

移動通信システム用の周波数に関する主な意見

平成28年3月15日

事務局

制度ワーキンググループ(第二回)(2016年2月12日)

- 移動通信事業者より、割当済周波数の使用状況及び今後の周波数使用見込みについてヒアリング。主な内容は下記のとおり。
 - ①継続的なトラヒックの増加、周波数需要の増大
 - ②周波数有効利用方策を継続的に導入する必要
 - ③②の上で、追加の移動通信システム用の周波数帯が必要 等

モバイルサービスタスクフォース(第三回)(2016年3月1日)【非公開】

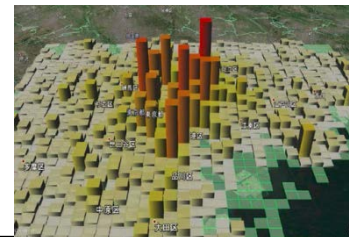
- 移動通信事業者より、5G実用化に向けた取組み及び候補周波数等についてヒアリング。主な内容は下記のとおり。
 - ①国際的に調和した周波数帯の確保
 - ②周波数帯の選定時期
 - ③対象周波数帯に求められる技術的な条件 等

意見募集

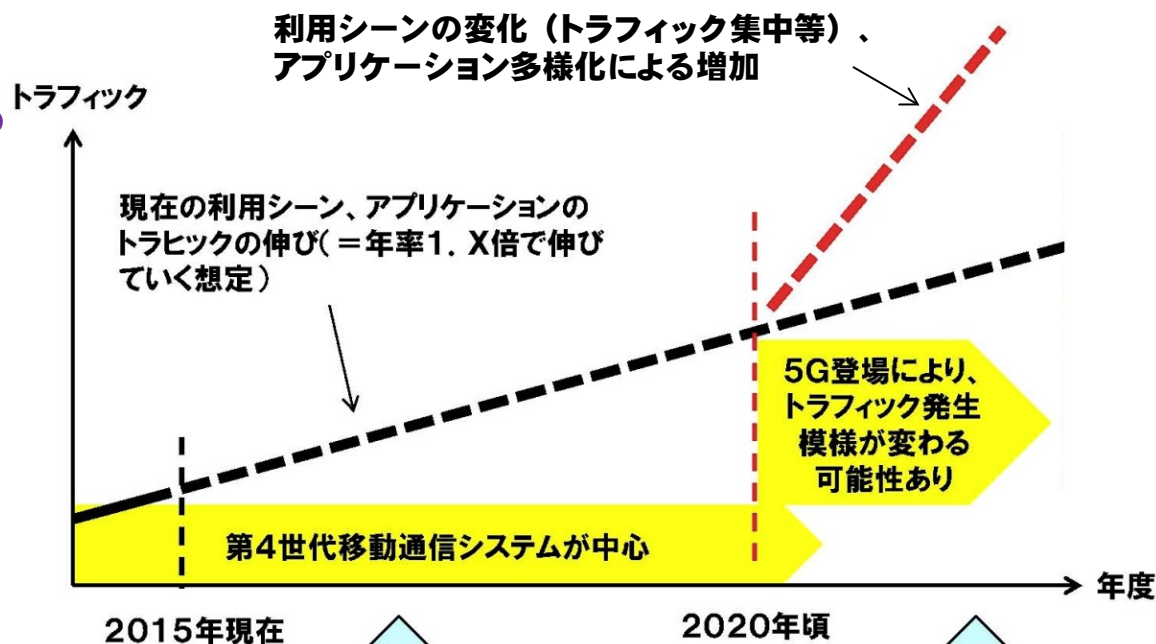
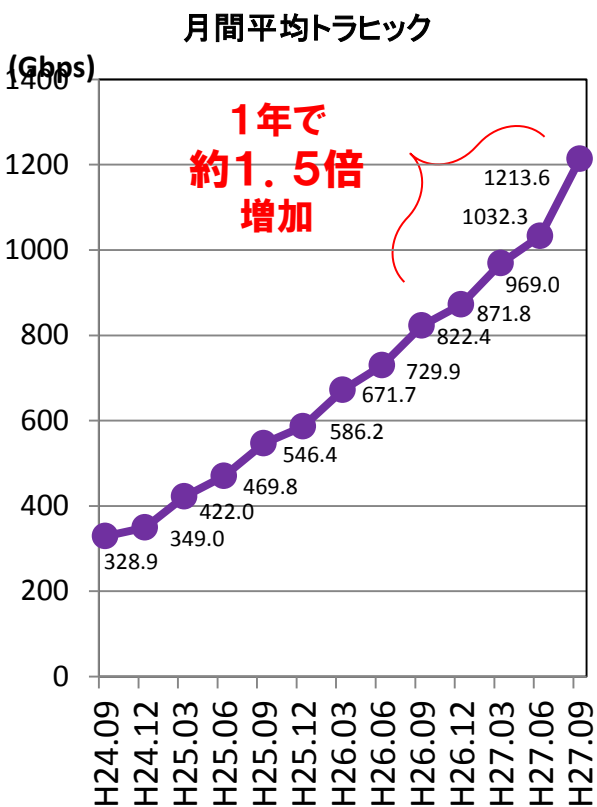
- 移動通信事業者、メーカー等から移動通信システム用周波数の割当てについての意見提出があった。
- 5Gに向けた取組み及び候補周波数等についても意見提出があった。

