

サービスワーキンググループ 検討状況報告(案)

平成28年4月7日

事務局

これまでの検討の経緯

	サービスWG	ワイヤレスビジネスTF	モバイルサービスTF
2016年 1月	<u>1/27 第1回会合</u> ➤ 運営方針について ➤ 無線インフラサービスの動向について ➤ 今後の進め方について	<u>1/29 第1回会合</u> ➤ 運営方針について ➤ 今後の進め方について	
2月		<u>2/25 第2回会合</u> ➤ ドローンの現状について ➤ 構成員プレゼンテーション(ドローン)	<u>2/1 第1回会合</u> ➤ 5GとITSの現状と国際動向について ➤ 今後の進め方について <u>2/19 第2回会合</u> ➤ 5Gに関するEUの検討状況 ➤ 構成員プレゼンテーション(5G/ITS)
3月	<u>3/15 第2回会合</u> ➤ 構成員プレゼンテーション(ITS) ➤ タスクフォースからの検討状況報告 ➤ 移動通信システム用周波数に関する主な意見 ➤ 意見募集結果の概要について	<u>3/14 第3回会合</u> ➤ センサーネットワークについて ➤ 電波監視の現状と課題について <u>3/22 第4回会合</u> ➤ ワイヤレス電力伝送について ➤ ワイヤレスビジネスの国際展開について ➤ 中間論点整理(案)	<u>3/1 第3回会合</u> ➤ 構成員プレゼンテーション(5G/ITS) ➤ 中間論点整理(素案) <u>3/22 第4回会合</u> ➤ 構成員プレゼンテーション(5G/ITS) ➤ 5Gを活用したプロジェクトについて ➤ 中間論点整理(案)
4月	<u>4/7 第3回会合</u> ➤ タスクフォースにおける論点整理 ➤ サービスWG検討状況報告(案)	<u>4/6 第5回会合</u> ➤ レーダの現状と課題について ➤ 航空機ビジネスについて	

サービスワーキンググループの検討の背景

検討の背景

新たなモバイルサービスの実現

- ◆ 携帯電話・スマートフォン、無線LAN等のモバイルサービスが扱うコンテンツは、今後も大容量化、高度化が進展する見込み
- ◆ モバイルサービスは、従来型の携帯電話のみならず、IoT、自動車、産業機器、スマートメータ等新たな分野での利活用が期待
- ◆ 社会に新たな価値を創造するモバイルサービスの実現に向けた国内外の動きが加速

ワイヤレスビジネスの成長への期待

- ◆ 電波を利用した各種ワイヤレスビジネスの市場規模は、今後も一層拡大する見込み
- ◆ 途上国をはじめとする諸外国においても、様々なワイヤレスビジネスに対する利用ニーズや新たな市場が出現しつつあるところ
- ◆ 我が国が強みを有する安心安全分野の無線システムを将来の基幹産業として育成する必要性の増大

移動通信トラフィックの増大

- ◆ 移動通信トラフィックは、年率約1.4倍で増加、今後も増加傾向は変わらない見込み
- ◆ 2020年以降、IoT等の利用シーンの多様化に伴い、トラフィックの劇的な変化の可能性大
- ◆ 適切なトラフィック対策とともに、移動通信用周波数の追加割当てについて検討が必要

関連技術の動向

- 無線関連技術(ミリ波無線通信技術、アンテナ技術、高能率変復調、圧縮技術等)
- ネットワーク関連技術(SDN/NFV技術、ネットワーク分散制御技術、クラウド技術等)
- ビッグデータ分析・解析技術
- センサー技術
- 半導体、チップ製造技術
- AI技術 等

現下の社会情勢

- 少子高齢化
- 地域間格差
- 中小企業活性化
- 労働力不足
- エネルギー・環境問題
- 東京オリンピック・パラリンピック開催 等
- 農林水産業活性化
- 観光業活性化

新たなモバイルサービスの実現

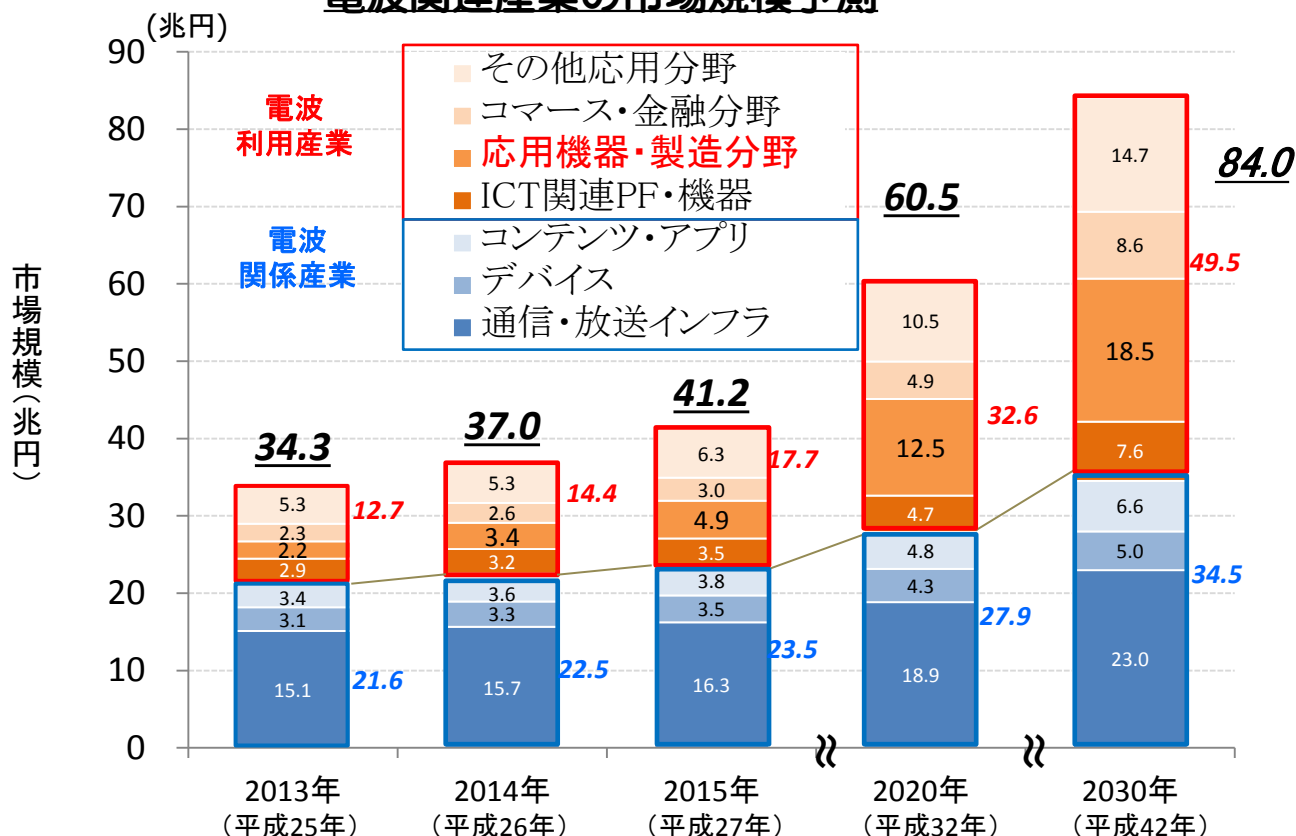
- 2020年に向けて第5世代移動通信システム(5G)に関する国際標準化や本格サービス導入に向けた検討が各国において進められる中、我が国において5Gの導入を新たなサービスやビジネスの創出につながる形で実現するための方策について、どう考えるか。
- 電波を活用した自動運転の実用化・普及に向けた検討が本格化する中、安全で快適な自動運転社会を実現するための方策について、どう考えるか。



