

2.3GHz帯への移動通信システムの導入に向けた検討経緯

- 総務省は、令和2年9月に、「5G等の新たな電波利用ニーズに対応するための臨時の電波の利用状況調査」の評価結果を公表。評価結果において、2.3GHz帯放送事業用FPUの帯域は、「ダイナミック周波数共有の早期実現に向け、運用調整ルール等を検討することが適当」といった旨の評価。
- また、2.3GHz帯は国際的にもIMT用周波数として特定されており、中国やインドを中心としてLTE-Advancedの導入が進められていることに加え、豪州等では既にNR(5G)の導入も行われている。
- これらの状況を鑑み、令和2年12月から情報通信審議会において、既存システムの地理的・時間的な運用状況を考慮した動的な共用（ダイナミック周波数共有）による、2.3GHz帯（2,330-2,370MHz）への移動通信システムの導入に向けた検討を実施し、令和3年4月に答申。

5G等の新たな電波利用ニーズに対応するための臨時の電波の利用状況調査の評価（抜粋）

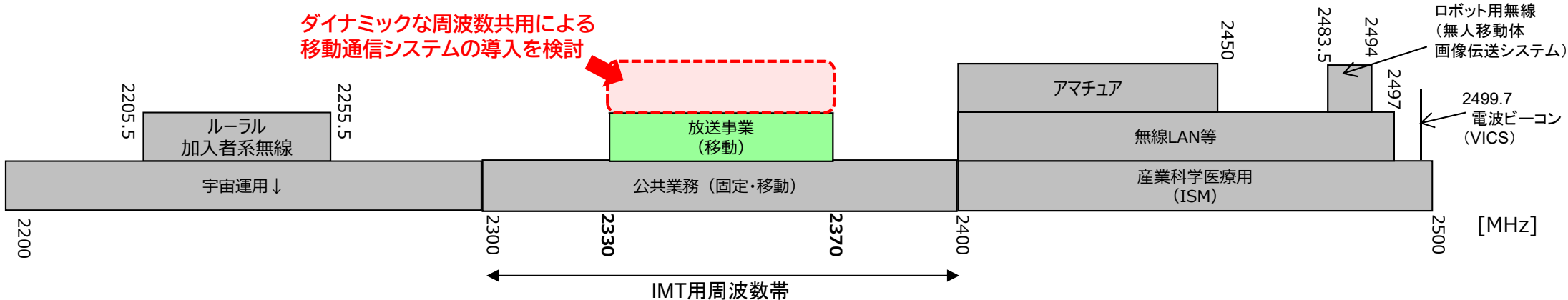
【調査結果等】

【評価】

2.3GHz帯映像FPU(携帯局)

・無線局数は700/900MHz帯の周波数再編に伴う800MHz帯映像FPUからの移行に伴い、前回調査時から増加(11局⇒113局)。
・免許人の約5割が年間の運用期間が30日以上150日未満と回答している。一方、災害時や事件・事故時など情報を伝送するために重要なシステムである。




2.3GHz帯映像FPUが使用する周波数帯については、データベース等を活用したダイナミック周波数共有の早期実現に向け、同システムの運用状況を踏まえ、当該システムと移動通信システムの運用調整ルール等を検討することが適当である。



ダイナミックな周波数共用に関する海外動向

- 諸外国においては、高まり続ける電波需要を受け、ダイナミック周波数共用により周波数アクセス機会を拡大しようとする動きが欧米諸国を中心に先行。
- 米国では3.55-3.7GHzを対象とした、「CBRS* (Citizens Broadband Radio Service) /SAS(Spectrum Access System)」による携帯電話システムと海軍艦船レーダーの周波数共用が既に社会実装。
- 欧州では2.3-2.4GHzを対象とした「LSA (Licensed Shared Access) 」による携帯電話システムとワイヤレスカメラ等との周波数共用の導入を検討。

