

案

資料 38-3

令和 7 年度

**情報通信審議会 情報通信技術分科会
新世代モバイル通信システム委員会報告**

令和 7 年〇月

新世代モバイル通信システム委員会

目次

I	検討事項	4
II	委員会及び作業班の構成	4
III	検討経過	4
第1章	検討の背景等	6
1.1	検討の背景	6
1.2	ミリ波帯に関する海外の動向	7
1.3	3GPPにおける国際標準化動向	12
第2章	共用検討	19
2.1	26GHz帯(25.25-27.0GHz)における5Gシステムと他システムとの 干渉検討同一/隣接帯域を使用する他の無線システム及び移動通信シ ステム相互間の干渉検討	19
2.1.1	検討対象システムと干渉検討	19
2.1.2	26GHz帯における5Gシステムの干渉検討諸元	21
2.1.3	26GHz帯FWAとの干渉検討	23
2.1.4	地球探査衛星業務/宇宙研究業務(宇宙から地球)との干渉検討 38	
2.1.5	衛星間通信との干渉検討	40
2.1.6	Ka帯固定衛星通信(地球から宇宙)との干渉検討	41
2.1.7	小電力データ通信システムとの干渉検討	44
2.1.8	公共業務用無線局との干渉検討	45
2.1.9	26GHz帯の5Gシステム相互間の干渉検討	49
2.2	40GHz帯(37.0-43.5GHz)における5Gシステムと他システムとの干渉 検討同一/隣接帯域を使用する他の無線システム及び移動通信シス テム相互間の干渉検討	68
2.2.1	検討対象システムと干渉検討	68
2.2.2	40GHz帯における5Gシステムの干渉検討諸元	69
2.2.3	40GHz帯FPUとの干渉検討	71
2.2.4	38GHz帯FWAとの干渉検討	84
2.2.5	43GHz帯電波天文との干渉検討	90
2.2.6	駅ホーム画像伝送システムとの干渉検討	100
2.2.7	列車無線システムとの干渉検討	101
2.2.8	公共業務用無線局との干渉検討	102
2.2.9	40GHz帯の5Gシステム相互間の干渉検討	104

2. 2. 10	地球探査衛星業務（受動）の保護について	123
第3章	第5世代移動通信システム（5G）の技術的条件	124
3. 1	26GHz 帯及び 28GHz 帯 TDD-NR 方式の技術的条件	124
3. 1. 1	26GHz 帯及び 28GHz 帯 TDD-NR 方式の技術的条件	124
3. 1. 2	26GHz 帯及び 28GHz 帯 TDD-NR 方式の陸上移動中継局の技術的条件	154
3. 1. 3	26GHz 帯及び 28GHz 帯 TDD-NR 方式の小電力レピータの技術的条件	162
3. 2	40GHz 帯 TDD-NR 方式の技術的条件	173
3. 2. 1	40GHz 帯 TDD-NR 方式の技術的条件	173
3. 2. 2	40GHz 帯 TDD-NR 方式の陸上移動中継局の技術的条件	201
3. 2. 3	40GHz 帯 TDD-NR 方式の小電力レピータの技術的条件	209

I 検討事項

情報通信審議会情報通信技術分科会新世代モバイル通信システム委員会（以下「委員会」という。）は、情報通信審議会諮問第 2038 号「新世代モバイル通信システムの技術的条件」に基づき、「第 5 世代移動通信システムの技術的条件（26GHz 帯/40GHz 帯）に関する技術的条件」について検討を行った。

II 委員会及び作業班の構成

委員会は、検討の促進を図るために委員会の下に設置された技術検討作業班（以下「作業班」という。）からの報告を踏まえ、検討を行った。

委員会及び作業班の構成は、それぞれ別表 1 及び別表 2 のとおりである。

III 検討経過

委員会及び作業班での検討経過は、以下のとおりである。

1 委員会

ア 第 32 回委員会（令和 6 年 12 月 6 日）

委員会及び作業班の今後の検討課題及びスケジュールについて議論を行った。

イ 第 33 回委員会（令和 X 年 XX 月 XX 日）

第 5 世代移動通信システムの技術的条件（26GHz 帯/40GHz 帯）に関する委員会報告（案）について検討を行った。

（令和 7 年 XX 月 XX 日～XX 月 XX 日 委員会報告（案）に対する意見募集を実施）

ウ 第 34 回委員会（令和 X 年 XX 月 XX 日）

第 5 世代移動通信システムの技術的条件（26GHz 帯/40GHz 帯）に関する委員会報告のとりまとめを行った。

2 技術検討作業班

ア 第 36 回技術検討作業班（令和 7 年 1 月 28 日）

進め方及び今後のスケジュールについて検討を行ったほか、26GHz 帯における共用検討を行った。

イ 第 37 回技術検討作業班（令和 7 年 2 月 27 日）

26GHz 帯/40GHz 帯の国際動向について検討を行ったほか、40GHz 帯における共用検討を行った。

ウ 第 38 回技術検討作業班（令和 7 年 3 月 13 日）

第 5 世代移動通信システムの技術的条件(26GHz 帯/40GHz 帯)に関する委員会報告(案)について検討を行った。

検討概要

第1章 検討の背景等

1. 1 検討の背景

移動通信システムは、約10年ごとに進化を続けており、それとともにワイヤレスビジネスが対象とする領域も、コミュニケーション手段から生活基盤、そして、あらゆる産業・社会活動の基盤へと拡大を続けている。このような変化の下、我が国の移動通信トラフィックは継続的に増加しており（図1.1-1）、新たな移動通信ニーズによるトラフィックの更なる増加も想定される。現在、5Gは、産業・社会活動の基盤として、地方も含めた社会課題の解決や、イノベーションの創出等を通じて、人口減少や少子高齢化により縮小傾向にある我が国の経済成長に貢献することが期待されている。

- 移動通信事業者6者（NTTドコモ、KDDI（沖縄セルラー電話含む）、ソフトバンク、楽天モバイル、UQコミュニケーションズ、Wireless City Planning）の報告を基に移動通信のトラフィック量（非音声）のデータを集計・分析
- 令和6年9月の移動通信トラフィック集計値は、
 - ・ 月間平均トラフィック 8,885.2 Gbps（1年間で約1.2倍（+15.3%）、3年間で約1.7倍（+67.3%））
 - ・ 最繁時トラフィック 12,243.5 Gbps（1年間で約1.2倍（+15.3%）、3年間で約1.7倍（+68.8%））
 - ・ 1契約あたり平均トラフィック 39,940.2 bps（1年間で約1.1倍（+11.7%）、3年間で約1.5倍（+48.8%））

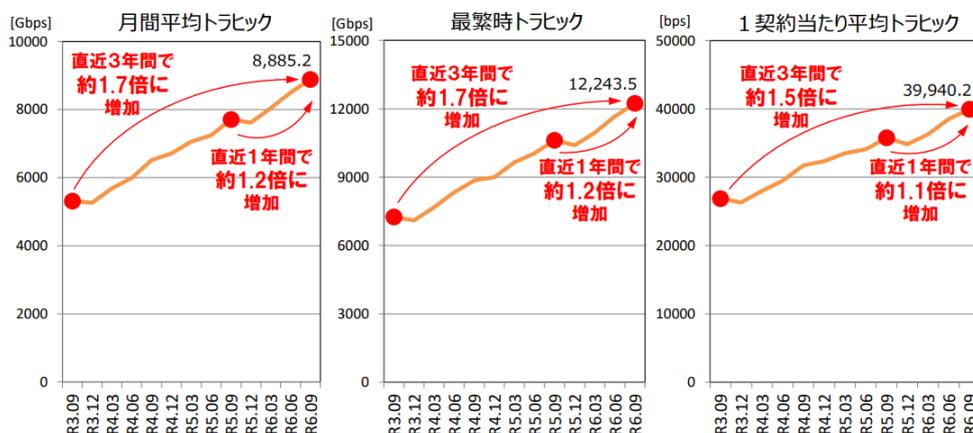


図 1. 1-1 移動通信トラフィックの現状（令和6年9月）

デジタル変革時代の電波政策懇談会報告書（令和3年8月）において、5G・Beyond 5G等の携帯電話網に対し、令和7年度末までに+6GHz幅（令和2年度末比）の新たな帯域確保を目指すことが示されるとともに、周波数再編アクションプラン（令和6年度版）においては、5Gの普及に向けた対応として、26GHz帯（25.25～27GHz）及び40GHz帯（37.0～43.5GHz）について、具体的な利用ニーズに関する調査を実施するとともに、当該帯域の既存無線システムや28GHz帯の活用状況を勘案した上で、令和7年度末を目途に条件付オー

アクションを実施し、5Gに割り当てていくことを目指すこととされている（図 1. 1-2）。

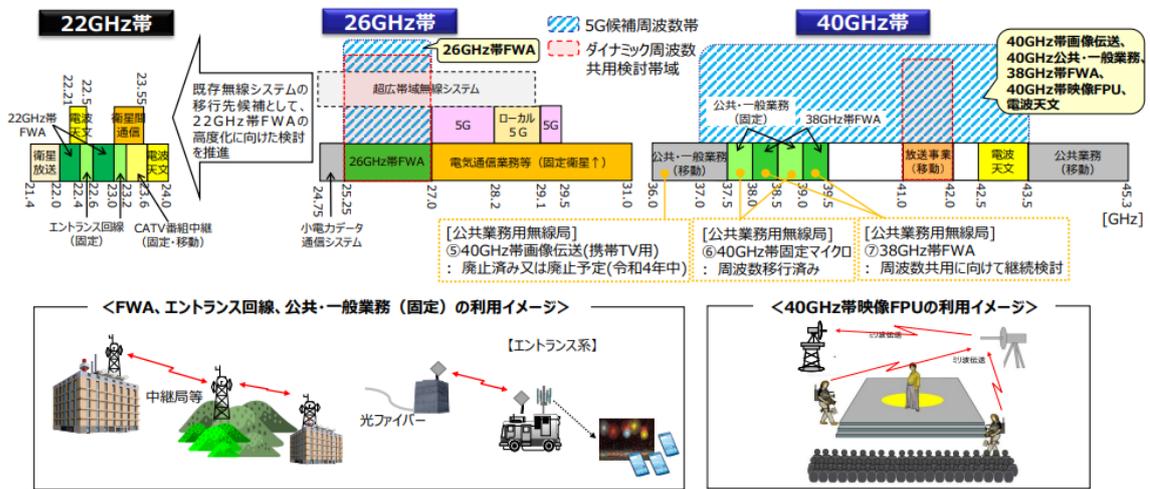


図 1. 1-2 周波数再編アクションプラン（令和 6 年度版）の重点的取組の概要図

※ 22GHz 帯（22.0～23.6GHz）については、令和 3 年度の電波の利用状況調査・評価の結果、全体として無線局数が減少傾向であり無線局数が他の周波数帯に比べて極めて少ないこと等から他の IMT 候補周波数帯における周波数再編の際の移行先周波数としての可能性について検討していくことが示されている。

このような背景のもと、本検討では、26GHz 帯及び 40GHz 帯の周波数全体の電波の有効利用を促進するため、5G 用周波数の追加割当て候補として 26GHz 帯及び 40GHz 帯を検討対象として、各帯域の共用条件・技術的条件等の検討を実施した。

なお、当該帯域の一部については令和元年年にも技術検討作業班において共用検討を実施している。その際には FWA 等一部システムとは共用不可という結果となっており、ダイナミック周波数共用の活用も踏まえて継続検討としていた。今般、令和 5 年度に 2.3GHz 帯におけるダイナミック周波数共用による携帯電話基地局の運用が開始されたこと等、状況の進展も踏まえ改めて検討を行った。

1. 2 ミリ波帯に関する海外の動向

5G の超高速通信は主に周波数の幅に依存しているところ、我が国では、広い帯域幅を確保するため、令和元年年以降、5G 用に、Sub6（3.7GHz 帯、4.5GHz 帯、4.9GHz 帯）やミリ波（28GHz 帯）の割当てを実施するとともに、ローバンド・ミッドバンドにおける 4G 用周波数からの転用を含め、5G 用の周波数を割り当てている。

海外各国においても、5G 用に幅広い周波数帯の割当てが行われており、ミッドバンド・Sub6 の割当て幅の差は比較的小さいが、ミリ波ではばらつきがあり、我が国の 1 社当たりの平均帯域幅は 400MHz であるが、米国では 3 倍以上の帯域幅が割り当てられている（（出典）三菱総合研究所

5G ビジネスデザインワーキンググループ（2023年7月）報告書から引用

図 1. 2-1)。なお、我が国では、全国5Gだけでなく、ローカル5G用に、4.5GHz帯の300MHz幅、28GHz帯の900MHz幅が割り当てられている。

	ローバンド (1GHz以下)		ミッドバンド (1GHzを超え6GHz以下)		ハイバンド (20GHzを超える)	
	周波数帯	1社あたり 平均帯域幅	周波数帯	1社あたり 平均帯域幅	周波数帯	1社あたり 平均帯域幅
日本			1.7GHz、2.3GHz、3.7GHz、4.5GHz	164MHz	28GHz	400MHz
米国			2.5GHz、3.45GHz、3.5GHz、3.7GHz	181MHz	24GHz、28GHz、39GHz	1426MHz
英国	700MHz	20MHz	2.3GHz、3.4GHz-3.6GHz、 3.6GHz-3.8GHz	78MHz	(26GHz,40GHz)	(1563MHz)
フランス			3.4GHz-3.8GHz	78MHz		
ドイツ			2GHz、3.6GHz	123MHz		
韓国			3.4GHz-3.7GHz	93MHz	26GHz-28GHz	800MHz
中国			2.6GHz、3.3GHz-3.4GHz（屋内） 3.5GHz-3.6GHz、4.8GHz-5GHz	140MHz		
豪州	900MHz	18MHz	3.6GHz	44MHz	26GHz、28GHz	741MHz
カナダ	600MHz	20MHz	2.5GHz、3.5GHz	15MHz	(26GHz、28GHz、38GHz)	(1417MHz)

括弧付：割当予定。英国では大手4社、カナダでは大手3社の平均。
注1：5G向けの周波数割当てが始まった2018年以降の主な帯域を抽出。
注2：地域によって割当幅が異なる場合、各地域の人口を踏まえて帯域幅の加重平均を算出。

（出典）三菱総合研究所
5G ビジネスデザインワーキンググループ（2023年7月）報告書から引用

図 1. 2-1 主要国の5G用周波数の割当状況

我が国に限らず諸外国においても、ミリ波の利用は黎明期にある。直進性が強く、伝搬距離も短いミリ波は、エリア構築が困難であることがしばしば指摘されるが、一方で、増加を続ける移動通信トラフィックへの対応や、5Gの特長を活かしたサービスを実現する観点からは、広い帯域幅を確保できるミリ波が果たす役割は大きく、また、ホットスポット等に戦略的にミリ波を置局することができれば、高い経済・エネルギー効率性でネットワークを構築することが可能となるとの指摘もある。

ミリ波利用で先導している米国においては、24GHz帯/28GHz帯/39GHz帯（39GHz帯については、37.6GHz-38.6GHz（Upper 37GHz帯と呼ばれている）及び38.6GHz-40GHz）の帯域について、2019年から2020年のオークションにより、AT&T、T-Mobile、Verizon等の事業者ライセンスが供与されており、都市部の高トラフィックエリアやFWAでの利活用が進んでいる。当該ライセンスにおいては、該当エリア内人口に対する少なくとも40%以上のカバー率の達成が求められていることに対して、例えばVerizonでは全米1000都市超で数万局水準での基地局を都市部やスタジアム・駅等拠点に集中的に設置するとともに、数万水準での家屋へのFWAサービス（ミリ波及びCバンド）の提供が予定されている。また37.0GHz-37.6GHz（Lower 37GHz帯と呼ばれている）についても、2024年12月にNTIA（米国商務省電気通信情報局）より、連邦・非連邦利用の間の共用調整枠組みが提起されたところである。

欧州については、WRC-19 議題 1.13（IMT用帯域検討）での検討対象帯域を設定したWRC-15において、欧州CEPT（欧州郵便電気通信主管庁会議）が移動体通信と衛星通信の balan

スを考慮し、また移動体通信業界からの支持を踏まえ、40GHz 帯における検討対象帯域を 40.5GHz-43.5GHz で提起している。WRC-19 では、IMT 用として 37GHz-43.5GHz がグローバル特定されるとともに、上記欧州での検討背景踏まえ第一地域では 40.5GHz-43.5GHz が推奨され、欧州は 40.5GHz-43.5GHz を IMT 帯域として特定している。

このような背景のもと、英国では、40GHz 帯 (40.5GHz-43.5GHz)、及び 26GHz 帯 (24.45-27.5GHz) について、2025 年 10 月にオークションが予定されており、26GHz 帯と 40GHz 帯は代替可能な帯域として、ユーザニーズを踏まえた十分な帯域を提供すること (26GHz 帯と 40GHz 帯の同時提供)、また、これにより 40GHz 帯の無線機器開発及び市場喚起も意図していることが謳われている。特にミリ波の需要が高いと期待される都市部や人口密集地に該当する高密度地域はオークションで割り当て、その他の低密度地域は出力を制限した共用アクセス免許を先着順で割り当てることとしている (表 1. 2-1)。

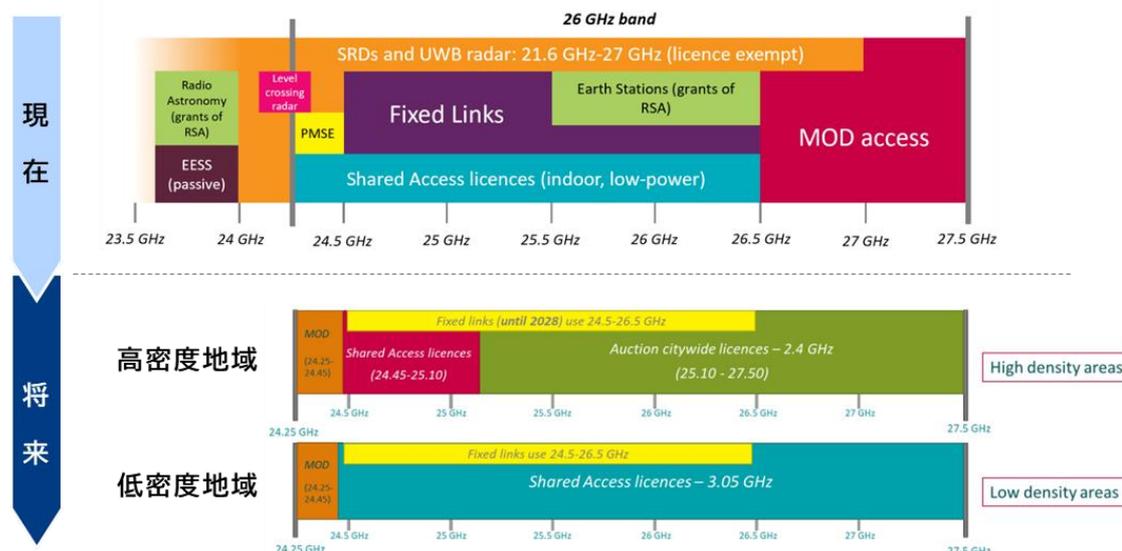
表 1. 2-1 英国におけるミリ波割当ての概要

割当周波数帯	【26GHz 帯】 24.45-27.5GHz (うち 24.45-25.1GHz は共用アクセス免許のみ) 【40GHz 帯】 40.5-43.5GHz 28GHz 帯は対象外。他の欧州諸国との整合及び Ka 帯非静止軌道 (NGSO) 衛星通信の保護・活用促進のため。			
地理的単位	全国で 68 か所の高密度地域 (High Density Areas) を指定。 ※国土面積の 6.4%、全人口の 52.5% その他の地域を低密度地域 (Low Density Areas) と定義。 高密度地域への割当 68 か所全域をカバーする包括免許 (Award licenses) または局所的な共用アクセス免許 (Shared Access license) 低密度地域への割当 局所的な共用アクセス免許			
割当方式	高密度地域の包括免許はオークションにより割当て。 局所的な共用アクセス免許は高密度地域、低密度地域いずれも先着順により割当て。			
	免許区分 (割当方式)	周波数帯		
		24.45-25.1GHz	25.1-27.5GHz	40.5-43.5GHz
	地理的区分	高密度地域	低密度地域	
		共用アクセス免許 (先着順)	共用アクセス免許 (先着順)	共用アクセス免許 (先着順)
割当時期	2024 年 12 月、英競争・市場庁 (CMA) が H3G と Vodafone の合併を認めたことを受け、Ofcom は 2025 年 9 月に入札者を募集し、同年 10 月にオークションを開始することを発表。 包括免許はオークション終了後速やかに割当てられる。 共用アクセス免許の割当ては、24.25-26.5GHz : 2025 年初頭以降、40.5-43.5GHz : 2028 年以降を予定。			
免許期間	包括免許は 15 年間。 共用アクセス免許は既存の枠組みに則り無期限。ただし、利用料の支払が毎年必要。			

英国での 26GHz 帯の現況は、FWA (多数)、衛星地球局 (1 局)、踏切障害物検知装置、免許不要短距離機器 (SRD)、番組制作・特別イベント (PMSE)、国防省 (MOD) に割当てられ

ており、Ofcom は、FWA のうち高密度地域内及びその周辺に位置する回線と 5G との干渉可能性が想定されることより、2028 年末までに廃止することを決定している。

オークション前後での 26GHz 帯の割当て状況の変化を図 1. 2-2 に示す。



(出典) Ofcom 公開資料 (周波数割当プラン) に対し加筆

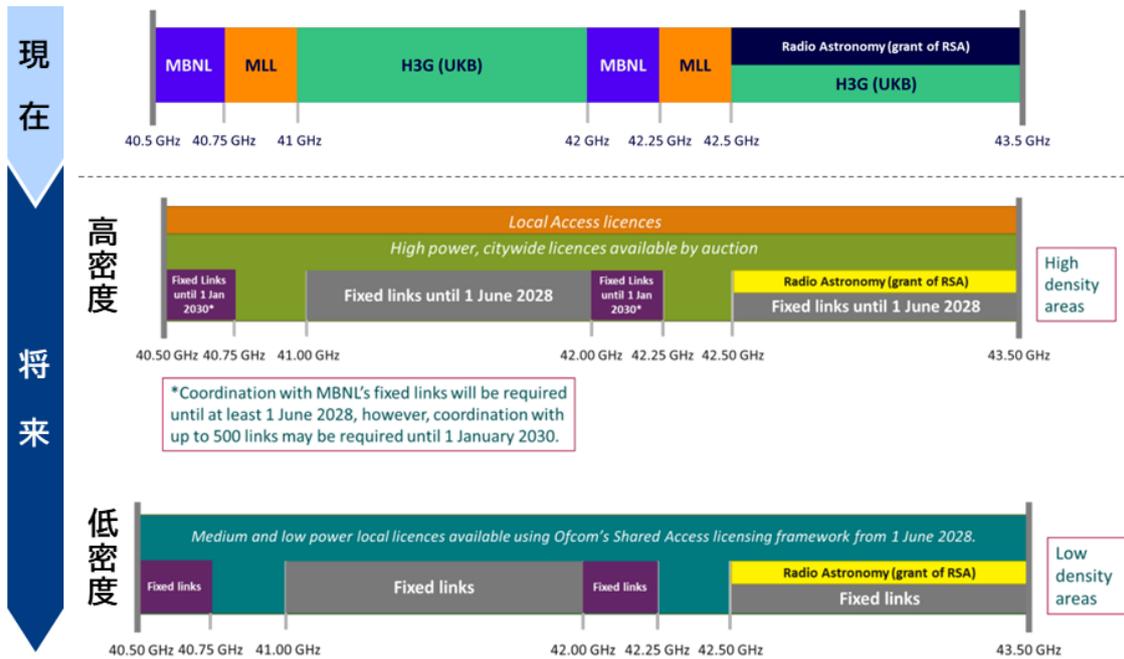
図 1. 2-2 英国における 26GHz 帯の周波数割当プラン

英国での 40GHz 帯の現況は、FWA (多数) と電波天文に割当てられており、Ofcom は 40GHz 帯 FWA 免許を 2028 年 6 月 1 日に廃止することを決定している。但し、H3G と BT/EE の合併会社である MBNL 社に関しては次の条件を両方満たす場合に最大 500 回線を 2030 年 1 月 1 日まで 40GHz 帯 FWA 免許を延長することを認めている。

- ・ 高密度地域の上位 10 か所ではなく、Dover、Folkestone & Hythe、Stansted Airport 周辺でない地域である。
- ・ MBNL 社の支配の及ばない理由により回線移行が遅延したことを示す適切な証拠を提出する。

また、英国・Ofcom は、Amazon、Eutelsat、GSOA、OneWeb が衛星サービスにおける 40GHz 帯の重要性を主張したことを受け、将来的な衛星サービスとの共用についても考慮することに言及している。

オークション前後での 40GHz 帯の割当て状況の変化を図 1. 2-3 に示す。



(出典) Ofcom 公開資料 (周波数割当プラン) に対し加筆

図 1. 2-3 英国における 40GHz 帯の周波数割当プラン

なお、英国・Ofcom で想定されているミリ波のユースケースとしては、主にスタジアムや都市部等の人口密集地におけるモバイル通信のトラヒックや通信速度を改善する手段として想定されている。今後、データ消費量が増大するユースケースの想定例を表 1. 2-2 に示す。

表 1. 2-2 データ消費量が増大するユースケース例 (英国・Ofcom による想定)

消費者向け	高画質動画	動画 SNS の普及、配信者の増加によるトラヒック増
	スマホゲーム	トラヒック増、低遅延需要増 (特にクラウドゲーム)
	スマートデバイス	直接通信、リアルタイム AI 解析によるトラヒック増
	AR/VR	トラヒック増、低遅延需要増
	次世代コミュニケーション	ホログラム、五感伝送等トラヒック増、低遅延需要増
事業者向け	コネクテッドカー/自動運転車	車車間通信、リアルタイム地図、遠隔操縦等
	ドローン	モバイル網を介した見通し外操縦を検討中
	スマートシティ	膨大な数のセンサー情報を収集しデジタルツインを実現
	M2M 通信	機械間通信によるトラヒック増
	インダストリ 4.0	遠隔操作等のために高速、低遅延、高信頼性の需要増

1. 3 3 GPP における国際標準化動向

3 GPP においてもミリ波帯の標準化に向けた議論が実施されている。図 1. 3 - 1 には、直近の 3 GPP における議論スケジュールと、本委員会で検討している周波数帯の配置を示している。26GHz 帯における国内候補帯域においては、3 GPP では Band n257 (26. 5GHz-29. 5GHz) と Band n258 (24. 25GHz-27. 5GHz) が定義されており、また、40GHz 帯における国内候補帯域においては Band n259 (39. 5GHz-43. 5GHz) と Band n260 (37. 0GHz-40. 0GHz) が定義されている。また、それぞれの周波数帯に近接して地球探査衛星 (EESS) の周波数帯が割り当てられており、ITU-R 決議において保護規定が定義されている。

【3GPP議論スケジュール】

	2023年度		2024年度				2025年度				2026年度				
	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	
3GPP	Rel-18 Spec.work														
	(参考) Rel-19 Spec.work														
	BS core spec.			BS measurement spec.											
	UE core spec.			UE measurement spec.											
(参考) 国内	調査検討				情報通信審議会				周波数割当て						

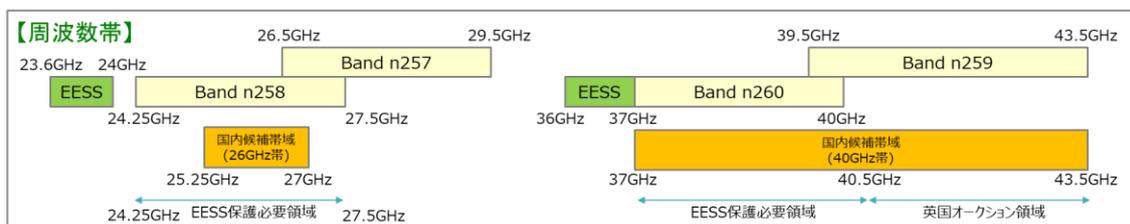


図 1. 3 - 1 3 GPP における検討スケジュールおよび対象周波数

26GHz 帯 (Band n257, Band n258) の無線仕様は 2023 年 2 月に策定済みとなっている。ただし、移動局において、異なる周波数帯を用いた CA (キャリアアグリゲーション) 規定については、議論は行われておらず、仕様は策定されていない。また、測定方法については、28GHz 帯と一体的に議論が行われ、2021 年 11 月に完了している。そのため、2021 年 11 月以降に追加された無線仕様については測定方法に反映されていない。

決議 750 (WRC-19) で規定されている 26GHz 帯に近接する地球探査衛星 (EESS) の周波数帯 (23. 6GHz-24. 0GHz) の保護については、2027 年 9 月 1 日を境に運用する無線設備が満たすべき規定値が変わることが記載されている。これを満たすための移動局の仕様 (A-MPR*の仕様) については、2027 年 8 月末までに運用開始する無線局からの保護規定に関する仕様の策定は完了しているが、2027 年 9 月以降に運用開始する無線局からの保護規定に関する仕様は継続議論中となっている。さらに、保護規定は測定不可と結論が導かれるものと想定

されており、測定環境の制約の考慮（Relaxation 値の適用）も想定される。

*A-MPR（Additional Maximum Power Reduction）：保護規定を満たすために移動局の空中線電力の低減や送信するRB（リソースブロック）を制限する等の制御仕様

図 1. 3-2 に 3 GPP における 26GHz 帯の議論状況のまとめを示す。これより主要な条件においては議論が完了していることが分かる。

【基地局】

		Single*1	Intra C CA*1	Intra NC CA/ Inter band CA*1	備考
周波数帯幅	≤400MHz	○	○	○	
	>400MHz	-	○	○	
スプリアス	EESS		○		Rel-15で規定

【移動局】

		Single*1	Intra C CA*1	Intra NC CA/ Inter band CA*1	備考
周波数帯幅	≤400MHz	○	○	-	
	>400MHz	-	-	-	
スプリアス	EESS		○*2		

○：議論完了（測定課題なし）、-：未議論

*1 Single：搬送波1波、Intra C CA：搬送波が隣接するCA、Intra NC CA：搬送波が隣接しないCA、Inter band CA：異なる周波数帯を用いたCA

*2 2027年8月末までに運用開始する無線局の保護規定値を満たす方法については議論完了済。

2027年9月以降の保護規定値を満たす方法については継続議論中。

図 1. 3-2 26GHz 帯の議論状況（まとめ）

40GHz 帯の無線仕様も 2023 年 2 月に策定済みとなっている。ただし、26GHz 帯と同様、移動局における異なる周波数帯を用いた CA 及び RedCap/eRedCap に関する規定については議論が行われておらず、仕様は策定されていない。

また、測定方法については 2024 年 11 月に議論が完了している。ただし、測定器の性能（伝搬損失が大きいことによる信号発生器の出力限界、測定器の検知下限及び主波と不要波のレベル差による測定器のダイナミックレンジ）に起因する制約により、測定が困難な項目があることから、大幅な Relaxation（測定が可能な範囲での規定）の追加又は測定を省略すると整理がなされている。

図 1. 3-3 は 40GHz 帯の移動局における搬送波 1 波かつ周波数帯幅が 400MHz 以下における議論状況についてまとめたものである。PC3 については概ね議論は完了しているものの、測定検知下限に起因する測定環境の制約の考慮（Relaxation 値の適用）や測定不可であるため測定不要と整理されることにより 3 GPP における議論が終了している（具体的な Relaxation 値等は

図 1. 3-4 のとおり）。

なお、3 GPP で議論が未完了の項目については、今後の Release において要求に応じて議論が開始される可能性はあるものの、開始時期等については未定である。

【移動局 (Single Carrier, BW≤400MHz)】

試験項目	測定課題有無		状況	
	n260(PC3/PC1)	n259(PC3)		
空中線電力の許容偏差	TRP	○	○	
	EIRP	○	○	
周波数の許容偏差		○	○	
スペクトラムマスク		○ / △ (※2)	○	
占有周波数帯幅		○	○	測定は可能だが、試験法の改正 ^{*1} は必要
隣接チャネル漏えい電力		○ (※1) / ○	○ (※1)	BW 100MHz以上で測定不可又は測定不可の条件有
スプリアス領域における不要発射の強度	基本	○	○	
	個別(EESS)	-	○	測定環境の制約を考慮
送信オフ時電力		○	○	測定環境の制約を考慮
受信感度		○	○	
隣接チャネル選択度		○ (※1) / △(※2)	○ (※1)	BW 100MHz超は測定不可 (BW 100MHz以下は測定環境の制約を考慮)
ブロッキング		○ (※1) / ○	○ (※1)	BW 100MHz超は測定不可 (BW 100MHz以下は測定環境の制約を考慮)
副次的発射		○	○	測定環境の制約を考慮

○：議論完了 (測定課題なし)、△：議論完了 (測定課題あり)、-：未議論
 (※1)：3GPPで測定不要と整理、(※2)：3GPPでの議論未完了
 *1：現行の28GHz帯の試験法の占有周波数帯幅×2~3.5倍の測定範囲を×1.数倍に改正が必要

図 1. 3-3 40GHz 帯の技術基準規定上の課題詳細 (移動局の例)

【移動局 (Single Carrier, BW≤400MHz) (PC3)】

試験項目	仕様	測定誤差	Relaxation値 ^{注2}	試験可否	補足	
空中線電力の許容偏差	TRP	-	3.7dB	-	可	
	EIRP	-	3.7dB	-	可	
周波数の許容偏差	0.1ppm	0.005ppm	-	-	可	
スペクトラムマスク	-5dBm/MHz, -13dBm/MHz	3.58~4.46dB	-	-	可	
占有周波数帯幅	50/100/200/400MHz以下	-	-	-	可	測定は可能だが、試験法の改正は必要
隣接チャネル漏えい電力 (相対値)	-16dBc	4.45~6.44dB	-	-	可	BW 50MHz及びBW 100MHz ^{注1}
	-16dBc	4.84~6.44dB	-	-	不可	BW 200MHz及びBW 400MHz
スプリアス領域における不要発射の強度	基本	-30dBm/MHz, -13dBm/MHz	0dB	-	可	
	個別(EESS)	-23dBW/1GHz, -43dBW/MHz	0dB	6.0 dB	可	
送信オフ時電力	-35dBm/MBW	0dB	26.5~36.5 dB	可		
受信感度	-85.7~-75.7dBm	2.41~2.85dB	-	-	可	**CA組合せによりさらに追加(最大4.5dB)
隣接チャネル選択度	受信感度+34.5dB	0dB	-6.8~-1.8 dB	可	可	BW 50MHz及びBW 100MHz
	受信感度+34.5dB	0dB	-	不可	不可	BW 200MHz及びBW 400MHz
ブロッキング	受信感度+34.5dB	0dB	-6.8~-1.8 dB	可	可	BW 50MHz及びBW 100MHz
	受信感度+34.5dB	0dB	-	不可	不可	BW 200MHz及びBW 400MHz
副次的発射	-47dBm/MHz	0dB	10.2~33.1 dB	可	可	

注1：一部の 변調方式では測定できないが、最大送信となる条件では測定可能
 注2：Relaxation値に幅が出る理由は、帯域幅により測定領域の電力密度に差分が生ずるため

図 1. 3-4 3GPP で規定される 40GHz 帯の Relaxation 値及び測定不可項目 (移動局、PC3 の例)

40GHz 帯の測定方法における課題について説明する。図 1. 3-5 に送信系試験系と受信系試験系の例を示す。40GHz 帯を含むミリ波帯については測定端子を有しておらず、OTA (Over The Air) 試験により無線特性が評価される。この時、40GHz 帯のように周波数が高くなるに応じて伝搬損失が大きくなる。そのため、測定器に到達する測定対象の電力が測定検知限界以下となることから、正確に無線性能を測定することができなくなる。この

関係を図示したものが図 1. 3-6 (左側) である。また、同様に伝搬損失が大きくなることにより、受信系の試験にも影響がある。無線装置が隣接する妨害波から受ける干渉波に対する耐力を示す指標として、隣接チャネル選択度やブロッキング規定がある。これらの規定は、希望波の受信電力に対し、妨害波電力が高く設定されているものの、伝搬損失が大きいため、信号発生器から高い送信電力で送信する必要がある。しかし、増幅する際に高い歪成分が発生してしまうと、希望波の帯域内に歪成分が漏れこむこととなり、正確に隣接チャネルやブロッキングによる影響を測定することができなくなるため、信号発生器の送信電力に制約が生ずる。この関係を図示したものが図 1. 3-6 (右側) である。

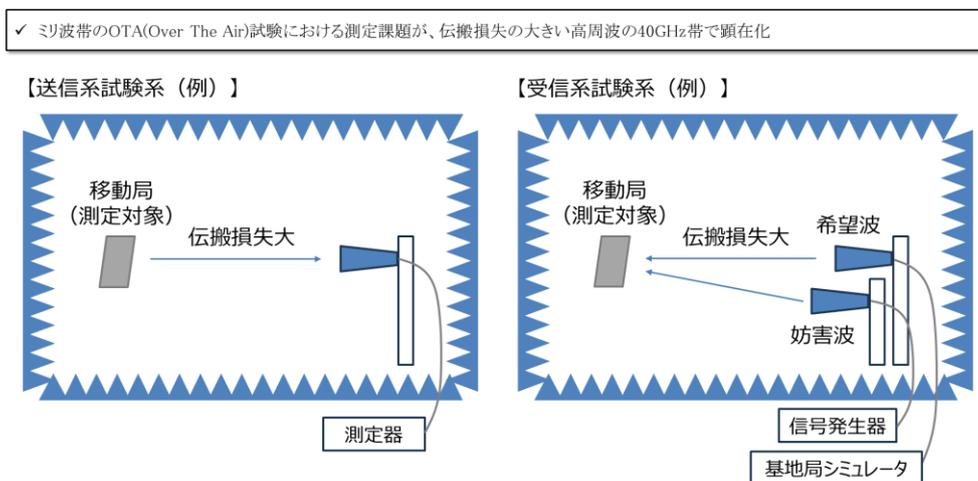


図 1. 3-5 伝搬損失が大きいことによる影響

- ✓ 送信規定: 不要波 (測定対象) の低い信号レベルが測定器の検知下限 (ノイズレベル) 以下となり、試験不可
- ✓ 受信規定: 妨害波の高い信号レベルが測定器の出力限界以上となり、試験不可

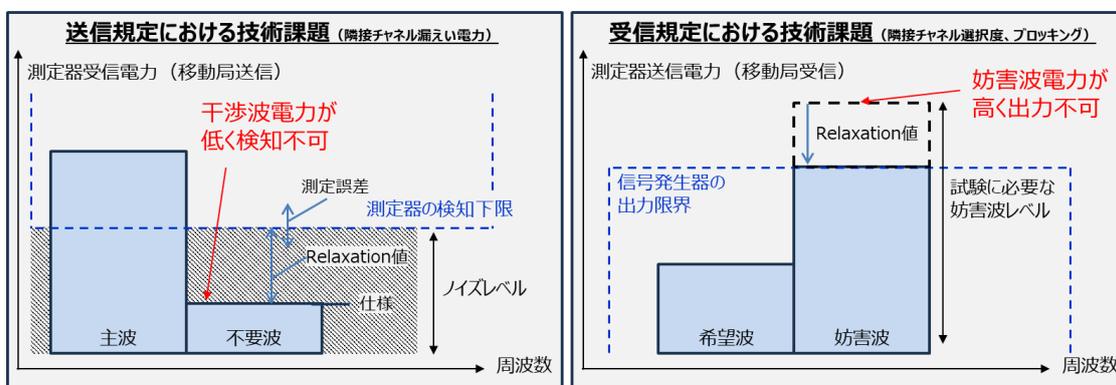


図 1. 3-6 測定器の検知下限と信号発生器の出力限界

次に、測定器のダイナミックレンジによる測定上の課題について説明する。測定器には、性能に応じたダイナミックレンジ（測定可能なレベル範囲）がある。ダイナミックレンジの問題は PC1（最大空中線電力が 35dBm）のように送信信号（主波）の空中線電力が高く、帯域外の不要発射（不要波）との電力差が大きい場合に生ずる問題である。図 1. 3-7 の左側の図は PC3（最大空中線電力が 23dBm）のように主波と不要波の電力差が小さい場合の例を示し、図 1. 3-7 の右側の図は PC1 のように主波と不要波の電力差が大きい場合の例を示す。このように、測定器のダイナミックレンジの範囲に収まるような主波と不要波の電力差であれば測定可能であるものの、電力差が大きい場合には測定上の制約となる。

✓ PC1(高出力端末)*のスペクトラムマスクでは、主波電力が高く、主波・不要波が測定器のダイナミックレンジに収まらない

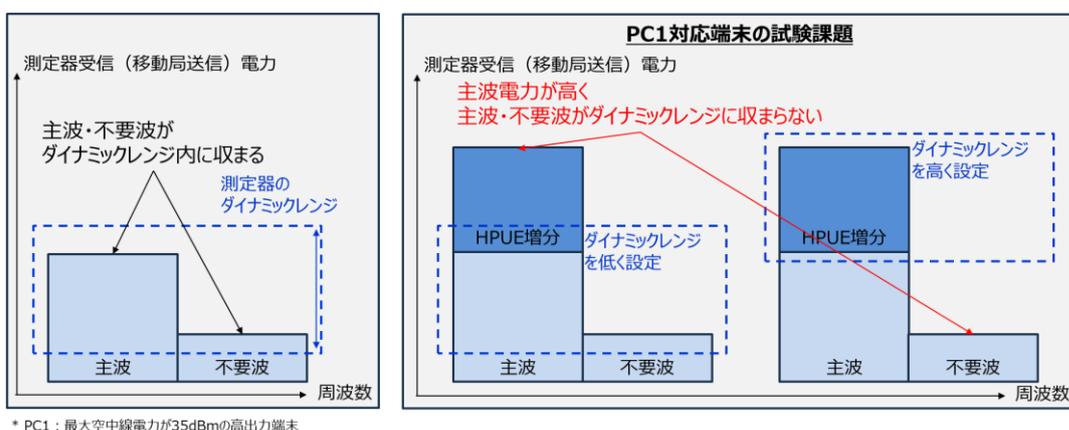


図 1. 3-7 測定器のダイナミックレンジ

さらに、決議 243 (WRC-19) で規定されている 40GHz 帯に近接する地球探査衛星 (EESS) の周波数帯 (36.0GHz-37.0GHz) の保護については、これを満たすための基地局や移動局の仕様 (フィルタ追加や A-MPR の仕様) について、現時点では 3GPP において議論が開始されておらず、仕様は策定されていない。さらに、保護規定が測定できない値となる場合には、測定環境の制約の考慮 (Relaxation 値の適用) も想定される。

【基地局】

			Single*1	Intra C CA*1	Intra NC CA/ Inter band CA*1	備考
周波数帯幅	n259/n260	≦400MHz	○	○	○	
		>400MHz	-	○	○	
スプリアス	n259/n260	EESS		-		

【移動局】

			Single*1	Intra C CA*1	Intra NC CA/ Inter band CA*1	備考
周波数帯幅	n259	≦400MHz	PC3 : ○ PC1 : -	-	-	RedCapは未規定
		>400MHz	-	-	-	未議論
	n260	≦400MHz	PC3 : ○ PC1 : △	PC3 : ○ PC1 : △	-	PC1で測定上の課題あり RedCapは未規定
		>400MHz	-	-	-	未議論
スプリアス	n259	EESS	PC3 : ○、PC1 : -			
	n260	EESS	-			

○：議論完了（測定課題なし）、△：議論完了*2（測定課題あり）、-：未議論
 *1 Single：搬送波1波、Intra C CA：搬送波が隣接するCA、Intra NC CA：搬送波が隣接しないCA、Inter band CA：異なる周波数帯を用いたCA
 *2 3GPPでの議論は完了しているが、未完了の項目はあり、需要に応じて議論が再開される

図 1. 3-8 40GHz 帯の議論状況（まとめ）

以上より、26GHz 帯については地球探査衛星（EESS）の保護規定を除き、無線仕様及び測定方法について特段課題はない。一方で、26GHz 帯に近接する地球探査衛星（EESS）を保護するための規定については、2027 年 9 月以降に運用開始する無線局からの保護規定に係る具体的な数値が未議論であることから、改めて具体的な数値を踏まえて技術的条件に反映することとする。

また、40GHz 帯については、3 GPP において無線仕様については概ね規定されているものの、測定方法については、測定環境の制約に起因する測定上の課題が存在しており、技術的条件を定めるには 3GPP の決定（Relaxation 等）を適用する必要がある。

Relaxation 値が設定されている項目については、図 1. 3-9 のとおり、当該値を加味しても共用検討には影響しないことから、Relaxation 値を適用することが適当である。

<p>【送信オフ時電力と副次的発射】 送信オフ時電力、副次的発射は共用検討を実施した送信スプリアス（-13dBm/MHz）の値より低いため、共用検討の結果に影響しない。</p> <p><送信オフ時電力の換算> 規定値相当 = 仕様値（-35dBm/参照帯域幅） + 測定誤差（0dB） + Relaxation 値（26.5~36.5dB） = -35dBm/47.52MHz（最悪値：50MHzの場合） + 0dB + 36.5dB（最大値） = -35dBm/MHz + 10log(1/47.52) + 0dB + 36.5dB = -15.2dBm/MHz < -13dBm/MHz</p> <p><副次的発射の換算> 規定値相当 = 仕様値（-47dBm/MHz） + 測定誤差（0dB） + Relaxation 値（10.2~33.1dB） = -47dBm/MHz + 0dB + 33.1dB（最大値） = -13.9dBm/MHz < -13dBm/MHz</p> <p>【隣接チャネル選択度とブロッキング】 これらの規定は、受信時の干渉波に対する耐力に関する規定であり、周囲に迷惑をかけることはないため、Relaxation 値を適用しても共用検討の結果に影響を及ぼすものではない。</p>

図 1. 3-9 Relaxation 値を適用した値と共用検討諸元（スプリアス値）との比較

測定不可の項目（特に隣接チャネル漏えい電力における占有周波数帯幅が 200MHz 及び 400MHz の条件）については、直近で測定器の技術革新が起こることは難しいと想定されることから、測定を前提とした技術的条件の規定は困難と考えられる。そのため、高周波数帯を使用する他のシステムと同様に、設計資料（フィルタ特性等）を用いて性能を満たすと確認できる場合には測定の省略が認められるように技術的条件を定めることが適当である。

第2章 共用検討

2. 1 26GHz帯(25.25-27.0GHz)における5Gシステムと他システムとの干渉検討同一/隣接帯域を使用する他の無線システム及び移動通信システム相互間の干渉検討

2. 1. 1 検討対象システムと干渉検討

25.25-27.0GHzの周波数における5Gシステムと他システムとの共用において、同一/隣接周波数を用いる無線システムは以下の通りである。



図 2. 1-1 共用検討対象となる無線システム (26GHz帯)

2. 1. 1. 1 26GHz帯 FWA

固定無線アクセスシステム (FWA : Fixed Wireless Access) は、オフィスや一般世帯と電気通信事業者の交換局や中継系回線との間等を直接接続してインターネットや通信サービスを提供する無線システムである。特に、インフラ整備が困難な山間部などの既存回線が利用できないエリアにおける高速なインターネット接続の提供や、ケーブル敷設が困難な場所やイベント開催地等における臨時回線として携帯電話等の基地局のエントランスとして用いられており、常設局と可搬局がある。

- 常設局： エントランス回線及びルーラル地域におけるインターネット環境提供等のための常時利用

- 可搬局： イベント開催地等における臨時回線や災害時の通信回線早期復旧等のためのスポット的利用

図 2. 1-2 に各事業者が保有する FWA のチャンネル配置と保有台数（表中は各チャンネル周波数）を示す。

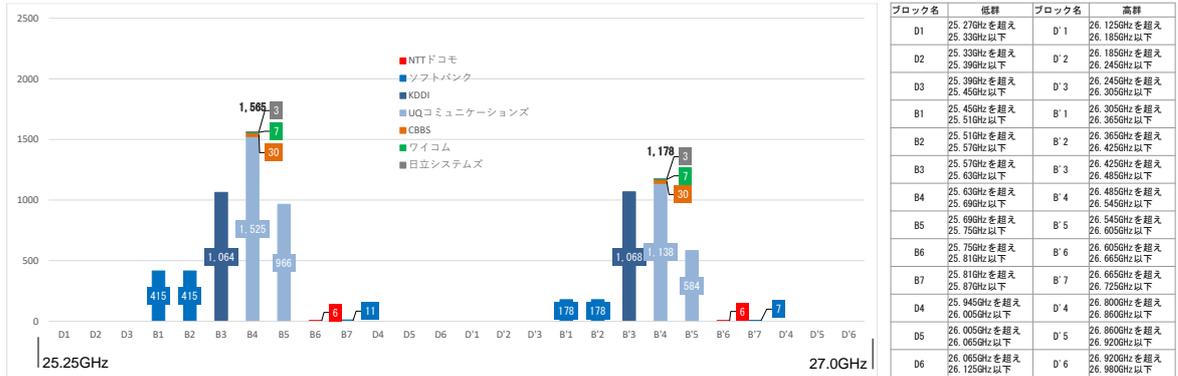


図 2. 1-2 26GHz 帯における FWA の利用状況（令和 7 年 1 月 9 日時点）

2. 1. 1. 2 地球探査衛星業務／宇宙研究業務（宇宙から地球）

茨城県つくば市及び埼玉県比企郡鳩山町の受信局において、地球周回軌道の地球観測衛星からのダウンリンク電波を受信している。また、2026 年に打上げ予定である NASA/Roman 宇宙望遠鏡からの電波を受信する受信局が、長野県佐久市で運用予定である。

2. 1. 1. 3 衛星間通信

国際宇宙ステーション ISS(International Space Station、JEM) から静止衛星 DRTS(Data Relay Test Satellite) 向け、陸域観測技術衛星 ALOS (Advanced Land Observing Satellite) から静止衛星 DRTS 向け、及び、筑波衛星間通信校正局 DSS (Dummy Satellite Station、地上局) から静止衛星 DRTS 向けに利用がなされていた。今後も同様な用途で使用される可能性がある。

2. 1. 1. 4 Ka 帯固定衛星通信（地球から宇宙）

静止衛星 (GSO) 向けのフィーダリンク及びサービスリンクとして利用され、国内免許としては、フィーダリンクのゲートウェイ地球局が複数箇所で開催されており、サービスリンクについては固定設置型地球局、可搬型地球局等が存在する。また、非静止衛星 (NGSO) 向けのフィーダリンクとしても利用され、国内免許としてはゲートウェイ地球局が複数箇所で開催されている。

2. 1. 1. 5 小電力データ通信システム

免許不要局として技術基準が策定済のシステムである。なお、小電力データ通信システムは免許不要局としての技術基準に基づき、現在は 25GHz 帯 (24.75-25.25GHz) が運用されている。

2. 1. 1. 6 公共業務用無線局

移動局 (上空利用) として公共業務用無線局が開設されている。

2. 1. 2 26GHz 帯における 5G システムの干渉検討諸元

2. 1. 2. 1 基地局の干渉検討パラメータ

表 2. 1-1 に干渉検討に用いた 5G 基地局の無線諸元、図 2. 1-3 に 5G 基地局の空中線指向性 (平均パターン/最大パターン) を示す。

表 2. 1-1 26GHz 帯 5G 基地局の無線諸元

(5G基地局・送信側)

項目	設定値		備考
	屋外	屋内	
空中線電力	5 dBm/MHz	0 dBm/MHz	(注 1)
空中線利得	約 23dBi 素子当たり 5 dBi、素子数 8 × 8		(注 1)
送信系各種損失	3 dB		(注 1、3)
等価等方輻射電力 (EIRP)	25 dBm/MHz	20 dBm/MHz	(注 1)
空中線指向特性 (水平、垂直)	勧告 ITU-R M. 2101		(注 1)
機械チルト	10°	90°	(注 1)
空中線高	6、15m	3m	(注 1)
送信帯域幅	400MHz ~ 2 GHz		
隣接チャンネル漏えい電力	下記又は -13dBm/MHz の高い値 -28dBc (チャンネル帯域幅 MHz 離調) ※参照帯域幅は当該チャンネル帯域幅の最大実効帯域幅		(注 2)
スプリアス領域における不要発射の強度	-13dBm/MHz		(注 1、2)

(5G基地局・受信側)

項目	設定値		備考
	屋外	屋内	
許容干渉電力 (帯域内干渉)	-110dBm/MHz (I/N=-6 dB、NF=10dB)		(注 1)
空中線利得	約 23dBi 素子当たり 5 dBi、素子数 8 × 8		(注 1)
受信系各種損失	3 dB		(注 1)
空中線指向特性 (水平、垂直)	勧告 ITU-R M. 2101		(注 1)
機械チルト	10°	90°	(注 1)

(注 1) ITU-R における共用検討に基づく (Document 5-1/36-E)

(注 2) 3GPP の標準仕様に基づく

(注 3) 同一周波数の干渉検討で考慮。隣接周波数の干渉検討においては、不要発射の強度の値が総合放射電力 (空間に放射される電力の合計値) で規定されているため考慮しない。

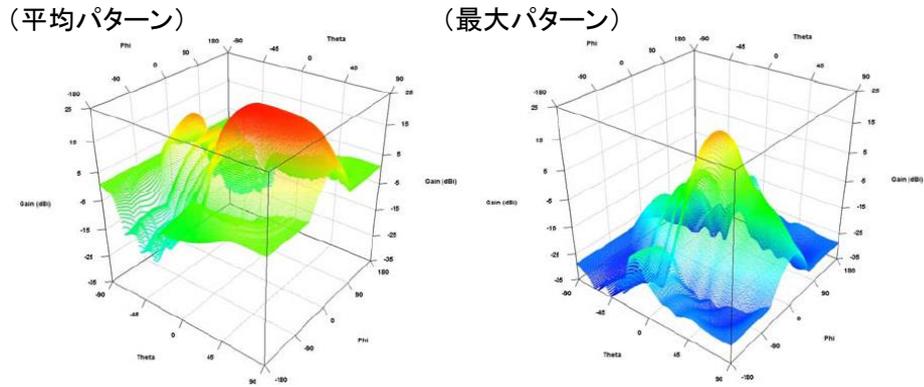


図 2. 1-3 26GHz 帯 5G 基地局の空中線指向性

2. 1. 2. 2 陸上移動局の干渉検討パラメータ

表 2. 1-2 に干渉検討に用いた 5G 移動局の無線諸元を示す。

表 2. 1-2 26GHz 帯 5G 移動局の無線諸元

(5G移動局・送信側)

項目	設定値	備考
空中線電力	23dBm	(注2)
空中線利得	20dBi	(注2)
送信系各種損失	0 dB	(注2)
等価等方輻射電力 (EIRP)	17dBm/MHz (400MHz) 14dBm/MHz (200MHz)	(注2)
空中線指向特性 (水平、垂直)	勧告 ITU-R M. 2101	(注1)
空中線高	1.5m	(注1)
送信帯域幅	400MHz、800MHz	
隣接チャネル漏えい電力	-17dBc	(注2)
スプリアス領域における不要発射の強度	-13dBm/MHz	(注1、2)
その他損失	4 dB (人体吸収損)	(注1)

(5G移動局・受信側)

項目	設定値	備考
許容干渉電力	-110dBm/MHz (I/N=-6 dB、NF=9 dB)	(注1)
空中線利得	20dBi	(注2)
受信系各種損失	0 dB	(注2)
空中線指向特性 (水平、垂直)	勧告 ITU-R M. 2101	(注1)
空中線高	1.5m	(注1)
その他損失	4 dB (人体吸収損)	(注1)

