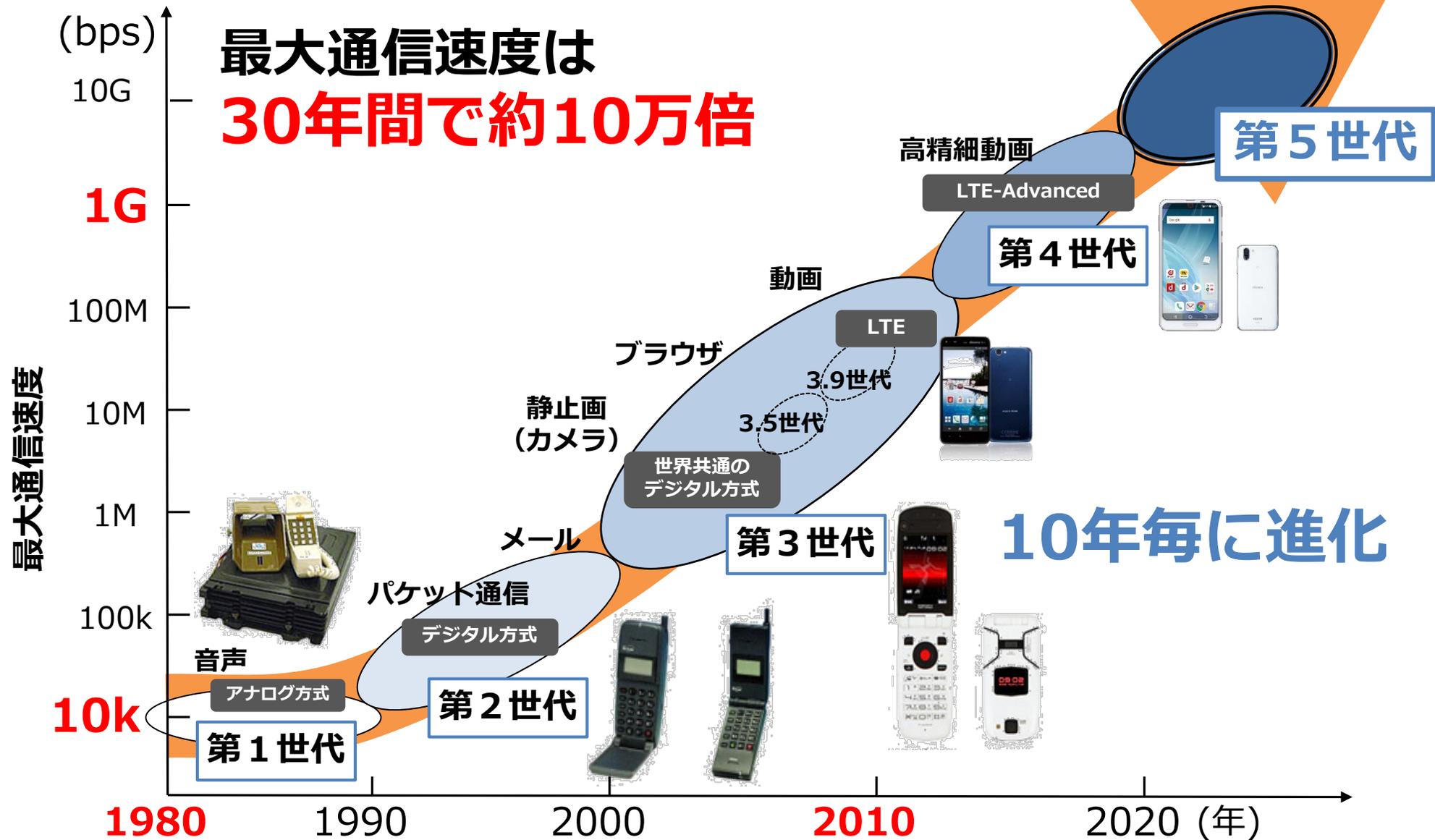


第5世代移動通信システムについて

平成30年10月3日
総務省



移動体通信の各世代の通信速度 (第2世代以降)

		第2世代 (PDC) 1993年	第3世代 (W-CDMA) 2001年	第3.5世代 (W-CDMA HSPA) 2006年	第3.9世代 (LTE) 2010年	第4世代 (LTE-Advanced) 2015年～
						
最大通信速度		9,600bps (≒0.01Mbps)	64～384kbps (0.06～0.38Mbps)	3.6～14Mbps	37.5～ 150Mbps	110Mbps～ 約1Gbps
通信用途		パソコンに接続して外出先でメールを送る	文字ベースのホームページの閲覧 (iモード等)	画像を含むホームページや動画の閲覧	ホームページ、動画閲覧だけでなく、ユーザの写真や動画の投稿など	ホームページや動画閲覧のほか、動画のライブ配信 (ユーチューバー等) など
性能	DVD1枚※1のダウンロード	1,050-1,100時間 (43-44日)	27～30時間	45分～1時間	4～5分	30～40秒
	時速100kmの車の制御※2	約1.5m～5m	60cm～約2m			30cm～1m10cm

