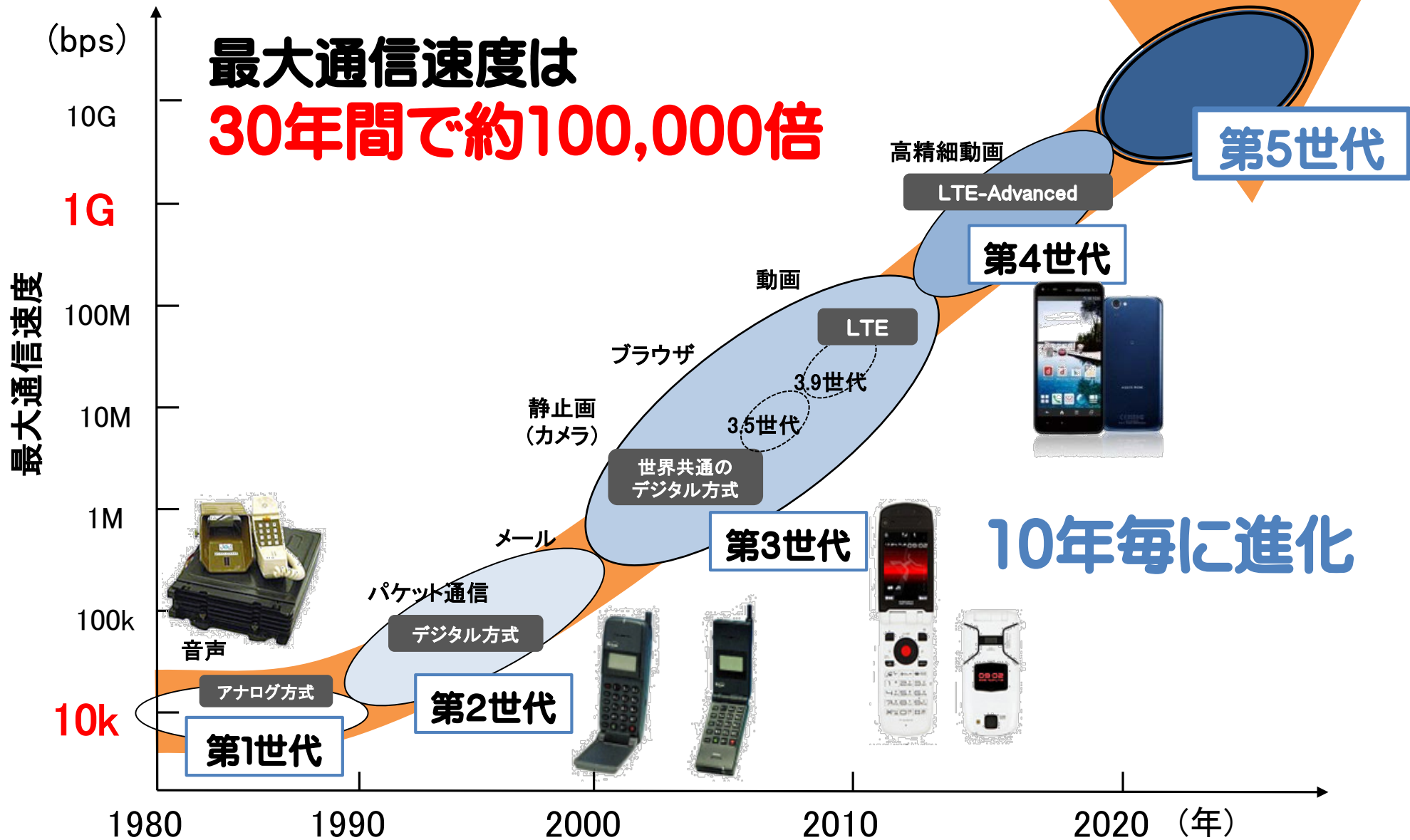


過疎地域におけるSociety5.0の可能性

令和元年7月23日

総合通信基盤局
電波部移動通信課

移動通信システムの進化（第1世代～第5世代）



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

超高速

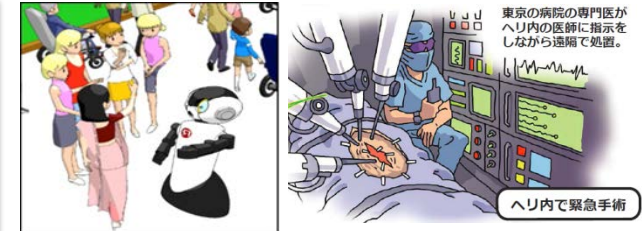
現在の移動通信システムより100倍速いブロードバンドサービスを提供



⇒ 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



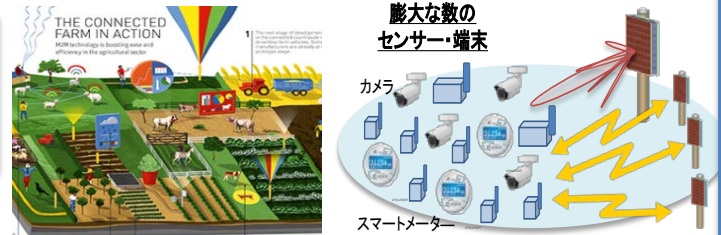
ロボットを遠隔制御

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

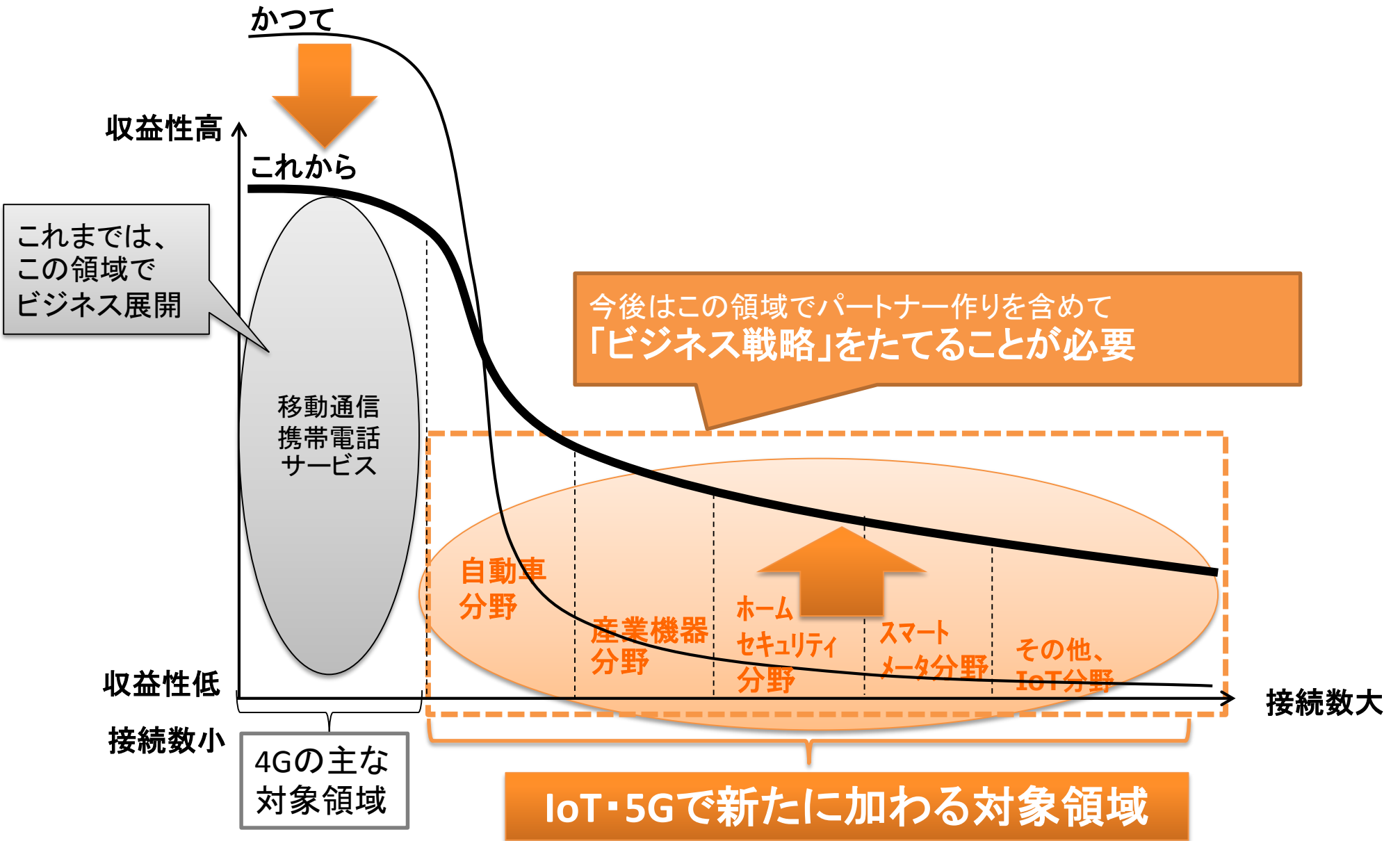
⇒ 自宅屋内の約100個の端末・センサーがネットに接続 (LTEではスマホ、PCなど数個)

