

# 2020年のワイヤレス社会実現に向けて

平成30年5月29日

総合通信基盤局長  
渡辺 克也

**1998**

## 主な出来事



- 冬季長野オリンピック開催
- 第16回サッカーW杯仏大会に日本が初出場
- 横浜ベイスターズが38年ぶりに日本一
- Google設立
- 英国放送協会(BBC)が世界初の地上デジタルテレビ放送を開始。
- 流行語大賞「ハマの大魔神」



Google

## 主要指標

- 日経平均株価 13,842.17円（大納会終値）
- 1ドル 115.70円（12月31日）
- 国内総生産（GDP） 4兆344.5億ドル（約503兆円：世界第2位）
- 名目成長率 -2.0%
- 貿易収支 約14兆円（黒字）
- サラリーマン平均月給 325,900円
- 完全失業率 4.1%（12月）

## 経済関連の動き

- 日本版金融ビッグバン（銀行、保険、証券の各代理業解禁）開始（4月）
- 金融監督庁発足。大蔵省が掌握していた財政と金融行政が分離。（6月）
- 新興国通貨危機（ロシア：8月、ブラジル：翌年1月）
- 10月7-8日の日本円急騰（2日間で20円の急騰）
- 日本長期信用銀行の破綻と国有化（10月）
- 日本債券信用銀行の国有化（12月）



# ●「通信に関する現状報告」(通信白書)の第1章 特集は「インターネット」だった。

平成 11 年

## 通信に関する現状報告

郵 政 省

平成11年版通信白書の公表に当たって



郵政大臣

野田 聖子

郵政省では、我が国の情報通信の現況及び情報通信政策の動向について、広く国民の皆様方のご理解をいただくため、昭和48年以来、毎年、通信白書を作成しており、今回は第27回目の刊行となります。

本白書では、情報通信の現況について、今や我が国のリーディング産業に成長した情報通信産業の経済学的分析を行っているほか、情報通信ネットワークの現状をわかりやすくまとめています。また、私たちの生活に欠かせない電話、テレビ、郵便など様々なメディアの利用状況や新サービスの動向等を紹介し、企業や家庭における情報化の現状について分析を行いました。さらに、情報通信政策の動向については、情報通信改革、放送のデジタル化、研究開発、公共分野の情報化、グローバル化への対応等について、平成10年度の郵政省の施策を中心に紹介しています。

ここ数年我が国においては、インターネットの普及が急速に進んでいます。インターネットを活用したビジネスも大きく拡大し、日常生活においても電子メールやホームページを通じて、交友範囲を広げたり、情報のやり取りをする人が増えてきました。その一方で、プライバシーの保護、不正アクセス、違法・有害情報の流通などインターネットをめぐる様々な課題も浮き彫りになってきています。

今回の白書では、このようなインターネットに対する社会的関心の高まりを受けて、「インターネット」について特集を組みました。本特集では、我が国や世界におけるインターネットの普及状況を概観し、ビジネス、生活、公共の分野におけるインターネットの利用状況等について、データによる分析や多くの実例の紹介を行っているほか、今後の課題にも焦点を当ててインターネットの現在(いま)をとらえるように努めています。

インターネットは、私たちの社会や生活をより豊かなものとしてくれる画期的な通信システムとして大きな可能性を秘めています。郵政省としては、インターネットに関する様々な課題を着実に解決し、いつでも、どこでも、だれでもインターネットを活用できるようにするために今後とも積極的な取組を行っていきたくないと考えています。

本白書が、国民の皆様方に広く活用され、インターネットや情報通信全般に対する理解を深める一助となれば、誠に幸いに存じます。

平成11年6月

平成11年版 通信白書

総目次

凡例  
本編

## ●平成11年版通信白書のポイント

<b>第1章 特集 インターネット</b>	1
序 節 インターネットの普及	2
第1節 インターネットを巡る国際潮流	6
第2節 成長を続けるインターネットビジネス	13
第3節 生活に広がるインターネット	36
第4節 公共分野におけるインターネット	50
第5節 課題と展望	65
<b>第2章 情報通信の現況</b>	87
第1節 情報通信産業	88
第2節 通信・放送事業	98
第3節 情報通信ネットワーク	110
第4節 電気通信サービス	120
第5節 放送サービス	142
第6節 郵便サービス	150
第7節 料金	154
第8節 技術	162
第9節 情報化	166
第10節 情報流通	186
第11節 海外の動向	196
<b>第3章 情報通信政策の動向</b>	205
第1節 高度情報通信社会実現に向けた政府の取組	206
第2節 情報通信改革の推進	212
第3節 ネットワークインフラの整備	219
第4節 研究開発の推進	232
第5節 情報通信高度化の環境整備	239
第6節 公共分野の情報化の推進	248
第7節 グローバル化への対応	254
第8節 郵便ネットワークの活用推進	259
第9節 郵政行政の情報化	285
第10節 その他の政策	287
<b>注 記</b>	269
<b>調査概要</b>	272
<b>資料編</b>	279
<b>アルファベット略語集</b>	337
<b>用語解説</b>	341

●巻末付録 10年度発行の主な切手・輸入官製はがき  
平成11年版通信白書CD-ROM操作マニュアル

## インターネット

- 国内のインターネット人口は約1700万人
- インターネットの世帯普及率は10%を突破(商用開始から5年)

## 産業全体

- 情報通信産業の実質国内生産額が76兆円に到達
- 情報通信分野の研究開発費が3兆円を突破
- 電気通信事業者数 6024社
- KDDI完全民営化(12月)

## 携帯電話

- 携帯電話・自動車電話契約数 3,654.3万契約  
(NTTドコモグループ及びNCC21社の合計)
- 第2世代携帯電話のため、通信速度は数百kbps程度

## 固定回線

- 固定電話回線数 6285万件
- 各地域における光ファイバ網整備率が約27%に到達

## セキュリティ

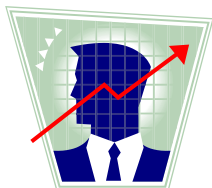
- WordやExcelなどに感染するマクロウイルス「ラルー」等が日本でも蔓延。  
ウイルス被害届出は2,035件。

**2018**

## 1998年

1.26億人 [65歳以上 15.7%]  
平均寿命 男77.19歳・女83.82歳

### 経済



# 455.3兆円

1998年度実質GDP

1位米国 2位**日本** 3位中国

- 加入電話契約数 6285万件
- IP・CATV電話 0件
- 携帯電話契約数 3千8百万契約
- 携帯電話人口普及率 29.3%
- ワイヤレス 2G (数百kbps)
- インターネット普及率 29%※  
(米国 43.08% 中国 1.78%)
- インターネット速度 128kbps
- インターネット料金 数万円
- テレビ アナログハイビジョン
- ショートメッセージサービス開始

## 2018年

1.26億人 [65歳以上 27.8%]  
平均寿命 男80.75歳・女86.99歳

### 通信・放送



# 532.5兆円

2017年度実質GDP

1位米国 2位中国 3位**日本**

- 加入電話契約数 2006万件
- IP・CATV電話 3329万件
- 携帯電話契約数 1億7千万契約
- 携帯電話人口普及率 127.2%
- ワイヤレス 4G (1Gbps)
- インターネット普及率 92%  
(米国 76.18% 中国 53.20%)
- インターネット速度 1Gbps
- インターネット料金 数千円
- テレビ 液晶/地デジ/4K
- LINE、Skype等

# この20年間で消えたもの



黒電話



アナログテレビ



ワープロ



VHS

メトロカード



PDA



見えるラジオ



MD



テレフォンカード



ポケベル

電話のみの  
携帯電話



フロッピー  
ディスク

- ✓ 米国社会では「**AI(After Internet)社会**」、日本社会では「**BI(Before Internet)社会**」
- ✓ 米国では、この20年間でインターネットによる従来と同等のニューエコノミーが誕生

「日本はなぜ負けるのか: インターネットが創り出す21世紀の経済力学」より抜粋

主要日本企業時価総額 トップ10社 ※2014.1 時点

89兆円

1995年以降創業 (米国) の  
スタートアップ企業 Top10社  
105兆円



⇒ほとんどがICT企業

After Internet社会

⇒ほとんど以前からある企業

Before Internet社会

**誰がこの電波利用社会  
をつくったのか??**

モバイル



## 1968



「ポケットベル」は、無線呼出しの専用機で、呼出し音は「ベル」の音。呼出し音は、無線機が受信した電波を、スピーカーから出す。呼出し音は、無線機が受信した電波を、スピーカーから出す。呼出し音は、無線機が受信した電波を、スピーカーから出す。

来月からお目見え  
「ポケットベル」  
年度内に二千個予定

### ■ ポケットベル（無線呼び出し）

1968年サービス開始、1978年にデジタル化  
図は日本初のポケットベル B型 RC11

当初はビジネスユースが主体。**社員を会社に縛り付ける「電波の鎖」**とも皮肉られることもあったが、

特に**営業担当者、工事関係者、マスメディア、医療関係者に必需品**となっていた。

## 1979



### ■ 自動車電話（第1世代、第2世代）

1979年12月～2012年（アナログ方式は1999年3月まで）  
図は801型電話機・車載無線機、**約7kg**

料金は**通話料を含めると年間約50万円**と高価で**主要ユーザはVIPに限られた**。

**1988年には自動車電話－固定電話で自由な通話が可能**となった。

1985



## ■ ショルダーホン（車外兼用型自動車電話）（第1世代、第2世代）

図は1985年9月発表の100型、約3kg

連続通話時間約40分、連続待受時間約8時間

車外でも通話可能で、携帯電話の一種の源流ともいえるもの。  
自動車電話の基地局設置特性から、**利用エリアは主要道路沿いなどに限定。**

1987



## ■ 携帯電話（第1世代）

図は、1987年4月に登場したTZ-802型、約900g

連続通話時間約60分、連続待受時間約6時間

工事関係者、マスメディア、医療関係者の**プロユース**を支えた。

1991



## ■ アナログ携帯電話（第1世代）

1991年4月～1999年3月

体積：約150 cc、重さ：約230g（4機種平均）

「保証金制度の廃止」（1993年10月）や「お買上げ制」の導入（1994年4月）により**爆発的な普及**。1996年には**2,100万加入**を達成。**誰でもいつでもどこでも話ができる環境へ。**