移動通信トラフィックの動向

- 我が国の移動通信トラフィックは、年率約1.5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。



適切なトラフィック対策と追加周波数割当てが必要。



当面は、前頁に示すような事業者の対策と3GPPバンドの追加割り当てで対応

長期的には、ミリ波等のより高い周波数帯において広帯域の割り当てで対応

- 2020年代において、全てのモノがワイヤレスにつながるにより、社会に新たな価値を創造。
 - ✓ 新たなサービス・ビジネスの創出
 - ✓ 我が国経済の成長への寄与、我が国が抱える様々な社会的課題の解決 等
- ワイヤレスが創造する2020年代の社会像実現のため、必要な周波数確保の方策を検討すべき。

新たなサービス・ビジネスの創出



超臨場感映像



ウェアラブル



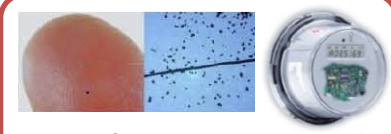
安心安全・警備



多言語翻訳



教育



センサー・スマートメーター



医療・介護・ヘルスケア



家庭、家電



車・物流



ロボット



農業

(出典: 各事業者ヒアリング資料より作成)

...等

成長戦略への寄与・社会的課題の解決

少子高齢化・一億総活躍

地方創成

エネルギー・環境問題

医療・介護問題

成長分野、社会的課題の例

労働力不足、雇用問題

農林水産業活性化

観光業活性化

中堅・中小企業の活性化

...等

上記社会の実現に必要な新たな周波数確保が必要

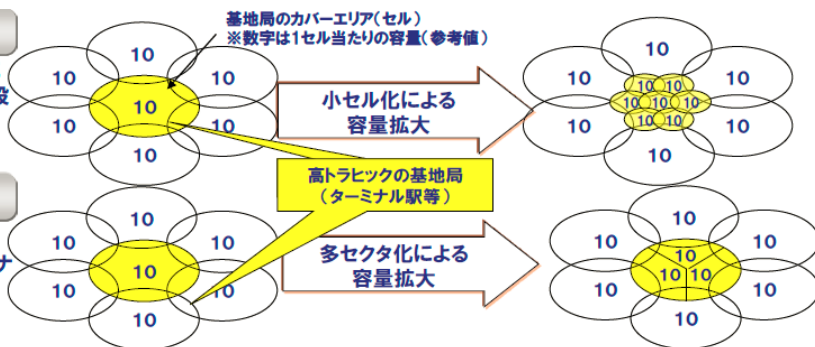
周波数有効利用方策の取組例

- 各移動通信事業者においては、特に都市部等の高データトラフィック地域において、周波数有効利用のための様々な対策に取り組んできているところ。
 - ✓ 小セル化、ピコセル化
 - ✓ 小電力レピータ、ブースター、フェムトセルの導入
 - ✓ Wi-Fiオフロードの推進
 - ✓ 新技術の導入（キャリアアグリゲーション、8x8MIMO、Massive MIMO等）等
- ➡ 将来のトラフィック増に対応するため、更なる周波数有効利用技術の実用化を推進するとともに、新たな移動通信システム用周波数の確保について検討すべき。