※1 : DVD1枚は4.7GB (ギガバイト) で計算、※2 無線区間の遅延に相当する走行距離

第5世代移動通信システム(5G)とは

<5Gの主要性能>

超高速
超低遅延
多数同時接続



最高伝送速度 10Gbps
1ミリ秒程度の遅延
100万台/km²の接続機器数

5Gは、AI/IoT時代のICT基盤

低遅延

移動体無線技術の
高速・大容量化路線

2G

3G

4G

5G

同時接続

超高速

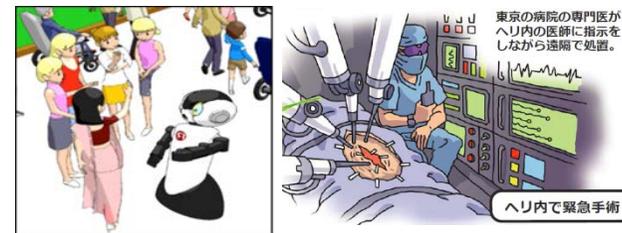
現在の移動通信システムより100倍速いブロードバンドサービスを提供



⇒ 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



ロボットを遠隔制御

東京の病院の専門医がヘリ内の医師に指示をしながら遠隔で処置。

ヘリ内で緊急手術

⇒ 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



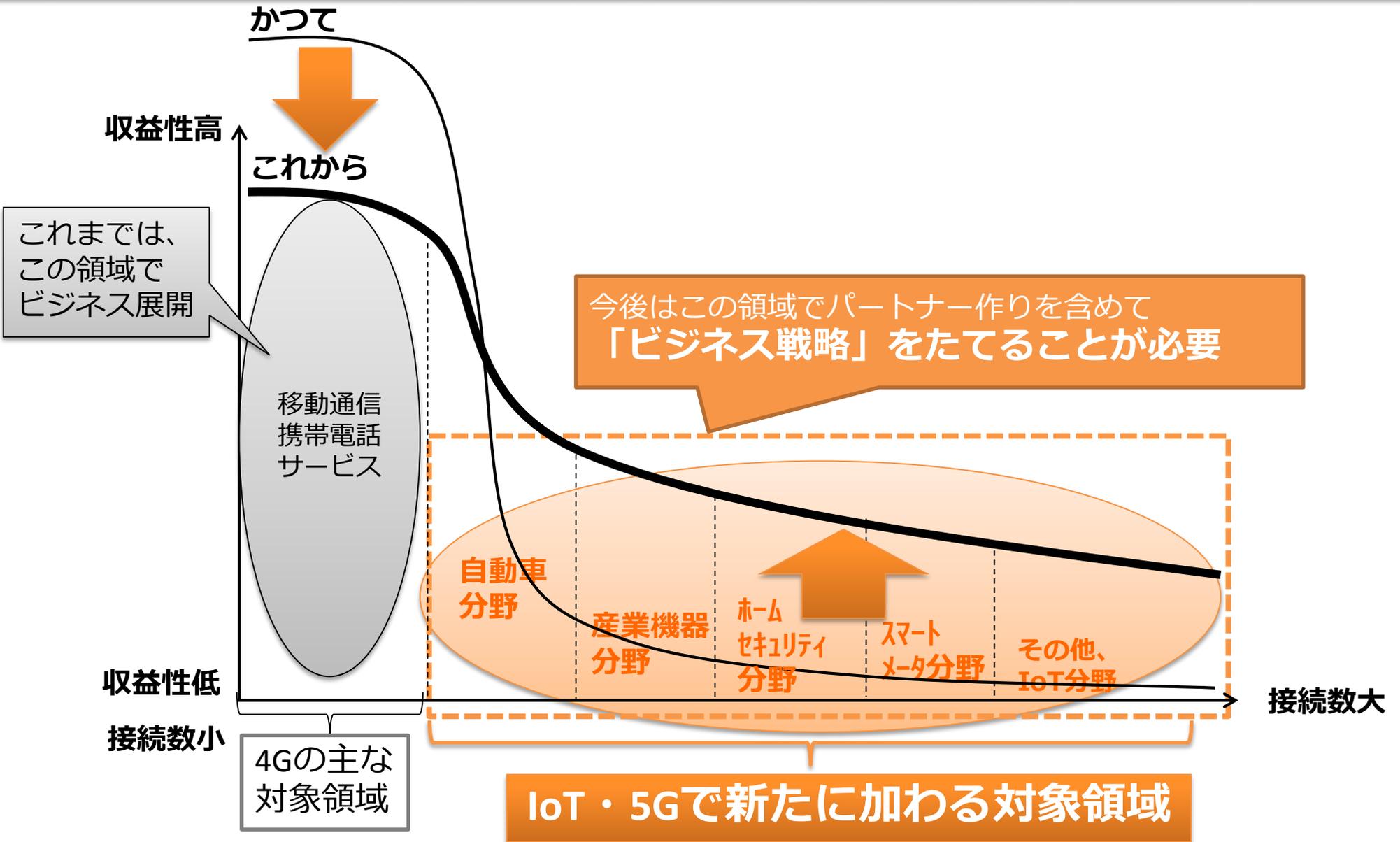
膨大な数のセンサー・端末

カメラ

スマートメーター

⇒ 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、技術的条件と割当て方針の策定を推進

(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、技術的条件と割当て方針の策定

- ✓ 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済。割当て方針を策定（検討中）

5G総合実証試験の実施概要（平成30年度）

技術分類	技術目標	移動速度	試験環境	周波数帯	主な実施者	主な実施内容	主な実施場所
超高速大容量	端末平均2-4Gbpsの超高速通信の実現 ※基地局あたり平均4-8Gbps	60km/hまで	人口密集都市、都市又はルーラル環境	4.5GHz帯 28GHz帯	NTTドコモ、福井県、会津若松市、京都府、前橋市、総合警備保障、プラットフォーム、東武タワースカイツリー	AR・VRや高精細映像を用いた新コンテンツ体験、各種社会基盤等と連携した救急搬送、ウェアラブルカメラを用いた監視・警備、動くサテライトオフィスに関する実証	<ul style="list-style-type: none"> ・京都府 ・福島県会津若松市 ・群馬県前橋市 ・徳島県名西郡神山町 ・和歌山県和歌山市、日高郡日高川町
	高速移動時において平均1Gbpsを超える超高速通信の実現	60-120 km/h	都市又はルーラル環境	4.5GHz帯 28GHz帯	NTTコミュニケーションズ、東武鉄道、西日本旅客鉄道、日本電気、インフォシティ	高速移動体（鉄道等）に対する高精細映像配信、車載カメラ映像のアップロード、鉄道の安全運行支援システムに関する実証	<ul style="list-style-type: none"> ・茨城県つくば市 ・東京都（東武スカイツリーライン・亀戸線沿線） ・JR西日本沿線
