

# 無線インフラ・サービスの動向について

---

平成28年1月  
事務局

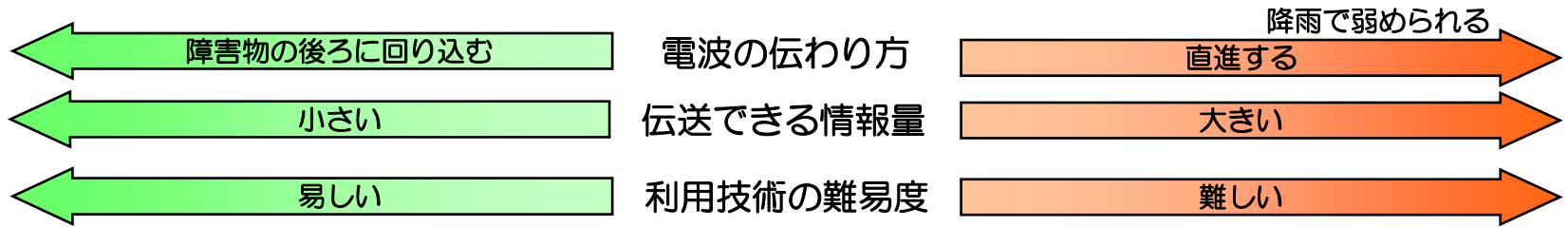
- 1. 電波利用の現状**
- 2. 周波数確保の現状**
- 3. ワイヤレスビジネスの国際展開**
- 4. 新たなモバイルサービスの発展**
- 5. サービスワーキンググループの主要検討課題**

# 1. 電波利用の現状

---

# 各周波数帯の性質と利用形態

● 電波は我が国の社会経済活動の重要な基盤となっており、国民生活の利便性向上や経済社会の活性化のために、新たな電波利用を可能とする周波数の確保や、相互に干渉や混信等の問題が生じないよう適正な電波監理が必要



波長	100km	10km	1km	100m	10m	1m	10cm	1cm	1mm	0.1mm
周波数	3kHz (3千Hz)	30kHz (3万Hz)	300kHz (30万Hz)	3MHz (300万Hz)	30MHz (3千万Hz)	300MHz (3億Hz)	3GHz (30億Hz)	30GHz (300億Hz)	300GHz (3千億Hz)	3000GHz (3兆Hz)
	超長波 VLF	長波 LF	中波 MF	短波 HF	超短波 VHF	極超短波 UHF	マイクロ波 SHF	ミリ波 EHF	サブミリ波	

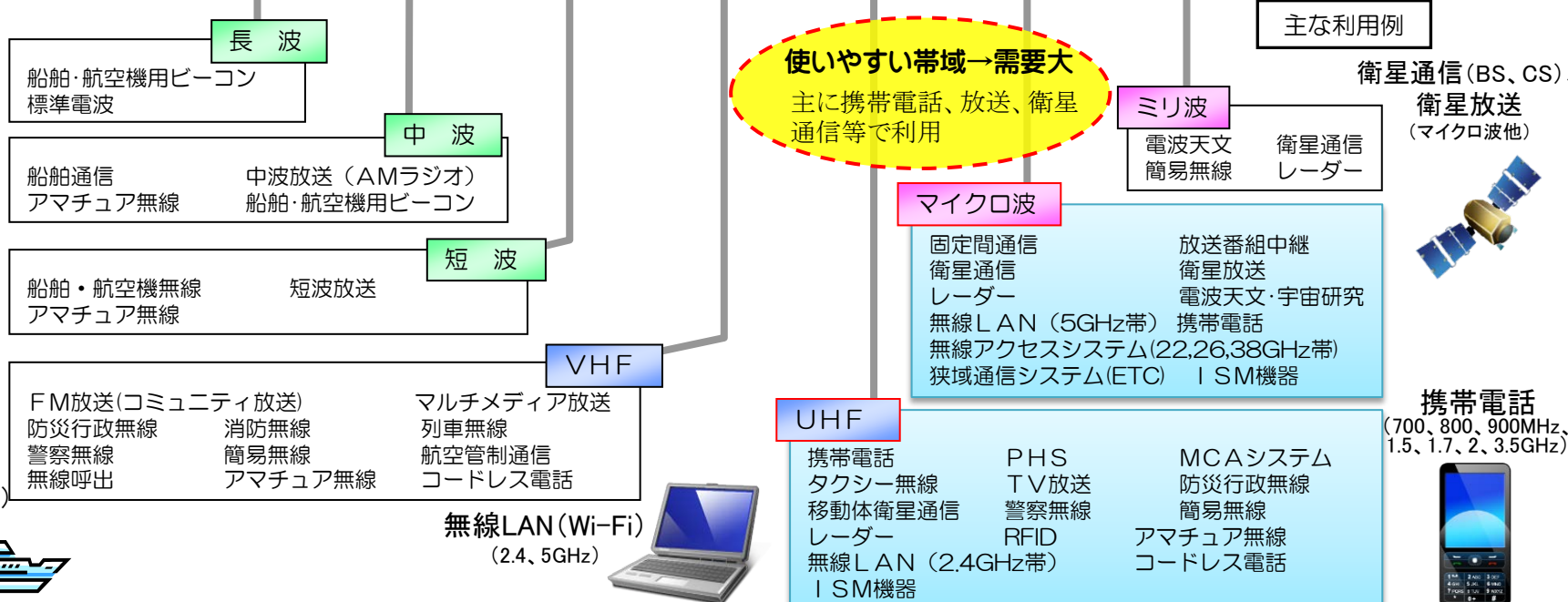
電波時計 (長波)



ラジオ (中波、短波他)



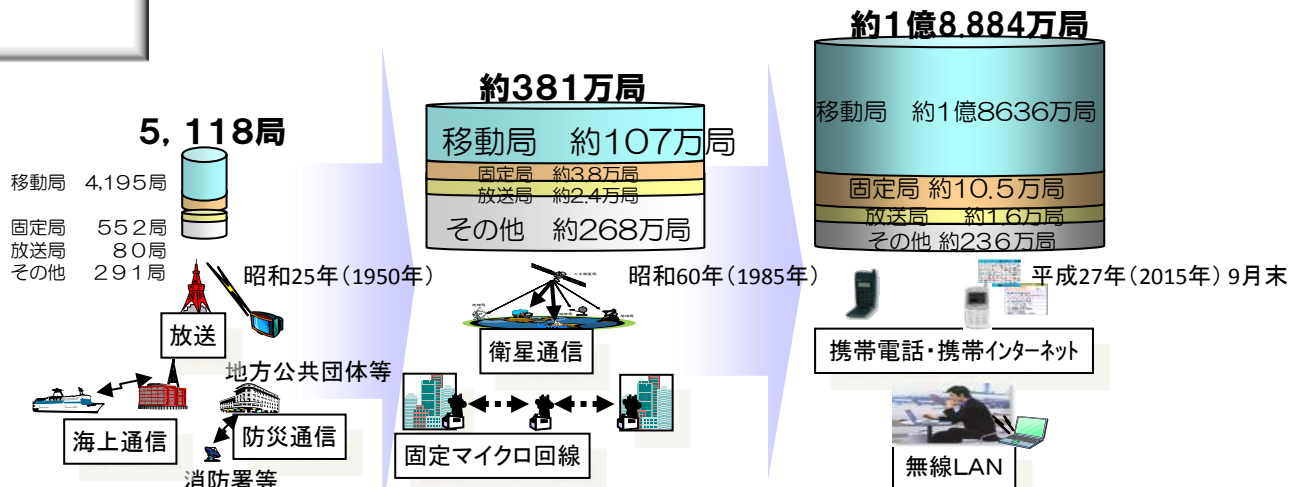
船舶無線 (短波、VHF他)



# 電波利用システムの変遷

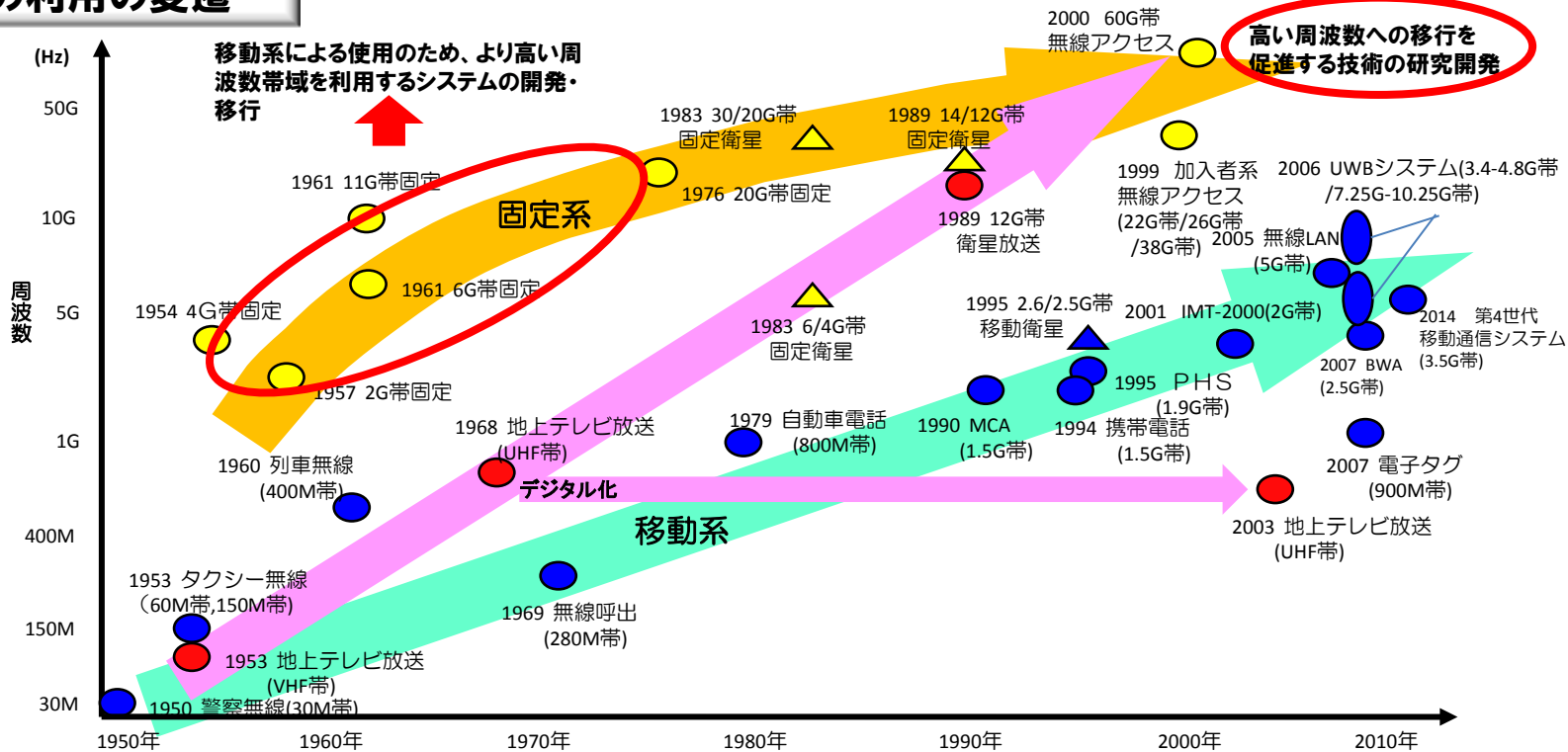
## 無線局の爆発的な増加

- 1950年代は公共分野におけるVHF帯等の低い周波数帯の利用が中心。
- 1985年の電気通信業務の民間開放をきっかけに移動通信分野における利用が爆発的に普及・発展。
- 現在、携帯電話・PHS・BWAの契約数は、1億5,945万※(平成27年9月末)であり、日本の人口1億2,694万人(平成27年8月)を上回る。  
※グループ内取引調整後の数値