1993



## ■ PDC方式デジタル携帯電話（第2世代）

1993年3月～2012年3月

通信速度**9600bps**（≒0.01 Mbps）のデータ通信\*が可能

\*パソコンに接続してモデムとして利用（ダイヤルアップ接続）

1999



## ■ インターネット接続サービスの登場（i-mode等）

携帯電話単体での電子メールのやりとり、ウェブページ閲覧、航空機等のチケット予約、モバイルバンキングが可能に。

「絵文字」のはじまり

「話すケータイから、使うケータイへ」



2001



## ■ W-CDMA方式デジタル携帯電話（世界初の第3世代）

2001年10月～、通信速度**64～384 kbps**

2006



## ■ W-CDMA/HSPA方式デジタル携帯電話（3.5世代）

2006年8月～

通信速度 **3.6Mbps～14Mbps**

2008



## ■ スマートフォン (3G対応) の発売

WiFiもスマートフォンに搭載。

文書、表計算、プレゼンテーションソフトが「アプリ」として提供。  
スマホ1つで仕事ができる時代に。

2010



## ■ LTE方式デジタル携帯電話（3.9世代）

2010年12月～

通信速度 **37.5～150Mbps**

メッセージアプリや動画プラットフォーム等で動画をライブ配信。  
誰もが動画でその場の情報をやりとりする時代へ。

2015



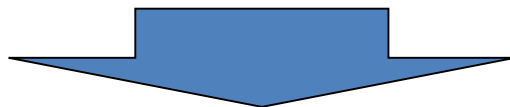
## ■ LTE-Advanced方式デジタル携帯電話（第4世代）

2015年3月～

通信速度 **110Mbps～1Gbps**

混雑するエリアでも、快適で安定した通信が可能に。  
ストレスを感じさせない、真の4G時代へ。

# 携帯電話は、これまで**10年毎に大きく進化**

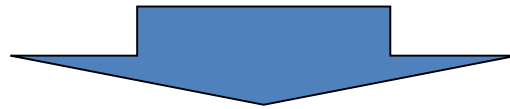


## ●これまでの進化の流れは、主に

- ・ エリアの拡大
- ・ 小型化
- ・ 高速化

## ●使えるサービスも、ワンセグやおさいふケータイなど、基本的には端末に依存

**スマートフォンの普及**により、**高速化**に加えて、**ビッグデータ処理が可能に！**



- **様々なアプリ／サービスが利用可能となって、マーケットも拡大【脱 端末依存】**
- **同時にトラヒックも急速に増大**



## 1億人のユーザを獲得するまでの期間

電話 : 75年



Web : 7年



Facebook : 4年

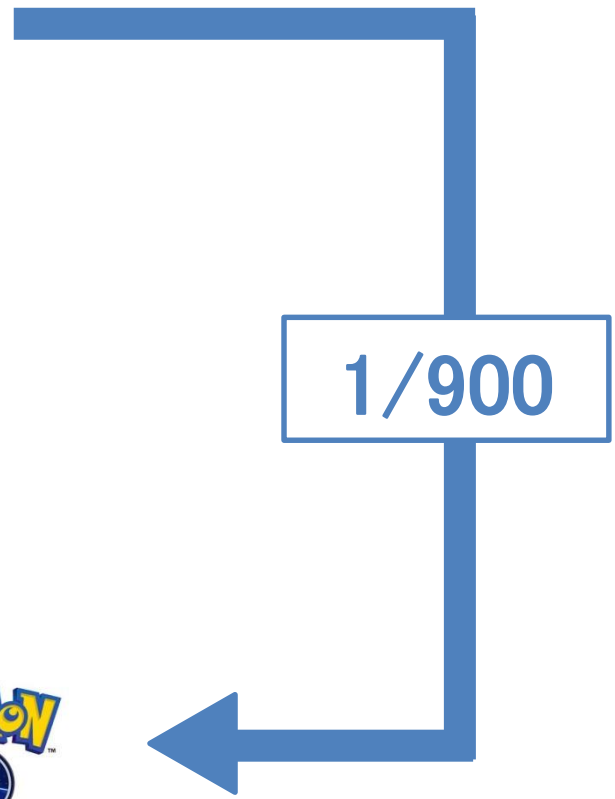


Instagram : 2年



Instagram

Pokémon Go : 1ヶ月



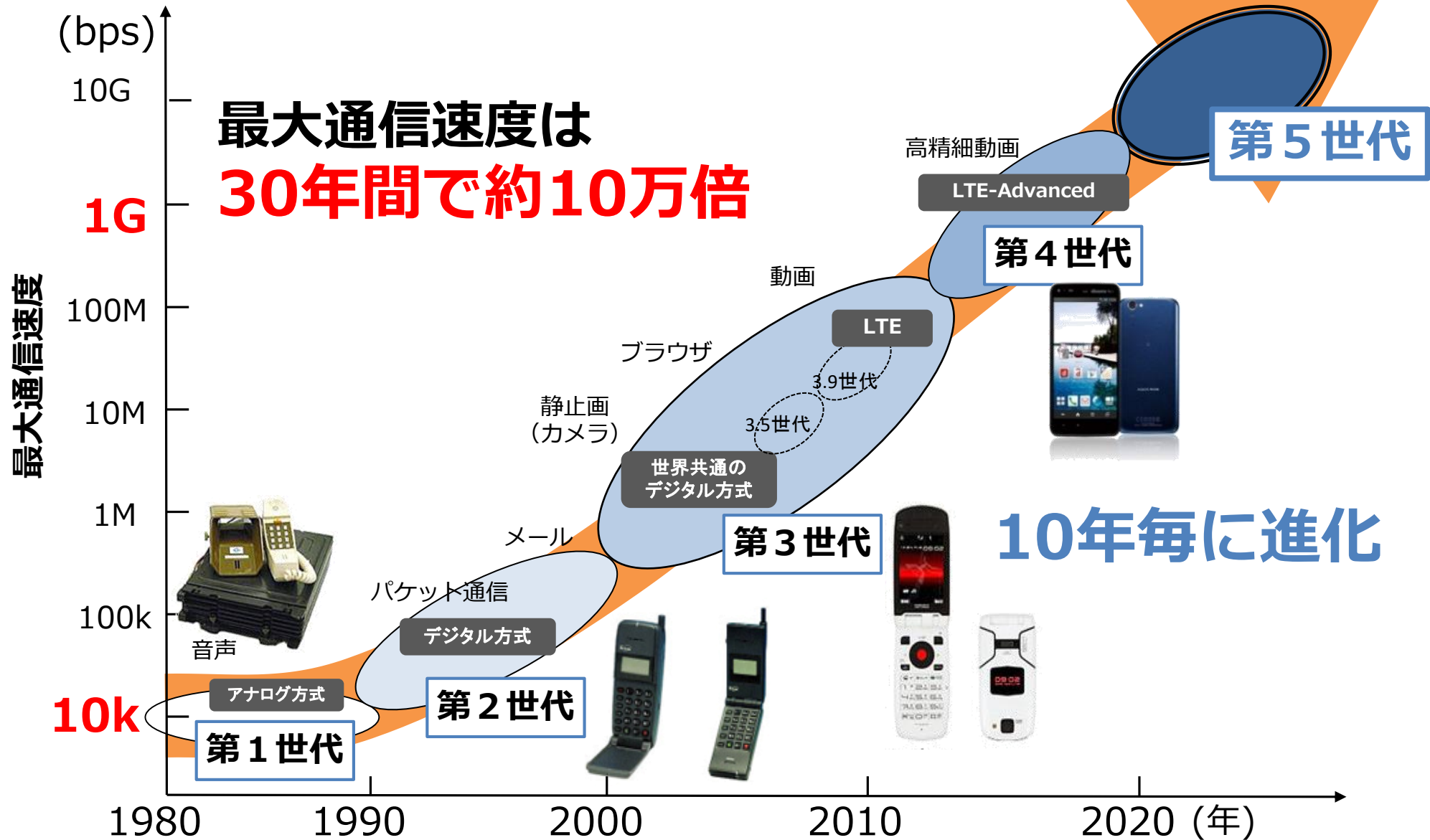
1/900

デジタルで「繋がる」ことが成長には不可欠

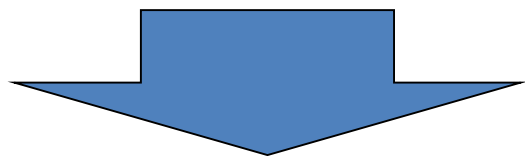
**2020年には5Gの時代**

---





5GやWi-Fiなどのワイヤレス技術が普及することで、我々の生活が大きく変わる



● 「多数同時接続」

⇒ 家電、クルマなど、身の回りのあらゆる機器(モノ)がつながる

● 「超低遅延」

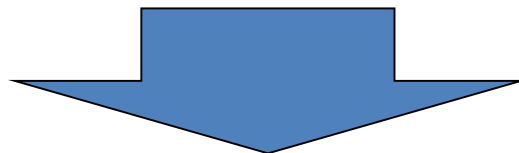
⇒ 遠隔地においてもロボット等の操作をスムーズに行うことができる

**モバイルビジネスが変わる**

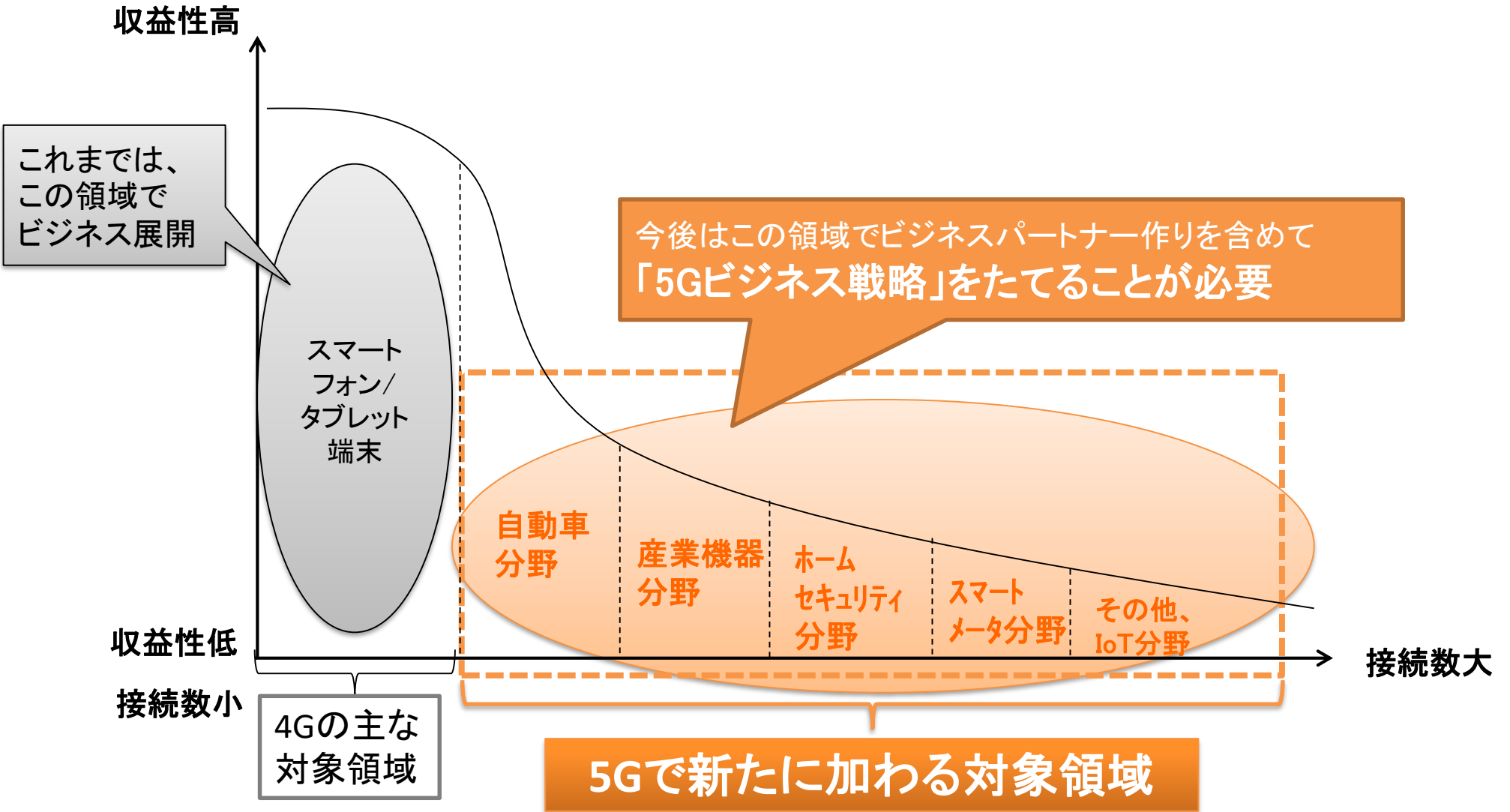
---

ワイヤレスで、

身のまわりのあらゆる機器(モノ)が  
つながる本格的な「IoT」時代が到来

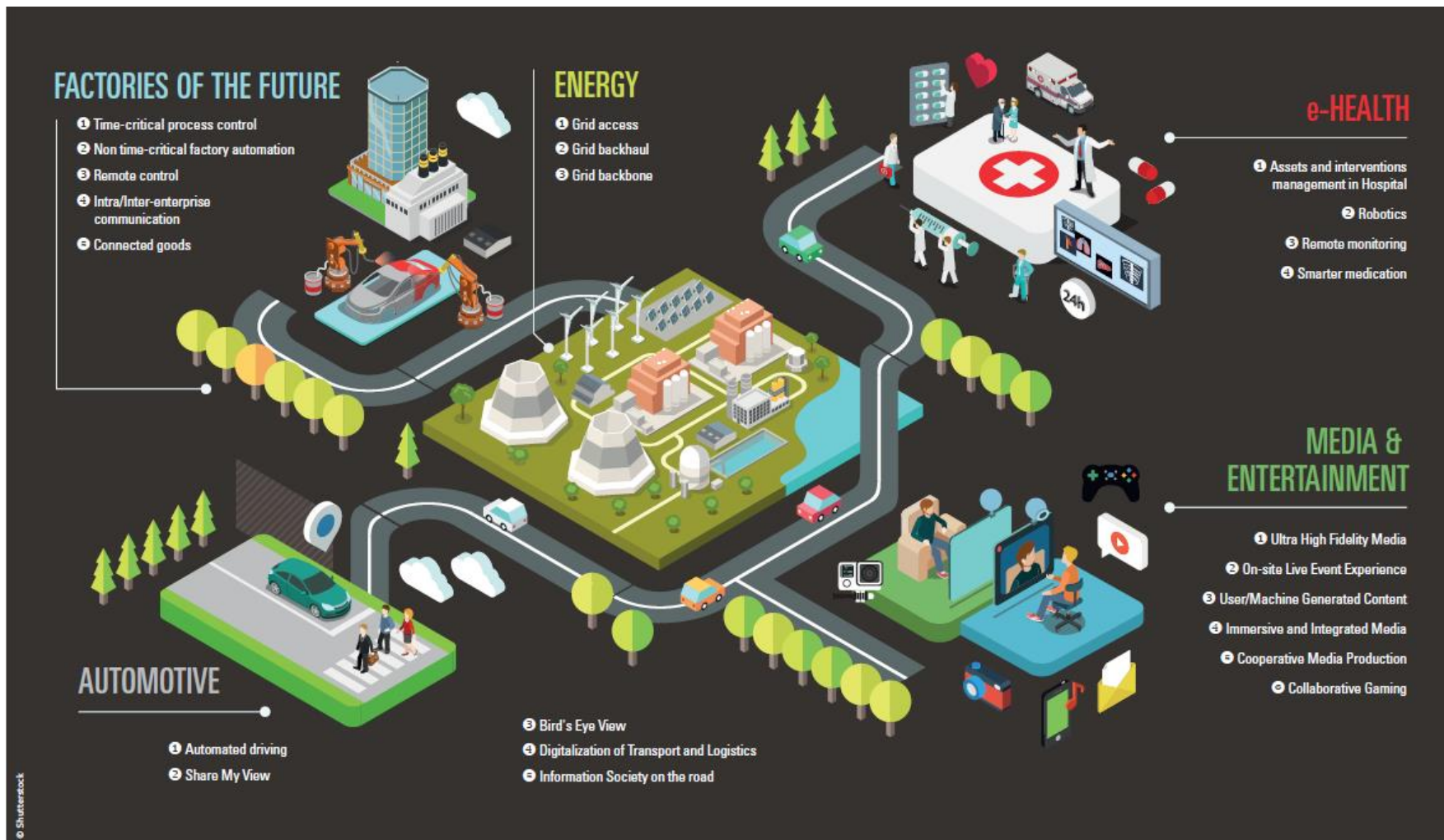


産業構造が変化 モバイルビジネスが変わる



# 欧州の取組

例えば欧州においても、①自動車、②工場・製造、③エネルギー、④医療・健康、⑤メディア・エンターテイメント を重点的な利活用分野として想定。



# IoTの巨大な経済効果

IoT分野の経済効果は、2025年には世界で都市や工場を中心として、最大で1,336兆円程度と推定されている

2025年経済効果  
(単位：兆円)