周波数有効利用のための新技術の例

小セル化

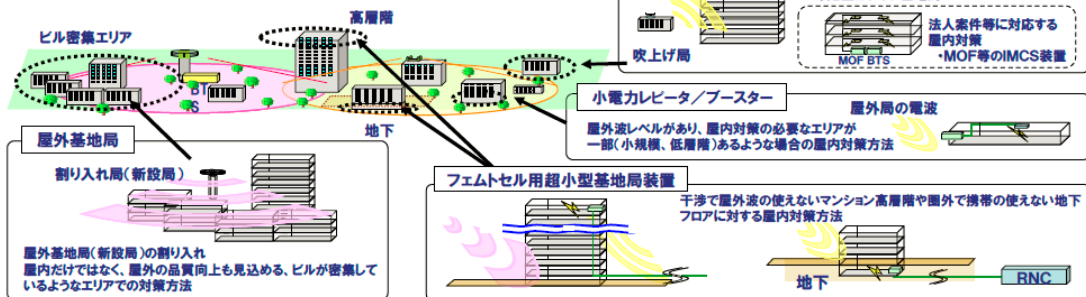
高トラフィック基地局のエリア内に
トラフィック分散用の基地局を増設



多セクタ化

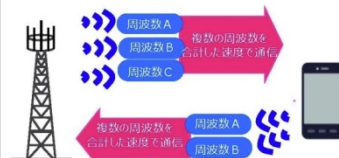
高トラフィック基地局のアンテナを
狭い指向性(水平方向)のアンテナ
とし、多セクタ化

様々なタイプの基地局による対策



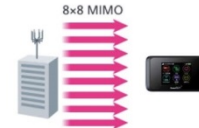
キャリアアグリゲーション(3CA)

CAをさらに高度化



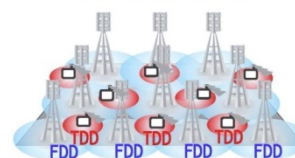
8×8MIMO

複数のアンテナを搭載することで、
1Gを可能に



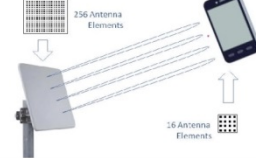
セル内セル局

FDDの中にTDDを設置トラフィック
収容効率をさらに向上



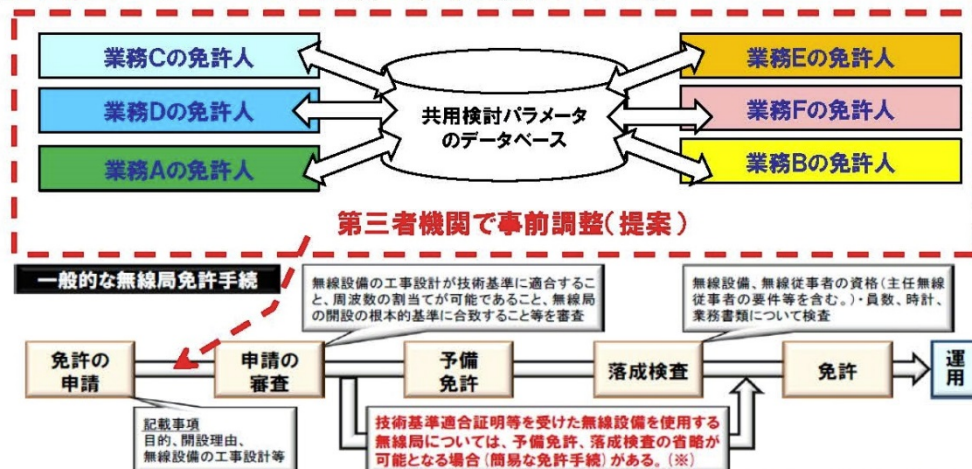
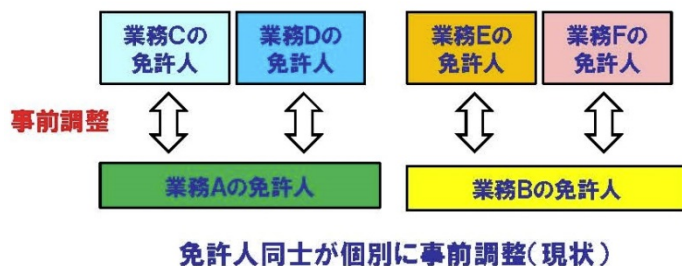
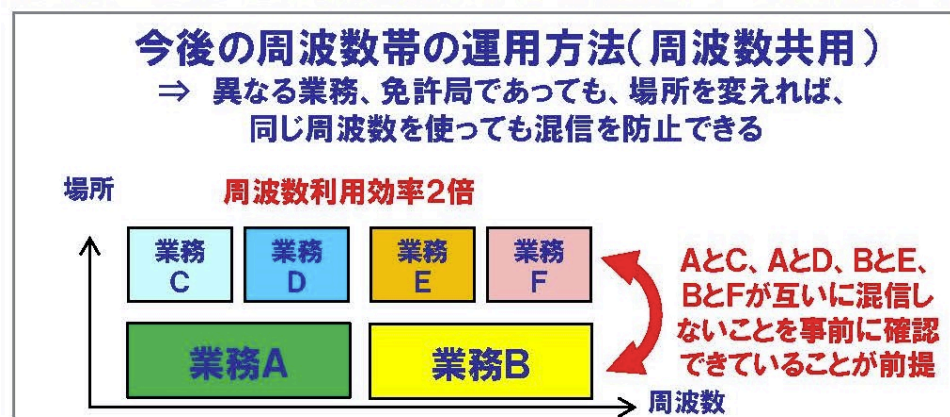
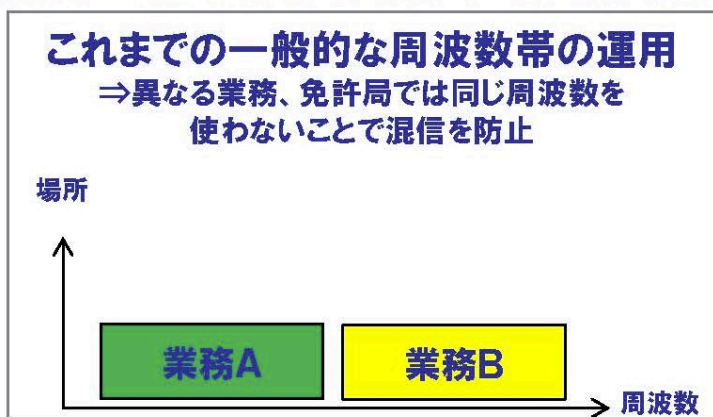
Massive MIMO(実験実施中)