	屋内において平均2Gbpsを超える超高速通信の実現	-	屋内環境	28GHz帯	国際電気通信基礎技術研究所、九州工業大学、京浜急行電鉄、早稲田大学、前原小学校	ロボットやセンサーを活用したスマート工場、鉄道駅構内における安全安心やインバウンド対策、学校教育への利用を想定した高精細映像伝送に関する実証	<ul style="list-style-type: none"> ・福岡県北九州市 ・東京都（羽田空港国際線ターミナル駅） ・東京都小金井市
超低遅延	高速移動時において無線区間1ms、End-to-Endで10msの低遅延通信の実現	90km/hまで	都市又はルーラル環境	4.5GHz帯 28GHz帯	ソフトバンク、先進モビリティ	公道での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"> ・山口県宇部市 ・静岡県（新東名高速道路）
	端末上り平均300Mbpsを確保しつつユーザーニーズを満たす高速低遅延通信の実現 ※基地局あたり平均2Gbps超	60km/hまで	都市又はルーラル環境	3.7GHz帯 / 4.5GHz帯 28GHz帯	KDDI、大林組、日本電気、東京大学、立命館大学、テレビ朝日	複数建機の遠隔協調操作、ドローンからの映像伝送、除雪車の運行支援など、端末からの高精細映像アップロードに関する実証	<ul style="list-style-type: none"> ・大阪府茨木市 ・広島県尾道市、福山市 ・長野県北安曇郡白馬村 ・千葉県柏市、長生郡長南町
多数同時接続	100万台/km ² 相当の高密度に展開された端末の多数同時接続通信の実現	-	屋内及び都市又はルーラル環境	4.5GHz帯	Wireless City Planning、パシフィックコンサルタンツ、前田建設工業、東広島市、NICT、シャープ、イトーキ	スマートハイウェイによるインフラ監視の高度化、スマートオフィスにおける各種センサ情報の収集や共有に関する実証	<ul style="list-style-type: none"> ・愛知県 ・広島県東広島市

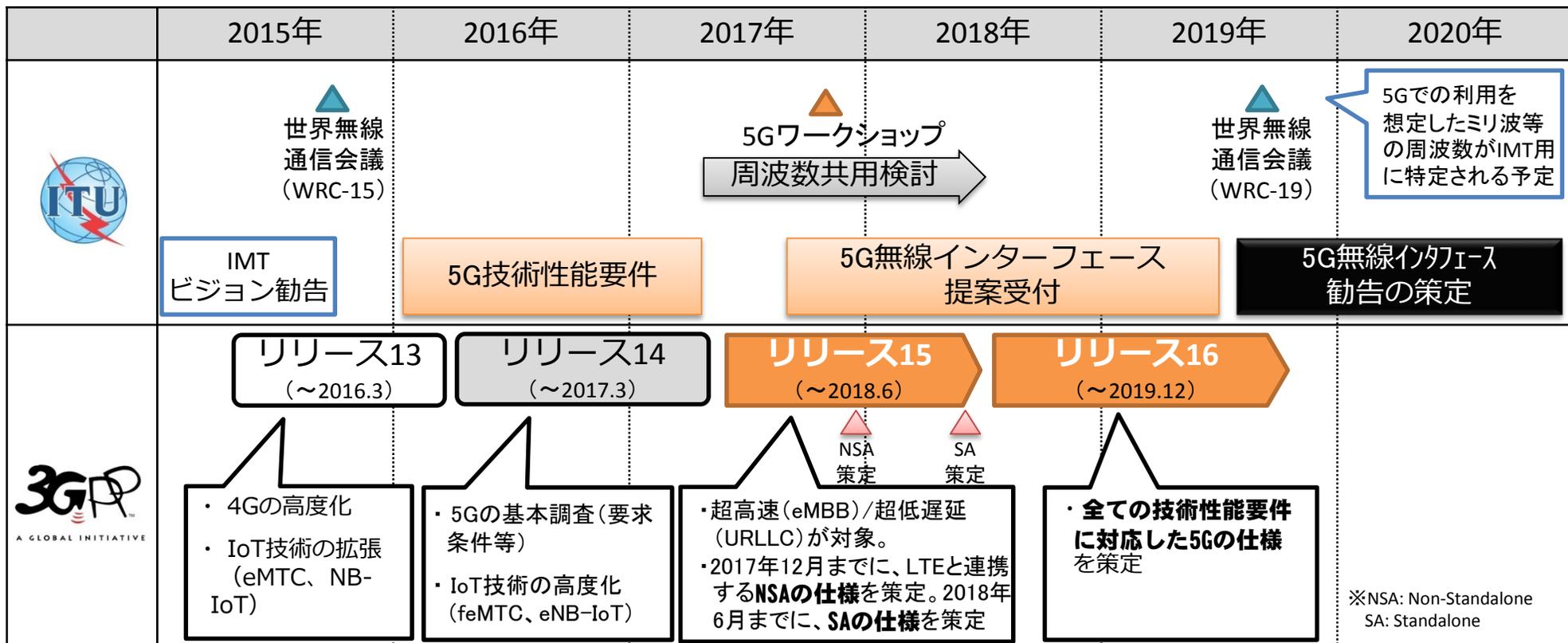
注：現時点での実施内容であり、今後、変更や追加等があり得る。

5Gの国際標準化動向

● 2020年の5G実現に向けて、ITU(国際電気通信連合)や3GPP※等において、標準化活動が本格化

- (ITU) 2015年9月、5Gの主要な能力やコンセプトをまとめた「IMTビジョン勧告(M. 2083)」を策定。今後、5G(IMT-2020)無線インタフェースの提案受け付けを行い、2020年に勧告化予定。
WRC-19議題1.13の候補周波数帯(24.25-86GHzの11バンド)については、周波数共用検討等を行った上で、2019年のWRC-19においてIMT用周波数を特定予定。
- (3GPP) リリース14：5Gの基本調査を実施(要求条件、展開シナリオ、要素技術等)
リリース15：超高速/超低遅延に対応した5Gの最初の仕様を策定
リリース16：全ての技術性能要件に対応した5Gの仕様を策定

