

平成 31 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**

(案)

平成 31 年 xx 月 xx 日
新世代モバイル通信システム委員会

目次

I	検討事項	1
II	委員会、作業班の構成	1
III	検討経過	2
IV	検討概要	3
第1章	調査検討の背景等	3
1. 1	ローカル5Gへの期待	3
1. 2	地域BWA帯域への自営BWA利用導入について	5
第2章	ローカル5Gの概要	7
2. 1	ローカル5Gの基本コンセプト	7
2. 2	ローカル5G用の周波数確保に向けて	9
第3章	28.2-28.3GHzにおけるローカル5Gの電波の割当ての基本方針	10
3. 1	28.2-28.3GHzの免許主体の範囲	10
3. 1. 1	所有者利用等	10
3. 1. 2	他者土地利用	10
3. 2	全国キャリア向け帯域との関係について	12
3. 3	電波の有効利用確保について	13
第4章	28GHz帯におけるローカル5Gの干渉検討	14
4. 1	新たな干渉検討が必要な事例について	14
4. 1. 1	新世代モバイル通信システム委員会報告（平成30年7月）における28GHz帯の干渉検討内容及び結果の概要	14
4. 1. 2	追加の干渉検討が必要な事例について	15
4. 1. 3	本報告書の干渉検討の範囲について	17
4. 2	干渉検討の方法	18
4. 2. 1	干渉検討モデル	18
4. 2. 2	最悪値条件による検討	19
4. 2. 3	電波伝搬モデルについて	21
4. 2. 4	干渉検討諸元	22
4. 3	干渉検討結果	28
4. 3. 1	基地局（与干渉）→移動局（被干渉）の干渉検討結果	28
4. 3. 2	移動局（与干渉）→基地局（被干渉）の干渉検討結果	29
4. 4	干渉検討結果まとめ	30
4. 5	今後必要となる干渉検討について	31
4. 6	その他の事項	31
第5章	28.2GHz-28.3GHzにおけるローカル5Gの技術的条件	32

5. 1	無線諸元	32
5. 1. 1	無線周波数帯	32
5. 1. 2	キャリア設定周波数間隔	32
5. 1. 3	多元接続方式及び多重接続方式	32
5. 1. 4	通信方式	32
5. 1. 5	変調方式	32
5. 2	システム設計上の条件	33
5. 2. 1	フレーム長	33
5. 2. 2	移動局の送信電力制御	33
5. 2. 3	電磁環境対策	33
5. 2. 4	電波防護指針への適合	33
5. 2. 5	移動局送信装置の異常時の電波発射停止	33
5. 2. 6	他システムとの共用	33
5. 3	無線設備の技術的条件	34
5. 3. 1	送信装置	34
5. 3. 2	受信装置	46
5. 4	測定法	54
5. 5	端末設備として移動局に求められる技術的な条件	54
5. 6	その他の事項	54
第6章	地域BWA帯域における自営BWA利用の導入	55
6. 1	地域BWA帯域における自営BWA利用の割当の基本方針	55
6. 1. 1	割当の対象範囲	55
6. 1. 2	全国キャリアによる自営BWAの免許取得について	56
6. 2	地域BWA帯域における自営BWA利用の干渉検討	56
6. 3	地域BWA帯域における自営BWA利用の技術的条件	56
6. 4	電波の有効利用確保について	56
V	検討結果	57

I 検討事項

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」（平成 28 年 10 月 12 日諮問）のうち「地域ニーズや個別ニーズに応じて様々な主体が利用可能な第 5 世代移動通信システム（ローカル 5 G）の技術的条件等」について検討を行った。

II 委員会、作業班の構成

委員会の構成は別表 1 のとおりである。

委員会の下に、委員会の「地域ニーズや個別ニーズに応じて様々な主体が利用可能な第 5 世代移動通信システム（ローカル 5 G）の技術的条件等」に関する調査を促進することを目的として、ローカル 5 G 検討作業班を設置した。ローカル 5 G 検討作業班の構成は別表 2 のとおりである。

III 検討経過

1 委員会での検討

第11回委員会（平成30年12月3日）から第13回委員会（平成31年5月XX日）において、ローカル5Gの技術的条件等についてとりまとめを行った。

- ① 第11回委員会（平成30年12月3日）
ローカル5G検討作業班の設置並びに委員会、技術検討作業班及びローカル5G検討作業班の今後の検討スケジュールについて検討を行った。
- ② 第12回委員会（平成31年4月XX日）
ローカル5G検討作業班における検討状況についての報告を行った。
- ③ 第13回委員会（平成31年5月XX日）
ローカル5Gに関する委員会報告案及び報告の概要案のとりまとめを行った。

2 ローカル5G検討作業班での検討

- ① 第1回ローカル5G検討作業班（平成30年12月12日）
構成員等から、ローカル5G等の利用イメージについてプレゼンテーションが行われた。また、今後の進め方等について説明があった。
- ② 第2回ローカル5G検討作業班（平成30年12月26日）
構成員等から、ローカル5G等の利用イメージについてプレゼンテーションが行われた。
- ③ 第3回ローカル5G検討作業班（平成31年1月10日）
構成員等から、ローカル5G等の利用イメージについてプレゼンテーションが行われた。また、これまでの構成員等からのプレゼンテーションを踏まえ、論点整理が行われた。
- ④ 第4回ローカル5G検討作業班（平成31年2月1日）
28GHz帯ローカル5G及び地域BWA帯域における自営BWA利用の導入について、方向性案及び干渉検討結果が示され、検討が行われた。
- ⑤ 第5回ローカル5G検討作業班（平成31年2月28日）
ローカル5Gの技術的条件等に関する委員会報告骨子案について検討が行われた。
- ⑥ 第6回ローカル5G検討作業班（平成31年3月14日）
ローカル5Gの技術的条件等に関する委員会報告案及び報告の概要案について検討が行われた。

IV 検討概要

第1章 調査検討の背景等

1. 1 ローカル5Gへの期待

第5世代移動通信システム（以下、「5G」という。）は、第4世代までの従来のモバイルサービスに対して、更なる超高速、大容量化を実現していることに加え、「超低遅延」「多数同時接続」といった技術革新を実現することで、多種多様なニーズに応じて柔軟に無線通信システムの利用環境を提供することが可能となっている。

このため、自動車、医療、建設業、産業機械、スマートメータなどの様々な事業分野において5Gの利活用が進むことにより、新しいビジネスの創出等への期待が高まっている。

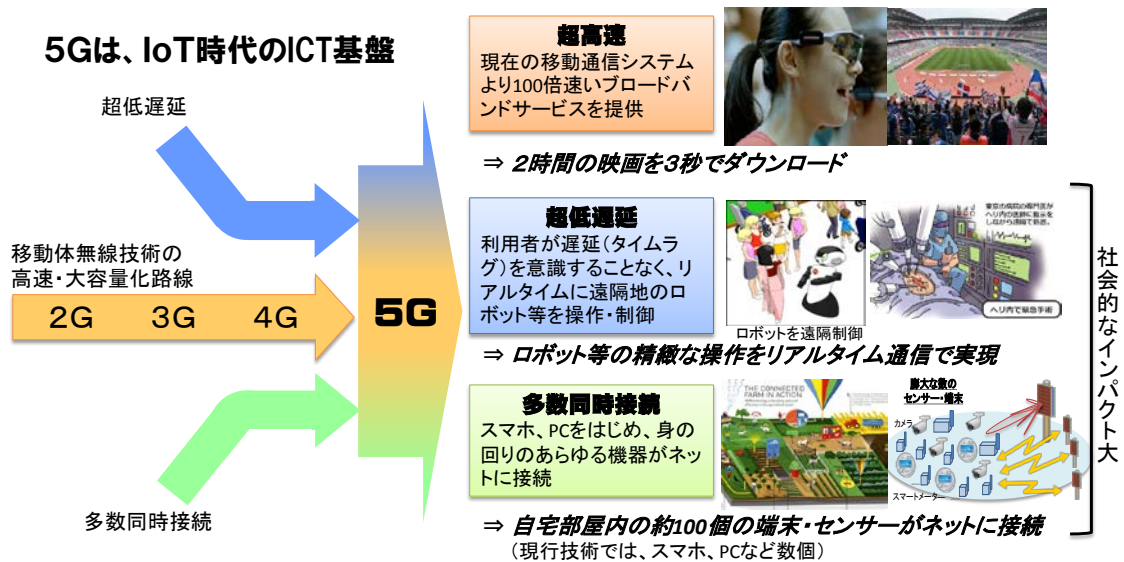


図1 IoT時代のICT基盤である5Gの特徴

一方、このように通信ニーズの多様化が進む中で、特にセキュリティレベルや網構成をはじめとして、それぞれの目的に特化した高度な無線通信システムの利用環境を柔軟に構築したいというニーズが増えつつある。

また、我が国においては、少子高齢化による労働人口の減少が急速に進むことにより、今後、特に地域において産業が衰退したり、日常生活の維持が困難になることが懸念されている。

5Gは、このような新しい通信ニーズに柔軟に対応し我が国の経済の活性化を実現することや、地域が抱える様々な社会課題を解決していく切り札として期待されているところである。

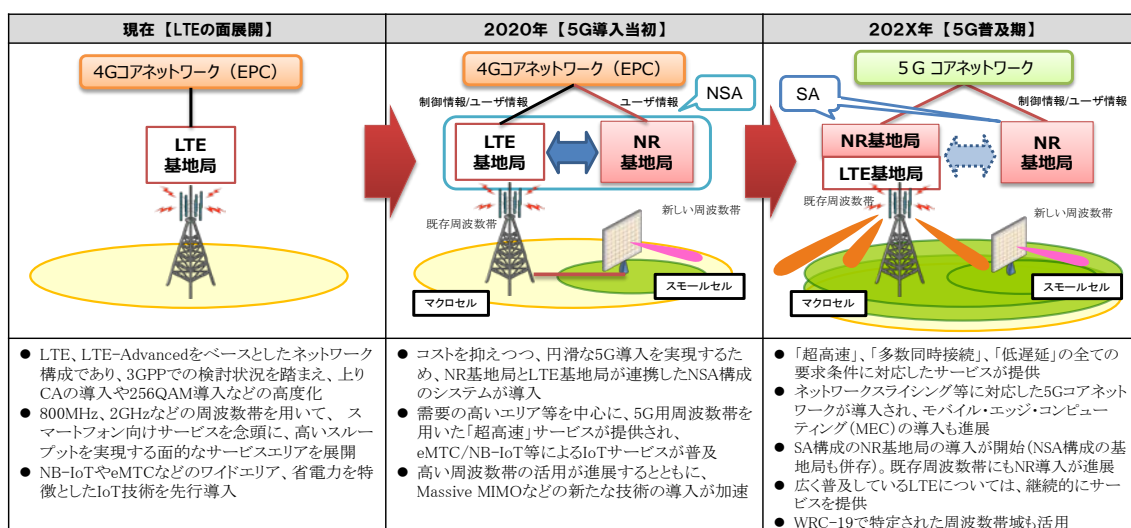
このため、本委員会では、携帯電話事業者による5Gの全国サービスの提供に加え、地域のニーズや産業分野の個別ニーズに応じて、様々な主体が柔軟に構築／利用可能な第5世代移動通信システムを「ローカル5G」として、その基本コンセプトに加え、周波数割当ての基本方針及び技術的条件等について検討を行った。

1. 2 地域BWA帯域への自営BWA利用導入について

地域BWAについては、電波の更なる有効利用のための方策をとりまとめた「電波有効利用成長戦略懇談会 報告書（平成30年8月）」において、『地域BWAが利用されていない地域・時間帯については、（中略）ホワイトスペースと同様に、周波数共用を推進することが適当である。』と指摘されたところである。

一方、5Gについては、導入当初は、4Gのインフラを基盤として動作する無線アクセスネットワーク（NSA：Non Stand Alone）構成で運用が開始され、その後5G普及期において、独立した5Gコアネットワークの導入、5Gのみで動作する無線アクセスネットワーク（SA：Stand Alone）構成による運用へと移行するシナリオが想定されている（図2）。