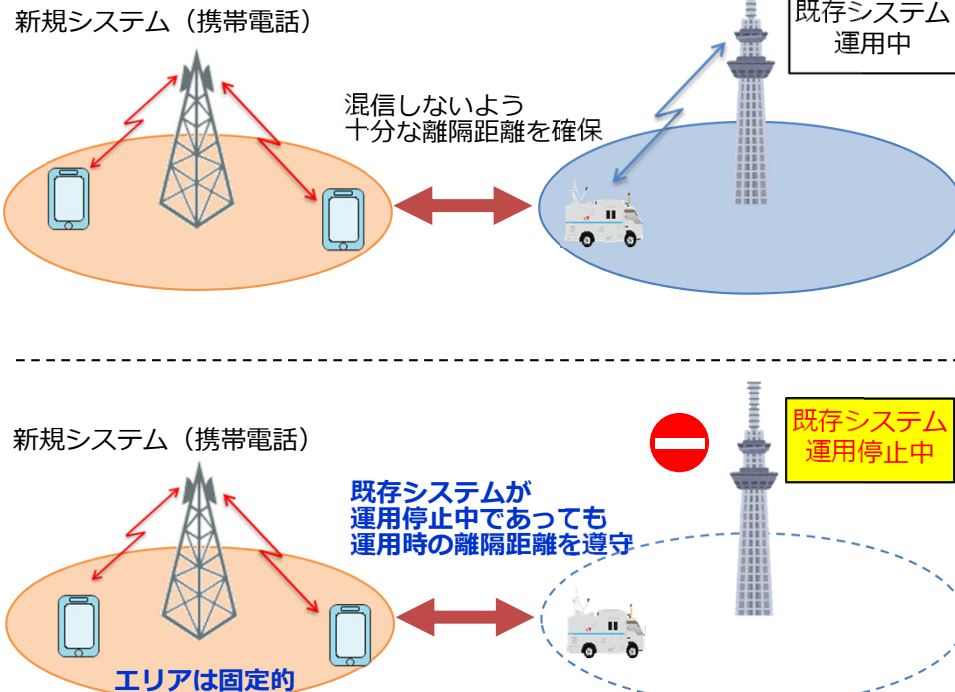
*ローカル5Gに類似のサービス

	米国 	欧州 	日本 
名称	SAS (Spectrum Access System)	LSA (Licensed Shared Access)	-
共用方式	センサー方式 (一次利用の稼働をセンサーで検知し、 二次利用を停波等制御)	DB方式 (一次利用の運用計画(周波数・場所・日時等) の登録を受けて、二次利用を停波等制御)	DB方式 (一次利用の運用計画(周波数・場所・日時等) の登録を受けて、二次利用を停波等制御)
周波数	3550-3700MHz	2300-2400MHz	2330-2370MHz
一次利用 (既存システム)	公共システム (海軍レーダー、衛星地球局等)	公共/一般システム (ワイヤレスマイク・カメラ、ビデオリンク、 産業用機器通信等)	放送業務用(FPU)
二次利用 (新規導入するシステム)	IMTシステム(Band48/49)による モバイル、固定ブロードバンド利用 (優先アクセス・免許不要アクセスの2種) (CBRS: Citizens Broadband Radio Service)	IMTシステム(Band40)による モバイル利用	IMTシステム(Band40)による モバイル利用
取組状況	<ul style="list-style-type: none"> ・二次利用における商用サービスを2019年9月より一部開始済み ・優先アクセスライセンスに関するオークションが2020年7月に実施 ・システムの運用は民間主導で実施 	<ul style="list-style-type: none"> ・ワイヤレスマイク・カメラ等を用いる1次利用者間の共用のための実稼働システム構築事例あり。免許でもシステム利用が義務付け。(蘭) ・産業IoT等におけるローカル利用に向けた仕様拡張が検討中(独を中心として) 	<ul style="list-style-type: none"> ・2019年度より、「異システム間の周波数共用」に関する研究開発※、調査検討を実施 ※将来的なセンサー方式の活用も見据えた研究開発も実施 ・システムの運用は電波有効利用促進センターで実施