社会的なインパクト大

移動体無線技術の
高速・大容量化路線

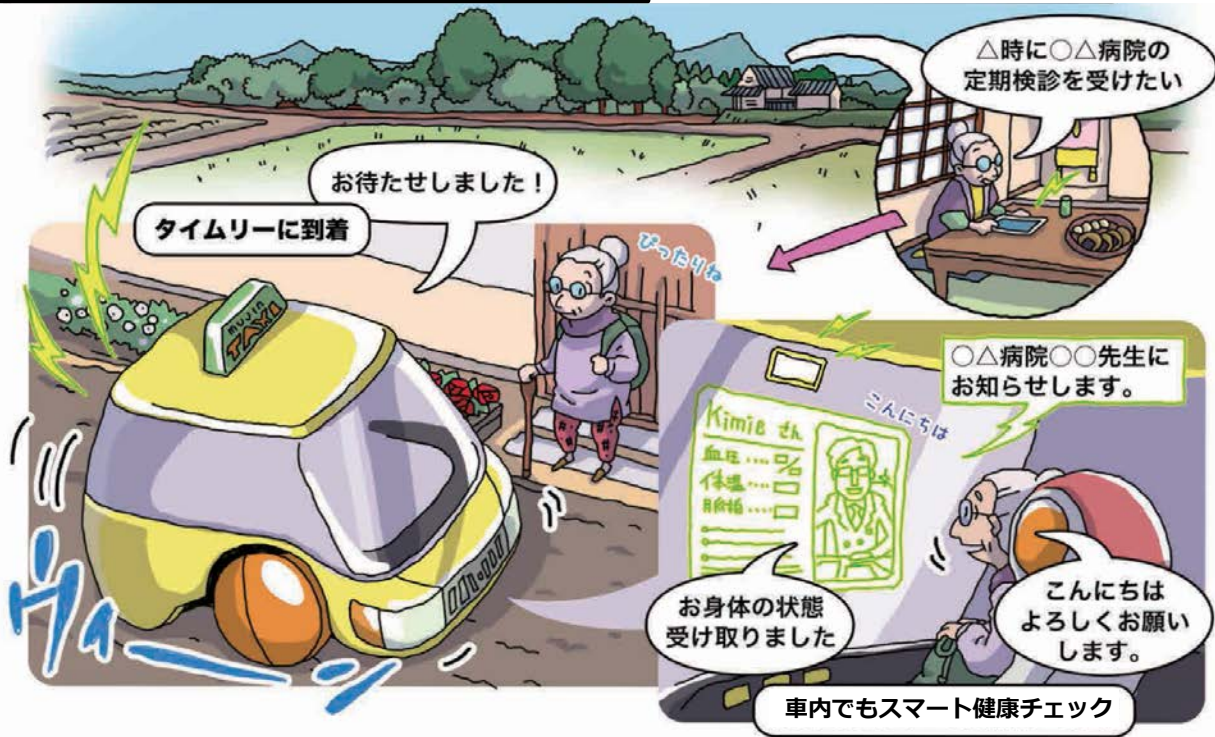
2G 3G LTE/4G 5G
1993年 2001年 2010年 2020年

同時接続



- 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	11,160

(※) 稚内市—鹿児島市間の距離は約1,810キロメートル

- 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**

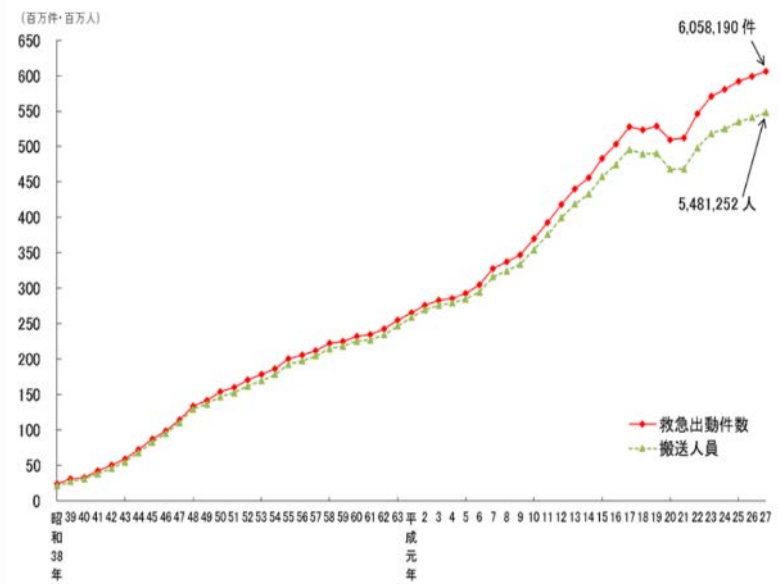
救急医療が変わる



高速・超低遅延通信で医療マシンを遠隔操作

ヘリ内で緊急手術

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）

- 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

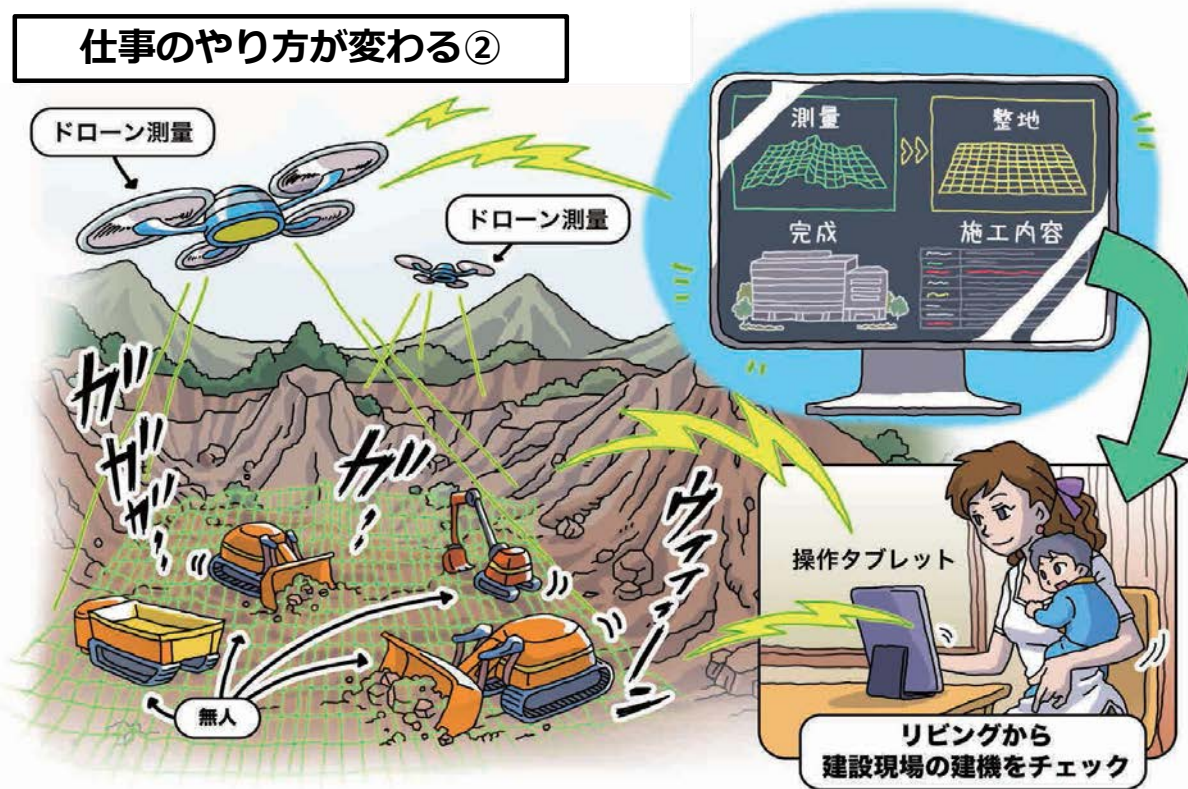
(単位：千人、%、歳)