(注1) ITU-R における共用検討に基づく (Document 5-1/36-E)

(注2) 3GPP の標準仕様に基づく

2. 1. 3 26GHz 帯 FWA との干渉検討

5 システムと 26GHz 帯 FWA との共用検討は、過年度の情報通信審議会情報通信技術分科会新世代モバイル通信システム委員会報告「新世代モバイル通信システムに関する技術的条件」のうち「第 5 世代移動通信システム（5G）の技術的条件」（2018 年 7 月 31 日）及び同委員会技術検討作業班（第 14 回・2019 年 7 月 4 日）において実施されている。

令和 6 年度の共用検討では、1 対 1 対向による干渉検討の電波伝搬モデルとして、過年度検討時の自由空間伝搬モデルではなく、電波見通し外の大地回折減衰を考慮した ITU-R 勧告 P.452 モデルを用いることに加え、5G 基地局からの合成干渉量による干渉検討も行うことにより、さらに詳細な検討を行った。

2. 1. 3. 1 26GHz 帯 FWA との干渉検討手法

ア FWA の干渉検討パラメータ

FWA システムの無線諸元を表 2. 1-3 に FWA システムの空中線指向性を図 2. 1-4 に示す。本検討では FWA の利用形態によって空中線高及びチルト角を変更して検討を行った。常設局ではビルの屋上等に設置し、対向するビルに電波を放射するユースケースも想定されているため、アンテナ高は 20m、チルト角は 0° を想定した。可搬局の場合には、イベントや災害時等において現場で利用されるユースケースを想定し、空中線高は車載もしくは地上での設置を前提として、常設局よりも低めの 2m、チルト角はアップチルト 3° を想定した。

表 2. 1-3 26GHz 帯 FWA システム(常設局・可搬局)の無線諸元

項目	値
空中線電力	-5.3dBm/MHz (注1)
不要発射の強度	-13.0dBm/MHz (注1)
給電系損失	0.0dB (注1)
最大空中線利得	34.5dBi (注1)
空中線指向性	ITU-R 勧告 F.699 (D=0.6) (注2)
空中線高	常設局：20m (注2) 可搬局：2m (注1)
チルト角	常設局：0° (注2) 可搬局：アップチルト 3° (注1)
許容干渉基準	-116.8 dBm/MHz (注2)

(注1) 令和 6 年度「22GHz、26GHz 及び 40GHz 帯の再編に向けた技術的条件等の調査検討会」事業者構成員より提示の実機条件。なおフィルタ条件については下記過年度報告同様に規定なし

(注2) 情報通信審議会情報通信技術分科会新世代モバイル通信システム委員会報告「新世代モバイル通信システムに関する技術的条件」のうち「第 5 世代移動通信システム（5G）の技術的条件」（2018 年 7 月 31 日）

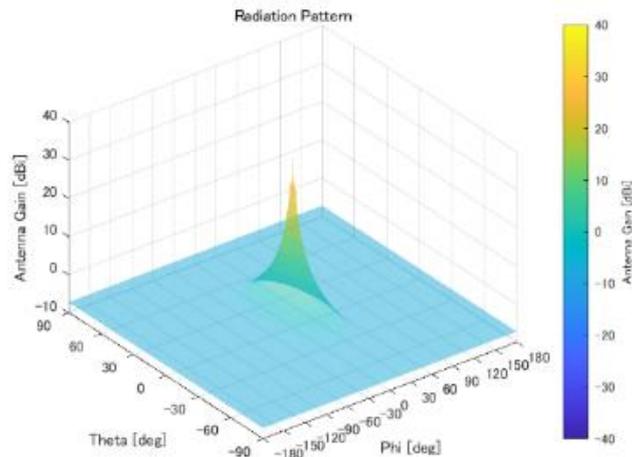


図 2. 1-4 26GHz 帯 FWA システムの空中線指向性

イ 1対1対向による干渉検討

(ア) 電波伝搬モデル

電波伝搬モデルには、地形の起伏や建物を考慮せず、球面大地のみを考慮した電波伝搬モデルとして ITU-R 勧告 P. 452-17 を使用する。

(イ) 干渉モデル

1対1対向シミュレーションでは、図 2. 1-5 に示すように与干渉システムを 50m 間隔に最大 100km で配置し、被干渉システムと正対させた条件のもとで互いの無線線に対して干渉を与えないための必要な離隔距離を導出する。

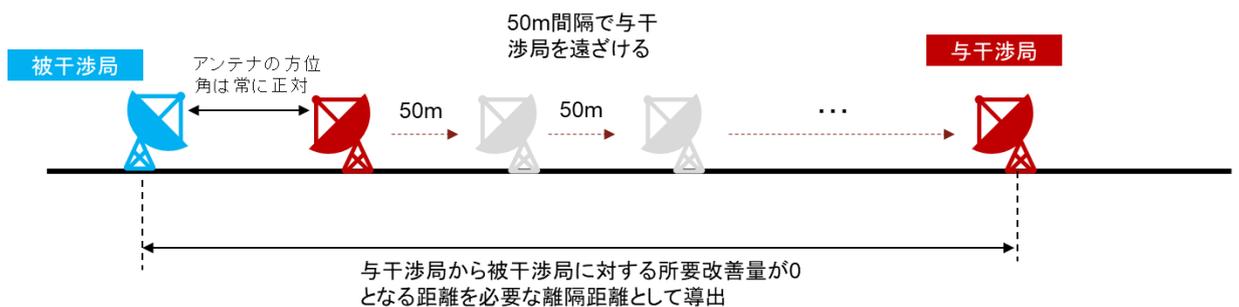


図 2. 1-5 1対1対向シミュレーションの概念図

ウ 合成干渉量による干渉検討

(ア) 電波伝搬モデル

電波伝搬モデルには、標準的な伝搬モデルである ITU-R 勧告 P. 452-17 で示されているモデルを使用した。本サイトジェネラルな検討にあたって使用した地形データは、地形の起伏や建物は考慮せず球面大地とし、実環境での遮蔽等の影響を鑑みて、クラッタ損失として ITU-R 勧告 P. 2108 (場所率 2%) を適用した。

(イ) 干渉モデル

5G 基地局から 26GHz 帯 FWA への干渉計算における合成干渉量計算において、基地局のサイト間距離を一辺とするメッシュの中心に基地局を地理平面的に敷き詰められたメッシュ配置を仮定し、そのメッシュ配置の計算領域の中心に置いた FWA に対する 5G 基地局からの合成干渉量に対する FWA 許容干渉基準との比較により離隔距離及び保護エリアを算出した。また、その際の基地局のサイト間距離は 200[m]とした。

保護エリアは、以下の手順により導出する。

- ① FWA から計算領域内にある各 5G 基地局について、5G 基地局から FWA への 1 対 1 での干渉量と、5G 基地局全体の合成干渉量を計算する。合成干渉量 I [dBm] は、FWA 及び 5G 基地局の無線諸元・設置情報をもとに下式より計算する（5G 空中線利得は平均パターンで計算）。

$$I = \sum (P_T + G_T + G_R - L_T - L_R - L_P)$$

ここでの各記号の定義については、表 2. 1-4 にまとめて記載する。また、合成干渉量の計算のイメージ図を図 2. 1-6 に示す。

- ② 合成干渉量が FWA の許容干渉電力を下回るまで、干渉電力が大きい基地局より選択する。加えて 5G 空中線利得最大パターン 1 局で許容干渉電力を超過する基地局も選択する。

表 2. 1-4 26GHz 帯 FWA 合成干渉量の計算式中の記号の定義

記号	定義	単位	備考
I	FWA への合成干渉電力	dBm	—
P_T	5G 出力	dBm	5G 基地局の無線諸元より、同一帯域における共用検討では空中線電力、隣接帯域における共用検討では不要発射の強度を使用
G_T	5G の空中線利得	dB i	空中線指向特性及び設置情報より
G_R	FWA の空中線利得	dB i	空中線指向特性及び設置情報より
L_T	5G の系統損失	dB	5G 基地局の無線諸元より
L_R	FWA の系統損失	dB	FWA の無線諸元より
L_P	電波伝搬損失	dB	電波伝搬モデルから算出

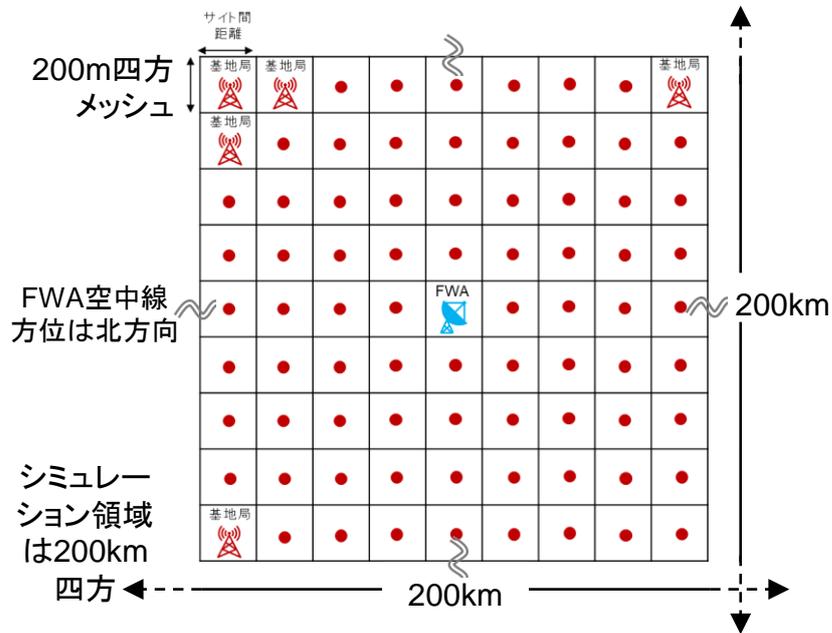


図 2. 1-6 合成干渉量の計算のイメージ

2. 1. 3. 2 26GHz 帯 FWA との干渉検討結果

ア 1対1対向による干渉検討結果

移動通信システムと 26GHz 帯 FWA の 1 対 1 対向検討において、干渉検討パラメータ及び干渉検討モデルに従い、周波数配置、FWA 運用形態及び 5G システムの組み合わせに対する離隔距離を計算した。表 2. 1-5 に計算を行った検討シナリオを示す。

表 2. 1-5 1対1対向検討における干渉検討におけるシナリオ

シナリオ	周波配置	与干渉局	被干渉局
1-a-1	同一周波数	5G 基地局	FWA (常設局)
1-a-2	同一周波数	5G 基地局	FWA (可搬局)
1-b-1	同一周波数	5G 移動局	FWA (常設局)
1-b-2	同一周波数	5G 移動局	FWA (可搬局)
1-c-1	同一周波数	FWA (常設局)	5G 基地局
1-c-2	同一周波数	FWA (常設局)	5G 移動局
1-d-1	同一周波数	FWA (可搬局)	5G 基地局
1-d-2	同一周波数	FWA (可搬局)	5G 移動局
2-a-1	隣接周波数	5G 基地局	FWA (常設局)
2-a-2	隣接周波数	5G 基地局	FWA (可搬局)
2-b-1	隣接周波数	5G 移動局	FWA (常設局)
2-b-2	隣接周波数	5G 移動局	FWA (可搬局)
2-c-1	隣接周波数	FWA (常設局)	5G 基地局
2-c-2	隣接周波数	FWA (常設局)	5G 移動局
2-d-1	隣接周波数	FWA (可搬局)	5G 基地局
2-d-2	隣接周波数	FWA (可搬局)	5G 移動局

各干渉検証パターンについて、同一周波数における離隔距離の結果を表 2. 1-

6に示す。5G 基地局が与干渉局となり FWA（常設局）に正対するケースが最も離隔距離が長くなり、40km 程度の離隔距離が必要との結果となった。

表 2. 1-6 1対1対向による干渉検討結果（同一周波数）

シナリオ	周波配置	与干渉局	被干渉局	所要改善量が [※] 0dB となる水平距離 (km)
1-a-1	同一周波数	5G 基地局	FWA（常設局）	39.25
1-a-2	同一周波数	5G 基地局	FWA（可搬局）	20.50
1-b-1	同一周波数	5G 移動局	FWA（常設局）	25.55
1-b-2	同一周波数	5G 移動局	FWA（可搬局）	8.35
1-c-1	同一周波数	FWA（常設局）	5G 基地局	31.00
1-c-2	同一周波数	FWA（常設局）	5G 移動局	19.85
1-d-1	同一周波数	FWA（可搬局）	5G 基地局	12.70
1-d-2	同一周波数	FWA（可搬局）	5G 移動局	5.10

各干渉検証パターンについて、隣接周波数における離隔距離結果を表 2. 1-7 に示す。5G 基地局が与干渉局となり FWA（常設局）に正対するケースが最も離隔距離が長くなり、30km 程度の離隔距離が必要との結果となった。

表 2. 1-7 1対1対向による干渉検討結果（隣接周波数）

シナリオ	周波配置	与干渉局	被干渉局	所要改善量が [※] 0dB となる水平距離 (km)
2-a-1	隣接周波数	5G 基地局	FWA（常設局）	30.50
2-a-2	隣接周波数	5G 基地局	FWA（可搬局）	12.45
2-b-1	隣接周波数	5G 移動局	FWA（常設局）	19.50
2-b-2	隣接周波数	5G 移動局	FWA（可搬局）	4.95
2-c-1	隣接周波数	FWA（常設局）	5G 基地局	26.10
2-c-2	隣接周波数	FWA（常設局）	5G 移動局	14.15
2-d-1	隣接周波数	FWA（可搬局）	5G 基地局	9.80
2-d-2	隣接周波数	FWA（可搬局）	5G 移動局	3.50

イ 合成干渉量による干渉検討結果

5G 基地局からの合成干渉量による検討において、干渉検討パラメータ及び干渉検討モデルに従い、周波数配置、FWA 運用形態及び 5G 基地局の組み合わせに対する離隔距離及び保護エリアを計算した。表 2. 1-8 に計算を行った検討シナリオを示す。

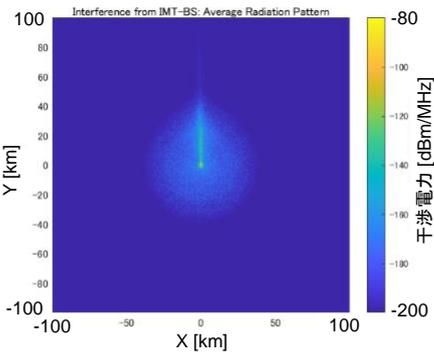
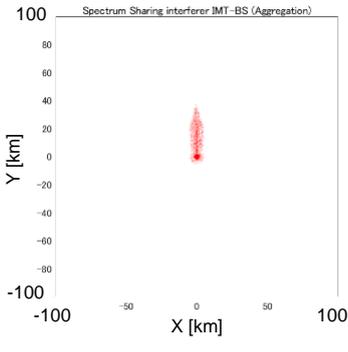
表 2. 1-8 合成干渉量によるサイトジェネラルな干渉検討におけるシナリオ

シナリオ	周波数配置	与干渉局	被干渉局
1-a-1	同一周波数	5G 基地局	FWA (常設局)
1-a-2	同一周波数	5G 基地局	FWA (可搬局)
2-a-1	隣接周波数	5G 基地局	FWA (常設局)
2-a-2	隣接周波数	5G 基地局	FWA (可搬局)
2-a-3*	隣接周波数 (実力値等 仮定)	5G 基地局	FWA (常設局)
2-a-4*	隣接周波数 (実力値等 仮定)	5G 基地局	FWA (可搬局)

(*) シナリオ 2-a-3 及び 2-a-4 については、不要発射等無線局実力値やサイトエンジニアリングによる効果として、-15 dB を仮定。

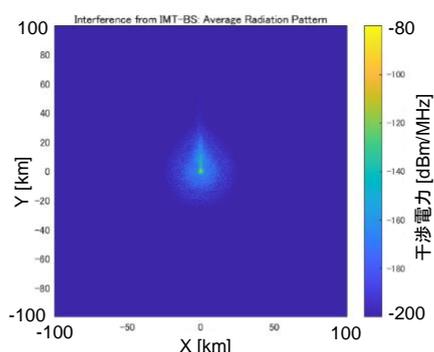
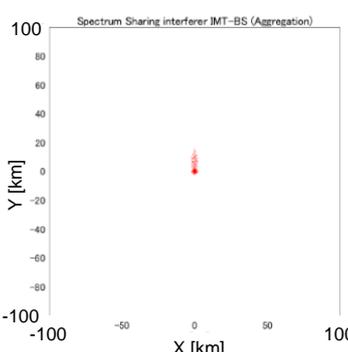
シナリオ 1-a-1 における 5G 基地局から FWA 常設局に対する合成干渉の検討結果を表 2. 1-9 に示す。5G 基地局から FWA 局への受信電力分布を示すとともに、FWA の許容干渉電力の閾値を上回る電力を与える基地局については共用不可として、判定分布を作成している。

表 2. 1-9 シナリオ 1-a-1 の検討結果

5G基地局からFWAへの干渉電力分布 [dBm/MHz]	5G基地局からFWAへの干渉における共用判定分布	干渉検討結果
		<p>【最大離隔距離】 37.80 km</p> <p>【保護エリア面積】 101.88 km²</p>

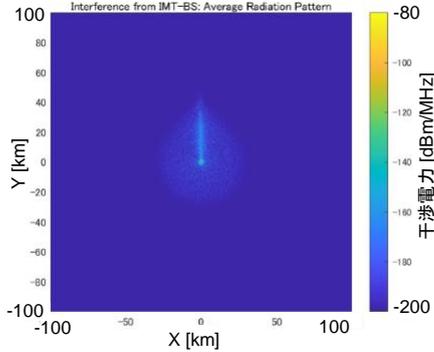
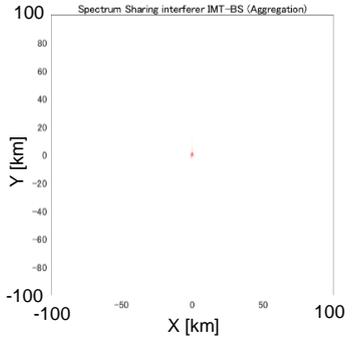
シナリオ 1-a-2 の 5G 基地局から FWA 可搬局に対する合成干渉の検討結果を表 2. 1-10 に示す。

表 2. 1-10 シナリオ 1-a-2 の検討結果

5G基地局からFWAへの干渉電力分布 [dBm/MHz]	5G基地局からFWAへの干渉における共用判定分布	干渉検討結果
		<p>【最大離隔距離】 16.20 km</p> <p>【保護エリア面積】 26.08 km²</p>

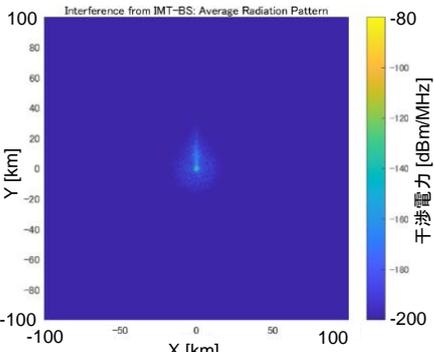
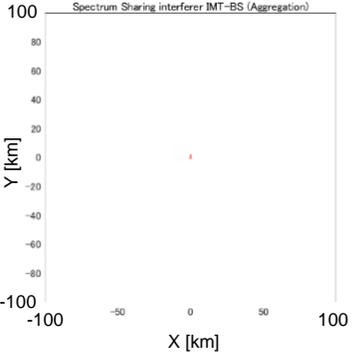
シナリオ 2-a-1 の 5G 基地局から FWA 常設局に対する合成干渉の検討結果を表 2. 1-11 に示す。

表 2. 1-11 シナリオ 2-a-1 の検討結果

5G基地局からFWAへの 干渉電力分布 [dBm/MHz]	5G基地局からFWAへの 干渉における共用判定分布	干渉検討結果
		<p>【最大離隔 距離】 13.40 km</p> <p>【保護エリア 面積】 3.60 km²</p>

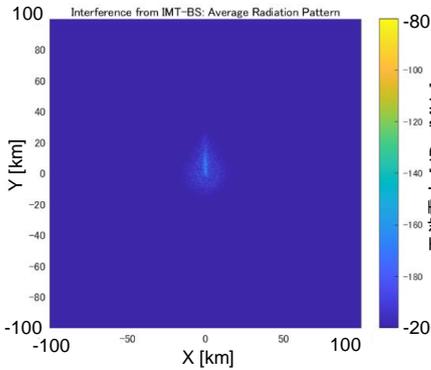
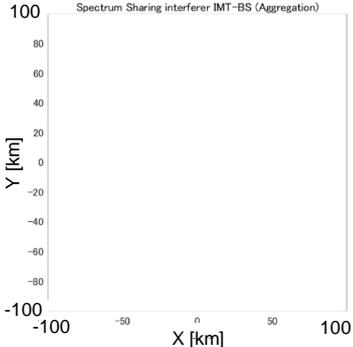
シナリオ 2-a-2 の 5G 基地局から FWA 可搬局に対する合成干渉の検討結果を表 2. 1-12に示す。

表 2. 1-12 シナリオ 2-a-2 の検討結果

5G基地局からFWAへの 干渉電力分布 [dBm/MHz]	5G基地局からFWAへの 干渉における共用判定分布	干渉検討結果
		<p>【最大離隔 距離】 2.60 km</p> <p>【保護エリア 面積】 2.12 km²</p>

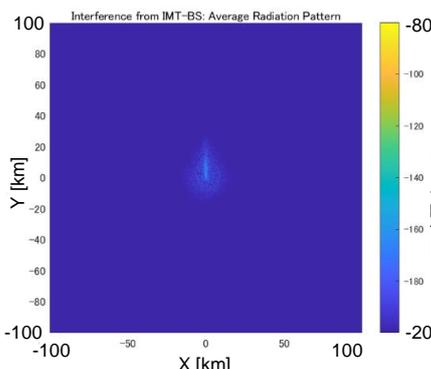
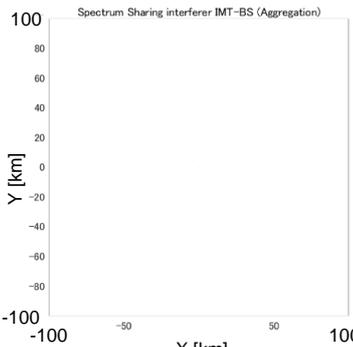
更に上記の結果に対して不要発射等無線局実力値やサイトエンジニアリングによる効果として-15 dB を仮定すると（上記の不要発射強度-13.0dBm/MHz に対し 15dB 減衰するため、-28.0dBm/MHz）、シナリオ 2-a-3 として、5G 基地局から FWA 常設局に対する合成干渉の検討結果は表 2. 1-13 となり干渉なしの結果となる。

表 2. 1-13 シナリオ 2-a-3 の検討結果

5G基地局からFWAへの 干渉電力分布 [dBm/MHz]	5G基地局からFWAへの 干渉における共用判定分布	干渉検討結果
		<p>【最大離隔 距離】 0 km</p> <p>【保護エリア 面積】 0 km²</p>

同様にシナリオ 2-a-4 の 5G 基地局から FWA 可搬局に対する合成干渉の検討結果は表 2. 1-14 となり同様に干渉なしの結果となる。

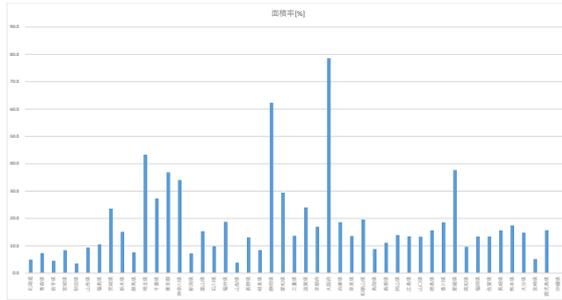
表 2. 1-14 シナリオ 2-a-4 の検討結果

5G基地局からFWAへの 干渉電力分布 [dBm/MHz]	5G基地局からFWAへの 干渉における共用判定分布	干渉検討結果
		<p>【最大離隔 距離】 0 km</p> <p>【保護エリア 面積】 0 km²</p>

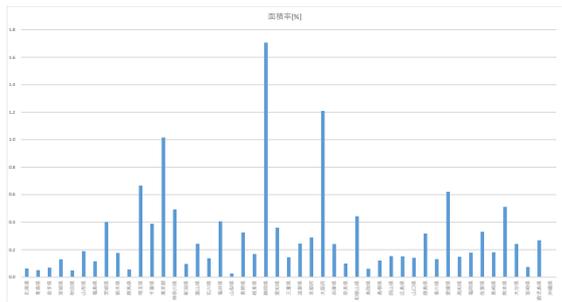
これら合成干渉量による保護エリア面積、及び、FWA の置局情報を用い、B1 から B7 の全高低群チャネルについて、各都道府県面積に占める保護エリア面積率を試算した。

都道府県	同一・保護エリア集積			隣接・保護エリア面積		
	集積面積[km2]	面積[km2]	面積率[%]	面積[km2]	面積率[%]	
北海道	83422.27	4112.24	4.9	53.04	0.1	
青森県	9645.1	707.4	7.3	4.96	0.1	
岩手県	15275.05	690.16	4.5	10.64	0.1	
宮城県	7282.3	612.63	8.4	9.52	0.1	
秋田県	11637.52	411.46	3.5	5.76	0.0	
山形県	93231.5	874.32	9.4	17.68	0.2	
福島県	13784.39	1451.75	10.5	1.6	0.1	
茨城県	6098.31	1438.2	23.6	24.48	0.4	
栃木県	6408.09	967.72	15.1	11.32	0.2	
群馬県	6362.28	484	7.6	3.6	0.1	
埼玉県	3797.75	1645.36	43.3	25.32	0.7	
千葉県	5156.48	1408.63	27.3	20.08	0.4	
東京都	2199.94	810.96	36.9	22.36	1.0	
神奈川県	2416.55	822.64	34.0	11.92	0.5	
新潟県	12583.88	911.34	7.2	12.16	0.1	
富山県	4247.54	650.94	15.3	10.32	0.2	
石川県	4186.2	411.46	9.8	5.76	0.1	
福井県	4190.57	785.92	18.8	17.04	0.4	
山梨県	4465.27	172	3.9	1.2	0.0	
長野県	13561.56	1774.28	13.1	44.16	0.3	
岐阜県	10621.29	898.72	8.5	17.92	0.2	
静岡県	7776.99	4847.12	62.3	132.68	1.7	
愛知県	5173.21	1522.64	29.4	18.64	0.4	
三重県	5774.48	789.88	13.7	8.4	0.1	
滋賀県	4017.38	966.28	24.1	9.84	0.2	
京都府	4612.21	782.4	17.0	13.36	0.3	
大阪府	1905.34	1497.28	78.6	23.04	1.2	
兵庫県	8400.82	1566.24	18.6	20.32	0.2	
奈良県	3690.94	500.8	13.6	3.68	0.1	
和歌山県	4724.85	927	19.6	20.96	0.4	
鳥取県	3507.83	309.6	8.8	2.16	0.1	
島根県	6707.78	745.48	11.1	8.16	0.1	
岡山県	7114.44	890.4	12.5	10.92	0.2	
広島県	8478.16	1141.16	13.5	12.88	0.2	
山口県	6113	814.28	13.3	8.64	0.1	
徳島県	4147	649.64	15.7	13.2	0.3	
香川県	1876.86	348.8	18.6	2.48	0.1	
愛媛県	5675.89	2137.96	37.7	35.28	0.6	
高知県	7102.28	685.36	9.6	10.56	0.1	
福岡県	4987.66	667.16	13.4	8.92	0.2	
佐賀県	2440.64	326.56	13.4	8.08	0.3	
長崎県	4131.2	647.08	15.7	7.52	0.2	
熊本県	7409.18	1294	17.5	37.92	0.5	
大分県	6340.7	939.24	14.8	15.36	0.2	
宮崎県	7734.16	401.48	5.2	5.76	0.1	
鹿児島県	9186.2	1442.4	15.7	24.72	0.3	
沖縄県	2282.11	0	0.0	0	0.0	

FWA置局情報より都市部・郊外部等の土地利用区分を特定。各土地利用区分に関する保護エリア面積は、ITU-R勧告 P.452-17 (球面台地) 及びクワータ損失としてITU-R勧告P.2108(場所率について、都市部:20%、郊外部:10%、その他:2%で設定)を適用



同一帯域における常設型FWA保護エリア占有面積率



隣接帯域における常設型FWA保護エリア占有面積率

図 2. 1-7 【FWA 常設局】保護エリア集計

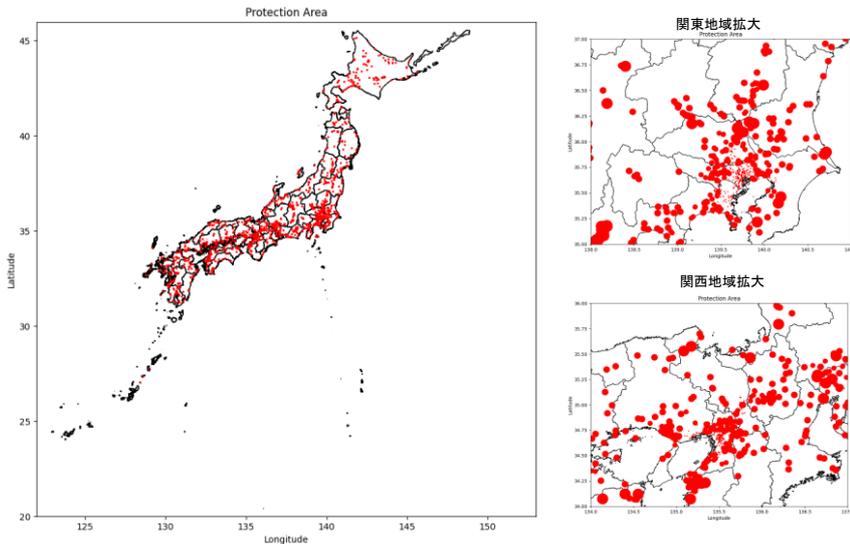


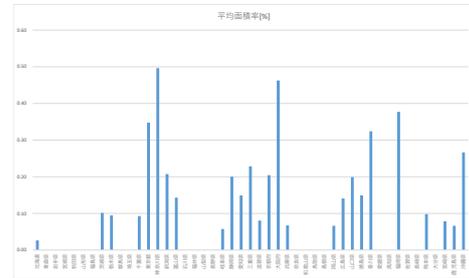
図 2. 1-8 【FWA 常設局】保護エリア分布状況概観

FWA 保護エリアの占有面積率は試算上、同一周波数では概ね 10~30%程度 (一部 50% を超える県も有)、隣接周波数では概ね 1%以下となっている。

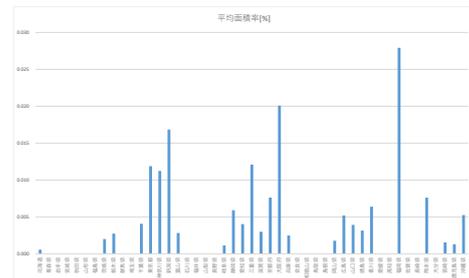
可搬局についても同様に、FWA の置局情報及び可搬局稼働実績 (2018 年・2019 年の 2 年間日単位) より、合成干渉量による保護エリア面積 (対象期間中日別に見た時の最小・最大・平均)、及び、各都道府県に占める保護エリア面積率を試算した。

都道府県	同一・保護エリア面積				隣接・保護エリア面積					
	原面積[km ²]	発生件数	最小[km ²]	最大[km ²]	平均[km ²]	平均面積率[%]	最小[km ²]	最大[km ²]	平均[km ²]	平均面積率[%]
北海道	83422.27	1660	6.08	80.92	22.05	0.03	0.12	2.36	0.47	0.00
青森県	9645.1	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
岩手県	15275.05	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
宮城県	7282.2	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
秋田県	11637.52	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
山形県	9223.15	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
福島県	13784.39	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
茨城県	6098.31	269	6.08	12.16	6.17	0.10	0.12	0.24	0.12	0.00
栃木県	6408.09	284	3.24	3.24	6.08	0.09	0.12	0.24	0.18	0.00
群馬県	6362.28	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
埼玉県	3797.75	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
千葉県	5156.48	78	1.88	26.08	4.79	0.09	0.12	2.12	0.21	0.00
東京都	2199.94	136	1.88	52.16	7.65	0.35	0.12	4.24	0.26	0.01
神奈川県	2416.55	43	1.88	18.24	11.99	0.50	0.12	0.36	0.27	0.01
新潟県	12583.88	7	26.08	26.08	26.08	0.21	2.12	2.12	2.12	0.02
富山県	4247.54	169	6.08	6.08	6.08	0.14	0.12	0.12	0.12	0.00
石川県	4186.2	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
福井県	4190.57	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
山梨県	4465.27	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
長野県	13561.56	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
岐阜県	10621.29	244	6.08	12.16	6.11	0.08	0.12	0.24	0.12	0.00
静岡県	7776.99	949	6.08	46.2	15.56	0.20	0.12	2.6	0.46	0.01
愛知県	5173.21	167	1.88	32.16	7.72	0.15	0.12	2.24	0.21	0.00
三重県	5774.48	14	6.08	26.08	13.19	0.23	0.12	2.12	0.70	0.01
滋賀県	4017.38	61	3.24	3.24	3.24	0.08	0.12	0.12	0.12	0.00
京都府	4612.21	299	3.76	3.84	3.42	0.20	0.24	0.36	0.35	0.01
大阪府	1905.34	354	1.88	16.72	8.81	0.46	0.12	0.72	0.38	0.02
兵庫県	8400.82	505	3.24	6.48	5.64	0.07	0.12	0.24	0.21	0.00
奈良県	3690.94	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
和歌山県	4724.66	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
鳥取県	3507.03	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
島根県	6707.78	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
岡山県	7114.44	172	1.88	24.32	4.72	0.07	0.12	0.48	0.13	0.00
広島県	8476.16	876	3.24	12.96	11.93	0.14	0.12	0.48	0.44	0.01
山口県	6113	4	12.16	12.16	12.16	0.20	0.24	0.24	0.24	0.00
徳島県	4147	182	6.08	26.08	6.19	0.15	0.12	2.12	0.13	0.00
香川県	1876.86	6	6.08	6.08	6.08	0.32	0.12	0.12	0.12	0.01
愛媛県	5675.89	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
高知県	7102.28	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
福岡県	4987.66	11	6.08	26.08	18.81	0.38	0.12	2.12	1.99	0.03
佐賀県	2440.64	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
長崎県	4131.2	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
熊本県	7409.18	9	1.88	26.08	7.26	0.10	0.12	2.12	0.56	0.01
大分県	6340.7	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
宮崎県	7734.16	1	6.08	6.08	6.08	0.08	0.12	0.12	0.12	0.00
鹿児島県	9186.2	29	6.08	6.08	6.08	0.07	0.12	0.12	0.12	0.00
沖縄県	2282.11	2	6.08	6.08	6.08	0.27	0.12	0.12	0.12	0.01

2018-2019年の2年間日単位の可搬型稼働実績・置局情報より集計。
FWA置局情報からの都市部・郊外部・開放地の特定、及び、保護エリア面積の導出は常設型と同様であり、対象期間中日別に見た時の最小・最大・平均を集計。



同一帯域における常設型FWA保護エリア平均占有面積率



隣接帯域における可搬型FWA保護エリア平均占有面積率

図 2. 1-9 【FWA可搬局】保護エリア集計

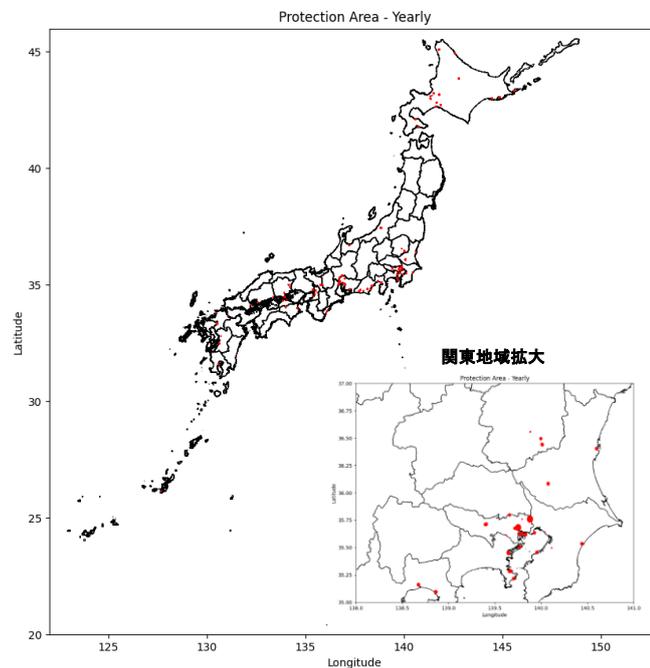


図 2. 1-10 【FWA可搬局】保護エリア分布状況概観

FWA 保護エリアの占有面積率は平均的に、同一周波数では概ね 0.5%以下、隣接周波数では概ね 0.02%以下となっている。また、可搬局の各稼働実績における稼働期間の分布を以下に示す。

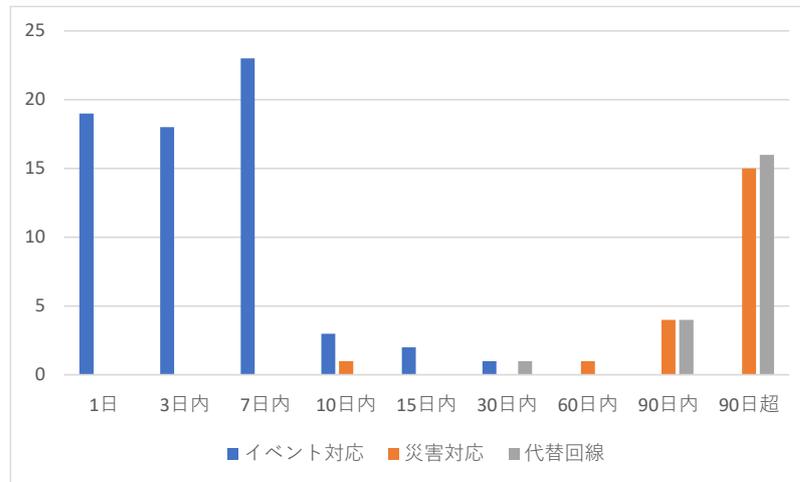


図 2. 1-11 【FWA可搬局】稼働期間分布（件数）

イベント対応（大規模イベント時等の通信回線補強：66件）については、基本的に7日以内程度であり場所も含め限定的であるが、災害対応（災害時の通信回線補強：21件）及び代替回線（有線施設まで等における代替：21件）の多くは90日超となっている。

2. 1. 3. 3 26GHz 帯 FWA との干渉検討結果まとめ

5Gシステムと26GHz帯FWAとの共用検討は、情報通信審議会情報通信技術分科会新世代モバイル通信システム委員会報告「新世代モバイル通信システムに関する技術的条件」のうち「第5世代移動通信システム（5G）の技術的条件」（2018年7月31日）及び同技術検討作業班（第14回・2019年7月4日）において、実施されており、本報告によれば、FWA（25.25-27GHz）への干渉影響に関する共用検討結果は、以下のようまとめられている。

表 2. 1-15 過年度 情報通信審議会情報通信技術分科会新世代モバイル通信システム委員会報告（FWA）

干渉形態	過年度 情報通信審議会情報通信技術分科会新世代モバイル通信システム委員会報告 共用検討まとめ
同一周波数	<p>（2019年7月4日技術検討作業班・第14回）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 1対1の対向モデルによる単純計算を実施すると、離隔距離が100kmの条件においても、所要改善量が約20dB残る結果となった。 ・ 現実には、5Gシステムと固定無線アクセスシステムの無線局の離隔距離が十分に大きく（例：お互いに見通し外となる条件）、地形やクラッタ等による伝搬損失も考慮できる場合には、干渉は発生しないものと考えられる。 ・ しかしながら、同一周波数での5Gシステムと固定無線アクセスシステムとの共存の可能性を探るには、両システムの利用シーンを考慮した上で運用エリアを地理的に棲み分けることが現実的に可能であるかを判断すること、5Gシステムを屋内で限定で利用すること、より高度な周波数共用を実現する技術（共用可能な場所、時間及び送信電力等の共用条件を動的に決定する等）を適用する、等の方策が必要である。
隣接周波数	<p>（2018年7月31日情報通信技術分科会新世代モバイル通信システム委員会報告）</p> <p>基地局との干渉検討結果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 隣接周波数干渉の条件において、1対1の対向モデルで評価した結果、所要改善量の大きさは、基地局と固定無線アクセスシステムの無線局の空中線の水平方向角の位置関係に大きく依存する。 ・ 基地局、固定無線アクセスシステムの無線局双方とも免許局であることを考慮すれば、サイトエンジニアリングにより後発の無線局の空中線指向方向を調整する対策や、各無線局の不要発射の強度や空中線指向特性の実力値を考慮した干渉調整を行えば、所要改善量を0dB以下にすることができると考えられる。 ・ 以上の条件に基づいて、基地局と固定無線アクセスシステムの無線局との隣接周波数における共用は可能であると考えられる。 <p>陸上移動局との干渉検討結果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 隣接周波数干渉の条件において、モンテカルロ・シミュレーションで評価した結果、陸上移動局が与干渉局となる場合には所要改善量として2.9dBが残るが、陸上移動局の不要発射レベルの実力値を加味すれば、共用可能なレベルであると考えられる。また、固定無線アクセスシステムの無線局が与干渉局となる場合には、所要改善量がマイナスであり、共用可能である。 ・ 以上の条件に基づいて、陸上移動局と固定無線アクセスシステムの無線局との隣接周波数における共用は可能であると考えられる。

上記過年度検討に対して本検討では、1対1対向による干渉検討において、電波伝搬モデルとして過年度検討時の自由空間伝搬モデルではなく、電波見通し外の大地回折減衰を考慮したITU-R勧告P.452モデルを用いることに加え、5G基地局からの合成干渉量による干渉検討も行うことにより、さらに詳細な共用検討を行った。検討結果は以下の通りである。

■ 同一周波数について

FWA常設局については、5G基地局との1対1対向による干渉検討では離隔距離として最大約40km、合成干渉量による干渉検討では100km²程度の保護エリアを要し、共用条件としては保護エリアの確保となる。

FWA可搬局については、5G基地局との1対1対向による干渉検討では離隔距離として最大約20km、合成干渉量による干渉検討では30km²程度の保護エリアを要し、共用条件としてはFWA可搬局稼働時における保護エリアの確保となる。

(共用可能性の評価)

チャンネル毎のFWA常設局と5G基地局との共用可能性については、以下の通りである。

- ・ B1からB5までの高低群チャンネル： 現在、多くのFWA常設局が置局され、それぞれの局に100km²程度の保護エリアを要することを考慮すると、5G基地局の設置場所に相当程度の制限が加わることになるため、共用可能性は極めて低いものと考えられる。

なお、現在検討中の22GHz帯高度化FWAシステム等への移行により、当該チャンネルのFWA局数が減少することによって、共用可能性は高まるものと考えられる。

- ・ B6及びB7の高低群チャンネル： 現在置局されているFWA常設局は少なく、それに対する保護エリアは限定的であるため、共用可能性は高いものと考えられる。

上記を踏まえ、B6及びB7の高低群チャンネルのFWA可搬局と5G基地局との共用については、保護エリアの確保が必要な場面はFWA可搬局の運用時に限定されるが、FWA可搬局が移動することを踏まえると、実際の共用にあたっては、その運用形態(※)を考慮した事業者間での干渉調整による共用や、FWA可搬局と5G基地局の共用可否に関する動的な判定を行うダイナミック周波数共用の選択肢があることから、共用可能性は高いものと考えられる。

(※) FWA可搬局については、一定の準備期間を伴うイベントや有線回線設置までの代替回線での利用が主であり、FWA可搬局の利用開始までに一定のリードタイムを確保することが可能

■ 隣接周波数について

FWA 常設局については、5G 基地局との1対1対向による干渉検討では離隔距離として最大約30km、合成干渉量による干渉検討では26km²程度の保護エリアを要し、共用条件としては保護エリアの確保となる。

FWA 可搬局については、5G 基地局との1対1対向による干渉検討では離隔距離として最大約12km、合成干渉量による干渉検討では2km²程度の保護エリアを要し、共用条件としてはFWA 可搬局稼働時における保護エリアの確保となる。

(共用可能性の評価)

FWA 常設局と5G 基地局との共用については、FWA 常設局の保護エリアを合計した面積は小さく限定的であることから、共用可能性は高いものと考えられる。

FWA 可搬局と5G 基地局との共用については、保護エリアの確保が必要な場面はFWA 可搬局の運用時に限定され、かつ、当該エリアの面積は小さく限定的であるが、FWA 可搬局が移動することを踏まえると、実際の共用にあたっては、その運用形態(※1)や無線局実力値等(※2)を考慮した事業者間での干渉調整による共用や、FWA 可搬局と5G 基地局の共用可否に関する動的な判定を行うダイナミック周波数共用の選択肢があることから、共用可能性は高いものと考えられる。

(※1) FWA 可搬局については、一定の準備期間を伴うイベントや有線回線設置までの代替回線の利用が主であり、FWA 可搬局の利用開始までに一定のリードタイムを確保することが可能

(※2) 不要発射実力値等で-15dBを仮定した「合成干渉量による干渉検討結果/隣接周波数(実力値等仮定)」より

2. 1. 4 地球探査衛星業務／宇宙研究業務（宇宙から地球）との干渉検討

5Gシステムと地球探査衛星業務／宇宙研究業務（宇宙から地球）との共用検討は、過年度において、情報通信審議会情報通信技術分科会新世代モバイル通信システム委員会報告「新世代モバイル通信システムに関する技術的条件」のうち「第5世代移動通信システム（5G）の技術的条件」（2018年7月31日）において実施されており、本報告によれば、地球探査衛星業務／宇宙研究業務（宇宙から地球）への干渉影響に関する共用検討結果は、以下のようにまとめられている。

表 2. 1-16 過年度 情報通信審議会情報通信技術分科会新世代モバイル通信システム委員会報告（地球探査衛星業務／宇宙研究業務）

干渉形態	過年度 情報通信審議会情報通信技術分科会新世代モバイル通信システム委員会報告共用検討まとめ
同一／隣接周波数	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地球局の近傍（同一：30km程度/隣接：5km程度の離隔距離）の一部の地点で基地局1局からの干渉電力で、地球局の許容干渉電力を超過する可能性がある。ただし、基地局の設置判断の可否を行う干渉電力のしきい値を適切に設定すれば地球局の許容干渉電力を満たしつつ、関東地方において数万局レベルの基地局を設置が可能である。 ・ 一方、陸上移動局の干渉影響については、基地局からの電波を受信できる条件でのみ電波を発射することから、地球局等との共用を実現できるように基地局を設置した条件下では、陸上移動局は空中線高が低いこと、送信電力が小さく送信電力制御もなされていること、同一タイミングで電波を発射する陸上移動局数は基地局当たり数台程度であり、陸上移動局同士の干渉を避けるため周波数をすみ分けて送信が行われること等を考慮すれば、一般には、陸上移動局と地球局等との共用も可能である。ただし、条件によっては、基地局と地球局との間は建物等の遮蔽により干渉電力レベルが低減される一方、当該基地局エリア内の陸上移動局と地球局等の間には建物等の遮蔽による効果が十分に得られないケースもあるため、地球局の設置場所から数km程度しか離れていないエリアには、基地局の設置を回避する必要があると考えられる。 ・ 以上の結果から、必要な干渉調整を実施すれば、基地局及び陸上移動局と共用可能である。

上記に示す過年度の検討においては、関東地方の昼間人口の多いメッシュ（500m×500m、約14,000メッシュ）を対象に5G基地局からの合成干渉量等が評価されているが、必要な干渉調整を実施すれば、数万局レベルの基地局と共用可能との結論となっている。

令和6年度の検討では、加えてNASA/Roman宇宙望遠鏡からの電波を受信する長野県佐久市臼田（美笹局）に対する5G基地局からの合成干渉量による干渉検討を実施し、上記に示す過年度の検討で用いられた対象基地局からの干渉はないことを確認した。

以上より、過年度の検討結果と同様に、5Gシステムと地球探査衛星業務／宇宙研

究業務との干渉影響については、今後の宇宙研究業務の状況も踏まえ基地局の設置状況を適切に管理していくことにより、共用可能であると考えられる。

なお、WRC-19において決議 750 (Rev. WRC-19) が決議されており、23.6-24.0GHz 帯で動作する地球探査業務の保護のため、24.25-27.5GHz 帯で動作する IMT システムからの不要発射の強度について、以下の規を遵守する必要がある。

- ・ IMT 基地局に係る規定： 地球探査業務（受動）に割り当てられた周波数のうち、任意の 200MHz において、-33 dBW を超過しないこと
- ・ IMT 移動局に係る規定： 地球探査業務（受動）に割り当てられた周波数のうち、任意の 200MHz において、-29 dBW を超過しないこと

2. 1. 5 衛星間通信との干渉検討

5 Gシステムと衛星間通信との共用検討は、過年度の情報通信審議会情報通信技術分科会新世代モバイル通信システム委員会報告「新世代モバイル通信システムに関する技術的条件」のうち「第5世代移動通信システム（5 G）の技術的条件」（2018年7月31日）において実施されており、本報告によれば、衛星間通信への干渉影響に関する共用検討結果は、以下のようにまとめられている。

表 2. 1-17 過年度 情報通信審議会情報通信技術分科会新世代モバイル通信システム委員会報告（衛星間通信）

干渉形態	過年度 情報通信審議会情報通信技術分科会新世代モバイル通信システム委員会報告共用検討まとめ
同一／隣接周波数	<p>【5 Gシステムから静止衛星 DRTS への干渉検討】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 本検討で想定した基地局諸元に基づけば、同一周波数干渉及び隣接周波数干渉の条件とも、十分な数（数万局程度）の基地局を設置しても、静止衛星 DRTS の許容干渉電力を満たす結果が得られた。陸上移動局からの干渉影響は、基地局からの干渉影響に比較して、大幅に増加することはないものと考えられる。 ・ 以上より、基地局の設置状況を適切に把握していけば、5 Gシステムと静止衛星 DRTS との隣接周波数における共用は可能と考えられる。 <p>【衛星間通信校正局（地球局）から5 Gシステムへの干渉検討】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 衛星間通信校正局から基地局への干渉影響について、同一周波数干渉の条件では、衛星間通信校正局から5 km程度以内の離隔距離、隣接周波数干渉の条件では地球局から2 km程度以内の離隔距離で、基地局の許容干渉電力を超過する可能性があるものの、それ以上の離隔距離では基地局の許容干渉電力を満たす結果が得られた。これより、衛星間通信校正局の近傍において干渉が大きくなる地点には基地局を設置しない等の必要な対策を取れば、共存は可能と考えられる。また、基地局が設置されていなければ陸上移動局が衛星間通信校正局の近傍で通信を行うこともないことから、陸上移動局との共存も可能と考えられる。 ・ 以上より、5 Gシステムと衛星間通信校正局との共用は可能と考えられる。

上記に示す過年度の検討において、5 Gシステムから静止衛星 DRTS への干渉検討については、基地局の設置状況を適切に把握していけば5 Gシステムと静止衛星 DRTS との隣接周波数における共用は可能であるとされている。また、衛星間通信校正局から5 Gシステムへの干渉検討については、衛星間通信校正局の近傍において干渉が大きくなる地点に基地局を設置しない等の必要な対策を取れば共用は可能であるとされている。

以上より、過年度の検討結果を踏襲し、5 Gシステムと衛星間通信との干渉影響については、今後の衛星間通信の状況も踏まえ基地局の設置状況を適切に管理していくことにより、共用は可能であると考えられる。

2. 1. 6 Ka 帯固定衛星通信（地球から宇宙）との干渉検討

5GシステムとKa帯固定衛星通信（地球から宇宙）との共用検討は、過年度の情報通信審議会情報通信技術分科会新世代モバイル通信システム委員会報告「新世代モバイル通信システムに関する技術的条件」のうち「第5世代移動通信システム（5G）の技術的条件」（2018年7月31日）において実施されており、本報告によれば、Ka帯固定衛星通信（地球から宇宙）への干渉影響に関する共用検討結果は、以下のようまとめられている。

表 2. 1-18 過年度 情報通信審議会情報通信技術分科会新世代モバイル通信システム委員会報告（静止衛星システム）

干渉形態	過年度 情報通信審議会情報通信技術分科会新世代モバイル通信システム委員会報告共用検討まとめ
同一／隣接周波数	<p>【5Gシステムから静止衛星への干渉】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 本検討で想定した基地局諸元に基づけば、十分な数（数万局程度）の基地局を設置しても、静止衛星の許容干渉電力を満たす結果が得られた。陸上移動局からの干渉影響は、基地局からの干渉影響と比較して、大幅に増加することはないものと考えられる。 ・ 同一周波数の条件を含めて5Gシステムと静止衛星との共存を実現するには、基地局の設置状況を適切に管理していく必要がある。 <p>【静止衛星地球局から5Gシステムへの干渉】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 各種情報伝送向けに利用されている既存の固定型設置型／可搬局地球局と5Gシステムとの同一周波数での共存には課題があり、隣接周波数で共用を行う等の方策が必要である。同一周波数で共用を行うためには、5Gシステムを屋内限定で利用する等の方策が必要である。 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 隣接周波数を利用する条件では、地球局の空中線高が20mまでの場合には、地球局に極めて近傍の条件を除いて基地局の許容干渉電力を満たす結果となった。地球局に極めて近傍の条件においても、地球局の不要発射強度の実力値や基地局の許容干渉電力の実力値等を考慮すれば、共用の可能性があると考えられる。一方、地球局の空中線高が50mの場合には、隣接周波数の条件でも、離隔距離が6km程度以内の条件で基地局の許容干渉電力を超過するケースがあった。しかしながら、空中線高が50mの条件に設置されるケースは限定的であると考えられるため、適切な対策等を実施すれば、共用の可能性があると考えられる。 ✓ 建物侵入損の値が小さくなるような材質の建物内や窓際には基地局を設置しないこと、建物の開口部方向に対して基地局の空中線利得が大きくなるように空中線を配置すること等の対策を行えば、5Gシステムを屋内限定で利用することにより、同一周波数の条件において、共用は可能と考えられる。 ✓ 上記の検討結果は、運用中の地球局の運用位置及び設備の想定に基づき生じうる干渉を分析したものである。地球局の空中線指向特性においてサイドローブからの干渉影響を低減することや、地球局からの干渉影響が小さくなるように地球局の設置位置を工夫することができれば、基地局の設置可否に係る条件が緩和されることになる。

	<ul style="list-style-type: none"> ・ フィーダリンクでの利用が予定されている静止衛星地球局と5Gシステムとは、地球局の近傍（6km程度以内の数地点）を除いて基地局の許容干渉電力を満たす結果となった。したがって、本離隔距離を考慮した上で、地球局の近傍において干渉が大きくなる地点には基地局を設置しない等の必要な対策を取れば、同一周波数干渉の条件を含めて共用は可能と考えられる。また、基地局が地球局の周辺に設置されていなければ、陸上移動局が地球局の近傍で通信を行うこともないことから、陸上移動局との共用も可能と考えられる。
--	--