※ 3GPP(3rd Generation Partnership Project): 3G、4G等の移動通信システムの仕様を検討し、標準化することを目的とした日米欧中韓の標準化団体によるプロジェクト。1998年設立。



※NSA: Non-Standalone
SA: Standalone

5G実現に向けた米・中・韓・欧の取組状況

	日本 	米国 	中国 	韓国 	欧州 
周波数等	3.6-4.2GHz, 4.4-4.9GHz, 28GHz帯	600MHz, 3.5- 3.77GHz及び 28GHz帯等	3.3-3.6GHz, 4.8-5.0GHz (26GHz帯は詳細 検討中)	3.4-3.7GHz及 び28GHz帯	3.4-3.8GHz, 26GHz帯
サービス開始 時期	2020年 (東京オリンピック パラリンピック 競技大会前)	2018年後半	2019年中	2019年3月頃	2020年中
サービス形態 や実証等	<ul style="list-style-type: none"> 移動系サービスを予定。 通信事業者や国が様々な分野の企業を交えて実証を実施中。 	<ul style="list-style-type: none"> 固定系インターネット接続サービスで先行 (移動系は2019年から)。 各事業者にてミリ波帯を用いた実証が進行中。 	<ul style="list-style-type: none"> 移動系サービスを予定。 国内外の事業者・ベンダーと政府、研究機関が北京郊外に広大な試験フィールドを構築 	<ul style="list-style-type: none"> 移動系サービスを予定。 平昌オリンピックで映像系の実証を実施。 政府支援による研究開発と中小企業支援。 	<ul style="list-style-type: none"> 5Gの重点分野として自動車、工場・製造、医療・健康、メディアの各分野を特定。実証試験等を実施

- 未来投資戦略2018－「Society 5.0」「データ駆動型社会」への変革－
(平成30年6月15日閣議決定)

Ⅱ. [1] 1. 基盤システム・技術への投資促進

(3) iii) 新たな技術・ビジネスへの対応

⑤ 「Society 5.0」を支える通信環境の整備

- ・ 「Society 5.0」の社会実装を地域においても加速させるため、その基盤となる5Gや光ファイバ網等の地域展開、Wi-Fi環境整備、ケーブルテレビネットワークの光化などの通信環境の高度化を推進するとともに、Beyond 5G等の次世代ワイヤレスシステムの実現のための技術開発や環境整備、人材育成、優れたワイヤレスシステムの海外展開等に取り組む。
- ・ このため、本年夏頃までに必要な技術基準を策定した上で来年3月末頃までに周波数割当てを行って5Gの地方への速やかな普及展開を推進するとともに、5GやIoTなどの高度無線環境を支える光ファイバ網等の整備の在り方について検討を行い、本年夏頃までに結論を得る。

※情報通信審議会 情報通信技術分科会 新世代モバイル通信システム委員会報告より

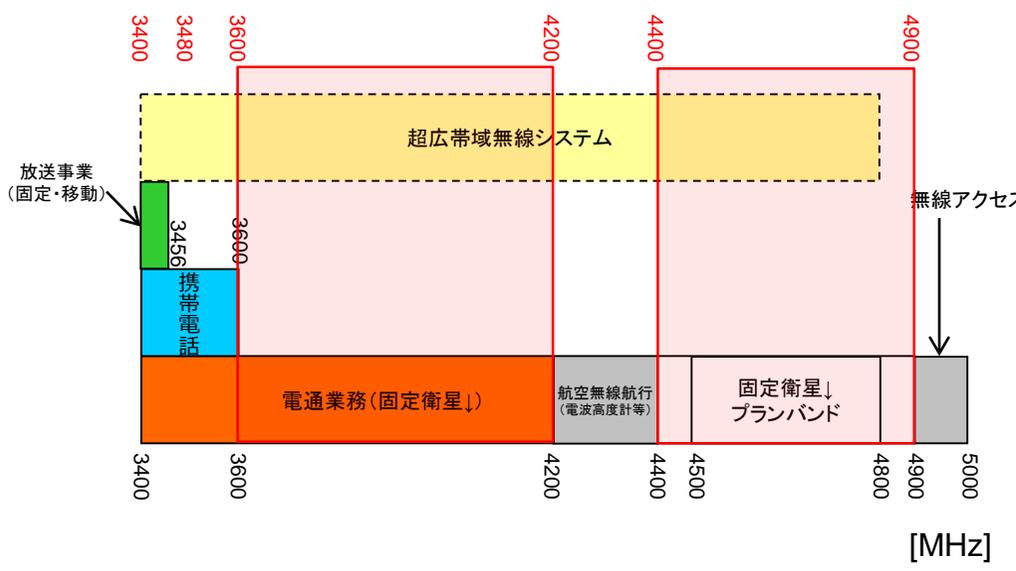
- 2020年の5G実現に向けて、
 - ✓ 3.7GHz帯、4.5GHz帯、28GHz帯の2018年度末頃までの周波数割当てを目指す
 - ✓ 他の無線システムとの共用検討の結果を踏まえ、28GHz帯で最大2GHz幅、3.7GHz帯及び4.5GHz帯で最大500MHz幅を確保することを目指す
 - ✓ WRC-19議題1.13の候補周波数である43.5GHz以下の帯域のうち、27.0-27.5GHzについては、我が国の5G用の周波数需要を踏まえ、27.5-29.5GHzの帯域と合わせて確保することを目指す