20.4-190.8

24.0-42.0

49.2-139.2

8.4-18.0










145.2-444.0

19.2-111.6

25.2-88.8

111.6-199.2

67.2-102.0

利用シーン	IoTへのニーズ	ソリューション例
 ウェアラブル	疾病のモニタリング、管理や健康増進	<ul style="list-style-type: none"> <li>患者や高齢者のバイタル等管理、治療オプションの最適化</li> <li>医療機関/診察管理（遠隔治療、サプライチェーン最適化等）</li> <li>創薬や診断支援等の研究活動</li> </ul>
 家	エネルギーマネジメント、安全やセキュリティ、家事自動化、機器の利用に応じたデザイン	<ul style="list-style-type: none"> <li>宅内の配線、ネットワークアクセス、HEMS等の管理</li> <li>家庭の安全&amp;火災警報、高齢者/子供等の見守り</li> <li>宅内の温度/照明調節、電化製品/エンタメ関連の自動運転</li> </ul>
 小売り	自動会計、配置最適化、スマートCRM、店舗内個人化プロモーション、在庫ロス防止	<ul style="list-style-type: none"> <li>サプライチェーンの可視化、顧客&amp;製品情報の収集、在庫管理の改善、エネルギー消費の低減、資産とセキュリティの追跡を可能とするネットワークシステム及びデバイスの提供</li> </ul>
 オフィス	組織の再設計と労働者モニタリング、拡張現実トレーニング、エネルギーモニタリング、ビルセキュリティ	<ul style="list-style-type: none"> <li>自動監視・制御（HVAC、照明、防災&amp;防犯、入退出管理等）</li> <li>オフィス関連機器（コピー機、プリンタ、FAX、PBXの遠隔監視、IT/データセンタ、イントラの機器類）の監視・管理</li> </ul>
 工場	オペレーション最適化、予測的メンテナンス、在庫最適化、健康と安全	<ul style="list-style-type: none"> <li>インフラ/サプライチェーン管理、製造工程管理、稼働パフォーマンス管理、配送管理、バージョン管理、位置分析等</li> </ul>
 作業現場	オペレーション最適化、機器メンテナンス、健康と安全、IoTを活用したR&D	<ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギー源となる資源（石油、ガス等）の採掘、運搬等に係る管理の高度化</li> <li>鉱業、灌漑、農林業等における資源の自動化</li> </ul>
 車	状態に基づくメンテナンス、割引保険	<ul style="list-style-type: none"> <li>自動車、トラック、トレーラー等の管理（車両テレマティクス、ナビゲーション、車両診断、盗難車両救出、サプライチェーン統合等、追跡システム、モバイル通信等）</li> </ul>
 都市	公共の安全と健康、交通コントロール、資源管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>電力需給管理（発送電設備、再生可能エネルギー、メータ等）</li> <li>旅客情報サービス、道路課金システム、駐車システム、渋滞課金システム等主に都市部における交通システム管理の高度化</li> <li>公共インフラ：氾濫原、水処理プラント、気候関連等の環境モニタリング等</li> <li>飛行機、船舶、コンテナ等非車両を対象とした輸送管理</li> </ul>
 建物外	配送ルート計画、自動運転車、ナビゲーション	<ul style="list-style-type: none"> <li>追跡システム：人（孤独な労働者、仮出所者）、動物、配送、郵便、食（生産者⇒消費者）、手荷物等のトレーシング</li> <li>監視：CCTV、高速カメラ、軍事関係のセキュリティ、レーダー/衛星等</li> </ul>



# ネットワークにつながるIoT端末の増加

- ✓ 自動車、家電、ロボットなどあらゆるモノがインターネットにつながり、情報のやり取りをすることで、新たな付加価値を生み出すIoT時代の本格的な到来が期待。
- ✓ スマートフォン、PCの接続数の大きな増加が見込めないのに対し、LPWAなどインターネットにつながるIoT端末数は、今後、大きな増加が期待。

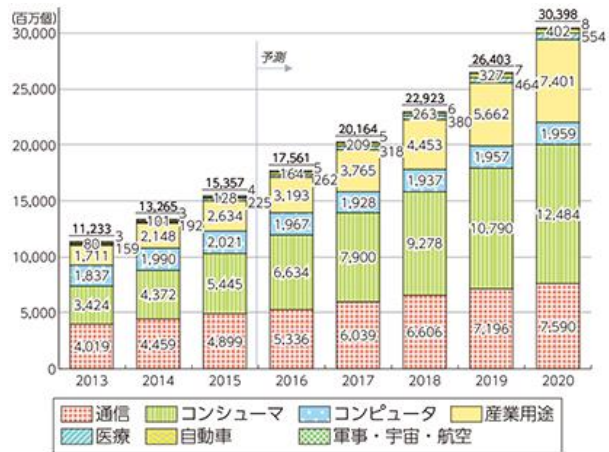


図1：世界のIoTデバイス数の推移及び予測 (出典：平成28年版情報通信白書)

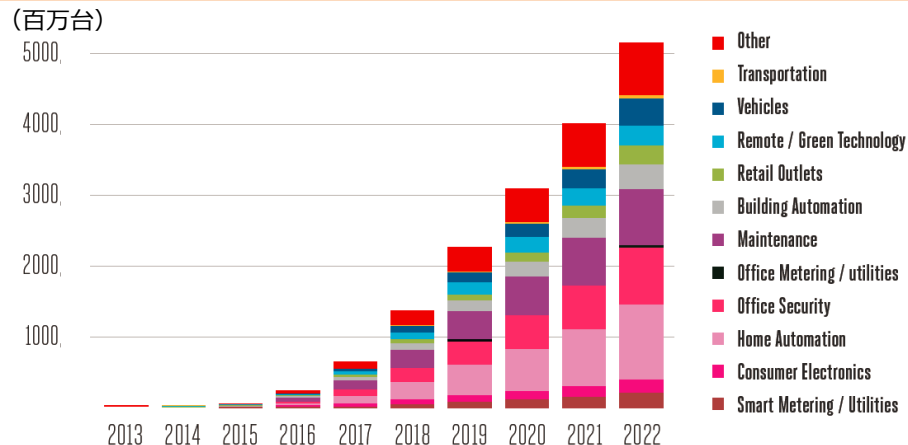
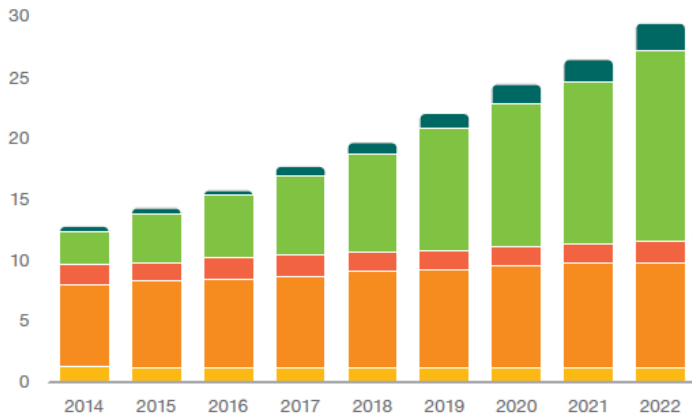


図2：LPWA端末の接続数 (出典：Mobile Internet of Things Low Power Wide Area Connectivity GSMA Industry Paper (2016年3月))

ネットワークにつながる端末数単位：10億 (billions)



IoT端末の成長が予測

	2016	2022	CAGR (年平均成長率)
Wide-area IoT	0.4	2.1	30%
Short-range IoT	5.2	15.5	20%
PC/laptop/tablet	1.6	1.7	0%
Mobile phones	7.3	8.6	3%
Fixed phones	1.4	1.3	0%
<b>合計</b>	<b>16 billion</b>	<b>29 billion</b>	

図3：ネットワークに接続される端末数の予測

出典：Ericsson Mobility Report (2017年6月)



# IoT市場における日本のプレゼンス

- ✓ 世界市場における電子機器のIoT化率は20%程度と低い。一方で、日本市場においてはIoT化率はすでに60%台と高く（特に自動車、コンシューマ、産業用途はIoT化が進展）、日本企業の海外市場参入の余地あり。
- ✓ また、IoTにおけるキーデバイスであるセンサは、日本がいまだ強みを有する分野の一つであり、世界シェアの約5割を占める。世界的なIoTの普及に伴い、日本のデバイスメーカーの成長が見込まれる。

図1-1 電子機器の出荷台数に占めるIoTデバイス数とIoT化率 予測

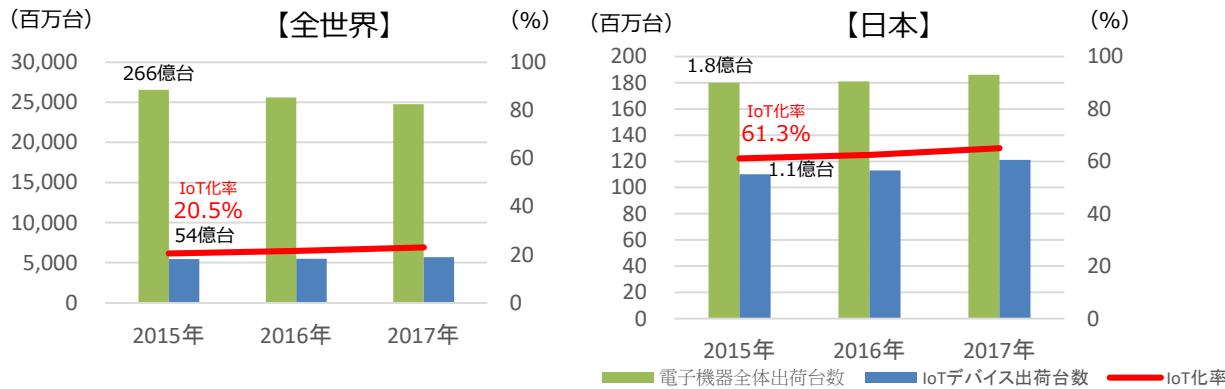
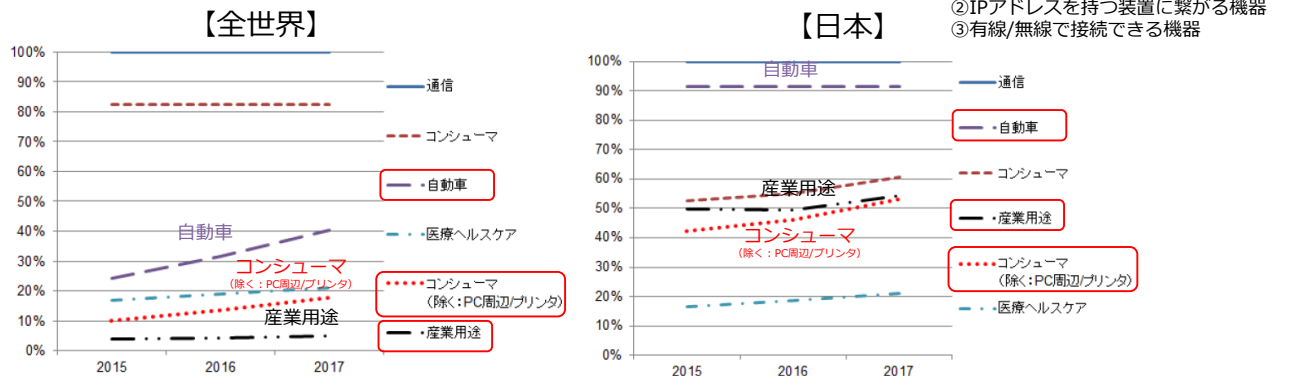


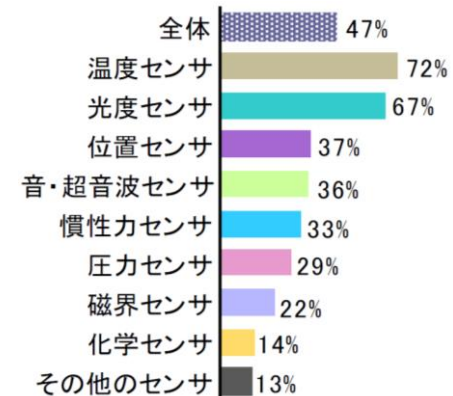
図1-2 電子機器における分野別のIoT化率 予測 (出荷台数ベース)



通信	携帯電話、基地局、デジタル伝送装置、PON、ルーター/スイッチ、モデム
自動車	テレマティクス機器、セルラーモジュール (テレマティクス搭載自動車)
コンシューマ	PC周辺機器/プリンタ、白物家電、ポータブルゲーム機、複写機/複合機、ウェアラブル
産業用途	照明機器、自動販売機、スマートメーター、監視カメラ、セキュリティ、空調
医療・ヘルスケア	コンシューマヘルスケア機器、臨床機器、画像診断装置

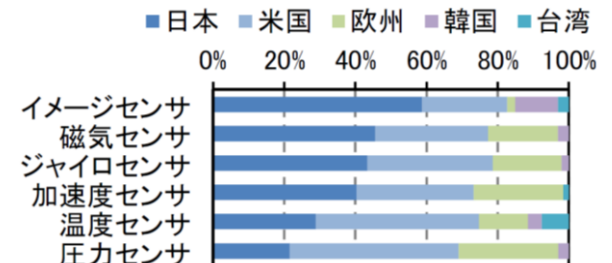
(出典：CIA「IoT市場調査」(2017年6月)より総務省作成)

図2-1 世界のセンサ種類別日系シェア (2014年、金額ベース)