送信アンテナ数の拡張とビームフォーミング
技術によりキャパシティを拡大



今後に向けた周波数有効利用方策

- モバイル用周波数の逼迫対策として重要な既存業務との周波数共有を促進するため、従来の免許人同士の個別調整をより効率的かつ速やかに実施できる事前調整スキームについて検討すべき。
- その他、あらゆるものがワイヤレスでつながるIoT時代において、膨大なモバイルトラフィック量と莫大な無線局数に対応するため、高度な周波数有効利用技術や高い周波数帯域を開拓するための技術の研究開発を一層促進すべき。



既存業務との周波数共有の事前調整スキーム案の一例 (出典:NTTドコモヒアリング資料より)

(※)この他、包括免許制度、無線局登録制度の対象となる場合や免許手続が不要となる場合もある。

1 国際的に調和した周波数帯の確保

- 当該バンドを利用する機器、端末を早期かつ経済的に調達可能とする観点から、周波数のグローバルハーモナイゼーションの確保が重要。主要国・マーケットと連携可能な周波数帯を選定。
- 5G利用帯域には国際標準バンドを割当てることが必要不可欠。5Gの各用途により要求される特徴に応じて最適な周波数を利用することが重要。
- 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の検討・導入を行い、その後、グローバルに当該帯域を展開していくことを目指すべき。

2 周波数帯の選定期期

- 5Gの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、できるだけ早期の周波数選定が必要。

3 対象周波数帯に求められる技術的な条件

- 最大速度要件を実現するため、超広帯域の周波数の割当てが必要。
- 既存業務との共用が容易であり、基地局の置局環境に制約が少ないことが望ましい。

4 総合実証等のための環境整備

- 技術検証・サービス検証を行うことができる実証環境、測定器等の無線機の開発環境の整備が必要

5 具体的な5Gの帯域の考え方

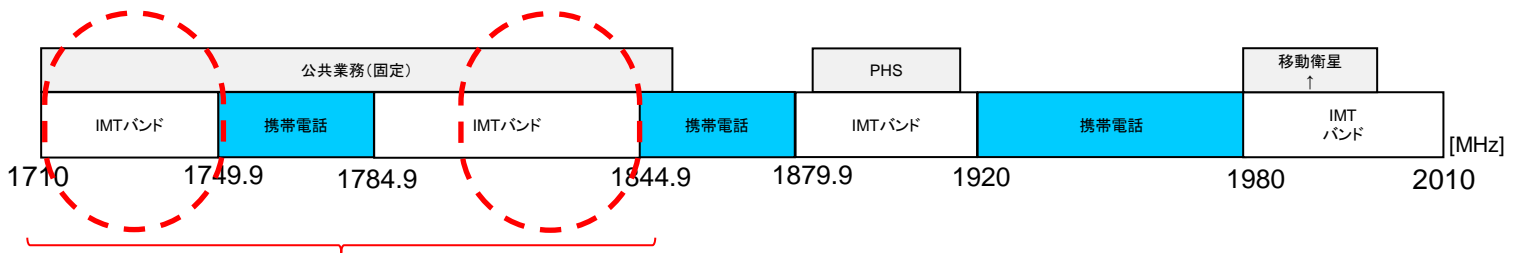
- ①WRC-19でIMT-2020の検討対象とされた周波数帯(24.25GHz～86GHz)
- ②それ以外
 - ・5GHzより低い周波数帯域(例:3.6-4.2GHz、4.4-4.9GHz)
 - ・米国等で具体的な検討が進んでいる28GHz帯

