

## 2.3GHz帯(2.33~2.37GHz帯)について

---

総務省  
移動通信課

# 1. 検討の背景

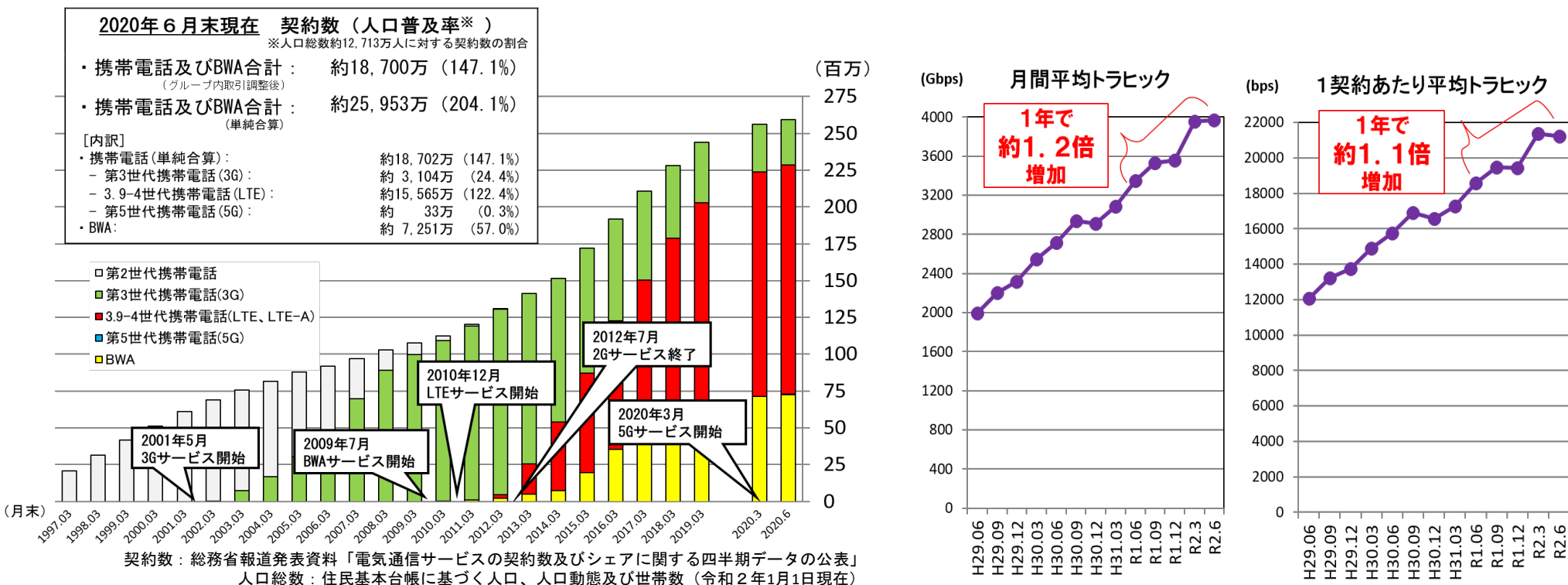
## 2. 既存システムとの共用検討

## 3. ダイナミック周波数共用管理システムについて

## 4. 特定基地局開設料について

# 携帯電話等契約数の推移と移動通信トラフィックの増加

- 携帯電話及び広帯域移動無線アクセスシステム（BWA）の加入数は年々増加しており、令和2年6月末時点で約1億8,700万に達しており、スマートフォン等の普及による動画像伝送等の利用拡大により、月間平均トラフィックは1年で約1.2倍に増加している。
- 今後も増加が見込まれる移動通信トラフィックに対応するためにも新たな周波数の確保が期待されている。



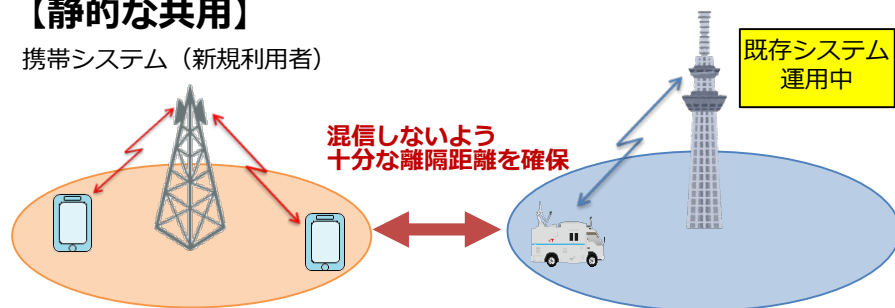
# ダイナミック周波数共有の概要

- 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。
- 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。
- 上記を踏まえ、これまで総務省において、**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）の実現**に向けて、共用条件・運用条件、共用管理システム及び運用ルールについて検討を推進し、令和3年4月に情報通信審議会から「2.3GHz帯における移動通信システムの技術的条件」が一部答申。

## ダイナミック周波数共有のイメージ

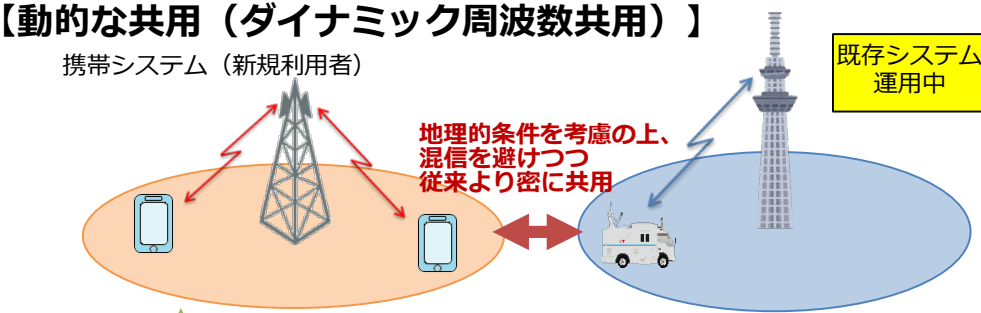
### 【静的な共用】

携帯システム（新規利用者）



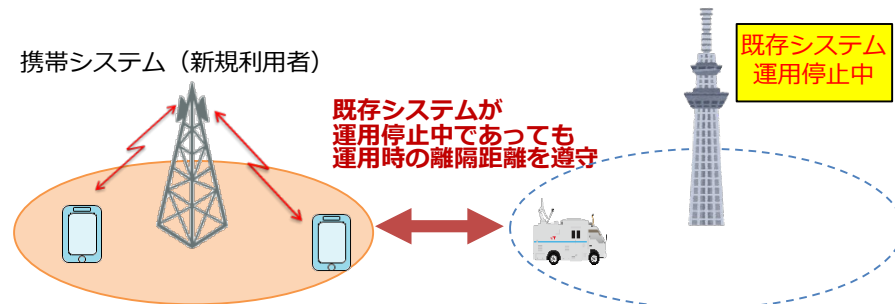
### 【動的な共用（ダイナミック周波数共有）】

携帯システム（新規利用者）

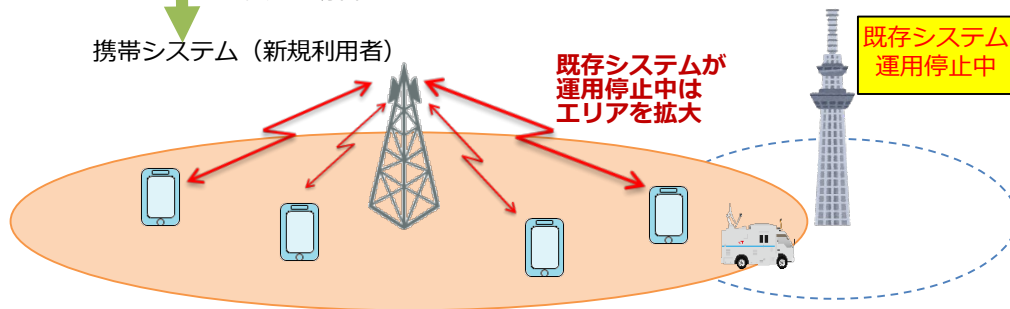


時間帯で  
エリアを切替

携帯システム（新規利用者）



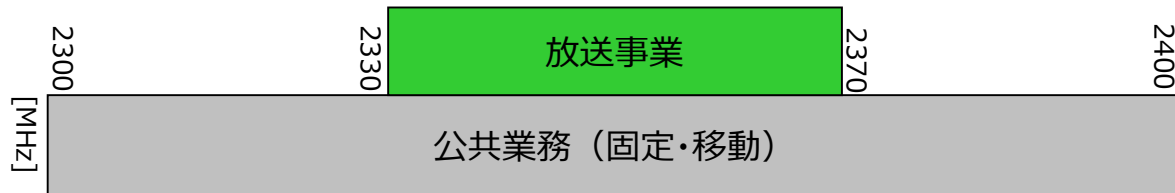
携帯システム（新規利用者）



# 2.3GHz帯への移動通信システムの導入に向けた検討

- 2.3GHz帯には、放送事業用として放送FPU、公共業務用として固定系及び移動系の無線局が存在。
- 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帯映像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。
- これらの状況を鑑み、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。

## 2.3GHz帯の利用状況



## 既存システムの概要

放送事業用（放送FPU）	2,330-2,370MHzにおいて、FPU（Field Pick-up Unit）と呼ばれる映像素材伝送用の無線システムが存在しており、報道番組での現場中継やロードレース中継等で運用されている。	
公共業務用（固定・移動）	2,300-2,400MHzのなかで、固定系及び移動系の公共業務用無線局が存在。	




※9月14日（火）～10月13日（水）：意見公募

## （2）5G等の普及に向けた対応

- ・ 2.3GHz帯（2.33～2.37GHz帯）については、移動通信システムの導入に向け、令和3年4月の情報通信審議会からの一部答申を踏まえ、令和3年度中に、ダイナミック周波数共用システムを活用した制度整備及び割当てを実施する。また、当該システムの運用業務が令和3年度中に電波有効利用促進センターにおいて実施可能となるよう、所要の進めを進める。

# 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。

	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	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	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"> <li>・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</li> <li>・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</li> <li>・システムの運用は民間主導で実施</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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)</li> <li>・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)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> <li>※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</li> <li>・システムの運用は電波有効利用促進センターで実施</li> </ul>

- 停波を行う必要があることを前提としての使用となることから、既存サービスの補完的な位置づけとして、主にトラヒック対策としての利用が想定されている。

## ユースケースの例

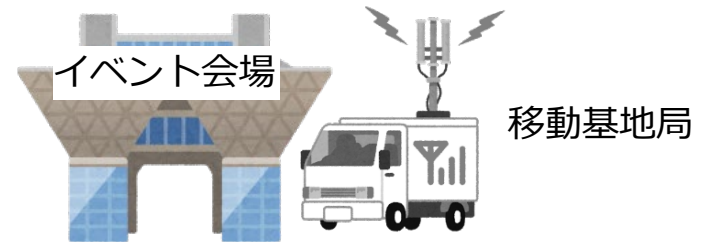
### ① 住宅地 (ベッドタウン) のトラヒック対策

- 都市郊外部のベッドタウンで夜間のトラヒック対策として時間的共用。(基地局は常設設置)



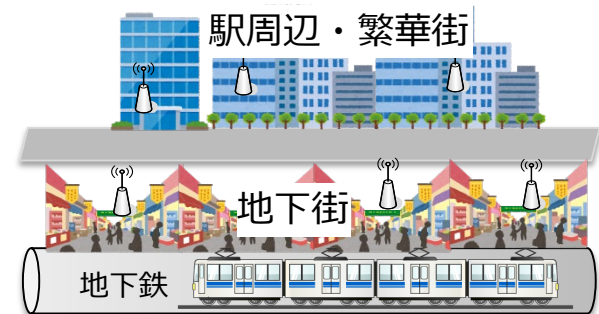
### ② イベント時のトラヒック対策

- イベント会場でのトラヒック対策として地理的・時間的共用。(基地局は移動基地局)



### ③ 都市部駅周辺・繁華街・地下街のトラヒック対策

- 都市部駅周辺・繁華街・地下街のトラヒック対策として地理的・時間的共用。(基地局は常設設置)



※これらのユースケースから、基地局の設置場所は全国どこでも面的に設置という訳ではなく、場所がかなり絞られてくると想定される。

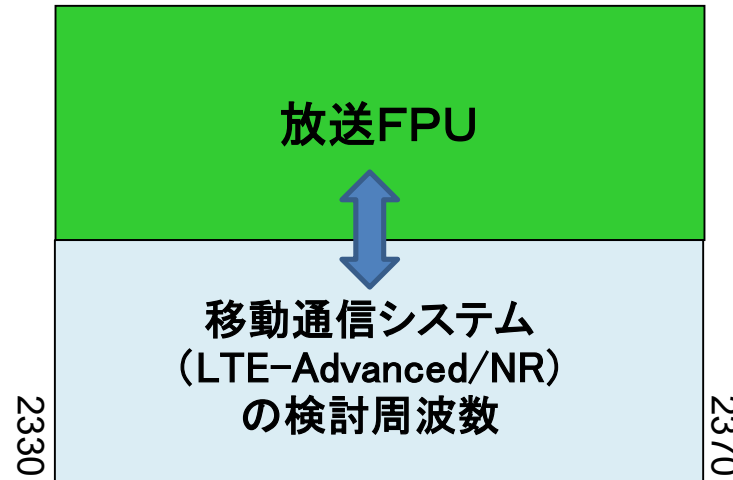


1. 検討の背景

**2. 既存システムとの共用検討**

3. ダイナミック周波数共用管理システムについて

4. 特定基地局開設料について



同一帯域／隣接帯域※における共用検討  
(LTE-Advanced/NR毎)

※隣接チャンネルでの共用を想定し、  
隣接帯域における共用検討も実施。

以下のパターンで共用可能性を評価

LTE-Advanced	NR
①基地局⇔FPU (同一帯域)	⑤基地局⇔FPU (同一帯域)
②基地局⇔FPU (隣接帯域)	⑥基地局⇔FPU (隣接帯域)
③端末⇔FPU (同一帯域)	⑦端末⇔FPU (同一帯域)
④端末⇔FPU (隣接帯域)	⑧端末⇔FPU (隣接帯域)