表 2. 1-19 過年度 情報通信審議会情報通信技術分科会新世代モバイル通信システム委員会報告（非静止衛星システム）

干渉形態	過年度 情報通信審議会情報通信技術分科会新世代モバイル通信システム委員会報告共用検討まとめ
同一／隣接周波数	<p>【5Gシステムから非静止衛星への干渉】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 本検討で想定した基地局諸元に基づけば、低仰角の条件でクラッタ損を考慮しない場合には約6,000～8,000局の基地局を設置すると非静止衛星の許容干渉電力に到達するが、これらの低仰角の条件ではクラッタ損を期待できるため、その場合には十分な数（数万局程度）の基地局を設置できるとの結果が得られた。陸上移動局からの干渉影響は、基地局からの干渉影響に比較して、大幅に増加することはないものと考えられる。 ・ 同一周波数の条件を含めて5Gシステムと非静止衛星との共存を実現するには、基地局の設置状況を適切に管理していく必要がある。 <p>【非静止衛星地球局から5Gシステムへの干渉】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ フィーダリンクでの利用が予定されている非静止衛星地球局と5Gシステムとは、地球局の近傍（6km程度以内の数地点）を除いて基地局の許容干渉電力を満たす結果となった。したがって、本離隔距離を考慮した上で、地球局の近傍において干渉が大きくなる地点には基地局を設置しない等の必要な対策を取れば、同一周波数干渉の条件を含めて共用は可能と考えられる。また、基地局が地球局の周辺に設置されていなければ、陸上移動局が地球局の近傍で通信を行うこともないことから、陸上移動局との共用も可能と考えられる。 ・ 各種情報伝送向けでの利用が予定されている非静止衛星地球局については、5Gシステムが展開されるエリアに、小型地球局（Very Small Aperture Terminal）等が潜在的に設置される可能性がある。包括免許のように位置が特定できない場合には、地球局と基地局を共存させるための離隔距離を確保できないケースがあるため、同一周波数干渉の条件での共用には課題がある。個別の干渉調整の実現性の検討や、お互いが別の周波数を利用して共用する、同一周波数で共用する場合には5Gシステムを屋内限定で利用する、等の方策が必要である。 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 隣接周波数を利用する条件では、地球局に極めて近接する条件を除いて、基地局の許容干渉電力を概ね満たす結果となった。地球局に極めて近接する条件においても、地球局の不要発射強度の実力値や基地局の許容干渉電力の実力値等を考慮すれば、共用の可能性があると考えられる。 ✓ 建物侵入損の値が小さくなるような材質の建物内や窓際には基地局を設置しないこと、建物の開口部方向に対して基地局の空中線利得が大きくなるように空中線を配置すること等の対策を行えば、5Gシステムを屋内限定で利用することにより、同一周波数の条件において、共用は可能と考えられる。 ✓ 上記の検討結果は、計画中の地球局の運用位置及び設備の想定

	<p>に基づき生じうる干渉を分析したものである。地球局の空中線指向特性においてサイドローブからの干渉影響の低減することや、地球局からの干渉影響が小さくなるように地球局の設置位置を工夫することができれば、基地局の設置可否に係る条件が緩和されることになる。</p>
--	--

上記に示す過年度の検討において、静止衛星システム及び非静止衛星システムと 5G システムとの双方向の干渉（与・被干渉）検討結果において、実際の配置関係や実力値等を考慮し、基地局の設置状況を適切に管理していくことにより、共用は可能であるとされている。

以上より、過年度の検討結果を踏襲し、5G システムと Ka 帯固定衛星通信との干渉影響については、今後の Ka 帯固定衛星通信の状況も踏まえ、基地局の設置状況を適切に管理していくことにより、共用は可能であると考えられる。

なお、WRC-19 において決議 242 (WRC-19) が決議されており、周波数帯域 24.45-27.5GHz の周波数の電波を使用する IMT 基地局のうち、ビームあたりの e. i. r. p. 値が 30dBW/200MHz を超える値を使用するものについては、送信空中線の最大輻射の方向が、実行可能な限り対地静止衛星の軌道から 7.5 度以上離れていることとされており、可能な限り遵守することが求められている。

2. 1. 7 小電力データ通信システムとの干渉検討

5Gシステムと小電力データ通信システムとの共用検討は、過年度の情報通信審議会情報通信技術分科会新世代モバイル通信システム委員会報告「新世代モバイル通信システムに関する技術的条件」のうち「第5世代移動通信システム（5G）の技術的条件」（2018年7月31日）及び同作業班報告資料（第14回・2019年7月4日）において実施されており、本報告によれば、小電力データ通信システムへの干渉影響に関する共用検討結果は、以下のようにまとめられている。

表 2. 1-20 過年度 情報通信審議会情報通信技術分科会新世代モバイル通信システム委員会報告（小電力データ通信システム）

干渉形態	過年度 情報通信審議会情報通信技術分科会新世代モバイル通信システム委員会報告共用検討まとめ
同一／隣接周波数	<p>【基地局との干渉検討結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> 隣接周波数干渉の条件において、1対1の対向モデルで評価した結果、所要改善量の大きさは、基地局と小電力データ通信システムの無線局の空中線の水平方向角の位置関係に依存し、お互いの無線局が向き合う（正対する）条件では、最大で50dB程度の所要改善量（基地局の空中線指向特性が最大パターン）となった。この所要改善量を効果的に低減する方法としては、空中線の指向方向を調整して、基地局と小電力データ通信システムの無線局との共用を実現することであるが、小電力データ通信システムは免許不要局であり、設置場所の把握が難しい。したがって、事前の干渉調整を実施して基地局の空中線指向方向の調整等を行う対策にも限界があると考えられる。 そこで、基地局の空中線指向特性が時間的に変動することを考慮し、平均的な干渉影響の条件（基地局の空中線指向特性が平均パターン）で共用の可能性を判断すると、お互いの無線局が正対する条件を除けば、所要改善量は10dB以下となり、基地局の不要発射の強度の実力値、小電力無線アクセスシステムの許容干渉電力の実力値等を加味すれば、所要改善量が0dB以下を実現できると考えられる。以上を踏まえ、基地局と小電力データ通信システムの無線局とは、隣接周波数において共用を実現できると考えられる。 <p>【陸上移動局との干渉検討結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> 隣接周波数干渉の条件において、モンテカルロ・シミュレーションの結果、所要改善量はいずれのケースでもマイナスとなり、陸上移動局と小電力データ通信システムの無線局とは、隣接周波数において共用を実現できると考えられる。

上記に示す過年度の検討において、基地局の不要発射の強度の実力値、小電力無線アクセスシステムの許容干渉電力の実力値等を加味すれば、隣接周波数において共用可能であるとされている。なお、小電力データ通信システムは免許不要局としての技術基準に基づき、現在は25GHz帯（24.75-25.25GHz）が運用されている。

以上より、過年度の検討結果を踏襲し、5Gシステムと小電力データ通信システムとの共用は可能であると考えられる。

2. 1. 8 公共業務用無線局との干渉検討

25. 25-27. 0GHz の周波数における5Gと他システムとの共用条件に関して、26. 7-26. 8GHz で運用されている公共業務用無線局との干渉検討を行った。

2. 1. 8. 1 公共業務用無線局との干渉検討手法

ア 公共業務用無線局の干渉検討パラメータ

公共業務用無線局の無線諸元を表 2. 1-3 に示す。無線局は移動局であり上空利用である。

表 2. 1-2 1 公共業務用無線局の無線諸元

項目	値
送信帯域幅	公共業務用無線局の値
空中線電力	公共業務用無線局の値
不要発射の強度	公共業務用無線局の値
送信・受信系給電線損失	公共業務用無線局の値
空中線利得	公共業務用無線局の値
空中線指向特性	公共業務用無線局の値
チルト角	全方位
空中線高	100m~1000 m
許容干渉電力	公共業務用無線局の値

イ 干渉検討手法

公共業務用無線局（移動局）の空中線高の設定（単位：100m/範囲：~1000 m）に対して、自由空間伝搬での5G基地局との1対1対向シミュレーションにより、互いの無線局に対して干渉を与えないための必要な離隔距離（水平距離）を導出する。

2. 1. 8. 2 公共業務用無線局との干渉検討及びまとめ

公共業務用無線局と5G基地局において、干渉検討パラメータ及び干渉検討手法に従い、周波数配置の組み合わせに対する離隔距離を計算した。以下に計算を行った検討シナリオを示す。

表 2. 1-2 2 1対1対向検討シナリオ

シナリオ	周波配置	与干渉局	被干渉局
1-a	同一周波数	5G 基地局	公共業務用無線局
1-b	同一周波数	公共業務用無線局	5G 基地局
2-a	隣接周波数	5G 基地局	公共業務用無線局
2-b	隣接周波数	公共業務用無線局	5G 基地局

各干渉検証パターンについて、離隔距離結果を以下に示す。

表 2. 1-23 1対1対向検討における検討結果

シナリオ	周波配置	与干渉局	被干渉局	離隔水平距離 (km)
1-a	同一周波数	5G 基地局	公共業務用無線局	<ul style="list-style-type: none"> 高度 600m 未満の場合、最大 7km (高度 100m 時) 高度 600m 以上の場合、離隔距離不要
1-b	同一周波数	公共業務用無線局	5G 基地局	<ul style="list-style-type: none"> いずれの高度においても、見通し距離内での共用困難
2-a	隣接周波数	5G 基地局	公共業務用無線局	<ul style="list-style-type: none"> いずれの高度においても、離隔距離不要
2-b	隣接周波数	公共業務用無線局	5G 基地局	<ul style="list-style-type: none"> 高度 300m 未満の場合、最大 2.3km 高度 300m 以上の場合、離隔距離不要

離隔距離を要するシナリオ 1-a、1-b、2-b の干渉検証パターンに関する検討結果を図 2. 1-12 から図 2. 1-14 に示す。公共業務用無線局の各高度設定 (単位: 100m/範囲: ~1000 m) 及び 5G 基地局の各水平回転角 (公共業務用無線局に対する 5G 基地局水平面ピーク利得方向との相対角度) のもとでの必要な離隔距離を示している。

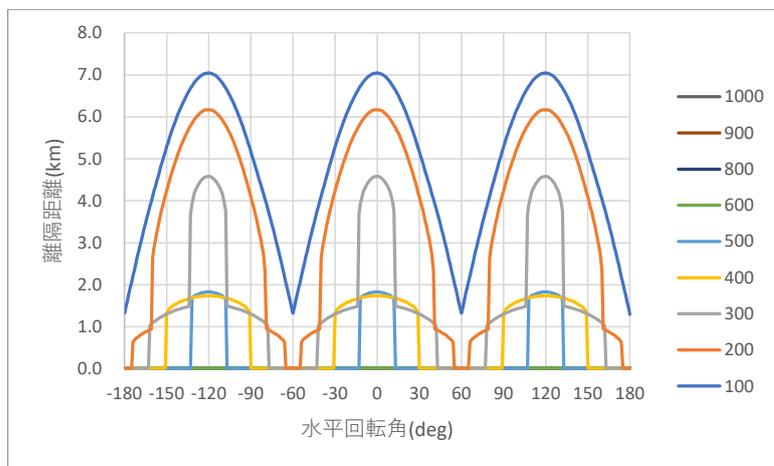


図 2. 1-12 シナリオ 1-a の検討結果

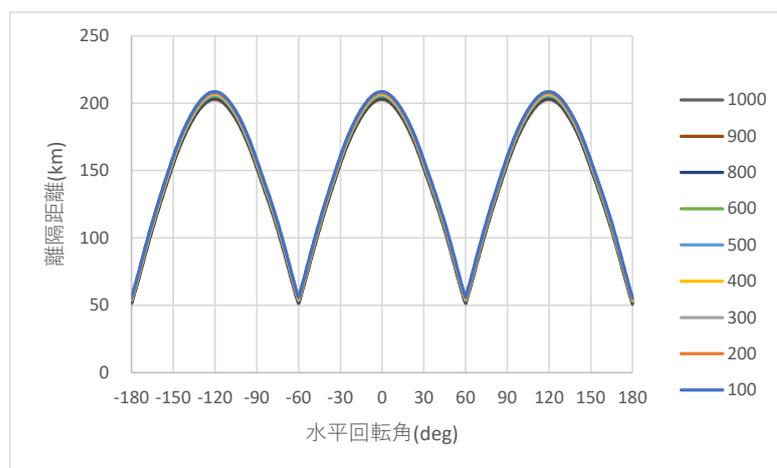


図 2. 1-13 シナリオ 1-b の検討結果

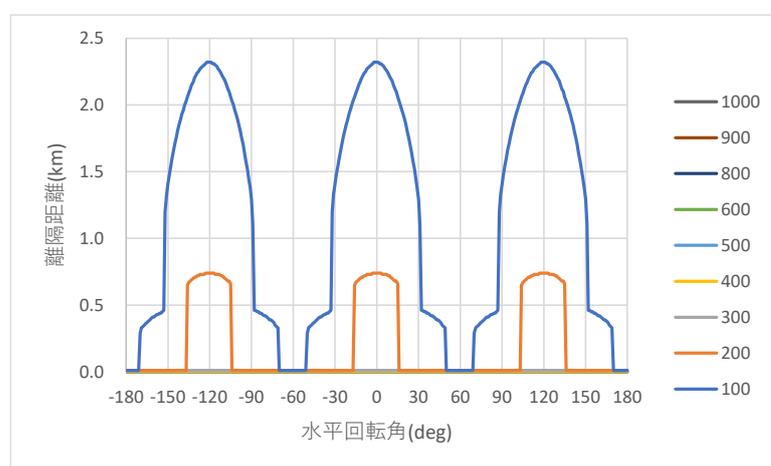


図 2. 1-14 シナリオ 2-b の検討結果

隣接周波数については、1対1対向シミュレーションに加えて、5G基地局からの公共業務用無線局への干渉について合成干渉量による評価を行い（5G基地局サイト間距離長200mのもと地理的に配置された5G基地局から公共業務用無線局への合成干渉量による評価）、1対1対向検討結果と同様に離隔距離不要であることを確認した。

同様に、隣接周波数における公共業務用無線局から5G基地局への干渉については、モンテカルロ・シミュレーションによる評価を行い（1対1対向検討における離隔距離を踏まえ高度300m及び水平距離2.3kmまでの範囲での公共業務用無線局の配置、及び、公共業務用無線局と5G基地局の空中線指向方位をパラメータとして評価）、干渉電力の値が被干渉局の許容干渉電力の値を超える確率が3%以下となる条件における所要改善量はマイナス（-10.7dB）となることを確認した。

以上より、まず同一周波数については、1対1対向検討結果より、5G基地局から公共業務用無線局への干渉は公共業務用無線局運用高度600m未満において数kmの離隔

距離を要し、公共業務用無線局から 5G 基地局への干渉は公共業務用無線局いずれの運用高度においても見通し距離以上の離隔距離を要することより、共用は困難である。ただし、公共業務用無線局は移動局であることから、当該公共業務用無線局が稼働する期間に 5G 基地局からの電波の停波を行う運用調整やダイナミック周波数共用による共用は可能であると考えられる。

隣接周波数については、5G 基地局から公共業務用無線局への干渉は 1 対 1 対向及び合成干渉量による評価いずれにおいても離隔距離不要であり、また、公共業務用無線局から 5G 基地局への干渉については、1 対 1 対向による評価では公共業務用無線局が低高度の場合に一定の離隔距離を要する結果となるが、無線局配置と空中線指向方位によるモンテカルロ・シミュレーションにより評価した結果、所要改善量はマイナスであり、共用は可能であると考えられる。

2. 1. 9 26GHz 帯の 5G システム相互間の干渉検討

2. 1. 9. 1 26GHz 帯の 5G システム相互間の干渉検討手法

26GHz 帯における 5G システム相互間の周波数共用のための共用条件を策定することを目的として、1 対 1 対向シミュレーションを基本とした評価を行う。

26GHz 帯の 5G システム相互間の共用検討は、過年度実施[※]の 28GHz 帯での検討方針と同様に、建物内を想定した屋内利用と敷地内等を想定した屋外利用を基本とする。全国 5G システムと市区町村等に割り当てが想定される 5G システム（以降、「市区町村等 5G システム」）間での干渉影響について、表 2. 1-24 に示すシナリオに基づいて検討を行う。

※ 令和 2 年度 情報通信審議会 情報通信技術分科会 新世代モバイル通信システム委員会報告（28GHz 帯参照）

表 2. 1-24 26GHz 帯 5G システム相互間の検討シナリオ

シナリオ番号	シナリオ	説明	運用形態
1-a	シナリオ 1	同一周波数を利用する免許人の異なる市区町村等 5G システム同士が近接するケース	同期
1-b			非同期
2	シナリオ 2	隣接周波数帯を利用する免許人（全国 5G）と市区町村等 5G システムが非同期運用するケース	非同期

ア 一周波数を利用する免許人の異なる市区町村等 5G システム同士が近接するケース（同期運用）＜シナリオ 1-a＞

図 2. 1-15 に示すように同期運用における同一周波数を利用する免許人の異なる市区町村等 5G システム同士が近接する場合の 5G システム相互間の共用検討を実施する。

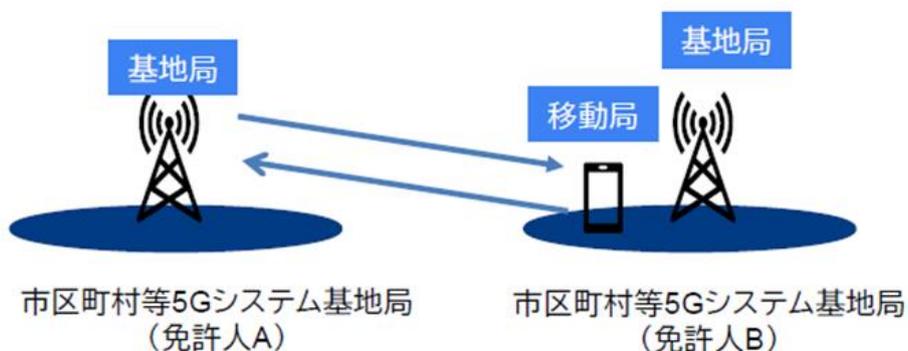


図 2. 1-15 26GHz 帯 5G システム相互間の検討（同一周波数：同期運用）＜シナリオ 1-a＞

建物内を想定した屋内利用と敷地内等を想定した屋外利用を基本とするため、これらを組み合わせて、「屋外（与干渉）→屋外（被干渉）」、「屋外（与干渉）→屋内（被干渉）」及び「屋内（与干渉）→屋内（被干渉）」の3つの干渉経路が想定される。これらの干渉経路を踏まえて、共用検討のバリエーションを図 2. 1-16に示す。

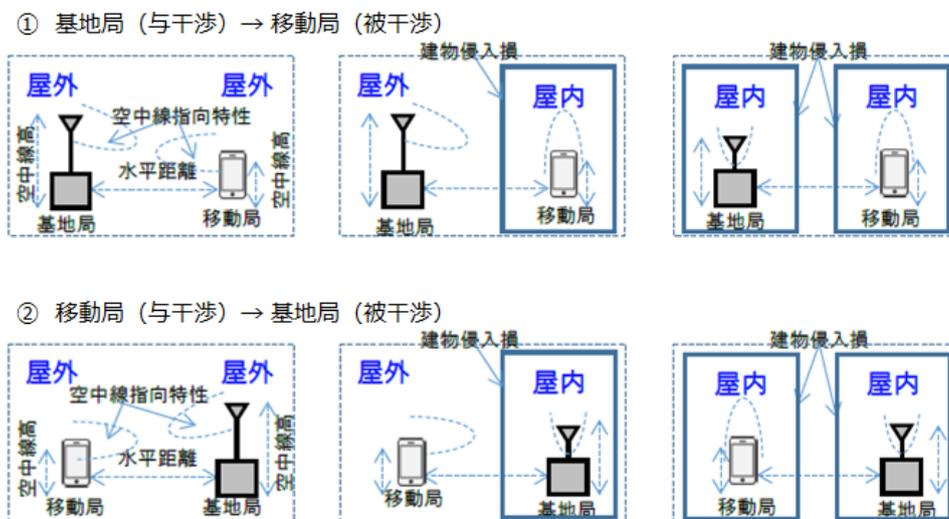


図 2. 1-16 26GHz 帯 5G システム相互間の共用検討（同一周波数：同期運用）＜シナリオ 1-a＞

屋内同士の共用検討においては、同一建物内の「隣室」（間にある壁が1枚）の場合と、建物が異なる「別建物」（間にある壁が2枚）の場合の2ケースの検討を行う。

移動局の屋内利用においては、通常は天井に設置された基地局と通信することが想定されるため、空中線指向特性が上向きとなるが、基地局と端末の位置関係により斜め上方に空中線が向くケースも想定し、干渉が最大となる水平となるケースでの干渉検討も行う。

同一周波数を使用する2つの5Gシステムに必要な離隔距離を求める手法として、原則、1対1対向の最悪値条件による干渉計算を実施する。

シナリオ 1-a の共用検討のバリエーションを表 2. 1-25に示す。

表 2. 1-25 26GHz 帯 5G システム相互間の共用検討のバリエーション
(同一周波数：同期運用) <シナリオ 1-a>

			与干渉			
			基地局		移動局	
			屋外	屋内	屋外	屋内
被干渉	基地局	屋外	-		○	-
		屋内			○	○
	移動局	屋外	○	-	-	
		屋内	○	○		

(ア) 電波伝搬モデル

同一周波数を使用する 5G システム同士は、それぞれのサービスエリアが重なることは基本的になく、互いの無線局が見通し外 (NLOS: Non Line of Sight) に存在することが想定されるため、見通し外条件において干渉検討を行うことは実態に即していると考えられる。

そのため、同一周波数を使用する 5G システム相互間の検討では、過去に実施された 28GHz 帯の見通し外条件での干渉検討を参考に、26GHz 帯で適用可能な NLOS 電波伝搬モデルを用いた干渉検討を実施する。

26GHz 帯におけるシナリオ 1-a の干渉の組み合わせと使用する電波伝搬モデルの関係を表 2. 1-26 に示す。なお、NLOS 電波伝搬モデルは ITU-R 勧告 P.1411 を参照した。

表 2. 1-26 26GHz 帯 電波伝搬モデル (同一周波数：同期運用) <シナリオ 1-a>

干渉の組み合わせ	屋外 → 屋外	屋外 → 屋内	屋内 → 屋内
基地局 → 移動局	over roof-top モデル ※1, ※2	over roof-top モデル ※1, ※2	自由空間伝搬式 ※3
移動局 → 基地局	over roof-top モデル ※1, ※2	自由空間伝搬式 ※3	自由空間伝搬式 ※3

※1 ITU-R 勧告 P.1411-12 (08/2023) Propagation data and prediction methods for the planning of short-range outdoor radiocommunication systems and radio local area networks in the frequency range 300 MHz to 100 GHz

※2 最初に LOS (Line of Sight) 伝搬 (自由空間伝搬) による離隔距離を調べ、次に NLOS 伝搬による現実的な離隔距離を求める。

※3 建物侵入損の効果のみで十分に現実的な離隔距離が算出されることから、LOS 伝搬による離隔距離を求める形とする。

(イ) 建物侵入損

屋内利用における壁による干渉電力の減衰 (建物侵入損) の値については ITU-R 勧

告 P. 2109 を参照した。26GHz 帯における建物侵入損を図 2. 1-17 及び表 2. 1-27 に示す。なお、場所率は 50%、建物の種別については標準的な Traditional 値を採用する。

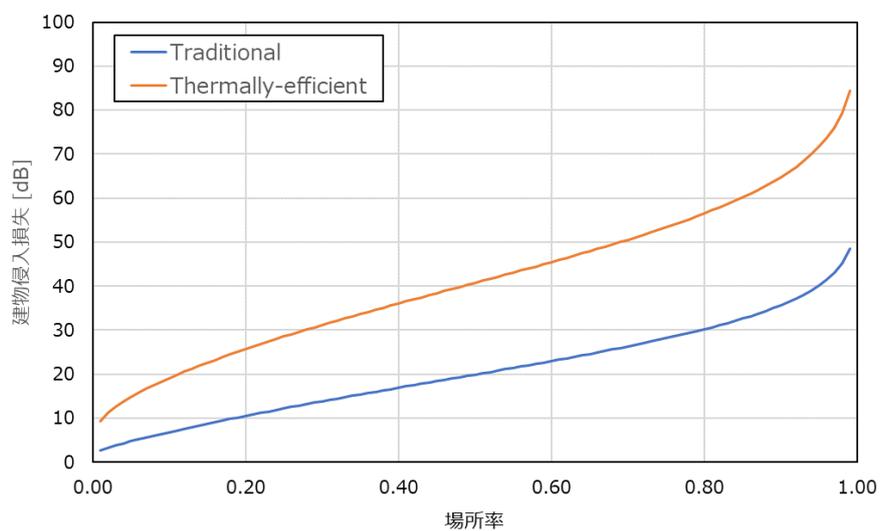


図 2. 1-17 26GHz 帯 建物侵入損

表 2. 1-27 26GHz 帯 建物侵入損

建物の種別	場所率に応じた建物侵入損 (dB)			
	5%	10%	20%	50%
Traditional ※1	4.7	6.8	10.5	19.9
Thermally-efficient ※2	14.8	19.0	25.6	40.7

※1 Traditional : 一般的な建物

※2 Thermally-efficient : 熱効率の良い建物

イ 同一周波数を利用する免許人の異なる市区町村等 5G システム同士が近接するケース（非同期運用）＜シナリオ 1-b＞

図 2. 1-18 に示すように非同期運用における同一周波数を利用する免許人の異なる市区町村等 5G システム同士が近接する場合の 5G システム相互間の共用検討を実施する。＜シナリオ 1-b＞

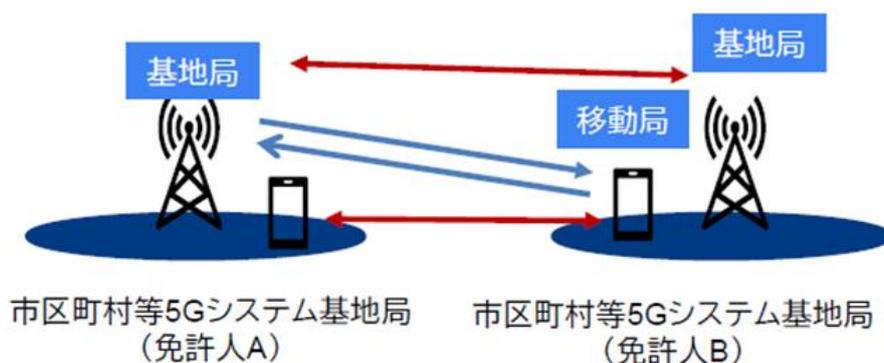


図 2. 1-18 26GHz 帯 5G システム相互間の検討（同一周波数：非同期運用）＜シナリオ 1-b＞

建物内を想定した屋内利用と敷地内等を想定した屋外利用を基本とするため、これらを組み合わせて、「屋外（与干渉）→屋外（被干渉）」、「屋外（与干渉）→屋内（被干渉）」及び「屋内（与干渉）→屋内（被干渉）」の3つの干渉経路が想定される。これらを踏まえて、共用検討のバリエーションを図 2. 1-19 に示す。

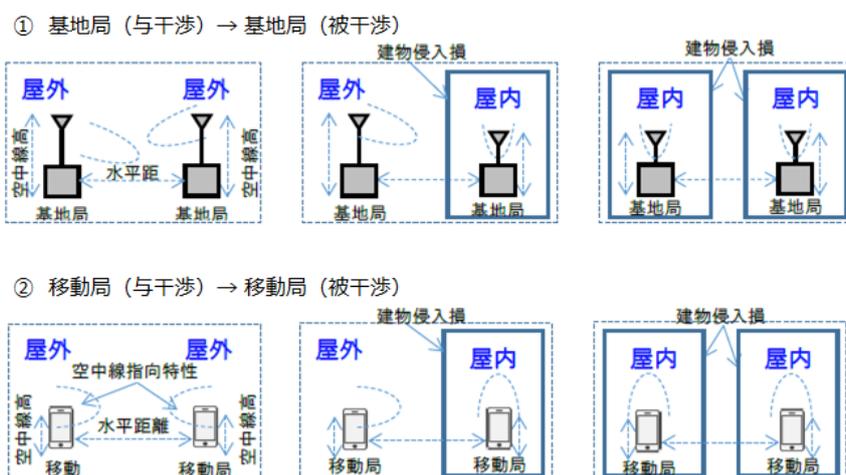


図 2. 1-19 26GHz 帯 5G システム相互間の共用検討（同一周波数：非同期運用）＜シナリオ 1-b＞

屋内同士の共用検討においては、同一建物内の「隣室」（間にある壁が1枚）のケースと、建物が異なる「別建物」（間にある壁が2枚）のケース、および同一室内に与干

渉局と被干渉局が存在する場合の3ケースについて検討を行う。

移動局の屋内利用においては、通常は天井に設置された基地局と通信することが想定されるため、空中線指向特性が上向きとなるが、基地局と端末の位置関係により斜め上方に空中線が向くケースも想定し、干渉が最大となる水平となるケースでの干渉検討も行う。

同一周波数を使用する2つの5Gシステムに必要な離隔距離を求める手法として、原則、1対1対向の最悪値条件による干渉計算を実施する。シナリオ1-bの共用検討バリエーションを表2.1-28に示す。

表 2. 1-28 26GHz 帯 5G システム相互間の共用検討のバリエーション
(同一周波数：非同期運用) <シナリオ1-b>

			与干渉			
			基地局		移動局	
			屋外	屋内	屋外	屋内
被干渉	基地局	屋外	○	—	—	
		屋内	○	○		
	移動局	屋外	—		○	—
		屋内			○	○

(ア) 電波伝搬モデル

同一周波数を使用する5Gシステム同士は、それぞれのサービスエリアが重なることは基本的になく、互いの無線局が見通し外(NLOS: Non Line of Sight)に存在することが想定されるため、見通し外条件において干渉検討を行うことは実態に即していると考えられる。

そのため、同一周波数を使用する5Gシステム相互間の検討では、過去に実施された28GHz帯の見通し外条件での干渉検討を参考に、26GHz帯で適用可能なNLOS電波伝搬モデルを用いた干渉検討を実施する。

基地局間のNLOS電波伝搬モデルは、ITU-R 勧告 P.1411 over roof-top モデル(Suburban area)を適用する。

移動局間は、与干渉局と被干渉局が互いに見通しとならない状態(NLOS)が想定されることから、ITU-R 勧告 P.1411 below roof-top (Terminal間)モデルを用いたNLOS電波伝搬モデルにより離隔距離を求める。

26GHz帯におけるシナリオ1-bの干渉の組み合わせと使用する電波伝搬モデルの関係を表2.1-29に示す。

表 2. 1-29 26GHz 帯 電波伝搬モデル（同一周波数：非同期運用）＜シナリオ 1-b＞

干渉の組み合わせ	屋外 → 屋外	屋外 → 屋内	屋内 → 屋内
基地局 → 基地局	over roof-top モデル ※1, ※2	自由空間伝搬式 ※3	自由空間伝搬式 ※3
移動局 → 移動局	below roof-top モデル (Terminal) ※1, ※2	below roof-top モデル (Terminal) ※1, ※2	自由空間伝搬式 ※3

※1 ITU-R 勧告 P.1411-12(08/2023) Propagation data and prediction methods for the planning of short-range outdoor radiocommunication systems and radio local area networks in the frequency range 300 MHz to 100 GHz

※2 最初に LOS (Line of Sight) 伝搬（自由空間伝搬）による離隔距離を調べ、次に NLOS 伝搬による現実的な離隔距離を求める。

※3 建物侵入損の効果のみで十分に現実的な離隔距離が算出されることから、LOS 伝搬による離隔距離を求める形とする。

(イ) 建物侵入損

屋内利用における壁による干渉電力の減衰（建物侵入損）の値については ITU-R 勧告 P.2109 を参照した。26GHz 帯における建物侵入損はシナリオ 1-a（図 2. 1-17 及び表 2. 1-27）を参照のこと。

ウ 隣接周波数帯を利用する免許人（全国5G）と市区町村等5Gシステムが非同期運用するケース<シナリオ2>

図 2. 1-20に示すように非同期運用における隣接周波数帯を利用する免許人（全国5G）と市区町村等5Gシステムが非同期運用する場合の5Gシステム相互間の共用検討を実施する。

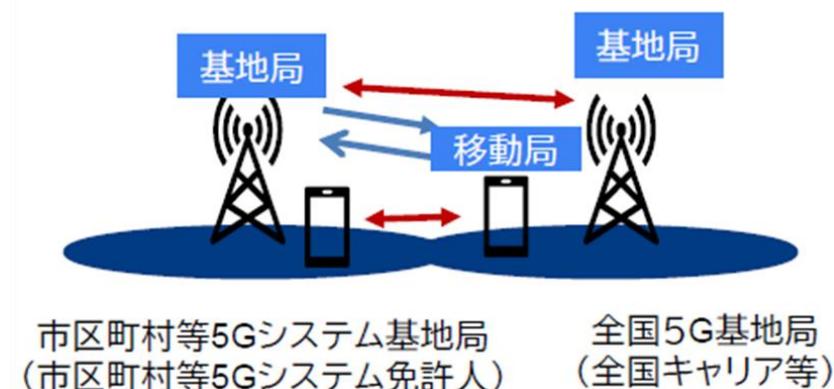
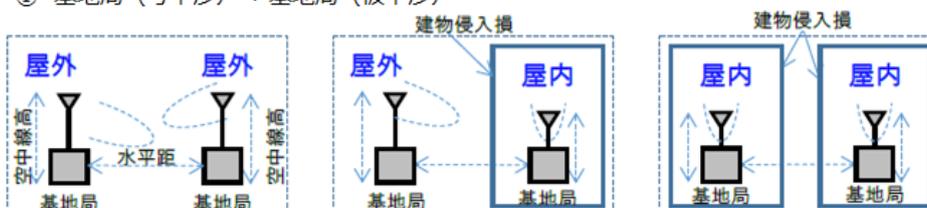


図 2. 1-20 26GHz 帯 5G システム相互間の検討（隣接周波数：非同期運用）<シナリオ2>

建物内を想定した屋内利用と敷地内等を想定した屋外利用を基本とするため、これらを組み合わせて、「屋外（与干渉）→屋外（被干渉）」、「屋外（与干渉）→屋内（被干渉）」及び「屋内（与干渉）→屋内（被干渉）」の3つの干渉経路が想定される。これらの干渉経路を踏まえて、共用検討のバリエーションを図 2. 1-21に示す。

① 基地局（与干渉）→基地局（被干渉）



② 移動局（与干渉）→移動局（被干渉）



図 2. 1-21 26GHz 帯 5G システム相互間の共用検討（隣接周波数：非同期運用）<シナリオ2>

屋内同士の共用検討においては、同一建物内の「隣室」（間にある壁が1枚）のケースと、建物が異なる「別建物」（間にある壁が2枚）のケース、および同一室内に与干渉局と被干渉局が存在する場合の3ケースについて検討を行う。

移動局の屋内利用においては、通常は天井に設置された基地局と通信することが想定されるため、空中線指向特性が上向きとなるが、基地局と端末の位置関係により斜め上方に空中線が向くケースも想定し、干渉が最大となる水平となるケースでの干渉検討も行う。

シナリオ2の共用検討のバリエーションを表2.1-30に示す。

表2.1-30 26GHz帯5Gシステム相互間の共用検討のバリエーション
（隣接周波数：非同期運用）＜シナリオ2＞

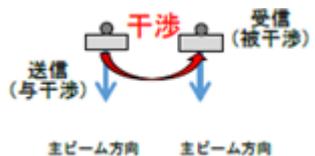
			与干渉			
			基地局		移動局	
			屋外	屋内	屋外	屋内
被干渉	基地局	屋外	○	—	—	
		屋内	○	○		
	移動局	屋外	—		○	—
		屋内			○	○

(7) 電波伝搬モデル

隣接周波数を使用する5Gシステム同士は、全ての組み合わせでLOS条件（自由空間伝搬損失）による干渉検討を実施する。

26GHz帯におけるシナリオ1-bの干渉の組み合わせと使用する電波伝搬モデルの関係を表2.1-31に示す。

表 2. 1-3 1 26GHz 帯 5G システム相互間の電波伝搬モデル（隣接周波数：非同期運用）＜シナリオ 2＞

干渉の組み合わせ		屋外 → 屋外	屋外 → 屋内	屋内 → 屋内
基地局 → 基地局		自由空間伝搬式 (離隔距離：3m ※1)	自由空間伝搬式 (離隔距離：3m ※1、20m ※2)	自由空間伝搬式 (離隔距離：3m※1)
移動局 → 移動局		自由空間伝搬式 (離隔距離：1m ※1, 2)	自由空間伝搬式 (離隔距離：1m ※1, 2)	自由空間伝搬式 (離隔距離：1m ※1, 2)
モデル (上から見た図)	基地局	併設モデル ※1 	正対モデル 	
	移動局	正対モデル ※1, 2 		

※1 参考：2013 年 7 月、携帯電話等高度化委員会報告書（LTE-Advanced）

※2 参考：2013 年 3 月、携帯電話等高度化委員会報告書（BWA）

(イ) 建物侵入損

屋内利用における壁による干渉電力の減衰（建物侵入損）の値については ITU-R 勧告 P.2109 を参照した。26GHz 帯における建物侵入損はシナリオ 1-a（図 2. 1-17 及び表 2. 1-27）を参照のこと。

(ウ) モンテカルロ・シミュレーションによる移動局の検討

隣接周波数を使用する 5G システム相互間の検討のうち、移動局間での 1 対 1 対向シミュレーションにおいて共存可能性が判断できない場合、与干渉・被干渉システムそれぞれの特性を考慮した確率的な検討としてモンテカルロ・シミュレーションを実施する。

モンテカルロ・シミュレーションでは、複数の与干渉送信機の相対的位置関係により変化する被干渉受信機への送受信電力等の影響を考慮して、確率論的に干渉影響を評価する。図 2. 1-22 に示すように、被干渉受信機の周囲、半径 100 m 内に、同一タイミングで送信する与干渉送信機をランダムに 3 局配置する。これら与干渉送信機から被干渉受信機に到達する合計の干渉電力を計算する。移動局の配置パターンを変化させて 18 万回の計算を実施し、合計の干渉電力の値が、被干渉局の許容干渉電力を超える確率が 3 % 以下となる条件において、許容干渉電力と比較し所要改善量を求める。

伝搬モデルには自由空間伝搬損失を使用し、屋内利用を想定する場合は1対1対向シミュレーションと同様にITU-R 勧告 P.2109 で算出された建物侵入損を考慮する。

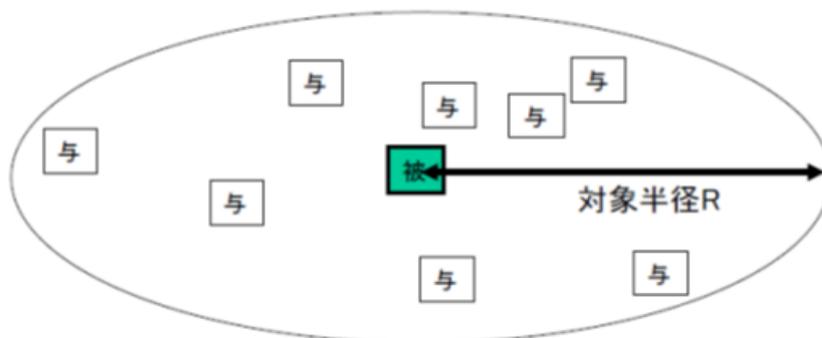


図 2. 1-2 2 モンテカルロ・シミュレーションによる干渉検討

2. 1. 9. 2 26GHz 帯の 5G システム相互間の干渉検討及びまとめ

5G システム相互間の共用検討の干渉検討結果を以下に示す。

ア 同一周波数を利用する免許人の異なる市区町村等 5G システム同士が近接する
ケース（同期運用）＜シナリオ 1-a＞

5G システム相互間の共用検討＜シナリオ 1-a＞の干渉検討結果を表 2. 1-3 2
及び表 2. 1-3 3に示す。

(ア) 基地局⇒移動局

屋外-屋外の場合、見通し (LOS) 環境の離隔距離は約 34km であるのに対し、見通し
外 (NLOS) 環境での離隔距離は約 140m となり、離隔距離は大幅に短くなる。

屋外-屋内の場合、建物侵入損の影響で離隔距離は数 10m とさらに短くなるが、基
地局が屋外(チルト 10 度)、移動局が屋内(チルト 0 度)の場合は、対向する状態とな
るため、離隔距離は長くなる。

屋内-屋内では、与干渉局の基地局の空中線電力が屋外と比較して小さくなり、建
物侵入損の影響もあり、離隔距離は数 m 程度となる。移動局の空中線指向性の違いに
より、隣室では 10m 程度の差が確認できる。

表 2. 1-3 2 26GHz 帯 5G システム相互間の共用検討の干渉検討結果
(同一周波数：同期運用) <シナリオ 1-a> 【基地局 ⇒ 移動局】

			与干渉			
			基地局			
			屋外		屋内	
被干渉	移動局	屋外	離隔 34.2km@LOS 離隔 141m@NLOS		—	
		屋内 (90 度)	隣室	離隔 49.1m@LOS 離隔 17.3m@NLOS (建物損 19.9dB)		離隔 3.9m@LOS (建物損 19.9dB)
				別建物	離隔 1.5m@LOS (建物損 39.8dB)	
		屋内 (0 度)	隣室	離隔 3.46km@LOS 離隔 31.4m@NLOS (建物損 19.9dB)		離隔 12.4m@LOS (建物損 19.9dB)
			別建物			離隔 1.5m@LOS (建物損 39.8dB)

屋外利用において、見通し外（NLOS）条件にて 150m 程度の離隔距離が必要となるが、近接する市区町村等 5G システム同士でサイトエンジニアリングや送信電力、アンテナ利得・指向性等の調整を行うことで共用を実現できると考えられる。ただし、他免許人のサービスエリア内で基地局が見通し（LOS）条件とならないよう工夫が必要である。

屋内利用においては、壁による建物侵入損が存在することから、より小さな離隔距離で共用可能と考えられる。

(イ) 移動局⇒基地局

屋外-屋外の場合、見通し環境の離隔距離は約 1.7 km となり、見通し外環境の離隔距離は約 90m となり、基地局⇒移動局と同様に離隔距離は大幅に短くなる。

屋外-屋内の場合、建物侵入損の影響で離隔距離は約 10m とさらに短くなる。

屋内-屋内では、建物侵入損の影響もあり、離隔距離は数 m 程度となる。移動局の空中線指向性の違いにより、隣室では 6m 程度の差が確認できる。

表 2. 1-33 26GHz 帯 5G システム相互間の共用検討の干渉検討結果
(同一周波数：同期運用) <シナリオ 1-a> 【移動局 ⇒ 基地局】

			与干渉			
			移動局			
			屋外	屋内(90度)		屋内(0度)
被干渉	基地局	屋外	離隔 17.1km@LOS 離隔 91.2m@NLOS		—	
		屋内	隣室	離隔 3.9m@LOS (建物損 19.9dB)	隣室	離隔 10.7m@LOS (建物損 19.9dB)
			別建物	離隔 1.5m@LOS (建物損 39.8dB)	別建物	離隔 1.5m@LOS (建物損 39.8dB)
		屋内	離隔 10.7m@LOS (建物損 19.9dB)			

屋外利用において、見通し外（NLOS）条件にて 100m 程度の離隔距離が必要となるが、近接する市区町村等 5G システム同士でサイトエンジニアリングや送信電力、アンテナ利得・指向性等の調整を行うことで共用を実現できると考えられる。ただし、他免許人のサービスエリア内で基地局が見通し（LOS）条件とならないよう工夫が必要である。

屋内利用においては、壁による建物侵入損が存在することから、より小さな離隔距離で共用可能と考えられる。

イ 同一周波数を利用する免許人の異なる市区町村等 5G システム同士が近接する
ケース（非同期運用）＜シナリオ 1-b＞

5G システム相互間の共用検討＜シナリオ 1-b＞の干渉検討結果を表 2. 1-34
及び表 2. 1-35に示す。

(ア) 基地局⇄基地局

屋外-屋外の見通し (LOS) 環境での離隔距離は 10km 以上、見通し外 (NLOS) 環境でも
1km 弱となり離隔距離は長い。

一方、屋外-屋内の場合では、屋内のアンテナは下向き(チルト 90 度)となるため、
メインローブとサイドローブでの干渉となり、建物侵入損も加わり離隔距離は短くな
る。さらに、屋内-屋内の場合はサイドローブとサイドローブの干渉となり、離隔距離
はさらに短くなる。特に別建物の場合は建物侵入損(壁 2 枚)の影響で離隔距離は最も
短くなる。

表 2. 1-34 26GHz 帯 5G システム相互間の共用検討の干渉検討結果
(同一周波数：非同期運用)＜シナリオ 1-b＞【基地局 ⇒ 基地局】

			与干渉	
			基地局	
			屋外	屋内
被干渉	基地局	屋外	離隔 103km@LOS 離隔 826m@NLOS	
		屋内	隣室	離隔 0.3m@LOS (建物損 19.9dB)
			別建物	離隔 0.03m@LOS (建物損 39.8dB)

屋外利用において、見通し外 (NLOS) 条件にて 830m 程度の離隔距離が必要となる
が、近接する市区町村等 5G システム同士でサイトエンジニアリングや送信電力・ア
ンテナ利得・指向性等の調整を行うことで更なる離隔の短縮が期待でき、共用を実現
できると考えられる。ただし、アンテナチルトや高いアンテナ設置等で見通し (LOS)
条件とならないよう工夫が必要である。なお、準同期運用を導入することで、同期運
用を行う被干渉局への干渉を原理的に無くすることができることから、共用条件の緩和
が期待される。

屋内利用においては、壁による建物侵入損が存在することより、1m 程度の離隔で共
用可能と考えられる。

(イ) 移動局⇄移動局

屋外-屋外の見通し (LOS) 環境での離隔距離は約 6km であるが、見通し外 (NLOS) 環境では 6.5m となり、大幅に短くなる。移動局⇄移動局間での電波伝搬モデルは、ITU-R 勧告 P.1411 below roof-top モデルを使用していることが要因の 1 つと考えられる。

屋内においてアンテナのメインローブが水平方向 (チルト 0 度) の検討では、屋外-屋内 (チルト 0 度) と屋内 (チルト 0 度)-屋内 (チルト 0 度) ではメインローブとメインローブの干渉となり、離隔距離が長くなる。

表 2. 1-35 26GHz 帯 5G システム相互間の共用検討の干渉検討結果
(同一周波数：非同期運用) <シナリオ 1-b> 【移動局 ⇒ 移動局】

		与干渉				
		移動局				
		屋外	屋内 (90 度)		屋内 (0 度)	
被干渉	移動局	屋外	離隔 5.65km@LOS 離隔 6.5m@NLOS		—	
		屋内 (90 度)	隣室	離隔 0.1m@LOS (建物損 19.9dB)	—	
			別建物	離隔 0.02m@LOS (建物損 39.8dB)		
		屋内 (0 度)	—		隣室	離隔 572m@LOS (建物損 19.9dB)
			—		別建物	離隔 58m@LOS (建物損 39.8dB)

屋外利用において、見通し外 (NLOS) 条件にて 10m 程度の離隔で共用可能と考えられる。サービスエリア間で見通し (LOS) 条件とならないよう、サイトエンジニアリングの工夫が必要である。

屋内利用においては、隣室条件で 1m 程度の離隔で共用可能と考えられる。ただし、移動局のアンテナ方向によって厳しくなるケースも想定されるため、移動局の送信電力制御や、より遮蔽効果の高い壁対策を講じることが有効である。

ウ 隣接周波数帯を利用する免許人（全国 5G）と市区町村等 5G システムが非同期運用するケース<シナリオ 2>

5G システム相互間の共用検討<シナリオ 2>の干渉検討結果を表 2. 1-36 及び表 2. 1-37 に示す。

(7) 基地局⇄基地局

屋外-屋外では、帯域内及び帯域外で離隔距離 3m では所要改善量は残る。一方、屋内-屋内ではアンテナが下向き(チルト 90 度)となるため、離隔距離 3m の場合でも所要改善量はマイナスとなる。

屋外-屋内(与干渉側の基地局が屋外)の場合、屋内の基地局の空中線指向性は下向きになり、建物侵入損も加わり、離隔距離 3m での所要改善量は改善される。また、屋内-屋外(与干渉側の基地局が屋内)の場合、空中線電力も小さくなるため、所要改善量はさらに改善される。

屋内-屋内の場合、空中線指向性が下向き同士の対向となるため、帯域内の同一室内においても離隔距離 3m での所要改善量はマイナスとなる。隣室では壁 1 枚分、別建物では壁 2 枚分の建物侵入損が要因となり、所要改善量はさらに改善される。

表 2. 1-36 26GHz 帯 5G システム相互間の共用検討の干渉検討結果
(隣接周波数：非同期運用) <シナリオ 2> 【基地局 ⇒ 基地局】

		与干渉				
		基地局				
		屋外		屋内		
被干渉	基地局	屋外	帯域内	+28.5dB@離隔:3m/GB 無 (離隔距離:80m)	帯域内	+1.7dB@離隔:3m/GB 無 -11.0dB@離隔:20m/GB 無 (離隔距離:5.2m)
			帯域外	+12.7dB@離隔:3m (離隔距離:13m)	帯域外	-14.1dB@離隔:3m -26.8dB@離隔:20m (離隔距離:0.84m)
		屋内	帯域内	+6.7dB@離隔:3m/GB 無 -6.0dB@離隔:20m/GB 無 (離隔距離:9.2m)	同一室内	-17.7dB@離隔:3m (離隔距離:0.40m)
					隣室	-37.6dB@離隔:3m (離隔距離:0.04m)
	帯域外	-9.1dB@離隔:3m -21.8dB@離隔:20m (離隔距離:1.5m)	別建物	-57.5dB@離隔:3m (離隔距離:0.01m)		
			同一室内	-33.5dB@離隔:3m (離隔距離:0.07m)		
	隣室		隣室	-53.4dB@離隔:3m (離隔距離:0.01m)		

						別建物	-73.3dB@離隔:3m (離隔距離:0.01m)
--	--	--	--	--	--	-----	-------------------------------

屋外利用では、併設条件で 29dB 程度の所要改善量が残るものの、基地局アンテナの向きや離隔 80m 程度の確保、遮蔽対策等の事業者間調整により、GB に関わらず、共用可能な範囲と考えられる。なお、準同期運用を導入することで、同期運用の被干渉局への干渉を原理的に無くすることができることから、共用条件の緩和が期待される。

屋内利用では、十分な遮蔽効果のある壁対策を講じることを前提に、GB に関わらず、共用可能な範囲と考えられる。

(イ) 移動局⇄移動局

基地局⇄基地局と同様に屋外-屋外については、離隔距離 1m では所要改善量は残る。アンテナが上向き(チルト 90 度)の場合、サイドローブでの干渉となるため、所要改善量はマイナスとなるが、アンテナが水平(チルト 0 度)の場合は屋内-屋内でも所要改善量が残る結果となった。

表 2. 1-37 26GHz 帯 5G システム相互間の共用検討の干渉検討結果

(隣接周波数:非同期運用) <シナリオ 2> 【移動局 ⇒ 移動局】

				与干渉								
				移動局								
				屋外		屋内						
被干渉	移動局	屋外	帯域内	+58.0dB@離隔:1m/GB 無 (離隔距離:799m)		帯域内	-					
			帯域外	+41.2dB@離隔:1m (離隔距離:116m)		帯域外	-					
		屋内	帯域内	90度(真上)	+0.8dB@離隔:1m/GB 無 (離隔距離:1.1m)		帯域内	同一室内	90度(真上)	-16.7dB @離隔:1m/GB 無	離隔距離:0.15m	
				0度(水平)	+38.1dB@離隔:1m/GB 無 (離隔距離:81m)				0度(水平)	+58.0dB @離隔:1m/GB 無	離隔距離:799m	
	帯域外		90度(真上)	-16.0dB@離隔:1m/GB 無 (離隔距離:0.16m)		帯域内	隣室	90度(真上)	-36.6dB @離隔:1m/GB 無	離隔距離:0.02m		
	0度(水平)			0度(水平)	+38.1dB @離隔:1m/GB 無			離隔距離:81m				
	帯域外	90度(真上)			別建物		90度(真上)	-56.5dB @離隔:1m/GB 無	離隔距離:0.01m			
	0度(水平)			0度(水平)		+18.2dB @離隔:1m/GB 無	離隔距離:8.2m					
				帯域外	90度(真上)			帯域内	同一	90度(真上)	-33.5dB @離隔:1m/GB 無	離隔距離:0.03m

				0度 (水平)	+21.3dB@離隔:1m/GB無 (離隔距離:12m)			0度 (水平)	+41.2dB @離隔:1m/GB無	離隔距離: 116m	
								隣室	90度 (真上)	-53.4dB @離隔:1m/GB無	離隔距離: 0.01m
									0度 (水平)	+21.3dB @離隔:1m/GB無	離隔距離: 12m
								別建物	90度 (真上)	-73.3dB @離隔:1m/GB無	離隔距離: 0.01m
									0度 (水平)	+1.40dB @離隔:1m/GB無	離隔距離: 1.2m

上述の通り、移動局⇄移動局は1対1対向シミュレーションにおいて所要改善量が残る結果となっており、共用可能性を判断できない。従って、モンテカルロ・シミュレーションによる追加検討を実施した。検討対象は、1対1対向シミュレーションの離隔距離1mにて所要改善量が残る傾向が顕著なアンテナが水平(チルト0度)となっている場合とした。表2.1-38に結果を示す。帯域内干渉において、屋外-屋外及び屋内-屋内の同一室内で所要改善量が14.4dB残り、その他の場合では所要改善量が負となる結果となった。所要改善量が正として残った帯域内干渉の屋外-屋外及び屋内-屋内の同一室内条件については更に、送信電力分布を考慮した検討を実施した。送信電力分布を考慮した場合も、所要改善量が4.6dBと若干残る結果となるが、送信マスク減衰の実力値や、見通し等の通信環境を良好にすることで移動局の送信電力が大きくならないようなエリア設計等の考慮により、共用は可能な範囲と考えられる。

表2.1-38 26GHz帯5Gシステム相互間の共用検討の干渉検討結果
(隣接周波数:非同期運用) <シナリオ2>【移動局⇒移動局】(モンテカルロ・シミュレーション)

				与干渉				
				移動局				
		屋外		屋内				
被干渉	移動局	屋外	帯域内	+14.4dB +4.6dB(送信電力分布考慮)		帯域内	-	
			帯域外	-2.0dB		帯域外	-	
	屋内	帯域内	90度 (真上)	-		帯域内	同一室内	90度 (真上)
					0度 (水平)		+14.4dB +4.6dB(送信電力分布考慮)	

				0度 (水平)	-4.9dB		隣室	90度 (真上)	-	
								0度 (水平)	-4.9dB	
				別建物	90度 (真上)		-			
					0度 (水平)		-25.1dB			
			帯域外	90度 (真上)	-		帯域外	同一室内	90度 (真上)	-
									0度 (水平)	-2.0dB
	隣室	90度 (真上)		-						
		0度 (水平)		-22.1dB						
	別建物	90度 (真上)		-						
		0度 (水平)		-42.1dB						
	0度 (水平)	-22.1dB								

2. 2 40GHz 帯 (37.0-43.5GHz) における 5G システムと他システムとの干渉検討同一/隣接帯域を使用する他の無線システム及び移動通信システム相互間の干渉検討

2. 2. 1 検討対象システムと干渉検討

37.0-43.5GHz の周波数における 5G システムと他システムとの共用において、同一/隣接周波数を用いる無線システムは以下の通りである。



図 2. 2-1 共用検討対象となる無線システム (40GHz 帯)