移動通信事業者からのヒアリングにおける要望について

➤ 電波政策ビジョン懇談会でも候補とされた3GPP標準バンドのうち現在は他業務により利用されている周波数帯(1.7GHz帯、2.3GHz帯、2.6GHz帯)について、移動通信事業者から移動通信システム向けの周波数割当要望があった。また、未割当ての3.4GHz帯の割当て検討に関する要望があった。

【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】

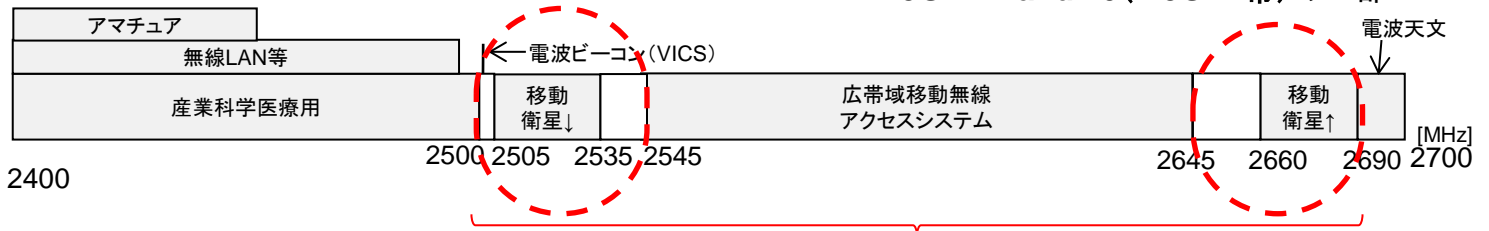
ヒアリング意見提出者
 ・NTTドコモ
 ・KDDI
 ・ソフトバンク



3GPP Band 40 (2.3GHz帯)の一部

【2.6GHz帯】

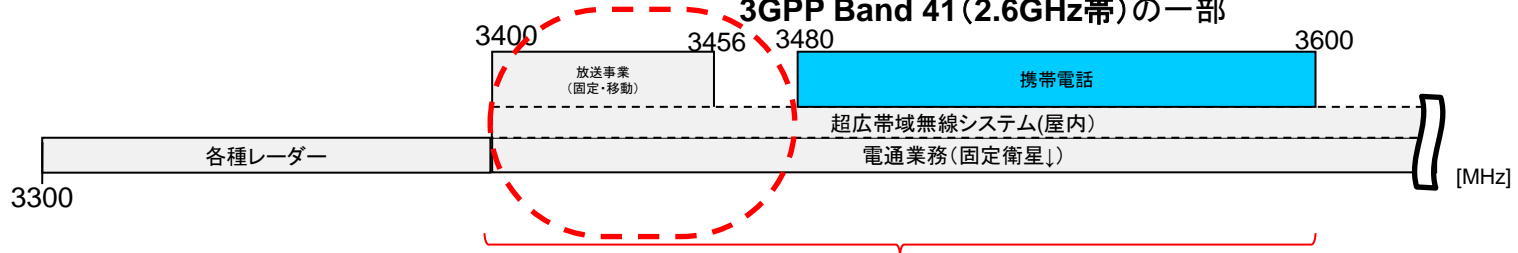
ヒアリング意見提出者
 ・ソフトバンク



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

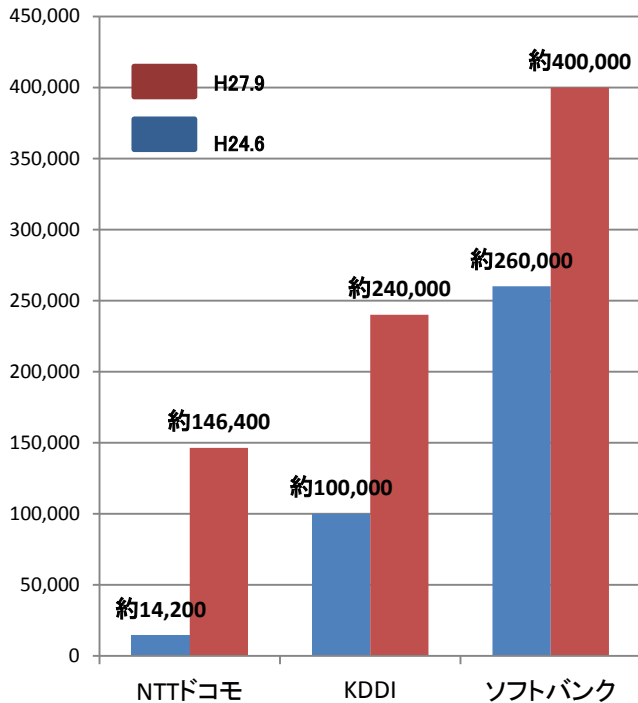
(出典: 制度WG第2回資料及び我が国の電波の使用状況(平成27年5月)より作成)

