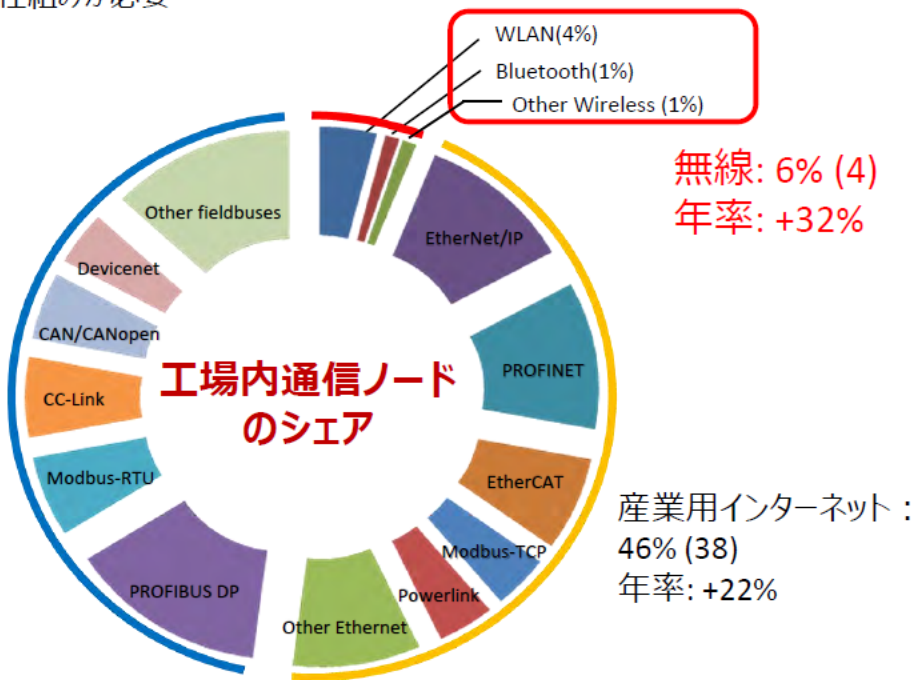
### ■無線の割合は6%。年率32%で増加

・周波数を共有する無線では、共存を図る仕組みが必要

フィールドバス：48% (58)  
年率 +4%

( )内は、前年調査の数値

HMS's estimation for 2017 based on number of new installed nodes in 2016 within Factory Automation.