## 無線システムの利用の変遷

- 年代を経て、電波利用技術の高度化や通信の大容量化に伴い、高い周波数帯域の利用へ拡大。
- 固定系システムをより高い周波数帯に移行し、移動系システムに再配分。



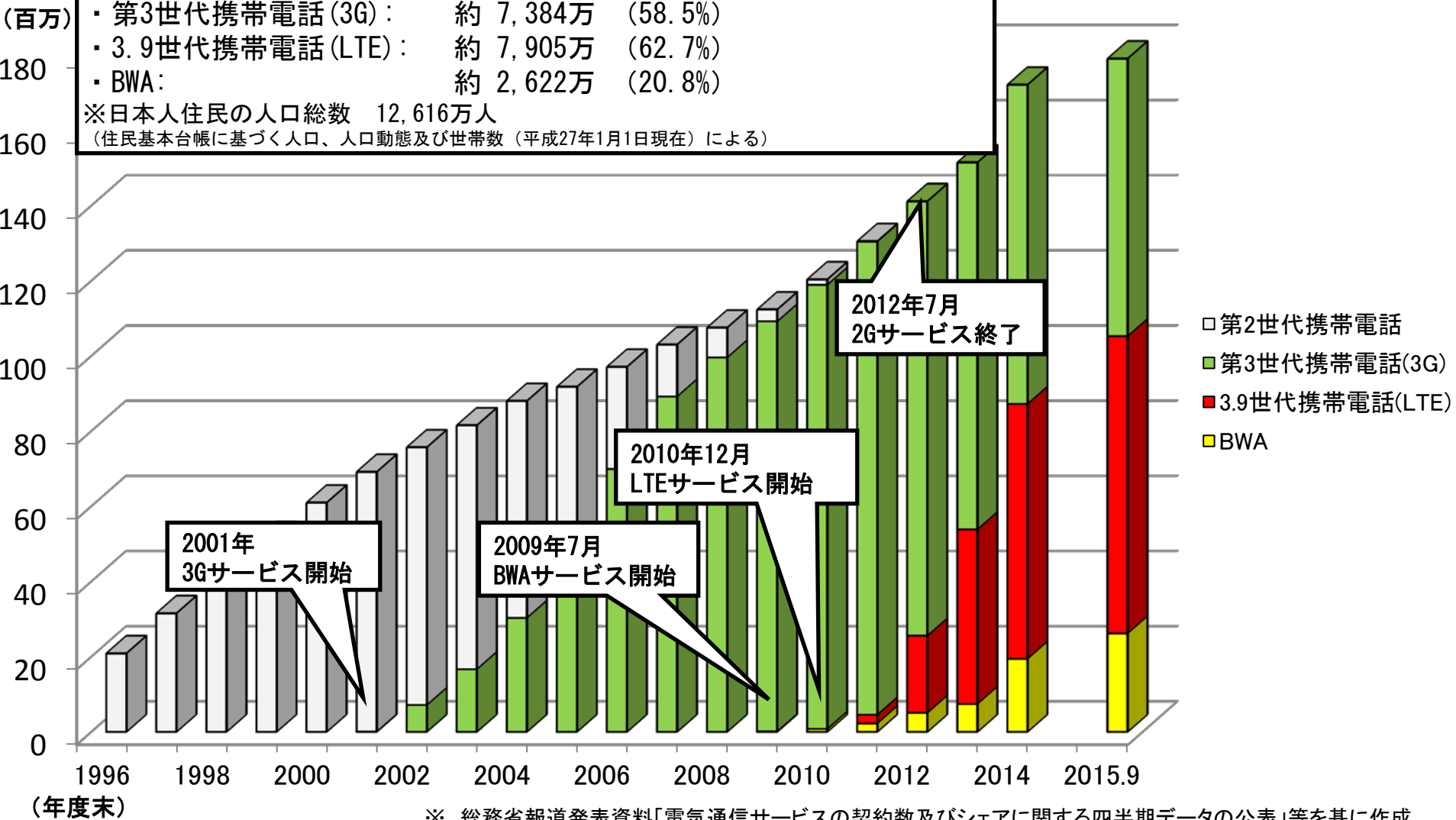
# 携帯電話等契約数の推移

## 2015年9月末現在 契約数（人口普及率）

- ・ 携帯電話及びBWA合計（グループ内取引調整後）： 約15,509万（122.9%）
- ・ 携帯電話及びBWA合計（単純合算）： 約17,911万（142.0%）
- （内訳）
  - ・ 携帯電話： 約15,289万（121.2%）
  - ・ 第3世代携帯電話（3G）： 約7,384万（58.5%）
  - ・ 3.9世代携帯電話（LTE）： 約7,905万（62.7%）
  - ・ BWA： 約2,622万（20.8%）

※日本人住民の人口総数 12,616万人

（住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数（平成27年1月1日現在）による）

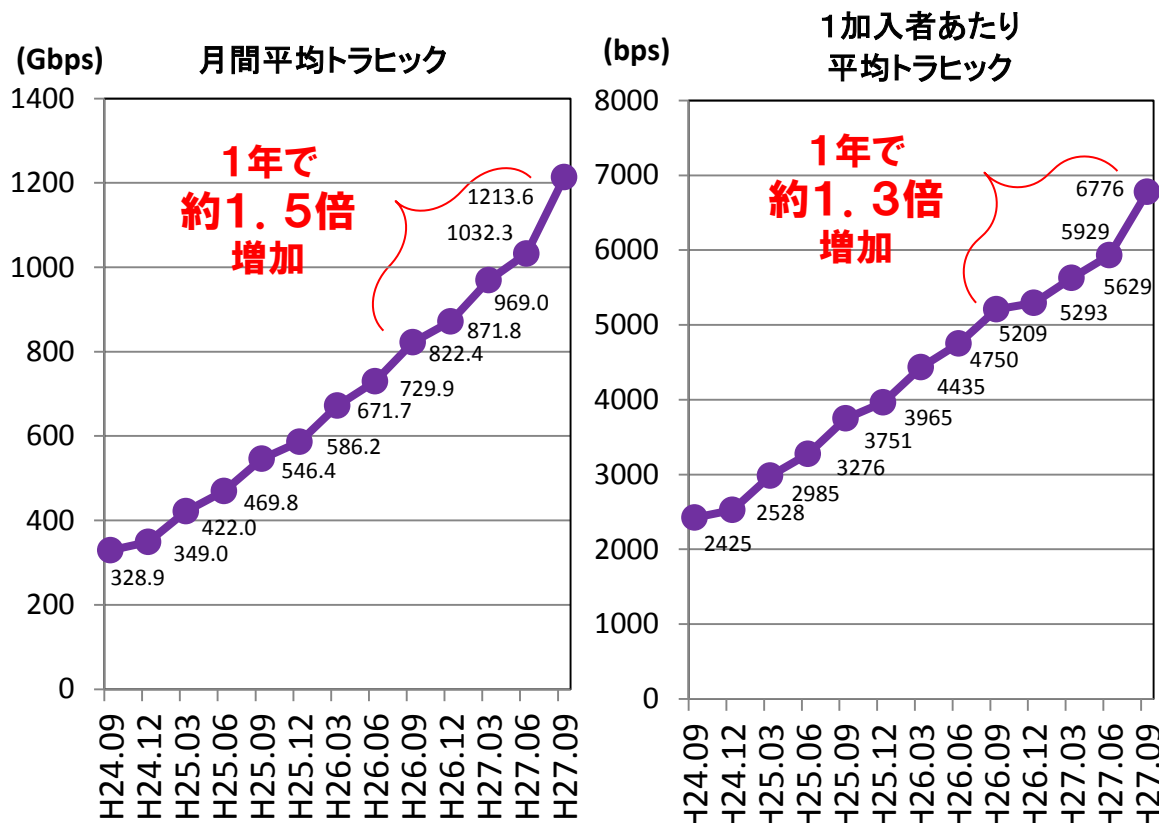


※ 総務省報道発表資料「電気通信サービスの契約数及びシェアに関する四半期データの公表」等を基に作成

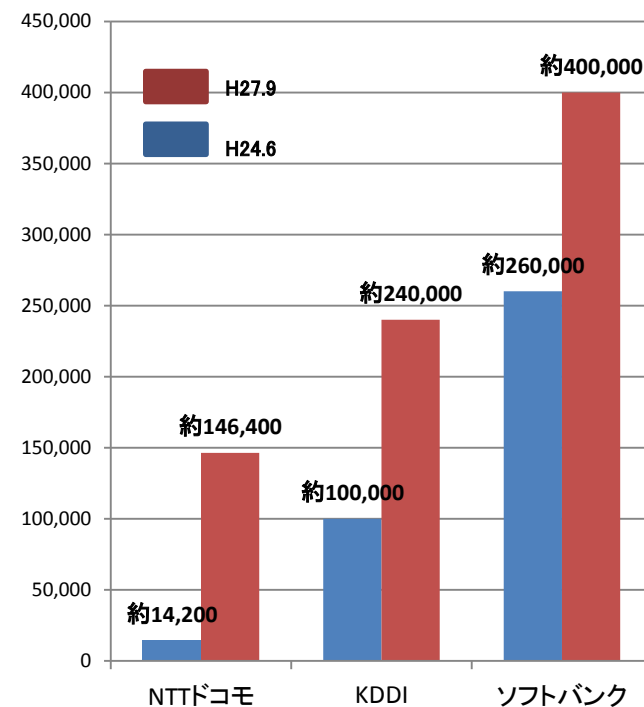
# 移動通信トラフィックの推移

- 移動通信トラフィックは、直近1年で約1.5倍増加している。各社のスマートフォン利用者数の増加や、動画等の大容量コンテンツの利用増加等が主要因と推測される。
- 急増するトラフィックを迂回するオフロード先として無線LANを活用する傾向にあり、無線LANの混雑が生じている。

## 移動通信データトラフィックの増大




## オフロード無線LANアクセスポイントの増加



※移動通信事業者5者（NTTドコモ、KDDI、ソフトバンク、UQコミュニケーションズ、Wireless City Planning（平成24年3月から））の協力を得て、移動通信のトラフィック量（非音声）のデータを集計・分析。

（総務省作成）

# 移動通信システムの発展

	第1世代 (1980年代)	第2世代 (1993年(平成5年)～)	3世代 (2001年(平成13年)～)	第3世代(IMT) 3.5世代 (2006年(平成18年)～)	3.9世代 (2010年(平成22年)～)	第4世代 (IMT-Advanced) (2015年(平成27年)頃)		
スピード(情報量)		数kbps	384kbps	14Mbps	100Mbps	高速移動時 100Mbps 低速移動時 1Gbps (光ファイバと同等)		
主なサービス	音声	メール インターネット接続	音楽、ゲーム、映像配信			動画		
通信方式	各国毎に別々の方式 (アナログ)	各国毎に別々の方式 (デジタル) PDC(日本) GSM(欧州) cdmaOne(北米)	【世界標準方式(デジタル)】 W-CDMA CDMA2000 HSPA EV-DO			LTE(※) (※)Long Term Evolution	① LTE-Advanced	
備考		平成24年7月に終了			900MHz帯 ソフトバンクモバイルへ割当て (平成24.7～サービス開始) 700MHz帯 イー・アクセス、NTTドコモ、 KDDIグループへ割当て (平成27.5～サービス開始)	平成24年1月、国際電 気通信連合(ITU)にお いて2方式の標準化が 完了 3.5GHz帯 NTTドコモ、KDDIグループ、ソ フトバンクモバイルへ割当て (平成28年夏以降サービス 開始予定)		
<b>2. その他</b>								
無線アクセス 通信方式 スピード(情報量)	【屋外等の比較的広いエリアで、モバイルPC等でインターネット等が利用可能】 (※1) BWA (Broadband Wireless Access System) 広帯域移動無線アクセスシステム (※2) 3GPP標準(TD-LTE)の無線レイヤとネットワークレイヤに 関する一部規格を参照しており、LTEとの親和性を確保。			BWA(※1) 2009年(平成21年)～ WiMAX、XGP 20～40Mbps	高度化BWA(※2) 2011年(平成23年)～ WiMAX2+、AXGP 100Mbps～	② Wireless MAN- Advanced		
無線LAN(Wi-Fi)	【家庭内など比較的狭いエリアで、モバイルPC等でインターネット等が利用可能】			11Mbps	54Mbps	300Mbps	1Gbps	超高速 無線LAN