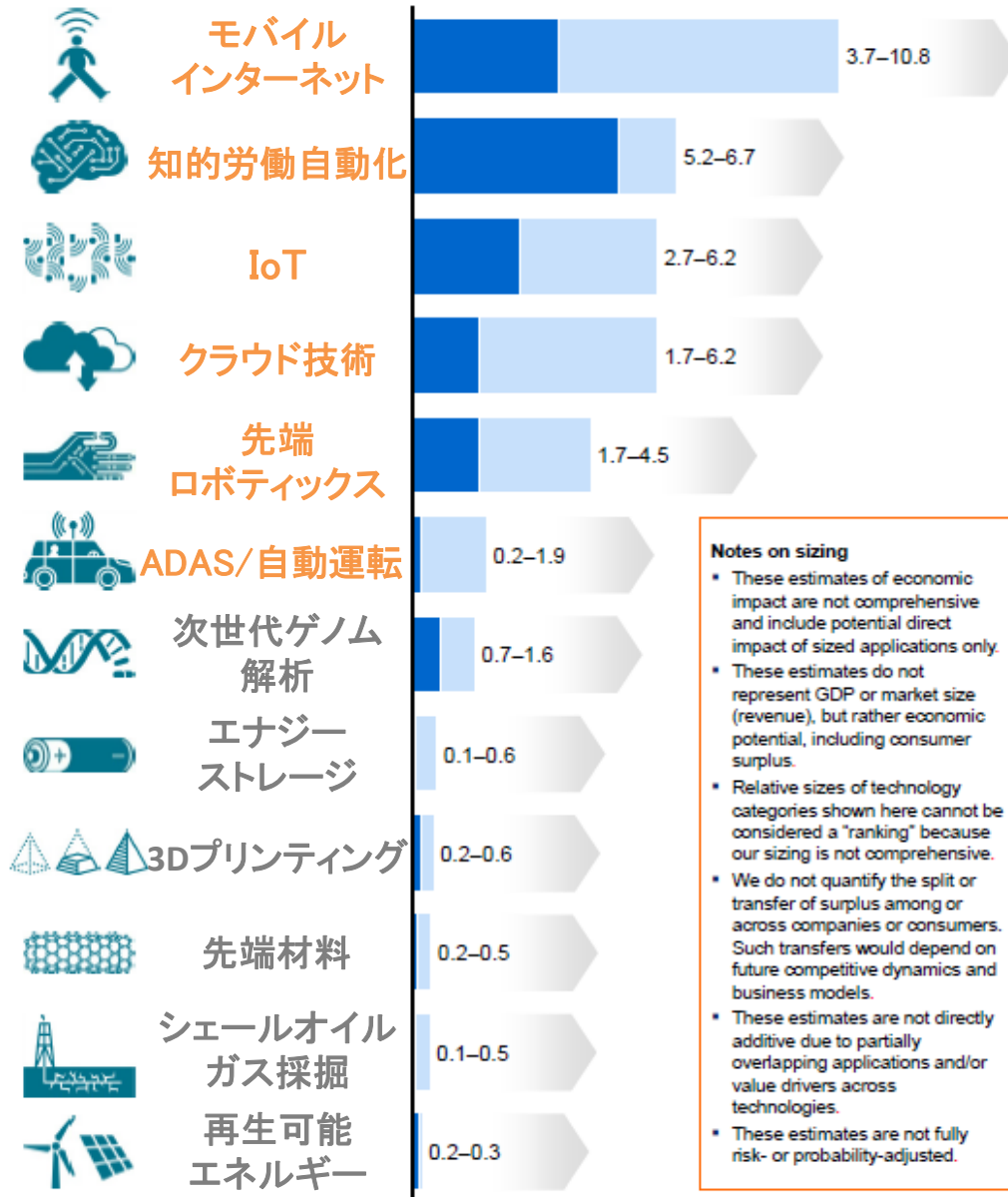


(出典：知財情報サービス(株)提供データ(2014年末時点)より日本政策投資銀行作成)

図2-2 センサの国籍別米国特許保有シェア



(出典：JEITA「電子情報産業の世界生産見通し」(2015年12月)より日本政策投資銀行作成)



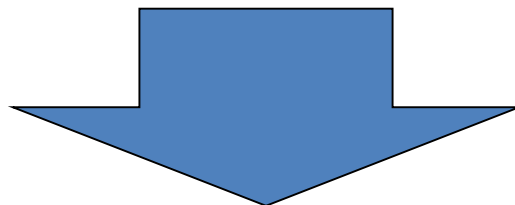
**Notes on sizing**

- These estimates of economic impact are not comprehensive and include potential direct impact of sized applications only.
- These estimates do not represent GDP or market size (revenue), but rather economic potential, including consumer surplus.
- Relative sizes of technology categories shown here cannot be considered a "ranking" because our sizing is not comprehensive.
- We do not quantify the split or transfer of surplus among or across companies or consumers. Such transfers would depend on future competitive dynamics and business models.
- These estimates are not directly additive due to partially overlapping applications and/or value drivers across technologies.
- These estimates are not fully risk- or probability-adjusted.

12のうち6つの技術が、ワイヤレスをはじめとするICTがキーテクノロジー

出典 : May 2013 McKinsey, Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy

どのような企業と手を組んで、  
どのような新しいビジネスモデルを組み立てるか  
が課題



我が国の企業・組織の真価が問われる

**2020**

# 2020年のワイヤレス社会実現に向けて

## I. スポーツ・エンターテイメント分野

---

- 高精細映像サービスの普及などを背景に、近年のオリンピック会場内のトラフィックは回を重ねる毎に大きく増加。**大量のトラフィックへの対応が課題**。 ※国内でも移動通信トラフィックの増加が続いている状況
- 5Gの導入で、バーチャル・リアリティ技術による迫力あるスポーツ観戦などの超臨場感をどこでも楽しめる ⇒ **スポーツの楽しみ方が変わる**

スポーツの楽しみ方が変わる

**360°パブリックビューイング**  
ワンタッチで視点切替リクエストが可能

ゴール裏が良いな

サイド 真上 放送席 ゴール裏

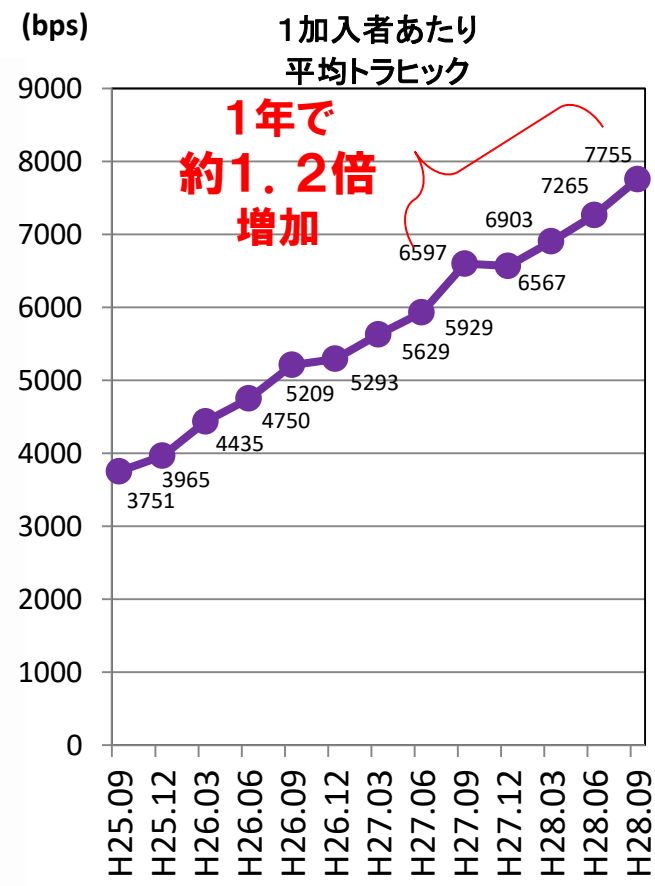
このタブレットで全競技がリアルタイムで見れるんだよ

選手データチェック

カメラで撮って情報取得

あの選手は誰かなあ? 調べてみよう!

移動通信トラフィックの推移





- リアルタイムARによりフィールド全体を見渡せるバードビューや等身大のプレーを間近に見られるなど、全く新しい形のスポーツ観戦が可能
- 「超ワイドパノラマ映像技術」を用いた圧倒的な迫力の映像を通して、競技場から離れた遠隔地においても、そこにいるかのような超高臨場感を実現

## ■ AR/VRによるモータースポーツ観戦【ジオスタ】



スポーツバーを想定したブースに設置したジオラマをスマホで覗くと、画面上にARで合成された映像が投影され、モータースポーツを観戦できる。

## ■ 超ワイドパノラマ映像による野球観戦



自宅に居ながら、野球場にいるような高臨場感の観戦を体感

# 2020年のワイヤレス社会実現に向けて

## Ⅱ. 医療分野

---

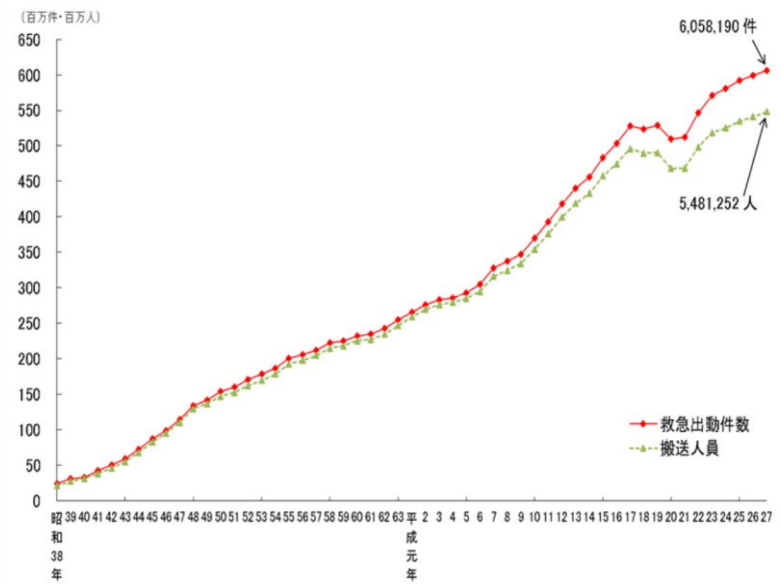


- 平成27年の救急出動件数は、約600万件（消防防災ヘリコプターの件数含む）、**搬送人員数は約550万人となり、過去最高を更新。**
- 超低遅延通信が実現できることで、**移動中でも高精細映像を用いた遠隔手術などが実現**

### 救急医療が変わる



### 救急出動件数及び搬送人員数の推移



出典：平成28年版 救急救助の現況（消防庁）

- 人口減少や過疎化の進行により益々拡大する都市部と地方との医療格差をいかにして解消するかが課題
- 5Gの高速・大容量通信による高精細なリアルタイム映像伝送技術を用いることで、どこにいても高度な医療を受けることが可能となる

## ■ 実証実験



災害により患者が運び込まれた診療所と総合病院との間で高精細診断映像による遠隔診療を実演



写真：NTTドコモ

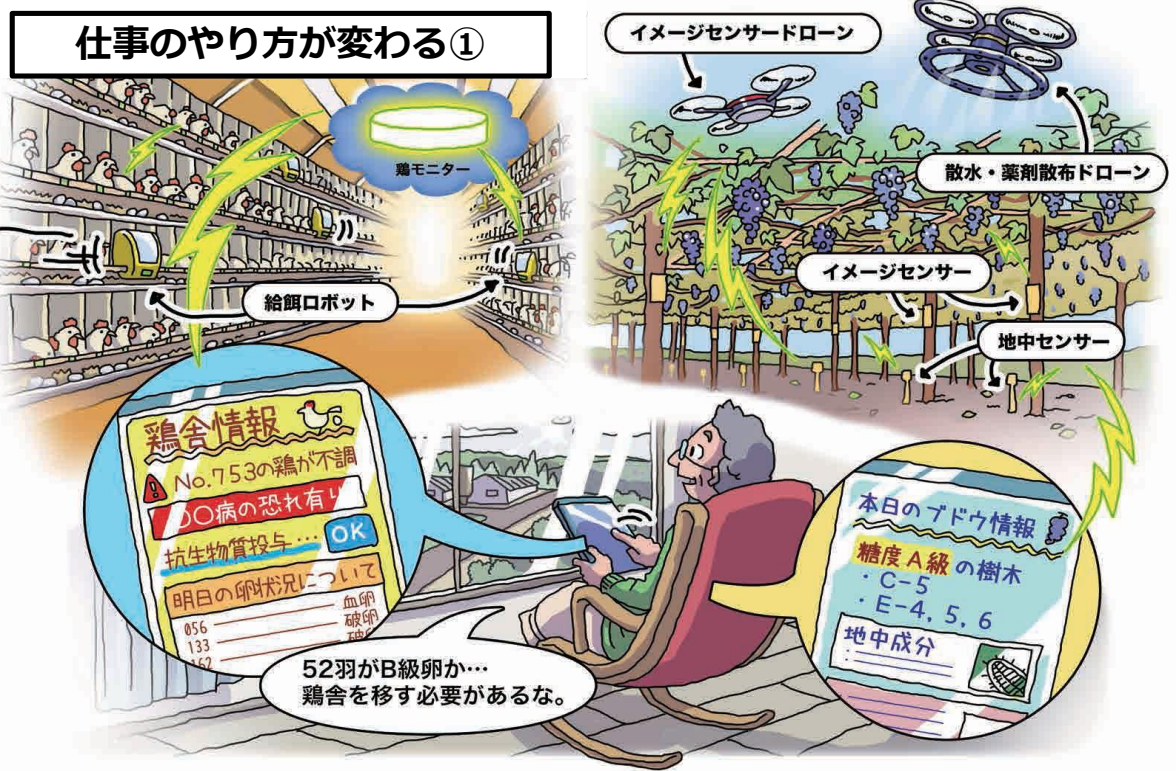
**2020年のワイヤレス社会実現に向けて**

**Ⅲ. ワークプレイス分野（農林水産、建設分野）**

---



- 農業就業人口は、65歳以上が全体の6割、75歳以上が3割を占めるなど、**農業に従事する者の高齢化が進展**
- 様々な情報を収集する農業用センサーに加え、給餌ロボット、散水・薬剤散布ドローンなどの実現により、**自宅からの畜産/農作業管理が実現が期待**



農業就業人口、基幹的農業従事者数の推移

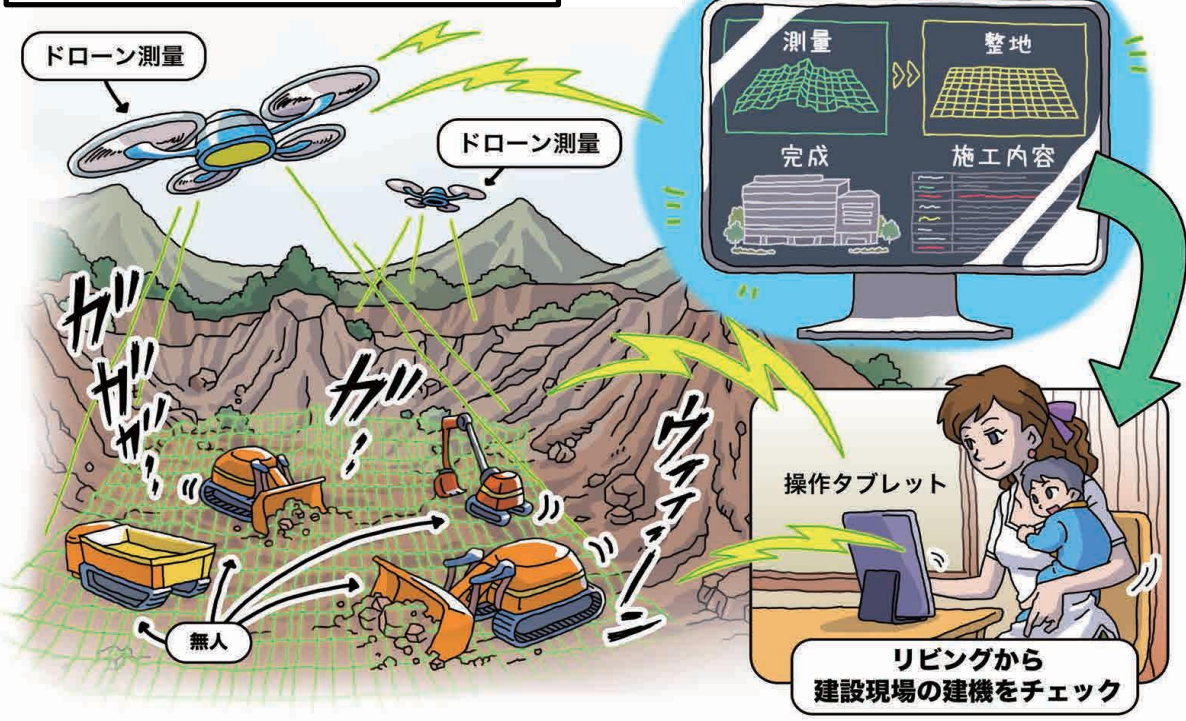
(単位：千人、%、歳)