	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

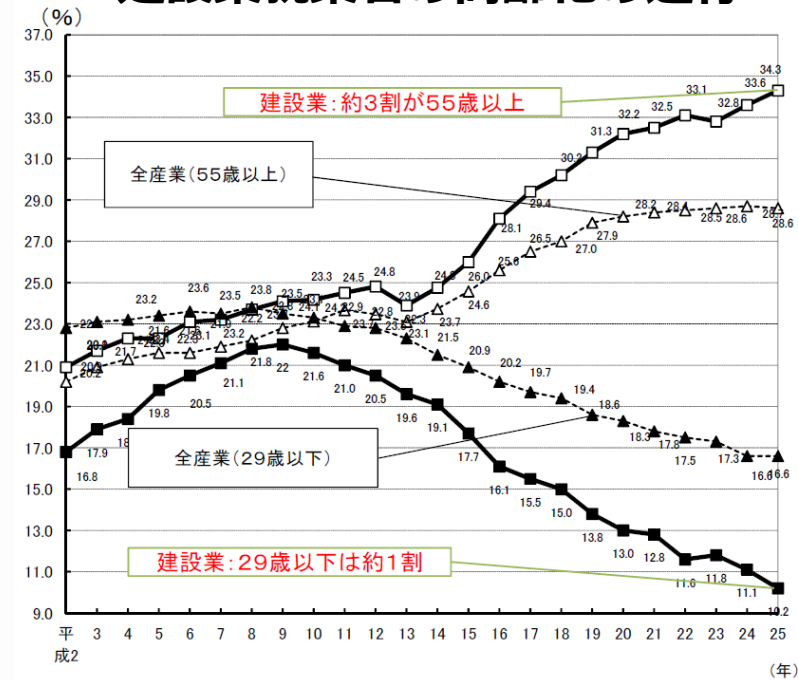
資料：農林水産省「農林業センサス」、「農業構造動態調査」

- 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**

仕事のやり方が変わる②



建設業就業者の高齢化の進行



国土交通省資料より

- 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



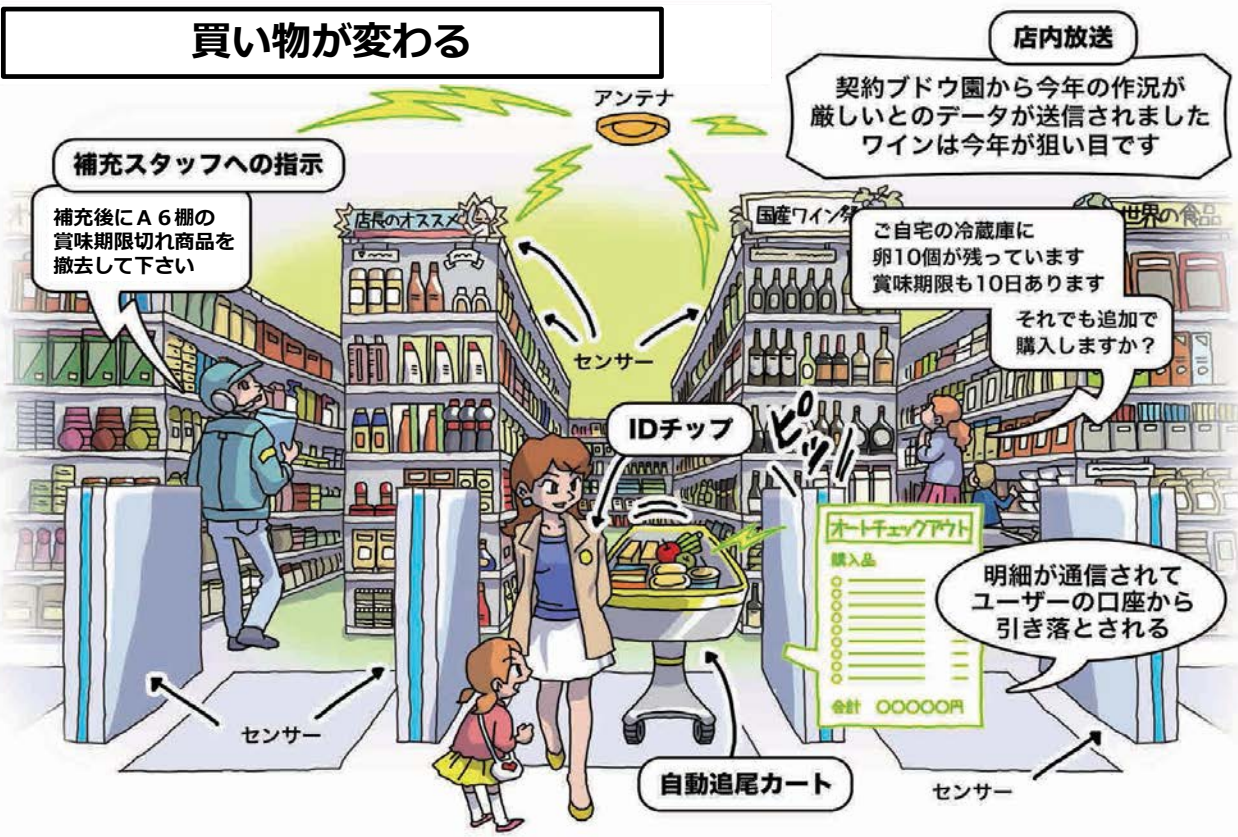
最近の主な自然災害

時期	災害名	主な事象
H26.8	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。
H27.9	関東・東北豪雨	関東・東北地方で記録的大雨。鬼怒川等が氾濫。
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134名行方不明者60名(7/10現在)