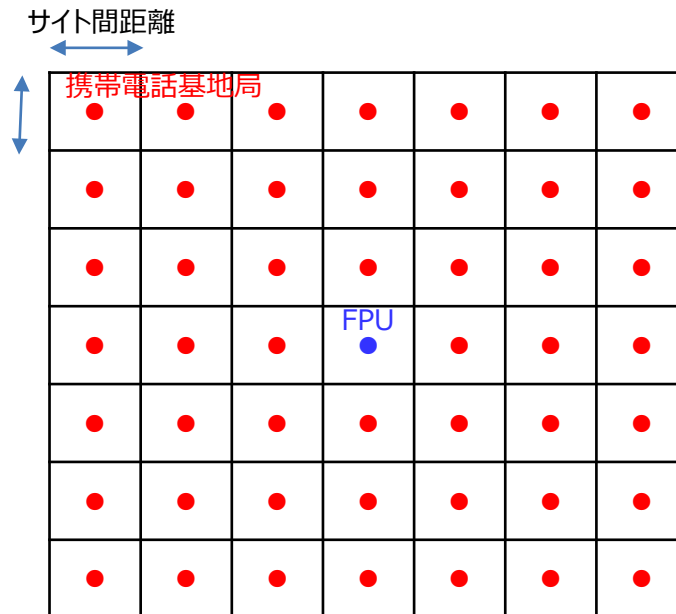
# FPUとの共用検討手法

- 移動通信システム⇒放送FPUの干渉計算：合成干渉量による評価を実施。
- 放送FPU⇒移動通信システムの干渉計算：1対1対向による評価を実施。
- 電波伝搬モデル：放送FPUの運用を確実に保護しつつ、より実際の電波伝搬に近い条件で評価するため、フィールドにおける電波伝搬測定及び電波伝搬モデルの評価結果を踏まえ、研究開発で構築した電波伝搬モデルを使用。

## 合成干渉量計算による評価手法

- 携帯電話基地局→放送FPUへの干渉計算における合成干渉量計算においては、基地局間サイト距離長メッシュ中心に携帯電話基地局（または放送FPU）をもつ地理平面的に敷き詰められたメッシュ配置を仮定し（保守的に極座標配置で計算）、計算領域内中心のFPUに対する携帯電話基地局からの合成干渉量に対するFPU許容干渉基準との比較により離隔距離を算出
- ダイナミック周波数共用の運用においては、FPU稼働地点・稼働時において、当該離隔距離内の携帯電話基地局を停波する運用となる。
- なお、計算領域（離隔距離）の上限としては、「平成23年度情報通信審議会情報通信技術分科会 携帯電話等高度化委員会 報告」において、FPU周波数移行前の同一帯域における携帯電話との共用条件として規定の電波見通し距離とする。

大気回折を考慮した（等価地球半径係数 $K=4/3$ の場合の）  
 電波見通し距離[km]の近似式： $4.12((\sqrt{h1[m]})+(\sqrt{h2[m]}))$   
 （ $h1, h2$ は携帯電話基地局と放送FPUの空中線高）



- サイト間距離
- ・マクロセル(都市部)：0.6km
  - ・マクロセル(郊外部)：1.2km
  - ・マクロセル(開放地)：6km
  - ・スモールセル(都市部)：0.6km
  - ・スモールセル(郊外部)：1.2km
  - ・スモールセル(開放地)：1.2km

# FPUとの干渉計算結果(パターン① FPU被干渉)

■ 同一帯域においては、移動通信システム基地局⇒FPUの干渉影響が支配的であり、マクロセル基地局の場合は最低33km、スモールセル基地局の場合は最低20kmの離隔距離が必要となる。

## LTE-Advanced基地局⇒放送FPUの干渉計算結果例

SIM No	FPUユースケース	FPU空中線地上高 [m]	携帯電話基地局展開種別 : 空中線高 [m]	離隔距離 [km]	SIM No	FPUユースケース	FPU空中線地上高 [m]	携帯電話基地局展開種別 : 空中線高 [m]	離隔距離 [km]
1-1	1 ＜都市部＞ 屋内企画 中継	15m	マクロセル(都市部) : 40m	42km (*)	8-1	8 ＜郊外部＞ 屋外企画・ 報道中継	3m	マクロセル(郊外部) : 40m	33km (*)
1-2			スモールセル(都市部) : 10m	29km (*)	8-2			スモールセル(郊外部) : 10m	20km (*)
2-1	2 ＜都市部＞ 屋内スタジ アム中継	30m	マクロセル(都市部) : 40m	49km (*)	9-1	9 ＜郊外部＞ 屋外スタジ アム・ゴルフ 中継	30m	マクロセル(郊外部) : 40m	49km (*)
2-2			スモールセル(都市部) : 10m	36km (*)	9-2			スモールセル(郊外部) : 10m	36km (*)
3-1	3 ＜都市部＞ 屋外企画・ 報道中継	3m	マクロセル(都市部) : 40m	33km (*)	10-1	10 ＜郊外部＞ ロードレー ス中継	100m	マクロセル(郊外部) : 40m	67km (*)
3-2			スモールセル(都市部) : 10m	20km (*)	10-2			スモールセル(郊外部) : 10m	54km (*)
4-1	4 ＜都市部＞ 屋外企画 中継	15m	マクロセル(都市部) : 40m	42km (*)	11-1	11 ＜開放地＞ ロードレー ス中継	50m	マクロセル(開放地) : 40m	55km (*)
4-2			スモールセル(都市部) : 10m	29km (*)	11-2			スモールセル(開放地) : 10m	42km (*)
5-1	5 ＜都市部＞ 屋外スタジ アム中継	30m	マクロセル(都市部) : 40m	49km (*)	12-1	12 ＜開放地＞ ロードレー ス中継	1000m	マクロセル(開放地) : 40m	156km (*)
5-2			スモールセル(都市部) : 10m	36km (*)	12-2			スモールセル(開放地) : 10m	143km (*)
6-1	6 ＜都市部＞ ロードレー ス中継	100m	マクロセル(都市部) : 40m	67km (*)					
6-2			スモールセル(都市部) : 10m	54km (*)					
7-1	7 ＜都市部＞ ロードレー ス中継	400m	マクロセル(都市部) : 40m	109km (*)					
7-2			スモールセル(都市部) : 10m	95km (*)					

実際の環境においては、上記の検討結果と異なり、地球半径を考慮した見通し距離が存在しており、700MHz帯の周波数においても、この見通し距離を電波到達の限界と考えることが可能であるため、この見通し距離により水平離隔距離の判定を行うこととした。

検討に用いる計算式については、大気回折を考慮した場合の電波見通し距離の近似値(等価地球半径係数  $K=4/3$  の場合)を使用した。

電波見通し距離  $d[km]=4.12((\sqrt{h1[m]})+(\sqrt{h2[m]}))$  ※h1、h2は双方のアンテナ高

(\*) H23年「情報通信審議会 情報通信技術分科会 携帯電話等高度化委員会 報告 700MHz帯を使用する移動通信システムの技術的条件」(参考資料 3 - 5)  
放送FPU・携帯電話間の合意事項: “電波見通し距離”と同値

# FPUとの干渉計算結果(パターン②) FPU被干渉)

■ 隣接帯域においても、移動通信システム基地局⇒FPUの干渉影響が支配的であり、FPUユースケースが都市部、郊外部、開放地における屋外利用の場合、マクロセル基地局の場合は最低33km、スモールセル基地局の場合は最低20kmの離隔距離が必要となる。

## LTE-Advanced基地局⇒放送FPUの干渉計算結果例

SIM No	FPUユースケース	FPU空中線地上高 [m]	携帯電話基地局展開種別 : 空中線高 [m]	離隔距離 [km]	SIM No	FPUユースケース	FPU空中線地上高 [m]	携帯電話基地局展開種別 : 空中線高 [m]	離隔距離 [km]
1-1	1 ＜都市部＞ 屋内企画 中継	15m	マクロセル(都市部) : 40m	27.6km	8-1	8 ＜郊外部＞ 屋外企画・ 報道中継	3m	マクロセル(郊外部) : 40m	33km (*)
1-2			スモールセル(都市部) : 10m	0.6km	8-2			スモールセル(郊外部) : 10m	20km (*)
2-1	2 ＜都市部＞ 屋内スタジオ アム中継	30m	マクロセル(都市部) : 40m	32.4km	9-1	9 ＜郊外部＞ 屋外スタジオ アム・ゴルフ 中継	30m	マクロセル(郊外部) : 40m	49km (*)
2-2			スモールセル(都市部) : 10m	0.6km	9-2			スモールセル(郊外部) : 10m	36km (*)
3-1	3 ＜都市部＞ 屋外企画・ 報道中継	3m	マクロセル(都市部) : 40m	33km	10-1	10 ＜郊外部＞ ロードレース 中継	100m	マクロセル(郊外部) : 40m	67km (*)
3-2			スモールセル(都市部) : 10m	20km (*)	10-2			スモールセル(郊外部) : 10m	54km (*)
4-1	4 ＜都市部＞ 屋外企画 中継	15m	マクロセル(都市部) : 40m	42km (*)	11-1	11 ＜開放地＞ ロードレース 中継	50m	マクロセル(開放地) : 40m	55km (*)
4-2			スモールセル(都市部) : 10m	29km (*)	11-2			スモールセル(開放地) : 10m	42km (*)
5-1	5 ＜都市部＞ 屋外スタジオ アム中継	30m	マクロセル(都市部) : 40m	49km (*)	12-1	12 ＜開放地＞ ロードレース 中継	1000m	マクロセル(開放地) : 40m	156km (*)
5-2			スモールセル(都市部) : 10m	36km (*)	12-2			スモールセル(開放地) : 10m	142.8km
6-1	6 ＜都市部＞ ロードレース 中継	100m	マクロセル(都市部) : 40m	67km (*)	<p>実際の環境においては、上記の検討結果と異なり、地球半径を考慮した見通し距離が存在しており、700MHz帯の周波数においても、この見通し距離を電波到達の限界と考えることが可能であるため、この見通し距離により水平離隔距離の判定を行うこととした。</p> <p>検討に用いる計算式については、大気回折を考慮した場合の電波見通し距離の近似値(等価地球半径係数 K=4/3 の場合)を使用した。</p> <p>電波見通し距離 d[km]=4.12((√h1[m])+(√h2[m])) ※h1、h2は双方のアンテナ高</p>				
6-2			スモールセル(都市部) : 10m	54km (*)					
7-1	7 ＜都市部＞ ロードレース 中継	400m	マクロセル(都市部) : 40m	109km (*)					
7-2			スモールセル(都市部) : 10m	94.8km					

(\*) H23年「情報通信審議会 情報通信技術分科会 携帯電話等高度化委員会 報告 700MHz帯を使用する移動通信システムの技術的条件」(参考資料 3 - 5)  
放送FPU・携帯電話間の合意事項: “電波見通し距離”と同値

# FPUとの共用検討結果まとめ

## ■ 同一帯域における共用検討結果

### 基地局⇔FPUの場合

- ✓ 移動通信システムがLTE-Advanced方式、NR方式のどちらの場合であっても、FPUが被干渉となる場合の離隔距離が支配的な結果となった。
- ✓ 移動通信システムの方式によらず、FPUに対して携帯電話基地局が干渉を与えることなく運用するためには、マクロセル基地局の場合は最低33kmの離隔、スモールセル基地局の場合は最低20kmの離隔が必要となる。

### 端末⇔FPUの場合

- ✓ 移動通信システムがLTE-Advanced方式、NR方式のどちらの場合であっても、離隔距離は変わらない結果となった。
- ✓ 携帯電話端末が被干渉となる場合の離隔距離が支配的となるか、FPUが被干渉となる場合の離隔距離が支配的となるかはFPUユースケースによって異なるが、12.2km以上の離隔があれば、いかなる種別のFPUユースケースにおいても共用が可能。
- ✓ 基地局とFPUが共用するための離隔距離（マクロセル基地局だと最低33km、スモールセル基地局だと最低20km）を確保できれば、端末とFPUが共用するための離隔距離も満足できると考えられる。

## ■ 隣接帯域における共用検討結果

### 基地局⇔FPUの場合

- ✓ 移動通信システムがLTE-Advanced方式、NR方式のどちらの場合であっても、FPUが被干渉となる場合の離隔距離が支配的な結果となった。
- ✓ 移動通信システムの方式によらず、FPUユースケースが都市部における屋内利用の場合は、スモールセル基地局であれば最低1kmの離隔があれば共用が可能であるが、マクロセル基地局であれば最低22kmの離隔が必要。
- ✓ また、FPUユースケースが都市部、郊外部、開放地における屋外利用の場合、マクロセル基地局の場合は最低33kmの離隔、スモールセル基地局であれば最低20kmの離隔が必要となる。

### 端末⇔FPUの場合

- ✓ 移動通信システムがLTE-Advanced方式、NR方式のどちらの場合であっても、離隔距離は変わらない結果となった。
- ✓ 携帯電話端末が被干渉となる場合の離隔距離が支配的となるか、FPUが被干渉となる場合の離隔距離が支配的となるかはFPUユースケースによって異なるが、300m以上の離隔があれば、いかなる種別のFPUユースケースにおいても共用が可能。
- ✓ 基地局とFPUが共用するための離隔距離（FPUユースケースが屋外利用の場合を想定し、マクロセル基地局だと最低33km、スモールセル基地局だと最低20km）を確保できれば、端末とFPUが共用するための離隔距離も満足できると考えられる。

# FPU運用実績を踏まえたダイナミック周波数共用の評価

- 干渉計算では、移動通信システムとFPUが同一帯域の周波数を共用して運用するためには、基地局とFPUは最低でも20kmの離隔距離を確保する必要があるという結果となった。
- 一方で、FPUは移動業務の無線システムであり、十分な離隔距離を静的に確保することは困難。
- これらを踏まえ、FPUの運用実績を踏まえた時間的にダイナミックな共用の実現の可能性について評価を実施。