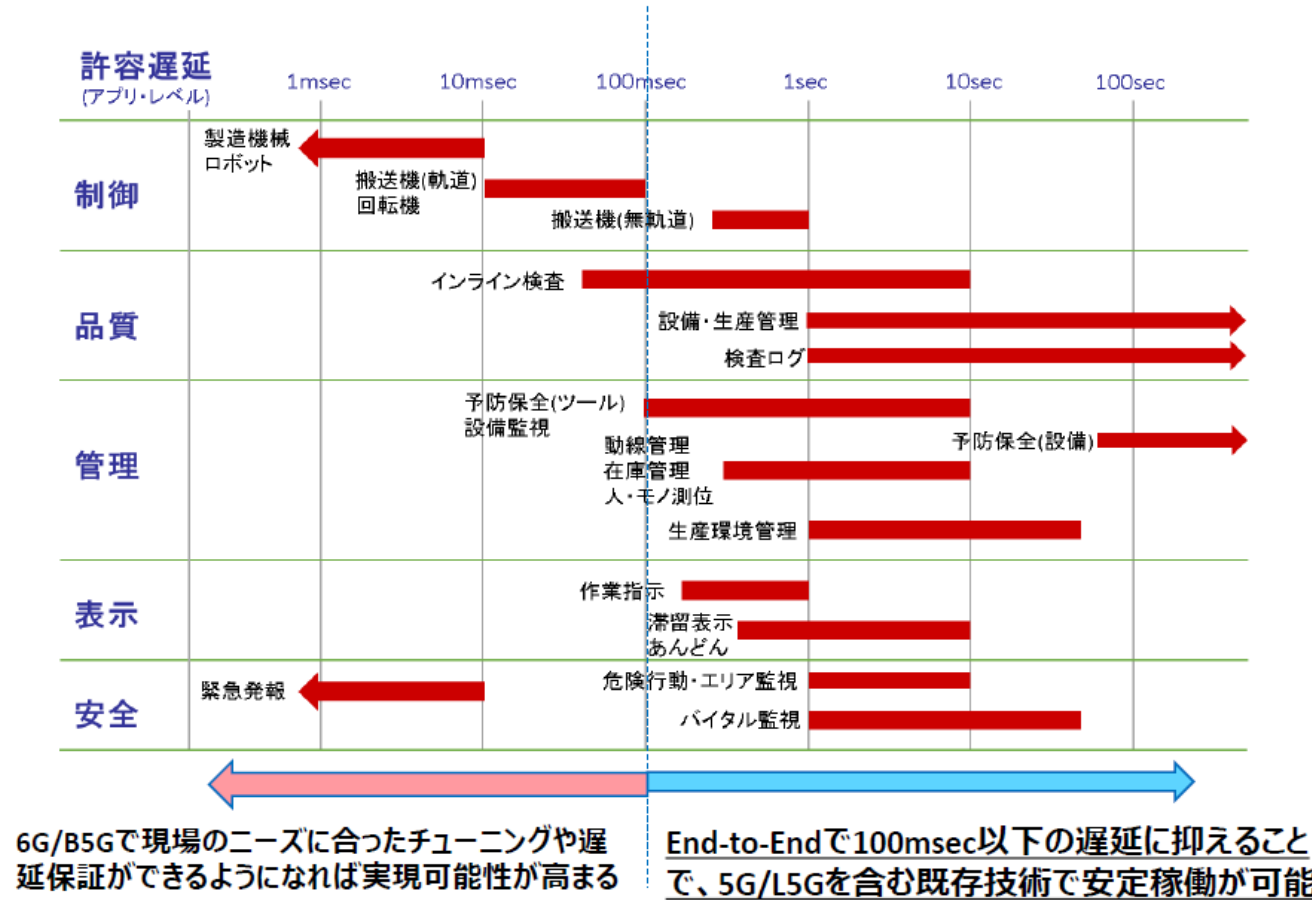
<http://www.automationinside.com/2017/03/industrial-network-market-shares-2017.html>

## (2) 利活用シーンごとに多様な事業者が運営するネットワークの高度化 (スマート工場の例 (無線化ニーズ))

### ■品質、管理、表示、安全のカテゴリで、100msec~10secの許容遅延のアプリが多い

- ・Flexible Factory Projectで、文献調査、工場ヒアリングで抽出した無線用途 (約130種)を分析
- ・ニーズのあるアプリのうち8割が100msecまでの遅延を満たしていればよい

Source: Flexible Factory Project





- スマート工場を例に、利活用シーンごとに必要な要素技術を抽出し、技術開発から社会実装を実現していくアプローチを確立する。

### スマート工場WGでの検討項目(案)

1. 6G/B5Gに向けて求められるユースケースとアーキテクチャ
  - 初期顧客ではなく潜在顧客のニーズをいかに掘り出すか
2. 産業分野横断的に取り組むべき課題
  - ニーズと課題ごとの連携先および連携手法の整理
3. B5G時代を見据えた課題
  - 速さと容量のみでない満たすべきものの明確化
4. 人材育成の課題
  - 企業の事業計画が3年、標準化にかかる時間が5年、10年と時間スケールにギャップがある中で、企業において標準化にかかわる方の評価を納得あるものに変えていく方法の検討
5. その他
  - その他スマート工場の普及、標準化・知財取得の推進に向けた運用上の課題

- 各社がBeyond 5G市場を開拓するには、産業間、企業-大学間で連携できる場を作ること、オープン&クローズの方向性を擦り合わせる事、連携して技術開発・標準化・市場開拓を行うことが必要ではないか。
- 人材育成は、それらのベースと位置づけられる。

## 産業間、企業-大学間連携の要素

場を作る

(産業間、企業-大学間連携)  
(調整役も必要)

連携して技術開発・  
標準化・市場開拓を実施

オープン&クローズの  
方向性を擦り合わせ  
(想定ユースケース、将来・足元の  
技術動向を考慮)

人材育成

## EU

### Hexa-Xプロジェクト

- 2021年1月に発足。
- 今後2年半にわたり6Gに関する研究開発を実施するプロジェクト
- Nokia, Ericsson等を含む合計25の企業・大学が参加。
- EUの研究・イノベーション枠組みプログラムである「Horizon 2020」(全てのプロジェクトを合わせて7年間で800億ユーロの投資を実施)の一端。