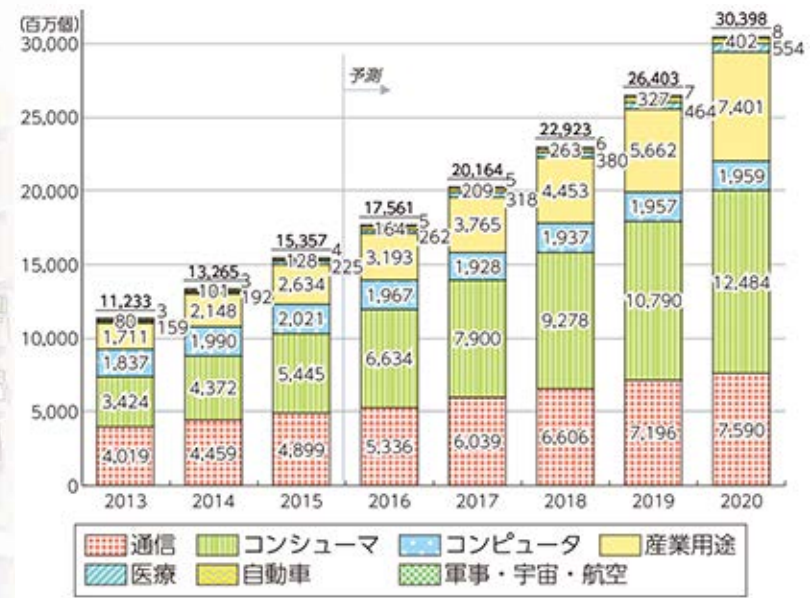
■ 身のまわりのあらゆるモノがつながる本格的なIoT時代の到来が期待

※ 世界のIoT機器は、2020年には300億個を超えるとの予測

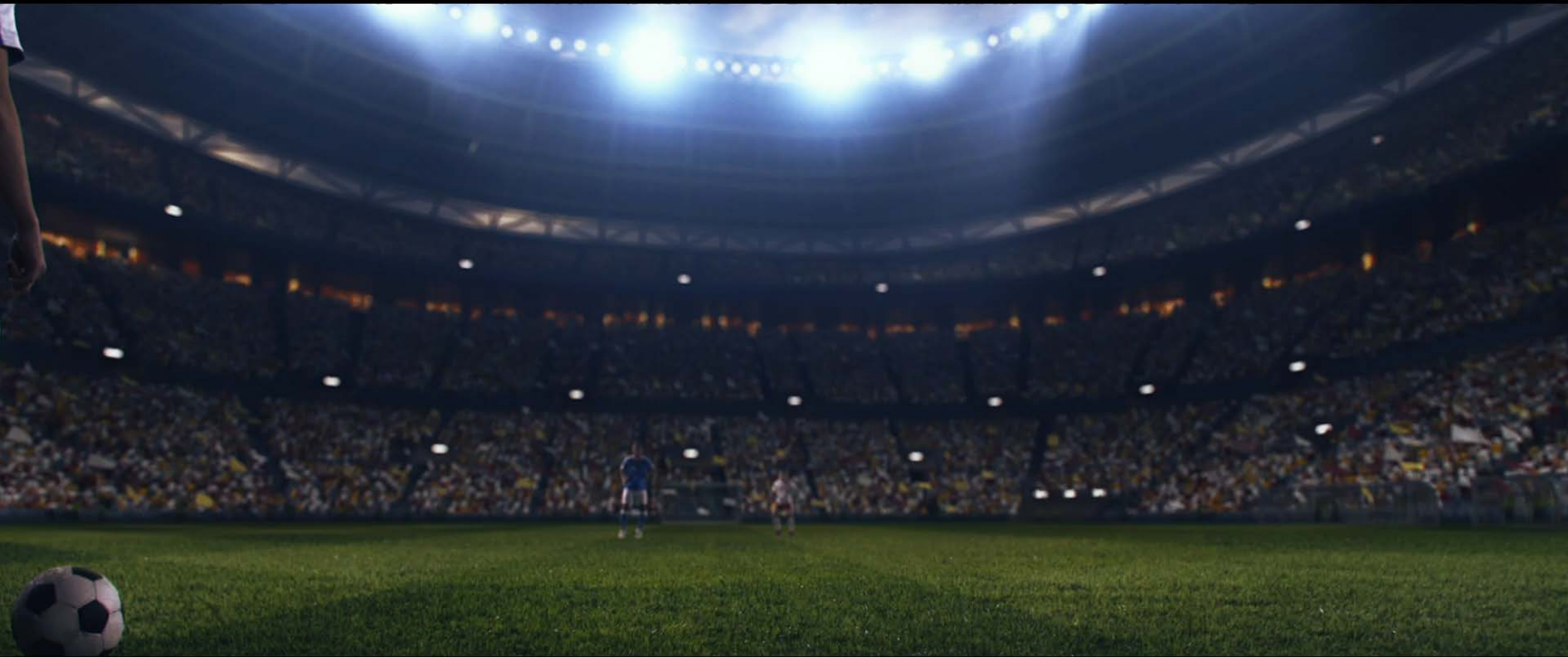
■ 多数接続、低消費電力などに対応したセンサーの普及で、買い物が変わる



世界のIoTデバイス数の推移及び予測



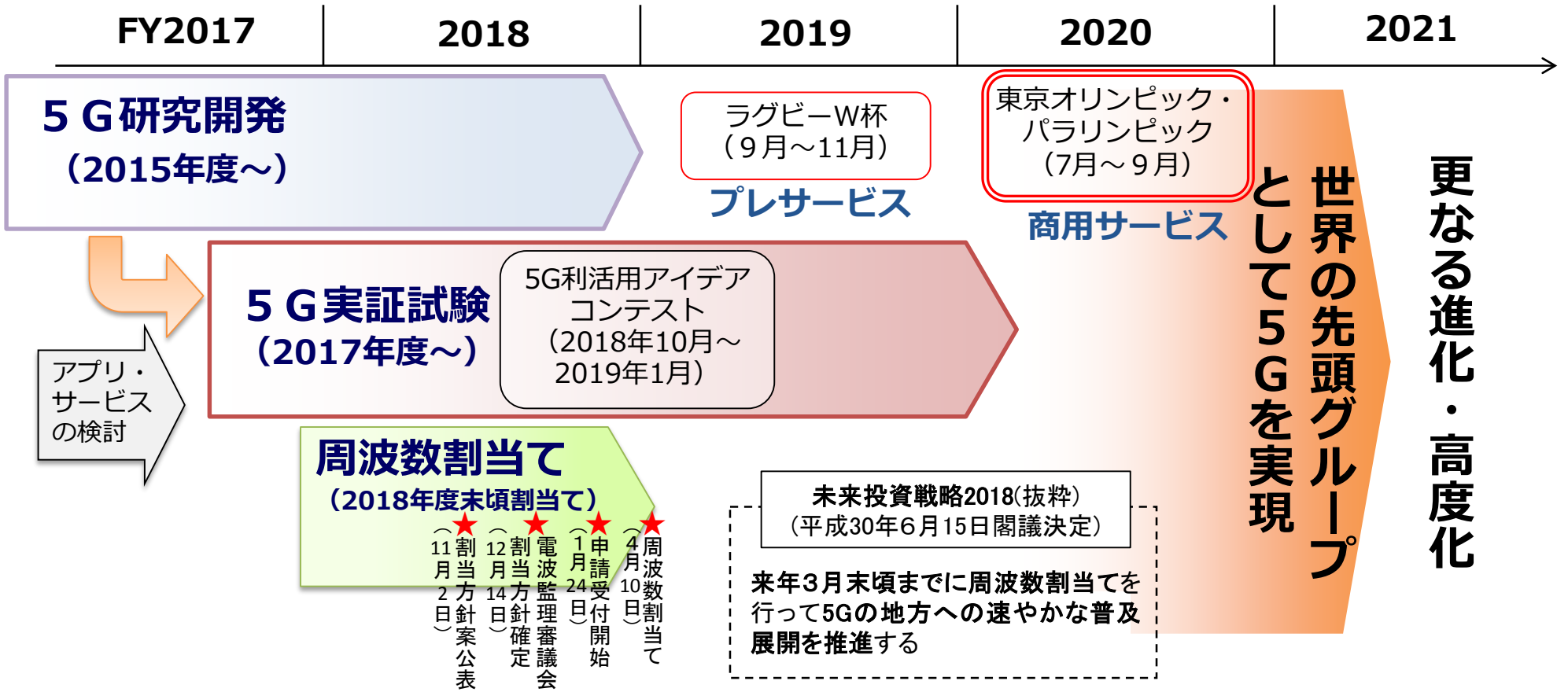
(出典：平成28年版情報通信白書)