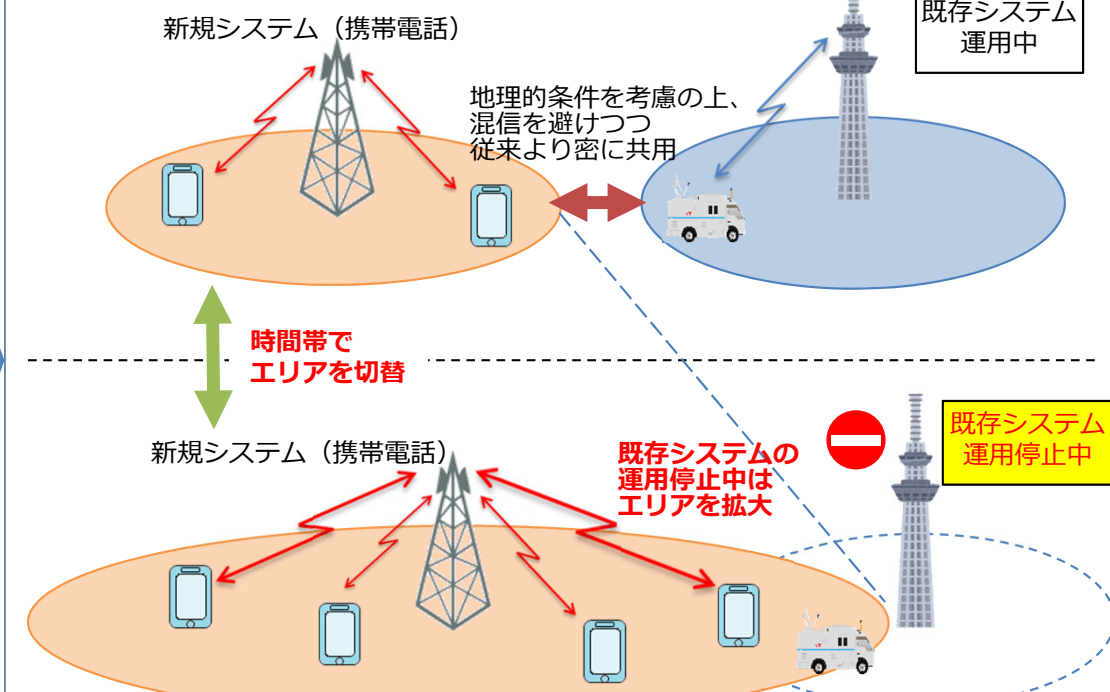
- 現状、同一周波数を異なる無線システムで共用する場合は、相互に電波干渉が生じないように、地理的な離隔距離を十分保つことで静的な共用を実施。この場合、共用相手が運用停止中も、所要の離隔距離を遵守（下図左側）。
- 一方で、無線システム全体でも、有限な電波資源である周波数のひっ迫度は増しており、これまで以上の周波数の効率的利用や共同利用が不可欠。
- ダイナミック周波数共有の実現により、共用相手が運用停止中には、他のシステムにおいてエリアを拡大して運用することが可能となるなど、周波数を地理的・時間的に有効利用が可能（下図右側）。