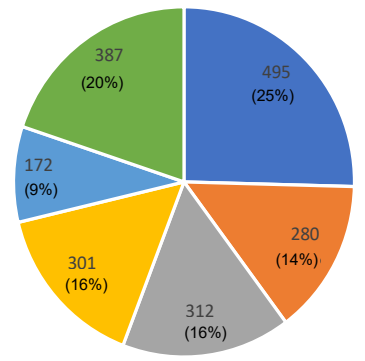
都道府県別・時間帯別 FPU利用日数割合

※イベント開催頻度について月別には顕著な傾向はない

都道府県	0-	1-	2-	3-	4-	5-	6-	7-	8-	9-	10-	11-	12-	13-	14-	15-	16-	17-	18-	19-	20-	21-	22-	23-
北海道	1.1	1.1	1.1	1.1	1.6	1.6	1.9	3.0	8.5	11.8	15.1	15.6	16.4	17.3	17.3	17.0	17.3	17.0	10.7	5.2	2.7	2.7	2.7	1.1
宮城県	0.8	0.8	0.8	0.8	1.1	1.1	1.4	7.7	9.0	11.0	12.9	13.7	14.5	15.1	14.5	13.7	12.6	12.6	9.6	7.4	3.6	3.0	3.0	2.2
埼玉県	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.8	3.6	6.6	10.4	11.5	12.1	12.1	12.6	12.6	12.6	12.6	12.3	8.5	6.3	6.0	3.3	3.0	0.3
千葉県	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	4.4	4.4	4.4	6.0	11.5	11.5	11.5	11.2	11.2	11.5	11.5	11.5	10.7	7.1	2.7	2.7	1.9	1.9	1.9
東京都	11.0	11.0	11.0	13.2	13.2	16.7	17.8	26.8	48.2	55.6	59.5	60.3	60.8	61.1	61.1	61.4	61.1	58.1	41.4	30.7	27.9	25.8	24.1	20.5
神奈川県	0.0	0.0	0.0	1.6	1.6	2.5	3.6	4.4	12.3	13.2	15.1	15.3	16.4	17.0	16.7	17.0	16.7	15.9	15.3	9.3	8.2	5.8	5.5	0.3
新潟県	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
静岡県	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	1.6	4.7	5.2	12.1	14.2	15.6	15.6	11.0	10.7	11.2	11.5	11.5	9.6	6.0	2.5	0.5	0.5	0.3	0.3
愛知県	0.8	0.8	0.8	0.8	1.4	4.9	6.8	11.8	18.9	20.0	26.3	26.3	31.0	32.6	32.9	32.6	32.6	31.8	20.3	13.7	6.3	4.9	3.6	2.2
京都府	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.9	5.8	7.1	7.7	7.9	8.5	9.6	9.6	9.3	7.9	6.6	2.2	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
大阪府	2.5	2.5	2.5	2.5	3.0	3.8	6.3	13.2	17.5	20.3	24.1	24.7	25.2	27.1	27.9	27.9	27.7	24.4	20.3	14.0	11.2	9.0	8.5	5.2
兵庫県	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	13.4	14.8	18.9	23.6	23.6	24.9	25.5	26.6	26.6	26.8	26.8	26.8	26.8	23.3	15.6	15.6	10.1	4.4	4.1
岡山県	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.8	1.1	1.6	1.6	1.9	1.9	1.4	0.8	0.5	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
広島県	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.8	10.1	11.8	12.3	12.6	12.9	13.7	13.4	13.2	12.9	12.6	10.7	9.9	8.5	8.5	8.5	5.8
福岡県	2.5	2.5	2.5	2.5	3.0	3.0	4.4	11.0	17.5	19.7	22.7	23.0	23.6	25.2	25.8	25.8	24.9	23.6	16.2	13.7	10.7	8.8	8.8	4.7
熊本県	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	2.5	2.5	4.1	4.1	4.1	4.4	4.4	4.4	4.4	4.7	4.7	4.7	4.4	2.5	2.5	1.4	1.4	1.4	1.4

平成30年11月1日～令和元年10月31日（1年）の期間のFPU運用実績からの集計結果（単位：％）

ユースケース別年間イベント数（総数 1947件）



（単位：件）

- ロードレース中継
- ゴルフ中継
- 屋外スタジアム中継
- 屋外企画中継
- 屋内スタジアム中継
- 屋内企画中継

- FPU利用日数割合は、都心部を中心に特に8時から18時の昼間時間帯は高いが、夜間は相対的に顕著に低く、携帯電話との夜間における時間的共用の可能性が想定される。
- またFPUイベントにおいて相対的には短い離隔距離が想定される屋内企画中継等はイベント全体の20%程度を占めており、これからのイベントについては同一時間帯における（広範囲の携帯電話基地局停波を要さない）地理的共用の可能性も想定される。



- これまでのFPUの運用実績を用いた、携帯電話基地局常設利用（屋外・昼間）／常設利用（屋外・夜間）／臨時利用の場合に関する下記の評価結果により、FPUの運用頻度や傾向を考慮した場合、ダイナミック周波数共用管理システムを構築し、FPUの運用時には干渉を与える範囲内の移動通信システムの停波を行うことで共用可能と考えられ、また、携帯電話の利用機会も十分得られると考えられる。

## ■ 携帯電話基地局常設利用の利用可能性評価

### 屋外・昼間

政令指定都市を擁する都道府県における時間帯別FPU利用日数割合より、

- ✓ 多くの都道府県にて昼間の運用率は10%を越えており、愛知、大阪、兵庫、福岡では25%以上、特に東京は60%程度の運用率であり、年間140日程度の時間的共用可能日数に相当する。
- ✓ 一方で、新潟、京都、岡山、熊本では10%以下の運用率であり、年間320日以上での時間的共用可能日数に相当する。

### 屋外・夜間

政令指定都市を擁する都道府県における時間帯別FPU利用日数割合より、

- ✓ 東京については夜間時間帯においても10%以上の運用実績であるが、多くの都道府県においては20時以降10%以下の運用実績である。
- ✓ 首都圏ベッドタウン地域が多い神奈川・千葉・埼玉における19時以降運用日数割合は10%以下であるが、保守的に東京・神奈川・千葉・埼玉を合算で考慮すると夜間時間帯の運用日数割合は時間帯により15～40%であり、年間220～310日の時間的共用可能日数に相当する。

## ■ 携帯電話基地局臨時利用の利用可能性評価

携帯電話事業者2者から提供された過去の可搬型携帯電話基地局を用いたイベント実績と、放送事業者から提供されたFPU運用実績を照らし合わせたところ、携帯電話事業者が可搬型携帯電話基地局を稼働したイベント件数180件のうち129件（72%）のイベントで、FPUとの共用が可能という結果となった。



# 公共業務用無線局との共用検討のパターン



以下のパターンで共用可能性を評価

干渉検討パターン				隣接チャネル 共用計算結果 (周波数離調*2なし)	[追加検討] 周波数離調*2 (5/10MHz)	[追加検討] サイトエンジニア リング *1
LTE-Advanced	①	マクロセル基地局	マクロセル基地局→公共業務用無線局	○	○	○
			公共業務用無線局→マクロセル基地局	○	○	○
	②	スモールセル基地局	スモールセル基地局→公共業務用無線局	○	○	-
			公共業務用無線局→スモールセル基地局	○	○	-
NR	③	マクロセル基地局	マクロセル基地局→公共業務用無線局	○	○	○
			公共業務用無線局→マクロセル基地局	○	○	○
	④	スモールセル基地局	スモールセル基地局→公共業務用無線局	○	○	○
			公共業務用無線局→スモールセル基地局	○	○	○

\*1 LTE-Advanced スモールセル基地局については無指向パターンで検討を行っているためサイトエンジニアリングでの検証は未実施

\*2 帯域端間の離調を指す。

# 公共業務用無線局との共用検討手法

- 移動通信システム⇒公共業務用無線局の干渉計算：合成干渉量による評価を実施。
- 公共業務用無線局⇒移動通信システムの干渉計算：1対1対向による評価を実施。
- 電波伝搬モデルは勧告ITU-R P.452を使用（時間率：20%、クラッター損失項：送受各15dB）し、電波伝搬計算上のパスプロファイルには標高利用（環境メッシュサイズ：250m）。
- RFフィルタによる減衰は1.8dB、帯域端からの周波数離調による減衰はLTEで12.2dB（5MHz離調） / 38.1dB（10MHz離調）、NRで5.0dB（5MHz離調） / 10.0dB（10MHz離調）を適用。

## 合成干渉量計算による評価手法

- 基地局サイト間距離長（500m）メッシュ中心に携帯電話基地局（または公共業務用無線局）をもつ地理平面的に敷き詰められたメッシュ配置を仮定し、計算領域内中心の公共業務用無線局に対する携帯電話基地局からの**合成干渉量**に対する公共業務用無線局許容干渉基準との比較により置局制限エリアを算出。（与干渉量の多い携帯電話基地局を含むメッシュから順に制限エリアとして設定）
- シミュレーション領域は、公共業務用無線局の想定設置位置を含む、160km四方領域内の地点（海面上は除く）に設置された携帯電話基地局からの干渉影響を評価。

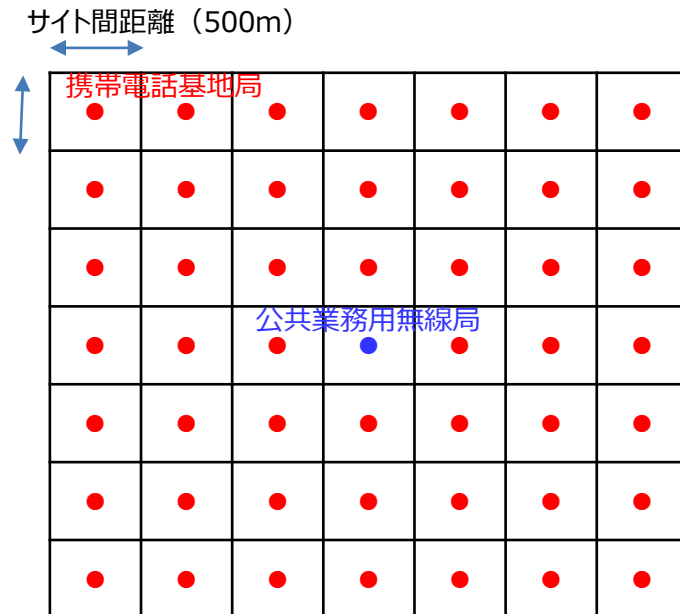


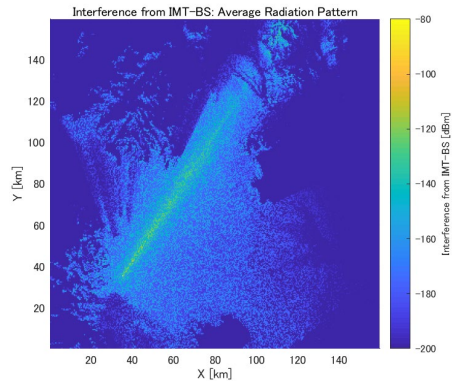
図 干渉検討シミュレーション領域

- 隣接帯域におけるLTE-Advancedマクロセル基地局⇒公共業務用無線局の干渉計算結果では、周波数離調\*がない場合、公共業務用無線局との位置関係によって、計2951メッシュで、基地局の置局が制限されるという結果となった。
- 周波数離調を考慮した場合、周波数離調を5MHz確保すれば置局制限エリアは大きく縮小（離調がない場合と比べて11%に縮小）し、周波数離調を10MHz確保すれば置局制限エリアは解消される結果となった。

\* 帯域端間の離調を指す。

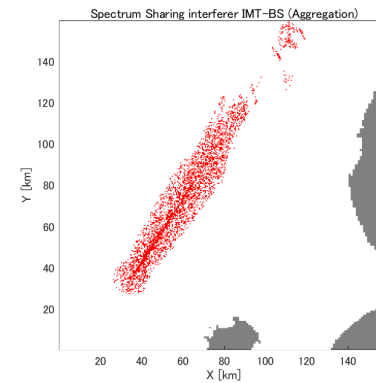
## LTE-Advancedマクロセル基地局⇒公共業務用無線局の干渉計算結果

### 干渉電力結果



### 干渉エリア結果（離調なし）

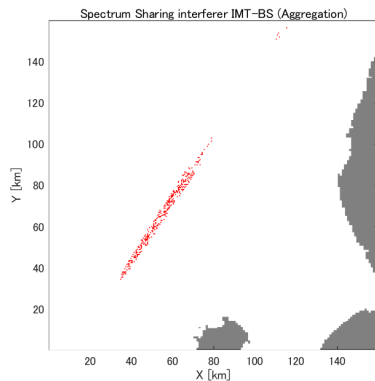
共用可能メッシュ(白色)／置局制限メッシュ(赤色)



置局制限メッシュ数：2951

### 干渉エリア結果（離調5MHz）

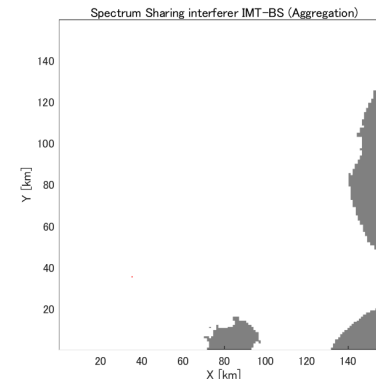
共用可能メッシュ(白色)／置局制限メッシュ(赤色)



置局制限メッシュ数：322

### 干渉エリア結果（離調10MHz）

共用可能メッシュ(白色)／置局制限メッシュ(赤色)

