

平成 29 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 29 年 9 月 × 日
新世代モバイル通信システム委員会

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

目次

I 検討事項	1
II 委員会、作業班の構成	1
III 検討経過	1
IV 検討概要	3
第1章 調査検討の背景等	3
1. 1 移動通信システムの進化と5Gへの期待	3
1. 2 国際標準化動向	5
1. 2. 1 ITUにおける検討状況	5
1. 2. 2 3GPPにおける検討状況	7
第2章 5Gの基本コンセプト	9
2. 1 5Gとは	9
2. 2 5Gの基本コンセプト	10
2. 3 5Gのサービスイメージ	12
2. 4 5Gのネットワーク構成	14
2. 4. 1 5Gの新たな無線技術(5G NR)	14
2. 4. 2 5G無線アクセスネットワーク構成	14
2. 4. 3 5Gのコアネットワーク等	15
2. 5 4Gから5Gへの移行シナリオ	16
第3章 携帯電話用の周波数確保に向けて	17
3. 1 5G用周波数確保に向けた国際的な検討状況	17
3. 2 携帯電話用の周波数確保に向けた考え方	18
第4章 1.7GHz帯LTE-Advancedシステム相互間及び1.7GHz帯LTE-Advancedシステムと他システムとの干渉検討	23
4. 1 検討対象システムと干渉検討	23
4. 1. 1 隣接帯域における他システムの利用状況	23
4. 1. 1. 1 気象援助(ラジオゾンデ)	23

4. 1. 1. 2	気象衛星	24
4. 1. 1. 3	PHS	25
4. 1. 2	干渉検討の方法	26
4. 2	1.7GHz 帯における LTE-Advanced システムの干渉検討パラメータ	27
4. 2. 1	基地局のパラメータ	27
4. 2. 2	陸上移動局のパラメータ	31
4. 3	公共業務用無線システムとの干渉検討	35
4. 3. 1	検討を実施する干渉形態	35
4. 3. 2	1.7GHz 帯 LTE-Advanced システムとの干渉検討	35
4. 3. 3	公共業務用無線局との干渉検討結果まとめ	36
4. 4	気象関連システム（ラジオゾンデ・気象衛星）との干渉検討	37
4. 4. 1	気象関連システムとの干渉検討モデル	37
4. 4. 2	気象関連システムとの干渉検討手法	38
4. 4. 3	気象関連システムとの干渉検討結果まとめ	40
4. 5	PHS システムとの干渉検討	42
4. 6	1.7GHz 帯における LTE-Advanced システム相互間の干渉検討	42
第 5 章	LTE-Advanced の高度化	44
5. 1	3GPP における LTE-Advanced の高度化に向けた検討状況	44
5. 2	上り多値変調方式の追加（256QAM）の技術概要	45
5. 3	他システムとの干渉検討の考え方	45
5. 4	電波防護指針に関する検討	45
第 6 章	広帯域移動無線アクセスシステムの高度化技術	46
6. 1	広帯域移動無線アクセスシステムの高度化に向けた検討状況	46
6. 1. 1	WiMAX フォーラムにおける広帯域移動無線アクセスシステムの高度化に向けた国際標準化動向	46
6. 1. 2	XGP フォーラムにおける広帯域移動無線アクセスシステムの高度化に向けた国際標準化動向	47
6. 2	2.5GHz 帯高出力移動局（HPUE）の技術概要	48
6. 3	他システムとの干渉検討の考え方	49
6. 4	電波防護指針に関する検討	52
第 7 章	LTE-Advanced 方式(FDD)の技術的条件	53
7. 1	一般条件	53
7. 1. 1	無線諸元	53
7. 1. 2	システム設計上の条件	54
7. 1. 3	無線設備の技術的条件	54
7. 1. 4	測定法	80
7. 1. 5	端末設備として移動局に求められる技術的な条件	85
7. 1. 6	その他	85

7. 2 陸上移動中継局 (FDD) の技術的条件	86
7. 2. 1 無線諸元	86
7. 2. 2 システム設計上の条件	86
7. 2. 3 無線設備の技術的条件	86
7. 2. 4 測定法	90
7. 3 小電力レピータ (FDD) の技術的条件	93
7. 3. 1 無線諸元	93
7. 3. 2 システム設計上の条件	93
7. 3. 3 無線設備の技術的条件	94
7. 3. 4 測定法	98
第8章 LTE-Advanced 方式 (TDD) の技術的条件	101
8. 1 LTE-Advanced 方式 (TDD) の技術的条件	101
8. 1. 1 無線諸元	101
8. 1. 2 システム設計上の条件	101
8. 1. 3 無線設備の技術的条件	102
8. 1. 4 測定法	118
8. 1. 5 端末設備として移動局に求められる技術的な条件	123
8. 1. 6 その他	123
8. 2 陸上移動中継局 (TDD) の技術的条件	124
8. 2. 1 無線諸元	124
8. 2. 2 システム設計上の条件	124
8. 2. 3 無線設備の技術的条件	124
8. 2. 4 測定法	126
8. 3 小電力レピータ (TDD) の技術的条件	129
8. 3. 1 無線諸元	129
8. 3. 2 システム設計上の条件	129
8. 3. 3 無線設備の技術的条件	130
8. 3. 4 測定法	131
第9章 広帯域移動無線アクセスシステムの技術的条件	136
9. 1 WiMAX (3GPP 参照規格) の技術的条件	136
9. 1. 1 一般的条件 (無線諸元・システム設計上の条件)	136
9. 1. 2 無線設備の技術的条件	138
9. 1. 3 測定法	149
9. 1. 3. 1 基地局、移動局	149
9. 1. 3. 2 小電力レピータ (非再生中継方式)	152
9. 1. 3. 3 小電力レピータ再生中継方式	155
9. 1. 4 端末設備として移動局に求められる技術的な条件	158
9. 1. 5 その他	159
9. 2 XGP の技術的条件	160

9. 2. 1	一般的条件（無線諸元・システム設計上の条件）	160
9. 2. 2	無線設備の技術的条件	162
9. 2. 3	測定法	173
9. 2. 3. 1	移動局、基地局	173
9. 2. 3. 2	小電力レピータ非再生中継方式	177
9. 2. 3. 3	小電力レピータ再生中継方式	179
9. 2. 4	端末設備として移動局に求められる技術的な条件	182
9. 2. 5	その他	183
V	検討結果	184
	新世代モバイル通信システム委員会 構成員	185
	基本コンセプト作業班 構成員	186
	技術検討作業班 構成員	187
	参考資料 1 干渉検討で使用した各無線システムのスペック等	189
	参考資料 1-1 気象衛星システムのスペック	189
	参 1-1. 1 極軌道衛星のスペック	189
	参 1-1. 2 静止衛星のスペック	190
	参考資料 1-2 気象援助（ラジオゾンデ）システムのスペック	192
	参 1-2. 1 気象援助（ラジオゾンデ）のスペック	192
	参 1-2. 2 気象援助（ラジオゾンデ）の国内メジャー製品スペック	193
	参考資料 2 サブアーバンのトラフィックモデルについて	195
	参考資料 3 気象関連システムとの干渉検討	196
	参考資料 3-1 モデルⅠ（LTE-Advanced 陸上移動局⇒気象衛星（受信専用設備））	196
	参考資料 3-2 モデルⅡ（気象衛星（衛星局）⇒LTE-Advanced 基地局）	202
	参考資料 3-3 モデルⅢ（LTE-Advanced 陸上移動局⇒ラジオゾンデ（地上受信設備））	204
	参考資料 3-4 モデルⅣ（ラジオゾンデ（上空送信設備）⇒LTE-Advanced 基地局）	208

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「LTE-Advanced 等の高度化に関する技術的条件」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、委員会の調査を促進することを目的とした、基本コンセプト作業班及び技術検討作業班を設置した。基本コンセプト作業班の構成は別表 2、技術検討作業班の構成は別表 3 のとおりである。

III 検討経過

1 委員会での検討

① 第 1 回委員会（平成 28 年 10 月 25 日）

委員会の運営方針、調査の進め方及び新世代モバイル通信システムの技術的条件の検討課題に関する提案募集について検討を行ったほか、検討の促進を図るため、委員会の下に基本コンセプト作業班を設置した。

また、構成員から、第 5 世代移動通信システム（5 G）のサービスイメージ、技術的条件の検討を進めるにあたり留意すべき事項等についてプレゼンテーションが行われた。

② 第 2 回委員会（平成 29 年 1 月 27 日）

提案募集の結果について事務局から報告を受けた後、基本コンセプト作業班における主な論点等について検討を行った。

③ 第 3 回委員会（平成 29 年 3 月 2 日から同年 3 月 9 日までメール審議）

eMTC 及び NB-IoT に係る LTE-Advanced 等の高度化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。

④ 第 4 回委員会（平成 29 年 5 月 12 日）

基本コンセプト作業班における検討状況及び第 5 世代モバイル推進フォーラム（5 G MF）における活動状況についての報告、検討の促進を図るため、委員会の下に技術検討作業班を設置した。

⑤ 第 5 回委員会（平成 29 年 7 月 20 日）

LTE-Advanced 等の高度化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。

⑥ 第 6 回委員会（平成 29 年 9 月 15 日から同年 9 月 21 日までメール審議）

LTE-Advanced 等の高度化に関する委員会報告及び報告の概要のとりまとめを行った。

2 基本コンセプト作業班での検討

① 第 1 回基本コンセプト作業班（平成 28 年 11 月 15 日）

作業班の運営方針及び調査の進め方について検討を行ったほか、検討の促進を図るた

め、作業班の下にアドホックを設置した。

また、構成員から、5Gに関する国際標準化動向、ネットワーク構成、IoTの実現に向けた検討等についてプレゼンテーションが行われた。

② 第2回基本コンセプト作業班（平成28年12月6日）

提案募集の結果概要について検討を行ったほか、構成員等から、5Gへの期待等についてプレゼンテーションが行われた。

③ 第3回基本コンセプト作業班（平成28年12月16日）

構成員等から、5Gを導入する周波数、5Gのネットワーク構成、サービスイメージ等についてプレゼンテーションが行われた。

④ 第4回基本コンセプト作業班（平成29年1月23日）

アドホックより、eMTC及びNB-IoTに関する技術的条件の検討状況について報告が行われた。

また、構成員等から、5Gの活用イメージ等についてのプレゼンテーションが行われた。

⑤ 第5回基本コンセプト作業班（平成29年2月10日）

LTE-Advanced等の高度化に関する委員会報告案及び報告の概要案について検討を行った。

⑥ 第6回基本コンセプト作業班（平成29年3月9日）

構成員等から、5G実現に向けた国際的な動向、5G時代のアプリケーション開発等についての説明が行われた。

⑦ 第7回基本コンセプト作業班（平成29年4月27日）

構成員等から、5G実現に向けた国際的な調査結果の報告、国際的な動向等についての説明が行われた。

⑧ 第8回基本コンセプト作業班・第3回技術検討作業班 合同会合（平成29年7月6日）

携帯電話用の周波数確保に向けた考え方、LTE-Advanced等の高度化に関する委員会報告案及び報告の概要案等について検討を行った。

3 技術検討作業班での検討

① 第1回技術検討作業班（平成29年5月31日）

委員会における検討状況、携帯電話用周波数確保に向けた検討状況について説明があったほか、構成員から高出力移動局（HPUE）及び上り256QAMについてプレゼンテーションが行われた。

② 第2回技術検討作業班（平成29年6月21日）（非公開）

携帯電話用周波数確保に向け1.7GHz帯の共用検討等について検討を行ったほか、高出力移動局（HPUE）及び上り256QAMの技術的条件、共用検討及び電波防護指針について検討を行った。

③ 第8回基本コンセプト作業班・第3回技術検討作業班 合同会合（平成29年7月6日）

携帯電話用の周波数確保に向けた考え方、LTE-Advanced等の高度化に関する委員会報告案及び報告の概要案について検討を行った。

IV 検討概要

第1章 調査検討の背景等

1. 1 移動通信システムの進化と5Gへの期待

近年、電波の利用は、日常生活に不可欠となっている携帯電話などの無線通信ネットワークはもとより、交通、スマートシティ、医療など様々な分野に広がっている。さらに、あらゆる「モノ」がネットワークにつながるIoT時代の本格的な到来が予測されており、電波利用ニーズの更なる増加やIoT時代に対応可能な新たな無線システムの実現が期待されている。

移動通信システム、いわゆる携帯電話システムもアナログ方式である第1世代の導入以降、小型軽量化はもとより、デジタル化、インターネット対応など移動通信システムの進化が進んでいる。近年、LTEなどの高速通信サービスの加入数の増加、大容量通信プランの導入、高精細映像配信サービスの普及などにより、移動通信トラヒックの増加（月間平均トラヒックは、直近1年で492.4Gbps（約1.4倍）増加）が進んでいる状況であり、こうした傾向は当面続くものと予測されている。

こうした状況に対応するため、移動通信システムの高速化も進んでおり、現在普及進んでいるLTE-Advancedでは、1Gbpsに迫る高速通信サービスの提供も始まっているが、抜本的な周波数逼迫対策を行うためには、国際的に広く利用されている周波数帯の追加割当を行うことが重要である。

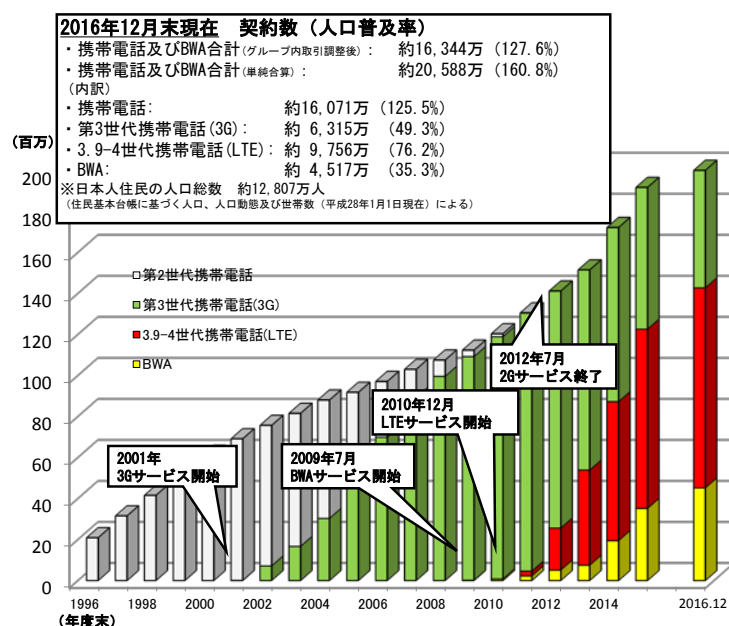


図1. 1-1：携帯電話等契約数の推移

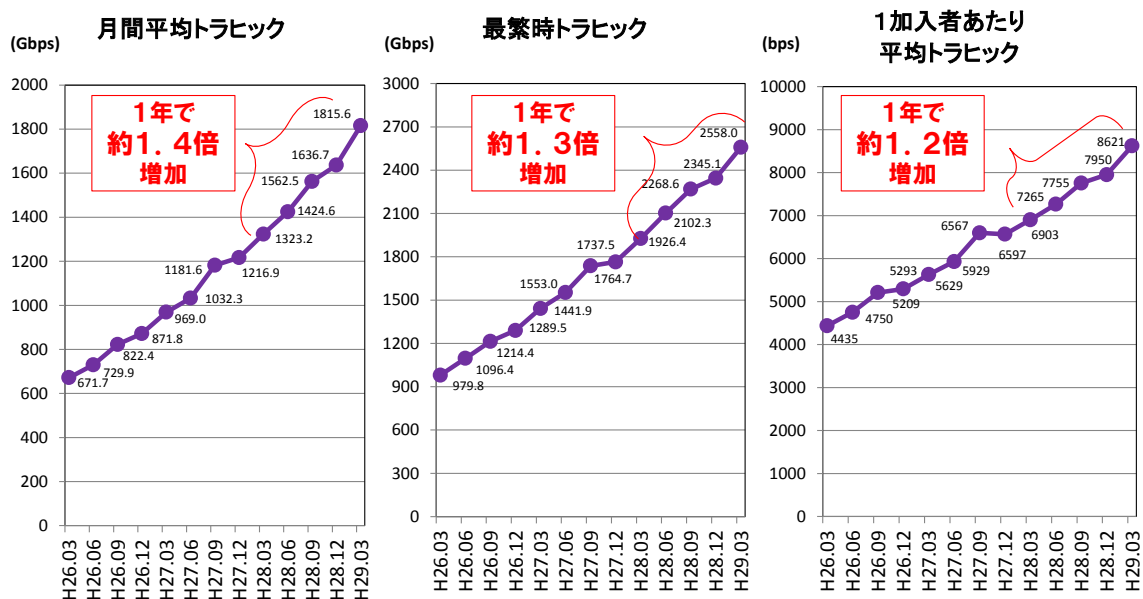


図 1. 1-2 : 移動通信トラヒックの推移 (過去3年間)

移動通信システムは、およそ10年毎に世代交代が行われており、過去30年間で通信速度は、約10,000万倍に高速化した。現在、世界各国・地域で、2020年に第5世代移動通信システム（以下「^{ファイブジー}5G」という。）を実現すべく、新たな無線技術に関する研究開発や具体的なサービスを想定した実証試験が行われている。

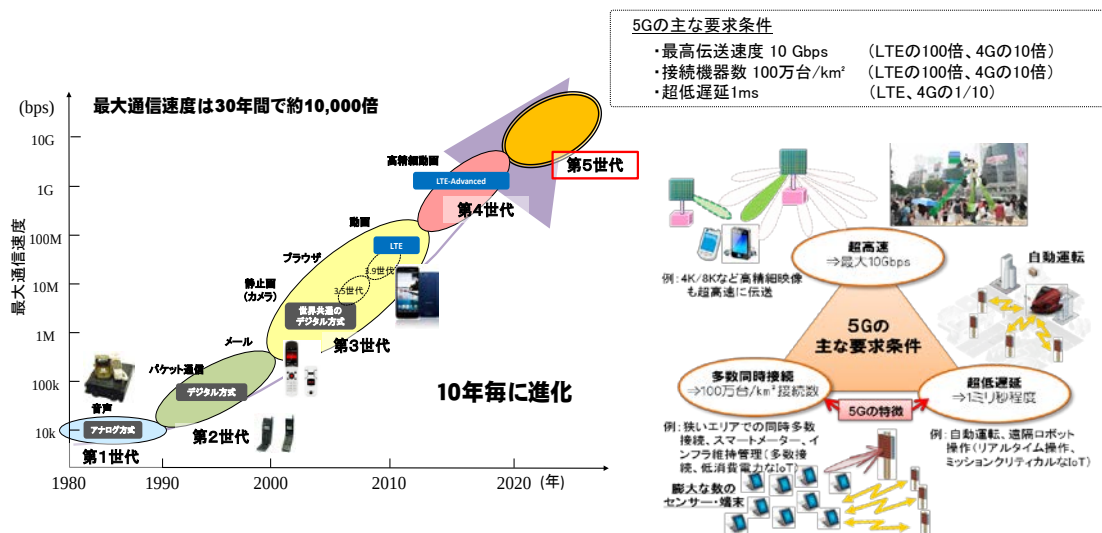


図 1. 1-3 : 移動通信システムの進化と5Gの要求条件

5Gは、^{スリージー}3Gや^{フォージー}4Gを発展させた「超高速」だけでなく、「多数接続」、「超低遅延」といった新たな機能を持つ次世代の移動通信システムであり、人と人がコミュニケーションを

行うことを想定したツールから、身のまわりのあらゆるモノがネットワークにつながる IoT 時代の ICT 基盤として期待されている。

2015 年 9 月に ITU がとりまとめた「ITU-R IMT ビジョン勧告 (M.2083)」では、5 G の通信速度は、従来 LTE の 100 倍、4 G の 10 倍となる 10Gbps、接続機器数は、従来 LTE の 100 倍、4 G の 10 倍となる 100 万台/km²、遅延時間は、従来 LTE、4 G の 1/10 となる 1ms などが要求条件とされ、自動車や農業などの応用分野での利用が期待されている。

このように 5 G は、従来のスマートフォンや携帯電話といった利用形態の枠を超える次世代の移動通信システムであることから、5 G の導入に向けた技術的な検討を行う前に、5 G の基本コンセプト、サービスイメージ、ネットワーク構成等を明確にすることが重要である。

1. 2 国際標準化動向

1. 2. 1 ITU における検討状況

5 G の早期実現に向けて、ITU (国際電気通信連合) における標準化活動が本格化されており、2015 年 9 月、5 G の主要な能力やコンセプトをまとめた「IMT ビジョン勧告 (M.2083)」¹ が策定され、5 G 実現に向けた本格的な活動が開始された。

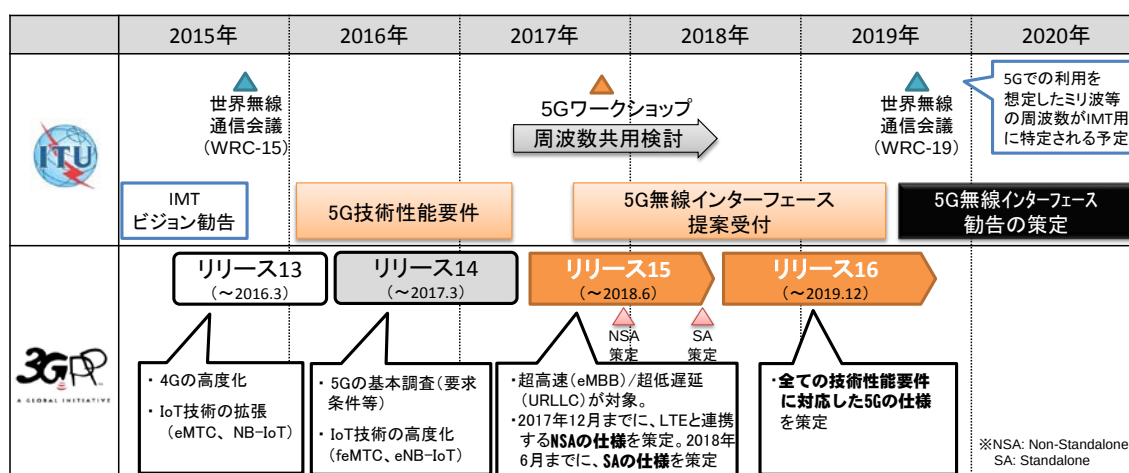


図 1. 2. 1-1 5 G仕様策定に関する国際標準化スケジュール

同勧告では、5Gの利用シナリオとして、①モバイルブロードバンドの高度化 (eMBB : enhanced Mobile Broadband)、大量のマシンタイプ通信 (mMTC : massive Machine Type Communication)、超高信頼・低遅延通信 (URLLC : Ultra Reliable and Low Latency Communication) の3つの利用シナリオが提示され、5 Gは、単一のネットワークでこれらの全てのシナリオに対応する必要はなく、それぞれの利用シーンに応じて必要な性能を提供すればよいとされた (図 1. 2. 1-2)。

¹ Recommendation ITU-R M.2083 IMT Vision – Framework and overall objectives of the future development of IMT for 2020 and beyond

また、同勧告において、5Gが実現すべき要求条件も提示されており、主な要件としては、最高伝送速度20Gbps（一定の条件下において）、100万台/km²の接続機器数、1ミリ秒程度の遅延時間などがあり、いずれも4Gよりも高い性能が目標値とされた。

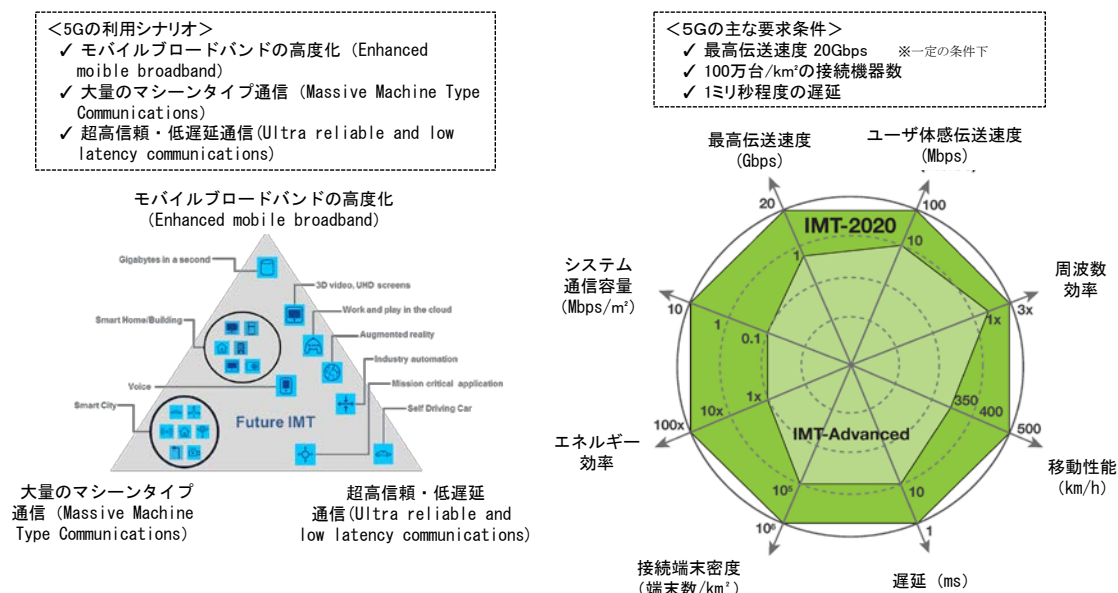


図1. 2. 1-2 IMTビジョン勧告における5Gの利用シナリオ及び要求条件

IMT-2020無線インタフェースに関し、13の技術性能要件の項目と要求値、評価環境をまとめたITU-R報告案が2017年2月のITU会合 (SG5/WP5D) において、また、IMT-2020無線インタフェースの評価方法をまとめたITU-R報告案が2017年6月のITU会合 (SG5/WP5D) で合意された (図1. 2. 1-3)。

要求条件	評価環境	屋内ホットスポット (超高速/eMBB)	人口密集都市 (超高速/eMBB)	郊外 (超高速/eMBB)	都市部広域 (多数接続/mMTC)	都市部広域 (超低遅延/URLLC)	評価方法
1	最高伝送速度	下り:20Gbit/s、上り:10Gbit/s			—	—	Analytical
2	最高周波数効率	下り:30bit/s/Hz、上り:15bit/s/Hz			—	—	Analytical
3	ユーザ体感伝送速度	—	下り:100Mbit/s 上り:50Mbit/s	—	—	—	Analytical for single band and single user Simulation for multi-layer
4	5%ユーザ周波数利用率	下り:0.3bit/s/Hz 上り:0.21bit/s/Hz	下り:0.225bit/s/Hz 上り:0.15bit/s/Hz	下り:0.12bit/s/Hz 上り:0.045bit/s/Hz	—	—	Simulation
5	平均周波数効率	下り:9bit/s/Hz/TRxP 上り:6.75bit/s/Hz/TRxP	下り:7.8bit/s/Hz/TRxP 上り:5.4bit/s/Hz/TRxP	下り:3.3bit/s/Hz/TRxP 上り:1.6bit/s/Hz/TRxP	—	—	Simulation
6	エリア当たりの通信容量	10Mbit/s/m ²	—	—	—	—	Analytical
7	遅延 (U-Plane)	4ms			—	1ms	Analytical
	遅延 (C-Plane)	20ms			—	20ms	Analytical
8	端末接続密度	—	—	—	1,000,000台/km ²	—	Simulation
9	エネルギー効率	稼働時の効率データ伝送 (平均周波数効率) 休止時の低消費電力 (高いスリープ率及び長いスリープ区間)			—	—	Inspection
10	信頼性	—	—	—	—	伝送成功率 1-10 ⁻⁵ (L2 PDUサイズ32byte)	Simulation
11	移動性能	1.5bit/s/Hz (10km/h)	1.12bit/s/Hz (30km/h)	0.8bit/s/Hz (120km/h) 0.45bit/s/Hz (500km/h)	—	—	Simulation
12	移動時中断時間	0ms			—	0ms	Analytical
13	帯域幅	100MHz以上 高周波数帯 (例えば、6GHz以上) では、最大1GHzまでの帯域幅に対応					Inspection

※新報告案ITU-R M.[IMT-2020.TECH PERF REQ] (Document 5/40)、ITU-R M.[IMT-2020.EVAL] (Document 5/57)より作成

図1. 2. 1-3 5G技術性能要件・評価方法

今後、ITUから3GPP等の外部国際標準化機関・国等に対して、IMT-2020無線インタフェースの提案募集を行ない、ITUにおいて当該技術性能要件に基づき評価を行った後、2020年には、IMT-2020無線インタフェースが勧告化される予定となっている。

WRC-19の議題1.13の候補周波数帯(24.25-86GHzの11バンド)については、2017年2月のITU会合(SG5/WP5D)において、WRC-19議題1.13の検討で求められている他の無線システムとの共用検討を行うためのパラメータがとりまとめられた(図1.2.1-4)。共用検討パラメータは、5Gの展開シナリオを想定したものとなっており、議題1.13の周波数帯毎²に共用検討パラメータが策定されている。議題1.13の候補周波数帯については、SG5/TG5/1において、周波数共用検討等を行った上で、2019年のWRC-19においてIMT用周波数の特定が行われる予定である。

なお、ITU-Rでは、IMT-Advancedの検討以降、「第*世代携帯電話」という名称の利用を避けており、2015年10月のITU-R無線通信総会(RA-15)において、ITUにおけるIMT-Advancedの後継・発展システムの名称が「IMT-2020」となることが決定された。現実には、IMT-2020無線インタフェースの標準化は、5Gの国際標準化を念頭に置いた作業となっている。

	5G				4G
複信方式	TDD				FDD, TDD
基本チャネル帯域幅	200MHz				5, 10, 15, 20MHz
(基地局)					
	5G (※24.25-33.4GHzの場合)				4G
隣接チャネル漏えい電力	-27.5dBc				-44.2dBc
スプリアス領域の不要発射強度	-13dBm/MHz				-13dBm/MHz
	屋外の郊外地のホットスポット (オープン空間)	屋外の郊外地のホットスポット	屋外の都市部のホットスポット	屋内	マクロセル基地局 スモールセル基地局
基地局密度	0-1局/km ²	10局/km ²	30局/km ²	3局	—
アンテナ高	15m	6m	6m	3m	40m, 10m
チルト角	15度	10度	10度	90度	6度, 0度
アンテナ構成	アレーアンテナ (8×8 素子)				セクタアンテナ等
(移動局)					
	5G (※24.25-33.4GHzの場合)				4G
隣接チャネル漏えい電力	-17dBc				-33dBc
スプリアス領域の不要発射強度	-13dBm/MHz				-30dBm/MHz
	屋外の郊外地のホットスポット (オープン空間)	屋外の郊外地のホットスポット	屋外の都市部のホットスポット	屋内	—
移動局密度	30台/km ²	30台/km ²	100台/km ²	基地局当たり3台	—
アンテナ構成	アレーアンテナ (4×4 素子)				オムニアンテナ
最大送信電力	22dBm	22dBm	22dBm	22dBm	23dBm

(注)周波数帯により、アレーアンテナ構成の素子数、アンテナ素子当たりの電力等が異なる

図1.2.1-4 5Gの共用検討パラメータ

1.2.2 3GPPにおける検討状況

3GPPにおいても5G早期実現に向けた議論が加速している。

2017年3月に策定されたりリース14では、5Gの新たな無線技術(NR: New Radio)に関

² 24.25-33.4GHz、37-43.5GHz、45.5-52.6GHz、66-86GHz

する基本調査が行われ、要求条件 (TR38. 913)、チャネルモデル (TR38. 901)、主な無線アクセス技術 (TR38. 912) が合意された。

TR. 38. 913 に規定されている 5G NR の主な要求条件を図 1. 2. 2-1 に示す。

Use-case	Key performance indicator	New Radio 		LTE-Advanced 		LTE (Rel-8) 	
		DL	UL	DL	UL	DL	UL
eMBB	Peak data rate	20 Gbps	10 Gbps	1 Gbps	500 Mbps	100 Mbps	50 Mbps
	Peak spectral efficiency	30 bps/Hz	15 bps/Hz	30 bps/Hz	15 bps/Hz	3~4 × HSDPA (Rel-6)	2~3 × HSUPA (Rel-6)
	C-plane latency	10 ms		Less than 50 ms		Less than 100 ms	
	U-plane latency	4 ms		reduced U-plane latency compared to Rel-8		Less than 5 ms	
	Cell/ TRxP spectral efficiency [bit/s/Hz/TRxP]	3 times higher than IMT-A* ※ ITU-R Rep. M. 2134		-		-	
	Area traffic capacity [bit/s/m²]			-		-	
	User experienced data rate [bit/s]			-		-	
	5% user spectrum efficiency [bit/s/Hz/user]			Cell edge user throughput [bit/s/Hz/cell/user]		User throughput	
				0.12 (2×2 ANT)	0.04 (1×2 ANT)	2~3 × HSDPA (Rel-6)	2~3 × HSUPA (Rel-6)
	Target mobility speed (URLLC, mMTCも関連)	500 km/h		350 km/h		350 km/h	
URLLC	U-plane latency	0.5 ms		-		-	
	Reliability	10 ⁻⁵ for 32 Bytes with U-plane latency of 1 ms		-		-	
mMTC	Coverage	Max coupling loss 164 dB		Max coupling loss 164 dB (NB1)		-	
	UE battery life	Beyond 10 years		Up to 10 years		-	
	Connection density	1,000,000 devices/km²		60,680 devices/km²		-	

図 1. 2. 2. - 1 5G NR に対する主な要求条件 (TR38. 913)

今後の5G NR仕様策定に向けたスケジュールは以下のとおり。なお、3GPPでは、リリース15以降の仕様を「5G」と呼ぶことで合意 (2016年10月PCG会合) している。

< 5G NR仕様策定に向けたスケジュール >

- 2018年6月： リリース15 (高速大容量eMBB、高信頼・低遅延URLLCへの対応)

{

2017年12月： 5G NR NSA (Non Stand-Alone) 仕様完了
 2018年6月： 5G NR SA (Stand-Alone) 仕様完了
- 2019年12月： リリース16 (5Gの全ての要求条件に対応)

第2章 5Gの基本コンセプト

2. 1 5Gとは

無線通信技術の急速な進展と人々のワイヤレスサービスに対する利用ニーズの高度化、多様化に伴い、携帯電話・スマートフォンについては、3.9 世代移動通信システム（LTE）や第4世代移動通信システム（LTE-Advanced）の導入による通信速度の高速化と情報量の大容量化が進んでいるところである。

一方、2020 年代においては、5Gの出現により、上記のような従来のモバイルサービス的高速化、大容量化の方向性に加えて、5Gが有する多数接続性や超低遅延性といった特徴を踏まえ、自動車、産業機器、スマートメータなど新たな分野におけるモバイルサービスの利活用が進むことが期待されている。

すなわち、5Gとは、単に4Gを発展させた「超高速」だけでなく、「多数接続」、「超低遅延」といった新たな機能を持つ次世代の移動通信システムであり、IoT 時代に、多種多様なネットワークを包含する総合的な ICT 基盤を提供するものと捉えることができる。

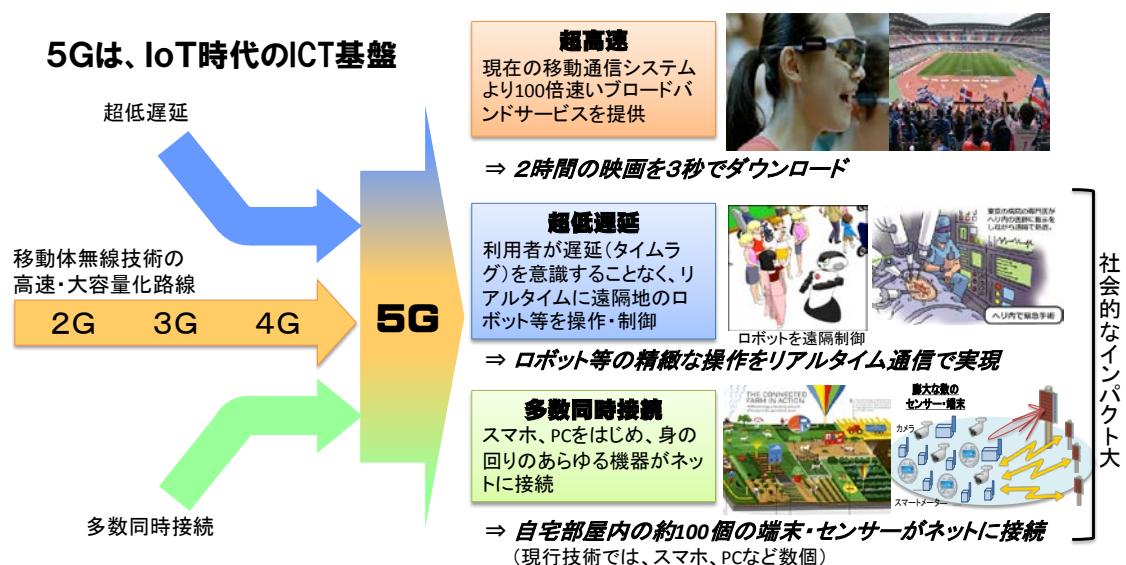


図2. 1-1 IoT時代のICT基盤である5Gの特徴

2. 2 5Gの基本コンセプト

5Gは、あらゆる利用シナリオでユーザが満足できるエンド・ツー・エンドの品質を提供するものとされているが、超高速、多数接続、超低遅延といった5Gの要求条件を1つのネットワークで全て満たすことは、技術的、コスト的にハードルが高く、また、現実の利用シーンを想定した場合、これらの要求条件を同時に満たさなければならないような状況は多くないと考えられる。

このため、5Gでは、全ての要求条件に対応するネットワークを整備する必要はなく、ユースケース、利用シナリオ等に応じて、「超高速」、「多数接続」といった機能、品質を提供するネットワークとなる。また、5Gでは、有無線が一体となって、「超高速」、「多数接続」、「超低遅延」といった様々な要求条件に対応することが可能な優れた柔軟性を持つネットワークである。

あらゆる要望に柔軟に対応（超柔軟性）

4Gまで：最大限のスループットを確保し、高速・大容量通信の提供を目指したシステム。通信速度、遅延時間、カバレッジなどに限界があり、全てのユースケースへの対応は困難

5G以降：有無線が一体となり、通信速度、接続数、遅延時間など、あらゆるユーザの要望やアプリケーションの要求条件に対応可能な優れた柔軟性を持つ

～4G：ベストエフォート

5G：それぞれのコンセプトに適した品質を提供



図2. 2-1：5Gの基本コンセプト「超柔軟性」

これを実現するため、技術面では、新たな無線技術（5G NR）の採用、既存の周波数帯に加え、ミリ波などの高い周波数帯など様々な周波数帯を活用すること、様々な無線技術から構成されるヘテロジニアス・ネットワークを基本としてネットワークを構築することなどが考えられている。

一方、事業として5Gを成立させるためには、従来のモバイル産業における営みとは異なるアプローチが必要であることが指摘されている。5Gでは、通信事業者等がバーティカル産業などのパートナー企業と連携しながら、B2B2X モデルでサービスを提供することが想定

されており、新たに、どのような者と組み、どのようなビジネスモデルを構築できるかが、事業成功のポイントとなる。このため、新たなビジネス創出に向けた、業界を超えたエコシステムの構築が必要不可欠となる。

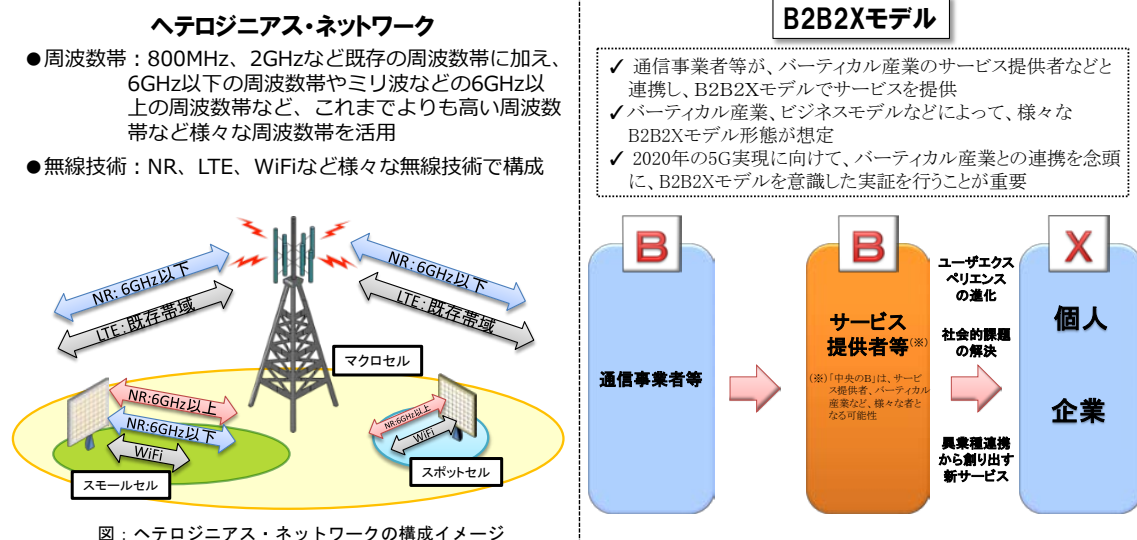


図2. 2-2 5Gの基本コンセプト「ヘテロジニアス・ネットワーク」、「B2B2Xモデル」

2. 3 5Gのサービスイメージ

前述したように、5Gは、IoT時代のICT基盤であり、今後、5Gの特徴を活かした新たなサービスが、様々な分野で展開されることがと期待されている（図2. 2-1）。

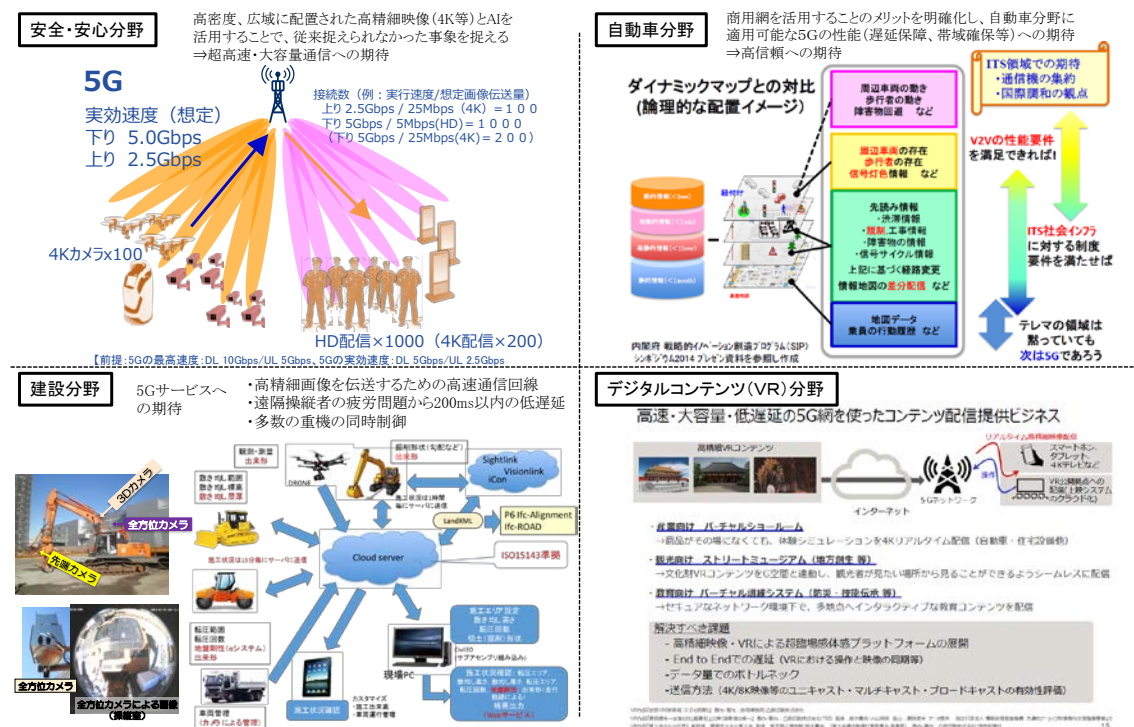


図2. 3-1 5Gでの利用が想定されるサービス分野

5G実現により、身のまわりのあらゆるモノがつながるIoT環境が構築されることにより、例えば、自動車分野におけるセルラーV2Xの議論活発化や、農業、観光、建設等の分野への導入により、地域活性化・地方創生が期待される。さらに、労働人口の減少(人手不足)、労働生産性の向上への対応なども期待されることである。

また、5G独自のサービスだけでなく、4Gで利用可能なサービスを5Gに進化させることも検討していくべきであり、今後、5Gの実現によって、何がどう変わるのか、これまでに以上に周知・啓発が必要となってくる。

- ✓ 高精細映像の伝送、多数のセンサーの活用など、様々な分野でのサービス提供が期待
- ✓ 特に、**自動車分野**は、セルラーV2Xの議論が活発化するなど、5Gの有力な応用分野
- ✓ 農業、観光、建設等の分野への導入を進めることで、**地域活性化・地方創生**が期待
- ✓ **労働人口の減少**(人手不足)、**労働生産性の向上**への対応が期待
- ✓ 5G独自のサービスだけでなく、4Gで利用可能なサービスを5Gに進化させることも検討すべき
- ✓ 5Gの実現によって、何がどう変わるのか、これまで以上に**周知・啓発**が必要

VR・AR観光

属性情報や位置情報に沿った情報を目の前の情景に重ね合わせることで、観光地の風情・臨場感を体感しながら、歴史・情報を深堀

現在の音声ガイドでは、伝わらないイメージがあったり、ガイドツアーでは、自分のペースで楽しめないなどの不満がある

5Gで、例えば、自ら操作可能で、多言語に対応したバーチャルガイドが実現すれば、より深い歴史情報に触れつつ観光や美術館や博物館を楽しむことが可能



労働力不足の解消 労働生産性の向上

観光地や人口が減少している地域で、自動運転バスや自動運転列車が導入されることで、地域の運転士不足を解消するとともに、安全にあらゆる時間帯でも運行可能とし、地域住民の利便性向上を実現する。オンデマンドのバスや列車の運用が実現できれば更なる利便性向上が期待。

また、時間と手間が必要な技術の継承、特殊な技能・人材を必要とする業務について、3Dメガネにマニュアルや情報を重ね、ハンズフリーで作業できたり、遠隔地のエキスパートとリアルタイムで情報共有・指示を行うことができれば、膨大な人力と熟練が必要であった業務の短縮化・均一化が可能。

自動車分野への活用

幅広いエリアカバレッジを持つとともに、5Gでは1msの低遅延を実現することから、自動車分野への応用が期待。

世界各国で自動車への応用を念頭に自動車業界との連携や実証等が実施。



図2. 3-2 5Gへの期待と5G実現による様々な社会的課題解決への期待

2. 4 5Gのネットワーク構成

2. 4. 1 5Gの新たな無線技術 (5G NR)

5Gでは、LTEの100倍となる超高速、多数接続やLTEの10分1となる超低遅延といった5Gの高い要求条件に対応するため、柔軟な無線パラメータの設定により、ミリ波を含む幅広い周波数帯に対応するLTEとの互換性のない新たな無線技術(5G New Radio(NR))が検討されている。

具体的には、超高速実現に必要となる数百MHz以上の広周波数帯域への対応や、ミリ波などの高い周波数帯への対応、超低遅延を実現する無線フレーム構成等が検討されている。高い周波数帯(SHF帯、EHF帯等)へ対応することで、アンテナ素子の小型化、多素子アンテナの位相や振幅制御により、指向性を持たせたビーム(ビームフォーミング)を作り出す超多素子アンテナ(Massive MIMO)による性能向上が期待されている。

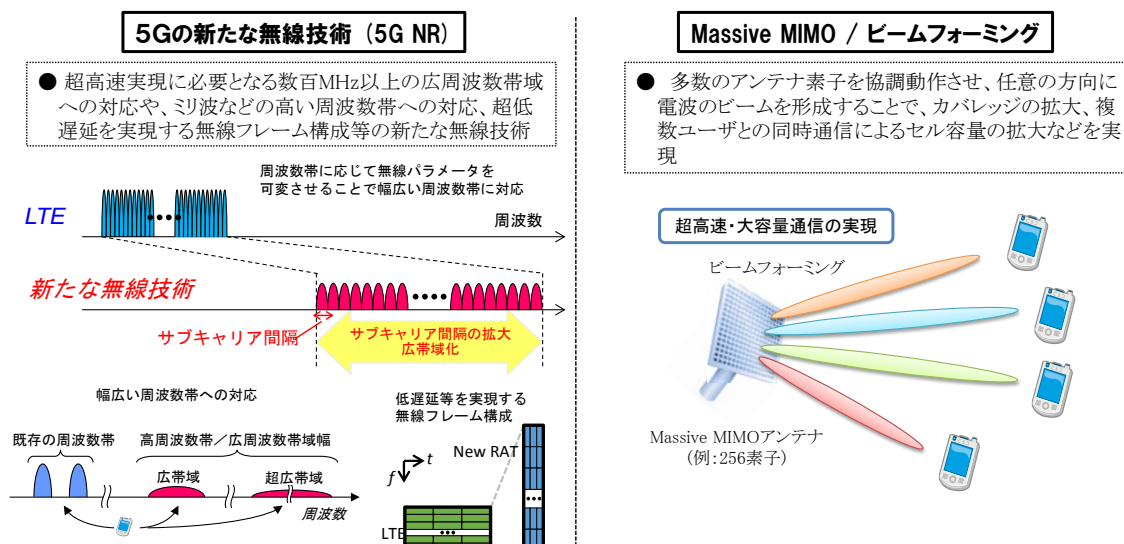


図 2. 4. 1 - 1 5Gの新たな無線技術

2. 4. 2 5G無線アクセスネットワーク構成

5G導入当初は、既存のLTEネットワークの基盤を有効活用するため、5G NRと高度化したLTE(eLTE)が連携して、一体的に動作する無線アクセスネットワーク(NSA:Non Stand Alone)が検討されている。具体的には、800MHz、2GHzなどの既存の周波数帯を使用したeLTEで制御情報(C-Plane)を伝送し、6GHz以下や6GHz以上などの新たな周波数帯を活用した5G NRでユーザデータ(U-Plane)を伝送する。