## <テレビジョン放送>

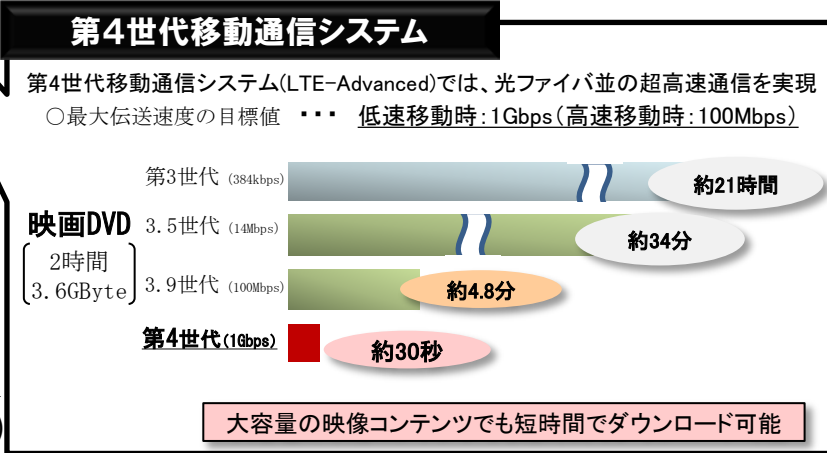
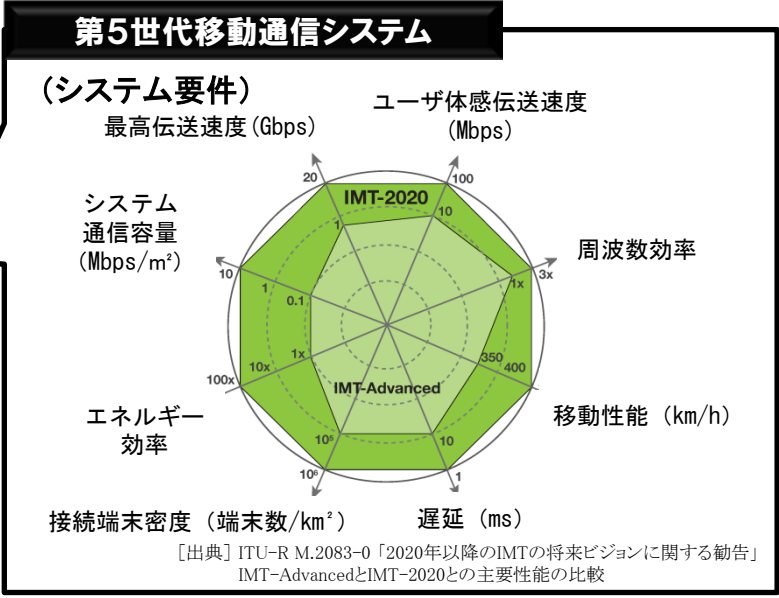
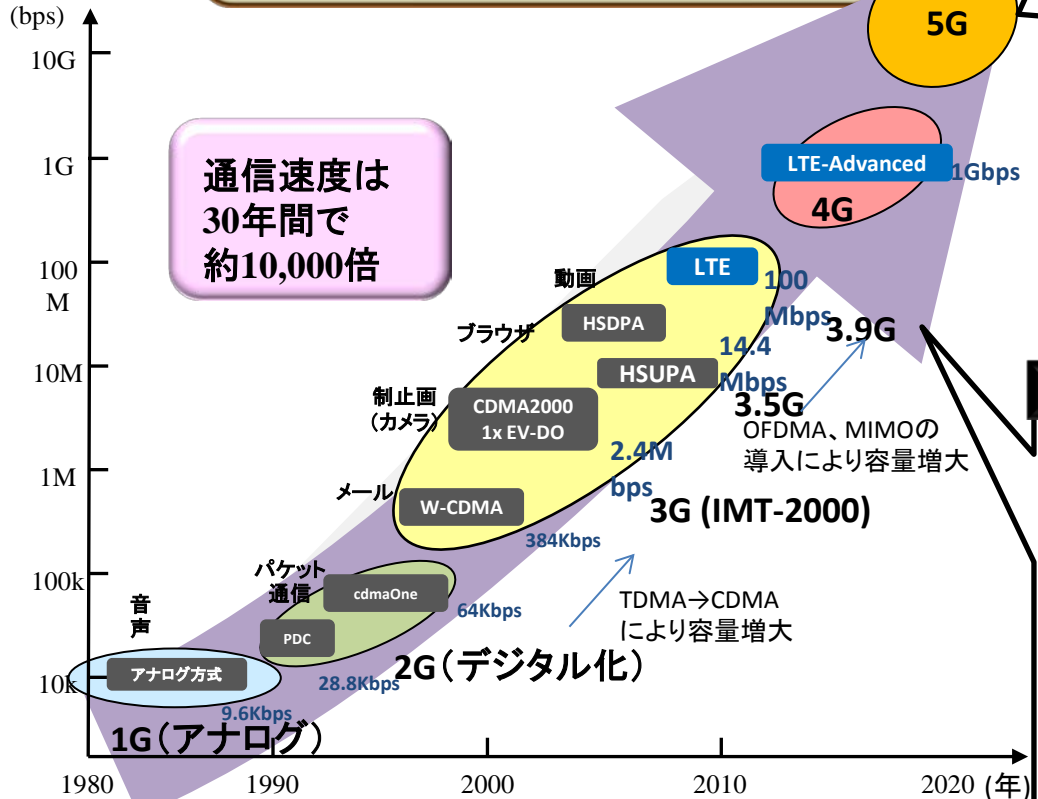
- ・地上テレビジョン放送については、2013年1月に周波数再編のためのチャンネル変更(リパック対策)が完了。
- ・スーパーハイビジョンについては、2013年6月に、早期実用化に向けたロードマップを公表。  
(4K(約800万画素)放送は2014年、8K(約3,300万画素)放送は2016年の実用化を目指す。)



- 携帯電話に代表される移動通信システムは、需要の増大、ニーズの多様化・高度化とともに進化を続け、超高速化・大容量化等が進展。
  - 2014年に、第4世代移動通信システム(LTE-Advanced)の導入のための周波数(3.48GHz~3.6GHz)について3者(NTTドコモ、KDDIグループ及びソフトバンク)に対し割当てを完了。
  - 2020年(平成32年)頃の5G実現に向けて、研究開発・実証、標準化活動、国際連携等を推進。

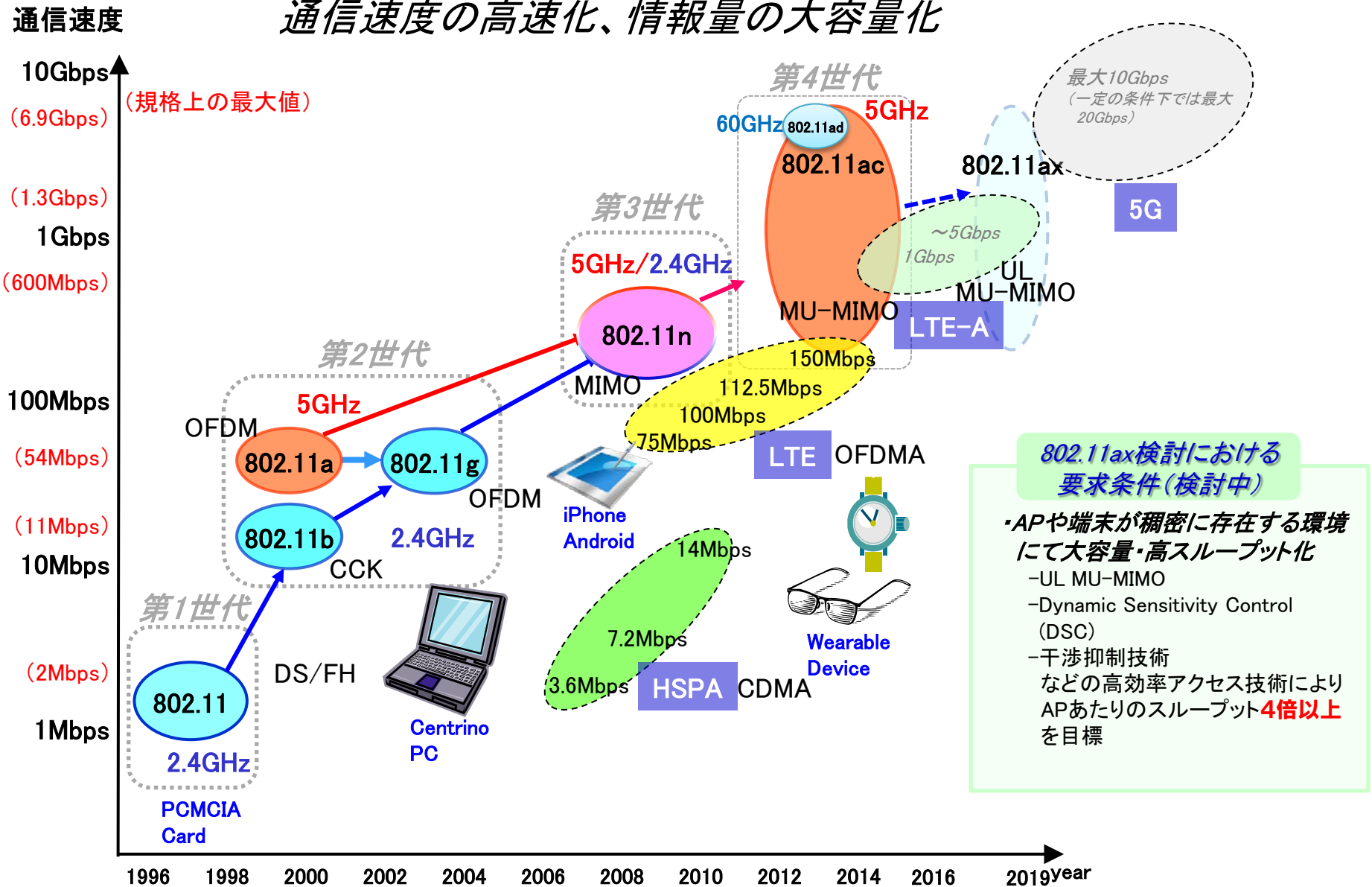
5Gにおいては、自動車分野、産業機器分野、スマートメーター、その他IoT分野等の、4Gまでの産業領域とは異なる幅広い産業とのパートナーシップビジネスを念頭に考えていく必要がある。

通信速度は30年間で約10,000倍



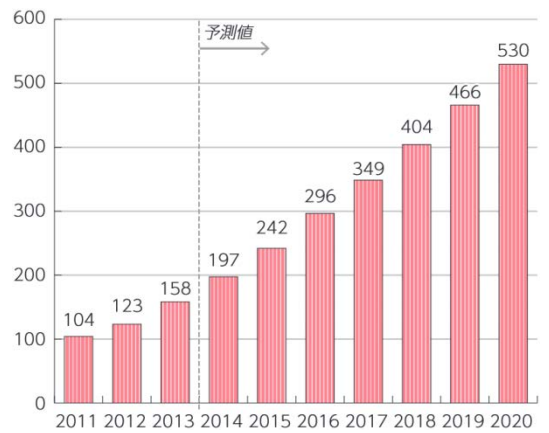
# Wi-Fi技術の進展

端末数の増加、使用目的の多様化、  
通信速度の高速化、情報量の大容量化

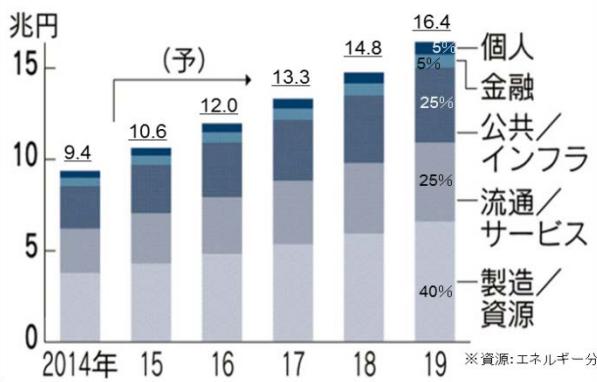


- M2M/IoTは、エネルギー、医療、物流、自動車等、業種・分野の垣根を越えて展開され、市場は急速に拡大  
 □ 2020年までには世界全体で、IoTデバイス数が530億台まで増加する見込み。国内でもM2M市場は2019年度に1.6兆円規模に成長すると予測。
- 現在M2M/IoTに利用可能な無線通信システムは、携帯無線通信、PHS、BWA、Wi-SUN、Zig-Bee、Wi-Fi、Bluetooth、特定小電力無線、RFID等。