周波数帯	携帯電話用の周波数確保に向けた考え方
3.6-4.2GHz <small>※一部帯域は、欧州、米国、韓国等と連携できる可能性</small>	<ul style="list-style-type: none"> ● ITU、3GPP等における国際的な検討状況や研究開発動向等を踏まえた上で、2018年度末頃までの周波数割当てを目指し、2018年夏頃までに技術的条件を策定する
4.4-4.9GHz <small>※一部帯域は、中国等と連携できる可能性</small>	<ul style="list-style-type: none"> ● 他の無線システムとの共用検討の結果を踏まえ、3.7GHz帯及び4.5GHz帯で最大500MHz幅を確保することを目指す
27.5-29.5GHz <small>※一部帯域は、米国、韓国等と連携できる可能性</small>	<ul style="list-style-type: none"> ● ITU、3GPP等における国際的な検討状況や研究開発動向等を踏まえた上で、2018年度末頃までの周波数割当てを目指し、2018年夏頃までに技術的条件を策定する ● 他の無線システムとの共用検討の結果を踏まえ、28GHz帯で最大2GHz幅を確保することを目指す
WRC-19議題1.13の候補周波数	<ul style="list-style-type: none"> ● WRC-19候補周波数帯について、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 ● 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 ● 43.5GHz以下の帯域のうち、27.0-27.5GHzについては、我が国の5G用の周波数需要を踏まえ、27.5-29.5GHzの帯域と合わせて確保することを目指す <p style="font-size: small;">※ 24.5-27.5GHz:27.5-29.5GHzと一体的な利用が期待できるとともに、欧州等と連携できる可能性、37.0-40GHz:米国等と連携できる可能性、40.5-43.5GHz:欧州と連携できる可能性</p>