このようなC/U分離構成を取ることで、モビリティや安定した品質を確保でき、ユースケースに応じた柔軟なサービス提供が可能となる。

また、NRは、順次、既存周波数帯へも適用していくことが想定されている。

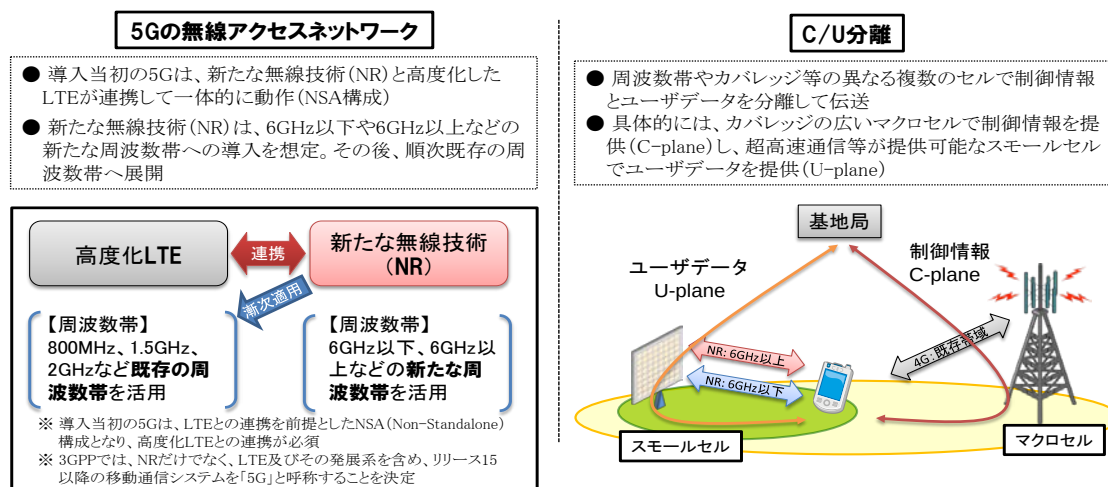


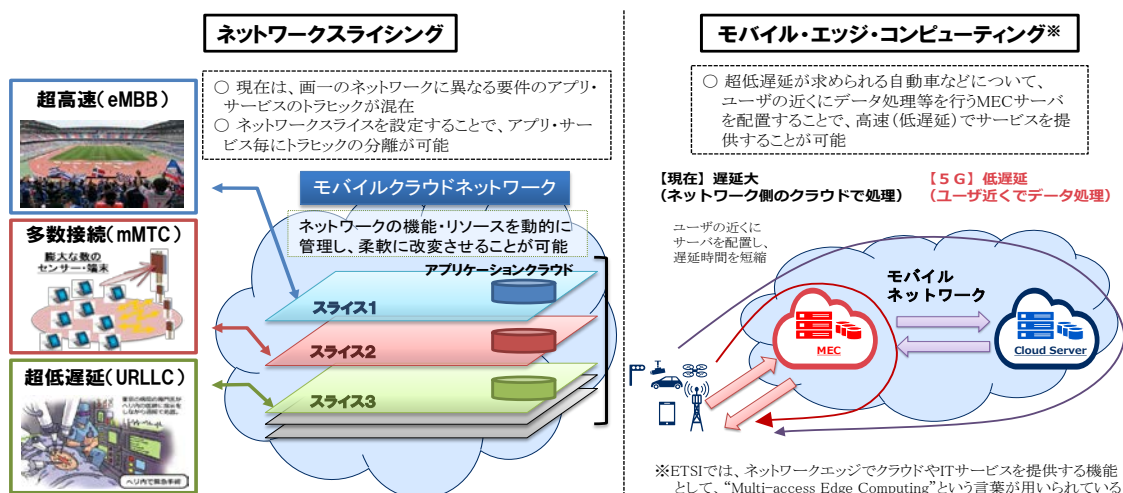
図2. 4. 2-1 5Gの無線アクセスネットワーク

2. 4. 3 5Gのコアネットワーク等

ネットワークスライシング技術をコアネットワークや無線アクセスネットワークなどに導入することで、5Gの様々な要求条件や、異なる要件を持つサービスに柔軟に対応し、サービス毎に最適なネットワークを提供することが可能となる。

また、5Gでは、無線区間で1msの遅延時間が要求条件とされているが、自動車やロボットの遠隔制御といった超低遅延が求められるサービスに対応するためには、無線だけでなく、有線が一体となって超低遅延の対応を行うことが必要である。このため、有線区間での遅延時間を短縮するシステムとして、ユーザの近くでデータ処理を行うモバイル・エッジ・コンピューティングの導入が期待されている。

なお、5G等を支える将来のネットワークについて総務省で報告書³がとりまとめられている。



2. 5 4 Gから5 Gへの移行シナリオ

前述したように、5 G導入当初は、既存LTE と連携した NSA 構成が想定されている。このため、次のような5 Gへの移行シナリオが想定される。

4 Gから5 Gへの移行シナリオ	
2020 年	- 通信需要の高いエリアを対象に、5 G用の新しい周波数帯を用いた「超高速」サービスが提供される。 - 新たな無線技術（NR）に対応した基地局は、LTE 基地局と連携する NSA 構成で運用される。 - 面的なサービス提供には、引き続き LTE を活用。
202X 年	- ネットワークスライシング等に対応した5 Gコアネットワークが導入されるとともに、SA（Standalone）構成の NR 基地局の運用が開始され、既存周波数帯域への NR 導入が進展。 「超高速」、「多数接続」、「高信頼・低遅延」などの要求条件に対応した本格的な5 Gサービスの提供が開始。

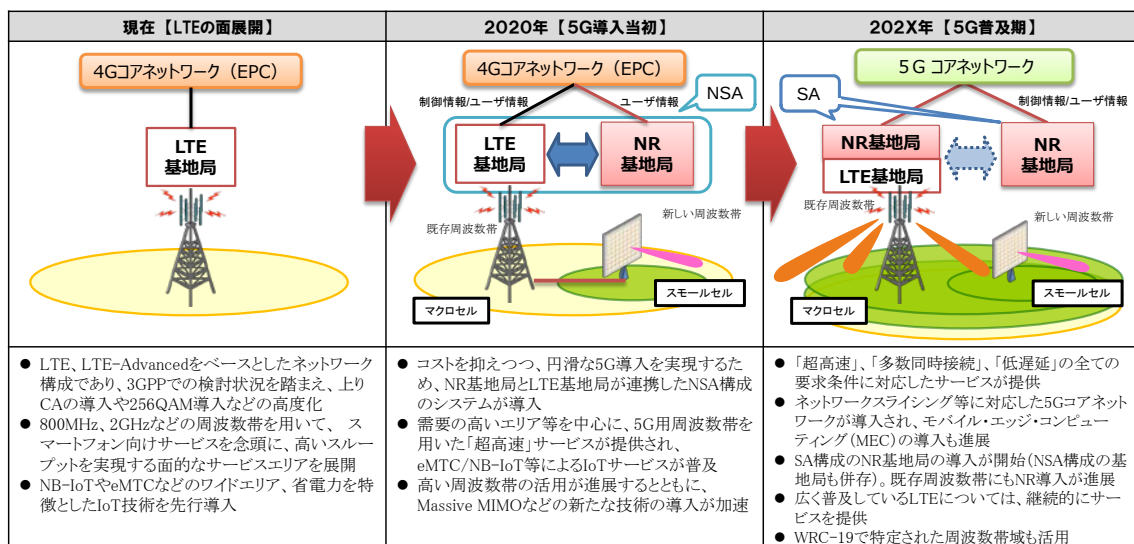


図2. 5-1 4 Gから5 Gへの移行シナリオ（想定）

第3章 携帯電話用の周波数確保に向けて

3. 1 5 G用周波数確保に向けた国際的な検討状況

2020年の5G実現に向けて、各国・地域において、5Gでの利用が想定されている周波数帯に関する議論が活発に行われている。2020年の5Gの実現、すなわち5Gの商用サービス開始には、少なくとも1年前からインフラ整備を開始することが必要だと言われており、通信機器ベンダーでは、商用サービス開始に向けて、各国・地域で検討されている5G用周波数帯に対応した無線設備の開発が進められている。

これらの無線設備は、各国や地域における5G用周波数の検討状況を見極めながら行われており、我が国でも早期に5G用周波数を明確化することが、通信機器ベンダーにおける製品開発に関する取組を加速させる観点からも重要である。

	6GHz以下	6GHz以上
 米国	● 600MHz ⇒インセンティブ・オークションを実施 ● 3.55-3.7GHz ⇒市民ブロードバンド無線サービス(CBRS)での活用を検討	● 27.5-28.35GHz、37-38.6GHz、38.6-40GHz、64-71GHz ⇒2016年7月公表 ● WRC-19候補周波数帯(11/バンド) ⇒既存無線システムとの共用検討を推進
 欧州	● 700MHz ⇒カバレッジ確保・屋内向け ● 3.4-3.8GHz ⇒プライマリバンド	● 24.5-27.5GHz ⇒バイオニアバンド ● 31.8-33.4GHz、40.5-43.5GHz ● WRC-19候補周波数帯(11/バンド) ⇒既存無線システムとの共用検討を推進
 中国	● 3.3-3.6GHz、4.8-5.0GHz ⇒5G用候補周波数帯であり、2017年6月よりパブリックコメントを実施	● 24.75-27.5GHz、37-42.5GHz ⇒利用可能性を検討(パブコメを実施) ● WRC-19候補周波数帯(11/バンド) ⇒既存無線システムとの共用検討を推進
 韓国	● 3.4-3.7GHz ⇒5G等での活用を検討し、2018年までに確保	● 26.5-29.5GHz ⇒2018年までに27.5-28.5GHzを確保。2021年までに、26.5-27.5GHz、28.5-29.5GHzの確保を検討(状況を応じ、前倒しの可能性あり) ● WRC-19候補周波数帯(11/バンド) ⇒2021年までに確保を検討
 日本	● 3.6-4.2GHz、4.4-4.9GHz ⇒既存無線局との共用検討 ※3.48-3.6GHzは割当て済み	● 27.5-29.5GHz ⇒既存無線局との共用検討 ● WRC-19候補周波数帯(11/バンド) ⇒既存無線システムとの共用検討を推進

※現在LTE等で利用している周波数帯についても5G導入を検討

図3. 1-1 : 5 G用周波数の国際的な検討状況

図3. 1-1に、5 G用周波数の国際的な検討状況を示す。

28GHz帯については、米国(27.5-28.35GHz)と韓国(26.5-29.5GHz)が5G導入を表明しており、これらの国と連携できる可能性がある。3.7GHz帯については、一部帯域について、米国(3.55-3.7GHz)、欧州(3.4-3.8GHz)、韓国(3.4-3.7GHz)と連携できる可能性がある。また、我が国では、当面、3.4-3.6GHzの周波数をLTE-Advancedでの利用を想定しているが、将来的には、5G NRは3.5GHz帯を含め、800MHzや2GHzなどの既存の携帯電話用周波数への適用も想定されていることから、将来的には、中国(3.3-3.6GHz)とも連携できる可能性が

ある。また、4.5GHz 帯については、中国（4.8-5.0GHz）等と連携できる可能性があり、我が国で5 G用の候補周波数帯として検討している帯域は、いずれも国際連携が可能な周波数帯と言える。

3. 2 携帯電話用の周波数確保に向けた考え方

2020 年の5 G実現には、国際標準化動向を踏まえつつ、主要国・地域との連携を進めながら、我が国で利用する5 G用の周波数を早期に明確化することが重要である。また、近年の移動通信トラフィックの増加に伴う周波数逼迫対策のため、国際的な調和が可能な周波数帯を早期に割り当てることが求められている。

こうした状況を踏まえ、2020 年の5 G実現に必要な周波数の確保と周波数逼迫対策の2つの観点から、携帯電話用の周波数確保に向けた考え方を以下のとおり取りまとめた。

<携帯電話用周波数確保に向けた考え方のポイント>

- 2020 年の5 G実現に向けて、
 - ✓ 3.7GHz 帯、4.5GHz 帯、28GHz 帯の2018 年度末頃までの周波数割当てを目指し、2018 年夏頃までに技術的条件を策定する
 - ✓ 他の無線システムとの共用に留意しつつ、28GHz 帯で最大 2GHz 幅、3.7GHz 帯及び4.5GHz 帯で最大 500MHz 幅を確保することを目指す
- 周波数逼迫対策のため、
 - ✓ 1.7GHz 帯： 公共業務用無線局の再編を進めるとともに、終了促進措置の活用も検討し、2017 年度末頃までの周波数割当てを目指す
 - ✓ 3.4GHz 帯： 終了促進措置を活用し、2017 年度末頃までの周波数割当てを目指す

2020 年の5 G実現に向けた周波数帯については、電波政策 2020 懇談会で5 G用の候補周波数帯とされた3.7GHz 帯（3.6-4.2GHz）、4.5GHz 帯（4.4-4.9GHz）、28GHz 帯（27.5-29.5GHz）の3つの周波数帯について、ITU や3GPP 等における国際標準化動向を踏まえた上で、2018 年度末頃までの周波数割当てを目指し、2018 年夏頃までに5 Gの技術的条件を策定する。

なお、28GHz 帯については、国際分配上は、移動業務と固定衛星（地球から宇宙）の両方が一次業務とされているが、我が国の周波数割当計画においては、固定衛星（地球から宇宙）が一次業務となっているのに対し、移動業務での利用ニーズがこれまで健在化していなかったことから、移動業務は二次業務とされてきていると考えられる。

このため、これまで本委員会での検討にあるように、5 G実現に必要な周波数の確保や国内外での利用環境が整ってきたことを受け、今後の情報通信審議会において、国際連携・調和の取れた環境で5 Gの技術的条件の検討を円滑に進めるため、28GHz 帯の国内における移動業務の分配を国際分配に合わせることを望ましい。

周波数逼迫対策のうち、1.7GHz 帯については、今回、干渉検討を行った公共業務用無線局の再編を進めるとともに、新たに周波数割当てを受ける者が既存無線局の他の周波数帯への

移行費用を負担する終了促進措置の活用も検討し、2017 年度末頃までの周波数割当てを目指していく。

また、3.4GHz 帯については、終了促進措置を活用し、2017 年度末頃までの周波数割当てを目指す。

なお、終了促進措置を活用するためには、周波数割当て計画において、既存無線局の割当期限を早期に明確化することが望ましい。

WRC-19 議題 1.13 の候補周波数については、諸外国の検討状況を踏まえ、より多くの周波数帯が特定・割当てされるよう対処するとともに、特に、各国・地域で検討が進んでいる 43.5GHz 以下の帯域について、我が国でも積極的に検討を行うことが重要である。

また、2.3GHz 帯については、移動通信システム向けの周波数割当てを可能とするため、公共業務用無線局（固定・移動）との周波数共用や再編について引き続き検討を推進する。

2.6GHz 帯については、次期衛星移動通信システム等の検討開始に向けて、移動通信システムとの周波数共用の可能性について技術的な観点から検討を推進する。

以上の考え方を表 3. 2-1 及び表 3. 2-2 にまとめた。

表 3. 2-1 5G 実現に必要な周波数確保に向けた考え方

周波数帯	周波数確保に向けた考え方
3.6-4.2GHz 4.4-4.9GHz	● ITU、3GPP 等における国際的な検討状況や研究開発動向等を踏まえた上で、2018 年度末頃までの周波数割当てを目指し、2018 年夏頃までに技術的条件を策定する ● 他の無線システムとの共用に留意しつつ、3.7GHz 及び 4.5GHz 帯で最大 500MHz 幅を確保することを目指す
27.5-29.5GHz	● ITU、3GPP 等における国際的な検討状況や研究開発動向等を踏まえた上で、2018 年度末頃までの周波数割当てを目指し、2018 年夏頃までに技術的条件を策定する ● 他の無線システムとの共用に留意しつつ、28GHz 帯で最大 2GHz 幅を確保することを目指す
WRC-19 議題 1.13 の候補周波数	● WRC-19 候補周波数帯について、諸外国の状況を踏まえより多くの周波数帯が特定・割当てされるよう対処する ● 特に、各国・地域※で検討が進んでいる 43.5GHz 以下の帯域について、積極的に共用検討等を行う ※ 24.5-27.5GHz:27.5-29.5GHz と一体的な利用が期待できるとともに、欧州等と連携できる可能性、37.0-40GHz:米国等と連携できる可能性、40.5-43.5GHz:欧州と連携できる可能性

表3. 2-2: 周波数逼迫対策のために必要となる周波数確保に向けた考え方

周波数帯	周波数確保に向けた考え方
1.7GHz 帯	周波数逼迫対策のため、公共業務用無線局（固定）の再編を進めるとともに、終了促進措置の活用も検討し、2017 年度末頃までの周波数割当てを目指す
2.3GHz 帯	移動通信システム向けの周波数割当てを可能とするため、公共業務用無線局（固定・移動）との周波数共用や再編について引き続き検討を推進する
2.6GHz 帯	次期衛星移動通信システム等の検討開始に向けて、移動通信システムとの周波数共用の可能性について技術的な観点から検討を推進する
3.4-3.48GHz	周波数逼迫対策のため、終了促進措置を活用し、2017 年度末頃までの周波数割当てを目指す

参考として、我が国の電波の使用状況（平成 28 年 12 月）より作成した 5 G 候補周波数帯における我が国の電波の使用状況を図3. 2-3から図3. 2-7に示す。使用されていない周波数帯は少ないため、5 Gの導入を行うためには、既存の無線システムと周波数共用を行うことが必要である。

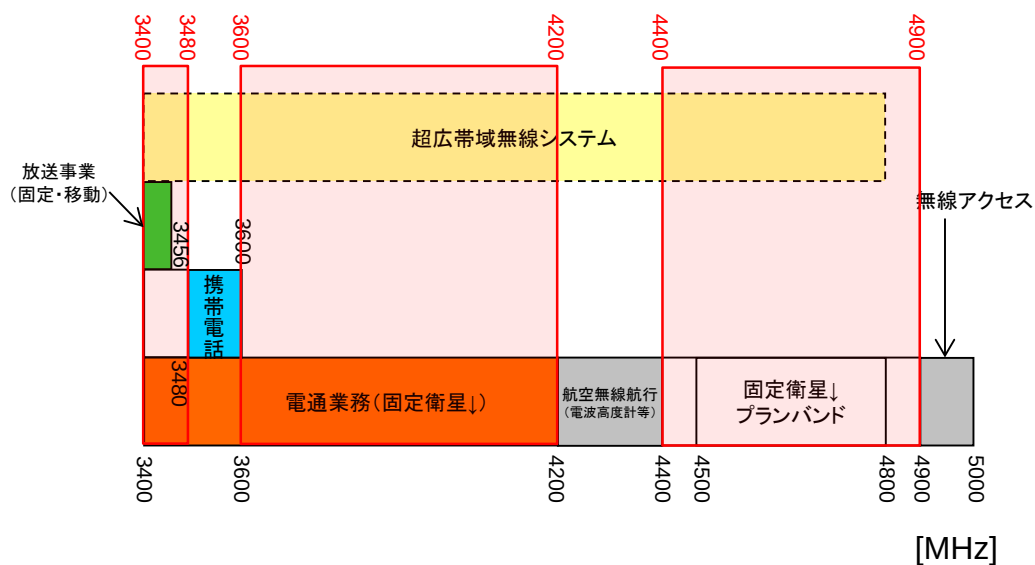


図3. 2-3: 3.4-4.9GHz 周辺の使用状況

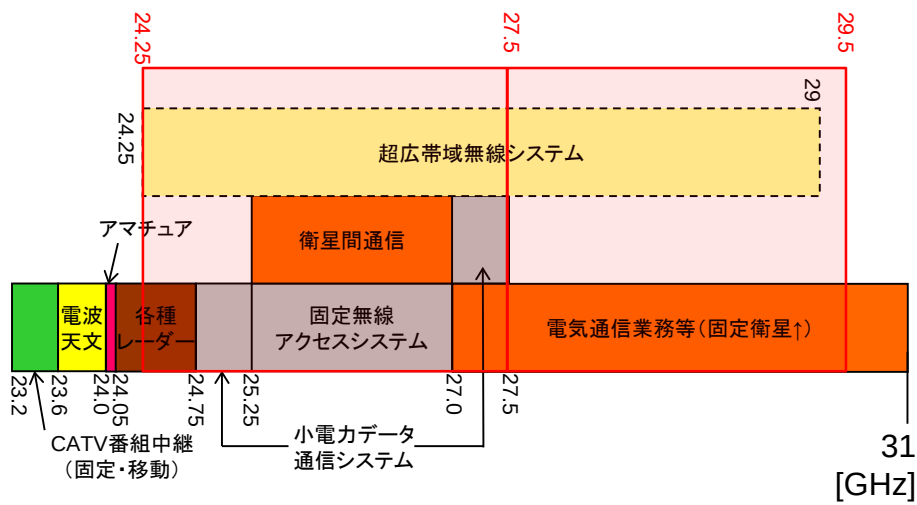


図3. 2-4 : 24.25-29.5GHz 周辺の使用状況

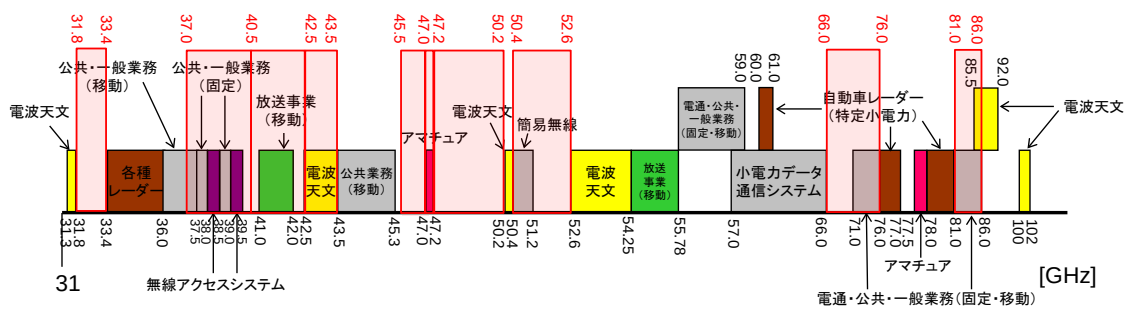


図3. 2-5 : 29.5-86GHz 周辺の使用状況

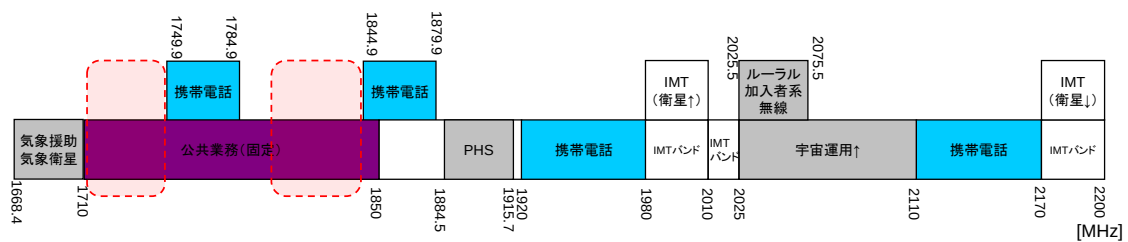


図3. 2-6 : 1.7GHz 帯周辺の使用状況

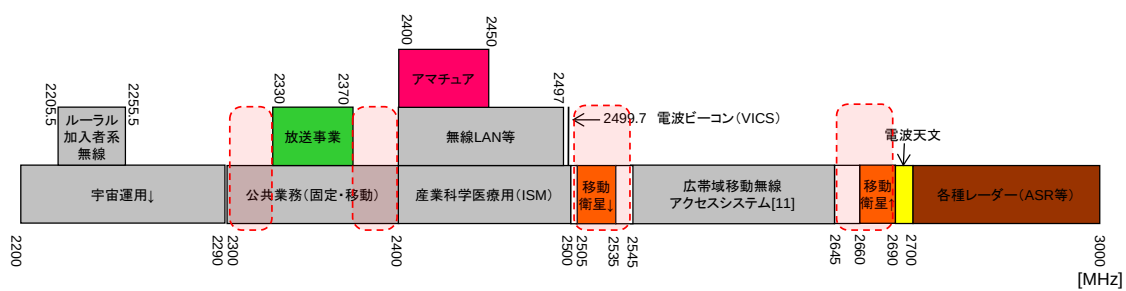


図3. 2-7 : 2.3GHz 帯、2.6GHz 帯周辺の使用状況

第4章 1.7GHz 帯 LTE-Advanced システム相互間及び 1.7GHz 帯 LTE-Advanced システムと他システムとの 干渉検討

4. 1 検討対象システムと干渉検討

周波数逼迫対策のため、1.7GHz帯への第4世代移動通信システム（LTE-Advanced）導入に向けて、公共業務用無線システム（防衛省）及び隣接帯域を利用している気象援助（ラジオゾンデ）、気象衛星及びPHSとの間で共用検討を実施した。

また、周波数配置の見直し等により、LTE-Advancedが100kHz近接して運用された場合を想定し、LTE-Advanced相互間の干渉検討を実施した。

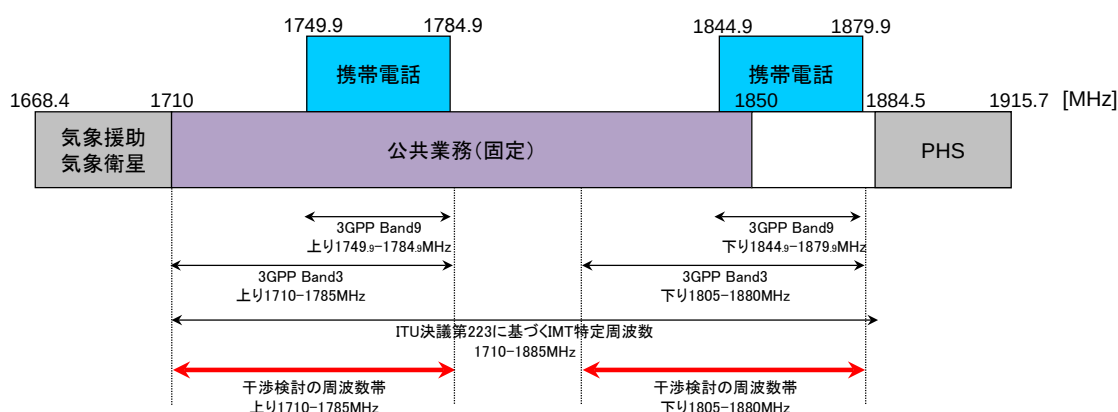


図4. 1－1：1.7GHz 帯における状況

隣接する無線システムとの干渉検討については、ITU 決議第 223 に基づく IMT 特定周波数（1710-1885MHz）、3GPP Band 3 の周波数（上り 1710-1785MHz、下り 1805-1880MHz）との国際的な整合性を念頭に検討を行った（図4. 1－1）。

4. 1. 1 隣接帯域における他システムの利用状況

4. 1. 1. 1 気象援助（ラジオゾンデ）

ラジオゾンデは、ゴム気球に吊るして飛揚させ、高度約30kmまでの大気の状態（気圧、気温、湿度、風向・風速等）を観測するための無線設備を備えた気象観測器である。

観測データは、天気予報、気候変動・地球環境の監視、航空機の運航管理等に活用。気象庁等では、毎日定時（09時、21時）にラジオゾンデを用いた気象観測を行っているほか、気象研究所や大学等において研究目的で使用されている。

ラジオゾンデの運用周波数帯は、400MHz帯と1600MHz帯（中心周波数：1673, 1680,

1687MHz) であり、定時観測には、400MHzを使用する。1600MHz帯は、大気中の雲粒子・降水粒子の観測などの研究目的で気象研究所、JAXA等が利用している。ラジオゾンデの主な免許人等は、気象庁、JAXA、大学等である。



図4. 1. 1. 1－1 気象援助（ラジオゾンデ）の概要

4. 1. 1. 2 気象衛星

気象衛星は、衛星軌道上から気象観測を行う人工衛星であり、広域の気象状況を短時間に把握することができ、台風や集中豪雨に関する防災気象情報の精度向上、気候変動の監視、船や飛行機の安全な運航に貢献している。

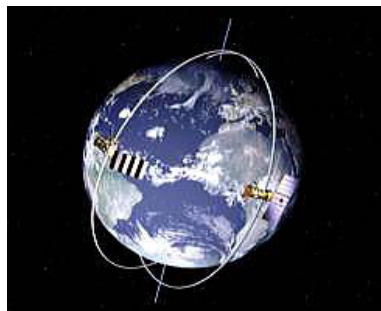
我が国では、気象ミッションと航空ミッション機能を合わせ持つ運輸多目的衛星新2号「ひまわり7号」に係る1.7GHz帯で運用していた気象ミッションは、2017年3月に運用終了。後継のひまわり8号、9号は1.7GHz帯を利用していないため、1.7GHz帯において我が国で免許された人工衛星局は運用されていない。このため、今回は、外国の気象衛星からのデータを受信している地上の受信専用設備への影響について検討を行った。

同帯域を利用している外国の気象衛星としては、米国が運用している極軌道気象衛星である「NOAA」（周波数：1698.0MHz、1707.0MHz（予備 1702.5MHz））や、欧州気象衛星機構が運用している「METOP」（周波数：1701.3MHz、1707.0MHz）などがある。極軌道気象衛星は、北極上空から南極上空（高度約850km）を回る軌道又はそれに近い軌道傾斜角（赤道と軌道のなす角）を持ち、地球上の全表面を観測することが可能な人工衛星であり、気象庁の施設等機関である気象衛星センター、海上保安庁等が受信専用設備を有しており、1日25回、1回あたり最大15分程度（人工衛星が受信設備から見通しの範囲内にある間）観測を行っている。

気象庁では、NOAA、METOP等の極軌道気象衛星から直接受信をした観測データを天気予報に欠かせない数値予報計算の初期値として利用しているほか、その観測データを世

界気象機関(WMO)⁴の枠組みに基づき全世界の気象水文機関に対してリアルタイムに配信(各国とのデータ交換)している。

NOAA、METOPのほか、中国の静止気象衛星であるFY2Gの受信専用設備(周波数:1687.5 MHz)も運用されている。



極軌道気象衛星

出典:気象庁提供



極軌道気象衛星受信アンテナ

図4. 1. 1. 2-1 気象衛星システムの概要

4. 1. 1. 3 PHS

PHSは、デジタルコードレス電話の子機を利用して屋外での公衆通信網との接続等を可能としたシステムであり、マイクロセルと呼ばれる非常に狭い半径のセルを構成して、音声通信やデータ通信を行うためのシステムである。

平成28年度のPHSの基地局等の局数は、411,099 局となっており、平成25 年度から1.5%増加している。PHS陸上移動局(免許等を要しない無線局)の無線設備の出荷台数は、平成25年度から平成27年度までの合計で1,596,578 台となっており、平成22年度から平成24年度までの合計出荷台数から約75.0%増加している。

PHSの加入数は、平成9 年3月の約670 万をピークに減少傾向が続いており、平成28年9月には約370万に減少している。PHS で利用されているシステムは、通信量が少ないIoT端末向けのデータ通信モジュールの割合が増加している。

2017年4月、ソフトバンク株式会社および株式会社ウィルコム沖縄は、PHS向け料金プランの新規受付を2018年3月末で停止することを公表している。

⁴ WHO HP : http://www.wmo.int/pages/prog/sat/dbnet_en.php

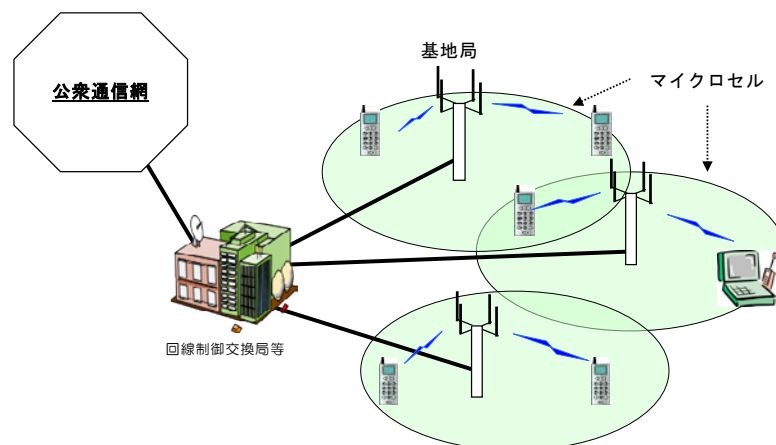


図4. 1. 1. 3－1 PHSの概要

4. 1. 2 干渉検討の方法

干渉検討については、第4世代移动通信システム（LTE-Advanced）が最大「上り1710～1785MHz」、「下り1805～1880MHz」の周波数帯を使用しているとの前提で行った。

1. 7GHz帯で運用される移动通信システムとしては、「基地局」、「陸上移動局」、「携帯無線通信の中継を行う無線局のうち陸上移動中継局（以下、陸上移動中継局）」、及び「携帯無線通信の中継を行う無線局のうち陸上移動局（以下、小電力レピータ）」の4種類が考えられるが、今回の検討では、他システムにより近接して運用される（干渉影響がより大きい）ことが想定される「基地局」と「陸上移動局」の2種類を検討対象とした。

公共業務との干渉検討は、同一周波数帯を前提に実施した（表4. 1. 2－1）。

1710MHzよりも低い周波数帯で運用されている気象援助、気象衛星については、移动通信システムの上り帯域（1710～1785MHz）を前提に検討した。1880MHzよりも高い周波数帯で運用されているPHSについては、移动通信システムの下り帯域（1805～1880MHz）を前提に検討した。また、周波数配置の見直し等により、LTE-Advancedが現状より100kHz近接して運用された場合を想定し、LTE-Advanced同士の検討も行った（表4. 1. 2－1、表4. 1. 2－2）。

表 4. 1. 2-1 同一周波数における共用検討の組み合わせ

		被干渉		
		LTE-Advanced (基地局)	LTE-Advanced (陸上移動局)	公共業務
与干渉	LTE-Advanced (基地局)			○ ※
	LTE-Advanced (陸上移動局)			
	公共業務	○ ※		

※陸上移動局については、今回の検討手法において、公共業務用無線局に与える影響がより高い基地局の検討結果に包含されるものとした。

表 4. 1. 2-2 隣接周波数における共用検討の組み合わせ

			被干渉					
			LTE-Advanced		公共業務用無線局	気象関連システム		PHS
			基地局	陸上移動局		気象援助地上局	気象衛星受信専用設備	
与干渉	LTE-Advanced	基地局		○ ※ 1	○ ※ 2			○ ※ 1
		陸上移動局	○ ※ 1			○	○	
	公共業務用無線局		○ ※ 2					
	気象関連システム	気象援助気球局	○					
		気象衛星衛星局	○					
	PHS			○ ※ 1				

※1 LTE-Advanced が現状より 100kHz 近接して運用された場合を想定して検討

※2 陸上移動局については、今回の検討手法において、公共業務用無線局に与える影響がより高い基地局の検討結果に包含されるものとした。

4. 2 1.7GHz 帯における LTE-Advanced システムの干渉検討パラメータ

4. 2. 1 基地局のパラメータ

(1) 送受信特性

表 4. 2. 1-1 及び表 4. 2. 1-2 に干渉検討に用いた基地局の送受信特性を示す。

干渉検討においては、基地局は 1 アンテナ送信として検討する。基地局において複数アンテナ送信を行う場合でも、1 アンテナ送信の場合と総送信電力は等しいと想定されることや、共用検討に用いる隣接チャネル漏えい電力は、送信電力に対して相対的な値であるため、1 アンテナ送信の検討結果と等しくなるためである。

一方、チャネル端から10MHzを越えるスプリアス強度については、最悪ケースとしてアンテナ数倍干渉電力が増大する可能性があるが、周波数離調が大きくフィルタによる改善が見込まれる。

表 4. 2. 1-1 LTE-Advanced 基地局 (送信側に係る情報) 注1

	LTE-Advanced 基地局
送信周波数帯	1805～1880MHz
空中線電力	36dBm/MHz
空中線利得	17 dBi
給電線損失	5 dB
アンテナ指向特性 (水平)	図 4. 2. 1-1 参照
アンテナ指向特性 (垂直)	図 4. 2. 1-2 参照
送信空中線高	40 m
帯域幅 (BWChannel)	5、10、15、20MHz
隣接チャネル漏えい電力	下記または-13dBm/MHz の高い値 -44.2dBc (BWChannel) -44.2dBc (2×BWChannel)
スプリアス強度 (30MHz-1GHz) (1GHz-12.75GHz)	-13dBm/100kHz -13dBm/MHz
スペクトラムマスク特性	規定なし
その他損失	—

注 1：携帯電話等周波数有効利用方策委員会報告（平成 20 年 12 月 11 日）

表 4. 2. 1-2 LTE-Advanced 基地局 (受信側に係る情報) 注1

	LTE-Advanced 基地局
受信周波数	1710～1785MHz
許容干渉電力	-119dBm/MHz (I/N=-10dB)
許容感度抑圧電力	-43dBm
受信空中線利得	17 dBi
給電損失	5 dB
空中線高	40 m
その他損失	—

注 1：携帯電話等周波数有効利用方策委員会報告（平成 20 年 12 月 11 日）

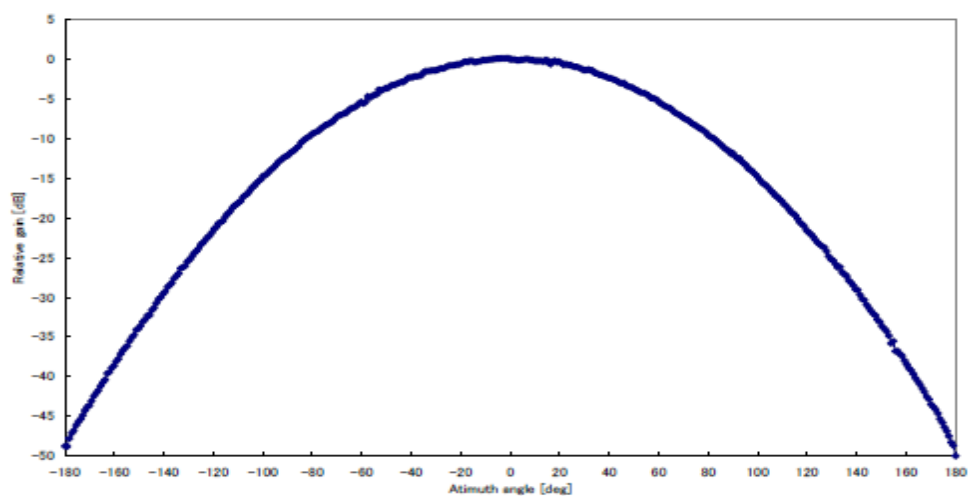


図4. 2. 1－1 LTE-Advanced基地局の送受信アンテナパターン(水平面)
(携帯電話等周波数有効利用方策委員会報告(平成20年12月11日) 図3. 2. 1－1を引用)

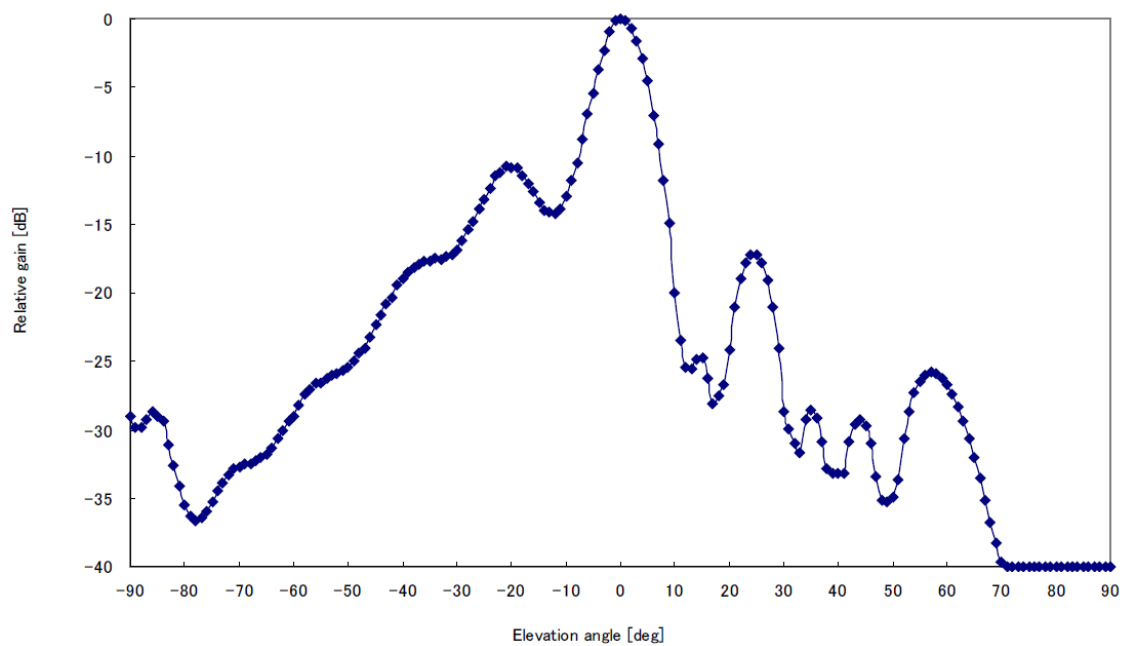


図4. 2. 1－2 LTE-Advanced基地局の送受信アンテナパターン(垂直面)
(携帯電話等高度化委員会報告(平成25年7月24日) 図2. 2. 1－2を引用)

表 4. 2. 1－3 LTE-Advanced 基地局の送受信フィルタ特性
 (携帯電話等周波数有効利用方策委員会報告(平成 20 年 12 月 11 日) 表 3. 2. 1－4 を引用)

通過帯域端からの 離調周波数 [MHz]	帯域外減衰量 [dB]		
	(a) 1.7 リットル (0.65dB)	(b) 1.9 リットル (0.9dB)	(c) 2.2 リットル (1.1dB)
0	0.7	0.9	1.1
1	0.9	1.2	1.5
2	5.0	12.0	15.0
2.9	21.2	33.6	43.8
3	23.0	36.0	47.0
4	23.5	36.5	48.0
5	24.0	37.0	49.0
6	25.8	40.0	52.8
7	27.6	43.0	56.6
8	29.4	46.0	60.4
9	31.2	49.0	64.2
10	33.0	52.0	68.0
11	35.0	54.4	70.8
12	37.0	56.8	73.6
13	39.0	59.2	76.4
14	41.0	61.6	79.2
15	43.0	64.0	82.0
16	44.4	66.2	84.4
17	45.8	68.4	86.8
18	47.2	70.6	89.2
19	48.6	72.8	91.6
20	50.0	75.0	94.0
21	51.2	76.4	95.8
22	52.4	77.8	97.6
23	53.6	79.2	99.4
24	54.8	80.6	101.2
25	56.0	82.0	103.0
26	57.0	83.1	104.4
27	57.9	84.2	105.7
28	58.9	85.4	107.1
29	59.8	86.5	108.4
30	60.8	87.6	109.8
37.5	68.0	96.0	120.0
50	77.0	107.0	

4. 2. 2 陸上移動局のパラメータ

(1) 送受信特性

表4. 2. 2-1から表4. 2. 2-3に干渉検討に用いた陸上移動局の送受信特性を示す。

表4. 2. 2-1 LTE-Advanced 陸上移動局 (送信側に係る情報) 注1

	LTE-Advanced 陸上移動局
送信周波数帯	1710～1785MHz 帯
空中線電力	23 dBm
空中線利得	0 dBi
給電線損失	0 dB
アンテナ指向特性 (水平)	オムニ
アンテナ指向特性 (垂直)	オムニ
送信空中線高	1.5m
帯域幅(BWChannel)	5、10、15、20MHz
隣接チャネル漏えい電力 注2	下記または-50dBm/BWChannelMHz の高い値 -30dBc (BWChannel 離調)
スプリアス強度 注3 (30MHz-1GHz) (1GHz-12.75GHz)	-36dBm/100kHz -30dBm/MHz
スペクトラムマスク特性	表4. 2. 2-3 参照
その他損失	8 dB (人体吸収損) 注1

注1：携帯電話等周波数有効利用方策委員会報告（平成20年12月11日）

注2：干渉検討の課程で、隣接チャネル漏洩電力の実力値として以下を使用

1707MHzにおいて、上記の値より10dB改善（帯域幅5MHz）、8.5dB改善（帯域幅10MHz）、9dB改善（帯域幅15MHz幅）、10.8dB改善（帯域幅20MHz）

注3：干渉検討の課程で、スプリアス強度の実力値として以下を使用

1687MHzにおいて、上記の値より42.5dB改善（帯域幅5MHz）、23.0dB改善（帯域幅10MHz）、17.8dB改善（帯域幅15MHz幅）、18.8dB改善（帯域幅20MHz）

表 4. 2. 2-2 LTE-Advanced 陸上移動局 〈受信側に係る情報〉^{注1}

	LTE-Advanced 陸上移動局
受信周波数	1805~1880MHz 帯
許容干渉電力	-110.8dBm/MHz (I/N=-6dB)
許容感度抑圧電力	-56dBm (BWChannel/2+7.5MHz 離調) -44dBm (BWChannel/2+12.5MHz 離調)
受信空中線利得	0 dBi
給電損失	0 dB
空中線高	1.5m
その他損失	8 dB (人体吸収損)

注 1 : 携帯電話等周波数有効利用方策委員会報告 (平成 20 年 12 月 11 日)

表 4. 2. 2-3 LTE-Advanced 陸上移動局のスペクトラムエミッションマスク特性^{注1}

Δ f_{OoB} (MHz)	LTEチャネル幅毎のSEM特性 (dBm)				参照帯域幅
	5MHz	10MHz	15MHz	20MHz	
$\pm 0-1$	-15	-18	-20	-21	30 kHz
$\pm 1-2.5$	-10	-10	-10	-10	1 MHz
$\pm 2.5-5$	-10	-10	-10	-10	1 MHz
$\pm 5-6$	-13	-13	-13	-13	1 MHz
$\pm 6-10$	-25	-13	-13	-13	1 MHz
$\pm 10-15$		-25	-13	-13	1 MHz
$\pm 15-20$			-25	-13	1 MHz
$\pm 20-25$				-25	1 MHz

注 1 : 携帯電話等周波数有効利用方策委員会報告 (平成 20 年 12 月 11 日)

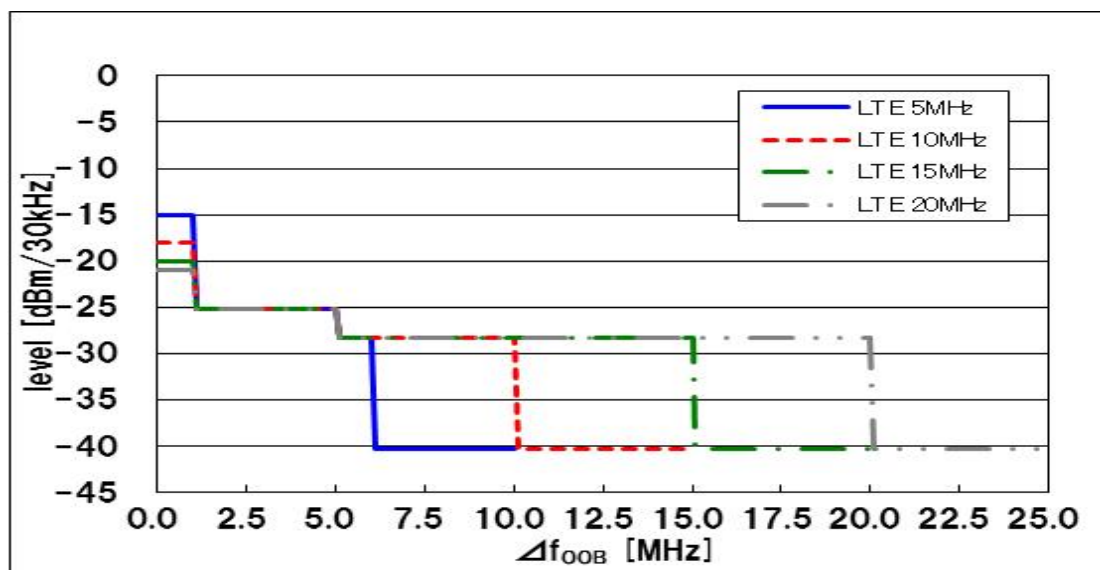


図4. 2. 2-1 LTE-Advanced 陸上移動局のスペクトラムエミッションマスク特性^{注1}

注1：携帯電話等周波数有効利用方策委員会報告（平成20年12月11日）

(2) 確率的検討のパラメータ

1対1の対向モデルや送信機の実力値を考慮した検討では共存可能性が判断できない場合、与干渉システム、被干渉システムの運用を考慮し、確率的な調査が適用可能と判断された場合においては、モンテカルロ・シミュレーションによる評価を行う。モンテカルロ・シミュレーションによる干渉検討のイメージを図4. 2. 2-2に示す。図中の「与」は与干渉局、「被」は被干渉局を示す。

モンテカルロ・シミュレーションとは、陸上移動局間の干渉、または与干渉、被干渉のいずれかが陸上移動局である干渉形態について、複数の陸上移動局の相対的位置関係により変化する被干渉受信機への総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手法である。具体的には、被干渉局から対象半径Rの範囲に、同一タイミングで送信する複数の陸上移動局をランダムに配置して、これらの複数の与干渉局からの被干渉局に到達する総干渉電力を求める。この与干渉局の配置パターンを変化させて複数回の計算を実施し、この値が許容干渉レベルを超える確率を求める。

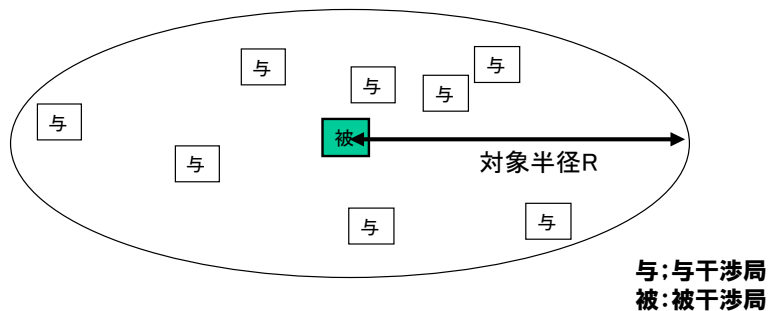


図4. 2. 2-2 モンテカルロ・シミュレーションによる干渉検討イメージ

図4. 2. 2-3に確率的調査に用いたLTE-Advanced陸上移動局の送信電力累積確率を示す。同一タイミングで送信する陸上移動局の台数としては、被干渉システムである気象衛星受信専用設備、ラジオゾンデ地上局の主な使用環境から、ITU-R検討モデルにおけるサブアーバンエリアモデル相当の値を採用⁵した（詳細は、参考資料2を参照）。