このため、自営等の目的で構築されるローカル5Gについても、当初の段階ではNSAと同様のシステム構成を実現できるようにする必要性が指摘されている。



出典：新世代モバイル通信システム委員会報告（平成30年7月）

図2 4Gから5Gへの移行シナリオ

また、ローカル5Gにより自営等の独自ネットワークを構築する上で、5Gが比較的高周波数帯を利用するため、面的なエリアカバーが難しいことが課題となっている。その点、面的なエリアカバーが比較的容易で、4G（LTE）技術を活用する地域BWAに割り当てられている帯域を利用して、LTEによる自営通信システムを構築し、ローカル5Gと組み合わせてネットワークを構築することが有効であるとの指摘がある。

このため、本委員会では、ローカル5GとLTE技術によるシステムを組み合わせ、自営等ネットワークを構築することを可能とするため、一定の条件のもとで地域BW Aの帯域（2575-2595MHz）を利用して、LTE技術による自営通信システム（自営BW A）の導入を可能とするための技術的条件等についても検討を行った。

第2章 ローカル5Gの概要

2. 1 ローカル5Gの基本コンセプト

ローカル5Gは、地域ニーズや個別ニーズに応じて様々な主体が柔軟に利用することが可能な無線通信システムであり、以下のように様々な分野・場所における利用が想定される（図3）。



出典：ローカル5G検討作業班 第一回会合 玉木構成員（日立国際電気（株））発表資料を元に作成

図3 ローカル5Gのサービスイメージ

このようにローカル5Gは、全国サービスとは別に、地域のニーズや産業分野の個別ニーズに応じて、様々な主体が柔軟に構築／利用可能なものであり、基本コンセプトとしては、まずは、

- ① 第5世代移動通信システム（5G）を利用していること
- ② 地域において、ローカルニーズに基づく比較的小規模な通信環境を構築するものであること

とすることが適当である。

また、ローカル5Gは、基本的に自営目的の利用を想定しているが、その基本コンセプトにあるように、地域に密着した多様なニーズに対応することが期待されているが、その点を踏まえると、無線技術やネットワーク技術等について専門的な知識のない利用者や地域の企業等にこそ、多くの潜在的なニーズがあることが想定され、ローカル5Gがそれに決め細やかに応えていくことが重要になる。

このようなケースでローカル5Gを円滑に普及させていくためには、地域の通信事業者等が、その地域における様々なニーズを決め細やかにくみ取りながら、地域の企業等の個別ニーズに応えるためのネットワークを構築し、電気通信役務として提供することも有効である。

このため、ローカル5Gにおいては、自営通信のみならず電気通信役務としての提供も可能とすることが適当であり、

- ③ 無線局免許を自ら取得することも、免許取得した他者のシステムを利用することも可能であること

を基本コンセプトの3つ目の要素として位置づけることが適当である。

2. 2 ローカル5G用の周波数確保に向けて

5Gの全国サービスについては、2020年の東京オリンピック・パラリンピックまでの商用化に向けて、平成30年7月に、3.7GHz帯、4.5GHz帯及び28GHz帯の早期に割当てするための共用検討や技術的条件についてとりまとめ、一部答申したところである。

その答申を踏まえて、平成31年4月10日(予定)に、3.6-4.1GHz(100MHz×5枠)、4.5-4.6GHz(100MHz×1枠)、27.0-28.2GHz(400MHz×3枠)及び29.3-29.5GHz(400MHz×1枠)の周波数が割当てられている。

本委員会では、今回、ローカル5Gについて、一部答申の中で5G用帯域として検討された周波数のうち、上記の全国サービス向け以外の帯域である4.6-4.8GHz及び28.2-29.1GHzの周波数を対象に技術的条件や共用条件等を検討することとした(図4)。

また、それらの帯域のうち28.2-28.3GHzの100MHzについては、一部答申をとりまとめる際に詳細な干渉検討等を行っており、他の帯域と比べて検討事項が少ないことから、先行して技術的条件等を取りまとめることとした。

なお、今後、4.6-4.8GHz及び28.3-29.1GHzの周波数における技術的条件等についても継続的に検討を行い、共用条件等が整理された帯域から順次取りまとめを行うとともに、その際、今回技術的条件等を先行的に取りまとめた28.2-28.3GHzについても、必要であれば追加の検討を行うことが適当である。

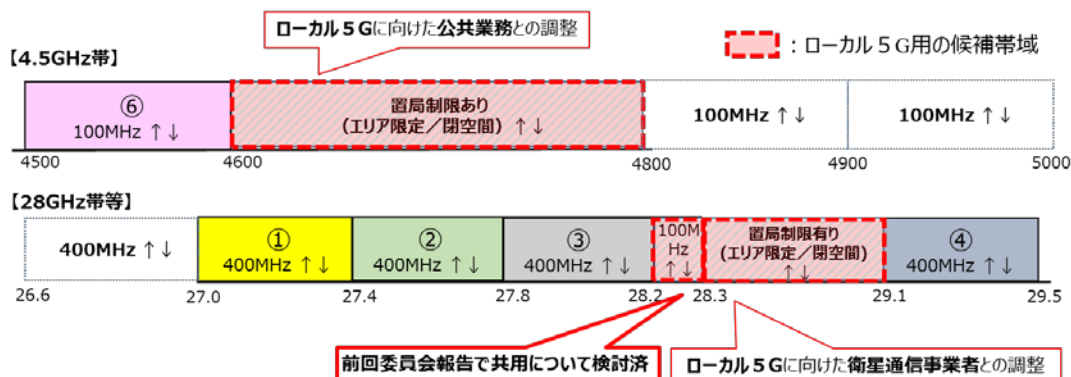


図4 ローカル5Gの候補帯域の状況

第3章 28.2-28.3GHz におけるローカル5Gの電波の割当ての基本方針

ローカル5Gは、様々な分野／場所における利用が期待されるため、電波の割当ての基本方針は、可能な限り制限事項が少ないことが望ましい。

しかしながら、広範囲に他者の土地まで含めて面的カバーを行った場合、当該エリア内に存在する企業や敷地等においては、そもそもローカル5Gの中心的なニーズとして想定している自営目的の利用ができなくなる可能性があることから、慎重な議論が必要である。

このため、先行して検討を行う28.2-28.3GHzの100MHzを利用するローカル5Gについては、まずは自らの建物や土地の範囲内でシステムを構築する場合（システム構築を他人に依頼する場合を含む。）を中心に検討を行った。

なお、広範囲に他者の土地まで含めてカバーする場合のルール等については、28.2-28.3GHzの100MHzの帯域以外の4.6-4.8GHz及び28.3-29.1GHzの技術的条件等と合わせて今後検討することとする。

3. 1 28.2-28.3GHzの免許主体の範囲

3. 1. 1 所有者利用等

「自己の建物内」又は「自己の土地の敷地内」で、建物又は土地の所有者等（賃借権や借地権等を有し、当該建物又は土地を利用している者を含む。以下、同じ。）に免許することを基本とする。また、当該所有者等からシステム構築を依頼された者も、依頼を受けた範囲内で免許取得を可能とする。

3. 1. 2 他者土地利用

当面の間は、「他者の建物又は土地内」（免許を希望する者が所有者等ではない又は所有者等の依頼を受けていない建物又は土地）におけるローカル5Gについては、その利用方法やルール等について慎重な議論が必要である。

このため、ルール等が確定するまでの当面の間は、上記の「所有者利用等」以外のスペースでの利用については、やみくもに面的カバーが進んでしまうことが無いように利用を限定する必要がある。具体的には、固定通信（原則として無線局を移動させずに利用する形態）に限定することが適当である。

その際、「他者の建物又は土地内」においては、当該土地の所有者等がローカル5G帯域を利用しない場合に限り、ローカル5Gの免許取得を可能とすることとする。なお、この場合において、免許取得後に、当該土地の所有者等がローカル5Gを利用することとなった場合には、当該土地の所有者等が利用するローカル5G無線局に混信を与えないように協議等を行い、空中線位置や方向の調整等を行う事を免許の条件とする。

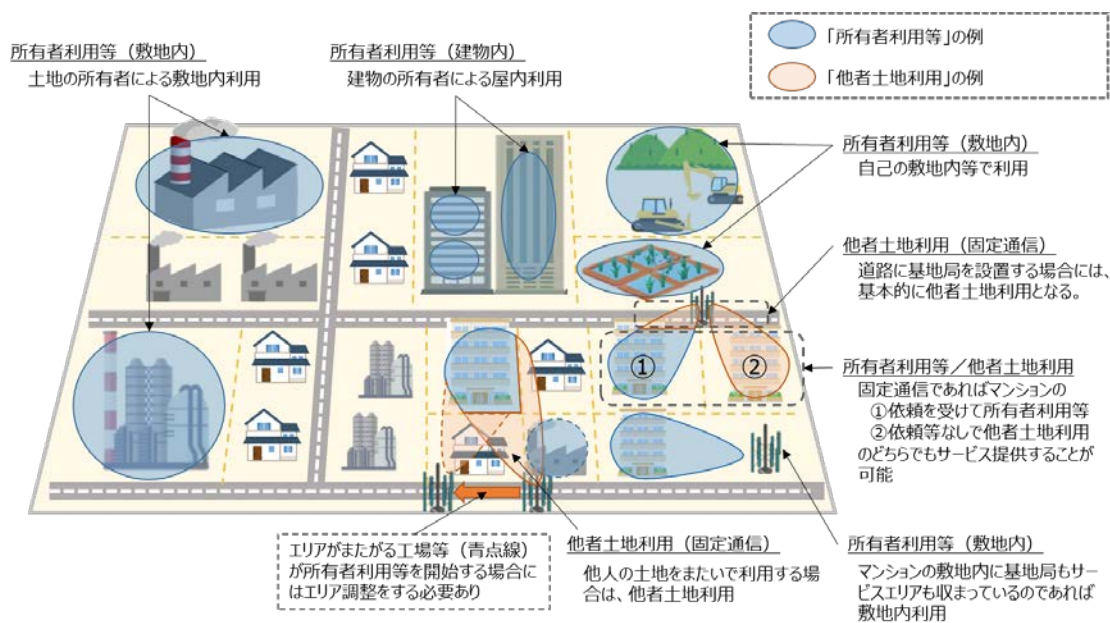


図 5 ローカル5Gの利用イメージ

3. 2 全国キャリア向け帯域との関係について

携帯電話サービス用及び広帯域移動無線アクセスシステム用の周波数（地域BWA用周波数（2575-2595MHz）を除く）帯域（以下、「全国キャリア向け帯域」という。）の利用と、ローカル5Gの帯域の利用についての関係は、当面の間、以下のとおりとする。

なお、4.6GHz-4.8GHz 及び 28.3-29.1GHz においては、必ずしも以下の考えずに縛られずに今後検討を行うこととする。また、28.3-28.3GHz についても必要に応じて追加検討することがある。

- ① ローカル5Gはローカルニーズに基づく比較的小規模な通信環境を構築するものであり、全国キャリア（全国キャリア向け帯域を使用する電気通信事業者）のサービスを補完することを目的として、ローカル5G帯域を利用することは、ローカル5Gの本来の主旨に反するため不可とする。

例えば、ローカル5Gの帯域と全国キャリア帯域をキャリアアグリゲーションして全国キャリアの利用者向けサービスを提供することや、基本的に全国キャリアの利用者しか利用できないWi-Fi設置のための伝送路としての利用など、全国キャリアのサービスを実質的に補完するようなローカル5G帯域の利用は不可とする。

- ② ローカル5Gのサービスを補完することを目的として、全国キャリア帯域を利用することは可能とする。これは、ローカル5G利用者が敷地外に端末を持ち出した際に、全国キャリア網を使うことなどを想定している。

- ③ 全国キャリアについては、割当てを受けた全国サービス向けの5G帯域の利用をまずは優先すべきであることや、全国キャリア向け帯域で、基本的にローカル5Gと同様のサービスを提供可能であること等を考慮し、当面の間、ローカル5G帯域の免許取得は不可とする。