ダイナミック周波数共有のイメージ

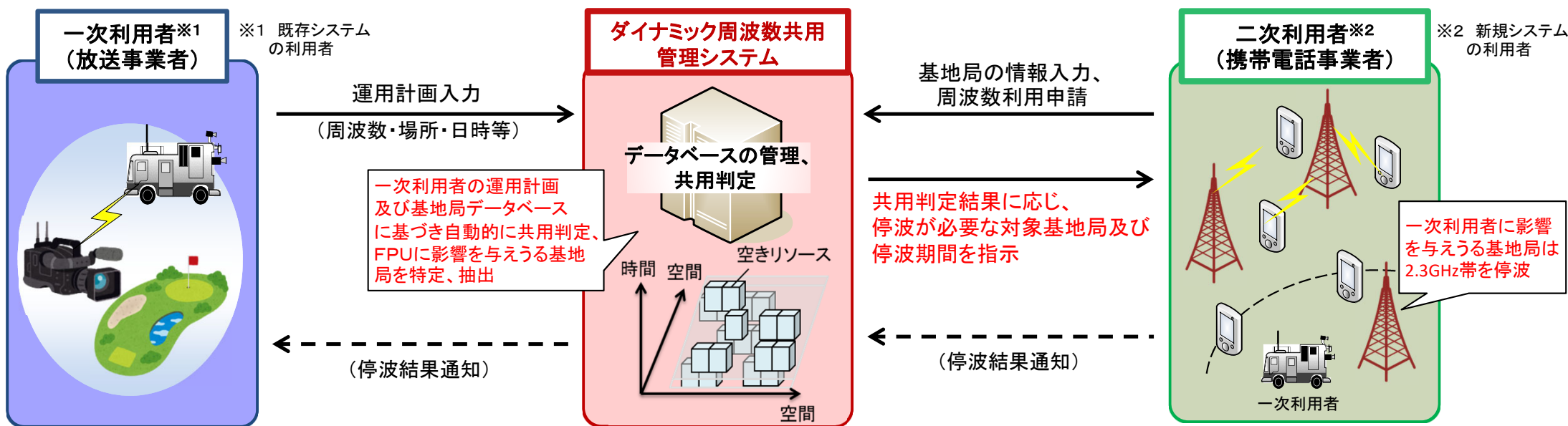
【静的な共用（従来の共用方法）】



【動的な共用（ダイナミック周波数共有）】



- 2.3GHz帯におけるダイナミック周波数共有においては、
 - ・ 一次利用者である放送事業者からの番組中継用回線（FPU）運用計画（周波数・場所・日時等）の入力
 - ・ 二次利用者である携帯電話事業者からの周波数利用申請
 に基づき、システムで自動的に共用判定を実施。
- FPUの運用時間帯に干渉範囲に携帯電話基地局がある場合は、当該基地局の停波指示を行い、地理的・時間的に周波数を共有。



ダイナミック周波数共有による2.3GHz帯のユースケース

- ・ イベント会場などでの臨時的な利用
 - ・ ベッドタウンにおける夜間利用
 - ・ 工場や地下街などでのスポット的な利用
- 地理的・時間的なスポット利用、トラフィック対策
- などのユースケースが想定され、既存の携帯電話サービスを補完するために2.3GHz帯が活用されることが期待。

アドホック的共用

イベントや工事現場などでスポット利用

可搬型基地局

イベント 工事現場

時間的共用

夜間・深夜などにトラフィックカバー

マンション

住宅

場所的共用

地下や工場など1次利用での利用率が低いエリアでの利用

工場

地下街

携帯電話等の周波数帯

周波数	700MHz	800MHz	900MHz	1.5GHz	1.7GHz	2GHz	2.3GHz	2.5GHz	3.4GHz 3.5GHz	3.7GHz 4.5GHz 28GHz
世代		第2世代 移行 第3世代		第2世代 移行		第3世代				
		第3.5世代	第3.5世代	第3.5世代	第3.5世代	第3.5世代				
	第3.9世代	第3.9世代	第3.9世代	第3.9世代	第3.9世代	第3.9世代				
	第4世代	第4世代	第4世代	第4世代	第4世代	第4世代	追加 第4世代	BWA (第4世代と互換)	第4世代	
	第5世代	第5世代	第5世代	第5世代	第5世代	第5世代	第5世代	第5世代	第5世代	第5世代