【総務省YouTubeチャンネルで配信】

<https://www.youtube.com/playlist?list=PL7PI1I61-EVLG2pSuUkpXm06IqMFYWbp6>

- **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31年4月に、5G用周波数割り当てを実施。



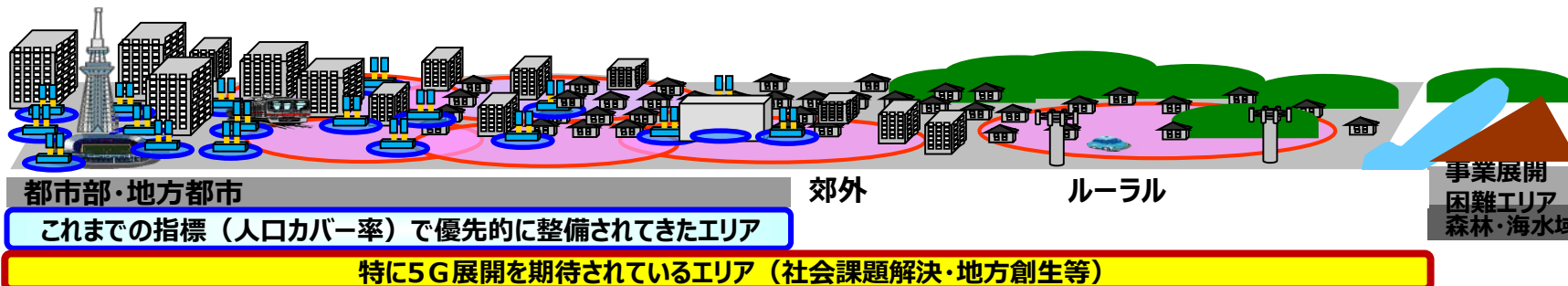
基本的考え方

- 5G時代は“人だけ”から“あらゆるモノ”がサービスの対象となる。
⇒ **都市部・地方部を問わず「事業展開の可能性のある場所」に柔軟にエリア展開できる指標を設定することが重要。**
- 5Gに地域課題解決や地方創生への活用が期待される。
⇒ **地方での早期エリア展開を評価する指標を設定することが重要。**



開設指針指標ポイント(案)

- 従来の人口等のカバレッジの広さを評価する指標に代わって、以下のような点を評価する指標を設け、都市部だけでなく地方部への早期の5G展開の促進を図る。
 - ① 「**全国への展開可能性の確保**」 → 5Gを展開する可能性を広範に確保できているかを評価
 - ② 「**地方での早期サービス開始**」 → 全都道府県におけるサービス開始時期を評価
 - ③ 「**サービスの多様性の確保**」 → 全国における特定基地局の開設数や5G利活用に関する計画を評価

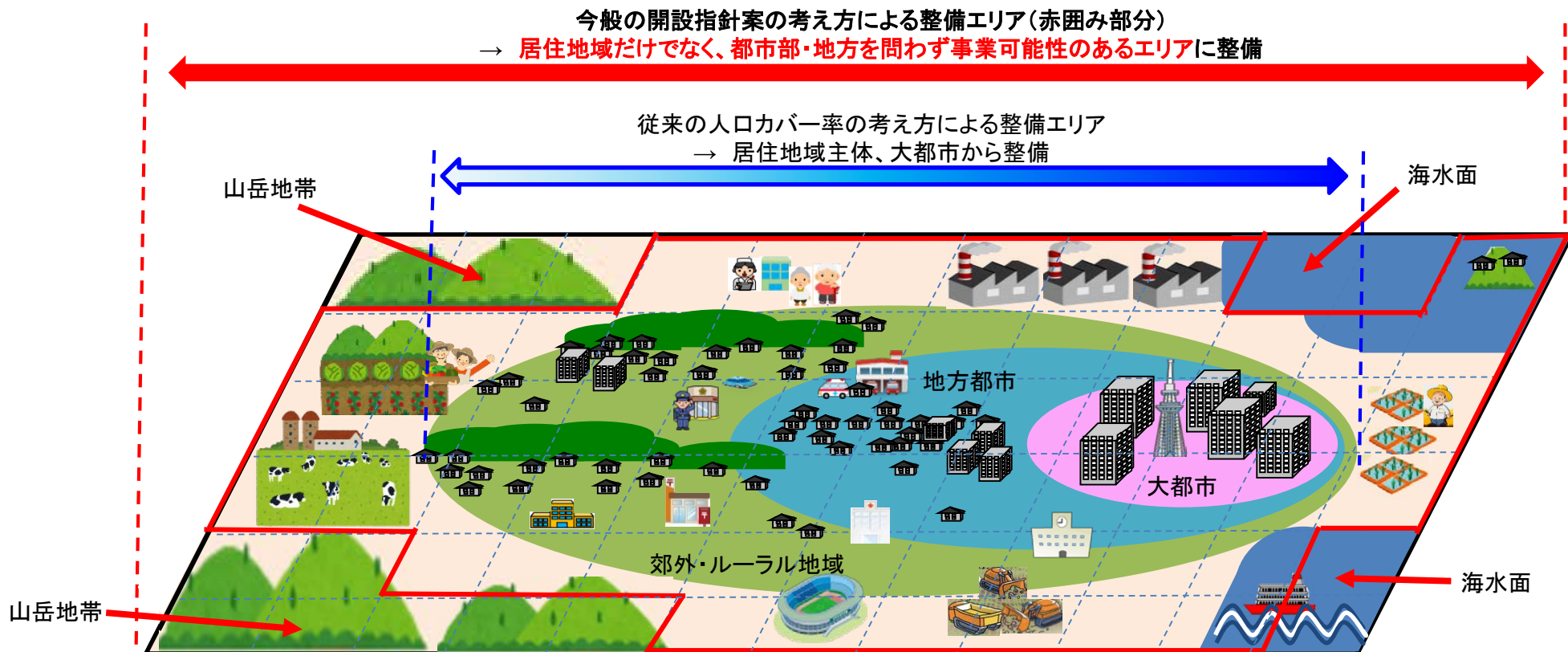


5Gの広範な全国展開確保のイメージ

■ 全国を10km四方のメッシュ（国土地理院発行の2次メッシュ）に区切り、都市部・地方部を問わず事業可能性のあるエリア※を広範にカバーする。
※対象メッシュ数：約4,500

- ① 全国及び各地域ブロック別に、**5年以内に50%以上のメッシュで5G高度特定基地局を整備**する。
(全国への展開可能性の確保)
- ② 周波数の割当て後、**2年以内に全都道府県でサービスを開始**する。
(地方での早期サービス開始)
- ③ **全国でできるだけ多くの特定基地局を開設**する。
(サービスの多様性の確保)