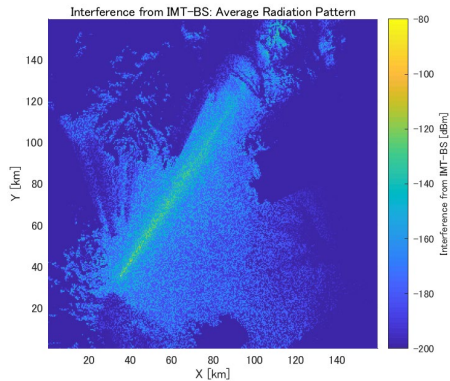


置局制限メッシュ数：なし

- LTE-Advancedマクロセル基地局⇒公共業務用無線局の干渉計算結果において、周波数離調がない場合でも、公共業務用無線局に対して、基地局のアンテナ指向方向を側面、背面とするサイトエンジニアリングを行うことを考慮した場合、アンテナ指向方向を側面とすれば置局制限エリアは大きく縮小（サイトエンジニアリングしない場合と比べて4%に縮小）し、アンテナ指向方向を背面とすれば置局制限エリアはほぼ解消される結果となった。

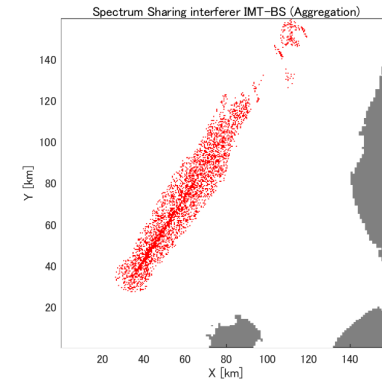
## LTE-Advancedマクロセル基地局⇒公共業務用無線局の干渉計算結果（続き）

### 干渉電力結果



### 干渉エリア結果（サイトエンジニアリングなし）

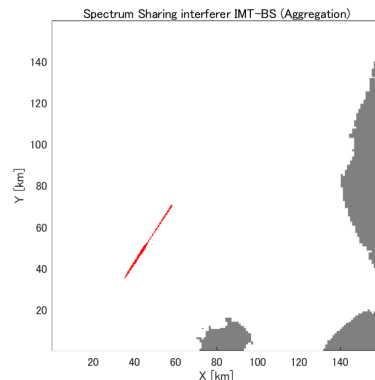
共用可能メッシュ(白色)／置局制限メッシュ(赤色)



置局制限メッシュ数：2951

### 干渉エリア結果（サイトエンジニアリング：基地局アンテナ側面）

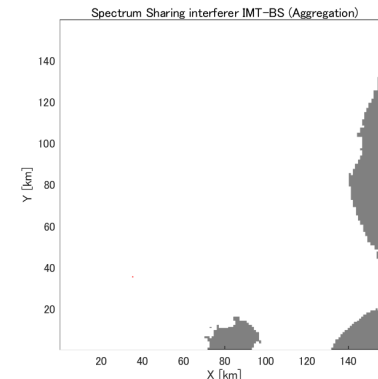
共用可能メッシュ(白色)／置局制限メッシュ(赤色)



置局制限メッシュ数：129

### 干渉エリア結果（サイトエンジニアリング：基地局アンテナ背面）

共用可能メッシュ(白色)／置局制限メッシュ(赤色)

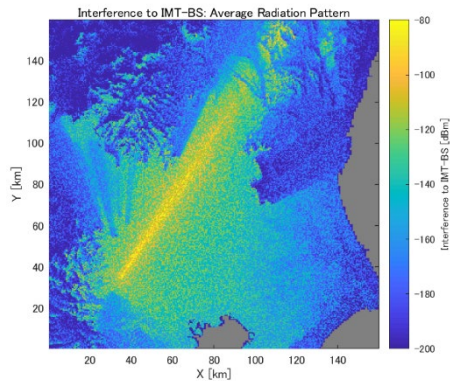


置局制限メッシュ数：ほぼなし

- 隣接帯域における公共業務用無線局⇒ LTE-Advancedマクロセル基地局の干渉計算結果では、周波数離調がない場合、公共業務用無線局との位置関係によって、計5602メッシュで、基地局の置局が制限されるという結果になった。
- 周波数離調を考慮した場合、周波数離調を5MHz確保すれば置局制限エリアは大きく縮小（離調がない場合と比べて19%に縮小）し、周波数離調を10MHz確保すれば置局制限エリアはほぼ解消される結果となった。

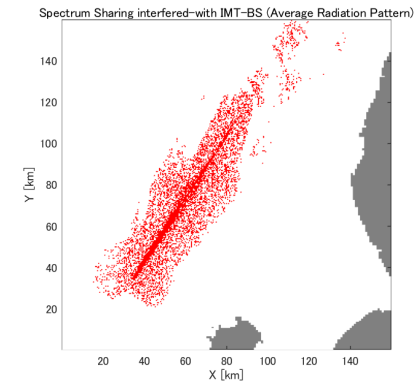
## 公共業務用無線局⇒ LTE-Advancedマクロセル基地局の干渉計算結果

### 干渉電力結果



### 干渉エリア結果（離調なし）

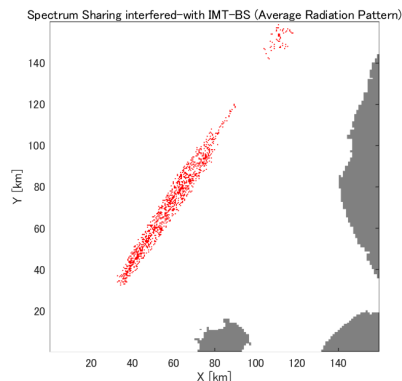
共用可能メッシュ(白色)／置局制限メッシュ(赤色)



置局制限メッシュ数：5602

### 干渉エリア結果（離調5MHz）

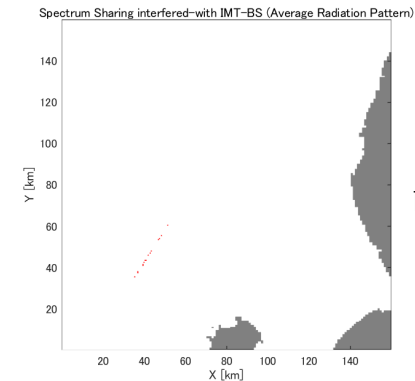
共用可能メッシュ(白色)／置局制限メッシュ(赤色)



置局制限メッシュ数：1029

### 干渉エリア結果（離調10MHz）

共用可能メッシュ(白色)／置局制限メッシュ(赤色)

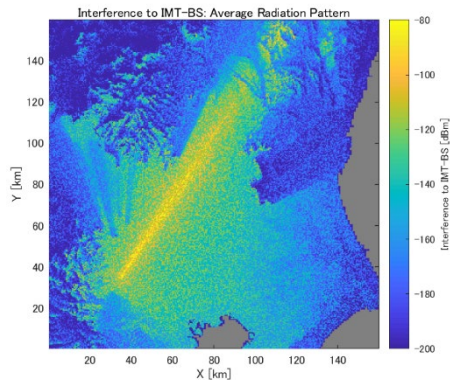


置局制限メッシュ数：ほぼなし

■ 公共業務用無線局⇒ LTE-Advancedマクロセル基地局の干渉計算結果において、周波数離調がない場合でも、公共業務用無線局に対して、基地局のアンテナ指向方向を側面、背面とするサイトエンジニアリングを行うことを考慮した場合、置局制限エリアは大きく縮小（サイトエンジニアリングしない場合と比べて側面を向けた場合は29%、背面を向けた場合は8%に縮小）する結果となった。

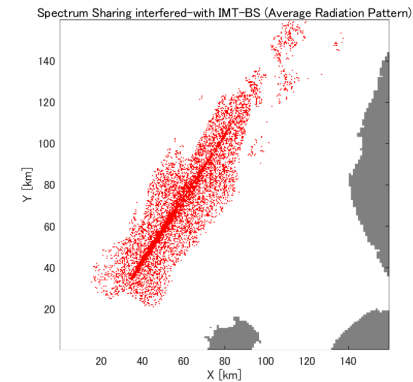
## 公共業務用無線局⇒ LTE-Advancedマクロセル基地局の干渉計算結果（続き）

干渉電力結果



干渉エリア結果（離調なし）

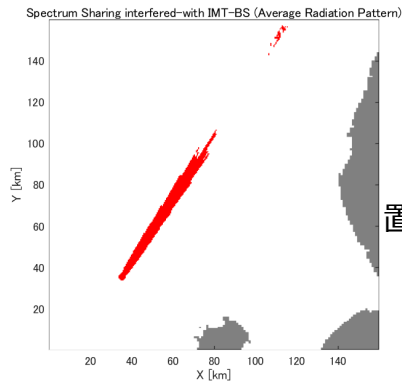
共用可能メッシュ(白色)／置局制限メッシュ(赤色)



置局制限メッシュ数：5602

干渉エリア結果（サイトエンジニアリング：基地局アンテナ側面）

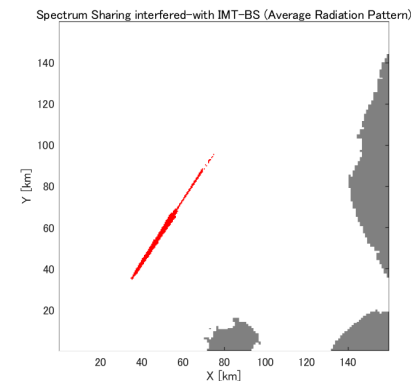
共用可能メッシュ(白色)／置局制限メッシュ(赤色)



置局制限メッシュ数：1598

干渉エリア結果（サイトエンジニアリング：基地局アンテナ背面）

共用可能メッシュ(白色)／置局制限メッシュ(赤色)



置局制限メッシュ数：435



## ■ 隣接帯域における共用検討結果

- ✓ 携帯電話基地局→公共業務用無線局の干渉については、携帯電話基地局\*<sup>1</sup>がLTE-Advanced とNRの場合双方とも、公共業務用無線局の空中線指向方向に概ね100km程度の離隔が必要となる。
- ✓ 公共業務用無線局→携帯電話基地局\*<sup>1</sup>の干渉については、携帯電話基地局→公共業務用無線局と比較すると、公共業務用無線局の空中線指向方向を中心にやや干渉影響範囲は広がる。
- ✓ 周波数離調\*<sup>2</sup>及びサイトエンジニアリングの追加検討結果より、前者については、離調5MHzで干渉影響範囲は大きく縮小するとともに、離調10MHzでは概ね干渉無しの結果となった。後者についても、公共業務用無線局に対する携帯電話基地局アンテナ指向方向を側面や背面とすることで、干渉影響範囲は基本的に大きく縮小する結果となった。
- ✓ 追加の検討結果も踏まえると、携帯電話基地局と公共業務用無線局の周波数が隣接配置となる場合においては、実際の周波数配置やガードバンドの挿入による周波数離調、サイトエンジニアリング等の携帯電話事業者側での対策、また隣接チャネル漏洩電力やフィルタの実力値の考慮等、公共業務用無線局（固定局・移動局双方）と個別に調整を行うことで、シミュレーション上は共用困難となったエリアにおいても実運用上の共用の可能性は得られるものと考えられる。また、ガードバンド挿入による効果からも、携帯電話における周波数利用にあたっては、40MHz幅占有で割り当てることにより柔軟な運用が可能となり、周波数利用効率が高まるものと考えられる。
- ✓ 携帯電話端末は基地局からの制御によって電波を発射するため、携帯電話端末と放送FPUとの干渉検討と同様に、携帯電話端末と公共業務の無線局との共用可否は、携帯電話基地局と公共業務の無線局との共用条件に含まれると考えられる。
- ✓ 一方、同一周波数帯域においては、上記の結果より更に影響範囲が広範となるものと想定され、公共業務用無線局のうち、特に移動局との静的共用は困難と考えられる。

\*1 マクロセル基地局及びスモールセル基地局

\*2 帯域端間の離調を指す。

1. 検討の背景

2. 既存システムとの共用検討

**3. ダイナミック周波数共用管理システムについて**

4. 特定基地局開設料について



## <前提条件>

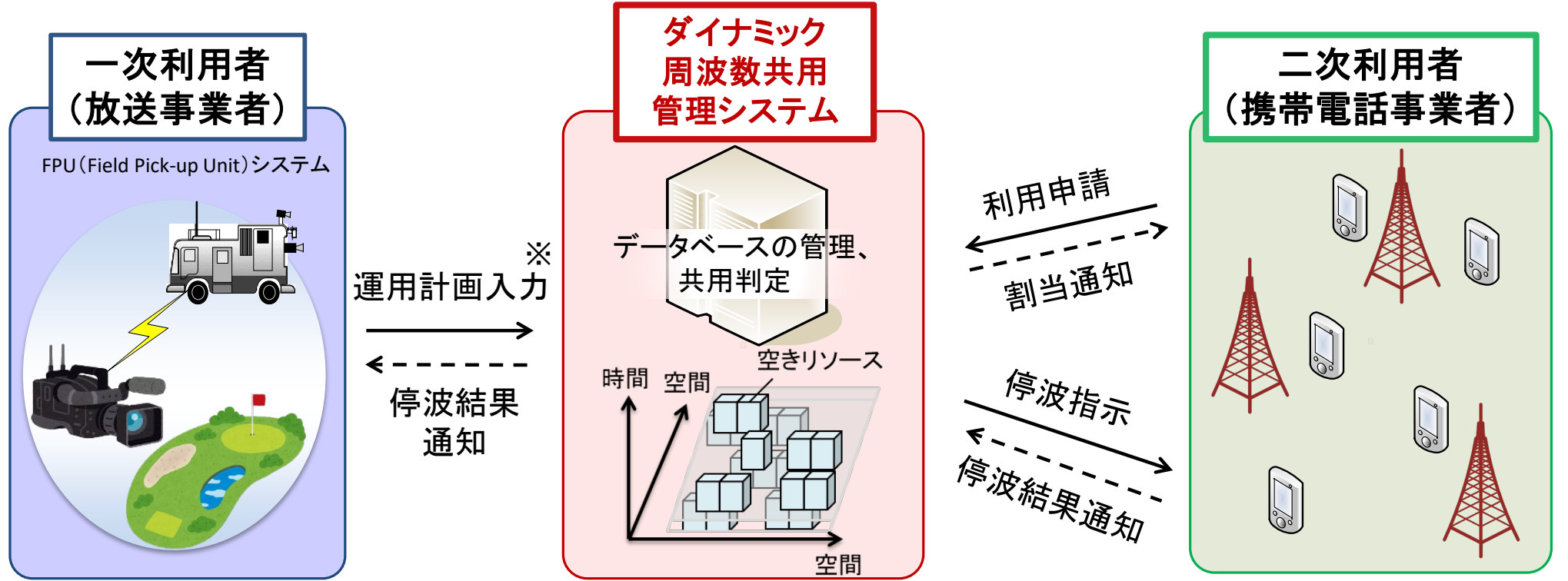
- 2.3GHz帯の電波利用にあたっての優先順位は、既存の無線業務の局を運用する一次利用者である放送事業者、同帯域で共用を行う二次利用者である携帯電話事業者の順であり、放送事業者の無線局の運用に有害な混信を生じないよう、携帯電話事業者はダイナミック周波数共用管理システムを用いて基地局の運用を行う必要がある、同システムからの干渉計算の結果の通知に従い、必要に応じて基地局を停波するなどの措置を講じなければならない。