	平成12年 (2000)	17 (2005)	22 (2010)	23 (2011)
農業就業人口	3,891	3,353	2,606	2,601
65歳以上	2,058	1,951	1,605	1,578
(割合)	(52.9)	(58.2)	(61.6)	(60.7)
75歳以上	659	823	809	825
(割合)	(16.9)	(24.6)	(31.0)	(31.7)
平均年齢	61.1	63.2	65.8	65.9
基幹的農業従事者	2,400	2,241	2,051	1,862
65歳以上	1,228	1,287	1,253	1,100
(割合)	(51.2)	(57.4)	(61.1)	(59.1)
75歳以上	306	462	589	517
(割合)	(12.7)	(20.6)	(28.7)	(27.8)
平均年齢	62.2	64.2	66.1	65.9

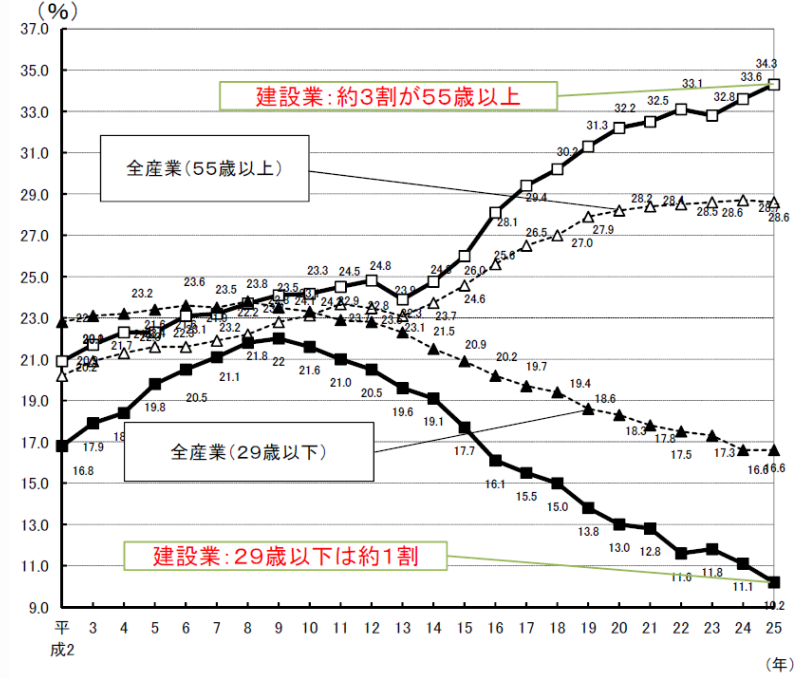
資料：農林水産省「農林業センサス」、「農業構造動態調査」

- 建設業就業者は、55歳以上が約34%に達するのに対し、29歳以下は約10%にとどまってお  
**り、高齡化が進行**
- ドローンを活用した高精度な測量や建機の遠隔・自動操縦等が実現することで、**建設現場の仕事のやり方が変わる**

仕事のやり方が変わる②



建設業就業者の高齡化の進行



国土交通省資料より



- 人口減少が予測される日本では、人手不足が大きな課題
- 高速・低遅延な5G無線技術を用いることで、離れた場所から安心・安全に建設・鉱山機械等を操作できる遠隔制御システムの実現が可能となる。
- 遠隔操作端末は、今後セキュリティ等の強化により、更なる小型化も可能。

## ■ 実証実験



遠隔地にある建設作業現場の重機をデモ会場から遠隔操作

- 我が国は、その位置、地形等の自然的条件から、**地震、津波、火山噴火などによる自然災害が多く発生**
- 街の中に多数設置された高精細な映像センサーによりデータを収集、活用することで、**災害情報を網羅的に把握**するとともに、被災者に最適な避難経路情報を迅速に届けることができる「**災害に強い社会**」の実現が期待

防災・減災が変わる



最近の主な自然災害

時期	災害名	主な事象
H26年8月	広島土砂災害	広島県で1時間に約120ミリの猛烈な雨を観測したほか、24時間雨量が観測史上1位を更新。
H26年9月	御嶽山噴火	噴火警戒レベル3(入山規制)を発表し、火口4キロメートル以内の立入りを規制。登山者に多数の被害が生じた。
H26年12月～ H27年3月	大雪	北日本から東日本の日本海側山沿いを中心に大雪に見舞われた。
H27年6月	箱根山噴火	ごく小規模な噴火が発生。噴火警戒レベルを2から3(入山規制)へ引き上げ。
H27年7月	台風第11号	近畿地方で24時間の積算雨量がこれまでの観測記録を更新。
H27年8月	台風第15号	三重県で一日の雨量が500ミリを超える。
H27年9月	関東・東北豪雨	関東地方と東北地方では記録的な大雨。
H27年9月	台風第21号	与那国島で最大瞬間風速81.1メートルを観測。
H28年4月	熊本地震	4月14日及び16日に最大震度7。

出典：平成28年防災白書より作成



- 大規模災害が増加している日本では、効率的な防災・減災の仕組み作りが課題。
- 人が操作することを前提として構築した機器を設置した工場等で事故が発生した場合、人命を懸けた対応が必要となるケースが多いが、高速・低遅延な5G無線技術を用い、離れた場所から「人型ロボット」を遠隔制御することで、安心・安全・スピーディに災害復旧することが可能となる。

## ■ 実証実験



化学プラントで有毒ガスが噴出する事故が発生したと想定。人が操作するために作られた  
現地機器の操作に、人型ロボットを活用し、遠隔で事故処理を実施。

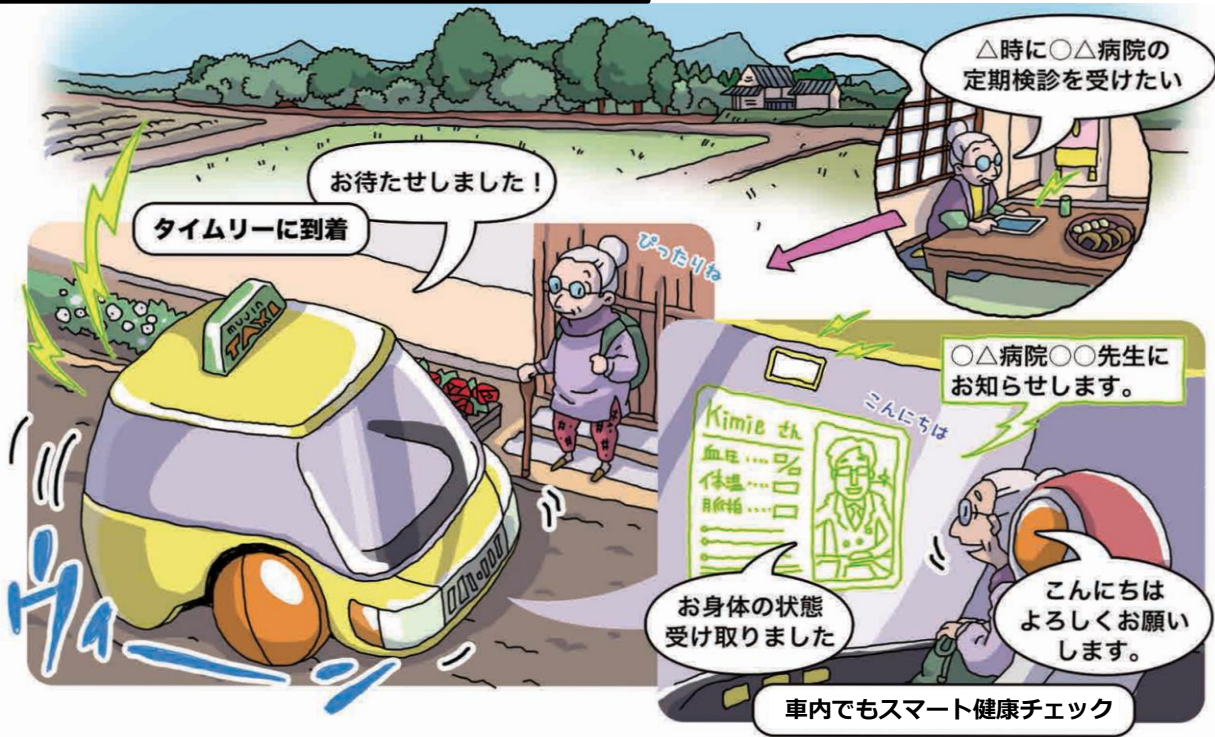
**2020年のワイヤレス社会実現に向けて**

**IV. ライフ分野（地方での暮らし、街歩き、買い物）**

---

- H18年度からH23年度までの6年間に、全国で11,160kmの乗り合いバス路線が廃止されるなど、**地方での移動手段の確保が課題**
- 超低遅延通信が必要となる**自動運転システムが実現**することで、公共交通機関が利用しにくい地域でも、自動運転タクシーで好きな時に、好きな場所に出かけることができる、**高度モビリティ社会が実現**

地方での暮らしが変わる



乗合バスの路線廃止状況  
(高速バスを除く、代替・変更がない完全廃止のもの)

	廃止路線キロ
18年度	2,999
19年度	1,832
20年度	1,911
21年度	1,856
22年度	1,720
23年度	842
計	<b>11,160</b>

(※) 稚内市ー鹿児島市間の距離は約1,810キロメートル

# 5 G 実現に向けた取組

---

# 5G実現に向けた取組

- 2020年の5G実現に向け、(1)研究開発・実証、(2)国際連携・協調、(3)周波数の具体化及び技術的条件の策定等を推進

## (1) 研究開発・総合実証試験の推進

- ✓ 5G要素技術の研究開発を推進
- ✓ 5G利活用分野において総合的な実証試験を実施

## 5G実現のため3つの取組を重点的に推進

## (2) 国際連携・協調の強化

- ✓ 主要国との国際連携・協調を強化
- ✓ 国際共同研究を実施

## (3) 5G周波数の具体化と技術的条件の策定

- ✓ 早期に5G用周波数帯を具体化
- ✓ 周波数帯毎に技術的条件を策定【情報通信審議会で審議中】

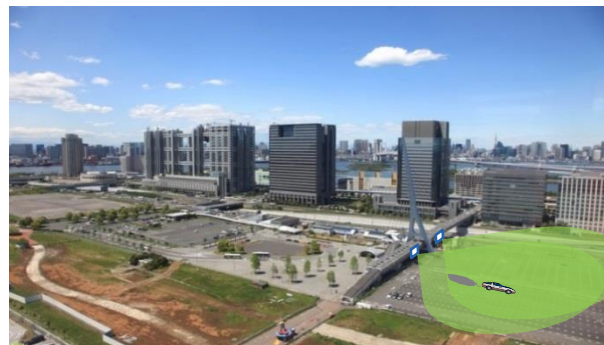


- 5Gを社会実装させることを念頭に、物流分野やスポーツの分野など具体的なフィールドを活用した総合的な実証試験を東京及び地方で実施
- 世界中の企業や大学等が参加できるオープンな環境を構築し、国際的な標準化活動へ貢献