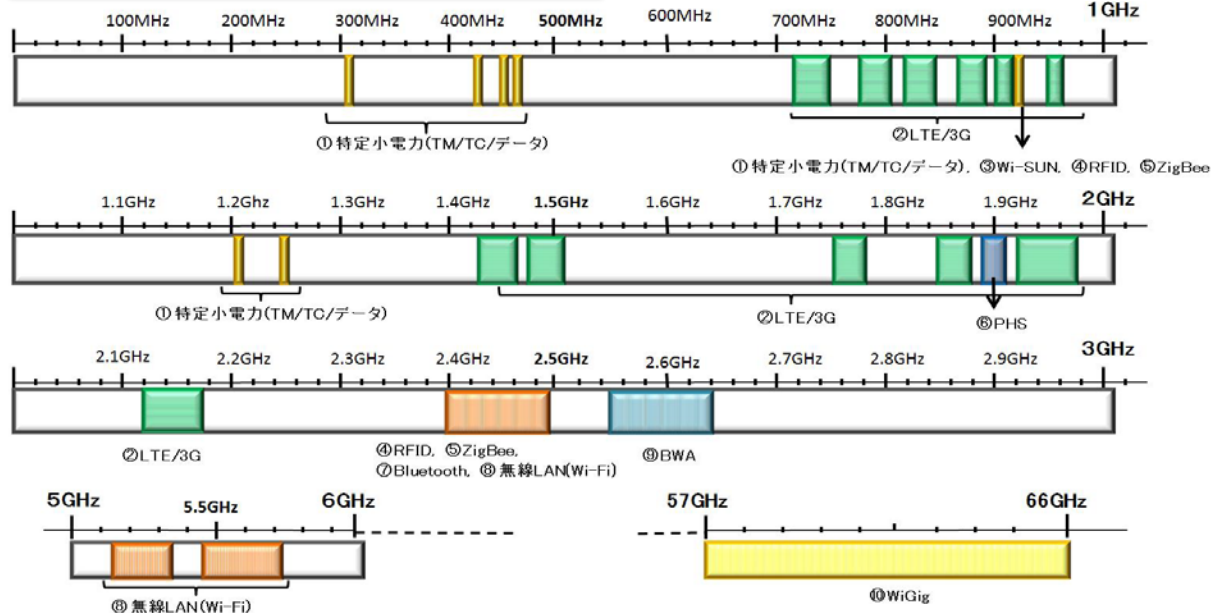
## IoTデバイス数 (※1)



## IoT市場規模の予測 (※2)



## M2M/IoTに利用される周波数帯



無線システム	周波数帯
① 特定小電力無線 (TM/TC/データ)	400MHz帯/900MHz帯/1.2GHz帯
② LTE/3G	700MHz帯/800MHz帯/900MHz帯/1.5GHz帯/1.7GHz帯/2GHz帯
③ Wi-SUN	900MHz帯
④ RFID	900MHz帯/2.4GHz帯
⑤ ZigBee	1.9GHz帯/2.4GHz帯

無線システム	周波数帯
⑥ PHS	1.9GHz帯
⑦ Bluetooth	2.4GHz帯
⑧ 無線LAN (Wi-Fi)	2.4GHz帯/5GHz帯
⑨ BWA	2.5GHz帯
⑩ WiGig	60GHz帯

出典: ※1 平成27年度情報通信白書  
 ※2 IDC Japan 資料 (2015. 2) を元にMRI作成

## 2. 周波数確保の現状

---

## 会合の概要

- 2015年世界無線通信会議(WRC-15: World Radiocommunication Conference 2015)は、国際電気通信連合(ITU: International Telecommunication Union)が開催するワイヤレス分野の最大規模の会合。3~4年毎に開催(今回は2012年に開催)。
- 2015年11月2日から27日まで、スイス・ジュネーブにて開催。我が国からは、総務省電波部長をはじめ約80名が出席。世界162か国、地域機関(APT(アジア・太平洋)、CEPT(欧州)、CITEL(米州)等)、国際機関等から約3,800名が参加。
- 無線システムの国際周波数分配等を規定する無線通信規則の改正を審議。

## 主要議題の結果概要

### IMTへの周波数帯の追加特定

第4世代携帯電話等(IMT: International Mobile Telecommunications)向けに追加する周波数について検討。

**WRC-15結果：現在、我が国のみが使用している1.5GHz帯については、今回グローバルバンドとして追加されたが、新たな周波数の確保については、各国の利害が対立し行われなかった。**

### 衛星を活用した無人航空機システム導入のための周波数分配

見通し外で運用される無人航空機システムを制御するための衛星経由の通信について、固定衛星業務に分配された周波数帯の使用を検討。

**WRC-15結果：衛星を活用した無人航空機システムを制御するために使用する周波数帯について合意**

→今後、長距離貨物輸送等、大型の無人航空機を活用した新たなサービスの創出が期待される

### 海上無線通信向上のための周波数分配

AIS技術の新たな利用による海上無線通信向上のための周波数分配等を検討。

**WRC-15結果：ASM、地上系VDES用の周波数として、我が国が支持するチャンネルを特定するとともに、我が国が提案したVDES導入後のアナログ局の利用期限延長について合意**

## 自動運転の実用化を加速する79GHz帯レーダーへの周波数分配

自動運転等での活用が可能な高分解能レーダーを実現するため、77.5～78.0GHz帯のレーダー用への分配を検討。

**WRC-15結果：自動車の安全性向上や自動運転の実用化を加速するため、自動車で利用されるレーダーを高性能化する周波数拡大について合意**

## グローバルフライトトラッキング(人工衛星を利用した「民間航空機追跡システム」)の導入

地球全域において航空機の追跡が可能となるグローバルフライトトラッキングについて検討。

**WRC-15結果：人工衛星を利用した民間航空機追跡システムで使用する周波数帯について合意**

→マレーシア航空失踪事故を踏まえ、国際民間航空機関等からの要請を受け検討したもの。地上から航空機を追跡・把握するシステムで使用されている周波数帯を、人工衛星を利用したシステムでも利用可能とすることに合意。

## WRC-19の主要議題

次回以降の世界無線通信会議(WRC)の議題等について検討。

**WRC-15結果：我が国から提案した以下の4つの議題案について、いずれもWRC-19議題として合意。**

- ①2020年以降に第5世代移動通信システム(5G)用に使用する周波数帯の検討
- ②テラヘルツ帯のうち275-450GHzにおける移動業務、固定業務用周波数の特定
- ③ITS推進のための世界的、地域的な周波数利用の調和
- ④電気自動車用ワイヤレス電力伝送システムに関する規制事項の検討

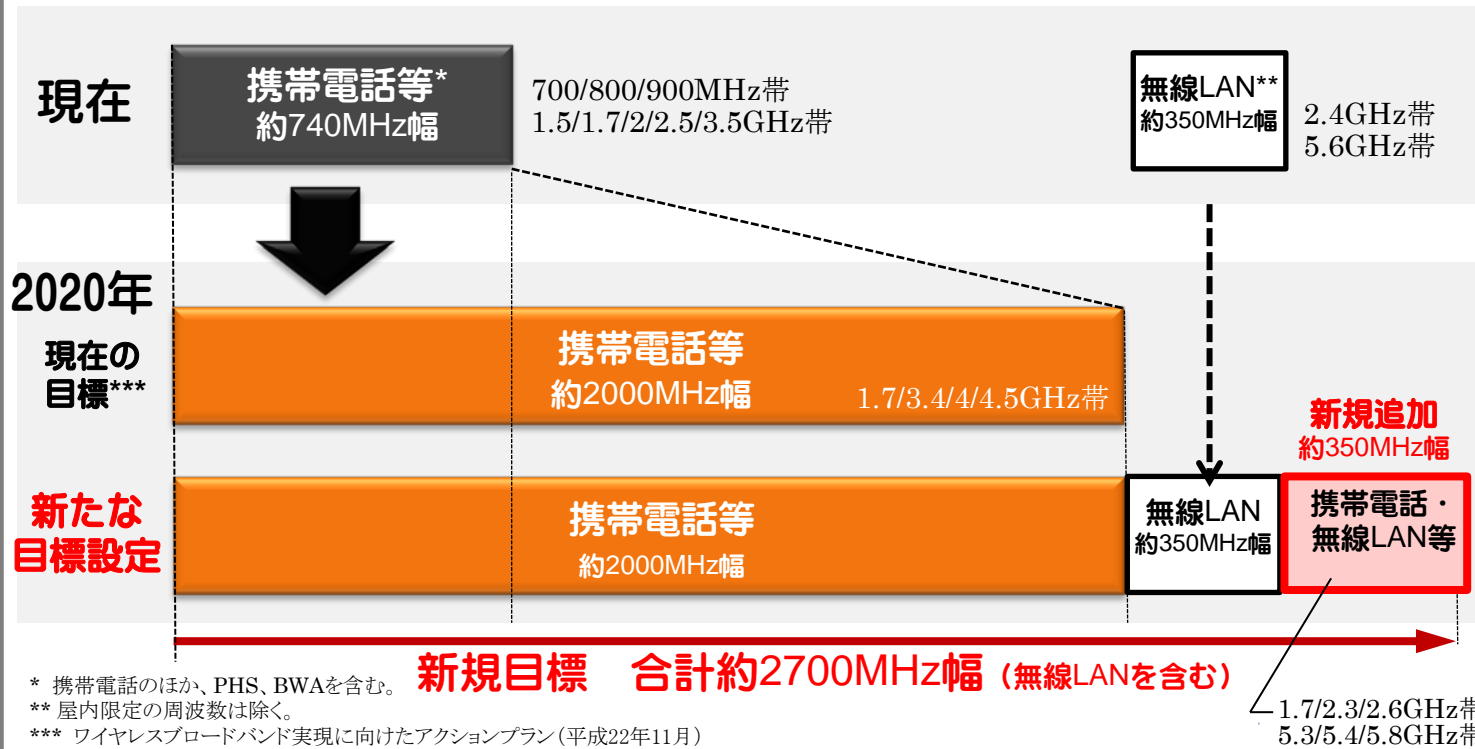
# 2020年代に向けた移動通信システムへの周波数割当ての目標設定

【電波政策ビジョン懇談会最終報告書(H26.12)】

- 電波政策ビジョン懇談会(平成26年12月最終報告書とりまとめ)において、2020年までに移動通信用周波数を約2700MHz幅確保することを目標に設定。
  - 6GHz以下: 公共業務システム等との周波数共用を進め、2020年までに無線LANを含め、計約2700MHz幅確保することを目指す。
  - 6GHz以上: 8.4GHz帯～80GHz帯のうち、計約23GHz幅を対象に、利用技術の研究開発・国際標準化を推進。

## 移動通信システム用周波数の確保目標の見直し

6GHz以下



6GHz以上

現状

- ・利用実績
- ・確保目標なし

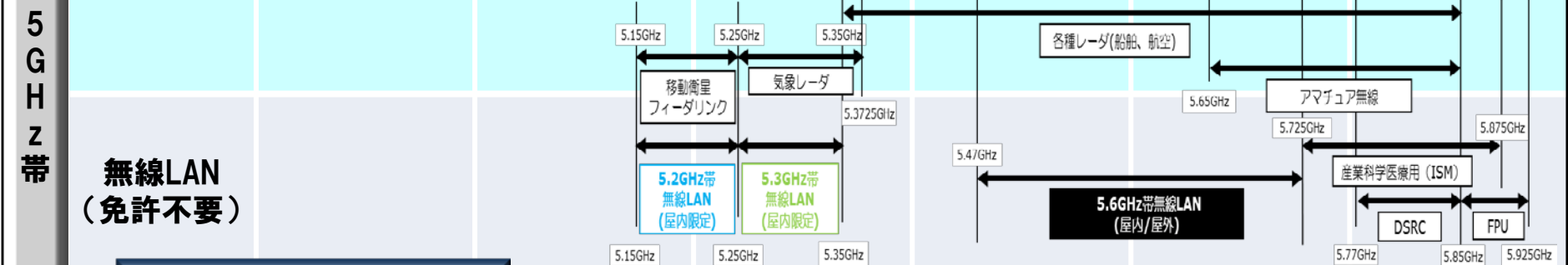
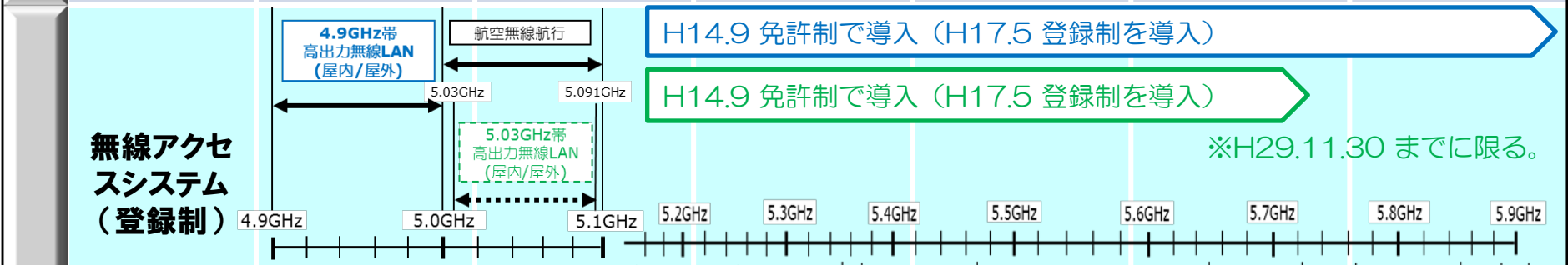
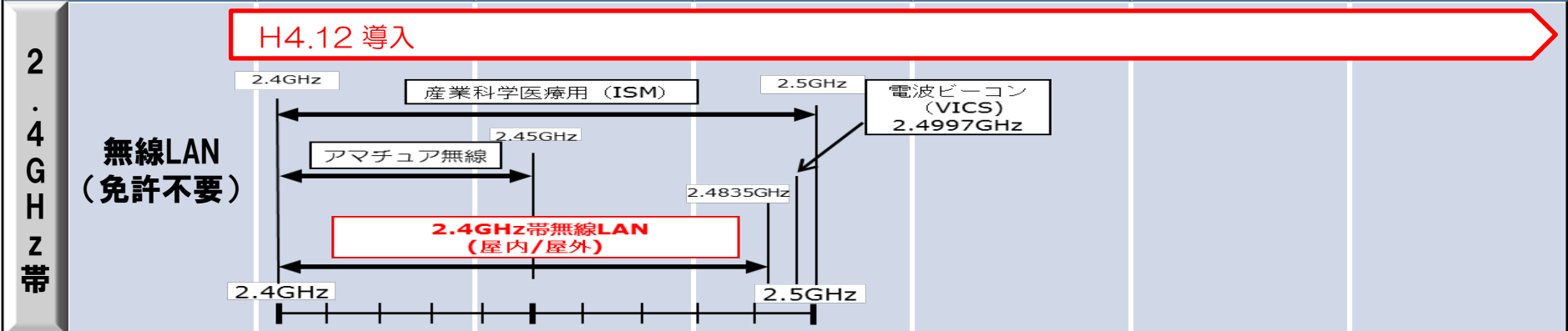