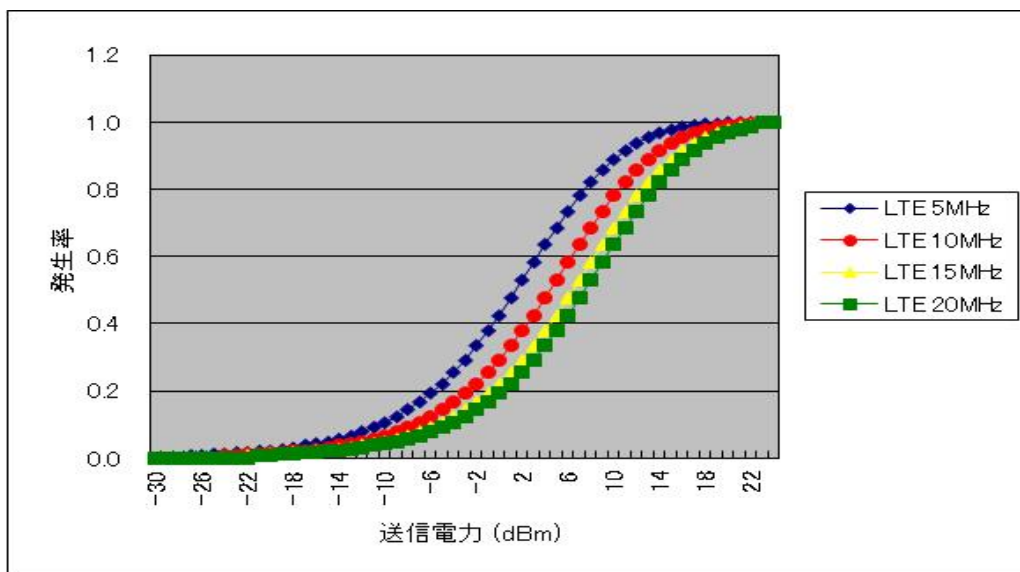


図4. 2. 2-3 LTE-Advanced 陸上移動局の送信電力累積確率

⁵ 情報通信審議会での従前の検討では、都心での携帯電話の利用を想定し、1 MHz 及び 1 km² 当たり 40.62 台、評価半径は半径 100m として検討していた。今回は、被干渉システムである気象関連システムが主に利用される環境が、ITU-R 検討モデルにおけるサブアーバンに相当するため、都市部の最繁時トラヒックモデルの 1/6.75 として計算を行った。

4. 3 公共業務用無線システムとの干渉検討

4. 3. 1 検討を実施する干渉形態

1. 7GHz 帯へLTE-Advancedを導入するため、1. 7GHz 帯を利用する公共業務用無線局との共用検討を行った。

検討対象となる公共業務用無線局の特徴としては、フェージング環境に影響を受ける見通し外の長距離の固定地点間通信を行う無線局であるため、大電力（1kW 程度の利用有）で利用されている。

検討にあたっては、同一周波数を使用する場合と隣接周波数を使用する場合のそれぞれについて、1 対 1 対向モデル、地形条件を考慮したモデルにより検討を実施した。

4. 3. 2 1.7GHz 帯 LTE-Advanced システムとの干渉検討

携帯電話（LTE-Advanced）基地局と公共業務用無線局との干渉について、図 4. 3. 3-1 をもとに検討した結果を図 4. 3. 2-1 及び図 4. 3. 2-2 に示す。

当該検討結果で示す図中の色づけされた部分は被干渉側の無線局の許容干渉電力を超える地域である。

✓ 与干渉局:携帯電話基地局→被干渉局:公共業務用無線局

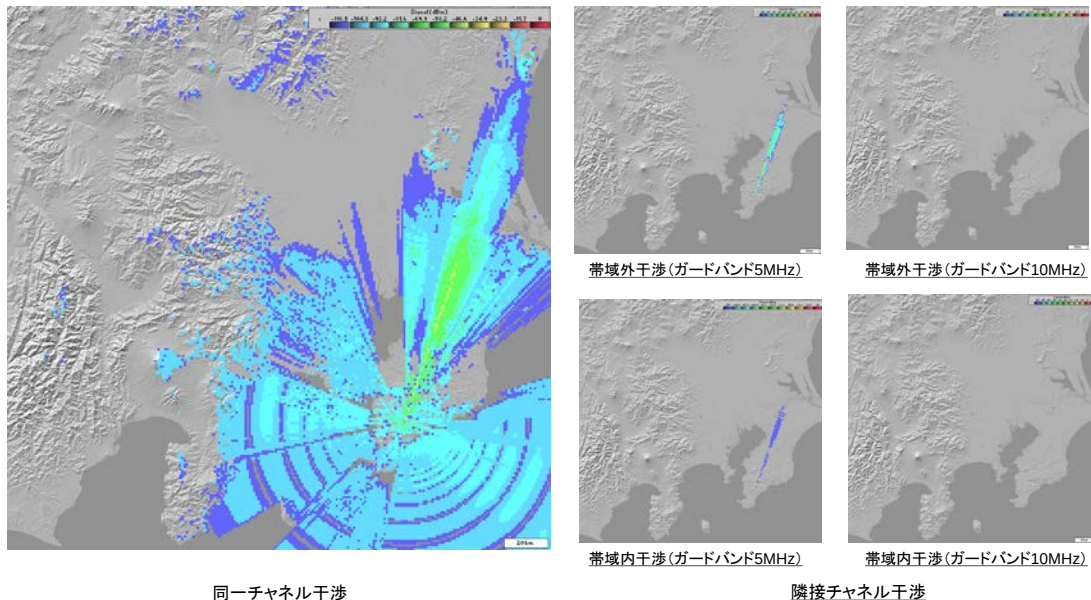


図 4. 3. 2-1 : 共用検討シミュレーションの一例①

✓ 与干渉局: 公共業務用無線局→被干渉局: 携帯電話基地局

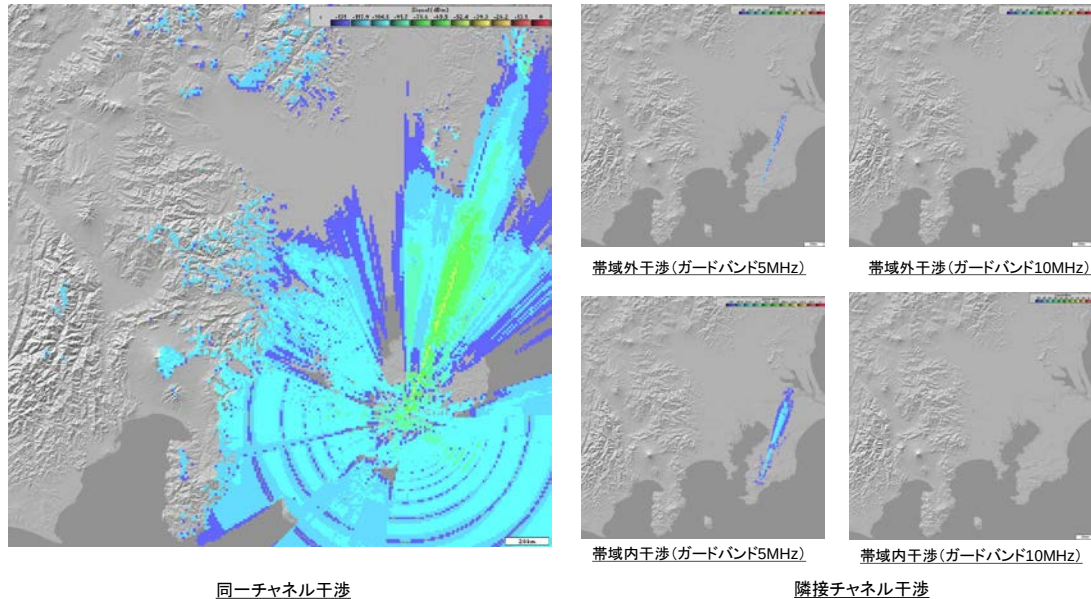


図4. 3. 2-2 : 共用検討シミュレーションの一例②

本検討の前提として、

- ① 同一地域又は近傍に他の公共業務用無線局がある場合であっても、その影響について考慮していない。
- ② 携帯電話側が複数置局した場合の影響範囲も考慮されていない。

よって、①及び②を考慮した場合は、影響を受ける範囲が、提示した結果よりも広くなることが予測される。また、本検討結果は、与干渉側・被干渉側ともに、1局ごとに干渉の影響を評価したものである。公共業務用無線局がある他の場所においても、同様に広範囲で許容干渉電力を超える地域ができることが予測される。

4. 3. 3 公共業務用無線局との干渉検討結果まとめ

前述の検討状況から、公共業務用無線局が利用している周波数範囲において、一定のガードバンドが必要となる。

したがって、公共業務用無線局の再編を進めなければ、広域的な利用が期待される伝搬特性を有する限られた 1.7GHz 帯の周波数を、広く面的な展開をしつつ効率的に利用することは、困難と考えられる。

このため、1.7GHz 帯においては、既存の公共業務用無線局を同周波数帯から移行・再編し、第4世代移動通信システムの利用が可能となる周波数帯を確保すべきである。

その際、移行先の代替周波数については、公共業務用無線局の業務継続性を考慮して、既存無線局の機能を維持でき、また次への無線システムの利用開始が迅速かつ円滑に行え、さらに、携帯電話をはじめとする移動通信システムの利用を見据え、国際的な周波数の利

用動向に配慮しつつ、最適な周波数帯等を選択・確保すべきである。

また、公共業務用無線局が自らの負担により再編を完了するには十数年程度の期間を要すると想定されるため、1.7GHz帯が携帯電話に早期に利用可能となるよう終了促進措置の適用についても検討するべきである。

公共業務用無線局と携帯電話システム(LTE-Advanced)の基地局／陸上移動局との干渉検討について、情報通信審議会*の検討をもとに以下の手法を選定、検討を実施

✓ 1対1対向モデル

※情報通信審議会携帯電話等高度化委員会報告(平成25年7月24日)

携帯電話システムと他システムとの干渉検討でこれまで一般的に用いられてきた基本的な手法。他システムの干渉検討結果との比較の意味も含めて選択。

✓ 地形条件を考慮したモデル

1対1対向モデルに対して、より現実的な共用条件を導出するため、実際の地理空間上での干渉影響の広がりを検証できるモデルも選択した。

計算条件は以下のとおり。

○標高データを考慮したITM(Irregular Terrain Model)を使用

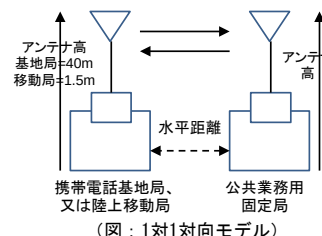
○計算においては、電波伝搬路上のLine of Sight・Diffraction・Scatterの各領域における以下の損失計算を実行

- > 自由空間減衰
- > 大地反射
- > 山岳回折
- > 大気減衰・対流圏散乱

○地理メッシュは1kmとして計算

○計算にあたっては以下のソフトウェアツール及びアルゴリズムを利用

- > WirelessInSite Software
- > The ITS Irregular Terrain Model, version 1.2.2 The Algorithm, George Hufford, National Telecommunications and Information Administration, Institute for Telecommunication Sciences.
- > Recommendation ITU-R P.452-16, Prediction procedure for the evaluation of interference between stations on the surface of the Earth at frequencies above about 0.1 GHz.



(参考) 図4. 3. 3-1 : 1.7GHz帯等での共用に関する検討手法

4. 4 気象関連システム（ラジオゾンデ・気象衛星）との干渉検討

4. 4. 1 気象関連システムとの干渉検討モデル

1.7GHz帯を使用する気象援助（ラジオゾンデ）、気象衛星と携帯電話システム（LTE-Advanced）を対象とした干渉検討を実施した。

気象衛星については、外国の衛星局及び国内の受信専用設備を対象とし、極軌道衛星及び静止衛星についてITU-Rの共用検討パラメータを用いて干渉検討を実施した。

ラジオゾンデについては、上空送信設備及び地上受信設備を対象とし、ITU-Rの共用検討パラメータを用いた検討を実施した。また、国内のラジオゾンデ市場におけるメジャーな装置の実力値を用いた追加検討も行った。

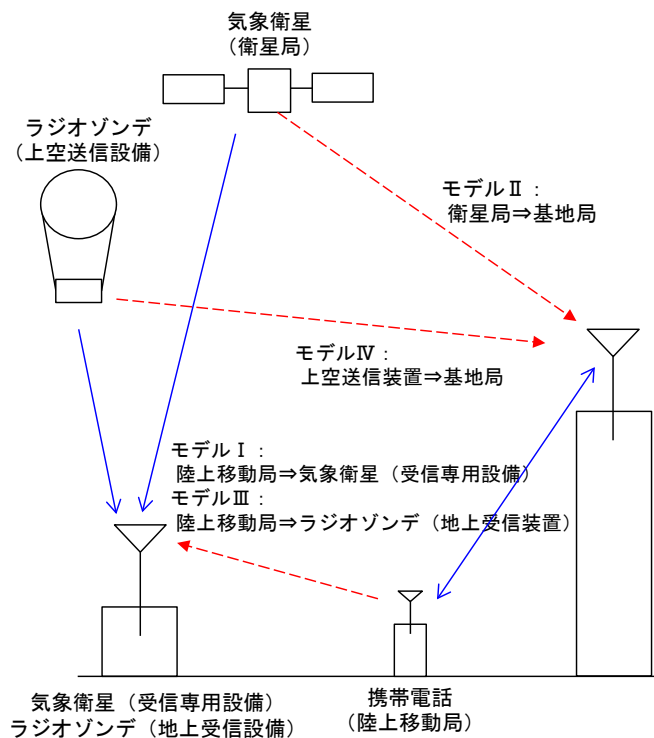
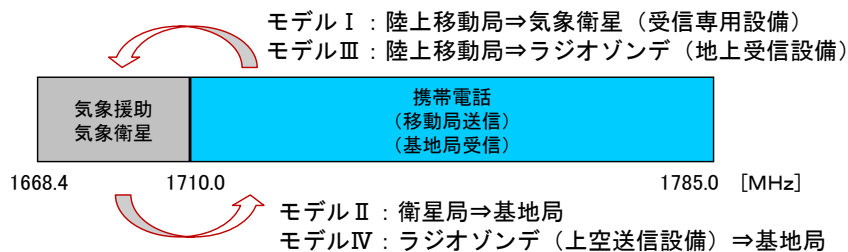


図 4. 4. 1-1：気象関連システムとの干渉検討モデル①



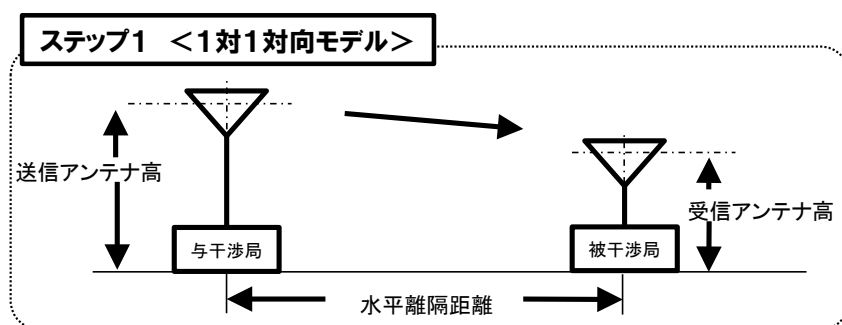
		与干渉システム		
		携帯電話 (陸上移動局)	気象衛星 (衛星局)	ラジオゾンデ (上空送信設備)
被干渉システム	携帯電話 (基地局)		モデルⅡ	モデルⅣ
	気象衛星 (受信専用設備)	モデルⅠ		-
	ラジオゾンデ (地上受信設備)	モデルⅢ	-	

図 4. 4. 1-2：気象関連システムとの干渉検討モデル②

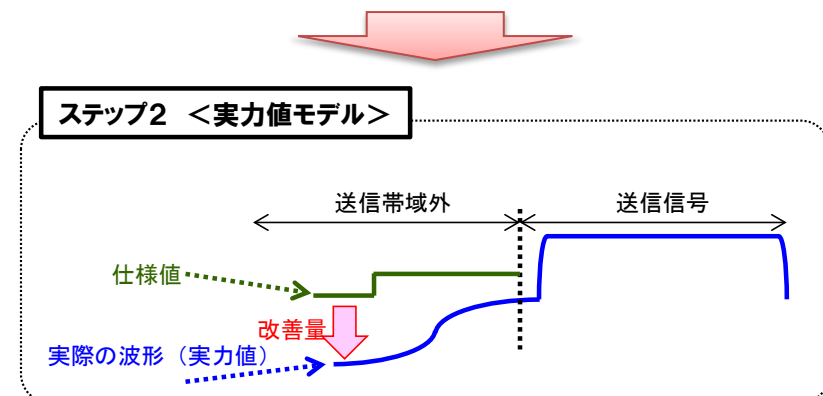
4. 4. 2 気象関連システムとの干渉検討手法

干渉検討は、以下の 3 ステップで実施した。それぞれのステップにおける干渉検討の

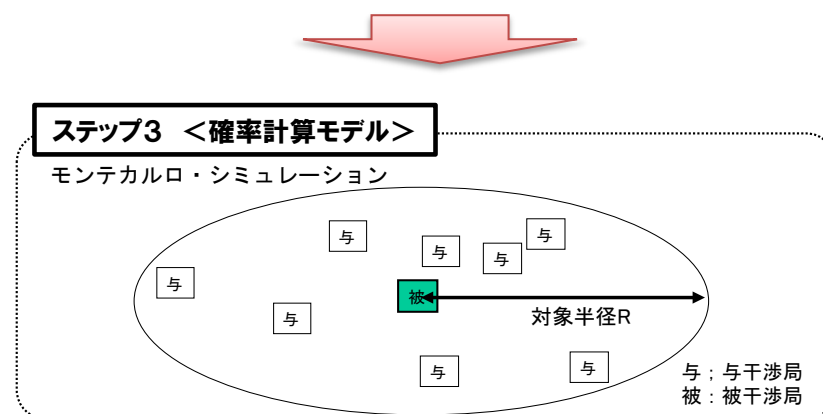
実施イメージは、図4. 4. 2-1のとおり。



与干渉局と被干渉局を1局ずつ配置し、最も干渉量が大きくなる条件において、被干渉局で受信される干渉電力の計算を実施



無線設備は、一般に、送信帯域外の雑音レベル仕様値に対し、一定のマージンを持って設計されているため、実力値を用いることで干渉の改善が期待できる。与干渉局と被干渉局を1局ずつ配置し、最も干渉量が大きくなる条件において、携帯電話システム側の実際の雑音レベルの値（実力値）を用いて計算を実施



被干渉局から一定の範囲内に、同一タイミングで送信する複数の端末（陸上移動局）をランダムに配置し、これらの複数の与干渉局から被干渉局に到達する総干渉電力を計算する「モンテカルロ・シミュレーション」を用いて計算を実施

図4. 4. 2-1：気象関連システムとの干渉検討手法

＜干渉検討の実施手順＞

- ① はじめに、「ステップ1＜1対1対向モデル＞」の計算を実施。干渉許容電力に対する所要改善量がマイナスとなった場合は、検討を終了する。干渉許容電力に対する所要改善量がプラスの場合、ステップ2に移る。
- ② 1対1対向時の実力値を用いた「ステップ2＜実力値モデル＞」の計算を実施。干渉許容電力に対する所要改善量がマイナスとなった場合は、検討を終了する。干渉許容電力に対する所要改善量がプラスの場合、ステップ3に移る。
- ③ LTE-Advanced陸上移動局が与干渉局となる場合、被干渉局における干渉量は与干渉局の送信場所に大きく依存する。ITU等や過去の情報通信審議会で用いられていた携帯電話端末の実際の使用状況を模擬する「ステップ3＜確率計算モデル＞」（モンテカルロ・シミュレーション）による確率計算を実施

4. 4. 3 気象関連システムとの干渉検討結果まとめ

気象関連システムとの干渉検討結果を表4. 4. 3-1に示す。

（1）LTE-Advanced システムから気象関連システムへの与干渉

LTE-Advanced 陸上移動局から気象関連システムへの与干渉は、1対1対向モデルの結果等では、ある程度の所要改善量が必要との結果となったが、実際の運用状況を踏まえた確率計算（ステップ3）を行ったところ、概ね問題無いレベルとなった。

（2）気象関連システムからLTE-Advanced システムへの与干渉

気象衛星からLTE-Advanced 基地局への与干渉は、ステップ1で許容干渉電力に対する所要改善量がマイナスとなり、問題のないレベルとなった。

ラジオゾンデからLTE-Advanced 基地局への干渉については、ステップ1の結果、ラジオゾンデの上空送信設備が地上に近い場合、基地局に対する若干の影響が残ったが、ラジオゾンデ送信設備は短時間で上空へ飛翔するものであることからLTE-Advanced 基地局への影響は概ね問題無いレベルと考えられる。

（3）実運用上で干渉が発生した場合の対策例

今回の結果は、典型的な干渉モデルに基づいて実施したものであり、実際の干渉影響については、個々の運用環境、使用する無線設備のスペック等によるものと考えられる。

実際の運用において干渉が発生した場合、技術的には、以下のような対策を行うことで有害な混信を避けることが可能である。

＜携帯電話（LTE-Advanced 陸上移動局）から気象衛星受信専用設備への影響＞

- 気象衛星受信専用設備周辺の携帯電話陸上移動局の送信電力を下げる※

※ 携帯電話システムでは、陸上移動局の送信電力は基地局によって管理されているため、周辺基地局の設

定を変更することで、陸上移動局の送信電力を下げる事が可能

- 気象衛星受信専用設備周辺の携帯電話基地局において、1.7GHz 帯携帯電話エリアとならないよう、基地局アンテナ方向の調整 等

＜ラジオゾンデから携帯電話（LTE-Advanced 基地局）への影響＞

- ラジオゾンデの打上げ時、携帯電話基地局と一定の離隔距離を確保できる場所を選んで打ち上げる 等

＜携帯電話（LTE-Advanced 陸上移動局）からラジオゾンデへの影響＞

- ラジオゾンデの運用時、ラジオゾンデ地上受信設備のアンテナ指向方向に携帯電話を所持した人がいないことを確認する 等

表 4. 4. 3-1 気象関連システムとの干渉検討結果

モデル	与干渉	被干渉	計算方法	所要改善量 (dB)	
				帯域内干渉	帯域外干渉
I	携帯電話 (陸上移動局)	気象衛星 (極軌道衛星) 受信専用設備	(ステップ3) 確率計算モデル	-4.7	-7.8
		気象衛星 (静止衛星) 受信専用設備	(ステップ3) 確率計算モデル	-39.0	-17.1
II	気象衛星 (極軌道衛星) 衛星局	携帯電話 (基地局)	(ステップ1) 1対1対向モデル	-14.0	-83.5
	気象衛星 (静止衛星) 衛星局		(ステップ1) 1対1対向モデル	-23.7	-96.7
III	携帯電話 (陸上移動局)	ラジオゾンデ (地上受信設備)	(ステップ2) 実力値モデル	-6.6	— 注1
		ラジオゾンデ (地上受信設備) (M社製)	(ステップ2) 実力値モデル	-12.6	-44.3
IV	ラジオゾンデ (上空送信設備)	携帯電話 (基地局)	(ステップ1) 1対1対向モデル 注2	-0.2	-23.2
	ラジオゾンデ (上空送信設備) (M社製)		(ステップ1) 1対1対向モデル 注3	-13.8	-1.2

注1 ITU-R の共用検討パラメータに許容干渉電力が無いため

注2 ゾンデ高度 101m で所要改善量がマイナスとなる

注3 ゾンデ高度 40m で所要改善量がマイナスとなる

4. 5 PHS システムとの干渉検討

過去の情報通信審議会携帯電話等周波数有効利用方策委員会報告(平成 20 年 12 月 11 日)における LTE から PHS に対する干渉検討では、38～48dB の所要改善量に対し、LTE 基地局への送信フィルタ、PHS 基地局への受信フィルタの挿入やサイトエンジニアリング⁶により、数十 dB の改善量を見込めることから、共用可能とされた。

現在よりも 100kHz 高い 1880MHz まで携帯電話システム(LTE-Advanced)で利用する場合の共用検討は以下のとおり。

① LTE-Advanced から PHS への干渉

LTE-Advanced から PHS に対する帯域内干渉については、LTE-Advanced 基地局の現在の送信フィルタをそのまま流用するなどの方法により、LTE-Advanced からの不要発射強度を従来と同じ値に抑えることができれば、過去の共用検討の範囲内となる。

LTE-Advanced から PHS に対する帯域外干渉については、LTE-Advanced の搬送波の位置が接近すると PHS の感度抑圧レベルが劣化することが考えられるが、接近幅は現在のガードバンド 4.6MHz 幅に対して十分に小さい 100kHz であることから、追加で必要となる改善量は過去の共用検討における所要改善量に比べ十分低いレベル(1dB 未満)となる。したがって 1880MHz まで LTE-Advanced を利用する場合においても従来と同様に、サイトエンジニアリング等を行うことにより共用可能であると考えられるため、過去の共用検討の範囲内となる。

② PHS から LTE-Advanced への干渉

PHS から LTE-Advanced 移動局に対する帯域内干渉、帯域外干渉については、過去の情報通信審議会携帯電話等周波数有効利用方策委員会報告(平成 17 年 5 月 30 日)において、上限周波数を 1880MHz とした W-CDMA 移動局との共用検討が実施済みである。LTE-Advanced 移動局の許容雑音電力及び感度抑圧電力は、W-CDMA 移動局と同一であることから、PHS から LTE-Advanced に対する共用検討は、過去の共用検討の範囲内となる。

4. 6 1.7GHz 帯における LTE-Advanced システム相互間の干渉検討

携帯電話用周波数として、最大「上り 1710-1785MHz」、「下り 1805-1880MHz」を利用することとなった場合、現在同帯域で移動通信システム(LTE-Advanced)を運用している携帯電話事業者は、国際的な周波数の調和を図る観点から、運用しているシステムを 100kHz 高い周波数にスライドさせる場合が想定される。

運用中のシステムの周波数をスライドさせるためには、一定の移行期間が必要となるが、タイミングによっては、隣接する LTE-Advanced 同士の間隔が通常よりも 100kHz 近

⁶ アンテナの設置場所及び設置条件(高さ・向き)の調整、LTE 基地局と PHS 基地局の離隔距離の確保 等

接した状態となることが想定される。

このため、LTE-Advanced の搬送波が通常よりも 100kHz 近接した場合の LTE-Advanced 相互間の影響について検討を行った。

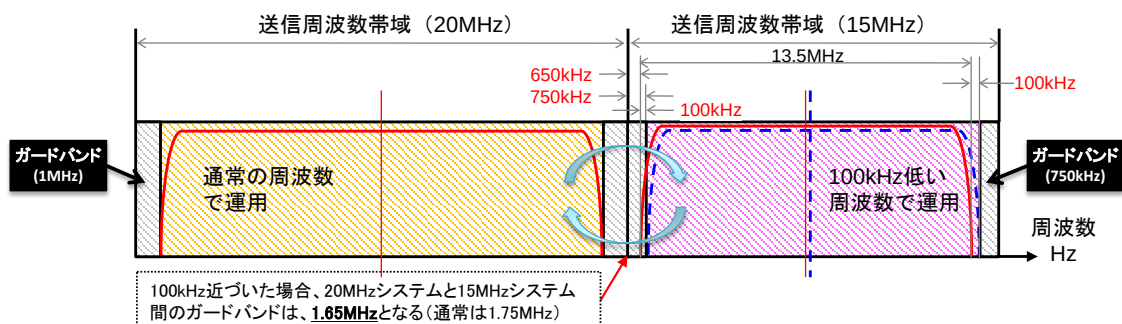


図4. 6－1：LTE-Advanced の搬送波が 100kHz 近接した場合の周波数配置の例

< 共用検討の考え方 >

図4. 6－1のとおり、高い周波数のLTEの搬送波が通常よりも100kHz低い周波数で運用されている場合、実際に運用されている基地局等の実力値が、通常の周波数配置における隣接チャネル漏洩電力の規定値を満足できるのであれば、実運用上の影響は発生しないものとする。

一般的に、基地局等の無線設備は、隣接チャネル漏洩電力の規定値に対して、一定のマージンを持って設計、開発されているため、中心周波数が100kHz低い場合であっても、通常の周波数配置における隣接チャネル漏洩電力の規定値を満足できるものと考えられる。よって、実運用上の問題となるような影響が生じることはないと考えられる。ただし、実際に運用を行う際は、隣接するLTEのシステム間で影響を及ぼさないよう、隣接帯域を使用する事業者同士で調整等を行った上で運用することが必要である。

第5章 LTE-Advanced の高度化

5. 1 3GPP における LTE-Advanced の高度化に向けた検討状況

冒頭の移动通信システムの進化で示したとおり、移动通信システムに対する様々なニーズに対応するため、3GPP では、移动通信システムの高度化に向けた作業を継続している。

3GPP リリース 10~12 では、下り方向だけでなく、上り方向のキャリアアグリゲーションや連続帯域、不連続帯域の搬送波を束ねた場合のキャリアアグリゲーション、3 以上の搬送波のキャリアアグリゲーションへの対応など、既存の周波数資源を活用して通信速度を向上させる技術の導入が進められてきた。また、多値変調方式についても下り 256QAM を導入するなど、更なる高速化を実現する仕様が策定されており、これらについては、適時、情報通信審議会での検討が行われ、技術的条件として答申がとりまとめられてきた。

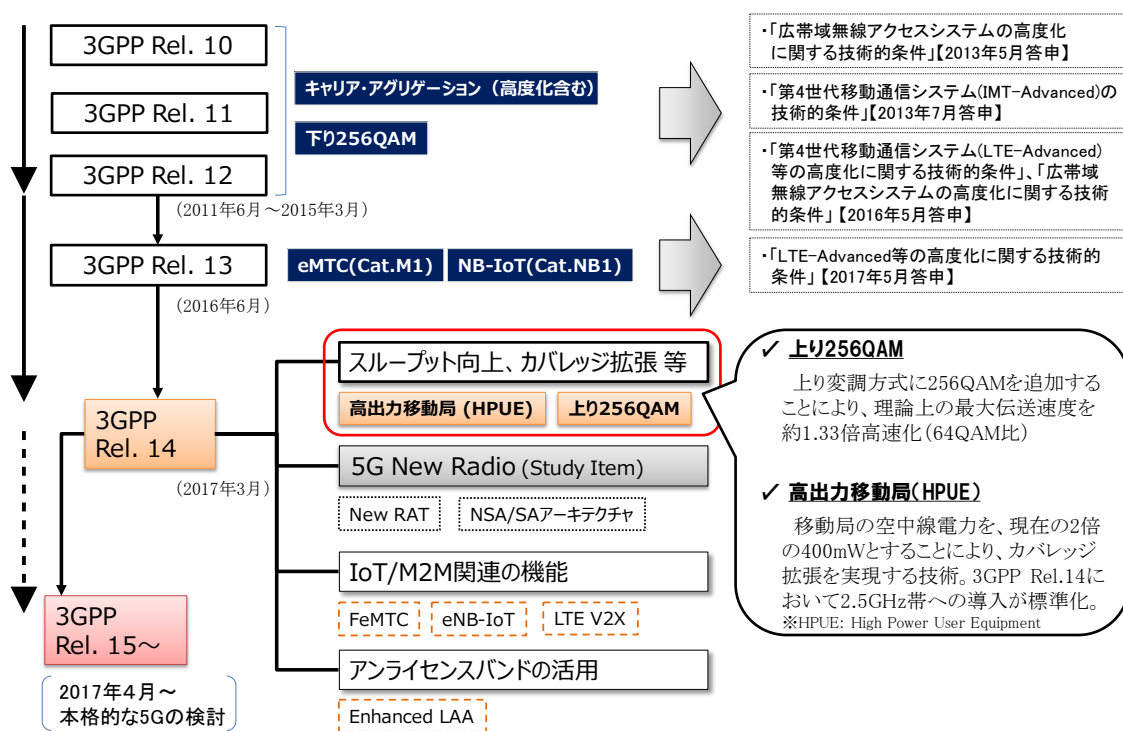


図 5. 1-1 3GPPにおけるLTE-Advanced高度化の動向

リリース 13 では、これまでの高速に関する高度化だけでなく、IoT 時代の到来を想定し、多数のデバイスとの間で少量データを低消費電力、ワイドエリア、低コストで実現する eMTC 及び NB-IoT⁷ の仕様が策定され、eMTC 及び NB-IoT に対応した技術的条件も 2017 年 5 月に取りまとめられたところである。

⁷ eMTC: enhanced Machine Type Communication, NB-IoT: Narrow Band IoT

2017 年 3 月に策定されたリリース 14 では、スループット向上やカバレッジ拡張のための新たな仕様として高出力移動局（HPUE:High Power User Equipment）、上り多値変調方式の追加（256QAM）や、eMTC/NB-IoT の更なる高度化に関する仕様が策定された。今般、LTE-Advanced については、上り通信速度向上のため、多値変調方式の追加（256QAM）の導入について検討を行った。なお、HPUE については、我が国で携帯電話等で使用されている周波数帯のうち、2.5GHz 帯のみが仕様化されたため、後述する広帯域無線アクセスシステムへの導入の検討を行った。

5. 2 上り多値変調方式の追加（256QAM）の技術概要

3GPP リリース 14 において、上り方向（移動局送信→基地局受信）の伝送速度の更なる高速化のため、変調方式に 256QAM が追加された。

256QAM を導入することにより、理論上の最大伝送速度は 64QAM の場合と比較して約 1.33 倍の高速化が可能となる。

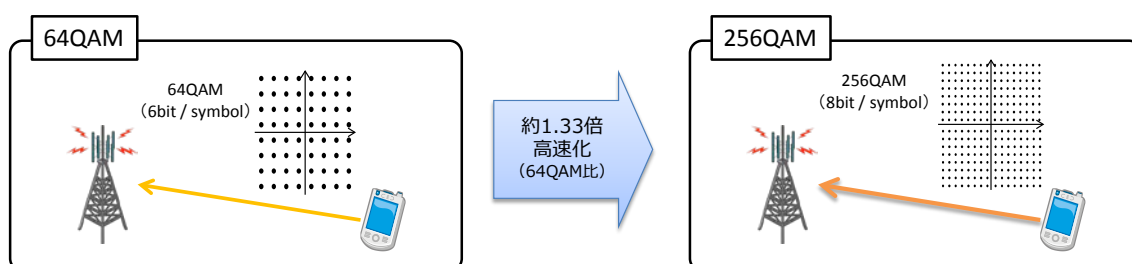


図 5. 2 - 1 : 256QAM による伝送速度向上のイメージ

5. 3 他システムとの干渉検討の考え方

上り変調方式の多値化は、不要発射強度の値等の干渉検討に用いる送信パラメータに変更を及ぼさない。

このため、上り 256QAM について、これまでの干渉検討の内容でカバーされていることから、新たな共用検討は不要である。

5. 4 電波防護指針に関する検討

基地局については、電波法施行規則第 21 条の 3 の電波の強度に対する安全施設の規定を、移動局については、無線設備規則第 14 条の 2 で規定している人体における比吸収率（SAR）の許容値の規定を満たす必要がある。

変調方式の多値化は、空中線電力の最大値に変更を及ぼさないため、新たな検討は不要である。

第6章 広帯域移動無線アクセスシステムの高度化技術

6. 1 広帯域移動無線アクセスシステムの高度化に向けた検討状況

6. 1. 1 WiMAX フォーラムにおける広帯域移動無線アクセスシステムの高度化に向けた国際標準化動向

WiMAXフォーラムは、今後も増大が予想されるデータ通信需要に対する対応に加え、多様なIoTアプリケーションに対する柔軟性を向上させるため、継続的にWiMAX規格の高度化を行っている。

3GPP 参照規格としては2012年10月、従来のWiMAX技術との親和性を確保し、LTE-TDDで利用している技術（3GPP リリース 11 に対応）を融合、共存させ、エコシステム構築を目指したWiMAX フォーラムリリース 2.1 規格を策定し、2014年4月には、シームレスハンドオーバー機能や負荷分散機能等を追加したWiMAX フォーラムリリース 2.2 を策定している。

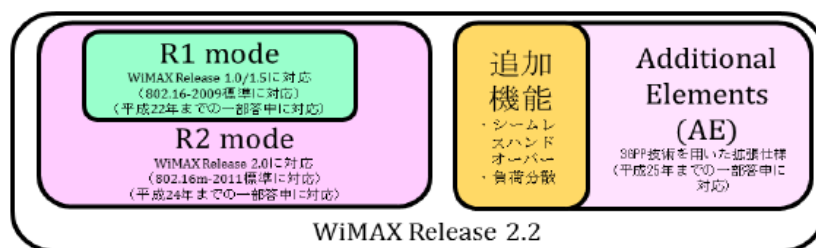


図6. 1. 1-1 WiMAX Release 2.2 規格の構成

- ・ R1 mode : IEEE802.16-2009標準規格をベースとしたWiMAX Forum規格
- ・ R2 mode : IEEE802.16m-2011標準規格をベースとしたWiMAX Forum規格
- ・ Additional Elements (AE) : 3GPP標準規格をベースとしたWiMAX Forum規格

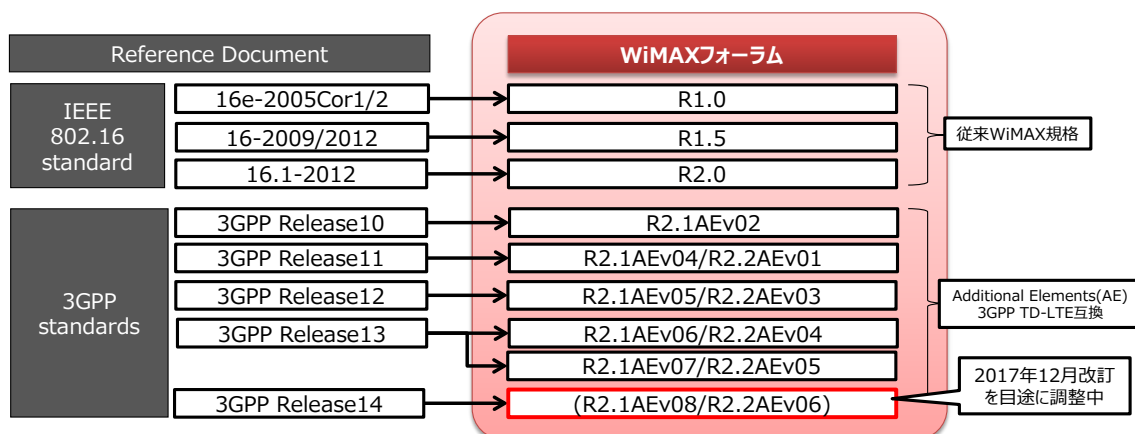
※リリース 2.2 では、AE にシームレスハンドオーバー機能や負荷分散機能等を追加

2016年1月、WiMAX フォーラムにおいて 3GPP リリース 12 に対応するため 3GPP 参照規格（AE）の改訂が行われた。改訂後の WiMAX（3GPP 参照規格）では、多値変調方式である 256QAM の導入やキャリアアグリゲーションの拡張等が盛り込まれた。

2016年6月に 3GPP リリース 13 が策定されたことを受け、WiMAX フォーラムにおいて 3GPP 参照規格（AE）の改訂作業を進め、2016年12月、IoT 通信の柔軟性を向上させる eMTC 等の規定を追加した WiMAX R2.1AEv06/R2.2AEv04 が策定した。

2017年12月、HPUEを含む 3GPP リリース 14 の内容を反映した、R2.1AEv08 及び R2.2AEv06 を策定する予定であり、現在仕様化に向けた作業が進められているところである。

今後も WiMAX フォーラムでは、増加する移動通信トラフィックへの対応や多様な IoT アプリケーションに適した通信各機能の高度化を図るため、迅速な標準化活動により、WiMAX の持続的な発展を目指していく予定である。



6. 1. 2 XGP フォーラムにおける広帯域移動無線アクセスシステムの高度化に向けた国際標準化動向

XGPの標準化を行っている業界団体であるXGPフォーラムは、PHS MoU Groupを前身とし（2009年4月に名称変更）、2007年8月にPHS技術を発展させた次世代PHSとしてXGP規格バージョン1（XGP1）を策定した。2012年1月、3GPPのTD-LTE仕様を参照することにより、XGP規格のグローバル化と互換性の確保を図るGlobal modeを導入した。

XGPフォーラム規格と3GPP仕様の相関図を図1. 4. 3-1に示す。

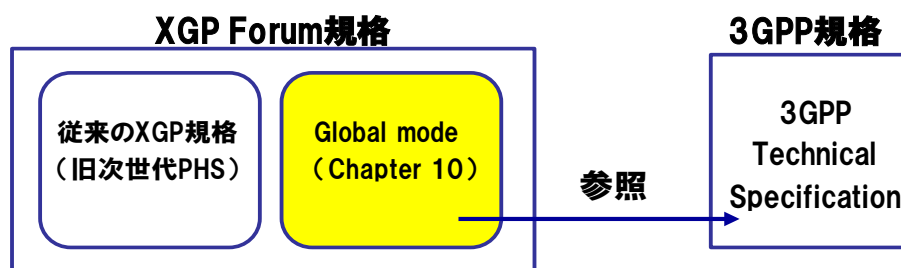


図6. 1. 2-1 XGP フォーラム規格の構成

XGPフォーラムはGlobal mode導入後も、3GPP規格改訂に合わせてXGP規格の更新をしており、2015年9月には、上りキャリアアグリゲーションなどに対応した3GPPリリース12に対応したXGPバージョン3.2を策定した。さらに2017年3月には、3GPPリリース13に対応したIoT通信を行うeMTCの規定を追加等したXGPバージョン3.3が策定された。

3GPPリリース14に対応したXGPバージョン3.4（HPUE含む）について、2017年12月XGPフォーラム承認を目標に標準化作業を進めているところである。

Version	Date of Issue	Revision work	Supporting 3GPP release
Ver2.2	2011.04	➢ Harmonize with LTE(TDD mode)	-
Ver2.3	2012.01	➢ Global mode	Release 8
Ver2.4	2012.11	➢ Enhanced Global mode	Release 9
Ver3.0	2013.05	➢ CA	Release 10
Ver3.1	2014.02	➢ CA Enhancement	Release 11
Ver3.2	2015.09	➢ UP link CA, 256QAM	Release 12
Ver3.3	2017.03	➢ eMTC	Release 13
Ver3.4	2017.12	➢ Advanced technology (HPUE)	Release 14

Ver.2.2以降、
TD-LTE互換システム

	FY2016	FY 2017			
	4Q 2017/1-3	1Q 2017/4-6	2Q 2017/7-9	3Q 2017/10-12	4Q 2018/1-3
3GPP Release14	▲ 基本仕様完成				
Drafting		▲ 準備作業	▲ ドラフト作業	▲ 改版提案	
XGP Forum Specification				▲ TWG承認 XGP Forum総会承認	

6. 2 2.5GHz 帯高出力移動局（HPUE）の技術概要

移動通信システムのカバレッジは、基地局側の出力よりも移動局側の出力に依存しているため、移動局の空中線電力を上げることにより、カバレッジ拡張を行うことができる。高出力移動局（HPUE:High Power User Equipment）では、空中線電力を現在の2倍の400mWとすることにより、カバレッジを約1.3倍拡張（面積比）することが期待されている。なお、HPUEは、現時点でキャリアアグリゲーションには対応していない。

HPUEでは、移動局の最大空中線電力が400mWに増加された。これにより、3GPPにおける隣接チャネル漏洩電力の許容値が従来から2dB緩和⁸されている。なお、スペクトラムマスク、スプリアスの不要発射強度の許容値については、変更なし。

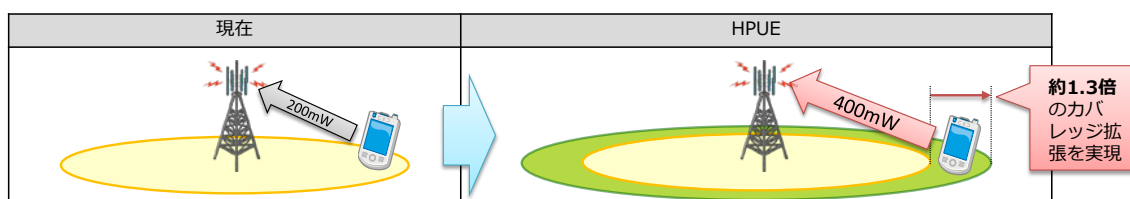


図6. 2-1 : HPUE 導入によるカバレッジ拡張のイメージ

⁸ 3GPPにおいて、空中線電力400mWに対応した移動局の隣接チャネル漏洩電力の規定値が、従来の-30dBc（-7dBm、-19.6dBm/MHz）から、-31dBc（-5dBm、-17.6dBm/MHz）に変更された。このため、隣接チャネル漏洩電力の許容値が、従来から2dB緩和された。

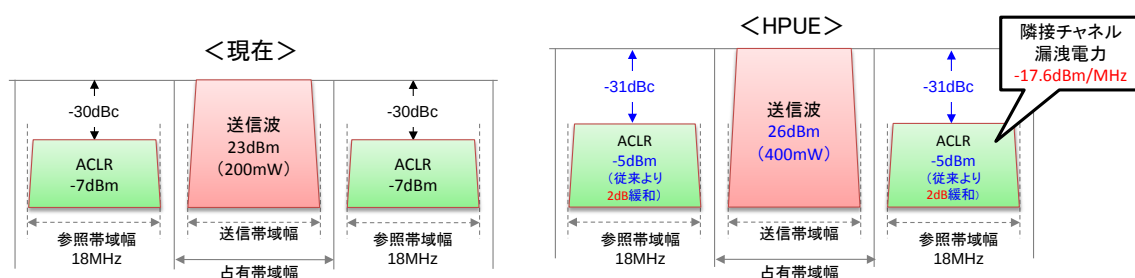


図 6. 2 - 2 : 3GPP における HPUE の隣接チャネル漏洩電力の規定

6. 3 他システムとの干渉検討の考え方

<空中線電力の影響>

- 過去の情報通信審議会携帯電話等高度化委員会報告（平成 24 年 4 月 25 日/平成 25 年 5 月 17 日）において、XGP / WiMax R2. 1AE と他の無線システムとの共用検討は、等価等方輻射電力（EIRP）27dBm⁹で実施している。
- 空中線電力が 200mW（23dBm）を超える場合の送信空中線の絶対利得を 1dBi 以下とすれば、空中線電力が 400mW の場合でも EIRP は 27dBm¹⁰となるため、過去の共用検討の範囲に収まる。

<隣接チャネル漏洩電力の影響 ①BWA 同士>

- 図 6. 3 - 1 のとおり、地域 BWA の領域では、隣接チャネル漏洩電力の値が適用される。3GPP における HPUE の隣接チャネル漏洩電力の値の-17. 6dBm/MHz に、送信空中線の絶対利得 1dBi を加味した場合、-16. 6dBm/MHz となる。
- 一方、過去の情報通信審議会での共用検討を行った際の不要発射の値である -20dBm/MHz に、送信空中線の絶対利得 4dBi を加味した値は、-16dBm/MHz となる。よって、HPUE の送信空中線の絶対利得を 1dBi 以下とすれば、HPUE の値は過去の共用検討の際のパラメータより 0. 6dB 低い値となるため、過去の共用検討の範囲内に収まる。

⁹ 空中線電力 23dBm + 送信空中線の絶対利得 4dBi

¹⁰ 空中線電力 26dBm + 送信空中線の絶対利得 1dBi

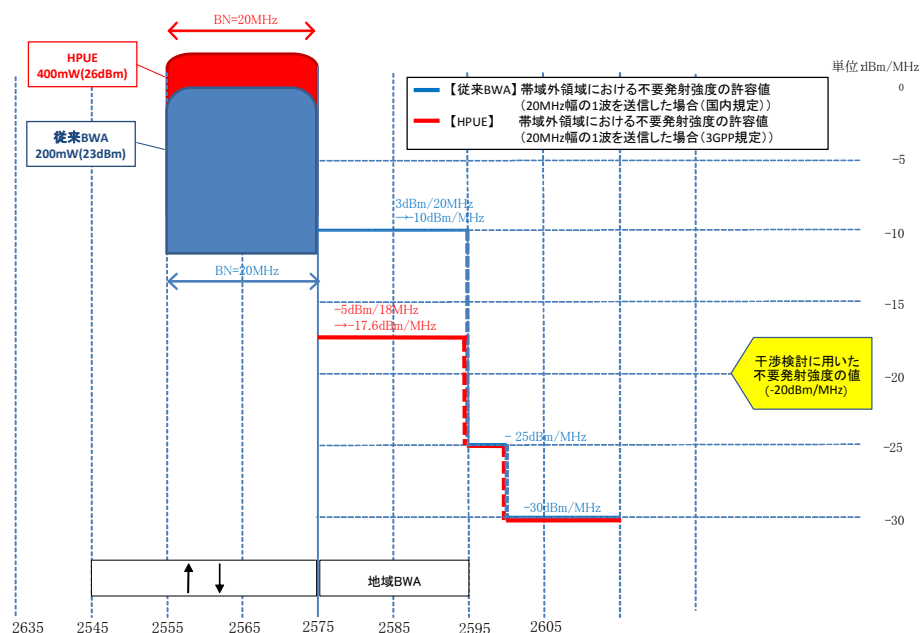


図 6. 3-1 : 全国 BWA 帯域(2,545~2,575MHz)から地域 BWA 帯域への不要発射

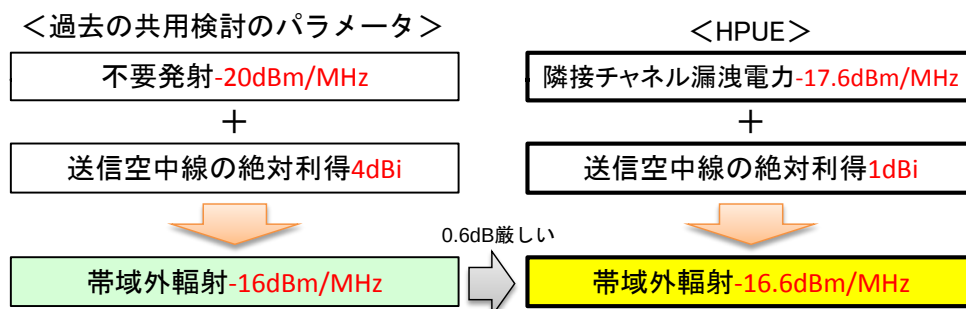


図 6. 3-2 : 過去の共用検討パラメータと 3GPP における HPUE の規定の比較

＜隣接チャネル漏洩電力の影響 ②対 N-Star＞

- 不要発射強度については、帯域外領域における不要発射強度の許容値とスプリアス領域における不要発射強度の許容値のうち低い方を満たすこととされている。
- 図 6. 3-3 のとおり、N-Star（下り）帯域内における HPUE の最も低い不要発射強度の値は、スプリアス領域における不要発射の値（ -30dBm/MHz ～ -25dBm/MHz ）であり、これらの値は、過去の共用検討で用いた不要発射の値（ -25dBm/MHz ）以下となるため、過去の共用検討の範囲内に収まる。
- 図 6. 3-4 のとおり、N-Star（上り）帯域内における HPUE の最も低い不要発射強度の値は、帯域外領域における不要発射の値（ -30dBm/MHz ～ -17.6dBm/MHz ）であり、これらの値は、過去の共用検討で用いた不要発射の値（ -13dBm/MHz ）以下となるため、過去の共用検討の範囲内に収まる。