ワイヤレスビジネスの成長への期待

- 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ための方策について、どのように考えるか。

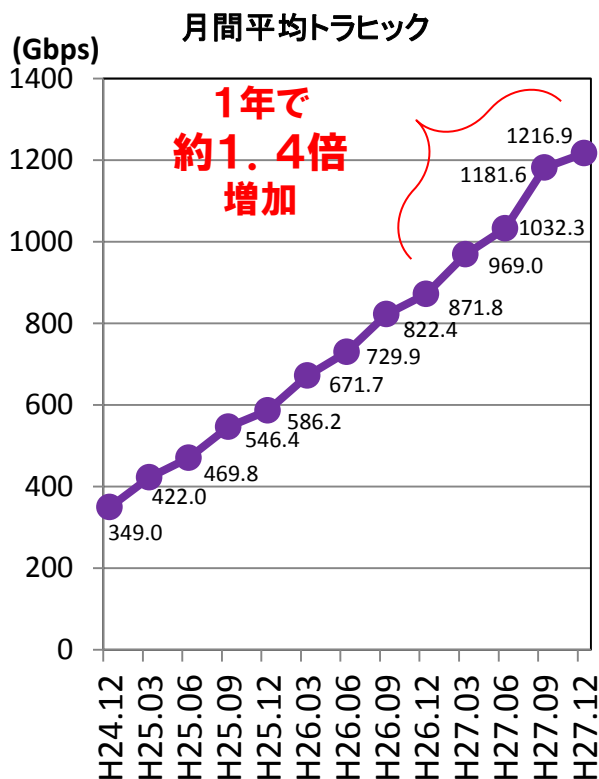
電波関連産業の市場規模予測



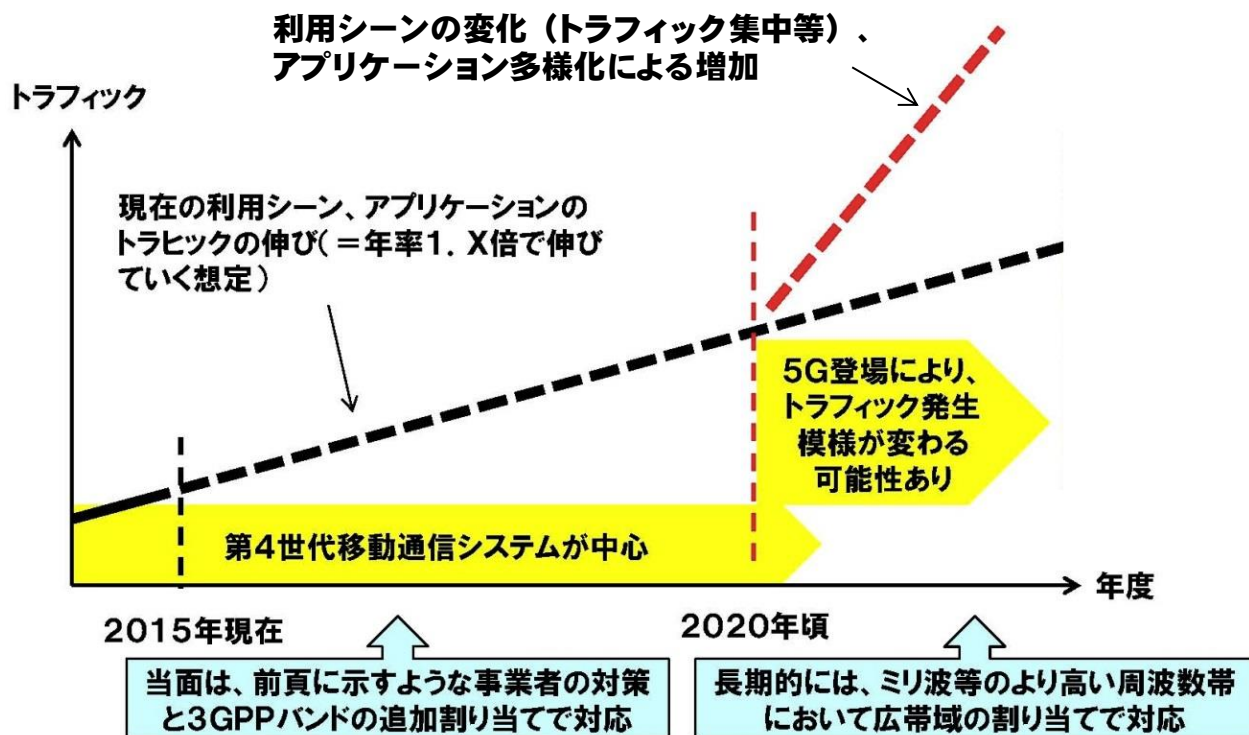
(電波政策ビジョン懇談会最終報告書(H26.12))

移動通信トラフィックの増大

- 我が国の移動通信トラフィックは、年率約1.4倍で増加しており、今後も増加傾向は継続。
- 2020年以降導入される5Gにおいては、利用シーンやアプリケーションの多様化が予想されることから、トラフィックの発生状況も従来と劇的に変化する可能性大。
- 局所的なトラフィックの発生に対処する必要性が高まっている。
- 周波数需要増大に対応するための周波数確保の方策について、具体的な対象周波数、確保の時期、更なる電波の有効利用の方策等について、どのように考えるか。



(出典:総務省公表資料より)



(出典:NTTドコモヒアリング資料より)

ワイヤレスビジネスTF中間論点整理概要

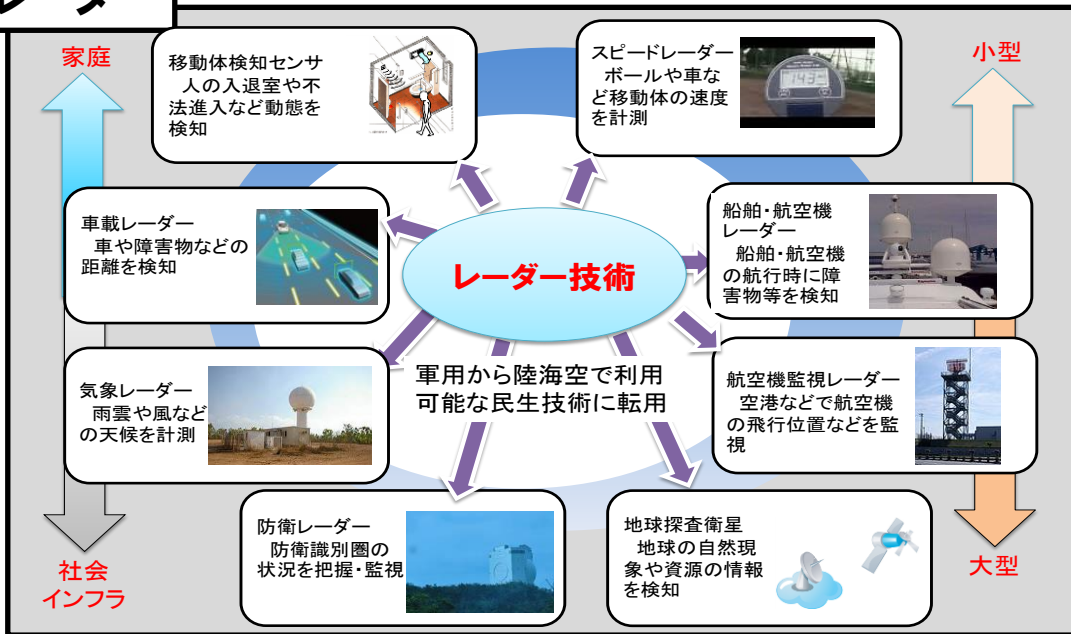
1. 重点的に取り組む分野

施策のターゲット・方向性

- 2020年に開催される東京オリンピック・パラリンピックの場で最先端のワイヤレスビジネス社会の実像・魅力を世界に向けて発信していく。
- そこで、電波利用産業の中から、
 - ① 我が国が強みをもつ安心安全なワイヤレス技術を活用している
 - ② 昨今の技術革新で新たな市場が出現、又は市場が変革しつつある
 - ③ 海外展開することで国内経済への直接波及効果大きい
 分野を抽出し、成長・海外展開施策を官民連携で重点的に取り組む。
- 具体的な重点取組分野は以下のとおり。
 - ① レーダー
 - ② リニアセル(センサーネットワーク)
 - ③ 電波監視システム
 - ④ ワイヤレス電力伝送
 - ⑤ ドローン
 - ⑥ アビオニクス(航空ビジネス)



レーダー



《現状》

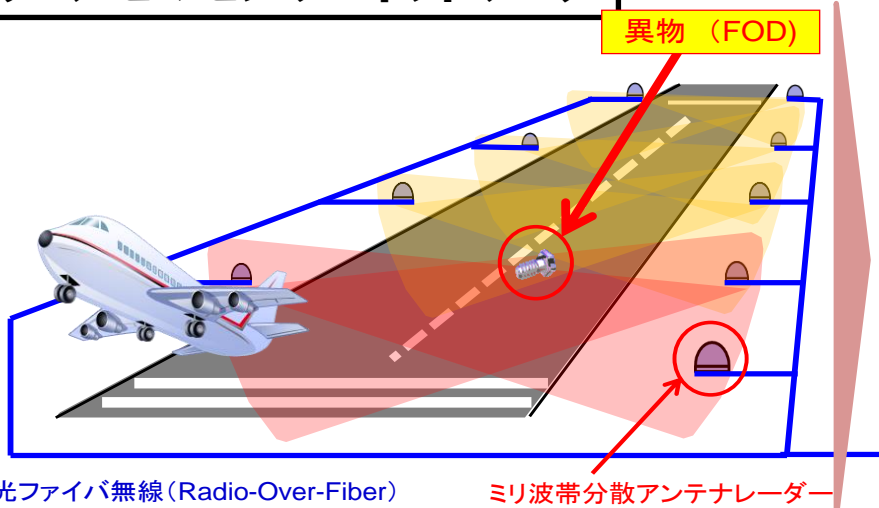
- 不要発射の低減が国際的に求められ、世界的に固体素子レーダーの開発が進んでいる
- 現行の船舶用レーダーは日本メーカーが世界市場の6~7割のシェアを保有

《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

リニアセルセンサーネットワーク



《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

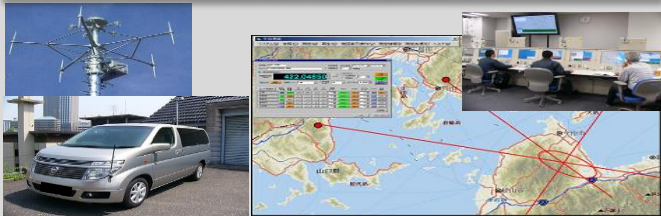
《市場の見通し》

- 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
- 異物が航空産業に与える効果(間接コスト): 約1.2兆円

電波監視システム

日本の電波監視設備

遠隔方位測定設備 (DEURAS-D)、
不法無線局探索車 (DEURAS-M)



短波監視施設



宇宙電波監視施設



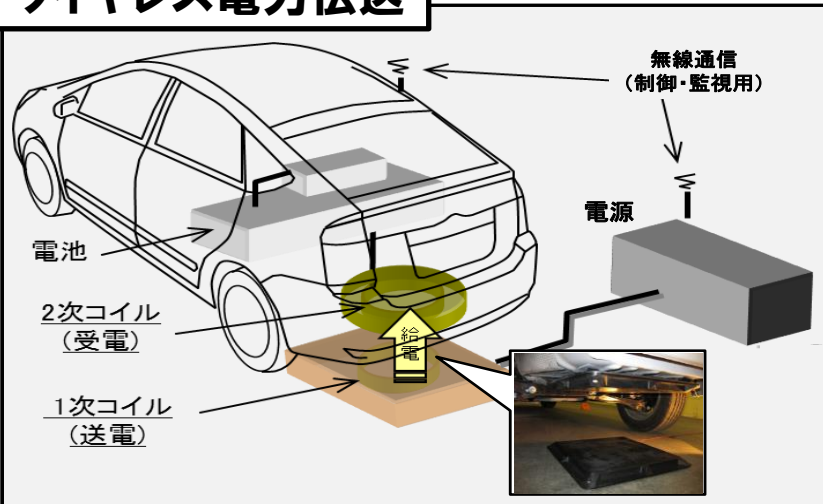
電波発射源可視化装置



《現状》

- 電波監視設備の面的な整備状況は、日本と開発途上国との差は大きく、面的な監視能力には開きがあるとともに、設備の有する機能も日本と比較し劣位
- 多くの開発途上国では、電波法や免許制度等の法整備は不十分な状態にも関わらず、携帯電話や粗悪な無線機器が普及してしまい、航空無線等の重要無線通信への混信・妨害は発生し、国民生活に影響を与える問題が発生
- 遠隔方位測定設備は、3.6GHzまで対応のセンサに順次更改しているが、高周波数帯の無線局は低出力なものが多く、対応に限界

ワイヤレス電力伝送






《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、平成28年3月15日に国内制度化
- 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

小型無人機(ドローン)

形状	回転翼機 (マルチロータ) 	回転翼機 (シングルロータ) 	固定翼機※ 
	※概ね機体重量 25kg未満の小型機		
主な機能・用途	■画像取得 ・計測・測量 ・監視・警備 ・放送コンテンツ ・農業 ・防災 等 ■輸送・投下 ・物流・医療物資 ・農薬散布 等 ■データ計測 ・放射線、大気物質 等	■画像取得 ・計測・測量 ・監視・警備 ・農業 ・防災 等 ■通信 ・中継伝送 等	

《現状》

- 米国NASAが中心となって小型無人機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

アビオニクス(航空ビジネス)