ダイナミックな周波数共用技術を用い、4G及び5G規格の周波数帯に2.3GHz帯を追加すべく、制度整備を行う。

携帯無線通信・BWAに係る技術基準及び今回の検討対象

(今回の改正) TDD方式の4G、5Gの周波数帯域を拡張

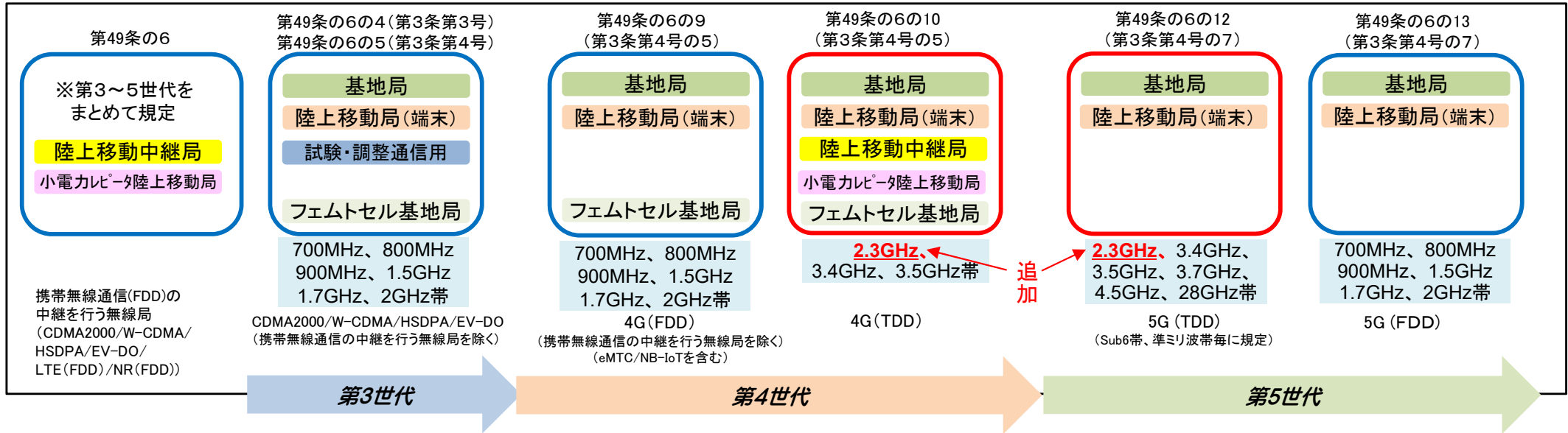
青枠: FDD方式

基地局と陸上移動局が別々の周波数を使用する方式

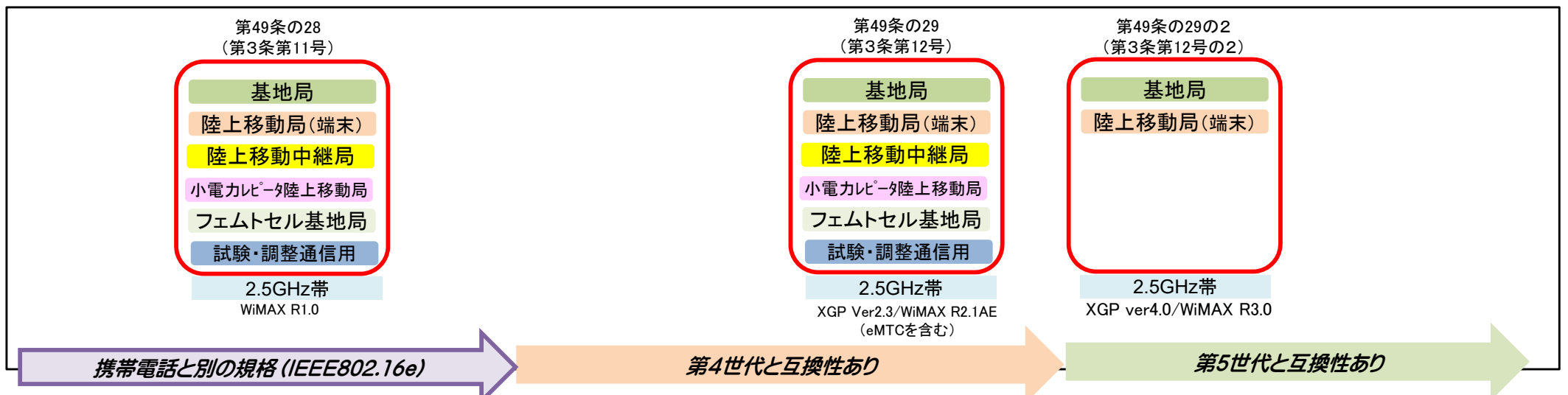
赤枠: TDD方式

基地局と陸上移動局が同じ周波数を交互に使用する方式

携帯無線通信を行う無線局



広帯域移動無線アクセスシステム (BWA) の無線局



概要

- 情報通信審議会答申(令和3年4月)に基づき、既存システムの地理的・時間的な運用状況を考慮した動的な共用(ダイナミック周波数共用)を適用することにより2.3GHz帯の周波数における4G及び5Gの導入に向けた省令(無線設備規則等)及び関連の告示等を改正するもの。
- 令和3年7月17日(土)～同年8月20日(金)の間で意見募集を実施。