ただし、全国キャリアが、ローカル5Gの免許自体を取得せずに、第三者のローカル5Gシステムの構築を支援することは可能とする。

- ④ なお、一定期間経過後に、ローカル5G帯域の利用状況を踏まえ、電波の有効利用の観点から必要な見直しを行うことが適当である。

3. 3 電波の有効利用確保について

一定期間経過後に、28. 2-28. 3GHz の周波数の利用度が低い（免許人が少ない若しくは地理的カバー率が低い等）ことが明らかになった場合には、ローカル5 Gの帯域の利用方法の見直しを検討することが適当である。

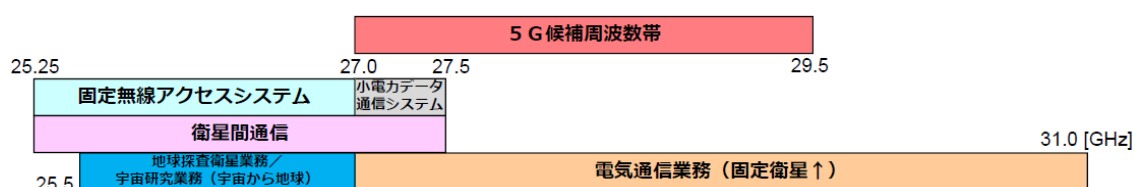
また、同様に、理由なく電波の利用効率の悪い技術を活用していること等が明らかになった場合には、より利用効率の高い技術の活用を促す等、電波の利用状況を把握し、有効利用確保に向けた取組を行うことが必要である。

第4章 28GHz帯におけるローカル5Gの干渉検討

4. 1 新たな干渉検討が必要な事例について

4. 1. 1 新世代モバイル通信システム委員会報告（平成30年7月）における28GHz帯の干渉検討内容及び結果の概要

28GHz帯（27.0-29.5GHz）の周波数については、新世代モバイル通信システム委員会にて図6に示す5G候補周波数帯と同一周波数帯及び隣接周波数帯の関係にある各システムとの干渉検討が行われ、平成30年7月にその結果が報告されている。



出典：新世代モバイル通信システム委員会報告 概要（平成30年7月）

図6 28GHz帯の利用／計画状況

干渉検討の組合せを表1に、また干渉検討結果の概要を表2に示す。

表1 28GHz帯における干渉検討の組合せ

5G候補周波数	対象システム	同一／隣接	与干渉→被干渉
27.0-29.5GHz (28GHz帯)	電気通信業務 (固定衛星↑)	同一周波数、 隣接周波数	5G→人工衛星局 (固定衛星アップリンク受信) 地球局 (衛星アップリンク送信) →5G
	小電力データ通信システム	同一周波数、 隣接周波数	5G→小電力データ通信システム 小電力データ通信システム→5G
	固定無線アクセスシステム	隣接周波数	5G→固定無線アクセスシステム 固定無線アクセスシステム→5G
	衛星間通信	同一周波数、 隣接周波数	5G→人工衛星局 (衛星間通信アップリンク受信) 地球局 (衛星アップリンク送信) →5G
	地球探査衛星業務 / 宇宙研究業務 (宇宙から地球)	隣接周波数	5G→地球局
	5G	隣接周波数	5G→5G

出典：新世代モバイル通信システム委員会報告 概要（平成30年7月）

表 2 28GHz 帯における干渉検討の結果の概要

対象システム	同一／隣接	5 Gとの共用可能性
電気通信業務 (固定衛星↑)	同一周波数 隣接周波数	<ul style="list-style-type: none"> 衛星の許容干渉電力を考慮すると5万局以上置局可能 地球局の近傍において干渉許容量を満たさないケースあり ⇒基地局の設備状況の管理及び地球局近傍で必要な干渉調整を適切に実施すれば共用可能。
小電力データ通信システム	同一周波数 隣接周波数	隣接周波数干渉においては、実力値等を加味すれば共用可能。 同一周波数干渉においては、現時点で27GHz帯（27.0-27.5GHz）向けには製品化が行われていないため、小電力データ通信システムによる利用を回避し、5 Gシステムでの利用を優先させるとの方策を取ることが出来れば、同一周波数における両システムの共用が不要となる。
固定無線アクセスシステム	隣接周波数	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、各無線局の実力値を考慮した干渉調整を行えば基地局との共用は可能。 陸上移動局が与干渉局となる場合にも、陸上移動局の実力値等を加味すれば、共用可能。
衛星間通信	同一周波数 隣接周波数	<ul style="list-style-type: none"> 衛星の許容干渉電力を考慮すると5万局以上置局可能 衛星間通信校正局の近傍において干渉許容量を満たさないケースあり ⇒基地局の設備状況の管理及び衛星間通信校正局近傍で必要な干渉調整を適切に実施すれば共用可能。
地球探査衛星業務 宇宙研究業務	隣接周波数	地球局の近傍において必要な干渉調整を適切に実施すれば共用可能。
5 G	隣接周波数	ネットワーク同期を実現すれば、ガードバンド0MHzで共用可能。 非同期運用時は、隣接する周波数を用いる5 Gシステムの境界部分に、ガードバンドを設けること必要となるが、そのガードバンド幅の算出には、基地局や陸上移動局の不要発射の強度に関する実力値等の情報が必要。

出典：新世代モバイル通信システム委員会報告 概要（平成30年7月）を元に作成

5 Gシステム同士の干渉検討については、隣接周波数で運用する場合において、ネットワーク同期（各システムが利用する上り及び下りリンクの時間比率を同じ割合に設定し、その送受信タイミングを時間的に同期させること）をすることにより、ガードバンドなしで共用可能と報告されているが、非同期での運用については、検討が行なわれておらず、また、同一周波数で近接して運用する場合の検討も行われていない状況にある。

4. 1. 2 追加の干渉検討が必要な事例について

28GHz 帯のうち 28.2-29.1GHz での運用が見込まれるローカル5 Gでは、新世代モバイル通信システム委員会報告（平成30年7月）の技術的条件を踏襲することで、基本的に、同委員会報告の干渉検討結果をそのまま活用することが可能である。

ただし、ローカル5 Gの割当方法を踏まえ、5 Gシステム同士の干渉検討について、次の2つの干渉検討を追加で行う必要がある。

4. 1. 2. 1 ローカル5G免許人同士が近接する場合の干渉検討

同一周波数を地理的に離れて使用する2つのローカル5G免許人のサービスエリアが近接する場合については、干渉検討が行われていないため、新たな検討が必要である。

図7に、ネットワーク同期している2つのローカル5G免許人のサービスエリアが近接する場合の干渉状況のイメージを示す。同期している場合には、基地局同士、移動局同士は同じタイミングで電波を発射することから、検討が必要な干渉の組合せは、「基地局（与干渉）→移動局（被干渉）」及び「移動局（与干渉）→基地局（被干渉）」となる。

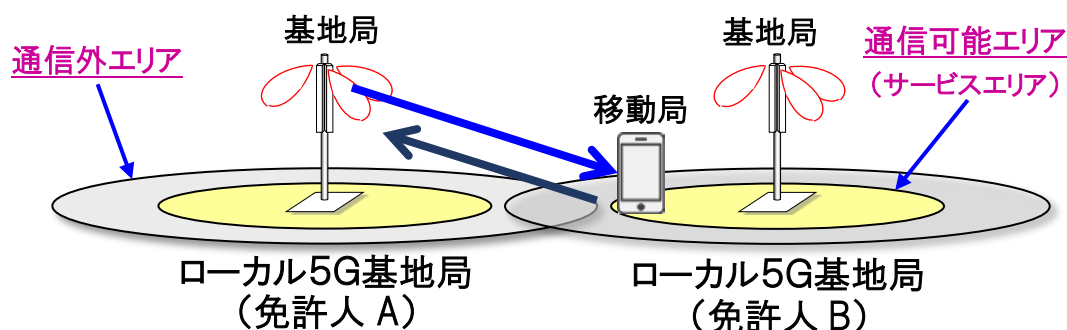


図7 ローカル5G免許人同士が近接する場合の干渉検討（同期運用時）

図8に、ネットワーク同期していない2つのローカル5G免許人のサービスエリアが近接する場合の干渉検討のイメージを示す。同期していない場合には、「基地局（与干渉）→移動局（被干渉）」及び「移動局（与干渉）→基地局（被干渉）」の組合せに加え、「基地局（与干渉）→基地局（被干渉）」及び「移動局（与干渉）→移動局（被干渉）」の組合せの干渉検討が必要となる。

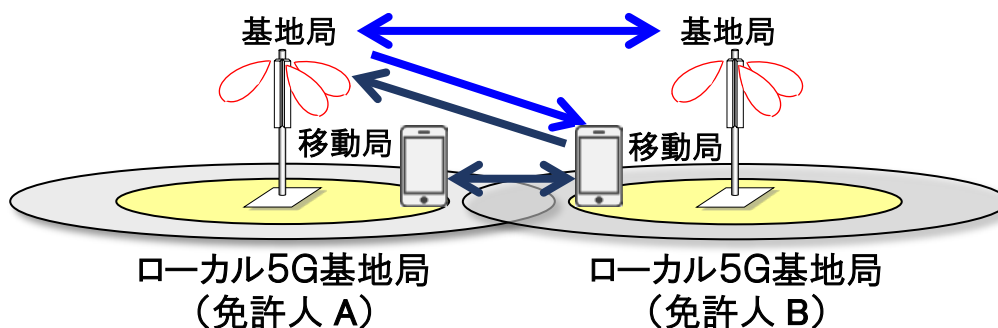


図8 ローカル5G免許人同士が近接する場合の干渉検討（非同期運用時）

4. 1. 2. 2 隣接周波数帯を利用する事業者と非同期で運用する場合の干渉検討

隣接周波数帯を利用する事業者（携帯電話事業者）と非同期で運用する場合については、干渉検討が行われていないため、新たな検討が必要である。

図 9 に、ローカル5G免許人と隣接周波数帯を利用する事業者が非同期運用する場合の干渉検討のイメージを示す。「基地局（与干渉）→移動局（被干渉）」、「移動局（与干渉）→基地局（被干渉）」、「基地局（与干渉）→基地局（被干渉）」及び「移動局（与干渉）→移動局（被干渉）」の組合せの干渉検討が必要となる。

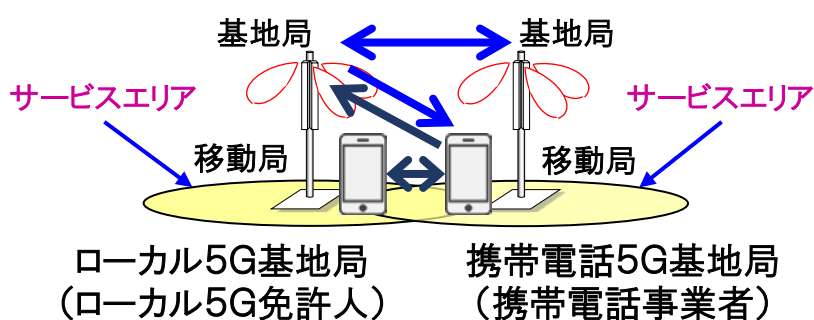


図 9 隣接周波数帯を利用する事業者と非同期で運用する場合の干渉検討

4. 1. 3 本報告書の干渉検討の範囲について

本報告書で技術的条件等を取りまとめるローカル5G用の周波数（28.2-28.3GHz）は、全国サービス向けの5G帯域に隣接していることから、非同期運用をする場合は、全国サービス向けの5G帯域との間にガードバンドを設ける必要がある一方で、ローカル5G用の周波数の帯域幅は100MHzであることから、ガードバンドを設けると利用可能な帯域幅が極端に少なくなることが想定される。

以上を踏まえ、当面の間は、隣接周波数を利用する全国キャリアの5Gシステムとネットワーク同期した運用をすることが基本となると考えられることから、本報告書においては、ネットワーク同期する運用を前提として干渉検討を行う。