《世界の状況》

- 将来の航空交通量の増大に適切に対応するとともに、効率的な運航を実現するため、国際民間航空機関(ICAO)が長期計画を策定
- 米国では、NextGen、欧州では、SESARとして将来の航空システムの高度化を目指す長期ビジョンを策定、我が国のCARATSも協調
- ICAOでは、平成26(2014)年に組織改正を行い、空港面監視や無人航空機など新たな航空システムの規格の検討体制を確立
- RTCAやEuroCAの地域標準機関では、異物検知システムの規格など先行して標準化がなされ、国際的な標準化に向け議論を推進
- 世界の旅客機運航機数は、民間の市場予測から今後20年で2倍、リージョナル(中型機)は3倍に増加。我が国は、半世紀ぶりにMRJにより市場参入を開始。一方で、装備品分野の参入実績は限定的

3. 今後の検討の方向性

- 産官学で連携してワイヤレスビジネスの海外展開が重要
 - ✓ 戦略的な国際標準化、諸外国でのモデル実証、システム運用ノウハウの提供等
- 国がビジョンを持ってワイヤレスビジネス発展のインフラ整備を先導することにより、グローバルなイノベーションを生み出す土壌を生成することが重要

レーダー

- 戦略的な国際標準化の推進(新技術への移行を促進)
- 周波数の国際協調を目的とした海外での調査・実証試験の実施

電波監視システム

- 我が国のアイデアや強みを活かした電波監視システムの国際展開
- 東京オリンピック等競技会場のような閉空間に適した電波監視

小型無人機

- ドローン制御のための研究開発
- 地上系・衛星系無線による運行管理システムの開発、社会実験

リニアセルセンサーネットワーク

- 解析能力の向上のための研究開発
- 戦略的な国際標準化を通じた海外展開

ワイヤレス電力伝送

- 周波数共用・人体への安全性の確保
- 使用周波数及び妨害波許容値についての国際標準化
- 自動給電技術(給電動作、位置合わせ等)の開発

アビオニクス(航空ビジネス)

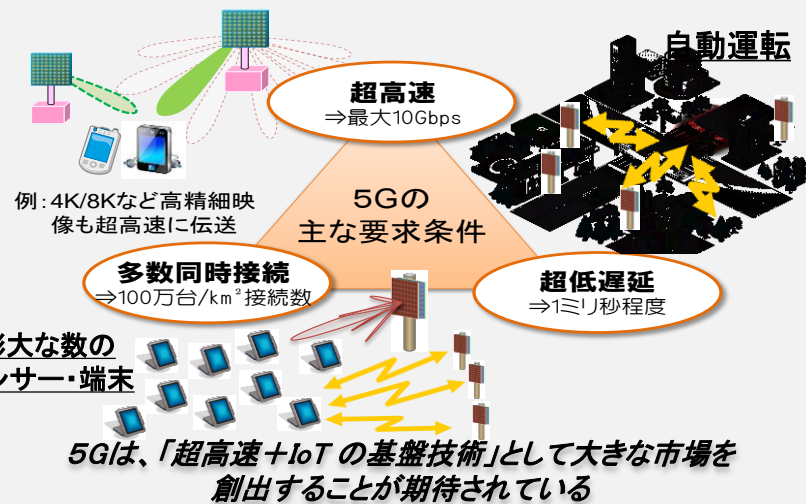
- 空港の情報インフラ高度化
- アビオニクスの研究開発
- 定期検査のあり方見直し

モバイルサービスTF中間論点整理概要

国際標準策定に向けた動き

- ・ITU: 無線インタフェースの公募等を経て、2020年までに5G (新たな無線インタフェース)に関する勧告を策定
- ・3GPP: 5Gに関する調査検討を経て、フェーズ1 (2018年)、フェーズ2 (2019年)の2段階で5Gを標準化

5Gの要求条件



世界の状況

- 米国: Verizon、アルカテル・ルーセント、エリクソン、ノキア、クアルコム及びサムスンは、5G実現に向けたチームを2015年9月に設置。2016年より5Gの実証試験を開始予定。
- 欧州: EUの「METISプロジェクト」や「5G PPP」で5Gのコンセプトや技術策を検討、研究開発を推進。
- 英国: 携帯大手EEが、エリクソン/ファーウェイと協力し、2022年までに5Gサービスを提供すると発表。
- 韓国: KTがノキア・エリクソンと連携し、プレ5GサービスGiga-LTE (最大1.17Gbps)を2018年冬期五輪までに商用化予定。
- 中国: 次世代移動通信・電波技術の研究開発団体である「FuTURE FORUM」や、3省庁により設置された「IMT-2020 Promotion Group」が、5Gの要求仕様を検討中。

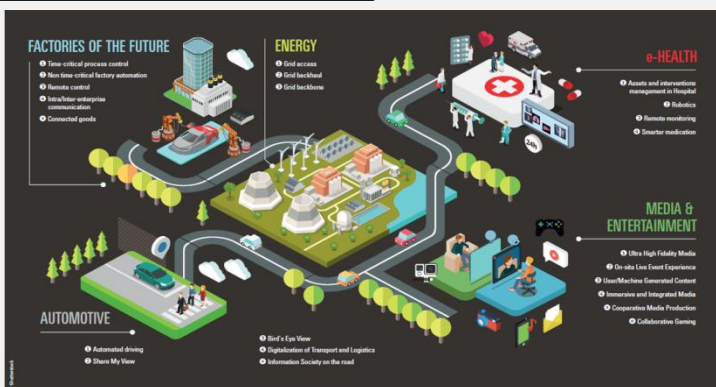
我が国の取組

- 電波政策ビジョン懇談会最終報告書 (H26年12月)において、**5Gの円滑な標準化と導入に向けた課題を整理。**
- 5Gの実現に産学官が連携して取り組むため、「**第5世代モバイル推進フォーラム (5GMF)**」を設立 (H26年9月)

2015年世界無線通信会議 (WRC-15) 2015年11月2日～27日 於:ジュネーブ

- ・ IMTへの周波数帯の追加特定: 衛星通信システム等の既存システムの保護を強く主張する途上国等と調整が完了せず、新たな周波数特定は見送り
- ・ 将来の世界無線通信会議の議題: 次回WRC (WRC-19)で24.25GHzから86GHzまでのいくつかの周波数帯について、検討することを合意

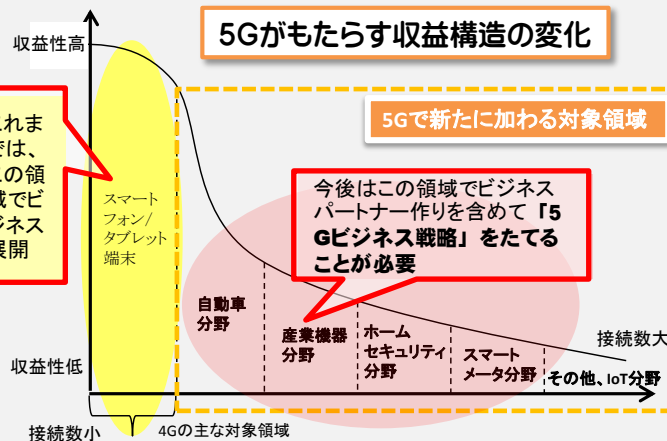
我が国企業の取組強化



- 海外勢は具体的な利活用分野を想定しながら、連携を開始。
- 他方、我が国の通信機器メーカーは海外のみならず、国内でも地位が低下傾向。**具体的な利活用イメージやビジネスモデルも示し、グローバルに存在感を高める必要。**

産業構造の変化への対応

- スマートフォンといった従来型の端末をベースとしたビジネスだけでなく、IoTや自動車、産業機器、スマートメータといった新しい分野の市場創出が期待されており、**5Gによる収益構造の変化への対応が必要。**



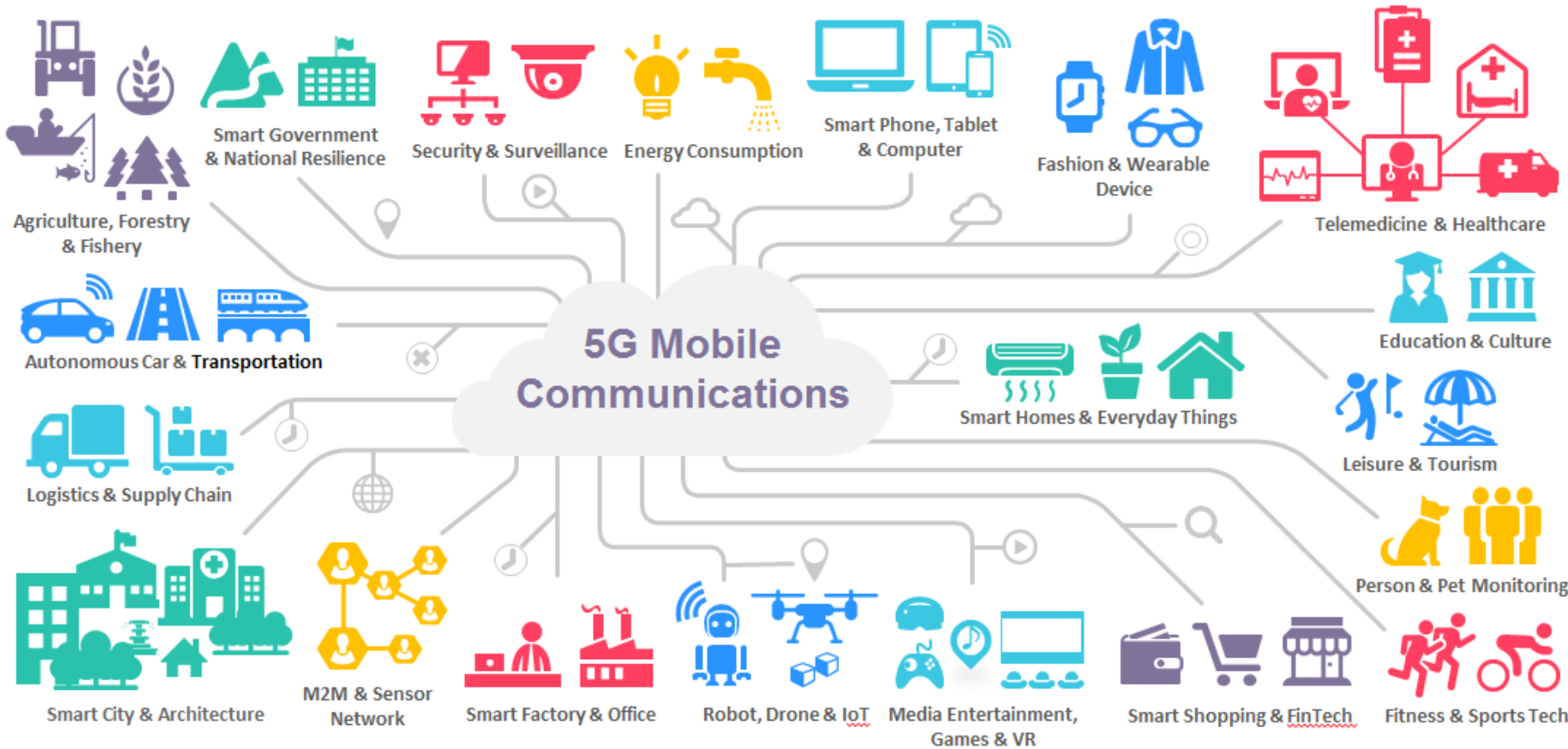
戦略的な5G推進方策

- 総務省の研究開発プロジェクトとして、重要性の高い「高速化」、「大容量」等をテーマにH27年度より研究開発を実施。今後、我が国企業の取組を支援するため、我が国企業の強い分野に研究開発資源を集中させるなど、**戦略的に研究開発を実施することが必要。**
- 産学官の連携により、無線、ネットワーク、アプリケーションを組み合わせた5Gシステム総合実証試験を2017年度より実施予定。我が国企業の国際競争力強化を図る観点から、**総合実証試験を戦略的に実施・活用することが必要。**

多種多様なネットワークから構成されるIoT基盤としての5G

- 5Gの無線アクセスだけでなく、4G、WiFi、センサーなど多種多様なネットワークを包含する総合的なIoT基盤として5Gを構築することが必要。

全てが繋がる未来社会



Copyright (C) 2016 INFOCITY, Inc. All Rights Reserved.