## フィンランド

### 6G Flagshipプロジェクト

- オウル大が主導して立ち上げた6Gの研究開発プロジェクト(Nokia等が協力)。2019-2026年の8年間で約2.5億ユーロ(約330億円)規模の投資を予定。
- ワイヤレス接続や分散型インテリジェントコンピューティングなどの分野や、これらの新しいアプリケーションを対象とした、6Gの実現に必要な技術コンポーネントの開発等を実施。
- 国際会議「6G Wireless Summit」を主催(2019年3月及び2020年3月)。
- 2019年9月に白書「Key Drivers and Research Challenges for 6G Ubiquitous Wireless Intelligence」を公表。2020年6月には、要素技術やユースケースなど全12分野の白書を公表。
- 2021年6月、Beyond 5G推進コンソーシアム(日本)との間で、Beyond 5G(6G)に関する協力覚書に署名。

## 米国

### Next Gアライアンス

- 2020年10月、北米の産業界(ATIS:電気通信産業ソリューション連合)が中心となって「Next Gアライアンス」を立ち上げ。Intel, Cisco等参画。「Next Gロードマップ」を作成し、6G実現に向けた標準化の議論の推進や連邦政府・議会への働きかけを行う。

## 韓国

### 科技情通部(MSIT)

2020年8月、「6G R&D推進戦略」を公表。5年間で2000億ウォン(約200億円)をコア技術開発に投資。また、企業や研究機関に資金と標準特許確保戦略をパッケージで支援。さらに、大学中心の6G研究センターを選定・支援。2020年12月中旬から6Gの技術開発事業の公募を開始。企業や研究機関に資金と標準特許確保戦略をパッケージで支援。2021年3月から官民の有識者による6G R&D戦略委員会を立ち上げる予定。

## ドイツ

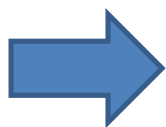
### 6GKomプロジェクト

- 6Gテラヘルツモジュールを設計するためにドイツ連邦教育研究省から資金提供を受けたドイツ初のプロジェクト(2019年10月~2023年9月)
- フラウンホーファIZM研究所がコーディネータとなり、IHP, ヘルリン工科大、ドレスデン工科大、ウルム大が参加。
- 特にビームフォーミング機能を備えた、効率的で小型で広帯域に対応したMIMO型のDバンドモジュール等、6Gのハードウェア基盤の設計を進めている。