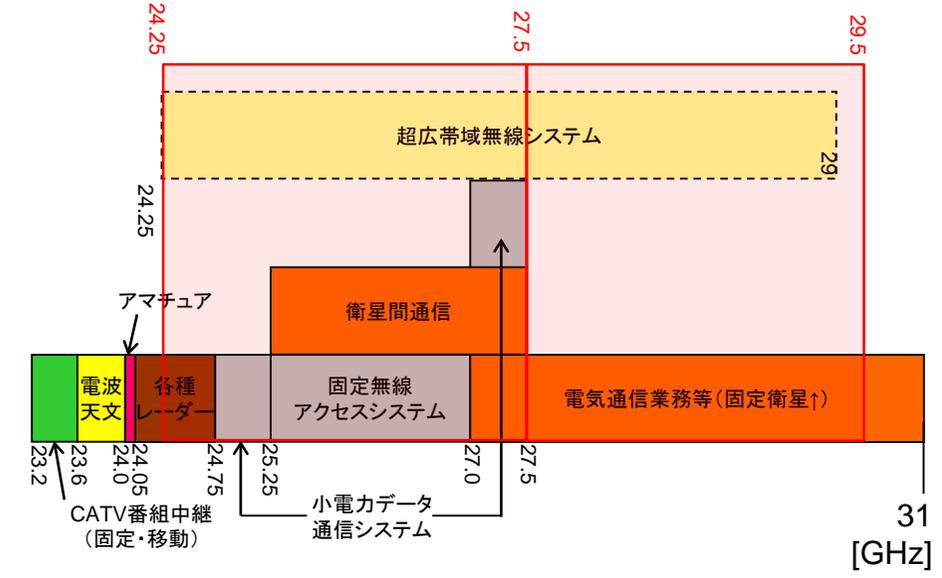
5G候補周波数帯における我が国の電波の使用状況

※情報通信審議会 情報通信技術分科会 新世代モバイル通信システム委員会報告より

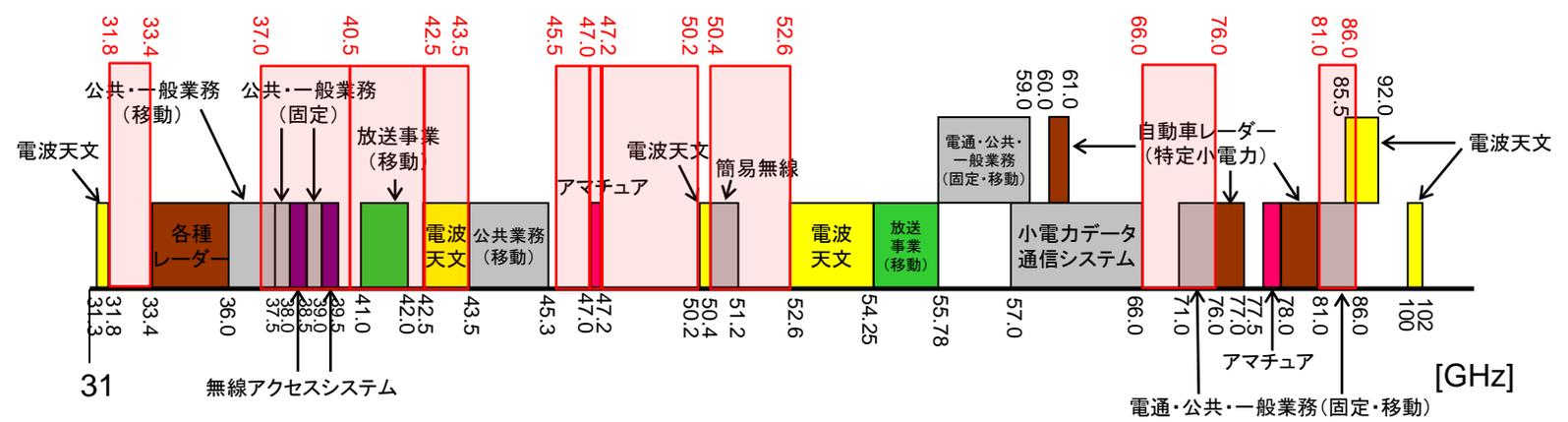
1. 3.4-4.9GHz周辺の使用状況



2. 24.25-29.5GHz周辺の使用状況



3. 29.5-86GHz周辺の使用状況



※我が国の電波の使用状況(平成28年12月)より作成

周波数の共用による5Gのエリア展開

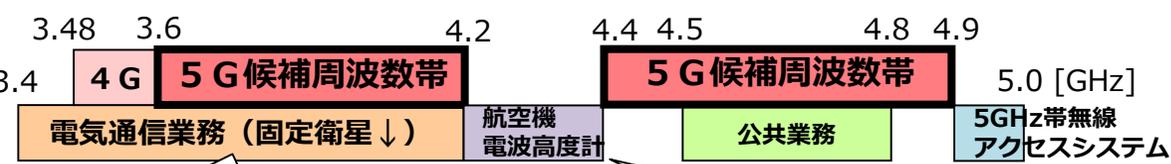
※情報通信審議会 情報通信技術分科会 新世代モバイル通信システム委員会報告より

■ 5G候補周波数帯と同一又は隣接の無線周波数帯において、以下の既存の無線業務が周波数を利用中

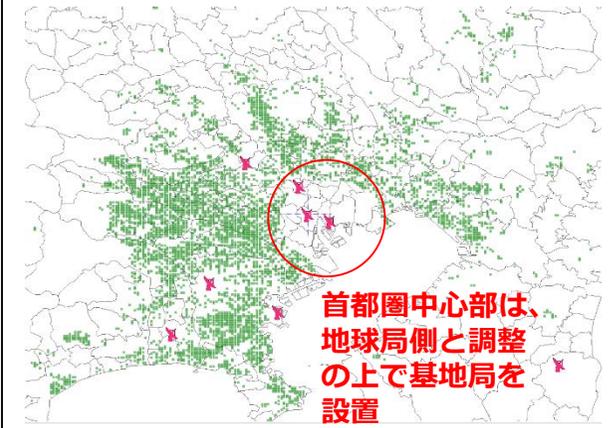
⇒ **各周波数帯において必要な対策を実施し、既存業務と周波数を共用してエリア展開**

- **3.7GHz帯等**：電気通信業務（固定衛星（↓）：宇宙から地球）、航空機電波高度計、公共業務等が利用
- **28GHz帯**：電気通信業務（固定衛星（↑）：地球から宇宙）等が利用

5G候補周波数帯の既存業務利用状況と主な干渉検討結果



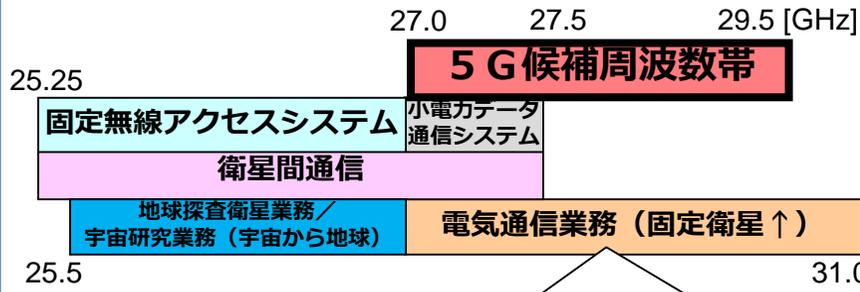
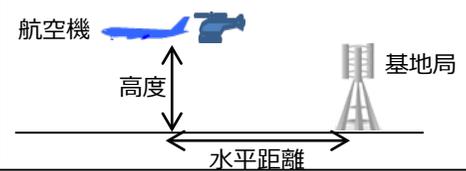
電気通信業務（固定衛星）との干渉検討



緑印は5G基地局設置可能エリア
赤印は固定衛星地球局

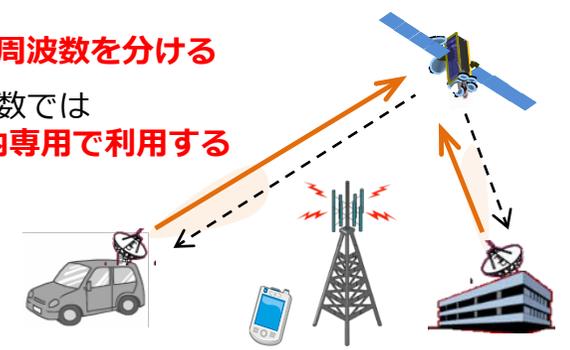
航空機電波高度計との干渉検討

- 空港周辺（1km程度）では、以下の対策により共用可能
- 航空機進入経路の**周囲200m程度の範囲を避けて基地局を設置**
- 航空機電波高度計との**ガードバンド100MHz程度を確保**
- **基地局にフィルタを挿入**