4. 2 干渉検討の方法

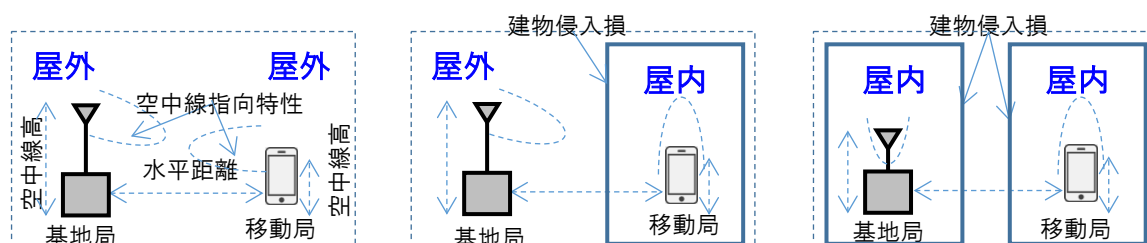
4. 2. 1 干渉検討モデル

「3. 1 28.2-28.3GHz の免許主体の範囲」に記載の通り、ローカル5Gでは、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が考えられるため、これらを組合せて、「屋外（与干渉）→屋内（被干渉）」に加えて、「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つつ、「4. 1. 3 本報告書の干渉検討の範囲について」に記載の通りネットワーク同期した運用を前提として作成した干渉検討モデルを図10に示す。

なお屋内同士の干渉検討モデルにおいては、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）のケースと両方の検討を行う。また、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（90度）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、最大で水平（0度）となるケースでの干渉検討も行う。

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）

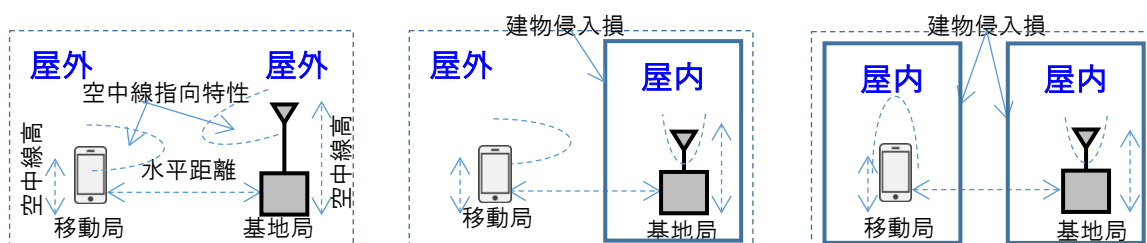


図10 干渉検討モデル（同期運用時）

4. 2. 2 最悪値条件による検討

共用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。最悪値条件による干渉計算のイメージを図11に示す。

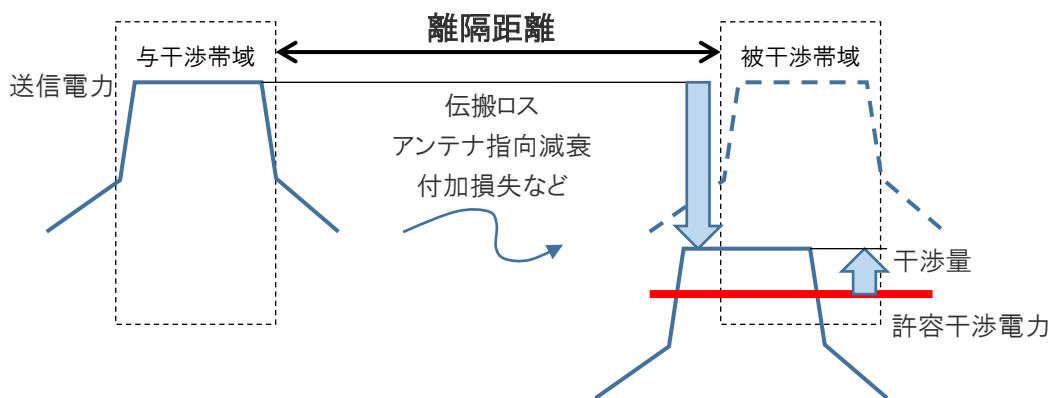


図11 最悪値条件による干渉計算のイメージ

被干渉帯域における干渉量がゼロとなるような条件を求める方法として、離隔距離を長くして伝搬ロスを大きくすることが一般的には考えられるが、建物の壁による減衰を考慮した屋内利用や、与干渉局の設置環境や設置状況を調整するサイトエンジニアリングによる手法等も考えられる。

なお、屋内利用においては、壁による干渉電力の減衰（建物侵入損）が期待でき、その値については勧告 ITU-R P. 2109 を参照した。28GHz 帯における建物侵入損を、図12及び表3に示す。なお、場所率は50%と設定し、建物の種別については標準的な Traditional 値を用いた。

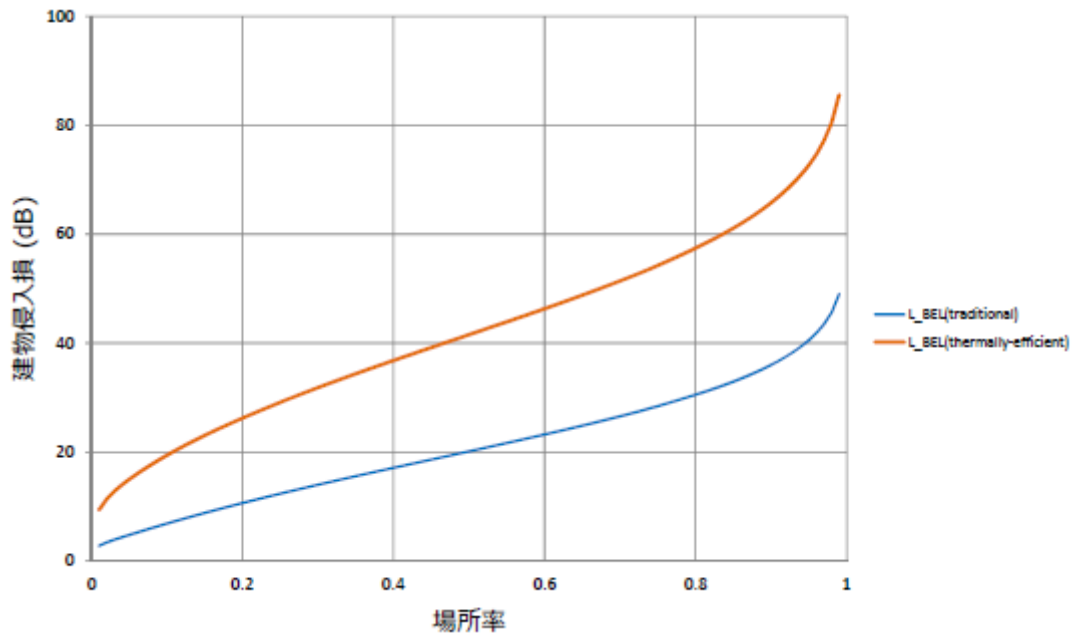


図 12 28GHz 帯の建物侵入損

表 3 28GHz 帯の建物侵入損

建物の種別 (注)	場所率に応じた建物侵入損			
	5%	10%	20%	50%
Traditional	4.8dB	6.9dB	10.6dB	20.1dB
Thermally-efficient	15.0dB	19.4dB	26.2dB	41.5dB

(注) Thermally-efficient: 金属化ガラス、金属ホイルを裏打ちしたパネルを用いた建物、
 Traditional: 上記以外の建物

4. 2. 3 電波伝搬モデルについて

同一周波数を使用する5G相互間における1対1対向の最悪値条件による計算では、基本的にそれぞれのサービスエリアが重なることはないため、見通し(LOS: Line of Sight)条件で適用される自由空間伝搬式のみでは実態を十分に再現できない可能性がある。

このため、同一周波数を使用するシステム相互間の検討で、過去に地域BWAにおいて実施された見通し外(NLOS: Non Line of Sight)条件での干渉検討を参考に、28GHz帯で適用可能なNLOS伝搬式を用いた干渉検討を実施した。

NLOS伝搬式は勧告ITU-R P.1411を参照した。表4に干渉検討の組合せに使用した伝搬式の関係を示す。

表4 干渉検討に使用した伝搬式

干渉の組合せ	屋外→屋外	屋外→屋内	屋内→屋内
基地局→移動局	over roof-top モデル ^注	over roof-top モデル ^注	自由空間伝搬式
移動局→基地局	over roof-top モデル ^注	自由空間伝搬式	自由空間伝搬式

注 勧告ITU-R P.1411-9 (06/2017) Propagation data and prediction methods for the planning of short-range outdoor radio communication systems and radio local area networks in the frequency range 300MHz to 100GHz

「屋外(与干渉)→屋外(被干渉)」及び「基地局(与干渉)→移動局(被干渉)」における屋外(与干渉)→屋内(被干渉)の干渉経路では、最初にLOS伝搬(自由空間伝搬)による離隔距離を調べ、次にNLOS伝搬(over roof-topモデル)による現実的な離隔距離を求めた。「移動局(与干渉)→基地局(被干渉)」における屋外(与干渉)→屋内(被干渉)及び「屋内(与干渉)→屋内(被干渉)」の干渉経路については、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した。

4. 2. 4 干渉検討諸元

4. 2. 4. 1 干渉検討に用いる基地局の諸元

干渉検討に用いる基地局の諸元は、新世代モバイル通信システム委員会報告（平成 30 年 7 月）の「5. 2. 1 基地局の干渉検討で用いる諸元」を基本的に踏襲する。

なお、本報告書における干渉検討では、屋内における干渉検討もモデル化をしているため、天井に配置された基地局の空中線指向特性として、下向き 90 度の空中線指向特性も必要となる。このため、勧告 ITU-R M. 2101 に基づき下向き 90 度の空中線指向特性を算出した。

表 5 に干渉検討に用いる基地局の送信側及び受信側の諸元を示す。また、干渉検討に用いる基地局の空中線指向特性を、図 13 及び図 14 に示す。なお、下向き 90 度の空中線指向特性においては、移動局と正対する条件下の計算で利用するため水平面指向特性は考慮しない。

表 5 干渉検討に用いる基地局の諸元

(a) 送信側

項目	設定値		備考
	屋外	屋内	
空中線電力	5dBm/MHz	0dBm/MHz	注1
空中線利得	約 23dBi 素子当たり 5dBi、素子数 8×8		注1
送信系各種損失	3dB		注1、3
等価等方輻射電力 (EIRP)	25dBm/MHz	20dBm/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度	90度	注1
空中線高	6、15m	3m	注1
送信帯域幅	400MHz-2GHz		
隣接チャネル漏えい電力	下記または-13dBm/MHz の高い値 -28dBc (チャネル帯域幅 MHz 離調) ※参照帯域幅は当該チャネル帯域幅 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

(b) 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=-6dB、NF=10dB)		注1
空中線利得	約 23dBi 素子当たり 5dBi、素子数 8×8		注1
受信系各種損失	3dB		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度	90度	注1
空中線高	6、15m	3m	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。

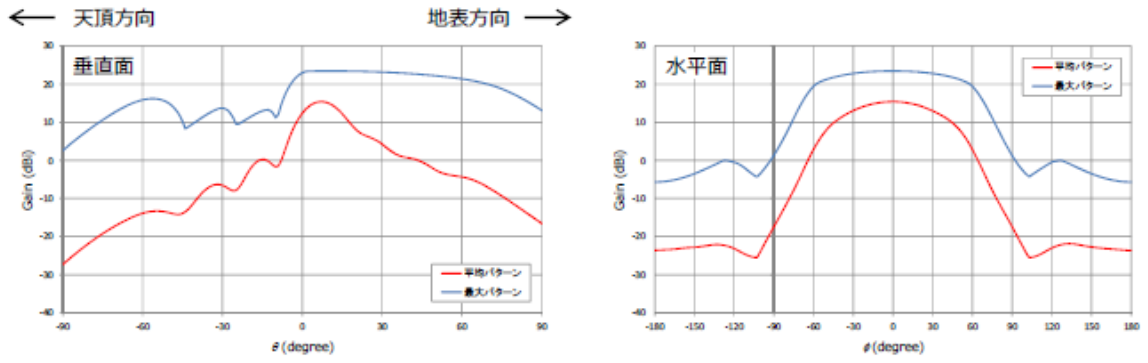


図 13 基地局の空中線指向特性 [チルト 10 度 (下向き)]