## 中国

### 工業情報化部(MIIT)

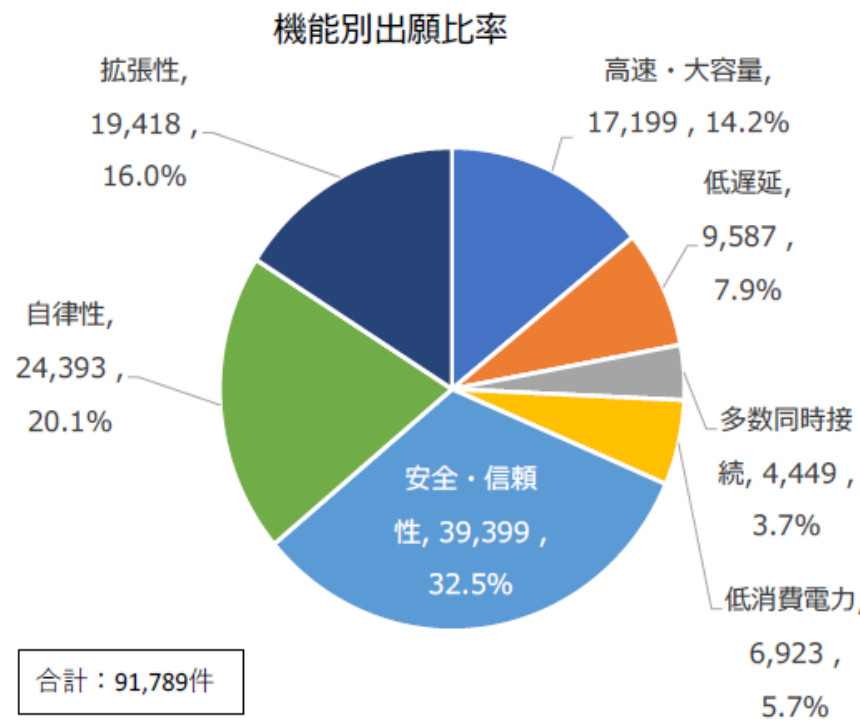
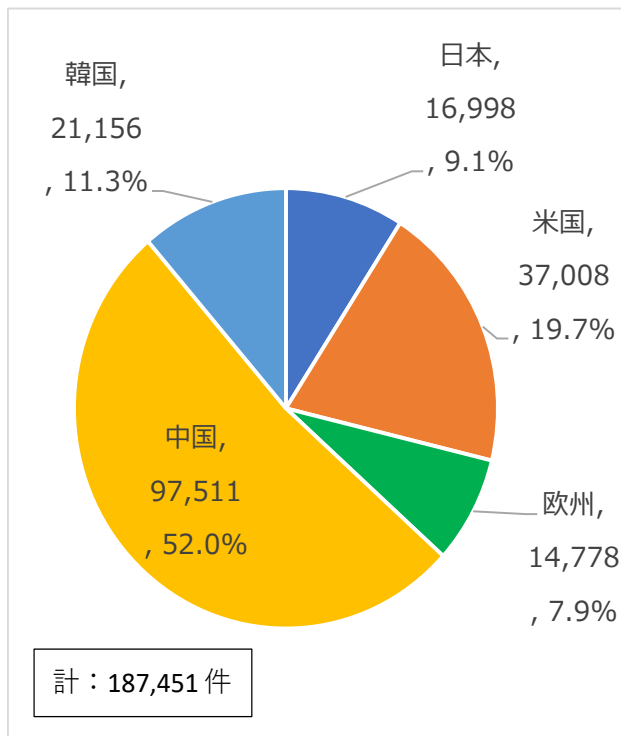
- 2018年11月、MIITのIMT-2020無線技術開発グループリーダーが、「6Gの開発が2020年に正式に始まる」、「2030年に実用化し、通信速度は1Tbpsに達するだろう」とコメント。
- 通信事業者、ベンダー、大学、研究機関等から構成される「IMT-2030推進グループ」が設立され、八つのユースケース、10の候補技術をまとめたホワイトペーパーが公表(2021年6月)
- 科学技術部(MOST)  
2019年11月、6Gの研究開発の開始を発表。あわせて二つの組織(「6G研究推進の責任主体となる政府系の機関」、「37の大学や研究機関、企業からなる技術的組織」)を立ち上げ。



(1)、(2)の取り組みを推進するためには、海外も含めて研究開発競争が激しくなる中、知財取得や標準化活動の状況を的確に把握するため、(3)情報基盤整備や(4)人材育成 といった取り組みが必要があるのではないか？

### (3) 情報基盤の整備 (① IPランドスケープの策定)

- 超高速・大容量化、超低遅延、超多数同時接続、超低消費電力、超安全・信頼性、自立性、拡張性といったB5Gに求められる機能に対して、知財取得や研究動向などから技術開発動向を分析し、効果的な国際共同研究や産学連携を図るため、IPランドスケープなどを活用していくことが重要ではないか。



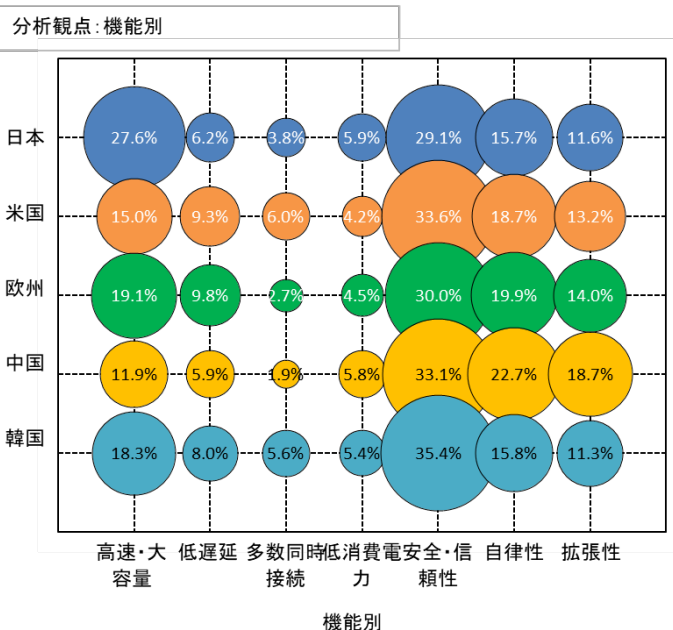
特許は出願後1年半は公開されずデータベースへの収録はさらに半年程度かかるため、2020年以降の特許は集計が完了していない。