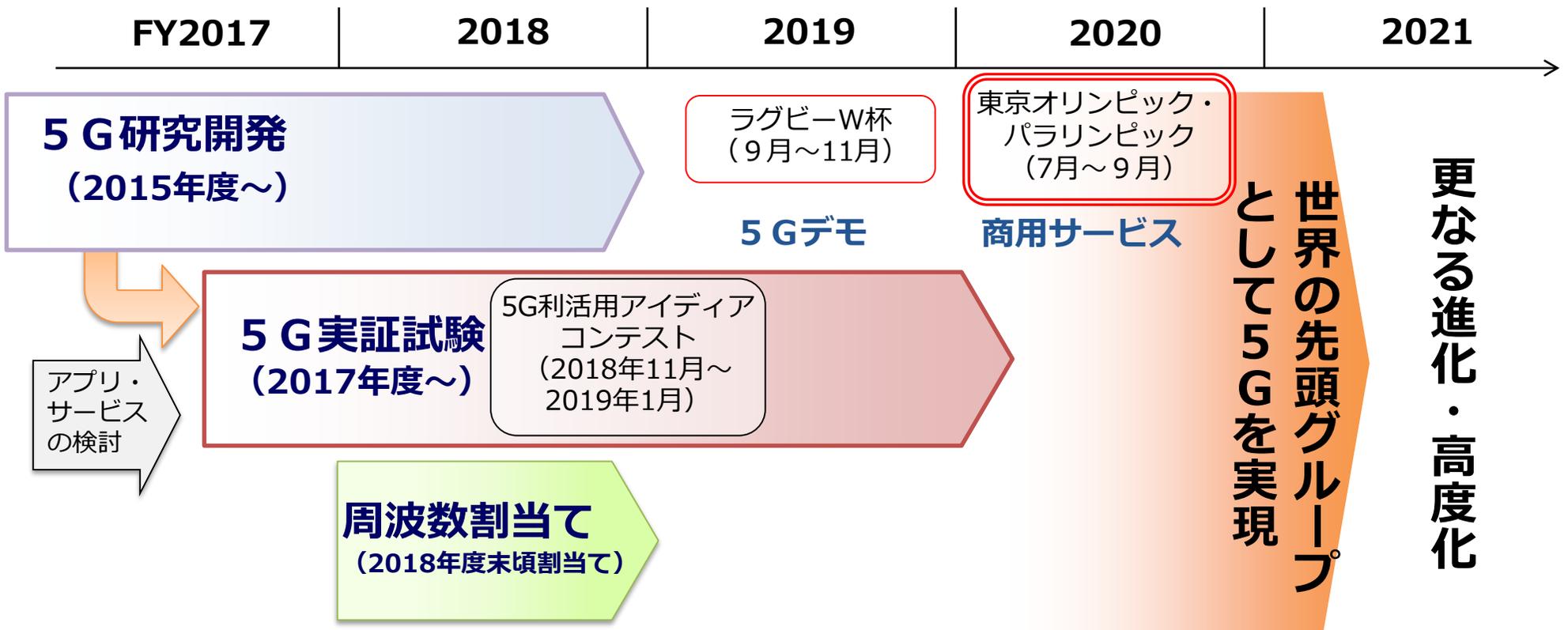


電気通信業務（固定衛星）との干渉検討

- 固定衛星（アップリンク）とは、以下の対策により共用可能
- **利用する周波数を分ける**
- 同一周波数では **5Gを屋内専用で利用する**



- **5G実現に向けた研究開発・総合実証試験**
要素技術確立に向けた研究開発や具体的なフィールドを活用した実証試験を実施。
- **国際連携・国際標準化の推進**
主要国と連携しながら、5G技術の国際的な標準化活動や周波数検討を実施。
- **周波数割り当て**
平成30年度（2018年度）末頃までに、5G用周波数割り当てを実施。



1 背景・目的

未来投資戦略2018－「Society 5.0」「データ駆動型社会」への変革－（平成30年6月15日閣議決定）において、政府として、平成30年夏頃までに「第5世代移動通信システム（以下「5G」という。）」の必要な技術基準を策定した上で平成31年3月末頃までに周波数割当てを行い、地方への速やかな普及展開を推進する旨が示されました。

また、総務省では、情報通信審議会 情報通信技術分科会 新世代モバイル通信システム委員会（主査：森川 博之 東京大学大学院 工学系研究科 教授）において、5Gの技術的条件の検討等を行い、平成30年7月に報告書を取りまとめたところです。

これらを踏まえ、5Gの利用に係るニーズを把握することを目的として、本調査を実施します。

また、総務省では、5Gの円滑な導入を図り、また、広く周知することを目的として、5Gの導入に向けた計画等について、関係事業者からヒアリングを行います。

2 本調査の位置付け

本調査は、5Gの利用に係るニーズを把握するための調査です。

本調査への回答はあくまで任意であり、本調査への対応によって実際の申請の内容・可否が拘束されるものではありません。また、本調査に応じていただいたことをもって、5Gの利用が認められるものでもありません。

3 対象者

5Gの導入に関する計画を有する者

4 実施期間

平成30年8月31日（金）から9月21日（金）まで

① 希望するサービスエリアが全国である回答提出者

(五十音順)

株式会社NTTドコモ

KDDI株式会社及び沖縄セルラー電話株式会社

ソフトバンク株式会社

楽天モバイルネットワーク株式会社

(合計4者)

② 希望するサービスエリアが特定の地域等である回答提出者

株式会社秋田ケーブルテレビ

イッツ・コミュニケーションズ株式会社

株式会社インフォメーション・ネットワーク・コミュニティ

株式会社愛媛CATV

金沢ケーブルテレビネット株式会社

近鉄ケーブルネットワーク株式会社

ケーブルテレビ株式会社

株式会社ケーブルテレビ富山

株式会社コミュニティネットワークセンター

株式会社CCJ

株式会社ZTV

株式会社ダイバーシティメディア

株式会社中海テレビ放送

株式会社ちゅピCOMひろしま

株式会社ちゅピCOMふれあい

日本ケーブルテレビ連盟

株式会社ハートネットワーク

阪神ケーブルエンジニアリング株式会社

パナソニック株式会社
及びパナソニックシステム
ソリューションズ ジャパン株式会社

株式会社BWAジャパン

株式会社ベイ・コミュニケーションズ

株式会社地域ワイヤレスジャパン

(合計22者)

ヒアリング内容について

<事業展開について>

- ① 利用を希望する周波数帯及び周波数帯幅並びにそれらの理由
- ② 希望する周波数毎のサービスエリアの展開方針
- ③ 周波数割当における評価基準、免許人が満たすべき要件
- ④ 既存無線局（固定衛星システムの地球局、公共業務用無線局等）との周波数共用の方針

<5Gの利用イメージについて>

- ① 導入を計画するサービスの内容（超高速、超低遅延、多数同時接続）及び導入時期
- ② 想定する利用シーン（2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会での活用イメージや地域課題解決に資する活用イメージ等）及び需要見込み
- ③ 周波数の有効利用に関する取組（キャリア・アグリゲーション、MIMOの導入等）