追加周波数帯候補の検討対象の明確化

2020年代に向け、以下の周波数帯(計約23GHz幅)を対象に研究開発等を推進

8.4/14/28/40/48/70/80 GHz帯

概要 H5 (1993) H10 (1998) H15 (2003) H20 (2008) H25 (2013) H30 (2018)



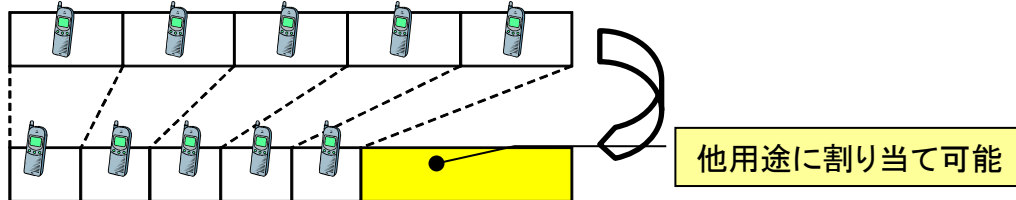
**既存の周波数割当て**  
 屋外・屋内: 352MHz幅  
 屋内限定: 200MHz幅



- 周波数のひっ迫状況を緩和し、新たな周波数需要に的確に対応するため、①周波数を効率的に利用する技術、②周波数の共同利用を促進する技術、③高い周波数への移行を促進する技術として概ね5年以内に開発すべき技術に関する無線設備の技術基準策定に向けた研究開発について、平成17年度より「電波資源拡大のための研究開発」として、電波利用料の用途に追加した上で実施(法第103条の2第4項第3項)。
- 平成25年度より、独創性・新規性に富む萌芽的・基礎的な研究テーマの提案を広く公募する方法を導入。

## 1 周波数を効率的に利用する技術

必要な電波の幅の圧縮や、大容量・高速化により、電波の効率的な利用を図る技術



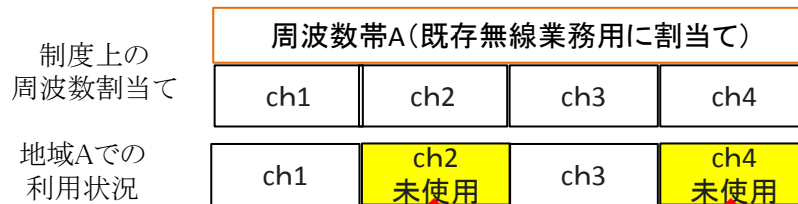
＜平成27年度の主な実施課題＞

次世代映像素材伝送の実現に向けた高効率周波数利用技術に関する研究開発

次世代衛星移動通信システムの構築に向けたダイナミック制御技術の研究開発

## 2 周波数の共同利用を促進する技術

既存無線システムに影響を及ぼすことなく、周波数の共用を可能とする技術

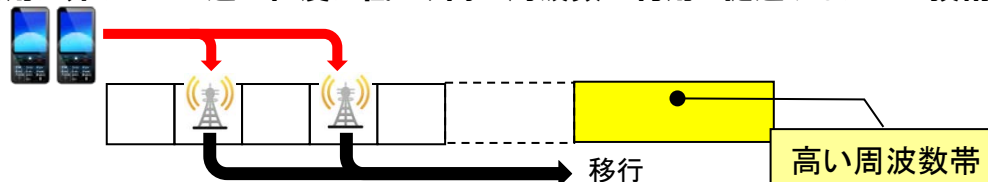


不要電波の広帯域化に対応した電波環境改善技術の研究開発

無人航空機を活用した無線中継システムと地上ネットワークとの連携及び共用技術の研究開発

## 3 高い周波数への移行を促進する技術

技術的に利用が難しいひっ迫の程度が低い、高い周波数の利用を促進するための技術



テラヘルツ波デバイス基盤技術の研究開発

ミリ波帯による高速移動用バックホール技術の研究開発

- 周波数がひっ迫するために生じる混信・ふくそうを解消又は軽減するため、既に関連されている周波数を有効に利用できる実現性の高い技術について技術検討を行い、技術基準を策定することにより、その技術の早期導入を図ることを目的として、平成8年度より「周波数ひっ迫対策のための技術試験事務」を電波利用料の使途に追加した上で、実施。

当初予算額 (億円)

H26年度	H27年度	H28年度案
18.4	17.1	26.0

## 電波有効利用技術の研究開発

### 電波資源拡大のための研究開発

- 周波数を効率的に利用する技術
- 周波数の共同利用を促進する技術
- 高い周波数への移行を促進する技術

民間等で開発された電波を有効利用する技術・無線システム

27年度予算  
78.9億円

## 周波数ひっ迫対策 技術試験事務

### 技術基準の策定に向けた試験及びその結果の分析

● 電波を有効に利用できる実現性の高い技術について技術的な検討を行い、技術基準を策定することで、当該技術の早期導入を促し、周波数需要の変化に的確に対応し、周波数のひっ迫状況を緩和

#### 【調査検討】

- ◆ 既存システムに混信を与えないための共用条件
- ◆ 周波数配置や電波の質等の条件
- ◆ 技術基準評価方法

#### 【試験・分析】

- ◆ 技術的条件の試験、分析
- ◆ シミュレーション
- ◆ 実証試験

27年度予算  
17.1億円

## 技術基準の策定

情報通信審議会  
試験・分析を踏まえ、  
技術的条件を検討

電波監理審議会  
技術基準の制度化  
(省令、告示等改正)

### 3. ワイヤレスビジネスの国際展開

---

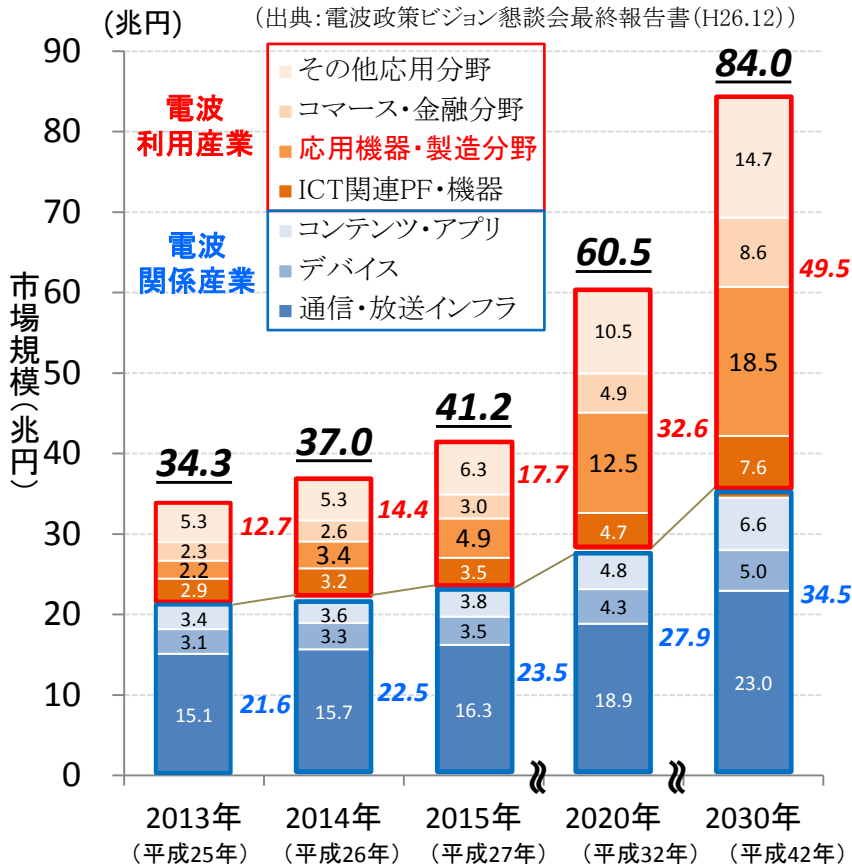
- 電波利用は今後も様々な分野で進展を続け、通信・放送事業や関連機器産業、電波を利用した各種ビジネスは、今後とも拡大すると予測。特に、ロボットや自動車、家電等における電波を利用した応用機器・製造分野の成長が期待。

⇒ 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)）

- ICT成長戦略で掲げた「新たな付加価値産業の創出」を加速するためにも、我が国が強みを有する安心・安全分野の無線システムを国際競争力のある将来の基幹産業として育てることが重要。

## 電波関連産業の市場規模予測

(出典：電波政策ビジョン懇談会最終報告書(H26.12))



## 成長が期待される安心・安全分野の電波応用機器等

### 無人航空機 (ドローン)

### ワイヤレス電力伝送

### レーダー

### センサネットワーク

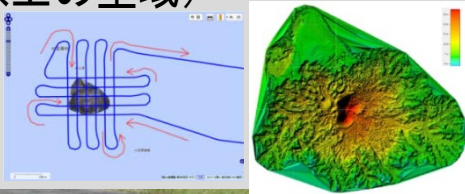
### ITS

### 電波の適正利用 (電波監視等)

無人航空機の機体性能及び制御技術の向上に伴い、用途が急速に拡大。特に、小型無人機(通称:ドローン)の急速な普及に伴い、安心・安全に活用するための環境作りに注目。

## 中高空用ドローン

用途: 防災、モニタリング  
(移動範囲: 目視外、一定高度以上の空域)



測量分野

## 中空用ドローン

用途: インフラ点検、農薬散布、警備  
(移動範囲: 目視内)



農業分野



物流分野

中空用ドローン 用途: 物流 (移動範囲: 目視外)

## 《現状》

- 米国NASAが中心となってドローンの管制システムの検討を開始
- Amazon、Google等が配送用ドローン実用化を構想
- シンガポール・ポストがドローンによる郵便物の配送実験

## 《市場の見通し》

- 2020年に国内市場は186億円、2022年に、400億円超の予想
- 小型無人機市場: 2023年に世界市場10兆円、2025年に米国市場8兆円

- 様々な分野でドローンをはじめとする各種ロボットの活用可能性に注目が集まっており、高画質で長距離の画像伝送等の電波利用ニーズが高まっている。
- 政府の戦略としても、日本再興戦略においてロボット革命の実現を宣言、ロボット新戦略を新たに策定し、我が国が抱える課題解決の柱として、ロボット活用を推進。
- これらを踏まえ、総務省では、ロボットにおける電波利用の環境整備に向けた取組みを実施中。

## 社会へのロボットの普及



## 政府の戦略

- **ロボット新戦略**（平成27年1月策定）
  - 2020年にロボット革命を実現するための5カ年計画を策定。
  - ロボットの利活用を支える新たな電波利用システムの整備についても言及
- **日本再興戦略**（平成27年6月改定）
  - ロボット革命の実現、ロボット新戦略の推進を提言