主な改正点

- 無線設備規則の一部改正
 - ⇒ ① 2.3GHz帯移動通信システムの空中線電力の許容偏差(第14条)、副次発射の限度を規定(第24条)
 - ② 2.3GHz帯移動通信システムの通信方式、変調方式、空中線電力、キャリアアグリゲーションの条件、送信していない時の漏洩電力等を規定(第49条の6の10、第49条の6の12)
 - ③ FDD方式の4G及び5G並びにBWA*¹において2.3GHz帯移動通信システムとキャリアアグリゲーションを行う場合における空中線電力の規定の追加(第49条の6の9、第49条の6の13、第49条の8の2の3、第49条の29、第49条の29の2) *¹ 4G及び5G方式と互換性のあるものに限る。
 - ④ 2.3GHz帯移動通信システムの占有周波数帯幅の許容値を規定(別表第2号)
 - ⑤ 免許・認証等に関し、経過措置を規定(附則)
- 特定無線設備の技術基準適合証明等に関する規則の一部改正
 - ⇒ 特定無線設備の工事設計書における記載事項のうち、キャリアアグリゲーション等を行う際に同時に送信する搬送波の周波数帯に、2.3GHz帯を追加(別表第二号)
- 受信設備の特性を定める告示*²、4G及び5Gの技術的条件を定める告示*³の一部改正 *² S61告示第375号
*³ H26告示第338号、H31告示第23号
 - ⇒ 受信設備の感度、ブロッキング特性等、隣接チャネル漏えい電力、スプリアス発射又は不要発射の強度の許容値等を規定
- 電波法関係審査基準の一部改正
 - ⇒ 2.3GHz帯移動通信システムの審査において、放送事業用の無線局との共用のためにダイナミック周波数共用に基づく運用を行うこと、また、公共業務用無線局との共用のために当該無線局の免許人との合意に基づき運用すること等を審査内容に規定
- その他関係告示*⁴の整備等

*4 平成24年総務省告示第426号(電波法第6条第8項の規定に基づき、同項各号の無線局が使用する電波の周波数を定める件)

(参考) 電波法関係審査基準の改正案

改正案(下線部を追加)

別紙2(第5条関係)無線局の目的別審査基準

第2 陸上関係

1 電気通信業務用

(16) 携帯無線通信を行う無線局等

ケ 周波数の指定

周波数の指定については、別表1によるほか、次に従い指定する。

なお、その他の干渉等の理由により、使用できない周波数帯がある場合は、当該周波数帯を除くこととする。

[(ア)~(コ) 略]

(サ) 2,330MHzを超え2,370MHz以下の周波数の電波を使用する基地局、陸上移動中継局及び陸上移動局(携帯無線通信の中継を行うものに限る。)(以下「2.3GHz帯基地局等」という。)にあつては、同一周波数帯の電波を使用する放送事業用の番組素材の中継を行う移動業務の無線局との混信防止のための電波法第102条の17第2項第2号の規定に基づく運用に関する資料が提出されていること。なお、当該混信防止のための運用は、当該放送事業用の無線局の免許人との間で混信その他の妨害を与えないことについて合意している干渉検討に基づくものであること。また、同一又は隣接の周波数帯の電波を使用する公共業務用無線局の免許人との間で混信その他の妨害を与えないことについて合意していること。

[コ・サ 略]

シ 他の無線局との干渉調整等

[(ア)~(エ) 略]