➡ 今後、IPランドスケープWGにて検討予定

### (3) 情報基盤の整備 (① IPランドスケープ等の策定 2/2 (活用例))

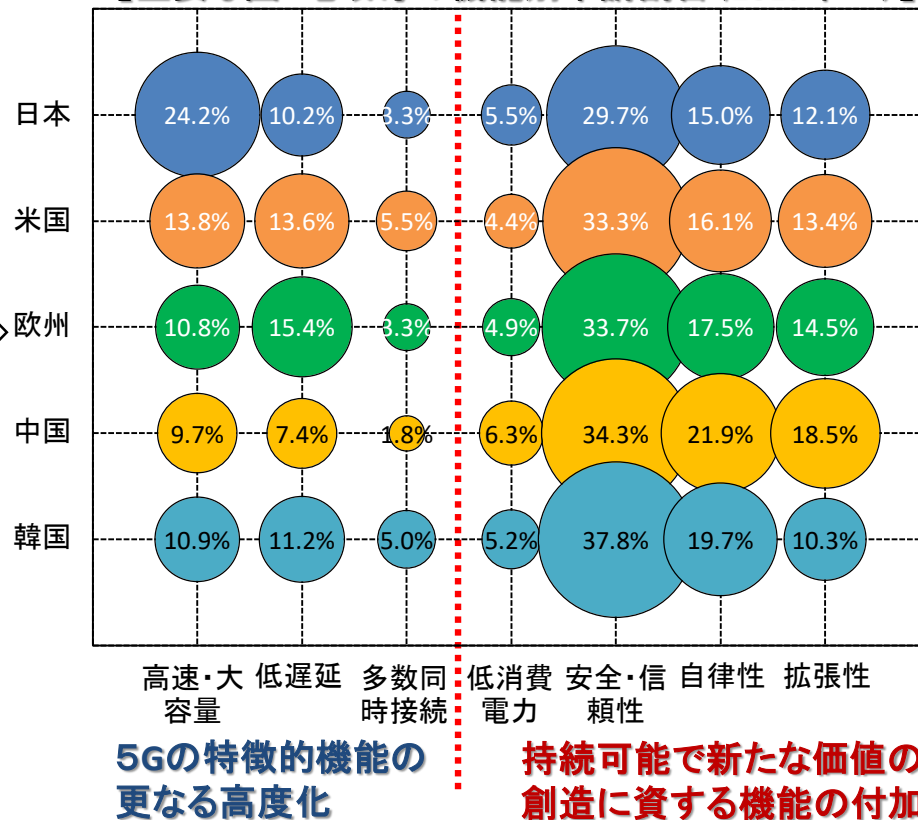
- ・B5Gに関連すると考えられる18万件の特許を国・地域や機能に分類することで、各国の技術開発動向や日本の特徴を読み取ることが可能。
- ・例えば、7つの機能ごとに分類すると、日本は、とりわけ「高速・大容量」に関するウェイトが大きく、近年（2017年以降）もこの傾向は変わらない。

【主要な国・地域の機能別申請数(2010年～)】

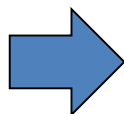


2017年以降  
を抽出

【主要な国・地域毎の機能別申請割合(2017年～)】




「B5G新経営戦略センター 戦略検討TF（第2回）」におけるサイバー・創研の資料を基に総務省作成



IPランドスケープWGにおいて、分析方針を検討

# (3) 情報基盤の整備 (② 情報収集基盤 (IoT及びB5Gに関連する標準化団体の例)) 22

・ B5GやIoTに関連して様々なデジュール標準、フォーラム標準、民間コンソーシアムなどが活動しており、標準化を円滑に進める観点から、各団体の動向を把握していくことが重要ではないか。