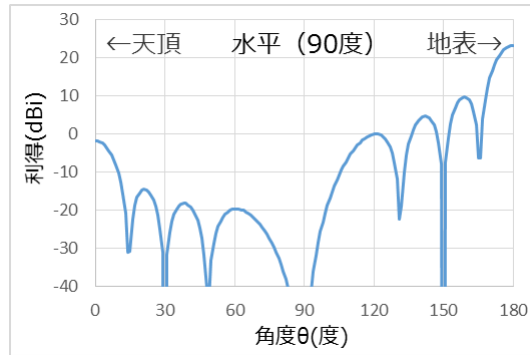


図 14 基地局の空中線指向特性 (垂直面) [チルト 90 度 (下向き)]

4. 2. 4. 2 干渉検討に用いる移動局の諸元

干渉検討に用いる移動局の諸元は、新世代モバイル通信システム委員会報告（平成 30 年 7 月）の「5. 2. 2 陸上移動局の干渉検討で用いる諸元」を基本的に踏襲する。

なお、本報告書における干渉検討では、屋内における干渉検討もモデル化をしているため、天井に配置された基地局と通信を行う移動局の空中線指向特性として、上向き 90 度の空中線指向特性も必要となる。このため、勧告 ITU-R M. 2101 に基づき上向き 90 度の空中線指向特性を算出した。

表 6 に干渉検討に用いる移動局の送信側及び受信側の諸元を示す。また、干渉検討に用いる移動局の空中線指向特性を、図 15 及び図 16 に示す。なお、上向き 90 度の空中線指向特性においては、基地局と正対する条件下の計算で利用するため水平面指向特性は考慮しない。

表 6 干渉検討に用いる移動局の諸元

(a) 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	0dB	注2
等価等方輻射電力 (EIRP)	17dBm/MHz (400MHz) 14dBm/MHz (800MHz)	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	4dB (人体吸収損)	注1

(b) 受信側

項目	設定値	備考
許容干渉電力	-110dB/MHz (I/N=-6dB、NF=9dB)	注1
空中線利得	20dBi	注2
受信系各種損失	0dB	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	4dB (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

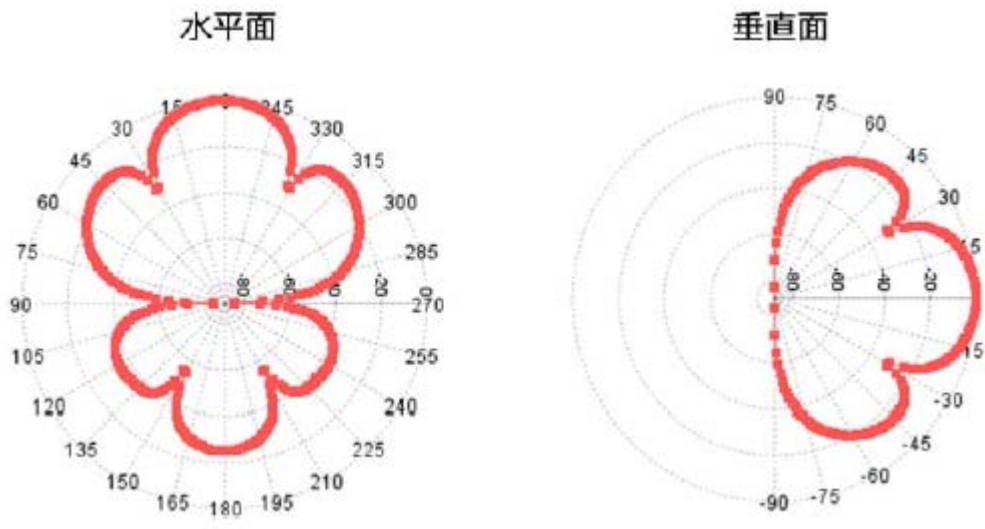


図 15 移動局の空中線指向特性 [チルト 0 度 (水平)]

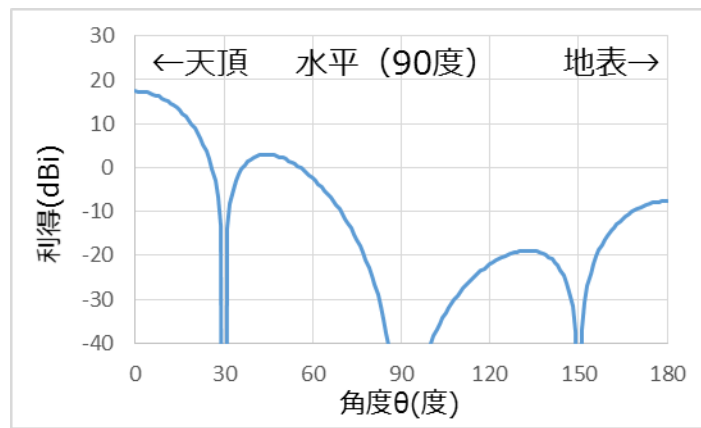


図 16 移動局の空中線指向特性 (垂直面) [チルト 90 度 (上向き)]

4. 3 干渉検討結果

4. 3. 1 基地局（与干渉）→移動局（被干渉）の干渉検討結果

基地局（与干渉）→移動局（被干渉）の干渉検討結果を表 7 に示す。

「屋外（与干渉）→屋外（被干渉）」の干渉経路においては、LOS 伝搬で干渉量がゼロとなる離隔距離は 46 km となるが、NLOS 伝搬では 163m となることから、NLOS 環境となるようなサイトエンジニアリングや基地局の送信電力や空中線利得、空中線指向特性等を調整することで共用可能と考えられる。

「屋外（与干渉）→屋内（被干渉）」の干渉経路においては、屋内で利用する移動局の空中線の方向を上向き方向 90 度と水平 0 度の 2 ケースで計算した。LOS 伝搬で干渉量がゼロとなる離隔距離は最大で 4.5 km となるが、NLOS 伝搬では 9～38m の離隔距離となることから、他事業者と近接する場合には必要に応じて、基地局の送信電力、空中線利得及び空中線指向特性等の調整や、より遮へい効果の高い壁を導入する等の対策を行うことで共用可能と考えられる。

「屋内（与干渉）→屋内（被干渉）」の干渉経路においては、LOS 伝搬で干渉量がゼロとなる離隔距離は、「隣室」ケースで 4.2～18.3m、「別建物」ケースで 2.4～3.7m となることから、他事業者と近接する場合には必要に応じて、基地局の送信電力、空中線利得及び空中線指向特性等の調整や、より遮へい効果の高い壁を導入する等の対策を行うことで共用可能と考えられる。

表 7 基地局（与干渉）→移動局（被干渉）の干渉検討結果（離隔距離）

屋外→屋外	屋外→屋内	屋内→屋内	
LOS 条件 離隔 46 km	LOS 条件 離隔 90m ^{注1} 離隔 4.5 km ^{注2}	隣室	LOS 条件 離隔 4.2m ^{注1} 離隔 18.3m ^{注2}
NLOS 条件 離隔 163m	NLOS 条件 離隔 9m ^{注1} 離隔 38m ^{注2}	別建物	LOS 条件 離隔 2.4m ^{注1} 離隔 3.7m ^{注2}

注 1 屋内利用での移動局のアンテナ方向が上向き 90 度（天井方向）の場合

注 2 屋内利用での移動局のアンテナ方向が 0 度（水平方向）の場合

4. 3. 2 移動局（与干渉）→基地局（被干渉）の干渉検討結果

移動局（与干渉）→基地局（被干渉）の干渉検討結果を表 8 に示す。

「屋外（与干渉）→屋外（被干渉）」の干渉経路においては、LOS 伝搬で干渉量がゼロとなる離隔距離は 18～36 km となるが、NLOS 伝搬では 92～143m となることから、NLOS 環境となるようなサイトエンジニアリングや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るようなサイト構築、移動局の送信電力制御をすること等の調整で共用可能と考えられる。

「屋外（与干渉）→屋内（被干渉）」の干渉経路においては、屋内で利用する基地局の空中線の方向を下向き方向 90 度のケースで計算した。LOS 伝搬で干渉量がゼロとなる離隔距離は 13～27m となることから、他事業者と近接する場合には必要に応じて、より遮へい効果の高い壁を導入する等の対策を行うことで共用可能と考えられる。

「屋内（与干渉）→屋内（被干渉）」の干渉経路においては、LOS 伝搬で干渉量がゼロとなる離隔距離は、「隣室」ケースで 4～27m、「別建物」ケースで 2～5m となることから、他事業者と近接する場合には必要に応じて、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るようなサイト構築や、移動局の送信電力制御をすること等の調整や、より遮へい効果の高い壁を導入する等の対策を行うことで共用可能と考えられる。

表 8 移動局（与干渉）→基地局（被干渉）の干渉検討結果（離隔距離）

	屋外→屋外	屋外→屋内	屋内→屋内	
100MHz システム	LOS 条件 離隔 36 km	LOS 条件 離隔 27m	隣室	LOS 条件 離隔 4.4m ^{注1} 離隔 27m ^{注2}
	NLOS 条件 離隔 143m		別建物	LOS 条件 離隔 2.7m ^{注1} 離隔 5.0m ^{注2}
200MHz システム	LOS 条件 離隔 26 km	LOS 条件 離隔 19m	隣室	LOS 条件 離隔 4.1m ^{注1} 離隔 19m ^{注2}
	NLOS 条件 離隔 115m		別建物	LOS 条件 離隔 2.4m ^{注1} 離隔 3.8m ^{注2}
400MHz システム	LOS 条件 離隔 18 km	LOS 条件 離隔 13m	隣室	LOS 条件 離隔 3.7m ^{注1} 離隔 13m ^{注2}
	NLOS 条件 離隔 92m		別建物	LOS 条件 離隔 2.1m ^{注1} 離隔 3.4m ^{注2}

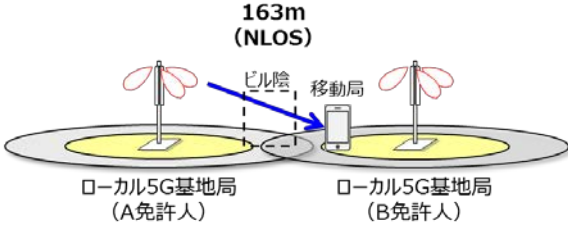
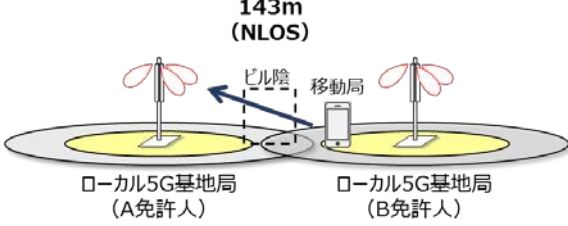
注 1 屋内利用での移動局のアンテナ方向が上向き 90 度（天井方向）の場合

注 2 屋内利用での移動局のアンテナ方向が 0 度（水平方向）の場合

4. 4 干渉検討結果まとめ

以上の結果を踏まえ、ネットワーク同期した運用時の 28GHz 帯におけるローカル 5 G 免許人同士の干渉検討結果のまとめを表 9 に示す。最大で見通し外条件で 160m 程度の離隔距離が必要となるが、隣接する免許人同士でサイトエンジニアリング等の調整を行うことで共用を実現できると考えられる。

表 9 28GHz 帯におけるローカル 5 G 免許人同士の干渉検討結果まとめ（同期運用時）

基地局 (与干渉) ↓ 移動局 (被干渉)	 <p style="text-align: center;">163m (NLOS)</p> <p style="text-align: center;">ビル陰 移動局</p> <p style="text-align: center;">ローカル5G基地局 (A免許人) ローカル5G基地局 (B免許人)</p>	<p>見通し外 (NLOS) 条件で、160m 程度の離隔で共用可能と考えられる</p> <ul style="list-style-type: none"> • サイトエンジニアリングや送信電力制御等の調整で、更なる離隔の短縮化が可能 • 屋内利用では、壁による建物侵入損の効果で、より小さな離隔で共用可能
移動局 (被干渉) ↓ 基地局 (与干渉)	 <p style="text-align: center;">143m (NLOS)</p> <p style="text-align: center;">ビル陰 移動局</p> <p style="text-align: center;">ローカル5G基地局 (A免許人) ローカル5G基地局 (B免許人)</p>	<p>見通し外 (NLOS) 条件で、140m 程度の離隔[※]で共用可能と考えられる</p> <ul style="list-style-type: none"> • サイトエンジニアリングや通信環境の改善による送信電力の低減等の調整で、更なる離隔の短縮が可能 • 屋内利用では、壁による建物侵入損の効果で、より小さな離隔で共用可能