## <ダイナミック周波数共用管理システムに求められる要件>

- ダイナミック周波数共用管理システムに登録された携帯電話事業者の基地局利用予定と、放送事業者の運用計画とを照らし合わせて干渉計算を実施し、その結果、放送事業者の無線局に混信の影響がある場合は、携帯電話基地局が利用不可となる日時及び対象基地局を判定すること。
- 上記の判定結果に基づき、ダイナミック周波数共用管理システムから携帯電話事業者に対し、携帯電話基地局の利用可否に関する通知、又は既に運用している携帯電話基地局に関する停波指示の通知を行う。携帯電話事業者が通知に基づき基地局の停波を完了し、ダイナミック周波数共用管理システムに停波完了登録が行われると、放送事業者に対して停波完了通知を行うこと。
- 放送事業者の緊急利用時においては、TVWS運用調整システムへの運用計画の登録時点を起点として携帯電話事業者からの基地局停波の完了通知を1時間以内に放送事業者が受領できること。またそのために15分を目安として干渉計算・利用可否通知等の処理を行うこと。
- なお、放送事業者の運用計画の情報（利用予定、予定変更、緊急利用等の情報）に関しては、TVWS運用調整システムとデータ連携し入手すること。

# 2.3GHz帯ダイナミック周波数共有の運用スキーム

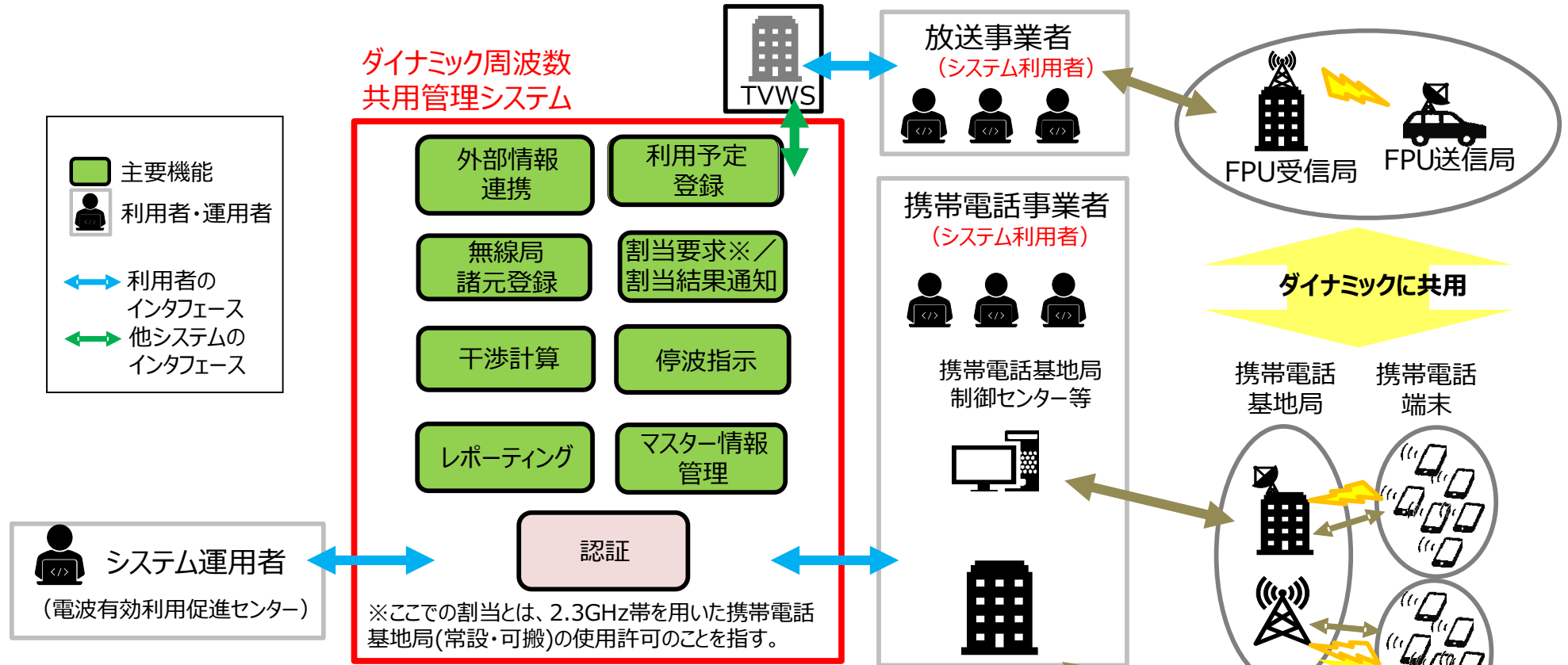
- 2.3GHz帯におけるダイナミック周波数共有においては、
  - ・一次利用者である放送事業者からの番組中継用回線（FPU）運用計画（周波数・場所・日時等）の入力
  - ・二次利用者である携帯電話事業者からの周波数利用申請に基づき、システムで自動的に共用判定を実施。
- FPUの運用時間帯に干渉範囲に携帯電話基地局がある場合は、当該基地局の停波指示を行い、地理的・時間的に周波数を共用する。



※2.3GHz帯におけるダイナミック周波数共有では、テレビホワイトスペース運用調整システムを通じて放送事業者の運用計画の入手・管理を行う。

- ・「一次利用者」とは、ダイナミック周波数共有管理システムを用いて、既存の無線業務の局を運用する者をいう。
- ・「二次利用者」とは、ダイナミック周波数共有管理システムを用いて、一次利用者の無線局の運用に有害な混信を生じさせないように新規の無線業務の局を運用する者をいう。

- 2.3GHz帯ダイナミック周波数共用管理システムの主要機能、利用者・運用者及び外部システムとの関係は以下のとおり。
- システム運用者は、ダイナミック周波数共用を安定的かつ効率的に運用するための監視や運用状況の確認等を行う。



## 「電波有効利用促進センター」について

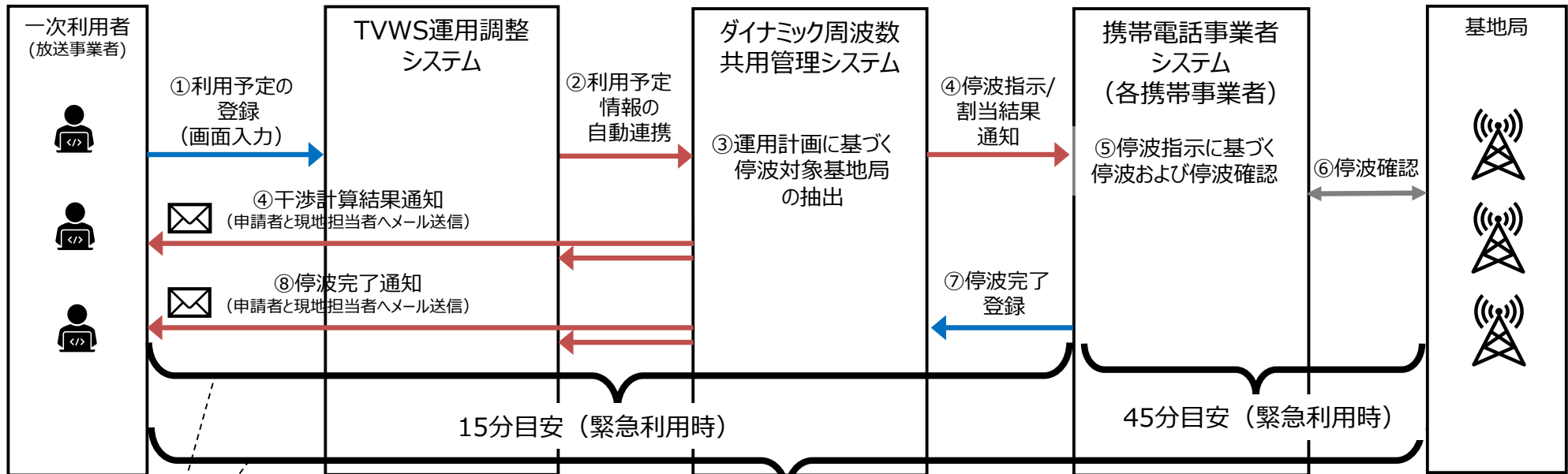
電波法第102条の17の規定に基づき、電波の有効かつ適正な利用に寄与することを目的とする一般財団法人又は一般社団法人であって、業務を適正かつ確実に行うことができると認められる者を、総務大臣が「電波有効利用促進センター」として指定。令和2年4月の電波法改正により、同センターの業務にダイナミック周波数共用に係る業務(「他の無線局と周波数を共用する無線局を当該他の無線局に妨害を与えずに運用するために必要な事項について照会に応ずる業務」)を追加。

# ダイナミック周波数共有のデータフロー

■ 放送事業者による運用計画（利用予定）の登録に始まり、ダイナミック周波数共有管理システムにおいて共用判定を行い、携帯電話基地局を停波するまでのデータフローは以下のとおり。

	利用形態	ユースケース（例）	利用予定入力期限（バッチ処理開始）
放送事業者	計画利用	ロードレース	利用開始日から3日前の18:00
		ロードレース以外	利用開始日から2日前の18:00
	緊急利用	報道	利用開始の1時間前

※緊急報道等の放送事業者のFPU緊急時利用には、運用計画登録を起点として携帯電話事業者からの停波完了通知を受領するまで1時間内に実施する。  
 ※携帯電話事業者は、運用する基地局の情報をあらかじめダイナミック周波数共有管理システムに登録しておくことで、放送事業者からの運用計画登録に応じて干渉計算が行われる。



※1時間の時間構成は、  
 【15分目安】①以降、②③④及び⑧の合計時間  
 【45分目安】⑤⑥⑦の合計時間

問合せ対応  
 (運用調整協議会事務局)

問合せ対応  
 (電波有効利用促進センター)

二次利用者  
 (携帯事業者)