アプリ領域	 <p>ITU-T SG20 IoT及びその応用</p> <p>ISO TC22/SC31 自動車におけるデータ通信</p> <p>IEC TC 65 工業用プロセス計測制御</p> <p>ISO/JTC 1 IEC ISO/IEC JTC1/SC38 分散アプリケーション・プラットフォームとサービス</p> <p>ISO/IEC JTC1/SC42 人工知能(AI)関係</p> <p>IoT・スマートシティ専門委員会(TTC)</p>	<p>分野横断</p> <p>oneM2M IEEE fido alliance</p> <p>W3C OPEN CONNECTIVITY AIoTI Alliance for Internet of Things</p> <p>Web of Thingsの規格について議論</p> <p>業界間の相互運用可能なIoT標準規格の統一を目指す</p> <p>IoTのイノベーション促進に向けた欧州発のアライアンス</p> <p>IC型クレジットカードの統一規格仕様を定める技術団体。QRコード決済の仕様を策定</p> <p>インターネット上でのID(個人、法人、モノ)に関する属性の集合)の取り扱いに関する技術標準を策定</p> <p>異業種間のデータ利活用やサービス連携を促すためのOSSとして開発・標準化されたオープンAPIを持つIoTサービスプラットフォーム</p> <p>EMVCO APPROVED OpenID FIWARE FOUNDATION</p> <p>欧州電気通信標準化機構 アメリカ国立標準技術研究所</p> <p>oneM2M合同会合(TTC/ARIB)</p>	<p>産業</p> <p>e-Factory Alliance TRON EDGE CROSS CONSORTIUM INDUSTRIE 4.0 IVI Industrial Value Chain Initiative</p> <p>三菱電機の工場自動化技術の普及を促進</p> <p>リアルタイムOS仕様の策定を中心としたコンピュータ・アーキテクチャ構築プロジェクト</p> <p>エッジコンピューティングにおける共通基盤ソフトウェアの開発と普及を促進</p> <p>「ハイテク戦略2020」の中の1プロジェクトで、製造業の第4次産業革命の実現を目指す</p> <p>つながる工場の実現に向け、リファレンスモデルを策定</p> <p>三菱電機など産業向けユーザーへの5G技術の活用を検討するグローバルアライアンス</p> <p>製造業の高度化を図るべく、2025年までの行動計画「中国製造2025」を発表</p> <p>経産省が提唱する業種や企業、人、データ、機械などがつながることにより新たな付加価値が創出される産業社会の概念</p> <p>産業・製造業の革新を図る「Industrial Internet」を提唱し、相互検証用のテストベッド等を提供</p> <p>IT産業全般の標準を推進する非営利団体。昨今は通信規格MQTTをはじめとするIoTの通信規格策定も推進</p>	<p>スマートシティ</p> <p>Wi SUN OMG OpenCities FIWARE oneM2M OCF</p> <p>IEEE802.15.4規格をベースに相互接続を有する無線通信規格Wi-SUNの標準化を実施。</p> <p>IoT機器をスマホアプリから操作可能なAPI技術標準を標準化</p> <p>欧州の官民連携プロジェクトで開発/実証された基盤ソフトウェア</p> <p>水平統合型のIoTプラットフォームの標準化を推進する「パートナーシップ」プロジェクト</p> <p>IoTに関する機器の仕様標準の策定、相互運用性ガイドラインの推進等を行う業界団体</p>	<p>スマートシティ</p> <p>MaaS CARCONNECTIVITY consortium SENSORIS THE LINUX FOUNDATION AUTOMOTIVE GRADE LINUX R-Car Cons</p> <p>MaaS構築に向けた共通基盤を作り出す公民連携団体</p> <p>スマートフォンと自動車を連携させる規格を策定・推進するコンソーシアム</p> <p>走行中の車両のセンサー情報をクラウドで収集する規格</p> <p>LinuxOSをサポートする非営利の技術コンソーシアム</p> <p>コネクテッドカー向けのオープンプラットフォームを開発するプロジェクト</p> <p>ルネサスエレクトロニクスが提供するConnected Car &amp; ADASソリューションを追求、創出するための会員制コンソーシアム</p>
	<p>ISO/JTC 1 IEC ISO/IEC JTC1/SC41 IoTに関連技術</p> <p>ISO/IEC JTC1/WG11 スマートシティ</p> <p>SC41 専門委員会(IPSJ) スマートシティ小委員会(IPSJ)</p> <p>ITU-T FG IMT-2020(SG13) 5G関連のNon-Radio領域に特化したネットワーク</p> <p>ITU-R SG5 WP5D IMT関連のRadio領域のネットワーク</p> <p>FG IMT-2020対応アドホック(Ph2)(TTC)</p>				
インフラ領域	<p>デジュール標準</p>	<p>フォーラム標準/コンソーシアム</p>	<p>第5世代モバイル推進フォーラム(ARIB/TTC)</p>	<p>3GPP(2) インフラモニタリング・エリアネットワーク専門委員会(TTC)</p>	