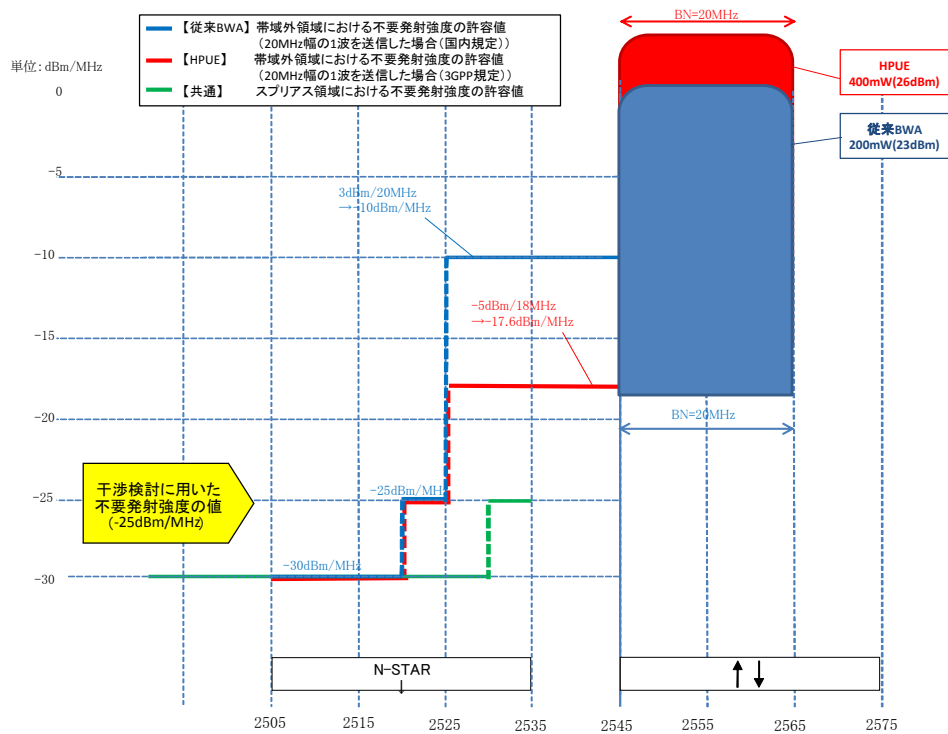


図6. 3-3 : N-STAR (下り) 帯域 (2, 505~2, 535MHz) への不要発射

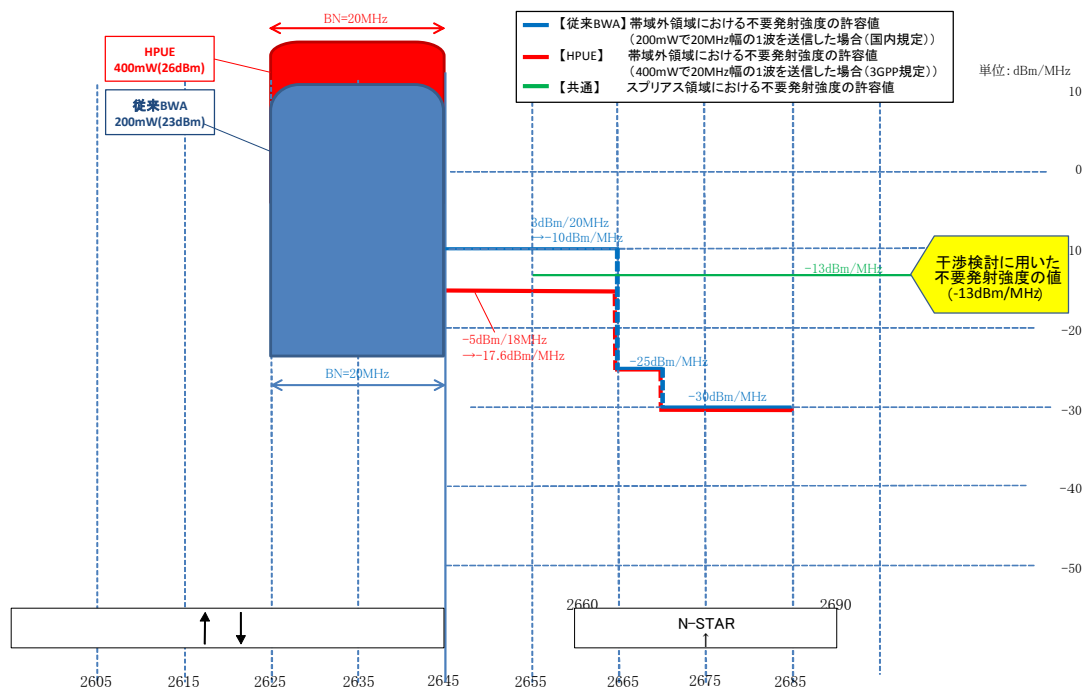


図6. 3-4 : N-STAR (上り) 帯域 (2, 660~2, 690MHz) への不要発射

6. 4 電波防護指針に関する検討

高出力移動局（HPUE）は、カバレッジ拡張を実現する技術であり、スマートフォン等に搭載され、人体近傍での利用が想定されている。

高出力移動局（HPUE）を搭載した移動局について、比吸収率（SAR）の許容値の規定を適用することが不合理であるものとして総務大臣が別に告示する無線設備を除き、設備規則第14条の2で規定している人体における比吸収率（SAR）の許容値の規定を適用する。

（参考）現行規定

● 対象設備：

平均電力が 20mW を超える携帯無線通信を行う陸上移動局又は広帯域移動無線アクセスシステムの陸上移動局^{（注1）}であって、総務大臣が別に告示する無線設備以外[※]のもの

※SARの許容値が適用除外となる無線設備（総務省告示で規定）

- ・人体SAR：対象設備であって、送信空中線と人体（頭部及び両手を除く。）との距離が 20cm を超える状態で使用するもの
- ・側頭部SAR：対象設備^{（注1）}のうち、携帯して使用するために開設する無線局のものであって、人体頭部に近接した状態において電波を送信するもの以外のもの

● SARの許容値：

人体における比吸収率 ^{（注2）} を 2W/kg （四肢にあつては、 4W/kg ）以下	（設備規則第14条の2第1項）
人体頭部における比吸収率を 2W/kg 以下	（設備規則第14条の2第2項）

（注1）人体頭部の比吸収率（側頭部SAR）については、伝送情報が電話のもの及び電話とその他の情報の組合せのものに限る。

（注2）SAR：任意の生体組織 10g が任意の6分間に吸収したエネルギーを 10g で除し、更に6分で除して得た値。

第7章 LTE-Advanced 方式(FDD)の技術的条件

7. 1 一般条件

7. 1. 1 無線諸元

(1) 無線周波数帯

ITU-R において IMT 用周波数として特定された 700MHz 帯、800MHz 帯、900MHz 帯、1. 5 GHz 帯、1. 7GHz 帯及び 2 GHz 帯の周波数を使用すること。

(2) キャリア設定周波数間隔

5 MHz、10MHz、15MHz 及び 20MHz の各システムについて 100kHz とすること。

(3) 送受信周波数間隔

5 MHz、10MHz、15MHz 及び 20MHz の各システムにおける使用する周波数帯ごとの送受信周波数間隔は、表 7. 1. 1-1 のとおりとすること。

表 7. 1. 1-1 送受信周波数間隔

使用する周波数帯	送受信周波数間隔
700MHz 帯	55MHz
800MHz 帯、900MHz 帯	45MHz
1. 5GHz 帯	48MHz
1. 7GHz 帯	95MHz
2 GHz 帯	190MHz

(4) 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) 方式を上り回線 (移動局送信、基地局受信) に使用すること。

(5) 通信方式

FDD (Frequency Division Duplex : 周波数分割複信) 方式とすること。

eMTC は、HD-FDD (Half Duplex-Frequency Division Duplex : 半二重周波数分割複信) 方式とすることができる。

NB-IoT は、HD-FDD 方式とすること。

(6) 変調方式

ア 基地局 (下り回線)

BPSK (Binary Phase Shift Keying)、QPSK (Quadrature Phase Shift Keying)、16QAM

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

eMTCは、QPSK又は16QAM方式を採用すること。

NB-IoTは、QPSK方式を採用すること。

イ 移動局（上り回線）

BPSK、QPSK、16QAM、64QAM又は256QAM方式を採用すること。

eMTCは、BPSK、QPSK又は16QAM方式を採用すること。

NB-IoTは、 $\pi/2$ shift-BPSK、 $\pi/4$ shift-QPSK又はQPSK方式を採用すること。

7. 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）、スロット長は0.5ms（20スロット／フレーム）であること。サブキャリア間隔3.75kHzのNB-IoTにおいては、スロット長は2ms（5スロット／フレーム）。

(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3、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) 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。

7. 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。

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。

周波数帯及び搬送波数について、基地局は規定しない。

移動局については、異なる周波数帯の搬送波を発射する場合又は同一周波数帯の隣接しない搬送波を発射する場合については規定しない。同一周波数帯で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は、搬送波数は2とする。

イ eMTC

基地局については、5 MHz、10MHz、15MHz及び20MHzの各システムの送信周波数帯域内の連続する6 リソースブロック (1.08MHz幅) の範囲で送信することとし、5 MHz、10MHz、15MHz及び20MHzの各システムの送信可能なすべての搬送波を送信している状態で、エからシに定める各システム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、この限りでない。

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。

ウ NB-IoT

基地局については、5 MHz、10MHz、15MHz及び20MHzの各システムの送信周波数帯域内の1 リソースブロック (180kHz幅) の範囲で送信することとし、5 MHz、10MHz、15MHz及び20MHzの各システムの送信可能なすべての搬送波を送信している状態で、エからシに定める各システム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、この限りでない。

移動局については、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。

エ 周波数の許容偏差

(7) 基地局

最大空中線電力が38dBmを超える基地局においては、 $\pm (0.05\text{ppm} + 12\text{Hz})$ 以内であること。

なお、最大空中線電力が20dBmを超え38dBm以下の基地局においては、 $\pm (0.1\text{ppm} + 12\text{Hz})$ 以内、最大空中線電力が20dBm以下の基地局においては、 $\pm (0.25\text{ppm} + 12\text{Hz})$ 以内であること。

(4) 移動局

基地局送信周波数より55MHz (700MHz帯の周波数を使用する場合)、45MHz (800MHz帯、900MHz帯の周波数を使用する場合)、48MHz (1.5 GHz帯の周波数を使用する場合)、95MHz (1.7GHz帯の周波数を使用する場合)又は190MHz (2 GHz帯の周波数を使用する場合)低い周波数に対して、 $\pm (0.1\text{ppm} + 15\text{Hz})$ 以内であること。

eMTCの移動局は、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、HD-FDD方式の1 GHz以下の周波数帯であって連続送信時間が64msを超える場合は、 $\pm (0.2\text{ppm} + 15\text{Hz})$ 以内、FDD方式の場合、HD-FDD方式の1 GHzを超える周波数帯の場合及びHD-FDD方式の1 GHz以下の周波数帯であって連続送信時間が64ms以下の場合は、

± (0.1ppm+15Hz) 以内であること。

NB-IoTの移動局は、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、1 GHz以下の周波数帯の場合は± (0.2ppm+15Hz) 以内、1 GHzを超える周波数帯の場合は± (0.1ppm+15Hz) 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

基地局における許容値は、5 MHzシステム、10MHzシステム、15MHzシステム、20MHzシステムいずれの場合も、基地局が使用する周波数帯（773～803MHz、860～890MHz、945～960MHz、1475.9～1510.9MHz、1805～1880MHz又は2110～2170MHzの周波数帯のうち、基地局が使用する周波数帯をいう。以下同じ。）の端から10MHz以上離れた周波数範囲に適用する。空間多重方式を用いる基地局にあつては各空中線端子で測定した不要発射の強度が表7. 1. 3-1に示す許容値以下であること。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。）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、本規定を満足すること。

表7. 1. 3-1 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
9 kHz以上150kHz未満	-13dBm	1 kHz
150kHz以上30MHz未満	-13dBm	10kHz
30MHz以上1000MHz未満	-13dBm	100kHz
1000MHz以上12.75 GHz未満	-13dBm	1 MHz

以下に示すPHS帯域については、表7. 1. 3-2に示す許容値以下であること。ただし、周波数帯の端からオフセット周波数10MHz未満の範囲においても優先される。

表7. 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（基地局）PHS 帯域

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
1884.5MHz以上1915.7MHz以下	-41dBm	300kHz

以下に示す周波数範囲については、表7. 1. 3-3に示す許容値以下であること。

表7. 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（基地局）2 GHz 帯

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
2010MHz以上2025MHz以下	-52dBm	1 MHz

(i) 移動局

移動局における許容値は、5 MHzシステムにあつては周波数離調（送信周波数帯域（eMTCの場合は、5MHz、10MHz、15MHz及び20MHzシステムの各送信周波数帯域とする。以下同じ。）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12.5MHz以上、10MHzシステムにあっては周波数離調が20MHz以上、15MHzシステムにあっては周波数離調が27.5MHz以上、20MHzシステムにあっては周波数離調が35MHz以上に適用する。

eMTCの移動局の許容値は、5MHz、10MHz、15MHz及び20MHzシステムの各システムの周波数離調以上に適用する。

NB-IoTの移動局の許容値は、周波数離調1.8MHz以上に適用する。

ただし、470MHz以上710MHz以下、773MHz以上803MHz以下、860MHz以上890MHz以下、945MHz以上960MHz以下、1475.9MHz以上1510.9MHz以下、1805MHz以上1880MHz以下、1884.5MHz以上1915.7MHz以下、2010MHz以上2025MHz以下、2110MHz以上2170MHz以下の周波数にあっては上の周波数離調以内にも、スプリアス領域における不要発射の強度の許容値を適用する。

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。

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、2つの搬送波で送信している条件でもこの許容値を満足すること。この場合において、5MHz+5MHzシステムにあっては周波数離調（隣接する2つ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19.7MHz以上、5MHz+10MHzシステムにあっては周波数離調が27.425MHz以上、5MHz+15MHzシステムにあっては周波数離調が34.7MHz、10MHz+10MHzシステムにあっては周波数離調が34.85MHz以上に適用する。ただし、470MHz以上710MHz以下、773MHz以上803MHz以下、860MHz以上890MHz以下、945MHz以上960MHz以下、1475.9MHz以上1510.9MHz以下、1805MHz以上1880MHz以下、1884.5MHz以上1915.7MHz以下、2010MHz以上2025MHz以下、2110MHz以上2170MHz以下の周波数にあっては上の周波数離調以内にも、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、各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又は帯域外領域と重複する場合、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 7. 1. 3-4 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）基本

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
9 kHz以上150kHz未満	-36dBm	1 kHz
150kHz以上30MHz未満	-36dBm	10kHz
30MHz以上1000MHz未満	-36dBm	100kHz
1000MHz以上12.75 GHz未満	-30dBm	1 MHz

1. 7GHz帯（1750MHzを超え1785MHz以下）、2GHz帯の周波数を使用する場合には、表 7. 1. 3-5に示す周波数範囲については、同表に示す許容値以下であること。

表 7. 1. 3-5 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）1.7GHz 帯（1750MHz を超え 1785MHz 以下）、2 GHz 帯使用時

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
800MHz 帯受信帯域 860MHz 以上 890MHz 以下	-50dBm	1 MHz
1. 5 GHz 帯受信帯域 1475. 9MHz 以上 1510. 9MHz 以下	-50dBm	1 MHz
1. 7GHz 帯受信帯域 1845MHz 以上 1880MHz 以下	-50dBm	1 MHz
PHS 帯域 1884. 5MHz 以上 1915. 7MHz 以下	-41dBm	300kHz
2 GHz 帯 TDD 方式送受信帯域 2010MHz 以上 2025MHz 以下	-50dBm	1 MHz
2 GHz 帯受信帯域 2110MHz 以上 2170MHz 以下	-50dBm	1 MHz

1. 7GHz 帯（1710MHz を超え 1750MHz 以下）の周波数を使用する場合には、表 7. 1. 3-6 に示す周波数範囲については、同表に示す許容値以下であること。

表 7. 1. 3-6 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）1. 7GHz 帯（1710MHz を超え 1750MHz 以下）使用時

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
700MHz 帯受信帯域 773MHz 以上 803MHz 以下	-50dBm	1 MHz
800MHz 帯受信帯域 860MHz 以上 890MHz 以下	-50dBm	1 MHz
900MHz 帯受信帯域 945MHz 以上 960MHz 以下	-50dBm	1 MHz
1. 5 GHz 帯受信帯域 1475. 9MHz 以上 1510. 9MHz 以下	-50dBm	1 MHz
1. 7GHz 帯受信帯域 1805MHz 以上 1880MHz 以下	-50dBm	1 MHz
PHS 帯域 1884. 5MHz 以上 1915. 7MHz 以下	-41dBm	300kHz
2 GHz 帯 TDD 方式送受信帯域 2010MHz 以上 2025MHz 以下	-50dBm	1 MHz
2 GHz 帯受信帯域 2110MHz 以上 2170MHz 以下	-50dBm	1 MHz
3. 5GHz 帯受信帯域 3400MHz 以上 3600MHz 以下	-50dBm ^注	1 MHz

注：送信する周波数範囲が 1710MHz 以上 1750MHz 以下の場合は 3419. 4MHz 以上 3500. 6MHz 以下の周波数範囲において -30dBm/MHz とする。

1. 5 GHz 帯の周波数を使用する場合には、表 7. 1. 3-7 に示す周波数範囲については、同表に示す許容値以下であること。

表 7. 1. 3-7 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）1. 5GHz 帯使用時

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
800MHz 帯受信帯域 860MHz 以上 890MHz 以下	-50dBm	1 MHz
1. 5 GHz 帯受信帯域 ^注 1475. 9MHz 以上 1510. 9MHz 以下	-35dBm	1 MHz
1. 7GHz 帯受信帯域 1845MHz 以上 1880MHz 以下	-50dBm	1 MHz
PHS 帯域 1884. 5MHz 以下 1915. 7MHz 以下	-41dBm	300kHz
2 GHz 帯 TDD 方式送受信帯域 2010MHz 以上 2025MHz 以下	-50dBm	1 MHz
2 GHz 帯受信帯域 2110MHz 以上 2170MHz 以下	-50dBm	1 MHz

注：チャネルシステムが 5 MHz システムの場合には、任意の 1 MHz の帯域幅における平均電力が -30dBm 以下であること。

900MHz帯の周波数を使用する場合には、表 7. 1. 3－8 に示す周波数範囲については、同表に示す許容値以下であること。

表 7. 1. 3－8 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）900MHz 帯使用時

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
800MHz帯受信帯域 860MHz以上890MHz以下	-40dBm	1 MHz
900MHz帯受信帯域 945MHz以上960MHz以下	-50dBm	1 MHz
1. 5 GHz帯受信帯域 1475. 9MHz以上1510. 9MHz以下	-50dBm	1 MHz
1. 7GHz帯受信帯域 1845MHz以上1880MHz以下	-50dBm	1 MHz
PHS帯域 1884. 5MHz以上1915. 7MHz MHz以下	-41dBm	300kHz
2 GHz帯TDD方式送受信帯域 2010MHz以上2025MHz以下	-50dBm	1 MHz
2 GHz帯受信帯域 2110MHz以上2170MHz以下	-50dBm	1 MHz

800MHz帯の周波数を使用する場合には、表 7. 1. 3－9 に示す周波数範囲については、同表に示す許容値以下であること。

表 7. 1. 3－9 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）800MHz 帯使用時

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
800MHz帯受信帯域 860MHz以上890MHz以下	-40dBm	1 MHz
1. 5 GHz帯受信帯域 1475. 9MHz以上1510. 9MHz以下	-50dBm	1 MHz
1. 7GHz帯受信帯域 1845MHz以上1880MHz以下	-50dBm	1 MHz
PHS帯域 1884. 5MHz以上1915. 7MHz以下	-41dBm	300kHz
2 GHz帯TDD方式送受信帯域 2010MHz以上2025MHz以下	-50dBm	1 MHz
2 GHz帯受信帯域 2110MHz以上2170MHz以下	-50dBm	1 MHz

700MHz帯の周波数を使用する場合には、表 7. 1. 3－10 に示す周波数範囲については、同表に示す許容値以下であること。

表 7. 1. 3－10 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）700MHz 帯使用時

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
DTV帯域 470MHz以上710MHz以下	-26. 2dBm	6 MHz
700MHz帯受信帯域 773MHz以上803MHz以下	-50dBm	1 MHz
800MHz帯受信帯域 860MHz以上890MHz以下	-50dBm	1 MHz
900MHz帯受信帯域 945MHz以上960MHz以下	-50dBm	1 MHz
1. 5 GHz帯受信帯域 1475. 9MHz以上1510. 9MHz以下	-50dBm ^{注1}	1 MHz
1. 7GHz帯受信帯域 1845MHz以上1880MHz以下	-50dBm	1 MHz
PHS帯域 1884. 5MHz以上1915. 7MHz以下	-41dBm	300kHz
2 GHz帯TDD方式送受信帯域 2010MHz以上2025MHz以下	-50dBm	1 MHz
2 GHz帯受信帯域 2110MHz以上2170MHz以下	-50dBm ^{注2}	1 MHz

注 1：送信する周波数範囲が737. 95MHz以上748MHz以下の場合は1475. 9MHz以

上1496.6MHz以下の周波数範囲において-30dBm/MHzとする。

注2：送信する周波数範囲が718MHz以上723.33MHz以下の場合は2153.6MHz以上2170MHz以下の周波数範囲において-30dBm/MHzとする。

カ 隣接チャネル漏えい電力

(7) 基地局

表7. 1. 3-11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。空間多重方式を用いる基地局にあつては各空中線端子で測定した不要発射の強度が本規定を満足すること。

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、表7. 1. 3-11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7. 1. 3-11 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
5MHzシステム	絶対値規定	5MHz	-13dBm/MHz	4.5MHz
	相対値規定	5MHz	-44.2dBc	4.5MHz
	絶対値規定	10MHz	-13dBm/MHz	4.5MHz
	相対値規定	10MHz	-44.2dBc	4.5MHz
10MHzシステム	絶対値規定	10MHz	-13dBm/MHz	9MHz
	相対値規定	10MHz	-44.2dBc	9MHz
	絶対値規定	20MHz	-13dBm/MHz	9MHz
	相対値規定	20MHz	-44.2dBc	9MHz
	絶対値規定	7.5MHz	-13dBm/MHz	3.84MHz
	相対値規定	7.5MHz	-44.2dBc	3.84MHz
	絶対値規定	12.5MHz	-13dBm/MHz	3.84MHz
	相対値規定	12.5MHz	-44.2dBc	3.84MHz
15MHzシステム	絶対値規定	15MHz	-13dBm/MHz	13.5MHz
	相対値規定	15MHz	-44.2dBc	13.5MHz
	絶対値規定	30MHz	-13dBm/MHz	13.5MHz
	相対値規定	30MHz	-44.2dBc	13.5MHz
	絶対値規定	10MHz	-13dBm/MHz	3.84MHz
	相対値規定	10MHz	-44.2dBc	3.84MHz
20MHzシステム	絶対値規定	20MHz	-13dBm/MHz	18MHz
	相対値規定	20MHz	-44.2dBc	18MHz
	絶対値規定	40MHz	-13dBm/MHz	18MHz
	相対値規定	40MHz	-44.2dBc	18MHz
	絶対値規定	12.5MHz	-13dBm/MHz	3.84MHz
	相対値規定	12.5MHz	-44.2dBc	3.84MHz
	絶対値規定	17.5MHz	-13dBm/MHz	3.84MHz
	相対値規定	17.5MHz	-44.2dBc	3.84MHz

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、表 7. 1. 3-12 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オフセット周波数において満足すること。

表 7. 1. 3-12 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)

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
5 MHz 以上 10MHz 以下	絶対値規定	2.5MHz	-13dBm/MHz	3.84MHz
	相対値規定	2.5MHz	-44.2dBc ^{注4}	3.84MHz
10MHz を超え 15MHz 未満	絶対値規定	2.5MHz	-13dBm/MHz	3.84MHz
	相対値規定	2.5MHz	-44.2dBc ^{注4}	3.84MHz
	絶対値規定	7.5MHz	-13dBm/MHz	3.84MHz
	相対値規定	7.5MHz	-44.2dBc ^{注4}	3.84MHz
15MHz 以上 20MHz 未満	絶対値規定	2.5MHz	-13dBm/MHz	3.84MHz
	相対値規定	2.5MHz	-44.2dBc ^{注5}	3.84MHz
	絶対値規定	7.5MHz	-13dBm/MHz	3.84MHz
	相対値規定	7.5MHz	-44.2dBc ^{注4}	3.84MHz
20MHz 以上	絶対値規定	2.5MHz	-13dBm/MHz	3.84MHz
	相対値規定	2.5MHz	-44.2dBc ^{注5}	3.84MHz
	絶対値規定	7.5MHz	-13dBm/MHz	3.84MHz
	相対値規定	7.5MHz	-44.2dBc ^{注5}	3.84MHz

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。

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。

(4) 移動局

許容値は、表 7. 1. 3-13 に示す絶対値規定又は相対値規定のどちらか高い値であること。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 7. 1. 3-13 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
5 MHz システム	絶対値規定	5 MHz	-50dBm	4.5MHz
		5 MHz	-50dBm	3.84MHz
		10MHz	-50dBm	3.84MHz
	相対値規定	5 MHz	-29.2dBc	4.5MHz
		5 MHz	-32.2dBc	3.84MHz
		10MHz	-35.2dBc	3.84MHz

10MHzシステム	絶対値規定	10MHz	-50dBm	9 MHz
		7. 5MHz	-50dBm	3. 84MHz
		12. 5MHz	-50dBm	3. 84MHz
	相対値規定	10MHz	-29. 2dBc	9 MHz
		7. 5MHz	-32. 2dBc	3. 84MHz
		12. 5MHz	-35. 2dBc	3. 84MHz
15MHzシステム	絶対値規定	15MHz	-50dBm	13. 5MHz
		10MHz	-50dBm	3. 84MHz
		15MHz	-50dBm	3. 84MHz
	相対値規定	15MHz	-29. 2dBc	13. 5MHz
		10MHz	-32. 2dBc	3. 84MHz
		15MHz	-35. 2dBc	3. 84MHz
20MHzシステム	絶対値規定	20MHz	-50dBm	18MHz
		12. 5MHz	-50dBm	3. 84MHz
		17. 5MHz	-50dBm	3. 84MHz
	相対値規定	20MHz	-29. 2dBc	18MHz
		12. 5MHz	-32. 2dBc	3. 84MHz
		17. 5MHz	-35. 2dBc	3. 84MHz

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、2つの搬送波で送信している条件とし、離調周波数毎に表 7. 1. 3 - 1 4 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 7. 1. 3 - 1 4 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1、注2}	参照帯域幅
5 MHz+5 MHz システム	絶対値規定	9. 8MHz	-50dBm	9. 3MHz
		7. 4MHz	-50dBm	3. 84MHz
		12. 4MHz	-50dBm	3. 84MHz
	相対値規定	9. 8MHz	-29. 2dBc	9. 3MHz
		7. 4MHz	-32. 2dBc	3. 84MHz
		12. 4MHz	-35. 2dBc	3. 84MHz
5 MHz+10MHz システム	絶対値規定	14. 95MHz	-50dBm	13. 95MHz
		9. 975MHz	-50dBm	3. 84MHz
		14. 975MHz	-50dBm	3. 84MHz
	相対値規定	14. 95MHz	-29. 2dBc	13. 95MHz
		9. 975MHz	-32. 2dBc	3. 84MHz
		14. 975MHz	-35. 2dBc	3. 84MHz
5 MHz+15MHz システム	絶対値規定	19. 8MHz	-50dBm	18. 3MHz
		12. 4MHz	-50dBm	3. 84MHz
		17. 4MHz	-50dBm	3. 84MHz
	相対値規定	19. 8MHz	-29. 2dBc	18. 3MHz
		12. 4MHz	-32. 2dBc	3. 84MHz
		17. 4MHz	-35. 2dBc	3. 84MHz

10MHz+10MHz システム	絶対値規定	19.9MHz	-50dBm	18.9MHz
		12.45MHz	-50dBm	3.84MHz
		17.45MHz	-50dBm	3.84MHz
	相対値規定	19.9MHz	-29.2dBc	18.9MHz
		12.45MHz	-32.2dBc	3.84MHz
		17.45MHz	-35.2dBc	3.84MHz

注1：隣接する2つ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2つ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は、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。）の間隔内における、以下の①から③までの各項目に掲げるシステムに関する表7. 1. 3-13における許容値を適用しない。

- ① 各送信周波数帯域の端の間隔が各搬送波の占有周波数帯幅よりも狭い場合
 - 5MHzシステム 離調周波数が5MHzかつ参照帯域幅が4.5MHz
 - 10MHzシステム 離調周波数が10MHzかつ参照帯域幅が9MHz
 - 15MHzシステム 離調周波数が15MHzかつ参照帯域幅が13.5MHz
 - 20MHzシステム 離調周波数が20MHzかつ参照帯域幅が18MHz
- ② 各送信周波数帯域の端の間隔が5MHz未満の場合
 - 5MHzシステム 離調周波数が5MHz及び10MHzかつ参照帯域幅が3.84MHz
 - 10MHzシステム 離調周波数が7.5MHz及び12.5MHzかつ参照帯域幅が3.84MHz
 - 15MHzシステム 離調周波数が10MHz及び15MHzかつ参照帯域幅が3.84MHz
 - 20MHzシステム 離調周波数が12.5MHz及び17.5MHzかつ参照帯域幅が3.84MHz
- ③ 各送信周波数帯域の端の間隔が5MHzを超え15MHz未満の場合
 - 5MHzシステム 離調周波数10MHzかつ参照帯域幅が3.84MHz
 - 10MHzシステム 離調周波数12.5MHzかつ参照帯域幅が3.84MHz
 - 15MHzシステム 離調周波数15MHzかつ参照帯域幅が3.84MHz
 - 20MHzシステム 離調周波数17.5MHzかつ参照帯域幅が3.84MHz

NB-IoTの移動局の許容値は、表7. 1. 3-15に示す絶対値規定又は相対値規定のどちらか高い値であること。

表7. 1. 3-15 隣接チャネル漏えい電力（移動局）NB-IoT

規定の種別	離調周波数	許容値 ^注	参照帯域幅
絶対値規定	2.6MHz	-50dBm	3.84MHz
相対値規定	2.6MHz	-36.2dBc	3.84MHz

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。

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、5 MHz システム、10MHz システム、15MHz システム、20MHz システムいずれの場合も、表 7. 1. 3－16 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 10MHz 未満の周波数範囲に限り適用する。空間多重方式を用いる基地局にあつては各空中線端子で測定した不要発射の強度が表 7. 1. 3－16 に示す許容値以下であること。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。

なお、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、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 10MHz 以上離れた周波数範囲においては、700MHz 帯、800MHz 帯、900MHz 帯の周波数にあつては -13dBm/100kHz、1. 5 GHz 帯、1. 7GHz 帯、2 GHz 帯の周波数にあつては -13dBm/1 MHz を満足すること。

700MHz 帯、800MHz 帯、900MHz 帯の周波数にあつては表 7. 1. 3－16 に示す許容値以下であること。

表 7. 1. 3－16 スペクトラムマスク（基地局）700MHz 帯等

オフセット周波数 Δf (MHz)	許容値	参照帯域幅
0. 05MHz 以上 5. 05MHz 未満	-5. 5dBm-7/5 × (Δf -0. 05) dB	100kHz
5. 05MHz 以上 10. 05MHz 未満	-12. 5dBm	100kHz
10. 05MHz 以上	-13dBm	100kHz

1. 5 GHz 帯、1. 7GHz 帯、2 GHz 帯の周波数にあつては表 7. 1. 3－17 に示す許容値以下であること。

表 7. 1. 3－17 スペクトラムマスク（基地局）1. 5 GHz 帯等

オフセット周波数 Δf (MHz)	許容値	参照帯域幅
0. 05MHz 以上 5. 05MHz 未満	-5. 5dBm-7/5 × (Δf -0. 05) dB	100kHz
5. 05MHz 以上 10. 05MHz 未満	-12. 5dBm	100kHz
10. 5MHz 以上	-13dBm	1 MHz

(4) 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送信周波数帯域に近い方の端までのオフセット周波数（ Δf ）に対して、システム毎に表 7. 1. 3－18 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 7. 1. 3-18 スペクトラムマスク（移動局）基本

オフセット周波数 Δf	システム毎の許容値 (dBm)				参照帯域幅
	5 MHz	10 MHz	15 MHz	20 MHz	
0 MHz以上 1 MHz未満	-13.5	-16.5	-18.5	-19.5	30 kHz
1 MHz以上 2.5 MHz未満	-8.5	-8.5	-8.5	-8.5	1 MHz
2.5 MHz以上 5 MHz未満	-8.5	-8.5	-8.5	-8.5	1 MHz
5 MHz以上 6 MHz未満	-11.5	-11.5	-11.5	-11.5	1 MHz
6 MHz以上 10 MHz未満	-23.5	-11.5	-11.5	-11.5	1 MHz
10 MHz以上 15 MHz未満		-23.5	-11.5	-11.5	1 MHz
15 MHz以上 20 MHz未満			-23.5	-11.5	1 MHz
20 MHz以上 25 MHz未満				-23.5	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、システム毎に表 7. 1. 3-19 に示す許容値以下であること。

表 7. 1. 3-19 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
	5 MHz + 5 MHz	5 MHz + 10 MHz	5 MHz + 15 MHz	10 MHz + 10 MHz	
0 MHz 以上 1 MHz 未満	-16.4	-18.4	-19.5	-19.5	30kHz
1 MHz 以上 5 MHz 未満	-8.5	-8.5	-8.5	-8.5	1 MHz
5 MHz 以上 9.8 MHz 未満	-11.5	-11.5	-11.5	-11.5	1 MHz
9.8 MHz 以上 14.8 MHz 未満	-23.5	-11.5	-11.5	-11.5	1 MHz
14.8 MHz 以上 14.95 MHz 未満		-11.5	-11.5	-11.5	1 MHz
14.95 MHz 以上 19.8 MHz 未満		-23.5	-11.5	-11.5	1 MHz
19.8 MHz 以上 19.9 MHz 未満		-23.5	-23.5	-11.5	1 MHz
19.9 MHz 以上 19.95 MHz 未満		-23.5	-23.5	-23.5	1 MHz
19.95 MHz 以上 24.8 MHz 未満			-23.5	-23.5	1 MHz
24.8 MHz 以上 24.9 MHz 未満				-23.5	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、各搬送波の許容値のうち高い方の値を適用する。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は、その周波数範囲においては本規定を適用しない。

NB-IoT の移動局の許容値は、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送信周波数帯域に近い方の端までの

オフセット周波数 (Δf) に対して、表 7. 1. 3-20 に示す許容値以下であること。また、オフセット周波数の間の許容値は、直線補間した値以下であること。

表 7. 1. 3-20 スペクトラムマスク (移動局) NB-IoT

オフセット周波数 $ \Delta f $	許容値 (dBm)	参照帯域幅
0 kHz	27.5	30kHz
100kHz	-3.5	30kHz
150kHz	-6.5	30kHz
300kHz	-27.5	30kHz
500kHz 以上 1700kHz 未満	-33.5	30kHz

NB-IoTの移動局については、5MHzシステム、10MHzシステム、15MHzシステム、20MHzシステムの各システムの送信周波数帯域のそれぞれの端から表 7. 1. 3-21 に示す周波数の範囲内では、送信を行わないこと。

表 7. 1. 3-21 送信を行えない周波数の範囲 (移動局) NB-IoT

システム	周波数の範囲 (kHz) 注
5MHzシステム	200
10MHzシステム	225
15MHzシステム	240
20MHzシステム	245

注: 各システムの送信周波数帯域のそれぞれの端からの周波数の範囲とする。

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 7. 1. 3-22 のとおりとする。

表 7. 1. 3-22 各システムの99%帯域幅 (基地局)

システム	99%帯域幅
5MHzシステム	5MHz以下
10MHzシステム	10MHz以下
15MHzシステム	15MHz以下
20MHzシステム	20MHz以下

(4) 移動局

各システムの99%帯域幅は、表 7. 1. 3-23 のとおりとする。

表 7. 1. 3-23 各システムの99%帯域幅 (移動局)

システム	99%帯域幅
5MHzシステム	5MHz以下
10MHzシステム	10MHz以下

15MHzシステム	15MHz以下
20MHzシステム	20MHz以下
eMTC	1.4MHz以下
NB-IoT	200kHz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 7. 1. 3-2.4 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 7. 1. 3-2.4 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

システム	99%帯域幅
5 MHz+ 5 MHzシステム	9.8MHz以下
5 MHz+10MHzシステム	14.95MHz以下
5 MHz+15MHzシステム	19.8MHz
10MHz+10MHzシステム	19.9MHz

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、定格空中線電力の ± 2.7 dB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。なお、移動局にあつては、定格空中線電力の最大値は、空間多重方式（送信機、受信機で複数の空中線を用い、無線信号の伝送路を空間的に多重する方式。以下同じ。）で送信する場合は各空中線端子の空中線電力の合計値、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、空間多重方式とキャリアアグリゲーションを併用して送信する場合は各空中線端子及び各搬送波の空中線電力の合計値について、それぞれ23dBmであること。

空中線電力の許容偏差は、定格空中線電力の $+2.7$ dB/ -6.7 dB以内であること。

eMTCの空中線電力の許容偏差は、定格空中線電力の $+2.7$ dB/ -3.2 dB以内であること。

NB-IoTの空中線電力の許容偏差は、定格空中線電力の ± 2.7 dB以内であること。

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、3 dBi 以下とすること。

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、以下の表 7. 1. 3-25 に示す許容値以下であること。

表 7. 1. 3-25 送信オフ時電力（移動局）基本

	システム毎の許容値			
	5MHz システム	10MHz システム	15MHz システム	20MHz システム
送信オフ時電力	-48.5dBm	-48.5dBm	-48.5dBm	-48.5dBm
参照帯域幅	4.5MHz	9MHz	13.5MHz	18MHz

NB-IoTの移動局においては、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、以下の表 7. 1. 3-26 に示す許容値以下であること。

表 7. 1. 3-26 送信オフ時電力（移動局）NB-IoT

	NB-IoT
送信オフ時電力	-48.5dBm
参照帯域幅	180kHz

シ 送信相互変調特性

送信波に対して異なる周波数の妨害波が、送信機出力段に入力された時に発生する相互変調電力レベルと送信波電力レベルの比に相当するものであるが、主要な特性は、送信増幅器の飽和点からのバックオフを規定するピーク電力対平均電力比によって決定される。

(7) 基地局

加える妨害波のレベルは送信波より30dB低いレベルとする。また、妨害波は変調妨害波（5MHz幅）とし、搬送波の送信周波数帯域の上端又は下端から変調妨害波の中心周波数までの周波数差を±2.5MHz、±7.5MHz、±12.5MHz離調とする。

許容値は、隣接チャネル漏えい電力の許容値、スペクトラムマスクの許容値及びスプリアス領域における不要発射の強度の許容値とすること。

一の送信装置において同一周波数帯で複数の搬送波を送信する場合にあっては、複数の搬送波を同時に送信する条件で、最も下側の搬送波の送信周波数帯域の下端からの周波数離調又は最も上側の搬送波の送信周波数帯域の上端からの周波数離調の妨害波を配置し、上記許容値を満足すること。

さらに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送信する

場合にあっては、複数の搬送波を同時に送信する条件で、下側の搬送波の上端から上側の搬送波の下端までの周波数範囲において、下側の搬送波の上端からの周波数離調又は上側の搬送波の下端からの周波数離調の妨害波を配置し、上記許容値を満足すること。

(イ) 移動局

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。

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 eMTC

基地局については、5 MHz、10MHz、15MHz及び20MHzの各システムの送信周波数帯域内の連続する6 リソースブロック（1.08MHz幅）の範囲で受信することとし、エからクに定める各システム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、この限りでない。

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 NB-IoT

基地局については、5 MHz、10MHz、15MHz及び20MHzの各システムの送信周波数帯域内の1 リソースブロック（180kHz幅）の範囲で受信することとし、エからクに定める各システム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、この限りでない。

移動局については、エからク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。

エ 受信感度

受信感度は、規定の通信チャネル信号（別に規定がない限り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空中線端子で測定した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、最大空中線電力毎に表 7. 1. 3-27 の値以下の値であること。

表 7. 1. 3-27 受信感度（基地局）基本

最大空中線電力 周波数帯域	基準感度 (dBm)		
	38dBmを超える基地局	24dBmを超え、38dBm以下の基地局	24dBm以下の基地局
700MHz帯、800MHz帯、900MHz帯、 1.5GHz帯、1.7GHz帯、2GHz帯	-100.8	-95.8	-92.8

NB-IoTの搬送波を受信する場合の受信感度は、規定の通信チャネル信号（ $\pi/2$ shift-BPSK、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空中線端子で測定した最小受信電力であり静特性下において表 7. 1. 3-28 の値以下の値であること。

表 7. 1. 3-28 受信感度（基地局）NB-IoT

最大空中線電力 周波数帯域	基準感度
	38dBmを超える基地局
700MHz帯、800MHz帯、900MHz帯、 1.5GHz帯、1.7GHz帯、2GHz帯	-126.6 dBm/15kHz -132.6 dBm/3.75kHz

(4) 移動局

静特性下において、チャネル帯域幅毎に表 7. 1. 3-29 の値以下の値であること。

表 7. 1. 3-29 受信感度（移動局）基本

周波数帯域	システム毎の基準感度 (dBm)			
	5 MHz システム	10 MHz システム	15 MHz システム	20 MHz システム
700MHz帯	-97.8	-94.8	-93.0	-90.3
800MHz帯 (815MHz-830MHz)	-96.8	-93.8	-92.0	
800MHz帯 (830MHz-845MHz)	-99.3	-96.3	-94.5	
900MHz帯	-96.3	-93.3	-91.5	
1.5GHz帯	-99.3	-96.3	-94.5	-91.3
1.7GHz帯	-96.3	-93.3	-91.5	-90.3
2GHz帯	-99.3	-96.3	-94.5	-93.3

搬送波が隣接するキャリアアグリゲーションの場合、静特性下において1つ又は2つの搬送波で送信している条件、かつ2つの搬送波で受信している条件とし、各周波数帯における受信搬送波毎に上記の表7. 1. 3-29の基準感度以下の値であること。

eMTCの移動局は、下記の表7. 1. 3-30の基準感度以下の値であること。

表7. 1. 3-30 受信感度（移動局）eMTC

周波数帯域	通信方式毎の基準感度 (dBm)	
	FDD	HD-FDD
700MHz帯	-100	-100.8
800MHz帯 (815MHz-830MHz)	-99.5	-100.3
800MHz帯 (830MHz-845MHz)	-101.5	-102.3
900MHz帯	-99	-99.8
1.5 GHz帯	-101.5	-102.3
1.7GHz帯	-98.5	-99.3
2 GHz帯	-101.5	-102.3

NB-IoTの移動局は、下記の表7. 1. 3-31の基準感度以下の値であること。

表7. 1. 3-31 受信感度（移動局）NB-IoT

周波数帯域	基準感度 (dBm)
700MHz帯	-107.5
800MHz帯 (815MHz-830MHz)	
800MHz帯 (830MHz-845MHz)	
900MHz帯	
1.5 GHz帯	
1.7GHz帯	
2 GHz帯	

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（別に規定がない限り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

最大空中線電力が38dBmを超える基地局においては、静特性下において以下の条件とする。NB-IoTの搬送波を受信する場合の通信チャネル信号は、 $\pi/2$ shift-BPSK、符号化率1/3とすること。

表 7. 1. 3-32 ブロッキング（基地局）38dBm超

	5 MHz システム	10MHz システム	15MHz システム	20MHz 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	10MHz	12.5MHz	15MHz	17.5MHz
変調妨害波の電力	-43dBm	-43dBm	-43dBm	-43dBm
変調妨害波の周波 数幅	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz

最大空中線電力が24dBmを超え38dBm以下の基地局においては、静特性下において以下の条件とする。

表 7. 1. 3-33 ブロッキング（基地局）24dBm超38dBm以下

	5 MHz システム	10MHz システム	15MHz システム	20MHz 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	10MHz	12.5MHz	15MHz	17.5MHz
変調妨害波の電力	-38dBm	-38dBm	-38dBm	-38dBm
変調妨害波の 周波数幅	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz

最大空中線電力が20dBmを超え24dBm以下の基地局においては、静特性下において以下の条件とする。

表 7. 1. 3-34 ブロッキング（基地局）20dBm超24dBm以下

	5 MHz システム	10MHz システム	15MHz システム	20MHz 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	10MHz	12.5MHz	15MHz	17.5MHz
変調妨害波の電力	-35dBm	-35dBm	-35dBm	-35dBm
変調妨害波の 周波数幅	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz

また、最大空中線電力が20dBm以下の基地局においては、静特性下において以下の条件とする。

表 7. 1. 3-35 ブロッキング（基地局）20dBm以下

	5 MHz システム	10MHz システム	15MHz システム	20MHz 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	10MHz	12.5MHz	15MHz	17.5MHz
変調妨害波の電力	-27dBm	-27dBm	-27dBm	-27dBm
変調妨害波の 周波数幅	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz

(イ) 移動局

静特性下において、以下の条件とする。

表 7. 1. 3-36 ブロッキング（移動局）基本

	5 MHz システム	10MHz システム	15MHz システム	20MHz 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+7 dB	基準感度+9 dB
第1変調妨害波の 離調周波数	10MHz	12.5MHz	15MHz	17.5MHz
第1変調妨害波の 電力	-56dBm	-56dBm	-56dBm	-56dBm
第1変調妨害波の 周波数幅	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz
第2変調妨害波の 離調周波数	15MHz以上	17.5MHz以上	20MHz以上	22.5MHz以上
第2変調妨害波の 電力	-44dBm	-44dBm	-44dBm	-44dBm
第2変調妨害波の 周波数幅	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz

なお、搬送波が隣接するキャリアアグリゲーションの場合、静特性下において1つ又は2つの搬送波で送信している条件、かつ2つの搬送波で受信している条件とし、各周波数帯における受信搬送波毎に以下の条件とする。

表 7. 1. 3-37 ブロッキング（移動局）キャリアアグリゲーション

	5 MHz+5 MHz システム	5 MHz+10MHz システム	5 MHz+15MHz システム	10MHz+10MHz システム
受信搬送波毎の希望波の受信電力	基準感度+9 dB			
第1変調妨害波の 離調周波数	12.5MHz	15.0MHz	17.5MHz	17.5MHz
第1変調妨害波の 電力	-56dBm	-56dBm	-56dBm	-56dBm
第1変調妨害波の 周波数幅	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz

第2変調妨害波の 離調周波数	17.5MHz 以上	20MHz 以上	22.5MHz 以上	22.5MHz 以上
第2変調妨害波の 電力	-44dBm	-44dBm	-44dBm	-44dBm
第2変調妨害波の 周波数幅	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz

NB-IoTの移動局は、静特性下において、以下の条件とする。

表7. 1. 3-38 ブロッキング（移動局）NB-IoT

希望波の受信電力	基準感度+6 dB
第1変調妨害波の離調周波数	7.6MHz
第1変調妨害波の電力	-56dBm
第1変調妨害波の周波数幅	5 MHz
第2変調妨害波の離調周波数	12.6MHz以上
第2変調妨害波の電力	-44dBm
第2変調妨害波の周波数幅	5 MHz

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加えた時、規定の通信チャネル信号（別に規定がない限り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

最大空中線電力が38dBmを超える基地局においては、静特性下で以下の条件とすること。NB-IoTの搬送波を受信する場合の通信チャネル信号は、 $\pi/2$ shift-BPSK、符号化率1/3とすること。

表7. 1. 3-39 隣接チャネル選択度（基地局）38dBm超

	5 MHz システム	10MHz システム	15MHz システム	20MHz システム
希望波の受信電力	基準感度+10dB	基準感度+8 dB	基準感度+6 dB	基準感度+6 dB
変調妨害波の 離調周波数	5 MHz	7.5MHz	10MHz	12.5MHz
変調妨害波の電力	-52dBm	-52dBm	-52dBm	-52dBm
変調妨害波の 周波数幅	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz

また、最大空中線電力が24dBmを超え38dBm以下の基地局においては、静特性下で以下の条件とすること。

表 7. 1. 3-40 隣接チャネル選択度（基地局）24dBm超38dBm以下

	5 MHz システム	10MHz システム	15MHz システム	20MHz 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	5 MHz	7.5MHz	10MHz	12.5MHz
変調妨害波の電力	-47dBm	-47dBm	-47dBm	-47dBm
変調妨害波の 周波数幅	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz

また、最大空中線電力が20dBmを超え24dBm以下の基地局においては、静特性下で以下の条件とすること。

表 7. 1. 3-41 隣接チャネル選択度（基地局）20dBm超24dBm以下

	5 MHz システム	10MHz システム	15MHz システム	20MHz 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	5 MHz	7.5MHz	10MHz	12.5MHz
変調妨害波の電力	-44dBm	-44dBm	-44dBm	-44dBm
変調妨害波の 周波数幅	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz

また、最大空中線電力が20dBm以下の基地局においては、静特性下で以下の条件とすること。

表 7. 1. 3-42 隣接チャネル選択度（基地局）20dBm以下

	5 MHz システム	10MHz システム	15MHz システム	20MHz システム
希望波の受信電力	基準感度+22dB	基準感度+22dB	基準感度+22dB	基準感度+22dB
変調妨害波の離調 周波数	5 MHz	7.5MHz	10MHz	12.5MHz
変調妨害波の電力	-28dBm	-28dBm	-28dBm	-28dBm
変調妨害波の周波 数幅	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz

(イ) 移動局

静特性下において、以下の条件とすること。

表 7. 1. 3-4 3 隣接チャネル選択度（移動局）基本

	5 MHz システム	10MHz システム	15MHz システム	20MHz 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	5 MHz	7. 5MHz	10MHz	12. 5MHz
変調妨害波の電力	基準感度 +45. 5dB	基準感度 +45. 5dB	基準感度 +42. 5dB	基準感度 +39. 5dB
変調妨害波の周波 数幅	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz

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 1 つ又は 2 つの搬送波で送信している条件、かつ 2 つの搬送波で受信している条件とし、以下の条件とすること。

表 7. 1. 3-4 4 隣接チャネル選択度（移動局）キャリアアグリゲーション

	5 MHz+ 5 MHz システム	5 MHz+10MHz システム	5 MHz+15MHz システム	10MHz+10MHz 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	7. 5MHz	10MHz	12. 5MHz	12. 5MHz
変調妨害波の電力	合計受信電力 +25. 5dB	合計受信電力 +25. 5dB	合計受信電力 +25. 5dB	合計受信電力 +25. 5dB
変調妨害波の周波 数幅	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz

NB-IoT の移動局は、静特性下において、以下の表 7. 1. 3-4 5 に示す条件とすること。

表 7. 1. 3-4 5 隣接チャネル選択度（移動局）NB-IoT

希望波の受信電力	基準感度+14dB
変調妨害波の離調周波数	2. 6MHz
変調妨害波の電力	基準感度+47dB
変調妨害波の周波数幅	5 MHz

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

通信チャネル信号（別に規定がない限り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

最大空中線電力が38dBmを超える基地局においては、静特性下で以下の条件とすること。NB-IoTの搬送波を受信する場合の通信チャネル信号は、 $\pi/2$ shift-BPSK、符号化率1/3とすること。

表 7. 1. 3-46 相互変調特性（基地局）38dBm超

	5 MHz システム	10MHz システム	15MHz システム	20MHz 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	10MHz	12.375MHz	14.75MHz	17.125MHz
無変調妨害波 1 の 電力	-52 dBm	-52 dBm	-52 dBm	-52 dBm
変調妨害波 2 の 離調周波数	20MHz	22.5MHz	25MHz	27.5MHz
変調妨害波 2 の 電力	-52 dBm	-52 dBm	-52 dBm	-52 dBm
変調妨害波 2 の 周波数幅	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz

最大空中線電力が24dBmを超え、38dBm以下の基地局においては、静特性下で以下の条件とすること。

表 7. 1. 3-47 相互変調特性（基地局）24dBm超38dBm以下

	5 MHz システム	10MHz システム	15MHz システム	20MHz 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	10MHz	12.375MHz	14.75MHz	17.125MHz
無変調妨害波 1 の 電力	-47 dBm	-47 dBm	-47 dBm	-47 dBm
変調妨害波 2 の 離調周波数	20MHz	22.5MHz	25MHz	27.5MHz
変調妨害波 2 の 電力	-47 dBm	-47 dBm	-47 dBm	-47 dBm
変調妨害波 2 の 周波数幅	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz

最大空中線電力が20dBmを超え24dBm以下の基地局においては、静特性下で以下の条件とすること。

表 7. 1. 3-48 相互変調特性（基地局）20dBm超24dBm以下

	5 MHz システム	10MHz システム	15MHz システム	20MHz 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	10MHz	12.375MHz	14.75MHz	17.125MHz
無変調妨害波 1 の 電力	-44 dBm	-44 dBm	-44 dBm	-44 dBm
変調妨害波 2 の 離調周波数	20MHz	22.5MHz	25MHz	27.5MHz
変調妨害波 2 の 電力	-44 dBm	-44 dBm	-44 dBm	-44 dBm
変調妨害波 2 の 周波数幅	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz

最大空中線電力が20dBm以下の基地局においては、静特性下で以下の条件とすること。

表 7. 1. 3-49 相互変調特性（基地局）20dBm超24dBm以下

	5 MHz システム	10MHz システム	15MHz システム	20MHz 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
無変調妨害波 1 の 離調周波数	10MHz	12.375MHz	14.75MHz	17.125MHz
無変調妨害波 1 の 電力	-36 dBm	-36 dBm	-36 dBm	-36 dBm
変調妨害波 2 の 離調周波数	20MHz	22.5MHz	25MHz	27.5MHz
変調妨害波 2 の 電力	-36 dBm	-36 dBm	-36 dBm	-36 dBm
変調妨害波 2 の 周波数幅	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz

(イ) 移動局

静特性下において、以下の条件とすること。

表 7. 1. 3-50 相互変調特性（移動局）基本

	5 MHz システム	10MHz システム	15MHz システム	20MHz 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+7 dB	基準感度+9 dB
無変調妨害波 1 の 離調周波数	10MHz	12.5MHz	15MHz	17.5MHz

無変調妨害波 1 の電力	-46 dBm	-46 dBm	-46 dBm	-46 dBm
変調妨害波 2 の離調周波数	20MHz	25MHz	30MHz	35MHz
変調妨害波 2 の電力	-46 dBm	-46 dBm	-46 dBm	-46 dBm
変調妨害波 2 の周波数幅	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz

搬送波が隣接するキャリアアグリゲーションの場合、静特性下において1つ又は2つの搬送波で送信している条件、かつ2つの搬送波で受信している条件とし、各受信搬送波に対して以下の条件とすること。

表 7. 1. 3-5 1 相互変調特性（移動局）キャリアアグリゲーション

	5 MHz+5 MHz システム	5 MHz+10MHz システム	5 MHz+15MHz システム	10MHz+10MHz システム
希望波の受信電力	基準感度+9 dB	基準感度+9 dB	基準感度+9 dB	基準感度+9 dB
無変調妨害波 1 の離調周波数	12. 5MHz	15MHz	17. 5MHz	17. 5MHz
無変調妨害波 1 の電力	-46 dBm	-46 dBm	-46 dBm	-46 dBm
変調妨害波 2 の離調周波数	25MHz	30MHz	35MHz	35MHz
変調妨害波 2 の電力	-46 dBm	-46 dBm	-46 dBm	-46 dBm
変調妨害波 2 の周波数幅	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz

NB-IoTの移動局は、静特性下において以下の条件とすること。

表 7. 1. 3-5 2 相互変調特性（移動局）NB-IoT

	NB-IoT
希望波の受信電力	基準感度+12dB
無変調妨害波 1 の離調周波数	2. 2MHz
無変調妨害波 1 の電力	-46 dBm
変調妨害波 2 の離調周波数	4. 4MHz
変調妨害波 2 の電力	-46 dBm
変調妨害波 2 の周波数幅	1. 4MHz

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

表 7. 1. 3-5 3に示す値以下であること。

表 7. 1. 3-53 副次的に発する電波等の限度（基地局）基本

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
30MHz以上1000MHz未満	-57dBm	100kHz
1000MHz以上12.75 GHz未満	-47dBm	1 MHz
2 GHz帯TDD方式送受信帯域 2010MHz以上2025MHz以下	-52dBm	1 MHz

なお、使用する周波数に応じて表 7. 1. 3-54 に示す周波数範囲を除くこと。

表 7. 1. 3-54 副次的に発する電波等の限度（基地局）除外する周波数

使用する周波数	除外する周波数範囲
2 GHz帯	2100MHz以上2180MHz以下
1.7GHz帯	1795MHz以上1890MHz以下
1.5GHz帯	1465.9MHz以上1520.9MHz以下
900MHz帯	935MHz以上970MHz以下
800MHz帯	850MHz以上900MHz以下
700MHz帯	763MHz以上813MHz以下

(イ) 移動局

30MHz以上1000MHz未満では-57dBm/100kHz以下、1000MHz以上12.75 GHz以下では-47dBm/MHz以下であること。

7. 1. 4 測定法

LTE-Advanced 方式の測定法については、国内で適用されている LTE の測定法に準ずることが適当である。基地局送信、移動局受信については、複数の送受空中線を有する無線設備にあっては、アダプティブアレーアンテナを用いる場合は各空中線端子で測定した値を加算（技術的条件が電力の絶対値で定められるもの。）した値により、空間多重方式を用いる場合は空中線端子毎に測定した値による。移動局送信、基地局受信については、複数の送受空中線を有し空間多重方式を用いる無線設備にあっては、最大空中線電力及び空中線電力の許容偏差は各空中線端子で測定した値を加算した値により、それ以外は空中線端子毎に測定した値による。

(1) 送信装置

ア 周波数の許容偏差

(ア) 基地局

被試験器の基地局を変調波が送信されるように設定し、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

被試験器の移動局を基地局シミュレータと接続し、波形解析器等を使用し周波数偏差を測定する。

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定格出力で送信するよう設定し、空中線端子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。

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、被試験器の空中線端子からアンテナ放射部までにフィルタ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。

アダプティブアレーアンテナを用いる場合は、空中線電力の総和が最大となる状態にて測定すること。

(4) 移動局

被試験器の移動局と基地局シミュレータ及びスペクトルアナライザを分配器等により接続し、試験周波数に設定して最大出力で送信する。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。

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。

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定格出力で送信するよう設定し、空中線端子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隣接チャネル漏えい電力を測定する。

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。

(4) 移動局

被試験器の移動局と基地局シミュレータ及びスペクトルアナライザを分配器等により接続し、試験周波数に設定して最大出力で送信する。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。

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。

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定格出力で送信するよう設定する。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

被試験器の移動局と基地局シミュレータ及びスペクトルアナライザを分配器等により接続し、試験周波数に設定して最大出力で送信する。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定格出力で送信するよう設定し、電力計により空中線電力を測定する。

アダプティブアレーアンテナを用いる場合は、一の空中線電力を最大にした状態で空中線電力の総和が最大となる状態等で測定すること。

(4) 移動局

被試験器の移動局と基地局シミュレータ及び電力計を分配器等により接続する。最大出力の状態で送信し、電力計により空中線電力を測定する。

キ 送信オフ時電力

(7) 基地局

規定しない。

(イ) 移動局

被試験器の移動局を基地局シミュレータ及びスペクトルアナライザを分配器等により接続し、送信停止状態とする。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とし、漏えい電力を測定する。

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。

ク 送信相互変調特性

(7) 基地局

被試験器の基地局と不要波信号発生器及びスペクトルアナライザを分配器等により接続する。被試験器の基地局を定格出力で送信するよう設定し、不要波信号発生器の送信出力及び周波数を技術的条件に定められた値に設定する。スペクトルアナライザにより隣接チャネル漏えい電力、スペクトラムマスク及びスプリアス領域における不要発射の強度と同じ方法で測定する。

(イ) 移動局

規定しない。

(2) 受信装置

ア 受信感度

(7) 基地局

被試験器の基地局と移動局シミュレータを接続し、技術的条件に定められた信号条件に設定する。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

被試験器の移動局と基地局シミュレータを接続し、技術的条件に定められた信号条件に設定する。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

被試験器の基地局と移動局シミュレータ及び変調信号発生器を接続し、技術的条件に定められた信号レベルに設定する。移動局シミュレータからランダムデータを送信し、変調信号発生器の周波数を掃引してスループットを測定する。

(イ) 移動局

被試験器の移動局と基地局シミュレータ及び変調信号発生器を接続し、技術的条件に定められた信号レベルに設定する。基地局シミュレータからランダムデータを送信

し、変調信号発生器の周波数を掃引して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

被試験器の基地局と移動局シミュレータ及び信号発生器を接続し、技術的条件に定められた信号レベルに設定する。信号発生器の周波数を隣接チャネル周波数に設定してスループットを測定する。

(1) 移動局

被試験器の移動局と基地局シミュレータ及び信号発生器を接続し、技術的条件に定められた信号レベルに設定する。信号発生器の周波数を隣接チャネル周波数に設定してスループットを測定する。

エ 相互変調特性

(7) 基地局

被試験器の基地局と移動局シミュレータ及び2つの妨害波信号発生器を接続する。希望波及び妨害波を技術的条件により定められた信号レベル及び周波数に設定する。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

被試験器の移動局と基地局シミュレータ及び2つの妨害波信号発生器を接続する。希望波及び妨害波を技術的条件により定められた信号レベル及び周波数に設定する。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。

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、受信機入力端子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副次的に発する電波の限度を測定する。

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、被試験器の空中線端子からアンテナ放射部までにフィルタ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。

(1) 移動局

被試験器の移動局と基地局シミュレータ及びスペクトルアナライザを分配器等により接続し、試験周波数に設定して受信状態（送信出力停止）にする。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。

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。

(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。

7. 1. 5 端末設備として移動局に求められる技術的な条件

情報通信審議会携帯電話等周波数有効利用方策委員会報告（平成 20 年 12 月 11 日）により示された LTE 方式の技術的な条件に準ずるものとする。ただし、以下 (1) 及び (2) については、以下に示す技術的な条件とする。

(1) 送信タイミング

基地局から受信したフレームに同期させ、かつ、基地局から指定されたサブフレームにおいて送信を開始するものとし、その送信の開始時点の偏差は±130 ナノ秒（NB-IoT においては、±434 ナノ秒）の範囲であること。

(2) ランダムアクセス制御

ア 基地局から指定された条件においてランダムアクセス制御信号を送出後、13 サブフレーム（eMTC においては、403 サブフレーム）以内の基地局から指定された時間内に送信許可信号を基地局から受信した場合は、送信許可信号を受信した時点から、基地局から指定された 6 サブフレーム以降で最初に送信可能なサブフレーム又はその次に送信可能なサブフレームに情報の送信を行うこと。

NB-IoT においては、基地局から指定された条件においてランダムアクセス制御信号を送出後、41 サブフレーム+10.24 秒以内の基地局から指定された時間内に送信許可信号を基地局から受信した場合は、送信許可信号を受信した時点から、12 ミリ秒以降に開始するスロットで情報の送信を行うこと。

イ アにおいて送信禁止信号を受信した場合又は送信許可信号若しくは送信禁止信号を受信できなかった場合は、再びアの動作を行うこととする。この場合において、再びアの動作を行う回数は、基地局から指示される回数を超えず、かつ、200 回を超えないこと。

また、IP 移動電話端末に係る技術条件に関しては、情報通信審議会情報通信技術分科会 IP ネットワーク設備委員会報告（平成 24 年 9 月 27 日）により示された IP 移動電話端末の技術的条件等に準ずるものとする。

7. 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。

7. 2 陸上移動中継局 (FDD) の技術的条件

7. 2. 1 無線諸元

(1) 無線周波数帯、周波数間隔

無線周波数帯は携帯電話用周波数として特定された 700MHz 帯、800MHz 帯、900MHz 帯、1.5 GHz 帯、1.7GHz 帯及び 2GHz 帯の周波数を使用すること。

(2) 中継方式

非再生中継方式又は再生中継方式であること。また、いずれの方式においても周波数変換を行うことができる。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。

7. 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 3 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。

7. 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。

ア 周波数の許容偏差

(ア) 下り回線（移動局向け送信）

± (0.1ppm+12Hz) 以内であること。

(イ) 上り回線（基地局向け送信）

±300Hz 以内であること。

イ 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+2.7dB/-4.1dB 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+2.7dB/-5.7dB 以内であること。

700MHz 帯の周波数にあつては、定格空中線電力の+2.7dB/-4.2dB 以内であること。

ウ 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）

【700MHz/800MHz/900MHz 帯】

-44.2dBc/3.84MHz 以下又は+2.8dBm/3.84MHz

（送信周波数帯域端から 2.5MHz 離れ及び 7.5MHz 離れ）

【1.5GHz/1.7GHz/2GHz 帯】

-44.2dBc/3.84MHz 以下又は-7.2dBm/3.84MHz

（送信周波数帯域端から 2.5MHz 離れ及び 7.5MHz 離れ）

(イ) 上り回線（基地局向け送信）

【800MHz 帯】

-32.2dBc/3.84MHz（送信周波数帯域端から 2.5MHz 離れ）

又は、次の数値以下

-16dBm/100kHz（815MHz を超え 850MHz 以下、885MHz を超え 958MHz 以下の領域）

-16dBm/MHz（815MHz 以下、850MHz を超え 885MHz 以下、958MHz 超える領域）

-35.2dBc/3.84MHz（送信周波数帯域端から 7.5MHz 離れ）

又は、次の数値以下

-16dBm/100kHz（815MHz を超え 850MHz 以下、885MHz を超え 958MHz 以下の領域）

-16dBm/MHz（815MHz 以下、850MHz を超え 885MHz 以下、958MHz 超える領域）

【700MHz/900MHz/1.5GHz/1.7GHz 帯】

-32.2dBc/3.84MHz 又は-50dBm/3.84MHz 以下

（送信周波数帯域端から 2.5MHz 離れ）

-35.2dBc/3.84MHz 又は-50dBm/3.84MHz 以下

（送信周波数帯域端から 7.5MHz 離れ）

【2GHz 帯】

-32.2dBc/3.84MHz 又は-7.2dBm/3.84MHz 以下

（送信周波数帯域端から 2.5MHz 離れ）

-35.2dBc/3.84MHz 又は-24.2dBm/3.84MHz 以下

（送信周波数帯域端から 7.5MHz 離れ）

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、以下の表に示す値であること。

なお、この値は送信周波数帯域端から 10MHz 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）

【800MHz 帯】

- ・ 1 GHz 未満

次の A) 又は B) のいずれかに示す値であること。

A)

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
9 kHz 以上 150kHz 未満	-13dBm	1 kHz
150kHz 以上 30MHz 未満	-13dBm	10kHz
30MHz 以上 1000MHz 未満	-13dBm	100kHz

B)

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
1000MHz 未満	-3 dBm	1 MHz

- ・ 1 GHz 超え

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
1000MHz 以上 12.75 GHz 未満	-13dBm	1 MHz

【700MHz/900MHz 帯】

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
9 kHz 以上 150kHz 未満	-13dBm	1 kHz
150kHz 以上 30MHz 未満	-13dBm	10kHz
30MHz 以上 1000MHz 未満	-13dBm	100kHz
1000MHz 以上 12.75 GHz 未満	-13dBm	1 MHz

【1.5 GHz/1.7GHz/2 GHz 帯】

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
9 kHz 以上 150kHz 未満	-13dBm	1 kHz
150kHz 以上 30MHz 未満	-13dBm	10kHz
30MHz 以上 1000MHz 未満	-13dBm	100kHz
1000MHz 以上 12.75 GHz 未満	-13dBm	1 MHz

なお、PHS 帯域については、次の表に示す許容値とすること。ただし、キャリア周波数からのオフセット周波数 12.5MHz 未満の範囲においても優先される。

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
1884.5MHz 以上 1915.7MHz 以下	-41dBm	300kHz

(4) 上り回線（基地局向け送信）

【800MHz 帯】

- ・ 1 GHz 未満

次の A) 又は B) のいずれかに示す値であること。

A)

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
9 kHz 以上 150kHz 未満	-36dBm	1 kHz
150kHz 以上 30MHz 未満	-36dBm	10kHz
30MHz 以上 1000MHz 未満 (815MHz を以上 845MHz 以下、 885MHz を以上 958MHz 以下除く)	-26dBm	100kHz
815MHz を以上 845MHz 以下、885MHz を以上 958MHz 以下	-16dBm	100kHz

B)

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
815MHz 以上 845MHz 以下、885MHz 以上 958MHz 以下	-16dBm	100kHz
815MHz 以下、845MHz を以上 885MHz 以下、958MHz 以上	-16dBm	1 MHz

・ 1 GHz 超え

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
1000MHz 以上 12.75 GHz 未満	-16dBm	1 MHz

【900MHz 帯】

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
9 kHz 以上 150kHz 未満	-36dBm	1 kHz
150kHz 以上 30MHz 未満	-36dBm	10kHz
30MHz 以上 1000MHz 未満	-36dBm	100kHz
1000MHz 以上 12.75 GHz 未満	-30dBm	1 MHz

なお、以下に示す周波数範囲については、次の表に示す許容値とすること。

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
860MHz 以上 890MHz 以下	-40dBm	1 MHz

【700MHz 帯】

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
9 kHz 以上 150kHz 未満	-36dBm	1 kHz
150kHz 以上 30MHz 未満	-36dBm	10kHz
30MHz 以上 1000MHz 未満	-36dBm	100kHz
1000MHz 以上 12.75 GHz 未満	-30dBm	1 MHz

【1.5/1.7GHz 帯】

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
9 kHz 以上 150kHz 未満	-36dBm	1 kHz
150kHz 以上 30MHz 未満	-36dBm	10kHz
30MHz 以上 1000MHz 未満	-36dBm	100kHz
1000MHz 以上 12.75 GHz 未満	-30dBm	1 MHz

なお、以下に示す周波数範囲については、次の表に示す許容値とすること。

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
1884.5MHz以上1915.7MHz以下	-41dBm	300kHz

【2 GHz 帯】

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
9 kHz以上150kHz未満	-36dBm	1 kHz
150kHz以上30MHz未満	-36dBm	10kHz
30MHz以上1000MHz未満	-36dBm	100kHz
1000MHz以上12.75 GHz未満	-30dBm	1 MHz

なお、以下に示す周波数範囲については、次の表に示す許容値とすること。

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
1884.5MHz以上1915.7MHz以下	-41dBm	300kHz

(2) 受信装置

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。

【700MHz/800MHz/900MHz 帯】

30MHz 以上 1000MHz 未満では-48.8dBm/100kHz 以下、1000MHz 以上 12.75 GHz 以下では-38.8dBm/MHz 以下であること。

【1.5 GHz/1.7GHz/ 2 GHz 帯】

30MHz 以上 1000MHz 未満では-57dBm/100kHz 以下、1000MHz 以上 12.75 GHz 以下では-47dBm/MHz 以下であること。

7. 2. 4 測定法

(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等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）

被試験器の陸上移動中継局を定格出力で送信するよう設定し、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。

(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、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。

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、スペクトルアナライザにより隣接チャネル漏えい電力を測定する。

(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、スペクトルアナライザにより隣接チャネル漏えい電力を測定する。

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、無線出力端子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。

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。

(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、無線出力端子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。

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。

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。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。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し、電力計により送信電力を測定する。

(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し、電力計により送信電力を測定する。

(2) 受信装置

副次的に発する電波等の限度

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受信状態（送信出力停止）にし、受信器入力端子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副次的に発する電波の限度を測定する。

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受信状態（送信出力停止）にし、受信器入力端子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副次的に発する電波の限度を測定する。

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とする。

(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。

7. 3 小電力レピータ (FDD) の技術的条件

7. 3. 1 無線諸元

(1) 無線周波数帯、周波数間隔

無線周波数帯は携帯電話用周波数として特定された 700MHz 帯、800MHz 帯、900MHz 帯、1.5 GHz 帯、1.7GHz 帯及び 2 GHz 帯の周波数を使用すること。

(2) 中継方式

非再生中継方式又は再生中継方式であること。また、いずれの方式においても周波数変換を行うことができる。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、表 7. 3. 1-1 に示すとおりとする。

表 7. 3. 1-1 空中線電力の最大値

	空中線電力	空中線利得
下り回線	24.0dBm (250mW) 注	0dBi 以下注
上り回線	16.0dBm (40mW)	9dBi 以下

注：下り回線において、等価等方輻射電力が絶対利得 0dB の空中線に 250mW 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。

7. 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 3 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、設置場所の選択等の必要な対策を講ずること。

7. 3. 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。

ア 周波数の許容偏差

(7) 下り回線（移動局向け送信）

± (0.1ppm+12Hz) 以内であること。

(4) 上り回線（基地局向け送信）

±300Hz 以内であること。

イ 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+2.7dB/-4.1dB 以内であること。

(4) 上り回線（基地局向け送信）

空中線電力の許容値は、定格空中線電力の+2.7dB/-5.7dB 以内であること。

700MHz 帯の周波数にあっては、定格空中線電力の+2.7dB/-4.2dB 以内であること。

ウ 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）

【700MHz/800MHz/900MHz 帯】

-3 dBm/MHz（送信周波数帯域端から 2.5MHz 離れ及び 7.5MHz 離れ）

【1.5 GHz/1.7GHz/ 2 GHz 帯】

-13dBm/MHz（送信周波数帯域端から 2.5MHz 離れ及び 7.5MHz 離れ）

(4) 上り回線（基地局向け送信）

【800MHz 帯】

-32.2dBc/3.84MHz（送信周波数帯域端から 2.5MHz 離れ）

又は、次の数値以下

-16dBm/100kHz（815MHz を超え 850MHz 以下、885MHz を超え 958MHz 以下の領域）

-16dBm/MHz（815MHz 以下、850MHz を超え 885MHz 以下、958MHz 超える領域）

-35.2dBc/3.84MHz（送信周波数帯域端から 7.5MHz 離れ）

又は、次の数値以下

-16dBm/100kHz（815MHz を超え 850MHz 以下、885MHz を超え 958MHz 以下の領域）

-16dBm/MHz（815MHz 以下、850MHz を超え 885MHz 以下、958MHz 超える領域）

【700MHz/900MHz/1.5 GHz/1.7GHz 帯】

-32.2dBc/3.84MHz 又は-13dBm/MHz 以下（送信周波数帯域端から 2.5MHz 離れ）

-35.2dBc/3.84MHz 又は-30dBm/MHz 以下（送信周波数帯域端から 7.5MHz 離れ）

【2GHz 帯】

-32.2dBc/3.84MHz 又は-13dBm/MHz 以下（送信周波数帯域端から 2.5MHz 離れ）

-35.2dBc/3.84MHz 又は-30dBm/MHz 以下（送信周波数帯域端から 7.5MHz 離れ）

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、以下の表に示す値であること。

なお、この値は送信周波数帯域端から 10MHz 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）

【800MHz帯】

・ 1 GHz未満

次のA) 又はB) のいずれかに示す値であること。

A)

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
9 kHz以上150kHz未満	-13dBm	1 kHz
150kHz以上30MHz未満	-13dBm	10kHz
30MHz以上1000MHz未満	-13dBm	100kHz

B)

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
1000MHz未満	-3 dBm	1 MHz

・ 1 GHz超え

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
1000MHz以上12.75 GHz未満	-13dBm	1 MHz

【700MHz/900MHz帯】

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
9 kHz以上150kHz未満	-13dBm	1 kHz
150kHz以上30MHz未満	-13dBm	10kHz
30MHz以上1000MHz未満	-13dBm	100kHz
1000MHz以上12.75 GHz未満	-13dBm	1 MHz

【1.5 GHz/1.7GHz/ 2 GHz帯】

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
9 kHz以上150kHz未満	-13dBm	1 kHz
150kHz以上30MHz未満	-13dBm	10kHz
30MHz以上1000MHz未満	-13dBm	100kHz
1000MHz以上12.75 GHz未満	-13dBm	1 MHz

なお、PHS帯域については、次の表に示す許容値とすること。ただし、キャリア周波数からのオフセット周波数12.5MHz未満の範囲においても優先される。

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
1884.5MHz以上1915.7MHz以下	-51dBm	300kHz

(イ) 上り回線（基地局向け送信）

【800MHz帯】

- ・ 1 GHz未満

次のA) 又はB) のいずれかに示す値であること。

A)

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
9 kHz以上150kHz未満	-36dBm	1 kHz
150kHz以上30MHz未満	-36dBm	10kHz
30MHz以上1000MHz未満（815MHz以上845MHz以下、885MHz以上958MHz以下除く）	-26dBm	100kHz
815MHz以上845MHz以下、885MHz以上958MHz以下	-16dBm	100kHz

B)

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
815MHz以上845MHz以下、885MHz以上958MHz以下	-16dBm	100kHz
815MHz以下、845MHz以上885MHz以下、958MHz以上	-16dBm	1 MHz

- ・ 1 GHz超え

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
1000MHz以上12.75 GHz未満	-16dBm	1 MHz

【900MHz帯】

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
9 kHz以上150kHz未満	-36dBm	1 kHz
150kHz以上30MHz未満	-36dBm	10kHz
30MHz以上1000MHz未満	-36dBm	100kHz
1000MHz以上12.75 GHz未満	-30dBm	1 MHz

なお、以下に示す周波数範囲については、次の表に示す許容値とすること。

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
860MHz以上890MHz以下	-40dBm	1 MHz

【700MHz帯】

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
9 kHz以上150kHz未満	-36dBm	1 kHz
150kHz以上30MHz未満	-36dBm	10kHz

30MHz以上1000MHz未満	-36dBm	100kHz
1000MHz以上12.75 GHz未満	-30dBm	1 MHz

【1.5/1.7/2 GHz帯】

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
9 kHz以上150kHz未満	-36dBm	1 kHz
150kHz以上30MHz未満	-36dBm	10kHz
30MHz以上1000MHz未満	-36dBm	100kHz
1000MHz以上12.75 GHz未満	-30dBm	1 MHz

なお、以下に示す周波数範囲については、次の表に示す許容値とすること。

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
1884.5MHz以上1915.7MHz以下	-51dBm	300kHz

オ 帯域外利得（非再生中継方式のみ適用）

次の条件を全て満たすこと。

- ・送信周波数帯域端から 5MHz 離れた周波数において利得 35dB 以下であること。
- ・送信周波数帯域端から 10MHz 離れた周波数において利得 20dB 以下であること。
- ・送信周波数帯域端から 40MHz 離れた周波数において利得 0 dB 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

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。

【700MHz/800MHz/900MHz 帯】

30MHz 以上 1000MHz 未満では-48.8dBm/100kHz 以下、1000MHz 以上 12.75 GHz 以下では-38.8dBm/MHz 以下であること。

【1.5 GHz/1.7GHz/2GHz】

30MHz 以上 1000MHz 未満では-57dBm/100kHz 以下、1000MHz 以上 12.75 GHz 以下では-47dBm/MHz 以下であること。

(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。

7. 3. 4 測定法

(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（連続波）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に設定し、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。

(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に設定し、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。

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に設定し、スペクトルアナライザにより隣接チャネル漏えい電力を測定する。

(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に設定し、スペクトルアナライザにより隣接チャネル漏えい電力を測定する。

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）

被試験器の小電力レピータを定格出力で送信するように設定し、無線出力端子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。

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。

(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、無線出力端子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。

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。

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。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。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し、電力計により送信電力を測定する。

(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、電力計により送信電力を測定する。

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5MHz、10MHz、40MHz離れた周波数において無変調波にて測定する。

(2) 受信装置

副次的に発する電波等の限度

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受信状態（送信出力停止）にし、受信器入力端子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副次的に発する電波の限度を測定する。

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受信状態（送信出力停止）にし、受信器入力端子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副次的に発する電波の限度を測定する。

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とする。

(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。

第8章 LTE-Advanced 方式（TDD）の技術的条件

8. 1 LTE-Advanced 方式(TDD)の技術的条件

8. 1. 1 無線諸元

(1) 無線周波数帯

ITU-R において IMT 用周波数として特定された 3. 5 GHz 帯 (3. 4GHz-3. 6GHz) 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。
100kHz 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)

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

イ 移動局 (上り回線)

BPSK、QPSK、16QAM、64QAM又は256QAM方式を採用すること。

8. 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)、スロット長は 0. 5ms (20 スロット／フレーム) であること。フレーム毎又は 1/2 フレーム (5ms) 毎に、最低 1 つのサブフレームが上り又は下りに割り当てられる。

(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。

(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（昭和 25 年電波監理委員会規則第 14 号）第 21 条の 3、移動局については無線設備規則（昭和 25 年電波監理委員会規則第 18 号）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出を停止すること。

(6) 他システムとの共用

他の無線局及び電波法（昭和 25 年 5 月 2 日法律第 131 号）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。

8. 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。

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（二以上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イからコ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。

周波数帯及び搬送波数について、基地局は規定しない。

移動局については、異なる周波数帯の搬送波を発射する場合又は同一周波数帯の隣接しない搬送波を発射する場合については規定しない。同一周波数帯で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は、搬送波数は 2 とする。

イ 周波数の許容偏差

(7) 基地局

最大送信電力が 38dBm を超える基地局においては、 $\pm (0.05\text{ppm} + 12\text{Hz})$ 以内であること。

最大送信電力が20dBmを超え38dBm以下の基地局においては、 $\pm (0.1\text{ppm}+12\text{Hz})$ 以内、最大送信電力が20dBm以下の基地局においては、 $\pm (0.25\text{ppm}+12\text{Hz})$ 以内であること。

(イ) 移動局

基地局送信周波数に対して、 $\pm (0.1\text{ppm}+15\text{Hz})$ 以内であること。

ウ 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

基地局における許容値は、5MHzシステム、10MHzシステム、15MHzシステム、20MHzシステムいずれの場合も、基地局が使用する周波数帯（3400～3600MHzの周波数帯をいう。以下同じ。）の端から10MHz以上離れた周波数範囲に適用する。空間多重方式を用いる基地局にあっては各空中線端子で測定した不要発射の強度が表8. 1. 3-1に示す許容値以下であること。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8. 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。

表8. 1. 3-1 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
9kHz以上150kHz未満	-13dBm	1kHz
150kHz以上30MHz未満	-13dBm	10kHz
30MHz以上1000MHz未満	-13dBm	100kHz
1000MHz以上12.75GHz未満	-13dBm	1MHz
12.75GHz以上下りの上端の周波数の5倍未満	-13dBm	1MHz

以下に示すPHS帯域については、表8. 1. 3-2に示す許容値以下であること。

表8. 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（基地局）PHS帯域

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
1884.5MHz以上1915.7MHz以下	-41dBm	300kHz

(イ) 移動局

移動局における許容値は、5MHz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12.5MHz以上、10MHzシステムにあっては周波数離調が20MHz以上、15MHzシステムにあっては周波数離調が27.5MHz以上、20MHzシステムにあっては周波数離調が35MHz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、2つの搬送波で送信している条件での許容値とし、5MHz+5MHzシステムにあつては周波数離調（隣接する2つ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19.7MHz以上、5MHz+10MHzシステムにあつては周波数離調が27.425MHz以上、5MHz+15MHzシステムにあつては周波数離調が34.7MHz以上、10MHz+10MHzシステムにあつては周波数離調が34.85MHz以上、5MHz+20MHzシステムにあつては周波数離調が42.425MHz以上、10MHz+15MHzシステムにあつては周波数離調が42.125MHz以上、10MHz+20MHzシステムにあつては周波数離調が49.85MHz以上、15MHz+15MHzシステムにあつては周波数離調が50MHz以上、15MHz+20MHzシステムにあつては周波数離調が57.275MHz以上、20MHz+20MHzシステムにあつては周波数離調が64.7MHz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 8. 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）基本

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
9 kHz以上150kHz未満	-36dBm	1 kHz
150kHz以上30MHz未満	-36dBm	10kHz
30MHz以上1000MHz未満	-36dBm	100kHz
1000MHz以上12.75 GHz未満	-30dBm	1 MHz
12.75 GHz以上上りの上端の周波数の5倍未満	-30dBm	1 MHz

表 8. 1. 3-4 に示す周波数範囲については、同表に示す許容値以下であること。

表 8. 1. 3-4 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
700MHz帯受信帯域 773MHz以上803MHz以下	-50dBm	1 MHz
800MHz帯受信帯域 860MHz以上890MHz以下	-50dBm	1 MHz
900MHz帯受信帯域 945MHz以上960MHz以下	-50dBm	1 MHz
1.7GHz帯受信帯域 1845MHz以上1880MHz以下	-50dBm	1 MHz
2 GHz帯TDD方式送受信帯域 2010MHz以上2025MHz以下	-50dBm	1 MHz
2 GHz帯受信帯域 2110MHz以上2170MHz以下	-50dBm	1 MHz

エ 隣接チャネル漏えい電力

(7) 基地局

表 8. 1. 3-5 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。空間多重方式を用いる基地局にあつては各空中線端子で測定した不要発射の強度が本規定を満足すること。

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、表 8. 1. 3-5 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 8. 1. 3-5 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
5 MHz システム	絶対値規定	5 MHz	-13dBm/MHz	4. 5MHz
	相対値規定	5 MHz	-44. 2dBc	4. 5MHz
	絶対値規定	10MHz	-13dBm/MHz	4. 5MHz
	相対値規定	10MHz	-44. 2dBc	4. 5MHz
10MHz システム	絶対値規定	10MHz	-13dBm/MHz	9 MHz
	相対値規定	10MHz	-44. 2dBc	9 MHz
	絶対値規定	20MHz	-13dBm/MHz	9 MHz
	相対値規定	20MHz	-44. 2dBc	9 MHz
15MHz システム	絶対値規定	15MHz	-13dBm/MHz	13. 5MHz
	相対値規定	15MHz	-44. 2dBc	13. 5MHz
	絶対値規定	30MHz	-13dBm/MHz	13. 5MHz
	相対値規定	30MHz	-44. 2dBc	13. 5MHz
20MHz システム	絶対値規定	20MHz	-13dBm/MHz	18MHz
	相対値規定	20MHz	-44. 2dBc	18MHz
	絶対値規定	40MHz	-13dBm/MHz	18MHz
	相対値規定	40MHz	-44. 2dBc	18MHz

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、表 8. 1. 3-6 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 8. 1. 3-6 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）

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
5 MHz 以上 10MHz 以下	絶対値規定	2. 5MHz	-13dBm/MHz	4. 5MHz
	相対値規定	2. 5MHz	-44. 2dBc ^{注4}	4. 5MHz
10MHz を超え 15MHz 未満	絶対値規定	2. 5MHz	-13dBm/MHz	4. 5MHz
	相対値規定	2. 5MHz	-44. 2dBc ^{注4}	4. 5MHz
	絶対値規定	7. 5MHz	-13dBm/MHz	4. 5MHz
	相対値規定	7. 5MHz	-44. 2dBc ^{注4}	4. 5MHz
15MHz 以上 20MHz 未満	絶対値規定	2. 5MHz	-13dBm/MHz	4. 5MHz
	相対値規定	2. 5MHz	-44. 2dBc ^{注5}	4. 5MHz
	絶対値規定	7. 5MHz	-13dBm/MHz	4. 5MHz
	相対値規定	7. 5MHz	-44. 2dBc ^{注4}	4. 5MHz
20MHz 以上	絶対値規定	2. 5MHz	-13dBm/MHz	4. 5MHz
	相対値規定	2. 5MHz	-44. 2dBc ^{注5}	4. 5MHz
	絶対値規定	7. 5MHz	-13dBm/MHz	4. 5MHz
	相対値規定	7. 5MHz	-44. 2dBc ^{注5}	4. 5MHz

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。

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。

(4) 移動局

許容値は、表 8. 1. 3-7 に示す絶対値規定又は相対値規定のどちらか高い値であること。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 8. 1. 3-7 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
5 MHz システム	絶対値規定	5 MHz	-50dBm	4. 5MHz
	相対値規定	5 MHz	-29. 2dBc	4. 5MHz
10MHz システム	絶対値規定	10MHz	-50dBm	9 MHz
	相対値規定	10MHz	-29. 2dBc	9 MHz
15MHz システム	絶対値規定	15MHz	-50dBm	13. 5MHz
	相対値規定	15MHz	-29. 2dBc	13. 5MHz
20MHz システム	絶対値規定	20MHz	-50dBm	18MHz
	相対値規定	20MHz	-29. 2dBc	18MHz

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、2つの搬送波で送信している条件とし、表 8. 1. 3-8 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 8. 1. 3-8 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1}	参照帯域幅
5 MHz+ 5 MHz システム	絶対値規定	9. 8MHz	-50dBm	9. 3MHz
	相対値規定	9. 8MHz	-29. 2dBc	9. 3MHz
5 MHz+10MHz システム	絶対値規定	14. 95MHz	-50dBm	13. 95MHz
	相対値規定	14. 95MHz	-29. 2dBc	13. 95MHz
5 MHz+15MHz システム	絶対値規定	19. 8MHz	-50dBm	18. 3MHz
	相対値規定	19. 8MHz	-29. 2dBc	18. 3MHz
10MHz+10MHz システム	絶対値規定	19. 9MHz	-50dBm	18. 9MHz
	相対値規定	19. 9MHz	-29. 2dBc	18. 9MHz

5 MHz+20MHz システム	絶対値規定	24. 95MHz	-50dBm	22. 95MHz
	相対値規定	24. 95MHz	-29. 2dBc	22. 95MHz
10MHz+15MHz システム	絶対値規定	24. 75MHz	-50dBm	23. 25MHz
	相対値規定	24. 75MHz	-29. 2dBc	23. 25MHz
10MHz+20MHz システム	絶対値規定	29. 9MHz	-50dBm	27. 9MHz
	相対値規定	29. 9MHz	-29. 2dBc	27. 9MHz
15MHz+15MHz システム	絶対値規定	30MHz	-50dBm	28. 5MHz
	相対値規定	30MHz	-29. 2dBc	28. 5MHz
15MHz+20MHz システム	絶対値規定	34. 85MHz	-50dBm	32. 85MHz
	相対値規定	34. 85MHz	-29. 2dBc	32. 85MHz
20MHz+20MHz システム	絶対値規定	39. 8MHz	-50dBm	37. 8MHz
	相対値規定	39. 8MHz	-29. 2dBc	37. 8MHz

注 1：隣接する 2 つ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 2 つ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。

オ 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、5 MHz システム、10MHz システム、15MHz システム、20MHz システムいずれの場合も、表 8. 1. 3－9 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 10MHz 未満の周波数範囲に限り適用する。空間多重方式を用いる基地局にあっては各空中線端子で測定した不要発射の強度が表 8. 1. 3－9 に示す許容値以下であること。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。

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 10MHz 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 8. 1. 3-9 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
0.05MHz以上5.05MHz未満	-5.2dBm-7/5×(Δf -0.05)dB	100kHz
5.05MHz以上10.05MHz未満	-12.2dBm	100kHz
10.5MHz以上	-13dBm	1MHz

(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、システム毎に表 8. 1. 3-10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 8. 1. 3-10 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
	5 MHz	10 MHz	15 MHz	20 MHz	
0 MHz 以上 1 MHz 未満	-13.2	-16.2	-18.2	-19.2	30 kHz
1 MHz 以上 2.5 MHz 未満	-8.2	-8.2	-8.2	-8.2	1 MHz
2.5 MHz 以上 5 MHz 未満	-8.2	-8.2	-8.2	-8.2	1 MHz
5 MHz 以上 6 MHz 未満	-11.2	-11.2	-11.2	-11.2	1 MHz
6 MHz 以上 10 MHz 未満	-23.2	-11.2	-11.2	-11.2	1 MHz
10 MHz 以上 15 MHz 未満		-23.2	-11.2	-11.2	1 MHz
15 MHz 以上 20 MHz 未満			-23.2	-11.2	1 MHz
20 MHz 以上 25 MHz 未満				-23.2	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 8. 1. 3-11 に示す許容値以下であること。

表 8. 1. 3-11 スペクトラムマスク (移動局) キャリアアグリゲーション

オフセット周波数 Δf	システム毎の許容値 (dBm)						参照帯域幅
	5 MHz +5 MHz	5 MHz +10 MHz	5 MHz +15 MHz	10 MHz +10 MHz	10 MHz +15 MHz	5 MHz +20 MHz	
0 MHz 以上 1 MHz 未満	-16.1	-18.1	-19.1	-19.1	-20.2	-20.2	30kHz
1 MHz 以上 5 MHz 未満	-8.2	-8.2	-8.2	-8.2	-8.2	-8.2	1 MHz
5 MHz 以上 9.8 MHz 未満	-11.2	-11.2	-11.2	-11.2	-11.2	-11.2	1 MHz
9.8 MHz 以上 14.8 MHz 未満	-23.2	-11.2	-11.2	-11.2	-11.2	-11.2	1 MHz
14.8 MHz 以上 14.95 MHz 未満		-11.2	-11.2	-11.2	-11.2	-11.2	1 MHz
14.95 MHz 以上 19.8 MHz 未満		-23.2	-11.2	-11.2	-11.2	-11.2	1 MHz
19.8 MHz 以上 19.9 MHz 未満		-23.2	-23.2	-11.2	-11.2	-11.2	1 MHz
19.9 MHz 以上 19.95 MHz 未満		-23.2	-23.2	-23.2	-11.2	-11.2	1 MHz
19.95 MHz 以上 24.75 MHz 未満			-23.2	-23.2	-11.2	-11.2	1 MHz
24.75 MHz 以上 24.8 MHz 未満			-23.2	-23.2	-23.2	-11.2	1 MHz

24.8MHz 以上 24.9MHz 未満				-23.2	-23.2	-11.2	1 MHz
24.9MHz 以上 24.95MHz 未満					-23.2	-11.2	1 MHz
24.95MHz 以上 29.75MHz 未満					-23.2	-23.2	1 MHz
29.75MHz 以上 29.95MHz 未満						-23.2	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
	10MHz +20MHz	15MHz +15MHz	15MHz +20MHz	20MHz +20MHz	
0 MHz 以上 1 MHz 未満	-20.7	-20.7	-21.7	-22.2	30kHz
1 MHz 以上 5 MHz 未満	-8.2	-8.2	-8.2	-8.2	1 MHz
5 MHz 以上 29.9MHz 未満	-11.2	-11.2	-11.2	-11.2	1 MHz
29.9MHz 以上 30MHz 未満	-23.2	-11.2	-11.2	-11.2	1 MHz
30MHz 以上 34.85MHz 未満	-23.2	-23.2	-11.2	-11.2	1 MHz
34.85MHz 以上 34.9MHz 未満	-23.2	-23.2	-23.2	-11.2	1 MHz
34.9MHz 以上 35MHz 未満		-23.2	-23.2	-11.2	1 MHz
35MHz 以上 39.8MHz 未満			-23.2	-11.2	1 MHz
39.8MHz 以上 39.85MHz 未満			-23.2	-23.2	1 MHz
39.85MHz 以上 44.8MHz 未満				-23.2	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。

カ 占有周波数帯幅の許容値

(ア) 基地局

99%帯域幅は、5 MHz システムにあつては5 MHz 以下、10MHz システムにあつては10MHz 以下、15MHz システムにあつては15MHz 以下、20MHz システムにあつては20MHz 以下の値であること。

(イ) 移動局

99%帯域幅は、5 MHz システムにあつては5 MHz 以下、10MHz システムにあつては10MHz 以下、15MHz システムにあつては15MHz 以下、20MHz システムにあつては20MHz 以下の値であること。

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 8. 1. 3-12 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 8. 1. 3-12 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

システム	99%帯域幅
5 MHz+5 MHz システム	9.8MHz 以下
5 MHz+10MHz システム	14.95MHz 以下
5 MHz+15MHz システム	19.8MHz 以下
10MHz+10MHz システム	19.9MHz 以下
5 MHz+20MHz システム	24.95MHz 以下
10MHz+15MHz システム	24.75MHz 以下
10MHz+20MHz システム	29.9MHz 以下
15MHz+15MHz システム	30MHz 以下
15MHz+20MHz システム	34.85MHz 以下
20MHz+20MHz システム	39.8MHz 以下

キ 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、定格空中線電力の $\pm 3.0\text{dB}$ 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。

定格空中線電力の最大値は、空間多重方式（送信機、受信機で複数の空中線を用い、無線信号の伝送路を空間的に多重する方式。以下同じ。）で送信する場合は各空中線端子の空中線電力の合計値、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、空間多重方式とキャリアアグリゲーションを併用して送信する場合は各空中線端子及び各搬送波の空中線電力の合計値について、それぞれ 23dBm であること。

空中線電力の許容偏差は、定格空中線電力の $+3.0\text{dB}/-6.7\text{dB}$ 以内であること。

ク 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 3dBi 以下とすること。

ケ 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。

表 8. 1. 3-13 送信オフ時電力

	システム毎の許容値			
	5 MHz システム	10MHz システム	15MHz システム	20MHz システム
送信オフ時電力	-48. 2dBm	-48. 2dBm	-48. 2dBm	-48. 2dBm
参照帯域幅	4. 5MHz	9 MHz	13. 5MHz	18MHz

コ 送信相互変調特性

送信波に対して異なる周波数の妨害波が、送信機出力段に入力された時に発生する相互変調電力レベルと送信波電力レベルの比に相当するものであるが、主要な特性は、送信増幅器の飽和点からのバックオフを規定するピーク電力対平均電力比によって決定される。

(7) 基地局

加える妨害波のレベルは送信波より30dB低いレベルとする。また、妨害波は変調波（5MHz幅）とし、搬送波の送信周波数帯域の上端又は下端から変調妨害波の中心周波数までの周波数差を±2. 5MHz、±7. 5MHz、±12. 5MHz離調とする。

許容値は、隣接チャネル漏えい電力の許容値、スペクトラムマスクの許容値及びスプリアス領域における不要発射の強度の許容値とすること。

一の送信装置において同一周波数帯で複数の搬送波を送信する場合にあっては、複数の搬送波を同時に送信する条件で、最も下側の搬送波の送信周波数帯域の下端からの周波数離調又は最も上側の搬送波の送信周波数帯域の上端からの周波数離調の妨害波を配置し、上記許容値を満足すること。

(4) 移動局

加える妨害波のレベルは送信波より40dB低いレベルとする。また、妨害波は無変調波とし、搬送波の中心周波数から無変調妨害波の中心周波数までの周波数差をシステム幅の値（5MHz、10MHz、15MHz、20MHz）又はその2倍の値とし、それぞれの妨害波を1波ずつ入力した状態で許容値を満足すること。

許容値は、それぞれの周波数差毎に-29dBc以下、-35dBc以下とし、参照帯域幅は5MHzシステムにあっては4. 5MHz、10MHzシステムにあっては9MHz、15MHzシステムにあっては13. 5MHz、20MHzシステムにあっては18MHz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、加える妨害波のレベルは送信波より40dB低いレベルとする。また、妨害波は無変調波とし、搬送波の中心周波数から無変調妨害波の中心周波数までの周波数差を表8. 1. 3-12に示す各99%帯域幅の値又はその2倍の値とし、それぞれの妨害波を1波ずつ入力した状態で許容値を満足すること。許容値は、それぞれの周波数差毎に-29dBc以下、-35dBc以下とし、参照帯域幅は表8. 1. 3-14のとおりとする。

表 8. 1. 3-14 参照帯域幅

システム	参照帯域幅
5 MHz+5 MHz システム	9.3MHz 以下
5 MHz+10MHz システム	13.95MHz 以下
5 MHz+15MHz システム	18.3MHz 以下
10MHz+10MHz システム	18.9MHz 以下
5 MHz+20MHz システム	22.95MHz 以下
10MHz+15MHz システム	23.25MHz 以下
10MHz+20MHz システム	27.9MHz 以下
15MHz+15MHz システム	28.5MHz 以下
15MHz+20MHz システム	32.85MHz 以下
20MHz+20MHz システム	37.8MHz 以下