(オ) (ア)の規定のほか、2.3GHz帯基地局等の免許人は、2.3GHz帯基地局等の運用情報を運用開始前にダイナミック周波数共用システム(電波法第102条の17第2項第2号の照会に應ずるために電波有効利用促進センターが運用するシステムをいう。)に登録すること。また、当該免許人は、同システムに登録された同一周波数帯の電波を使用する放送事業用の番組素材の中継を行う移動業務の無線局の運用情報に照らして計算された照会結果の通知に基づき、2.3GHz帯基地局等の電波を停波する等により、当該放送事業用の無線局に対して有害な混信を生じさせない措置を講ずるものであること。さらに、ケ(サ)の公共業務用無線局の免許人との間の合意に基づき、当該無線局に対して有害な混信を生じさせない措置を講ずるものであること。

[ス~ソ 略]

ダイナミック周波数共用に基づく運用

(参考) 電波法

(電波有効利用促進センター)

第百二条の十七 総務大臣は、電波の有効かつ適正な利用に寄与することを目的とする一般社団法人又は一般財団法人であつて、次項に規定する業務を適正かつ確実に行うことができる
と認められるものを、その申請により、電波有効利用促進センター(以下「センター」という。)として指定することができる。

2 センターは、次に掲げる業務を行うものとする。

一 (略)

二 他の無線局と同一の周波数の電波を使用する無線局を当該他の無線局に混信その他の妨害を与えないように運用するに際して必要とされる事項について、照会に應ずること。

三~六 (略)

3~5 (略)

ダイナミック周波数共用に関する運用調整業務

(参考) 2.3GHz帯移動通信システム(4G、5G (TDD))の主な技術基準

		2.3GHz帯 4G LTE (TDD)	赤字部は現行のTDD方式から変更、追加等がある主な箇所	2.3GHz帯 5G NR (TDD)
周波数帯		<u>2.3GHz帯(2330-2370MHz)</u>		<u>2.3GHz帯(2330-2370MHz)</u>
通信方式		TDD		TDD
アンテナの種別		アクティブフェーズドアレイアンテナの規定無し		アクティブフェーズドアレイアンテナの規定有り
多重化方式／多元接続方式	基地局	OFDM及びTDM		OFDM及びTDM
	移動局	SC-FDMA		OFDMA又はSC-FDMA
変調方式	基地局	BPSK/QPSK/16QAM/64QAM/256QAM		QPSK/16QAM/64QAM/256QAM
	移動局	BPSK/QPSK/16QAM/64QAM/256QAM		BPSK/ $\pi/2$ -BPSK/QPSK/16QAM/64QAM/256QAM
占有周波数帯幅の許容値	基地局	5/10/15/20MHz		<u>10/15/20/25/30/40MHz</u>
	移動局	5/10/15/20MHz (CA無) <u>30/35/40/45/50/55/60MHz (CA有)</u>		<u>10/15/20/25/30/40MHz (CA無)</u> (n40Iについて上りCA規定なし)
最大空中線電力及び空中線電力の許容偏差	基地局	定格空中線電力の ± 3.0 dB以内		定格空中線電力の ± 3.0 dB以内(アクティブアンテナ有) 定格空中線電力の ± 3.5 dB以内(アクティブアンテナ無)
	移動局	定格空中線電力の最大値は23dBm以下 定格空中線電力の+3.0dB/-6.7dB		定格空中線電力の最大値は23dBm以下 定格空中線電力の+3.0dB/-6.7dB
周波数の許容偏差	基地局	$\pm (0.05\text{ppm} + 12\text{Hz})$ 以内 (最大空中線電力が38dBm超) $\pm (0.1\text{ppm} + 12\text{Hz})$ 以内 (最大空中線電力が20dBmを超え38dBm以下) $\pm (0.25\text{ppm} + 12\text{Hz})$ 以内 (最大空中線電力が20dBm以下)		$\pm (0.05\text{ppm} + 12\text{Hz})$ 以内 (38dBmを超え空中線端子有、47dBmを超え空中線端子無又は38dBm+10log(N) 超え空中線端子有のアクティブアンテナ基地局) $\pm (0.1\text{ppm} + 12\text{Hz})$ 以内 (38dBm以下空中線端子有、47dBm以下空中線端子無又は38dBm+10log(N) 以下空中線端子有のアクティブアンテナ基地局) 但し、Nは1つの搬送波を構成する無線設備の数又は8のいずれか小さい方の値
	移動局	$\pm (0.1\text{ppm} + 15\text{Hz})$ 以内		$\pm (0.1\text{ppm} + 15\text{Hz})$ 以内
搬送波を送信していないときの漏えい電力	移動局	周波数幅に応じた参照帯域幅あたりの平均電力が-48.2dBm以下		周波数幅に応じた参照帯域幅あたりの平均電力が-48.2dBm以下
副次的に発する電波等の強度	基地局	-57dBm/100kHz 以下 (30MHz以上1,000MHz未満) -47dBm/1MHz 以下 (1,000MHz以上 <u>2.290MHz未満、2.410MHz以上12.75GHz未満</u>)		空中線端子有 -57dBm/100kHz 以下 (30MHz以上1,000MHz未満) -47dBm/1MHz 以下 (1,000MHz以上 <u>2.260MHz未満、2.440MHz以上12.75GHz未満</u>) 空中線端子無 -36dBm/100kHz 以下 (30MHz以上1,000MHz未満) -30dBm/1MHz 以下 (1,000MHz以上 <u>2.260MHz未満、2.440MHz以上12.75GHz未満</u>) 但し、空中線端子有の基地局のうちアクティブアンテナを使用するものは許容値に10log(N) dBを足した値以下 (Nは周波数の許容偏差の欄を参照)
	移動局	-57dBm/100kHz 以下 (30MHz以上1,000MHz未満) -47dBm/1MHz 以下 (1,000MHz以上 <u>12.75GHz未満</u>)		-57dBm/100kHz 以下 (30MHz以上1,000MHz未満) -47dBm/1MHz 以下 (1,000MHz以上 <u>12.75GHz未満</u>)
不要発射強度の値	基地局	占有周波数帯幅毎に隣接チャネル漏えい電力、スペクトラムマスク、スプリアスを規定		占有周波数帯幅毎に隣接チャネル漏えい電力、スペクトラムマスク、スプリアスを規定
	移動局	占有周波数帯幅毎に隣接チャネル漏えい電力、スペクトラムマスク、スプリアスを規定		占有周波数帯幅毎に隣接チャネル漏えい電力、スペクトラムマスク、スプリアスを規定