注 チャンネル帯域幅 100-400MHz システムのうち、最も離隔の大きい 100MHz システムの値

4. 5 今後必要となる干渉検討について

ローカル5Gは、柔軟な無線通信システムの利用環境を構築したいというニーズに基づいており、上りリンク及び下りリンクの時間比率を変える非同期運用が想定されることから、今後の検討事項としては、「4. 1. 2 追加の干渉検討が必要な事例について」で記載したとおり、以下の2つのケースが考えられる。

- ローカル5G免許人同士が近接する場合の干渉検討（非同期運用時）
- 隣接周波数帯を利用する事業者と非同期で運用する場合の干渉検討

4. 6 その他の事項

衛星通信システムとの干渉検討において、「4. 1. 1 新世代モバイル通信システム委員会報告（平成30年7月）における28GHz帯の干渉検討内容及び結果」に記載の通り、基地局の設置状況の管理及び地球局近傍での干渉調整を適切に実施することで共用可能と考えられる。その管理方法等について、制度制定当初は総務省による基地局数の把握に基づく管理をしつつ、中長期的な管理方法等については制度整備後のローカル5G局の免許状況を踏まえ、継続的に検討を行うこととする。

隣接周波数帯を利用する事業者（携帯電話事業者）との干渉検討について、「4. 1. 3 本報告書の干渉検討の範囲について」に記載の通り、本報告書で技術的条件等を取りまとめるローカル5G用の周波数（28.2-28.3GHz）と全国サービス向けの5G帯域は隣接していることから、非同期運用をする場合は、全国サービス向けの5G帯域との間にガードバンドを設ける必要がある。一方で、ローカル5G用の周波数の帯域幅は100MHzであることから、ガードバンドを設けると利用可能な帯域幅が極端に少なくなることが想定されるため、当面の間は、隣接周波数を利用する全国キャリアの5Gシステムとネットワーク同期した運用をすることで共用可能とする。

第5章 28.2GHz-28.3GHz におけるローカル5Gの技術的条件

ローカル5Gの技術的条件については、新世代モバイル通信システム委員会報告（平成30年7月）を踏襲することを基本としつつ、当該報告がなされた後の3GPPの議論の結果を反映し、当面の間、以下の通りとする。

5. 1 無線諸元

5. 1. 1 無線周波数帯

28.2GHz-28.3GHzの周波数を使用すること。

5. 1. 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。

5. 1. 3 多元接続方式及び多重接続方式

OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing : 直行周波数分割多重) 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 : 直行周波数分割多元接続) 方式を上り回線 (移動局送信、基地局受信) に使用すること。

5. 1. 4 通信方式

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

5. 1. 5 変調方式

5. 1. 5. 1 基地局 (下り回線)

QPSK (Quadrature Phase Shift Keying)、16QAM (Quadrature Amplitude Modulation)、64QAM 又は 256QAM 方式を採用すること。

5. 1. 5. 2 移動局 (上り回線)

$\pi/2$ shift-BPSK ($\pi/2$ shift-Binary Phase Shift Keying)、QPSK、16QAM、64QAM 又は 256QAM 方式を採用すること。

5. 2 システム設計上の条件

5. 2. 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。

5. 2. 2 移動局の送信電力制御

移動局は、通信の相手方である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。

5. 2. 3 電磁環境対策

移動局と自動車用電子機器や医療用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。

5. 2. 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 3 に適合すること。移動局については、情報通信審議会情報通信技術分科会電波利用環境委員会における審議の結果を踏まえること。

5. 2. 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、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。

5. 2. 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。

5. 3 無線設備の技術的条件

5. 3. 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、適切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審議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、搬送波毎にウからサ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には、この限りではない。

イ アクティブアンテナ

アクティブアンテナとは、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。

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 (Over The Air) 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ウからサ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。

(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、±0.105ppm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強度の許容値は、以下の表に示す値以下であること。

(7) 基地局

基地局のスプリアス領域における不要発射の強度の許容値は、表 10 に示す値であること。ただし、25.5GHz から 31GHz の周波数の範囲を除く。

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（変調後の搬送波をいう。以下 5.3 において同じ。）を送信する場合にあたっては、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、25.5GHz から 31GHz の周波数の範囲を除く。

表 10 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	-13dBm	1 MHz

(イ) 移動局

移動局のスプリアス領域における不要発射の強度の許容値は、50MHz システムにあつては周波数離調（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 システムにあつては周波数離調が250MHz 以上、200MHz システムにあつては周波数離調が500MHz 以上、400MHz システムにあつては周波数離調が1000MHz 以上に適用する。なお、通信にあつ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搬送する場合、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には、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 11 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

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

基地局の隣接チャネル漏えい電力が、表 12 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（送信周波数帯域の中心周波数から隣接チャネル漏えい電力の参照帯域の中心周波数までの差の周波数を指す。以下、同じ。）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ける隣接チャネル漏えい電力が表 12 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 12 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、隣接チャネル漏えい電力が表 13 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 13 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 （他方の搬送波が 200MHz未満の システムの場合）	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 （他方の搬送波が 200MHz以上の システムの場合）	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

移動局の隣接チャネル漏えい電力が、表 14 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。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で、その条件での許容値とすることができる。

表 14 隣接チャネル漏えい電力（移動局）基本

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	-35dBm	47.52MHz
	相対値規定	50MHz	-10.7dBc	47.52MHz
100MHzシステム	絶対値規定	100MHz	-35dBm	95.04MHz
	相対値規定	100MHz	-10.7dBc	95.04MHz
200MHzシステム	絶対値規定	200MHz	-35dBm	190.08MHz
	相対値規定	200MHz	-7.7dBc	190.08MHz
400MHzシステム	絶対値規定	400MHz	-35dBm	380.16MHz
	相対値規定	400MHz	-4.7dBc	380.16MHz

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の許容値は、複数の搬送波を一体と見なし、表 15 に示す絶対値規定又は相対値規定のどちらか高い方であること。なお、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。

表 15 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	参照帯域幅
100MHzシステム	絶対値規定	100MHz	-35dBm	97.58MHz
	相対値規定	100MHz	-10.7dBc	97.58MHz
200MHzシステム	絶対値規定	200MHz	-35dBm	195.16MHz
	相対値規定	200MHz	-7.7dBc	195.16MHz
300MHzシステム	絶対値規定	300MHz	-35dBm	295.16MHz
	相対値規定	300MHz	-5.9dBc	295.16MHz
400MHzシステム	絶対値規定	400MHz	-35dBm	395.16MHz
	相対値規定	400MHz	-4.7dBc	395.16MHz
450MHzシステム	絶対値規定	450MHz	-35dBm	443.89MHz
	相対値規定	450MHz	-4.2dBc	443.89MHz
500MHzシステム	絶対値規定	500MHz	-35dBm	495.16MHz
	相対値規定	500MHz	-3.7dBc	495.16MHz
600MHzシステム	絶対値規定	600MHz	-35dBm	595.16MHz
	相対値規定	600MHz	-2.9dBc	595.16MHz
650MHzシステム	絶対値規定	650MHz	-35dBm	643.89MHz
	相対値規定	650MHz	-2.6dBc	643.89MHz
700MHzシステム	絶対値規定	700MHz	-35dBm	695.16MHz
	相対値規定	700MHz	-2.3dBc	695.16MHz
800MHzシステム	絶対値規定	800MHz	-35dBm	795.16MHz
	相対値規定	800MHz	-1.7dBc	795.16MHz

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 16に示す許容値以下であること。ただし、25.5GHz から 31GHz 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、25.5GHz から 31GHz 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。ただし、下側の搬送波の送信周波数帯域の上端、及び上側の搬送波の送信周波数帯域の下端から送信周波数帯域幅（搬送波が隣接するキャリアアグリゲーションの場合は各搬送波の周波数帯域幅の合計）の 10%以上離れた周波数範囲においては、-13dBm/MHz を満足すること。

表 16 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10%+0.5MHz未満	-2.3dBm	1 MHz
10%+0.5MHz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り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 17 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 17 スペクトラムマスク（移動局）

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	1.5	1.5	1.5	1.5	1 MHz
5 MHz以上 10MHz未満	-6.5	1.5	1.5	1.5	1 MHz
10MHz以上 20MHz未満	-6.5	-6.5	1.5	1.5	1 MHz
20MHz以上 40MHz未満	-6.5	-6.5	-6.5	1.5	1 MHz
40MHz以上 100MHz未満	-6.5	-6.5	-6.5	-6.5	1 MHz
100MHz以上 200MHz未満		-6.5	-6.5	-6.5	1 MHz
200MHz以上 400MHz未満			-6.5	-6.5	1 MHz
400MHz以上 800MHz未満				-6.5	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 18に示す許容値以下であること。

表 18 スペクトラムマスク（移動局）キャリアアグリゲーション

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	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1 MHz
10MHz以上20MHz未満	-6.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1 MHz
20MHz以上30MHz未満	-6.5	-6.5	1.5	1.5	1.5	1 MHz
30MHz以上40MHz未満	-6.5	-6.5	-6.5	1.5	1.5	1 MHz
40MHz以上45MHz未満	-6.5	-6.5	-6.5	-6.5	1.5	1 MHz
45MHz以上200MHz未満	-6.5	-6.5	-6.5	-6.5	-6.5	1 MHz
200MHz以上400MHz未満		-6.5	-6.5	-6.5	-6.5	1 MHz
400MHz以上600MHz未満			-6.5	-6.5	-6.5	1 MHz
600MHz以上800MHz未満				-6.5	-6.5	1 MHz
800MHz以上900MHz未満					-6.5	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	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1 MHz
50MHz以上60MHz未満	-6.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1 MHz
60MHz以上65MHz未満	-6.5	-6.5	1.5	1.5	1.5	1 MHz
65MHz以上70MHz未満	-6.5	-6.5	-6.5	1.5	1.5	1 MHz
70MHz以上80MHz未満	-6.5	-6.5	-6.5	-6.5	1.5	1 MHz
80MHz以上1000MHz未満	-6.5	-6.5	-6.5	-6.5	-6.5	1 MHz
1000MHz以上1200MHz未満		-6.5	-6.5	-6.5	-6.5	1 MHz
1200MHz以上1300MHz未満			-6.5	-6.5	-6.5	1 MHz
1300MHz以上1400MHz未満				-6.5	-6.5	1 MHz
1400MHz以上1600MHz未満					-6.5	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19のとおりとする。

表19 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20のとおりとする。

表20 各システムの99%帯域幅（移動局）

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

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21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21 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）

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

ク 最大空中線電力及び空中線電力の許容偏差

(ア) 基地局

定格空中線電力の最大値は、原則として、屋外では 5dBm/MHz、屋内では 0dBm/MHz であること。空中線電力の許容偏差は、定格空中線電力の±5.1dB 以内であること。

(イ) 移動局

定格空中線電力の最大値は、23dBm であること。空中線電力の許容偏差は、定格空中線電力に+3.6dB を加えた値以下であること。

ケ 空中線絶対利得の許容値

(ア) 基地局

空中線絶対利得は、原則として、23dBi以下とすること。

ただし、等価等方輻射電力が、絶対利得23dBi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。

(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 22 送信オフ時電力

	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

サ 送信相互変調特性

規定しない。

5. 3. 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、適切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審議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ウからオ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

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 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。

(ア) 基地局

静特性下において、表 23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 23 受信感度（基地局）

周波数帯域	基準感度 (dBm)
28. 2GHz-28. 3GHz	-80. 6

(イ) 移動局

静特性下において、チャネル帯域幅毎に表 24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 24 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
28. 2GHz-28. 3GHz	-83	-80	-77	-74