## 総務省における取組：ロボットにおける電波利用の環境整備

### ● ロボットにおける電波利用の高度化に向けた検討

情報通信審議会における電波利用の高度化に関する技術的検討等を実施中。

➡ 平成27年度内に答申予定。その後、所要の制度整備を順次実施。

### ● 実証実験用の無線局の開設手続の迅速化

特区における実証実験等に必要となる無線局免許の取得に係る手続の迅速化に向け、特定実験試験局制度を見直し予定。

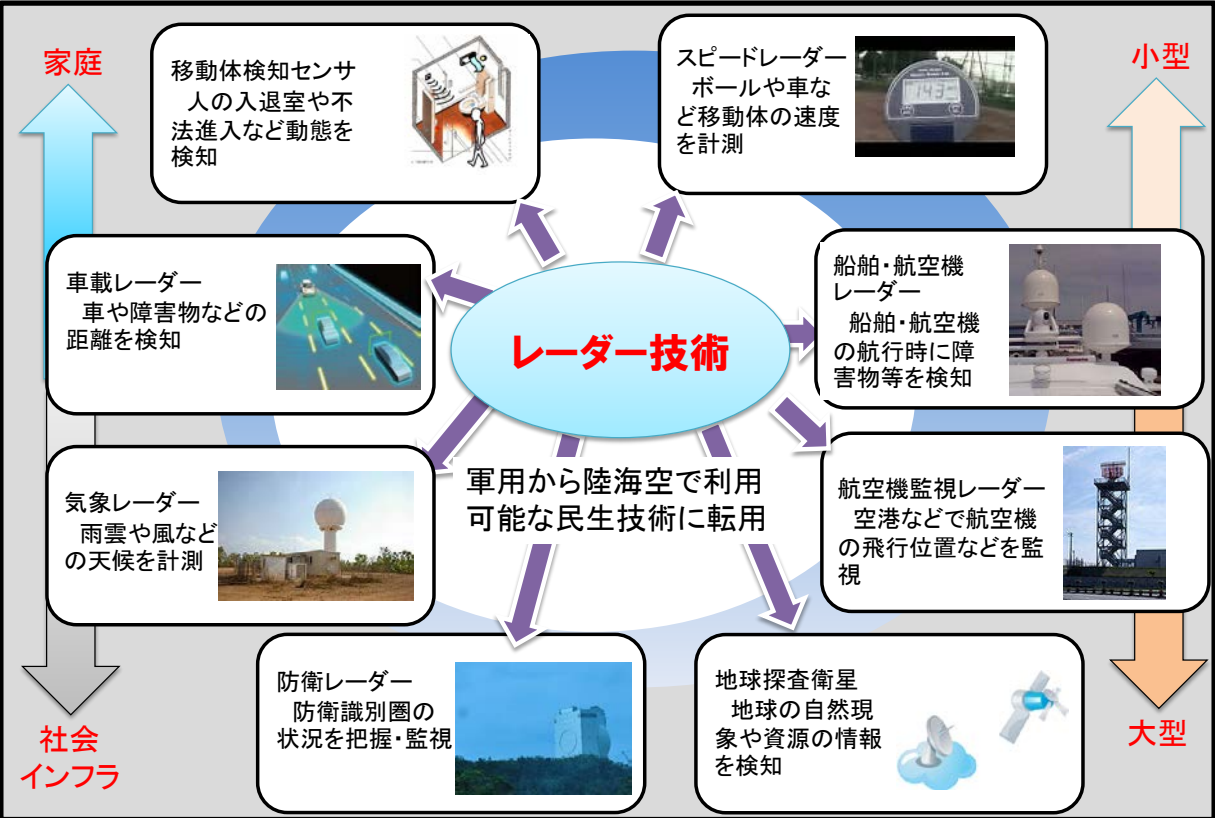
➡ 平成27年度内の制度整備を予定

多様なロボット活用に対応

ロボットを活用した  
新たなサービスの実現



周波数の利用効率が高く、隣接帯域への妨害を低減する固体素子レーダーが登場。交通や防災に有効な新しい社会インフラとして、我が国の安心・安全な新技術を海外で展開・活用することに注目。



### 《現状》

- 不要発射の低減が国際的に求められ、世界的に固体素子レーダーの開発が進んでいる
- 現行の船舶用レーダーは日本メーカーが世界市場の6~7割のシェアを保有

### 《市場の見通し》

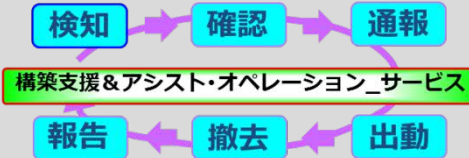
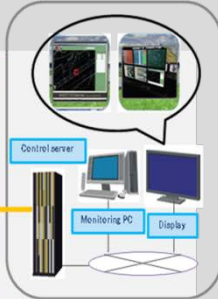
- 世界のXバンドレーダー\*市場は41億2,000万US\$(2015年)、50億8,000万US\$(2020年)
- \*9GHz帯の周波数の電波を用いるレーダー

直線上の通信エリアを構成する無線(リニアセル)技術を用いた高速・高精度のセンシングにより、空港の滑走路監視や鉄道の土砂災害防止など重要インフラの安全性確保を実現。

## 滑走路監視システム→航空機事故防止

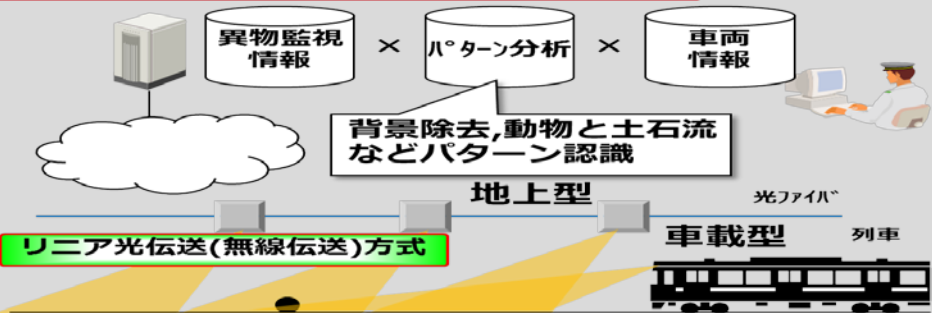
一台当たりのアンテナを簡易低廉化

リニアセル方式により  
高分解能・広域同時(高速)分析



## 鉄道線路監視システム → 人身事故・災害防止

構築支援&アシスト・オペレーション\_サービス



## 《現状》

- 欧州の航空関係標準機関が、空港面異物監視システムの標準化を決定。
- 国際機関でも議論開始予定
- イスラエル、英国が先行して競合システムを展開中
- 既設の光ファイバネットワークを活用して鉄道・道路など幅広い社会インフラでの活用に関心

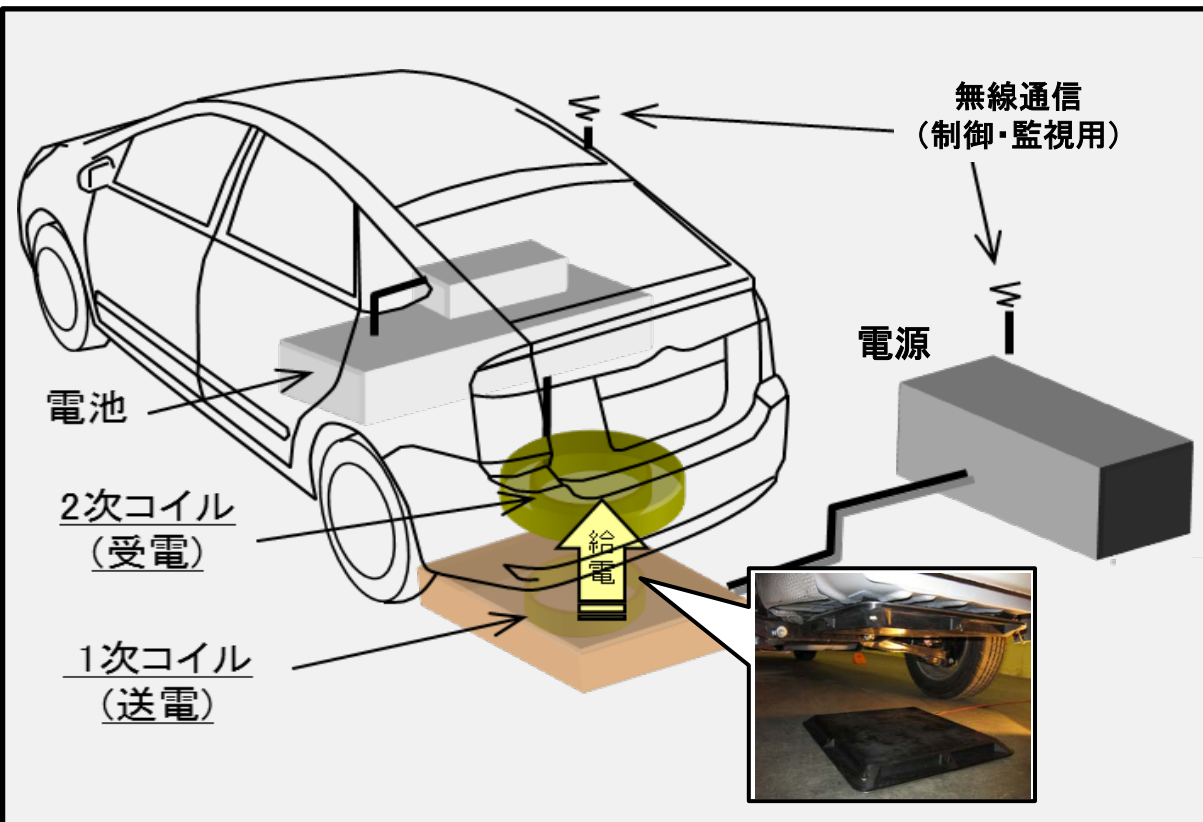
## 《市場の見通し》

- 次世代航空交通管理システムの市場規模: 約1,100億円  
※混雑空港(約100空港)を想定



無線技術を活用して、非接触で電力伝送を行うシステムであり、電気自動車への給電に利用することにより、より迅速かつ容易な充電が可能。

世界各国でWPT技術を搭載した様々な製品が登場しており、今後一層の展開・普及が見込まれる。



## 《現状》

- 利用形態に即した技術的条件等(周波数共用検討、人体影響評価等)については、情報通信審議会の一部答申済
- 本答申を受けて、国内制度化を予定(H27年度中)
- H28年以降、WPT装着車両の販売開始

## 《市場の見通し》

- EV/PHEVの10~20%に搭載されることを想定
- WPT搭載車両(2020年時点)  
全世界 15~30万台/年  
国内 2.4~4.8万台/年

- 途上国における携帯電話等の電波利用の急増から、周波数の適正かつ効率的な利用のための電波監理、特に不法電波の排除による良好な電波利用環境の確保のための電波監視の重要性が増大。
- 我が国の知見・ノウハウ及び技術力に基づく電波監視手法・システム等の開発途上国への展開による、対象国における電波監視の充実化への寄与。

◆ 東南アジア・南米各国への訪問調査の実施※ ※ 国内電波監視機器メーカーを帯同  
➡ 開発途上国における電波監視の現況及び課題・ニーズ等の実態把握  
(FY24:6カ国、FY25:6カ国、FY26:3カ国、FY27:3カ国、FY28:4カ国(予定))

## 今後の取組 (外務省及びJICA等と連携)

- ◆ 我が国の電波監視システムの開発途上国への導入促進  
(国内電波監視機器メーカーによる事業展開の後押し)
- ◆ 開発途上国向け人材育成研修の提供  
(JICA/APT研修における「電波監視コース」の設置)
- ◆ 電波監視技術・手法等の開発途上国への展開  
(我が国の知見を反映したAPT/ITULレポート等の作成)
- ◆ 電波監視施設等整備に係るODA化の働きかけ