(参考)定めようとする命令等及び根拠法令条項

	定めようとする命令等の題名	根拠法令条項
(1)	無線設備規則及び特定無線設備の技術基準適合証明等に関する規則の一部を改正する省令案	電波法（昭和25年法律第131号）
(2)	昭和61年郵政省告示第395号（陸上移動業務の無線局、携帯移動業務の無線局、簡易無線局及び構内無線局の申請の審査に適用する受信設備の特性を定める件）の一部を改正する告示案	電波法第7条第1項
(3)	平成24年総務省告示第426号（電波法第6条第8項の規定に基づき、同項各号の無線局が使用する電波の周波数を定める件）の一部を改正する告示案	電波法第6条第8項
(4)	平成26年総務省告示第338号（シングルキャリア周波数分割多元接続方式携帯無線通信を行う無線局の送信装置であって、周波数分割複信方式を用いるもの及び時分割複信方式を用いるもののうち、3.4GHzを超え3.6GHz以下の周波数の電波を送信するものの技術的条件を定める件）の一部を改正する告示案	無線設備規則（昭和25年電波監理委員会規則第18号）第49条の6の10第1項第2号口、第3項第2号、別表第2号第12の4(4)才及び別表第3号17(3)
(5)	平成31年総務省告示第23号（シングルキャリア周波数分割多元接続方式又は直交周波数分割多元接続方式携帯無線通信を行う無線局の送信装置であって、時分割複信方式を用いるもの及びローカル5Gの無線局の技術的条件を定める件）の一部を改正する告示案	無線設備規則第49条の6の12第1項第2号口、別表第2号第12の6(2)シ及び別表第3号17(3)
(6)	周波数割当計画（令和2年総務省告示第411号）の一部を変更する告示案	電波法第26条第1項
(7)	電波法関係審査基準（平成13年総務省訓令第67号）の一部を改正する訓令案	電波法第7条