2. 2. 1. 1 40GHz 帯 FPU

マイクロ波帯の映像 FPU と比較して伝送容量が大きいことから低遅延、低圧縮で 4K、8K といった高画質映像を伝送できるため、ニュース映像などの番組素材の取材現場からスタジオまでの伝送やスタジオ内での伝送に利用されている。主に陸上競技等のイベント中継で用いられるポータブルカメラを無線化したワイヤレスカメラを使用する場合や、人が対応できない狭い場所・カメラケーブルの敷設が困難な場所から伝送中継する場合、スタジオ内で機動性を必要とするワイヤレスカメラなどに用いられる。雨や霧による影響を受けやすく、伝搬距離の制限もあるが、広い帯域を使用できることから、会場内等の極短距離の高精細映像伝送等に適している。

2. 2. 1. 2 38GHz 帯 FWA

38GHz 帯固定無線アクセスシステム (FWA : Fixed Wireless Access) は、電気通信

事業者等が、一般家庭を対象にした無線によるインターネットアクセス回線（FWA）や端末系伝送路（交換局と住民宅との間を接続する回線）を1対1の対向方式（P-P方式：Point to point）又は1対多の多方向方式（P-MP：Point to Multipoint）による接続・構成が可能であり、また国の機関等との間のP-P方式のネットワーク等に利用している。

2. 2. 1. 3 43GHz 帯電波天文

天体から放射される電波を受信することにより、天体や宇宙空間の物理状態、さらには宇宙そのものの成因など、宇宙全体を観測するためのシステムである。

2. 2. 1. 4 駅ホーム画像伝送システム

電車の運転士等が、鉄道事業における貨客車の安全運行を図るために利用しているシステムである。広帯域特性を活かして、駅のホームに設置された安全監視カメラの映像を運転席のモニター画面でリアルタイムに確認できるものである。

2. 2. 1. 5 列車無線システム

列車に取り付けられている無線局と、線路脇に設置されているポールに取り付けられた無線局との間の通信に用いられるシステムである。列車の安全性確保のため、車内映像や地上・車上設備の検測情報等を地上側と車両側でやり取りすることが可能な大容量の無線通信システムとして導入が進められている。

2. 2. 1. 6 公共業務用無線局

移動局（陸上利用）として公共業務用無線局が開設されている。

2. 2. 1. 7 地球探査衛星業務（受動）

地球から放射される電波を受信することにより、大気や海洋等、地球の物理状態を観測するためのシステムである。

2. 2. 2 40GHz 帯における 5G システムの干渉検討諸元

2. 2. 2. 1 基地局の干渉検討パラメータ

表 2. 2-1 に干渉検討に用いた 5G 基地局の無線諸元、図 2. 2-2 に 5G 基地局の空中線指向性（平均パターン／最大パターン）を示す。

表 2. 2-1 40GHz 帯 5G 基地局の無線諸元

項目	設定値	備考
空中線電力	6.0 dBm/MHz	(注1)
不要発射の強度	-13.0 dBm/MHz	(注1)
給電系損失	3.0 dB	(注1)
最大空中線利得	26 dBi	(注1)
空中線指向性	ITU-R勧告 M.2101 平均・最大パターン	(注1,2)
空中線高	6.0 m	(注1)
チルト角	10°	(注1)
許容干渉基準	-108 dBm/MHz (I/N=-6dB, NF=12dB)	(注1)

(注1) 情報通信審議会 情報通信技術分科会 新世代モバイル通信システム委員会 技術検討作業班 (2019年・第15回 資料15-1)

(注2) 過年度(注1)のM.2101平均パターンに加え最大パターンも利用

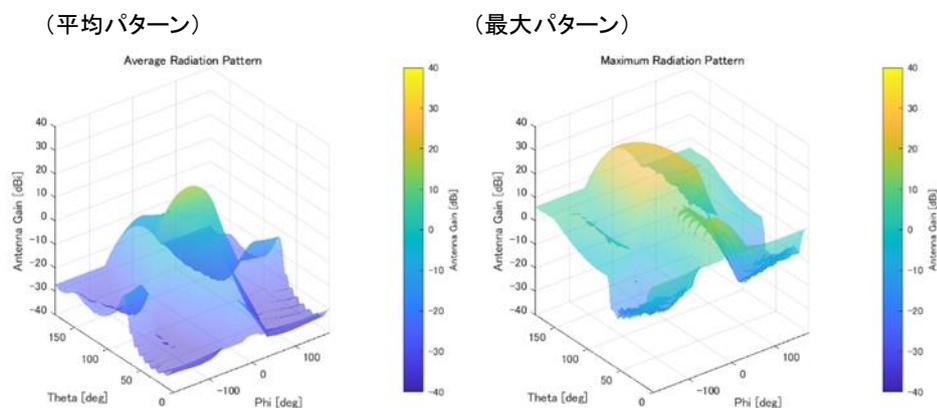


図 2. 2-2 40GHz 帯 5G 基地局の空中線指向性

2. 2. 2. 2 陸上移動局の干渉検討パラメータ

表 2. 2-2 に干渉検討に用いた 5G 移動局の無線諸元を示す。

表 2. 2-2 40GHz 帯 5G 移動局の無線諸元

項目	設定値	備考
空中線電力	-1.0 dBm/MHz	(注2)
不要発射の強度	-13.0 dBm/MHz	(注1)
給電系損失	3.0 dB	(注1)
その他損失	4 dB (人体吸収損)	(注1)
最大空中線利得	17 dBi	(注1)
空中線指向性	ITU-R勧告 M.2101 瞬時パターン	(注1)
空中線高	1.5 m	(注1)
許容干渉基準	-108 dBm/MHz (I/N=-6dB, NF=12dB)	(注1)

(注1) 情報通信審議会 情報通信技術分科会 新世代モバイル通信システム委員会 技術検討作業班 (2019年・第15回 資料15-1)

(注2) ITU-R の IMT-2020 共用検討パラメータ (Document 5-1/36-E)

2. 2. 3 40GHz 帯 FPU との干渉検討

5Gシステムと40GHz帯FPUとの共用検討は、2019年に、情報通信審議会情報通信技術分科会新世代モバイル通信システム委員会技術検討作業班（第15-17回：継続審議）において実施されている。当該過年度検討においては、1対1対向でシステム相互の空中線の方位角を変えた条件で評価を行っており、以下の検討結果が示されている。

- ・ 同一帯域では、十分な離隔距離を確保することにより運用エリアの地理的な棲み分けが必要とした上で、これが現実的に可能かどうかをそれぞれのシステムの利用用途や利用シーンを考慮して判断
- ・ 隣接帯域では、方位角の条件によって所要改善量が0dB以下となる場合があることから、空中線の設置の工夫や無線機の送受信特性の実力値を考慮することにより共用可能

なお、FPUの運用方法として映像中継等に使用されることを想定した場合、瞬断であっても放送へ影響が出ることが予想されるため、モンテカルロ・シミュレーションによる検討は対象外となっている。

令和6年度の検討では、現在のFPUの利用状況を確認したところ、移動局であり全国での利用が可能であるが常時利用ではなく、イベント中継や報道用途として一定時間・一定エリアでの利用であることが分かった。また、設置形態としては静止環境（利用時は固定設置）に加え移動環境（利用時に移動）での利用があり、利用決定から利用開始までの時間は報道用途では短時間（1時間等）のケースも想定されることが分かった。

以上を踏まえ、利用場所は任意であるものの運用規模からもFPU稼働時の地理的棲み分けの可能性は想定されること、また都市部等での利用では複数5G基地局からの干渉も想定されることより、以下の検討を行った。

- ・ 1対1対向による干渉検討：電波伝搬モデルとして、過年度検討時の自由空間伝搬モデルではなく、電波見通し外の大地回折減衰を考慮したITU-R勧告P.452モデルを用いることで詳細な検討を行った。
- ・ 合成干渉量による干渉検討：過年度検討でも実施の1対1対向に加え、5G基地局からの合成干渉量による干渉検討も行うことで詳細な検討を行った。

2. 2. 3. 1 40GHz 帯 FPU との干渉検討手法

ア 40GHz 帯 FPU の干渉検討パラメータ

FPU の無線諸元を表 2. 2-3 に、空中線指向性を図 2. 2-3 に示す。本検討では FPU の利用形態によって空中線及び空中線高を変更して検討を行った。静止環境（屋外）長距離伝送として指向性アンテナを、移動環境（屋外）短距離伝送として無指向アンテナを用いた。

表 2. 2-3 40GHz 帯 FPU の無線諸元

項目	設定値	備考
空中線電力	12.0 dBm/MHz	(注1)
不要発射の強度	-10.0 dBm/MHz	(注1,2)
給電系損失	0.5 dB	(注1)
最大空中線利得	40 dBi / 20dBi	(注1)
空中線指向性	【40 dBi】 ITU-R 勧告 F.699(D=0.3 m) 【20 dBi】 無指向アンテナ	(注1)
空中線高	15~100 m	(注1)
チルト角	0°	(注1,2)
許容干渉基準	-114.0 dBm/MHz	(注1,2)

(注1) 調査検討会事業者構成員より提示の条件。

空中線高は、1対1対向検討では過年度（注2）にあわせ15m、合成干渉量検討では20~100mを設定。

空中線指向性は、1対1対向検討については過年度（注2）にあわせF.699、合成干渉量検討ではF.699と無指向の双方を設定。

無指向アンテナについては、指向性アンテナを運用時に任意の方向に変更させながら運用する形態を想定したものである。

(注2) 情報通信審議会 情報通信技術分科会 新世代モバイル通信システム委員会 技術検討作業班（2019年・第15回 資料15-1）

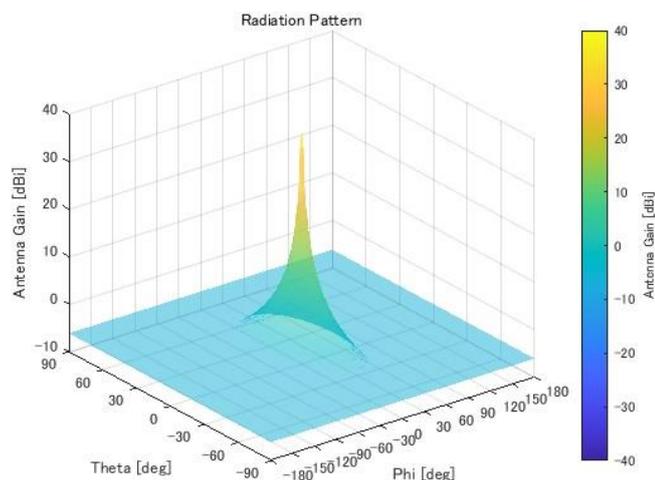


図 2. 2-3 40GHz 帯 FPU の空中線指向性

イ 1対1対向による干渉検討

(ア) 電波伝搬モデル

電波伝搬モデルには、地形の起伏や建物を考慮せず、球面大地のみを考慮した電波伝搬モデルとして ITU-R 勧告 P. 452-17 を使用する。

(イ) 干渉モデル

1対1対向シミュレーションでは、図 2. 2-4 図 2. 1-5 に示すように与干渉システムを 50m 間隔に最大 100km で配置し、被干渉システムと正対させた条件のもとで互いの無線局に対して干渉を与えないための必要な離隔距離を導出する。

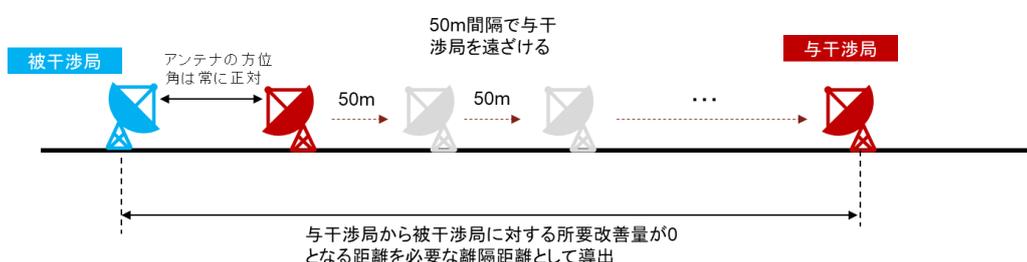


図 2. 2-5 1対1対向シミュレーションの概念図

ウ 合成干渉量による干渉検討（サイトスペシフィック）

(ア) 電波伝搬モデル

電波伝搬モデルには、標準的な伝搬モデルである ITU-R 勧告 P. 452-17 で示されているモデルを使用した。本サイトスペシフィックな検討にあたって使用した地形データには、標高データ：国土地理院、建物高データ：ゼンリン Zmap-AREA II を用いた。

(イ) 干渉モデル

5G 基地局から 40GHz 帯 FPU への干渉計算における合成干渉量計算において、基地局のサイト間距離を一辺とするメッシュの中心に 5G 基地局を地理平面的に敷き詰められたメッシュ配置を仮定し、そのメッシュ配置の計算領域の中心に置いた FPU に対する 5G 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及び保護エリアを算出した。また、その際の基地局のサイト間距離は 200[m] とした。

保護エリアは、以下の手順により導出する。

- ① FPU から計算領域内にある各 5G 基地局について、5G 基地局から FPU への 1対1での干渉量と、5G 基地局全体の合成干渉量を計算する。合成干渉量 I [dBm] は、FPU 及び 5G 基地局の無線諸元・設置情報をもとに下式より計算する（5G 空中線利得は平均パターン）。

$$I = \sum (P_T + G_T + G_R - L_T - L_R - L_P)$$

ここでの各記号の定義については、表 2. 2-4 にまとめて記載する。また、合成干渉量の計算のイメージ図を図 2. 2-6 に示す。

- ② 合成干渉量が FPU の許容干渉電力を下回るまで、干渉電力が大きい基地局より選択する。加えて 5G 空中線利得最大パターン 1 局で許容干渉電力を超える基地局も選択する。

表 2. 2-4 40GHz 帯 FPU 合成干渉量の計算式中の記号の定義

記号	定義	単位	備考
I	FPU への合成干渉電力	dBm	—
P_T	5G 基地局出力	dBm	5G 基地局の無線諸元より、同一帯域における共用検討では空中線電力、隣接帯域における共用検討では不要発射の強度を使用
G_T	5G 基地局の空中線利得	dB i	空中線指向特性及び設置情報より
G_R	FPU の空中線利得	dB i	空中線指向特性及び設置情報より
L_T	5G 基地局の系統損失	dB	5G 基地局の無線諸元より
L_R	FPU の系統損失	dB	FPU の無線諸元より
L_P	電波伝搬損失	dB	電波伝搬モデルから算出

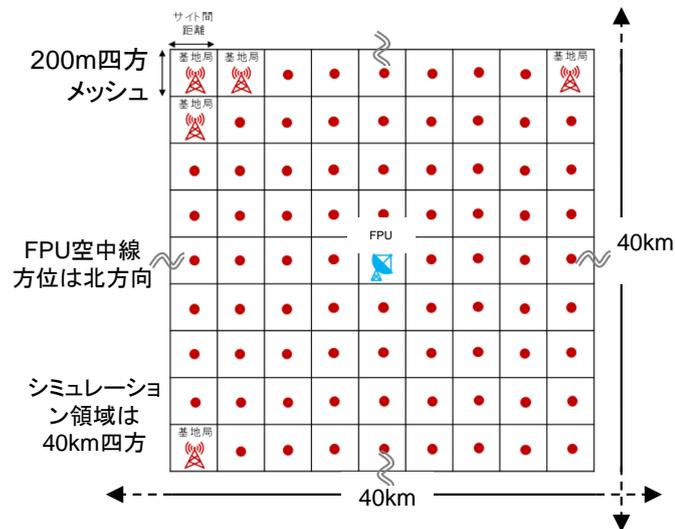


図 2. 2-6 合成干渉量の計算のイメージ

エ 合成干渉量による干渉検討（サイトジェネラル）

電波伝搬モデルには、サイトスペシフィックと同様に ITU-R 勧告 P. 452-17 を使用した。地形の起伏や建物は考慮せず球面大地とし、実環境での遮蔽等の影響を鑑みて、クラッタ損失として ITU-R 勧告 P. 2108（場所率 0.1%）を適用した。また干渉検討モデルについてもサイトスペシフィックと同様である。

2. 2. 3. 2 40GHz 帯 FPU との干渉検討

ア 1対1対向による干渉検討結果

5G システムと 40GHz 帯 FPU(指向性アンテナ : ITU-R 勧告 F. 699)との 1対1対向検討において、干渉検討パラメータ及び干渉検討モデルに従い、周波数配置、FPU 及び 5G システムの組み合わせに対する離隔距離を計算した(表 2. 2-5)。

5G 基地局と FPU システムが正対するケースが最も離隔距離が長く、同一周波数については 37km 程度、隣接周波数については 30km 程度の離隔距離となる。過年度と比較すると、同一周波数の配置正対では 100km 超であったところ電波見通し外の大地回折損の考慮により 37km 程度に短縮している。また、角度変更による傾向は概ね同様であった。

表 2. 2-5 1対1対向による干渉検討結果

周波数配置	与干渉局	被干渉局	配置 (FPU角度変更)	所要改善量0dBとなる 水平距離(km)
同一周波数	5G基地局	FPUシステム	正対	36.75
			2°	30.5
			30°	8.0
			45°	5.0
	FPUシステム	5G基地局	正対	36.7
			5G移動局	FPUシステム
隣接周波数	5G基地局	FPUシステム	正対	29.2
			2°	16.25
			30°	0.85
			45°	0.55
	FPUシステム	5G基地局	正対	27.10
			5G移動局	FPUシステム
FPUシステム	5G移動局	正対	16.05	

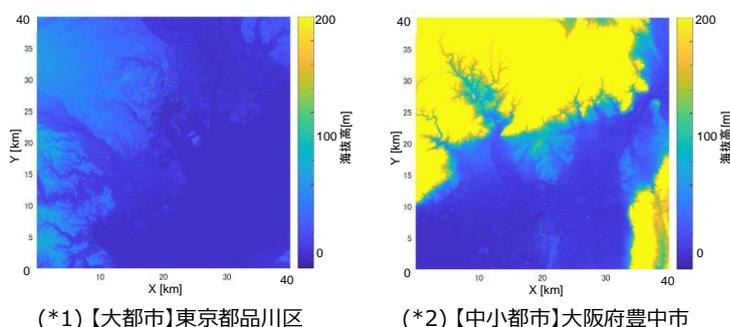
イ 合成干渉量による干渉検討結果（サイトスペシフィック）

保護エリアの広さ（5G 基地局が干渉する地理的広がり）を確認するため、利用シーン及び地理的状况事例を以下のシナリオで設定し、5G 基地局からの合成干渉量による干渉検討を実施した。

表 2. 2-6 合成干渉量による干渉検討（サイトスペシフィック）シナリオ

シナリオ		FPU空中線高(指向性)
1-1	静止環境(屋外)長距離伝送に対するFPU被干渉SIM_大都市(*1)	50m (ITU-R F.699, 40dBi)
		100m (ITU-R F.699, 40dBi)
1-2	静止環境(屋外)長距離伝送に対するFPU被干渉SIM_中小都市(*2)	30m (ITU-R F.699, 40dBi)
		50m (ITU-R F.699, 40dBi)
2-1	移動環境(屋外)短距離伝送に対するFPU被干渉SIM_大都市(*1)	20m (無指向, 20dBi)

表中(*1)(*2)については以下の通り。



干渉検討結果要約を表 2. 2-7に、各シナリオの結果を図 2. 2-7及び図 2. 2-8に示す。

設定したシナリオにおいて、遮蔽影響より、大都市（シナリオ 1-1）より中小都市（シナリオ 1-2）の方が保護エリア（干渉範囲）は大きい結果となった。（例：同一周波数のシナリオ 1-1（50m）の 16.8 km²に対して、シナリオ 1-2（50m）の 59.28km²）

同様に、遮蔽影響により、空中線高は高い方が保護エリアは大きい結果となった。（例：同一周波数のシナリオ 1-1（50m）の 16.8 km²に対して、シナリオ 1-1（100m）の 34.48km²）

シナリオ 2-1 は移動環境であり、シナリオ 1 に比べ利得は 20dB 低いが、無指向であることより、同じ都市環境でも保護エリアは大きい結果となった。（例：同一周波数・大都市のシナリオ 1-1（100m）の 34.48 km²に対して、シナリオ 2-1（20m）の 43.03km²）

隣接周波数においても、シナリオ 1 に比べ無指向であることより、シナリオ 2-1 においては、FPU 近傍を中心に一定の保護エリアが残る結果となった。（隣接周波数のシナリオ 2-1（20m）の 7.56 km²）

表 2. 2-7 合成干渉量による干渉検討（サイトスペシフィック）結果要約

与干渉局	被干渉局	周波数帯	シナリオ (FPU空中線高)	保護エリア面積 [km ²]
5G基地局	FPU	同一周波数	1-1 (50 m)	16.80
			1-1 (100 m)	34.48
			1-2 (30 m)	25.48
			1-2 (50 m)	59.28
			2-1 (20 m)	43.08
		隣接周波数	1-1 (50 m)	1.08
			1-1 (100 m)	1.10
			1-2 (30 m)	1.60
			1-2 (50 m)	1.68
			2-1 (20 m)	7.56

シナリオ	5G基地局からFPUへの干渉電力分布 [dBm/MHz]	5G基地局からFPUへの干渉における共用判定分布	保護エリア面積[km ²]
1-1 静止環境 大都市 空中線高：50m			16.80
1-1 静止環境 大都市 空中線高：100m			34.48
シナリオ	5G基地局からFPUへの干渉電力分布 [dBm/MHz]	5G基地局からFPUへの干渉における共用判定分布	保護エリア面積[km ²]
1-2 静止環境 中小都市 空中線高：30m			25.48
1-2 静止環境 中小都市 空中線高：50m			59.28
シナリオ	5G基地局からFPUへの干渉電力分布 [dBm/MHz]	5G基地局からFPUへの干渉における共用判定分布	保護エリア面積[km ²]
2-1 移動環境 大都市 空中線高：20m			43.08

図 2. 2-7 合成干渉量による干渉検討（サイトスペシフィック）結果（同一周波数）

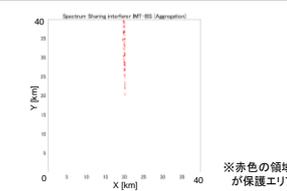
シナリオ	5G基地局からFPUへの干渉電力分布 [dBm/MHz]	5G基地局からFPUへの干渉における共用判定分布	保護エリア面積[km ²]
1-1 静止環境 大都市 空中線高：50m			1.08
1-1 静止環境 大都市 空中線高：100m			1.10
1-2 静止環境 中小都市 空中線高：30m			1.60
1-2 静止環境 中小都市 空中線高：50m			1.68
2-1 移動環境 大都市 空中線高：20m			7.56

図 2. 2-8 合成干渉量による干渉検討（サイトスペシフィック）結果（隣接周波数）

ウ 合成干渉量による干渉検討結果（サイトジェネラル）

隣接周波数の 5G 基地局から FPU へのサイトジェネラルな合成干渉量による干渉検討結果を表 2. 2-8 に示す。

表 2. 2-8 合成干渉量による干渉検討（サイトジェネラル）結果

与干渉局	被干渉局	周波数帯	シナリオ	保護エリア面積 [km ²]
5G基地局	FPU	隣接周波数	1: 静止環境(屋外)長距離 伝送を想定 【空中線】ITU-R F.699, 40dBi 【空中線高】100m	3.0 
			2: 移動環境(屋外)短距離 伝送を想定 【空中線】無指向, 20dBi 【空中線高】20m	65.72 

干渉検討結果は、静止環境で約 3 km²、移動環境で約 65 km²の保護エリアとなった。

当該結果に対して、不要発射の無線局実力値を 15dB と仮定（基準となる不要発射の強度-13.0 dBm/MHz に対して 5 dB 刻みでの減衰量を設定）して検討を行ったところ、保護エリアはなくなる結果となった（※）。なお、同様の実力値を仮定すれば、前項のサイトスペシフィックにおける隣接周波数についても保護エリアなしで共用可能である。

（※）シナリオ 1 については、5dB 減衰で保護エリアはなくなる結果となった。シナリオ 2 については、5dB 減衰で 1.28 km²、10dB 減衰で 0.56km²、15dB 減衰で保護エリアはなくなる結果となった。

静止環境に加えて移動環境では、5G と FPU は任意の配置関係にあることが想定され、置局状況によっては合成干渉量に影響が生じることが想定されることを鑑みると、不要発射の無線局実力値が 15dB であれば、隣接周波数での保護エリアを要さないため、共用可能性は高いものと考えられる。

2. 2. 3. 3 40GHz 帯 FPU との干渉検討結果まとめ

5Gシステムと40GHz帯FPUとの共用検討は、2019年に、情報通信審議会情報通信技術分科会新世代モバイル通信システム委員会技術検討作業班（第15-17回：継続審議）において実施されており、本報告によれば、40GHz帯FPUへの干渉影響に関する共用検討結果は、以下のようにまとめられている。

表 2. 2-9 過年度 情報通信審議会情報通信技術分科会新世代モバイル通信システム委員会作業班報告（FPU）

干渉形態	過年度 情報通信審議会情報通信技術分科会新世代モバイル通信システム委員会作業班共用検討まとめ
同一/隣接周波数	<p>（同一帯域）</p> <ul style="list-style-type: none"> 5Gシステムの基地局とFPUの無線局の1対1の対向モデルを用いた評価では、お互いの空中線の方位角が正対する条件では、所要改善量が最大で60dB程度の結果となった。 FPUの無線局の空中線の方位角が10°ずれた場合でも、所要改善量が30dB程度残り、所要改善量を0dB以下とするためには、双方の空中線の方位角を80°程度以上ずらす必要があるとの結果となった。 これらの点を踏まえると、5GシステムとFPUが同一帯域を用いる場合には、空中線の設置の工夫だけでは共用は難しく、十分な離隔距離を確保し、運用エリアを地理的に棲み分ける必要がある。 また、このような棲み分けが現実的に可能であるかについては、両システムの利用用途や利用シーンを考慮して、判断する必要がある。 <p>（隣接帯域）</p> <ul style="list-style-type: none"> 1対1の対向モデルを用いた評価では、お互いの空中線の方位角が正対する条件では、所要改善量が最大で43dB程度の結果となった。FPUの空中線の方位角が10°ずれた場合には、所要改善量が13dB程度となり、40°程度ずれた場合には、所要改善量が0dB以下となった。 以上より、双方のシステムの空中線の設置の工夫や、無線機の送受信特性の実力値を考慮することにより、5Gシステムの基地局とFPUの無線局が隣接周波数で共用するために必要な所要改善量を低減することができる。 FPUの設置は、見通しを確保するためビル屋上等に設置される一方、5Gの基地局はホットスポット的に低空中線高で設置される可能性が高いため、両無線局の設置場所の間には、建物等の遮蔽を期待することができる。 これらの点を踏まえると、5Gシステムの基地局とFPUの無線局は、隣接周波数の条件で共用可能であると考えられる。

上記過年度検討において、1対1対向でシステム相互の空中線の方位角を変えた条件で評価を行っており、同一帯域では、十分な離隔距離を確保することにより運用エリアの地理的な棲み分けが必要とした上で、これが現実的に可能かどうかをそれぞれのシステムの利用用途や利用シーンを考慮して判断が必要とされている。隣接帯域では、方位角の条件によって所要改善量が0dB以下となる場合があることから、空中線の設置の工夫や無線機の送受信特性の実力値を考慮することにより共用可能とされている。なお、FPUの運用方法として映像中継等に使用されることを想定した場合、瞬断であっても放送へ影響が出ることが予想されるため、モンテカルロ・シミュレー

ションによる検討は対象外となっている。

令和6年度の検討では、現在のFPUの利用状況を確認したところ、移動局であり全国での利用が可能であるが常時利用ではなく、イベント中継や報道用途として一定時間・一定エリアでの利用であることが分かった。また、設置形態としては静止環境（利用時は固定設置）に加え移動環境（利用時に移動）での利用があり、利用決定から利用開始までの時間は報道用途では短時間（1時間等）のケースも想定されることが分かった。

以上を踏まえ、利用場所は任意であるものの運用規模からもFPU稼働時の地理的棲み分けの可能性は想定されること、また都市部等での利用では複数5G基地局からの干渉も想定されることより、以下の検討を行った。

- ・ 1対1対向による干渉検討：電波伝搬モデルとして、過年度検討時の自由空間伝搬モデルではなく、電波見通し外の大地回折減衰を考慮したITU-R勧告P.452モデルを用いることで詳細な検討を行った。
- ・ 合成干渉量による干渉検討：過年度検討でも実施の1対1対向に加え、5G基地局からの合成干渉量による干渉検討も行うことで詳細な検討を行った。

検討結果は以下の通りである。

同一周波数については、1対1対向による干渉検討では離隔距離として最大約37km、合成干渉量による干渉検討では地理的条件に依存するものの概ね数十km²程度の保護エリアを要し、保護エリアの確保が共用条件となる。

隣接周波数については、1対1対向による干渉検討では離隔距離として最大約30km、合成干渉量による干渉検討では地理的条件に依存するものの保護エリアは10km²以下程度（地理的条件に依存しないサイトジェネラルの場合は概ね数十km²程度）の保護エリアを要し、保護エリアの確保が共用条件となるが、不要発射無線局実力値について15dB程度を考慮できるならば保護エリアを要さず共用可能と考えられる。

（共用可能性の評価）

上記の共用条件のもと運用特性を踏まえた共用可能性の評価は以下の通りである。

保護エリアの確保が必要な場面はFPU運用時に限定され、台数・頻度等のFPUの運用規模感及び干渉検討結果より、FPU運用時の地理的な棲み分けの実行可能性は高い（FPUの運用に伴う5G基地局の停波頻度や範囲は一定程度に抑えられる）ものと考えられる。

現段階においては、FPUの運用規模は先行運用事例と比べ極めて限定的であることより、FPUの運用に伴う5G基地局の停波は、放送事業者・携帯電話等事業者の事業者間調整によることが適当であるものと考えられる。

将来的に、FPUの運用規模が増大しまた短時間での事業者間調整（報道用途等での

利用決定から利用開始までが短時間（1時間等）のもとでの調整）が求められる頻度が高まってくる状況となる場合においては、多数の運用の短時間での調整を可能とする手段としてのダイナミック周波数共用（※）の導入も候補として想定される。

なお、特に地域事業者による5G利用を想定する場合、当該地域事業者においては、FPU運用時の共用に関わる上記の事業者間調整等に対応可能な運用体制が求められること、またFPU運用に即した5G停波を行った上での事業の成立が求められることに留意が必要である。

（※）ダイナミック周波数共用の主な構成要素としては、干渉検討結果も踏まえ、以下が考えられる。

- ・ 電波伝搬モデル：ITU-R 勧告 P.452-17。なお、P.452による電波伝搬減衰量については、調査検討で確認したマージンを減算することを基本とする。
- ・ 干渉検討モデル：実際に利用の5G基地局やFPUの無線諸元及び位置・地理的環境を用いた合成干渉量計算を行う。

2. 2. 4 38GHz 帯 FWA との干渉検討

5Gシステムと38GHz帯FWAとの共用検討は、過年度において、情報通信審議会情報通信技術分科会新世代モバイル通信システム委員会技術検討作業班（2019年・第14回）において実施されている。当該過年度検討においては、隣接周波数について、FWAに対する5G基地局1局とのモンテカルロ・シミュレーションより、双方の無線局の不要発射の強度や許容干渉電力の実力値での改善が見込まれることを考慮すると共用可能とされている。

令和6年度の検討では、中央防災無線等で運用の常設局（100局程度）の実際の置局情報及び無線諸元情報より、地形状況を考慮した5G基地局からの合成干渉量による干渉検討も行うことにより、さらに詳細な検討を行った。

2. 2. 4. 1 38GHz 帯 FWA との干渉検討手法

ア FWA の干渉検討パラメータ

FWAの無線諸元を表2.2-10にFWAの空中線指向性を図2.2-9に示す。本検討ではFWAの実際の置局状況より空中線利得や空中線高等を変更して検討を行った。

表 2. 2 - 1 0 38GHz 帯 FWA の無線諸元

項目	設定値	備考
空中線電力	0.224~63.1 mW/60MHz	(注1)
不要発射の強度	-13.0 dBm/MHz	(注1,2)
給電系損失	0~3.8 dB	(注1)
最大空中線利得	37.6~42.6 dBi	(注1)
空中線指向性	ITU-R勧告 F.699(D=0.6 m)	(注1)
空中線高	0.36~141 m	(注1)
チルト角	0°	(注1,2)
許容干渉基準	-109.0 dBm/MHz (= -91.2 dBm/60MHz)	(注1,2)

(注1) 調査検討会事業者構成員より提示の条件。

空中線電力・給電線損失・最大空中線利得の値範囲については実置局情報より

(注2) 情報通信審議会 情報通信技術分科会 新世代モバイル通信システム委員会 技術検討作業班
(2019年・第14回 資料14-2)

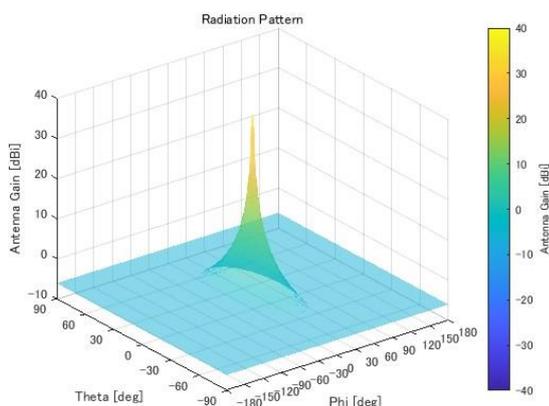


図 2. 2-9 38GHz 帯 FWA の空中線指向性

イ 1対1対向による干渉検討

(ア) 電波伝搬モデル

電波伝搬モデルには、地形の起伏や建物を考慮せず、球面大地のみを考慮した電波伝搬モデルとして ITU-R 勧告 P. 452-17 を使用する。

(イ) 干渉モデル

1対1対向シミュレーションでは、図 2. 2-10 図 2. 1-5 に示すように与干渉システムを 50m 間隔に最大 100km で配置し、被干渉システムと正対させた条件のもとで互いの無線局に対して干渉を与えないための必要な離隔距離を導出する。

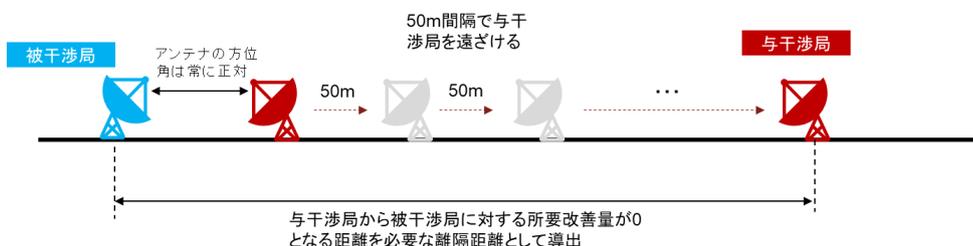


図 2. 2-11 1対1対向シミュレーションの概念図

ウ 合成干渉量による干渉検討

(ア) 電波伝搬モデル

電波伝搬モデルには、標準的な伝搬モデルである ITU-R 勧告 P. 452-17 で示されているモデルを使用した。実際の置局環境のもとサイトスペシフィックな検討を行い、地形データは、標高データ：国土地理院、建物高データ：ゼンリン Zmap-AREA II を用いた。

(イ) 干渉モデル

5G 基地局から 38GHz 帯 FWA への合成干渉量の計算において、基地局のサイト間距離を一辺とするメッシュの中心に 5G 基地局を地理平面的に敷き詰められたメッシュ配置を仮定し、計算領域内の FWA に対する 5G 基地局からの合成干渉量に対する FWA

許容干渉基準との比較により離隔距離及び保護エリアを算出した。また、その際の基地局のサイト間距離は 200[m]とした。

保護エリアは、以下の手順により導出する。

- ① FWA から計算領域内にある各 5G 基地局について、5G 基地局から FWA への 1 対 1 での干渉量と、5G 基地局全体の合成干渉量を計算する。合成干渉量 I [dBm] は、FWA 及び 5G 基地局の無線諸元・設置情報をもとに下式より計算する（5G 空中線利得は平均パターンで計算）。

$$I = \sum (P_T + G_T + G_R - L_T - L_R - L_P)$$

ここでの各記号の定義については、表 2. 2-11 にまとめて記載する。また、合成干渉量の計算のイメージ図を図 2. 2-12 に示す。

- ② 合成干渉量が FWA の許容干渉電力を下回るまで、干渉電力が大きい基地局より選択する。加えて 5G 空中線利得最大パターン 1 局で許容干渉電力を超過する基地局も選択する。

表 2. 2-11 38GHz 帯 FWA 合成干渉量の計算式中の記号の定義

記号	定義	単位	備考
I	FWA への合成干渉電力	dBm	—
P_T	5G 基地局出力	dBm	5G 基地局の無線諸元より、同一帯域における共用検討では空中線電力、隣接帯域における共用検討では不要発射の強度を使用
G_T	5G 基地局の空中線利得	dBi	空中線指向特性及び設置情報より
G_R	FWA の空中線利得	dBi	空中線指向特性及び設置情報より
L_T	5G 基地局の系統損失	dB	5G 基地局の無線諸元より
L_R	FWA の系統損失	dB	FWA の無線諸元より
L_P	電波伝搬損失	dB	電波伝搬モデルから算出

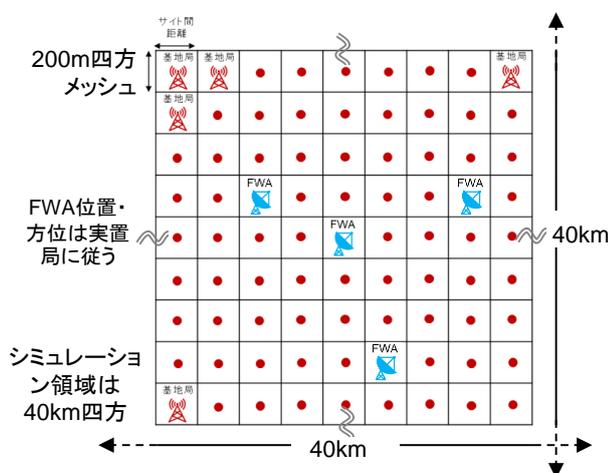


図 2. 2-12 合成干渉量の計算のイメージ

2. 2. 4. 2 38GHz 帯 FWA との干渉検討

ア 1対1対向による干渉検討結果

5G システムと 38GHz FWA の 1 対 1 対向検討において、干渉検討パラメータ及び干渉検討モデルに従い、周波数配置、FWA 及び 5G システムの組み合わせに対する離隔距離を計算した。(表 2. 2-12)

5G 基地局と FWA が正対するケースが最も離隔距離が長く、同一周波数については 37km 程度、隣接周波数については 30km 程度の離隔距離となる。

表 2. 2-12 1対1対向による干渉検討結果

周波数配置	与干渉局	被干渉局	配置 (FWA角度変更)	所要改善量0dBとなる 水平距離(km)
同一周波数	5G基地局	FWA	正対	36.55
			2°	29.65
			30°	4.05
			45°	2.45
			90°	2.25
	FWA	5G基地局	正対	33.85
	5G移動局	FWA	正対	22.65
FWA	5G移動局	正対	22.65	
隣接周波数	5G基地局	FWA	正対	28.35
			2°	12.65
			30°	0.4
			45°	0.1
			90°	0.1
	FWA	5G基地局	正対	27.55
	5G移動局	FWA	正対	16.85
FWA	5G移動局	正対	16.15	

イ 合成干渉量による干渉検討結果

保護エリア (5G 基地局が干渉する地理的広がり) 状況の確認のため、中央防災無線等で運用の常設局 (100 局程度) の実際の置局情報及び無線諸元情報より、5G 基地局からの合成干渉量による干渉検討を実施した。(表 2. 2-13)

保護エリアは、同一周波数については 3km² 程度、隣接周波数は 1km² 程度の結果となった。

表 2. 2-13 合成干渉量による干渉検討結果

同一周波数 /隣接周波数	5G基地局からFWAへの干渉電力分 布 [dBm/MHz]	5G基地局からFWAへの干渉における 共用判定分布	保護エリア面積[km ²]
同一周波数			3.16
隣接周波数			0.64

2. 2. 4. 3 38GHz 帯 FWA との干渉検討結果まとめ

5Gシステムと38GHz帯FWAとの共用検討は、過年度において、情報通信審議会情報通信技術分科会新世代モバイル通信システム委員会技術検討作業班(第14回・2019年7月4日)において実施されており、本報告によれば、38GHz帯FWAへの干渉影響に関する共用検討結果は、以下のようにまとめられている。

表 2. 2-14 過年度 情報通信審議会情報通信技術分科会新世代モバイル通信システム委員会作業班報告 (FWA)

干渉形態	過年度 情報通信審議会情報通信技術分科会新世代モバイル通信システム委員会作業班共用検討まとめ
隣接周波数	<ul style="list-style-type: none"> 5Gシステムの基地局と38GHz帯無線アクセスシステムの無線局の1対1の対向モデルを用いた評価では、お互いの無線局の空中線の方位角が正対する条件を含めると、20km程度の離隔距離が必要との結果になった。 5Gシステムの基地局と38GHz帯無線アクセスシステムの無線局の位置関係は様々なパターンが想定されること、ビームフォーミングを適用した5Gシステムの基地局では、空中線指向特性が動的に変動することを踏まえ、モンテカルロ・シミュレーションによる確率的な評価も行った。その場合、離隔距離が900m及び許容干渉発生確率3%の条件で、所要改善量は10.8dB程度以下となる。また、離隔距離が小さい条件で、双方の無線局の空中線の方位角が正対しないように配置する対策をとれば、所要改善量を0dB以下とすることが可能である。 上記の評価において、モンテカルロ・シミュレーションによる評価がより現実の利用シーンを反映していることや、双方の無線局の不要発射の強度や許容干渉電力の実力値での改善が見込まれることを考慮すると、5Gシステムの基地局と38GHz帯無線アクセスシステムは、隣接周波数の条件で共用可能であると考えられる。

上記過年度検討において、隣接周波数について、FWA に対する 5G 基地局 1 局とのモンテカルロ・シミュレーションより、双方の無線局の不要発射の強度や許容干渉電力の実力値での改善が見込まれることを考慮すると共用可能とされている。

令和 6 年度の検討では、中央防災無線等で運用の常設局（100 局程度）の実際の置局情報及び無線諸元情報より、地形状況を考慮した 5G 基地局からの合成干渉量による干渉検討も行うことにより、さらに詳細な検討を行った。検討結果は以下の通りである。

干渉検討結果は、既設局の置局情報を考慮した保護エリアとして、同一周波数については概ね 3 km² 程度、隣接周波数については概ね 1 km² 程度の結果となった。FWA が常設局として固有の場所において設置及び運用されることを鑑みると、隣接周波数を含め、保護エリアの確保が共用条件として適当であると考えられる。

（共用可能性の評価）

中央防災無線等で運用されている常設局（100 局程度）に対する実際の置局情報を考慮した保護エリアは、干渉検討結果より同一周波数・隣接周波数ともに限定的であり、共用可能性は高いものと考えられる。なお、干渉検討結果は 5G 基地局が地理的に稠密に置局された前提のもとでの計算結果であることより、5G 基地局の設置状況を適切に管理し、不要発射等無線局実力値やサイトエンジニアリングも考慮した事業者間調整により、共用可能性は更に高まることが考えられる。

2. 2. 5 43GHz 帯電波天文との干渉検討

5Gシステムと43GHz帯電波天文との共用検討は、過年度において、情報通信審議会情報通信技術分科会新世代モバイル通信システム委員会技術検討作業班（第14回・2019年7月4日）において実施されている。当該過年度検討においては、関東地方の昼間人口の多いメッシュ（500m×500m、約14,000メッシュ）を対象に5G基地局からの合成干渉量による評価がなされているが、基地局の設置判断の可否を行う干渉電力のしきい値を適切に設定等すれば、数千局以上の基地局と共用可能とされている。

令和6年度の共用検討では、1対1対向干渉検討とともに、各電波天文台の周囲における干渉影響範囲について、その地理的状況を考慮したサイトスペシフィックな検討を行った。

2. 2. 5. 1 43GHz 帯電波天文との干渉検討手法

ア 電波天文の干渉検討パラメータ

電波天文の無線諸元を表2.2-15に示す。実際の電波天文の設置場所及び空中線高のもと検討を行った。

表 2. 2 - 1 5 電波天文の無線諸元

項目	設定値	備考
給電系損失	0.0 dB	(注1)
最大空中線利得	0.0 dBi	(注1)
空中線指向性	無指向性	(注1)
空中線高	—	(注2)
チルト角	—	—
許容干渉基準	-191.0 dBm/MHz (時間率2%)	(注1)

(注1) 情報通信審議会 情報通信技術分科会 新世代モバイル通信システム委員会 技術検討作業班 (2019年・第14回 資料14-3)

(注2) 以下の実置局情報で設定。

- ・水沢：13 m (当該エリアの電波天文観測局2局(7m、13m)のうち、最大値を設定)
- ・野辺山：24.5 m
- ・入来：13 m
- ・小笠原：13 m
- ・石垣島：13 m

イ 1対1対向による干渉検討

(ア) 電波伝搬モデル

電波伝搬モデルには、地形の起伏や建物を考慮せず、球面大地のみを考慮した電波伝搬モデルとしてITU-R勧告P.452-17を使用する。

(イ) 干渉モデル

1対1対向シミュレーションでは、図2.2-13に示すように与干渉システムを

50m 間隔に最大 100km で配置し、被干渉システムと正対させた条件のもとで互いの無線局に対して干渉を与えないための必要な離隔距離を導出する。

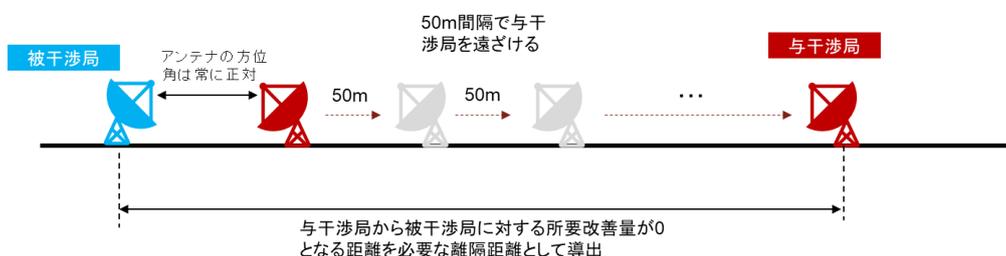


図 2. 2-13 1対1対向シミュレーションの概念図

ウ サイトスペシフィック干渉検討

(ア) 電波伝搬モデル

電波伝搬モデルには、標準的な伝搬モデルである ITU-R 勧告 P. 452-17 で示されているモデルを使用した。実際の置局環境のもとサイトスペシフィックな検討を行い、地形データは、標高データ：国土地理院、建物高データ：ゼンリン Zmap-AREA II を用いた。

(イ) 干渉モデル

5G 基地局から電波天文への干渉計算における合成干渉量計算において、基地局のサイト間距離を一辺とするメッシュの中心に 5G 基地局を地理平面的に敷き詰められたメッシュ配置を仮定し、計算領域内中心の電波天文に対する各 5G 基地局からの干渉量に対する電波天文の許容干渉基準との比較により離隔距離及び保護エリアを算出した。また、その際の基地局のサイト間距離は 200[m]とした。

保護エリアは、以下の手順により導出する。

- ① 電波天文から計算領域内にある各 5G 基地局について、5G 基地局から電波天文への 1 対 1 での干渉量を計算する。干渉量 I [dBm] は、電波天文及び 5G 基地局の無線諸元・設置情報をもとに下式より計算する (5G 空中線利得は平均パターンで計算)。

$$I = (P_T + G_T + G_R - L_T - L_R - L_P)$$

ここでの各記号の定義については、表 2. 2-16 にまとめて記載する。また、干渉量の計算のイメージ図を図 2. 2-14 に示す。

- ② 干渉量が、電波天文の許容干渉電力を下回るか否かを確認し、上回る場合は干渉対象基地局として選択。

表 2. 2-16 電波天文 干渉量の計算式中の記号の定義

記号	定義	単位	備考
I	電波天文への干渉電力	dBm	—
P_T	5G 基地局出力	dBm	5G 基地局の無線諸元より、同一帯域における共用検討では空中線電力、隣接帯域における共用検討では不要発射の強度を使用
G_T	5G 基地局の空中線利得	dB i	空中線指向特性及び設置情報より
G_R	電波天文の空中線利得	dB i	空中線指向特性及び設置情報より
L_T	5G 基地局の系統損失	dB	5G 基地局の無線諸元より
L_R	電波天文の系統損失	dB	電波天文の無線諸元より
L_p	電波伝搬損失	dB	電波伝搬モデルから算出

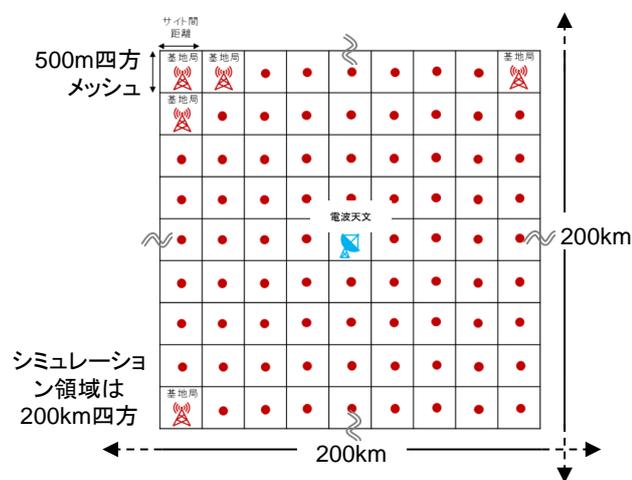


図 2. 2-14 干渉量の計算のイメージ

2. 2. 5. 2 43GHz 帯電波天文との干渉検討

ア 1対1対向による干渉検討結果

5G 基地局と 43GHz 帯電波天文の 1 対 1 対向検討において、干渉検討パラメータ及び干渉検討モデルに従い、周波数配置、電波天文及び 5G システムの組み合わせに対する離隔距離を計算した。(表 2. 2-17)

同一周波数については、正対条件における離隔距離は全ての空中線高において 80km 程度となった(5G の方位角変更により、離隔距離は 30~40km 程度短くなる)。隣接周波数については、正対条件における離隔距離は全ての空中線高において 50km 程度となった。

表 2. 2-17 1 対 1 対向による干渉検討結果

与干渉局	被干渉局	周波数配置	空中線高	配置	所要改善量0dBとなる 水平距離(km)	
5G 基地局	電波天文	同一 周波数	7m	正対	77.60	
				5G基地局 (角度変更)	30°	74.70
					45°	70.80
					60°	61.00
					75°	41.60
			90°		37.05	
			13m	正対	78.55	
				5G基地局 (角度変更)	30°	75.65
					45°	71.70
					60°	62.00
					75°	45.00
			90°		41.25	
			24.5m	正対	79.95	
				5G基地局 (角度変更)	30°	77.10
					45°	73.15
60°	63.55					
75°	50.75					
90°	47.15					

与干渉局	被干渉局	周波数配置	空中線高	配置	所要改善量0dBとなる 水平距離(km)	
		隣接 周波数	7m	正対	37.75	
				5G基地局 (角度変更)	30°	37.50
					45°	37.10
					60°	36.10
					75°	33.55
			90°		30.25	
			13m	正対	42.00	
				5G基地局 (角度変更)	30°	41.70
					45°	41.30
					60°	40.30
					75°	37.75
			90°		34.35	
			24.5m	正対	47.90	
				5G基地局 (角度変更)	30°	47.60
					45°	47.20
60°	46.20					
75°	43.50					
90°	39.95					

イ サイトスペシフィック干渉検討結果

保護エリア（5G 基地局が干渉する地理的広がり）状況の確認のため、水沢・野辺山・入来・小笠原・石垣島の各電波天文台に対して（図 2. 2-15）、当該電波天文台周囲の 5G 基地局との地理的状況を考慮した干渉検討を実施した。

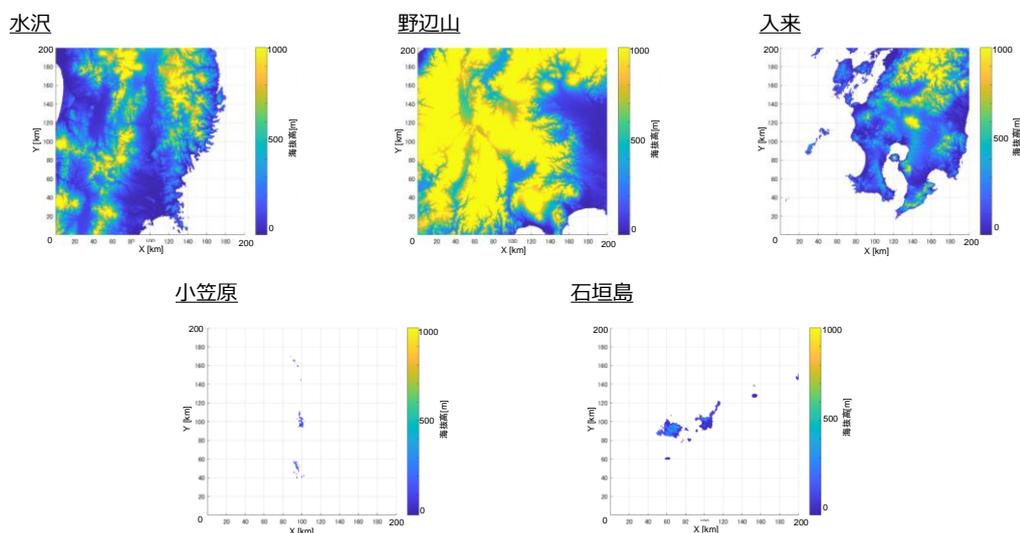
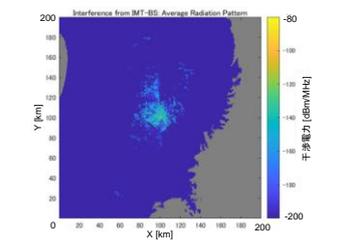
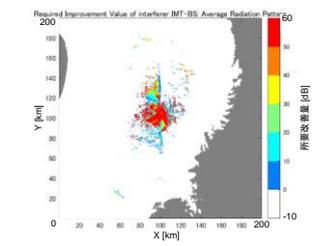
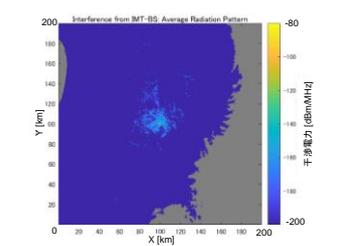
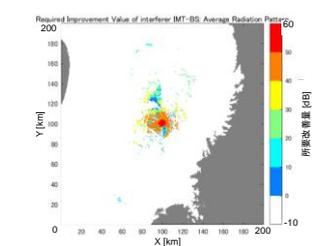