凡例  
 → 手動操作  
 → 自動処理  
 ↔ 各社で定めた処理

# 1. 検討の背景

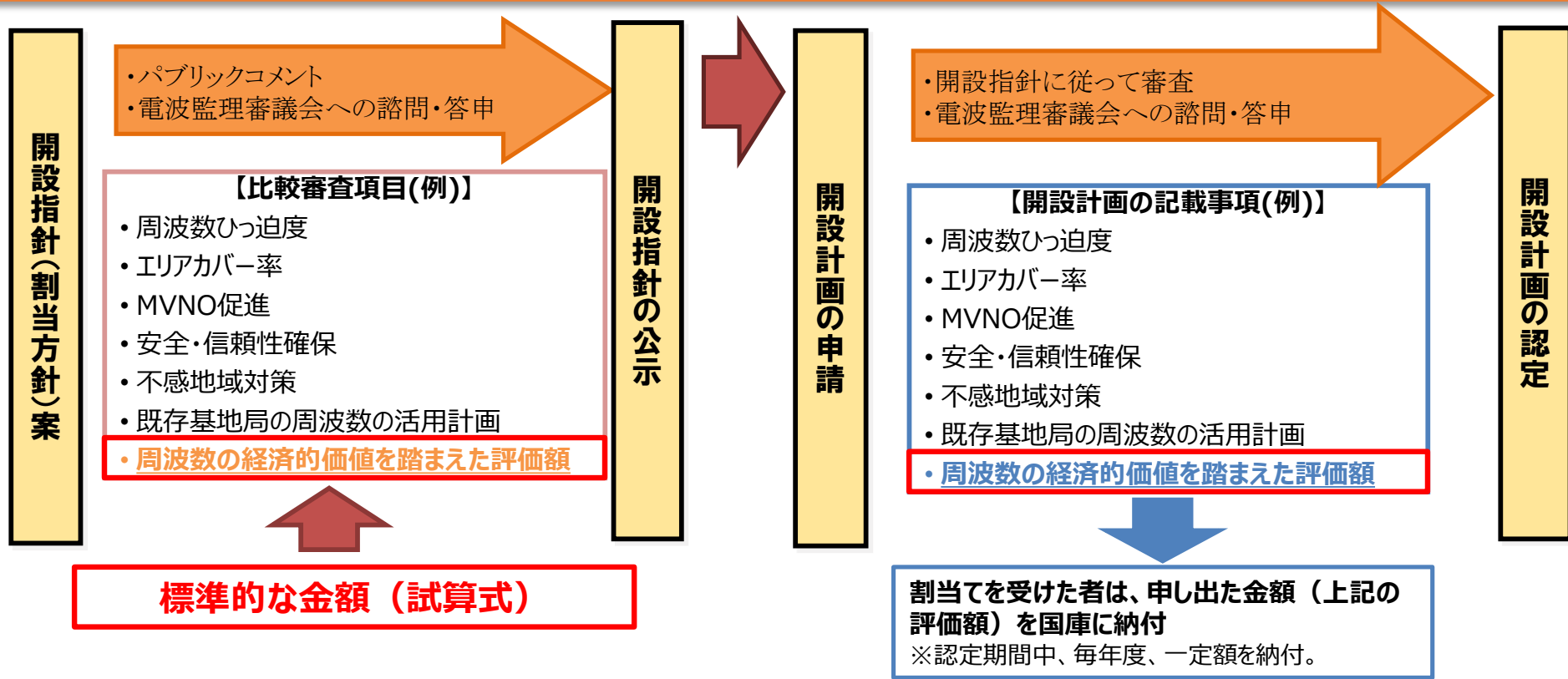
## 2. 既存システムとの共用検討

## 3. ダイナミック周波数共用管理システムについて

## 4. 特定基地局開設料について

# 特定基地局開設料制度の概要

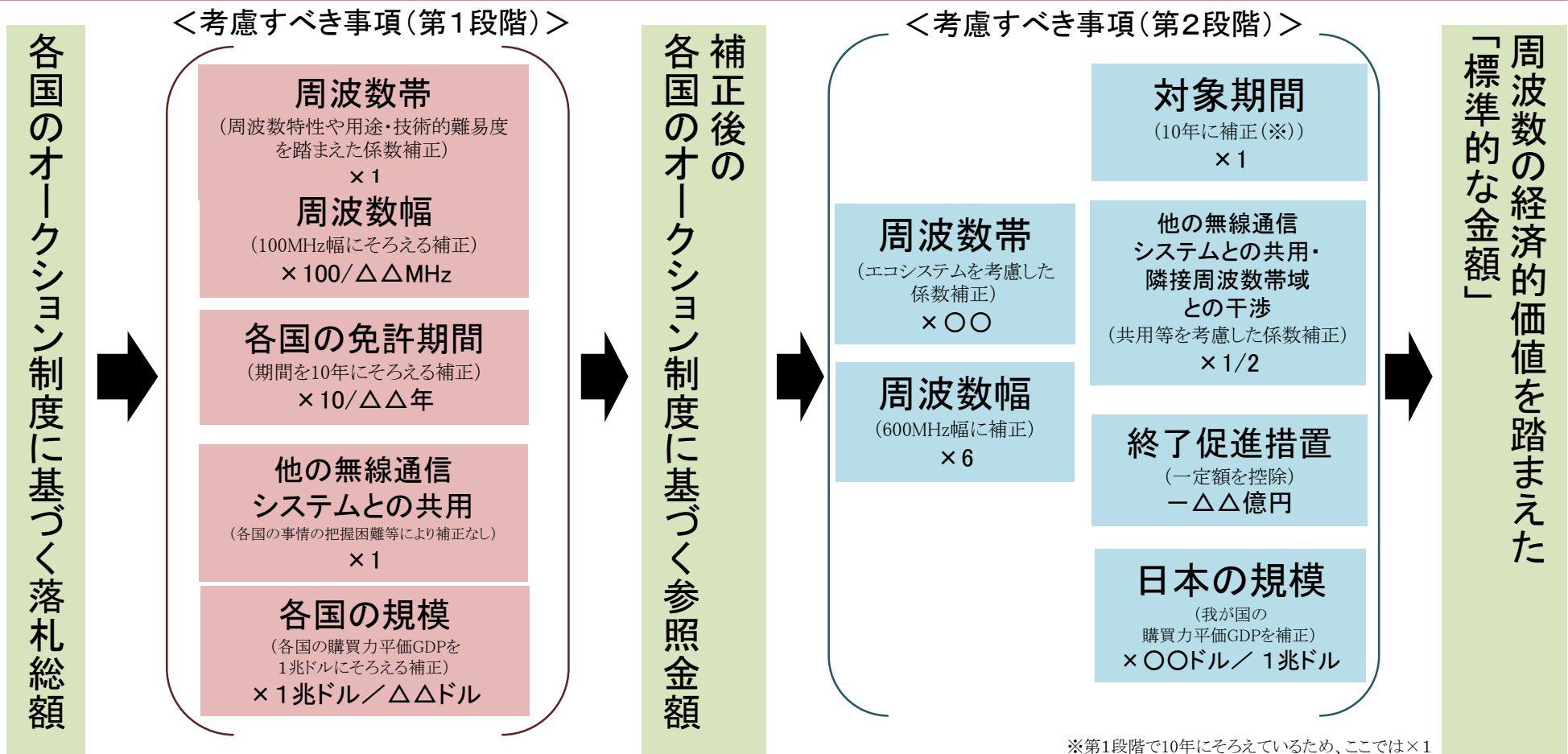
- 「Society5.0」の基盤となる5Gの迅速かつ円滑な普及・高度化を図り、電波の有効利用を促進するため、令和元年5月に公布・施行した改正電波法により、今後の開設指針による5G等の周波数割当てに当たり、従来の比較審査項目（カバー率、MVNO促進等）に、申請者が申し出る周波数の経済的価値を踏まえた周波数の評価額を追加して、総合的に審査できる制度を整備。
- 認定を受けた事業者は申し出た額（特定基地局開設料）を国庫に納付し、その収入はSociety5.0の実現に資する施策に充当。
- これを踏まえて申請者が開設計画を申請する際に、申請者の予見可能性を高め、合理的な評価額を算出できるよう、令和元年10月から特定基地局開設料の標準的な金額を算出する考え方（試算式）について検討し、令和2年8月に取りまとめ。





諸外国のオークション結果をベンチマークとして算定を行う「比較法」を用いることが適当。

※具体例として、我が国において39.5GHz～41.0GHz帯の割当てを検討した場合、3.4GHz～3.6GHz帯の各国のオークション金額を参照するケース。



諸外国の  
3.4GHz～3.6GHz帯の  
それぞれの落札総額  
○○億円



(例) 3.6GHz～3.7GHz帯の  
100MHz幅あたり  
××億円～××億円



(例) 39.5GHz～41.0GHz帯のうち  
600MHz幅あたり  
■■億円～■■億円

「特定基地局開設料の標準的な金額に関する研究会 報告書」(P.20・21)

#### 4. 標準的な金額の算定における各事項の補正

##### 4.2 第二段階の補正

##### (4)他の無線通信システムとの共用・隣接周波数帯域との干渉

他の無線通信システムと周波数を共用するときや、隣接周波数帯域を使用するシステムと干渉調整が必要なときであって、設置場所の制限など周波数の利用に明らかな制約が生じる場合の補正については、

- ①電波利用料制度において共用に係る係数を「 $1/2$ 」としていることを踏まえ、共用・干渉調整により制約を受ける場合は係数を「 $1/2$ 」とし、そのような制約を受けない場合は係数を「 $1$ 」とする、
- ②周波数の利用は、共用するシステムや干渉検討が必要な隣接周波数帯域のシステムが少ない方が有利であるため、共用・干渉調整により制約を受ける場合は「共用する他のシステムの数や干渉調整が必要な隣接周波数帯域のシステムの数」を分母として係数を設定し、そのような制約がない場合は係数を「 $1$ 」とする、
- ③周波数の利用は、共用するシステムや干渉検討が必要な隣接周波数帯域のシステムが少ない方が有利であるため、共用・干渉調整により制約を受ける場合はその技術的条件を踏まえて係数を設定し、そのような制約がない場合は係数を「 $1$ 」とする、
- ④他のシステムとの共用・干渉調整による制約を受けることがない場合であっても、自システム内の干渉調整は必ず発生するため、他のシステムとの共用・隣接周波数帯域との干渉調整の有無を補正せず、一律に係数を「 $1$ 」と設定する、

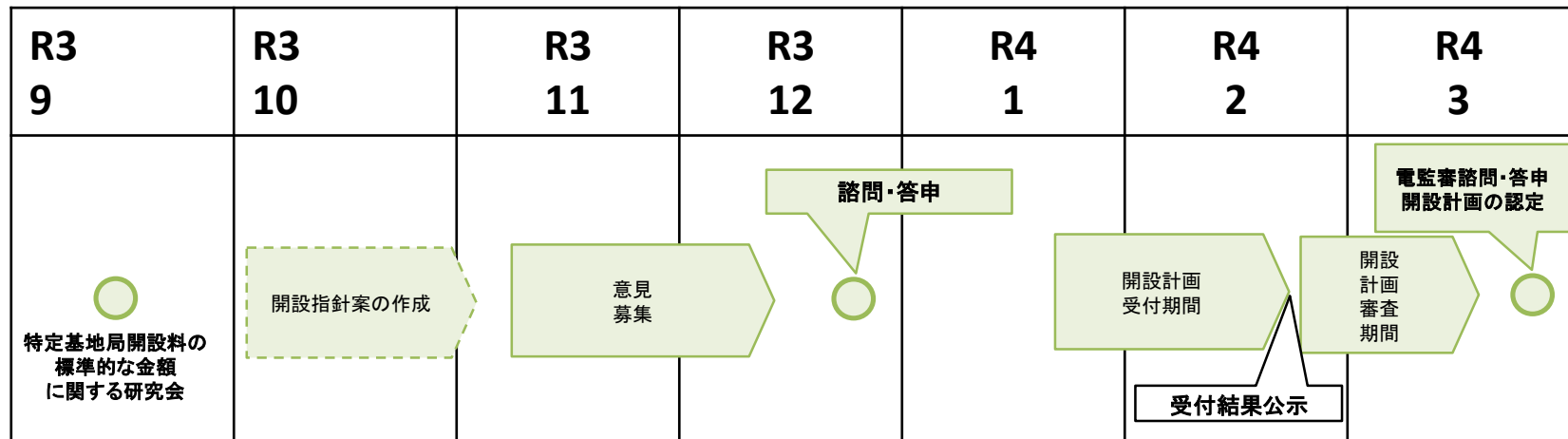
といった方法が考えられる。

これらのメリット・デメリットとしては、①については、明確かつ把握が容易である一方で、他のシステムとの共用・隣接周波数帯域との干渉の状況を詳細には反映しないこと、②については、共用するシステムや干渉検討が必要な隣接周波数帯域の状況を反映する一方で、共用するシステムの数や隣接周波数帯域における干渉調整が必要なシステムの数のみが共用・干渉調整の困難性を決める要因ではないこと、③については、共用・干渉するシステムとの調整状況を正確かつ詳細に反映する一方で、共用・干渉調整する技術的条件には、屋内・屋外の使用や離隔距離などの場所による条件や、基地局・陸上移動局の数や出力などの無線局の能力に関する条件などが想定されるため、定量的かつ合理的な係数を設定することは困難であること、④については、算定が容易である一方で、共用・干渉の状況を全く反映しないこと、といった点が挙げられる。

他の無線通信システムとの共用・隣接周波数帯域との干渉を踏まえた補正については、共用・干渉の状況をより詳細に把握し、反映することが重要であることは言うまでもない。その点、③の方法が最も正確に調整状況を把握する方法であると考えられるが、技術的条件を係数化することについては、パラメータが多岐にわたるほか、周波数の割り当て前の段階で個々のシステムとの調整状況を把握することは困難であり、現実的な方法であるとは言いがたい。同様に②の方法についても、共用するシステムの数や、干渉調整が必要なシステムの数のみで共用・干渉調整の困難性を決めることはできない上、事前に調整するシステムの数を把握することは現実的ではないと考えられる。したがって、調整状況の困難性を詳細に把握するものであるとは言えないまでも、電波利用料制度において共用に係る係数を「 $1/2$ 」としていることや、調整による制約の有無を明確に反映することができることを考慮し、①の方法により補正を行うことが適当である。



- ①令和3年9月頃  
「特定基地局開設料の標準的な金額に関する研究会」の開催  
⇒2.3GHz帯特定基地局開設料の標準的な金額の算定方針をまとめる。
- ②令和3年11月頃から12月頃まで  
次回新規周波数割当てのための開設指針の意見公募  
⇒特定基地局開設料の標準額の公表(開設指針に記載)
- ③令和4年1月頃から3月頃まで  
次回新規周波数割当てのための開設計画の受付及び審査  
⇒携帯電話事業者が申請した特定基地局開設料の金額が明らかとなる
- ④令和4年3月末頃  
2.3GHz帯周波数割当て(開設計画の認定)  
⇒特定基地局開設料の歳入



## 算定に当たってのデータセット

### ・考慮すべき事項

#### (第1段階)

各国のオークション結果 : 令和3年3月時点での5Gのオークションを実施した国の結果を参照  
(落札総額、割当周波数帯域・幅、免許期間)  
1.4GHz～3.7GHz帯:22件、  
700MHz帯(1.4GHz～3.7GHz帯以外のSub6):6件、  
ミリ波帯:17件

各国の購買力平価GDP : 世界通貨基金(IMF)のWorld Economic Outlook Databaseより2019年時点の各国の購買力平価GDPを参照。

※国によっては、2019年の数値は予測値である点に留意。

#### (第2段階)

周波数帯の補正 : 令和3年3月時点での2.3GHz帯を使用している国の結果を参照。  
使用している国数:31カ国、購買力平価GDPの合計額:654,290億ドル