■ Beyond 5Gにおいて新たに追加した団体    ■ 対応する国内の検討体制

- 標準化を円滑に進めるため、情報通信技術の利活用シーンの拡大を踏まえて、国内標準化関係機関間でギャップ分析を行うための体制整備が必要ではないか。

#### SPCG (Standard Programme Coordination Group)



ISO  
TMB: Technical  
Management Board

IEC  
SMB: Standardization  
Management Board



ITU  
TSAG: Telecommunication  
Standardization Advisory  
Group



JISC: 日本産業標準調査会



TTC: TSAGタスクフォース

IEC-APC: IEC活動推進委員会※

※IEC-APC: JISC事務局(経産省)と連携した民間主導によるIEC上層支援の団体

# (4) 人材育成 (国際機関等における議長・副議長職の獲得推移)

- ITUにおいては、SG議長などを一定数確保している一方、3GPPにおけるTSG WG全体 (RAN+CT+SA) の全体会議及び各WGにおける議長について、所属企業を国別に見ると、米国と中国が並んで最も多く、この2カ国で全体の半数以上を占めている。
- 標準化を円滑に行うため、引き続きITUなどの国際機関における重要なポストの確保を図ることが不可欠ではないか。

ITU-R

SG議長/副議長及びWP議長の上位国		
	2006年	2021年
日本	7	4
米国	14	9
中国	2	6
欧州	23	29
韓国	1	6
その他	25	63
総数	72	117

ITU-T

SG議長/副議長及びWP議長の上位国		
	2005年	2021年
日本	17	15
米国	15	7
中国	8	19
欧州	40	16
韓国	5	17
その他	31	75
総数	116	149

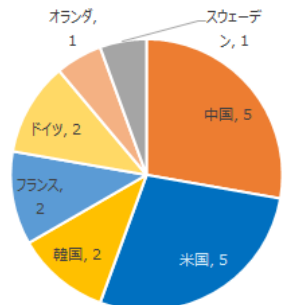
<3GPP> TSG WG全体 (RAN+CT+SA) における議長職+副議長職の国別(※)獲得状況 (2021/8現在)

総務省調べ (2021年)

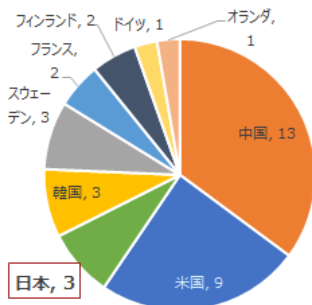
※「国別」とは、議長または副議長が所属する組織の本社所在地を指すものとする (次頁以降も同様)

総務省調べ (2021年)