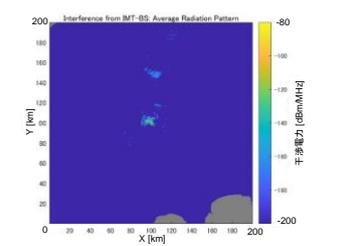
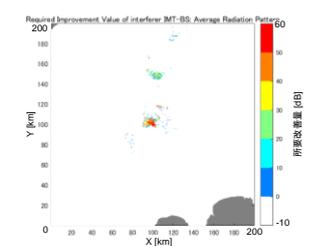
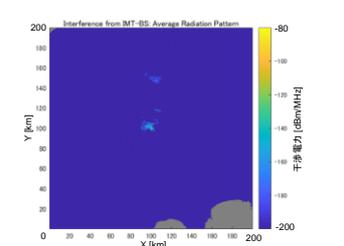
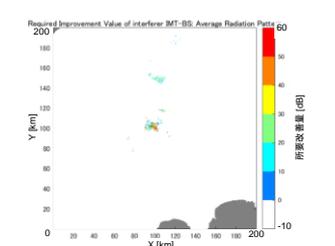
図 2. 2-15 検討対象電波天文台

干渉検討結果要約を表 2. 2-18 に、各シナリオの結果を図 2. 2-16 に示す。

表 2. 2-18 サイトスペシフィック干渉検討結果要約

与干渉局1	被干渉局	周波数帯	電波天文	保護エリア面積 [km ²]
5G基地局	電波天文	同一周波数	水沢	1002.75
			野辺山	205.75
			入来	739.50
			小笠原	9.50
			石垣島	64.25
		隣接周波数	水沢	667.50
			野辺山	118.75
			入来	397.25
			小笠原	2.25
			石垣島	31.25

【水沢】	5G基地局から電波天文台への干渉電力分布 [dBm/MHz]	5G基地局から電波天文台への干渉における所要改善量[dB]及び共用判定分布	保護エリア面積[km ²]
同一周波数			1002.75 km ²
隣接周波数			667.50 km ²

【野辺山】	5G基地局から電波天文台への干渉電力分布 [dBm/MHz]	5G基地局から電波天文台への干渉における所要改善量[dB]及び共用判定分布	保護エリア面積[km ²]
同一周波数			205.75 km ²
隣接周波数			118.75 km ²

【入来】	5G基地局から電波天文台への干渉電力分布 [dBm/MHz]	5G基地局から電波天文台への干渉における所要改善量[dB]及び共用判定分布	保護エリア面積[km ²]
同一周波数			739.50 km ²
隣接周波数			397.25 km ²

【小笠原】	5G基地局から電波天文台への干渉電力分布 [dBm/MHz]	5G基地局から電波天文台への干渉における所要改善量[dB]及び共用判定分布	保護エリア面積[km ²]
同一周波数			9.50 km ²
隣接周波数			2.25 km ²

【石垣島】	5G基地局から電波天文台への干渉電力分布 [dBm/MHz]	5G基地局から電波天文台への干渉における所要改善量[dB]及び共用判定分布	保護エリア面積[km ²]
同一周波数			64.25 km ²
隣接周波数			31.25 km ²

図 2. 2-16 サイトスペシフィック干渉検討結果

2. 2. 5. 3 43GHz 帯電波天文との干渉検討結果まとめ

5Gシステムと43GHz帯電波天文との共用検討は、過年度において、情報通信審議会情報通信技術分科会新世代モバイル通信システム委員会技術検討作業班（第14回・2019年7月4日）において実施されており、本報告によれば、43GHz帯電波天文への干渉影響に関する共用検討結果は、以下のようにまとめられている。

表 2. 2-19 過年度 情報通信審議会情報通信技術分科会新世代モバイル通信システム委員会作業班報告（電波天文）

干渉形態	過年度 情報通信審議会情報通信技術分科会新世代モバイル通信システム委員会作業班共用検討まとめ
同一/隣接周波数	<p>（同一周波数）</p> <ul style="list-style-type: none"> 電波天文台との共用検討結果より、電波天文台の周囲の状況にもよるが、35～45km程度以上の離隔距離を確保すると、基地局からの干渉電力の大きさが、電波天文台の許容干渉電力を満たす結果となった。 複数の基地局からの累積の干渉電力（アグリゲート干渉電力）については、電波天文台の許容干渉電力を考慮した上で、基地局の設置判断の可否を行う干渉電力のしきい値を適切に設定すれば、電波天文台との離隔距離を確保しつつ、電波天文台の許容干渉電力を満たした上で、数千局以上の基地局を設置可能である。 <p>（隣接周波数）</p> <ul style="list-style-type: none"> 電波天文台との共用検討結果より、電波天文台の周囲の状況にもよるが、30～40km程度以上の離隔距離を確保すると、基地局からの干渉電力の大きさが、電波天文台の許容干渉電力を満たす結果となった。 複数の基地局からの累積の干渉電力（アグリゲート干渉電力）については、電波天文台の許容干渉電力を考慮した上で、基地局の設置判断の可否を行う干渉電力のしきい値を適切に設定すれば、電波天文台との離隔距離を確保しつつ、電波天文台の許容干渉電力を満たした上で、数千局以上の基地局を設置可能である。

上記過年度検討において、関東地方の昼間人口の多いメッシュ（500m×500m、約14,000メッシュ）を対象に5G基地局からの合成干渉量による評価がなされているが、基地局の設置判断の可否を行う干渉電力のしきい値を適切に設定等すれば、数千局以上の基地局と共用可能とされている。

令和6年度の検討では、1対1対向干渉検討とともに、各電波天文台の周囲における干渉影響範囲について、その地理的状況を考慮した検討を行った。検討結果は以下の通りである。

干渉検討結果は、山岳等遮蔽のない1対1対向検討において、同一周波数については最大80km程度、隣接周波数については最大50km程度の離隔距離を要するが、各電波天文台の地理的状況を考慮したサイトスペシフィック干渉検討を実施したところ、同一周波数及び隣接周波数ともに一部島嶼部を除き概ね数百km²程度の保護エリアを要する結果となった。

以上より、電波天文台が置局されている地域を中心にその周辺の 5G 基地局置局が制限される保護エリアは比較的大きいが、保護対象の電波天文台は限られていること、及び、一般的な電波天文台の設置場所より（主に 5G 利用が想定される人口密集地からは離れている）、5G 基地局置局への顕著な制約とはならないものと考えられる。一方で、電波天文台の設置場所からは離れているが人口密集地等からの複数台 5G 基地局からの合成干渉の可能性は想定されることより、過年度における関東地方の昼間人口の多いメッシュを対象とした 5G 基地局からの合成干渉量による評価も踏まえ、各基地局の干渉電力のしきい値や無線諸元実力値、並びに、設置場所及び地形状況に基づく電波天文台への干渉量の管理を実施する等、基地局の設置状況を適切に管理していくことにより、共用は可能であると考えられる。

2. 2. 6 駅ホーム画像伝送システムとの干渉検討

5Gシステムと駅ホーム画像伝送システムとの共用検討は、過年度において、情報通信審議会情報通信技術分科会新世代モバイル通信システム委員会技術検討作業班（第15回・2019年7月31日）において実施されており、本報告によれば、駅ホーム画像伝送システムへの干渉影響に関する共用検討結果は、以下のようにまとめられている。

表 2. 2-20 過年度 情報通信審議会情報通信技術分科会新世代モバイル通信システム委員会作業班報告（駅ホーム画像伝送システム）

干渉形態	過年度 情報通信審議会情報通信技術分科会新世代モバイル通信システム委員会作業班共用検討まとめ
隣接周波数	<ul style="list-style-type: none"> ・ 5Gシステムの基地局と駅ホーム画像伝送システムの無線局の1対1の対向モデルを用いた評価では、お互いの無線局の水平面の最大空中線利得が正対する条件において、1.5km程度の離隔距離が必要との結果になった。 ・ 5Gシステムの基地局と駅ホーム画像伝送システムの無線局の位置関係は様々なパターンが想定されること、ビームフォーミングを適用した5Gシステムの基地局では、空中線指向特性が動的に変動することを踏まえ、モンテカルロ・シミュレーションによる確率的な評価も行った。その場合、離隔距離が900m及び許容干渉発生確率3%の条件で、所要改善量は6dB程度以下となる。また、離隔距離が小さい条件で、双方の無線局の空中線の方位角が正対しないように配置する対策をとれば、所要改善量を0dB以下とすることが可能である。 ・ 上記の評価において、モンテカルロ・シミュレーションによる評価がより現実の利用シーンを反映していることや、双方の無線局の不要発射の強度や、評価に用いた許容干渉電力にはマージンが含まれる（実際の通信に影響が出る干渉電力のレベルには余裕がある）ことを考慮すると、5Gシステムの基地局と駅ホーム画像伝送システムは、隣接周波数の条件で共用可能であると考えられる。

上記過年度検討において、5Gシステムと駅ホーム画像伝送システムは、モンテカルロ・シミュレーションによる評価結果より、駅ホーム画像伝送システムの送受信機間に陸上移動局が入る可能性は低いとの条件のもと、双方の無線局の空中線の方位角が正対しないように配置する対策をとれば干渉が生じる可能性は低く、双方の無線局の不要発射の強度や評価に用いた許容干渉電力にはマージンが含まれることも考慮すると、共用は可能であるとされている。

以上より、過年度の検討結果を踏襲し、双方の無線局の空中線の方位角が正対しないように配置する対策をとることで、5Gシステムと駅ホーム画像伝送システムとの共用は可能であると考えられる。

2. 2. 7 列車無線システムとの干渉検討

5Gシステムと列車無線システムとの共用検討は、過年度において、情報通信審議会情報通信技術分科会新世代モバイル通信システム委員会技術検討作業班（第15回・2019年7月31日）において実施されており、本報告によれば、駅ホーム画像伝送システムへの干渉影響に関する共用検討結果は、以下のようにまとめられている。

表 2. 2-21 過年度 情報通信審議会情報通信技術分科会新世代モバイル通信システム委員会作業班報告（駅ホーム画像伝送システム）

干渉形態	過年度 情報通信審議会情報通信技術分科会新世代モバイル通信システム委員会作業班共用検討まとめ
隣接周波数	<ul style="list-style-type: none"> ・ 5Gシステムの基地局と列車無線システムの無線局の1対1の対向モデルを用いた評価では、お互いの無線局の水平面の最大空中線利得が正対する条件において、2km程度の離隔距離が必要との結果になった。 ・ 5Gシステムの基地局と列車無線システムの無線局の位置関係は様々なパターンが想定されること、ビームフォーミングを適用した5Gシステムの基地局では、空中線指向特性が動的に変動することを踏まえ、モンテカルロ・シミュレーションによる確率的な評価も行った。その場合、許容干渉発生確率3%の条件で、所要改善量は5dB程度以下となる。また、離隔距離が小さい条件で、双方の無線局の空中線の方位角が正対しないように配置する対策をとれば、所要改善量を0dB以下とすることが可能である。 ・ 上記の評価において、モンテカルロ・シミュレーションによる評価がより現実の利用シーンを反映していることや、双方の無線局の不要発射の強度や、評価に用いた許容干渉電力にはマージンが含まれる（実際の通信に影響が出る干渉電力のレベルには余裕がある）ことを考慮すると、5Gシステムの基地局と列車無線システムは、隣接周波数の条件で共用可能であると考えられる。

上記に示す過年度の検討において、5Gシステムと列車無線システムは、モンテカルロ・シミュレーションによる評価結果より、列車無線システムの送受信機間に陸上移動局が入る可能性は低いとの条件のもと、双方の無線局の空中線の方位角が正対しないように配置する対策をとれば干渉が生じる可能性は低く、双方の無線局の不要発射の強度や評価に用いた許容干渉電力にはマージンが含まれることを考慮すると、共用は可能であるとされている。

以上より、過年度の検討結果を踏襲し、双方の無線局の空中線の方位角が正対しないように配置する対策をとることで、5Gシステムと列車無線システムとの共用は可能であると考えられる。

2. 2. 8 公共業務用無線局との干渉検討

36.6-37.5GHz で運用されている公共業務用無線局には、公共業務用無線局 A（移動局：通信時は固定設置の対向通信）、及び、公共業務用無線局 B（移動局：通信時は固定設置の対向通信）の 2 種類があり、各無線局に対して、1 対 1 対向による干渉検討を行った。

2. 2. 8. 1 公共業務用無線局との干渉検討手法

自由空間伝搬のもと 5G 基地局と公共業務用無線局 A・B との 1 対 1 対向シミュレーションにより、互いの無線局に対して干渉を与えないための必要な離隔距離（水平距離）を導出する。公共業務用無線局の無線諸元は以下の通りである。

表 2. 2-22 公共業務用無線局の無線諸元

項目	値
送信帯域幅	公共業務用無線局の値
空中線電力	公共業務用無線局の値
不要発射の強度	公共業務用無線局の値
送信・受信系給電線損失	公共業務用無線局の値
空中線利得	公共業務用無線局の値
空中線指向特性	指向性アンテナ
空中線高	数 m
許容干渉電力	公共業務用無線局の値

2. 2. 8. 2 公共業務用無線局との干渉検討及びまとめ

1 対 1 対向シミュレーション結果を表 2. 2-23 及び表 2. 2-24 に示す。

表 2. 2-23 1 対 1 対向による干渉検討結果（公共業務用無線局 A）

シナリオ	周波配置	与干渉局	被干渉局	離隔水平距離 (km)
1-a	同一周波数	5G基地局	公共業務用	・ 見通し距離内での共用困難(最大160km程度)
1-b	同一周波数	公共業務用	5G基地局	・ 見通し距離内での共用困難(最大45km程度)
2-a	隣接周波数	5G基地局	公共業務用	・ 離隔距離は最大17km程度
2-b	隣接周波数	公共業務用	5G基地局	・ 離隔距離は最大0.3km程度

表 2. 2-24 1 対 1 対向による干渉検討結果（公共業務用無線局 B）

シナリオ	周波配置	与干渉局	被干渉局	離隔水平距離 (km)
1-a	同一周波数	5G基地局	公共業務用	・ 見通し距離内での共用困難(最大100km程度)
1-b	同一周波数	公共業務用	5G基地局	・ 見通し距離内での共用困難(最大35km程度)
2-a	隣接周波数	5G基地局	公共業務用	・ 離隔距離は最大5km程度
2-b	隣接周波数	公共業務用	5G基地局	・ 離隔距離は最大0.7km程度

■ 公共業務用無線局 A について

同一周波数については、5G 基地局から公共業務用無線局、公共業務用無線局から 5G 基地局いずれにおいても見通し距離以上の離隔距離を要することより（最大 160 km 程度）、共用は困難である。ただし、公共業務用無線局は移動局であるが、運用時は固定設置の対向通信を行うため、周囲の地形遮蔽環境等による離隔距離の短縮が期待できることから、当該公共業務用無線局が稼働する期間に 5G 基地局からの電波の停波を行う運用調整やダイナミック周波数共用による共用は可能であると考えられる。

隣接周波数については、最大離隔距離は 5G 基地局から公共業務用無線局への干渉において 17 km 程度であり、運用時の離隔距離が確保できる場合、共用可能性はあるものと考えられる。公共業務用無線局は移動局であるが、運用時は固定設置の対向通信を行うため、周囲の地形遮蔽環境等による離隔距離の短縮が期待できることから、当該公共業務用無線局が稼働する期間に 5G 基地局からの電波の停波を行う運用調整やダイナミック周波数共用による共用は可能であると考えられる。

■ 公共業務用無線局 B について

同一周波数については、5G 基地局から公共業務用無線局、公共業務用無線局から 5G 基地局いずれにおいても見通し距離以上の離隔距離を要することより（最大 100 km 程度）、共用は困難である。ただし、公共業務用無線局は移動局であるが、運用時は固定設置の対向通信を行うため、周囲の地形遮蔽環境等による離隔距離の短縮が期待できることから、当該公共業務用無線局が稼働する期間に 5G 基地局からの電波の停波を行う運用調整やダイナミック周波数共用による共用は可能であると考えられる。

隣接周波数については、最大離隔距離は 5G 基地局から公共業務用無線局への干渉において 5 km 程度であり、運用時の離隔距離が確保できる場合、共用可能性はあるものと考えられる。公共業務用無線局は移動局であるが、運用時は固定設置の対向通信であり、周囲の地形遮蔽環境等による離隔距離の短縮が期待できることから、当該公共業務用無線局が稼働する期間に 5G 基地局からの電波の停波を行う運用調整やダイナミック周波数共用による共用は可能であると考えられる。

2. 2. 9 40GHz 帯の 5G システム相互間の干渉検討

2. 2. 9. 1 40GHz 帯の 5G システム相互間の干渉検討手法

40GHz 帯における 5G システム相互間の周波数共用のための共用条件を策定することを目的として、1 対 1 対向シミュレーションを基本とした評価を行う。

40GHz 帯の 5G システム相互間の共用検討は、過年度実施[※]の 28GHz 帯での検討方針と同様に、建物内を想定した屋内利用と敷地内等を想定した屋外利用を基本とする。全国 5G システムと市区町村等に割り当てが想定される 5G システム（以降、「市区町村等 5G システム」）間での干渉影響について、表 2. 2-25 に示すシナリオに基づいて検討を行う。

※ 令和 2 年度 情報通信審議会 情報通信技術分科会 新世代モバイル通信システム委員会報告（28GHz 帯参照）

表 2. 2-25 40GHz 帯 5G システム相互間の検討シナリオ

シナリオ番号	シナリオ	説明	運用形態
1-a	シナリオ 1	同一周波数を利用する免許人の異なる市区町村等 5G システム同士が近接するケース	同期
1-b			非同期
2	シナリオ 2	隣接周波数帯を利用する免許人（全国 5G）と市区町村等 5G システムが非同期運用するケース	非同期

ア 同一周波数を利用する免許人の異なる市区町村等 5G システム同士が近接するケース（同期運用）＜シナリオ 1-a＞

図 2. 2-17 に示すように同期運用における同一周波数を利用する免許人の異なる市区町村等 5G システム同士が近接する場合の 5G システム相互間の共用検討を実施する。

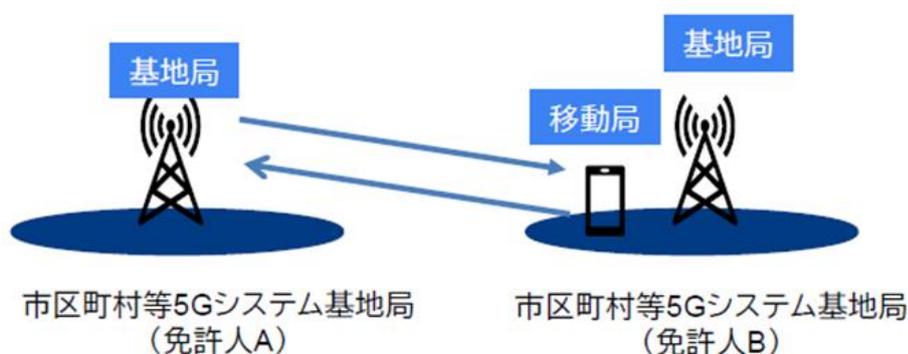


図 2. 2-17 40GHz 帯 5G システム相互間の共用検討の概要（同一周波数：同期運用）＜シナリオ 1-a＞

建物内を想定した屋内利用と敷地内等を想定した屋外利用を基本とするため、これらを組み合わせて、「屋外（与干渉）→屋外（被干渉）」、「屋外（与干渉）→屋内（被干渉）」及び「屋内（与干渉）→屋内（被干渉）」の3つの干渉経路が想定される。これらの干渉経路を踏まえて、図 2. 2-18 に共用検討のバリエーションを示す。

① 基地局（与干渉）→ 移動局（被干渉）



② 移動局（与干渉）→ 基地局（被干渉）



図 2. 2-18 40GHz 帯 5G システム相互間の共用検討（同一周波数：同期運用）＜シナリオ 1-a＞

屋内同士の共用検討においては、同一建物内の「隣室」（間にある壁が1枚）の場合と、建物が異なる「別建物」（間にある壁が2枚）の場合の2ケースの検討を行う。

移動局の屋内利用においては、通常は天井に設置された基地局と通信することが想定されるため、空中線指向特性が上向きとなるが、基地局と端末の位置関係により斜め上方に空中線が向くケースも想定し、干渉が最大となる水平となるケースでの干渉検討も行う。

同一周波数を使用する2つの5Gシステムに必要な離隔距離を求める手法として、原則、1対1対向の最悪値条件による干渉計算を実施する。

シナリオ 1-a の共用検討のバリエーションを表 2. 2-26 に示す。

表 2. 2-26 40GHz 帯 5G システム相互間の共用検討のバリエーション
(同一周波数：同期運用) <シナリオ 1-a>

			与干渉			
			基地局		移動局	
			屋外	屋内	屋外	屋内
被干渉	基地局	屋外	-		○	-
		屋内			○	○
	移動局	屋外	○	-	-	
		屋内	○	○		

(ア) 電波伝搬モデル

同一周波数を使用する 5G システム同士は、それぞれのサービスエリアが重なることは基本的になく、互いの無線局が見通し外 (NLOS: Non Line of Sight) に存在することが想定されるため、見通し外条件において干渉検討を行うことは実態に即していると考えられる。

そのため、同一周波数を使用する 5G システム相互間の検討では、過去に実施された 28GHz 帯の見通し外条件での干渉検討を参考に、40GHz 帯で適用可能な NLOS 電波伝搬モデルを用いた干渉検討を実施する。

40GHz 帯におけるシナリオ 1-a の干渉の組み合わせと使用する電波伝搬モデルの関係を表 2. 2-27 に示す。なお、NLOS 電波伝搬モデルは ITU-R 勧告 P.1411 を参照した。

表 2. 2-27 40GHz 帯 電波伝搬モデル (同一周波数：同期運用) <シナリオ 1-a>

干渉の組み合わせ	屋外 → 屋外	屋外 → 屋内	屋内 → 屋内
基地局 → 移動局	over roof-top モデル ※1, ※2	over roof-top モデル ※1, ※2	自由空間伝搬式 ※3
移動局 → 基地局	over roof-top モデル ※1, ※2	自由空間伝搬式 ※3	自由空間伝搬式 ※3

※1 ITU-R 勧告 P.1411-12 (08/2023) Propagation data and prediction methods for the planning of short-range outdoor radiocommunication systems and radio local area networks in the frequency range 300 MHz to 100 GHz

※2 最初に LOS (Line of Sight) 伝搬 (自由空間伝搬) による離隔距離を調べ、次に NLOS 伝搬による現実的な離隔距離を求める。

※3 建物侵入損の効果のみで十分に現実的な離隔距離が算出されることから、LOS 伝搬による離隔距離を求める形とする。

(イ) 建物侵入損

屋内利用における壁による干渉電力の減衰 (建物侵入損) の値については ITU-R

勧告 P.2109 を参照した。40GHz 帯における建物侵入損を図 2. 2-19 及び表 2. 2-28 に示す。なお、場所率は 50%、建物の種別については標準的な Traditional 値を採用する。

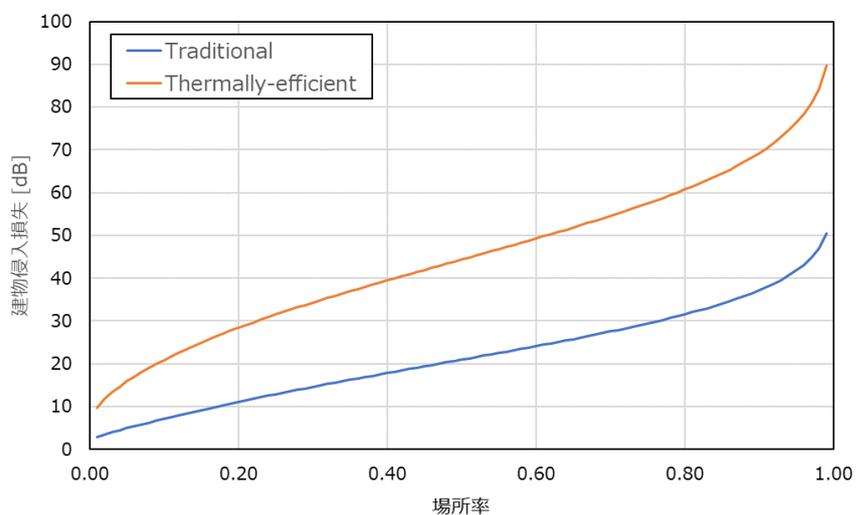


図 2. 2-19 40GHz 帯 建物侵入損

表 2. 2-28 40GHz 帯 建物侵入損

建物の種別	場所率に応じた建物侵入損 (dB)			
	5%	10%	20%	50%
Traditional ※1	4.9	7.1	11.1	20.9
Thermally-efficient ※2	15.8	20.8	28.3	44.3

※1 Traditional : 一般的な建物

※2 Thermally-efficient : 熱効率の良い建物

イ 同一周波数を利用する免許人の異なる市区町村等 5G システム同士が近接するケース（非同期運用）＜シナリオ 1-b＞

図 2. 2-20 に示すように非同期運用における同一周波数を利用する免許人の異なる市区町村等 5G システム同士が近接する場合の 5G システム相互間の共用検討を実施する。

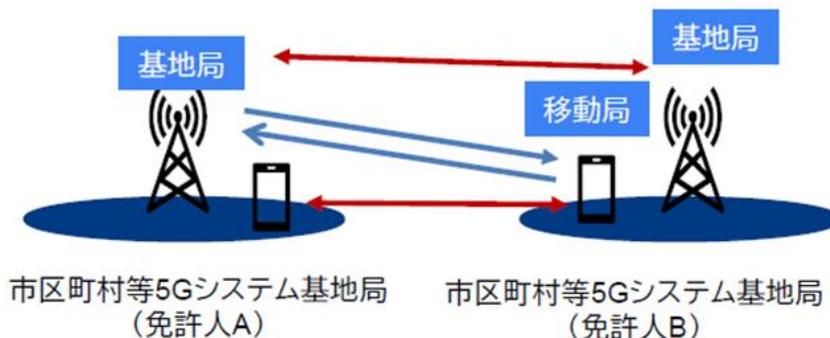


図 2. 2-20 40GHz 帯 5G システム相互間の共用検討の概要（同一周波数：非同期運用）＜シナリオ 1-b＞

建物内を想定した屋内利用と敷地内等を想定した屋外利用を基本とするため、これらを組み合わせて、「屋外（与干渉）→屋外（被干渉）」、「屋外（与干渉）→屋内（被干渉）」及び「屋内（与干渉）→屋内（被干渉）」の3つの干渉経路が想定される。これらの干渉経路を踏まえて、図 2. 2-21 に共用検討のバリエーションを示す。

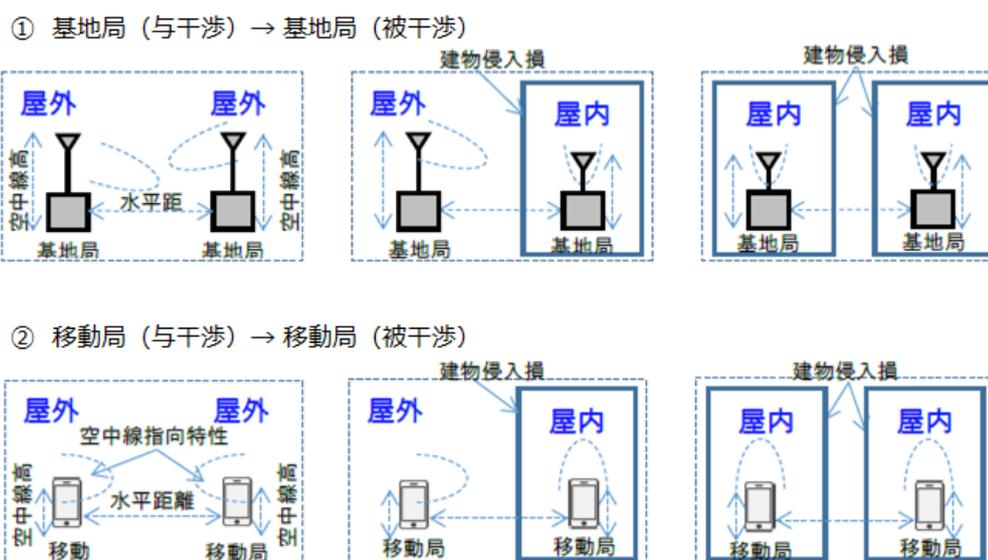


図 2. 2-21 40GHz 帯 5G システム相互間の共用検討（同一周波数：非同期運用）＜シナリオ 1-b＞

屋内同士の共用検討においては、同一建物内の「隣室」（間にある壁が1枚）のケースと、建物が異なる「別建物」（間にある壁が2枚）のケース、および同一室内に与干渉局と被干渉局が存在する場合の3ケースについて検討を行う。

移動局の屋内利用においては、通常は天井に設置された基地局と通信することが想定されるため、空中線指向特性が上向きとなるが、基地局と端末の位置関係により斜め上方に空中線が向くケースも想定し、干渉が最大となる水平となるケースでの干渉検討も行う。

同一周波数を使用する2つの5Gシステムに必要な離隔距離を求める手法として、原則、1対1対向の最悪値条件による干渉計算を実施する。

シナリオ 1-b の共用検討のバリエーションを表 2. 2-29 に示す。

表 2. 2-29 40GHz 帯 5G システム相互間の共用検討のバリエーション
(同一周波数：非同期運用) <シナリオ 1-b>

			与干渉			
			基地局		移動局	
			屋外	屋内	屋外	屋内
被干渉	基地局	屋外	○	—	—	
		屋内	○	○		
	移動局	屋外	—		○	—
		屋内			○	○

(7) 電波伝搬モデル

同一周波数を使用する5Gシステム同士は、それぞれのサービスエリアが重なることは基本的になく、互いの無線局が見通し外 (NLOS: Non Line of Sight) に存在することが想定されるため、見通し外条件において干渉検討を行うことは実態に即していると考えられる。

そのため、同一周波数を使用する5Gシステム相互間の検討では、過去に実施された28GHz帯の見通し外条件での干渉検討を参考に、40GHz帯で適用可能なNLOS電波伝搬モデルを用いた干渉検討を実施する。

基地局間のNLOS電波伝搬モデルは、ITU-R 勧告 P.1411 over roof-top モデル (Suburban area) を適用する。

移動局間は、与干渉局と被干渉局が互いに見通しとならない状態 (NLOS) が想定されることから、ITU-R 勧告 P.1411 below roof-top (Terminal 間) モデルを用いたNLOS電波伝搬により離隔距離を求めたいが、below roof-top (Terminal 間) モデルの推奨周波数 (2GHz~26GHz) の範囲外のため、代替モデルとして ITU-R 勧告 P.1411 street canyon モデルを適用する。

40GHz 帯におけるシナリオ 1-b の干渉の組み合わせと使用する電波伝搬モデルの関係を表 2. 2-30 に示す。

表 2. 2-30 40GHz 帯 電波伝搬モデル（同一周波数：非同期運用）＜シナリオ 1-b＞

干渉の組み合わせ	屋外 → 屋外	屋外 → 屋内	屋内 → 屋内
基地局 → 基地局	over roof-top モデル ※1, ※2	自由空間伝搬式 ※3	自由空間伝搬式 ※3
移動局 → 移動局	street canyon モデル ※1, ※2	street canyon モデル ※1, ※2	自由空間伝搬式 ※3

※1 ITU-R 勧告 P.1411-12 (08/2023) Propagation data and prediction methods for the planning of short-range outdoor radiocommunication systems and radio local area networks in the frequency range 300 MHz to 100 GHz

※2 最初に LOS (Line of Sight) 伝搬 (自由空間伝搬) による離隔距離を調べ、次に NLOS 伝搬による現実的な離隔距離を求める。

※3 建物侵入損の効果のみで十分に現実的な離隔距離が算出されることから、LOS 伝搬による離隔距離を求める形とする。

(イ) 建物侵入損

屋内利用における壁による干渉電力の減衰 (建物侵入損) の値については ITU-R 勧告 P.2109 を参照した。40GHz 帯における建物侵入損はシナリオ 1-a (図 2. 2-19 及び表 2. 2-28) を参照のこと。

ウ 隣接周波数帯を利用する免許人（全国5G）と市区町村等5Gシステムが非同期運用するケース<シナリオ 2>

図 2. 2-22に示すように隣接周波数帯を利用する免許人（全国5G）と市区町村等5Gシステムが非同期運用する場合の5Gシステム相互間の共用検討を実施する。

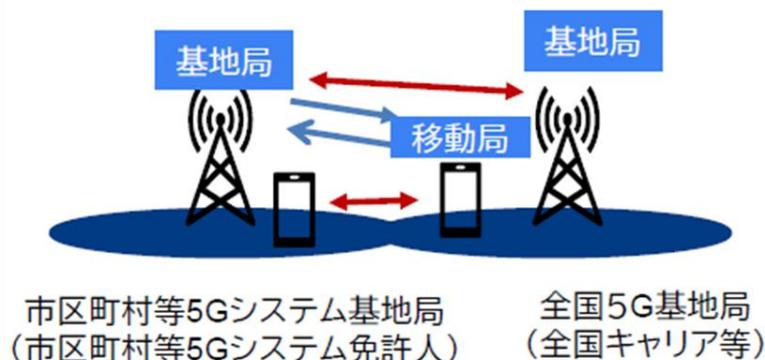


図 2. 2-22 40GHz 帯 5G システム相互間の共用検討（隣接周波数：非同期運用）<シナリオ 2>

建物内を想定した屋内利用と敷地内等を想定した屋外利用を基本とするため、これらを組み合わせて、「屋外（与干渉）→屋外（被干渉）」、「屋外（与干渉）→屋内（被干渉）」及び「屋内（与干渉）→屋内（被干渉）」の3つの干渉経路が想定される。これらの干渉経路を踏まえて、図 2. 2-23に共用検討のバリエーションを示す。

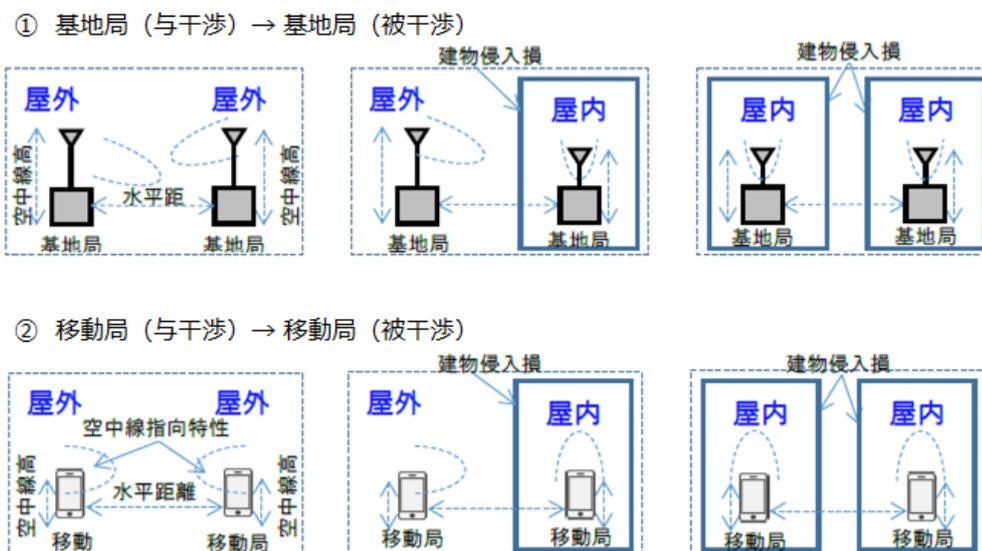


図 2. 2-23 40GHz 5G システム相互間の共用検討（同一周波数：非同期運用）<シナリオ 2>

屋内同士の共用検討においては、同一建物内の「隣室」（間にある壁が1枚）のケースと、建物が異なる「別建物」（間にある壁が2枚）のケース、および同一室内に与干渉局と被干渉局が存在する場合の3ケースについて検討を行う。

移動局の屋内利用においては、通常は天井に設置された基地局と通信することが想定されるため、空中線指向特性が上向きとなるが、基地局と端末の位置関係により斜め上方に空中線が向くケースも想定し、干渉が最大となる水平となるケースでの干渉検討も行う。

隣接周波数を使用する2つの5Gシステムに必要な離隔距離を求める手法として、原則、1対1対向の最悪値条件による干渉計算を実施する。

シナリオ2の共用検討のバリエーションを表2.2-31に示す。

表 2. 2-31 40GHz帯 5Gシステム相互間の共用検討のバリエーション
(隣接周波数：非同期運用) <シナリオ2>

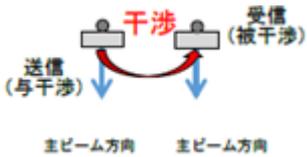
			与干渉			
			基地局		移動局	
			屋外	屋内	屋外	屋内
被干渉	基地局	屋外	○	—	—	
		屋内	○	○		
	移動局	屋外	—		○	—
		屋内			○	○

(7) 電波伝搬モデル

隣接周波数を使用する5Gシステム同士は、全ての組み合わせでLOS条件（自由空間伝搬損失）による干渉検討を実施する。

40GHz帯におけるシナリオ2の干渉の組み合わせと使用する電波伝搬モデルの関係を表2.2-32に示す。

表 2. 2-32 40GHz 帯 電波伝搬モデル（隣接周波数：非同期運用）＜シナリオ 2＞

干渉の組み合わせ		屋外 → 屋外	屋外 → 屋内	屋内 → 屋内
基地局 → 基地局		自由空間伝搬式 (離隔距離：3m ※1)	自由空間伝搬式 (離隔距離：3m ※1、20m ※2)	自由空間伝搬式 (離隔距離：3m ※1)
移動局 → 移動局		自由空間伝搬式 (離隔距離：1m ※1, 2)	自由空間伝搬式 (離隔距離：1m ※1, 2)	自由空間伝搬式 (離隔距離：1m ※1, 2)
モデル (上から 見た図)	基地局	併設モデル ※1 		正対モデル 
	移動局	正対モデル ※1, 2 		

※1 参考：2013年7月、携帯電話等高度化委員会報告書（LTE-Advanced）

※2 参考：2013年3月、携帯電話等高度化委員会報告書（BWA）

(イ) 建物侵入損

屋内利用における壁による干渉電力の減衰（建物侵入損）の値については ITU-R 勧告 P.2109 を参照した。40GHz 帯における建物侵入損はシナリオ 1-a（図 2. 2-19 及び表 2. 2-28）を参照のこと。

(ウ) モンテカルロ・シミュレーションによる移動局の検討

隣接周波数を使用する 5G システム相互間の検討のうち、移動局間での 1 対 1 対向シミュレーションにおいて共存可能性が判断できない場合、与干渉・被干渉システムそれぞれの特性を考慮した確率的な検討としてモンテカルロ・シミュレーションを実施する。

モンテカルロ・シミュレーションでは、複数の与干渉送信機の相対的位置関係により変化する被干渉受信機への送受信電力等の影響を考慮して、確率論的に干渉影響を評価する。図 2. 2-24 に示すように、被干渉受信機の周囲、半径 100 m 内に、同一タイミングで送信する与干渉送信機をランダムに 3 局配置する。これら与干渉送信機から被干渉受信機に到達する合計の干渉電力を計算する。移動局の配置パターンを変化させて 18 万回の計算を実施し、合計の干渉電力の値が、被干渉局の許容干渉電力を超える確率が 3 % 以下となる条件において、許容干渉電力と比較し所要改善量を求める。

伝搬モデルには自由空間伝搬損失を使用し、屋内利用を想定する場合は 1 対 1 対向

シミュレーションと同様に ITU-R 勧告 P. 2109 で算出された建物侵入損を考慮する。

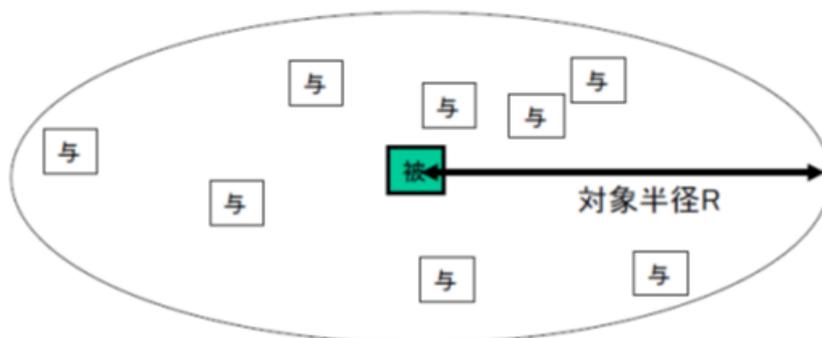


図 2. 2-24 モンテカルロ・シミュレーションによる干渉検討

また、上記の検討において所要改善量が残る結果となった場合、より現実的な移動局の送信電力設定として、図 2. 2-25に示す送信電力分布を考慮した検討を実施する。



図 2. 2-25 移動局の送信電力分布

(出典：IMT-2020 共用検討パラメータ Document 5-1/284, Figure 1(f))

2. 2. 9. 2 40GHz 帯の 5G システム相互間の干渉検討及びまとめ

ア 同一周波数を利用する免許人の異なる市区町村等 5G システム同士が近接するケース（同期運用）＜シナリオ 1-a＞

5G システム相互間の共用検討（シナリオ 1-a）の干渉検討結果を表 2. 2-33 及び表 2. 2-34 に示す。

(7) 基地局⇒移動局

屋外-屋外の場合、見通し(LOS)環境の離隔距離は約 26km であるのに対し、見通し外(NLOS)環境での離隔距離は約 120m となり、離隔距離は大幅に短くなる。

屋外-屋内の場合、建物侵入損の影響で離隔距離は LOS 環境で約 37m、NLOS 環境で約 17m とさらに短くなるが、基地局が屋外(チルト 10 度)、移動局が屋内(チルト 0 度)の場合は、対向する状態となるため、離隔距離は長くなる。

屋内-屋内では、与干渉局の基地局の空中線電力が屋外と比較して小さくなり、建物侵入損の影響もあり、離隔距離は数 m 程度となる。移動局の空中線指向性の違いにより、隣室では 10m 程度の差が確認できる。

表 2. 2-33 40GHz 帯 5G システム相互間の共用検討の干渉検討結果
（同一周波数：同期運用）＜シナリオ 1-a＞【基地局 ⇒ 移動局】

		与干渉			
		基地局			
		屋外		屋内	
被干渉	移動局	屋外	離隔 26.1km@LOS 離隔 117m@NLOS		—
		屋内 (90 度)	隣室	離隔 3.6m@LOS (建物損 20.9dB)	
				別建物	離隔 1.4m@LOS (建物損 41.8dB)
		屋内 (0 度)	隣室		離隔 8.8m@LOS (建物損 20.9dB)
				別建物	離隔 1.4m@LOS (建物損 41.8dB)

屋外利用において、見通し外 (NLOS) 条件にて 120m 程度 の離隔距離が必要となるが、近接する市区町村等 5G システム同士でサイトエンジニアリングや送信電力、アンテナ利得・指向性等の調整を行うことで共用を実現できると考えられる。ただし、

他免許人のサービスエリア内で基地局が見通し（LOS）条件とならないよう工夫が必要である。

(イ) 移動局⇒基地局

屋外-屋外の場合、見通し環境の離隔距離は約 12km となり、見通し外環境の離隔距離は約 70m となり、基地局⇒移動局と同様に離隔距離は大幅に短くなる。

屋外-屋内の場合、建物侵入損の影響で離隔距離は約 10m とさらに短くなる。

屋内-屋内では、建物侵入損の影響もあり、離隔距離は数 m 程度となる。移動局の空中線指向性の違いにより、隣室では 5m 程度の差が確認できる。

表 2. 2-34 40GHz 帯 5G システム相互間の共用検討の干渉検討結果
(同一周波数：同期運用) <シナリオ 1-a> 【移動局 ⇒ 基地局】

			与干渉			
			移動局			
			屋外	屋内(90度)		屋内(0度)
被干渉	基地局	屋外	離隔 11.6km@LOS 離隔 69.9m@NLOS		—	
		屋内	隣室	離隔 3.5m@LOS (建物損 20.9dB)	隣室	離隔 8.1m@LOS (建物損 20.9dB)
			別建物	離隔 1.4m@LOS (建物損 41.8dB)	別建物	離隔 1.4m@LOS (建物損 41.8dB)

屋外利用において、見通し外（NLOS）条件にて 70m 程度の離隔距離が必要となるが、近接する市区町村等 5G システム同士でサイトエンジニアリングや送信電力、アンテナ利得・指向性等の調整を行うことで共用を実現できると考えられる。ただし、他免許人のサービスエリア内で基地局が見通し（LOS）条件とならないよう工夫が必要である。屋内利用においては、壁による建物侵入損が存在することから、より小さな離隔距離で共用可能と考えられる。

イ 同一周波数を利用する免許人の異なる市区町村等 5G システム同士が近接する
ケース（非同期運用）＜シナリオ 1-b＞

5G システム相互間の共用検討（シナリオ 1-b）の干渉検討結果を表 2. 2-35
及び表 2. 2-36に示す。

(ア) 基地局⇄基地局

屋外-屋外の見通し (LOS) 環境での離隔距離は約 100km、見通し外 (NLOS) 環境でも約
750m とり離隔距離は長い。

一方、屋外-屋内の場合では、屋内のアンテナは下向き (チルト 90 度) となるため、
メインローブとサイドローブでの干渉となり、建物侵入損も加わり離隔距離は短くな
る。さらに、屋内-屋内の場合はサイドローブとサイドローブの干渉となり、離隔距離
はさらに短くなる。特に別建物の場合は建物侵入損 (壁 2 枚) の影響で離隔距離は最も
短くなる。

表 2. 2-35 40GHz 帯 5G システム相互間の共用検討の干渉検討結果
(同一周波数：非同期運用) <シナリオ 1-b> 【基地局 ⇒ 基地局】

			与干渉	
			基地局	
			屋外	屋内
被干渉	基地局	屋外	離隔 99.2km@LOS 離隔 748m@NLOS	
		屋内	隣室	離隔 0.15m@LOS (建物損 20.9dB)
			別建物	離隔 0.02m@LOS (建物損 41.8dB)

屋外利用において、見通し外 (NLOS) 条件にて 750m 程度の離隔距離が必要となる
が、近接する市区町村等 5G システム同士でサイトエンジニアリングや送信電力・ア
ンテナ利得・指向性等の調整を行うことで更なる離隔の短縮が期待でき、共用を実現
できると考えられる。ただし、アンテナチルトやアンテナ高等を調整することにより、
見通し (LOS) 条件とならないよう工夫が必要である。なお、準同期運用を導入するこ
とで、同期運用を行う被干渉局への干渉を原理的に無くすることができることから、共
用条件の緩和が期待される。屋内利用においては、壁による建物侵入損が存在するこ
とより、1m 程度の離隔で共用可能と考えられる。

(イ) 移動局⇄移動局

屋外-屋外の見通し (LOS) 環境での離隔距離は約 3km であるが、見通し外 (NLOS) 環境では約 180m となり、大幅に短くなる。

屋内においてアンテナのメインローブが水平方向 (チルト 0 度) の検討では、屋外-屋内 (チルト 0 度) と屋内 (チルト 0 度)-屋内 (チルト 0 度) ではメインローブとメインローブの干渉となり、離隔距離が長くなる。

表 2. 2-36 40GHz 帯 5G システム相互間の共用検討の干渉検討結果

(同一周波数：非同期運用) <シナリオ 1-b> 【移動局 ⇒ 移動局】

			与干渉			
			移動局			
			屋外	屋内 (90 度)		屋内 (0 度)
被干渉	移動局	屋外	離隔 3.1km@LOS 離隔 182m@NLOS		—	
		屋内 (90 度)	隣室	離隔 0.06m@LOS (建物損 20.9dB)		—
				別建物	離隔 0.01m@LOS (建物損 41.8dB)	
屋内 (0 度)	離隔 277m@LOS 離隔 14.5m@NLOS (建物損 19.9dB)		—		隣室	離隔 277m@LOS (建物損 20.9dB)
					別建物	離隔 24.9m@LOS (建物損 41.8dB)

屋外利用において、見通し外 (NLOS) 条件にて 180m 程度の離隔で共用可能と考えられる。サービスエリア間で見通し (LOS) 条件とならないよう、サイトエンジニアリングの工夫が必要である。

屋内利用においては、隣室条件で 1m 程度の離隔で共用可能と考えられる。ただし、移動局のアンテナ方向によって厳しくなるケースも想定されるため、移動局の送信電力制御や、より遮蔽効果の高い壁対策を講じることが有効である。

ウ 隣接周波数帯を利用する免許人（全国 5G）と市区町村等 5G システムが非同期運用するケース<シナリオ 2>

5G システム相互間の共用検討（シナリオ 2）の干渉検討結果を表 2. 2-37 及び表 2. 2-38 に示す。

(ア) 基地局⇄基地局

屋外-屋外では、帯域内及び帯域外で離隔距離 3m では所要改善量は残る。一方、屋内-屋内ではアンテナが下向き（チルト 90 度）となるため、離隔距離 3m の場合でも所要改善量はマイナスとなる。

屋外-屋内（与干渉側の基地局が屋外）の場合、屋内の基地局の空中線指向性は下向きになり、建物侵入損も加わり、離隔距離 3m での所要改善量は改善される。また、屋内-屋外（与干渉側の基地局が屋内）の場合、空中線指電力も小さくなるため、所要改善量はさらに改善される。

屋内-屋内の場合、空中線指向性が下向き同士の対向となるため、帯域内の同一室内においても離隔距離 3m での所要改善量はマイナスとなる。隣室では壁 1 枚分、別建物では壁 2 枚分の建物侵入損が要因となり、所要改善量はさらに改善される。

表 2. 2-37 40GHz 帯 5G システム相互間の共用検討の干渉検討結果
（隣接周波数：非同期運用）<シナリオ 2> 【基地局 ⇒ 基地局】

		与干渉				
		基地局				
		屋外		屋内		
被干渉	基地局	屋外	帯域内	+30.0dB@離隔:3m/GB 無 (離隔距離:98m)	帯域内	-3.0dB@離隔:3m/GB 無 -15.7dB@離隔:20m/GB 無 (離隔距離:3.0m)
			帯域外	+17.5dB@離隔:3m/GB 無 (離隔距離:23m)	帯域外	-15.8dB@離隔:3m -28.5dB@離隔:20m (離隔距離:0.69m)
	屋内	帯域内	+3.0dB@離隔:3m/GB 無 -9.7dB@離隔:20m/GB 無 (離隔距離:6.0m)	同一室内	-24.5dB@離隔:3m (離隔距離:0.18m)	
				隣室	-45.4dB@離隔:3m (離隔距離:0.02m)	
別建物	-66.3dB@離隔:3m (離隔距離:0.01m)					
帯域外	-9.8dB@離隔:3m -22.5dB@離隔:20m	帯域外	同一室内	-37.3dB@離隔:3m (離隔距離:0.05m)		

				(離隔距離 : 1.4m)		隣室	-58.2dB@離隔:3m (離隔距離 : 0.01m)
						別建物	-79.1dB@離隔:3m (離隔距離 : 0.01m)

屋外利用では、併設条件で 30dB 程度の所要改善量が残るものの、基地局アンテナの向きや離隔 100m 程度の確保、遮蔽対策等の事業者間調整により、GB に関わらず、共用可能な範囲と考えられる。なお、準同期運用を導入することで、同期運用の被干渉局への干渉を原理的に無くすることができることから、共用条件の緩和が期待される。

屋内利用では、十分な遮蔽効果のある壁対策を講じることを前提に、GB に関わらず、共用可能な範囲と考えられる。

(イ) 移動局⇄移動局

基地局⇄基地局と同様に屋外-屋外については、離隔距離 1m では所要改善量は残る。アンテナが上向き(チルト 90 度)の場合、サイドローブでの干渉となるため、所要改善量はマイナスとなるが、アンテナが水平(チルト 0 度)の場合は屋内-屋内でも所要改善量が残る結果となった。

ただし、帯域外干渉の別建物の場合は、アンテナが水平(チルト 0 度)の場合でも所要改善量はマイナスとなる。

表 2. 2-38 40GHz 帯 5G システム相互間の共用検討の干渉検討結果
 (隣接周波数：非同期運用) <シナリオ 2> 【移動局 ⇒ 移動局】

		与干渉									
		移動局									
		屋外				屋内					
被干渉	移動局	屋外	帯域内	+52.7dB@離隔:1m/GB 無 (離隔距離:433m)		帯域内	-				
			帯域外	+37.9dB@離隔:1m/GB 無 (離隔距離:78.9m)		帯域外	-				
		屋内	帯域内	90度 (真上)	-4.5dB@離隔:1m/GB 無 (離隔距離:0.06m)		帯域内	同一室内	90度 (真上)	-22.0dB @離隔:1m/GB 無	離隔距離: 0.08m
				0度 (水平)	+32.8dB@離隔:1m/GB 無 (離隔距離:43.8m)				0度 (水平)	+52.7dB @離隔:1m/GB 無	離隔距離: 433m
				0度 (水平)				隣室	90度 (真上)	-41.9dB @離隔:1m/GB 無	離隔距離: 0.01m
						0度 (水平)	+32.8dB @離隔:1m/GB 無		離隔距離: 43.8m		
			帯域外	90度 (真上)	-19.3dB@離隔:1m/GB 無 (離隔距離:0.11m)		帯域外	同一室内	90度 (真上)	-36.8dB @離隔:1m/GB 無	離隔距離: 0.02m
									0度 (水平)	+37.9dB @離隔:1m/GB 無	離隔距離: 78.9m
		0度 (水平)			+18.0dB@離隔:1m/GB 無 (離隔距離:8.0m)			隣室	90度 (真上)	-56.7dB @離隔:1m/GB 無	離隔距離: 0.01m
					0度 (水平)	+18.0dB @離隔:1m/GB 無	離隔距離: 8.0m				
						別建物	90度 (真上)	-76.6dB @離隔:1m/GB 無	離隔距離: 0.00m		
							0度 (水平)	-1.9dB @離隔:1m/GB 無	離隔距離: 0.81m		

上述の通り、大きな所要改善量残のため、モンテカルロ・シミュレーションによる追加検討を実施した。

検討対象は、1対1対向シミュレーションの離隔距離1mにて所要改善量が残る傾向が顕著なアンテナが水平(チルト0度)となっている場合とし、表2.2-39に結果を示す。結果は、帯域内干渉において、屋外-屋外及び屋内-屋内の同一室内で所要改善量が9.1dBとなり、その他の場合では所要改善量が負となる結果となった。所

要改善量が正で残る帯域内干渉の屋外-屋外及び屋内-屋内の同一室内条件については更に送信電力分布を考慮した検討を実施した。送信電力分布を考慮した場合、所要改善量は負となり、共用は可能と考えられる。

表 2. 2-39 40GHz 帯 5G システム相互間の共用検討の干渉検討結果
 (隣接周波数：非同期運用) <シナリオ 2> 【移動局 ⇒ 移動局】 (モンテカルロ・シミュレーション)

				与干渉					
				移動局					
		屋外		屋内					
被干渉	移動局	屋外	帯域内	+9.1dB -0.4dB (送信電力分布考慮)		帯域内	-		
			帯域外	-5.5dB		帯域外	-		
		屋内	帯域内	90度 (真上)	-		同一室内	90度 (真上)	-
				0度 (水平)	-11.8dB			0度 (水平)	+9.1dB -0.4dB (送信電力分布考慮)
	帯域外			90度 (真上)	-		隣室	90度 (真上)	-
				0度 (水平)	-26.4dB			0度 (水平)	-11.8dB
	帯域外		90度 (真上)	-		別建物	90度 (真上)	-	
			0度 (水平)	-26.4dB			0度 (水平)	-32.5dB	
			帯域内	90度 (真上)	-		同一室内	90度 (真上)	-
				0度 (水平)	-11.8dB			0度 (水平)	-5.5dB
	帯域外	90度 (真上)		-		隣室	90度 (真上)	-	
		0度 (水平)		-26.4dB			0度 (水平)	-26.4dB	
帯域内	90度 (真上)	-		別建物	90度 (真上)	-			
	0度 (水平)	-26.4dB			0度 (水平)	-47.3dB			