日本の経済規模: 全体の数値は、IMFが公表している数値(購買力平価GDPベース)を参照。

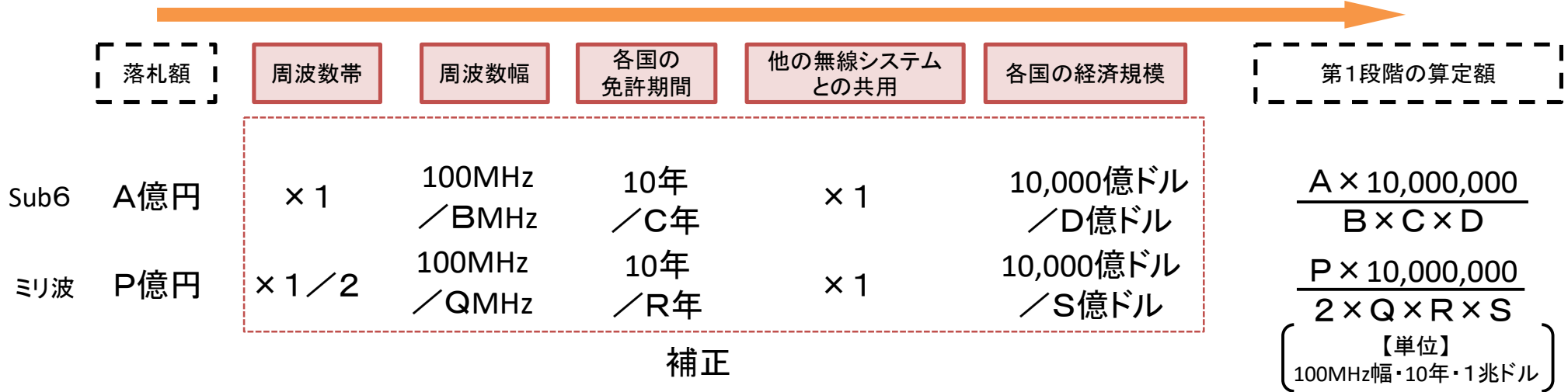
# 諸外国のオークション結果の採用の考え方

## 諸外国のオークション結果の採用に関する方向性(案)

- 諸外国の5G用周波数の割当てに係るオークション結果については、①1.4GHz～3.7GHz帯(22件)、②700MHz帯(1.4GHz～3.7GHz帯以外のSub6)(6件)、③ミリ波帯(17件)のそれぞれの帯域での事例が存在。
- 2.3GHz帯の標準的な金額の算定に当たっては、より多くの事例を参照することができること、①～③の特定の帯域のオークション結果を参照しない積極的な理由がないことから、諸外国の5Gに関するオークション結果をすべて参照することが適当。
- ただし、本来は2.3GHz帯に近い帯域のオークション結果を参照することが、用途や技術的難易度の観点からも望ましいこと、係数による補正は可能であるが、Sub6とミリ波帯の用途や技術的難易度に違いを精緻かつ定量的に係数設定することに限界があること、諸外国でも5G導入当初でありオークション事例が限定的であることなどから、オークション結果をすべて参照する考え方は、今回の場合に限るものであり、次回以降の周波数の割当てにおいては、前例としないことが適当。
- なお、1.7GHz帯(東名阪以外)の標準的な金額の算定に当たっても、上記のとおり、前例としないこととして、諸外国の5Gに関するオークション結果をすべて参照するとしたが、1.7GHz帯(東名阪以外)の割当てから期間が空いていないことから、同様の考え方を採用することが適当。

## 第1段階の補正に係る算定式

○ 報告書に沿った算定式は以下のとおり。



○ 700MHz帯

各国	落札額	第1段階補正
イタリア	2,620.3億円	844.5億円
スウェーデン	349.7億円	510.1億円
タイ	1,677.6億円	2783.8億円
スイス	70.9億円 (※)	98.7億円
ノルウェー	60.9億円 (※)	143.8億円
オランダ	249.8億円 (※)	404.8億円

○ 2.0~2.6GHz帯

各国	落札額	第1段階補正
ドイツ	3,049.6億円	272.0億円
オランダ	999.2億円 (※)	404.8億円
ノルウェー	30.5億円	213.0億円
イギリス	305.3億円	117.6億円
スイス	9.5億円 (※)	98.7億円
タイ	1,220.3億円	319.7億円

○ 3.4~3.7GHz帯

各国	落札額	第1段階補正
イギリス	1,726.1億円	177.2億円
韓国	2,756.3億円	427.1億円
スイス	283.6億円 (※)	98.7億円
フィンランド	99.7億円	60.8億円
オーストリア	241.1億円	59.5億円
フランス	3,578.6億円	238.3億円
台湾	5,579.6億円	819.3億円
アメリカ	4,954.4億円	330.2億円
スウェーデン	237.3億円	54.1億円
ドイツ	5,363.5億円	191.3億円
オーストラリア	673.9億円	375.3億円
スペイン	562.6億円	70.1億円
イタリア	5,583.5億円	550.5億円

○ 1.4GHz帯・1.8GHz帯

各国	落札額	第1段階補正
スイス	85.1億円 (※)	98.7億円
オランダ	333.1億円 (※)	404.8億円
タイ	815.7億円	451.2億円

※ 他の周波数帯域の落札額との総計のみを公表しているため、落札された周波数幅で按分した落札額を記載。

## ○ 10GHz帯・13GHz帯・18GHz帯

各国	落札額	第1段階補正
ノルウェー	0.2億円 (※)	0.03億円
ノルウェー	0.2億円 (※)	0.03億円
ノルウェー	0.7億円 (※)	0.03億円

## ○ 23～28GHz帯

各国	落札額	第1段階補正
ノルウェー	0.7億円 (※)	0.04億円
アメリカ	2,205.7億円	7.4億円
イタリア	210.3億円	2.1億円
フィンランド	27.0億円	1.5億円
タイ	379.0億円	3.5億円
アメリカ	763.7億円	2.1億円
韓国	572.5億円	10.3億円
台湾	65.4億円	0.5億円
ノルウェー	0.8億円 (※)	0.04億円

## ○ 32～39GHz帯

各国	落札額	第1段階補正
ノルウェー	0.7億円 (※)	0.04億円
アメリカ	8,242.8億円	19.2億円
ノルウェー	0.9億円 (※)	0.04億円
アメリカ	4,564.8億円	7.6億円

## ○ 47GHz帯

各国	落札額	第1段階補正
アメリカ	372.6億円	0.9億円

※ 他の周波数帯域の落札額との総計のみを公表しているため、落札された周波数幅で按分した落札額を記載。

# 【参考】第1段階の補正による参照金額一覧

	A	B	C	D	E	F	G
オークション 結果の取り方	・1.4～3.7GHz帯	・700MHz帯	・ミリ波帯	・Sub6全体	・1.4～3.7GHz帯 ・ミリ波帯	・700MHz帯 ・ミリ波帯	・Sub6全体 ・ミリ波帯
平均値前後	238.3億円 ～ 272.0億円	510.1億円 ～ 844.5億円	2.1億円 ～ 3.5億円	375.3億円 ～ 404.8億円	117.6億円 ～ 177.2億円	143.8億円 ～ 404.8億円	213.0億円 ～ 238.3億円
平均値±10%	238.6億円 ～ 291.6億円	717.8億円 ～ 877.4億円	2.9億円 ～ 3.6億円	341.3億円 ～ 417.2億円	135.9億円 ～ 166.1億円	189.4億円 ～ 231.5億円	213.5億円 ～ 260.9億円
最大値・最小 値を除外した 平均値前後	238.3億円 ～ 272.0億円	404.8億円 ～ 510.1億円	2.1億円 ～ 3.5億円	272.0億円 ～ 319.7億円	117.6億円 ～ 177.2億円	98.7億円 ～ 19.2億円	177.2億円 ～ 191.3億円
中央値前後	213.0億円 ～ 238.3億円	404.8億円 ～ 510.1億円	0.5億円 ～ 1.5億円	238.3億円 ～ 272.0億円	59.5億円 ～ 70.1億円	2.1億円 ～ 3.5億円	98.7億円 ～ 98.7億円

(参考) 下限値の幅	213.0億円 ～ 238.6億円	404.8億円 ～ 717.8億円	0.5億円 ～ 2.9億円	238.3億円 ～ 375.3億円	59.5億円 ～ 135.9億円	2.1億円 ～ 189.4億円	98.7億円 ～ 213.5億円
---------------	-------------------------	-------------------------	---------------------	-------------------------	------------------------	-----------------------	------------------------

(参考)

平均値	265.1億円	797.6億円	3.3億円	379.2億円	151.0億円	210.5億円	237.2億円
最大値・最小値を 除外した平均値	248.0億円	475.8億円	2.4億円	299.3億円	137.0億円	98.0億円	183.5億円
中央値	225.6億円	457.4億円	0.9億円	255.1億円	60.8億円	2.1億円	98.7億円

## 下限額の設定の方向性(案)

- 一般的に、平均値は全オークションの落札額を考慮できる一方で、大小の極端な数値も考慮する。反対に、中央値は、大小の極端な値による影響を受けないが、諸外国のオークション落札額をすべて考慮した値ではない。
- 今回の場合、すべてのオークション落札額を考慮することができることから、2.3GHz帯の標準的な金額は、平均値により示すことが適当。
- また、幅の取り方については、過度に幅を大きくしてしまうことにより、恣意的に下限値が低く設定されてしまいかねないことや幅を安定させることなどから、平均値±10%とするのが適当。
- なお、1.7GHz帯(東名阪以外)の標準的な金額の算定に当たっても、平均値±10%を採用している。

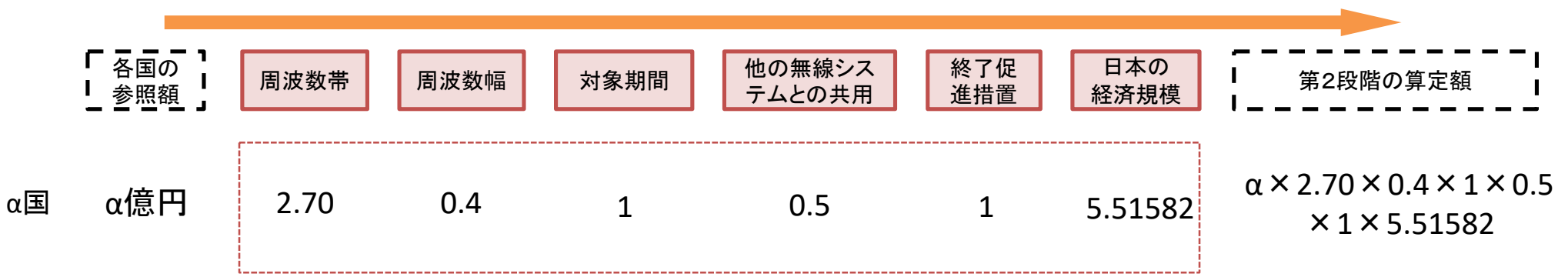
## ○ 平均値等のメリット・デメリット

	メリット	デメリット
①平均値前後	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 全オークションの落札額を考慮できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 大小の極端な数値も考慮してしまう。</li> </ul>
②平均値±10%	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 全オークションの落札額を考慮できる。</li> <li>・ 平均値前後のオークション結果に左右されないため、金額の幅を一定にすることが可能。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 大小の極端な数値も考慮してしまう。</li> </ul>
③最大値・最小値を除外した平均値前後	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 最大値・最小値以外のオークションの落札額を考慮できる</li> <li>・ 大小の極端な値をあらかじめ外すことができるため、値が安定しやすい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 全オークションの落札額を考慮した数値を考慮できない。</li> <li>・ 第2、第3番目も極端な値の場合には、考慮されるサンプル数値が少なくなるため、値が極端に上振れ(下振れ)する可能性がある。</li> </ul>
④中央値前後	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 大小の極端な値による影響を受けない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 必ずしも事例が多いわけではない諸外国のオークション結果をすべて考慮した値ではない。</li> </ul>



## 第2段階の補正に係る算定式

○ 報告書に沿った算定式は以下のとおり。



- 周波数帯: 2.3GHzを使用している国(31カ国)と経済規模(654290億ドル)とオークション結果のある国(16カ国)と経済規模(469011億ドル)を用いて算定  

$$31/16 \times 654290/469011 = 2.70$$
- 割当周波数幅は40MHz幅/100MHz幅
- 対象期間は、報告書どおり10年より、10/10
- 他の無線システムとの共用は、報告書どおり0.5
- 終了促進措置は、今回該当しないため1

○ 700MHz帯

各国	落札額	第1段階補正	第2段階補正
イタリア	2,620.3億円	844.5億円	2,518.1億円
スウェーデン	349.7億円	510.1億円	1,520.9億円
タイ	1,677.6億円	2783.8億円	8,300.6億円
スイス	70.9億円(※)	98.7億円	294.2億円
ノルウェー	60.9億円(※)	143.8億円	428.7億円
オランダ	249.8億円(※)	404.8億円	1,207.0億円

○ 2.0~2.6GHz帯

各国	落札額	第1段階補正	第2段階補正
ドイツ	3,049.6億円	272.0億円	810.9億円
オランダ	999.2億円(※)	404.8億円	1,207億円
ノルウェー	30.5億円	213.0億円	635.1億円
イギリス	305.3億円	117.6億円	350.5億円
スイス	9.5億円(※)	98.7億円	294.2億円
タイ	1,220.3億円	319.7億円	953.4億円

○ 3.4~3.7GHz帯

各国	落札額	第1段階補正	第2段階補正
イギリス	1,726.1億円	177.2億円	528.4億円
韓国	2,756.3億円	427.1億円	1,273.5億円
スイス	283.6億円(※)	98.7億円	294.2億円
フィンランド	99.7億円	60.8億円	181.3億円
オーストリア	241.1億円	59.5億円	177.3億円
フランス	3,578.6億円	238.3億円	710.5億円
台湾	5,579.6億円	819.3億円	2,443.0億円
アメリカ	4,954.4億円	330.2億円	984.6億円
スウェーデン	237.3億円	54.1億円	161.3億円
ドイツ	5,363.5億円	191.3億円	570.5億円
オーストラリア	673.9億円	375.3億円	1,119.0億円
スペイン	562.6億円	70.1億円	209.0億円
イタリア	5,583.5億円	550.5億円	1,641.5億円

○ 1.4GHz帯・1.8GHz帯

各国	落札額	第1段階補正	第2段階補正
スイス	85.1億円(※)	98.7億円	294.2億円
オランダ	333.1億円(※)	404.8億円	1,207億円
タイ	815.7億円	451.2億円	1,345.4億円

※ 他の周波数帯域の落札額との総計のみを公表しているため、落札された周波数幅で按分した落札額を記載。

○ 10GHz帯・13GHz帯・18GHz帯

各国	落札額	第1段階補正	第2段階補正
ノルウェー	0.2 億円(※)	0.03 億円	0.1 億円
ノルウェー	0.2 億円(※)	0.03 億円	0.1 億円
ノルウェー	0.7 億円(※)	0.03 億円	0.1 億円

○ 23～28GHz帯

各国	落札額	第1段階補正	第2段階補正
ノルウェー	0.7 億円(※)	0.04 億円	0.1 億円
アメリカ	2,205.7 億円	7.4 億円	21.9 億円
イタリア	210.3 億円	2.1 億円	6.2 億円
フィンランド	27.0 億円	1.5 億円	4.6 億円
タイ	379.0 億円	3.5 億円	10.4 億円
アメリカ	763.7 億円	2.1 億円	6.2 億円
韓国	572.5 億円	10.3 億円	30.9 億円
台湾	65.4 億円	0.5 億円	1.5 億円
ノルウェー	0.8 億円(※)	0.04 億円	0.1 億円