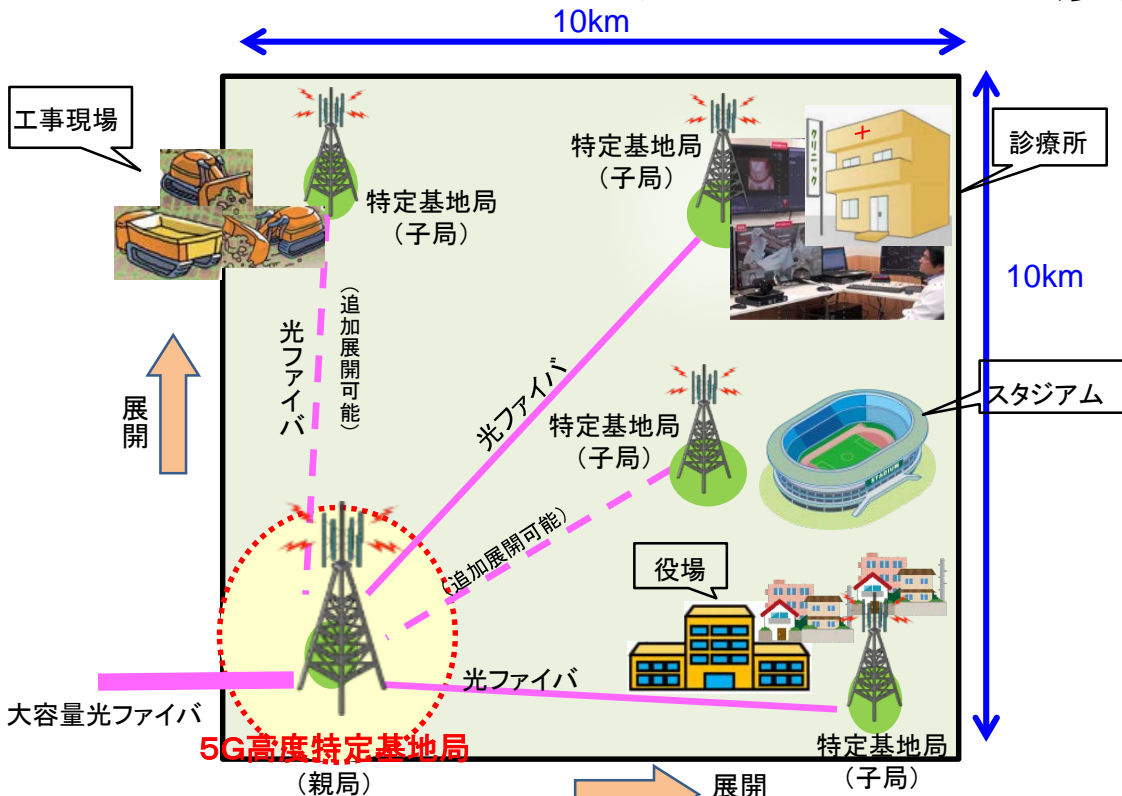
(注) MVNOへのサービス提供計画を重点評価(追加割り当て時には提供実績を評価)



※ 5G用周波数の特性上、1局でカバーできるエリアが小さく、従前の「人口カバー率」を指標とした場合、従来の数十倍程度の基地局投資が必要となるため、人口の少ない地域への5G導入が後回しとなるおそれ。

- 10km四方のメッシュに区切り、メッシュ毎に5G高度特定基地局（ニーズに応じた柔軟な追加展開の基盤となる特定基地局）を整備することで、5Gの広範な全国展開を確保することが可能。

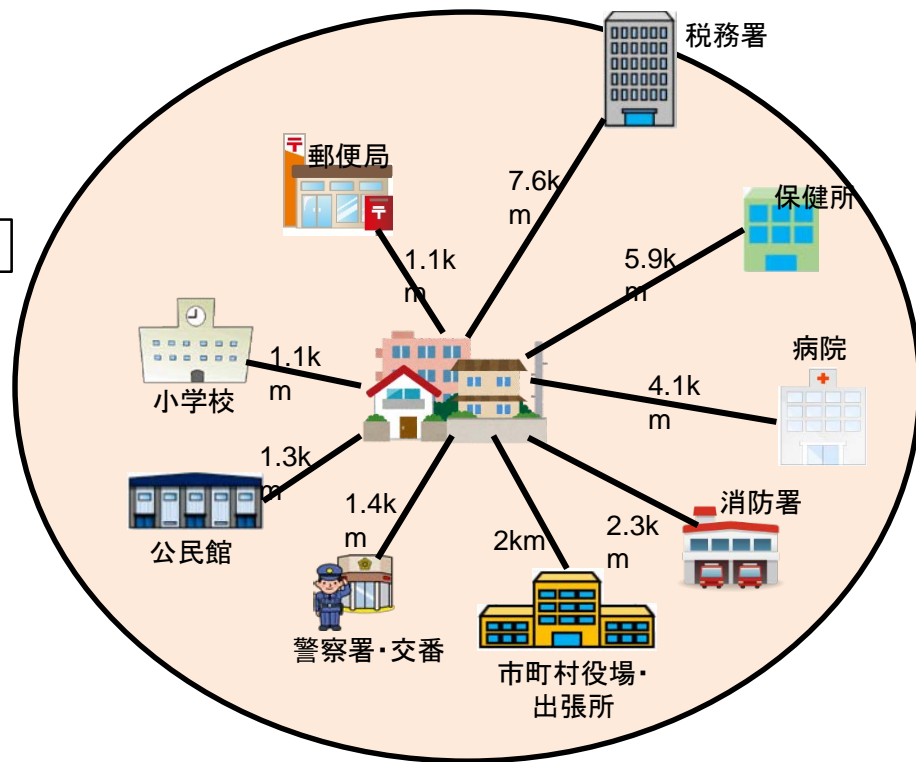
＜各メッシュにおける5G展開イメージ＞



複数の特定基地局(子局)を展開可能な超高速回線を備えた基盤となる基地局を各メッシュ毎に整備

(参考) 平均的な生活・産業圏は居住地から概ね10km以内

- 利用者から見た各公共的施設等までの平均距離（全国平均）については、下図のとおり最も離れた公共的施設等でも10km程度となっている。



5 G 特定基地局の開設計画に係る認定の結果概要

○ 本年1月24日(木)から同年2月25日(月)までの間、第5世代移動通信システムの導入のための特定基地局の開設計画の認定申請を受け付けたところ、4者から申請があった。

○ 絶対審査及び比較審査の結果、以下のとおり、4月10日付で割当てを実施。

[3.7GHz帯及び4.5GHz帯] 2枠割当て: NTTドコモ、KDDI/沖縄セルラー電話

※ 1枠当たり100MHz幅

1枠割当て: ソフトバンク、楽天モバイル

[28GHz帯]