無線LAN用周波数帯の拡張に関する主な意見

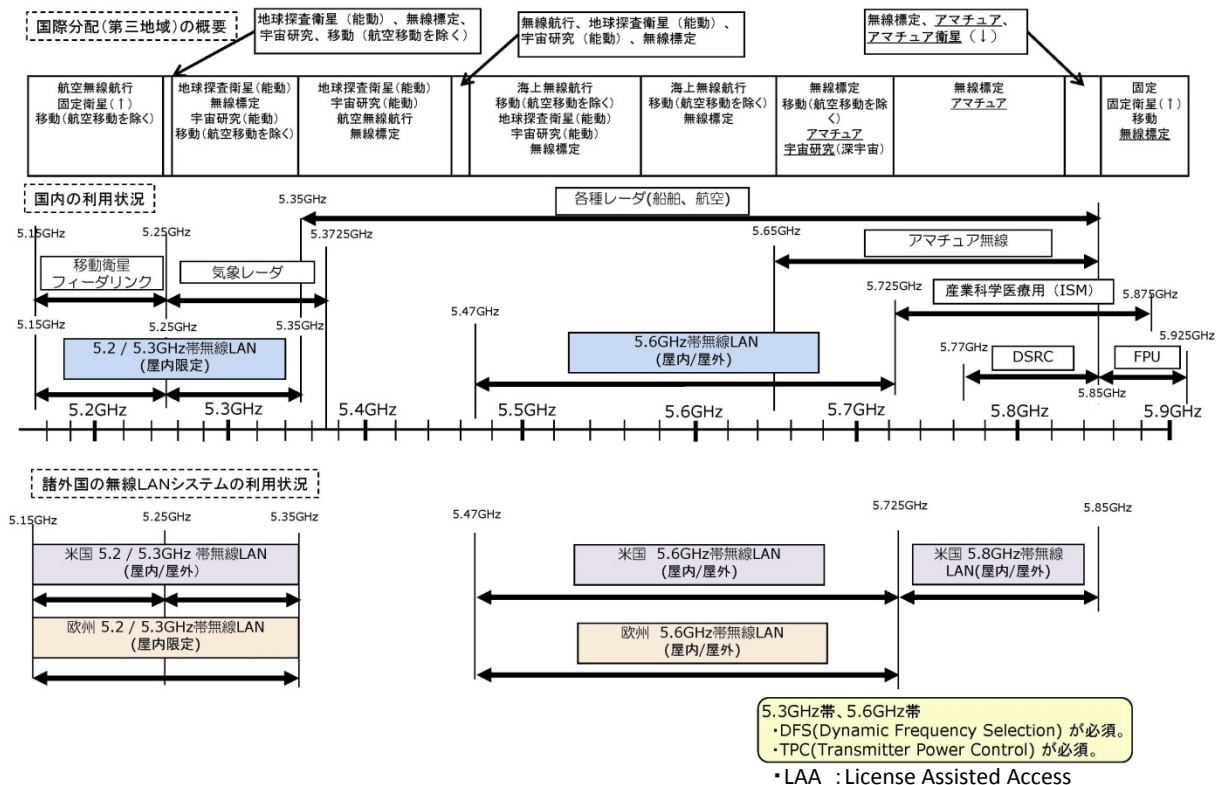
- 急増する移動通信トラフィックの迂回先として、無線LANによるオフロードの活用が進んだ結果、無線LAN用周波数の混雑が顕在化。
- 2020年東京オリンピック・パラリンピックを見据え、無線LANをつながりやすくするための無線LAN用周波数帯の拡張について検討すべき。(ETC等の既存サービスに留意)
- 5GHz帯無線LAN用周波数の拡張について、国内状況と国際的動向の双方を考慮しつつ検討すべき。

(なお、5GHz帯(免許不要帯域)にLTE技術を導入するLAA/LTE-U、MultaFire等については、導入可能性を検討すべきという意見、免許不要のWi-Fiの自由な利用形態を阻害しないように慎重な検討が必要という意見等があった)

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))