2. 2. 10 地球探査衛星業務（受動）の保護について

WRC-19において、36-37GHz を利用する地球探査衛星業務（受動）の保護のために、37-40.5GHz で隣接する IMT 無線局の不要発射の強度について、「決議 243 (WRC-19)」(※) が規定されている。

(※) 決議 243 (WRC-19) :

「37-40.5GHz を利用する IMT 無線局」から、隣接する「36-37GHz の地球探査衛星業務（受動）」への不要発射の強度は、36-37GHz の任意の MHz において-13 dBm/MHz（一般的に共用検討で用いられる値）、36-37GHz の 1GHz 幅合計で 7 dBm/GHz（MHz あたり平均で見ると-23 dBm/MHz）という強制規定

我が国においてもこの条件下で 5G を運用することが求められている。WRC-19 で IMT 帯域として選定された 37-43.5GHz 帯（またはその一部）に関する、米国及び欧州・英国における状況は以下の通りである。

- 【米国】 WRC-19 を踏まえ、37-43.5GHz 帯を IMT 割当帯域とした（国際脚注 5.550B に決議 243 の適用の旨追記）。
 - ✓ オークション 103 (2019/12) において、Upper 37GHz 帯 (37.6-38.6) 及び 39GHz 帯域 (38.6-40) の割当てを実施（但し、技術基準において決議 243 準拠要件は規定されておらず、明確な検討スケジュールも設定されていない）
 - ✓ また、Lower 37GHz 帯 (37.0-37.6) についても、連邦・非連邦利用の間の共用調整枠組みが提起されたところである（2024/12：なお、提起報告書においては決議 243 準拠する旨は記載されている）
- 【欧州・英国】 WRC-19 を踏まえ、ECC Decision にて 40.5-43.5GHz を IMT 割当帯域とし、英国では当該 40.5-43.5GHz に対するオークションが予定されている（2025/10）。

一方、3GPP において、40GHz 帯無線仕様の策定議論は基本的に完了しているが（2023/2）、地球探査衛星業務（受動）の保護規定準拠のための動作仕様（※）は規定されておらず、議論も開始されていない等の課題が残存している。これらを踏まえると、決議 243 (WRC-19) において地球探査衛星業務（受動）の保護のために不要発射の強度が制限される IMT 無線局の周波数帯域（37.0-40.5GHz）については、現時点で技術的条件は策定せず、今後の国際動向等を注視することが適当である。

(※) フィルタ追加や A-MPR (Additional Maximum Power Reduction: 保護規定を満たすために移動局の空中線電力の低減や送信する RB (リソースブロック) を制限する等の制御仕様) といった保護規定を満たすための仕様

第3章 第5世代移動通信システム（5G）の技術的条件

3. 1 26GHz 帯及び 28GHz 帯 TDD-NR 方式の技術的条件

3. 1. 1 26GHz 帯及び 28GHz 帯 TDD-NR 方式の技術的条件

3. 1. 1. 1 無線諸元

(1) 無線周波数帯

26GHz 帯 (25. 25GHz-27. 5GHz) 及び 28GHz 帯 (26. 5GHz-29. 5GHz) の周波数を使用すること。

無人航空機や有人ヘリコプター等に移動局を搭載して上空で利用する場合にあっては、上記のうち 27. 0GHz-29. 5GHz の周波数を使用すること。

(2) キャリア設定周波数間隔

設定するキャリア周波数間の最低周波数設定ステップ幅であること。
60kHz とすること。

(3) 多元接続方式／多重接続方式

OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing : 直交周波数分割多重) 方式及び TDM (Time Division Multiplexing : 時分割多重) 方式との複合方式を下り回線 (基地局送信、移動局受信) に、SC-FDMA (Single Carrier Frequency Division Multiple Access : シングル・キャリア周波数分割多元接続) 方式又は OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access : 直交周波数分割多元接続) を上り回線 (移動局送信、基地局受信) に使用すること。

(4) 通信方式

TDD (Time Division Duplex : 時分割複信) 方式とすること。

(5) 変調方式

- ア 基地局 (下り回線)
規定しない。
- イ 移動局 (上り回線)
規定しない。

3. 1. 1. 2 システム設計上の条件

(1) フレーム長

フレーム長は 10ms であり、サブフレーム長は 1ms (10 サブフレーム／フレーム) であること。スロット長は 0. 25ms 又は 0. 125ms (40 又は 80 スロット／フレーム) であること。

(2) 送信電力制御

基地局からの電波の受信電力の測定又は当該基地局からの制御情報に基づき空中線電力が必要最小限となるよう自動的に制御する機能を有すること。特に、上空で利用される移動局にあっては、移動局が上空に存在していることを前提とした基地局からの制御情報に基づく空中線電力の制御を自動的に行える機能を有すること。

(3) 電磁環境対策

移動局と自動車用電子機器や医療電子機器等との相互の電磁干渉に対しては、十分な配慮が払われていること。

(4) 電波防護指針への適合

電波を使用する機器については、基地局については電波法施行規則第 21 条の 4、移動局については無線設備規則第 14 条の 2 に適合すること。

(5) 移動局送信装置の異常時の電波発射停止

次の機能が独立してなされること。

ア 基地局が移動局の異常を検出した場合、基地局は移動局に送信停止を要求すること。

イ 移動局自身がその異常を検出した場合は、異常検出タイマのタイムアウトにより移動局自身が送信を停止すること。

(6) 他システムとの共用

他の無線局及び電波法第 56 条に基づいて指定された受信設備に干渉の影響を与えないように、設置場所の選択、フィルタの追加等の必要な対策を講ずること。

3. 1. 1. 3 無線設備の技術的条件

(1) 送信装置

通常動作状態において、以下の技術的条件を満たすこと。なお、本技術的条件の一部の規定については暫定値であり、3GPP の議論が確定した後、適正な値を検討することが望ましい。

ア キャリアアグリゲーション

基地局については、一の送信装置から異なる周波数帯の搬送波を発射する場合については今回の検討の対象外としており、そのような送信装置が実現される場合には、その不要発射等について別途検討が必要である。

移動局については、キャリアアグリゲーション（複数の搬送波を同時に用いて一体として行う無線通信をいう。）で送信可能な搬送波の組合せで送信している状態で搬送波毎にエからシに定める技術的条件を満足すること。ただし、それぞれの項目において別に定めがある場合は、この限りでない。

イ アクティブアンテナ

複数の空中線素子及び無線設備を用いて1つ又は複数の指向性を有するビームパターンを形成・制御する技術をいう。

26GHz帯及び28GHz帯においては、空中線端子を有さないアクティブアンテナと組合せた基地局及び空中線端子を有さないアクティブアンテナ又はノーマルアンテナと組合せた移動局のみが定義されるため、全ての技術的条件における測定法はOTAによるものとする。基地局が複数のアクティブアンテナを組合せることが可能な場合は、各アクティブアンテナにおいてエからシの技術的条件を満足すること。ただし、それぞれの項目において別に定めがある場合は、この限りではない。

ウ RedCap

移動局については、エからシに定める各システムの技術的条件（キャリアアグリゲーションで送信する場合のものを除く。）を満足すること。ただし、それぞれの項目において別に定めがある場合は、この限りではない。

エ 周波数の許容偏差

(7) 基地局

$\pm (0.1\text{ppm}+12\text{Hz})$ 以内であること。最大空中線電力が26dBm以下のものにおいては、 $\pm (0.25\text{ppm}+12\text{Hz})$ 以内であること。ただし、3GPPの議論状況に応じて改めて修正を検討する。

(イ) 移動局

基地局の制御信号により指示された移動局の送信周波数に対し、26GHz帯及び28GHz帯においては $\pm (0.1\text{ppm}+0.005\text{ppm})$ 以内であること。

オ スプリアス領域における不要発射の強度

スプリアス領域における不要発射の許容値は、以下の表に示す値以下であること。

(7) 基地局

基地局における空中線電力の総和としての許容値は、表3.1-1に示す許容値以下であること。ただし、基地局が使用する周波数帯（25.25GHz-29.5GHzの周波数帯をいう。以下、3.1.1.3において同じ。）の端から1.5GHz以上離れた周波数範囲に適用する。

また、一の送信装置において同一周波数帯で複数搬送波（変調後の搬送波をいう。以下3.1.1.3において同じ。）を送信する場合にあっては、複数の搬送波を同時に送信した場合においても、本規定を満足すること。ただし、基地局が使用する周波数帯の端から1.5GHz以上離れた周波数範囲に適用する。

表3. 1-1 スプリアス領域における不要発射の強度の許容値（基地局）基本

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
30MHz以上1000MHz未満	-13dBm	100kHz
1000MHz以上上端の周波数の2倍未満又は60GHz未満	-13dBm	1 MHz

以下に示す周波数範囲については、表3. 1-2に示す許容値以下であること。
ただし、基地局が使用する周波数帯の端から1.5GHz未満の周波数範囲においても適用する。

表3. 1-2 スプリアス領域における不要発射の強度の許容値（基地局）個別周波数帯

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
地球探査衛星帯域 23.6GHz以上24.0GHz未満	-39dBW ^注	200MHz

注：2021年1月1日から運用開始する無線局に対して、26GHz帯及び28GHz帯の周波数を使用する場合に、搬送波の周波数の下端が27.5GHz以下の場合に適用する。また、2021年1月1日から2027年9月1日前に運用開始する無線局に関しては、-33dBW/200MHzの許容値を適用してもよい。

(イ) 移動局

移動局における空中線電力の総和としての許容値は、50MHzシステムにあっては周波数離調（送信周波数帯域の中心周波数から参照帯域幅の送信周波数帯に近い方の端までの差の周波数を指す。搬送波が隣接するキャリアアグリゲーションの場合を除き、以下同じ。）が125MHz以上、100MHzシステムにあっては周波数離調が250MHz以上、200MHzシステムにあっては周波数離調が500MHz以上、400MHzシステムにあっては周波数離調が1000MHz以上に適用する。なお、通信にあたって移動局に割り当てる周波数の範囲（リソースブロック）を基地局の制御によって制限し、あるいは送信電力を基地局や移動局の制御によって制限すること又はそれらの組合せの制御によって制限することで、その条件での許容値とすることができる。

搬送波が隣接するキャリアアグリゲーションで送信する場合、複数の搬送波で送信している条件での許容値とし、複数の搬送波の帯域幅の合計値が、100MHzシステムにあっては周波数離調（隣接する複数の搬送波の送信帯域幅の中心周波数から参照帯域幅の送信周波数帯に近い方の端までの差の周波数を指す。搬送波が隣接するキャリアアグリゲーションの場合にあっては、以下同じ。）が250MHz以上、200MHzシステムにあっては周波数離調が500MHz以上、300MHzシステムにあっては周波数離調が750MHz以上、400MHzシステムにあっては周波数離調が1000MHz以上、450MHzシステムにあっては周波数離調が1125MHz以上、500MHzシステムにあっては周波数離調が1250MHz以上、600MHzシステムにあっては周波数離調が1500MHz以上、650MHzシステムにあっては周波数離調が1625MHz以上、700MHzシステムにあっては周波数離調が1750MHz以上、800MHzシステムにあっては周波数離調が2000MHz以上の周波数範囲に適用する。

搬送波が隣接しないキャリアアグリゲーションで送信する場合、一の搬送波のスプリアス領域が他の搬送波の送信周波数帯域及び帯域外領域と重複する場合は、当該周波数範囲においては本規定を適用しない。なお、送信する周波数の組合せにより測定する周波数範囲における許容値が異なる場合は、どちらか高い方の許容値を適用する。

表 3. 1-3 スプリアス領域における不要発射の強度の許容値（移動局）基本 26GHz 帯及び28GHz 帯

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
6 GHz以上12.75GHz未満	-30dBm	1 MHz
12.75GHz以上上端の周波数の2倍未満	-13dBm	1 MHz

以下に示す周波数範囲については、表 3. 1-4 に示す許容値以下であること。ただし、上記の周波数離調以内にも適用する。

表 3. 1-4 スプリアス領域における不要発射の強度の許容値（移動局）個別周波数帯

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
地球探査衛星帯域 23.6GHz以上24.0GHz未満	-35dBW ^注	200MHz

注：2021年1月1日から運用開始する無線局に対して、26GHz帯及び28GHz帯の周波数を使用する場合に、搬送波の周波数の下端が27.5GHz以下の場合に適用する。また、2021年1月1日から2027年9月1日前に運用開始する無線局に関しては、-29dBW/200MHzの許容値を適用してもよい。

カ 隣接チャネル漏えい電力

(7) 基地局

空中線電力の総和が表 3. 1-5 に示す絶対値規定又は相対値規定のいずれかの許容値を各離調周波数において満足すること。

一の送信装置において同一周波数帯で複数の搬送波を同時に送信する場合の許容値は、最も下側の搬送波の下側及び最も上側の搬送波の上側において、空中線電力の総和が表 3. 1-5 に示す絶対値規定又は相対値規定のいずれかの許容値を各離調周波数において満足すること。

表 3. 1-5 隣接チャネル漏えい電力（基地局）

システム	規定の種別	離調周波数	許容値	参照帯域幅
50MHzシステム	絶対値規定	50MHz	-10.3dBm/MHz	47.52MHz
	相対値規定	50MHz	-25.7dBc	47.52MHz
100MHzシステム	絶対値規定	100MHz	-10.3dBm/MHz	95.04MHz

	相対値規定	100MHz	-25.7dBc	95.04MHz
200MHzシステム	絶対値規定	200MHz	-10.3dBm/MHz	190.08MHz
	相対値規定	200MHz	-25.7dBc	190.08MHz
400MHzシステム	絶対値規定	400MHz	-10.3dBm/MHz	380.16MHz
	相対値規定	400MHz	-25.7dBc	380.16MHz

一の送信装置において同一周波数帯で隣接しない複数の搬送波を同時に送信する場合は、空中線電力の総和が表 3. 1 - 6 に示す絶対値規定又は相対値規定のいずれかの許容値を各オフセット周波数において満足すること。

表 3. 1-6 隣接チャネル漏えい電力（隣接しない複数の搬送波を発射する基地局）

システム	周波数差 ^{注2}	規定の種別	オフセット周波数 ^{注3}	許容値	参照帯域幅
200MHz未満のシステム	50MHz以上 100MHz未満	絶対値規定	25MHz	-10.3dBm/MHz	47.52MHz
		相対値規定	25MHz	-25.7dBc ^{注4}	47.52MHz
	100MHz以上	絶対値規定	25MHz	-10.3dBm/MHz	47.52MHz
		相対値規定	25MHz	-25.7dBc ^{注5}	47.52MHz
200MHz未満のシステム (他方の搬送波が 200MHz以上の システムの場合)	50MHz以上 250MHz未満	絶対値規定	25MHz	-10.3dBm/MHz	47.52MHz
		相対値規定	25MHz	-25.7dBc ^{注4}	47.52MHz
	250MHz以上	絶対値規定	25MHz	-10.3dBm/MHz	47.52MHz
		相対値規定	25MHz	-25.7dBc ^{注5}	47.52MHz
200MHz以上のシステム	200MHz以上 400MHz未満	絶対値規定	100MHz	-10.3dBm/MHz	190.08MHz
		相対値規定	100MHz	-25.7dBc ^{注4}	190.08MHz
	400MHz以上	絶対値規定	100MHz	-10.3dBm/MHz	190.08MHz
		相対値規定	100MHz	-25.7dBc ^{注5}	190.08MHz
200MHz以上のシステム (他方の搬送波が 200MHz未満の システムの場合)	200MHz以上 250MHz未満	絶対値規定	100MHz	-10.3dBm/MHz	190.08MHz
		相対値規定	100MHz	-25.7dBc ^{注4}	190.08MHz
	250MHz以上	絶対値規定	100MHz	-10.3dBm/MHz	190.08MHz
		相対値規定	100MHz	-25.7dBc ^{注5}	190.08MHz

注 1：本表は、下側の搬送波の送信周波数帯域の上端から、上側の搬送波の送信周波数帯域の下端までの周波数範囲に適用する。3波以上の搬送波の場合には、近接する搬送波の間の周波数範囲に適用する。

注 2：下側の搬送波の送信周波数帯域の上端から、上側の搬送波の送信周波数帯域の下端までの周波数差

注 3：下側の搬送波の送信周波数帯域の上端又は上側の搬送波の送信周波数帯域の下端から隣接チャネル漏えい電力の測定帯域の中心までの差の周波数

注 4：基準となる搬送波の電力は、複数の搬送波の電力の和とする。

注 5：基準となる搬送波の電力は、下側の搬送波又は上側の搬送波の電力とする。

(イ) 移動局

空中線電力の総和が表 3. 1-7 に示す相対値規定又は絶対値規定のいずれかの許容値を各離調周波数において満足すること。なお、通信にあたって移動局に

割り当てる周波数の範囲（リソースブロック）を基地局の制御によって制限し、あるいは送信電力を基地局や移動局の制御によって制限すること又はそれらの組合せによる制御によって制限することで、その条件での許容値とすることができる。

表3. 1-7 隣接チャネル漏えい電力（移動局）基本

システム	規定の種別	離調周波数	許容値 ^注	参照帯域幅
50MHzシステム	相対値規定	50MHz	-10.7dBc	47.58MHz
	絶対値規定	50MHz	-35dBm	47.58MHz
100MHzシステム	相対値規定	100MHz	-10.7dBc	95.16MHz
	絶対値規定	100MHz	-35dBm	95.16MHz
200MHzシステム	相対値規定	200MHz	-7.7dBc	190.20MHz
	絶対値規定	200MHz	-35dBm	190.20MHz
400MHzシステム	相対値規定	400MHz	-4.7dBc	380.28MHz
	絶対値規定	400MHz	-35dBm	380.28MHz

注：送信周波数帯域の中心周波数から離調周波数分だけ離れた周波数を中心周波数とする参照帯域幅分の値とする。

搬送波が隣接するキャリアアグリゲーションで送信する場合、許容値は、複数の搬送波で送信している条件とし、空中線電力の総和において表3. 1-8に示す相対値規定又は絶対値規定のどちらか高い値であること。

表 3. 1-8 隣接チャネル漏えい電力（移動局）キャリアアグリゲーション

システム	規定の種別	離調周波数	許容値 ^注	参照帯域幅
100MHzシステム	相対値規定	100MHz	-10.7dBc	97.58MHz
	絶対値規定	100MHz	-35dBm	97.58MHz
200MHzシステム	相対値規定	200MHz	-7.7dBc	195.16MHz
	絶対値規定	200MHz	-35dBm	195.16MHz
300MHzシステム	相対値規定	300MHz	-5.9dBc	295.16MHz
	絶対値規定	300MHz	-35dBm	295.16MHz
400MHzシステム	相対値規定	400MHz	-4.7dBc	395.16MHz
	絶対値規定	400MHz	-35dBm	395.16MHz
450MHzシステム	相対値規定	450MHz	-4.2dBc	443.89MHz
	絶対値規定	450MHz	-35dBm	443.89MHz
500MHzシステム	相対値規定	500MHz	-3.7dBc	495.16MHz
	絶対値規定	500MHz	-35dBm	495.16MHz
600MHzシステム	相対値規定	600MHz	-2.9dBc	595.16MHz
	絶対値規定	600MHz	-35dBm	595.16MHz
650MHzシステム	相対値規定	650MHz	-2.6dBc	643.89MHz
	絶対値規定	650MHz	-35dBm	643.89MHz
700MHzシステム	相対値規定	700MHz	-2.3dBc	695.16MHz
	絶対値規定	700MHz	-35dBm	695.16MHz
800MHzシステム	相対値規定	800MHz	-1.7dBc	795.16MHz
	絶対値規定	800MHz	-35dBm	795.16MHz

注 1：隣接する複数の搬送波の送信周波数帯域の中心周波数から離調周波数分だけ離れた周波数を中心周波数とする参照帯域幅分の値とする。

注 2：相対値規定の際、基準となる搬送波電力は、キャリアアグリゲーションで送信する隣接する複数の搬送波電力の和とする。

搬送波が隣接しないキャリアアグリゲーションで送信する場合、各送信周波数帯域の端（他方の送信搬送波に近い端に限る。）の間隔が各搬送波の占有周波数帯幅よりも狭い場合はその間隔内においては本規定を適用しない。

キ スペクトラムマスク

(7) 基地局

送信周波数帯域の端（不要発射の強度の測定帯域に近い端に限る。）から不要発射の強度の測定帯域の中心周波数までの差のオフセット周波数（ Δf ）に対して、不要発射の強度の総和が表 3. 1-9 に示す許容値以下であること。ただし、基

地局が使用する周波数帯の端から1.5GHz未満の周波数範囲に限り適用する。

また、一の送信装置において同一周波数帯で複数の搬送波を送信する場合にあつては、複数の搬送波を同時に送信した場合においても、最も下側の搬送波の下側及び最も上側の搬送波の上側において、本規定を満足すること。ただし、基地局が使用する周波数帯の端から1.5GHz未満の周波数範囲に限り適用する。

一の送信装置において同一周波数帯で隣接しない複数の搬送波を同時に送信する場合は、下側の搬送波の送信周波数帯域の上端から、上側の搬送波の送信周波数帯域の下端までの周波数範囲においては、各搬送波に属するスペクトラムマスクの許容値の総和を満たすこと。

表3. 1-9 スペクトラムマスク（基地局）

オフセット周波数 Δf (MHz)	許容値	参照帯域幅
0.5MHz以上、送信周波数帯域幅の10%に0.5MHzを加えた値未満	-2.3dBm	1 MHz
送信周波数帯域幅の10%に0.5MHzを加えた値以上	-13dBm	1 MHz

(イ) 移動局

送信周波数帯域の端（不要発射の強度の測定帯域に近い端に限る。）から不要発射の強度の測定帯域の最寄の端までのオフセット周波数（ Δf ）に対して、システム毎に空中線電力の総和において表3. 1-10に示す許容値以下であること。なお、通信にあたって移動局に割り当てる周波数の範囲（リソースブロック）を基地局の制御によって制限し、あるいは送信電力を基地局や移動局の制御によって制限すること又はそれらの組合せによる制御によって制限することで、その条件での許容値とすることができる。

表3. 1-10 スペクトラムマスク（移動局）26GHz帯及び28GHz帯

オフセット周波数 Δf	システム毎の許容値 (dBm)				参照帯域幅
	50 MHz	100 MHz	200 MHz	400 MHz	
0 MHz以上5 MHz未満	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	1 MHz
5 MHz以上10MHz未満	-8.8	-0.8	-0.8	-0.8	1 MHz
10MHz以上20MHz未満	-8.8	-8.8	-0.8	-0.8	1 MHz
20MHz以上40MHz未満	-8.8	-8.8	-8.8	-0.8	1 MHz
40MHz以上100MHz未満	-8.8	-8.8	-8.8	-8.8	1 MHz
100MHz以上200MHz未満		-8.8	-8.8	-8.8	1 MHz
200MHz以上400MHz未満			-8.8	-8.8	1 MHz
400MHz以上800MHz未満				-8.8	1 MHz

搬送波が隣接するキャリアアグリゲーションで送信する場合、表3. 1-11に示す許容値以下であること。

表3. 1-11 スペクトラムマスク（移動局）キャリアアグリゲーション 26GHz 帯及び
28GHz 帯

オフセット周波数 Δf	システム毎の許容値 (dBm)					参照帯 域幅
	100 MHz	200 MHz	300 MHz	400 MHz	450 MHz	
0 MHz 以上10MHz未満	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	1 MHz
10MHz 以上20MHz未満	-8.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	1 MHz
20MHz 以上30MHz未満	-8.8	-8.8	-0.8	-0.8	-0.8	1 MHz
30MHz 以上40MHz未満	-8.8	-8.8	-8.8	-0.8	-0.8	1 MHz
40MHz 以上45MHz未満	-8.8	-8.8	-8.8	-8.8	-0.8	1 MHz
45MHz 以上200MHz未満	-8.8	-8.8	-8.8	-8.8	-8.8	1 MHz
200MHz 以上400MHz未満		-8.8	-8.8	-8.8	-8.8	1 MHz
400MHz 以上600MHz未満			-8.8	-8.8	-8.8	1 MHz
600MHz 以上800MHz未満				-8.8	-8.8	1 MHz
800MHz 以上900MHz未満					-8.8	1 MHz

オフセット周波数 Δf	システム毎の許容値 (dBm)					参照帯 域幅
	500 MHz	600 MHz	650 MHz	700 MHz	800 MHz	
0 MHz 以上50MHz未満	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	1 MHz
50MHz 以上60MHz未満	-8.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	1 MHz
60MHz 以上65MHz未満	-8.8	-8.8	-0.8	-0.8	-0.8	1 MHz
65MHz 以上70MHz未満	-8.8	-8.8	-8.8	-0.8	-0.8	1 MHz
70MHz 以上80MHz未満	-8.8	-8.8	-8.8	-8.8	-0.8	1 MHz
80MHz 以上1000MHz未満	-8.8	-8.8	-8.8	-8.8	-8.8	1 MHz
1000MHz 以上1200MHz未満		-8.8	-8.8	-8.8	-8.8	1 MHz
1200MHz 以上1300MHz未満			-8.8	-8.8	-8.8	1 MHz
1300MHz 以上1400MHz未満				-8.8	-8.8	1 MHz
1400MHz 以上1600MHz未満					-8.8	1 MHz

搬送波が隣接しないキャリアアグリゲーションで送信する場合、各搬送波の不要発射の強度の測定帯域が重複する場合は、どちらか高い方の許容値を適用する。また、各搬送波の不要発射の強度の測定帯域が他方の搬送波の送信周波数帯域と重複する場合、その周波数範囲においては本規定を適用しない。

ク 占有周波数帯幅の許容値

(7) 基地局

各システムの99%帯域幅は、表3. 1-12のとおりとする。

表3. 1-12 各システムの99%帯域幅（基地局）

システム	99%帯域幅
50MHzシステム	50MHz以下
100MHzシステム	100MHz以下
200MHzシステム	200MHz以下
400MHzシステム	400MHz以下

(4) 移動局

各システムの99%帯域幅は、表3. 1-13のとおりとする。

表3. 1-13 各システムの99%帯域幅（移動局）26GHz帯及び28GHz帯

システム	99%帯域幅
50MHzシステム	50MHz以下
100MHzシステム	100MHz以下
200MHzシステム	200MHz以下
400MHzシステム	400MHz以下

搬送波が隣接するキャリアアグリゲーションで送信する場合、表3. 1-14に示す幅以下の中に、発射される全平均電力の99%が含まれること。

表3. 1-14 搬送波が隣接するキャリアアグリゲーションで送信する際の99%帯域幅（移動局）26GHz帯及び28GHz帯

システム	99%帯域幅
100MHz システム	100MHz 以下
200MHz システム	200MHz 以下
300MHz システム	300MHz 以下
400MHz システム	400MHz 以下
450MHz システム	450MHz 以下
500MHz システム	500MHz 以下
600MHz システム	600MHz 以下
650MHz システム	650MHz 以下
700MHz システム	700MHz 以下
800MHz システム	800MHz 以下

搬送波が隣接しないキャリアアグリゲーションで送信する場合、各送信周波数帯域幅に応じた表3. 1-14に示す幅以下の中に、各送信周波数帯域から発射される全平均電力の合計の99%が含まれること。

RedCapの移動局の各システムの99%帯域幅は、表3. 1-15のとおりとする。

表3. 1-15 各システムの99%帯域幅（移動局）26GHz帯及び28GHz帯 RedCap

システム	99%帯域幅
50MHzシステム	50MHz以下
100MHzシステム	100MHz以下

ケ 最大空中線電力及び空中線電力の許容偏差

(7) 基地局

空中線電力の許容偏差は、26GHz帯及び28GHz帯の周波数にあつては定格空中線電力の±5.1dB以内であること。

(4) 移動局

定格空中線電力の最大値は、35dBmであること。

同一の周波数帯内（25.25GHz-27.5GHz内又は26.5GHz-29.5GHz内）におけるキャリアアグリゲーションで送信する場合は、各搬送波の空中線電力の合計値について、35dBm以下であること。

異なる周波数帯（25.25GHz-27.5GHzと26.5GHz-29.5GHzとの組合せの場合は26.5GHz-27.5GHzの範囲を除く）におけるキャリアアグリゲーションで送信する場合は、各周波数帯で規定することとし、35dBm以下であること。

空中線電力の許容偏差は、26GHz帯及び28GHz帯の周波数にあつては定格空中線電力に+2.8dBを加えた値以下であること。

コ 空中線絶対利得の許容値

(7) 基地局

規定しない。

(4) 移動局

空中線絶対利得は20dBi以下とすること。

ただし、等価等方輻射電力が、絶対利得20dBiの空中線に定格空中線電力の最大値を加えたときの値以下となる場合は、その低下分を空中線の利得で補うことができるものとする。

サ 送信オフ時電力

(7) 基地局

規定しない。

(イ) 移動局

送信を停止した時、送信機出力雑音電力スペクトル密度の許容値は、送信帯域の周波数で、移動局空中線端子において、以下の許容値以下であること。ただし、測定系の環境上、以下の許容値を測定することが困難な場合には、別途定める測定法の検知下限以下であるものとする。

表 3. 1-16 送信オフ時電力 26GHz 帯及び 28GHz 帯

	システム毎の許容値			
	50MHz システム	100MHz システム	200MHz システム	400MHz システム
送信オフ時電力	-13.6dBm	-10.6dBm	-7.6dBm	-4.6dBm
参照帯域幅	47.52MHz	95.04MHz	190.08MHz	380.16MHz

シ 送信相互変調特性

規定しない。

(2) 受信装置

マルチパスのない受信レベルの安定した条件下（静特性下）において、以下の技術的条件を満たすこと。なお、本技術的条件の一部の規定については暫定値であり、3GPP の議論が確定した後、適正な値を検討することが望ましい。

ア キャリアアグリゲーション

基地局については、一の受信装置で異なる周波数帯の搬送波を受信する場合については今回の検討の対象外としており、そのような受信装置が実現される場合には、その副次的に発する電波等の限度について別途検討が必要である。

移動局については、キャリアアグリゲーションで受信可能な搬送波の組合せで受信している状態で搬送波毎にエからキに定める技術的条件を満足すること。ただし、それぞれの項目において別に定めがある場合は、この限りでない。

イ アクティブアンテナ

複数の空中線素子及び無線設備を用いて1つ又は複数の指向性を有するビームパターンを形成・制御する技術をいう。

26GHz 帯及び 28GHz 帯においては、空中線端子を有さないアクティブアンテナと組合せた基地局及び空中線端子を有さないアクティブアンテナ又はノーマルアンテナと組合せた移動局のみが定義されるため、全ての技術的条件における測定法は O T A によるものとする。

希望波電力、妨害波電力等の規定値は、受信機が配置される場所における電力とすること。

ウ RedCap

移動局については、エからクに定める各システムの技術的条件（キャリアアグリゲーションで受信する場合を除く。）を満足すること。ただし、それぞれの項目において別に定めがある場合は、この限りではない。

エ 受信感度

受信感度は、規定の通信チャネル信号（QPSK、符号化率 1/3）を最大値の 95%以上のスループットで受信するために必要な最小受信電力であり静特性下において以下に示す値（基準感度）であること。

(7) 基地局

静特性下において、表 3. 1-17 の値以下の値であること。ただし、希望波の電力はアンテナ面における電力とする。

表 3. 1-17 受信感度（基地局）

周波数帯域	基準感度 (dBm)
26GHz帯 (25.25GHz-27.5GHz)	-80.6
28GHz帯 (26.5GHz-29.5GHz)	

(イ) 移動局

静特性下において、システム毎に表 3. 1-18 の値以下であること。ただし、希望波の電力はアンテナ面における電力とする。

表 3. 1-18 受信感度（移動局）

周波数帯域	システム毎の基準感度 (dBm)			
	50MHz システム	100MHz システム	200MHz システム	400MHz システム
26GHz帯 (25.25GHz-27.5GHz)	-84.2	-81.2	-78.2	-75.2
28GHz帯 (26.5GHz-29.5GHz)				

搬送波が隣接するキャリアアグリゲーションで受信する場合、静特性下において複数の搬送波で受信している条件とし、受信搬送波毎に上記の表の基準感度以下の値であること。

RedCapの移動局は、静特性下において、システム毎に表 3. 1-19 の値以下

であること。

表3. 1-19 受信感度（移動局）RedCap

周波数帯域	システム毎の基準感度 (dBm)	
	50MHz システム	100MHz システム
26GHz帯 (25.25GHz-27.5GHz)	-82.89	-79.89
28GHz帯 (26.5GHz-29.5GHz)		

オ ブロッキング

ブロッキングは、1つの変調妨害波存在下で希望信号を受信する受信機能力の尺度であり、以下の条件下で希望波と変調妨害波を加えた時、規定の通信チャネル信号（QPSK、符号化率 1/3）を最大値の 95%以上のスループットで受信できること。

(7) 基地局

静特性下において、以下の条件とする。ただし、希望波及び妨害波の電力はアンテナ面における電力とする。

表3. 1-20 ブロッキング（基地局）

	50MHz システム	100MHz システム	200MHz システム	400MHz システム
希望波の受信電力	基準感度+6 dB	基準感度+6 dB	基準感度+6 dB	基準感度+6 dB
変調妨害波の離調 周波数	100MHz	125MHz	175MHz	275MHz
変調妨害波の電力	基準感度+33dB	基準感度+33dB	基準感度+33dB	基準感度+33dB
変調妨害波の周波 数幅	50MHz	50MHz	50MHz	50MHz

(イ) 移動局

静特性下において、以下の条件とする。ただし、希望波及び妨害波の電力はアンテナ面における電力とする。

表3. 1-21 ブロッキング（移動局）基本 26GHz帯及び28GHz帯

	50MHz システム	100MHz システム	200MHz システム	400MHz システム
希望波の 受信電力	基準感度+14dB	基準感度+14dB	基準感度+14dB	基準感度+14dB
変調妨害波の 離調周波数	100MHz	200MHz	400MHz	800MHz
変調妨害波の 電力	基準感度 +35.5dB	基準感度 +35.5dB	基準感度 +35.5dB	基準感度 +35.5dB
変調妨害波の 周波数幅	50MHz	100MHz	200MHz	400MHz

搬送波が隣接するキャリアアグリゲーションで受信する場合、静特性下において複数の搬送波で受信している条件とし、受信搬送波毎に以下の条件とする。

表3. 1-22 ブロッキング（移動局）キャリアアグリゲーション 26GHz 帯及び
28GHz 帯

	100MHz システム	200MHz システム	300MHz システム	400MHz システム	450MHz システム
希望波の 受信電力 ^{注1}	基準感度+14dB	基準感度+14dB	基準感度+14dB	基準感度+14dB	基準感度+14dB
変調妨害波の 離調周波数	200MHz	400MHz	600MHz	800MHz	900MHz
変調妨害波の 電力	希望波の受信 電力の合計 +21.5dB	希望波の受信 電力の合計 +21.5dB	希望波の受信 電力の合計 +21.5dB	希望波の受信 電力の合計 +21.5dB	希望波の受信 電力の合計 +21.5dB
変調妨害波の 周波数幅	100MHz	200MHz	300MHz	400MHz	450MHz
	500MHz システム	600MHz システム	650MHz システム	700MHz システム	800MHz システム
希望波の受信 電力 ^注	基準感度+14dB	基準感度+14dB	基準感度+14dB	基準感度+14dB	基準感度+14dB
変調妨害波の 離調周波数	1000MHz	1200MHz	1300MHz	1400MHz	1600MHz
変調妨害波の 電力	希望波の受信 電力の合計 +21.5dB	希望波の受信 電力の合計 +21.5dB	希望波の受信 電力の合計 +21.5dB	希望波の受信 電力の合計 +21.5dB	希望波の受信 電力の合計 +21.5dB
変調妨害波の 周波数幅	500MHz	600MHz	650MHz	700MHz	800MHz

注：受信搬送波毎の電力とする。

カ 隣接チャネル選択度

隣接チャネル選択度は、隣接する搬送波に配置された変調妨害波の存在下で希望信号を受信する受信機能力の尺度であり、以下の条件下で希望波と変調妨害波を基地局又は移動局が設置される場所に加えた時、規定の通信チャネル信号（QPSK、符号化率 1/3）を最大値の 95%以上のスループットで受信できること。

(7) 基地局

静特性下において、以下の条件とすること。ただし、希望波及び妨害波の電力はアンテナ面における電力とする。

表3. 1-23 隣接チャネル選択度（基地局）26GHz帯及び28GHz帯

	50MHz システム	100MHz システム	200MHz システム	400MHz システム
希望波の受信 電力	基準感度+6dB	基準感度+6dB	基準感度+6dB	基準感度+6dB
変調妨害波の 離調周波数	49.29MHz	74.31MHz	124.29MHz	224.31MHz
変調妨害波の 電力	基準感度 +27.7dB	基準感度+27.7 dB	基準感度+27.7 dB	基準感度+27.7 dB
変調妨害波の 周波数幅	50MHz	50MHz	50MHz	50MHz

(イ) 移動局

静特性下において、以下の条件とすること。ただし、希望波及び妨害波の電力はアンテナ面における電力とする。

表3. 1-24 隣接チャネル選択度（移動局）基本 26GHz帯及び28GHz帯

	50MHz システム	100MHz システム	200MHz システム	400MHz システム
希望波の 受信電力	基準感度+14dB	基準感度+14dB	基準感度+14dB	基準感度+14dB
変調妨害波の 離調周波数	50MHz	100MHz	200MHz	400MHz
変調妨害波の 電力	基準感度 +35.5dB	基準感度 +35.5dB	基準感度 +35.5dB	基準感度 +35.5dB
変調妨害波の 周波数幅	50MHz	100MHz	200MHz	400MHz

搬送波が隣接するキャリアアグリゲーションの場合、静特性下で複数の搬送波で受信している条件において、以下の条件であること。

表3. 1-25 隣接チャネル選択度（移動局）キャリアアグリゲーション 26GHz帯及び28GHz帯

	100MHz システム	200MHz システム	300MHz システム	400MHz システム	450MHz システム
希望波の 受信電力 ^{注1}	基準感度 +14dB	基準感度 +14dB	基準感度 +14dB	基準感度 +14dB	基準感度 +14dB
変調妨害波の 離調周波数	100MHz	200MHz	300MHz	400MHz	450MHz
変調妨害波の 電力	希望波の受 信電力の合 計+21.5dB	希望波の受 信電力の合 計+21.5dB	希望波の受 信電力の合 計+21.5dB	希望波の受 信電力の合 計+21.5dB	希望波の受 信電力の合 計+21.5dB
変調妨害波の 周波数幅	100MHz	200MHz	300MHz	400MHz	450MHz
	500MHz システム	600MHz システム	650MHz システム	700MHz システム	800MHz システム
希望波の 受信電力 ^注	基準感度 +14dB	基準感度 +14dB	基準感度 +14dB	基準感度 +14dB	基準感度 +14dB
変調妨害波の 離調周波数	500MHz	600MHz	650MHz	700MHz	800MHz
変調妨害波の 電力	希望波の受 信電力の合 計+21.5dB	希望波の受 信電力の合 計+21.5dB	希望波の受 信電力の合 計+21.5dB	希望波の受 信電力の合 計+21.5dB	希望波の受 信電力の合 計+21.5dB
変調妨害波の 周波数幅	500MHz	600MHz	650MHz	700MHz	800MHz

注：受信搬送波毎の電力とする。

キ 相互変調特性

3次相互変調の関係にある電力が等しい2つの無変調妨害波又は一方が変調された妨害波の存在下で希望信号を受信する受信機能力の尺度であり、次の条件下で希望波と3次相互変調を生ずる関係にある無変調波と変調波の2つの妨害波を加えた時、規定の通信チャンネル信号（QPSK、符号化率1/3）を最大値の95%以上のスループットで受信できること。

(7) 基地局

静特性下において、以下の条件とすること。ただし、希望波及び妨害波の電力はアンテナ面における電力とする。

表3. 1-26 相互変調特性（基地局）

	50MHz システム	100MHz システム	200MHz システム	400MHz システム
希望波の 受信電力	基準感度+6 dB	基準感度+6 dB	基準感度+6 dB	基準感度+6 dB
無変調妨害波1 の離調周波数	32.5MHz	56.88MHz	105.64MHz	206.02MHz
無変調妨害波1 の電力	基準感度+25dB	基準感度+25dB	基準感度+25dB	基準感度+25dB
変調妨害波2の 離調周波数	65MHz	90MHz	140MHz	245MHz
変調妨害波2の 電力	基準感度+25dB	基準感度+25dB	基準感度+25dB	基準感度+25dB
変調妨害波2の 周波数幅	50MHz	50MHz	50MHz	50MHz

(イ) 移動局

規定しない。

ク 副次的に発する電波等の限度

受信状態で、空中線端子から発射される電波の限度とする。

(7) 基地局

28GHz帯の周波数を使用する基地局においては表3. 1-27に示す値以下、26GHz帯の周波数を使用する基地局においては表3. 1-28に示す値以下であること。ただし、基地局が使用する周波数帯の下端より1.5GHz低い周波数から、基地局が使用する周波数帯の上端より1.5GHz高い周波数の範囲を除く。

搬送波が隣接するキャリアアグリゲーションの場合にあっては、表3. 1-27に示す値以下であること。ただし、基地局が使用する周波数帯の下端より1.5GHz低い周波数から、基地局が使用する周波数帯の上端より1.5GHz高い周波数の範囲を除く。また、26.5GHz-27.5GHzの周波数範囲について、表3. 1-27又は表3. 1-28のいずれの値を適用するかは3GPPのバンド定義に従うこと。

表3. 1-27 副次的に発する電波等の限度（基地局）28GHz帯（26.5GHz-29.5GHz）

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
30MHz以上1,000MHz未満	-36dBm	100kHz
1,000MHz以上18GHz未満	-30dBm	1 MHz
18GHz以上23.5GHz未満	-15dBm	10MHz
23.5GHz以上25GHz未満	-10dBm	10MHz
31GHz以上32.5GHz未満	-10dBm	10MHz
32.5GHz以上41.5GHz未満	-15dBm	10MHz
41.5GHz以上上端の周波数の2倍未満	-20dBm	10MHz

表3. 1-28 副次的に発する電波等の限度（基地局）26GHz帯（25.25GHz-27.5GHz）

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
30MHz以上1,000MHz未満	-36dBm	100kHz
1,000MHz以上18GHz未満	-30dBm	1 MHz
18GHz以上21GHz未満	-15dBm	10MHz
21GHz以上22.75GHz未満	-10dBm	10MHz
29GHz以上30.75GHz未満	-10dBm	10MHz
30.75GHz以上40.5GHz未満	-15dBm	10MHz
40.5GHz以上上端の周波数の2倍未満	-20dBm	10MHz

(イ) 移動局

表3. 1-29に示す値以下であること。

表3. 1-29 副次的に発する電波等の限度（移動局）26GHz帯及び28GHz帯

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
6 GHz以上20GHz未満	-36.8dBm	1 MHz
20GHz以上40GHz未満	-29.8dBm	1 MHz
40GHz以上上端の周波数の2倍未満	-13.9dBm	1 MHz

3. 1. 1. 4 測定法

26GHz帯及び28GHz帯における第5世代移動通信システムの測定法については、OTAによる測定法を適用することが適当である。また、技術的条件の規定内容に応じ、送信装置には実効輻射電力又は総合放射電力のいずれかの方法を、受信装置には等価等方感度を適用する。

(1) 送信装置

ア 周波数の許容偏差

(7) 基地局

被試験器の基地局を変調波が空中線から送信されるように設定し、指向性方向を固定する。試験用空中線に接続した波形解析器等を使用し、周波数偏差を測定する。

被試験器が、無変調の状態にできる場合は周波数計を用いて測定することができる。

(4) 移動局

試験用空中線もしくは被試験器の制御用空中線に基地局シミュレータを接続する。被試験器の移動局を変調波が空中線から送信されるように設定し、指向性方向を固定する。信号レベルが最大となる方向に試験用空中線を配置し、試験用空中線に接続した波形解析器等を使用し、周波数偏差を測定する。

被試験器が、無変調の状態にできる場合は周波数計を用いて測定することができる。

イ スプリアス領域における不要発射の強度

(7) 基地局

被試験器の基地局をアクティブアンテナから空中線電力の総和が最大となる状態で送信するよう設定し、指向性方向を固定する。試験用空中線に接続したスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲毎にスプリアス領域における不要発射の強度を測定する。被試験器の基地局を一定の角度ごとに回転させ、順次、スプリアス領域における不要発射の強度を測定する。周波数毎に測定されたスプリアス領域における不要発射の強度の全放射面における総合放射電力を求める。

分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値を求める。

また、搬送波近傍等において分解能帯域幅を参照帯域幅にすると搬送波等の影響を受ける場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し参照帯域幅に換算する方法を用いることができる。

なお、被試験器の基地局の出力部からアンテナ放射部までにフィルタあるいは給電線等による減衰領域がある場合には、測定結果を前記減衰量にて補正するこ

と。

(イ) 移動局

試験用空中線もしくは被試験器の制御用空中線に基地局シミュレータを接続する。被試験器の移動局を空中線から空中線電力の総和が最大となる状態で試験周波数にて送信するよう設定し、指向性方向を固定する。試験用空中線に接続したスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲毎にスプリアス領域における不要発射の強度を測定する。被試験器の移動局もしくは試験用空中線を一定の角度ごとに回転させ、順次、スプリアス領域における不要発射の強度を測定する。周波数毎に測定されたスプリアス領域における不要発射の強度の全放射面における総合放射電力を求める。

分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値を求める。

また、搬送波近傍等において分解能帯域幅を参照帯域幅にすると搬送波等の影響を受ける場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し参照帯域幅に換算する方法を用いることができる。

なお、被試験器の移動局の出力部からアンテナ放射部までにフィルタあるいは給電線等による減衰領域がある場合には、測定結果を前記減衰量にて補正すること。

ウ 隣接チャンネル漏えい電力

(ア) 基地局

被試験器の基地局をアクティブアンテナから空中線電力の総和が最大となる状態で送信するよう設定し、指向性方向を固定する。試験用空中線に接続したスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲毎に送信周波数を中心とした参照帯域幅の電力と、送信周波数から離調周波数分離れた周波数を中心とした参照帯域幅の電力を測定する。被試験器の基地局を一定の角度ごとに回転させ、順次、送信周波数を中心とした参照帯域幅の電力と送信周波数から離調周波数分離れた周波数を中心とした参照帯域幅の電力を測定する。角度ごとに測定された送信周波数を中心とした参照帯域幅の電力と送信周波数から離調周波数分離れた周波数を中心とした参照帯域幅の電力の総和をそれぞれ求める。相対値規定においては、送信周波数を中心とした参照帯域幅の総和の電力と送信周波数から離調周波数分離れた周波数を中心とした参照帯域幅の総和の電力の比を計算することで全放射面における隣接チャンネル漏えい電力とする。絶対値規定においては、離調周波数を中心とした参照帯域幅の範囲において、全放射面の電力の総和を求める。

分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値を求める。

なお、絶対値規定については被試験器の基地局の出力部からアンテナ放射部までにフィルタあるいは給電線等による減衰領域がある場合には、測定結果を前記減衰量で補正すること。

(イ) 移動局

試験用空中線もしくは被試験器の制御用空中線に基地局シミュレータを接続する。

被試験器の移動局を空中線から空中線電力の総和が最大となる状態で試験周波数にて送信するよう設定し、指向性方向を固定する。試験用空中線に接続したスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲毎に隣接チャンネル漏えい電力を測定する。被試験器の移動局もしくは試験用空中線を一定の角度ごとに回転させ、順次、隣接チャンネル漏えい電力を測定する。周波数毎に測定された隣接チャンネル漏えい電力の全放射面における総合放射電力を求める。

分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値を求める。

なお、被試験器の移動局の出力部からアンテナ放射部までにフィルタあるいは給電線等による減衰領域がある場合には、測定結果を前記減衰量にて補正すること。

エ スペクトラムマスク

(ア) 基地局

スプリアス領域における不要発射の強度の(ア)基地局と同じ測定方法とするが、技術的条件により定められた条件に適合するように測定又は換算する。

(イ) 移動局

スプリアス領域における不要発射の強度の(イ)移動局と同じ測定方法とするが、技術的条件により定められた条件に適合するように測定又は換算する。

オ 占有周波数帯幅

(ア) 基地局

被試験器の基地局をアクティブアンテナから空中線電力の総和が最大となる状態で送信するよう設定し、指向性方向を固定する。試験用空中線を被試験器の空中線と対向させる。試験用空中線に接続したスペクトルアナライザを搬送波周波数に設定してその電力分布を測定し、全電力の0.5%となる上下の限界周波数点を求め、その差を占有周波数帯幅とする。

(イ) 移動局

試験用空中線もしくは被試験器の制御用空中線に基地局シミュレータを接続する。被試験器の移動局を空中線から空中線電力の総和が最大となる状態で試験周

波数にて送信するよう設定し、指向性方向を固定する。試験用空中線に接続したスペクトルアナライザを搬送波周波数に設定してその電力分布を測定し、全電力の0.5%となる上下の限界周波数点を求め、その差を占有周波数帯幅とする。

カ 空中線電力

(7) 基地局

被試験器の基地局をアクティブアンテナから空中線電力の総和が最大となる状態で送信するよう設定し、指向性方向を固定する。試験用空中線に接続した電力計により空中線電力を測定する。被試験器の基地局を一定の角度ごとに回転させ、順次、空中線電力を測定する。測定された空中線電力の全放射面における総合放射電力を求める。

なお、被試験器の基地局の出力部からアンテナ放射までにフィルタあるいは給電線等による減衰領域がある場合には、測定結果を前記減衰量にて補正すること。

(4) 移動局

試験用空中線もしくは被試験器の制御用空中線に基地局シミュレータを接続する。被試験器の移動局を空中線から空中線電力の総和が最大となる状態で試験周波数にて送信するよう設定し、指向性方向を固定する。試験用空中線に接続した電力計により空中線電力を測定する。被試験器の移動局もしくは試験用空中線を一定の角度ごとに回転させ、順次、空中線電力を測定する。測定された空中線電力の全放射面における総合放射電力を求める。

なお、被試験器の移動局の出力部からアンテナ放射部までにフィルタあるいは給電線等による減衰領域がある場合には、測定結果を前記減衰量にて補正すること。

キ 送信オフ時電力

(7) 基地局

規定しない。

(4) 移動局

試験用空中線もしくは被試験器の制御用空中線に基地局シミュレータを接続する。被試験器の移動局を送信停止状態にする。試験用空中線に接続したスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅とし、漏えい電力を測定する。被試験器の移動局もしくは試験用空中線を一定の角度ごとに回転させ、順次、漏えい電力を測定する。被試験器の移動局もしくは試験用空中線を一定の角度ごとに回転させ、順次、空中線電力を測定する。測定された空中線電力の全放射面における総合漏えい電力を求める。

分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値を求める。

なお、被試験器の移動局の出力部からアンテナ放射部までにフィルタあるいは

給電線等による減衰領域がある場合には、測定結果を前記減衰量にて補正すること。

ク 送信相互変調特性

(7) 基地局

規定しない。

(1) 移動局

規定しない。

(2) 受信装置

ア 受信感度

(7) 基地局

被試験器のアンテナ面に、技術的条件に定められた信号条件及び信号レベルとなるよう、試験用空中線に接続した移動局シミュレータから発射する。移動局シミュレータからランダムデータを送信し、スループットを測定する。

(1) 移動局

被試験器の受信感度が最大となる方向に被試験器を配置する。被試験器のアンテナ面に、技術的条件に定められた信号条件及び信号レベルとなるよう、試験用空中線に接続した基地局シミュレータから発射する。基地局シミュレータからランダムデータを送信し、スループットを測定する。

イ ブロッキング

(7) 基地局

被試験器のアンテナ面に、技術的条件に定められた信号条件及び信号レベルとなるよう、試験用空中線に接続した移動局シミュレータ及び変調信号発生器から発射する。移動局シミュレータからランダムデータを送信し、スループットを測定する。

(1) 移動局

被試験器の受信感度が最大となる方向に被試験器を配置する。被試験器のアンテナ面に、技術的条件に定められた信号条件及び信号レベルとなるよう、試験用空中線に接続した基地局シミュレータ及び変調信号発生器から発射する。基地局シミュレータからランダムデータを送信し、スループットを測定する。

ウ 隣接チャンネル選択度

(7) 基地局

被試験器のアンテナ面に、技術的条件に定められた信号条件及び信号レベルとなるよう、試験用空中線に接続した移動局シミュレータ及び信号発生器から発射する。移動局シミュレータからランダムデータを送信し、スループットを測定する。

る。

(イ) 移動局

被試験器の受信感度が最大となる方向に被試験器を配置する。被試験器のアンテナ面に、技術的条件に定められた信号条件及び信号レベルとなるよう、試験用空中線に接続した基地局シミュレータ及び信号発生器から発射する。基地局シミュレータからランダムデータを送信し、スループットを測定する。

エ 相互変調特性

(7) 基地局

被試験器のアンテナ面に、技術的条件に定められた信号条件及び信号レベルとなるよう、試験用空中線に接続した移動局シミュレータ及び2つの妨害波信号発生器から発射する。移動局シミュレータからランダムデータを送信し、スループットを測定する。

(イ) 移動局

規定しない。

オ 副次的に発する電波等の限度

(7) 基地局

被試験器の基地局を受信状態（送信出力停止）にし、指向性方向を固定する。試験用空中線に接続したスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲毎に副次的に発する電波の限度を測定する。被試験器の基地局を一定の角度ごとに回転させ、順次、副次的に発する電波の限度を測定する。測定された周波数毎に測定された副次的に発する電波の限度の全放射面における総和を求める。

分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値を求める。

また、搬送波近傍等において分解能帯域幅を参照帯域幅にすると搬送波等の影響を受ける場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し参照帯域幅に換算する方法を用いることができる。

なお、被試験器の基地局の受信部からアンテナ放射部までにフィルタあるいは給電線等による減衰領域がある場合には、測定結果を前記減衰量にて補正すること。

(イ) 移動局

試験用空中線もしくは被試験器の制御用空中線に基地局シミュレータを接続する。被試験機の移動局を試験周波数に設定して受信状態（送信出力停止）に設定し、指向性方向を固定する。試験用空中線に接続したスペクトルアナライザによ

り、分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲毎に副次的に発する電波の限度を測定する。被試験器の移動局もしくは試験用空中線を一定の角度ごとに回転させ、順次、副次的に発する電波の限度を測定する。周波数毎に測定された副次的に発する電波の限度の全放射面における総合放射電力を求める。

分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値を求める。

また、搬送波近傍等において分解能帯域幅を参照帯域幅にすると搬送波等の影響を受ける場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し参照帯域幅に換算する方法を用いることができる。

なお、被試験器の移動局の受信部からアンテナ放射部までにフィルタあるいは給電線等による減衰領域がある場合には、測定結果を前記減衰量にて補正すること。

(3) 運用中の設備における測定

運用中の無線局における設備の測定については、(1)及び(2)の測定法によるほか、(1)及び(2)の測定法と技術的に同等と認められる方法によることができる。

3. 1. 1. 5 端末設備として移動局に求められる技術的な条件

(1) データ伝送用端末

データ伝送用端末と同じものとする。

(2) インターネットプロトコル移動電話端末

インターネットプロトコル移動電話端末と同じものとする。

3. 1. 1. 6 その他

国内標準化団体等では、無線インタフェースの詳細仕様や高度化に向けた検討が引き続き行われていることから、今後、これらの国際的な動向等を踏まえつつ、技術的な検討が不要な事項について、国際的な整合性を早期に確保する観点から、適切かつ速やかに国際標準の内容を技術基準に反映していくことが望ましい。