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 25 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 26 ブロッキング（移動局）基本

	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 27 ブロッキング（移動局）キャリアアグリゲーション

	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	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

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 28 隣接チャネル選択度（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	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 29 隣接チャネル選択度（移動局）基本

	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 30 隣接チャネル選択度（移動局）キャリアアグリゲーション

	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	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

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 31 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
無変調妨害波の 離調周波数	32.5MHz	56.88MHz	105.64MHz	206.02MHz
無変調妨害波の 電力	基準感度+25dB	基準感度+25dB	基準感度+25dB	基準感度+25dB
変調妨害波の 離調周波数	65MHz	90MHz	140MHz	245MHz
変調妨害波の 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

(7) 基地局

受信状態で、空中線端子から発射される電波は、表 32に示す値以下であること。
ただし、25.5GHzから31GHzの周波数の範囲を除く。

表 32 副次的に発する電波等の限度（基地局）

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
30MHz以上1,000MHz未満	-54.5dBm	100kHz
1,000MHz以上12.75GHz未満	-44.3dBm	1 MHz
12.75GHz以上上端の周波数の2倍未満	-36dBm	1 MHz

(イ) 移動局

受信状態で、空中線端子から発射される電波は、表 33に示す値以下であること。

表 33 副次的に発する電波等の限度（移動局）

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

5. 4 測定法

測定法については、原則として、新世代モバイル通信システム委員会報告（平成 30 年 7 月）の「6. 2. 4 測定法」と同じものとする。ただし、試験機器に空中線端子がある場合は空中線電力を直接測定できることとし、また送信空中線の絶対利得が明らかな場合は等価等方輻射電力を測定し空中線絶対利得の値を用いて空中端子における値を算出する方法をとることができるものとする。

5. 5 端末設備として移動局に求められる技術的な条件

端末設備として移動局に求められる技術的な条件は、新世代モバイル通信システム委員会報告（平成 30 年 7 月）の「6. 2. 5 端末設備として移動局に求められる技術的な条件」と同じものとする。

5. 6 その他の事項

基地局の空中線電力、空中線利得、等価等方輻射電力及び空中線指向特性等については、原則として、新世代モバイル通信システム委員会報告（平成 30 年 7 月）の「5. 2. 1 基地局の干渉検討で用いる諸元」を上限とすることとし、当該諸元を越えた基地局の開設にあたっては、衛星通信事業者等との協議を行うなどの事前の協議及び検討を行うこととする。

当面の間は、隣接周波数を利用する全国キャリアと協議を行い、当該全国キャリアの 5G システムとネットワーク同期することを基本とする。ただし、協議の結果、非同期で運用可能と相互に合意した場合には、非同期でも運用可能とする。

第6章 地域BWA帯域における自営BWA利用の導入

6. 1 地域BWA帯域における自営BWA利用の割当の基本方針

6. 1. 1 割当の対象範囲

地域BWA帯域における自営BWA利用については、「自己の建物内」又は「自己の土地の敷地内」で、建物又は土地の所有者等に免許することを基本とする。また、当該所有者等からシステム構築を依頼された者も、依頼を受けた範囲内で免許取得を可能とする。

ただし、地域BWAで利用されていない場所又は近い将来利用する可能性が低い場所で開設することを基本とする。

また、自営BWAの免許取得後に、同じ場所において地域BWAが参入する場合には、地域BWAの無線局に混信を与えないように協議等を行い、自営BWAの無線局の空中線位置や方向の調整等を行う事を自営BWAの免許の条件とする。ただし、既に自営BWA利用されている場所に地域BWAが参入する場合においても、一方的に参入するのではなく、共用の可能性や参入する地域BWAを通じて既存の自営BWAと同等のサービスを提供する可能性等に関する事前の話し合いの場を設けるなど、一定の自営BWA利用の保護措置を設けることとする。

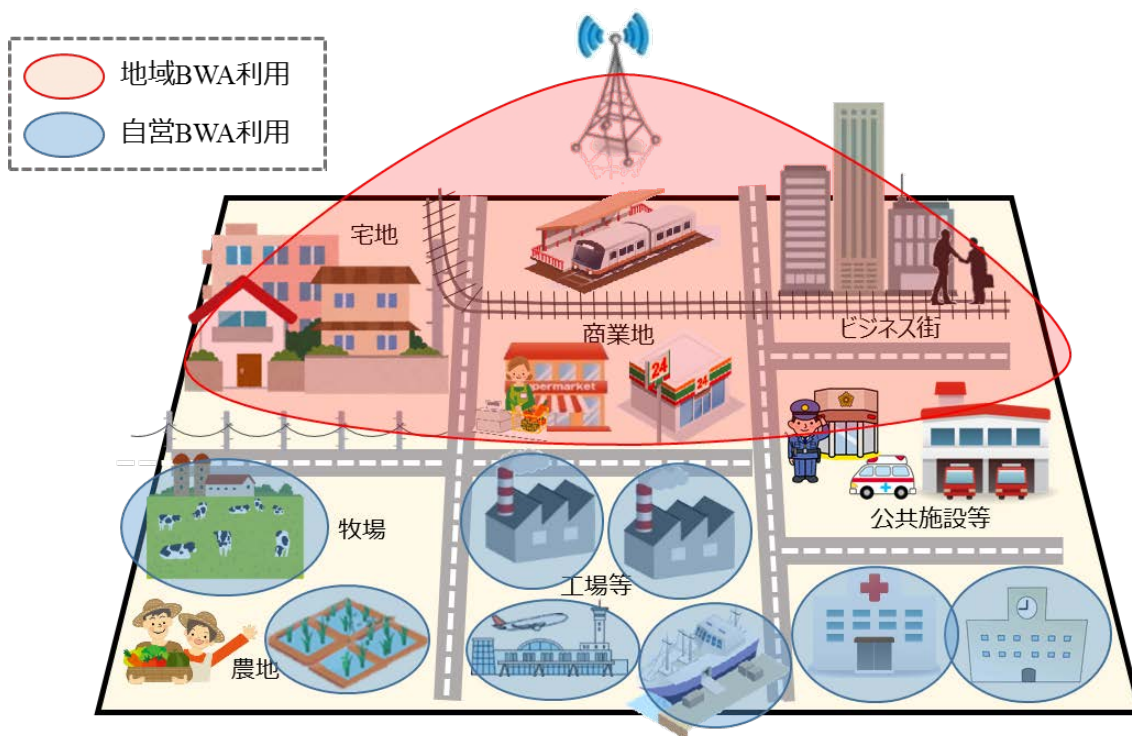


図 17 自営BWA利用導入後の地域BWA帯域の利用イメージ

6. 1. 2 全国キャリアによる自営BWAの免許取得について

建物又は土地の所有者等から依頼を受けて自営BWAの免許を取得できる者は、地域BWAと同様とし、全国キャリア及びその子法人等の免許取得は不可とする。

6. 2 地域BWA帯域における自営BWA利用の干渉検討

地域BWAと自営BWAは同じ無線技術を利用することから、地域BWAの技術的条件をまとめた「携帯電話等高度化委員会報告（平成25年5月）」の「第2章 広帯域移動無線アクセスシステムの干渉検討」及び「新世代モバイル通信システム委員会報告（平成27年9月）」の「6. 3 他システムとの干渉検討の考え方」を踏襲し、新たな干渉検討は不要とする。

6. 3 地域BWA帯域における自営BWA利用の技術的条件

地域BWAと自営BWAは同じ無線技術を利用することから、地域BWA帯域における自営BWA利用の技術的条件については、地域BWAの技術的条件をまとめた「新世代モバイル通信システム委員会報告（平成27年9月）」の「第9章 広帯域移動無線アクセスシステムの技術的条件」と同じものとする。

6. 4 電波の有効利用確保について

一定期間経過後に、地域BWA帯域の周波数の利用度が低い（免許人が少ない若しくは地理的カバー率が低い等）ことが明らかになった場合には、地域BWA帯域の利用方法の見直しを検討することが適当である。

また、同様に、理由なく電波の利用効率の悪い技術を活用していること等が明らかになった場合には、より利用効率の高い技術の活用を促す等、電波の利用状況を把握し、有効利用確保に向けた取組を行うことが必要である。

V 検討結果

新世代モバイル通信システム委員会は、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」（平成 28 年 10 月 12 日諮問）のうち「地域ニーズや個別ニーズに応じて様々な主体が利用可能な第 5 世代移動通信システム（ローカル 5 G）の技術的条件等」について、別添のとおり取りまとめた。

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	大阪大学大学院 工学研究科 電気電子情報工学専攻 教授
委員 江村 克己	日本電気株式会社 取締役執行役員常務 兼 CTO
専門委員 井伊 基之	日本電信電話株式会社 代表取締役副社長 技術企画部門長
” 岩浪 剛太	株式会社インフォシティ 代表取締役
” 内田 信行	楽天モバイルネットワーク株式会社 ネットワーク本部副本部長兼技術開発室長
” 内田 義昭	KDDI 株式会社 代表取締役執行役員副社長 技術統括本部長
” 大岸 裕子	ソニー株式会社 R&D プラットフォーム デバイス&マテリアル研究開発本部 企画部 統括部長
” 大谷 和子	株式会社日本総合研究所 執行役員 経営管理部門 法務部長
” 大槻 次郎	株式会社富士通研究所 常務取締役
” 高田 潤一	東京工業大学 環境・社会理工学院 教授
” 田村 穂積	株式会社 NTT ドコモ 取締役常務執行役員 NW 本部長 NW 部長兼務
” 福井 晶喜	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
” 藤本 正代	情報セキュリティ大学院大学 客員教授、GLOCOM 客員研究員
” 藤原 洋	株式会社ブロードバンドタワー 代表取締役会長 兼 社長 CEO
” 町田 奈穂	インテル株式会社 技術本部 副本部長
” 松井 房樹	一般社団法人電波産業会 専務理事・事務局長
” 宮川 潤一	ソフトバンク株式会社 代表取締役 副社長執行役員 兼 CTO テクノロジーユニット統括 兼 技術戦略統括
” 行武 剛	パナソニック株式会社 コネクティッドソリューションズ社 常務 CTO

平成 30 年 9 月 7 日現在

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
ローカル 5 G 検討作業班 構員

(敬称略)

氏名	主要現職
主任 三瓶 政一	大阪大学大学院 工学研究科 電気電子情報工学専攻 教授
主任 山尾 泰	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
代理 石津 健太郎	国立研究開発法人情報通信研究機構 ワイヤレスネットワーク総合研究センター ワイヤレスシステム研究室 研究マネージャー
市川 麻里	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
伊東 克俊	ソニー株式会社 R&D センター 基盤技術研究開発第 1 部門 コネクティビティ技術開発部 統括部長
大谷 満	東芝インフラシステムズ株式会社 社会システム事業部 技監
大橋 功	株式会社 JTOWER 渉外室 シニアマネージャー
加藤 典彦	株式会社ブロードバンドタワー 社長室 フェロー
加藤 康博	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
久保田 啓一	楽天モバイルネットワーク株式会社 ネットワーク本部 技術戦略部 インフラ開発課 課長
黒澤 葉子	KDDI 株式会社 技術統括本部 モバイル技術本部 次世代ネットワーク開発部 副部長
小竹 完治	株式会社地域ワイヤレスジャパン 代表取締役社長
小松 大実	スカパーJSAT 株式会社 技術運用部門統括部 部長
佐野 弘和	ソフトバンク株式会社 電波企画室 制度推進課 課長
城田 雅一	クアルコムジャパン合同会社 標準化部長
外山 隆行	パナソニック株式会社 要素技術開発センター 開発 4 部 部長
田中 雅士	日本電気株式会社 ネットワークサービスビジネスユニット 新事業推進本部 部長
玉木 剛	株式会社日立国際電気 事業企画本部 本部長付
中村 隆治	富士通株式会社 ネットワークビジネス戦略室 プリンシパルエンジニア
中村 武宏	株式会社 NTT ドコモ 執行役員 5G イノベーション推進室 室長
中村 光則	阪神電気鉄道株式会社 コミュニケーションメディア統括部 課長補佐
生田目 瑛子	ノキアソリューションズ&ネットワークス合同会社 デジタルオートメーション事業部 事業開発マネージャー
長谷川 史樹	三菱電機株式会社 通信システム事業本部 通信システムエンジニアリングセンター 標準化担当部長
堀江 弘	一般財団法人テレコムエンジニアリングセンター 企画調査部 副部長
本多 美雄	欧州ビジネス協会 電気通信機器委員会 委員長
松波 聖文	日本無線株式会社 官公庁事業統括部 官公庁営業推進グループ 専任課長