## 開発途上国の課題・ニーズ

- ヒト 電波監視担当職員の育成及び能力向上
- モノ 電波監視施設の整備
- カネ 電波監視予算の確保

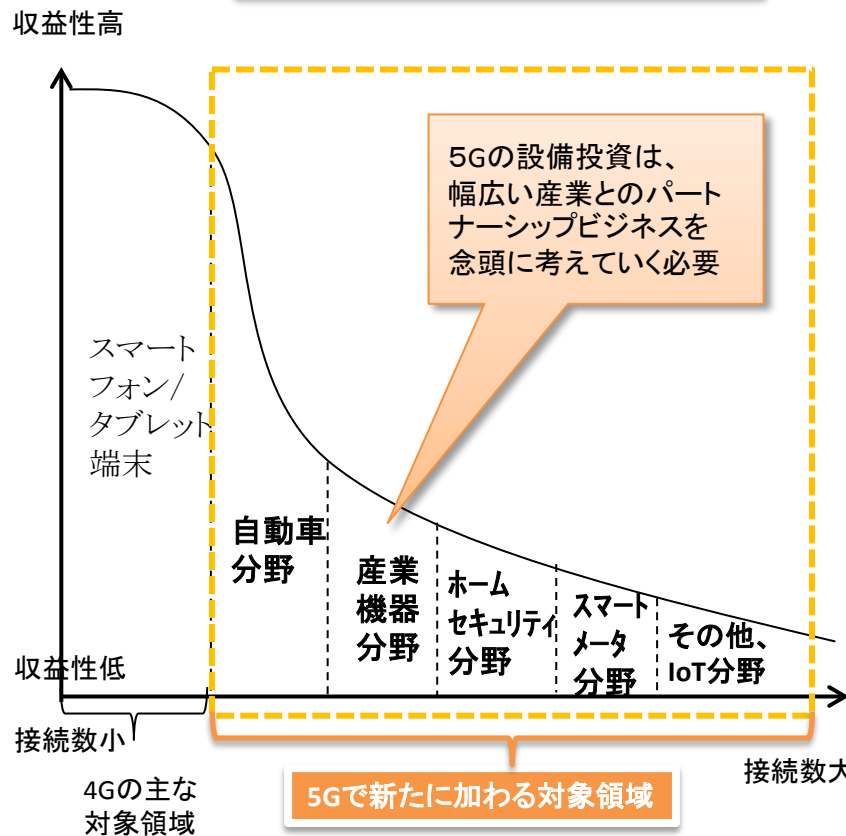
## 4. 新たなモバイルサービスの発展

---

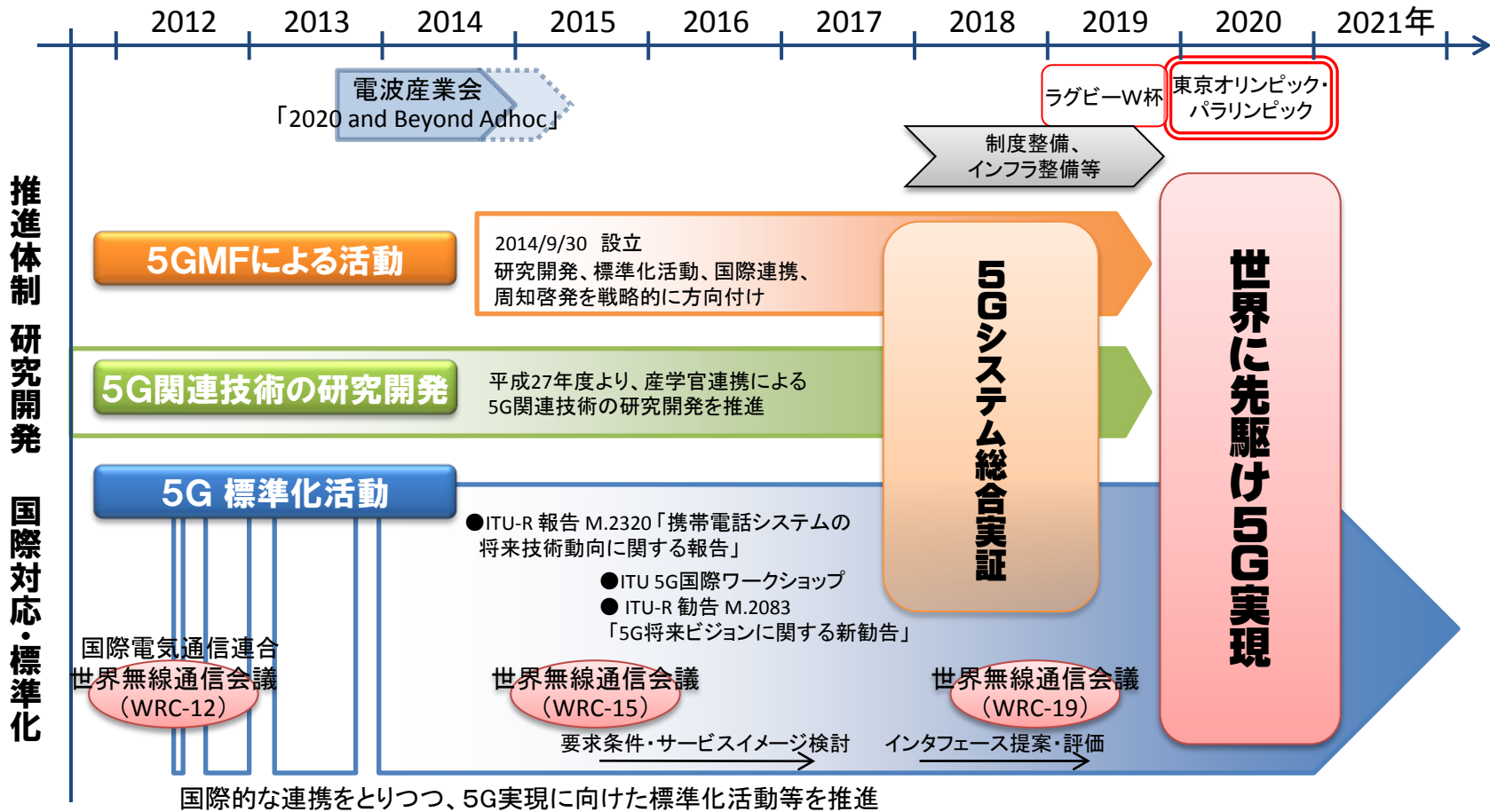
- 5Gは、従来技術の延長線上の「超高速」だけでなく、「超低遅延」、「多数同時接続」による新たなネットワーク要件を備えていることが特徴
- 5Gは、すべてのモノがインターネットに接続されるIoT実現に不可欠な基盤技術



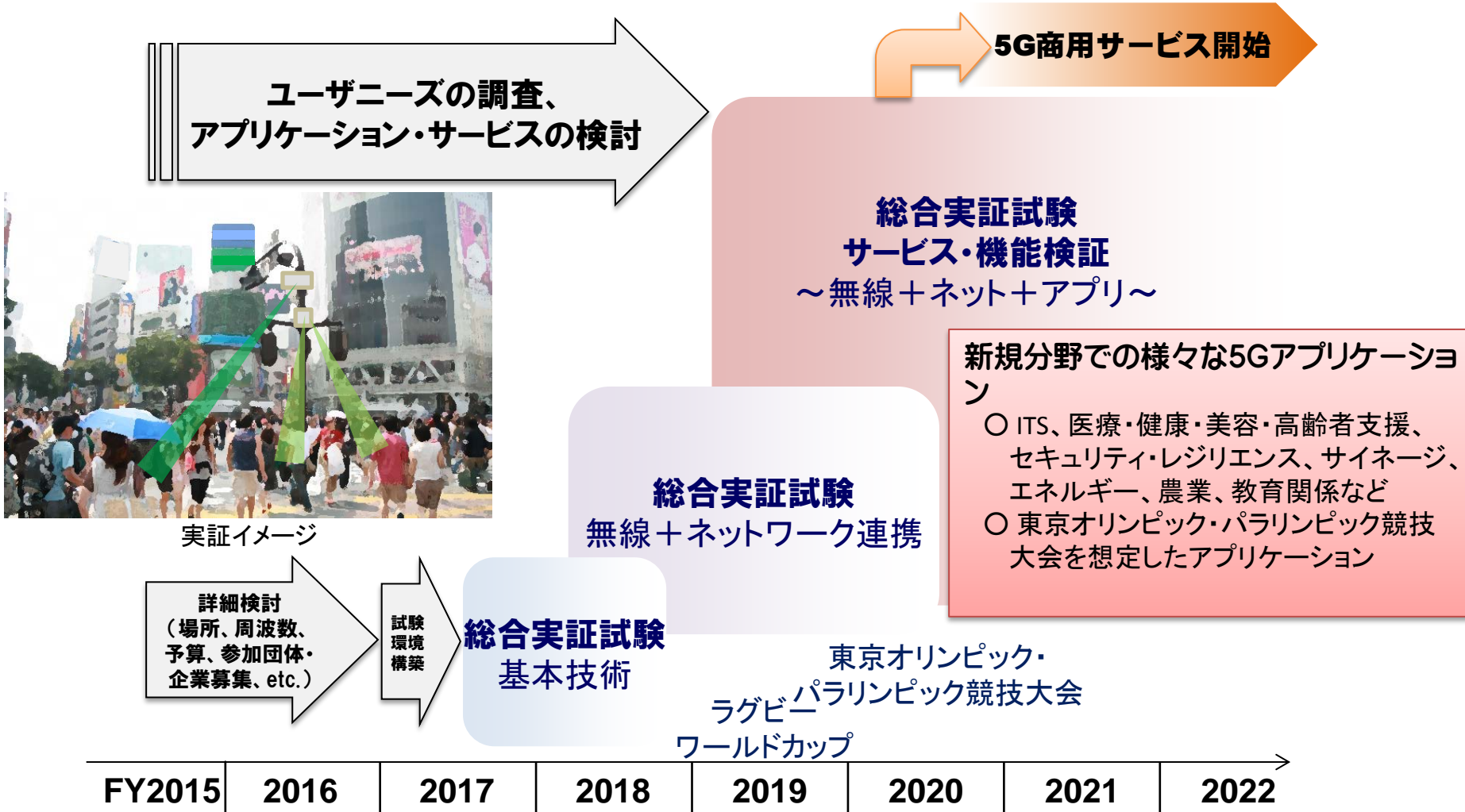
## 5Gがもたらす収益構造の変化



- 2020年の実用化に向け、以下の3つを柱として推進
  - ① 第5世代モバイル推進フォーラム(5GMF)による活動
  - ② 産学官連携により、5G関連技術の研究開発を推進
  - ③ ITU等における5G標準化活動
- 5Gによって実現可能となる新たなサービス・利用シーンの提示を含め、2017年度から東京・地方都市で「5Gシステム総合実証」を実施

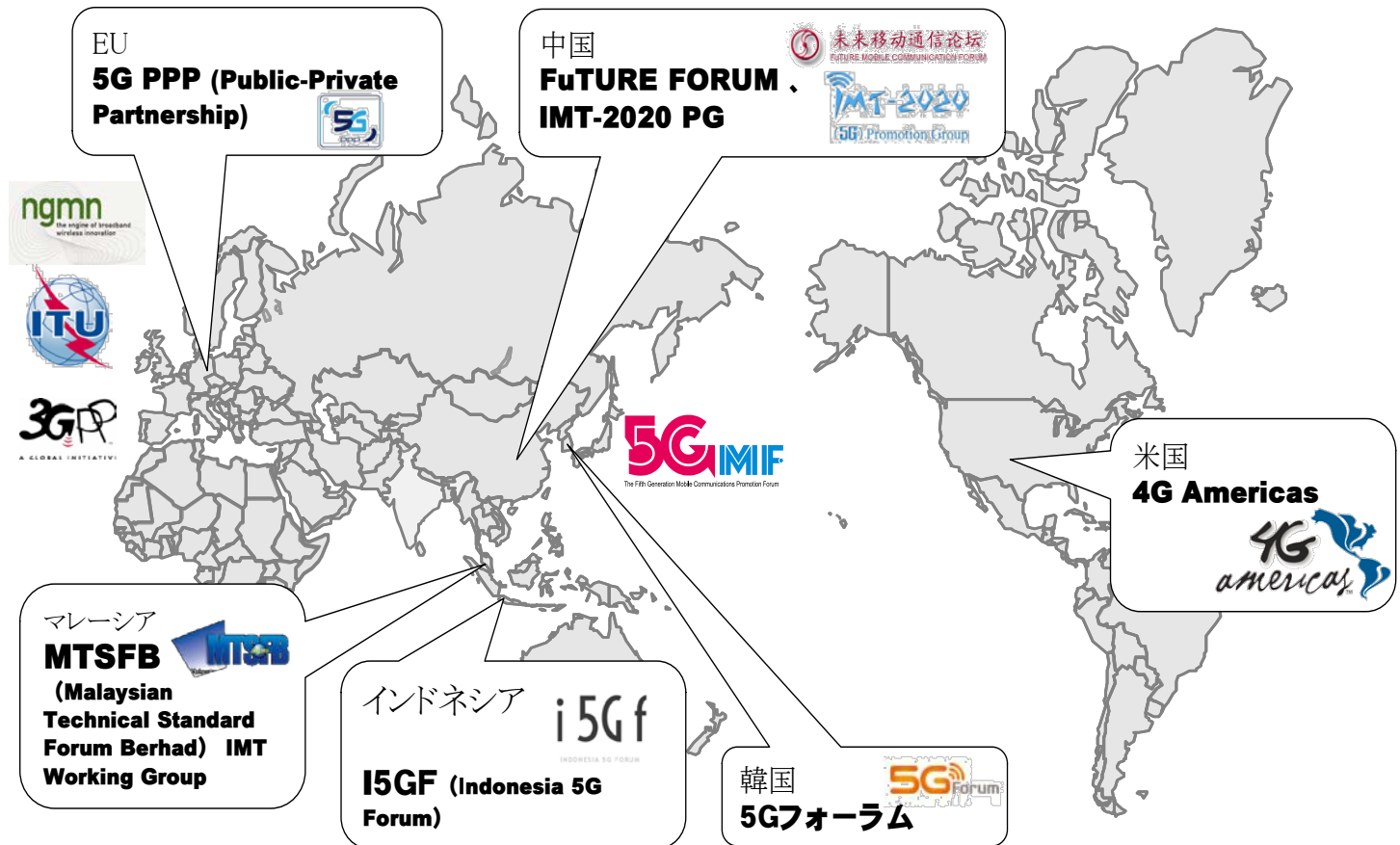


- 産学官の連携により、ワイヤレス、ネットワーク、アプリを連携させた総合的な実証試験を2017年度より東京(東京オリンピック・パラリンピック競技大会を意識)及び地方都市で実施
- 5G研究開発プロジェクトの成果を適用させるとともに、世界中の企業や大学など関係者が参加できるオープンな環境を構築し、5Gの研究開発や標準化活動を推進