3. 1. 2 26GHz 帯及び 28GHz 帯 TDD-NR 方式の陸上移動中継局の技術的条件

3. 1. 2. 1 無線諸元

(1) 無線周波数帯、周波数間隔

26GHz帯(25.25GHz-27.5GHz)及び28GHz帯(26.5GHz-29.5GHz)の周波数を使用すること。

(2) 中継方式

規定しない。なお、本方式で対象となるRF信号は、増幅する無線方式の信号とする。

(3) 伝送方式

増幅する無線方式による。

(4) 占有周波数帯幅、電波の型式

増幅する無線方式による。

3. 1. 2. 2 システム設計上の条件

(1) 電波防護指針への適合

電波を使用する機器については、電波法施行規則第21条の4に適合すること。

(2) 他システムとの共用

他の無線局及び電波法第56条に基づいて指定された受信設備に干渉の影響を与えないように、設置場所の選択、フィルタの追加等の必要な対策を講ずること。

3. 1. 2. 3 無線設備の技術的条件

(1) 送信装置

通常の動作状態において、以下の技術的条件を満たすこと。なお、本技術的条件に適用した測定器の許容誤差については暫定値であり、3GPPの議論が確定した後、適正な値を検討することが望ましい。

ア アクティブアンテナ

複数の空中線素子及び無線設備を用いて1つ又は複数の指向性を有するビームパターンを形成・制御する技術をいう。

26GHz 帯及び 28GHz 帯においては、空中線端子を有さないノーマルアンテナ（アクティブアンテナではなく、ビームパターンが固定のものをいう。）と組合せた陸上移動中継局のみが定義されるため、全ての技術的条件における測定法はOTAによるものとする。

イ 周波数の許容偏差

(7) 下り回線（移動局向け送信）

26GHz帯及び28GHz帯においては、 $\pm (0.1\text{ppm}+12\text{Hz})$ 以内であること。

(イ) 上り回線（基地局向け送信）

26GHz帯及び28GHz帯においては、 $\pm (0.1\text{ppm}+12\text{Hz})$ 以内であること。

ウ 空中線電力の許容偏差

(7) 下り回線（移動局向け送信）

定格空中線電力の $\pm 5.1\text{dB}$ 以内であること。

(イ) 上り回線（基地局向け送信）

定格空中線電力の $\pm 5.1\text{dB}$ 以内であること。

エ 隣接チャネル漏えい電力

隣接チャネル漏えい電力の許容値は、以下に示す値であること。ただし、送信周波数帯域内については規定しない。

(7) 下り回線（移動局向け送信）

陸上移動中継局が送信可能な通過帯域幅に対し、空中線電力の総和が表3. 1-30に示す絶対値規定又は相対値規定のいずれかの許容値を各離調周波数において満足すること。

表3. 1-30 隣接チャネル漏えい電力（下り回線）

通過帯域幅	規定の種別	離調周波数	許容値	参照帯域幅
50MHz	絶対値規定	50MHz	-13dBm/MHz	47.52MHz
	相対値規定	50MHz	-25.7dBc	47.52MHz
100MHz	絶対値規定	100MHz	-13dBm/MHz	95.04MHz
	相対値規定	100MHz	-25.7dBc	95.04MHz
200MHz	絶対値規定	200MHz	-13dBm/MHz	190.08MHz
	相対値規定	200MHz	-25.7dBc	190.08MHz
300MHz	絶対値規定	300MHz	-13dBm/MHz	285.12MHz
	相対値規定	300MHz	-25.7dBc	285.12MHz
400MHz以上	絶対値規定	400MHz	-13dBm/MHz	380.16MHz
	相対値規定	400MHz	-25.7dBc	380.16MHz

(イ) 上り回線（基地局向け送信）

陸上移動中継局が送信可能な通過帯域幅に対し、空中線電力の総和が表 3. 1-3 1 に示す相対値規定の許容値を各離調周波数において満足すること。

表 3. 1-3 1 隣接チャネル漏えい電力（上り回線）

通過帯域幅	規定の種類	離調周波数	許容値	参照帯域幅
50MHz	相対値規定	50MHz	-14.7dBc	47.52MHz
100MHz	相対値規定	100MHz	-14.7dBc	95.04MHz
200MHz	相対値規定	200MHz	-14.7dBc	190.08MHz
300MHz	相対値規定	300MHz	-14.7dBc	285.12MHz
400MHz以上	相対値規定	400MHz	-14.7dBc	380.16MHz

オ スプリアス領域における不要発射の強度

スプリアス領域における不要発射の許容値は、以下の表に示す値であること。

ただし、基地局が使用する周波数帯（25.25GHz-29.5GHzの周波数帯のうち、基地局が使用する周波数帯をいう。以下、3. 1. 2. 3において同じ。）の端から1.5GHz以上離れた周波数範囲に適用する。

(ア) 下り回線（移動局向け送信）

表 3. 1-3 2 スプリアス領域における不要発射の強度の許容値
（移動局向け）基本

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
30MHz以上100MHz未満	-13dBm	100kHz
100MHz以上上端の2倍未満又は60GHz未満	-13dBm	1MHz

以下に示す周波数範囲については、表 3. 1-3 3 に示す許容値以下であること。

表 3. 1-3 3 スプリアス領域における不要発射の強度の許容値
（移動局向け）個別周波数帯

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
地球探査衛星帯域 23.6GHz以上24.0GHz未満	-9dBm ^注	200MHz

注：2021年1月1日から運用開始する無線局に対して、26GHz帯及び28GHz帯の周波数を使用する場合に、搬送波の周波数の下端が27.5GHz以下の場合に適用する。また、2021年1月1日から2027年9月1日前に運用開始する無線局に関しては、

- 3 dBm/200MHzの許容値を適用してもよい。

(イ) 上り回線（基地局向け送信）

表 3. 1-34 スプリアス領域における不要発射の強度の許容値
（基地局向け）基本 26GHz 帯及び 28GHz 帯

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
6 GHz以上12.75GHz未満	-13dBm	1 MHz
12.75GHz以上上端の周波数の2倍未満	-13dBm	1 MHz

以下に示す周波数範囲については、表 3. 1-35 に示す許容値以下であること。

表 3. 1-35 スプリアス領域における不要発射の強度の許容値
（基地局向け）個別周波数帯

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
地球探査衛星帯域 23.6GHz以上24.0GHz未満	-5 dBm ^注	200MHz

注：2021年1月1日から運用開始する無線局に対して、26GHz帯及び28GHz帯の周波数を使用する場合に、搬送波の周波数の下端が27.5GHz以下の場合に適用する。また、2021年1月1日から2027年9月1日前に運用開始する無線局に関しては、-29dBW/200MHzの許容値を適用してもよい。

(2) 受信装置

副次的に発する電波等の限度
定義しない。

3. 1. 2. 4 測定法

26GHz 帯及び 28GHz 帯における第5世代移動通信システムの測定法については、O T A による測定法を適用することが適当である。また、技術的条件の規定内容に応じ、実効輻射電力又は総合放射電力のいずれかの方法を適用する。

(1) 送信装置

入力試験信号については、特に指定する場合を除き中継を行う携帯無線通信の標準的な変調をかけた信号全てとする。なお、測定結果が最悪となる入力試験信号を用いる場合は、それ以外の入力試験信号による測定を省略することができる。

ア 周波数の許容偏差

(7) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器の陸上移動中継局を定格出力で送信するよう設定し、試験用空中線に接続した周波数計、波形解析器等を使用し、周波数偏差を測定する。

被試験器が、無変調の状態にできる場合は周波数計を用いて測定することができる。

バースト波の測定にあつては、バースト内の平均値を測定する。

(4) 上り回線（基地局向け送信）

被試験器の陸上移動中継局を定格出力で送信するよう設定し、試験用空中線に接続した周波数計、波形解析器等を使用し、周波数偏差を測定する。

被試験器が、無変調の状態にできる場合は周波数計を用いて測定することができる。

バースト波の測定にあつては、バースト内の平均値を測定する。

イ 隣接チャネル漏えい電力

(7) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器の陸上移動中継局を定格出力で送信するよう設定し、試験用空中線に接続したスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲毎に送信周波数を中心とした参照帯域幅の電力と、送信周波数から離調周波数分離れた周波数を中心とした参照帯域幅の電力を測定する。被試験器の基地局を一定の角度ごとに回転させ、順次、送信周波数を中心とした参照帯域幅の電力と送信周波数から離調周波数分離れた周波数を中心とした参照帯域幅の電力の総和をそれぞれ求める。相対値規定においては、送信周波数を中心とした参照帯域幅の総和の電力と送信周波数から離調周波数分離れた周波数を中心とした参照帯域幅の総和の電力の比を計算することで全放射面における隣接チャネル漏えい電力とする。絶対値規定においては、離調周波数を中心とした参照帯域幅の範囲において、全放射面の電力の総和を求める。

分解能帯域幅を技術的条件に定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値を求める。

バースト波の測定にあつては、バースト時間内のバースト波の送出による不要発射の平均電力を測定する。

なお、被試験器の陸上移動中継局の出力部からアンテナ放射部までにフィルタ

あるいは給電線等による減衰領域がある場合には、測定結果を前記減衰量にて補正すること。

(イ) 上り回線（基地局向け送信）

被試験器の陸上移動中継局を定格出力で送信するよう設定し、試験用空中線に接続したスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲毎に送信周波数を中心とした参照帯域幅の電力と、送信周波数から離調周波数分離れた周波数を中心とした参照帯域幅の電力を測定する。被試験器の基地局を一定の角度ごとに回転させ、順次、送信周波数を中心とした参照帯域幅の電力と送信周波数から離調周波数分離れた周波数を中心とした参照帯域幅の電力の総和をそれぞれ求める。相対値規定においては、送信周波数を中心とした参照帯域幅の総和の電力と送信周波数から離調周波数分離れた周波数を中心とした参照帯域幅の総和の電力の比を計算することで全放射面における隣接チャンネル漏えい電力とする。絶対値規定においては、離調周波数を中心とした参照帯域幅の範囲において、全放射面の電力の総和を求める。

分解能帯域幅を技術的条件に定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値を求める。

パースト波の測定にあっては、パースト時間内のパースト波の送出による不要発射の平均電力を測定する。

なお、被試験器の陸上移動中継局の出力部からアンテナ放射部までにフィルタあるいは給電線等による減衰領域がある場合には、測定結果を前記減衰量にて補正すること。

ウ スプリアス領域における不要発射の強度

(ア) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器の陸上移動中継局を定格出力で送信するよう設定し、試験用空中線に接続されたスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲毎にスプリアス領域における不要発射の強度を測定する。被試験器の陸上移動中継局を一定の角度ごとに回転させ、順次、スプリアス領域における不要発射の強度を測定する。周波数毎に測定されたスプリアス領域における不要発射の強度の全放射面における総合放射電力を求める。

分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値を求める。

また、搬送波近傍等において分解能帯域幅を参照帯域幅にすると搬送波等の影響を受ける場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し参照帯域幅に換算する方法を用いることができる。

バースト波の測定にあつては、バースト時間内のバースト波の送出による不要発射の平均電力を測定する。

なお、被試験器の陸上移動中継局の出力部からアンテナ放射部までにフィルタあるいは給電線等による減衰領域がある場合には、測定結果を前記減衰量にて補正すること。

(イ) 上り回線（基地局向け送信）

被試験器の陸上移動中継局を定格出力で送信するよう設定し、試験用空中線に接続されたスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲毎にスプリアス領域における不要発射の強度を測定する。被試験器の陸上移動中継局を一定の角度ごとに回転させ、順次、スプリアス領域における不要発射の強度を測定する。周波数毎に測定されたスプリアス領域における不要発射の強度の全放射面における総合放射電力を求めめる。

分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値を求めめる。

また、搬送波近傍等において分解能帯域幅を参照帯域幅にすると搬送波等の影響を受ける場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し参照帯域幅に換算する方法を用いることができる。

バースト波の測定にあつては、バースト時間内のバースト波の送出による不要発射の平均電力を測定する。

なお、被試験器の陸上移動中継局の出力部からアンテナ放射部までにフィルタあるいは給電線等による減衰領域がある場合には、測定結果を前記減衰量にて補正すること。

エ 占有周波数帯幅

(ア) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器の陸上移動中継局を定格出力で送信するよう設定する。試験用空中線を被試験器の空中線と対向させる。試験用空中線に接続したスペクトルアナライザを搬送波周波数に設定してその電力分布を測定し、全電力の0.5%となる上下の限界周波数点を求め、その差を占有周波数帯幅とする。

(イ) 上り回線（基地局向け送信）

被試験器の陸上移動中継局を定格出力で送信するよう設定する。試験用空中線に接続したスペクトルアナライザを搬送波周波数に設定してその電力分布を測定し、全電力の0.5%となる上下の限界周波数点を求め、その差を占有周波数帯幅とする。

オ 空中線電力

(7) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器の陸上移動中継局を定格出力で送信するよう設定する。試験用空中線に接続した電力計により空中線電力を測定する。被試験器の陸上移動中継局を一定の角度ごとに回転させ、順次、空中線電力を測定する。測定された空中線電力の全放射面における総合放射電力を求める。

連続送信波により測定することが望ましいが、パースト送信波にて測定する場合は、送信時間率が最大となるパースト繰り返し周期よりも十分長い期間における平均電力を測定し、その測定値に送信時間率の逆数を乗じて平均電力とすることが適当である。

(4) 上り回線（基地局向け送信）

被試験器の陸上移動中継局を定格出力で送信するよう設定する。試験用空中線に接続した電力計により空中線電力を測定する。被試験器の陸上移動中継局を一定の角度ごとに回転させ、順次、空中線電力を測定する。測定された空中線電力の全放射面における総合放射電力を求める。

連続送信波により測定することが望ましいが、パースト送信波にて測定する場合は、送信時間率が最大となるパースト繰り返し周期よりも十分長い期間における平均電力を測定し、その測定値に送信時間率の逆数を乗じて平均電力とすることが適当である。

(2) 受信装置

副次的に発する電波等の限度
定義しない。

(3) 運用中の設備における測定

運用中の無線局における設備の測定については、(1)及び(2)の測定法によるほか、(1)及び(2)の測定法と技術的に同等と認められる方法によることができる。

3. 1. 3 26GHz 帯及び 28GHz 帯 TDD-NR 方式の小電力レピータの技術的条件

3. 1. 3. 1 無線諸元

(1) 無線周波数帯、周波数間隔

26GHz帯(25.25GHz-27.5GHz) 及び 28GHz帯(26.5GHz-29.5GHz) の周波数を使用すること。

(2) 中継方式

規定しない。なお、本方式で対象となる RF 信号は、増幅する無線方式の信号とする。

(3) 伝送方式

増幅する無線方式による。

(4) 空中線電力、空中線利得

下り回線（移動局向け送信）、上り回線（基地局向け送信）の空中線電力、空中線利得は、下表に示すとおりとする。

表 3. 1-36 空中線電力の最大値

	空中線電力	空中線利得
下り回線	23.0dBm (200mW) 注	20dBi 以下注
上り回線	23.0dBm (200mW) 注	20dBi 以下注

注：下り回線において、等価等方輻射電力が絶対利得20dBの空中線に200mWの空中線電力を加えたときの値以下となる場合は、その低下分を空中線の利得で補うことができるものとする。

なお、空中線利得には給電線損失は含まないものとする。

(5) 占有周波数帯幅、電波の型式

増幅する無線方式による。

3. 1. 3. 2 システム設計上の条件

(1) 最大収容可能局数

1基地局（＝1セル）当りの本レピータの最大収容可能局数は50局を目安とする。

(2) 電波防護指針への適合

電波を使用する機器については、電波法施行規則第21条の4に適合すること。

(3) 他システムとの共用

他の無線局及び電波法第56条に基づいて指定された受信設備に干渉の影響を与えないように、設置場所の選択、フィルタの追加等の必要な対策を講ずること。

3. 1. 3. 3 無線設備の技術的条件

(1) 送信装置

通常の動作状態において、以下の技術的条件を満たすこと。なお、本技術的条件に適用した測定器の許容誤差については暫定値であり、3GPPの議論が確定した後、適正な値を検討することが望ましい。

ア アクティブアンテナ

複数の空中線素子及び無線設備を用いて1つ又は複数の指向性を有するビームパターンを形成・制御する技術をいう。

陸上移動中継局については、ノーマルアンテナ（アクティブアンテナではなく、ビームパターンが固定のものをいう。）かつ、空中線端子がある場合のみを定義し、アクティブアンテナ及び空中線端子のないノーマルアンテナについては、今回の検討の対象外とする。

イ 周波数の許容偏差

(7) 下り回線（移動局向け送信）

26GHz帯及び28GHz帯においては、 $\pm (0.1\text{ppm}+12\text{Hz})$ 以内であること。

(4) 上り回線（基地局向け送信）

26GHz帯及び28GHz帯においては、 $\pm (0.1\text{ppm}+12\text{Hz})$ 以内であること。

ウ 空中線電力の許容偏差

(7) 下り回線（移動局向け送信）

定格空中線電力の $\pm 5.1\text{dB}$ 以内であること。

(4) 上り回線（基地局向け送信）

定格空中線電力の $\pm 5.1\text{dB}$ 以内であること。

エ 隣接チャンネル漏えい電力

隣接チャンネル漏えい電力の許容値は、以下に示す値であること。ただし、送信周波数帯域内については規定しない。

(7) 下り回線（移動局向け送信）

小電力レピータが送信可能な通過帯域幅に対し、空中線電力の総和が表3. 1-37に示す絶対値規定又は相対値規定のいずれかの許容値を各離調周波数において満足すること。

表3. 1-37 隣接チャネル漏えい電力（下り回線）

通過帯域幅	規定の種類別	離調周波数	許容値	参照帯域幅
50MHz	絶対値規定	50MHz	-13dBm/MHz	47.52MHz
	相対値規定	50MHz	-25.7dBc	47.52MHz
100MHz	絶対値規定	100MHz	-13dBm/MHz	95.04MHz
	相対値規定	100MHz	-25.7dBc	95.04MHz
200MHz	絶対値規定	200MHz	-13dBm/MHz	190.08MHz
	相対値規定	200MHz	-25.7dBc	190.08MHz
300MHz	絶対値規定	200MHz	-13dBm/MHz	285.12MHz
	相対値規定	300MHz	-14.7dBc	285.12MHz
400MHz以上	絶対値規定	400MHz	-13dBm/MHz	380.16MHz
	相対値規定	400MHz	-25.7dBc	380.16MHz

(イ) 上り回線（基地局向け送信）

小電力レピータが送信可能な通過帯域幅に対し、空中線電力の総和が表3. 1-38に示す相対値規定の許容値を各離調周波数において満足すること。

表3. 1-38 隣接チャネル漏えい電力（上り回線）

通過帯域幅	規定の種類別	離調周波数	許容値	参照帯域幅
50MHz	相対値規定	50MHz	-14.7dBc	47.52MHz
100MHz	相対値規定	100MHz	-14.7dBc	95.04MHz
200MHz	相対値規定	200MHz	-14.7dBc	190.08MHz
300MHz	相対値規定	200MHz	-14.7dBc	285.12MHz
400MHz以上	相対値規定	400MHz	-14.7dBc	380.16MHz

オ スプリアス領域における不要発射の強度

スプリアス領域における不要発射の許容値は、以下の表に示す値であること。

なお、この値は送信周波数帯域端から1.5GHz以上の範囲に適用する。ただし、送信

周波数帯域内については規定しない。

(7) 下り回線（移動局向け送信）

表 3. 1-39 スプリアス領域における不要発射の強度の許容値
（移動局向け）基本

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
30MHz以上1000MHz未満	-13dBm	100kHz
1000MHz以上上端の2倍未満又は60GHz未満	-13dBm	1 MHz

以下に示す周波数範囲については、表 3. 1-40 に示す許容値以下であること。

表 3. 1-40 スプリアス領域における不要発射の強度の許容値
（移動局向け）個別周波数帯

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
地球探査衛星帯域 23.6GHz以上24.0GHz未満	-9 dBm ^注	200MHz

注：2021年1月1日から運用開始する無線局に対して、26GHz帯及び28GHz帯の周波数を使用する場合に、搬送波の周波数の下端が27.5GHz以下の場合に適用する。また、2021年1月1日から2027年9月1日前に運用開始する無線局に関しては、-3 dBm/200MHzの許容値を適用してもよい。

(イ) 上り回線（基地局向け送信）

表 3. 1-41 スプリアス領域における不要発射の強度の許容値
（基地局向け）基本 26GHz 帯及び 28GHz 帯

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
6 GHz以上12.75GHz未満	-13dBm	1 MHz
12.75GHz以上上端の周波数の2倍未満	-13dBm	1 MHz

以下に示す周波数範囲については、表 3. 1-42 に示す許容値以下であること。

表 3. 1-42 スプリアス領域における不要発射の強度の許容値
(基地局向け) 個別周波数帯

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
地球探査衛星帯域 23.6GHz以上24.0GHz未満	-5 dBm ^注	200MHz

注：2021年1月1日から運用開始する無線局に対して、26GHz帯及び28GHz帯の周波数を使用する場合に、搬送波の周波数の下端が27.5GHz以下の場合に適用する。また、2021年1月1日から2027年9月1日前に運用開始する無線局に関しては、-29dBW/200MHzの許容値を適用してもよい。

カ 帯域外利得

下記の条件を全て満たすこと。

- ・送信周波数帯域端から40MHz以上150MHz未満離れた周波数において利得70.1dB以下であること。
- ・送信周波数帯域端から150MHz以上400MHz未満離れた周波数において利得57.1dB以下であること。
- ・送信周波数帯域端から400MHz以上離れた周波数において利得37.1dB以下であること。

(2) 受信装置

副次的に発する電波等の限度
定義しない。

(3) その他必要な機能

ア 包括して免許の申請を可能とするための機能

「通信の相手方である無線局からの電波を受けることによって自動的に選択される周波数の電波のみを発射する」こと。

イ その他、陸上移動局として必要な機能

(7) 周囲の他の無線局への干渉を防止するための機能

発振防止機能を有すること。

(4) 将来の周波数再編等に対応するための機能

包括して免許の申請を可能とするための機能又は携帯電話端末からレピータを制御する機能を有すること。

3. 1. 3. 4 測定法

26GHz 帯及び 28GHz 帯における第 5 世代移動通信システムの測定法については、O T A による測定法を適用することが適当である。また、技術的条件の規定内容に応じ、実効輻射電力又は総合放射電力のいずれかの方法を適用する。

(1) 送信装置

入力試験信号については、特に指定する場合を除き中継を行う携帯無線通信の標準的な変調をかけた信号全てとする。なお、測定結果が最悪となる入力試験信号を用いる場合は、それ以外の入力試験信号による測定を省略することができる。

ア 周波数の許容偏差

(7) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器の小電力レピータを定格出力で送信するよう設定し、試験用空中線に接続した周波数計、波形解析器等を使用し、周波数偏差を測定する。

被試験器が、無変調の状態にできる場合は周波数計を用いて測定することができる。

バースト波の測定にあっては、バースト内の平均値を測定する。

(4) 上り回線（基地局向け送信）

被試験器の小電力レピータを定格出力で送信するよう設定し、試験用空中線に接続した周波数計、波形解析器等を使用し、周波数偏差を測定する。

被試験器が、無変調の状態にできる場合は周波数計を用いて測定することができる。

バースト波の測定にあっては、バースト内の平均値を測定する。

イ 隣接チャネル漏えい電力

(7) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器の小電力レピータを定格出力で送信するよう設定し、試験用空中線に接続したスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲毎に送信周波数を中心とした参照帯域幅の電力と、送信周波数から離調周波数分離れた周波数を中心とした参照帯域幅の電力を測定する。被試験器の基地局を一定の角度ごとに回転させ、順次、送信周波数を中心とした参照帯域幅の電力と送信周波数から離調周波数分離れた周波数を中心とした参照帯域幅の電力の総和をそれぞれ求める。相対値規定においては、送信周波数を中心とした参照帯域幅の総和の電力と送信周波数から離調周波

数分離れた周波数を中心とした参照帯域幅の総和の電力の比を計算することで全放射面における隣接チャンネル漏えい電力とする。絶対値規定においては、離調周波数を中心とした参照帯域幅の範囲において、全放射面の電力の総和を求める。

分解能帯域幅を技術的条件に定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値を求める。

バースト波の測定にあっては、スペクトルアナライザを用い、掃引速度が1サンプル点あたり1個以上のバーストが入るようにして測定する。

なお、被試験器の小電力レピータの出力部からアンテナ放射部までにフィルタあるいは給電線等による減衰領域がある場合には、測定結果を前記減衰量にて補正すること。

(イ) 上り回線（基地局向け送信）

被試験器の小電力レピータを定格出力で送信するよう設定し、試験用空中線に接続したスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲毎に送信周波数を中心とした参照帯域幅の電力と、送信周波数から離調周波数分離れた周波数を中心とした参照帯域幅の電力を測定する。被試験器の基地局を一定の角度ごとに回転させ、順次、送信周波数を中心とした参照帯域幅の電力と送信周波数から離調周波数分離れた周波数を中心とした参照帯域幅の電力の総和をそれぞれ求める。相対値規定においては、送信周波数を中心とした参照帯域幅の総和の電力と送信周波数から離調周波数分離れた周波数を中心とした参照帯域幅の総和の電力の比を計算することで全放射面における隣接チャンネル漏えい電力とする。絶対値規定においては、離調周波数を中心とした参照帯域幅の範囲において、全放射面の電力の総和を求める。

分解能帯域幅を技術的条件に定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値を求める。

バースト波の測定にあっては、スペクトルアナライザを用い、掃引速度が1サンプル点あたり1個以上のバーストが入るようにして測定する。

なお、被試験器の小電力レピータの出力部からアンテナ放射部までにフィルタあるいは給電線等による減衰領域がある場合には、測定結果を前記減衰量にて補正すること。

ウ スプリアス領域における不要発射の強度

(7) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器の陸上移動中継局を定格出力で送信するよう設定し、試験用空中線に

接続されたスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲毎にスプリアス領域における不要発射の強度を測定する。被試験器の陸上移動中継局を一定の角度ごとに回転させ、順次、スプリアス領域における不要発射の強度を測定する。周波数毎に測定されたスプリアス領域における不要発射の強度の全放射面における総合放射電力を求める。

分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値を求める。

また、搬送波近傍等において分解能帯域幅を参照帯域幅にすると搬送波等の影響を受ける場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し参照帯域幅に換算する方法を用いることができる。

バースト波の測定にあつては、バースト時間内のバースト波の送出による不要発射の平均電力を測定する。

なお、被試験器の陸上移動中継局の出力部からアンテナ放射部までにフィルタあるいは給電線等による減衰領域がある場合には、測定結果を前記減衰量にて補正すること。

(4) 上り回線（基地局向け送信）

被試験器の陸上移動中継局を定格出力で送信するよう設定し、試験用空中線に接続されたスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲毎にスプリアス領域における不要発射の強度を測定する。被試験器の陸上移動中継局を一定の角度ごとに回転させ、順次、スプリアス領域における不要発射の強度を測定する。周波数毎に測定されたスプリアス領域における不要発射の強度の全放射面における総合放射電力を求める。

分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値を求める。

また、搬送波近傍等において分解能帯域幅を参照帯域幅にすると搬送波等の影響を受ける場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し参照帯域幅に換算する方法を用いることができる。

バースト波の測定にあつては、バースト時間内のバースト波の送出による不要発射の平均電力を測定する。

なお、被試験器の陸上移動中継局の出力部からアンテナ放射部までにフィルタあるいは給電線等による減衰領域がある場合には、測定結果を前記減衰量にて補

正すること。

エ 占有周波数帯幅

(7) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器の小電力レピータを定格出力で送信するよう設定する。試験用空中線を被試験器の空中線と対向させる。試験用空中線に接続したスペクトルアナライザを搬送波周波数に設定してその電力分布を測定し、全電力の0.5%となる上下の限界周波数点を求め、その差を占有周波数帯幅とする。

(4) 上り回線（基地局向け送信）

被試験器の小電力レピータを定格出力で送信するよう設定する。試験用空中線を被試験器の空中線と対向させる。試験用空中線に接続したスペクトルアナライザを搬送波周波数に設定してその電力分布を測定し、全電力の0.5%となる上下の限界周波数点を求め、その差を占有周波数帯幅とする。

オ 空中線電力

(7) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器の小電力レピータを定格出力で送信するよう設定する。試験用空中線に接続した電力計により空中線電力を測定する。被試験器の小電力レピータを一定の角度ごとに回転させ、順次、空中線電力を測定する。測定された空中線電力の全放射面における総合放射電力を求める。

連続送信波により測定することが望ましいが、バースト送信波にて測定する場合は、送信時間率が最大となるバースト繰り返し周期よりも十分長い期間における平均電力を測定し、その測定値に送信時間率の逆数を乗じて平均電力とすることが適当である。

(4) 上り回線（基地局向け送信）

被試験器の小電力レピータを定格出力で送信するよう設定する。試験用空中線に接続した電力計により空中線電力を測定する。被試験器の小電力レピータを一定の角度ごとに回転させ、順次、空中線電力を測定する。測定された空中線電力の全放射面における総合放射電力を求める。

連続送信波により測定することが望ましいが、バースト送信波にて測定する場合は、送信時間率が最大となるバースト繰り返し周期よりも十分長い期間における平均電力を測定し、その測定値に送信時間率の逆数を乗じて平均電力とすることが適当である。

カ 送信空中線の絶対利得

測定距離3m以上の電波暗室又は地面反射波を抑圧したオープンサイト若しくはそれらのテストサイトにおいて測定すること。測定用空中線は測定する周波数帯における送信空中線絶対利得として求める。この場合において、複数の空中線を用いる場合であって位相を調整して最大指向性を得る方式の場合は、合成した利得が最大になる状態で測定すること。

テストサイトの測定用空中線は、指向性のものを用いること。また、被測定対象機器の大きさが60cmを超える場合は、測定距離をその5倍以上として測定することが適当である。

なお、円偏波の空中線利得の測定においては直線偏波の測定用空中線を水平及び垂直にして測定した値の和とすること。ただし、最大放射方向の特定が困難な場合は直線偏波の空中線を水平又は垂直で測定した値に3dB加えることによって円偏波空中線の利得とすることが適当である。

キ 帯域外利得

送信周波数帯域端から40MHz～150MHz、150MHz～400MHz、および400MHz以上離れた周波数において無変調波にて測定する。

入力信号レベルと出力信号レベルの測定にあたっては、連続送信波により測定することが望ましいが、パースト送信波にて測定する場合は、送信時間率が最大となるパースト繰り返し周期よりも十分長い期間における平均電力を測定し、その測定値に送信時間率の逆数を乗じて平均電力とすることが適当である。

(2) 受信装置

副次的に発する電波等の限度

定義しない。

(3) 包括して免許の申請を可能とするための機能の測定

以下のいずれかの方法にて測定する。

- ・受信した搬送波の事業者識別符号等を読み取ることで事業者を識別し、当該事業者の搬送波のみを増幅することをスペクトルアナライザ等にて確認する。
- ・事業者特有の信号を定期的に受信し、レピータが当該信号を受信することで自らが増幅可能な電波を受信していることを確認し、当該信号の受信が確認できなくなった際には増幅動作を停止することをスペクトルアナライザ等にて確認する。
- ・基地局等からの遠隔制御により、増幅動作の停止が行えることをスペクトルアナライザ等にて確認する。

(4) 運用中の設備における測定

運用中の無線局における設備の測定については、(1)及び(2)の測定法によるほか、(1)及び(2)の測定法と技術的に同等と認められる方法によることができる。

3. 2 40GHz 帯 TDD-NR 方式の技術的条件

3. 2. 1 40GHz 帯 TDD-NR 方式の技術的条件

3. 2. 1. 1 無線諸元

(1) 無線周波数帯

40GHz 帯 (40.5GHz-43.5GHz) の周波数を使用すること。

(2) キャリア設定周波数間隔

設定しうるキャリア周波数間の最低周波数設定ステップ幅であること。
60kHz とすること。

(3) 多元接続方式／多重接続方式

OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing : 直交周波数分割多重) 方式及び TDM (Time Division Multiplexing : 時分割多重) 方式との複合方式を下り回線 (基地局送信、移動局受信) に、SC-FDMA (Single Carrier Frequency Division Multiple Access : シングル・キャリア周波数分割多元接続) 方式又は OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access : 直交周波数分割多元接続) を上り回線 (移動局送信、基地局受信) に使用すること。

(4) 通信方式

TDD (Time Division Duplex : 時分割複信) 方式とすること。

(5) 変調方式

ア 基地局 (下り回線)

規定しない。

イ 移動局 (上り回線)

規定しない。

3. 2. 1. 2 システム設計上の条件

(1) フレーム長

フレーム長は 10ms であり、サブフレーム長は 1ms (10 サブフレーム／フレーム) であること。スロット長は 0.25ms 又は 0.125ms (40 又は 80 スロット／フレーム) であること。

(2) 送信電力制御

基地局からの電波の受信電力の測定又は当該基地局からの制御情報に基づき空中線電力が必要最小限となるよう自動的に制御する機能を有すること。

(3) 電磁環境対策

移動局と自動車用電子機器や医療電子機器等との相互の電磁干渉に対しては、十分な配慮が払われていること。

(4) 電波防護指針への適合

電波を使用する機器については、基地局については電波法施行規則第 21 条の 4、移動局については無線設備規則第 14 条の 2 に適合すること。

(5) 移動局送信装置の異常時の電波発射停止

次の機能が独立してなされること。

ア 基地局が移動局の異常を検出した場合、基地局は移動局に送信停止を要求すること。

イ 移動局自身がその異常を検出した場合は、異常検出タイマのタイムアウトにより移動局自身が送信を停止すること。

(6) 他システムとの共用

他の無線局及び電波法第 56 条に基づいて指定された受信設備に干渉の影響を与えないように、設置場所の選択、フィルタの追加等の必要な対策を講ずること。

3. 2. 1. 3 無線設備の技術的条件

(1) 送信装置

通常の動作状態において、以下の技術的条件を満たすこと。なお、本技術的条件の一部の規定については暫定値であり、3GPP の議論が確定した後、適正な値を検討することが望ましい。

ア キャリアアグリゲーション

基地局については、一の送信装置から異なる周波数帯の搬送波を発射する場合については今回の検討の対象外としており、そのような送信装置が実現される場合には、その不要発射等について別途検討が必要である。

移動局については、キャリアアグリゲーション（複数の搬送波を同時に用いて一体として行う無線通信をいう。）で送信可能な搬送波の組合せで送信している状態で搬送波毎にエからシに定める技術的条件を満足すること。ただし、それぞれの項目において別に定めがある場合は、この限りでない。

イ アクティブアンテナ

複数の空中線素子及び無線設備を用いて 1 つ又は複数の指向性を有するビームパターンを形成・制御する技術をいう。

40GHz 帯においては、空中線端子を有さないアクティブアンテナと組合せた基地局及び空中線端子を有さないアクティブアンテナ又はノーマルアンテナと組合せた移動局のみが定義されるため、全ての技術的条件における測定法は O T A によるもの

とする。基地局が複数のアクティブアンテナを組合せることが可能な場合は、各アクティブアンテナにおいてエからシの技術的条件を満足すること。ただし、それぞれの項目において別に定めがある場合は、この限りではない。

ウ 周波数の許容偏差

(ア) 基地局

± (0.1ppm+12Hz) 以内であること。最大空中線電力が 26dBm 以下のものにおいては、± (0.25ppm+12Hz) 以内であること。ただし、3GPP の議論状況に応じて改めて修正を検討する。

(イ) 移動局

基地局の制御信号により指示された移動局の送信周波数に対し、40GHz帯においては± (0.1ppm+0.005ppm) 以内であること。

エ スプリアス領域における不要発射の強度

スプリアス領域における不要発射の許容値は、以下の表に示す値以下であること。

(ア) 基地局

基地局における空中線電力の総和としての許容値は、表 3. 1-1 に示す許容値以下であること。ただし、基地局が使用する周波数帯 (40.5GHz-43.5GHzの周波数帯をいう。以下、3. 2. 1. 3において同じ。) の端から1.5GHz以上離れた周波数範囲に適用する。

また、一の送信装置において同一周波数帯で複数搬送波 (変調後の搬送波をいう。以下3. 2. 1. 3において同じ。) を送信する場合にあっては、複数の搬送波を同時に送信した場合においても、本規定を満足すること。ただし、基地局が使用する周波数帯の端から1.5GHz以上離れた周波数範囲に適用する。

表 3. 2-1 スプリアス領域における不要発射の強度の許容値 (基地局) 基本

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
30MHz以上1000MHz未満	-13dBm	100kHz
1000MHz以上上端の周波数の2倍未満又は60GHz未満	-13dBm	1 MHz

(イ) 移動局

移動局における空中線電力の総和としての許容値は、50MHzシステムにあっては周波数離調 (送信周波数帯域の中心周波数から参照帯域幅の送信周波数帯に近い方の端までの差の周波数を指す。搬送波が隣接するキャリアアグリゲーションの場合を除き、以下同じ。) が125MHz以上、100MHzシステムにあっては周波数離調が250MHz以上、200MHzシステムにあっては周波数離調が500MHz以上、400MHzシステムにあっては周波数離調が1000MHz以上に適用する。なお、通信にあたって移動局に割り当てる周波数の範囲 (リソースブロック) を基地局の制御によって制限し、あるいは送信電力を基地局や移動局の制御によって制限す

ること又はそれらの組合せの制御によって制限することで、その条件での許容値とすることができる。

搬送波が隣接するキャリアアグリゲーションで送信する場合、複数の搬送波で送信している条件での許容値とし、複数の搬送波の帯域幅の合計値が、100MHzシステムにあつては周波数離調（隣接する複数の搬送波の送信帯域幅の中心周波数から参照帯域幅の送信周波数帯に近い方の端までの差の周波数を指す。搬送波が隣接するキャリアアグリゲーションの場合にあつては、以下同じ。）が250MHz以上、200MHzシステムにあつては周波数離調が500MHz以上、300MHzシステムにあつては周波数離調が750MHz以上、400MHzシステムにあつては周波数離調が1000MHz以上、450MHzシステムにあつては周波数離調が1125MHz以上、500MHzシステムにあつては周波数離調が1250MHz以上、600MHzシステムにあつては周波数離調が1500MHz以上、650MHzシステムにあつては周波数離調が1625MHz以上、700MHzシステムにあつては周波数離調が1750MHz以上、800MHzシステムにあつては周波数離調が2000MHz以上の周波数範囲に適用する。

搬送波が隣接しないキャリアアグリゲーションで送信する場合、一の搬送波のスプリアス領域が他の搬送波の送信周波数帯域及び帯域外領域と重複する場合は、当該周波数範囲においては本規定を適用しない。なお、送信する周波数の組合せにより測定する周波数範囲における許容値が異なる場合は、どちらか高い方の許容値を適用する。

表3. 2-2 スプリアス領域における不要発射の強度の許容値（移動局）基本 40GHz 帯

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
6 GHz以上12.75GHz未満	-30dBm	1 MHz
12.75GHz以上上端の周波数の2倍未満	-13dBm	1 MHz

オ 隣接チャネル漏えい電力

(7) 基地局

空中線電力の総和が表3. 2-3に示す絶対値規定又は相対値規定のいずれかの許容値を各離調周波数において満足すること。

一の送信装置において同一周波数帯で複数の搬送波を同時に送信する場合の許容値は、最も下側の搬送波の下側及び最も上側の搬送波の上側において、空中線電力の総和が表3. 2-3に示す絶対値規定又は相対値規定のいずれかの許容値を各離調周波数において満足すること。

表3. 2-3 隣接チャネル漏えい電力（基地局）

システム	規定の種類	離調周波数	許容値	参照帯域幅
50MHzシステム	絶対値規定	50MHz	-10.3dBm/MHz	47.52MHz
	相対値規定	50MHz	-23.4dBc	47.52MHz
100MHzシステム	絶対値規定	100MHz	-10.3dBm/MHz	95.04MHz
	相対値規定	100MHz	-23.4dBc	95.04MHz
200MHzシステム	絶対値規定	200MHz	-10.3dBm/MHz	190.08MHz
	相対値規定	200MHz	-23.4dBc	190.08MHz
400MHzシステム	絶対値規定	400MHz	-10.3dBm/MHz	380.16MHz
	相対値規定	400MHz	-23.4dBc	380.16MHz

一の送信装置において同一周波数帯で隣接しない複数の搬送波を同時に送信する場合は、空中線電力の総和が表3. 2-4に示す絶対値規定又は相対値規定のいずれかの許容値を各オフセット周波数において満足すること。

表3. 2-4 隣接チャネル漏えい電力（隣接しない複数の搬送波を発射する基地局）

システム	周波数差 ^{注2}	規定の種類	オフセット周波数 ^{注3}	許容値	参照帯域幅
200MHz未満のシステム	50MHz以上 100MHz未満	絶対値規定	25MHz	-10.3dBm/MHz	47.52MHz
		相対値規定	25MHz	-23.4dBc ^{注4}	47.52MHz
	100MHz以上	絶対値規定	25MHz	-10.3dBm/MHz	47.52MHz
		相対値規定	25MHz	-23.4dBc ^{注5}	47.52MHz
200MHz未満のシステム (他方の搬送波が200MHz以上のシステムの場合)	50MHz以上 250MHz未満	絶対値規定	25MHz	-10.3dBm/MHz	47.52MHz
		相対値規定	25MHz	-23.4dBc ^{注4}	47.52MHz
	250MHz以上	絶対値規定	25MHz	-10.3dBm/MHz	47.52MHz
		相対値規定	25MHz	-23.4dBc ^{注5}	47.52MHz

		定			
200MHz以上のシステム	200MHz以上 400MHz未満	絶対値規定	100MHz	-10.3dBm/MHz	190.08MHz
		相対値規定	100MHz	-23.4dBc ^{注4}	190.08MHz
	400MHz以上	絶対値規定	100MHz	-10.3dBm/MHz	190.08MHz
		相対値規定	100MHz	-23.4dBc ^{注5}	190.08MHz
200MHz以上のシステム (他方の搬送波が 200MHz未満の システムの場合)	200MHz以上 250MHz未満	絶対値規定	100MHz	-10.3dBm/MHz	190.08MHz
		相対値規定	100MHz	-23.4dBc ^{注4}	190.08MHz
	250MHz以上	絶対値規定	100MHz	-10.3dBm/MHz	190.08MHz
		相対値規定	100MHz	-23.4dBc ^{注5}	190.08MHz

注1：本表は、下側の搬送波の送信周波数帯域の上端から、上側の搬送波の送信周波数帯域の下端までの周波数範囲に適用する。3波以上の搬送波の場合には、近接する搬送波の間の周波数範囲に適用する。

注2：下側の搬送波の送信周波数帯域の上端から、上側の搬送波の送信周波数帯域の下端までの周波数差

注3：下側の搬送波の送信周波数帯域の上端又は上側の搬送波の送信周波数帯域の下端から隣接チャネル漏えい電力の測定帯域の中心までの差の周波数

注4：基準となる搬送波の電力は、複数の搬送波の電力の和とする。

注5：基準となる搬送波の電力は、下側の搬送波又は上側の搬送波の電力とする。

(イ) 移動局

空中線電力の総和が表3. 2-5に示す相対値規定又は絶対値規定のいずれかの許容値を各離調周波数において満足すること。なお、通信にあたって移動局に割り当てる周波数の範囲(リソースブロック)を基地局の制御によって制限し、あるいは送信電力を基地局や移動局の制御によって制限すること又はそれらの組合せによる制御によって制限することで、その条件での許容値とすることができる。

表3. 2-5 隣接チャネル漏えい電力（移動局）基本

システム	規定の種別	離調周波数	許容値 ^注	参照帯域幅
50MHzシステム	相対値規定	50MHz	-9.56dBc	47.58MHz
	絶対値規定	50MHz	-35dBm	47.58MHz
100MHzシステム	相対値規定	100MHz	-9.67dBc	95.16MHz
	絶対値規定	100MHz	-35dBm	95.16MHz
200MHzシステム	相対値規定	200MHz	-16dBc	190.20MHz
	絶対値規定	200MHz	-35dBm	190.20MHz
400MHzシステム	相対値規定	400MHz	-16dBc	380.28MHz
	絶対値規定	400MHz	-35dBm	380.28MHz

注：送信周波数帯域の中心周波数から離調周波数分だけ離れた周波数を中心周波数とする参照帯域幅分の値とする。

搬送波が隣接するキャリアアグリゲーションで送信する場合、許容値は、複数の搬送波で送信している条件とし、空中線電力の総和において表3. 2-6に示す相対値規定又は絶対値規定のどちらか高い値であること。

表 3. 2-6 隣接チャネル漏えい電力（移動局）キャリアアグリゲーション

システム	規定の種別	離調周波数	許容値 ^注	参照帯域幅
100MHzシステム	相対値規定	100MHz	-9.56dBc	97.58MHz
	絶対値規定	100MHz	-35dBm	97.58MHz
200MHzシステム	相対値規定	200MHz	-9.67dBc	195.16MHz
	絶対値規定	200MHz	-35dBm	195.16MHz
300MHzシステム	相対値規定	300MHz	-16dBc	295.16MHz
	絶対値規定	300MHz	-35dBm	295.16MHz
400MHzシステム	相対値規定	400MHz	-16dBc	395.16MHz
	絶対値規定	400MHz	-35dBm	395.16MHz

注 1：隣接する複数の搬送波の送信周波数帯域の中心周波数から離調周波数分だけ離れた周波数を中心周波数とする参照帯域幅分の値とする。

注 2：相対値規定の際、基準となる搬送波電力は、キャリアアグリゲーションで送信する隣接する複数の搬送波電力の和とする。

搬送波が隣接しないキャリアアグリゲーションで送信する場合、各送信周波数帯域の端（他方の送信搬送波に近い端に限る。）の間隔が各搬送波の占有周波数帯幅よりも狭い場合はその間隔内においては本規定を適用しない。

カ スペクトラムマスク

(7) 基地局

送信周波数帯域の端（不要発射の強度の測定帯域に近い端に限る。）から不要発射の強度の測定帯域の中心周波数までの差のオフセット周波数（ Δf ）に対して、不要発射の強度の総和が表 3. 2-7 に示す許容値以下であること。ただし、基地局が使用する周波数帯の端から 1.5GHz 未満の周波数範囲に限り適用する。

また、一の送信装置において同一周波数帯で複数の搬送波を送信する場合にあっては、複数の搬送波を同時に送信した場合においても、最も下側の搬送波の下側及び最も上側の搬送波の上側において、本規定を満足すること。ただし、基地局が使用する周波数帯の端から 1.5GHz 未満の周波数範囲に限り適用する。

一の送信装置において同一周波数帯で隣接しない複数の搬送波を同時に送信する場合は、下側の搬送波の送信周波数帯域の上端から、上側の搬送波の送信周波数帯域の下端までの周波数範囲においては、各搬送波に属するスペクトラムマスクの許容値の総和を満たすこと。

表3. 2-7 スペクトラムマスク（基地局）

オフセット周波数 $ \Delta f $ (MHz)	許容値	参照帯域幅
0.5MHz以上、送信周波数帯域幅の10%に0.5MHzを加えた値未満	-2.3dBm	1 MHz
送信周波数帯域幅の10%に0.5MHzを加えた値以上	-13dBm	1 MHz

(イ) 移動局

送信周波数帯域の端（不要発射の強度の測定帯域に近い端に限る。）から不要発射の強度の測定帯域の最寄の端までのオフセット周波数（ Δf ）に対して、システム毎に空中線電力の総和において表3. 2-8に示す許容値以下であること。なお、通信にあたって移動局に割り当てる周波数の範囲（リソースブロック）を基地局の制御によって制限し、あるいは送信電力を基地局や移動局の制御によって制限すること又はそれらの組合せによる制御によって制限することで、その条件での許容値とすることができる。

表3. 2-8 スペクトラムマスク（移動局）40GHz帯

オフセット周波数 Δf	システム毎の許容値 (dBm)				参照帯域幅
	50 MHz	100 MHz	200 MHz	400 MHz	
0 MHz以上5 MHz未満	-0.54	-0.54	-0.54	-0.54	1 MHz
5 MHz以上10MHz未満	-8.54	-0.54	-0.54	-0.54	1 MHz
10MHz以上20MHz未満	-8.54	-8.54	-0.54	-0.54	1 MHz
20MHz以上40MHz未満	-8.54	-8.54	-8.54	-0.54	1 MHz
40MHz以上100MHz未満	-8.54	-8.54	-8.54	-8.54	1 MHz
100MHz以上200MHz未満		-8.54	-8.54	-8.54	1 MHz
200MHz以上400MHz未満			-8.54	-8.54	1 MHz
400MHz以上800MHz未満				-8.54	1 MHz

搬送波が隣接するキャリアアグリゲーションで送信する場合、表3. 2-9に示す許容値以下であること。

表3. 2-9 スペクトラムマスク（移動局）キャリアアグリゲーション 40GHz 帯

オフセット周波数 Δf	システム毎の許容値 (dBm)				参照帯域幅
	100 MHz	200 MHz	300 MHz	400 MHz	
0 MHz以上10MHz未満	-0.54	-0.54	-0.54	-0.54	1 MHz
10MHz以上20MHz未満	-8.54	-0.54	-0.54	-0.54	1 MHz
20MHz以上30MHz未満	-8.54	-8.54	-0.54	-0.54	1 MHz
30MHz以上40MHz未満	-8.54	-8.54	-8.54	-0.54	1 MHz
40MHz以上45MHz未満	-8.54	-8.54	-8.54	-8.54	1 MHz
45MHz以上200MHz未満	-8.54	-8.54	-8.54	-8.54	1 MHz
200MHz以上400MHz未満		-8.54	-8.54	-8.54	1 MHz
400MHz以上600MHz未満			-8.54	-8.54	1 MHz
600MHz以上800MHz未満				-8.54	1 MHz
800MHz以上900MHz未満					1 MHz

搬送波が隣接しないキャリアアグリゲーションで送信する場合、各搬送波の不要発射の強度の測定帯域が重複する場合は、どちらか高い方の許容値を適用する。また、各搬送波の不要発射の強度の測定帯域が他方の搬送波の送信周波数帯域と重複する場合、その周波数範囲においては本規定を適用しない。

キ 占有周波数帯幅の許容値

(7) 基地局

各システムの99%帯域幅は、表3. 2-10のとおりとする。

表3. 2-10 各システムの99%帯域幅（基地局）

システム	99%帯域幅
50MHzシステム	50MHz以下
100MHzシステム	100MHz以下
200MHzシステム	200MHz以下
400MHzシステム	400MHz以下

(イ) 移動局

各システムの99%帯域幅は、表3. 2-11のとおりとする。

表3. 2-11 各システムの99%帯域幅（移動局）40GHz帯

システム	99%帯域幅
50MHzシステム	50MHz以下
100MHzシステム	100MHz以下
200MHzシステム	200MHz以下
400MHzシステム	400MHz以下

搬送波が隣接するキャリアアグリゲーションで送信する場合、表3. 2-12に示す幅以下の中に、発射される全平均電力の99%が含まれること。

表3. 2-12 搬送波が隣接するキャリアアグリゲーションで送信する際の99%帯域幅（移動局）40GHz帯

システム	99%帯域幅
100MHz システム	100MHz 以下
200MHz システム	200MHz 以下
300MHz システム	300MHz 以下
400MHz システム	400MHz 以下

搬送波が隣接しないキャリアアグリゲーションで送信する場合、各送信周波数帯域幅に応じた表3. 1-14に示す幅以下の中に、各送信周波数帯域から発射される全平均電力の合計の99%が含まれること。

ク 最大空中線電力及び空中線電力の許容偏差

(7) 基地局

空中線電力の許容偏差は、40GHz帯の周波数にあつては定格空中線電力の±5.4dB以内であること。

(4) 移動局

定格空中線電力の最大値は、23dBmであること。

同一の周波数帯内におけるキャリアアグリゲーションで送信する場合は、各搬送波の空中線電力の合計値について、23dBm以下であること。

異なる周波数帯におけるキャリアアグリゲーションで送信する場合は、各周波数帯で規定することとし、23dBm以下であること。

空中線電力の許容偏差は、40GHz帯の周波数にあつては定格空中線電力に+3.7dBを加えた値以下であること。

ケ 空中線絶対利得の許容値

(7) 基地局

規定しない。

(イ) 移動局

空中線絶対利得は20dBi以下とすること。

ただし、等価等方輻射電力が、絶対利得 20dBiの空中線に定格空中線電力の最大値を加えたときの値以下となる場合は、その低下分を空中線の利得で補うことができるものとする。

コ 送信オフ時電力

(ア) 基地局

規定しない。

(イ) 移動局

送信を停止した時、送信機の出力雑音電力スペクトル密度の許容値は、送信帯域の周波数で、移動局空中線端子において、以下の許容値以下であること。ただし、測定系の環境上、以下の許容値を測定することが困難な場合には、別途定める測定法の検知下限以下であるものとする。

表 3. 2 - 1 3 送信オフ時電力 40GHz 帯

	システム毎の許容値			
	50MHz システム	100MHz システム	200MHz システム	400MHz システム
送信オフ時電力	-7. 5dBm	-4. 5dBm	-1. 5dBm	1. 5dBm
参照帯域幅	47. 52MHz	95. 04MHz	190. 08MHz	380. 16MHz

サ 送信相互変調特性

規定しない。

(2) 受信装置

マルチパスのない受信レベルの安定した条件下（静特性下）において、以下の技術的条件を満たすこと。なお、本技術的条件の一部の規定については暫定値であり、3GPP の議論が確定した後、適正な値を検討することが望ましい。

ア キャリアアグリゲーション

基地局については、一の受信装置で異なる周波数帯の搬送波を受信する場合については今回の検討の対象外としており、そのような受信装置が実現される場合には、その副次的に発する電波等の限度について別途検討が必要である。

移動局については、キャリアアグリゲーションで受信可能な搬送波の組合せで受信している状態で搬送波毎にエからキに定める技術的条件を満足すること。ただし、それぞれの項目において別に定めがある場合は、この限りでない。

イ アクティブアンテナ

複数の空中線素子及び無線設備を用いて1つ又は複数の指向性を有するビームパターンを形成・制御する技術をいう。

40GHz帯においては、空中線端子を有さないアクティブアンテナと組合せた基地局及び空中線端子を有さないアクティブアンテナ又はノーマルアンテナと組合せた移動局のみが定義されるため、全ての技術的条件における測定法はOTAによるものとする。

希望波電力、妨害波電力等の規定値は、受信機が配置される場所における電力とすること。

ウ 受信感度

受信感度は、規定の通信チャネル信号(QPSK、符号化率1/3)を最大値の95%以上のスループットで受信するために必要な最小受信電力であり静特性下において以下に示す値(基準感度)であること。

(7) 基地局

静特性下において、表3. 2-14の値以下の値であること。ただし、希望波の電力はアンテナ面における電力とする。

表3. 2-14 受信感度(基地局)

周波数帯域	基準感度(dBm)
40GHz帯 (40.5GHz-43.5GHz)	-80.6

(4) 移動局

静特性下において、システム毎に表3. 2-15の値以下であること。ただし、希望波の電力はアンテナ面における電力とする。

表3. 2-15 受信感度(移動局)