※ 1枠当たり400MHz幅

1枠割当て: 全ての申請者

【3.7GHz帯】



【4.5GHz帯】



【28GHz帯】



ローカル5Gとは

- 「ローカル5G」は通信事業者以外の様々な主体（地域の企業や自治体等）が、自ら5Gシステムを構築可能とするもの。

（以下は、いずれも導入が想定される事例）

スタジアム運営者が導入
eスタジアム



医療機関が導入
遠隔診療



CATVで導入
4K・8K動画



ゼネコンが建設現場で導入
建機遠隔制御



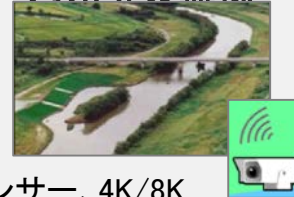
事業主が工場へ導入
スマートファクトリ



自治体による
テレワーク環境の整備



自治体等が導入
河川等の監視



センサー、4K/8K

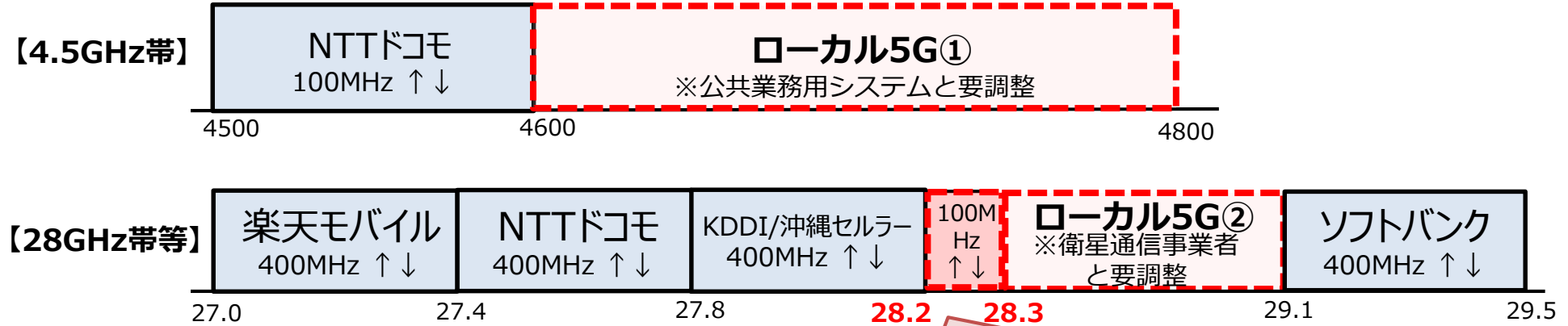
農家が農業を高度化する
自動農場管理



ローカル5Gのメリット

- 地域や産業の個別のニーズに応じて柔軟に5Gシステムを構築できる
- 通信事業者ではカバーしづらい地域で独自に基地局を設けられる
- 他の場所の通信障害や災害などの影響も受けにくく、電波が混み合っつながりにくくなることもほとんどない

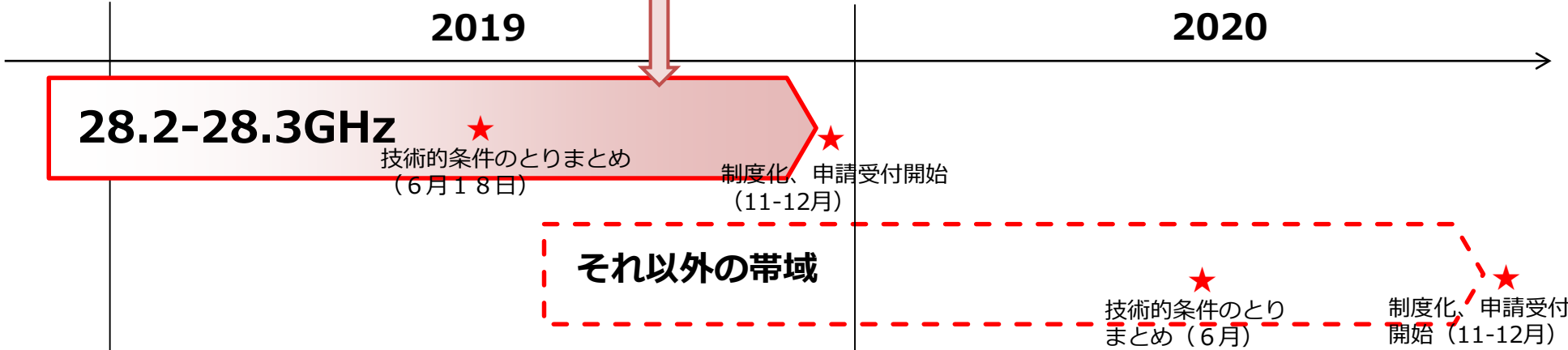
- ローカル5Gは、4.6~4.8GHz及び28.2~29.1GHzの周波数を利用することを想定しているが、その中でも、他の帯域に比べて検討事項が少ないと思われる**28.2~28.3GHzの100MHz幅**については、**年内に制度化を行う想定**。



他システムとの周波数共用条件を検討済

28GHz帯の100MHz幅について早期の制度化を目指す

※当面は「屋内」又は「敷地内」での利用を基本とする



- ・Society5.0時代を迎え、5GをはじめとするICTインフラ整備支援策と5G利活用促進策を一体的かつ効果的に活用し、ICTインフラをできる限り早期に日本全国に展開するため、「ICTインフラ地域展開マスタープラン」を策定。
- ・本マスタープランを実行することにより、特に地方のICTインフラの整備を加速し、都市と地方の情報格差のない「Society5.0時代の地方」を実現する。

4G/5G携帯電話インフラの整備支援

- ・条件不利地域のエリア整備(基地局整備)
- ・5G基地局の整備
- ・鉄道/道路トンネルの電波遮へい対策の推進

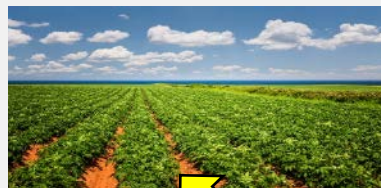
地域での5G利活用の推進

- ・ローカル5G導入のための制度整備(年内)
- ・ローカル5G等の開発実証の推進

光ファイバの整備支援

- ・高度無線環境整備推進事業

自動農場管理



遠隔診療

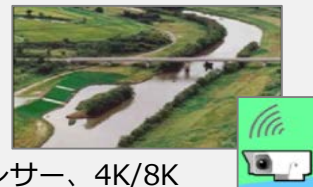


Society5.0を支える

「ICTインフラ地域展開マスタープラン」

インフラ整備支援策と地域における5G利活用の促進策を総合的に実施することにより、ICTインフラの地域展開を加速する。

河川等の監視の高度化



スマートファクトリ



携帯電話等エリア整備事業の概要

携帯電話サービスについては国民生活に不可欠なサービスとなっている一方で、地理的条件や事業採算上の問題により利用することが困難な地域や現在の携帯電話システムの主流である3.9世代移動通信システム（LTE）以降のシステムが利用できない地域がある。それらの地域において携帯電話等を利用可能とし、LTE以降のシステムの普及を促進することにより、電波の利用に関する不均衡を緩和し、電波の適正な利用を確保することを目的とする。

施策の概要

地理的に条件不利な地域（過疎地、辺地、離島、半島など）において、地方公共団体が携帯電話等の基地局施設（鉄塔、無線設備等）、伝送路施設（光ファイバ等）を整備する場合や、無線通信事業者等が基地局の開設に必要な伝送路施設や高度化施設（LTE以降の無線設備等）を整備する場合に、当該基地局施設や伝送路の整備に対して補助金を交付する。

ア 事業主体： 地方公共団体 ← 基地局施設・伝送路施設（設置）
無線通信事業者 ← 高度化施設（設置）、伝送路施設（運用）

イ 対象地域： 地理的に条件不利な地域（過疎地、辺地、離島、半島など）

ウ 補助対象： 基地局施設（鉄塔、局舎、無線設備等）、伝送路施設（光ファイバ等）、高度化施設（LTE以降の無線設備等）の設置費用
伝送路施設の運用費用（※中継回線事業者の設備の10年分の使用料）

エ 負担割合：

① 基地局施設の設置費用

国 2/3※1	都道府県 2/15	市町村 1/5
---------	-----------	---------

※1:整備対象エリアが100世帯以上の場合には1/2
(都道府県1/5、市町村3/10)