平成31年12月12日現在

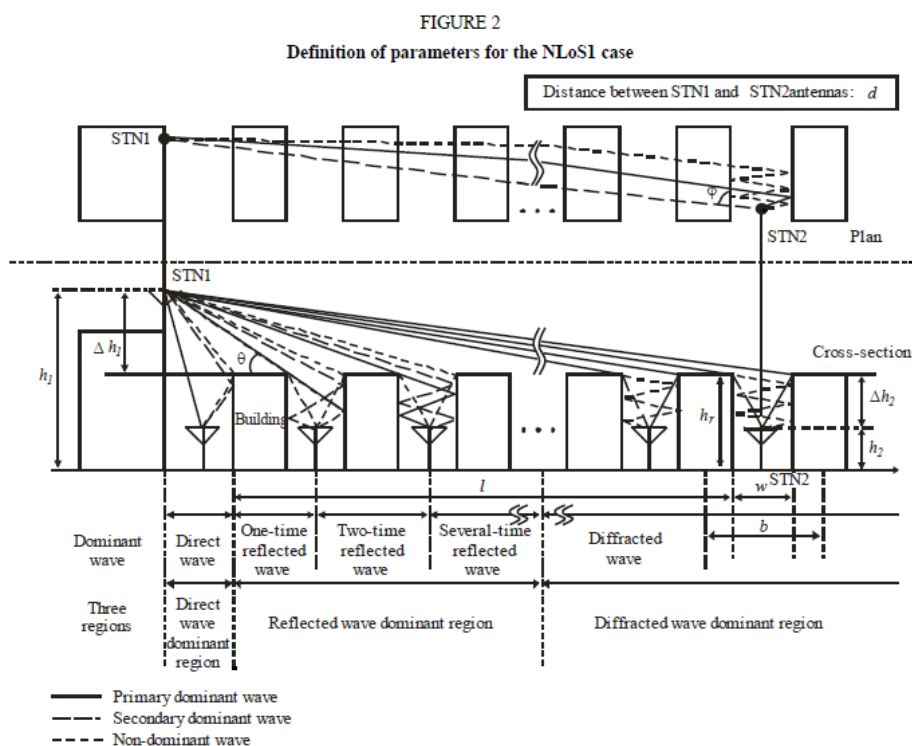
參考資料

参考資料 1 干渉検討に用いた伝搬式（見通し外：NLOS の場合）

参 1. 1 勧告 ITU-R P. 1411 Over roof-top モデル 注¹

同一周波数を使用する 5 G 相互間の干渉検討のうち、[基地局⇒陸上移動局] [陸上移動局⇒基地局] における最悪値条件で使用。

(1) 伝搬式



The relevant parameters for this situation are:

- h_f : average height of buildings (m)
- w : street width (m)
- b : average building separation (m)
- φ : street orientation with respect to the direct path (degrees)
- h_1 : Station 1 antenna height (m)
- h_2 : Station 2 antenna height (m)
- l : length of the path covered by buildings (m)
- d : distance from Station 1 to Station 2.

4.2.2.2 Suburban area

A propagation model for the NLoS1-Case based on geometrical optics (GO) is shown in Fig. 2. This Figure indicates that the composition of the arriving waves at Station 2 changes according to the Station 1-Station 2 distance. A direct wave can arrive at Station 2 only when the Station 1-Station 2 distance is very short. The several-time (one-, two-, or three-time) reflected waves, which have a relatively strong level, can arrive at Station 2 when the Station 1-Station 2 separation is relatively short. When the Station 1-Station 2 separation is long, the several-time reflected waves cannot arrive and only many-time reflected waves, which have weak level beside that of diffracted waves from building roofs, arrive at Station 2. Based on these propagation mechanisms, the loss due to the distance between isotropic antennas can be divided into three regions in terms of the dominant arrival waves at Station 2. These are the direct wave, reflected wave, and diffracted wave dominant regions. The loss in each region is expressed as follows based on GO.

$$L_{NLoS1} = \begin{cases} 20 \cdot \log_{10} \left(\frac{4\pi d}{\lambda} \right) & \text{for } d < d_0 \quad (\text{Direct wave dominant region}) \\ L_{0n} & \text{for } d_0 \leq d < d_{RD} \quad (\text{Reflected wave dominant region}) \\ 32.1 \cdot \log_{10} \left(\frac{d}{d_{RD}} \right) + L_{d_{RD}} & \text{for } d \geq d_{RD} \quad (\text{Diffracted wave dominant region}) \end{cases} \quad (48)$$

where:

$$L_{0n} = \begin{cases} L_{d_k} + \frac{L_{d_{k+1}} - L_{d_k}}{d_{k+1} - d_k} \cdot (d - d_k) & \text{when } d_k \leq d < d_{k+1} < d_{RD} \\ & (k = 0, 1, 2, \dots) \\ L_{d_k} + \frac{L_{d_{RD}} - L_{d_k}}{d_{RD} - d_k} \cdot (d - d_k) & \text{when } d_k \leq d < d_{RD} < d_{k+1} \end{cases} \quad (49)$$

$$d_k = \sqrt{\left(\frac{B_k}{\sin \varphi} \right)^2 + (h_1 - h_2)^2} \quad (50)$$

$$L_{d_k} = 20 \cdot \log_{10} \left\{ \frac{4\pi d_{kp}}{0.4^k \cdot \lambda} \right\} \quad (51)$$

$$d_{RD}(f) = (0.25 \cdot d_3 + 0.25 \cdot d_4 - 0.16 \cdot d_1 - 0.35 \cdot d_2) \cdot \log_{10}(f) + 0.25 \cdot d_1 + 0.56 \cdot d_2 + 0.10 \cdot d_3 + 0.10 \cdot d_4 \quad (52)$$

(0.8 GHz \leq f \leq 38 GHz)

$$L_{d_{RD}} = L_{d_k} + \frac{L_{d_{k+1}} - L_{d_k}}{d_{k+1} - d_k} \cdot (d_{RD} - d_k) \quad (d_k \leq d_{RD} \leq d_{k+1}) \quad (53)$$

$$d_{kp} = \sqrt{\left(\frac{A_k}{\sin \varphi_k} \right)^2 + (h_1 - h_2)^2} \quad (54)$$

$$A_k = \frac{w \cdot (h_1 - h_2) \cdot (2k + 1)}{2 \cdot (h_r - h_2)} \quad (55)$$

$$B_k = \frac{w \cdot (h_1 - h_2) \cdot (2k + 1)}{2 \cdot (h_r - h_2)} - k \cdot w \quad (56)$$

$$\varphi_k = \tan^{-1} \left(\frac{A_k}{B_k} \cdot \tan \varphi \right) \quad (57)$$

(2) 干渉計算の条件

【基地局⇒陸上移動局】

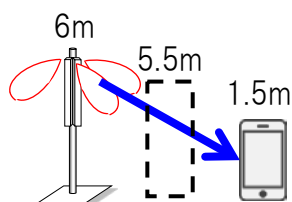
hr:5.5m

h1:6m

h2:1.5m

w:25m

ϕ :90度



【陸上移動局⇒基地局】

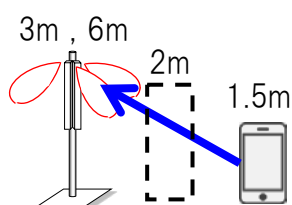
hr:2m

h1:1.5m

h2:6m、3m

w:25m

ϕ :90度



注1 勧告 ITU-R P.1411-9 (06/2017) Propagation data and prediction methods for the planning of short-range outdoor radio communication systems and radio local area networks in the frequency range 300MHz to 100GHz

参考資料2 干渉検討における計算の過程

参2. 1 同一周波数を使用する5G相互間 [基地局⇒陸上移動局]

[5G基地局⇒5G移動局]

(1)干渉モデル

項目	値							単位	備考
	屋外⇒屋外	屋外⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内		
干渉モデルタイプ									
与干渉局アンテナ高	6	6	6	3	3	3	3	m	
被干渉局アンテナ高	15	15	15	15	15	15	15	m	
与干渉局アンテナチルト角	10	10	10	90	90	90	90	deg	
被干渉局アンテナチルト角	0	90	0	90	0	90	0	deg	
水平距離	46.000	90	4.500	4.2	18.3	2.4	3.7	m	
評価ポイントの周波数	28.000	28.000	28.000	28.000	28.000	28.000	28.000	MHz	

(2)干渉量の計算

項目	値							単位	備考
	屋外⇒屋外	屋外⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内	屋内⇒屋内		
空中線電力	5	5	5	0	0	0	0	dBm/MHz	
アンテナ利得	23	23	23	23	23	23	23	dBi	
給電線損失	3	3	3	3	3	3	3	dB	
帯域幅								MHz	100~400MHz幅を想定
EIRP密度	25.0	25.0	25.0	20.0	20.0	20.0	20.0	dBm/MHz	
受信アンテナ利得(Grx)	20	20	20	20	20	20	20	dB	
受信給電線損失(Frx)	0	0	0	0	0	0	0	dB	
許容干渉レベル(X)	-110	-110	-110	-110	-110	-110	-110	dBm/MHz	
Minimum Coupling Loss(MCL)	155.0	155.0	155.0	150.0	150.0	150.0	150.0	dB	=B+Grx-Frx-Y
伝搬距離	46000.00	9011	4500.00	4.46	18.36	2.83	3.99	m	
自由空間伝搬ロス(L)	154.64	100.47	134.45	73.85	86.63	68.99	72.76	dB	=20log(4p L f/c)
送信主ビーム方向	10	10	10	90	90	90	90	deg	
送信干渉方向	0.01	2.86	0.06	19.65	4.69	32.01	22.07	deg	
送信主ビームと干渉の角度差	-9.99	-7.14	-9.94	-70.35	-85.31	-67.99	-67.93	deg	
送信アンテナ指向減衰	-0.50	-0.10	-0.50	-28.34	-43.00	-23.00	-26.67	dB	チルト10度では最大値を使用
受信主ビーム方向	0	90	0	90	0	90	0	deg	
受信干渉方向	0.01	2.86	0.06	19.65	4.69	32.01	22.07	deg	
主ビームと干渉の角度差	0.01	-87.14	0.06	-70.35	4.69	-67.99	22.07	deg	
受信アンテナ指向減衰	0	-34.36	0	-27.89	-0.28	-17.99	-10.63	dB	
アンテナ指向減衰(A)	-0.5	-34.46	-0.5	-56.23	-43.28	-40.99	-37.30	dB	
付加損失(X)	0	20.1	20.1	20.1	20.1	40.2	40.2	dB	建物侵入損(場所率50%、Traditona)
干渉量	-0.1	0.0	0.0	-0.2	0.0	-0.2	-0.2	dB	=MCL-L+A-X
水平距離(m)	163	9	38						
NLOS伝搬モデル ITU-R P.1411※)	154.74	114.36	134.44						
送信主ビーム方向	10.00	10.00	10.00						
送信干渉方向	1.58	26.57	6.75						
送信主ビームと干渉の角度差	-8.42	16.57	-3.25						
送信アンテナ指向減衰	-0.20	-0.20	-0.10						
受信主ビーム方向	0	90	0						
受信干渉方向	1.58	26.57	6.75						
主ビームと干渉の角度差	1.58	-63.43	6.75						
受信アンテナ指向減衰	-0.07	-21.76	-0.65						
アンテナ指向減衰	-0.27	-21.96	-0.75						
干渉量(dB)	0.0	-1.4	-0.3						

※)Over roof-top伝搬モデル(ミリ波、NLOS、Suburbanエリア条件)を使用(4.2項 4.2.2.2)