(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。

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イ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 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空中線端子で測定した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、最大空中線電力毎に表 8. 1. 3-15 の値以下の値であること。

表 8. 1. 3-15 受信感度（基地局）

周波数帯域 \ 最大空中線電力	基準感度 (dBm)		
	38dBmを超える基地局	24dBmを超え、38dBm以下の基地局	24dBm以下の基地局
3.5 GHz帯 (3.4GHz-3.6GHz)	-100.5	-95.5	-92.5

(イ) 移動局

静特性下において、チャネル帯域幅毎に表 8. 1. 3-16 の値以下であること。

表 8. 1. 3-16 受信感度（移動局）

周波数帯域	システム毎の基準感度 (dBm)			
	5 MHz システム	10 MHz システム	15 MHz システム	20 MHz システム
3. 5 GHz帯 (3. 4GHz-3. 6GHz)	-98. 0	-95. 0	-93. 2	-92. 0

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2つ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。

異なる周波数帯のキャリアアグリゲーションの受信に対応した移動局については、静特性下において複数の搬送波を受信している条件で、受信周波数帯の受信感度は、上記の表の値からさらに0. 5dBだけ高い値であること。

ウ 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

最大空中線電力が38dBmを超える基地局においては、静特性下において以下の条件とする。

表 8. 1. 3-17 ブロッキング（基地局）38dBm超

	5 MHz システム	10MHz システム	15MHz システム	20MHz 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	10MHz	12. 5MHz	15MHz	17. 5MHz
変調妨害波の電力	-43dBm	-43dBm	-43dBm	-43dBm
変調妨害波の周波 数幅	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz

最大空中線電力が24dBmを超え38dBm以下の基地局においては、静特性下において以下の条件とする。

表 8. 1. 3-18 ブロッキング（基地局）24dBm超38dBm以下

	5 MHz システム	10MHz システム	15MHz システム	20MHz 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	10MHz	12. 5MHz	15MHz	17. 5MHz
変調妨害波の電力	-38dBm	-38dBm	-38dBm	-38dBm
変調妨害波の周波 数幅	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz

最大空中線電力が20dBmを超え24dBm以下の基地局においては、静特性下において以下の条件とする。

表 8. 1. 3-19 ブロッキング（基地局）20dBm超24dBm以下

	5 MHz システム	10MHz システム	15MHz システム	20MHz 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	10MHz	12.5MHz	15MHz	17.5MHz
変調妨害波の電力	-35dBm	-35dBm	-35dBm	-35dBm
変調妨害波の周波 数幅	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz

また、最大空中線電力が20dBm以下の基地局においては、静特性下において以下の条件とする。

表 8. 1. 3-20 ブロッキング（基地局）20dBm以下

	5 MHz システム	10MHz システム	15MHz システム	20MHz 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	10MHz	12.5MHz	15MHz	17.5MHz
変調妨害波の電力	-27dBm	-27dBm	-27dBm	-27dBm
変調妨害波の周波 数幅	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz

(イ) 移動局

静特性下において、以下の条件とする。

表 8. 1. 3-21 ブロッキング（移動局）基本

	5 MHz システム	10MHz システム	15MHz システム	20MHz 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+7 dB	基準感度+9 dB
第 1 変調妨害波の 離調周波数	10MHz	12.5MHz	15MHz	17.5MHz
第 1 変調妨害波の 電力	-56dBm	-56dBm	-56dBm	-56dBm
第 1 変調妨害波の 周波数幅	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz
第 2 変調妨害波の 離調周波数	15MHz 以上	17.5MHz 以上	20MHz 以上	22.5MHz 以上
第 2 変調妨害波の 電力	-44dBm	-44dBm	-44dBm	-44dBm
第 2 変調妨害波の 周波数幅	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz

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2つ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 8. 1. 3-22 ブロッキング（移動局）キャリアアグリゲーション（1）

	5 MHz+5 MHz システム	5 MHz+10MHz システム	5 MHz+15MHz 10MHz+10MHz システム
受信搬送波毎の希望波の受信電力	基準感度+9 dB		
第1変調妨害波の離調周波数	12.5MHz	15MHz	17.5MHz
第1変調妨害波の電力	-56dBm	-56dBm	-56dBm
第1変調妨害波の周波数幅	5 MHz	5 MHz	5 MHz
第2変調妨害波の離調周波数	17.5MHz	20MHz	22.5MHz
第2変調妨害波の電力	-44dBm	-44dBm	-44dBm
第2変調妨害波の周波数幅	5 MHz	5 MHz	5 MHz

表 8. 1. 3-23 ブロッキング（移動局）キャリアアグリゲーション（2）

	5 MHz+20MHz 10MHz+15MHz システム	10MHz+20MHz 15MHz+15MHz システム	15MHz+20MHz システム	20MHz+20MHz システム
受信搬送波毎の希望波の受信電力	基準感度+12dB			
第1変調妨害波の離調周波数	20.0MHz	22.5MHz	25.0MHz	27.5MHz
第1変調妨害波の電力	-56dBm	-56dBm	-56dBm	-56dBm
第1変調妨害波の周波数幅	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz
第2変調妨害波の離調周波数	25MHz	27.5MHz	30.0MHz	32.5MHz
第2変調妨害波の電力	-44dBm	-44dBm	-44dBm	-44dBm
第2変調妨害波の周波数幅	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz

エ 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る。

(7) 基地局

静特性下において、最大空中線電力が38dBmを超える基地局について、希望受信電力は基準感度+6dB、5MHzシステムでは5.0025MHz、10MHzシステムでは7.5075MHz、15MHzシステムでは10.0125MHz、20MHzシステムでは12.5025MHz離れた変調妨害波（5MHz幅）は-52dBmの条件において、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。なお、最大空中線電力が24dBmを超え、38dBm以下の基地局については希望受信電力は基準感度+6dB、変調妨害波は-47dBmであること。また、最大空中線電力が20dBmを超え、24dBm以下の基地局について、希望受信電力は基準感度+6dB、変調妨害波は-44dBmであること。また、最大空中線電力が20dBm以下の基地局について、希望受信電力は基準感度+22dB、変調妨害波は-28dBmであること。

(4) 移動局

静特性下において、希望受信電力は基準感度+14dB、5MHzシステムでは5MHz離れた変調妨害波（5MHz幅）は基準感度+45.5dB、10MHzシステムでは7.5MHz離れた変調妨害波（5MHz幅）は基準感度+45.5dB、15MHzシステムでは10MHz離れた変調妨害波（5MHz幅）は基準感度+42.5dB、20MHzシステムでは12.5MHz離れた変調妨害波（5MHz幅）は基準感度+39.5dBの条件において、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。

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2つの搬送波で受信している条件において、希望受信電力は受信搬送波毎に基準感度+14dB、5MHz+5MHzシステムでは7.5MHz離れた変調妨害波（5MHz幅）は合計受信電力+25.5dB、5MHz+10MHzシステムでは10MHz離れた変調妨害波（5MHz幅）は合計受信電力+25.5dB、5MHz+15MHzシステム及び10MHz+10MHzシステムでは12.5MHz離れた変調妨害波（5MHz幅）は合計受信電力+25.5dB、5MHz+20MHzシステム及び10MHz+15MHzシステムでは15MHz離れた変調妨害波（5MHz幅）は合計受信電力+22.5dB、10MHz+20MHzシステム及び15MHz+15MHzシステムでは17.5MHz離れた変調妨害波（5MHz幅）は合計受信電力+22.5dB、15MHz+20MHzシステムでは20MHz離れた変調妨害波（5MHz幅）は合計受信電力+22.5dB、20MHz+20MHzシステムでは22.5MHz離れた変調妨害波（5MHz幅）は合計受信電力+22.5dBにおいて、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。

オ 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、最大空中線電力が38dBmを超える基地局については希望波の受信電力は基準感度+6dB、5MHzシステムは10MHz離れた無変調妨害波1と20MHz離れた

変調妨害波 2 (5MHz幅)、10MHzシステムは12.375MHz離れた無変調妨害波 1 と22.5MHz離れた変調妨害波 2 (5MHz幅)、15MHzシステムは14.75MHz離れた無変調妨害波 1 と25MHz離れた変調妨害波 2 (5MHz幅)、20MHzシステムは17.125MHz離れた無変調妨害波 1 と27.5MHz離れた変調妨害波 2 (5MHz幅) はともに-52dBmとする。

最大空中線電力が24dBmを超え、38dBm以下の基地局については希望波の受信電力は基準感度+6dB、5MHzシステムは10MHz離れた無変調妨害波 1 と20MHz離れた変調妨害波 2 (5MHz幅)、10MHzシステムは12.375MHz離れた無変調妨害波 1 と22.5MHz離れた変調妨害波 2 (5MHz幅)、15MHzシステムは14.75MHz離れた無変調妨害波 1 と25MHz離れた変調妨害波 2 (5MHz幅)、20MHzシステムは17.125MHz離れた無変調妨害波 1 と27.5MHz離れた変調妨害波 2 (5MHz幅) はともに-47dBmとする。

最大空中線電力が20dBmを超え、24dBm以下の基地局については希望波の受信電力は基準感度+6dB、5MHzシステムは10MHz離れた無変調妨害波 1 と20MHz離れた変調妨害波 2 (5MHz幅)、10MHzシステムは12.375MHz離れた無変調妨害波 1 と22.5MHz離れた変調妨害波 2 (5MHz幅)、15MHzシステムは14.75MHz離れた無変調妨害波 1 と25MHz離れた変調妨害波 2 (5MHz幅)、20MHzシステムは17.125MHz離れた無変調妨害波 1 と27.5MHz離れた変調妨害波 2 (5MHz幅) はともに-44dBmとする。

最大空中線電力が20dBm以下の基地局については希望波の受信電力は基準感度+14dB、5MHzシステムは10MHz離れた無変調妨害波 1 と20MHz離れた変調妨害波 2 (5MHz幅)、10MHzシステムは12.375MHz離れた無変調妨害波 1 と22.5MHz離れた変調妨害波 2 (5MHz幅)、15MHzシステムは14.75MHz離れた無変調妨害波 1 と25MHz離れた変調妨害波 2 (5MHz幅)、20MHzシステムは17.125MHz離れた無変調妨害波 1 と27.5MHz離れた変調妨害波 2 (5MHz幅) はともに-36dBmとする。

(イ) 移動局

静特性下において、希望波の受信電力は5MHzシステム及び10MHzシステムでは基準感度+6dB、15MHzシステムでは基準感度+7dB、20MHzシステムでは基準感度+9dBとし、5MHzシステムは10MHz離れた無変調妨害波 1 と20MHz離れた変調妨害波 2 (5MHz幅)、10MHzシステムは12.5MHz離れた無変調妨害波 1 と25MHz離れた変調妨害波 2 (5MHz幅)、15MHzシステムは15MHz離れた無変調妨害波 1 と30MHz離れた変調妨害波 2 (5MHz幅)、20MHzシステムは17.5MHz離れた無変調妨害波 1 と35MHz離れた変調妨害波 2 (5MHz幅) はともに-46dBmとする。

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2つの搬送波で受信している条件において、各受信搬送波に対して、受信周波数帯における希望波の受信電力は5MHz+5MHzシステム、5MHz+10MHzシステム、5MHz+15MHzシステム及び10MHz+10MHzでは基準感度+9dB、5MHz+20MHz、10MHz+15MHzシステム、10MHz+20MHzシステム、15MHz+15MHzシステム、15MHz+20MHzシステム及び20MHz+20MHzシステムでは基準感度+12dBとし、5MHz+5MHzシステムは12.5MHz離れた無変調妨害波 1 と25MHz離れた変調妨害波 2 (5MHz幅)、5MHz+10MHzシステムでは15MHz離れた無変調妨害波 1 と30MHz離れた変調妨害波 2 (5MHz幅)、5MHz+15MHzシステム及び10MHz+10MHzシステムは17.5MHz離れた無変調妨害波 1 と35MHz離れた変調妨害波 2 (5MHz幅)、5MHz+20MHzシステム及び10MHz+15MHzシステムは20MHz離れた無変調妨害波 1 と40MHz

離れた変調妨害波 2（5 MHz 幅）、10MHz+20MHz システム及び15MHz+15MHz システムは 22.5MHz 離れた無変調妨害波 1 と 45MHz 離れた変調妨害波 2（5 MHz 幅）、15MHz+20MHz システムは 25MHz 離れた無変調妨害波 1 と 50MHz 離れた変調妨害波 2（5 MHz 幅）、20MHz+20MHz システムは 27.5MHz 離れた無変調妨害波 1 と 55MHz 離れた変調妨害波 2（5 MHz 幅）はともに-46dBm とする。

カ 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 8. 1. 3-24 に示す値以下であること。

表 8. 1. 3-24 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	-57dBm	100kHz
1,000MHz 以上 3,390MHz 未満、3,610MHz 以上上りの 上端の周波数の 5 倍未満	-47dBm	1 MHz

(イ) 移動局

30MHz 以上 1000MHz 未満では -57dBm/100kHz 以下、1000MHz 以上下りの上端の周波数の 5 倍未満では -47dBm/MHz 以下であること。

8. 1. 4 測定法

LTE-Advanced 方式の測定法については、国内で適用されている LTE の測定法に準ずることが適当である。基地局送信、移動局受信については、複数の送受空中線を有する無線設備にあっては、アダプティブアレーアンテナを用いる場合は各空中線端子で測定した値を加算（技術的条件が電力の絶対値で定められるもの。）した値により、空間多重方式を用いる場合は空中線端子毎に測定した値による。移動局送信、基地局受信については、複数の送受空中線を有し空間多重方式を用いる無線設備にあっては、最大空中線電力及び空中線電力の許容偏差は各空中線端子で測定した値を加算した値により、それ以外は空中線端子毎に測定した値による。

(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送信されるように設定し、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

被試験器の移動局を基地局シミュレータと接続し、波形解析器等を使用し周波数偏差を測定する。

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定格出力で送信するよう設定し、空中線端子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。

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、被試験器の空中線端子からアンテナ放射部までにフィルタ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。

アダプティブアレーアンテナを用いる場合は、空中線電力の総和が最大となる状態にて測定すること。

(4) 移動局

被試験器の移動局と基地局シミュレータ及びスペクトルアナライザを分配器等により接続し、試験周波数に設定して最大出力で送信する。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。

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。

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定格出力で送信するよう設定し、空中線端子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隣接チャネル漏えい電力を測定する。

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。

(4) 移動局

被試験器の移動局と基地局シミュレータ及びスペクトルアナライザを分配器等により接続し、試験周波数に設定して最大出力で送信する。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。

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。

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定格出力で送信するよう設定する。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

被試験器の移動局と基地局シミュレータ及びスペクトルアナライザを分配器等により接続し、試験周波数に設定して最大出力で送信する。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定格出力で送信するよう設定し、電力計により空中線電力を測定する。

アダプティブアレーアンテナを用いる場合は、一の空中線電力を最大にした状態で空中線電力の総和が最大となる状態等で測定すること。

(4) 移動局

被試験器の移動局と基地局シミュレータ及び電力計を分配器等により接続する。最大出力の状態で送信し、電力計により空中線電力を測定する。

キ 送信オフ時電力

(7) 基地局

規定しない。

(イ) 移動局

被試験器の移動局を基地局シミュレータ及びスペクトルアナライザを分配器等により接続し、送信停止状態とする。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とし、漏えい電力を測定する。

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。

ク 送信相互変調特性

(7) 基地局

被試験器の基地局と不要波信号発生器及びスペクトルアナライザを分配器等により接続する。被試験器の基地局を定格出力で送信するよう設定し、不要波信号発生器の送信出力及び周波数を技術的条件に定められた値に設定する。スペクトルアナライザにより隣接チャネル漏えい電力、スペクトラムマスク及びスプリアス領域における不要発射の強度と同じ方法で測定する。

(イ) 移動局

被試験器の移動局と不要波信号発生器及びスペクトルアナライザを分配器等により接続する。被試験器の移動局を定格出力で送信するよう設定し、不要波信号発生器の送信出力及び周波数を技術的条件に定められた値に設定する。スペクトルアナライザにより隣接チャネル漏えい電力、スペクトラムマスク及びスプリアス領域における不要発射の強度と同じ方法で測定する。

(2) 受信装置

ア 受信感度

(7) 基地局

被試験器の基地局と移動局シミュレータを接続し、技術的条件に定められた信号条件に設定する。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

被試験器の移動局と基地局シミュレータを接続し、技術的条件に定められた信号条件に設定する。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

被試験器の基地局と移動局シミュレータ及び変調信号発生器を接続し、技術的条件に定められた信号レベルに設定する。移動局シミュレータからランダムデータを送信し、変調信号発生器の周波数を掃引してスループットを測定する。

(イ) 移動局

被試験器の移動局と基地局シミュレータ及び変調信号発生器を接続し、技術的条件に定められた信号レベルに設定する。基地局シミュレータからランダムデータを送信し、変調信号発生器の周波数を掃引してスループットを測定する。

ウ 隣接チャネル選択度

(ア) 基地局

被試験器の基地局と移動局シミュレータ及び信号発生器を接続し、技術的条件に定められた信号レベルに設定する。信号発生器の周波数を隣接チャネル周波数に設定してスループットを測定する。

(イ) 移動局

被試験器の移動局と基地局シミュレータ及び信号発生器を接続し、技術的条件に定められた信号レベルに設定する。信号発生器の周波数を隣接チャネル周波数に設定してスループットを測定する。

エ 相互変調特性

(ア) 基地局

被試験器の基地局と移動局シミュレータ及び2つの妨害波信号発生器を接続する。希望波及び妨害波を技術的条件により定められた信号レベル及び周波数に設定する。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

被試験器の移動局と基地局シミュレータ及び2つの妨害波信号発生器を接続する。希望波及び妨害波を技術的条件により定められた信号レベル及び周波数に設定する。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。

オ 副次的に発する電波等の限度

(ア) 基地局

被試験器の基地局を受信状態（送信出力停止）にし、受信機入力端子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副次的に発する電波の限度を測定する。

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、被試験器の空中線端子からアンテナ放射部までにフィルタ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

被試験器の移動局と基地局シミュレータ及びスペクトルアナライザを分配器等により接続し、試験周波数に設定して受信状態（送信出力停止）にする。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。

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。

(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。

8. 1. 5 端末設備として移動局に求められる技術的な条件

情報通信審議会携帯電話等周波数有効利用方策委員会報告（平成 20 年 12 月 11 日）により示された LTE 方式の技術的な条件に準ずるものとする。

また、IP 移動電話端末に係る技術条件に関しては、情報通信審議会情報通信技術分科会 IP ネットワーク設備委員会報告（平成 24 年 9 月 27 日）により示された IP 移動電話端末の技術的条件等に準ずるものとする。

8. 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。

8. 2 陸上移動中継局(TDD)の技術的条件

8. 2. 1 無線諸元

(1) 無線周波数帯、周波数間隔

無線周波数帯は、ITU-Rにおいて IMT 用周波数として特定された 3. 5 GHz 帯 (3. 4GHz-3. 6GHz) の周波数を使用すること。

(2) 中継方式

非再生中継方式又は再生中継方式であること。また、いずれの方式においても周波数変換を行うことができる。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。

8. 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 3 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。

8. 2. 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。

ア 周波数の許容偏差

(ア) 下り回線 (移動局向け送信)

± (0. 1ppm+12Hz) 以内であること。

(イ) 上り回線 (基地局向け送信)

± (0. 1ppm+15Hz) 以内であること。

イ 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+3. 0dB/-4. 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+3. 0dB/-5. 8dB 以内であること。

ウ 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）

-44.2dBc/3.84MHz 以下又は-7.2dBm/3.84MHz
(送信周波数帯域端から 2.5MHz 離れ及び 7.5MHz 離れ)

(4) 上り回線（基地局向け送信）

-32.2dBc/3.84MHz 又は-7.2dBm/3.84MHz 以下
(送信周波数帯域端から 2.5MHz 離れ)
-35.2dBc/3.84MHz 又は-24.2dBm/3.84MHz 以下
(送信周波数帯域端から 7.5MHz 離れ)

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、以下の表に示す値であること。

なお、この値は送信周波数帯域端から 10MHz 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）

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
9kHz以上150kHz未満	-13dBm	1kHz
150kHz以上30MHz未満	-13dBm	10kHz
30MHz以上1000MHz未満	-13dBm	100kHz
1000MHz以上12.75 GHz未満	-13dBm	1MHz
12.75 GHz以上下りの上端の周波数の 5 倍未満	-13dBm	1 MHz

(4) 上り回線（基地局向け送信）

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
9kHz以上150kHz未満	-36dBm	1kHz
150kHz以上30MHz未満	-36dBm	10kHz
30MHz以上1000MHz未満	-36dBm	100kHz
1000MHz以上12.75 GHz未満	-30dBm	1MHz
12.75 GHz以上上りの上端の周波数の 5 倍未満	-30dBm	1 MHz

(2) 受信装置

副次的に発する電波等の限度は、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。

30MHz 以上 1000MHz 未満では-57dBm/100kHz 以下、1000MHz 以上下りの上端の周波数の 5 倍未満では-47dBm/MHz 以下であること。

8. 2. 4 測定法

(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等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）

被試験器の陸上移動中継局を定格出力で送信するように設定し、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) 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に設定し、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

(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に設定し、スペクトルアナライザにより隣接チャネル漏えい電力を測定する。

バースト波の測定にあつては、スペクトラムアナライザを用い、掃引速度を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。

(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に設定し、スペクトルアナライザにより隣接チャネル漏えい電力を測定する。

バースト波の測定にあつては、スペクトラムアナライザを用い、掃引速度を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。

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に設定し、無線出力端子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。

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。

(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、無線出力端子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。

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。

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。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。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

(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、電力計により送信電力を測定する。

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）

被試験器の陸上移動中継局を定格出力で送信するよう設定し、電力計により送信電

力を測定する。

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

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受信状態（送信出力停止）にし、受信器入力端子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副次的に発する電波の限度を測定する。

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受信状態（送信出力停止）にし、受信器入力端子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副次的に発する電波の限度を測定する。

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とする。

(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。

8. 3 小電力レピータ (TDD) の技術的条件

8. 3. 1 無線諸元

(1) 無線周波数帯、周波数間隔

無線周波数帯は、ITU-R において IMT 用周波数として特定された 3. 5 GHz 帯 (3. 4GHz–3. 6GHz) の周波数を使用すること。

(2) 中継方式

非再生中継方式又は再生中継方式であること。また、いずれの方式においても周波数変換を行うことができる。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、表 8. 3. 1 に示すとおりとする。

表 8. 3. 1 空中線電力の最大値

	空中線電力	空中線利得
下り回線	24. 0dBm (250mW) 注	0dBi 以下注
上り回線	16. 0dBm (40mW)	9dBi 以下

注：下り回線において、等価等方輻射電力が絶対利得 0dB の空中線に 250mW 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。

8. 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 3 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、設置場所の選択等の必要な対策を講ずること。

8. 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。

ア 周波数の許容偏差

(7) 下り回線（移動局向け送信）

± (0.1ppm+12Hz) 以内であること。

(4) 上り回線（基地局向け送信）

± (0.1ppm+15Hz) 以内であること。

イ 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+3.0dB/-4.1dB 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+3.0dB/-5.8dB 以内であること。

ウ 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）

-13dBm/MHz（送信周波数帯域端から 2.5MHz 離れ及び 7.5MHz 離れ）

(4) 上り回線（基地局向け送信）

-32.2dBc/3.84MHz 又は -13dBm/MHz 以下（送信周波数帯域端から 2.5MHz 離れ）

-35.2dBc/3.84MHz 又は -30dBm/MHz 以下（送信周波数帯域端から 7.5MHz 離れ）

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、以下の表に示す値であること。

なお、この値は送信周波数帯域端から 10MHz 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）

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
9kHz以上150kHz未満	-13dBm	1kHz
150kHz以上30MHz未満	-13dBm	10kHz
30MHz以上1000MHz未満	-13dBm	100kHz
1000MHz以上12.75GHz未満	-13dBm	1MHz
12.75GHz以上下りの上端の周波数の5倍未満	-13dBm	1MHz

(イ) 上り回線（基地局向け送信）

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
9 kHz以上150kHz未満	-36dBm	1 kHz
150kHz以上30MHz未満	-36dBm	10kHz
30MHz以上1000MHz未満	-36dBm	100kHz
1000MHz以上12.75GHz未満	-30dBm	1 MHz
12.75GHz以上上りの上端の周波数の5倍未満	-30dBm	1 MHz

オ 帯域外利得（非再生中継方式のみ適用）

次の条件を全て満たすこと。

- ・送信周波数帯域端から 5MHz 離れた周波数において利得 35dB 以下であること。
- ・送信周波数帯域端から 10MHz 離れた周波数において利得 20dB 以下であること。
- ・送信周波数帯域端から 40MHz 離れた周波数において利得 0 dB 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

30MHz 以上 1000MHz 未満では-57dBm/100kHz 以下、1000MHz 以上下りの上端の周波数の 5 倍未満では-47dBm/MHz 以下であること。

(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。

8. 3. 4 測定法

(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等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、それ以外を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、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) 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、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

(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、スペクトルアナライザにより隣接チャネル漏えい電力を測定する。

バースト波の測定にあつては、スペクトラムアナライザを用い、掃引速度を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。

(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、スペクトルアナライザにより隣接チャネル漏えい電力を測定する。

バースト波の測定にあつては、スペクトラムアナライザを用い、掃引速度を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。

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）

被試験器の小電力レピータを定格出力で送信するよう設定し、無線出力端子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。

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。

(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、無線出力端子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。

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。

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。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。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し、電力計により送信電力を測定する。

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し、電力計により送信電力を測定する。

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 5 MHz、10MHz、40MHz 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、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

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受信状態（送信出力停止）にし、受信器入力端子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副次的に発する電波の限度を測定する。

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受信状態（送信出力停止）にし、受信器入力端子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副次的に発する電波の限度を測定する。

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とする。

(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。

第9章 広帯域移動無線アクセスシステムの技術的条件

9.1 WiMAX (3GPP 参照規格) の技術的条件

9.1.1 一般的条件 (無線諸元・システム設計上の条件)

無線設備の種別は以下のとおりと想定する。

① 移動局

② 基地局

③ 中継局 (基地局と移動局との間の通信を中継する無線局)

中継局の技術的条件については、基地局対向は移動局の技術的条件、移動局対向は基地局の技術的条件を準用する。

④ 小電力レピータ

(1) 通信方式

ア 通信方式 : TDD 方式

イ 中継方式

中継方式	非再生中継方式		再生中継方式	
中継周波数	同一周波数	異周波数	同一周波数	異周波数
構成	一体型または分離型		一体型または分離型	

(2) 多重化方式

ア 基地局 (下り回線)

OFDM 及び TDM の複合方式又は OFDM、TDM 及び SDM の複合方式

イ 移動局 (上り回線)

SC-FDMA 及び TDMA の複合方式若しくは SC-FDMA、TDMA 及び SDMA の複合方式

ウ 小電力レピータ (移動局対向) (再生中継方式のみ適用)

OFDM 及び TDM の複合方式又は OFDM、TDM 及び SDM の複合方式

エ 小電力レピータ (基地局対向) (再生中継方式のみ適用)

SC-FDMA 及び TDMA の複合方式若しくは SC-FDMA、TDMA 及び SDMA の複合方式

(3) 変調方式

ア 基地局及び移動局

BPSK、QPSK、16QAM、64QAM、256QAM

eMTC は、BPSK、QPSK 又は 16QAM 方式を採用すること。

イ 小電力レピータ (再生中継方式のみ適用)

BPSK、QPSK、16QAM、64QAM、256QAM

eMTC (基地局対向) は、BPSK、QPSK 又は 16QAM 方式を採用すること。

(4) 送信同期

ア 基地局及び移動局

A 送信バースト繰り返し周期

5ms $\pm$ 10 μ s 以内又は 10ms $\pm$ 10 μ s 以内

B 送信バースト長

移動局：1000 $\times$ N μ s 以内

基地局：1000 $\times$ M μ s 以内

ただし、M+N は、5、10 であること。(N、M は正の数 ※小数も含む)

C 下り／上り比率

M : N

イ 小電力レピータ（再生中継方式のみ適用）

A 送信バースト繰り返し周期

5ms $\pm$ 10 μ s 以内又は 10ms $\pm$ 10 μ s 以内

B 送信バースト長

基地局対向：1000 $\times$ N μ s 以内

移動局対向：1000 $\times$ M μ s 以内

ただし、M+N は、5、10 であること。(N、M は正の数 ※小数も含む)

C 下り／上り比率

M : N

(5) 認証・秘匿・情報セキュリティ

不正使用を防止するための移動局装置固有の番号付与、認証手順の適用、通信情報に対する秘匿機能の運用等を必要に応じて講じること。

(6) 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。

(7) 電波防護指針への適合

移動局等、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 3 及び無線設備規則第 14 条の 2 に適合すること。

(8) 移動局識別番号

移動局の識別番号の付与、送出手順はユーザによるネットワークの自由な選択、ローミング、通信のセキュリティ確保、無線局の監理等について十分配慮して定められることが望ましい。

(9) 移動局送信装置の異常時の電波発射停止

次の機能が同時に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。

(10) システム設計上の条件（小電力レピータ非再生中継方式のみ適用）

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100局を目安とする。

9. 1. 2 無線設備の技術的条件

(1) 送信装置

ア キャリアアグリゲーション

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は、隣接チャネル漏洩電力、帯域外領域における不要発射の強度及びスプリアス領域における不要発射の強度について、最大の数の搬送波を同時に発射した状態で、搬送波間において、同時発射される全搬送波の技術的条件として定められた許容値のうち、最も高い値を満たすこと。

移動局については、キャリアアグリゲーションで送信可能な搬送波の組合せで送信した状態において、搬送波ごとにウからセに定める技術的条件を満たすこととする。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。

周波数帯及び搬送波数について、移動局において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は、搬送波数は2とする。基地局については規定しない。

イ eMTC

基地局については、10MHz及び20MHzの各システムの送信周波数帯域内の連続する6リソースブロック（1.08MHz幅）の範囲で送信することとし、10MHz及び20MHzの各システムの送信可能なすべての搬送波を送信している状態で、ウからセに定める各システム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、この限りでない。

移動局については、ウからセに定める各システム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、この限りでない。

ウ 周波数の偏差

移動局： 3×10^{-6} 以内

移動局（eMTC）： $\pm (0.1\text{ppm} + 15\text{Hz})$ 以内

基地局： 3×10^{-6} 以内

小電力レピータ： 3×10^{-6} 以内

エ 占有周波数帯幅

(7) 移動局

10MHz システム：10MHz 以下

20MHz システム：20MHz 以下

eMTC：1.4MHz 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は、搬送波の組合せ毎にそれぞれ次に示す周波数帯幅の中に、発射される全平均電力の 99%が含まれること。

10MHz+10MHz システム : 19.9MHz 以下

10MHz+20MHz システム : 29.9MHz 以下

20MHz+20MHz システム : 39.8MHz 以下

(イ) 基地局

10MHz システム : 10MHz 以下

20MHz システム : 20MHz 以下

(ウ) 小電力レピータ

10MHz システム : 10MHz 以下

20MHz システム : 20MHz 以下

基地局対向について、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は、搬送波の組合せ毎にそれぞれ次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。

10MHz+10MHz システム : 19.9MHz 以下

10MHz+20MHz システム : 29.9MHz 以下

20MHz+20MHz システム : 39.8MHz 以下

オ 空中線電力

(7) 移動局 : 400mW以下

キャリアアグリゲーションで送信する場合は全搬送波の空中線電力の総和、空間多重方式とキャリアアグリゲーションを併用して送信する場合は各空中線端子及び全搬送波の総電力について、いずれも 200mW 以下であること。

(イ) 基地局 :

10MHz システム : 20W 以下

20MHz システム : 40W 以下

(ウ) 小電力レピータ

・再生中継方式

移動局対向、基地局対向とも全搬送波の総電力は 600mW 以下とする。

1 搬送波あたりの電力は 200mW 以下であること。

・非再生中継方式

移動局対向、基地局対向とも全搬送波の総電力は 200mW 以下とする。

カ 空中線電力の許容偏差

移動局： +87%、-79%

移動局（eMTC）： +87%、-47%

基地局： +87%、-47%

小電力レピータ： +87%、-47%

キ 送信空中線絶対利得

(ア) 移動局

4dBi 以下

ただし、空中線電力が 200mW を超える場合は 1dBi 以下

(イ) 基地局

17dBi 以下

(ウ) 小電力レピータ

4dBi 以下

ク 隣接チャネル漏洩電力

(ア) 移動局

表 9. 1. 2-1 に示すシステム毎に、それぞれの許容値以下であること。

表 9. 1. 2-1 隣接チャネル漏えい電力（移動局）

システム	離調周波数	許容値	参照帯域幅
10MHz システム	10MHz	2dBm	10MHz
20MHz システム	20MHz	3dBm	20MHz

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は、隣接する 2 つ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が表 9. 1. 2-2 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 9. 1. 2-2 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	離調周波数	許容値	参照帯域幅
10MHz+10MHz システム	19.9MHz	3dBm	19.9MHz
10MHz+20MHz システム	29.9MHz	4.76dBm	29.9MHz
20MHz+20MHz システム	39.8MHz	6dBm	39.8MHz

(イ) 基地局

表 9. 1. 2-3 に示すシステム毎に、それぞれの許容値以下であること。

一の送信装置において複数の搬送波を同時に送信する場合にあっては、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、本規定を満足すること。

表 9. 1. 2-3 隣接チャネル漏えい電力（基地局）

システム	離調周波数	許容値	参照帯域幅
10MHzシステム	10MHz	3dBm	10MHz
20MHzシステム	20MHz	6dBm	20MHz

(ウ) 小電力レピータ

表 9. 1. 2-4 に示すシステム毎に、それぞれの許容値以下であること。

表 9. 1. 2-4 隣接チャネル漏えい電力（小電力レピータ）基本

システム	離調周波数	許容値	参照帯域幅
10MHzシステム	10MHz	2dBm	10MHz
20MHzシステム	20MHz	3dBm	20MHz

基地局対向について、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は、隣接する 2 つ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が表 9. 1. 2-5 に示す許容値以下であること。なお、通信にあたって小電力レピータ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小電力レピータ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。

表 9. 1. 2-5 隣接チャネル漏えい電力（小電力レピータ）キャリアアグリゲーション

システム	離調周波数	許容値	参照帯域幅
10MHz+10MHz システム	19.9MHz	3dBm	19.9MHz
10MHz+20MHz システム	29.9MHz	4.76dBm	29.9MHz
20MHz+20MHz システム	39.8MHz	6dBm	39.8MHz

ケ スペクトラムマスク

(7) 移動局

送信周波数帯の中心周波数から不要発射の強度の測定帯域の中心周波数までの離調周波数に対して、システム毎に表 9. 1. 2-6 に示す許容値以下であること。

表9. 1. 2-6 スペクトラムマスク（移動局）

システム	離調周波数	許容値
10MHz システム	15MHz 以上 20MHz 未満	-25dBm/MHz
	20MHz 以上 25MHz 未満	-30dBm/MHz
20MHz システム	30MHz 以上 35MHz 未満	-25dBm/MHz
	35MHz 以上 50MHz 未満	-30dBm/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。

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は、表9. 1. 2-7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9. 1. 2-7 スペクトラムマスク（移動局）キャリアアグリゲーション

システム	離調周波数	許容値
10MHz+10MHz システム	14.95MHz 以上 29.85MHz 未満	-13dBm/MHz
	29.85MHz 以上 34.85MHz 未満	-25dBm/MHz
10MHz+20MHz システム	19.95MHz 以上 44.85MHz 未満	-13dBm/MHz
	44.85MHz 以上 49.85MHz 未満	-25dBm/MHz
20MHz+20MHz システム	24.9MHz 以上 59.7MHz 未満	-13dBm/MHz
	59.7MHz 以上 64.7MHz 未満	-25dBm/MHz

(イ) 基地局

送信周波数帯の端（不要発射の強度の測定帯域に近い端に限る。）からの離調周波数に対して、システム毎に表9. 1. 2-8に示す許容値以下であること。

一の送信装置において複数の搬送波を同時に送信する場合にあっては、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、本規定を満足すること。

表9. 1. 2-8 スペクトラムマスク（基地局）

システム	離調周波数	許容値
10MHz システム	15MHz 以上 25MHz 未満	-22dBm/MHz
20MHz システム	30MHz 以上 50MHz 未満	-22dBm/MHz

(ウ) 小電力レピータ

送信周波数帯の端（不要発射の強度の測定帯域に近い端に限る。）からの離調周波数に対して、システム毎に表9. 1. 2-9に示す許容値以下であること。

表9. 1. 2-9 スペクトラムマスク（小電力レピータ）

システム	離調周波数	許容値
10MHz システム	15MHz 以上 20MHz 未満	-25dBm/MHz
	20MHz 以上 25MHz 未満	-30dBm/MHz
20MHz システム	30MHz 以上 35MHz 未満	-25dBm/MHz
	35MHz 以上 50MHz 未満	-30dBm/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。

基地局対向について、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は、表9. 1. 2-10に示す許容値以下であること。なお、通信にあたって小電力レピータ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小電力レピータ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。

表9. 1. 2-10 スペクトラムマスク（小電力レピータ）キャリアアグリゲーション

システム	離調周波数	許容値
10MHz+10MHz システム	14.95MHz 以上 29.85MHz 未満	-13dBm/MHz
	29.85MHz 以上 34.85MHz 未満	-25dBm/MHz
10MHz+20MHz システム	19.95MHz 以上 44.85MHz 未満	-13dBm/MHz
	44.85MHz 以上 49.85MHz 未満	-25dBm/MHz
20MHz+20MHz システム	24.9MHz 以上 59.7MHz 未満	-13dBm/MHz
	59.7MHz 以上 64.7MHz 未満	-25dBm/MHz

コ スプリアス領域における不要発射の強度

(7) 移動局

表9. 1. 2-11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9. 1. 2-11 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）

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
9 kHz以上150kHz未満	-13dBm	1 kHz
150kHz以上30MHz未満	-13dBm	10kHz
30MHz以上1000MHz未満	-13dBm	100kHz
1000MHz以上2505MHz未満	-13dBm	1 MHz
2505MHz以上2530MHz未満	-30dBm	1 MHz

2530MHz以上2535MHz未満	-25dBm	1 MHz
2535MHz以上2655MHz未満 *	-30dBm	1 MHz
2655MHz以上	-13dBm	1 MHz

* 上記のうち 2535MHz から 2655MHz までの値は、搬送波の中心周波数から占有周波数帯幅の 2.5 倍以上の範囲に適用する。

eMTC の場合は、10MHz 及び 20MHz システムの各搬送波の中心周波数から占有周波数帯幅の 2.5 倍以上の範囲に適用する。

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、2つの搬送波で送信している条件でもこの許容値を満足すること。この場合において、10MHz+10MHz システムにあっては周波数離調（隣接する2つ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 34.85MHz 以上、10MHz+20MHz システムにあっては周波数離調が 49.85MHz 以上、20MHz+20MHz システムにあっては周波数離調が 64.7MHz 以上に適用する。

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。

(イ) 基地局

表 9. 1. 2-12 に示す許容値以下であること。

一の送信装置において複数の搬送波を同時に送信する場合にあっては、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、本規定を満足すること。

表 9. 1. 2-12 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）

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
9 kHz 以上 150kHz 未満	-13dBm	1 kHz
150kHz 以上 30MHz 未満	-13dBm	10kHz
30MHz 以上 1000MHz 未満	-13dBm	100kHz
1000MHz 以上 2505MHz 未満	-13dBm	1 MHz
2505MHz 以上 2535MHz 未満	-42dBm	1 MHz
2535MHz 以上 2655MHz 未満 *	-22dBm	1 MHz
2655MHz 以上	-13dBm	1 MHz

* 上記のうち 2535MHz から 2655MHz までの値は、搬送波の中心周波数から占有周波数帯幅の 2.5 倍以上の範囲に適用する。

(ロ) 小電力レピータ

表 9. 1. 2-13 に示す許容値以下であること。

なお、通信にあたって小電力レピータ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小電力レピータ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。

表 9. 1. 2-13 スプリアス領域における不要発射の強度の許容値（小電力レピータ）

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
9 kHz 以上 150kHz 未満	-13dBm	1 kHz
150kHz 以上 30MHz 未満	-13dBm	10kHz
30MHz 以上 1000MHz 未満	-13dBm	100kHz
1000MHz 以上 2505MHz 未満	-13dBm	1 MHz
2505MHz 以上 2530MHz 未満	-30dBm	1 MHz
2530MHz 以上 2535MHz 未満	-25dBm	1 MHz
2535MHz 以上 2655MHz 未満 *	-30dBm	1 MHz
2655MHz 以上	-13dBm	1 MHz

* 上記のうち 2535MHz から 2655MHz までの値は、搬送波の中心周波数から占有周波数帯幅の 2.5 倍以上の範囲に適用する。

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。

サ 送信装置の相互変調特性

(7) 基地局

希望波を定格出力で送信した状態で、希望波から 1 チャネル及び 2 チャネル離れた妨害波を希望波の定格出力より 30dB 低い送信電力で加えた場合において発生する相互変調波の電力が、不要発射の強度の許容値及び隣接チャネル漏洩電力の許容値以下であること。

(4) 中継局

基地局と同様とする。

シ 搬送波を送信していないときの漏洩電力

(7) 移動局

-30dBm 以下

(4) 基地局

-30dBm 以下

(ウ) 小電力レピータ

-30dBm 以下

ス 筐体輻射

受信待受状態において、等価等方輻射電力にて、

- ・ 1GHz 未満のとき 4nW 以下
- ・ 1GHz 以上のとき 20nW 以下

であること。

セ 帯域外利得（小電力レピータ非再生中継方式のみ適用）

- ・ 割当周波数帯域端から 5MHz 離れた周波数において、利得 35dB 以下であること。
- ・ 割当周波数帯域端から 10MHz 離れた周波数において、利得 20dB 以下であること。
- ・ 割当周波数帯域端から 40MHz 離れた周波数において、利得 0dB 以下であること。

(2) 受信装置

ア キャリアアグリゲーション

移動局及び小電力レピータ（基地局対向）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た状態において、搬送波ごとにウからキに定める技術的条件を満たすこととする。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 eMTC

基地局については、10MHz及び20MHzの各システムの送信周波数帯域内の連続する6リソースブロック（1.08MHz幅）の範囲で受信することとし、ウからキに定める各システム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、この限りでない。

移動局については、ウからキに定める 10MHz 及び 20MHz の各システム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、この限りでない。

ウ 受信感度

受信感度は、QPSK で変調された信号を規定の品質（最大スループットの 95%以上）で受信するために必要な空中線端子で測定した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）以下であること。

静特性

移動局： -94dBm 以下

移動局（eMTC）： -101dBm 以下

基地局： -101.5dBm 以下

小電力レピータ： -94dBm 以下（再生中継方式のみ適用）

エ スプリアスレスポンス

スプリアスレスポンスは、一の無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、以下の条件で希望波と無変調妨害波を加えたとき、QPSK で変調された信号を規定の品質（最大スループットの 95%以上）で受信できること。

静特性

移動局：希望波 基準感度+9dB、無変調妨害波： -44dBm

基地局：希望波 基準感度+6dB、無変調妨害波： -45dBm

小電力レピータ：希望波 基準感度+9dB、無変調妨害波： -44dBm（再生中継方式のみ適用）

オ 隣接チャネル選択度

隣接チャネル選択度は、隣接する搬送波の周波数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、以下の条件で希望波と隣接帯域の変調妨害波を加えたとき、QPSK で変調された信号を規定の品質（最大スループットの95%以上）で受信できること。

静特性

移動局：希望波 基準感度+14dB、変調妨害波：-54.5dBm

基地局：希望波 基準感度+6dB、変調妨害波：-52dBm

小電力レピータ：希望波 基準感度+14dB、変調妨害波：-54.5dBm（再生中継方式のみ適用）

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、以下の条件で希望波と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とき、QPSK で変調された信号を規定の品質（最大スループットの95%以上）で受信できること。

静特性

移動局：

希望波：基準感度+9dB

無変調妨害波（隣接チャネル）：-46dBm

変調妨害波（次隣接チャネル）：-46dBm

基地局：

希望波：基準感度+6dB

無変調妨害波（隣接チャネル）：-52dBm

変調妨害波（次隣接チャネル）：-52dBm

小電力レピータ：

希望波：基準感度+9dB

無変調妨害波（隣接チャネル）：-46dBm

変調妨害波（次隣接チャネル）：-46dBm（再生中継方式のみ適用）

キ 副次的に発する電波等の限度

受信状態において、空中線端子から発射される電力

9kHz から 150kHz ： -54dBm/kHz 以下

150kHz から 30MHz ： -54dBm/10kHz 以下

30MHz から 1000MHz ： -54dBm/100kHz 以下

1000MHz 超え ： -47dBm/MHz 以下

(3) その他必要な機能（小電力レピータのみ適用）

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（非再生中継方式のみ適用）
周囲の他の無線局への干渉を防止するための発振防止機能を有すること。

9. 1. 3 測定法

9. 1. 3. 1 基地局、移動局

WiMAX (3GPP 参照規格) の測定法は、国内で適用されている測定法に準ずることが適当であるが、今後、国際電気標準会議 (IEC) 等の国際的な動向を踏まえて対応することが望ましい。

WiMAX (3GPP 参照規格) は、複数の送受信空中線 (MIMO やアダプティブアレーアンテナ等の複数の送信増幅部含む無線設備) を有する送受信装置が一般的であると考えられるため、複数の空中線を前提とした測定方法としている。

(1) 送信装置

ア 周波数の偏差

無変調波 (搬送波) を送信した状態で、周波数計を用いて測定 (バースト波にあってはバースト内の平均値) する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの測定値のうち周波数偏差が最大となる値を周波数の偏差とすることが適当である。ただし、同一の基準周波数に位同期している等が証明された場合には一の空中線端子にて測定することができる。

また、波形解析器等専用の測定器を用いる場合は変調状態として測定することができる。

イ 占有周波数帯幅

標準符号化試験信号 (符号長 511 ビット 2 値疑似雑音系列等。) を入力信号として加えたときに得られるスペクトル分布の全電力をスペクトルアナライザ等を用いて測定し、スペクトル分布の上限及び下限部分における電力の和が、それぞれ全電力の 0.5% となる周波数幅を測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値のうち最大となる値を占有周波数帯幅とすることが適当である。ただし、空中線端子ごとに発射する周波数が異なる場合は、各空中線端子を校正された RF 結合器等で結合し、全ての空中線端子からの信号を合成して測定することが適当である。

移動局において一の送信装置から連続した複数波を同時に発射する場合は、搬送波を同時に発射した状態で測定を行うこと。

ウ 空中線電力

標準符号化試験信号を入力信号端子に加えたときの平均電力を、高周波電力計を用いて測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を空中線電力とすること。

また、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。ただし、アダプティブアレーアンテナ (個々の空中線の電力及び位相を制御することによって空中線の指向特性を制御するものであって、一の空中線の電力を増加させた場合、他の空中線の電力を低下させることによって、複数空中線の総電力を一定に制御する機能を有するもの。) の場合にあっては、空中線電力の総和が最大となる状態にて

測定すること。

移動局において一の送信装置から複数波を同時に発射する場合は、搬送波を同時に発射した状態で測定を行うこと。

エ 隣接チャネル漏洩電力

標準符号化試験信号を入力信号とし、バースト波にあつては、規定の隣接チャネル帯域内の電力についてスペクトルアナライザ等を用い、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、ピーク検波、マックスホールドモードで測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を隣接チャネル漏洩電力とすること。連続波にあつては、電力測定受信機又はスペクトルアナライザを用いて規定の隣接チャネル帯域の電力を測定し、それぞれの測定値の総和を隣接チャネル漏洩電力とすることが適当である。ただし、アダプティブアレーアンテナの場合にあつては、一の空中線電力を最大にした状態で空中線電力の総和が最大となる状態等で測定すること。

一の送信装置から複数波を同時に発射する場合は、搬送波を同時に発射した状態で測定を行うこと。複数波同時発射時に規定の測定帯域幅に満たない場合は、分解能帯域幅に応じた値を $10\log$ で換算した値を基準値とみなして測定することが適当である。

オ 帯域外領域における不要発射の強度

標準符号化試験信号を入力信号として加えたときの規定の離調周波数の平均電力（バースト波にあつてはバースト内の平均電力）を、スペクトルアナライザを用いて測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を不要発射の強度とすること。この場合において、スペクトルアナライザの分解能帯域幅は参照帯域幅より狭くして測定し参照帯域幅内の電力に換算することが適当である。ただし、アダプティブアレーアンテナの場合にあつては、一の空中線電力を最大にした状態で空中線電力の総和が最大となる状態等で測定すること。

一の送信装置から複数波を同時に発射する場合は、搬送波を同時に発射した状態で測定を行うこと。

カ 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測定は、以下のとおりとすることが適当である。この場合において、スプリアス領域における不要発射の強度の測定を行う周波数範囲については、可能な限り 9kHz から 110GHz までとすることが望ましいが、当面の間は 30MHz から第5次高調波までとすることができる。

標準符号化試験信号を入力信号として加えたときの不要発射の平均電力（バースト波にあつてはバースト内の平均電力）を、スペクトルアナライザを用いて測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を不要発射の強度とすること。この場合において、スペクトルアナライザの分解能帯域幅は参照帯域幅に設定することが適当である。ただし、アダプティブアレーアンテナの場合にあつては、一の空中線電力を最大にした状態で空中線電力の総和が最大となる状態等で測定すること。

一の送信装置から複数波を同時に発射する場合は、搬送波を同時に発射した状態で測定を行うこと。

キ 送信装置の相互変調特性

基地局及び中継局

希望波を定格出力で送信している状態において、希望波から 1 チャンネル及び 2 チャンネル離れた無変調妨害波を規定の電力で加えた場合において発生する相互変調波の電力を測定する。

複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を相互変調の強度とすること。ただし、アダプティブアレーアンテナの場合にあっては、一の空中線電力を最大にした状態で空中線電力の総和が最大となる状態等で測定すること。

一の送信装置から複数波を同時に発射する場合は、搬送波を同時に発射した状態で測定を行うこと。連続した複数波の場合、測定対象とする周波数帯から最も離れた周波数の搬送波から 1 チャンネル及び 2 チャンネル離れた無変調妨害波を規定の電力で加えた場合において発生する相互変調波の電力を測定する。なお、不連続な複数波の場合、測定対象となる搬送波から 1 チャンネルまたは 2 チャンネル離れた位置に他の同時発射される搬送波が配置されている場合は、測定対象外とする。