(第4回モバイルサービスTF 岩浪構成員資料より)

産業カテゴリ 01-10

01. Agriculture, Forestry & Fishery

農業、林業、水産業

- 関連機器のネットワーク化、センサー・ドローン・ロボット、IoT活用
- 生産・収穫・保管・販売などの高度化、各産業自体のサービス化など

02. Autonomous Car & Transportation

自動運転車、交通、移動サービス

- 運転支援、自動運転車、新しい移手段、シェアリングモデル
- バス・鉄道・航空サービスなど交通・移動サービスなど

03. Logistics & Supply Chain

物流、倉庫、サプライチェーン

- 物流、倉庫、宅配
- サプライチェーン

04. Smart City & Architecture

スマートシティ、建築、不動産

- 都市計画、建築、公園、パブリックスペース、看板、アクセシビリティ
- 不動産、ビルディングマネジメントなど

05. Smart Government & National Resilience

スマートガバメント、国土強靱化

- 政府・自治体のスマート化、選挙、ゴミ対策、地域産業振興
- 道路・橋梁・トンネル等の建設・維持管理、地震・治水対策など

06. M2M & Sensor Network

M2M、センサーネットワーク

- M2M、各種センサーネットワーク
- 産業機器、自動販売機、気象など

07. Security & Surveillance

安心安全、防犯、防災

- 安心安全、防災
- 防犯・監視サービス、テロ対策など

08. Smart Factory & Office

スマートファクトリー、オフィス

- インダストリー4.0
- スマートオフィス、バーチャルオフィス、テレワーク、新しい働き方など

09. Energy Consumption

エネルギー

- 電力、ガス、水道、再生可能エネルギーなど
- HEMS, BEMS, FEMS, CEMS

10. Robot, Drone & IoT

ロボット、ドローン、IoT

- 各種産業用ロボット、家庭用ロボット、ヒューマノイド
- ドローン、各種IoTなど

産業カテゴリ 11-20

11. Smart Phone, Tablet & Computer

スマートフォン、タブレット、コンピュータ

- スマートフォン・タブレット・PC、新しいタイプのコンピュータ
- 各種アプリケーション、ネットサービスなど

12. Media Entertainment, Games & VR

テレビ、映画、音楽、ゲーム、VR

- テレビ・映画・音楽・ゲーム、ネットワークコンテンツ産業など
- VR・AR・シンクプレゼンスなど

13. Fashion & Wearable Device

ファッション、ウェアラブル

- ファッション
- 時計・メガネなどウェアラブル機器、サービス

14. Smart Homes & Everyday Things

スマートホーム、日用品、食料品

- 住宅、住宅管理、日用品、家庭用品、家電など
- 食料品関連など

15. Smart Shopping & FinTech

ショッピング、リテールテック、金融

- スマートショッピング、O2O、リテールテックなど
- 金融・株式・保険、ポイントサービス、デジタルマネー、FinTech

16. Telemedicine & Healthcare

医療、介護、健康

- 医療、看護、介護、健康管理
- 医療機器、薬、ナノマシンなど

17. Education & Culture

教育、出版、文化

- 義務教育・高等教育・生涯教育、出版・電子書籍・デジタルアーカイブなど
- 多言語対応、自動翻訳、伝統文化、名所旧跡、名産品など

18. Leisure & Tourism

レジャー、観光

- 遊園地、コンサート、旅館・ホテル、グルメ、温泉
- 観光、旅行、インバウンド、MICE-IRなど

19. Person & Pet Monitoring

見守りサービス、ペット

- 見守りサービス、介護、保育
- ペット産業など

20. Fitness & Sports Tech

フィットネス、スポーツ

- フィットネス、ダイエット、各種スポーツ
- プロスポーツ、競技場、オリンピック関連、eSportsなど

2-① ITSに関する取組の現状と動向

ITSの普及状況

- OVICS（1996年～）（約4900万台：2016年3月末）
FM多重放送、電波ビーコン、光ビーコンで情報配信
- ETC（2001年～）（約7200万台：2016年2月末※ETC2.0含む）
有料道路等での自動料金收受システム



SIPによる産学官連携の取組

- 内閣府は府省・分野の枠を超えた横断型のプログラムとして、「戦略的イノベーション創造プログラム」（SIP）を創設。
- 「自動走行システム」には平成26年度は約25億円、同27年度は約23億円を配算。
- 協調領域を中心に研究開発・実証試験を推進。

【自動走行・重要5課題】

- ①ダイナミックマップ
- ②HMI(Human Machine Interface)
- ③セキュリティ
- ④歩行者事故低減
- ⑤次世代都市交通

2015年世界無線通信会議(WRC-15) 2015年11月2日～27日 於:ジュネーブ

- レーダー用周波数の追加：79GHz帯レーダーへの周波数分配の割当拡大により、車の安全性向上や自動走行の実用化の加速が期待
- 将来の世界無線通信会議の議題：次回WRC(WRC-19)で、ITSの推進のための世界的あるいは地域的な周波数利用の協調について議論

新たなITS：700MHz帯安全運転支援システム(ITS Connect)

【機能の一例】

交差点のセンサー情報を通信で提供



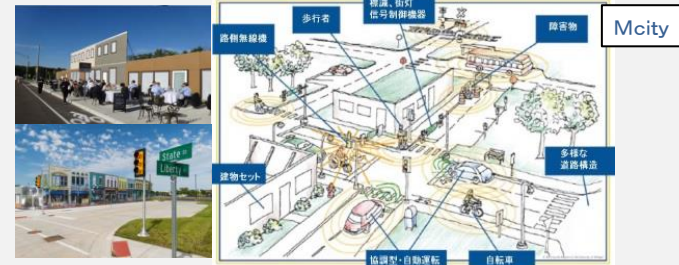
右折時注意喚起

交差点(本システム対応信号)で右折待ち停車時に、対向車線の直進車や、右折先に歩行者がいるにもかかわらず、ドライバーが発進しようとするなど、見落としの可能性がある場合に、注意喚起

ITS専用周波数(760MHz帯)を利用した車と車、車と道路をつなぐ無線
2015年10月から対応車の販売開始

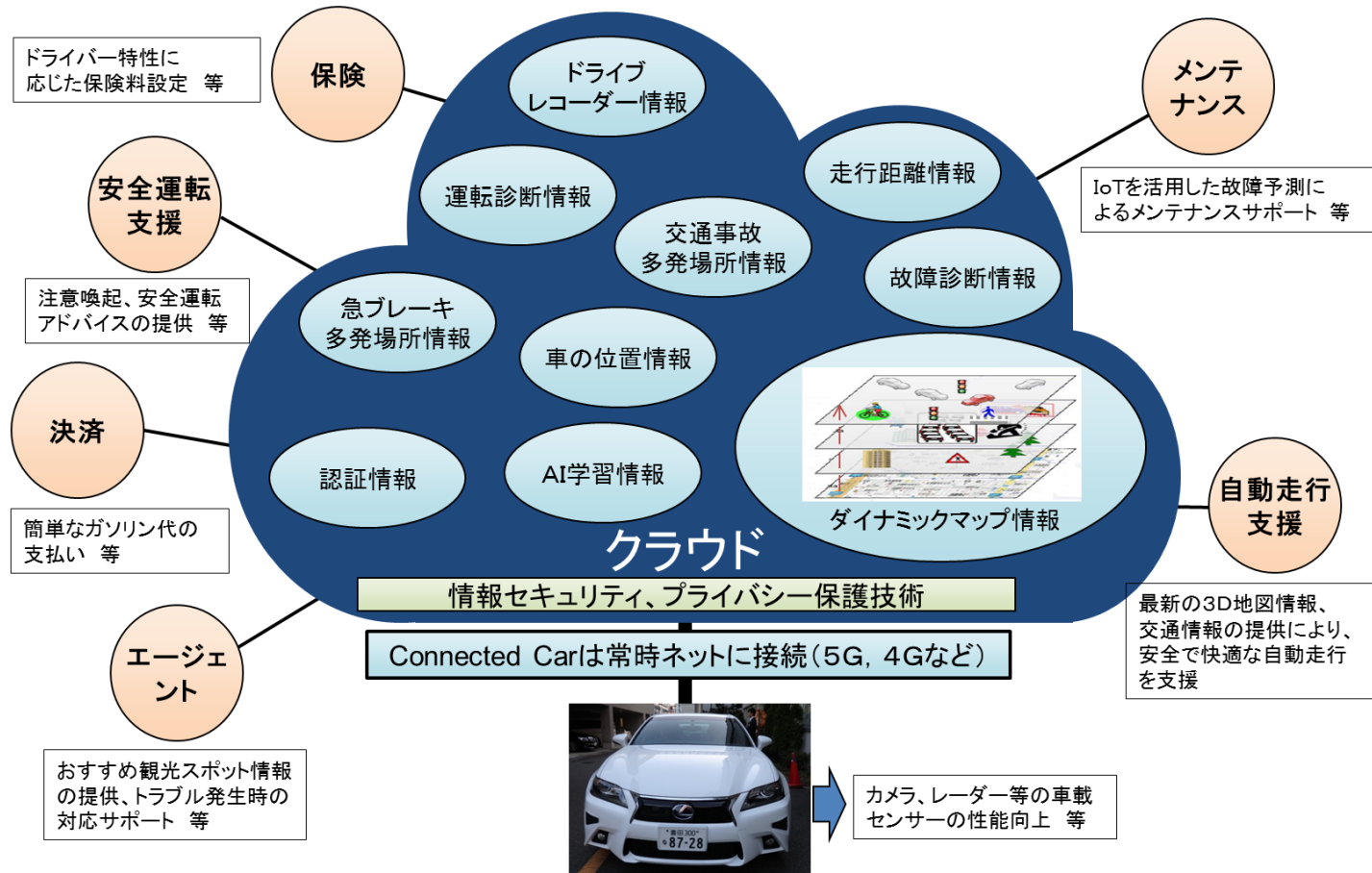
世界の取組

米国：米国連邦運輸省(USDOT)は、2015-2019 ITS Strategic Planを作成。本Planのもと、ミシガン大学は、多様な走行環境を再現した“Mcity”を整備。高精度デジタル地図や通信システムなどのITS研究基盤を整備し、産学官連携体制を構築。