移動通信システム用の周波数の確保の必要性

- 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と。
- 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と。
- 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と。

移動通信システム用の周波数を確保するために実施すべき方策

1 周波数利用に関する諸外国との連携、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。

2 既存業務の周波数共用、再編の促進

- 3GPPの国際標準バンド(1.7GHz帯、2.3GHz帯、2.6GHz帯、3.4GHz帯)を移動通信システム向けに割り当てるためには、他業務の無線局との周波数共用又は無線局の移行、周波数再編等が必要となる。
- 特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。
- 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、周波数共用に必要な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、スキームをどのように検討・構築していくべきか。

3 周波数有効利用技術の研究開発

- 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。

4 無線LAN用周波数帯の拡張

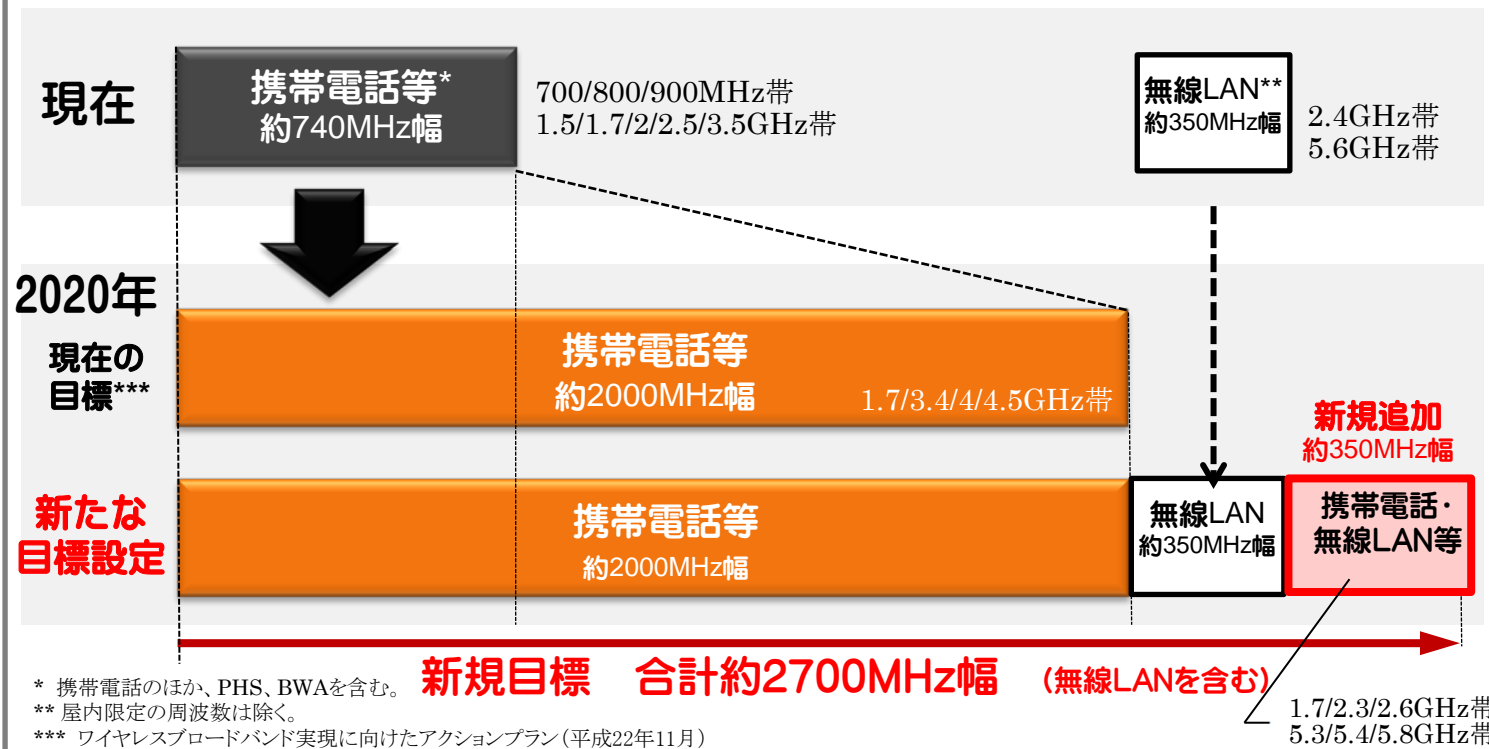
- 東京オリンピック・パラリンピック競技大会等を見据え、無線LANのつながりやすさを確保する観点から、5GHz帯無線LANについてITU等の国際機関や主要国における検討等も踏まえつつ、他の既存業務との周波数共用条件の検討を促進すべきではないか。
- 5GHz帯(免許不要帯域)において携帯電話で用いられるLTE方式を利用する技術(LAA/LTE-U, Multefire)についてどのように考えるか。