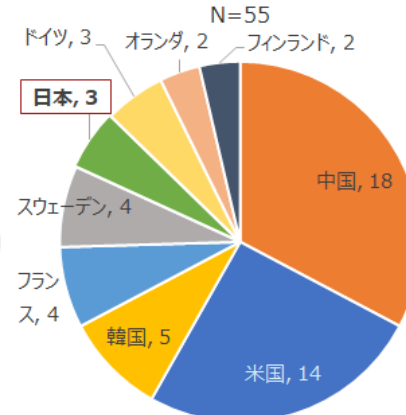
【議長職 (全体会議+各WG)】  
N=18



【副議長職 (全体会議+各WG)】  
N=37



【議長職+副議長職 (全体会議+各WG)】  
N=55



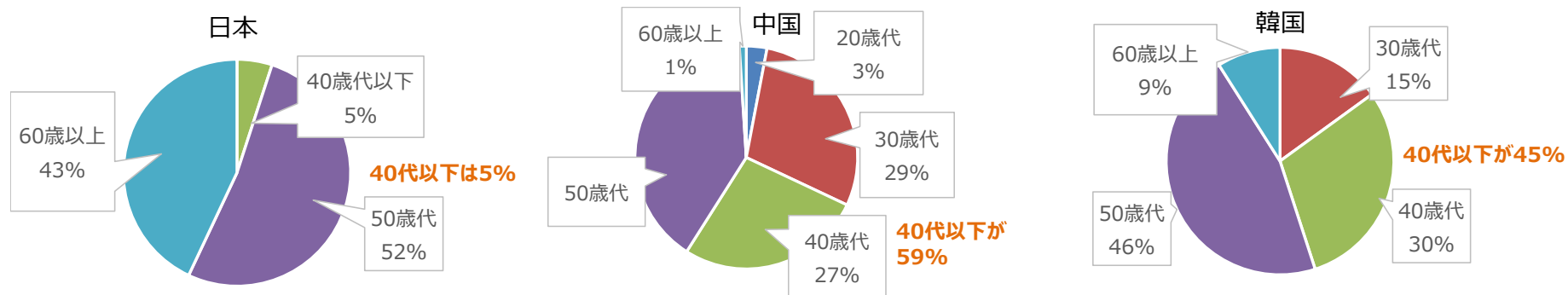
(出典) 3GPP HPの情報を基に作成



## (4) 人材育成（標準化における担い手の高齢化）

- 日本の国際標準化参加者は高齢化しており、「若手・中堅の関与が低い」ことが課題となっている。
- 政府による産業間連携をおこなうための場を提供し、標準化人材の企業における社内での地位向上を図ると共に、若手人材の育成などが必要ではないかとの意見があった。

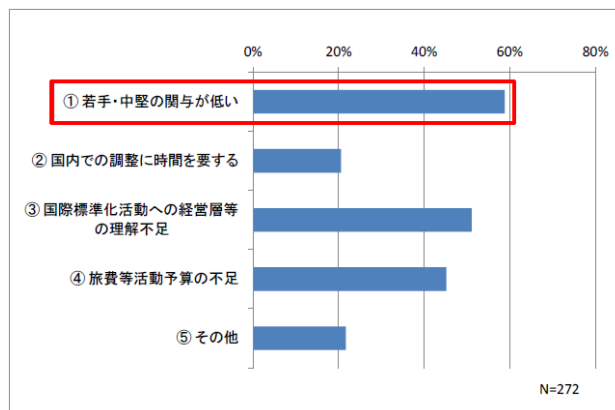
### ITU-T デジュール標準化会合への出席者の年齢分布



・日本のデータは、経済産業省調べ（平成29年）

・中国・韓国のデータは、三菱総合研究所「国際標準化に係る中国・韓国の動向について」（平成28年3月）より

### 日本としての課題意識



- 国際標準化活動について、日本としての課題を複数回答可として尋ねた
- ✓ 「若手・中堅の関与が低い（59%）」が最も多かった
- ✓ 「国際標準化活動への経営層等の理解不足（51%）」の回答も半数以上あった

出典：三菱総合研究所「国際標準化に係る中国・韓国の動向について」（平成28年3月）より

## Ⅲ. 今後の進め方

# 戦略検討タスクフォース 今後の進め方

## 第1回（11月8日）

- 戦略検討タスクフォースの設置や周辺の動向の整理
- 情報通信審議会・技術戦略委員会の検討状況
- Beyond 5G推進コンソーシアムの取組
- 知財・標準化を取り巻く現状等

上記を踏まえ、Beyond 5Gにおける我が国の課題、今後の本タスクフォースにおける検討の視点及び方向性について議論がなされ、ユースケース、海外や他業界との連携及び競争力強化に関する意見があった。

## 第2回（12月2日）

- 標準化の専門家からのヒアリング
- スマート工場の取組に関するヒアリング
- 標準化団体からのヒアリング
- B5G係る特許動向調査及びIPランドスケープの構築に関するヒアリング

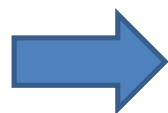
⇒ B5G時代に向けて、産業間連携等のIoT推進方策を具体化するため、スマート工場WGを設置。

⇒ B5Gに向けた主要国・地域の研究開発の取組等を分析するために、IPランドスケープWGを設置。

## 第3回（12月27日）

- 関係者から、B5Gに向けた技術開発の方向性、産業間連携、人材育成に関するヒアリング

各関係者によるプレゼンテーションの内容に関する質疑や議論が行われ、知財・標準化における国の支援や産業間連携、人材育成等に関する意見があった。



関係者からのヒアリング、IPランドスケープWG及びスマート工場WGの検討結果を踏まえ、3月中にとりまとめを行う。