欧州：2014年から新たな枠組みであるHorizon 2020が開始。本フレームワークの下で自動運転プロジェクトへ展開。

2-② 解決すべき課題



○”Connected Car”のような**安全運転支援システムの普及**、また、安全運転支援システムから**自動走行システムへの円滑な移行**をいかに実現するか。

○将来、地図等の**大容量データ**や歩行者位置情報等の**リアルタイム情報**の**低遅延通信**、**プローブ情報**を多くの車がやりとりする状況の中で、**電波の有効利用**を図ることが必要。

(車の通信環境等を検知し、700MHz帯安全運転支援システム、狭域通信システム(DSRC)、携帯電話システム、WiFi等を最適に活用)

○**安全・安心・便利**な自動車社会を実現するための国際的競争力を有する**プラットフォーム**が重要。

(ダイナミックマップ管理機能、エージェント機能、セキュリティの確保等)

5G・次世代ITSで実現する社会像、サービスイメージ、基本的コンセプト

- 様々な分野との連携を通じた社会・生活への影響、5G・次世代ITSの実現に向けた基本的コンセプト、5G・次世代ITSがもたらす新たな経済波及効果の算定 等

モバイルサービスの成長を実現するための具体的方策

推進モデル（プロジェクト）の明確化

- 具体的な利用シーンや技術課題等を明確化した推進モデル（X個のプロジェクト）を検討 等

5Gサービス成長のための環境整備

- 産業構造の変化に迅速に対応し、他分野の関係者を巻き込んでいくための「場」の構築
- ユーザのアイデア等を活かすための仕組の構築 等

総合実証試験、研究開発・標準化の推進

- 国際競争力強化のための総合実証試験のあり方
- IoT基盤としての5Gの実現に向けて、今後取り組むべき研究開発課題の特定、研究開発環境整備
- ITU、3GPP等で本格化する5G標準化活動への戦略的な対応等

次世代ITSの社会実装に向けた環境整備

- SIPIにおける大規模実証実験との連携
- 制度的課題への対応 等

詳細ロードマップの策定

ITU等における標準化活動等を踏まえ、2020年までの5G・次世代ITSを実現するための具体的な計画を策定

5G・次世代ITSのための周波数確保の方策

5G周波数帯の検討

5G用周波数の需要に関して同じ意識を有する主要国・マーケットと連携して、国際的に調和した周波数帯を検討

- ① WRC-19でIMT-2020の検討対象とされた周波数帯（24.25GHz～86GHz）
- ② それ以外
 - ・5GHzより低い周波数帯域（例：3.6-4.2GHz、4.4-4.9GHz）
 - ・米国等で具体的な検討が進んでいる28GHz帯

電波の有効利用方策の検討

- ITS用に利用できる各種無線システムの役割の明確化の検討 等

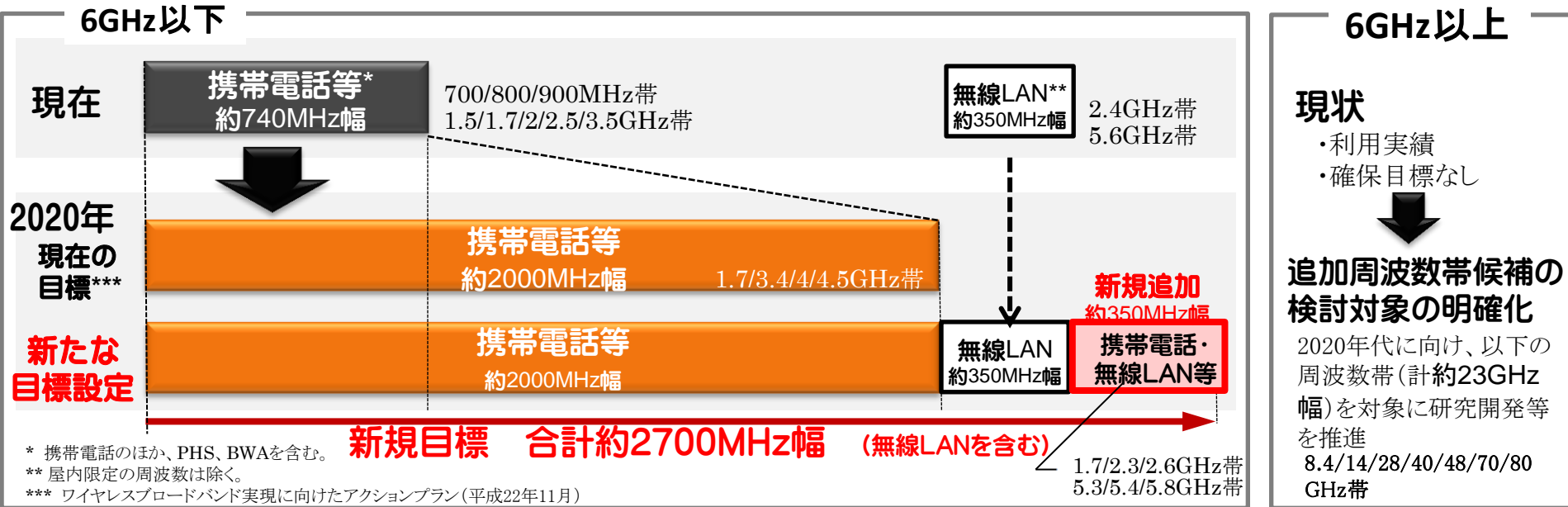
利活用促進策の検討

- 次世代ITSの社会実装・普及を加速化させるための利活用促進策の制度面の検討 等

移動通信システム用周波数の確保について

- 移動通信システムが2020年以降の経済成長の鍵を握る新たな価値創造の原動力として期待されていることに鑑みると、「電波政策ビジョン懇談会」最終報告書(平成26年12月策定)にて掲げられている2700MHz程度の移動通信システム用の周波数を確実に確保していく必要があるのではないか。
- 新たなサービスの実用化・商用化の観点からは、2019年開催の世界無線通信会議(WRC-19)の前にも、国際動向を踏まえた早期の周波数検討・確保の必要があるのではないか。
- 2020年東京オリンピック・パラリンピック等において、我が国の5Gサービスを世界に確実に発信していく観点からも、計画的に周波数の確保を含めた準備を進めるべきではないか。

移動通信システム用周波数の確保目標の見直し



移動通信システム用の周波数を確保するための方策

- 論点① 5G実現に向けた周波数確保のための諸外国との連携、協調
- 論点② 既存業務の周波数共用、再編の促進
- 論点③ 周波数有効利用技術の研究開発
- 論点④ 無線LAN用周波数帯の拡張

ご意見の要約	提出者
<p>電波政策ビジョン懇談会において設定した、2020年までに移動通信システム用の周波数を2700MHz幅程度確保する目標を実現すべき。また、移動通信システムビジネスの国際展開を考えると確保する周波数帯については国際協調された周波数帯が望ましいことから、5G用の周波数帯では、全世界での協調とまではいかなくとも、5Gを先行して推進していく国との仲間作りを行い、6GHz以下周波数帯も含め国際協調の取れた周波数帯の確保をする方策を推進すべき</p>	<p>日本電気(株)</p>
<p>「電波政策ビジョン懇談会」最終報告書(平成26年12月策定)において、移動通信システム用の周波数を2700MHz程度確保するとされているが、目標達成のためには、今後、既存無線システムとの周波数共用などの検討を、慎重かつ丁寧に行うべき((一社)日本民間放送連盟、(株)フジテレビジョン)</p>	<p>(一社) 日本民間放送連盟</p>
<p>6GHz以下の周波数割り当ては移動通信システムにとって重要であり、2020年に利用可能とするためには、遅くとも2018年頃までには対象周波数の指針が示されるべき。しかし2700MHz幅だけでは、現在増え続けるデータトラフィックを収容できない。このためにもミリ波帯を活用したヘテロジニアスネットワーク技術の早期実現が望まれ、その実用化には、社会実証などの施策が有効</p>	<p>パナソニック(株)</p>
<p>2020年代においては5Gが主流となり、膨大なトラフィックが発生することが想定されることから、十分なモバイル用周波数幅を確保しなければならない。高い周波数帯域を開拓し、さらに、既存周波数帯を有効に活用することが重要。高い周波数帯を開拓するには、産官学連携による研究開発の促進に加え、5GMFによる実証実験の推進が必要。特に、高い周波数帯の候補帯域を早期に確定することが重要</p> <p>5Gの早期実現には、産官学で連携した研究開発、国際標準化に加え、対象となる高い周波数帯の早期確定と、諸外国との連携が必要不可欠</p>	<p>(株)NTTドコモ</p>
<p>2020年の東京オリンピック・パラリンピックでの5G商用化のためには、WRC-19での検討結果を待たずに使用する周波数帯を決定する必要がある。その決定に際しては、諸外国の動向を注視し、十分に国際協調が図られる周波数割当てられるべき</p>	<p>KDDI(株)</p>
<p>2020年にはオリパラを核とするその周辺部にて、大会関係者、訪日外国人をはじめより多くの方々が5Gの持つ圧倒的スループットを体感できる実証環境の整備が必要</p> <p>2020年にはオリパラの際には、鉄道やバス車内といった移動体内での円滑な5Gサービスの実現が我が国技術力の世界発信として格好の題材。移動体内内は高速Wi-Fi等にて通信し、これをひとまとめにした上で車外へ5G通信を行うようなサービスの実現、および、そのための車載無線機の開発が必要。実現には交通事業者、通信キャリア、機器開発ベンダーが一体になってのビジネスモデル構築を行うべき</p>	<p>住友電気工業(株)</p>