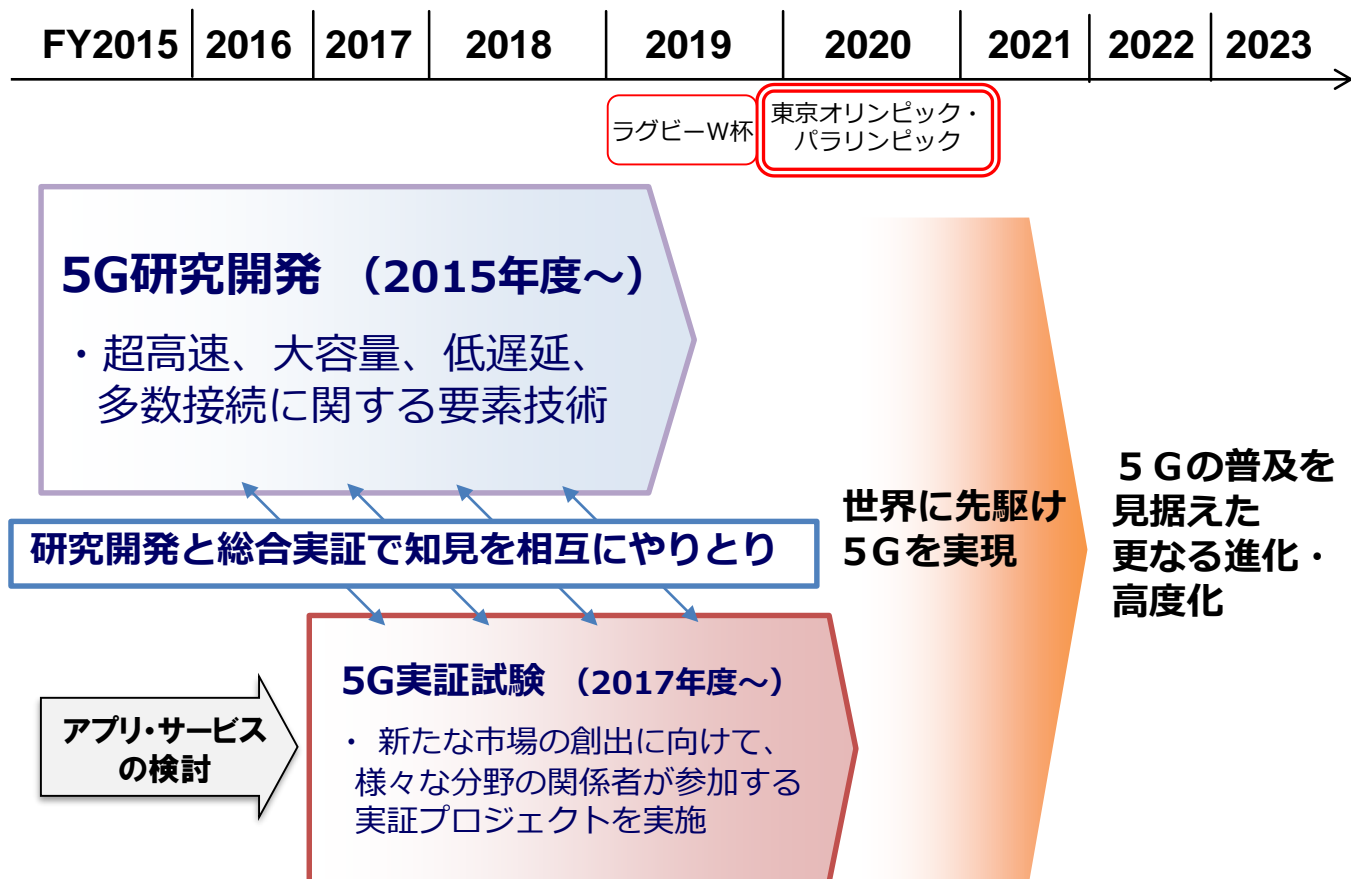
総合実証試験のイメージ



多数の人が集まるオープンスクウェア環境での屋外試験



広い敷地内でのカバレッジ試験及び屋外走行試験



# 5G総合実証試験の実施概要（平成29年度）

技術要件	技術目標	移動速度	試験環境	周波数帯	主な実施者	概要	主な実施場所
超高速大容量	ユーザ端末5Gbpsの超高速通信の実現 ※基地局あたり10Gbps超	30km/hまで	人口密集都市環境	4.5GHz帯 28GHz帯	NTTドコモ、東武スカイツリータワー、総合警備保障、和歌山県	高臨場・高精細の映像コンテンツ配信や広域監視、総合病院と地域診療所間の遠隔医療に関する実証	<ul style="list-style-type: none"> <li>東京都（東京スカイツリータウン周辺、臨海副都心地区）</li> <li>和歌山県（県立医科大）</li> </ul>
		—	屋内/閉空間環境	28GHz帯	国際電気通信基礎技術研究所(ATR)、那覇市	屋内スタジアムでの自由視点映像の同時配信に向けた高精細映像の多重配信に関する実証	<ul style="list-style-type: none"> <li>沖縄県（那覇市沖縄セルラースタジアム）</li> </ul>
	90km/h以上	都市又はルーラル環境	28GHz帯	エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ、東武鉄道、インフォシティ	高速移動体（鉄道、サーキット走行車両）に対する高精細映像配信に関する実証	<ul style="list-style-type: none"> <li>栃木県（東武日光線沿線）</li> <li>静岡県（富士スピードウェイ）</li> </ul>	
超低遅延	1ms（無線区間）の低遅延通信の実現	60km/hまで	都市又はルーラル環境	4.5GHz帯 28GHz帯	KDDI、大林組、日本電気、トヨタIT開発センター	コネクテッドカー、建機の遠隔操作など、移動体とのリアルタイムな情報伝送に関する実証	<ul style="list-style-type: none"> <li>愛知県（KDDI名古屋ネットワークセンター）</li> <li>埼玉県（川越市大林組東京機械工場）</li> </ul>
		90km/hまで			ソフトバンク、先進モビリティ、SBドライブ	トラックの隊列走行、車両の遠隔監視・遠隔操作に関する実証	<ul style="list-style-type: none"> <li>茨城県（つくば市国総研テストコース）</li> </ul>
多数同時接続	100万台/km <sup>2</sup> の多数同時接続の実現	—	屋内/閉空間環境	3.7GHz帯 4.5GHz帯 28GHz帯	情報通信研究機構(NICT)、横須賀市、イトーキ、シャープ、エイビット	災害時に避難所や防災倉庫において多数の人の要求やモノの位置を的確に把握可能な情報収集やスマートオフィスに関する実証	<ul style="list-style-type: none"> <li>宮城県仙台市</li> <li>神奈川県横須賀市</li> <li>石川県能美市</li> <li>大阪府大阪市</li> </ul>



### 5Gの特徴を生かした地域の社会課題等の解決例

#### ① 高齢者のモビリティ確保



#### ② 農業等産業界の興隆



**5G**による社会課題解決・地方創生

インクルージョン

ダイバーシティ

サステナビリティ

超低遅延  
⇒1ミリ秒程度

超高速  
⇒最大10Gbps

多数同時接続  
⇒100万台/km<sup>2</sup>接続数

#### ③ 働き方改革



#### ④ 防災・減災



地域の具体的な要望を取り込みつつ、5Gを含むICTインフラの新しい利活用モデルを構築し地域に展開

# (2) 国際連携・協調の強化 – 5Gの国際標準化動向

5Gでの利用を想定した  
ミリ波等の周波数がIMT用  
に特定される予定

2018.5.28

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)

	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年
ITU	世界無線通信会議 (WRC-15)		5Gワークショップ		世界無線通信会議 (WRC-19)	
	IMT ビジョン勧告	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	



リリース13  
(~2016.3)

リリース14  
(~2017.3)

リリース15  
(~2018.6)

リリース16  
(~2019.12)

- ・ 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)

NSA 策定

SA 策定

- ・ 全ての技術性能要件に対応した5Gの仕様を策定

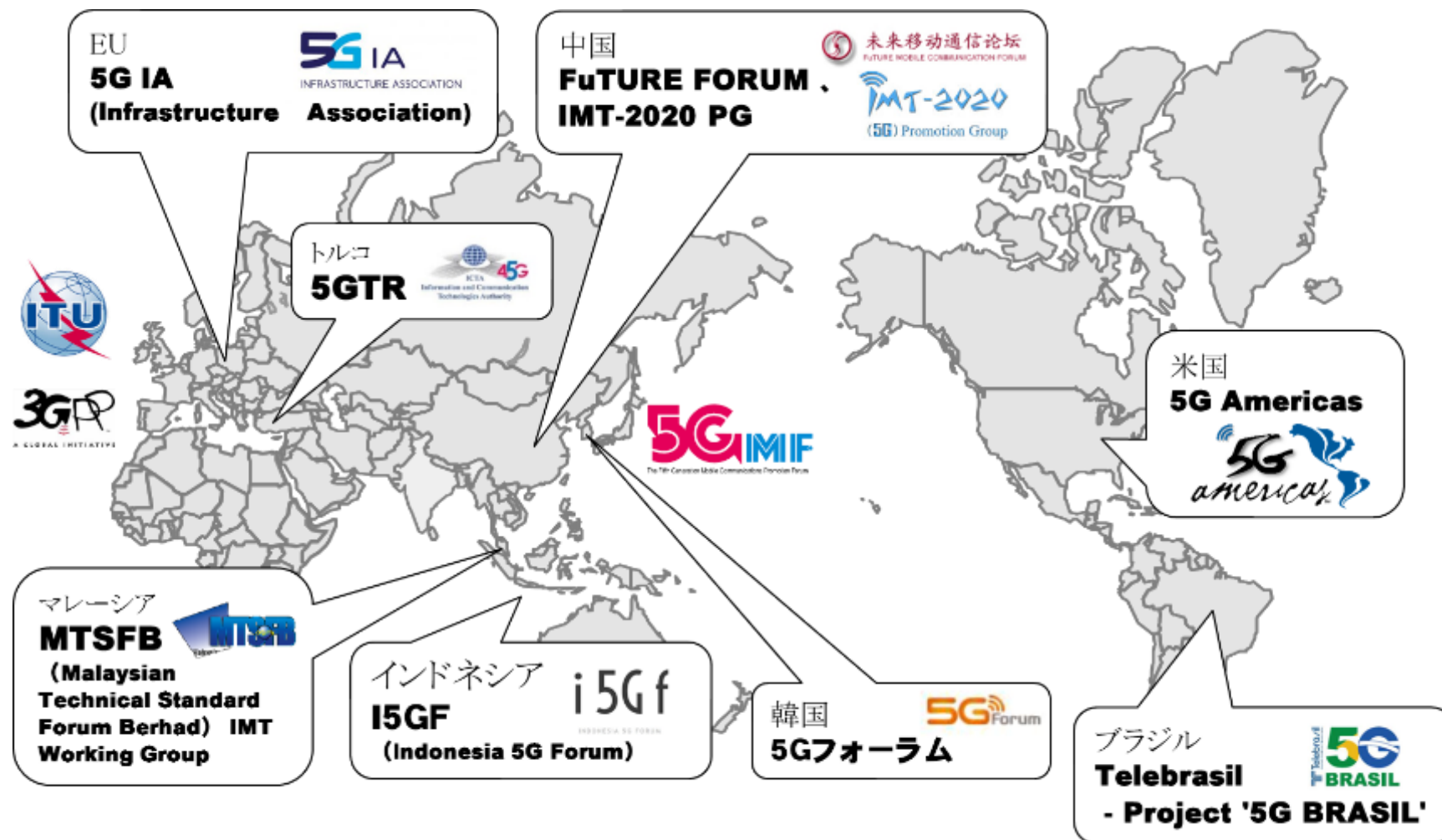
※NSA: Non-Standalone  
SA: Standalone

- ・ 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、5G単独で運用するSAの仕様を策定

## (2) 国際連携・協調の強化 – 各国・地域における5G推進団体

52

- 2020年の5G実現に向けて、主要国・地域において産学官の連携による5G推進団体が設立
- 5Gの要素技術、要求条件等を取りまとめるとともに、研究開発等を推進
- ワークショップ開催や、MoU締結等により、団体間の情報共有、国際連携を強化
- 5Gの早期実現に向けて、実証実験等の取組を本格化



# (3) 5G用周波数帯の具体化と技術的条件の策定

国際機関や諸外国において、5G用にどの周波数を用いるかの検討が進展。

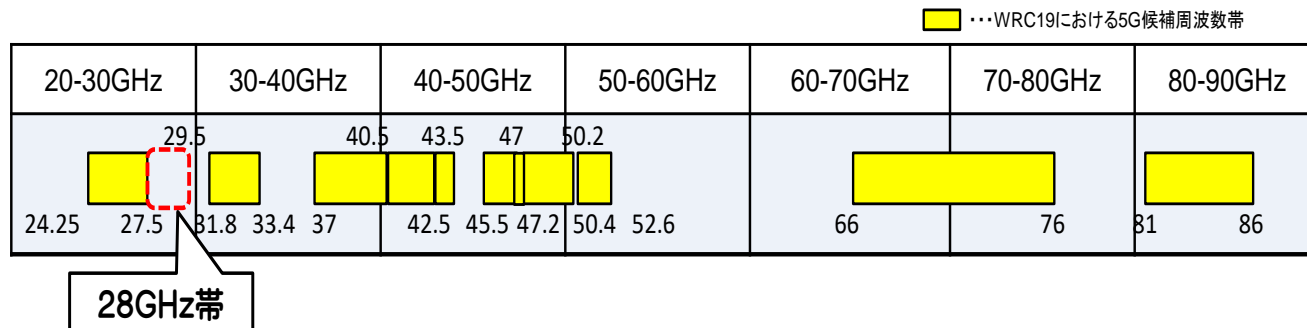
- 2016年10月、情報通信審議会に対し、5Gの技術的条件を諮問。
- 2017年9月、5G実現に必要なとなる周波数確保の考え方をとりまとめ。
  - ⇒ ● 2018年夏頃、技術的条件を策定。
  - 2019年3月頃、5G用周波数割当。

周波数帯	周波数確保に向けた考え方																								
3.7GHz帯 4.5GHz帯 28GHz帯	<p>2020年の5G実現に向けて、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 2018年夏頃までに技術的条件を策定し、<b>2018年度末頃までに周波数を割り当てる</b></li> <li>● <b>3.7GHz帯及び4.5GHz帯</b>で最大500MHz幅、<b>28GHz帯</b>で最大2GHz幅をそれぞれ確保することを目指す</li> </ul> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Region</th> <th>3.7GHz帯</th> <th>4.5GHz帯</th> <th>28GHz帯</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>USA</td> <td>3.55 - 3.7GHz</td> <td>27.5 - 28.35GHz</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Europe</td> <td>3.4 - 3.8GHz</td> <td>24.25 - 27.5GHz</td> <td></td> </tr> <tr> <td>China</td> <td>3.3 - 3.6GHz</td> <td>4.8 - 5.0GHz</td> <td>24.75 - 27.5GHz, 37 - 42.5GHz</td> </tr> <tr> <td>Japan</td> <td>3.6 - 4.2GHz</td> <td>4.4 - 4.9GHz</td> <td>27.5 - 29.5GHz</td> </tr> <tr> <td>Korea</td> <td>3.4 - 3.7GHz</td> <td></td> <td>26.5 - 29.5GHz</td> </tr> </tbody> </table> <p>図: 5G用周波数の各国・地域の検討状況</p>	Region	3.7GHz帯	4.5GHz帯	28GHz帯	USA	3.55 - 3.7GHz	27.5 - 28.35GHz		Europe	3.4 - 3.8GHz	24.25 - 27.5GHz		China	3.3 - 3.6GHz	4.8 - 5.0GHz	24.75 - 27.5GHz, 37 - 42.5GHz	Japan	3.6 - 4.2GHz	4.4 - 4.9GHz	27.5 - 29.5GHz	Korea	3.4 - 3.7GHz		26.5 - 29.5GHz
Region	3.7GHz帯	4.5GHz帯	28GHz帯																						
USA	3.55 - 3.7GHz	27.5 - 28.35GHz																							
Europe	3.4 - 3.8GHz	24.25 - 27.5GHz																							
China	3.3 - 3.6GHz	4.8 - 5.0GHz	24.75 - 27.5GHz, 37 - 42.5GHz																						
Japan	3.6 - 4.2GHz	4.4 - 4.9GHz	27.5 - 29.5GHz																						
Korea	3.4 - 3.7GHz		26.5 - 29.5GHz																						