② 高度化施設の設置費用・伝送路施設の運用費用

国 2/3※2	無線通信事業者 1/3
---------	-------------

※2:整備対象エリアが100世帯以上の場合には1/2

③ 伝送路施設（海底光ファイバ）の設置費用

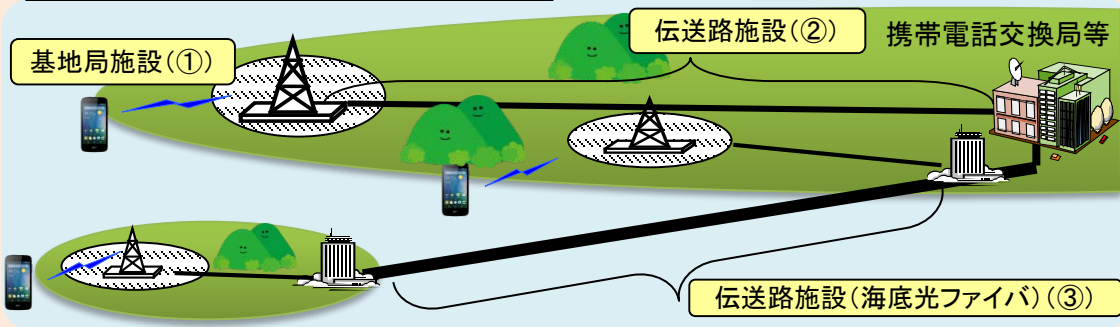
国 2/3※3	離島市町村 1/3
---------	-----------

※3:財政力指数0.3未満の有人国境離島市町村（全部離島）が設置する場合は4/5、道府県・離島以外市町村の場合は1/2、東京都の場合は1/3

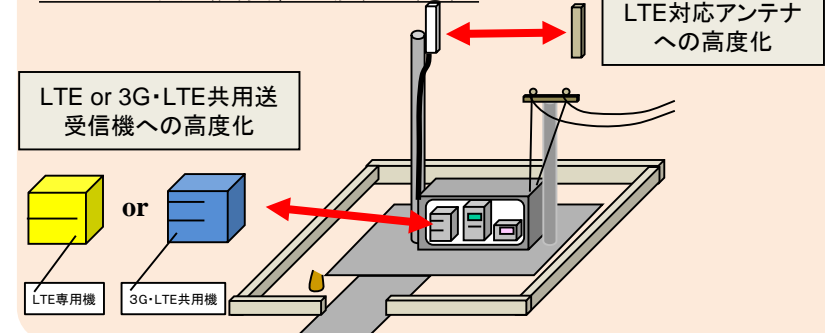
○所要経費(一般会計)

令和元年度予算額	3,165百万円
平成30年度予算額	3,360百万円

イメージ図（基地局施設、伝送路施設）



イメージ図（高度化施設）(②)



- 5G・IoT等の高度無線環境の実現に向けて、地理的に条件不利な地域において、電気通信事業者等による、高速・大容量無線局の前提となる伝送路設備等の整備を支援。
- 具体的には、電波利用料財源を活用し、無線局エントランスまでの光ファイバを整備する場合に、その事業費の一部を電気通信事業者等に補助する。

令和元年度予算額:52.5億円

- ア 事業主体: 直接補助事業者:自治体、第3セクター、一般社団法人等、間接補助事業者:民間事業者
 イ 対象地域: 地理的に条件不利な地域(過疎地、辺地、離島、半島など)
 ウ 補助対象: 伝送路設備、局舎(局舎内設備を含む。)等
 エ 負担割合:

(自治体が整備する場合)

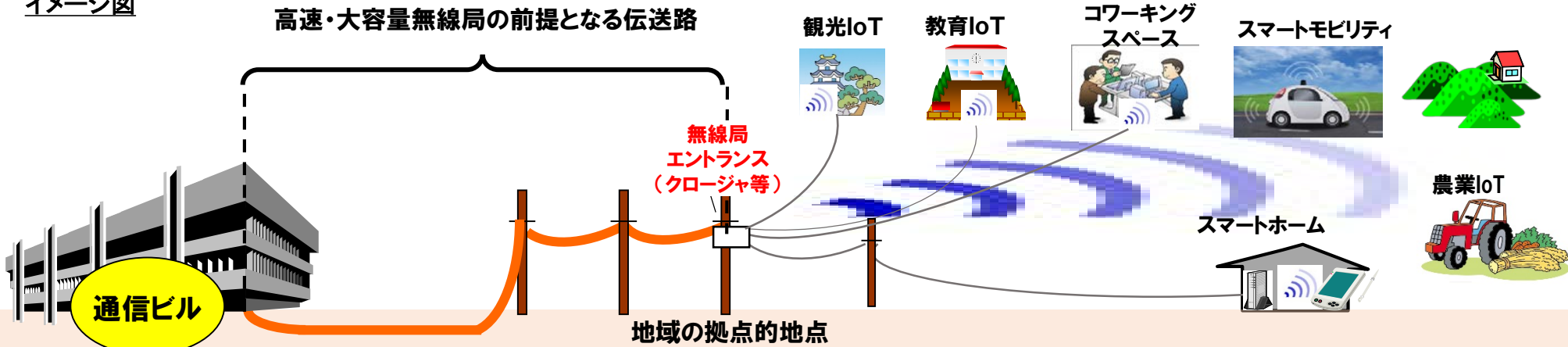
【離島】	
国 2/3	自治体 1/3
【その他の条件不利地域】	
国(※) 1/2	自治体(※) 1/2

(第3セクター・民間事業者が整備する場合)

【離島】	
国 1/2	3セク・民間 1/2
【その他の条件不利地域】	
国 1/3	3セク・民間 2/3

(※)財政力指数0.5以上の自治体は国庫補助率1/3

イメージ図



「ICTインフラ地域展開マスタープラン」の概要(ロードマップ)

「条件不利地域のエリア整備(基地局整備)」、「5Gなど高度化サービスの普及展開」、「鉄道／道路トンネルの電波遮へい対策」、「光ファイバ整備」を、一体的かつ効果的に実施する。

		2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度
条件不利地域の エリア整備 (基地局整備)	居住エリア	エリア外人口約1.6万人を2023年度末までに全て解消					
	非居住エリア	住民や観光客の安心安全の確保が必要なエリアを中心に整備を支援 これまで携帯電話サービスが想定されていなかった地域のエリア化を推進					
5Gなど高度化サービ スの普及展開	5G基地局の整備	既存の3G／4Gエリアへの5G基地局の導入を推進 <small>(携帯電話等エリア整備事業(高度化事業)の活用)</small>					
	5G基地局向け 光ファイバの整備	光ファイバ整備の推進 <small>(高度無線環境整備推進事業の活用)</small>					
	ローカル5Gによ る エリア展開の加速	ローカル5G等の利活用の促進 ローカル5G等の開発実証の推進 開発実証の結果を踏まえ、ローカル5Gの利用ルール等を順次整備					
鉄道／道路トンネルの 電波遮へい対策	新幹線	2020年までの対策完了		延伸区間については、 開業までに対策完了			
	在来線	2022年度までに平均通過人員2万人以上(全輸送量の90%以上)の区間に重点をおいて対策を実施					
	高速道路	100%の整備率を達成・維持					
	直轄国道	95%の整備率を達成・維持					
光ファイバ整備	居住世帯向け 光ファイバ整備	2023年度末までに未整備世帯を約18万世帯に減少 <small>(高度無線環境整備推進事業の活用)</small>					

2023年度末までに5G基地局の
開設計画を2割以上前倒し

- 「ICTインフラ地域展開マスタープラン」に沿ってICTインフラの整備と利用環境の整備を一体的に推進し、ICTによる地域課題解決モデルを確立する。また、これらを都市機能として実装したデータ利活用型スマートシティの取組事例の拡大と、各スマートシティ間のネットワーク化を推進する。
- さらに、全国に蓄積されたビッグデータをAIで分析することにより、ICTの高度な利活用によるソリューションをモデル化し、その成果を国内外に横展開することにより、ICTによる地域課題解決・地域活性化の実現、我が国発のICT利活用モデルの海外展開を図る。