論点① 5G実現に向けた周波数確保のための諸外国との連携、協調

- ITUのWRC-15において各国意見を踏まえてIMT用周波数の特定は限定的なものに留まったが、WRC-19においても同様にIMT用周波数の特定が限定的なものとなる可能性がある。
- 利用周波数帯の国際的調和を確保しつつ、かつ2020年頃の実用化に向け、関係業界がデバイス開発等の研究開発に着手しリソースを集中できるようにするため、できるだけ早期に、確実な利用が見込める周波数を検討し提示することが必要。
- 上記を踏まえた上で、5G用周波数需要に関して同じ意識を共有する主要国との間で、利用周波数帯についての連携、協調をどのように進めるべきか。

<5Gの利用が想定される具体的な帯域>

- ① WRC-19でIMT-2020の検討対象とされた周波数帯 → 24.25GHz～86GHz (11バンド)
- ② 上記以外で5GHzより低い周波数帯 → 3.6-4.2GHz、4.4-4.9GHz
- ③ 米国等で具体的な検討が進んでいる周波数帯 → 28GHz帯

WRC-19におけるIMT候補周波数(6GHz以上)

	5-10GHz	10-20GHz	20-30GHz	30-40GHz	40-50GHz	50-60GHz	60-70GHz	70-80GHz	80-90GHz
日本提案 ※APT共同提案含む	6, 8.5, 10, 10.5, 14.4, 15.35		25.25, 29.5, 31.8, 33.4	37, 39	47, 50.4, 52.6		66, 76		81, 86
CEPT提案 (欧州)			24.5, 27.5, 31.8, 33.4	40.5, 45.5	43.5, 48.9		66, 76		81, 86
CITEL提案 (米国等)	10, 10.45		23.15, 23.6, 27.5	31.8, 33, 37, 40.5	45.5, 47, 50.4, 52.6	59.8	66, 76		
結果			24.25, 27.5	31.8, 33.4, 37	40.5, 43.5, 47, 50.2		66, 76		81, 86

(出典: モバイルサービスTF(第1回)事務局資料より)

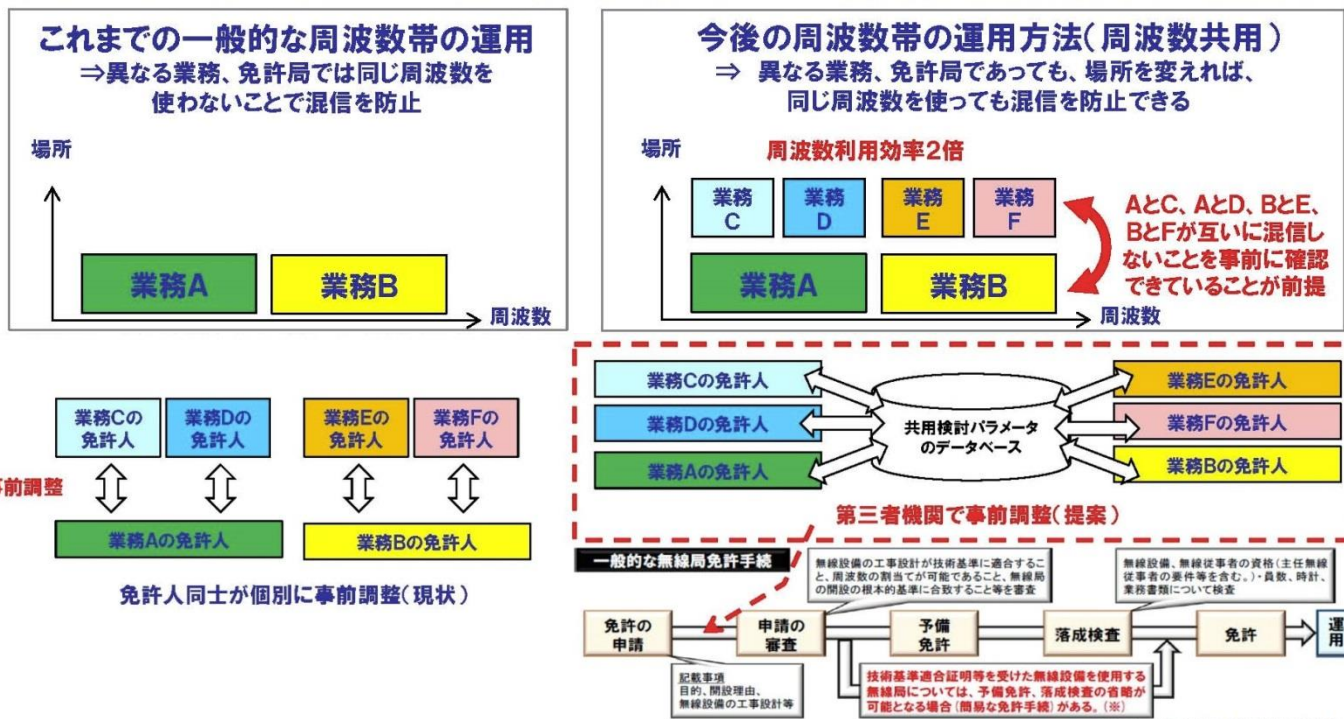
(参考)「周波数利用に関する諸外国との連携、協調」に関する主なご意見の概要

26

ご意見の要約	提出者
<p>6GHz以下の帯域については、電波ビジョン懇談会において合計2700MHz幅の確保が目標とされていることを考慮し、既にITU-Rで特定されている1.7/2.3/2.6/3.4GHz帯を最大限に利用するとともに、各国と協力をしながら、特定に至らなかった周波数帯の検討も進める必要がある</p>	ノキアソリューションズ & ネットワークス(株)
<p>WRC-19における5G周波数検討に向けては、候補周波数帯における異業務システム間の共用条件の十分検討を踏まえ、まずはアジア太平洋地域の諸外国との事前調整・連携を図り、その上で更に他地域の諸外国との事前調整を行うことが重要</p>	KDDI(株)
<p>5Gモバイルの実用化にあたっては、国際的な周波数の割当(IMT-2020等)や無線インターフェースにおける国際標準化が重要であり、ITU、APT等の国際機関、各国の政府及び5Gモバイル団体との連携等に関する活動を強化すべき</p>	第5世代モバイル推進フォーラム
<p>5G周波数選定については、早期市場創出、グローバル市場、ローミング、国際的エコシステムの構築を考慮した周波数の選択が重要。5G早期商用を目指す各国との協力で共通の5G初期商用周波数帯域を定め、後にそれをITU/WRC等を通してIMTバンドとする方策も検討すべき。WRC-19研究帯域に含まれなかった28GHz帯についても、米国、韓国が前向きな点に留意が必要</p>	サムスン電子ジャパン(株)
<p>周波数資源は有限であり、利用効率を極限まで高めるため、周波数の確保に関して利害を一致する関係国及び海外の関連団体等と連携し、ITU、APTなどの国際機関に働きかけることが必要</p>	(一社)電波産業会
<p>移動通信システムビジネスの国際展開を考えると確保する周波数帯については国際協調された周波数帯が望ましいことから、5G用の周波数帯では、全世界での協調とまではいかなくとも、5Gを先行して推進していく国との仲間作りを行い、6GHz以下周波数帯も含め国際協調の取れた周波数帯の確保をする方策を推進すべき</p>	日本電気(株)
<p>周波数帯の確保に向けては、ITU-Rなどを通じた各国共通の周波数帯確保の検討に加え、各国・各地域と連携・協調して、地域ごと、あるいは複数の国や地域でより大きな市場を共有できるように取り組んでいくことが重要</p>	富士通(株)
<p>5Gの早期実現には、産官学で連携した研究開発、国際標準化に加え、対象となる高い周波数帯の早期確定と、諸外国との連携が必要不可欠</p>	(株)NTTドコモ

- 3GPPの国際標準バンドを移動通信システム向けに割り当てるために、他業務の無線局との周波数共用又は無線局の移行、周波数再編等を進めることが必要ではないか。
 - 1.7GHz帯、2.3GHz帯: 移動通信システム向けの周波数割当てを可能とするために、公共業務用無線局を含めた周波数共用や再編についてどのように進めるべきか。
 - 2.6GHz帯: 次期衛星移動通信システム等を検討する際には、移動通信システムとの周波数共用の可能性について技術的な観点から検討を進めてはどうか。
 - 3.4GHz帯: 既存無線局は最長で平成34年11月までに周波数移行をすることとされているが、移行を早期に進める観点から終了促進措置の活用等も含めた検討を進めてはどうか。
- 今後、移動通信システムと他業務の間で周波数共用を行う場合、事前調整プロセスが複雑となる可能性があるが、事前調整を効率的かつ確実に実施するための具体的な方策、スキームの構築が必要ではないか。