【電波政策ビジョン懇談会最終報告書(H26.12)】

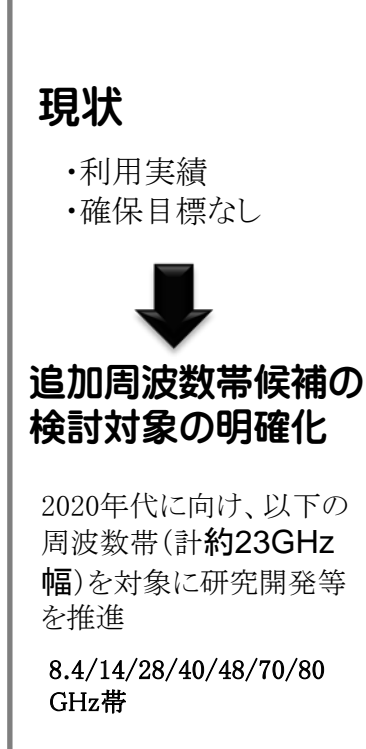
- 電波政策ビジョン懇談会(平成26年12月最終報告書とりまとめ)において、2020年までに移動通信用周波数を約2700MHz幅確保することを目標に設定。
 - 6GHz以下: 公共業務システム等との周波数共用を進め、2020年までに無線LANを含め、計約2700MHz幅確保することを目指す。
 - 6GHz以上: 8.4GHz帯～80GHz帯のうち、計約23GHz幅を対象に、利用技術の研究開発・国際標準化を推進。

移動通信システム用周波数の確保目標の見直し

6GHz以下



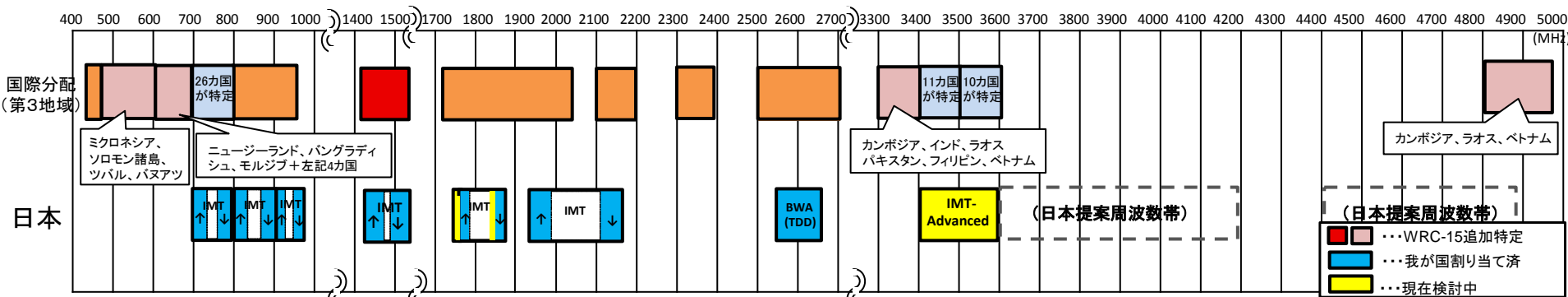
6GHz以上



* 携帯電話のほか、PHS、BWAを含む。
 ** 屋内限定の周波数は除く。
 *** ワイヤレスブロードバンド実現に向けたアクションプラン(平成22年11月)

- 6GHz帯以下の周波数では1.5GHz帯がIMT帯として追加特定されたが、日本、韓国、欧州等が提案した他周波数帯は既存システムの保護を主張する各国の意見によりIMT帯特定されなかった。
 - WRC-19におけるIMT特定候補周波数帯(6GHz帯以上)として、我が国提案の周波数帯のうち大半が検討対象となったが、24GHz帯以下及び28GHz帯はWRC-19の検討対象と整理されなかった。
- ➡ 移動通信システム用の周波数帯の確保に向けて、移動通信システム用周波数の需要について同様の意識を持つ主要国・マーケットと連携し、国際的調和の下で検討を推進する必要

IMT用周波数帯(6GHz以下)



WRC-19におけるIMT候補周波数(6GHz以上) (出典: モバイルサービスTF(第1回)事務局資料より)

	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	47.2, 50.2		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	47.2, 50.2		59.3, 76			
結果			24.25, 27.5, 31.8, 33.4, 37, 40.5, 43.5, 47, 50.2	42.5, 45.5, 47.1, 50.4, 52.6		66, 76	81, 86		

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