ク 搬送波を送信していないときの漏洩電力

搬送波を送信していない状態において、送信周波数帯域内の規定の周波数幅の電力を、スペクトルアナライザ等を用いて測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を、搬送波を送信していないときの漏洩電力とすること。

ケ 送信同期

送信バースト繰り返し周期及び送信バースト長

スペクトルアナライザの中心周波数を試験周波数として、掃引周波数幅を 0Hz（ゼロスパン）として測定する。ただし、十分な時間分解能が得られない場合は、広帯域検波器を用いオシロスコープ又は、周波数カウンタ等の測定器を用いて測定することが望ましい。この場合において、複数の空中線端子を有する場合は各空中線端子を校正された RF 結合器で結合し、全ての送信装置からの信号を合成して測定することが適当である。

(2) 受信装置

ア 受信感度

標準信号発生器から規定の変調方式で変調された信号を加え、規定の品質（規定のスループット）になるときの空中線端子で測定した最小受信電力であり静特性下において許容値（基準感度）以下であること。

イ スプリアスレスポンス

標準信号発生器から規定の変調方式で変調された信号を加え、標準信号発生器のレベルを技術基準で定められる希望波レベルとする。一の無変調妨害波を技術基準で規定される妨害波レベルとして、周波数を掃引し、規定の品質（規定のスループット）以上で受信できることを確認する。

ウ 隣接チャネル選択度

標準信号発生器から規定の変調信号で変調された信号を加え、標準信号発生器のレベルを技術基準で定められる希望波レベルとする。別の標準信号発生器から隣接する搬送波の周波数に配置された変調波を隣接妨害波とし技術基準で規定される妨害波レベルとして、規定の品質（規定のスループット）以上で受信できることを確認する。

エ 相互変調特性

標準信号発生器から規定の変調信号で変調された信号を加え、標準信号発生器のレベルを技術基準で定められる希望波レベルとする。別の標準信号発生器から3次相互変調の関係にある電力が等しい妨害波として隣接チャネル周波数の無変調波と次隣接チャネル周波数の変調波の2つの妨害波を技術基準で規定される妨害波レベルとして、規定の品質（規定のスループット）以上で受信できることを確認する。

オ 副次的に発する電波等の限度

スペクトルアナライザを用いて測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を副次的に発する電波等の限度とすること。

この場合、スペクトルアナライザの分解能帯域幅は、測定帯域幅に設定することが適当である。

9. 1. 3. 2 小電力レピータ（非再生中継方式）

レピータには下り方向（移動局対向）と上り方向（基地局対向）の2つの異なる送受信機能が存在する為、測定では下り方向と上り方向をそれぞれ測定する必要がある。また、国内で適応されている測定法に準ずることが適当であるが、今後、国際電気標準会議（IEC）等の国際的な動向を踏まえて対応することが望ましい。

(1) 送信装置

ア 周波数の偏差

標準信号発生器等の信号源から無変調波（搬送波）を送信した状態で、周波数計を用いて測定（バースト波にあってはバースト内の平均値）する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子毎に測定し、それぞれの測定値のうち周波数偏差が最大となる値を周波数偏差とすることが適当である。ただし、同一の基準周波数に位相同期している等が証明された場合は一の空中線端子にて測定することができる。また、波形解析装置等専用の測定器を用いる場合は、変調状態として測定することができる。

イ 占有周波数帯幅

標準信号発生器等の信号源から標準符号化試験信号（符号長 511 ビット 2 値疑似雑音系列等。）等により変調をかけた信号を入力信号として加え、被試験機を送信電力が最大となる状態で送信するように設定する。このときに得られるスペクトル分布の全電力をスペクトルアナライザ等を用いて測定し、スペクトル分布の上限及び下限部分における電力の和が、それぞれ全電力の 0.5% となる周波数幅を測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの測定値のうち最大となる値を占有周波数帯幅とすることが適当である。

小電力レピータ（基地局対向）において一の送信装置から連続した複数波を同時に発射する場合は、搬送波を同時に発射した状態で測定を行うこと。

ウ 空中線電力

標準信号発生器等の信号源から標準符号化試験信号等により変調をかけた信号を入力信号として加え、被試験機を送信電力が最大となる状態で送信するように設定し、そのときの送信電力を高周波電力計を用いて測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの総和を空中線電力とすることが適当である。また、連続送信波にて測定することが望ましいが、バースト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ることにより空中線電力とすることができる。

小電力レピータ（基地局対向）において一の送信装置から複数波を同時に発射する場合は、搬送波を同時に発射した状態で測定を行うこと。

エ 帯域外利得

当該割当周波数帯域端から技術的条件で定められた周波数だけ離れた周波数において、標準信号発生器等の信号源から無変調連続波を加え、入力信号レベルに対する出力信号レベルの比を帯域外利得とする。なお、送信電力が最大となる状態で送信する状態と送信電力が最大となる状態から 10 dB 低いレベルで送信する状態で測定する。

オ 隣接チャネル漏えい電力

標準信号発生器等の信号源から標準符号化試験信号等により変調をかけた信号を入力信号として加え、被試験機を送信電力が最大となる状態で送信するように設定する。バースト波にあつては、規定の隣接チャネル帯域内の電力についてスペクトルアナライザ等を用い、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、ピーク検波、マックスホールドモードで測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を隣接チャネル漏えい電力とすること。連続波にあつては、電力測定受信機又はスペクトラムアナライザを用いて規定の隣接チャネル帯域の電力を測定し、それぞれの測定値の総和を隣接チャネル漏えい電力とすることが適当である。

小電力レピータ（基地局対向）において一の送信装置から複数波を同時に発射する場合は、搬送波を同時に発射した状態で測定を行うこと。

カ スペクトラムマスク

信号発生器等の信号源から標準符号化試験信号等により変調をかけた信号を入力信号として加え、被試験機を送信電力が最大となる状態で送信するように設定する。このときの規定の離調周波数の平均電力（パースト波にあつてはパースト内の平均電力）を、スペクトルアナライザを用いて測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を不要発射の強度とすること。この場合において、スペクトルアナライザの分解能帯域幅は参照帯域幅より狭くして測定し参照帯域幅内の電力に換算することが適当である。

小電力レピータ（基地局対向）において一の送信装置から複数波を同時に発射する場合は、搬送波を同時に発射した状態で測定を行うこと。

キ 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測定は、以下のとおりとすることが適当である。この場合において、スプリアス領域における不要発射の強度の測定を行う周波数範囲については、可能な限り 9kHz から 110GHz までとすることが望ましいが、当面の間は 30MHz から第 5 次高調波までとすることができる。標準信号発生器等の信号源から標準符号化試験信号等により変調をかけた信号を入力信号として加え、被試験機を送信電力が最大となる状態で送信するように設定する。このときの不要発射の平均電力（パースト波にあつてはパースト内の平均電力）を、スペクトルアナライザを用いて測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を不要発射の強度とすること。この場合において、スペクトルアナライザの分解能帯域幅は参照帯域幅に設定することが適当である。

小電力レピータ（基地局対向）において一の送信装置から複数波を同時に発射する場合は、搬送波を同時に発射した状態で測定を行うこと。

(2) 受信装置

ア 副次的に発する電波等の限度

被試験機を受信状態にし、受信入力端子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測定帯域幅とし、規定される周波数範囲毎に副次的に発する電波の強度を測定する。複数の空中線端子を有する場合は、空中線端子毎に測定し、それぞれの測定値の総和を副次的に発する電波等の限度とすること。

(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。

受信する電波のうち、自システムの基地局又は陸上移動局からの通信のみを中継開始することをスペクトルアナライザ等にて確認する。

基地局からの遠隔操作により、レピータの動作が停止（利得 0dB 以下）していることをスペクトルアナライザ等にて確認すること。

(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出来る。

9. 1. 3. 3 小電力レピータ再生中継方式

レピータには下り方向（移動局対向）と上り方向（基地局対向）の2つの異なる送受信機能が存在する為、測定では下り方向と上り方向をそれぞれ測定する必要がある。また、国内で適応されている測定法に準ずることが適当であるが、今後、国際電気標準会議（IEC）等の国際的な動向を踏まえて対応することが望ましい。複数の送受信空中線（MIMO やアダプティブアンテナ等の複数の送信増幅部含む無線設備）を有する送受信装置が一般的であると考えられるため、複数の空中線を前提とした測定方法としている。

(1) 送信装置

ア 周波数の偏差

無変調波（搬送波）を送信した状態で、周波数計を用いて測定（バースト波にあってはバースト内の平均値）する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの測定値のうち周波数偏差が最大となる値を周波数の偏差とすることが適当である。ただし、同一の基準周波数に位相同期している等が証明された場合には一の空中線端子にて測定することができる。また、波形解析器等専用の測定器を用いる場合は変調状態として測定することができる。

イ 占有周波数帯幅

標準符号化試験信号（符号長 511 ビット 2 値疑似雑音系列等。）を入力信号として加えたときに得られるスペクトル分布の全電力を、スペクトルアナライザ等を用いて測定し、スペクトル分布の上限及び下限部分における電力の和が、それぞれ全電力の 0.5%となる周波数幅を測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値のうち最大となる値を占有周波数帯幅とすることが適当である。

ただし、空中線端子ごとに発射する周波数が異なる場合は、各空中線端子を校正された RF 結合器等で結合し、全ての空中線端子からの信号を合成して測定することが適当である。

小電力レピータ（基地局対向）において一の送信装置から連続した複数波を同時に発射する場合は、搬送波を同時に発射した状態で測定を行うこと。

ウ 空中線電力

標準符号化試験信号を入力信号端子に加えたときの平均電力を、高周波電力計を用いて測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を空中線電力とすること。また、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。ただし、アダプティブアンテナ（個々の空中線の電力及び位相を制御することによって空中線の指向特性を制御するものであって、一の空中線の電力を増加させた場合、他の空中線の電力を低下

させることによって、複数空中線の総電力を一定に制御する機能を有するもの。)の場合にあっては、空中線電力の総和が最大となる状態にて測定すること。

小電力レピータ（基地局対向）において一の送信装置から複数波を同時に発射する場合は、搬送波を同時に発射した状態で測定を行うこと。

エ 隣接チャネル漏えい電力

標準符号化試験信号を入力信号とし、バースト波にあっては、規定の隣接チャネル帯域内の電力についてスペクトルアナライザ等を用い、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、ピーク検波、マックスホールドモードで測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を隣接チャネル漏えい電力とすること。連続波にあっては、電力測定受信機又はスペクトラムアナライザを用いて規定の隣接チャネル帯域の電力を測定し、それぞれの測定値の総和を隣接チャネル漏えい電力とすることが適当である。ただし、アダプティブアレーアンテナの場合にあっては、一の空中線電力を最大にした状態で空中線電力の総和が最大となる状態等で測定すること。

小電力レピータ（基地局対向）において一の送信装置から複数波を同時に発射する場合は、搬送波を同時に発射した状態で測定を行うこと。

オ 帯域外領域における不要発射の強度

標準符号化試験信号を入力信号として加えたときの規定の離調周波数の平均電力（バースト波にあってはバースト内の平均電力）を、スペクトルアナライザを用いて測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を不要発射の強度とすること。この場合において、スペクトルアナライザの分解能帯域幅は参照帯域幅より狭くして測定し参照帯域幅内の電力に換算することが適当である。ただし、アダプティブアレーアンテナの場合にあっては、一の空中線電力を最大にした状態で空中線電力の総和が最大となる状態等で測定すること。

小電力レピータ（基地局対向）において一の送信装置から複数波を同時に発射する場合は、搬送波を同時に発射した状態で測定を行うこと。

カ 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測定は、以下のとおりとすることが適当である。この場合において、スプリアス領域における不要発射の強度の測定を行う周波数範囲については、可能な限り 9kHz から 110GHz までとすることが望ましいが、当面の間は 30MHz から第 5 次高調波までとすることができる。標準符号化試験信号を入力信号として加えたときの不要発射の平均電力（バースト波にあってはバースト内の平均電力）を、スペクトルアナライザを用いて測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を不要発射の強度とすること。この場合において、スペクトルアナライザの分解能帯域幅は参照帯域幅に設定することが適当である。ただし、アダプティブアレーアンテナの場合にあっては、一の空中線電力を最大にした状態で空中線電力の総和が最大となる状態等で測定すること。

小電力レピータ（基地局対向）において一の送信装置から複数波を同時に発射する場合は、搬送波を同時に発射した状態で測定を行うこと。

キ 搬送波を送信していないときの漏えい電力

搬送波を送信していない状態において、送信周波数帯域内の規定の周波数幅の電力を、スペクトルアナライザ等を用いて測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を、搬送波を送信していないときの漏えい電力とすること。

ク 送信同期

送信バースト繰り返し周期及び送信バースト長

スペクトルアナライザの中心周波数を試験周波数として、掃引周波数幅を 0Hz（ゼロスパン）として測定する。ただし、十分な時間分解能が得られない場合は、広帯域検波器を用いオシロスコープまたは、周波数カウンタ等の測定器を用いて測定することが望ましい。この場合において、複数の空中線端子を有する場合は各空中線端子を校正された RF 結合器で結合し、全ての送信装置からの信号を合成して測定することが適当である。

(2) 受信装置

ア 受信感度

標準信号発生器から規定の変調方式で変調された信号を加え、規定の品質（規定のスループット）になるときの空中線端子で測定した最小受信電力であり静特性下において許容値（基準感度）以下であること。

イ スプリアスレスポンス

標準信号発生器から規定の変調方式で変調された信号を加え、標準信号発生器のレベルを技術基準で定められる希望波レベルとする。一の無変調妨害波を技術基準で規定される妨害波レベルとして、周波数を掃引し、規定の品質（規定のスループット）以上で受信できることを確認する。

ウ 隣接チャネル選択度

標準信号発生器から規定の変調信号で変調された信号を加え、標準信号発生器のレベルを技術基準で定められる希望波レベルとする。別の標準信号発生器から隣接する搬送波の周波数に配置された変調波を隣接妨害波とし技術基準で規定される妨害波レベルとして、規定の品質（規定のスループット）以上で受信できることを確認する。

エ 相互変調特性

標準信号発生器から規定の変調信号で変調された信号を加え、標準信号発生器のレベルを技術基準で定められる希望波レベルとする。別の標準信号発生器から 3 次相互変調の関係にある電力が等しい妨害波として隣接チャネル周波数の無変調波と次隣接チャネル周波数の変調波の 2 つの妨害波を技術基準で規定される妨害波レベルとして、規定

の品質（規定のスループット）以上で受信できることを確認する。

オ 副次的に発する電波等の限度

スペクトルアナライザを用いて測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を副次的に発する電波等の限度とすること。この場合、スペクトルアナライザの分解能帯域幅は、測定帯域幅に設定することが適当である。

(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。

- ・受信する電波のうち、自システムの基地局又は陸上移動局からの通信のみを中継開始することをスペクトルアナライザ等にて確認する。
- ・基地局からの遠隔操作により、レピータの動作が停止していることをスペクトルアナライザ等にて確認すること。

(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出来る。

9. 1. 4 端末設備として移動局に求められる技術的な条件

情報通信審議会諮問第 81 号「携帯電話等の周波数有効利用方策」のうち「2GHz 帯における IMT-2000 (TDD 方式) の技術的条件」(平成 17 年 5 月 30 日)の答申により示された技術的な条件に準ずるものとする。ただし、以下(1)から(3)については、以下に示す技術的な条件とする。

(1) 送信タイミング

標準送信タイミングは、基地局から受信したフレームに同期させ、かつ基地局から指定されるチャネルにおいて送信を開始するものとし、その送信の開始時点の偏差は±208ns (eMTC においては、±130ns) の範囲にあること。

(2) ランダムアクセス制御

ア ランダムアクセス制御信号の送信は、基地局からの制御信号に同期して行うものであること。

イ ランダムアクセス制御信号を送信した後、基地局から 1.2 秒 (eMTC においては、0.403 秒) 以内に通信チャネルを指定する信号を受信した場合は、指定された通信チャネルにおいて情報の送信を開始するものであること。

ウ 基地局からの通信チャネルを指定する信号が受信できなかった場合にあっては、不規則な遅延時間の後にア以降の動作を行うものであること。ただし、この動作の回数は 200 回を超えてはならない。

(3) 基地局に受信レベルを通知する機能

基地局から指定された条件に基づき、周辺基地局の指定された参照信号の受信レベルに

ついて検出を行い、周辺基地局の受信レベルが基地局から指定された条件を満たす場合は、その結果を基地局に通知する機能を有すること。

9. 1. 5 その他

国内標準化団体等では、無線インター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。

9. 2 XGP の技術的条件

9. 2. 1 一般的条件（無線諸元・システム設計上の条件）

無線設備の種別は以下のとおりと想定する。

- ① 移動局
- ② 基地局
- ③ 中継局（基地局と移動局との間の通信を中継する無線局）
中継局の技術的条件については、基地局対向は移動局の技術的条件、移動局対向は基地局の技術的条件を準用する。
- ④ 小電力レピータ

(1) 通信方式

ア 通信方式：TDD 方式

イ 中継方式

非再生中継方式あるいは再生中継方式であること。

中継方式	非再生中継方式		再生中継方式	
中継周波数	同一周波数	異周波数	同一周波数	異周波数
構成	一体型または分離型		一体型または分離型	

(2) 多重化方式

ア 基地局（下り回線）

OFDM 及び TDM の複合方式又は OFDM、TDM 及び SDM の複合方式。

イ 移動局（上り回線）

OFDMA 及び TDMA の複合方式若しくは OFDMA、TDMA 及び SDMA の複合方式又は SC-FDMA 及び TDMA の複合方式若しくは SC-FDMA、TDMA 及び SDMA の複合方式。

ウ 小電力レピータ（移動局対向）（再生中継方式のみ適用）

OFDM 及び TDM の複合方式又は OFDM、TDM 及び SDM の複合方式。

エ 小電力レピータ（基地局対向）（再生中継方式のみ適用）

OFDMA 及び TDMA の複合方式若しくは OFDMA、TDMA 及び SDMA の複合方式又は SC-FDMA 及び TDMA の複合方式若しくは SC-FDMA、TDMA 及び SDMA の複合方式。

(3) 変調方式

ア 基地局および移動局

BPSK、QPSK、16QAM、32QAM、64QAM、256QAM

eMTC は、BPSK、QPSK 又は 16QAM 方式を採用すること。

イ 小電力レピータ（再生中継方式のみ適用）

BPSK、QPSK、16QAM、32QAM、64QAM、256QAM

eMTC（基地局対向）は、BPSK、QPSK 又は 16QAM 方式を採用すること。

(4) 送信同期

ア 基地局および移動局

A 送信バースト繰り返し周期

$2.5\text{ms} \pm 10\mu\text{s}$ 以内、 $5\text{ms} \pm 10\mu\text{s}$ 以内又は $10\text{ms} \pm 10\mu\text{s}$ 以内

B 送信バースト長

移動局： $625 \times N\mu\text{s}$ 以内

基地局： $625 \times M\mu\text{s}$ 以内

ただし、 $M+N=4, 8$ 又は 16 であること。(N、M は自然数)

もしくは、

移動局： $1000 \times N\mu\text{s}$ 以内

基地局： $1000 \times M\mu\text{s}$ 以内

ただし、 $M+N$ は、 $5, 10$ であること。(N、M は正の数 ※小数も含む)

C 下り／上り比率

M : N

イ 小電力レピータ（再生中継方式のみ適用）

A 送信バースト繰り返し周期

$2.5\text{ms} \pm 10\mu\text{s}$ 以内、 $5\text{ms} \pm 10\mu\text{s}$ 以内又は $10\text{ms} \pm 10\mu\text{s}$ 以内

B 送信バースト長

移動局対向： $625 \times N\mu\text{s}$ 以内

基地局対向： $625 \times M\mu\text{s}$ 以内

ただし、 $M+N=4, 8$ 又は 16 であること。(N、M は自然数)

もしくは、

基地局対向： $1000 \times N\mu\text{s}$ 以内

移動局対向： $1000 \times M\mu\text{s}$ 以内

ただし、 $M+N$ は、 $5, 10$ であること。(N、M は正の数 ※小数も含む)

C 下り／上り比率

M : N

(5) 認証・秘匿・情報セキュリティ

不正使用を防止するための移動局装置固有の番号付与、認証手順の適用、通信情報に対する秘匿機能の運用等を必要に応じて講じること。

(6) 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。

(7) 電波防護指針への適合

移動局等、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 3 及び無線設備規則第 14 条の 2 に適合すること。

(8) 移動局識別番号

移動局の識別番号の付与、送出の手順はユーザによるネットワークの自由な選択、ローミング、通信のセキュリティ確保、無線局の監理等について十分配慮して定められることが望ましい。

(9) 移動局送信装置の異常時の電波発射停止

次の機能が同時に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。

(10) システム設計上の条件（小電力レピータ非再生中継方式のみ適用）

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100局を目安とする。

9. 2. 2 無線設備の技術的条件

(1) 送信装置

ア キャリアアグリゲーション

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は、隣接チャネル漏洩電力、帯域外領域における不要発射の強度及びスプリアス領域における不要発射の強度について、最大の数の搬送波を同時に発射した状態で、搬送波間において、同時発射される全搬送波の技術的条件として定められた許容値のうち、最も高い値を満たすこと。

移動局については、キャリアアグリゲーションで送信可能な搬送波の組合せで送信した状態で、搬送波ごとにウからセに定める技術的条件を満たすこととする。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。

周波数帯及び搬送波数について、移動局において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は規定しない。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は、搬送波数は2とする。基地局については規定しない。

イ eMTC

基地局については、5MHz、10MHz及び20MHzの各システムの送信周波数帯域内の連続する6リソースブロック（1.08MHz幅）の範囲で送信することとし、5MHz、10MHz及び20MHzの各システムの送信可能なすべての搬送波を送信している状態で、ウからセに定める各システム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、この限りでない。

移動局については、ウからセに定める各システム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、この限りでない。

ウ 周波数の偏差

移動局： 3×10^{-6} 以内

移動局（eMTC）： $\pm (0.1\text{ppm} + 15\text{Hz})$ 以内

基地局： 3×10^{-6} 以内

小電力レピータ : 3×10^{-6} 以内

エ 占有周波数帯幅

(7) 移動局

2.5MHz システム : 2.5MHz 以下

5 MHz システム : 5MHz 以下

10MHz システム : 10MHz 以下

20MHz システム : 20MHz 以下

eMTC : 1.4MHz 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は、搬送波の組合せごとにそれぞれ次に示す周波数帯幅の中に、発射される全平均電力の 99%が含まれること。

5 MHz+5 MHz システム : 9.8MHz 以下

5 MHz+10MHz システム : 14.95MHz 以下

10MHz+10MHz システム : 19.9MHz 以下

5 MHz+20MHz システム : 24.95MHz 以下

10MHz+20MHz システム : 29.9MHz 以下

20MHz+20MHz システム : 39.8MHz 以下

(イ) 基地局

2.5MHz システム : 2.5MHz 以下

5 MHz システム : 5MHz 以下

10MHz システム : 10MHz 以下

20MHz システム : 20MHz 以下

(ウ) 小電力レピータ

2.5MHz システム : 2.5MHz 以下

5 MHz システム : 5MHz 以下

10MHz システム : 10MHz 以下

20MHz システム : 20MHz 以下

基地局対向について、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は、搬送波の組合せ毎にそれぞれ次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。

5 MHz+5 MHz システム : 9.8MHz 以下

5 MHz+10MHz システム : 14.95MHz 以下

10MHz+10MHz システム : 19.9MHz 以下

5 MHz+20MHz システム : 24.95MHz 以下

10MHz+20MHz システム：29.9MHz 以下

20MHz+20MHz システム：39.8MHz 以下

オ 空中線電力

(7) 移動局：400mW以下

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、空間多重方式とキャリアアグリゲーションを併用して送信する場合は各空中線端子及び各搬送波の空中線電力の合計値について、いずれも 200mW 以下であること。

(イ) 基地局：40W 以下

(ウ) 小電力レピータ：200mW 以下*

* 非再生中継方式においては、全搬送波の総電力とし、下り回線及び上り回線合わせて、同時送信可能な総電力は 200mW とする。再生中継方式においては、1 搬送波あたりの電力とし、下り回線及び上り回線合わせて、同時に送信可能な総電力は 600mW とする。

カ 空中線電力の許容偏差

(7) 移動局：+87%、-79%

(イ) 移動局（eMTC）：+87%、-47%

(ウ) 基地局：+87%、-47%

(エ) 小電力レピータ：+87%、-47%

キ 送信空中線絶対利得

(7) 移動局

4dBi 以下

ただし、空中線電力が 200mW を超える場合は 1dBi 以下

(イ) 基地局

17dBi 以下

(ウ) 小電力レピータ

4dBi 以下

ク 隣接チャネル漏洩電力

(7) 移動局

表 9. 2. 2-1 に示すシステム毎に、それぞれの許容値以下であること。

表 9. 2. 2-1 隣接チャネル漏えい電力（移動局）

システム	離調周波数	許容値	参照帯域幅
2.5MHz システム	2.5MHz	2dBm	2.5MHz
5MHz システム	5MHz	2dBm	5MHz
10MHz システム	10MHz	2dBm	10MHz
20MHz システム	20MHz	3dBm	20MHz

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は、隣接する2つ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が表9. 2. 2-2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9. 2. 2-2 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	離調周波数	許容値	参照帯域幅
5 MHz+5 MHz システム	9.8MHz	2dBm	9.8MHz
5 MHz+10MHz システム	14.95MHz	2.87dBm	14.95MHz
10MHz+10MHz システム	19.9MHz	3dBm	19.9MHz
5 MHz+20MHz システム	24.95MHz	3.97dBm	24.95MHz
10MHz+20MHz システム	29.9MHz	4.76dBm	29.9MHz
20MHz+20MHz システム	39.8MHz	6dBm	39.8MHz

(イ) 基地局

表9. 2. 2-3に示すシステム毎に、それぞれの許容値以下であること。

一の送信装置において複数の搬送波を同時に送信する場合にあっては、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、本規定を満足すること。

表9. 2. 2-3 隣接チャネル漏えい電力（基地局）

システム	離調周波数	許容値	参照帯域幅
2.5MHzシステム	2.5MHz	3dBm	2.5MHz
5 MHzシステム	5 MHz	3dBm	5 MHz
10MHzシステム	10MHz	3dBm	10MHz
20MHzシステム	20MHz	6dBm	20MHz

(ウ) 小電力レピータ

表9. 2. 2-4に示すシステム毎に、それぞれの許容値以下であること。

表9. 2. 2-4 隣接チャネル漏えい電力（小電力レピータ）基本

システム	離調周波数	許容値	参照帯域幅
2.5MHzシステム	2.5MHz	2dBm	2.5MHz
5 MHzシステム	5MHz	2dBm	5MHz

10MHzシステム	10MHz	2dBm	10MHz
20MHzシステム	20MHz	3dBm	20MHz

基地局対向について、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は、隣接する2つ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が表9. 2. 2-5に示す許容値以下であること。なお、通信にあたって小電力レピータ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小電力レピータ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。

表9. 2. 2-5 隣接チャネル漏えい電力（小電力レピータ）キャリアアグリゲーション

システム	離調周波数	許容値	参照帯域幅
5 MHz+5 MHz システム	9.8MHz	2dBm	9.8MHz
5 MHz+10MHz システム	14.95MHz	2.87dBm	14.95MHz
10MHz+10MHz システム	19.9MHz	3dBm	19.9MHz
5 MHz+20MHz システム	24.95MHz	3.97dBm	24.95MHz
10MHz+20MHz システム	29.9MHz	4.76dBm	29.9MHz
20MHz+20MHz システム	39.8MHz	6dBm	39.8MHz

ケ スペクトラムマスク

(7) 移動局

送信周波数帯の中心周波数から不要発射の強度の測定帯域の中心周波数までの離調周波数に対して、システム毎に表9. 2. 2-6に示す許容値以下であること。

表9. 2. 2-6 スペクトラムマスク（移動局）

システム	離調周波数	許容値
2.5MHz システム	3.75MHz 以上 6.25MHz 未満	-10dBm/MHz
5MHz システム	7.5MHz 以上 12.5MHz 未満	-10dBm/MHz
10MHz システム	15MHz 以上 20MHz 未満	-25dBm/MHz
	20MHz 以上 25MHz 未満	-30dBm/MHz
20MHz システム	30MHz 以上 35MHz 未満	-25dBm/MHz
	35MHz 以上 50MHz 未満	-30dBm/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。

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は、表 9. 2. 2-7 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 9. 2. 2-7 スペクトラムマスク（移動局）キャリアアグリゲーション

システム	離調周波数	許容値
5 MHz+5 MHz システム	9.9MHz 以上 14.7MHz 未満	-13dBm/MHz
	14.7MHz 以上 19.7MHz 未満	-25dBm/MHz
5 MHz+10MHz システム	12.475MHz 以上 22.425MHz 未満	-13dBm/MHz
	22.425MHz 以上 27.425MHz 未満	-25dBm/MHz
10MHz+10MHz システム	14.95MHz 以上 29.85MHz 未満	-13dBm/MHz
	29.85MHz 以上 34.85MHz 未満	-25dBm/MHz
5 MHz+20MHz システム	17.475MHz 以上 37.425MHz 未満	-13dBm/MHz
	37.425MHz 以上 42.425MHz 未満	-25dBm/MHz
10MHz+20MHz システム	19.95MHz 以上 44.85MHz 未満	-13dBm/MHz
	44.85MHz 以上 49.85MHz 未満	-25dBm/MHz
20MHz+20MHz システム	24.9MHz 以上 59.7MHz 未満	-13dBm/MHz
	59.7MHz 以上 64.7MHz 未満	-25dBm/MHz

(4) 基地局

送信周波数帯の中心周波数から不要発射の強度の測定帯域の中心周波数までの離調周波数に対して、システム毎に表 9. 2. 2-8 に示す許容値以下であること。一の送信装置において複数の搬送波を同時に送信する場合にあっては、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、本規定を満足すること。

表 9. 2. 2-8 スペクトラムマスク（基地局）

システム	離調周波数	許容値
2.5MHz システム	3.75MHz 以上 6.25MHz 未満	-5.25dBm/MHz
5MHz システム	7.5MHz 以上 12.5MHz 未満	-15.7dBm/MHz
10MHz システム	15MHz 以上 25MHz 未満	-22dBm/MHz
20MHz システム	30MHz 以上 50MHz 未満	-22dBm/MHz

(5) 小電力レピータ

送信周波数帯の中心周波数から不要発射の強度の測定帯域の中心周波数までの離調周波数に対して、システム毎に表 9. 2. 2-9 に示す許容値以下であること。

表 9. 2. 2-9 スペクトラムマスク（小電力レピータ）

システム	離調周波数	許容値
2.5MHz システム	3.75MHz 以上 6.25MHz 未満	-10dBm/MHz
5MHz システム	7.5MHz 以上 12.5MHz 未満	-10dBm/MHz
10MHz システム	15MHz 以上 20MHz 未満	-25dBm/MHz
	20MHz 以上 25MHz 未満	-30dBm/MHz
20MHz システム	30MHz 以上 35MHz 未満	-25dBm/MHz
	35MHz 以上 50MHz 未満	-30dBm/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。

基地局対向について、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は、表 9. 2. 2-10 に示す許容値以下であること。なお、通信にあたって小電力レピータ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小電力レピータ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。

表 9. 2. 2-10 スペクトラムマスク（小電力レピータ）キャリアアグリゲーション

システム	離調周波数	許容値
5MHz+5MHz システム	9.9MHz 以上 14.7MHz 未満	-13dBm/MHz
	14.7MHz 以上 19.7MHz 未満	-25dBm/MHz
5MHz+10MHz システム	12.475MHz 以上 22.425MHz 未満	-13dBm/MHz
	22.425MHz 以上 27.425MHz 未満	-25dBm/MHz
10MHz+10MHz システム	14.95MHz 以上 29.85MHz 未満	-13dBm/MHz
	29.85MHz 以上 34.85MHz 未満	-25dBm/MHz
5MHz+20MHz システム	17.475MHz 以上 37.425MHz 未満	-13dBm/MHz
	37.425MHz 以上 42.425MHz 未満	-25dBm/MHz
10MHz+20MHz システム	19.95MHz 以上 44.85MHz 未満	-13dBm/MHz
	44.85MHz 以上 49.85MHz 未満	-25dBm/MHz
20MHz+20MHz システム	24.9MHz 以上 59.7MHz 未満	-13dBm/MHz
	59.7MHz 以上 64.7MHz 未満	-25dBm/MHz

コ スプリアス領域における不要発射の強度

(ア) 移動局

表 9. 2. 2-11 に示す許容値以下であること。

なお、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

こ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。

表 9. 2. 2-11 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）

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
9 kHz以上150kHz未満	-13dBm	1 kHz
150kHz以上30MHz未満	-13dBm	10kHz
30MHz以上1000MHz未満	-13dBm	100kHz
1000MHz以上2505MHz未満	-13dBm	1 MHz
2505MHz以上2530MHz未満	-30dBm	1 MHz
2530MHz以上2535MHz未満	-25dBm	1 MHz
2535MHz以上2655MHz未満*	-30dBm	1 MHz
2655MHz以上	-13dBm	1 MHz

* 上記のうち 2535MHz から 2655MHz までの値は、搬送波の中心周波数から占有周波数帯幅の 2.5 倍以上の範囲に適用する。

eMTC の場合は、5MHz、10MHz 及び 20MHz システムの各搬送波の中心周波数から占有周波数帯幅の 2.5 倍以上の範囲に適用する。

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、2つの搬送波で送信している条件でもこの許容値を満足すること。この場合において、5MHz+5MHz システムにあっては周波数離調（隣接する2つ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 19.7MHz 以上、5MHz+10MHz システムにあっては周波数離調が 27.425MHz 以上、10MHz+10MHz システムにあっては周波数離調が 34.85MHz 以上、5MHz+20MHz システムにあっては周波数離調が 42.425MHz 以上、10MHz+20MHz システムにあっては周波数離調が 49.85MHz 以上、20MHz+20MHz システムにあっては周波数離調が 64.7MHz 以上に適用する。

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。

(イ) 基地局

表 9. 2. 2-12 に示す許容値以下であること。

一の送信装置において複数の搬送波を同時に送信する場合にあっては、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、本規定を満足すること。

表 9. 2. 2-12 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）

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
9 kHz以上150kHz未満	-13dBm	1 kHz
150kHz以上30MHz未満	-13dBm	10kHz
30MHz以上1000MHz未満	-13dBm	100kHz
1000MHz以上2505MHz未満	-13dBm	1 MHz

2505MHz以上2535MHz未満	-42dBm	1 MHz
2535MHz以上2655MHz未満 *	-22dBm	1 MHz
2655MHz以上	-13dBm	1 MHz

* 上記のうち 2535MHz から 2655MHz までの値は、搬送波の中心周波数から占有周波数帯幅の 2.5 倍以上の範囲に適用する。

(ウ) 小電力レピータ

表 9. 2. 2-13 に示す許容値以下であること。

なお、通信に当たって小電力レピータ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小電力レピータ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。

表 9. 2. 2-13 スプリアス領域における不要発射の強度の許容値（小電力レピータ）

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
9 kHz 以上 150kHz 未満	-13dBm	1 kHz
150kHz 以上 30MHz 未満	-13dBm	10kHz
30MHz 以上 1000MHz 未満	-13dBm	100kHz
1000MHz 以上 2505MHz 未満	-13dBm	1 MHz
2505MHz 以上 2530MHz 未満	-30dBm	1 MHz
2530MHz 以上 2535MHz 未満	-25dBm	1 MHz
2535MHz 以上 2655MHz 未満 *	-30dBm	1 MHz
2655MHz 以上	-13dBm	1 MHz

* 上記のうち 2535MHz から 2655MHz までの値は、搬送波の中心周波数から占有周波数帯幅の 2.5 倍以上の範囲に適用する。

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。

サ スプリアス領域における不要発射の強度（送信相互変調）

(7) 基地局

希望波を定格出力で送信した状態で、希望波から 1 チャネル及び 2 チャネル離れた妨害波を希望波の定格出力より 30dB 低い送信電力で加えた場合において発生する相互変調波の電力が、不要発射の強度の許容値及び隣接チャネル漏洩電力の許容値以下であること。

(イ) 中継局

基地局と同様とする。

シ 搬送波を送信していないときの漏洩電力

(7) 移動局

-30dBm 以下

(イ) 基地局

-30dBm 以下

(ウ) 小電力レピータ

-30dBm 以下

ス 筐体輻射

受信待受状態において、等価等方輻射電力にて、

1GHz 未満のとき 4nW 以下

1GHz 以上のとき 20nW 以下

であること。

セ 帯域外利得（小電力レピータ非再生中継方式のみ適用）

- ・ 割当周波数帯域端から 5MHz 離れた周波数において、利得 35dB 以下であること。
- ・ 割当周波数帯域端から 10MHz 離れた周波数において、利得 20dB 以下であること。
- ・ 割当周波数帯域端から 40MHz 離れた周波数において、利得 0dB 以下であること。

(2) 受信装置

ア キャリアアグリゲーション

移動局及び小電力レピータ（基地局対向）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た状態において、搬送波ごとにウからキに定める技術的条件を満たすこととする。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 eMTC

基地局については、5 MHz、10MHz 及び 20MHz の各システムの送信周波数帯域内の連続する 6 リソースブロック（1.08MHz 幅）の範囲で受信することとし、ウからキに定める各システム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、この限りでない。

移動局については、ウからキに定める 5 MHz、10MHz 及び 20MHz の各システム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、この限りでない。

ウ 受信感度

受信感度は、QPSK で変調された信号を規定の品質（最大スループットの 95%以上）で受信するために必要な空中線端子で測定した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）以下であること。

静特性

移動局： -94dBm 以下

移動局（eMTC）： -101dBm 以下

基地局： -101.5dBm 以下

小電力レピータ： -94dBm 以下（再生中継方式のみ適用）

エ スプリアスレスポンス

スプリアスレスポンスは、一の無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、以下の条件で希望波と無変調妨害波を加えたとき、QPSK で変調された信号を規定の品質（最大スループットの 95%以上）で受信できること。

静特性

移動局：希望波 基準感度+9dB、無変調妨害波：-44dBm

基地局：希望波 基準感度+6dB、無変調妨害波：-45dBm

小電力レピータ：希望波 基準感度+9dB、無変調妨害波：-44dBm

（再生中継方式のみ適用）

オ 隣接チャネル選択度

隣接チャネル選択度は、隣接する搬送波の周波数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、以下の条件で希望波と隣接帯域の変調妨害波を加えたとき、QPSK で変調された信号を規定の品質（最大スループットの 95%以上）で受信できること。

静特性

移動局：希望波 基準感度+14dB、変調妨害波：-54.5dBm

基地局：希望波 基準感度+6dB、変調妨害波：-52dBm

小電力レピータ：希望波 基準感度+14dB、変調妨害波：-54.5dBm

（再生中継方式のみ適用）

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、以下の条件で希望波と 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とき、QPSK で変調された信号を規定の品質（最大スループットの 95%以上）で受信できること。

静特性

移動局：希望波：基準感度+9dB

無変調妨害波（隣接チャネル）：-46dBm

変調妨害波（次隣接チャネル）：-46dBm

基地局：希望波：基準感度+6dB

無変調妨害波（隣接チャネル）：-52dBm

変調妨害波（次隣接チャネル）：-52dBm

小電力レピータ：希望波：基準感度+9dB

無変調妨害波（隣接チャネル）：-46dBm

変調妨害波（次隣接チャネル）：-46dBm

（再生中継方式のみ適用）

キ 副次的に発する電波等の限度

受信状態において、空中線端子から発射される電力

9kHz から 150kHz	: -54dBm/kHz 以下
150kHz から 30MHz	: -54dBm/10kHz 以下
30MHz から 1000MHz	: -54dBm/100kHz 以下
1000MHz 超え	: -47dBm/MHz 以下

(3) その他必要な機能（小電力レピータのみ適用）

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（非再生中継方式のみ適用）

周囲の他の無線局への干渉を防止するための発振防止機能を有すること。

9. 2. 3 測定法

9. 2. 3. 1 移動局、基地局

XGP の測定法は、国内で適用されている測定法に準ずることが適当であるが、今後、国際電気標準会議（IEC）等の国際的な動向を踏まえて対応することが望ましい。

XGP は、複数の送受信空中線（MIMO やアダプティブアレーアンテナ等の複数の送信増幅部含む無線設備）を有する送受信装置が一般的であると考えられるため、複数の空中線を前提とした測定方法としている。

(1) 送信装置

ア 周波数の偏差

無変調波（搬送波）を送信した状態で、周波数計を用いて測定（バースト波にあってはバースト内の平均値）する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの測定値のうち周波数偏差が最大となる値を周波数の偏差とすることが適当である。ただし、同一の基準周波数に位相同期している等が証明された場合には一の空中線端子にて測定することができる。

また、波形解析器等専用の測定器を用いる場合は変調状態として測定することができる。

イ 占有周波数帯幅

標準符号化試験信号（符号長 511 ビット 2 値疑似雑音系列等。）を入力信号として加えたときに得られるスペクトル分布の全電力をスペクトルアナライザ等を用いて測定し、スペクトル分布の上限及び下限部分における電力の和が、それぞれ全電力の 0.5% となる周波数幅を測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値のうち最大となる値を占有周波数帯幅とすることが適当である。

ただし、空中線端子ごとに発射する周波数が異なる場合は、各空中線端子を校正された RF 結合器等で結合し、全ての空中線端子からの信号を合成して測定することが適当である。

移動局において一の送信装置から連続した複数波を同時に発射する場合は、搬送波を

同時に発射した状態で測定を行うこと。

ウ 空中線電力

標準符号化試験信号を入力信号端子に加えたときの平均電力を、高周波電力計を用いて測定する。

複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を空中線電力とすること。

また、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。ただし、アダプティブアレーアンテナ（個々の空中線の電力及び位相を制御することによって空中線の指向特性を制御するものであって、一の空中線の電力を増加させた場合、他の空中線の電力を低下させることによって、複数空中線の総電力を一定に制御する機能を有するもの。）の場合にあっては、空中線電力の総和が最大となる状態にて測定すること。

移動局において一の送信装置から複数波を同時に発射する場合は、搬送波を同時に発射した状態で測定を行うこと。

エ 隣接チャネル漏洩電力

標準符号化試験信号を入力信号とし、バースト波にあっては、規定の隣接チャネル帯域内の電力についてスペクトルアナライザ等を用い、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、ピーク検波、マックスホールドモードで測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を隣接チャネル漏洩電力とすること。連続波にあっては、電力測定受信機又はスペクトルアナライザを用いて規定の隣接チャネル帯域の電力を測定し、それぞれの測定値の総和を隣接チャネル漏洩電力とすることが適当である。ただし、アダプティブアレーアンテナの場合にあっては、一の空中線電力を最大にした状態で空中線電力の総和が最大となる状態等で測定すること。

また、一の送信装置から複数波を同時に発射する場合は、搬送波を同時に発射した状態で測定を行うこと。複数波同時発射時に規定の測定帯域幅に満たない場合は、分解能帯域幅に応じた値を $10\log$ で換算した値を基準値とみなして測定することが適当である。

オ スペクトルマスク

標準符号化試験信号を入力信号として加えたときの規定の離調周波数の平均電力（バースト波にあってはバースト内の平均電力）を、スペクトルアナライザを用いて測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を不要発射の強度とすること。この場合において、スペクトルアナライザの分解能帯域幅は参照帯域幅より狭くして測定し参照帯域幅内の電力に換算することが適当である。ただし、アダプティブアレーアンテナの場合にあっては、一の空中線電力を最大にした状態で空中線電力の総和が最大となる状態等で測定すること。

また、一の送信装置から複数波を同時に発射する場合は、搬送波を同時に発射した状態で測定を行うこと。

カ 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測定は、以下のとおりとすることが適当である。

この場合において、スプリアス領域における不要発射の強度の測定を行う周波数範囲については、可能な限り 9kHz から 110GHz までとすることが望ましいが、当面の間は 30MHz から第 5 次高調波までとすることができる。

標準符号化試験信号を入力信号として加えたときの不要発射の平均電力（バースト波にあってはバースト内の平均電力）を、スペクトルアナライザを用いて測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を不要発射の強度とすること。この場合において、スペクトルアナライザの分解能帯域幅は参照帯域幅に設定することが適当である。ただし、アダプティブアレーアンテナの場合にあっては、一の空中線電力を最大にした状態で空中線電力の総和が最大となる状態等で測定すること。

また、一の送信装置から複数波を同時に発射する場合は、搬送波を同時に発射した状態で測定を行うこと。

キ スプリアス領域における不要発射の強度（送信相互変調）

基地局及び中継局

希望波を定格出力で送信している状態において、希望波から 1 チャネル及び 2 チャネル離れた無変調妨害波を規定の電力で加えた場合において発生する相互変調波の電力を測定する。

複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を相互変調の強度とすること。ただし、アダプティブアレーアンテナの場合にあっては、一の空中線電力を最大にした状態で空中線電力の総和が最大となる状態等で測定すること。

また、一の送信装置から複数波を同時に発射する場合は、搬送波を同時に発射した状態で測定を行うこと。なお連続した周波数配置による複数波同時発射の場合、測定対象とする周波数帯から最も離れた周波数の搬送波から 1 チャネル及び 2 チャネル離れた無変調妨害波を規定の電力で加えた場合において発生する相互変調波の電力を測定する。また不連続な周波数配置による複数波同時発射の場合、測定対象となる搬送波から 1 チャネルまたは 2 チャネル離れた位置に他の同時発射される搬送波が配置されている場合は、測定対象外とする。

ク 搬送波を送信していないときの漏洩電力

搬送波を送信していない状態において、送信周波数帯域内の規定の周波数幅の電力をスペクトルアナライザ等を用いて測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を搬送波を送信していな

いときの漏洩電力とすること。

ケ 送信同期

送信バースト繰り返し周期及び送信バースト長

スペクトルアナライザの中心周波数を試験周波数として、掃引周波数幅を 0Hz（ゼロスパン）として測定する。ただし、十分な時間分解能が得られない場合は、広帯域検波器を用いオシロスコープ又は、周波数カウンタ等の測定器を用いて測定することが望ましい。この場合において、複数の空中線端子を有する場合は各空中線端子を校正された RF 結合器で結合し、全ての送信装置からの信号を合成して測定することが適当である。

(2) 受信装置

ア 受信感度

標準信号発生器から規定の変調方式で変調された信号を加え、規定の品質（規定のスループット）になるときの空中線端子で測定した最小受信電力であり静特性下において許容値（基準感度）以下であること。

イ スプリアスレスポンス

標準信号発生器から規定の変調方式で変調された信号を加え、標準信号発生器のレベルを技術基準で定められる希望波レベルとする。一の無変調妨害波を技術基準で規定される妨害波レベルとして、周波数を掃引し、規定の品質（規定のスループット）以上で受信できることを確認する。

ウ 隣接チャネル選択度

標準信号発生器から規定の変調信号で変調された信号を加え、標準信号発生器のレベルを技術基準で定められる希望波レベルとする。別の標準信号発生器から隣接する搬送波の周波数に配置された変調波を隣接妨害波とし技術基準で規定される妨害波レベルとして、規定の品質（規定のスループット）以上で受信できることを確認する。

エ 相互変調特性

標準信号発生器から規定の変調信号で変調された信号を加え、標準信号発生器のレベルを技術基準で定められる希望波レベルとする。別の標準信号発生器から 3 次相互変調の関係にある電力が等しい妨害波として隣接チャネル周波数の無変調波と次隣接チャネル周波数の変調波の 2 つの妨害波を技術基準で規定される妨害波レベルとして、規定の品質（規定のスループット）以上で受信できることを確認する。

オ 副次的に発する電波等の限度

スペクトルアナライザを用いて測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を副次的に発する電波等の限度とすること。

この場合、スペクトルアナライザの分解能帯域幅は、測定帯域幅に設定することが適当である。

9. 2. 3. 2 小電力レピータ非再生中継方式

レピータには下り方向（対移動対向）と上り方向（対基地対向）の2つの異なる送受信機能が存在する為、測定では下り方向と上り方向をそれぞれ測定する必要がある。また、国内で適応されている測定法に準ずることが適当であるが、今後、国際電気標準会議（IEC）等の国際的な動向を踏まえて対応することが望ましい。

(1) 送信装置

ア 周波数の偏差

標準信号発生器等の信号源から無変調波（搬送波）を送信した状態で、周波数計を用いて測定（バースト波にあってはバースト内の平均値）する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子毎に測定し、それぞれの測定値のうち周波数偏差が最大となる値を周波数偏差とすることが適当である。ただし、同一の基準周波数に位相同期している等が証明された場合は一の空中線端子にて測定することができる。また、波形解析装置等専用の測定器を用いる場合は、変調状態として測定することができる。

イ 占有周波数帯幅

標準信号発生器等の信号源から標準符号化試験信号（符号長 511 ビット 2 値疑似雑音系列等。）等により変調をかけた信号を入力信号として加え、被試験機を送信電力が最大となる状態で送信するように設定する。このときに得られるスペクトル分布の全電力をスペクトルアナライザ等を用いて測定し、スペクトル分布の上限及び下限部分における電力の和が、それぞれ全電力の 0.5%となる周波数幅を測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの測定値のうち最大となる値を占有周波数帯幅とすることが適当である。

小電力レピータ（基地局対向）において一の送信装置から連続した複数波を同時に発射する場合は、搬送波を同時に発射した状態で測定を行うこと。

ウ 空中線電力

標準信号発生器等の信号源から標準符号化試験信号等により変調をかけた信号を入力信号として加え、被試験機を送信電力が最大となる状態で送信するように設定し、そのときの送信電力を高周波電力計を用いて測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの総和を空中線電力とすることが適当である。また、連続送信波にて測定することが望ましいが、バースト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ることにより空中線電力とすることができる。

小電力レピータ（基地局対向）において一の送信装置から複数波を同時に発射する場合は、搬送波を同時に発射した状態で測定を行うこと。

エ 帯域外利得

当該割当周波数帯域端から技術的条件で定められた周波数だけ離れた周波数において、標準信号発生器等の信号源から無変調連続波を加え、入力信号レベルに対する出力

信号レベルの比を帯域外利得とする。なお、送信電力が最大となる状態で送信する状態と送信電力が最大となる状態から 10 dB 低いレベルで送信する状態で測定する。

オ 隣接チャネル漏えい電力

標準信号発生器等の信号源から標準符号化試験信号等により変調をかけた信号を入力信号として加え、被試験機を送信電力が最大となる状態で送信するように設定する。バースト波にあつては、規定の隣接チャネル帯域内の電力についてスペクトルアナライザ等を用い、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、ピーク検波、マックスホールドモードで測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を隣接チャネル漏えい電力とすること。連続波にあつては、電力測定受信機又はスペクトラムアナライザを用いて規定の隣接チャネル帯域の電力を測定し、それぞれの測定値の総和を隣接チャネル漏えい電力とすることが適当である。