移動通信システムと他業務の間の周波数共用スキームの例

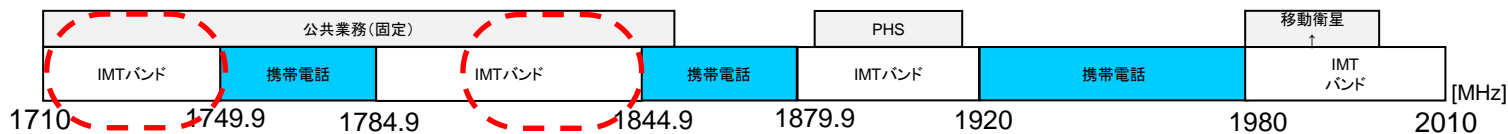


ご意見の要約	提出者
<p>4Gについて、現に3GPPが策定している国際標準バンドで、多くの携帯端末に実装されている1.7GHz帯、2.3GHz帯の適時割当てを希望。2020年の東京オリンピック・パラリンピックでの活用を優先と考え、まずは関東(東京)地域から使用開始し、その後、順次全国にエリア拡大するといった段階的なアプローチも視野に検討すべき</p> <p>3.5GHz帯の第4世代移動通信システムと衛星システム間の周波数共用等の共用システム間の干渉検討は第三者機関で実施することが適当であり、且つ迅速な対応を実現するためには干渉検討のシステム化が必要であり、このようなシステム及び体制の構築やその準備に対し、電波利用料を活用することを検討すべき</p>	<p>KDDI(株)</p>
<p>2020年までは、現時点での増大するトラフィック対応が必要であり、既にグローバルバンドとなっている3GPPバンド(1.7GHz、2.3GHz、3.5GHz)から国内未割当の帯域を速やかに割り当てるべき。その際、多くの利用者が周波数を共用する携帯電話では、公正な競争条件の確保のため、事業者間の周波数ひっ迫度の差を考慮して割当て幅を変えることが必要</p> <p>周波数共用を実現するには、事前の共用調整を効率的かつ実用的に実施するスキームが必要不可欠。例えば、第三者機関のデータベースに共用調整パラメータを登録し、周波数共用性を把握することにより、迅速かつ公平に無線局を開設することが可能</p>	<p>(株)NTTドコモ</p>
<p>トラフィック増加を考慮し、2018年度中には割当て可能となるよう、3GHz以下のグローバル帯域である①1.7GHz帯、②2.3GHz帯、③2.6GHz帯を移動通信システム向けへの確保が必要。なお、事業者にて計画的なネットワーク構築が可能となるよう、これらの帯域についてはまとまった周波数幅で同時に割当てることが必要。3.5GHz帯については、移動業務への3400～3480MHz帯の割当て及び当該帯域の一部を使用する既存無線局が遅滞なく移行完了することが望ましい。また、3.6～4.9GHz帯については、諸外国の利用動向を踏まえ国際協調が可能な帯域の割当て及び既存システムとの周波数共用について検討すべき</p>	<p>ソフトバンク(株)</p>
<p>少なくとも、周波数アクションプランでも候補に挙がっている以下の周波数については、移動通信での利用に向けての割り当てや電波の有効利用を目的とした新しい仕組みの導入が必要だと考えます。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. WRC-15で新たにIMT周波数に特定された3600MHz - 3700MHzを含む3600MHz - 4200MHz帯 (4G又は5G用途) 2018年まで。 2. WRC-15で新たにIMT周波数に特定された4800MHz - 4990MHzを一部含む4400 - 4900MHz帯 (4G又は5G用途) 2018年まで。 3. 免許不要周波数帯域の拡張 2018年まで <p>5150MHz - 5250MHz (W52) 現在屋内使用だけとなっている帯域について屋外使用を可能にする (無線LAN用途)、 5350MHz - 5470MHz の使用を可能とする (無線LAN用途)、 4. 2300MHz - 2400 MHz (4G又は5G用途 : FPUなどの用途がある帯域に関しては時間かつ場所ごとに利用されていない場合のみ共用利用することが前提)</p>	<p>ソニー(株)</p>
<p>電波政策ビジョン懇談会において移動通信システム用に確保することを目標に設定している周波数帯等については、他システムとの周波数共用の可能性や他国における周波数割当て状況との整合性についての検討が必要。そのため、事前の共用調整を効率的かつ実用的に実施するスキームが必要不可欠であり、例えば、第三者機関のデータベースに共用調整パラメータを登録し、関連する免許人と第三者機関が連携して周波数共用性を把握できるようにするなど検討すべき</p>	<p>スカパーJSAT(株)</p>
<p>移動通信システムの周波数については、特に伝搬特性が有利な3GHz以下において、時間・場所的に空いている周波数をさらに有効活用するために、電波利用料の制度について時間・場所の概念を取り入れるべき。空いている周波数をより正確に把握するために、ある程度の頻度(例えば1ヶ月程度)で周波数利用状況を把握するためのデータベースの整備やデータ取得方法について検討すべき</p>	<p>パナソニック(株)</p>

- 事業者ヒアリング及び意見募集で提出された移動通信システム向けに割当てを希望する周波数(3GPPの国際標準バンド)は以下のとおり。

【1.7GHz帯】

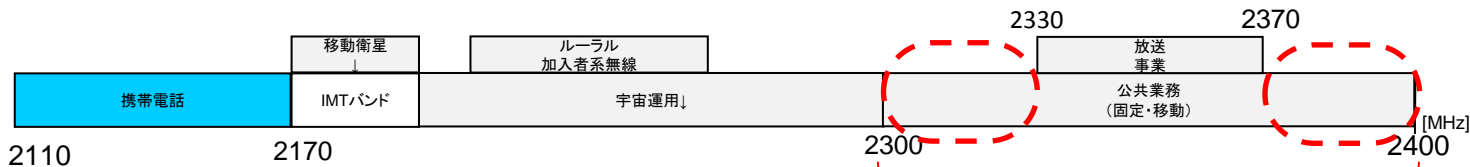
ヒアリング意見提出者
・NTTドコモ
・KDDI
・ソフトバンク



3GPP Band 3(1.7GHz帯)の一部

【2.3GHz帯】

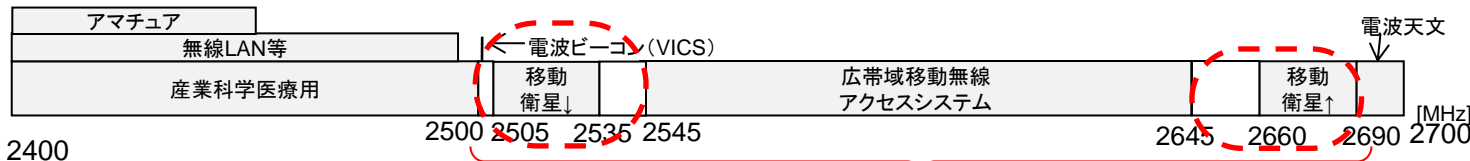
ヒアリング意見提出者
・NTTドコモ
・KDDI
・ソフトバンク



3GPP Band 40(2.3GHz帯)の一部

【2.6GHz帯】

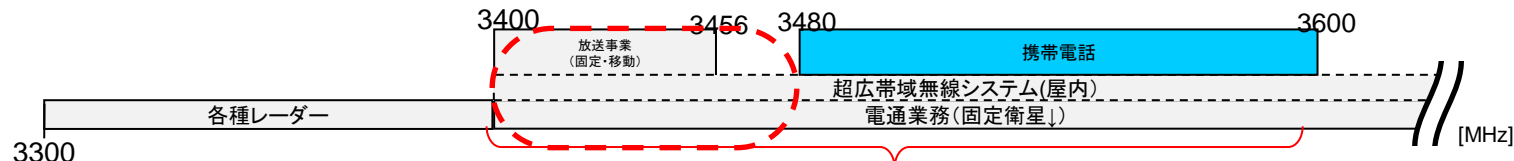
ヒアリング意見提出者
・ソフトバンク



3GPP Band 41(2.6GHz帯)の一部

【3.4GHz帯】

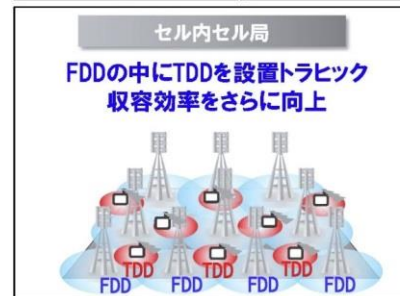
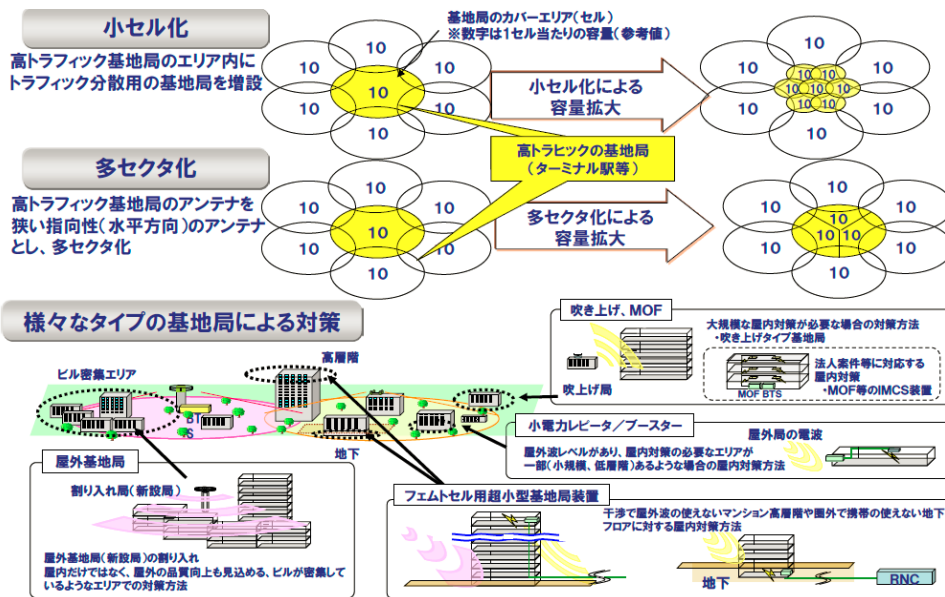
ヒアリング意見提出者
・NTTドコモ



3GPP Band 42(3.4-3.6GHz帯)の一部

- 携帯電話事業者においては、従来よりモバイルデータトラフィックの増大に対応するための周波数有効利用技術の導入を進めてきているが、2020年のIoT時代に向けて、更なる高度な周波数有効利用技術の研究開発が必要。
- 我が国として、今後研究開発リソースを集中すべき周波数有効利用技術は何か。また、当該技術の研究開発を促進するための具体的な方策(例:総合的な技術実証実験)は何か。
- 国際的にも調和した周波数の有効利用を進めていくために、周波数有効利用技術をどのように早期に確立し、国際標準化活動をどのように進めるべきか。

携帯電話事業者において導入を進める周波数有効利用のための新技術例



(出典: NTTドコモ、ソフトバンクヒアリング資料より)