- 2020年頃の5G実現に向けて、主要国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、研究開発を推進。
- ワークショップ開催や、MoU締結等により、国際連携も強化。
- 各国において、5G実証実験の具体化に向けた取組を本格化。

## 世界各地の5G推進団体



- ITS(高度道路交通システム)は、情報通信技術を用いて「人」、「道路」、「車両」を結び、交通事故、渋滞などといった道路交通問題の解決を目的とする新しい道路交通システム。
- ITS関係省庁として、内閣府、警察庁、経済産業省、国土交通省と連携して推進。

## 今後市場拡大が期待されるITS

### 安全運転支援システム



車と車の通信、道路と車の通信により、周辺の車両や歩行者、信号情報等を把握し、ドライバーに注意喚起等の運転支援を行うシステム。

### 自動走行システム



安倍総理の自動運転車試乗(2013.11)

通信やセンサー等の情報を基に、ドライバーに代わってアクセル・ブレーキ・ハンドルの一部又は全部の操作を自動的に行うシステム。

## 《現状》

- VICS(渋滞情報サービス)、ETCが広く普及。車と車が直接通信する安全運転支援システムが世界初の実用化(2015年10月)。
- 内閣府「戦略的イノベーションプログラム」(SIP)にて、「自動走行システム」の産学官連携の研究開発を推進。

## 《市場の見通し》

- 準自動走行システム(ドライバーの監視下での動作が前提)は2018年頃に実用化され、2025年の搭載車数は約362万台に拡大と予測。(矢野総合研究所(2015年7月):自動運転システム世界市場に関する調査結果2015)
- 完全自動走行は2020年代後半以降に順次実現される見込み。(内閣府:SIP「自動走行システム」研究開発計画)

○自動走行などの次世代ITSの実現に向け、関係するICTの研究開発や実証実験等に取り組み、世界最先端のITSの実現を目指す政府全体の取組みに寄与する。



## 道路交通情報

### ○VICS（1996年～）

FM多重放送、電波ビーコン、  
光ビーコンで情報配信。  
(約4600万台:2015年3月末)

## プローブ情報

### ○携帯電話ネットワーク等

自動車メーカー等では、収集したプ  
ローブ情報(各車両の位置・速度  
情報等)を基に自社の顧客向けの  
道路交通情報の提供サービス等  
を実施。

## 狭域通信システム

### ○ETC（2001年～）

有料道路等での自動料金收受システム。  
(約6900万台:2015年8月末※ETC2.0含む)

### ○ITSスポット（2011年～）

高速道路上の事故多発地点の手前での  
注意喚起など、運転支援情報を提供。

## 安全運転支援システム

### ○車車間・歩車間通信等

位置・速度情報等をやりとりし、  
出会い頭の衝突等を回避。

## 前方車両等の自動検知

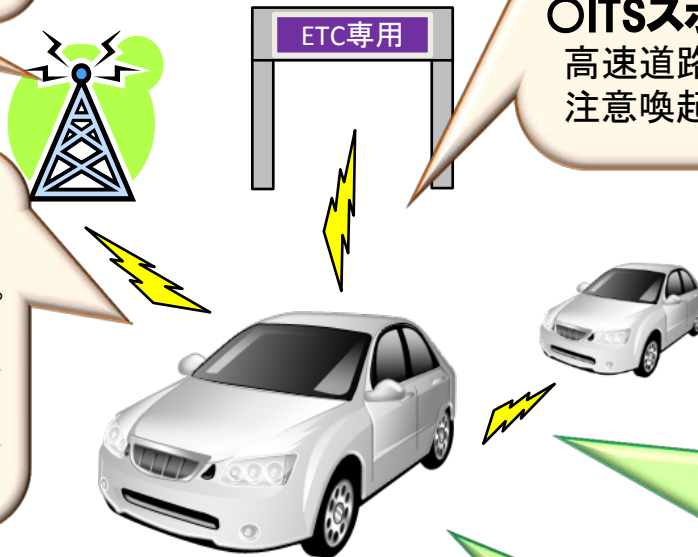
### ○車載レーダー(電波、超音波、赤外線)・カメラ

車両等を検知し、ドライバーへの注意喚起、車間距離の  
維持、緊急時のブレーキなど運転支援。

## 左右・後方の障害物の自動検知

### ○車載レーダー(電波、超音波)・カメラ

障害物の検知、ドライバーへの注意喚起等。



## 「自動走行システム」等の自動化レベル

(2015年6月 IT総合戦略本部「官民ITS構想・ロードマップ2015」より)

自動化レベル	システムの区分		概要	市場化期待時期
レベル4	完全自動走行システム	自動走行システム	加速・操舵・制動を <b>全てドライバー以外が行い、ドライバーが全く関与しない状態</b>	2020年代後半以降※1
レベル3	準自動走行システム		加速・操舵・制動を <b>全てシステムが行い、システムが要請したときのみドライバーが対応する状態</b>	2020年代前半※2
レベル2			加速・操舵・制動のうち <b>複数の操作を一度にシステムが行う状態</b>	2010年代半ば～ 2017年まで
レベル1	安全運転支援システム		加速・操舵・制動の <b>いずれかの操作をシステムが行う状態</b>	既に実用化(一部)
— (情報提供等)			運転者への <b>注意喚起等</b>	

技術的  
難度



※1 完全自動走行システム(レベル4)の市場化については、試用時期を想定。今後、必要に応じて見直し。

※2 2020年の東京オリンピック・パラリンピックで、東京において準自動走行システム(レベル3)を先駆けて実用化する。

走行速度や交通環境等に応じ、さまざまな自動走行が想定される。

## さまざまな走行状態

高速走行



低速走行、渋滞



駐車



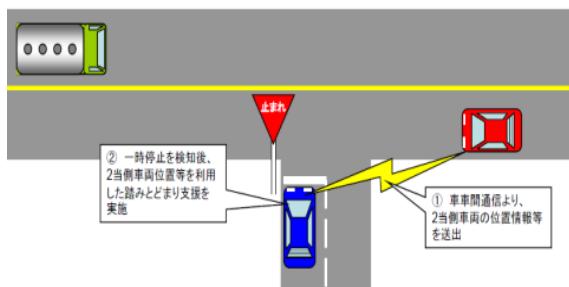
## 電波による「認知」



レーダによる車間距離測定(イメージ)



レーダによる周囲監視(イメージ)



車車間通信等による情報入手(イメージ)

## 「判断」

## 「操作」



## 【さまざまな“自動走行” (例)】

- 高速道路において
  - ・ 高速走行状態での自動走行
  - ・ 低速走行状態での自動走行
  - ・ 渋滞状況下での自動走行
  - ・ 隊列走行
- 一般道(混合交通)において
  - ・ 市街地での自動走行(歩行者、自転車と共存)
- 駐車場において
  - ・ 自動駐車
- あらゆる状況下で
  - ・ さまざまな走行状態に柔軟に対応する汎用的な自動走行

- 内閣府の総合科学技術・イノベーション会議では、府省・分野の枠を超えた横断型のプログラムとして、昨年度から「戦略的イノベーション創造プログラム」(SIP)を創設。
- ITS関係(自動走行システム)を含め、10課題を設定。内閣府はこれらの推進のため、予算に「科学技術イノベーション創造推進費」(約500億円)を計上。このうち「自動走行システム」は平成27年度に約23億円を配算。
- このうち総務省では、一般道や高速道路等での様々な交通状況において自動走行システムの高度な安全性を確保するため、車車間・路車間通信技術等の活用による先進的な協調型システムの開発、検証を実施。(上記約23億円の内数として平成27年度に約7億円を配算。)

## 車車間通信・路車間通信技術 【H26～H28】

見通しの悪い交差点での出会い頭の衝突事故等を防止するため、接近する車両同士で互いに位置・速度、車両制御情報等をやり取りし合う車車間通信技術の開発  
路側設置のレーダーやカメラ等で検知した歩行者や自転車の存在・位置・速度情報等を周辺の車両に送信する路車間通信技術の開発

## 歩車間通信技術 【H26～H28】

歩行者や自転車等を巻き込む事故の防止のため、歩行者の携帯端末等と車を無線通信で結ぶ歩車間通信技術

## インフラレーダー技術 【H26～H30】

交差点やその周辺等の車・歩行者・自転車の存在等を電波(ミリ波)で把握するインフラレーダー技術

等の開発

(参考) 歩車間通信、インフラレーダー技術については、来年度以降、実証実験等を行う予定。

## 公道での実証実験

自動走行システムの実現に必要な車車間・路車間通信技術の確立に向け、2015年2月から3月にかけて

- ・横須賀市
- ・名古屋市
- ・神戸市

にて、各自治体等の協力により、最大で車両100台程度を用いた大規模な公道実証実験を実施。



- ✓ 一般乗用車やトラック、救急車等に無線機等の必要機材を取り付け
- ✓ 設定ルートを走行しながら、車車間・路車間通信を行い、データ送受信状況を測定



実施場所の例：名古屋市北区城見通り2丁目交差点付近

## サービスワーキンググループの主要検討課題

---

- ① **ワイヤレスビジネスの成長・海外展開を戦略的に推進するための方策**
- ② **2020年に向けたモバイルサービスの在り方**
- ③ **周波数需要増大への対応方策**

## ① ワイヤレスビジネスの成長・海外展開を戦略的に推進するための方策

【論点】電波利用産業の市場規模は、2013年度の12.7兆円から、2020年度には32.7兆円、2030年度には49.5兆円へ拡大見込み(電波政策ビジョン懇談会、平成26年12月最終報告書)。ICT成長戦略で掲げた「新たな付加価値産業の創出」を加速させるため、我が国が強みを有する安心・安全分野の無線システムを国際競争力のある将来の基幹産業として育てることが重要と考えられるところ、例えば、以下についてどのように考えるか。

- ・ 具体的に注力すべきワイヤレスサービス
- ・ 実用化、普及、海外展開のために必要な方策 等

## **② 2020年に向けたモバイルサービスの在り方**

**【論点】2020年に向けて第5世代移動通信システム(5G)に関する国際標準化や本格サービス導入に向けた検討が各国において進められる中、我が国において5Gの導入を新たなサービスやビジネスの創出につながる形で実現するための方策は何か。また、電波を活用した自動運転の実用化・普及に向けた検討が本格化する中、安全で快適な自動運転社会を実現するために取り組むべき課題は何か。例えば、以下についてどのように考えるか。**

- ・ 5Gにより創出される新たなサービスやビジネス、新たな社会のイメージ
- ・ 超高速、低遅延、多数接続といった5Gの実現に向けて解決すべき課題や解決方法
- ・ 安全で快適な自動運転を支援する電波利用システムの在り方
- ・ 自動運転時代の車のセキュリティ確保の方法 等

### **③ 周波数需要増大への対応方策**

**【論点】**近年、スマートフォン利用者数の増加や大容量コンテンツの利用増加等により、移动通信のデータトラフィックが増加している。こうした状況に鑑み、電波政策ビジョン懇談会において、2020年までに移动通信システム用の周波数を2700MHz幅程度確保することを目標に設定していることについて、例えば、以下についてどのように考えるか。

- ・ 具体的な対象周波数や周波数確保時期
- ・ 電波の更なる有効利用を促進するための具体的な方策 等