○ 32～39GHz帯

各国	落札額	第1段階補正	第2段階補正
ノルウェー	0.7 億円(※)	0.04 億円	0.1 億円
アメリカ	8,242.8 億円	19.2 億円	57.3 億円
ノルウェー	0.9 億円(※)	0.04 億円	0.1 億円
アメリカ	4,564.8 億円	7.6 億円	23 億円

○ 47GHz帯

各国	落札額	第1段階補正	第2段階補正
アメリカ	372.6 億円	0.9 億円	2.6 億円

※ 他の周波数帯域の落札額との総計のみを公表しているため、落札された周波数幅で按分した落札額を記載。

## 方向性(案)

- ・ 法令の用例を参照すると「著しい」を定量的に捉えると、概ね50%(▲50%)、70%(▲30%)、90%(▲10%)の事例が存在。
- ・ 「著しく下回る金額」については、①周波数の経済的な価値を反映するものではなく、周波数の割当てに当たって、申請者が最低限負担すべき金額を示す制度的な観点から設定するものであること、②最低限負担すべき金額が高いと参入事業者のハードルとなりうること、③競願時審査においてより周波数の経済的な価値を反映した特定基地局開設料を示した事業者を評価することなどを考慮して、「著しく下回る金額」は、標準的な金額の50%(▲50%)に相当する金額とするのが適当。
- ・ なお、1.7GHz帯(東名阪以外)の標準的な金額の算定に当たっても、標準的な金額の50%に相当する金額としている。

1. 辞書的な意味(広辞苑) はっきりとわかる。顕著である。

## 2. 用例

### A. 「著しい」 = 50%(▲50%) とする例

#### ①固定資産の減損に係る会計基準の適用指針(平成15年10月31日 企業会計基準委員会)

市場価格における固定資産の減損処理をする場合、「市場価格が著しく下落したこと」には、少なくとも市場価格が帳簿価額から50%程度以上下落した場合が該当。

#### ②所得税法(昭和四十年法律第三十三号)

(贈与等の場合の譲渡所得等の特例)

第五十九条 次に掲げる事由により居住者の有する山林(事業所得の基因となるものを除く。)又は譲渡所得の基因となる資産の移転があつた場合には、その者の山林所得の金額、譲渡所得の金額又は雑所得の金額の計算については、その事由が生じた時に、その時における価額に相当する金額により、これらの資産の譲渡があつたものとみなす。

一 贈与(法人に対するものに限る。)又は相続(限定承認に係るものに限る。)若しくは遺贈(法人に対するもの及び個人に対する包括遺贈のうち限定承認に係るものに限る。)

二 著しく低い価額の対価として政令で定める額による譲渡(法人に対するものに限る。)

2 (略)

#### ・所得税法施行令(昭和四十年政令第九十六号)

(時価による譲渡とみなす低額譲渡の範囲)

第六百六十九条 法第五十九条第一項第二号(贈与等の場合の譲渡所得等の特例)に規定する政令で定める額は、同項に規定する山林又は譲渡所得の基因となる資産の譲渡の時における価額の二分の一に満たない金額とする。

## B. 「著しい」 = おおむね70%(▲30%) とする例

## ①所得税法(昭和四十年法律第三十三号)

(たな卸資産の贈与等の場合の総収入金額算入)

第四十条 次の各号に掲げる事由により居住者の有するたな卸資産(事業所得の基因となる山林その他たな卸資産に準ずる資産として政令で定めるものを含む。以下この条において同じ。)の移転があつた場合には、当該各号に掲げる金額に相当する金額は、その者のその事由が生じた日の属する年分の事業所得の金額又は雑所得の金額の計算上、総収入金額に算入する。

- 一 贈与(相続人に対する贈与で被相続人である贈与者の死亡により効力を生ずるものを除く。)又は遺贈(包括遺贈及び相続人に対する特定遺贈を除く。) 当該贈与又は遺贈の時ににおけるそのたな卸資産の価額
- 二 著しく低い価額の対価による譲渡 当該対価の額と当該譲渡の時ににおけるそのたな卸資産の価額との差額のうち実質的に贈与をしたと認められる金額

2 (略)

## ・所得税基本通達

(著しく低い価額の対価による譲渡の意義)

40-2 法第40条第1項第2号に規定する「著しく低い価額の対価による譲渡」とは、同条に規定する棚卸資産の39-1に定める価額のおおむね70%に相当する金額に満たない対価により譲渡する場合の当該譲渡をいうものとする。

(注) 法第40条第1項第2号の規定の趣旨は、たとえ譲渡の形式をとっている場合でも、実質的に部分的な贈与をしたと認められる行為は、その実質に着目して課税処理をすることにあるから、棚卸資産を著しく低い対価で譲渡した場合であっても、商品の型崩れ、流行遅れなどによって値引販売が行われることが通常である場合はもちろん、実質的に広告宣伝の一環として、又は金融上の換金処分として行うようなときには、この規定の適用はないことに留意する。

(実質的に贈与をしたと認められる金額)

40-3 法第40条第1項第2号に規定する「実質的に贈与をしたと認められる金額」とは、同項に規定する棚卸資産の39-1に定める価額とその譲渡の対価の額との差額に相当する金額をいうのであるが、当該棚卸資産の39-1に定める価額のおおむね70%に相当する金額からその対価の額を控除した金額として差し支えない。

## ②看護師等の人材確保の促進に関する法律(平成四年法律第八十六号)

(看護師等確保推進者の設置等)

第十二条 次の各号のいずれかに該当する病院の開設者は、当該病院に看護師等確保推進者を置かなければならない。

- 一 その有する看護師等の員数が、医療法第二十一条第一項第一号の規定に基づく都道府県の条例の規定によって定められた員数を著しく下回る病院として厚生労働省令で定めるもの

二 (略)

2~5 (略)

## ・看護師等の人材確保の促進に関する法律施行規則(平成四年厚生省令第六十一号)

(看護師等確保推進者を置かなければならない病院)

第一条 看護師等の人材確保の促進に関する法律(平成四年法律第八十六号。以下「法」という。)第十二条第一項第一号に規定する厚生労働省令で定める病院は、その有する看護師等の員数が、医療法(昭和二十三年法律第二百五号)第二十一条第三項の厚生労働省令で定める基準に従い都道府県が条例で定める員数の七割に満たない病院とする。

(前ページから続き)

## C. 「著しい」 = 90%(▲10%)とする例

### ①野菜生産出荷安定法(昭和四十一年法律第百三号)

(生産者補給交付金等の交付)

第十条 独立行政法人農畜産業振興機構(以下「機構」という。)は、指定野菜の価格の著しい低落があつた場合には、その低落が対象野菜(野菜指定産地の区域内で生産される当該指定野菜をいう。以下同じ。)の出荷に関し機構が行う登録を受けた出荷団体(以下「登録出荷団体」という。)との間に農林水産省令で定める委託関係のある対象野菜の生産者(以下この項において「委託生産者」という。)及び機構が行う登録を受けた対象野菜の生産者(以下「登録生産者」という。)の経営に及ぼす影響を緩和するため、その登録出荷団体に対しその委託生産者に生産者補給金を交付するための生産者補給交付金を、その登録生産者に対し生産者補給金を交付するものとする。

2 前項の生産者補給金の額は、対象野菜の生産条件及び需給事情その他の経済事情を考慮し、対象野菜の生産及び出荷の安定を図ることを旨として、定めるものとする。

※指定野菜価格安定対策事業として、販売した指定野菜(キャベツ、きゅうり、大根など)の平均販売価額(出荷された野菜の平均価額)が、市場平均価格(過去6年の市場価格の平均)の90%にあたる保証基準額を下回った場合に補てんされる。

(その他)

### ○ 独占禁止法

不当廉売規制について、「正当な理由がないのに、商品又は役務をその供給に要する費用を著しく下回る対価で継続して供給することであつて、他の事業者の事業活動を困難にさせるおそれがあるもの」と規定されているが、廉売商品を販売する事業者が、廉売商品を供給しなければ、発生しない費用(仕入原価や販売費及び一般管理費等を含む。)を下回る場合には、「供給に擁する費用を著しく下回る対価」とであると推定され、「著しく」自体に定量的な基準はない。

### ○ WTO補助金協定(補助金及び相殺措置に関する協定)

補助金の効果として、「補助金の交付を受けた製品の価格を同一の市場における他の加盟国の同種の製品の価格よりも著しく下回らせるものであること又は同一の市場における価格の上昇を著しく妨げ、価格を著しく押し下げ若しくは販売を著しく減少させるものである」場合には、「著しい害」に該当するとされているが、市場価格における「著しい」の基準については、明示的に示されているものではない。

※「著しい害」には推定規定として、補助金総額が製品の価額(補助金対象の企業の販売総額)の5%を超えている場合と規定。

○ 第2段階における全体の補正係数値

第2段階補正	周波数帯	周波数幅	対象期間	他の無線システムとの共用	終了促進措置	日本の経済規模	全体係数値
係数値	2.70	0.4	1	0.5	1	5.51582	<b>2.98</b>

※周波数帯:2.3GHzを使用している国(31カ国)と経済規模(654290億ドル)とオークション結果のある国(16カ国)と経済規模(469011億ドル)を用いて算定

$$31/16 \times 654290/469011 = 2.70$$

割当周波数幅は40MHz幅/100MHz幅

対象期間は、報告書どおり10年より、10/10

他の無線システムとの共用は、報告書どおり0.5

終了促進措置は、今回該当しないため1

○ 標準的な金額 = 参照額(第1段階補正後) × 2.98

著しく下回る金額 = 標準的な金額 × 50%

(億円)	総額ベース	年額ベース(標準的な金額)	年額ベース(著しく下回る金額)
平均値±10%	636.5~778.0億円	127.3~155.6億円/年	63.7億円/年



2.3GHz帯は公共業務用無線局と放送事業用FPUと共用するところ、従来の共用とは異なり、時間的な共用を行うこととなり、携帯電話事業者が使用できない時間帯が発生する点をどのように補正するか

- 「特定基地局開設料の標準的な金額に関する研究会報告書」(令和2年8月)に基づき、2.3GHz帯の経済的価値を踏まえた標準的な金額を試算した場合、標準的な金額は127.3～155.6億円／年、著しく下回る金額(絶対審査基準における基準額)は63.7億円／年(案①：共用係数(1/2))。【暫定値】
- 他方、2.3GHz帯は公共業務用無線局と放送事業用FPUと共用することとなるところ、公共業務用無線局の移動局や放送事業用FPUは携帯電話基地局との十分な離隔距離を確保することは困難であることから、従来の共用とは異なり、時間的な共用を行うこととなり、携帯電話事業者が使用できない時間帯が発生する。
- 公共業務用無線局の移動局との共用に当たっては、停止の通知を受けた場合、携帯電話基地局の電波の発射を停止する必要がある、当該停止は広範囲かつ長期間に及び可能性がある。携帯電話事業者は40MHz割り当てられたとしても、当該周波数の1/2に当たる、停波の必要がない2,340MHz～2,360MHzの20MHzを中心に、スモールスタートで利用することが想定される。
- また、ダイナミック共用する放送事業用FPUについては、マクロセル基地局の場合は最低33km、スモールセル基地局の場合は最低20kmの離隔距離が必要(FPU空中線地上高400m、基地局マクロセル(都市部)40mの場合は、離隔距離は109km必要)であり、FPU利用日数割合は最も高い東京都昼間において60%程度の運用率となる。周波数割当計画において、放送事業用の局が優先権を有することが明記されることに加え、ダイナミック周波数管理システムの必要経費(構築費・運用費)は、2.3GHz帯の開設計画の認定を受けた携帯電話事業者が全額負担することとなる。

(億円)	共用係数	総額ベース	年額ベース(標準的な金額)	年額ベース(著しく下回る金額)
案①	1/2	636.5～778.0億円	127.3～155.6億円/年	63.7億円/年
案②	$1/2 \times 1/2 = 1/4$	318.3～389.0億円	63.7～77.8億円/年	31.8億円/年
案③	$1/2 \times 20/40 \times 1/2 = 1/8$ 【共用】×【公共】×【放送】	159.1～194.5億円	31.8～38.9億円/年	15.9億円/年

## ＜係数の考え方＞

時間的な共用(公共業務用無線局の移動局との共用や放送事業用FPUとのダイナミック共用)する場合の補正については、以下の方法が考えられる。

### 案① 従来と同じ考え方

時間的な共用(公共業務用無線局の移動局との共用や放送事業用FPUとのダイナミック共用)をする場合であっても、従来の共用係数「1/2」とする。

### 案② 案①(1/2)に、二つのシステムと共用する特殊事情(1/2)を乗じる案

公共業務用無線局及び放送事業用FPUの二つの既存システムと共用することから、従来の共用に係る係数(1/2)に、特殊事情分(1/2)を乗ずることとする(1/4)。

$$\text{従来の係数}(1/2) \times \text{二つのシステムと共用する特殊事情分}(1/2) = 1 / 4$$

### 案③ 案①(1/2)に、公共業務用無線局との共用に係る補正(20/40MHz)、放送事業用FPUとの共用に係る補正(1/2)を乗じる案

公共業務用無線局との共用に当たっては、停波の必要がない2,340MHzから2,360MHzの20MHzを中心に利用されることを踏まえ公共業務用無線局との共用補正を「20/40MHz」とする。また、放送事業用FPUとの共用の影響はユースケース・地域・時間帯で異なることを踏まえ、従来の共用に係る係数「1/2」と同様、放送事業用FPUとの共用補正を「1/2」とする。それぞれの補正係数を従来の共用係数(1/2)に乗ずることとする。

$$\text{従来の係数}(1/2) \times \text{公共業務用無線局との共用補正}(20/40\text{MHz}) \times \text{放送事業用FPUとの共用補正}(1/2) = 1 / 8$$