<その他>

- ① 利用料金について
- ② MVNO促進方策、設備共用の可能性 等



これらの調査項目について、**全国**を希望サービスエリアとして回答いただいた**4者**よりヒアリングを行います。

(参考) 5Gの特徴を生かした地域の社会課題解決イメージ

① 高齢者のモビリティ確保

● H18-23の6年間に全国で11,160kmのバス路線が廃止。地方での移動手段の確保が課題



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	11,160

(※) 稚内市ー鹿児島市間の距離は約1,810キロメートル
出典:国土交通省「第2回交通の諸問題に関する検討会」資料

② 農業等地方産業の興隆

● 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



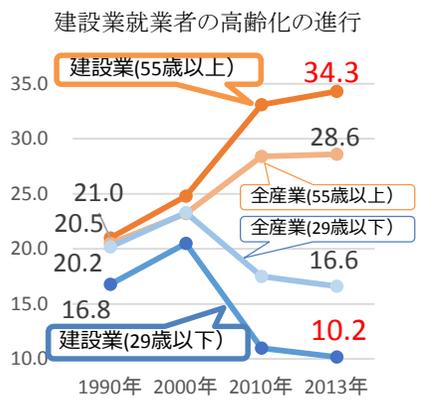
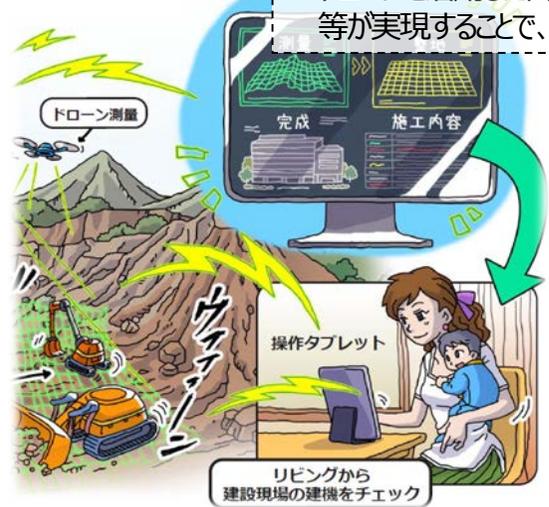
農業就業人口(千人)の推移

	平成12年 (2000)	17 (2005)	22 (2010)	27 (2015)
農業就業人口	3,891	3,353	2,606	2,097
65歳以上 (割合%)	2,058 (52.9)	1,951 (58.2)	1,605 (61.6)	1,331 (63.5)
75歳以上 (割合%)	659 (16.9)	823 (24.6)	809 (31.0)	663 (31.6)
平均年齢	61.1	63.2	65.8	66.4

資料:農林水産省「農林業センサス」、「農業構造動態調査」

③ 働き方改革

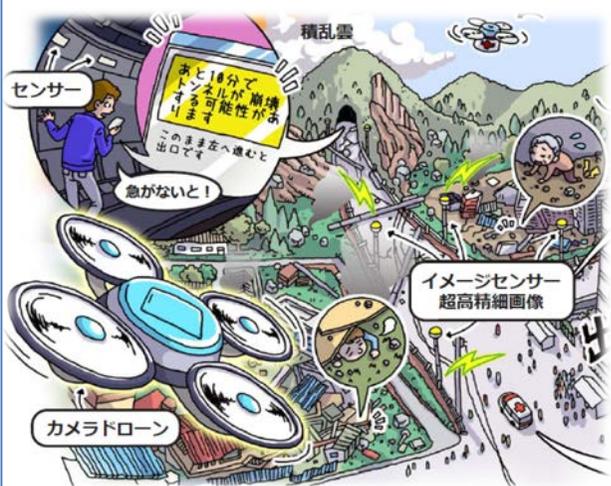
● 建設業就業者は、55歳以上が約34%に達するのに対し、29歳以下は約10%にとどまっておき、高齢化が進行
● ドローンを活用した高精度な測量や建機の遠隔・自動操縦等が実現することで、**建設現場の仕事のやり方が変わる**



国土交通省資料を参考に作成

④ 防災・減災

● 大規模な自然災害が頻発。センサー、高精細画像等のデータの利活用による、「災害に強い社会」の実現が課題



最近の主な自然災害

時期	災害名	主な事象
H26.8	広島土砂災害	1時間120mmのと24時間雨量の観測史上を更新。74名死亡
H26.9	御嶽山噴火	登山者に多数の被害。58名死亡。
H28.4	熊本地震	4月14日及び16日に震度7。死者行方不明者61名
H28.8	台風第10号	北海道、東北で死者・行方不明者27名
H30.6	大阪北部地震	最大震度6弱、死者4名
H30.7	西日本豪雨災害	広島、愛媛、岡山等11府県に特別警報。死者225名、行方不明者11名(8/6現在)

出典:平成28年,29年防災白書より作成

- 総務省では2020年に5Gを実現し社会実装させることを念頭に、2017年度より、実環境を活用した総合的な実証試験を東京および地方で実施してきました。
- 来年度（2019年度）の「5Gによる地方の抱える様々な課題の総合的な解決」に力点を置いた実証の実施に向けて、今年度「**5G利活用アイデアコンテスト**」を開催し、**地方発の発想による利活用アイデアを募集**します。

■ アイデア募集期間

2018年10月9日（火）～11月30日（金）

■ 開催場所・日時

地方総合通信局等での地方選抜を経て、2019年1月に東京でコンテスト開催予定

■ 提案者要件

自治体、大学、企業、その他法人 個人（連名、コンソーシアム可）

■ スケジュール

募集（書類受付）期間	2018年10月9日～11月30日（〆切）
総合通信局等における応募説明会	2018年10月16日～11月1日 ※開催日時はウェブサイト（ https://5g-contest.jp ）を参照願います。
地方選抜（一次選考）	2018年12月上中旬頃
コンテスト（二次選考）	2019年1月中旬頃

■ その他詳細情報

募集要綱を含む、本コンテストに関する情報は本コンテストのウェブサイト（<https://5g-contest.jp>）に随時更新・公表いたします。