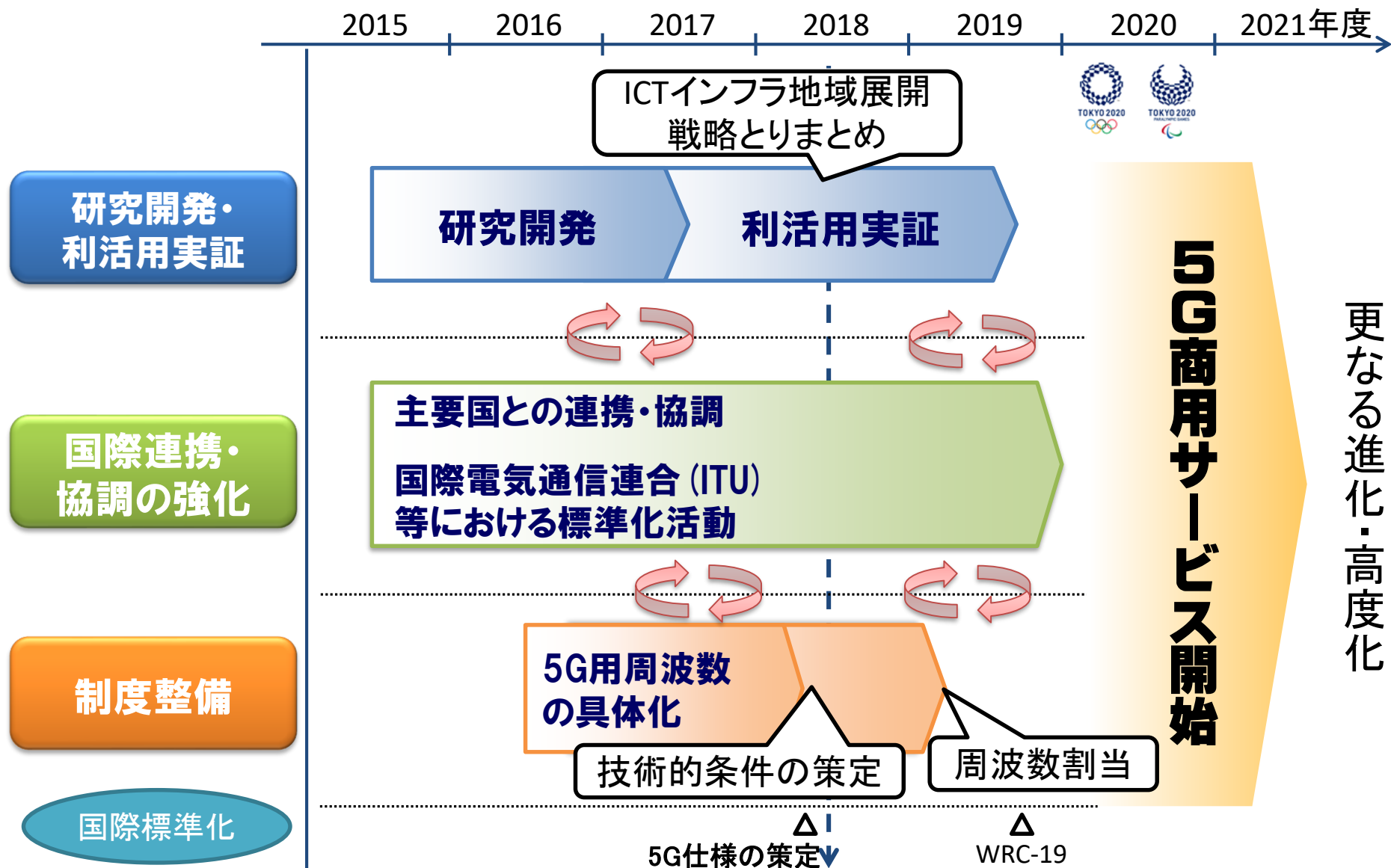
- 2019年11月、世界無線通信会議(WRC-19)で5G用周波数の追加特定・割当に関する結論が得られる見込み。
- 2020年代前半、5G用周波数の追加割当。

周波数帯	周波数確保に向けた考え方
WRC-19 議題1.13の 候補周波数	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 諸外国の状況を踏まえより多くの周波数帯が特定・割当されるよう対処する</li> <li>● 特に、各国・地域で検討が進んでいる43.5GHz以下の帯域について、積極的に共用検討等を行う</li> <li>● 共用検討等の結果を踏まえ、追加周波数割当を行う。</li> </ul>

図：6GHz以上の周波数帯



# 今後の5G実現に向けたロードマップ



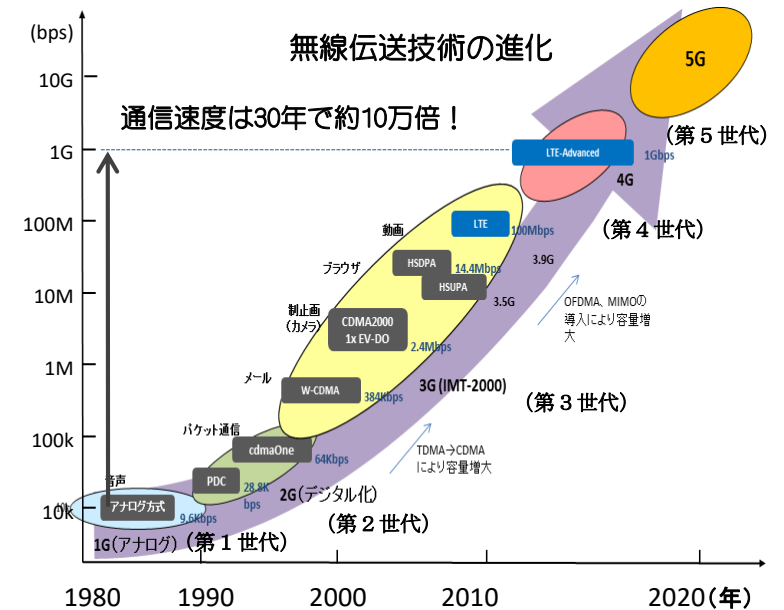
**2038**



# 2030年代の電波ビジョン

概ね5年おきに、10年先の電波利用を展望して作成

- 無線局の免許は5年間有効。周波数の移行には10年程度の時間が必要。
- そこで、10年先を見通した周波数の移行・再編の方向性を提示することが重要。
- また、電波利用の主役の携帯電話は、概ね10年で世代が進化。
- そのための周波数の確保、研究開発・標準化等の方向性を明確化することが必要。



## 電波ビジョンの骨子

- 10年先の社会動向、技術動向の方向性
- 今後、実現すべき電波システム
- 実現のために必要な周波数、研究開発・標準化、制度



2040年の社会構造を見据え、「2030年代の電波ビジョン」を策定

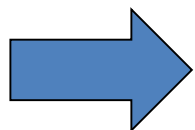
# 「未来の年表」より

○ 少子高齢化の深刻化等により、今後我が国は「静かなる有事」を迎える。

年	
2023年	企業の人件費がピークを迎え、経営を苦しめる 労働力人口が5年間で約300万人も減る一方、団塊ジュニア世代が高賃金をもらう50代に突入
2024年	3人に1人が65歳以上の「超・高齢者大国」へ 全国民の6人に1人が75歳以上、毎年の死亡者は出生数の2倍。老老介護がのしかかる
2025年	ついに東京都も人口減少へ
2026年	認知症患者が700万人規模に
2030年	百貨店も銀行も老人ホームも地方から消える 生産年齢人口が極端に減り、全国の都道府県の80%が生産力不足に陥る
2040年	自治体の半数が消滅の危機に
2042年	高齢者人口が約4000万人とピークに 就職氷河期世代が老い、独居高齢者が大量に生まれる2042年こそ「日本最大のピンチ」

講談社現代新書「未来の年表」（河合雅司著、株式会社講談社、2017年）より抜粋

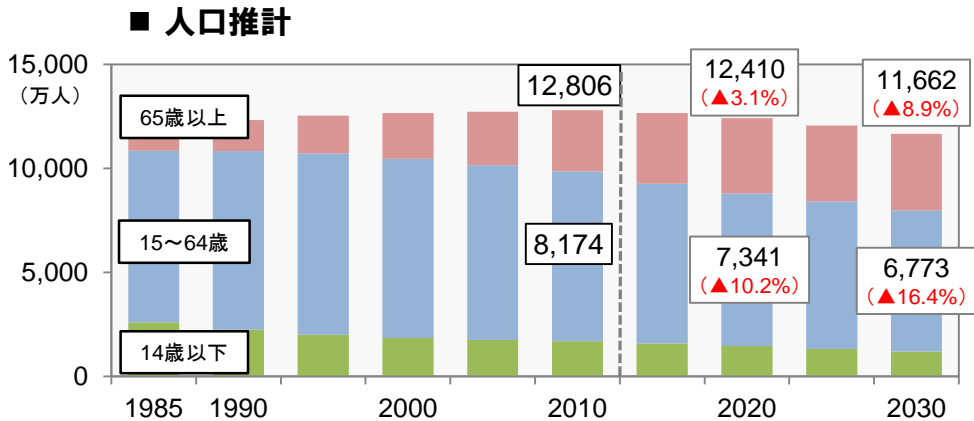
ICTによる労働力人口減少への対策が必須



**電波ビジョンを検討するにあたって重要な考慮事項**

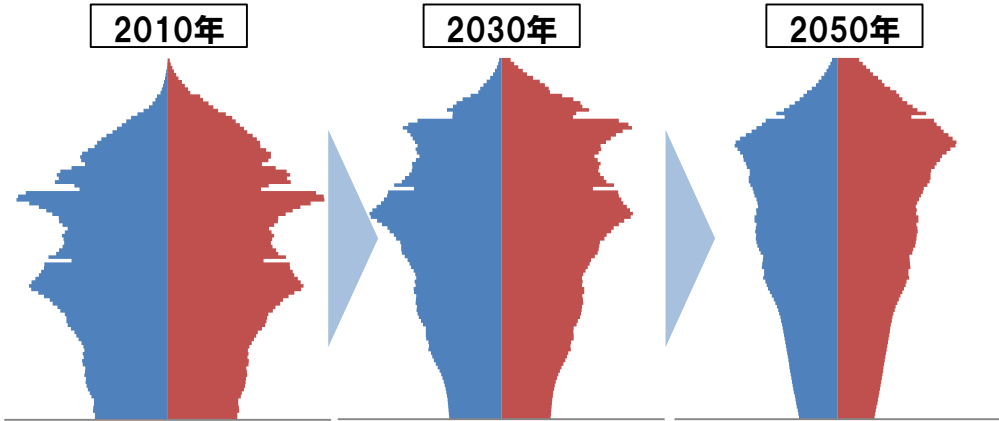
# 我が国を取り巻く社会状況

## 少子高齢化の進展



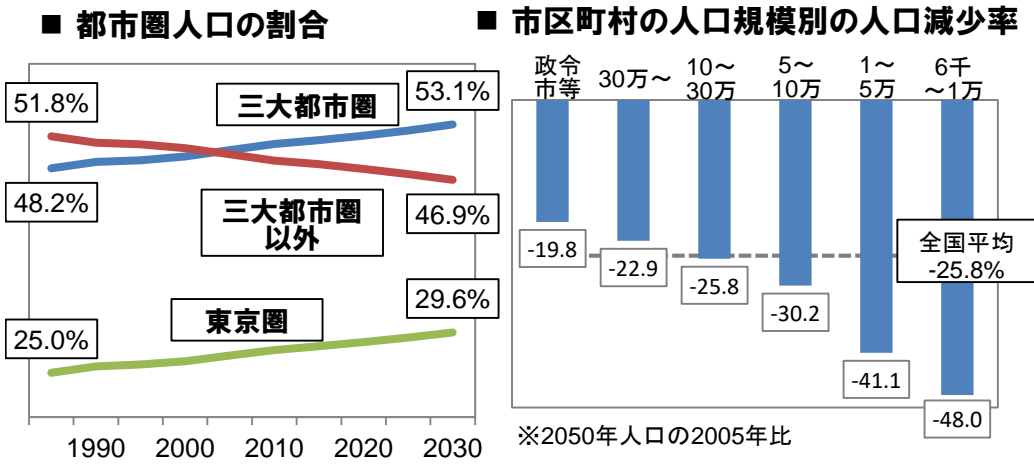
(出典) 総務省「国勢調査」、国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口(平成24年1月推計): 出生中位・死亡中位推計」

## 人口ピラミッドの推移



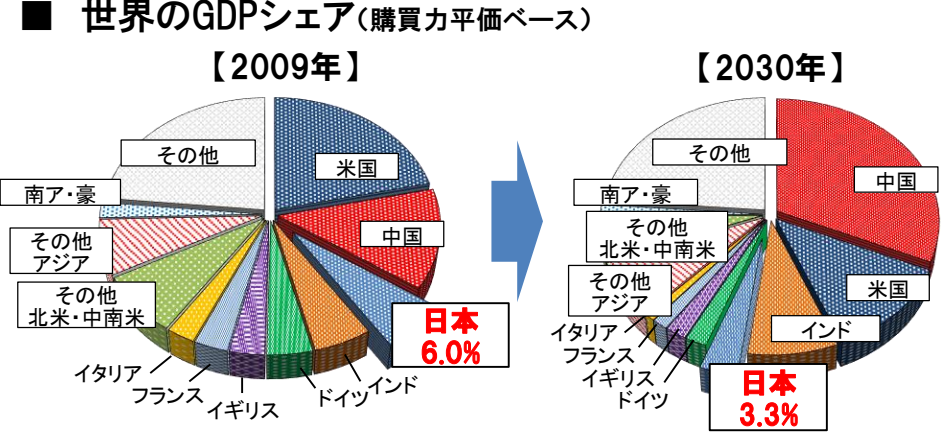
(出典) 総務省「国勢調査」及び国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口(平成24年1月推計): 出生中位・死亡中位推計」