小電力レピータ（基地局対向）において一の送信装置から複数波を同時に発射する場合は、搬送波を同時に発射した状態で測定を行うこと。

カ スペクトラムマスク

信号発生器等の信号源から標準符号化試験信号等により変調をかけた信号を入力信号として加え、被試験機を送信電力が最大となる状態で送信するように設定する。このときの規定の離調周波数の平均電力（バースト波にあつてはバースト内の平均電力）を、スペクトルアナライザを用いて測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を不要発射の強度とすること。この場合において、スペクトルアナライザの分解能帯域幅は参照帯域幅より狭くして測定し参照帯域幅内の電力に換算することが適当である。

小電力レピータ（基地局対向）において一の送信装置から複数波を同時に発射する場合は、搬送波を同時に発射した状態で測定を行うこと。

キ 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測定は、以下のとおりとすることが適当である。この場合において、スプリアス領域における不要発射の強度の測定を行う周波数範囲については、可能な限り 9kHz から 110GHz までとすることが望ましいが、当面の間は 30MHz から第 5 次高調波までとすることができる。標準信号発生器等の信号源から標準符号化試験信号等により変調をかけた信号を入力信号として加え、被試験機を送信電力が最大となる状態で送信するように設定する。このときの不要発射の平均電力（バースト波にあつてはバースト内の平均電力）を、スペクトルアナライザを用いて測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を不要発射の強度とすること。この場合において、スペクトルアナライザの分解能帯域幅は参照帯域幅に設定することが適当である。

小電力レピータ（基地局対向）において一の送信装置から複数波を同時に発射する場合は、搬送波を同時に発射した状態で測定を行うこと。

(2) 受信装置

ア 副次的に発する電波等の限度

被試験機を受信状態にし、受信入力端子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測定帯域幅とし、規定される周波数範囲毎に副次的に発する電波の強度を測定する。複数の空中線端子を有する場合は、空中線端子毎に測定し、それぞれの測定値の総和を副次的に発する電波等の限度とすること。

(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。

(7) 受信する電波のうち、自システムの基地局又は陸上移動局からの通信のみを中継開始することをスペクトルアナライザ等にて確認する。

(4) 基地局からの円滑操作により、レピータの動作が停止（利得 0dB 以下）していることをスペクトルアナライザ等にて確認すること。

(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、ア及びイの測定法によるほか、ア及びイ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出来る。

9. 2. 3. 3 小電力レピータ再生中継方式

レピータには下り方向（移動局対向）と上り方向（基地局対向）の2つの異なる送受信機能が存在する為、測定では下り方向と上り方向をそれぞれ測定する必要がある。また、国内で適応されている測定法に準ずることが適当であるが、今後、国際電気標準会議（IEC）等の国際的な動向を踏まえて対応することが望ましい。複数の送受信空中線（MIMO やアダプティブアレーアンテナ等の複数の送信増幅部含む無線設備）を有する送受信装置が一般的であると考えられるため、複数の空中線を前提とした測定方法としている。

(1) 送信装置

ア 周波数の偏差

無変調波（搬送波）を送信した状態で、周波数計を用いて測定（バースト波にあってはバースト内の平均値）する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの測定値のうち周波数偏差が最大となる値を周波数の偏差とすることが適当である。ただし、同一の基準周波数に位相同期している等が証明された場合には一の空中線端子にて測定することができる。また、波形解析器等専用の測定器を用いる場合は変調状態として測定することができる。

イ 占有周波数帯幅

標準符号化試験信号（符号長 511 ビット 2 値疑似雑音系列等。）を入力信号として加えたときに得られるスペクトル分布の全電力をスペクトルアナライザ等を用いて測定し、スペクトル分布の上限及び下限部分における電力の和が、それぞれ全電力の 0.5% となる周波数幅を測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値のうち最大となる値を占有周波数帯幅とするこ

とが適当である。ただし、空中線端子ごとに発射する周波数が異なる場合は、各空中線端子を校正された RF 結合器等で結合し、全ての空中線端子からの信号を合成して測定することが適当である。

小電力レピータ（基地局対向）において一の送信装置から連続した複数波を同時に発射する場合は、搬送波を同時に発射した状態で測定を行うこと。

ウ 空中線電力

標準符号化試験信号を入力信号端子に加えたときの平均電力を、高周波電力計を用いて測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を空中線電力とすること。また、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。ただし、アダプティブアレーアンテナ（個々の空中線の電力及び位相を制御することによって空中線の指向特性を制御するものであって、一の空中線の電力を増加させた場合、他の空中線の電力を低下させることによって、複数空中線の総電力を一定に制御する機能を有するもの。）の場合にあっては、空中線電力の総和が最大となる状態にて測定すること。

小電力レピータ（基地局対向）において一の送信装置から複数波を同時に発射する場合は、搬送波を同時に発射した状態で測定を行うこと。

エ 隣接チャネル漏えい電力

標準符号化試験信号を入力信号とし、バースト波にあっては、規定の隣接チャネル帯域内の電力についてスペクトルアナライザ等を用い、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、ピーク検波、マックスホールドモードで測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を隣接チャネル漏えい電力とすること。連続波にあっては、電力測定受信機又はスペクトラムアナライザを用いて規定の隣接チャネル帯域の電力を測定し、それぞれの測定値の総和を隣接チャネル漏えい電力とすることが適当である。ただし、アダプティブアレーアンテナの場合にあっては、一の空中線電力を最大にした状態で空中線電力の総和が最大となる状態等で測定すること。

小電力レピータ（基地局対向）において一の送信装置から複数波を同時に発射する場合は、搬送波を同時に発射した状態で測定を行うこと。

オ スペクトルマスク

標準符号化試験信号を入力信号として加えたときの規定の離調周波数の平均電力（バースト波にあってはバースト内の平均電力）を、スペクトルアナライザを用いて測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を不要発射の強度とすること。この場合において、スペクトルアナライザの分解能帯域幅は参照帯域幅より狭くして測定し参照帯域幅内の電力に換算することが適当である。ただし、アダプティブアレーアンテナの場合にあっては、一の空中線電力を最大にした状態で空中線電力の総和が最大となる状態等で測定すること。

小電力レピータ（基地局対向）において一の送信装置から複数波を同時に発射する場合は、搬送波を同時に発射した状態で測定を行うこと。

カ 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測定は、以下のとおりとすることが適当である。この場合において、スプリアス領域における不要発射の強度の測定を行う周波数範囲については、可能な限り 9kHz から 110GHz までとすることが望ましいが、当面の間は 30MHz から第 5 次高調波までとすることができる。標準符号化試験信号を入力信号として加えたときの不要発射の平均電力（バースト波にあってはバースト内の平均電力）を、スペクトルアナライザを用いて測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を不要発射の強度とすること。この場合において、スペクトルアナライザの分解能帯域幅は参照帯域幅に設定することが適当である。ただし、アダプティブアレーアンテナの場合にあっては、一の空中線電力を最大にした状態で空中線電力の総和が最大となる状態等で測定すること。

小電力レピータ（基地局対向）において一の送信装置から複数波を同時に発射する場合は、搬送波を同時に発射した状態で測定を行うこと。

キ 搬送波を送信していないときの漏えい電力

搬送波を送信していない状態において、送信周波数帯域内の規定の周波数幅の電力をスペクトルアナライザ等を用いて測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を搬送波を送信していないときの漏えい電力とすること。

ク 送信同期

送信バースト繰り返し周期及び送信バースト長

スペクトルアナライザの中心周波数を試験周波数として、掃引周波数幅を 0Hz（ゼロスパン）として測定する。ただし、十分な時間分解能が得られない場合は、広帯域検波器を用いオシロスコープまたは、周波数カウンタ等の測定器を用いて測定することが望ましい。この場合において、複数の空中線端子を有する場合は各空中線端子を校正された RF 結合器で結合し、全ての送信装置からの信号を合成して測定することが適当である。

(2) 受信装置

ア 受信感度

標準信号発生器から規定の変調方式で変調された信号を加え、規定の品質（規定のスループット）になるときの空中線端子で測定した最小受信電力であり静特性下において許容値（基準感度）以下であること。

イ スプリアスレスポンス

標準信号発生器から規定の変調方式で変調された信号を加え、標準信号発生器のレベルを技術基準で定められる希望波レベルとする。一の無変調妨害波を技術基準で規定される妨害波レベルとして、周波数を掃引し、規定の品質（規定のスループット）以上で受信できることを確認する。

ウ 隣接チャネル選択度

標準信号発生器から規定の変調信号で変調された信号を加え、標準信号発生器のレベルを技術基準で定められる希望波レベルとする。別の標準信号発生器から隣接する搬送波の周波数に配置された変調波を隣接妨害波とし技術基準で規定される妨害波レベルとして、規定の品質（規定のスループット）以上で受信できることを確認する。

エ 相互変調特性

標準信号発生器から規定の変調信号で変調された信号を加え、標準信号発生器のレベルを技術基準で定められる希望波レベルとする。別の標準信号発生器から 3 次相互変調の関係にある電力が等しい妨害波として隣接チャネル周波数の無変調波と次隣接チャネル周波数の変調波の 2 つの妨害波を技術基準で規定される妨害波レベルとして、規定の品質（規定のスループット）以上で受信できることを確認する。

オ 副次的に発する電波等の限度

スペクトルアナライザを用いて測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を副次的に発する電波等の限度とすること。この場合、スペクトルアナライザの分解能帯域幅は、測定帯域幅に設定することが適当である。

(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。

(7) 受信する電波のうち、自システムの基地局又は陸上移動局からの通信のみを中継開始することをスペクトルアナライザ等にて確認する。

(イ) 基地局等からの円滑操作により、レピータの動作が停止していることをスペクトルアナライザ等にて確認すること。

(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、ア及びイの測定法によるほか、ア及びイ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出来る。

9. 2. 4 端末設備として移動局に求められる技術的な条件

情報通信審議会諮問第 81 号「携帯電話等の周波数有効利用方策」のうち「2GHz 帯における IMT-2000（TDD 方式）の技術的条件」（平成 17 年 5 月 30 日）の答申により示された技術的な条件に準ずるものとする。ただし、以下(1)から(3)については、以下に示す技術的な条

件とする。

(1) 送信タイミング

標準送信タイミングは、基地局から受信したフレームに同期させ、かつ基地局から指定されるチャネルにおいて送信を開始するものとし、その送信の開始時点の偏差は $\pm 208\text{ns}$ （eMTCにおいては、 $\pm 130\text{ns}$ ）の範囲にあること。

(2) ランダムアクセス制御

ア ランダムアクセス制御信号の送信は、基地局からの制御信号に同期して行うものであること。

イ ランダムアクセス制御信号を送信した後、基地局から 1.2 秒（eMTC においては、0.403 秒）以内に通信チャネルを指定する信号を受信した場合は、指定された通信チャネルにおいて情報の送信を開始するものであること。

ウ 基地局からの通信チャネルを指定する信号が受信できなかった場合にあっては、不規則な遅延時間の後に(ア)以降の動作を行うものであること。ただし、この動作の回数は 200 回を超えてはならない。

(3) 基地局に受信レベルを通知する機能

基地局から指定された条件に基づき、周辺基地局の指定された参照信号の受信レベルについて検出を行い、周辺基地局の受信レベルが基地局から指定された条件を満たす場合は、その結果を基地局に通知する機能を有すること。

9. 2. 5 その他

国内標準化団体等では、無線インター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。

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「LTE-Advanced 等の高度化に関する技術的条件」について、別添のとおり取りまとめた。

LTE-Advanced方式(TDD)の技術的条件は、平成28年5月24日付け情報通信審議会答申「携帯電話等の周波数有効利用方策」のうち「第4世代移動通信システム（LTE-Advanced）等の高度化に関する技術的条件」（平成7年7月24日付け電気通信技術審議会諮問第81号）を基に検討を行ったものである。

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
委員 森川 博之	東京大学大学院 工学系研究科 教授
主査 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
主査代理 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 岩浪 剛太	株式会社インフォシティ 代表取締役
〃 内田 義昭	KDDI 株式会社 取締役執行役員専務 技術統括本部長
〃 江田 麻季子	インテル株式会社 代表取締役社長
〃 栄藤 稔	株式会社 NTT ドコモ 執行役員
〃 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 (第2回～)
〃 岡 秀幸	パナソニック株式会社 エコソリューションズ社 常務 (～第4回)
〃 小林 真寿美	独立行政法人国民生活センター 相談情報部 相談第2課 課長
〃 佐々木 繁	株式会社富士通研究所 代表取締役社長 (第1回)
〃 篠原 弘道	日本電信電話株式会社 代表取締役副社長 研究企画部門長
〃 高田 潤一	東京工業大学 環境・社会理工学院 教授
〃 徳永 順二	ソフトバンク株式会社 常務執行役員
〃 藤本 正代	富士ゼロックス株式会社 パートナー、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
〃 松井 房樹	一般社団法人電波産業会 専務理事・事務局長
〃 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 兼 イノベーションセンター技術総括 (第5回)

平成 29 年 5 月 19 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
基本コンセプト作業班 構成員

(敬称略)

氏 名	主 要 現 職
主任 三瓶 政一	大阪大学大学院 工学研究科 電気電子情報工学専攻 教授
主任代理 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
岩浪 剛太	株式会社インフォシティ 代表取締役
岩根 靖	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 戦略事業推進グループ 主席技師長
大西 完司	ソニー株式会社 R&D プラットフォーム 研究開発企画部門 専任部長
上村 治	ソフトバンク株式会社 渉外本部 本部長代理
佐藤 孝平	第5世代モバイル推進フォーラム 事務局長 / 一般社団法人電波産業会 参与（標準化統括）
清水 俊光	日本電気株式会社 執行役員（第8回）
庄納 崇	インテル株式会社 通信デバイス事業本部 グローバルワイヤレス営業本部 日本担当 ディレクター
辻 ゆかり	日本電信電話株式会社 ネットワーク基盤技術研究所 所長
中村 武宏	株式会社NTT ドコモ 先進技術研究所 5G推進室室長
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
橋本 和哉	日本電気株式会社 テレコムキャリアビジネスユニット 理事（第1回～第7回）
林 俊樹	株式会社Geoネットワークス 代表取締役
平松 勝彦	パナソニック株式会社 AVC ネットワークス社 技術本部 通信技術総括担当
本多 美雄	欧州ビジネス協会 電気通信機器委員会 委員長
松永 彰	KDDI 株式会社 技術統括本部 モバイル技術本部 シニアディレクター

平成29年7月6日現在

別表 3

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	大阪大学大学院 工学研究科 電気電子情報工学専攻 教授
主任代理 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
青山 恭弘	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 イノベーションセンター 無線ソリューション開発部 部長
天野 茂	日本電気株式会社 テレコムキャリアビジネスユニット ワイヤレスネットワーク開発本部 シニアエキスパート
岩根 靖	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 戦略事業推進グループ 主席技師長
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
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
上村 治	ソフトバンク株式会社 渉外本部 本部長代理
國弘 卓志	ソニー株式会社 コネクティビティ技術開発部 統括部長
城田 雅一	クアルコムジャパン株式会社 標準化担当部長
中村 武宏	株式会社 NTT ドコモ 先進技術研究所 5G推進室室長
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
本多 美雄	欧州ビジネス協会 電気通信機器委員会 委員長
松永 彰	KDDI 株式会社 技術統括本部 モバイル技術本部 シニアディレクター

平成29年5月31日現在

参考資料

参考資料 1 干渉検討で使用了各無線システムのスペック等

参考資料 1-1 気象衛星システムのスペック

参 1-1. 1 極軌道衛星のスペック

ア 衛星局の送信側スペック

	諸元
送信周波数帯	1 6 9 8 M H z、1 7 0 2. 5 M H z、1 7 0 7 M H z
帯域幅	4. 5 M H z (M e t o p) ※1
E I R P	4 0. 1 d B m ※2 (6 3 度方向)
移動高度	8 0 0 k m ~ 8 5 0 k m

※1 ITU-R レポート SA.2320

※2 気象衛星センター技術報告第 40 号(2007 年 3 月)

イ 受信専用設備のスペック

	諸元 ※3
受信周波数帯	1 6 9 8 M H z、1 7 0 2. 5 M H z、 1 7 0 7 M H z
受信アンテナ利得	2 9. 8 d B i
受信アンテナ高	1 2 m
アンテナパターン	図 参考 1-2-1 (ITU-R F. 1245-1 適用)
受信アンテナ最小仰角	5 度
許容干渉 電力 ※1※2	Long-term ※4 - 1 1 8. 7 d B m / 4. 5 M H z (2 0 % 値)
	Short-term ※5 - 1 0 5. 7 d B m / 4. 5 M H z (0. 0 0 9 4 % 値)
	帯域外干渉 - 7 0 d B m

※1 ITU-R 勧告 SA.1027

※2 1 対 1 対向モデルでは、Short-term、確率計算では Long-term の許容干渉電力を使用

※3 極軌道衛星受信専用設備の受信性能は ITU-R レポート SA.2329 を参照

※4 Long-term は許容干渉電力が 20%の時間率を超えない

※5 Short-term は許容干渉電力が 0.0094%の時間率を超えない

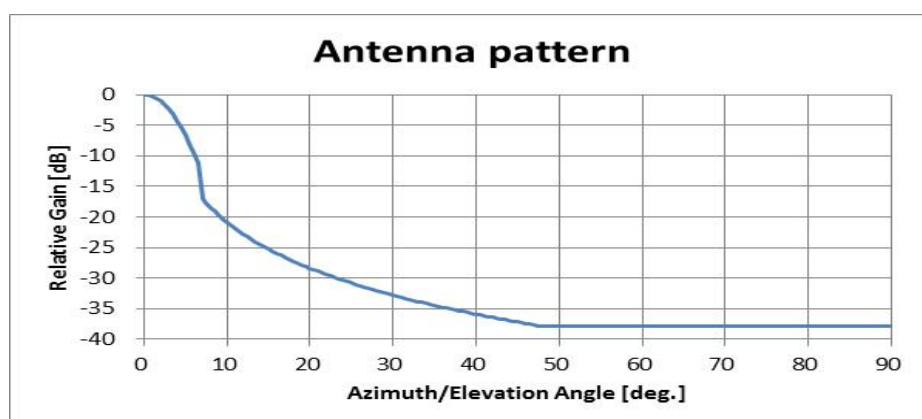


図 参 1-1-1 受信専用設備アンテナパターン

参 1-1. 2 静止衛星のスペック

ア 衛星局の送信側スペック

	諸元 ^{※1}
送信周波数帯	1 6 8 7. 5 M H z
帯域幅	2 M H z
E I R P	5 5. 5 d B m
移動高度	3 5, 7 8 6 k m (静止)

※1 ITU-R 勧告 SA.1158 及び勧告 SA.1161

イ 受信専用設備のスペック

		諸元※2
受信周波数帯		1 6 8 7. 5 M H z
受信アンテナ利得		2 9. 8 d B i
受信アンテナ高		1 2 m
アンテナパターン		図 参 1－2－1 (ITU-R F. 1245-1 適用)
受信アンテナ最小仰角		2 0 度
許容干渉電力※1	Long-term※3	－1 1 5. 4 d B m／2. 1 1 M H z (2 0 % 値)
	Short-term※4	－1 1 7. 2 d B m／2. 1 1 M H z (0. 0 1 1 % 値)

	帯域外干渉	-70 dBm
--	-------	---------

※1 1対1対向モデルでは、Short-term、確率計算では Long-term の許容干渉電力を使用

※2 静止衛星受信専用設備の受信性能は ITU-R 勧告 SA.1158 及び勧告 SA.1161 を参照

※3 Long-term は許容干渉電力が 20%の時間率を超えない

※4 Short-term は許容干渉電力が 0.011%の時間率を超えない

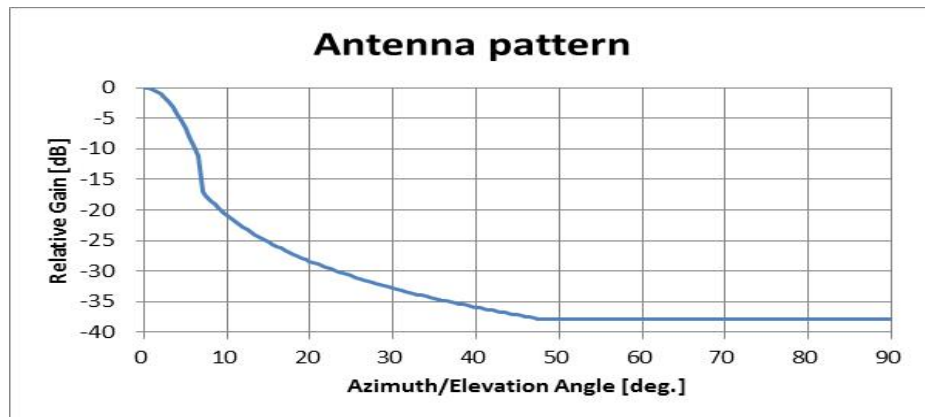


図 参 1-2-1 受信専用設備アンテナパターン

参考資料 1－2 気象援助（ラジオゾンデ）システムのスペック

参 1－2. 1 気象援助（ラジオゾンデ）のスペック

ア 上空送信設備の送信側スペック

	諸元
送信周波数帯	1 6 7 3 M H z、1 6 8 0 M H z、1 6 8 7 M H z
帯域幅	6 M H z
送信電力	1 W 以下
アンテナ利得	3 d B i 以下
スプリアス領域における不要発射の強度	5 0 μ W 以下
移動高度	最大 3 0 k m

イ 地上受信設備の受信側スペック

	諸元
受信周波数帯	1 6 7 3 M H z、1 6 8 0 M H z、1 6 8 7 M H z
受信アンテナ利得	2 8. 0 d B i ^{※2}
給電損失	3 d B 以下 ^{※2}
受信アンテナ高	2 m
アンテナパターン	図 参考 1－2－1 (ITU-R SA.1165-2 適用)
受信アンテナ最小仰角	1 0 度
許容干渉 電力 ^{※1※2}	2 0 % 値
	0. 8 % 値
	0. 0 2 % 値
	帯域外干渉

※1 1 対 1 対向モデルでは、Short-term、確率計算では Long-term の許容干渉電力を使用

※2 ITU-R 勧告 RS.1263-1 の RDF system のパラメータを適用

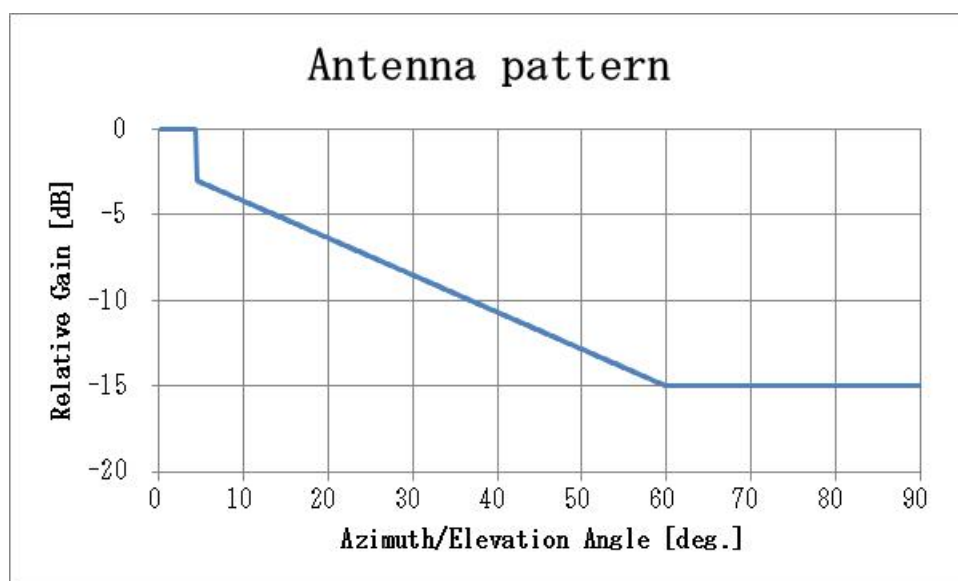


図 参3-2-1 ラジオゾンデ地上局アンテナパターン

参1-2. 2 気象援助（ラジオゾンデ）の国内メジャー製品スペック

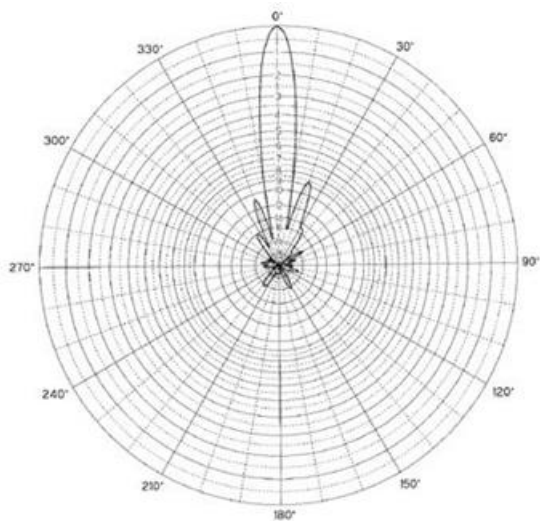
ア 上空送信設備の送信側スペック

	諸元
送信周波数帯	1 6 8 7 M H z
帯域幅	2 . 0 M H z
送信電力	2 7 . 7 8 d B m
アンテナ利得	2 . 1 5 d B i
スプリアス領域における不要発射の強度	- 8 8 . 5 5 d B c / M H z
移動高度	最大 2 0 k m

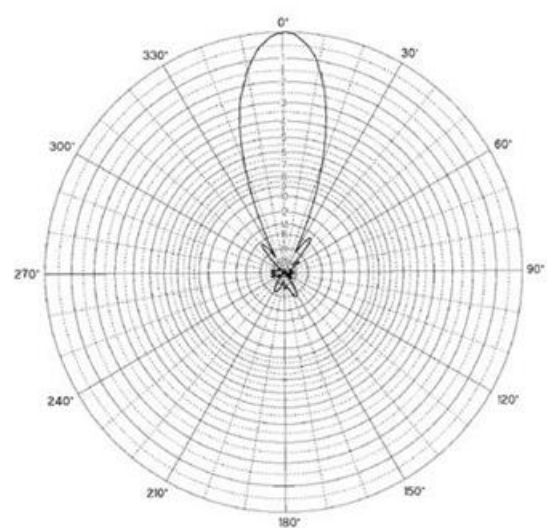
イ 地上受信設備の受信側スペック

	諸元
受信周波数帯	1 6 8 7 M H z
受信アンテナ利得	1 6 . 7 d B i
給電損失	1 d B 以下
受信アンテナ高	1 m
アンテナパターン	図 参1-2-2

受信アンテナ最小仰角		10度
許容干渉 電力 ^{※1※2}	帯域内干渉	-108.5 dBm/3.5 MHz
	帯域外干渉	-10.5 dBm



(a) 垂直面パターン



(b) 水平面パターン

図 参1-2-2 ラジオゾンデ地上局アンテナパターン

参考資料２ サブアーバンのトラフィックモデルについて

今回、気象衛星関連システムと LTE-Advanced 陸上移動局との確率計算を用いた共用検討を実施する上で、トラフィックモデルが重要となる。気象衛星関連システムは、極軌道衛星やラジオゾンデの気球局等を追尾するため、建造物の少なく、周囲を見渡せる場所で運用される場合が多い。このため、本検討では、トラフィックモデルとして、人口が密集する都心を想定したモデルではなく、郊外や住宅街を想定したサブアーバンモデルを適用した。

従来の共用検討におけるトラフィックモデルとしては、アーバンモデルにおける最繁時が想定されており、平均トラフィック密度として 40.62erl/MHz/km^2 （ボイスアクティベーション無）が適用されている。表 参2－1 にトラフィックモデルを検討したパラメータを示す。1つのセル内で同一のトラフィックが発生したと仮定すると、サブアーバンモデルとアーバンモデルにおける平均トラフィック密度の比率は、セルの面積比に反比例する。よって、上述の最繁時トラフィックモデルに、アーバンモデルとサブアーバンモデルのセルの面積比である $1/6.75$ を積算した 6.018erl/MHz/km^2 をサブアーバンモデルにおける平均トラフィック密度として干渉検討に使用した。

表 参2－1 トラフィックモデルを検討したパラメータ

	Urban Macro-cell	Rural Macro-cell	Suburban Macro-cell
Layout	Hexagonal grid	Hexagonal grid	Hexagonal grid
Inter-site distance	500 m	1,732 m	1,299 m

※ ITU-R レポート M.2135-1 より抜粋

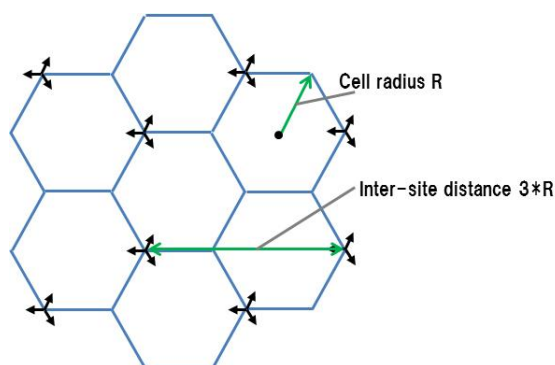


図 参2－1 検討レイアウト

参考資料 3 気象関連システムとの干渉検討

参考資料 3-1 モデル I (LTE-Advanced 陸上移動局⇒気象衛星 (受信専用設備))

(1) 極軌道衛星の場合

<ステップ 1 (1 対 1 対向モデル) >

干渉検討結果を表参 3. 1-1 に示す。ステップ 1 では、所要改善量が 20.6dB 残留することとなったため (水平離隔距離で 5154m に相当)、無線機の実力値によるステップ 2 を実施した。

表参 3. 1-1 ステップ 1 (1 対 1 対向モデル) 干渉検討結果

<計算の前提条件>

- 受信専用設備受信周波数=1707MHz、受信専用設備仰角=5 度
- 陸上移動局送信電力=最大値、最近接離隔距離=10m

		帯域内干渉		帯域外干渉
		送信幅:5MHz	送信幅:20MHz	
陸上移動局	送信電力 (dBm)	23.0		
	スプリアス (dBm/MHz)	-15.8	-19.6	—
	人体損 (dB)	-8.0		
	陸上移動局送信 (m)	1.5		
伝搬損 (dB)		68.8		
離隔距離 (m)		37.0		
陸上移動局—受信専用設備間 角度(度)		20.8		
受信専用設備	受信高 (m)	12.0		
	受信仰角(度)	5.0		
	アンテナ利得 (dBi)	29.8		
	アンテナ指向性減衰量 (dB)	28.8		
	許容干渉レベル (dBm/MHz)※1	-112.2dBm/MHz		-70dBm
干渉電力 (dB/MHz)		-91.6	-95.3	-52.8

所要改善量 (dB)	20.6	16.9	17.2
------------	------	------	------

※1 Short-term の許容干渉レベルで評価 (0.0094%の時間率を超えない)

<ステップ2 (実力値モデル) >

干渉検討結果を表参3. 1-2に示す。ステップ2では所要改善量が17.2dB 残留することとなったため (水平離隔距離で3382mに相当)、ステップ3を実施した。

表参3. 1-2 ステップ2 (実力値モデル) 干渉検討結果

<計算の前提条件>

- 受信専用設備受信周波数=1707MHz、受信専用設備仰角=5度
- 陸上移動局送信電力=最大値、最近接離隔距離=10m

		帯域内干渉		帯域外干渉
		送信幅:5MHz	送信幅:20MHz	
陸上移動局	送信電力 (dBm)	23. 0		
	スプリアス (dBm/MHz) ※1	-24. 0	-30. 4	—
	人体損 (dB)	-8. 0		
	陸上移動局送信 (m)	1. 5		
伝搬損 (dB)		68. 8		
離隔距離 (m)		37. 0		
陸上移動局—受信専用設備間角度(度)		20. 8		
受信専用設備	受信高 (m)	12. 0		
	受信仰角(度)	5. 0		
	アンテナ利得 (dBi)	29. 8		
	アンテナ指向性減衰量 (dB)	28. 8		
	許容干渉レベル (dBm/MHz) ※2	-112. 2dBm/MHz		-70dBm
干渉電力 (dB/MHz)		-99. 7	-106. 2	-52. 8
所要改善量 (dB)		12. 5	6. 0	17. 2

※1 表4. 2. 2-1

※2 Short-term の許容干渉レベルで評価 (0.0094%の時間率を超えない)

<ステップ3（確率計算）>

干渉検討結果を表参3. 1-3に示す。ステップ3では、帯域内、帯域外干渉とも許容干渉電力を大きく下回る結果となった。

表参3. 1-3 ステップ3（確率計算）干渉検討結果

<計算の前提条件>

- 受信専用設備受信周波数=1707MHz、受信専用設備仰角=5度
- 陸上移動局送信電力=送信電力分布を適用（図4. 2. 2-2）
- 最近接離隔距離=0m
- 帯域外雑音：実力値を使用（図4. 2. 2-1）

	帯域内干渉		帯域外干渉	
	送信幅:5MHz	送信幅:20MHz	送信幅:5MHz	送信幅:20MHz
許容干渉電力	-118.7dBm/4.5MHz		-70dBm	
干渉電力	-127.5dBm/4.5MHz	-123.4dBm/4.5MHz	-88.8dBm	-77.8dBm
所要改善量 (dB)	-8.8	-4.7	-18.8	-7.8

(2) 静止衛星の場合

＜ステップ1（1対1対向モデル）＞

干渉検討結果を表参3. 1－4に示す。ステップ1では、所要改善量が19.1dB 残留することとなったため（水平離隔距離で352mに相当）、無線機の実力値によるステップ2を実施した。

表参3. 1－4 ステップ1（1対1対向モデル）干渉検討結果

＜計算の前提条件＞

- 受信専用設備受信周波数＝1687.5MHz、受信専用設備仰角＝20 度
- 陸上移動局送信電力＝最大値、最近接離隔距離＝10m

		帯域内干渉		帯域外干渉
		送信幅:5MHz	送信幅:20MHz	
陸上移動局	送信電力 (dBm)	23. 0		
	スプリアス (dBm/MHz)	-30. 0	-25. 0	—
	人体損 (dB)	-8. 0		
	陸上移動局送信 (m)	1. 5		
伝搬損 (dB)		60. 3		
離隔距離 (m)		10. 0		
陸上移動局－受信専用設備間 角度(度)		66. 4		
受信専用設備	受信高 (m)	12. 0		
	受信仰角(度)	20. 0		
	アンテナ利得 (dBi)	29. 8		
	アンテナ指向性減衰量 (dB)	37. 9		
	許容干渉レベル (dBm/MHz) ※1	-120. 4dBm/MHz		-70dBm
干渉電力 (dB/MHz)		-106. 4	-101. 4	-53. 4
所要改善量 (dB)		14. 1	19. 1	16. 6

※1 Short-term の許容干渉レベルで評価 (0.011%の時間率を超えない)

＜ステップ2（実力値モデル）＞

干渉検討結果を表参3. 1－5に示す。ステップ2では、帯域外干渉において所要改善量が16.6dB 残留することとなったため（水平離隔距離で260mに相当）、ステップ3を実施した。

表参3. 1－5 ステップ2（実力値モデル）干渉検討結果

＜計算の前提条件＞

- 受信専用設備受信周波数＝1687.5MHz、受信専用設備仰角＝20度
- 陸上移動局送信電力＝最大値、最近接離隔距離＝10m

		帯域内干渉		帯域外干渉
		送信幅:5MHz	送信幅:20MHz	
陸上移動局	送信電力 (dBm)	23.0		
	スプリアス (dBm/MHz) ※1	-71.0	-47.7	—
	人体損 (dB)	-8.0		
	陸上移動局送信 (m)	1.5		
伝搬損 (dB)		60.3		
離隔距離 (m)		10.0		
陸上移動局ー受信専用設備間角度 (度)		66.4		
受信専用設備	受信高 (m)	12.0		
	受信仰角 (度)	20.0		
	アンテナ利得 (dBi)	29.8		
	アンテナ指向性減衰量 (dB)	37.9		
	許容干渉レベル (dBm/MHz) ※2	-120.4dBm/MHz		-70dBm
干渉電力 (dB/MHz)		-147.4	-124.1	-53.4
所要改善量 (dB)		-26.9	-3.6	16.6

※1 表4. 2. 2－1

※2 Short-termの許容干渉レベルで評価(0.011%の時間率を超えない)

＜ステップ3（確率計算）＞

干渉検討結果を表参3. 1－6に示す。ステップ3では、帯域内、帯域外干渉とも許容干渉電力を大きく下回る結果となった。

表参3. 1－6 ステップ3（確率計算）干渉検討結果

＜計算の前提条件＞

- 受信専用設備受信周波数＝1687.5MHz、受信専用設備仰角＝20度
- 陸上移動局送信電力＝送信電力分布を適用（図4. 2. 2－2）
- 最近接離隔距離＝0m
- 帯域外雑音：実力値を使用（図4. 2. 2－1）

	帯域内干渉		帯域外干渉	
	送信幅：5MHz	送信幅：20MHz	送信幅：5MHz	送信幅：20MHz
許容干渉電力	-115.4dBm/2.11MHz		-70dBm	
干渉電力	-191.4dBm/2.11MHz	-154.4dBm/2.11MHz	-101.5dBm	-87.1dBm
所要改善量 (dB)	-76.0	-39.0	-31.5	-17.1

参考資料 3-2 モデルⅡ（気象衛星（衛星局）⇒LTE-Advanced 基地局）

（１）極軌道衛星の場合

＜ステップ１（１対１対向モデル）＞

衛星局のスプリアス特性が不明のため、同一 CH 相当としてステップ１の検討を実施した結果を表参 3. 2-1 に示す。帯域内、帯域外ともに許容干渉電力を大きく下回る結果となった。

表参 3. 2-1 ステップ１（１対１対向モデル）干渉検討結果
＜計算の前提条件＞

➤ 極軌道衛星局送信周波数＝1707MHz

		帯域内干渉	帯域外干渉
衛星局	送信周波数 (MHz)	1707	
	EIRP (dBm) ※1	40.1	
	送信帯域幅 (MHz)	4.5	-
	送信スプリアス (dBm/MHz) ※2	不明	-
伝搬損 (dB)		155.1	
衛星局－基地局距離 (m)		800,000.0	
基地局	受信アンテナ利得（給電損失含む） (dBi)	12.0	
	アンテナ指向性減衰量 (dB)	23.5	
	アンテナ高さ (m)	40.0	
	許容干渉レベル	-119.0dBm/MHz	-43.0dBm
干渉電力		-133.0dBm/MHz	-126.5dBm
所要改善量 (dB)		-14.0	-83.5

※1 63 度における EIRP 値

※2 衛星局のスプリアス特性が不明のため、同一 CH で計算

(2) 静止衛星の場合

＜ステップ1（1対1対向モデル）＞

衛星局のスプリアス特性が不明のため、同一 CH 相当としてステップ1の検討を実施した結果を表参3. 2-2に示す。帯域内、帯域外ともに許容干渉電力を大きく下回る結果となった。

表参3. 2-2 ステップ1（1対1対向モデル）干渉検討結果

＜計算の前提条件＞

➤ 静止衛星局送信周波数=1687.5MHz

		帯域内干渉	帯域外干渉
衛星局	送信周波数 (MHz)	1687.5	
	EIRP (dBm)	55.5	
	送信帯域幅 (MHz)	2.0	-
	送信スプリアス (dBm/MHz) ※1	不明	-
伝搬損 (dB)		188.1	
衛星局ー基地局距離 (m)		35,786,000.0	
基地局	受信アンテナ利得（給電損失含む） (dBi)	12.0	
	アンテナ指向性減衰量 (dB)	19.1	
	アンテナ高さ (m)	40.0	
	許容干渉レベル	-119.0dBm/MHz	-43.0dBm
干渉電力		-142.7dBm/MHz	-139.7dBm
所要改善量 (dB)		-23.7	-96.7

※1 衛星局のスプリアス特性が不明のため、同一 CH で計算

参考資料 3-3 モデルⅢ (LTE-Advanced 陸上移動局⇒ラジオゾンデ

(地上受信設備))

(1) ITU-R 共用検討パラメータでの検討

<ステップ1 (1対1対向モデル)>

干渉検討結果を表参3. 3-1に示す。ステップ1では、所要改善量が17.2dB 残留することとなったため(水平離隔距離で729mに相当)、無線機の実力値によるステップ2を実施した。

表参3. 3-1 ステップ1 (1対1対向モデル) 干渉検討結果

<計算の前提条件>

- ラジオゾンデ(RDF)を対象、地上受信設備仰角=10度
- 陸上移動局送信電力=最大値、最近接離隔距離=100m

		帯域内干渉		帯域外干渉
		送信幅:5MHz	送信幅:20MHz	
陸上移動局	送信電力 (dBm)	23. 0		
	スプリアス (dBm/RBW _s) ※ ¹	-28. 9	-23. 9	—
	人体損 (dB)	-8. 0		
	陸上移動局送信 (m)	1. 5		
伝搬損 (dB)		77. 0		
離隔距離 (m)		100. 0		
陸上移動局—地上受信設備間角度 (度)		10. 3		
地上受信設備	受信高 (m)	2. 0		
	受信仰角 (度)	10. 0		
	アンテナ利得 (給電損失含む) (dBi)	25. 0		
	アンテナ指向性減衰量 (dB)	4. 3		
	許容干渉レベル (dBm/RBW _s) ※ ¹	-105. 3dBm		—
干渉電力 (dB/RBW _s) ※ ¹		-93. 1	-88. 1	—
所要改善量 (dB)		12. 2	17. 2	—

※1 RBWs=1.3MHz

※2 Short-term の許容干渉レベルで評価(0.02%の時間率を超えない)

<ステップ2 (実力値モデル) >

干渉検討結果を表参3. 3-2に示す。ステップ2では干渉電力値が所要改善量を大きく下回る結果となった。

表参3. 3-2 ステップ2 (実力値モデル) 干渉検討結果

<計算の前提条件>

- ラジオゾンデ (RDF) を対象、地上受信設備仰角=10 度
- 陸上移動局送信電力=最大値、最近接離隔距離=100m

		帯域内干渉		帯域外干渉
		送信幅:5MHz	送信幅:20MHz	
陸上移動局	送信電力 (dBm)	23.0		
	スプリアス (dBm/RBWs) ※1、2	-71.4	-47.7	—
	人体損 (dB)	-8.0		
	陸上移動局送信 (m)	1.5		
伝搬損 (dB)		77.0		
離隔距離 (m)		100.0		
陸上移動局—地上受信設備間 角度(度)		10.3		
地上受信設備	受信高 (m)	2.0		
	受信仰角(度)	10.0		
	アンテナ利得（給電損失含む）(dBi)	25.0		
	アンテナ指向性減衰量 (dB)	4.3		
	許容干渉レベル (dBm/RBWs) ※3	-105.3		—
干渉電力 (dB/RBWs) ※1		-135.6	-111.9	—
所要改善量 (dB)		-30.3	-6.6	—

※1 RBWs=1.3MHz

※2 表4. 2. 2-1

※3 Short-term の許容干渉レベルで評価(0.02%の時間率を超えない)

(2) ラジオゾンデ国内メジャー製品における実力値ベースでの検討

＜ステップ1（1対1対向モデル）＞

干渉検討結果を表参3. 3-3に示す。ステップ1では、アンテナ正対方向で所要改善量が11.2dB 残留（水平離隔距離で362mに相当）したが、アンテナ指向方向外では、許容干渉レベルを下回る結果となった。

表参3. 3-3 ステップ1（1対1対向モデル）干渉検討結果

＜計算の前提条件＞

- ラジオゾンデ（RDF）を対象、地上受信設備仰角＝10 度
- 陸上移動局送信電力＝最大値、最近接離隔距離＝100m

		帯域内干渉				帯域外干渉 (アンテナ正面)
		アンテナ正面		アンテナ指向方向外		
		送信幅:5MHz	送信幅:20MHz	送信幅:5MHz	送信幅:20MHz	
陸上移動局	送信電力(dBm)	23.0				
	スプリアス(dBm/RBWs) ^{※1}	-24.6	-19.6	-24.6	-19.6	-
	人体損(dB)	-8.0				
	陸上移動局送信高(m)	1.5				
伝搬損(dB)		77.0				
水平離隔距離(m)		100.0				
陸上移動局ー地上受信設備間角度(度)		9.7				
地上受信設備局	受信高(m)	1.0				
	受信仰角(度)	10.0				
	アンテナ利得(dBi)(給電損失含む)	15.7				
	アンテナ指向性減衰量(dB)	8.5		28.5		8.5
	許容干渉レベル(dBm/RBWs)	-108.5				-10.5
干渉電力(dBm/RBWs)		-102.3	-97.3	-122.3	-117.3	-54.8
所要改善量(dB)		6.2	11.2	-13.8	-8.8	-44.3

※1 RBWs=3.5MHz

<ステップ2（実力値モデル）>

干渉検討結果を表参3. 3-4に示す。ステップ2ではアンテナ正対方向であっても所要改善量を大きく下回る結果となった。

表参3. 3-4 ステップ2（実力値モデル）干渉検討結果

<計算の前提条件>

- ラジオゾンデ（RDF）を対象、地上受信設備仰角＝10 度
- 陸上移動局送信電力＝最大値、最近接離隔距離＝100m

		帯域内干渉				帯域外干渉 (アンテナ正面)
		アンテナ正面		アンテナ指向方向外		
		送信幅:5MHz	送信幅:20MHz	送信幅:5MHz	送信幅:20MHz	
陸上移動局	送信電力(dBm)	23.0				
	スプリアス(dBm/RBW _s) ^{※1}	-24.6	-19.6	-24.6	-19.6	-
	人体損(dB)	-8.0				
	陸上移動局送信高(m)	1.5				
伝搬損(dB)		77.0				
水平離隔距離(m)		100.0				
陸上移動局ー地上受信設備間角度(度)		9.7				
地上受信設備局	受信高(m)	1.0				
	受信仰角(度)	10.0				
	アンテナ利得(dBi)(給電損失含む)	15.7				
	アンテナ指向性減衰量(dB)	8.5		28.5		8.5
	許容干渉レベル(dBm/RBW _s)	-108.5				-10.5
干渉電力(dBm/RBW _s)		-102.3	-97.3	-122.3	-117.3	-54.8
所要改善量(dB)		6.2	11.2	-13.8	-8.8	-44.3

※1 RBWs=3.5MHz

参考資料 3－4 モデルⅣ（ラジオゾンデ（上空送信設備）⇒LTE-Advanced 基地局）

（１）ITU-R 共用検討パラメータでの検討

<ステップ１（１対１対向モデル）>

ステップ１（１対１対向モデル）では、帯域内、帯域外ともに所要改善量が残る結果となった。これは、互いのアンテナ利得が正対するポイント（高度 30m 地点）で干渉計算を行っているためである。

ラジオゾンデ送信設備は、打上 1 分後には数百 m 以上の離隔距離まで上昇するため、所要改善量がマイナスとなる最低高度を計算したところ、101m で帯域内、帯域外ともに所要改善量がマイナスとなった。

表参 3. 4－1 ステップ１（１対１対向モデル）干渉検討結果

<計算の前提条件>

➤ ラジオゾンデ上空送信設備送信周波数＝1687MHz、上空送信設備高度＝30m※2

		帯域内	帯域外			帯域内	帯域外
上空送信設備	送信周波数(MHz)	1687				1687	
	EIRP(dBm)※1	33.0				33.0	
	送信帯域幅(MHz)	6.0				6.0	
	スプリアス(減衰量) (dB)	53.0				53.0	
	高度 (m)	30.0※2				101.0※3	
伝搬損(dB)		77.0				78.4	
水平離隔距離(m)		100.0				100.0	
基地局	アンテナ利得(給電損失含む) (dBi)	12.0				12.0	
	アンテナ指向性減衰量(dB)	0.1				32.8	
	アンテナ高(m)	40.0				40.0	
	許容干渉レベル	-119.0 (dBm/MHz)	-43.0 (dBm)			-119.0 (dBm/MHz)	-43.0 (dBm)
干渉電力		-85.1 (dBm/MHz)	-32.1 (dBm)			-119.2 (dBm/MHz)	-66.2 (dBm)
所要改善量 (dB)		33.9	10.9			-0.2	-23.2

※1 送信電力1W以下、アンテナ利得3dBi、※2 所要改善量が最大となる高度、※3 所要改善量がマイナスとなる高度

(2) ラジオゾンデ国内メジャー製品における実力値ベースでの検討

＜ステップ1（1対1対向モデル）＞

ステップ1（1対1対向モデル）では、帯域内、帯域外ともに所要改善量が残る結果となった。これは、互いのアンテナ利得が正対するポイント（高度 30m 地点）で干渉計算を行っているためである。

ラジオゾンデ送信設備は、打上 1 分後には数百 m 以上の離隔距離まで上昇するため、所要改善量がマイナスになる最低高度を計算したところ、40m で帯域内、帯域外ともに所要改善量がマイナスとなった。

表参 3. 4-2 ステップ1（1対1対向モデル）干渉検討結果

＜計算の前提条件＞

➤ ラジオゾンデ上空送信設備送信周波数＝1687MHz、気球局高度＝30m※2

		帯域内	帯域外			帯域内	帯域外
上空送信設備	送信周波数(MHz)	1687				1687	
	EIRP(dBm)※1	29.93				29.93	
	送信帯域幅(MHz)	2.0				2.0	
	スプリアス(減衰量)(dB)	88.55				88.55	
	高度(m)	30.0※2				40.0※3	
伝搬損(dB)		77.0				77.0	
水平離隔距離(m)		100.0				100.0	
基地局	アンテナ利得(給電損失含む)(dBi)	12.0				12.0	
	アンテナ指向性減衰量(dB)	0.1				9.2	
	アンテナ高(m)	40.0				40.0	
	許容干渉レベル	-119.0 (dBm/MHz)	-43.0 (dBm)			-119.0 (dBm/MHz)	-43.0 (dBm)
干渉電力		-123.7 (dBm/MHz)	-35.2 (dBm)			-125.7 (dBm/MHz)	-44.2 (dBm)
所要改善量(dB)		-4.7				-13.8	
		7.8				-1.2	

※1 送信電力0.6W以下、アンテナ利得2.15dBi、※2 所要改善量が最大となる高度、※3 所要改善量がマイナスとなる高度