更なる周波数利用技術の研究開発

産学官連携した戦略的研究開発

総合的な技術実証実験

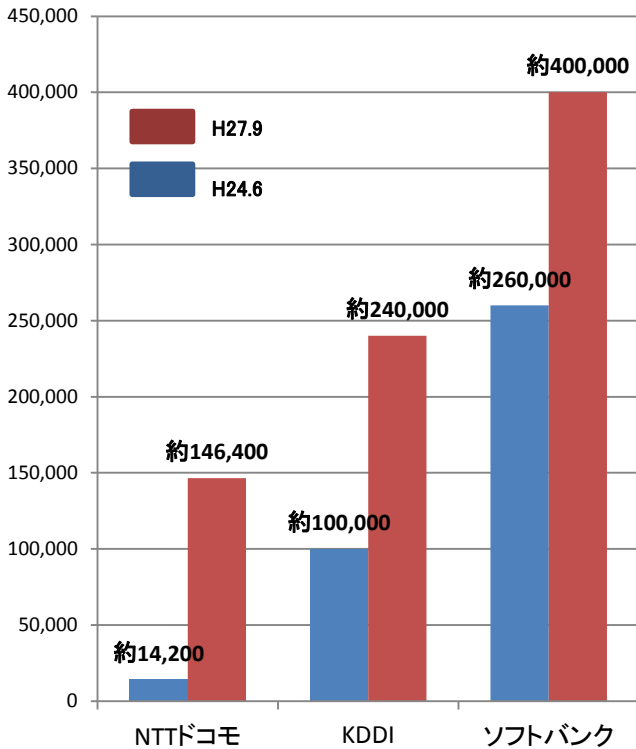
国際的な連携の強化
・国際標準化

ご意見の要約	提出者
5Gは、ITUの5Gビジョン勧告で示されているように106 device/km ² の超高密接続のサポートが求められ、無線技術、ネットワーク技術のさらなる革新が必要	サムスン電子 ジャパン(株)
2020年オリンピック・パラリンピックでの5Gサービス成功に向けた技術的課題(低遅延、M-MIMO、24.5GHz超)解決のための研究開発投資の増強を行うべき	アンリツ(株)
IoTには、画像など高度なセンサ情報を局所的に高速、低遅延に接続しながらリアルタイムの機器制御を行うミッションクリティカルIoTと、広域かつ膨大な数のセンサ群のデータから得られたデータ分析、予測を実現するマッシュIoTの2大トレンドがあり、双方ともバランスよく研究開発に注力すべき	パナソニック(株)
5Gに対しては1msの超低遅延(URLLC)が求められており、通信速度/Throughput向上に加えて、現在の携帯電話サービスを前提とした階層ネットワーク構造をよりフラットな構造にするなどネットワーク構造の革新が必要	サムスン 電子ジャパン(株)
5Gにおける超高速、低遅延、多数接続にはミリ波とマイクロ波とのヘテロジニアスネットワークの実用化が必須	パナソニック(株)
電波有効利用の視点からも、膨大な数のIoTデバイスとの通信を効率的に行える技術が必要であり、アプリケーションレイヤからネットワークレイヤに至るまでシステム全体を最適に運用するための適切な新技術の研究開発を実施すべきIoTを円滑に発展させるためには、様々な利用分野において、また様々な電波伝搬環境(大都市、地方都市、過疎地、豪雪地等)において、数多くの実証実験が必要	早稲田大学 国際情報通信研究センター
5Gモバイルを新たな通信インフラ基盤として実用化するためには、研究開発の段階から広くユーザとなる各産業界や国民からの要望等を反映させる必要がある	第5世代モバイル 推進フォーラム
超高速、低遅延、多数接続といった5Gを実現するためには、伝送処理時間を短縮し、多様なサービスを効率的・柔軟に収容するヘテロジニアス構成の新たな無線アクセス技術やモバイルコアネットワーク技術、データやデータを処理するアプリケーションを通信ネットワーク内で適切に分散配置する分散制御技術の研究開発が必要。また、分散制御技術については、現実の多様なサービス要件に即した十分に大きな規模の検証環境を整備することが重要	富士通(株)
5G推進には携帯事業者やネットワーク機器ベンダだけではなく、各産業との連携が不可欠であり、産業横断の大規模実証により、世界に先駆けて新たなサービスイメージを作り上げていくことが必要。	日本電気(株)
IoT社会の実現に当たっては、周波数の逼迫や混信の回避が今後大きな課題となる。その対策に、ユーザが利用できる無線設備や測定装置を整備したオープンなテストベッド環境を整備することにより、例えば多くのセンサからの情報を最適制御し、システム全体を通じ有線一体となった周波数有効利用技術等の研究開発を官民一体で進めることが有効	YRP研究開発推進協会
IoT機器からの電波利用による、周波数の混信排除や逼迫を緩和に向けては、同一あるいは異なる電波利用システムの間での混信を防ぐ、干渉補償のような、周波数有効利用技術の研究開発が必要。その研究開発にあたっては、IoTの利用方法を考慮する必要があり、想定される利用者の意見を取り入れた環境を構築することで、より効率的・効果的に研究開発・実証の推進が可能	日本電信電話(株)

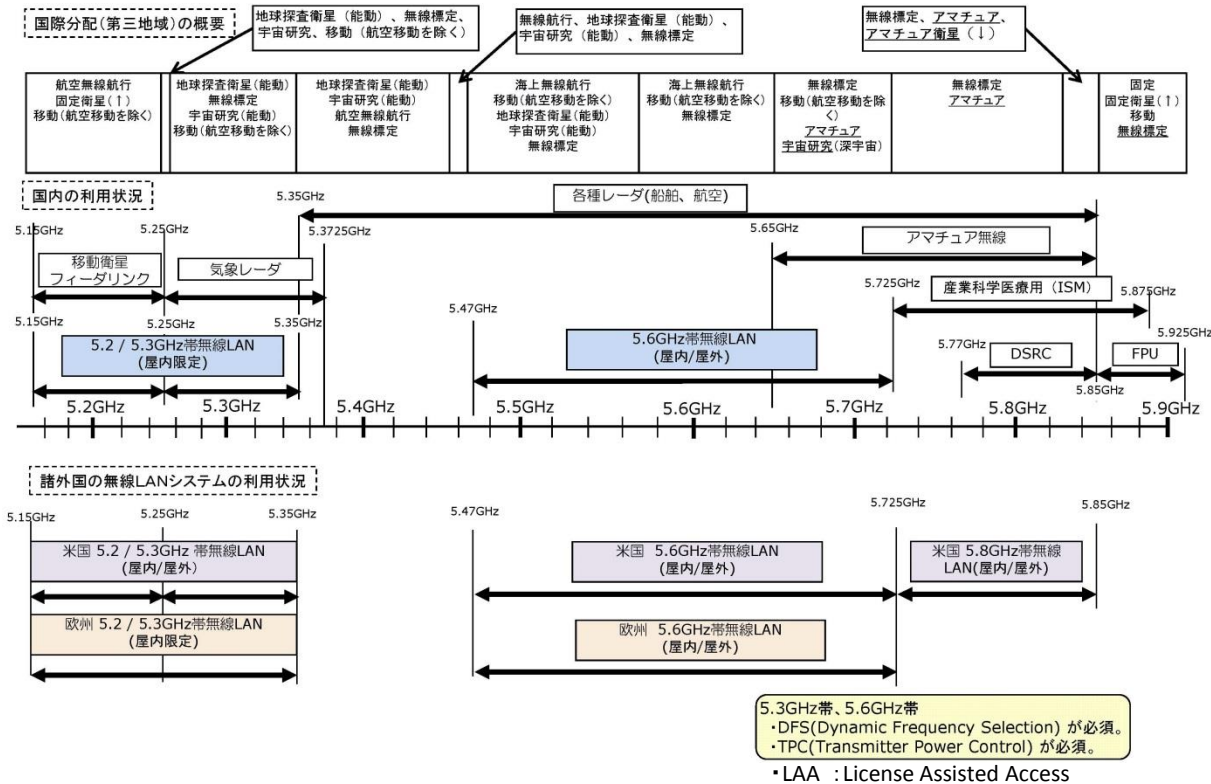
論点④ 無線LAN用周波数帯の拡張

- 東京オリンピック・パラリンピック競技大会等を見据え、無線LANのつながりやすさを確保する観点から、5GHz帯無線LANについてITU等の国際機関や主要国における検討等も踏まえつつ、他の既存業務との周波数共用条件の検討を促進すべきではないか。
- 5GHz帯(免許不要帯域)において携帯電話で用いられるLTE方式を利用する技術(LAA/LTE-U, Multefire) についてどのように考えるか。

オフロード無線LANアクセスポイントの増加



5GHz帯周波数の利用状況



(出典: 情報通信審議会陸上無線通信委員会5GHz帯無線LAN作業班資料(平成27年12月))

ご意見の要約	提出者
<p>すべての人とモノが電波でつながる時代においては、携帯電話のような集中制御方式のシステムと共にWi-Fiのような自律分散制御のワイヤレスシステムがこれまで以上に価値あるものになると考えられるため、ホワイトスペースの活用を含め、日本発の自律分散型ワイヤレスシステムの標準化、実用化を官民連携で進めるべき</p>	<p>無線LANビジネス推進連絡会</p>
<p>2018年までに、5150MHz – 5250MHz (W52) 現在屋内使用だけとなっている無線LAN用途帯域について屋外使用を可能にすべき</p>	<p>ソニー(株)</p>
<p>スマートデバイスの利用増大に伴い、無線LANの周波数が逼迫しているため5GHz帯の屋外でも利用可能な新たな周波数の早期解放が必要</p>	<p>シスコシステムズ合同会社</p>
<p>ドローンや路車間通信等新たなシステムに対して個別に周波数を割り当てるよりも、既存のモバイルシステムとWi-Fiを活用してシステムを実現するべき。Wi-Fiの周波数帯は国際スタンダードに合わせて可能な限り拡張し、それを共有利用することが望ましい</p> <p>ワイヤレス新時代のためにWi-Fiはなくてはならない情報通信インフラ。2GHz帯に比べて電波干渉の少ない5GHz帯の屋外利用の規制緩和、新たなWi-Fi用周波数の割当を検討すべき。サブギガ、2.4GHz、3GHz、5GHz、60GHzのWi-Fi用の新たな周波数割当については海外に足並みを揃えるべき</p>	<p>無線LANビジネス推進連絡会</p>
<p>802.11ahはこれから本格化するIoT、クルマ、ドローンのモバイル用途から工場・農地のセンサーなどの用途に「誰でもが自由に」使える重要な無線システムであり、早期に世界の共通バンドを出来るだけ広く割り当てておくべき(無線LANビジネス推進連絡会)</p> <p>5GHz帯の免許不要帯域は利用が急速に進むと予想され、世界的動向と国際調和を踏まえながら、できる限り広く連続した帯域を割り当てていくべき</p> <p>近年のデータトラフィックの急増にともない、WiFi方式による免許不要帯域へのオフロードが進んでいる。現状では、3G/4Gの通信とWiFiの通信が個別になされているが、このような用途ではより一体的な運用による効率的な周波数利用が望ましく、免許不要帯の5GHz帯においてもLTE方式を利用して通常のLTE帯域とのキャリアアグリゲーションにより一体化した周波数利用を行うLAA方式の導入は、周波数有効利用の観点から今後重要(ノキアソリューションズ&ネットワークス(株))</p>	<p>ノキアソリューションズ&ネットワークス(株)</p>
<p>電波を有効利用する方策として、アンライセンス帯域(免許不要帯域)を柔軟に活用することが必要であり、LAA(Licensed Assisted Access)の導入を検討すべき。ライセンス帯域のLTEと組み合わせることで、LAA対応端末の通信速度を飛躍的に向上出来、またアンライセンス帯域にトラフィックをオフロードして、LTEネットワークの輻輳を軽減に貢献</p>	<p>エリクソン・ジャパン(株)</p>
<p>2020年に開催される東京オリンピック・パラリンピックに向けて、公衆無線LANを拡充してWi-Fi環境を整えることは、観光立国として早急に取り組むべき課題であることに異論はないが、ホワイトスペースの利用などにおいては既存帯域の利用者との混信防止などを担保すべく調査・検討のうえで取り組むべき</p>	<p>広島テレビ放送(株)</p>
<p>5.8GHz帯への無線LAN(Wi-Fi)の周波数拡張を含む、新たな電波利用を検討する際には、既存のETC、ETC2.0サービスに影響を与えないよう留意が必要</p>	<p>(一財)ITSサービス高度化機構</p>

今後のスケジュール