## 地域の偏在、地方の疲弊



(出典) 国土交通省国土審議会政策部会長期展望委員会「国土の長期展望」中間とりまとめから作成

## 経済的地位の低下

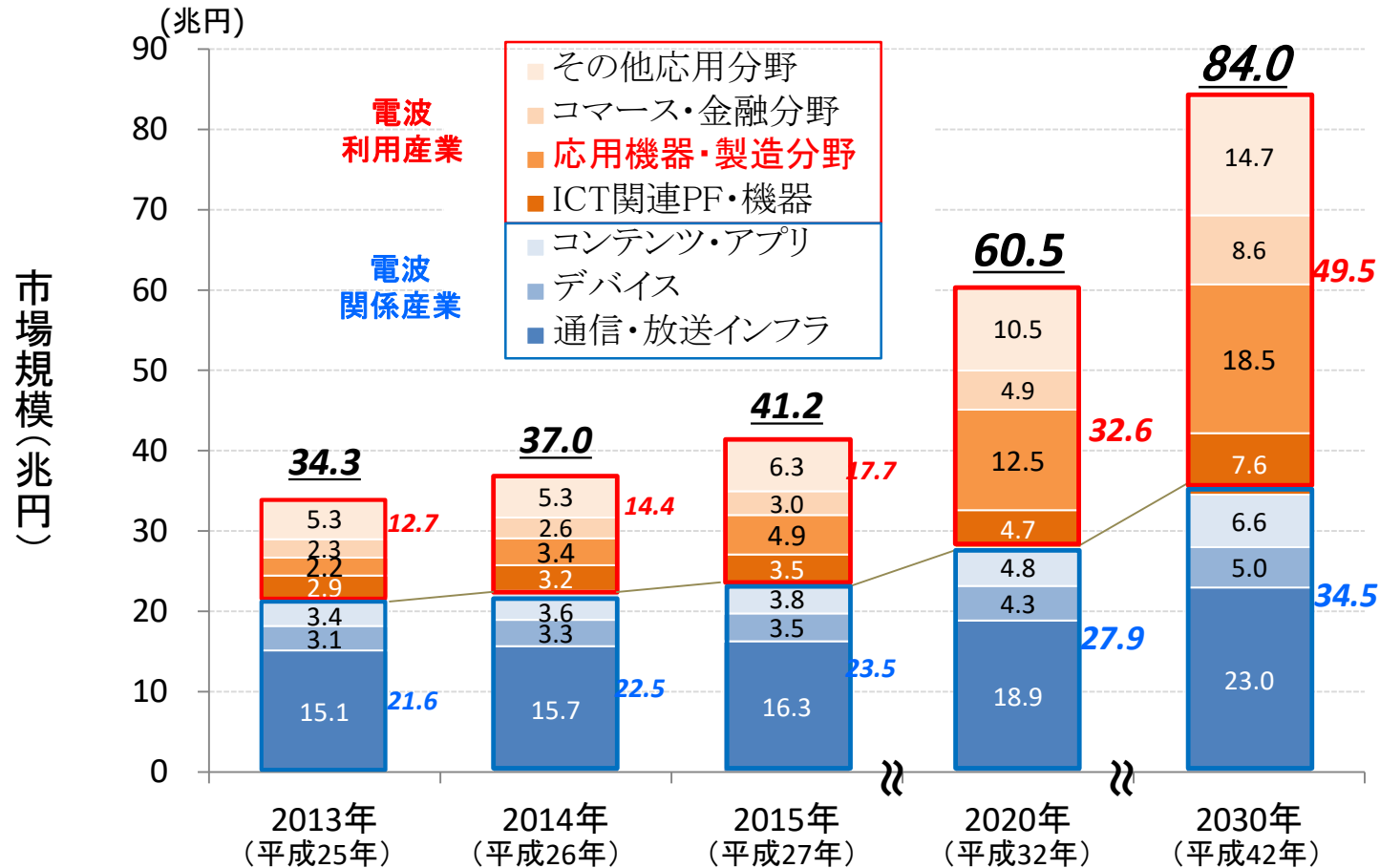


※IMF「World Economic Outlook」(2009年10月1日)、内閣府推計の潜在成長率から作成 (出典)内閣府「世界経済の潮流2010 I」

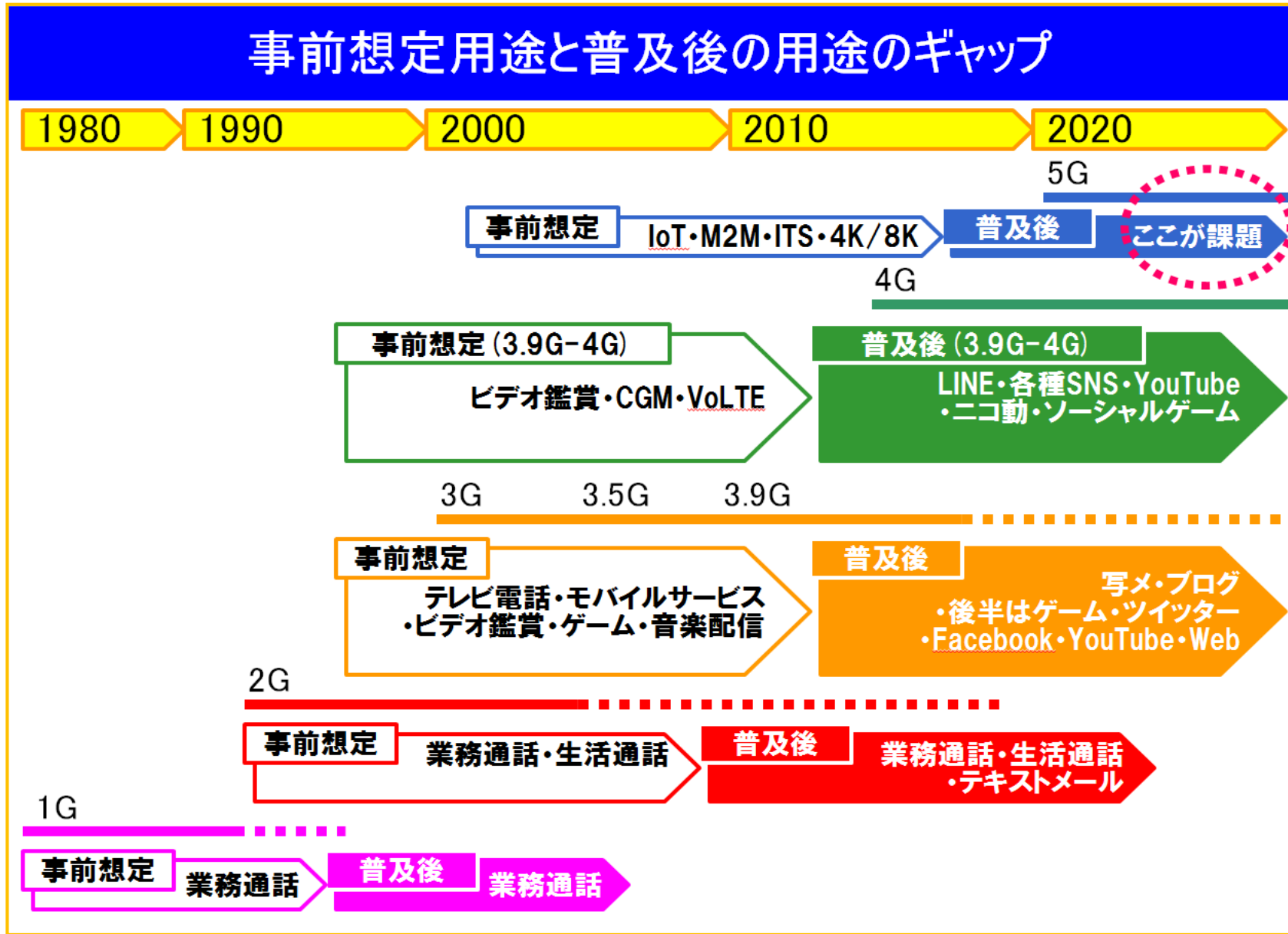
電波利用は今後も様々な分野で進展を続け、電波を利用した各種ビジネスは、今後とも拡大すると予測。特に、ロボットや自動車、家電等における電波を利用した応用機器・製造分野の成長が期待。

⇒ 電波関連市場規模：約37兆円(H26) ⇒ 約60兆円(H32)に拡大 (電波政策ビジョン懇談会報告書(H26.12))

## 電波関連産業の市場規模予測



ところで...



# この10年間で新たに生まれたもの

## 10年前には無かったモノ

### •スマートフォン

(iPhoneは2007年、Androidは2008年に初期型発売)

### •モバイルSuica

(2006年1月にサービス開始)

### •Facebook

(一般に公開されたのは2006年後半)

### •Twitter

(2006年7月にサービス開始)

### •LINE

(2011年6月にサービス開始)

### •YouTube

(2005年サービス開始、日本語版は2007年)

### •クラウド

(Googleエリックシュミット氏が2006年に提唱)



ユーザー数500万人  
(日本国内)



ユーザー数約20億人  
(日本約2800万人)



ユーザー数約3.3億人



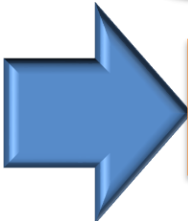
ユーザー数  
2億1千万人以上



ユーザー数15億人以上



米国企業の7割が利用



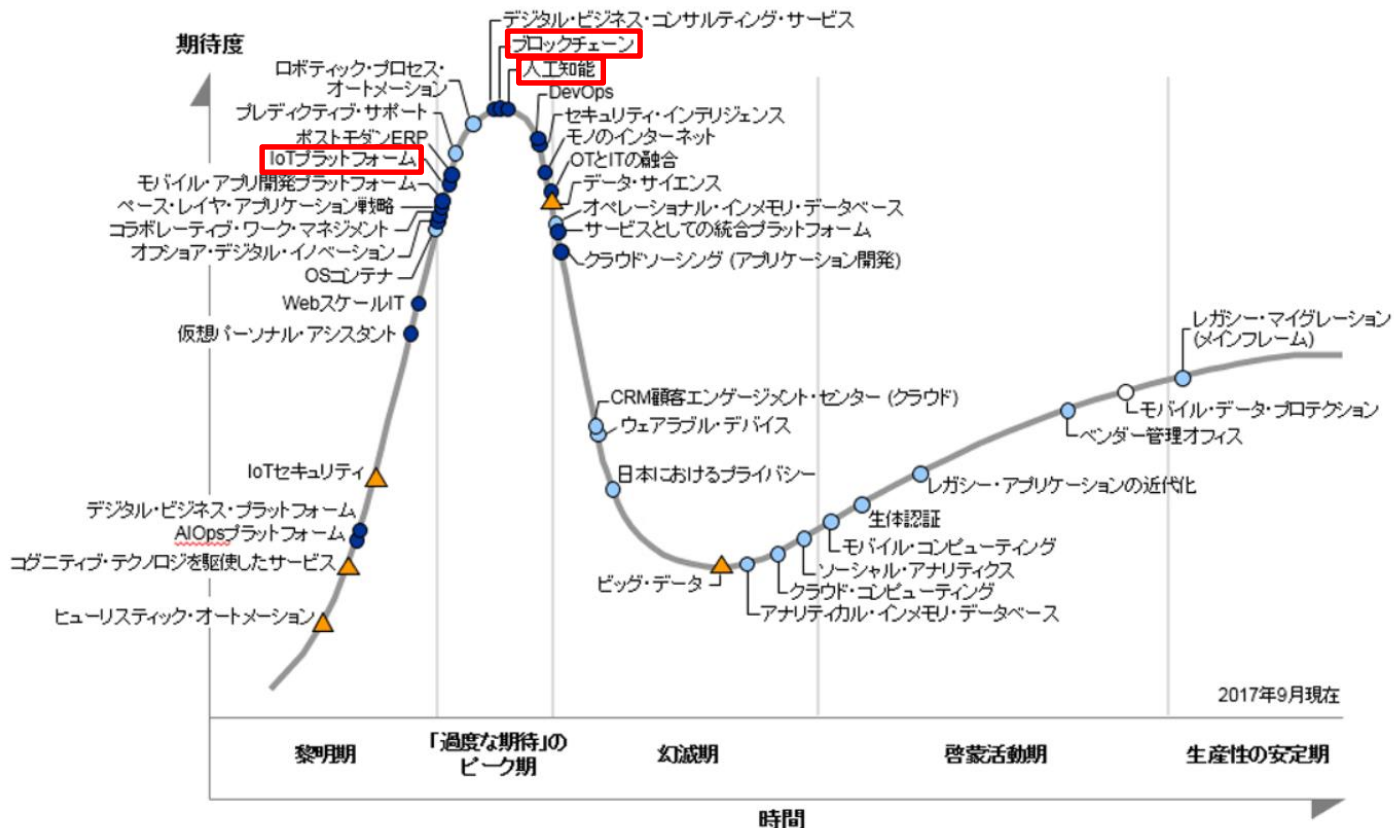
今牽引しているICTサービスは、10年前には無かったモノ  
必ずしも、画期的な新たな技術だけによって誕生したサービスではなく、様々な技術を融合



# 最新のテクノロジートレンド

● 日本においても人工知能、ブロックチェーン、IoTプラットフォーム等に対する期待がピーク期に入っており、今後10年で広く普及する見込み。

### 日本におけるテクノロジーのハイプ・サイクル:2017年



出典：ガートナー（2017年9月）

主流の採用までに要する年数

- 2年未満
- 2~5年
- 5~10年
- ▲ 10年以上
- ⊗ 安定期に達する前に陳腐化

### ※テクノロジーのハイプサイクル

世界的なリサーチ会社ガートナーが毎年公表するテクノロジーに関するトレンド分析。

黎明期→「過度な期待」のピーク期→幻滅期などに推移していく。幻滅期以降はテクノロジーが安定的普及段階に移行。

# 「大半の人が思っているより遙かにはやく変化は起きる」

New York City 1900



New York City 1913



産業構造審議会 新産業構造部会（第2回）  
(2017.2)配布資料  
ヤフー安宅和人「シン・ニホン～AI×データ時代における日本の再生と人材育成～」より