周波数帯域	システム毎の基準感度(dBm)			
	50MHz システム	100MHz システム	200MHz システム	400MHz システム
40GHz帯 (40.5GHz-43.5GHz)	-77.35	-74.35	-71.35	-68.35

搬送波が隣接するキャリアアグリゲーションで受信する場合、静特性下において複数の搬送波で受信している条件とし、受信搬送波毎に上記の表の基準感度以下の値であること。

エ ブロッキング

ブロッキングは、1つの変調妨害波存在下で希望信号を受信する受信機能力の尺度であり、以下の条件下で希望波と変調妨害波を加えた時、規定の通信チャネル信号（QPSK、符号化率 1/3）を最大値の 95%以上のスループットで受信できること。

(7) 基地局

静特性下において、以下の条件とする。ただし、希望波及び妨害波の電力はアンテナ面における電力とする。

表 3. 2-16 ブロッキング（基地局）

	50MHz システム	100MHz システム	200MHz システム	400MHz システム
希望波の受信電力	基準感度+6 dB	基準感度+6 dB	基準感度+6 dB	基準感度+6 dB
変調妨害波の離調 周波数	100MHz	125MHz	175MHz	275MHz
変調妨害波の電力	基準感度+33dB	基準感度+33dB	基準感度+33dB	基準感度+33dB
変調妨害波の周波 数幅	50MHz	50MHz	50MHz	50MHz

(イ) 移動局

静特性下において、以下の条件とする。ただし、希望波及び妨害波の電力はアンテナ面における電力とする。

表3. 2-17 ブロッキング（移動局）基本 40GHz 帯

	50MHz システム	100MHz システム	200MHz システム	400MHz システム
希望波の 受信電力	基準感度+14dB	基準感度+14dB	基準感度+14dB	基準感度+14dB
変調妨害波の 離調周波数	100MHz	200MHz	400MHz	800MHz
変調妨害波の 電力	基準感度 +34.5dB	基準感度 +34.5dB	基準感度 +34.5dB	基準感度 +34.5dB
変調妨害波の 周波数幅	50MHz	100MHz	200MHz	400MHz

搬送波が隣接するキャリアアグリゲーションで受信する場合、静特性下において複数の搬送波で受信している条件とし、受信搬送波毎に以下の条件とする。

表3. 2-18 ブロッキング（移動局）キャリアアグリゲーション 40GHz 帯

	100MHz システム	200MHz システム	300MHz システム	400MHz システム
希望波の 受信電力 ^{注1}	基準感度+14dB	基準感度+14dB	基準感度+14dB	基準感度+14dB
変調妨害波の 離調周波数	200MHz	400MHz	600MHz	800MHz
変調妨害波の 電力	希望波の受信 電力の合計 +20.5dB	希望波の受信 電力の合計 +20.5dB	希望波の受信 電力の合計 +20.5dB	希望波の受信 電力の合計 +20.5dB
変調妨害波の 周波数幅	100MHz	200MHz	300MHz	400MHz

注：受信搬送波毎の電力とする。

オ 隣接チャネル選択度

隣接チャネル選択度は、隣接する搬送波に配置された変調妨害波の存在下で希望信号を受信する受信機能力の尺度であり、以下の条件下で希望波と変調妨害波を基地局又は移動局が設置される場所に加えた時、規定の通信チャネル信号（QPSK、符号化率 1/3）を最大値の 95%以上のスループットで受信できること。

(ア) 基地局

静特性下において、以下の条件とすること。ただし、希望波及び妨害波の電力はアンテナ面における電力とする。

表3. 2-19 隣接チャネル選択度（基地局）40GHz 帯

	50MHz システム	100MHz システム	200MHz システム	400MHz システム
希望波の受信 電力	基準感度+6 dB	基準感度+6 dB	基準感度+6 dB	基準感度+6 dB
変調妨害波の 離調周波数	49.29MHz	74.31MHz	124.29MHz	224.31MHz
変調妨害波の 電力	基準感度 +26.7dB	基準感度 +26.7dB	基準感度 +26.7dB	基準感度 +26.7dB
変調妨害波の 周波数幅	50MHz	50MHz	50MHz	50MHz

(イ) 移動局

静特性下において、以下の条件とすること。ただし、希望波及び妨害波の電力はアンテナ面における電力とする。

表3. 2-20 隣接チャネル選択度（移動局）基本 40GHz 帯

	50MHz システム	100MHz システム	200MHz システム	400MHz システム
希望波の 受信電力	基準感度+14dB	基準感度+14dB	基準感度+14dB	基準感度+14dB
変調妨害波の 離調周波数	50MHz	100MHz	200MHz	400MHz
変調妨害波の 電力	基準感度 +34.5dB	基準感度 +34.5dB	基準感度 +34.5dB	基準感度 +34.5dB
変調妨害波の 周波数幅	50MHz	100MHz	200MHz	400MHz

搬送波が隣接するキャリアアグリゲーションの場合、静特性下で複数の搬送波で受信している条件において、以下の条件であること。

表3. 2-2-1 隣接チャネル選択度（移動局）キャリアアグリゲーション 40GHz 帯

	100MHz システム	200MHz システム	300MHz システム	400MHz システム
希望波の 受信電力 ^{注1}	基準感度 +14dB	基準感度 +14dB	基準感度 +14dB	基準感度 +14dB
変調妨害波の 離調周波数	100MHz	200MHz	300MHz	400MHz
変調妨害波の 電力	希望波の受 信電力の合 計+20.5dB	希望波の受 信電力の合 計+20.5dB	希望波の受 信電力の合 計+20.5dB	希望波の受 信電力の合 計+20.5dB
変調妨害波の 周波数幅	100MHz	200MHz	300MHz	400MHz

注：受信搬送波毎の電力とする。

カ 相互変調特性

3次相互変調の関係にある電力が等しい2つの無変調妨害波又は一方が変調された妨害波の存在下で希望信号を受信する受信機能力の尺度であり、次の条件下で希望波と3次相互変調を生ずる関係にある無変調波と変調波の2つの妨害波を加えた時、規定の通信チャンネル信号(QPSK、符号化率1/3)を最大値の95%以上のスループットで受信できること。

(7) 基地局

静特性下において、以下の条件とすること。ただし、希望波及び妨害波の電力はアンテナ面における電力とする。

表3. 2-22 相互変調特性 (基地局)

	50MHz システム	100MHz システム	200MHz システム	400MHz システム
希望波の 受信電力	基準感度+6 dB	基準感度+6 dB	基準感度+6 dB	基準感度+6 dB
無変調妨害波1 の離調周波数	32.5MHz	56.88MHz	105.64MHz	206.02MHz
無変調妨害波1 の電力	基準感度+25dB	基準感度+25dB	基準感度+25dB	基準感度+25dB
変調妨害波2の 離調周波数	65MHz	90MHz	140MHz	245MHz
変調妨害波2の 電力	基準感度+25dB	基準感度+25dB	基準感度+25dB	基準感度+25dB
変調妨害波2の 周波数幅	50MHz	50MHz	50MHz	50MHz

(イ) 移動局

規定しない。

キ 副次的に発する電波等の限度

受信状態で、空中線端子から発射される電波の限度とする。

(7) 基地局

表3. 2-23に示す値以下であること。ただし、基地局が使用する周波数帯の下端より1.5GHz低い周波数から、基地局が使用する周波数帯の上端より1.5GHz高い周波数の範囲を除く。

搬送波が隣接するキャリアアグリゲーションの場合にあっては、表3. 2-2

3に示す値以下であること。ただし、基地局が使用する周波数帯の下端より1.5GHz低い周波数から、基地局が使用する周波数帯の上端より1.5GHz高い周波数の範囲を除く。

表3. 2-23 副次的に発する電波等の限度（基地局）40GHz帯（40.5GHz-43.5GHz）

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
30MHz以上1,000MHz未満	-36dBm	100kHz
1,000MHz以上18GHz未満	-30dBm	1MHz
18GHz以上23.5GHz未満	-20dBm	10MHz
23.5GHz以上35.5GHz未満	-15dBm	10MHz
35.5GHz以上38GHz未満	-10dBm	10MHz
45GHz以上47.5GHz未満	-10dBm	10MHz
47.5GHz以上59.5GHz未満	-15dBm	10MHz
59.5GHz以上上端の周波数の2倍未満	-20dBm	10MHz

(4) 移動局

表3. 2-24に示す値以下であること。

表3. 2-24 副次的に発する電波等の限度（移動局）40GHz帯

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
6GHz以上20GHz未満	-36.8dBm	1MHz
20GHz以上40GHz未満	-29.8dBm	1MHz
40GHz以上上端の周波数の2倍未満	-13.9dBm	1MHz

3. 2. 1. 4 測定法

40GHz帯における第5世代移動通信システムの測定法については、OTAによる測定法を適用することが適当である。また、技術的条件の規定内容に応じ、送信装置には実効輻射電力又は総合放射電力のいずれかの方法を、受信装置には等価等方感度を適用する。

また、測定が不可能な試験条件が追加された場合等には、製造者の設計資料等により規定を満たすと確認することにより測定を省略することについて、国際標準化動向に合わせて反映することが適切である。

(1) 送信装置

ア 周波数の許容偏差

(7) 基地局

被試験器の基地局を変調波が空中線から送信されるように設定し、指向性方向を固定する。試験用空中線に接続した波形解析器等を使用し、周波数偏差を測定

する。

被試験器が、無変調の状態にできる場合は周波数計を用いて測定することができる。

(イ) 移動局

試験用空中線もしくは被試験器の制御用空中線に基地局シミュレータを接続する。被試験器の移動局を変調波が空中線から送信されるように設定し、指向性方向を固定する。信号レベルが最大となる方向に試験用空中線を配置し、試験用空中線に接続した波形解析器等を使用し、周波数偏差を測定する。

被試験器が、無変調の状態にできる場合は周波数計を用いて測定することができる。

イ スプリアス領域における不要発射の強度

(ア) 基地局

被試験器の基地局をアクティブアンテナから空中線電力の総和が最大となる状態で送信するよう設定し、指向性方向を固定する。試験用空中線に接続したスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲毎にスプリアス領域における不要発射の強度を測定する。被試験器の基地局を一定の角度ごとに回転させ、順次、スプリアス領域における不要発射の強度を測定する。周波数毎に測定されたスプリアス領域における不要発射の強度の全放射面における総合放射電力を求める。

分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値を求める。

また、搬送波近傍等において分解能帯域幅を参照帯域幅にすると搬送波等の影響を受ける場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し参照帯域幅に換算する方法を用いることができる。

なお、被試験器の基地局の出力部からアンテナ放射部までにフィルタあるいは給電線等による減衰領域がある場合には、測定結果を前記減衰量にて補正すること。

(イ) 移動局

試験用空中線もしくは被試験器の制御用空中線に基地局シミュレータを接続する。被試験器の移動局を空中線から空中線電力の総和が最大となる状態で試験周波数にて送信するよう設定し、指向性方向を固定する。試験用空中線に接続したスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲毎にスプリアス領域における不要発射の強度を測定する。被試験器の移動局もしくは試験用空中線を一定の角度ごとに回転させ、順次、スプリアス領域における不要発射の強度を測定する。周波数毎に測定されたスプリアス領域における不要発射の強度の全放射面における総合放射電力を求める。

分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値を求める。

また、搬送波近傍等において分解能帯域幅を参照帯域幅にすると搬送波等の影響を受ける場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し参照帯域幅に換算する方法を用いることができる。

なお、被試験器の移動局の出力部からアンテナ放射部までにフィルタあるいは給電線等による減衰領域がある場合には、測定結果を前記減衰量にて補正すること。

ウ 隣接チャネル漏えい電力

(7) 基地局

被試験器の基地局をアクティブアンテナから空中線電力の総和が最大となる状態で送信するよう設定し、指向性方向を固定する。試験用空中線に接続したスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲毎に送信周波数を中心とした参照帯域幅の電力と、送信周波数から離調周波数分離れた周波数を中心とした参照帯域幅の電力を測定する。被試験器の基地局を一定の角度ごとに回転させ、順次、送信周波数を中心とした参照帯域幅の電力と送信周波数から離調周波数分離れた周波数を中心とした参照帯域幅の電力を測定する。角度ごとに測定された送信周波数を中心とした参照帯域幅の電力と送信周波数から離調周波数分離れた周波数を中心とした参照帯域幅の電力の総和をそれぞれ求める。相対値規定においては、送信周波数を中心とした参照帯域幅の総和の電力と送信周波数から離調周波数分離れた周波数を中心とした参照帯域幅の総和の電力の比を計算することで全放射面における隣接チャネル漏えい電力とする。絶対値規定においては、離調周波数を中心とした参照帯域幅の範囲において、全放射面の電力の総和を求める。

分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値を求める。

なお、絶対値規定については被試験器の基地局の出力部からアンテナ放射部までにフィルタあるいは給電線等による減衰領域がある場合には、測定結果を前記減衰量で補正すること。

(4) 移動局

試験用空中線もしくは被試験器の制御用空中線に基地局シミュレータを接続する。

被試験器の移動局を空中線から空中線電力の総和が最大となる状態で試験周波数にて送信するよう設定し、指向性方向を固定する。試験用空中線に接続したスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲毎に隣接チャネル漏えい電力を測定する。被試験器の移動局もしくは試験用空中線を一定の角度ごとに回転させ、順次、隣接チ

チャンネル漏えい電力を測定する。周波数毎に測定された隣接チャンネル漏えい電力の全放射面における総合放射電力を求める。

分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値を求める。

なお、被試験器の移動局の出力部からアンテナ放射部までにフィルタあるいは給電線等による減衰領域がある場合には、測定結果を前記減衰量にて補正すること。

また、占有周波数帯幅が200MHz以上のシステムにおいて、測定が困難である場合は、製造者の設計資料等を用いて技術基準適合に関する審査を行い、技術基準を満足することが明らかな場合は、その測定を省略することができる。

エ スペクトラムマスク

(7) 基地局

スプリアス領域における不要発射の強度の(7)基地局と同じ測定方法とするが、技術的条件により定められた条件に適合するように測定又は換算する。

(4) 移動局

スプリアス領域における不要発射の強度の(4)移動局と同じ測定方法とするが、技術的条件により定められた条件に適合するように測定又は換算する。

オ 占有周波数帯幅

(7) 基地局

被試験器の基地局をアクティブアンテナから空中線電力の総和が最大となる状態で送信するよう設定し、指向性方向を固定する。試験用空中線を被試験器の空中線と対向させる。試験用空中線に接続したスペクトルアナライザを搬送波周波数に設定してその電力分布を測定し、全電力の0.5%となる上下の限界周波数点を求め、その差を占有周波数帯幅とする。

(4) 移動局

試験用空中線もしくは被試験器の制御用空中線に基地局シミュレータを接続する。被試験器の移動局を空中線から空中線電力の総和が最大となる状態で試験周波数にて送信するよう設定し、指向性方向を固定する。試験用空中線に接続したスペクトルアナライザを搬送波周波数に設定してその電力分布を測定し、全電力の0.5%となる上下の限界周波数点を求め、その差を占有周波数帯幅とする。

カ 空中線電力

(7) 基地局

被試験器の基地局をアクティブアンテナから空中線電力の総和が最大となる状態で送信するよう設定し、指向性方向を固定する。試験用空中線に接続した電力計により空中線電力を測定する。被試験器の基地局を一定の角度ごとに回転させ、

順次、空中線電力を測定する。測定された空中線電力の全放射面における総合放射電力を求める。

なお、被試験器の基地局の出力部からアンテナ放射までにフィルタあるいは給電線等による減衰領域がある場合には、測定結果を前記減衰量にて補正すること。

(イ) 移動局

試験用空中線もしくは被試験器の制御用空中線に基地局シミュレータを接続する。被試験器の移動局を空中線から空中線電力の総和が最大となる状態で試験周波数にて送信するよう設定し、指向性方向を固定する。試験用空中線に接続した電力計により空中線電力を測定する。被試験器の移動局もしくは試験用空中線を一定の角度ごとに回転させ、順次、空中線電力を測定する。測定された空中線電力の全放射面における総合放射電力を求める。

なお、被試験器の移動局の出力部からアンテナ放射部までにフィルタあるいは給電線等による減衰領域がある場合には、測定結果を前記減衰量にて補正すること。

キ 送信オフ時電力

(ア) 基地局

規定しない。

(イ) 移動局

試験用空中線もしくは被試験器の制御用空中線に基地局シミュレータを接続する。被試験器の移動局を送信停止状態にする。試験用空中線に接続したスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅とし、漏えい電力を測定する。被試験器の移動局もしくは試験用空中線を一定の角度ごとに回転させ、順次、漏えい電力を測定する。被試験器の移動局もしくは試験用空中線を一定の角度ごとに回転させ、順次、空中線電力を測定する。測定された空中線電力の全放射面における総合漏えい電力を求める。

分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値を求める。

なお、被試験器の移動局の出力部からアンテナ放射部までにフィルタあるいは給電線等による減衰領域がある場合には、測定結果を前記減衰量にて補正すること。

ク 送信相互変調特性

(ア) 基地局

規定しない。

(イ) 移動局

規定しない。

(2) 受信装置

ア 受信感度

(7) 基地局

被試験器のアンテナ面に、技術的条件に定められた信号条件及び信号レベルとなるよう、試験用空中線に接続した移動局シミュレータから発射する。移動局シミュレータからランダムデータを送信し、スループットを測定する。

(4) 移動局

被試験器の受信感度が最大となる方向に被試験器を配置する。被試験器のアンテナ面に、技術的条件に定められた信号条件及び信号レベルとなるよう、試験用空中線に接続した基地局シミュレータから発射する。基地局シミュレータからランダムデータを送信し、スループットを測定する。

イ ブロッキング

(7) 基地局

被試験器のアンテナ面に、技術的条件に定められた信号条件及び信号レベルとなるよう、試験用空中線に接続した移動局シミュレータ及び変調信号発生器から発射する。移動局シミュレータからランダムデータを送信し、スループットを測定する。

(4) 移動局

被試験器の受信感度が最大となる方向に被試験器を配置する。被試験器のアンテナ面に、技術的条件に定められた信号条件及び信号レベルとなるよう、試験用空中線に接続した基地局シミュレータ及び変調信号発生器から発射する。基地局シミュレータからランダムデータを送信し、スループットを測定する。

ウ 隣接チャネル選択度

(7) 基地局

被試験器のアンテナ面に、技術的条件に定められた信号条件及び信号レベルとなるよう、試験用空中線に接続した移動局シミュレータ及び信号発生器から発射する。移動局シミュレータからランダムデータを送信し、スループットを測定する。

(4) 移動局

被試験器の受信感度が最大となる方向に被試験器を配置する。被試験器のアンテナ面に、技術的条件に定められた信号条件及び信号レベルとなるよう、試験用空中線に接続した基地局シミュレータ及び信号発生器から発射する。基地局シミュレータからランダムデータを送信し、スループットを測定する。

エ 相互変調特性

(7) 基地局

被試験器のアンテナ面に、技術的条件に定められた信号条件及び信号レベルとなるよう、試験用空中線に接続した移動局シミュレータ及び2つの妨害波信号発生器から発射する。移動局シミュレータからランダムデータを送信し、スループットを測定する。

(イ) 移動局

規定しない。

オ 副次的に発する電波等の限度

(7) 基地局

被試験器の基地局を受信状態（送信出力停止）にし、指向性方向を固定する。試験用空中線に接続したスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲毎に副次的に発する電波の限度を測定する。被試験器の基地局を一定の角度ごとに回転させ、順次、副次的に発する電波の限度を測定する。測定された周波数毎に測定された副次的に発する電波の限度の全放射面における総和を求める。

分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値を求める。

また、搬送波近傍等において分解能帯域幅を参照帯域幅にすると搬送波等の影響を受ける場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し参照帯域幅に換算する方法を用いることができる。

なお、被試験器の基地局の受信部からアンテナ放射部までにフィルタあるいは給電線等による減衰領域がある場合には、測定結果を前記減衰量にて補正すること。

(イ) 移動局

試験用空中線もしくは被試験器の制御用空中線に基地局シミュレータを接続する。被試験機の移動局を試験周波数に設定して受信状態（送信出力停止）に設定し、指向性方向を固定する。試験用空中線に接続したスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲毎に副次的に発する電波の限度を測定する。被試験器の移動局もしくは試験用空中線を一定の角度ごとに回転させ、順次、副次的に発する電波の限度を測定する。周波数毎に測定された副次的に発する電波の限度の全放射面における総合放射電力を求める。

分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値を求める。

また、搬送波近傍等において分解能帯域幅を参照帯域幅にすると搬送波等の影

響を受ける場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し参照帯域幅に換算する方法を用いることができる。

なお、被試験器の移動局の受信部からアンテナ放射部までにフィルタあるいは給電線等による減衰領域がある場合には、測定結果を前記減衰量にて補正すること。

(3) 運用中の設備における測定

運用中の無線局における設備の測定については、(1)及び(2)の測定法によるほか、(1)及び(2)の測定法と技術的に同等と認められる方法によることができる。

3. 2. 1. 5 端末設備として移動局に求められる技術的な条件

(1) データ伝送用端末

データ伝送用端末と同じものとする。

(2) インターネットプロトコル移動電話端末

インターネットプロトコル移動電話端末と同じものとする。

3. 2. 1. 6 その他

国内標準化団体等では、無線インタフェースの詳細仕様や高度化に向けた検討が引き続き行われていることから、今後、これらの国際的な動向等を踏まえつつ、技術的な検討が不要な事項について、国際的な整合性を早期に確保する観点から、適切かつ速やかに国際標準の内容を技術基準に反映していくことが望ましい。

3. 2. 2 40GHz 帯 TDD-NR 方式の陸上移動中継局の技術的条件

3. 2. 2. 1 無線諸元

- (1) 無線周波数帯、周波数間隔
40GHz帯（40.5GHz-43.5GHz）の周波数を使用すること。
- (2) 中継方式
規定しない。なお、本方式で対象となるRF信号は、増幅する無線方式の信号とする。
- (3) 伝送方式
増幅する無線方式による。
- (4) 占有周波数帯幅、電波の型式
増幅する無線方式による。

3. 2. 2. 2 システム設計上の条件

- (1) 電波防護指針への適合
電波を使用する機器については、電波法施行規則第21条の4に適合すること。
- (2) 他システムとの共用
他の無線局及び電波法第56条に基づいて指定された受信設備に干渉の影響を与えないように、設置場所の選択、フィルタの追加等の必要な対策を講ずること。

3. 2. 2. 3 無線設備の技術的条件

- (1) 送信装置
通常の動作状態において、以下の技術的条件を満たすこと。なお、本技術的条件に適用した測定器の許容誤差については暫定値であり、3GPPの議論が確定した後、適正な値を検討することが望ましい。

ア アクティブアンテナ

複数の空中線素子及び無線設備を用いて1つ又は複数の指向性を有するビームパターンを形成・制御する技術をいう。

40GHz帯においては、空中線端子を有さないノーマルアンテナ（アクティブアンテナではなく、ビームパターンが固定のものをいう。）と組合せた陸上移動中継局のみが定義されるため、全ての技術的条件における測定法はOTAによるものとする。

イ 周波数の許容偏差

- (ア) 下り回線（移動局向け送信）

40GHz帯においては、± (0.1ppm+12Hz) 以内であること。

(イ) 上り回線 (基地局向け送信)

40GHz帯においては、± (0.1ppm+12Hz) 以内であること。

ウ 空中線電力の許容偏差

(ア) 下り回線 (移動局向け送信)

定格空中線電力の±5.1dB以内であること。

(イ) 上り回線 (基地局向け送信)

定格空中線電力の±5.1dB以内であること。

エ 隣接チャネル漏えい電力

隣接チャネル漏えい電力の許容値は、以下に示す値であること。ただし、送信周波数帯域内については規定しない。

(ア) 下り回線 (移動局向け送信)

陸上移動中継局が送信可能な通過帯域幅に対し、空中線電力の総和が表3.2-25に示す絶対値規定又は相対値規定のいずれかの許容値を各離調周波数において満足すること。

表3.2-25 隣接チャネル漏えい電力 (下り回線)

通過帯域幅	規定の種類別	離調周波数	許容値	参照帯域幅
50MHz	絶対値規定	50MHz	-13dBm/MHz	47.52MHz
	相対値規定	50MHz	-23.7dBc	47.52MHz
100MHz	絶対値規定	100MHz	-13dBm/MHz	95.04MHz
	相対値規定	100MHz	-23.7dBc	95.04MHz
200MHz	絶対値規定	200MHz	-13dBm/MHz	190.08MHz
	相対値規定	200MHz	-23.7dBc	190.08MHz
300MHz	絶対値規定	200MHz	-13dBm/MHz	285.12MHz
	相対値規定	300MHz	-23.7dB	285.12MHz
400MHz以上	絶対値規定	400MHz	-13dBm/MHz	380.16MHz
	相対値規定	400MHz	-23.7dBc	380.16MHz

(イ) 上り回線 (基地局向け送信)

陸上移動中継局が送信可能な通過帯域幅に対し、空中線電力の総和が表3.2

－ 2 6 に示す相対値規定の許容値を各離調周波数において満足すること。

表 3. 2-26 隣接チャネル漏えい電力（上り回線）

通過帯域幅	規定の種別	離調周波数	許容値	参照帯域幅
50MHz	相対値規定	50MHz	-13.4dBc	47.52MHz
100MHz	相対値規定	100MHz	-13.4dBc	95.04MHz
200MHz	相対値規定	200MHz	-13.4dBc	190.08MHz
300MHz	相対値規定	300MHz	-13.4dBc	285.12MHz
400MHz以上	相対値規定	400MHz	-13.4dBc	380.16MHz

オ スプリアス領域における不要発射の強度

スプリアス領域における不要発射の許容値は、以下の表に示す値であること。

ただし、基地局が使用する周波数帯（40.5GHz-43.5GHzの周波数帯のうち、基地局が使用する周波数帯をいう。以下、3.2.2.3において同じ。）の端から1.5GHz以上離れた周波数範囲に適用する。

(7) 下り回線（移動局向け送信）

表 3. 2-27 スプリアス領域における不要発射の強度の許容値
（移動局向け）基本

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
30MHz以上1000MHz未満	-13dBm	100kHz
1000MHz以上上端の2倍未満又は60GHz未満	-13dBm	1MHz

(i) 上り回線（基地局向け送信）

表 3. 2-28 スプリアス領域における不要発射の強度の許容値
（基地局向け）基本 40GHz 帯

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
6GHz以上12.75GHz未満	-13dBm	1MHz
12.75GHz以上上端の周波数の2倍未満	-13dBm	1MHz

(2) 受信装置

副次的に発する電波等の限度
定義しない。

3. 2. 2. 4 測定法

40GHz 帯における第5世代移動通信システムの測定法については、OTAによる測定法を適用することが適当である。また、技術的条件の規定内容に応じ、実効輻射電力又は総合放射電力のいずれかの方法を適用する。

(1) 送信装置

入力試験信号については、特に指定する場合を除き中継を行う携帯無線通信の標準的な変調をかけた信号全てとする。なお、測定結果が最悪となる入力試験信号を用いる場合は、それ以外の入力試験信号による測定を省略することができる。

ア 周波数の許容偏差

(7) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器の陸上移動中継局を定格出力で送信するよう設定し、試験用空中線に接続した周波数計、波形解析器等を使用し、周波数偏差を測定する。

被試験器が、無変調の状態にできる場合は周波数計を用いて測定することができる。

バースト波の測定にあっては、バースト内の平均値を測定する。

(4) 上り回線（基地局向け送信）

被試験器の陸上移動中継局を定格出力で送信するよう設定し、試験用空中線に接続した周波数計、波形解析器等を使用し、周波数偏差を測定する。

被試験器が、無変調の状態にできる場合は周波数計を用いて測定することができる。

バースト波の測定にあっては、バースト内の平均値を測定する。

イ 隣接チャンネル漏えい電力

(7) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器の陸上移動中継局を定格出力で送信するよう設定し、試験用空中線に接続したスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲毎に送信周波数を中心とした参照帯

域幅の電力と、送信周波数から離調周波数分離れた周波数を中心とした参照帯域幅の電力を測定する。被試験器の基地局を一定の角度ごとに回転させ、順次、送信周波数を中心とした参照帯域幅の電力と送信周波数から離調周波数分離れた周波数を中心とした参照帯域幅の電力の総和をそれぞれ求める。相対値規定においては、送信周波数を中心とした参照帯域幅の総和の電力と送信周波数から離調周波数分離れた周波数を中心とした参照帯域幅の総和の電力の比を計算することで全放射面における隣接チャネル漏えい電力とする。絶対値規定においては、離調周波数を中心とした参照帯域幅の範囲において、全放射面の電力の総和を求める。

分解能帯域幅を技術的条件に定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値を求める。

パースト波の測定にあっては、パースト時間内のパースト波の送出による不要発射の平均電力を測定する。

なお、被試験器の陸上移動中継局の出力部からアンテナ放射部までにフィルタあるいは給電線等による減衰領域がある場合には、測定結果を前記減衰量にて補正すること。

(イ) 上り回線（基地局向け送信）

被試験器の陸上移動中継局を定格出力で送信するよう設定し、試験用空中線に接続したスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲毎に送信周波数を中心とした参照帯域幅の電力と、送信周波数から離調周波数分離れた周波数を中心とした参照帯域幅の電力を測定する。被試験器の基地局を一定の角度ごとに回転させ、順次、送信周波数を中心とした参照帯域幅の電力と送信周波数から離調周波数分離れた周波数を中心とした参照帯域幅の電力の総和をそれぞれ求める。相対値規定においては、送信周波数を中心とした参照帯域幅の総和の電力と送信周波数から離調周波数分離れた周波数を中心とした参照帯域幅の総和の電力の比を計算することで全放射面における隣接チャネル漏えい電力とする。絶対値規定においては、離調周波数を中心とした参照帯域幅の範囲において、全放射面の電力の総和を求める。

分解能帯域幅を技術的条件に定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値を求める。

パースト波の測定にあっては、パースト時間内のパースト波の送出による不要発射の平均電力を測定する。

なお、被試験器の陸上移動中継局の出力部からアンテナ放射部までにフィルタあるいは給電線等による減衰領域がある場合には、測定結果を前記減衰量にて補

正すること。

ウ スプリアス領域における不要発射の強度

(7) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器の陸上移動中継局を定格出力で送信するよう設定し、試験用空中線に接続されたスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲毎にスプリアス領域における不要発射の強度を測定する。被試験器の陸上移動中継局を一定の角度ごとに回転させ、順次、スプリアス領域における不要発射の強度を測定する。周波数毎に測定されたスプリアス領域における不要発射の強度の全放射面における総合放射電力を求める。

分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値を求める。

また、搬送波近傍等において分解能帯域幅を参照帯域幅にすると搬送波等の影響を受ける場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し参照帯域幅に換算する方法を用いることができる。

バースト波の測定にあっては、バースト時間内のバースト波の送出による不要発射の平均電力を測定する。

なお、被試験器の陸上移動中継局の出力部からアンテナ放射部までにフィルタあるいは給電線等による減衰領域がある場合には、測定結果を前記減衰量にて補正すること。

(4) 上り回線（基地局向け送信）

被試験器の陸上移動中継局を定格出力で送信するよう設定し、試験用空中線に接続されたスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲毎にスプリアス領域における不要発射の強度を測定する。被試験器の陸上移動中継局を一定の角度ごとに回転させ、順次、スプリアス領域における不要発射の強度を測定する。周波数毎に測定されたスプリアス領域における不要発射の強度の全放射面における総合放射電力を求める。

分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値を求める。

また、搬送波近傍等において分解能帯域幅を参照帯域幅にすると搬送波等の影響を受ける場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し参照帯域

幅に換算する方法を用いることができる。

バースト波の測定にあっては、バースト時間内のバースト波の送出による不要発射の平均電力を測定する。

なお、被試験器の陸上移動中継局の出力部からアンテナ放射部までにフィルタあるいは給電線等による減衰領域がある場合には、測定結果を前記減衰量にて補正すること。

エ 占有周波数帯幅

(7) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器の陸上移動中継局を定格出力で送信するよう設定する。試験用空中線を被試験器の空中線と対向させる。試験用空中線に接続したスペクトルアナライザを搬送波周波数に設定してその電力分布を測定し、全電力の0.5%となる上下の限界周波数点を求め、その差を占有周波数帯幅とする。

(4) 上り回線（基地局向け送信）

被試験器の陸上移動中継局を定格出力で送信するよう設定する。試験用空中線に接続したスペクトルアナライザを搬送波周波数に設定してその電力分布を測定し、全電力の0.5%となる上下の限界周波数点を求め、その差を占有周波数帯幅とする。

オ 空中線電力

(7) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器の陸上移動中継局を定格出力で送信するよう設定する。試験用空中線に接続した電力計により空中線電力を測定する。被試験器の陸上移動中継局を一定の角度ごとに回転させ、順次、空中線電力を測定する。測定された空中線電力の全放射面における総合放射電力を求める。

連続送信波により測定することが望ましいが、バースト送信波にて測定する場合は、送信時間率が最大となるバースト繰り返し周期よりも十分長い期間における平均電力を測定し、その測定値に送信時間率の逆数を乗じて平均電力とすることが適当である。

(4) 上り回線（基地局向け送信）

被試験器の陸上移動中継局を定格出力で送信するよう設定する。試験用空中線に接続した電力計により空中線電力を測定する。被試験器の陸上移動中継局を一定の角度ごとに回転させ、順次、空中線電力を測定する。測定された空中線電力の全放射面における総合放射電力を求める。

連続送信波により測定することが望ましいが、バースト送信波にて測定する場

合は、送信時間率が最大となるバースト繰り返し周期よりも十分長い期間における平均電力を測定し、その測定値に送信時間率の逆数を乗じて平均電力とすることが適当である。

(2) 受信装置

副次的に発する電波等の限度
定義しない。

(3) 運用中の設備における測定

運用中の無線局における設備の測定については、(1)及び(2)の測定法によるほか、(1)及び(2)の測定法と技術的に同等と認められる方法によることができる。

3. 2. 3 40GHz 帯 TDD-NR 方式の小電力レピータの技術的条件

3. 2. 3. 1 無線諸元

- (1) 無線周波数帯、周波数間隔
40GHz帯 (40.5GHz-43.5GHz) の周波数を使用すること。
- (2) 中継方式
規定しない。なお、本方式で対象となる RF 信号は、増幅する無線方式の信号とする。
- (3) 伝送方式
増幅する無線方式による。
- (4) 空中線電力、空中線利得
下り回線（移動局向け送信）、上り回線（基地局向け送信）の空中線電力、空中線利得は、下表に示すとおりとする。

表 3. 2-29 空中線電力の最大値

	空中線電力	空中線利得
下り回線	23.0dBm (200mW) 注	20dBi 以下注
上り回線	23.0dBm (200mW) 注	20dBi 以下注

注：下り回線において、等価等方輻射電力が絶対利得20dBの空中線に200mWの空中線電力を加えたときの値以下となる場合は、その低下分を空中線の利得で補うことができるものとする。

なお、空中線利得には給電線損失は含まないものとする。

- (5) 占有周波数帯幅、電波の型式
増幅する無線方式による。

3. 2. 3. 2 システム設計上の条件

- (1) 最大収容可能局数
1基地局(=1セル)当たりの本レピータの最大収容可能局数は50局を目安とする。
- (2) 電波防護指針への適合
電波を使用する機器については、電波法施行規則第21条の4に適合すること。
- (3) 他システムとの共用

他の無線局及び電波法第56条に基づいて指定された受信設備に干渉の影響を与えないように、設置場所の選択、フィルタの追加等の必要な対策を講ずること。

3. 2. 3. 3 無線設備の技術的条件

(1) 送信装置

通常の動作状態において、以下の技術的条件を満たすこと。なお、本技術的条件に適用した測定器の許容誤差については暫定値であり、3GPPの議論が確定した後、適正な値を検討することが望ましい。

ア アクティブアンテナ

複数の空中線素子及び無線設備を用いて1つ又は複数の指向性を有するビームパターンを形成・制御する技術をいう。

陸上移動中継局については、ノーマルアンテナ（アクティブアンテナではなく、ビームパターンが固定のものをいう。）かつ、空中線端子がある場合のみを定義し、アクティブアンテナ及び空中線端子のないノーマルアンテナについては、今回の検討の対象外とする。

イ 周波数の許容偏差

(7) 下り回線（移動局向け送信）

40GHz帯においては、 $\pm (0.1\text{ppm}+12\text{Hz})$ 以内であること。

(4) 上り回線（基地局向け送信）

40GHz帯においては、 $\pm (0.1\text{ppm}+12\text{Hz})$ 以内であること。

ウ 空中線電力の許容偏差

(7) 下り回線（移動局向け送信）

定格空中線電力の $\pm 5.1\text{dB}$ 以内であること。

(4) 上り回線（基地局向け送信）

定格空中線電力の $\pm 5.1\text{dB}$ 以内であること。

エ 隣接チャネル漏えい電力

隣接チャネル漏えい電力の許容値は、以下に示す値であること。ただし、送信周波数帯域内については規定しない。

(7) 下り回線（移動局向け送信）

小電力レピータが送信可能な通過帯域幅に対し、空中線電力の総和が表 3. 1-37 に示す絶対値規定又は相対値規定のいずれかの許容値を各離調周波数において満足すること。

表 3. 2-30 隣接チャネル漏えい電力（下り回線）

通過帯域幅	規定の種別	離調周波数	許容値	参照帯域幅
50MHz	絶対値規定	50MHz	-13dBm/MHz	47.52MHz
	相対値規定	50MHz	-23.7dBc	47.52MHz
100MHz	絶対値規定	100MHz	-13dBm/MHz	95.04MHz
	相対値規定	100MHz	-23.7dBc	95.04MHz
200MHz	絶対値規定	200MHz	-13dBm/MHz	190.08MHz
	相対値規定	200MHz	-23.7dBc	190.08MHz
300MHz	絶対値規定	200MHz	-13dBm/MHz	285.12MHz
	相対値規定	300MHz	-23.7dB	285.12MHz
400MHz以上	絶対値規定	400MHz	-13dBm/MHz	380.16MHz
	相対値規定	400MHz	-23.7dBc	380.16MHz

(イ) 上り回線（基地局向け送信）

小電力レピータが送信可能な通過帯域幅に対し、空中線電力の総和が表 3. 1-38 に示す相対値規定の許容値を各離調周波数において満足すること。

表 3. 2-31 隣接チャネル漏えい電力（上り回線）

通過帯域幅	規定の種別	離調周波数	許容値	参照帯域幅
50MHz	相対値規定	50MHz	-13.4dBc	47.52MHz
100MHz	相対値規定	100MHz	-13.4dBc	95.04MHz
200MHz	相対値規定	200MHz	-13.4dBc	190.08MHz
300MHz	相対値規定	300MHz	-13.4dBc	285.12MHz
400MHz以上	相対値規定	400MHz	-13.4dBc	380.16MHz

オ スプリアス領域における不要発射の強度

スプリアス領域における不要発射の許容値は、以下の表に示す値であること。

なお、この値は送信周波数帯域端から1.5GHz以上の範囲に適用する。ただし、送信周波数帯域内については規定しない。

(7) 下り回線（移動局向け送信）

表 3. 2-32 スプリアス領域における不要発射の強度の許容値
（移動局向け）基本

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
30MHz以上1000MHz未満	-13dBm	100kHz
1000MHz以上上端の2倍未満又は60GHz未満	-13dBm	1 MHz

(4) 上り回線（基地局向け送信）

表 3. 2-33 スプリアス領域における不要発射の強度の許容値
（基地局向け）基本 40GHz 帯

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
6 GHz以上12.75GHz未満	-13dBm	1 MHz
12.75GHz以上上端の周波数の2倍未満	-13dBm	1 MHz

カ 帯域外利得

下記の条件を全て満たすこと。

- ・送信周波数帯域端から40MHz以上150MHz未満離れた周波数において利得70.1dB以下であること。
- ・送信周波数帯域端から150MHz以上400MHz未満離れた周波数において利得57.1dB以下であること。
- ・送信周波数帯域端から400MHz以上離れた周波数において利得37.1dB以下であること。

(2) 受信装置

副次的に発する電波等の限度
定義しない。

(3) その他必要な機能

ア 包括して免許の申請を可能とするための機能

「通信の相手方である無線局からの電波を受けることによって自動的に選択される周波数の電波のみを発射する」こと。

イ その他、陸上移動局として必要な機能

(7) 周囲の他の無線局への干渉を防止するための機能

発振防止機能を有すること。

(イ) 将来の周波数再編等に対応するための機能

包括して免許の申請を可能とするための機能又は携帯電話端末からレピータを制御する機能を有すること。

3. 2. 3. 4 測定法

40GHz 帯における第 5 世代移動通信システムの測定法については、OTA による測定法を適用することが適当である。また、技術的条件の規定内容に応じ、実効輻射電力又は総合放射電力のいずれかの方法を適用する。

(1) 送信装置

入力試験信号については、特に指定する場合を除き中継を行う携帯無線通信の標準的な変調をかけた信号全てとする。なお、測定結果が最悪となる入力試験信号を用いる場合は、それ以外の入力試験信号による測定を省略することができる。

ア 周波数の許容偏差

(ア) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器の小電力レピータを定格出力で送信するよう設定し、試験用空中線に接続した周波数計、波形解析器等を使用し、周波数偏差を測定する。

被試験器が、無変調の状態にできる場合は周波数計を用いて測定することができる。

バースト波の測定にあっては、バースト内の平均値を測定する。

(イ) 上り回線（基地局向け送信）

被試験器の小電力レピータを定格出力で送信するよう設定し、試験用空中線に接続した周波数計、波形解析器等を使用し、周波数偏差を測定する。

被試験器が、無変調の状態にできる場合は周波数計を用いて測定することができる。

バースト波の測定にあっては、バースト内の平均値を測定する。

イ 隣接チャネル漏えい電力

(ア) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器の小電力レピータを定格出力で送信するよう設定し、試験用空中線に接続したスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件により定めら

れた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲毎に送信周波数を中心とした参照帯域幅の電力と、送信周波数から離調周波数分離れた周波数を中心とした参照帯域幅の電力を測定する。被試験器の基地局を一定の角度ごとに回転させ、順次、送信周波数を中心とした参照帯域幅の電力と送信周波数から離調周波数分離れた周波数を中心とした参照帯域幅の電力の総和をそれぞれ求める。相対値規定においては、送信周波数を中心とした参照帯域幅の総和の電力と送信周波数から離調周波数分離れた周波数を中心とした参照帯域幅の総和の電力の比を計算することで全放射面における隣接チャンネル漏えい電力とする。絶対値規定においては、離調周波数を中心とした参照帯域幅の範囲において、全放射面の電力の総和を求める。

分解能帯域幅を技術的条件に定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値を求める。

バースト波の測定にあっては、スペクトルアナライザを用い、掃引速度が1サンプル点あたり1個以上のバーストが入るようにして測定する。

なお、被試験器の小電力レピータの出力部からアンテナ放射部までにフィルタあるいは給電線等による減衰領域がある場合には、測定結果を前記減衰量にて補正すること。

(イ) 上り回線（基地局向け送信）

被試験器の小電力レピータを定格出力で送信するよう設定し、試験用空中線に接続したスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲毎に送信周波数を中心とした参照帯域幅の電力と、送信周波数から離調周波数分離れた周波数を中心とした参照帯域幅の電力を測定する。被試験器の基地局を一定の角度ごとに回転させ、順次、送信周波数を中心とした参照帯域幅の電力と送信周波数から離調周波数分離れた周波数を中心とした参照帯域幅の電力の総和をそれぞれ求める。相対値規定においては、送信周波数を中心とした参照帯域幅の総和の電力と送信周波数から離調周波数分離れた周波数を中心とした参照帯域幅の総和の電力の比を計算することで全放射面における隣接チャンネル漏えい電力とする。絶対値規定においては、離調周波数を中心とした参照帯域幅の範囲において、全放射面の電力の総和を求める。

分解能帯域幅を技術的条件に定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値を求める。

バースト波の測定にあっては、スペクトルアナライザを用い、掃引速度が1サンプル点あたり1個以上のバーストが入るようにして測定する。

なお、被試験器の小電力レピータの出力部からアンテナ放射部までにフィルタ

あるいは給電線等による減衰領域がある場合には、測定結果を前記減衰量にて補正すること。

ウ スプリアス領域における不要発射の強度

(7) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器の陸上移動中継局を定格出力で送信するよう設定し、試験用空中線に接続されたスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲毎にスプリアス領域における不要発射の強度を測定する。被試験器の陸上移動中継局を一定の角度ごとに回転させ、順次、スプリアス領域における不要発射の強度を測定する。周波数毎に測定されたスプリアス領域における不要発射の強度の全放射面における総合放射電力を求める。

分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値を求める。

また、搬送波近傍等において分解能帯域幅を参照帯域幅にすると搬送波等の影響を受ける場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し参照帯域幅に換算する方法を用いることができる。

バースト波の測定にあっては、バースト時間内のバースト波の送出による不要発射の平均電力を測定する。

なお、被試験器の陸上移動中継局の出力部からアンテナ放射部までにフィルタあるいは給電線等による減衰領域がある場合には、測定結果を前記減衰量にて補正すること。

(4) 上り回線（基地局向け送信）

被試験器の陸上移動中継局を定格出力で送信するよう設定し、試験用空中線に接続されたスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲毎にスプリアス領域における不要発射の強度を測定する。被試験器の陸上移動中継局を一定の角度ごとに回転させ、順次、スプリアス領域における不要発射の強度を測定する。周波数毎に測定されたスプリアス領域における不要発射の強度の全放射面における総合放射電力を求める。

分解能帯域幅を技術的条件により定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値を求める。

また、搬送波近傍等において分解能帯域幅を参照帯域幅にすると搬送波等の影

響を受ける場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し参照帯域幅に換算する方法を用いることができる。

バースト波の測定にあっては、バースト時間内のバースト波の送出による不要発射の平均電力を測定する。

なお、被試験器の陸上移動中継局の出力部からアンテナ放射部までにフィルタあるいは給電線等による減衰領域がある場合には、測定結果を前記減衰量にて補正すること。

エ 占有周波数帯幅

(7) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器の小電力レピータを定格出力で送信するよう設定する。試験用空中線を被試験器の空中線と対向させる。試験用空中線に接続したスペクトルアナライザを搬送波周波数に設定してその電力分布を測定し、全電力の0.5%となる上下の限界周波数点を求め、その差を占有周波数帯幅とする。

(イ) 上り回線（基地局向け送信）

被試験器の小電力レピータを定格出力で送信するよう設定する。試験用空中線を被試験器の空中線と対向させる。試験用空中線に接続したスペクトルアナライザを搬送波周波数に設定してその電力分布を測定し、全電力の0.5%となる上下の限界周波数点を求め、その差を占有周波数帯幅とする。

オ 空中線電力

(7) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器の小電力レピータを定格出力で送信するよう設定する。試験用空中線に接続した電力計により空中線電力を測定する。被試験器の小電力レピータを一定の角度ごとに回転させ、順次、空中線電力を測定する。測定された空中線電力の全放射面における総合放射電力を求める。

連続送信波により測定することが望ましいが、バースト送信波にて測定する場合は、送信時間率が最大となるバースト繰り返し周期よりも十分長い期間における平均電力を測定し、その測定値に送信時間率の逆数を乗じて平均電力とすることが適当である。

(イ) 上り回線（基地局向け送信）

被試験器の小電力レピータを定格出力で送信するよう設定する。試験用空中線に接続した電力計により空中線電力を測定する。被試験器の小電力レピータを一定の角度ごとに回転させ、順次、空中線電力を測定する。測定された空中線電力の全放射面における総合放射電力を求める。

連続送信波により測定することが望ましいが、パースト送信波にて測定する場合は、送信時間率が最大となるパースト繰り返し周期よりも十分長い期間における平均電力を測定し、その測定値に送信時間率の逆数を乗じて平均電力とすることが適当である。

カ 送信空中線の絶対利得

測定距離3m以上の電波暗室又は地面反射波を抑圧したオープンサイト若しくはこれらのテストサイトにおいて測定すること。測定用空中線は測定する周波数帯における送信空中線絶対利得として求める。この場合において、複数の空中線を用いる場合であって位相を調整して最大指向性を得る方式の場合は、合成した利得が最大になる状態で測定すること。

テストサイトの測定用空中線は、指向性のものを用いること。また、被測定対象機器の大きさが60cmを超える場合は、測定距離をその5倍以上として測定することが適当である。

なお、円偏波の空中線利得の測定においては直線偏波の測定用空中線を水平及び垂直にして測定した値の和とすること。ただし、最大放射方向の特定が困難な場合は直線偏波の空中線を水平又は垂直で測定した値に3dB加えることによって円偏波空中線の利得とすることが適当である。

キ 帯域外利得

送信周波数帯域端から40MHz～150MHz、150MHz～400MHz、および400MHz以上離れた周波数において無変調波にて測定する。

入力信号レベルと出力信号レベルの測定にあたっては、連続送信波により測定することが望ましいが、パースト送信波にて測定する場合は、送信時間率が最大となるパースト繰り返し周期よりも十分長い期間における平均電力を測定し、その測定値に送信時間率の逆数を乗じて平均電力とすることが適当である。

(2) 受信装置

副次的に発する電波等の限度

定義しない。

(3) 包括して免許の申請を可能とするための機能の測定

以下のいずれかの方法にて測定する。

- ・受信した搬送波の事業者識別符号等を読み取ることで事業者を識別し、当該事業

者の搬送波のみを増幅することをスペクトルアナライザ等にて確認する。

- ・事業者特有の信号を定期的に受信し、レピータが当該信号を受信することで自らが増幅可能な電波を受信していることを確認し、当該信号の受信が確認できなくなった際には増幅動作を停止することをスペクトルアナライザ等にて確認する。
- ・基地局等からの遠隔制御により、増幅動作の停止が行えることをスペクトルアナライザ等にて確認する。

(4) 運用中の設備における測定

運用中の無線局における設備の測定については、(1)及び(2)の測定法によるほか、(1)及び(2)の測定法と技術的に同等と認められる方法によることができる。

別表 1

情報通信審議会 情報通信技術分科会
 新世代モバイル通信システム委員会 構成員

(敬称略)

氏名	主 要 現 職
主査 委員 森川 博之	東京大学 大学院 工学系研究科 教授
主査代理 委員 三瓶 政一	大阪大学 名誉教授
委員 高田 潤一	東京科学大学 執行役副学長（国際担当）／環境・社会理工学院 教授
〃 藤井 威生	電気通信大学 先端ワイヤレス・コミュニケーション研究センター 教授
専門委員 伊藤 伸器	パナソニック ホールディングス株式会社 DX・CPS本部 本部長
〃 岩浪 剛太	株式会社インフォシティ 代表取締役
〃 大岸 裕子	ソニーグループ株式会社 デジタル&テクノロジープラットフォーム・アドバンステクノロジー 専任部長
〃 大坂 亮二	楽天モバイル株式会社 執行役員 先端技術開発本部長
〃 大谷 和子	株式会社日本総合研究所 執行役員 法務部長
〃 加藤 玲子	独立行政法人国民生活センター 相談情報部 相談第2課長
〃 上村 治	ソフトバンク株式会社 渉外本部 副本部長 兼 電波政策統括室 室長
〃 河東 晴子	三菱電機株式会社 情報技術総合研究所 技術統轄
〃 児玉 俊介	一般社団法人電波産業会 専務理事
〃 小西 聡	KDDI株式会社 シニアディレクター 株式会社KDDI総合研究所取締役執行役員副所長、先端技術研究所長
〃 辻 ゆかり	日本電信電話株式会社 研究開発担当役員 情報ネットワーク総合研究所長
〃 西島 英記	株式会社NTTドコモ 電波企画室長
〃 町田 奈穂	インテル株式会社 執行役員 技術本部 本部長
〃 宮田 純子	東京科学大学 工学院情報通信系 准教授
〃 矢入 郁子	上智大学 理工学部 情報理工学科 教授
〃 山本 祐司	富士通株式会社 システムプラットフォームビジネスグループ ネットワークビジネスフロント本部 ビジネスサクセス統括部 エグゼディレクター
〃 渡辺 望	日本電気株式会社 テレコムサービスビジネスユニット BU-CTO

別表2

情報通信審議会 情報通信技術分科会
 新世代モバイル通信システム委員会 技術検討作業班 構成員

(敬称略)

氏名	主要現職
主任 三瓶 政一	大阪大学 名誉教授
主任代理 藤井 威生	電気通信大学 先端ワイヤレス・コミュニケーション研究センター(AWCC) 教授・センター長
構成員 秋元 陽介	富士通株式会社 モバイルシステム事業本部 製品企画統括部 シニアマネージャ
〃 井上 仁	株式会社愛媛CATV 常務取締役
〃 岩澤 雅宏	株式会社 JAL エンジニアリング 技術部 システム技術室 ボーインググループ
〃 太田 龍治	KDDI 株式会社 ノード技術本部 モバイルアクセス技術部長
〃 小竹 信幸	一般財団法人テレコムエンジニアリングセンター 技術部 技術部長
〃 川元 章	UQ コミュニケーションズ株式会社 技術部門 副部門長
〃 北村 頼広	パナソニック コネクト株式会社 現場ソリューションカンパニー パブリックサービス本部 開発モノづくり総括部 開発1部 シニアエキスパート
〃 木村 亮太	ソニーグループ株式会社 デジタル&テクノロジープラットフォーム アドバンステクノロジー 統括部長
〃 小松 孝明	スカパーJSAT 株式会社 宇宙事業部門 宇宙ソリューション事業本部 NTN 事業部 第2チーム 兼 B5G リソース戦略 CFT アシスタントマネージャー
〃 佐藤 拓也	一般社団法人電波産業会 研究開発本部 移動通信グループ 担当部長
〃 杉浦 誠司	アイピースタージャパン株式会社 ゼネラルマネージャー
〃 武田 一樹	クアルコムジャパン合同会社 標準化本部 シニアスタッフエンジニア
〃 谷澤 正彦	日本無線株式会社 経営戦略本部 部長 技術統括担当
〃 東野 学	全日本空輸株式会社 整備センター 技術部 技術企画チーム マネージャー
〃 中井田 昭	一般社団法人日本ケーブルテレビ連盟 事業企画部長

"	中村 光則	地域 BWA 推進協議会 BWA 推進部会長
"	西島 英記	株式会社 NTT ドコモ 電波企画室長
"	橋本 昌史	国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構 周波数管理室 室長
"	長谷川 史樹	三菱電機株式会社 通信システムエンジニアリングセンター 戦略事業推進グループマネージャー
"	平松 正顕	国立天文台 天文情報センター 周波数資源保護室長
"	福本 史郎	ソフトバンク株式会社/Wireless City Planning 株式会社 渉外本部 電波政策統括室 制度開発部 部長
"	藤田 祐智	楽天モバイル株式会社 先端技術開発統括部 技術戦略部長
"	二ツ森 俊一	国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所 電子航法研究所 監視通信領域 上席研究員
"	本多 美雄	欧州ビジネス協会 電気通信機器委員会 委員長
"	本間 忠雄	内閣府 政策統括官（防災担当）付 参事官（災害緊急事態対処担当）付 参事官補佐（通信担当）
"	宮崎 太郎	日本放送協会 技術局 計画部 エグゼクティブ・エンジニア
"	四本 宏二	株式会社国際電気 製品開発第一部 副技師長
"	和田 憲拓	内閣府 宇宙開発戦略推進事務局 準天頂衛星システム戦略室 参事官補佐
"	渡部 順二	日本電気株式会社 テレコムサービスビジネスユニット ネットワークソリューション事業部門 ワイヤレスアクセス開発統括部 ディレクター